



T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Doktora Programı

ÇEVİRİMİÇİ PROBLEM-KURMA ORTAMININ TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Can MIHCI
(Doktora Tezi)

İstanbul – 2019



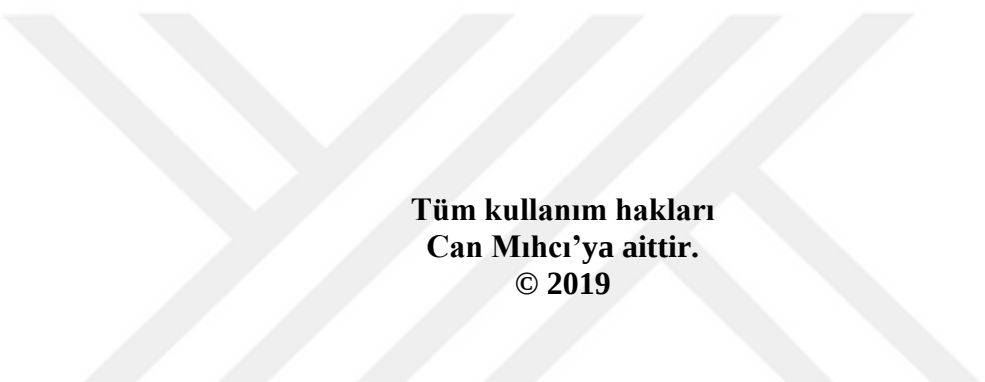
T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Doktora Programı

ÇEVİRİMİÇİ PROBLEM-KURMA ORTAMININ TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Can MIHCI
(Doktora Tezi)

Danışman
Dr. Öğr. Üy. Ahmet Feyzi Satıcı

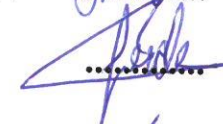
İstanbul - 2019



**Tüm kullanım hakları
Can Mihci'ya aittir.
© 2019**

ONAY

Can Mıhçı tarafından hazırlanan “Çevrimiçi Problem-Kurma Ortamının Tasarımı ve Değerlendirilmesi” konulu bu çalışma, 25.12.2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Feyzi SATICI	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Cem ÇUHADAR	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Hatice AKKOÇ	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Deniz Mertkan GEZGİN	
JÜRİ ÜYESİ	Dr. Öğr. Üy. Feride KARACA	

ÖZGEÇMİŞ

- 2001 Adana Seyhan ÇEAŞ Anadolu Lisesi
- 2009 Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Lisans Mezuniyet
- 2011 Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sponsorluğunda Öğretim Üyesi Yetiştirme Programına Giriş
- 2012 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görevlendirilme
- 2014 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Mezuniyet
- 2018 Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görevlendirilme

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum

Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi

E-Posta

canmihci@trakya.edu.tr

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Doktora tezimin planlamadan sonuçlanma safhasına kadar bütün süreçlerde bilimsel etik ve ilkelere uygun bir yol izlendiğini ve orijinal bir ürün oluşturulduğunu, yararlanılan bütün eserlerin kaynakça bölümünde gösterildiğini beyan ederim.

Can Mihci
25.12.2019



ÖNSÖZ

Eğitim ve gerçekleştiği ortamlar, zaman zaman gerçek hayat bağlamını yitirerek izole bir niteliğe bürünebilmektedir. Bilgisayar Bilimleri Eğitimi ile ilgili bu araştırmada bahsi geçen bu sorunun üzerine gidilerek; öğrencilerin ilhamını kendi hayatlarından aldıkları eğitsel problemleri sınıfa taşıyabilmeleri amacı güdülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, eğitsel veya değil, etraflarındaki dünyada yer alan bilişim odaklı problemlerin doğasına dair farkındalık kazanmalarına ve bu süreçte dolaylı yoldan daha iyi birer problem çözücüyeye dönüşebilmesine olanak tanıyabilecek bir öğrenme ortamının nasıl oluşturulabileceği sorusuna yanıt aranmıştır. Nihayet, bu amaç ve soruların ışığında ve problem-kurma kavramsal çerçevesi etrafında bir ürün geliştirmeye çabalanmıştır.

Altı ana bölümden oluşan işbu raporun ilk bölümünde, yazarı araştırma konusunda motive eden nedenler, bir bilimsel problem durumu şeklinde betimlenmiştir. İkinci bölümde, akademik literatürde problemin hangi açılardan ele alınmış olduğuna dair bir inceleme paylaşılmış; eğitsel problem kavramının yakın geçmişinden başlanarak bilişim eğitiminde problem-kurma uygulamaları konusuna kadar gelinmiş ve bir yola çıkış noktası belirlenmiştir. Üçüncü bölümde, benimsenmiş olan Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı ile ilgili bilgiler paylaşılmış ve üç yıl sürecek tekrarlı tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme döngüleriyle ilgili yöntemsel bilgiler paylaşılmıştır. Dördüncü bölümde, döngüler boyunca elde edilen bulgular ve analizlerin sonuçları paylaşarak, beşinci bölümde bu sonuçlar literatür ışığında tartışılmış ve nihayet altıncı bölümde sonuca bağlanmış, gelecekte yürütülecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

TEŞEKKÜR

Bir doktora tez çalışmasının sonucunu teşkil eden bu raporun hazırlanması dört sene almıştır. İnsanın dünya üzerindeki kısacık yolculuğu göz önüne alındığında, geçmişte kalan bu uzun süreçte zorlukları ve sevinçleri paylaştığım; az sayıda kişi şahittir ki, bir değişim ve kendimce bir ilerleme göstermiş bulunuyorum. Akademik uzmanlık kadar felsefi derinlik kazanma açısından kaydedilmiş bu ilerlemeyi, hayatıma anlam katma çabası açısından bir başarı olarak görüyorum. İşbu araştırma da, yöntemsel ve diğer yönlerden yapılmış olabilecek tüm hatalarına rağmen, aslen bir tek kişinin dahi hayatı anlamlandırma ve hakikati keşfetme çabasına herhangi bir şekilde ve ufacık dahi bir katkı sunabiliyorsa amacına ulaşmış olacaktır.

Üzerimdeki emekleri için anne babama ve başta akademik birikimi ve insani hasletleriyle bana her zaman için örnek olmuş sevgili tez danışmanım Dr. Ahmet Feyzi Satıcı olmak üzere bugüne kadar bana yol göstermiş, akıl vermiş, feyz olmuş, tüm hocalarıma; varlıklarıyla huzur veren eşime ve kardeşime teşekkür ederim.

ÖZET

Bireyin günlük hayat problemlerinin üstesinden gelmede ustalaşması eğitimin en yaygın amaçlarından biridir. Bu amaca ulaştıracak yolda kullanılabilecek önemli araçlardan birinin de Problem Kurma olduğu savunulmuştur. Ancak literatürde yöntem, strateji ve teknik açılarından farklı şekillerde ele alınmış olan problem kurmanın; özellikle bilişim eğitimi alanında karmaşık bilişsel beceriler kazanımında kullanımı ile ilgili yürütülmüş çalışma sayısı fazla değildir.

Tasarım tabanlı bu araştırmada, her biri bir akademik döneme yayılan üç uygulama döngüsü boyunca İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersinin komut satırı kullanımı konuları özelinde öğrencilerde gerçek hayata dair otantik problemleri çözme becerisini geliştirmek adına problem kurma yaklaşımlarından da faydalanan çevrimiçi bir öğrenme ortamı üretilmeye çalışılmıştır. Literatür ışığında geliştirilen prototip ürün, uygulamalar neticesinde elde edilen nicel ve nitel verilerin analizi ile kademeli olarak geliştirilmiştir ve bu esnada elde edilen bulgu ve tecrübeler, literatüre katkı sağlayabilmek adına tasarım prensipleri adı altında raporlaştırılmıştır.

Sonuç olarak, her ne kadar kendi otantik ve çözülebilir eğitsel problemlerini kaleme alma becerisini gösterebilseler ve platformun kullanımından memnun kalsalar da; acemi öğrencilerin problem kurma süreçlerinde problem çözmeye göre zorlandığı ve problem kurmanın derste akademik başarıya etkisinin literatürde önerildiği gibi olumlu olmadığı görülmüştür.

ABSTRACT

One of the fundamental goals of education is to help individuals be better at overcoming problems encountered in their daily lives. It has been proposed that Problem Posing is a valuable tool on the path to fulfilling this goal. However, academic literature handles problem posing differently at the method, strategy and technique levels and there do not seem to be much research on how to make use of it for the acquisition of complex cognitive skills, most especially in computer science education.

Spanning across three implementation cycles, each of which lasted one academic semester; this design based study has sought to produce an online learning environment that is intended to help students develop daily life problem-solving skills of students in the context of the Command Line Use subject of an undergraduate Operating Systems and Applications course, by using problem-posing approaches. The prototype product, which has been designed by taking into account suggestions from the literature, has been improved at the end of each cycle after the analyses of the qualitative and quantitative data collected; whereas each finding and experience encountered during this process has been reported as design principles.

In the end, it was found that although they have shown skill in authoring their own authentic and solvable educational problems, novice students found problem-posing a difficult task and the effect of problem-posing upon academic success in the course has not been as positive as suggested by the literature.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	iv
ÖZGEÇMİŞ	v
İLETİŞİM BİLGİLERİ	v
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	vi
ÖNSÖZ	vii
TEŞEKKÜR	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
KISALTMA VE SEMBOLLER.....	xix
1. BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Problem Kurmaya Dayalı Öğrenme	4
1.1.2. Problem Kurma ve Bilişim Eğitimi	6
1.1.3. İşletim Sistemleri Dersi	7
1.2. Amaç.....	8
1.2.1. Araştırma Soruları.....	8
1.3. Önem.....	10
1.4. Sınırlılıklar	11
2. BÖLÜM II: İLGİLİ LİTERATÜR.....	13
2.1. Problem Nedir.....	13
2.2. Problem Merkezli Pedagojik Yaklaşımlar	15
2.3. Problem Çözmeyi Öğrenme ve Jonassen Ekolü	19
2.3.1. İyi Yapılandırılmamış Problemler Çözmeyi Öğrenme için Öneriler.....	25
2.4. Problem-Kurma	27
2.4.1. Problem Kurmada Freire Ekolü.....	27
2.4.2. Yeni bir Problem-Kurma Yaklaşımı.....	29
2.5. Problem Kurma ve Problem Çözme İlişkisi	31
2.6. Problem-Kurmada Yapılandırılmışlık ve Destekleme (Scaffolding)	32
2.7. Matematik Eğitiminde Problem-Kurma	35

2.8.	Bilişim Eğitiminde Problem-Kurma	38
2.9.	Problem Kurma ve Çözmeyi Destekleyici Yazılım Sistemleri	41
3.	BÖLÜM III: YÖNTEM	45
3.1.	Araştırma Modeli	45
3.1.1.	Tasarım Temelli Araştırma'nın Tanımı	45
3.1.2.	Tasarım tabanlı Araştırmaların Ayırt Edici Özellikleri	48
3.1.3.	Tasarım tabanlı Araştırma'nın Yürütülmesi Süreci	50
3.1.4.	Çalışmanın Yansıttığı Tasarım tabanlı Araştırma Karakteristik Özellikleri 53	
3.1.4.1.	Araştırma Sorusu	53
3.2.	Araştırma İzlenesi	57
3.2.1.	Ön Hazırlık Aşaması	57
3.2.1.1.	Ön Hazırlık Aşaması için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli ...	57
3.2.1.2.	Ön Hazırlık Aşaması Alt Araştırma Soruları	58
3.2.2.	Birinci Döngü	59
3.2.2.1.	Birinci Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli	59
3.2.2.2.	Birinci Döngü Alt Araştırma Soruları	60
3.2.2.3.	Birinci Döngü Çalışma Grubu	61
3.2.2.4.	Birinci Döngü Veri Toplama Araçları	61
3.2.2.5.	Veri Analizi	64
3.2.3.	İkinci Döngü	64
3.2.3.1.	İkinci Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli	64
3.2.3.2.	İkinci Döngü Alt Araştırma Soruları	68
3.2.3.3.	İkinci Döngü Çalışma Grubu	68
3.2.3.1.	Veri Toplama Araçları	68
3.2.3.2.	Veri Analizi	71
3.2.4.	Üçüncü Döngü	72
3.2.4.1.	Üçüncü Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli	72
3.2.4.2.	Üçüncü Döngü Alt Araştırma Soruları	75
3.2.4.3.	Çalışma Grubu	75
3.2.4.4.	Veri Toplama Araçları	76
3.2.4.1.	Veri Analizi	79
4.	BÖLÜM IV: BULGULAR	80
4.1.	Ön Hazırlık Aşaması	80

4.1.1.	Teorik Altyapı Bakımından Geçerlilik Kriterleri - Alt Araştırma Sorusu	
1.1	Bulguları	80
4.1.2.	Yapısal Öğeler Bakımından Geçerlilik Kriterleri – Alt Araştırma Sorusu	
1.2	Bulguları	81
4.1.2.1.	Tasarımın Kullanılacağı Konu Alanı: İşletim Sistemleri dersi ve GNU/Linux	81
4.1.2.2.	Tasarımın Yapısal Öğeleri.....	86
4.1.2.3.	Tasarımın Arayüz Öğeleri	100
4.1.3.	Yapısal Öğeler Bakımından Geçerlilik Kriterleri – Alt Araştırma Sorusu	
1.3	Bulguları	103
4.1.4.	Altyapısal Süreçler Bakımından Geçerlilik Kriterleri	111
4.1.4.1.	Alt Araştırma Sorusu 1.4 Bulguları.....	111
4.2.	Birinci Döngü	117
4.2.1.	Yapısal Etkililik Kriterlerinin Belirlenmesi.....	117
4.2.1.1.	Alt Araştırma Sorusu 2.1 Bulguları.....	117
4.2.2.	Etkililik Değerlendirmesi.....	118
4.2.2.1.	Alt Araştırma Sorusu 2.2 Bulguları.....	118
4.2.3.	Yapısal ve Altyapısal Kullanılabilirlik Değerlendirmesi.....	118
4.2.3.1.	Alt Araştırma Sorusu 2.3 Bulguları.....	118
4.3.	İkinci Döngü	128
4.3.1.	İçerik Bakımından Kullanılabilirlik Kriteri Belirleme	128
4.3.1.1.	Alt Araştırma Sorusu 3.1 Bulguları.....	128
4.3.2.	Etkililik Değerlendirmesi.....	132
4.3.2.1.	Alt Araştırma Sorusu 3.2 Bulguları.....	134
4.3.3.	Yapısal ve İçerik Anlamında Kullanılabilirlik Değerlendirmesi	138
4.3.3.1.	Alt Araştırma Sorusu 3.3 Bulguları.....	138
4.4.	Üçüncü Döngü	151
4.4.1.	Tasarımda Yapılan Değişiklikler ve Son Durum.....	151
4.4.2.	Etkililik Değerlendirmesi.....	155
4.4.2.1.	Gruplar Arasında Karşılaştırılabilirlik.....	155
4.4.2.1.	Alt Araştırma Sorusu 4.1 Bulguları.....	156
4.4.2.2.	Alt Araştırma sorusu 4.2 Bulguları	158
4.4.3.	Yapısal ve İçerik Anlamında Kullanılabilirlik Değerlendirmesi	161
4.4.3.1.	Alt Araştırma sorusu 4.3 Bulguları	161
5.	BÖLÜM V: TARTIŞMA	209

4.1.	Ön Hazırlık Aşaması Sonuçları	209
4.2.	Birinci Döngü Sonuçları	209
4.2.1.	Nitel bulguların analizi	213
4.3.	İkinci Döngü Sonuçları	220
4.3.1.	Nitel bulguların analizi	223
4.4.	Üçüncü Döngü Sonuçları	228
4.4.1.	Nitel Bulguların Analizi	231
6.	BÖLÜM VI: SONUÇ	240
5.1.	Sonuç ve Öneriler	240
7.	KAYNAKLAR	242
EKLER	256	
EK 1: BİRİNCİ DÖNGÜ FİNAL SINAVI	257	
EK 2: İKİNCİ DÖNGÜ VİZE SINAVI	261	
EK 3: İKİNCİ DÖNGÜ FİNAL SINAVI	264	
EK 4. ÜÇÜNCÜ DÖNGÜ VİZE SINAVI	267	
EK 5. ÜÇÜNCÜ DÖNGÜ FİNAL SINAVI	270	
EK 6: ÖĞRENCİLER TARAFINDAN KURULAN PROBLEMLERE ÖRNEKLER	274	
EK 7: ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEMLERE ÖRNEK	275	
EK 8: ÖRNEK ÇÖZÜMLÜ PROBLEM UYGULAMASI	276	
EK 9: PLATFORMUN TASARLANAN SON HALİ İÇİN SİTE HARİTASI VE EKRAN GÖRSELLERİ	285	
EK 10: LINUX SANDBOX ORTAMI EKRAN GÖRÜNTÜSÜ	296	

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Borasi'nin (1986) Eğİtsel Problem Sınıflandırma Tablosu.....	17
Tablo 2.2. Problem-Temelli Pedagojik Yaklaşımlar (Margery & Davis, 1998)	21
Tablo 2.3. Jonassen (2011) Tarafından Belirlenmiş 11 Adet Problem Türünün Kısa Tanımları.....	22
Tablo 2.4. Jonassen'a (2011) Göre Eğİtsel Problem Tipleri ve Bunlara İlişkin Öğrenme Ortamı Tasarımı Bileşenleri / Bilişsel Beceriler	24
Tablo 3.1. Tasarım tabanlı Araştırmanın Türleri ve Bunların Sunduğu Faydalar (Plomp, 2013).....	46
Tablo 3.2. Tasarım tabanlı Araştırma İzence Şablonu (Nieven (1999)'Dan Uyarlanmıştır).....	54
Tablo 3.3. Tasarım tabanlı Araştırma Safhalarında Kullanılan Ölçme Araçları Tablosu (Plomp (2013)'Tan Uyarlanmıştır).....	55
Tablo 3.4. Araştırma Sorusunun Formüle Edilmesi Amacıyla Çalışmanın Sahip Olduğu Parametrelerin Listelenmesi	56
Tablo 3.5 Mevcut Araştırma İçin Nieven (1999)'Dan Uyarlanan Tasarım tabanlı Araştırma İzence Tablosu	58
Tablo 3.6. Ön Hazırlık Aşaması İçin TTA Döngü Künyesi	59
Tablo 3.7. Birinci Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi	61
Tablo 3.8. Alternatif Soru Hazırlama Etkinliğinde Uyarın Olarak Sunulan Vize Sınav Kağıdı'ndaki Soruların Bilişsel Seviyeleri ve Soru İçerik Açıklamaları	63
Tablo 3.9. Birinci Araştırma Döngüsü Sonuçlar, Sonraki Döngü Kararları ve Belirlenen Kriterler Tablosu.....	65
Tablo 3.10. İkinci Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi	69
Tablo 3.11. GÜdülenmiş Öğrenme Stratejileri Ölçeği Motivasyon Kısmı Alt-Boyutları	70
Tablo 3.12. İkinci Döngüde Akademik Başarıyı Ölçme Amacıyla Kullanılan Final Sınavına ait Madde Belirtke Tablosu.....	71
Tablo 3.13. İkinci Araştırma Döngüsü Sonuçlar, Sonraki Döngü Kararları ve Belirlenen Kriterler Tablosu.....	73
Tablo 3.14. Üçüncü Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi	76
Tablo 3.15. Üçüncü Döngü Final Sınavı Sorularına Ayrıntılar, Problem Sınıflandırması ve Kapsam.....	79
Tablo 4.1. Literatürde Yer Alan Kimi Problem-Kurmayı Destekleyici Yazılım Sistemlerinin Özellikleri (Luxton-Reilly, 2012).....	88
Tablo 4.2. Birinci Döngü Haftalık Ders ve Faaliyet İzencesi	107
Tablo 4.3. Eğİtsel Problem Kalitesi Değerlendirme Rübriği.....	119
Tablo 4.4. Öğrencilerin (N=29) Platformu İlk İzlenimler Anketi Çerçevesinde Değerlendirmesi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar ve Bunların Kategorileri	120
Tablo 4.5. Öğrencilerin (N=8) Platformu Son Değerlendirme Mülakatı I Çerçevesinde Değerlendirmesi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar ve Bunların Kategorileri	123
Tablo 4.6. İkinci Araştırma Döngüsü Ampirik Çalışma Grup ve Alt Grupları	132
Tablo 4.7. İkinci Araştırma Döngüsü Haftalık Konu ve Ödev Faaliyeti Çizelgesi	133

Tablo 4.8. Motivasyon Fark Puanlarında Betimsel İstatistikler ve Normal Dağılım Testi Sonuçları	134
Tablo 4.9. Problem Kurma ve Çözme Gruplarında Ödev Yapma Durumuna Göre Alt Gruplarda Motivasyon Değişim Puanları – Betimsel İstatistikler	135
Tablo 4.10. Problem Kurma / Çözme Yaklaşımları ve Ödev Yapma Oranlarının Motivasyonda Değişim Üzerine Etkileri Arasında İlişki, 2x2 ANOVA sonuçları	135
Tablo 4.11. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Final Sınavı Puanları Ortalamaları Arasında Karşılaştırma – Betimsel İstatistikler ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	137
Tablo 4.12. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Ödev Göre Ayrılmış Alt Gruplarında Final Sınavı Puanları Ortalamaları Betimsel İstatistikler	137
Tablo 4.13. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Ödev Göre Ayrılmış Alt Gruplarında Final Sınavı Puanları Ortalamalarının Karşılaştırılması – 2x2 ANOVA Sonuçları	138
Tablo 4.14. İkinci Döngü Son Değerlendirme Mülakatı Kodlaması Sonucu Ortaya Çıkan Temalar Ve Gruplara Bazında Ayrı Ayrı Gösterilmiş Kodlama Referansı Sayıları	139
Tablo 4.15. Üçüncü Araştırma Döngüsü Haftalık Konu ve Ödev Faaliyeti Çizelgesi .	154
Tablo 4.16. Üçüncü Döngü Uygulama Gruplarında Faaliyetler Boyunca Çözülmesi ve Kurulması İstenen Problem Sayıları	155
Tablo 4.17. Uygulama Gruplarında GANO, PD1 Notu ve PD2 Notu Betimsel İstatistikleri	155
Tablo 4.18. Uygulama Gruplarında GANO, PD1 Notu ve PD2 Notu Betimsel İstatistikleri (Derse Devamsız Öğrencilerin Çıkarılmasının Ardından)	156
Tablo 4.19. Motivasyon Testi Skorları Betimsel İstatistikleri ve Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi Sonuçları	157
Tablo 4.20. Motivasyon Son Ölçümü Üzerinde Yürütülmüş ANCOVA Testi Sonuçları	157
Tablo 4.21. Üçüncü Döngü Uygulama Gruplarında Vize ve Final Puanları Üzerinden Ölçülmüş Akademik Başarı Puanları, Betimsel İstatistikler	158
Tablo 4.22. Gruplara Göre Platform Kullanım Metriklerine Dair Betimsel İstatistikler ve Normallik Testleri	159
Tablo 4.23. Geriye Doğru Adımsal Çoklu Regresyon Testi Sonuçları	162
Tablo 4.24. Belirlenen Model için Regresyon Katsayıları ve Standart Hata Değerleri	162
Tablo 4.25. Değerlendirme Anketinde Dersin Geneline Dönük Tavır Temaları ve Kodlama Referans Sayıları	163
Tablo 4.26. Değerlendirme Anketinde Dersin Pedagojik Temalar ve Kodlama Referans Sayıları	169
Tablo 4.27. Değerlendirme Anketinde Platformla İlgili Görüş Temaları ve Kodlama Referans Sayıları	176
Tablo 4.28. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Dersin Geneline Dönük Tavır Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	184
Tablo 4.29. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Kurma Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	186

Tablo 4.30. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Çözme Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	190
Tablo 4.31. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Değerlendirme Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	192
Tablo 4.32. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Powershell'e Özgü Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	193
Tablo 4.33. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Platform İçeriği ile ilgili Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	196
Tablo 4.34. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Platform ile ilgili Genel Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları	200
Tablo 4.35. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Öğrencilerin Hissettiği Sıkıntılara dair Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları.....	203
Tablo 5.1. Ön Hazırlık Aşaması Sonucu Tasarımın İlk Halini Yansıtan Parametreler	210
Tablo 5.2. Üçüncü Araştırma Döngüsü Sonunda Ulaşılan Sonuçlar, Değerlendirilecek Hususlar ve Belirlenen Kriterler	237

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Tasarım tabanlı Araştırmada Problemler, Çözümler, Yöntemler ve Tasarım Prensiplerinin Belirlenmesi Süreci.	52
Şekil 4.1. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 1	87
Şekil 4.2. Kunimune ve Niimura'nın (2014) Örnek Problemle Destek Sağlayan Problem-Kurma Sistemi Modeli	92
Şekil 4.3. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 2	100
Şekil 4.4. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 3	103
Şekil 4.5. Codecademy Dersleri Türkçe Çeviri Chrome eklentisi tarafından Türkçeleştirilmiş Codecademy Learn the Command Line kurs modülü. ...	108
Şekil 4.6. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 4	111
Şekil 4.7. Linuxegitimi.com adresinden erişilebilen öğrenme ortamının ekran görüntüleri (a) Linux Sandbox ortamı; (b) ve (c), Facebook Uygulama Entegrasyonu	114
Şekil 4.8. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 5	116
Şekil 4.9. Problem-kurma ve problem-çözme gruplarında ödev yapmanın derse dönük motivasyonda değişime etkisi, profil grafiği	136
Şekil 4.10. Problem-kurma ve problem-çözme gruplarında Final sınavı puanlarına ait histogram grafikleri	136
Şekil 4.11. Problem kurma ve çözme gruplarında ödevlerini aksatan ve ödevlerin çoğunu yapan alt grupların kategorilere göre final puanları ortalaması grafiği	138
Şekil 4.12. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 6	153

KISALTMA VE SEMBOLLER

BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
GANO	: Genel Ağırlıklı Not Ortalaması
GMAT	: Graduate Management Admission Test
PD1	: Programlama Dilleri 1
PD2	: Programlama Dilleri 2
PK	: Problem-kurma
PÇ	: Problem-çözme
TTA	: Tasarım tabanlı Araştırma

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Canlının çeşitli ihtiyaçlarının en az birinden geri kalmasına yol açan ve bünyesinde maddi yahut manevi yönden sıkıntı yaratan her türlü durum, kaynağı ister doğal ister yapay olsun, problem olarak tanımlanabilir. Canlıların refaha ulaşması ise, problem denen bu durumların çeşitli yöntemlerle bertaraf edilmesi, yani çözülmesi sayesinde mümkün olabilmektedir. Öte yandan; insanoğlunun tasarladığı çok çeşitli amaçlara sahip araçlar, stratejiler ve sistemlerin çoğunluğunun da, problem çözme süreçlerini kolaylaştırma amacına sahip olma ortak paydasında birleşiyor olduğu söylenebilir. Nihayetinde problem kavramı; insan medeniyetinin en önemli entelektüel faaliyetleri olan felsefe, bilim ve eğitim gibi uğraşların temelinde yer almaktadır.

Felsefi yönden ele alındığında eğitim denen genel kavram, kalıcı izli davranış değişikliği meydana getirme süreci şeklinde izah edilen yalın bir işlev olarak tanımlanabiliyor (Tay & Tay, 2006) olsa dahi, eğitimi anlamlandıran bağlamlardan belki de en önemlisi söz konusu sürecin amacıdır. Bass'e (1997) göre eğitim için düşünülen amaçlar; dürüstlük, vatanseverlik, sadakat, sağduyu yahut otoriteye saygı şeklinde gözlenen davranışlar kadar toplumsal düzenin idamesi için gereken diğer değerler, inançlar ve geleneklerin korunması etrafında yoğunlaşmıştır. Ancak aynı yazara göre eğitimin bu koruyucu yanı kadar değiştirici bir fonksiyonu da bulunmaktadır ve denebilir ki, eğitim ile ulaşılmak istenen amaçların ortak özelliği, bunların ister birey özelinde, ister toplumsal anlamda olsun; olumlu bir gelişimi, ilerlemeyi ve refaha ulaşmayı çağrıştırıyor olmasıdır. Yani eğitim denilen soyut sürecin; doğası itibariyle problemler, bunların tanımlanması, izole edilmesi ve çözümlerinin bulunması gibi faaliyetlerle doğrudan ilintili olduğu iddia edilebilir.

Problemlerin eğitimi destekleyici amaçla kullanımını öngören Problem-Temelli Öğrenme (PTÖ) kavramı 1960'lı yıllardan beri gündemdedir (Tsai & Chiang, 2013). Bu ve problem-çözmeyi merkeze alan benzer ekolleden gelen eğitim teorisyenleri, hayatta karşılaşılan problemleri çözmenin bir öğrencinin eğitimde elde edebileceği en önemli

beceri olduğunu öne sürerek (Jonassen, 2004), problem denen kavramın doğasını keşfetmek için düşünsel çaba harcamış ve merkezinde problem-çözme faaliyetini bulunduran öğretim tasarımı yaklaşımları önermişlerdir. Çünkü yol açtığı merak, sıkıntı ve benzeri etkiler sonucu kişide bir “niyet” (Jonassen, 2004) uyandıran -yani kişi tarafından benimsenmiş ve çözülmesi arzulanan- bir problem; fazla kolay yahut fazla zor olmadığı sürece (Pagliaro, 2011) insanı bilişsel, duyuşsal yahut devinişsel anlamda meşgul edecek ve çözüm için sarf edilen çabayla beraber ait olduğu bağlamda ilerlemeyi sağlayacaktır.

Yani uygun eğitsel problemlerin insanın eğitimi için faydalı zorlayıcılar olduğu söylenebilir. Öyleyse bu açıdan denebilir ki öğretmenlerin üzerine düşen bir görev de, öğrencilere bu “zorlayıcıları” sunmak için seçici bir aktivite sergilemek, istenen öğretim çıktılarını elde etmek için kullanılabilecek “iyi” problemleri bulmak, seçmek, tasarlamaktır (Nicol & Kryorka, 2016). Jonassen’a (1999) göre ise “iyi” bir problem şu temel özelliklere sahiptir:

- İlgi çekici, bağ kurulabilen, öğrenmenin sahiplenilmesini sağlayan
- Karmaşık yapıda ve muhtemelen birden çok çözüm yolu olan (ya da kesin bir çözümü bulunmayan, *ill-structured*),
- Otantik, yani problemin kökeninde yer alan uygulama alanı düşünüldüğünde gerçek hayatta karşılaşılabilen
- Tasarımı sürecinde bağlı bulunduğu kapsam, temsil biçimi ve manipülasyon ortamı göz önünde bulundurulmuş.

İnsanın tabiatı algılayış biçimi düşünüldüğünde, kaba tabirle zaten “dünyada problem den bol şey olmadığı” gibi bir yargıya ulaşılabilir (Jonassen, 2004; Popper, 1999). Alışlageldik örgün eğitimin sınıf ortamında öğrencilerin istenen öğretim çıktılarına ulaşabilmesi için problemlerden faydalanmak isteyen öğretmenin yapması gereken şey de, doğal olarak, dünyaya dair bu sayısız problem arasından uygun olanları seçmek ve bunları öğretim amaçları doğrultusunda belirlenmiş niteliklerle donatarak öğrencilere sunmaktır.

Diğer tüm tanımları göz ardı edilecek olursa bilgisayar adlı cihaz da, en nihayetinde bir problem çözme aracıdır (Laue, 2004). Ancak yarı-iletken devre elemanlarından ibaret bu

elektronik sistem, insanın problemlerini gidermek maksadıyla yaratmış olduğu tüm araçlar arasından muhtemelen en karmaşık yapıya sahip olandır. Öyle ki, bilgisayar denilen aracı insan iradesine hizmet edebileceği ve problem giderme açısından fayda sağlayabileceği şekilde kullanmak için gereken ustalığa ulaşmak ziyadesiyle zorlu bir süreçtir. Bahsi geçen zorlu sürecin nasıl daha kolay hale getirilebileceği şeklinde ifade edilen probleme yanıt aramak içinse, pedagoji ve bilgisayar bilimleri disiplinleri arasında yer alan “bilgisayar (bilimleri) eğitimi” isimli bir akademik ilgi alanı ortaya çıkmıştır.

Bilgisayar bir problem-çözme aracı olduğuna göre, bu aracı kullanarak belli bir bağlama sahip ve gerçek-hayatı yansıtan (Ben-Ari, 2004) problemleri çözmeye yönelik öğretim tasarımının bilgisayar eğitiminde de geçerli bir yaklaşım olduğu iddia edilebilir. Örneğin, bilgisayar eğitiminde önemli bir yeri bulunan programlama dersleri için ortaya koyduğu öğrenme çıktıları listesinde Goldweber (2015), ilk sırada “Temel problem çözme paradigmaları/izlencelerinin *günlük hayat problemlerinin* başarıyla çözümü için kullanılabilmesi” ifadesine yer vermektedir.

Bilgisayar eğitimi için de merkeze problem çözmeyi alan uygulamalarda seçilecek/tasarlanacak problemlerin gerçek-hayatla ilişkili (Shovlin, 2010) ve otantik bir yapıda (Herrington & Oliver, 2000; Hsu, 2007; Jonassen, 1999) olması gerektiği iddia edilmiştir. Diğer yandan, eğitim amaçlı problem durumlarının tasarımında, öğrencilerin direkt olarak tecrübe sahibi olduğu konuların tercih edilmesinin etkililiği de vurgulanmıştır (Thomson & Bebbington, 2004).

Ancak Romeike, (2008) PTÖ (problem temelli öğrenme) uygulamalarında sık sık gözden kaçan bir noktaya işaret etmiştir: problem aidiyeti. Çalışma, geleneksel PTÖ uygulamalarında öğrenciye sunulan problemin eğitsel değerin artması için, öğrencinin eldeki problemi anlamlı bulması ve problemle alaka kurabilmesi -yani problemi sahiplenmesi gerektiğini- vurgulamış, aksi takdirde sunulan şeyin problemden ziyade yalnızca bir “görev” niteliğine indirgendiğini savunmuştur. Bu araştırmacıya göre problem, insan ile arzusu arasında duran bir engeldir ve problem-çözme faaliyetinin alaka kurulabilir ve anlamlı (Bonotto, 2013; Shovlin, 2010) bulunabilmesi, söz konusu problemin öğrencinin kendi gerçekliğinden türetilmiş olması ve öğrenci tarafından gerçek bir engel olarak algılanmasına bağlıdır.

Dolayısıyla PTÖ’de öğrencilerin, -Thomson’ın (2004) “Problemleştirme” olarak da tanımladığı- başkaları tarafından kendilerine yöneltilen problemleri analiz etme ve doğasını anlayarak içselleştirebilme/sahiplenebilme/alaka kurabilme becerisine sahip olması gerektiği ileri sürülmüştür (Lin, 2010).

Bu sebeple, programlama gibi teknik bir konunun eğitiminde de problem çözme kadar problemleri fark etme / tanımlama / ortaya koyma ve sahiplenme becerileri de öneme sahiptir (Leinonen, Botero, & Wideroo, 2000; Romeike, 2008; Shinkai, Hayase, & Miyaji, 2013).

1.1.1. Problem Kurmaya Dayalı Öğrenme

İnsani etkileşimlerle bezeli ve gerçek hayata dair (Bonotto, 2013) kanıksanmış ve sorgulanmaz nitelikteki durumları problem olarak algılama becerisini güçlendirmeyi amaçlayan, bunların mahiyetlerini analiz etme yahut eleştirme (Lavy & Shriki, 2007) gibi faaliyetlerini de içeren problem bulma becerilerini odak noktasına almış eğitim yaklaşımı ise problem-kurmaya dayalı öğrenme (PKDÖ) olarak tanımlanmaktadır. Problem-kurmaya dayalı öğrenmenin savunucuları, öğrenciye ders esnasında yöneltilen problemlerin ekseriyetle öğrencinin kendisinden ziyade bir başkası tarafından ortaya atıldığı ve formüle edildiğini, buna rağmen, okul dışında karşılaşılan gerçek hayat problemlerinin çoğunlukla öğrencinin kendisi tarafından keşfedilerek formüle döküldüğünü (Bonotto, 2013) iddia etmektedir. Üstelik, bir insanın sahip olduğu problemi başka bir insan tarafından problem olarak algılanmayabilmektedir (Lewis & diğerleri, 1998) ve bu da oldukça doğaldır. Bu açıdan bakıldığında “problem-çözme” kadar, öğrencilerin kendi oluşturdukları problemleri sınıfa taşıyabildiği, ya da mevcut problemleri tekrar yorumlayarak (El Sayed, 2002) kendilerine göre formüle edebildiği “problem-kurma” pratikleri de ders içinde yürütülmeye değer bir faaliyet olarak göze çarpmaktadır.

Fakat belki de en önemlisi, problem-kurmaya dayalı öğrenmenin, eleştirel pedagojiye özgü “insanların (özgürleşmek ve *insanileşmek* adına) içlerinde bulundukları dünyayı dönüştürme niyetli eylemleri ve bunun yansımaları” şeklinde tanımlanabilecek *praxis* isimli bir ideale ulaştırıcı yolun ilk adımını teşkil ediyor olmasıdır (Kaiser & Schaffzin, 2013; Thomson & Bebbington, 2004). Zira bu fikrin –ve Kritik Pedagoji kavramının–

fikir babası Paulo Freire, alışlageldik bir derslikte rastlanan; öğrencilerin zayıf, kontrol altında tutulması gereken cahil kişiler ve öğretmenin ise güçlü ve bilginin aktarımında aracılık eden mutlak otorite olarak kurgulandığı; öğretmenin bilgiyi öğrencinin zihnine istiflediği durumu, olumsuz anlamlar yüklediği “bankacılık tipi eğitim” kavramıyla açıklamıştır (Freire, 1970). Bilgiyi sosyal ve politik bağlamdan izole edilmiş olgulara indirgeyen bu eğitim yaklaşımı Freire’ye göre öğrenciyi, yaratıcılıktan yahut eleştirel düşünme kabiliyetinden yoksun, kendisini ezici bir kontrol altında tutmayı amaçlayan bir toplumun istediği türden bir bireye dönüştürmektedir (Shovlin, 2010). Oysa iyi eğitilmiş bir zihin kavrama, aydınlanma, eleştirel düşünme ve sağduyu gibi özellikler gösterme eğilimindedir (Massialas & Papagiannis, 1987). Tüm bu özelliklerin tezahürü olarak, problem ortaya koymanın ilk adımı olan “sorgulama” davranışı gösterilebilir ve ancak, sıradan bir sınıf ortamında öğrencilerin, sınıfta geçirdikleri her saat için 0.2 soru ürettikleri bildirilmiştir (Mishra & Iyer, 2015). Problem-kurmaya dayalı eğitim, soru üretimi bakımından yaşanan bu kıtlığın giderilmesini ve sınıfta öğretmeninkinin dışında seslerin de duyulur kılınmasını şart koşmaktadır (Merry, 2001). Öğretmen, podyumdan dinleyicilerine monolog sunan bir bilgin değil, (a) öncelikle öğrencilerin kendilerine ait problemleri keşfetmelerine ve ifade etmelerine, (b) diğer sınıf üyelerinin problemlerini dinlemelerine, bunlarla alaka kurmalarına ve (c) problemleri beraberce çözmelerine yardımcı olacak bir rehber rolünde kurgulanmıştır (Stommel, 2014). Üstüne üstlük, öğretmenlerin sınıf ortamında öğrencilere yönelttikleri soruların %90 oranında *kim, ne, nereye, ne zaman* gibi sıgı bilgi seviyelerinde olduğu; *neden böyle, neden öyle değil, nasıl, peki ya eğer*, tipinde nispeten daha derin soruların pek de telaffuz edilmediği yine iddia ortaya konan iddialardandır (Mishra & Iyer, 2015). Bu sebeple problem-kurmaya dayalı eğitimde öğrencilerin de soru üretim sürecine katılmasının, problemlerin diyalog ve işbirliği içinde üretilmesinin de büyük öneme sahip olduğu söylenebilir (Stommel, 2014). En nihayetinde denebilir ki, PKDÖ; merkezine problem çözmeyi alan eğitim yaklaşımları için büyük öneme sahiptir ve tam tersi de geçerlidir. Öyle ki, öğrenciler tarafından ortaya atılan problemlerin çözümü yürütülmeden gerçekleştirilen PKDÖ uygulamalarının kavramsal anlamayı olumsuz etkilediği rapor edilmiştir (Kapur, 2015). Ancak PKDÖ bir ilke olarak, sınıf içindeki eğitsel problemlerin yegâne kaynağının öğretmen olmaması gerektiğini savunmaktadır. Zira iyi formüle edilmiş bir soru, cevabından daha kıymetlidir (Lewis & diğerleri, 1998) ve hem anlamlı hem de ilgi çekici problemler oluşturma,

mevcut problemleri çözmeye kıyasla entelektüel anlamda daha büyük çaba gerektiren, kıymetli bir uğraştır (Mestre, 2002).

1.1.2. Problem Kurma ve Bilişim Eğitimi

Problem-kurmaya dayalı öğrenme ile ilgili araştırmaların çoğunlukla matematik eğitimi konu aldığı görülmektedir (Ellerton, 2013; Lavy & Shriki, 2007; Nicol & Krykorka, 2016; Walkington & Bernacki, 2015). Öte yandan, bilgisayar ve teknoloji eğitimi hususunda PKDÖ yaklaşımlarının kullanımını konu alan pek az sayıda çalışma bulunmaktadır (Shovlin, 2010). Yakın tarihli bu çalışmalar incelendiğinde ise, çoğunun programlama derslerini konu aldığı görülmüştür (Kunimune & Niimura, 2014; Lan & Lin, 2011; Mishra & Iyer, 2015; Romeike, 2008; Shinkai & diğerleri, 2013). Programlama eğitimi için önerilmiş öğrenme hedefleri (Goldweber, 2015) incelendiğinde, *karar yapıları, tekrarlı işlemler, böl ve yönet* gibi temel algoritmik yaklaşımların günlük hayata dair sorunların çözümünde uygulamaya konması vurgusuna rastlanmıştır. Romeike (2008), eğitimde karşılaşılan bu nitelikteki programlama problemlerinin –özellikle programlamaya giriş niteliğindeki dersler düşünüldüğünde– aslen cebir derslerinde rastlanan problemlerden pek de farklı olmadığını öne sürmüştür. “İki bilinmeyenli bir denklemin köklerini bulan programı yazınız” şeklinde karşılaşılan programlama problemi, (a) problemde ziyade görev niteliğindedir, (b) programlamaya dair gibi görünse de çözüm aslen matematik alanına özgü bir tasarımı takip etmekte olup, programlamayı ilgilendiren tek kısım tasarımın bilgisayar koduna dökülmesidir. Bu haliyle programlama, belli başlı algoritmaları ve pek esnemeyen dile yahut platforma özgü diğer kuralları düşünüldüğünde aslen iyi *yapılandırılmış* (Jonassen, 2004) problemler içeren bir alan olarak düşünülebilir. Ancak programlamanın yalnızca fikrin koda dökülmesi olmadığı; gerçek bir sorunu çözecek bir bilgisayar uygulaması geliştirme sürecinin, Jonassen’ın tipolojisinde en yüksek karmaşıklığa sahip bir “tasarım” problemi niteliğinde bulunduğu iddia edilebilir. Diğer yandan Streibel (1993), bilgisayar eğitimi için sınıflarda ortaya konan problemlerin öğrenci-öğretmen arasında diyalog sayesinde oluşturulmaktan ziyade tek yönlü olarak öğrencilerin “eline tutuşturulduğunu” iddia etmektedir.

Bu noktalardan yola çıkılarak, öğrencilerin bilgisayar kullanarak gerçek hayata özgü problemleri çözmesi sürecinde, bilgisayar ve derste sunulan problem arasında duran son

derece önemli bir yapının varlığının kavramsal olarak ihmal edildiği düşünülmektedir. Söz konusu yapı; yazılım programı, kullanıcı ve bilgisayar arasında köprü görevi gören, modüler yapıya sahip ve bilgisayarın tüm donanımsal özelliklerine erişme kapasitesi bulunan *işletim sistemidir*. İnsanlar, bilgisayarı günlük hayata dair problemlerini çözme amacıyla kullanırken, çoğunlukla farkında olmadan işletim sisteminin çeşitli özelliklerinden faydalanırlar. Hatta öyle ki, işletim sistemi, mevcut bulunmaması durumunda bilgisayarın özneteliğini yitirmesine neden olacak kadar hayati bir yapıdır. Diğer yandan, insanların bilgisayar ile alakalı en can sıkıcı problemlerinin baş aktörü de genellikle bir şekilde işletim sistemiyle ilgilidir. İşletim sistemleri yönetimi alanında yetişmiş uzmanlar aynı zamanda bilgisayar endüstrisi için büyük öneme sahiptir (Chong, 2008; Rogers, 2000)

1.1.3. İşletim Sistemleri Dersi

İşletim sistemleri dersinin kalıcı fayda sağlayabilmesi adına hangi yöntemin izlenmesi gerektiği sorusu dolayısıyla büyük öneme sahiptir (Li-feng, 2006) ve alışlageldik işletim sistemleri dersinin, öğrencileri bu sistem üzerinde / bu sistemi kullanarak “problem çözme” için hazırlamaktan uzak olduğu (Yang, 2007; Yodaiken, 1996) ders konuları ve uygulamalarının gerçek hayat uygulamalarından uzak bulunduğu (Adams & Erickson, 2001) bildirilmiştir. Mevcut bilgiler ışığında bu dersin, gerek öğrencilere sıkıntı yaratan, gerekse günlük hayatta yürütülen işlemlerin nasıl daha kolay hale getirileceğini sorgulayan yaratıcı, otantik, alaka kurulabilir problemler açısından zengin bir potansiyele sahip olduğu, dolayısıyla merkezine problem kavramını alan metodolojilerden fayda sağlayabileceği anlaşılmaktadır (Rogers, 2000). Fakat bilimsel literatürde işletim sistemleri dersleri kapsamında problem çözme merkeze alan eğitsel uygulamalarını konu alan çalışmalara rastlansa da, bu ders kapsamında bilhassa problem-kurmaya dair görüş yahut sonuç bildiren bir çalışmaya da rastlanmamıştır.

Bu çalışma, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi lisans bölümlerinde rastlanan “İşletim sistemleri ve Uygulamaları” dersinde, komut satırı kullanımına dair konuların problem-kurmaya dayalı öğrenme yaklaşımları kullanılarak öğretilmesini konu alacaktır. Bu sayede, dersin daha pratik ve uygulamalı bir doğaya sahip olması, öğrencilerin işletim sistemi ve özellikle komut satırını kullanarak “günlük hayat problemlerini çözme”yi öğrenmesi” hedeflenmektedir.

1.2. Amaç

Bu tez çalışmasında, temel işletim sistemleri ve komut satırı kullanımını konu alan üniversite seviyesindeki bir örgün eğitim dersinde, öğrencilerin konuyla ilgili gerçek hayata özgü, otantik problemleri çözme performanslarını arttırabilmek adına Problem-Kurmaya Dayalı Öğrenme yaklaşımları çerçevesinde tasarlanmış bir elektronik öğrenme ortamı tasarlanması amaçlamaktadır. Bu tasarımın kullanımı ile elde edilmek istenen faydalar

Öğrenciler özelinde:

- Referans bir işletim sisteminin kullanımını konu alan, Jonassen'ın tabiriyle kaliteli eğitsel problemler ortaya koyabilme becerisinin gelişmesi,
- İşletim sistemi kullanımını ilhamını gerçek hayat senaryolarından almış, birden fazla çözüm yolu bulunabilen, karmaşık problemleri çözebilme becerisini de içeren yönlerden akademik başarının gelişmesi

Eğitmen özelinde:

- Öğrencilerin de eğitsel problem oluşturma sürecine dahil olması ve beraberce oluşturulan problemlerin arşivlenmesinin sağlanması sayesinde, zamanla nicelik ve niteliği artacak bir eğitsel problem havuzunun oluşturulabilmesi.

Tasarım süreci, düzeltme/uygulama döngüleri boyunca toplanacak veriler ve yürütülecek ampirik çalışmalar ile; belli başlı tasarım öğelerinin belirlenmesi ve ürünün bu öğeleri yansıtacak biçimde sürekli geliştirilmesi şeklinde ilerlemiştir. Yani tasarlanan ürün; Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi lisans programı 3. Sınıf İşletim Sistemleri dersi bünyesinde bir hedef öğrenci kitlesi ile uygulamalı olarak test edilmiştir. Son döngüde, kullanım maksatları bağlamında yukarıda sayılmış etkilere ne seviyede ulaşılabildiği değerlendirilmiştir.

1.2.1. Araştırma Soruları

Yöntem bölümünde ayrıntılarına ulaşılabileceği gibi, eldeki araştırma Tasarım tabanlı araştırma metodolojisini takip edecek şekilde tasarlanmıştır. Bakker'a (2014) göre

Tasarım tabanlı çalışmalarda araştırma soruları tipik olarak ana soru yahut hipotez ve tercihen bunu detaylandıran alt sorulardan oluşur. Ana soru a) belli bir amaç için geliştirilmiş tasarımın “hangi özellikleri taşıması” gerektiği; veya daha genel perspektitten b) arzulanan bir etkinin belli bir bağlamda “nasıl” elde edilebileceği şeklinde formüle edilir. Bu bağlamda, eldeki çalışma için ana soru şu şekilde formüle edilmiştir:

İşletim Sistemleri dersi bünyesinde yaratıcı ve otantik problemler kurma becerisini ve problem çözme bağlamında akademik başarıyı geliştirmek adına ders uygulamalarını destekleyecek çevrimiçi bir problem-kurma ortamı hangi teorik dayanaklar üzerine bina edilmeli, nasıl geliştirilmeli, hangi tasarım özelliklerini sergilemeli ve nasıl kullanılmalıdır?

Bu ana sorunun cevaplanabilmesi için, tasarımın ön hazırlık aşaması ve 3 adet uygulama döngüsünün sonunda incelenmek üzere alt araştırma soruları belirlenmiştir.

Platform ile kastedilen Çevrimiçi Problem-Kurma Ortamı olmak üzere, ön hazırlık aşaması için alt araştırma soruları şöyledir:

- Platform hangi teorik gerekçelere dayandırılabilir? (AAS1.1)
- Platform hangi yapısal öğelerden oluşabilir? (AAS1.2)
- Platform derste nasıl kullanılabilir (AAS1.3)
- Platformun geliştirilmesinde hangi altyapısal özellikler nasıl geliştirilebilir? (AAS1.4)

Birinci döngü için alt araştırma soruları şöyledir:

- Tasarım bünyesinde kurulan eğitsel problemlerin kalitesi nasıl ölçülebilir? (AAS2.1)
- Tasarım bünyesinde eğitsel problem kurma performansı ve derste akademik başarı arasında bir ilişki bulunmakta mıdır? (AAS2.2)
- Tasarımın ile ilgili öğrenci görüşleri nasıldır? (AAS2.3)

İkinci döngü için alt araştırma soruları şöyledir:

- İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi için problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin dönem boyunca yürütülebileceği bir ders izlencesi ne şekilde oluşturulabilir? (AAS3.1)
- Problem kurma faaliyetleri, problem çözme faaliyetlerine kıyasla öğrencilerin İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersindeki akademik performans ve motivasyonlarını nasıl etkilemektedir? (AAS3.2)
- Tasarlanmış dönemlik ders faaliyetlerinin uygulanması sonrasında öğrencilerin problem-çözmeye kıyasla problem-kurmaya yönelik görüşleri nasıldır? (AAS3.3)

Üçüncü döngü için alt araştırma soruları şöyledir:

- Beraberce yürütülen problem kurma ve problem çözme faaliyetleri farklı oranlarda karşılaştırıldığında, derste akademik performans ve motivasyon açısından herhangi bir yönde değişim görülebilir mi? (AAS4.1)
- Platformun kullanım sıklığı ve biçimi öğrencilerin derste akademik başarısını ne şekilde etkilemektedir? (AAS4.2)
- Tasarımın uygulanmasının sonunda öğrencilerin problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin platform üzerinde uygulanması biçimleriyle ilgili görüşleri nasıldır? (AAS4.3)

1.3. Önem

Bu araştırmanın konu edindiği tasarımın, elde etmeyi amaçladığı hedeflere ulaşması durumunda, elde edilebilecek faydalar şunlardır:

- Öğrencilerin, en azından referans olarak seçilmiş olan ders (İşletim Sistemleri ve Uygulamaları) bağlamında, başarı ve motivasyonunun arttırılabilmesi için yeni bir araç tasarlanmış olacaktır.
- Problem kurma faaliyetleri sonucu, bilgisayarın kişiselleştirilmiş problemler için genelgeçer bir problem çözme aracı şeklinde algılanabilmesinin sağlanması; bu

cihazın kullananları tarafından daha çok sayıda problemi çözebilen, kişinin kendisine daha faydalı bir araca dönüşebilmesi gayesine hizmet etmiş olacaktır. Özetle, öğrenenlerin bilgisayar kullanımından elde ettikleri verim artacaktır.

- Problem çözmeyi hedef alan metodolojilerde, çözümleri kadar problemlerin kendisinin de önemli olduğunun bir kez daha vurgulanması, öğretim tasarımı bu yaklaşımın bütünsel bir diyalektik niteliğine kavuşmasına yardımcı olacaktır.

Ayrıca, bu tip bir sistem sayesinde öğrencilerin, yaratıcılık gerektiriyor olması sebebiyle öğretmenin omuzlarında bir yük olan derste kullanım için otantik problemler oluşturma sürecine destek olması sağlanabilir. Öğrencilerin oluşturduğu problemler, ileri tarihlerde tekrar kullanım maksadıyla bir eğitsel problem ambarı oluşturacak şekilde biriktirilebilir. Bu potansiyel fayda, problem-kurmaya dayalı öğrenmeye dair kimi çalışmalarda önemli bir dayanak oluşturmuştur (Yu & Chen, 2014; Yu, Liu, & Chan, 2003).

1.4. Sınırlılıklar

Kritik pedagoji felsefi temeli üzerine bina edilmiş olan Problem kurmaya dayalı öğrenme, sosyopolitik bir temayı içerisinde barındırmaktadır. Kavramın fikir babası Freire bu nosyonu “Eğitim politik bir eylemdir” sözüyle açıkça ortaya koymuştur (Freire, 1970). Bu felsefi çerçeveden ele alındığında problem-kurmaya dayalı eğitim çalışmalarına en uygun konu alanlarının sosyal bilimlere özgü, çözümü belirsiz ve Jonassen’ın (2004) tabiriyle iyi-yapılandırılmamış problemleri konu eden toplumsal meseleler olduğu iddia edilebilir. Pedagojik anlamda problem-kurmacılığın teknik eğitim bağlamında kullanımına yönelik bir tasarımda; bu bağlama özgü, daha iyi-yapılandırılmış, çözümü belirgin ve en önemlisi toplumsal boyutu nispeten arka planda kalan problemlerle çalışılabileceği gerçeği bir sınırlılık olarak görülebilir ve bu durum araştırmacının bilgisi dahilindedir. Eğitsel ortam tasarımı kritik pedagoji temaları, mümkün olduğu ölçüde dikkate alınmaya çalışılacaktır.

Bir diğer sınırlılık ise, araştırmaya konu uygulamalarda işlenen İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersinin özellikle gerek GNU/Linux (bash) gerekse Windows (Powershell) komut satırı ortamlarının kullanımı alt-konularında uzmanlara erişim konusunda yaşanan zorluk olmuştur. Geliştirilmiş olan problem kalitesi değerlendirme rubriği ve akademik

başarıyı ölçmede kullanılan ders final sınavlarında geçerliliğin tesis edilebilmesi için uzman görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. Ancak söz konusu alt-konuların ülke yazılım endüstrisinde ve akademide fazla popüler olmadığı için uzmanlarının da az sayıda olduğu görülmüş, bu az sayıda uzman arasından araştırmaya katkıda bulunabilecek birine erişebilme yanıtsız kalmıştır. Geçerlilik açısından bir sınırlılık oluşturan bu duruma cevaben gerek rubrik, gerekse (madde belirtke tablolarıyla birlikte verilmiş) final sınavları, ekler bölümünde olduğu gibi paylaşılmış ve eleştiriye sunulmuşlardır.



BÖLÜM II: İLGİLİ LİTERATÜR

Problem çözme, modern dünyada problemlerin doğasının incelenmesi ve çözülmesi faaliyetlerinin; bilim, teknoloji, felsefe, eğitim ve demokratik toplumun ilerleyebilmesinin temel yöntemi olduğuna inanılmaktadır (Agre, 1982). Dolayısıyla eğitimin en önemli amaçlarından biri, bireyi günlük yaşama hazırlamasıdır ve bahsi geçen bu günlük yaşam da sıklıkla bireyin sorun çözmesini gerektiren durumlar ihtiva eder (Jonassen, 2011, sf.17; Krathwolh, 2002; van Merriënboer, 2013). Dolayısıyla, eğitsel ortamlarda gerek gündelik gerekse profesyonel hayata ilişkin problem-çözme becerilerinin kazandırılması son derece önemlidir (Gagne, Briggs, & Wager, 1992).

Problemle dayalı öğretim yaklaşımlarının daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle problem ve eğitsel problem kavramları epistemolojik açıdan incelenebilir.

2.1. Problem Nedir

"Çeşitli durumları problem olarak tanımlayabilme süreci, aslolan ile olması gereken arasındaki çatışmanın doğurduğu bir işlemdir. Hele ki bir insan belli bir problemi kendi çabalarıyla çözme kararını alacak olursa, söz problemlerin ilk algılanışı dahi, insanın hayat enerjisini doğanın düzenini bozmak için kullanma eyleminin başlangıcını teşkil eder. Bu karar, irade sahibi insanın tüm içgüdülerini mazur göstermesinin de bir yoludur. Beşer problem çözerek tek seferde iradesini evren üzerine tahmil eder ve yanlışları doğru yola koyar." (Agre, 1982, sf. 129-130)

Problem çözme, insan işlevselliğinin tanımlayıcı ve yaygın özelliklerinden biridir. İnsanlar belirsiz ve sürekli değişen amaçlar ve bunları elde etmenin yine sürekli değişen yöntemleri deryasında düşünen ve düşüncelerini eyleme döken varlıklardır (Martinez, 1998). Ancak, problem-çözme kavramı üzerine yoğunlaşan çok sayıda akademik araştırma bulunuyor olmasına rağmen, "problem" kavramının kendisini epistemolojik bakımdan irdeleyen, yansıtıcı biçimde ele alan çok az sayıda çalışma bulunduğu (Landry, Pascot & Briolat, 1985); bunlar arasından çalışmaları en öne çıkan kişiler John Dewey ve Karl Popper'ın dahi sistematik bir yöntem izlemediği yahut bu analizlerini yalnızca

fikirlerini öne sürmek adına birer araç olarak kullandığı (Agre, 1982) ileri sürülmektedir. Sonuç olarak, özellikle eğitim bilimciler arasında "problem" sözcüğünün kesin sınırları bulunan net bir tanımı konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (Borasi, 1986). Agre'in (1982) literatür incelemesi sonucu tespit ettiği, problem kavramını oluşturan, birbiriyle bağlantılı dört temel öge bulunmaktadır. Bunlar; farkındalık (*consciousness*), istenmezlik (*undesirability*), zorluk (*difficulty*) ve çözülebilirliktir (*solvability*) ve buna göre problem denen kavramın tanımı şu şekildedir:

“Bir aracı tarafından, muhtemelen (nispeten) zorlu bir çabanın ardından giderilebilen (çözülebilen) istenmeyen bir durum” (Agre, 1982, sf. 122)

Ayrıca, ne zaman adına problem denebilecek bir durumun bahsi geçse, bu olayın aslında problem adı verilen fiziksel, sosyal, psikolojik yahut entelektüel durum veya nesneye dair bir farkındalık tarafından öncülendiğine dikkat edilmelidir. Nihayetinde problemle ilgili sıralı bir mantıksal hiyerarşiyi izleyen kriterler belirlemek gerekirse:

1. Eğer durum sezilmiyorsa, farkındalığa dökülmemişse; bilinçte yer etmemiştir dolayısıyla henüz problem niteliği kazanma olanağı bulunmamaktadır.

Ancak bu ilk maddede yer alan “problem-farkındalığı” kavramı ile ilgili bir not düşülmesi gerekmektedir. Agre'a (1982) göre dikkat edilmesi gereken, bilinçte yer etme ve tanımlama arasında bir fark olduğudur. Kişi tarafından sezilen ama tanımlanamayan durumlar da problem teşkil edebilir ve kişi problemi telaffuz ederek yahut tanımlayarak yaratmamaktadır, hatta belki problem durumu kişi henüz onu sezmeye başlamadan önceden beri süregelmektedir. Tam tersi de doğrudur: kişinin sezmiş olduğu bir durum subjektif bir yargıya ve yanlış bilgilere dayanıyorsa, örn. kişi kanser hastalığını taşımadığı halde belli başlı hatalı yargılar sonucu kendisinin kanser hastası olduğuna inanıyorsa, ortada aslen, (kişinin algısıyla başlayan) bir problem bulunmamaktadır.

2. Durum seziliyorsa ancak istenmeyen bir hal teşkil etmiyorsa, yani sezilen belli bir durum insan iradesine paralel bir haldeyse problem niteliği taşımamaktadır.

Agre'a göre, problemin bu “istenmeme” durumu ele alınırken dikkat edilmesi gereken, her durumun her şahıs tarafından istenmeyen bir durum olarak algılanmayabileceği; hatta bir kişi tarafından istenmeyen bir durumun başka bir kişi tarafından fırsat olarak

görülebileceğidir. Nihayetinde bu türden kararlar kişilerin çıkarları, inançları ve değerleri tarafından şekillendirilir. Yine, çeşitli kusursuzluklara yönelik tolerans olarak tanımlanabilecek problem hassasiyeti, bu noktada etkili bulunan bir kavramdır. İstenmedik olduğu ifade edilen bazı durumlar, kişinin tolerans eşiğinin altında kaldıkları takdirde “çok da mühim değil” olarak algılanabilir, problem olarak göz ardı edilebilir.

3. Varlığı sezilen ve istenmeyen durumun herhangi bir çözümü bulunulmadığına kani gelinmişse, yani istenmeyen durumun insana yönelttiği meydan okuma şu veya bu sebeple göz ardı edilmekteyse, problem niteliği oluşmamaktadır.

Agre’a göre, problemin “çözülebilirlik” hususu ile dikkat edilmesi gereken bir nokta, çözülebilirlik kavramının problem durumunu tamamen ortadan kaldırmak kadar, “istenmeme” durumunu ortadan kaldırmak ya da en azından bir nebze azaltmak anlamına da gelebileceğidir.

4. Varlığı sezilen ve istenmeyen durumun çözülmesi herhangi bir zorluk yaratmıyorsa (örn. aynı oda içerisinde, kişiyi kısıtlayan hiçbir zorluk yokken a noktasından b noktasına birkaç adım yürümek) söz konusu yer değiştirme durumu en baştan bir problem teşkil etmemektedir.

Yine Agre’a göre, bu noktada özellikle pedagojik açıdan büyük önem arz eden şu noktadan bahsetmek de yerinde olacaktır: objektif gerçeklere dayanan bir durumun farkındalığına varılması, bu durumun istenmeyen doğasının içselleştirilmesi, bu durumun giderilebileceğine dair inanç oluşması ve bu sorun giderme sürecinde yaşanabilecek zorlukların anlaşılması kriterlerinin tamamının sağlanması dahi kişiyi bu problemi çözmeye itmeye yeterli olmayabilir. Kişinin tanımlanmış bir problemi çözmek için kolları sıvamasına yol açan dürtüye “problem aidiyeti” adı verilebilir.

2.2. Problem Merkezli Pedagojik Yaklaşımlar

Problem kavramını pedagojik bakış açısıyla ele alan Borasi (1986), problem olarak tanımlanabilecek durum örneklerinin sahip olabileceği ortak noktaları analiz etmeye çalışmıştır. Her ne kadar bu sürecin imkansız olduğunu ve problem olarak tanımlanmış herhangi bir durum örneğinin, önceden belirlenmiş birtakım özellikleri

sergilemeyebileceğini kabullenmiş olsa da, bu araştırmacı eğitim alanında rastlanan problemlerin aşağı yukarı şu yapısal özellikleri taşıdığını not düşmüştür:

- a) Problemin formülasyonu: yerine getirilmesi gereken görevin açıkça izah edilmesidir. Zaman zaman problem ifadelerinde bu formülasyona açıkça yer verilirken, bazenleri ise formülasyon problem çözücünün kendisi tarafından belirlenmesi gerekebilir. Formülasyon, bir anlamda, çözülecek problemin tanımlanması için atılan ilk adımdır. Örneğin, "evde doğal gaz kokusunun hissedildiği" bir durumda gizlenmiş problemin bağlamı ortadayken, bu durumun bir problem olarak formüle edilmesi (durumun risk olarak algılanması ve bu riskin giderilmesi gerektiği kararının verilmesi) yeterli ön bilgiye sahip çözücü tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir.
- b) Problemin bağlamı: problemin içerisinde yer aldığı durumun kendisidir. Bir önceki adımda verilen örnekte geçen "ev" ve "doğal gaz" gibi verilenler bağlamı oluşturmaktadır.
- c) Verilen problem için kabul görebilecek çözüm(ler) kümesi. Evdeki doğal gaz kokusu örneği ele alınacak olursa, mevcut problemin giderilmiş (riskin ortadan kaldırılmış) olması için gerekli koşulların ne olduğu da anlaşılmalıdır. Doğal gaz alarminin susturulması veya kokunun giderilmesi mevcut problemin çözümü için ne ölçüde yeterlidir? Bu durumların gerçekleşmesine rağmen risk hala mevcut olabilir mi?
- d) Bu çözümlerden her birini elde edebilmek için izlenebilecek yöntemler. Problem tanımlanmış, "verilenler"i teşkil eden bağlam ve "istenenler"i teşkil eden çözümler kümesi belirlenmişse, ortaya konmuş durumun problem olmaktan çıkması için çeşitli yöntemler tercih edilebilir. Bilinen bir kural veya algoritma uygulanabilir; birden çok algoritma arasından en uygununun hangisi olduğu analiz edilebilir; veya gerek doğaçlama gerekse sistemli çalışma ile sıfırdan bir kural icat edilmek zorunda da kalınabilir. Eğitsel bir problem ile sıradan bir egzersiz arasındaki fark da tam olarak bu noktada ayırt edilebilmektedir, zira egzersizlerin aksine problemlerde çözücünün elinde kesin sonuca götüreceği mutlak biçimde bilinen bir prosedür veya algoritma bulunmamaktadır. Bir aşçı

için rutin bir görev halini almış patates soyma işlemi egzersiz sayılabilecekken, müşterilerin beğeneceği yeni bir yemek tarifi tasarlanması aşamasında bu patatesin nasıl kullanılabileceği durumu karmaşık bir problem teşkil etmektedir.

Borasi (1986) bu nedenle, eğitsel problemlerin tasnif edilebilmesi için bir şema geliştirmiştir. Bu çalışmadan uyarlanan şema Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Borasi'nin (1986) Eğitsel Problem Sınıflandırma Tablosu

Problem Türü	Bağlam	Formülasyon	Çözüm Kümesi	Çözüm Yöntemleri
Egzersiz	Yoktur	Bariz ve benzersiz biçimde verilmiştir	Genellikle benzersiz ve kesin çözümler bulunur	Bilinen kural ve bir algoritmanın kombinasyonu
Kelime-Problemi	Metinde bütünüyle yansıtılmıştır	Bariz ve benzersiz biçimde verilmiştir	Genellikle benzersiz ve kesin çözümler bulunur	Bilinen kural ve bir algoritmanın kombinasyonu
Bulmaca-Problemi	Metinde bütünüyle yansıtılmıştır	Bariz ve benzersiz biçimde verilmiştir	Genellikle benzersiz ve kesin çözümler bulunur	Yeni bir algoritma kurulması ya da bilinenlerin yeniden formüle edilmesi
Bir varsayımın ispatı	Metinde kısmen yansıtılmıştır – çözücünün gerekli teorileri bildiği varsayılır	Bariz ve benzersiz biçimde verilmiştir	Genellikle benzersizdir ancak böyle olmak zorunda da değildir.	Bağlamın keşfedilmesi, belli başlı algoritmaların yeniden formüle edilmesi veya keşfedilmesi
Gerçek-hayat problemi	Metinde kısmen yansıtılmıştır	Kısmen verilmiştir – çok sayıda alternatif formülasyon olabilir	Çok sayıda çözüm mümkündür, bunlar istenen sonuca kesin veya kısmen ulaştırabilir	Bağlamın keşfedilmesi, yeniden formülleştirme ve model oluşturulması
Problem teşkil edebilecek bir durum	Metinde kısmen yansıtılmış ve problem hissiyatı verilmiştir	Bir tek formülasyon açıkça verilmiş olabilir veya olmayabilir – çok sayıda gizli formülasyon mevcuttur	Çok sayıda çözüm mümkündür	Bağlamın keşfedilmesi, yeniden formülleştirme ve problem-kurma
Herhangi bir durum	Metinde kısmen yansıtılmış ve problem hissiyatı verilmemiştir	Gizli biçimde dahi verilmemiştir.	Bir problemin ortaya konması gerekmektedir.	Problem-kurma

Problemler, eğitim alanında çok çeşitli şekillerde kendilerine yer bulmuşlardır. Bunlardan biri de Problem-Temelli Öğrenmedir. Problem Temelli öğrenme uygulamaları, Borasi'nin sınıflandırmasında yer alan gerçek hayata dair karmaşık durumlar ve problemlerin özellikle Tıp eğitiminde öğrencilere örnek vakalar olarak sunulmaya başlanmasıyla ortaya çıkmıştır (Boud & Feletti, 2013). Bu eğitim yaklaşımı, geleneksel bir disiplin-temelli müfredata problem-çözme pratikleri dahil etmekten ziyade; derslere henüz hiçbir teorik bilgi verilmemişken karmaşık bir örnek vaka sunumu ile başlanmasını öngörmektedir. Dersin bağlamına uygun belli başlı problem durumlarının sırasıyla

sunulması ve bunların çözümü için çaba sarfedilmesi esnasında oluşan yeni bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması sürecinin desteklenmesi olarak da tanımlanabilir. Yalnızca tıp bilimi bağlamında düşünmeksizin, Problem-Temelli öğrenme genellikle şu özellikleri sergilemektedir:

- Öğrencilerin önemli bir sorun, soru veya durumu beraberce ele almasına yardımcı olarak destekleyici materyalin sağlanması
- Destekleyici materyali teşkil eden problemin profesyonel uygulamaların bir simülasyonu veya bariz biçimde gerçek-hayattan sınıf ortamına taşınmış bir durum olması
- Söz konusu problemin tanımlanması ve çözümü süreçlerinde öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin eleştirel düşünme süreçlerine kılavuzluk sağlanması ve sınırlı da olsa çeşitli yardımcı kaynaklar sunulması
- Öğrencilerin derslik içi ve dışında problemin çözümü ile ilgili bilgileri keşif aşamasında işbirlikli olarak çalışabilecekleri gruplar oluşturulması ve bu grupların her an için problemi iyi bilen ve öğrenme sürecini yönetebilecek bir uzmana erişim halinde bulunabilmesi
- Öğrencilerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını ve başvurabilecekleri eğitsel kaynakları belirleyebilmesi
- Elde edilen tüm bilgileri en başta ifade edilen probleme uygulayabilmeleri ve kendi öğrenme süreçlerini değerlendirebilmeleri

Sonuç olarak problem temelli öğrenme yaklaşımında öğrenciler bilim adamları, doktorlar, tarihçiler veya söz konusu gerçek hayat probleminin çözümü ile ilgilenen her kimse o grubun temsilcileri gibi davranırlar. Bu durumun, öğrencilerde problem aidiyetinin ve buna bağlı olarak öğrenme motivasyonunun artmasına neden olacağı bildirilmiştir (Stepien & Gallagher, 1993).

Kavramsal bilgi, kural ve algoritmaların öğrenilmesi, öğretilmesi ve eğitsel açıdan ölçülüp değerlendirilmesinin çok kolay olduğunu ve bu nedenle okulların bu tür içeriğe

önem verme eğiliminde bulunduğunu belirten Martinez (1998), temeline problemler ve bunların çözümlerini alan öğrenme yöntemlerine genellikle lisansüstü eğitime kadar pek rastlanmadığını ifade etmektedir. Bu bağlamda ve vaat ettiği faydalar düşünüldüğünde problem merkezli pedagojik yaklaşımlara eğitimde daha fazla yer verilmesi yönünde bir ihtiyaç bulunduğu söylenebilir.

Problem-temelli öğrenme, problem-merkezli pedagojik yaklaşımlardan sadece birisi olup; tıp eğitimi alanında Margery & Davis (1998) tarafından yürütülmüş çalışmada bu yaklaşımların tamamı bir "problem-merkezlilik" skalası üzerindeki konumları bağlamında analiz edilmiştir. Bir ucunda bilgi-merkezlilik ve diğer ucunda problem-merkezlilik yer alan bu skalada problem-merkezliliğe doğru ilerledikçe yaklaşımın a) problem üzerindeki vurgusu artmakta, b) öğrencilerin içerisinde geçtiği süreç zorlaşmakta, c) ön bilgilerin aktivasyonu artmakta, d) keşif yoluyla öğrenme gerçekleşmekte ve e) öğrenme öğrenci için anlamlı bir bağlamda meydana gelmektedir. Araştırmacıların, tanımladıkları 11 adet problem-merkezli pedagojik yaklaşımı, skalada yer alış sıralarına göre sunduğu liste, Tablo 2.2'de verilmiştir.

Dikkat edilmesi gereken bir husus; Problem-Temelli Öğrenme'de problem durumlarının, kurallar ve kuramsal bilginin yapılandırılması için bir aracı olarak kullanıldığıdır. Ancak özellikle bilgisayar bilimleri eğitimi gibi bazı konu alanlarında birbirinden farklı çeşitli şekilsel ve yapısal özellikler taşıyan çok sayıda problemin nasıl çözülebileceğinin öğrenilmesi de başlı başına bir amaçtır (Mittermeir, 2008). Problem-çözmeyi öğrenme ve problem-temelli öğrenme arasındaki temel fark bu olup, söz konusu farkın literatürde zaman zaman göz ardı edildiği ve kavram karmaşası yaşanabildiği bildirilmiştir (Boud & Feletti, 2013).

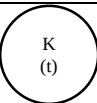
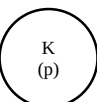
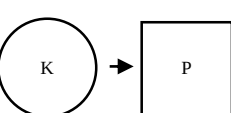
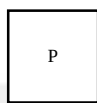
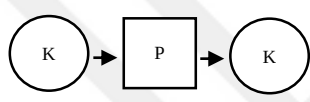
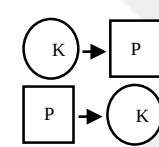
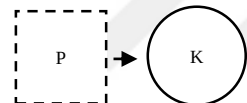
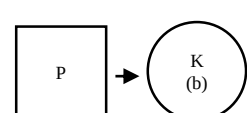
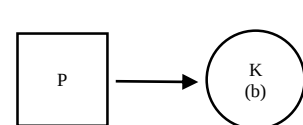
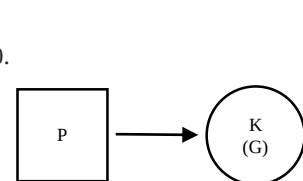
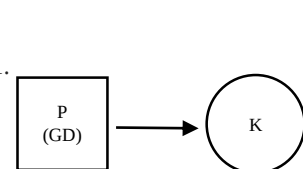
2.3. Problem Çözmeyi Öğrenme ve Jonassen Ekolü

Ne açıdan bakılırsa bakılsın bir beceri olarak problem-çözme, bilişsel beceriler hiyerarşisinde nispeten yüksek seviyelerde yer almaktadır. Gerek bu durum, gerekse dünyada yer alan problemlerin her yönden çeşitlilik gösterebilmesi durumu, öğrencilere belli bir konuya ilişkin problemleri çözme konusunda beceri kazandırmayı son derece zorlu bir uğraş haline getirmektedir.

Öğrenim çıktılarını bağlamsal biçimde gruplandırmak suretiyle eğitsel kazanımları kategorilendirebilmek adına birçok araştırmacı ciddi çabalar sarfetmiştir. Örneğin Gagne (1992), öğrenme çıktılarını grupladığı çalışmasında “kural-öğrenme” basamağı ile muhtemelen tek bir kuralın uygulamaya konarak çözülebilecek basit problemlerin çözümüne ilişkin becerileri kast ederken; daha karmaşık problemlerin çözülmesinin entelektüel bilginin en üst mertebesi olduğunu açıklamıştır. Başka bir sınıflandırma çalışması olan Bloom taksonomisi; aşağıdan yukarıya ilerleyen bir hiyerarşide problem-çözmeye birden fazla basamakta yer vermektedir. Bu taksonomide kimi problemlerin çözümü “uygulama” basamağına denk gelirken, bazılarının çözümü ise “analiz”, “sentez” veya “değerlendirme” basamaklarında yer alan üst düzey düşünme becerilerini şart koşmaktadır. 2001 yılında güncellenmiş olan bu taksonomiye (Krathwohl, 2002) göz atıldığında yine görülmektedir ki, problem çözme süreçleri “uygulama”dan “yaratım”a farklı hiyerarşik basamakları ilgilendirebilmektedir (Thompson, Luxton-Reilly, Whalley, Hu, & Robbins, 2008).

Borasi'nin eğitsel problem sınıflandırma tablosu düşünüldüğünde; problemlerin "egzersiz" olarak tabir edilen ve kuralların basit biçimde uygulanmasına tekabül eden faaliyetlerden, problemin ne olduğunun öğrenci tarafından belirlenmesini şart koşan birden çok çözümlü karmaşık durumlara çeşitlilik gösterdiğini hatırlayalım. Bloom'unki gibi bir bilişsel beceriler hiyerarşisinin birden çok basamağına rastlayan faaliyetlerin işe koşulmasını gerektiren bu çeşitlilik, Jonassen'ın (2011) problem-çözmeyi öğrenme (problem-solving learning) üzerine çalışmalarında ele alınmış ve bir problem tipolojisi oluşturulmuştur. Bu araştırmacı, tıpkı Borasi (1986) gibi, okullarda ya da günlük yaşamlarımızda rastladığımız tüm problemlerin aynı türden olmadığını, problemlerin daha ziyade birçok çeşidi bulunduğunu ileri sürmektedir. Jonassen, a) mantık problemleri, b) algoritma problemleri, c) hikaye problemleri, d) kural-uygulama problemleri, e) karar alma problemleri, f) sorun-giderme problemleri, g) teşhis-çözüm problemleri, h) stratejik performans problemleri, i) politika-analizi problemleri, j) tasarım problemleri ve k) ikilemler şeklinde 11 adet problem türü tanımlamıştır. Bu problem türleri ve kısa açıklamaları Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.2. Problem-Temelli Pedagojik Yaklaşımlar (Margery & Davis, 1998)

	Terminoloji	Tanım	Örnek
1. 	Teorik öğrenme.	Belli bir teoriyle ilgili bilgi verilir	Sıradan bir ders. Sıradan bir ders kitabı.
2. 	Probleme-yönelik öğrenme.	Pratik bilgiler sunulur	Pratik bilgilerin sunulduğu bir ders. Çeşitli kural ve protollerden bahsedilir
3. 	Problem-destekli öğrenme.	Öncelikle bilgi verilir, ardından bunların uygulanabileceği pratik örnekler sunulur	Bir dersin ardından sunulmuş pratik deneyim şansı. Son sayfalarında problemler içeren ders kitapları.
4. 	Problem-çözmeyi öğrenme	Belirli örneklerle temsil edilen spesifik problemleri çözmeyi öğrenme	Vakalarla ilgili tartışmalar, bazı derslerde yer alan pratik problem çözme uygulamaları
5. 	Problem-odaklı öğrenme	Öncelikle genel bilgi sunulur. Ardından bir problem verilir. Çözümün ardından konunun temel prensipleri aktarılır.	Temel seviyeli yahut belli bir konuya giriş niteliğindeki dersler.
6. 	Problem-temelli karma yaklaşım	Problem-temelli ve bilgi-temelli yaklaşımların bir kombinasyonudur	Öğrenciler, bilgi temelli ya da problem-temelli yaklaşımlardan hangisini izleyeceklerini kendileri tercih eder
7. 	Problem başlayan öğrenme	ile Problem, öğrenmeyi tetikleyici bir unsur olarak en önce sunulur	Öğrencilerin derse ilgisini çekmek için bir problem vakasının anlatılması ile derse başlama
8. 	Problem-merkezli öğrenme	Önceden verilen bir problem incelenerek eldeki problemi ilgilendiren prensip ve kurallara giriş yapılması	Belli bir problem durumunu ortaya koyan metnin ardından bunu çözmek için gereken bilgilerin sunulması
9. 	Problem-merkezli keşif-temelli öğrenme	Bir problem durumunun sunulmasının ardından öğrencilere mevcut durumdan çeşitli kural ve prensipleri kendilerinin keşfetmesi imkânı tanınır	Öğrencilerin problemi keşfetmek için önceki çözüm çalışmalarına veya literatüre başvurduğu durumlar
10. 	Problem-temelli öğrenme	Belli bir problemi ilgilendiren prensip ve kurallara ilişkin öğrenciler tarafından yapılan çıkarımlar, bir ana konuya genellenecek şekilde genişletilir	Örn. Karaciğer yetmezliği yaşayan bir hastanın durumuyla ilgili yürütülen çalışmalarda elde edilen bilgilerin, karaciğerin çalışma prensiplerine genellenebileceği bir ders.
11. 	Görev-temelli öğrenme	Problem gerçek dünyada yer alan, gerçek kişilere gerçek bir sıkıntı yaratan çözülmemiş bir durum teşkil etmektedir	Problemin çözümü için çaba gösteren bir profesyonelin adım adım takip ettiği görevler öğrencilere sunulur. Tıbbi stajlar buna örnektir.

P: Problem, K: Kural, t: teorik, p: pratik, b: spesifik, G: genel, GD: gerçek dünya

Tablo 2.3. Jonassen (2011) Tarafından Belirlenmiş 11 Adet Problem Türünün Kısa Tanımları

Problem Türü	Kısa Tanım
1. Mantık Problemleri	Öğrenenin yalnızca mantık kullanarak çözebileceği türden problemler. IQ testlerinde rastlanabilir.
2. Algoritma Problemleri	Yöntemi belli ve her durumda aynı şekilde işleyen çeşitli prosedürlerin uygulamaya konmasıyla çözülebilen türden problemler. Örneğin, aritmetik problemleri.
3. Hikaye Problemleri	Yapısal özellikleri belli bir hikaye ardında gizlenmiş olan ve çözüm için öncelikle bu hikayeden yola çıkılarak kavramsal bir model oluşturulması gereken türden problemlerdir.
4. Kural Keşfetme Problemleri	Bir amaca ulaşmada en etkili/verimli yolun, keşfedilen çeşitli bilgilerin ideal bir model/strateji çerçevesinde bir araya getirilerek bulunmasını gerektiren problemlerdir.
5. Karar Alma Problemleri	Farklı çözüm yollarının hangileri olduğu az-çok belli bir problem için tercih edilebilecek en uygun çözümün hangisi olduğuna somut gerekçelerle karar verilmesini gerektiren problemlerdir.
6. Sorun Giderme Problemleri	Genellikle çok bileşenli ve karmaşık bir sistemde yaşanan sıkıntılarda, sorunun çerçevesinin net olarak çizilmesi ve bu sayede bertaraf edilmesini gerektiren durumları teşkil eder.
7. Teşhis-Tedavi Problemleri	Sorun Giderme problemleri ile benzerlik gösteren ancak hem problem durumlarının hem de çözüme dönük müdahalelerin daha fazla değişkenden etkilenecek büyük çeşitlilik gösterebildiği problemlerdir.
8. Stratejik Performans Problemleri	Karar Alma, Sorun Giderme, Teşhis-Tedavi problemleri gibi karmaşık durumların zaman-mekan kısıtlılıkları, benzersizlik, tekrar deneme şansının bulunmayışı gibi çeşitli zorlayıcılar altında çözülmesini gerektiren kritik problemlerdir.
9. Politik-Analiz Problemleri	Problem sahası zaman ve mekan olarak kısıtlanmamış bulunan, geçmişi ve geleceği yahut bambaşka alan ve değişkenleri de kapsayabilen; ortaya konan bir çözüm uygulamasının diğer çözümlere kıyasla nasıl daha iyi ya da kötü olduğunun değerlendiriciye göre değişkenlik gösterebildiği iyi-yapılandırılmamış problemlerdir.
10. Tasarım Problemleri	Belli bir sorunu giderebilmek için yepyeni bir ürün ortaya koymayı ve bu amaçla çok sayıda değişkeni hesaba katarak çok çeşitli beceri ve deneyimleri kullanmayı gerektiren, zaman zaman çözüm kombinasyonları sınırsız olabilen problemlerdir.
11. İkilemler	Genellikle sosyal sorunlarla ilgili iki veya daha fazla olası çözümü bulunabilen ancak seçilebilecek herhangi bir çözümün mutlaka birtakım ödünler verilmesini gerektiren ya da başka sıkıntılar doğurabildiği, bu nedenle ideal bir çözümün olmadığı durumlardır.

Bu problemler veriliş sırası itibarıyla basitten karmaşığa ve statikten dinamiğe ilerleyecek şekilde sunulmuştur. Basitlik ve karmaşıklık, problemin çözümü için sarf edilmesi gereken eforu nitelerken, statiklik ve dinamiklik ise problemin bağlamında yer alan durumun değişkenlik göstermeye ne ölçüde meyilli olduğunu nitelemektedir. Bu iki ölçütü bir araya getirmek için yeni bir kavram ortaya atan Jonassen'a göre her ne kadar bir problemi diğerinden ayıran çok sayıda faktör olsa da; bunlardan en önemlisi problemin "yapılandırılmışlığıdır". İyi-yapılandırılmış problemler nispeten daha basit ve statik problemlere tekabül ederken, iyi-yapılandırılmamış problemler ise karmaşık ve dinamik problemlere işaret etmektedir. Bu yazara göre, eğitsel perspektiften bakıldığında,

okullarda karşılaşılan problemlerin genellikle iyi yapılandırılmış problemlerdir. Ders kitaplarının ünite sonu bölümlerinde rastlanan bu problemlerin genellikle tek bir doğru cevabı bulunur ve problem metni içerisinde çözüm için gereken tüm bilgiler verilmiştir. En önemlisiyse, bu tip problemlerin çözümünün Gagne'nin (Gagne, Briggs, & Wager, 1992) bilişsel beceri kategorilerinden “kural-öğrenmeye” ya da Bloom taksonomisinde “uygulama” basamağına tekabül etmesidir.

İyi-yapılandırılmamış (*ill-structured*) problemler ise, günlük hayatta karşılaşılan problemlerle daha büyük benzerlik göstermektedir. Jonassen'a göre bu problemler a) genellikle disiplinler-arası bir doğaya sahiptir, b) bağlam ve formülasyon açısından sınırları belirsiz durumdadır ve c) birden çok çözüme sahip olabilirler. Yani, bir problem iyi yapılandırılmamışsa; çözümü için gereken bilgiler problem metninde bulunmuyor olabilir; çözüme giden yollar farklı olabilir; hatta esasında birden çok çözüm olabileceği gibi hiçbir çözüm olmayabilir de. Bu tip problemlere örnek olarak “Hangi arabayı satın almalıyım?”, “Mevcut ihtiyacımı karşılayacak bir Web sitesini nasıl geliştirebilirim?” veya “Geliştirilen yeni akıllı telefonun piyasada başarı elde etmesi için tasarım ve teknik özellikleri nasıl olmalıdır?” gibi ifadeler verilebilir. Öyleyse denilebilir ki, iyi-yapılandırılmamış problemlerin çözümü için gereken süreçler, Gagne ve Bloom gibi araştırmacılar tarafından ifade edilmiş yüksek mertebeli bilişsel faaliyetleri ilgilendirmektedir. Problemleri sınıflamak için bunların sergilediği özellikleri ortaya koyduğu modelinde Jonassen, yapılandırılmışlığın ardından problemin diğer özelliklerini a) bağlam, b) karmaşıklık, c) dinamiklik ve d) alana özgülük olarak listelemiştir. Yazara göre, bu çeşitli açılardan farklı özellikler gösteren problemlerin çözümü konusunda uzmanlaşabilmek, farklı beceriler geliştirilmesini gerektirebilmektedir.

Bu teorik altyapı üzerine çalışan Jonassen, problem-çözmeyi öğrenme maksadıyla kullanılacak öğrenme ortamlarının tasarımında dikkat edilecek kriterlere yoğunlaşan çalışmalarında Borasi gibi bir eğitsel problem tipolojisi ortaya koymuştur. Araştırmacı bu şekilde, farklı problem türleri, bunları ilgilendiren bilişsel beceriler ve bunların çözümünde uzmanlaşmayı destekleyici öğrenme ortamlarında kullanılabilecek farklı bileşenlerle ilgili öneride bulunmuştur (Tablo 2.4).

Gerek Borasi (1986) gerekse Jonassen'ın problem türleri ile ilgili analizleri, bilgisayar bilimleri eğitimi konusunda karşılaşılan problemlerin sınıflandırılabilmesi açısından da

Tablo 2.4. Jonassen'a (2011) Göre Eğitsel Problem Tipleri ve Bunlara İlişkin Öğrenme Ortamı Tasarımı Bileşenleri / Bilişsel Beceriler

Problem Tipi	Öğrenme Ortamı Bileşeni	Bilişsel Beceriler
Hikaye Problemleri	Problemler, Çözümlü Örnekler, Analogiler	Problem şeması oluşturma, analogi kurma, sorgulama, argümantasyon, modelleme
Karar Problemleri	Alma Problemler, Vaka Çalışmaları, Geçmişten gelen deneyimler, Alternatif bakış açıları	Sebeup-sonuç ilişkisi kurma, argümantasyon, modelleme, zihinsel simülasyon (senaryo oluşturma)
Sorun Giderme	Problemler, Geçmişten gelen deneyimler	Sebeup-sonuç ilişkisi kurma, argümantasyon, modelleme
Stratejik Performans Problemleri	Problemler, Geçmişten gelen deneyimler, simülasyonlar	Problem şeması oluşturma, analogi kurma, sebeup-sonuç ilişkisi kurma, zihinsel simülasyon (senaryo oluşturma)
Politik Problemleri	Karar Problemler, Vaka Çalışmaları, Geçmişten gelen deneyimler, Alternatif bakış açıları	Analogi kurma, sebeup-sonuç ilişkisi kurma, sorgulama, argümantasyon, modelleme
Tasarım Problemleri	Problemler, Geçmişten gelen deneyimler, Alternatif bakış açıları	Neden-sonuç ilişkisi kurma, argümantasyon, modelleme

faydalı görülebilir. Bilgisayar bilimleri eğitimi bağlamında öğrencilerin sınıfta karşılaştığı problemlerin birbirlerinden farklı yapılarda olduğu söylenebilir. Aşağıda üç adet problem örneği verilmiştir:

- A) Belli bir programlama dilinde verilmiş olan bilgisayar kodunun çalıştırıldığında ne çıktı vereceği,
- B) Hanoi Kulesi problemini en az sayıda hamleyle çözecek bir algoritma kurulup koda dökülmesi,
- C) Web sitelerini ziyaret eden kullanıcıların, sitenin belirli bir süre içerisinde yüklenmemesi durumunda sabırsızlanarak siteyi ziyaret etmekten vazgeçtiğine dair bir araştırma sonucuna rastlanması

A örneğinin, Borasi'ye göre "egzersiz" ve Jonassen'a göre muhtemelen "Algoritma" türünden bir problem olduğu iddiasında bulunulabilir. B örneğiye, Borasi'ye göre "bulmaca-problemi" ve Jonassen'a göre "kural-keşfetme" türünden bir problem olarak düşünülebilir. Diğer yandan, C örneği gerek belli bir problem formülasyonunun verilmeyişi, gerekse endike ettiği problem durumunun çözümü için sorun-gidermeden tasarıma dek süreçleri içerebilmesi nedeniyle Borasi ve Jonassen sınıflandırmalarında sırasıyla "problem teşkil edebilecek bir durum" ve "sorun giderme problemi / tasarım problemi" olarak ele alınabilir.

En nihayetinde, bilgisayar bilimleri eğitimin bağlamında iyi-yapılandırılmış problemler kadar iyi-yapılandırılmamış problemlere de yer vardır ve bunlardan özellikle iyi-yapılandırılmamış olanların nasıl çözülebileceğini öğrenme noktasında öğrencilerin pedagojik yönden desteğe ihtiyacı bulunduğu söylenebilir.

2.3.1. İyi Yapılandırılmamış Problemler Çözmeyi Öğrenme için Öneriler

Literatüre bakıldığında, iyi-yapılandırılmamış problem çözümü becerisini geliştirmeyi destekleyici olarak sıklıkla önerilen bir yöntemin, çözümlü örneklerin kullanımı olduğu görülmektedir (Sweller & Cooper, 1985; Paas & van Merriënboer, 1994; Renkl & Atkinson, 2003). Çözümlü örneklerin bilhassa acemi öğrenenlerde bilişsel yükü azaltmak ve zaman içerisinde iyi-yapılandırılmış problemlerin çözümünde kullanılabilecek stratejiler geliştirmelerini sağlamak adına faydalı olabileceği bildirilmiştir. Çözümü ne kadar zor ve zaman alıcı olsa yahut ne kadar fazla sayıda parametreyi içerse dahi; iyi yapılandırılmış bir problemin iç mekaniğini belirleyen kurallara yönelik aşinalık, zaman içinde transfer edilebilir bir beceriye dönüşecek ve benzer türden problemlerin çözümünü rutin bir sürece indirgeyecektir. Bu da, özellikle konu uzmanları söz konusu olduğunda, iyi-yapılandırılmış problemler üzerinde çalışma sürecini son tahlilde Bloom taksonomisinin uygulama basamağına kadar indirgeyecektir (Thompson, Luxton-Reilly, Whalley, Hu, & Robbins, 2008). Ancak aynı durum tek bir çözüm veya çözüm yolu bulunmayan iyi-yapılandırılmamış problemler için geçerli değildir. Nieveinstein ve diğerlerinin (2013) çalışmasında, uzmanlığın yarattığı tersine etkinin iyi-yapılandırılmış problemlerin çözümünde gayet hızlı biçimde meydana çıktığı ancak iyi-yapılandırılmamış problemlerde böyle bir durumun hiçbir şekilde gözlenmediği ortaya konmuştur. Bahsi geçen bu Tersine Uzmanlık etkisi, Kalyuga (2007) tarafından “belli bir konuda eğitim alan kişinin mevcut bilgi seviyesi arttıkça eğitsel yöntemlerin etkililiği açısından gözlenen düşüş” olarak tanımlanmıştır. Konu uzmanlarının iyi-yapılandırılmış problemlerle çalışması esnasında gözlenen fenomenin nedeni, problem konu alanının (problem space) sınırlı olmasından ileri gelmektedir. İyi-yapılandırılmamış problemlerde ise, konu hakkında büyük miktarda tecrübe ve ön bilgi sahibi kişilerin bile Tersine Uzmanlık etkisi altında kalmayacağı ölçüde geniş bir problem konu alanı bulunur. Kısacası, Tersine Uzmanlık, problem çözme sürecinin daha düşük seviyede bulunan Uygulama bilişsel faaliyet basamağına indirgenebildiği durumlarda açığa çıkarken,

yüksek-seviye bilişsel faaliyet gerektiren problem çözüm süreçlerinde yaşanmayan bir durumdur. İyi-yapılandırılmış problemlerin nasıl çözülebileceği noktasında çözümlü örneklerden faydalanma hususu üzerine çok sayıda araştırma bulunsu dahi, iyi yapılandırılmamış problemlerin çözümünün nasıl öğretilbileceği konusunda fazla sayıda araştırma bulunmamaktadır (Nievelstein, Van Gog, Van Dijck, & Boshuizen, 2013; Frerejean, van Strien, Kirschner, & Brand-Gruwel, 2016). Jonassen (2011), çözüm bekleyen problem vakalarının (cases as problems to solve) iyi-yapılandırılmış problemler kadar iyi-yapılandırılmamış problemlerin çözümünün öğrenilmesinde de kullanılabileceğini iddia etmiştir. Zira ikinci durumda öğrenciler problem vakalarını inceleyerek yalnızca sonradan analogi olarak başvurabilecekleri yapılar oluşturmakla kalmayıp; bir yandan da konu alanıyla ilgili bilgi elde etme ve problem senaryolarına dönük alternatif bakış açıları geliştirme gibi faydalar da elde edebileceklerdir. Elbette ki, öğrencilere sunulacak çözüm bekleyen problem vakaları, belli başlı eğitsel özellikler sergilemek durumundadır. Jonassen'a (2011) göre, iyi bir eğitsel problem (a) ilgi çekici ve çözenin alaka kurabileceği yapıda, (b) karmaşık ve/veya iyi-yapılandırılmamış nitelikte, (c) otantik ve gerçek hayata dair ve (d) bağlam, sunuş yöntemi ve çözümlerin deneneceği ortamın ne olduğu hesaba katılarak tasarlanmış olmalıdır.

Jonassen (2011), problem-çözme aktivitelerinde hedeflenen faydanın yalnızca kabul edilebilir bir çözüm bulmak ve uygulamaya koymakla sınırlı kalmaması gerektiğini de söylemektedir. Bu aktiviteler aslen, öğrencinin ileriki hayatında karşılaşabileceği başka problemleri daha kolay tanımlayabilmesi ve çözmesi, bunu yaparken de daha az efor sarfetmesi amacına da hizmet etmektedir. Önceden de belirtildiği gibi, asıl amaç öğrencilerin problem-çözme becerilerini gerçek hayat senaryolarına aktarabilmesidir. Konuyla alakalı bir çalışmada Perkins ve Salomon (1992), öğrenmenin aktarılması için gereken şartları şu şekilde sıralamıştır: 1) yoğun ve zengin pratik imkanları 2) soyutlama süreçlerinin aşık hale getirilmesi 3) aktif özdenetim mekanizması 4) dikkat ve farkındalığı yükseltecek faaliyetler, ve; 5) metafor veya analogilerin kullanımı.

Problem çözme performansının artabilmesi için bir öneri de, öğrencilerin problem-çözme ile ilgili metabilişsel bilgiye sahip olması durumunun problem-çözme performanslarını nasıl etkilediğini incelediği çalışmasında Swanson'dan (1990) gelmiştir. Bu araştırmacı; hem düşük becerili hem yüksek becerili öğrencilerden problem çözme konusunda

metabilişsel bilgiye sahip olanların, akranlarına kıyasla problem çözmede daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Yani, problemlerin nasıl çözüleceği a) metabilişsel beceriler önemli rol oynamakta ve b) bu konuda metabilişsel bilgi kazandıracak genel-geçer eğitim faaliyetleri problem-çözme performansını olumlu etkilemektedir.

2.4. Problem-Kurma

"Her ne kadar sorulara verilmiş cevaplar ya da problemlere sunulmuş çözümlerde izlerine rastlanabiliyor olsa da, bilgeliğin tek tanımı cevaplar ve çözümler üzerinden yapılamaz. Hatta belki de bilgelik mefhumu, açıklamalardan ziyade sorularla daha ilgilidir. Zira cevaplar ve çözümler, aslen bir problem durumunun formülasyonu ile bu formülasyona ulaştıran sorgulama sürecini de içeren daha büyük bir bütünün parçasıdır." (Arlin, 1990, sf. 230)

Problem-çözme becerilerinin gerçek hayat durumlarına aktarılabilmesi için sıradan problem çözme faaliyetleri her zaman için yeterli olmayabilir. Transfer edilebilir problem-çözme becerilerinin kazanılmasını destekleyecek öğrenme ortamlarında, farklı problemlere analogi teşkil edebilecek örnekler kadar, üst seviye ve hatta metabilişsel nitelikte faaliyetlere de yer verilmelidir. Bu faaliyetlere verilebilecek bir örnek, problem tespiti, problem bulma veya diğer bir deyişle *problem-kurma*dır.

Arlin'e (1990) göre problem kurma becerisi, orijinal niteliğe sahip bilimsel faaliyetlerin yapıtaşıdır. Bu yazara göre karmaşık problemleri çözme konusunda yüksek beceri ancak çok iyi eğitilmiş bir teknisyenin alamet-i farikası iken, problem saptama becerisi ise gerçek bir bilimadamının ayırt edici özelliğidir. Bunun yanı sıra yazar, özellikle iyi-yapılandırılmamış problemlerin, iyi-yapılandırılmış olanlara nazaran problem-kurma dürtüsünü faaliyete geçirmede üstün olduğunu eklemiştir.

2.4.1. Problem Kurmada Freire Ekolü

Genel çerçevenin dışına çıkıp pedagoji alanına bakıldığında problem-kurmanın popülerleşen ilk tanımının, Brezilyalı eğitimci Freire (1970) tarafından yapılmış bir kavramsallaştırmaya göre şekillendiği görülmektedir. Freire'nin problem-kurma yaklaşımı eleştirel pedagoji ilkeleriyle büyük ölçüde iç içedir ve öncelikle öğrenciye

öğrenme ortamında daha aktif bir rol biçmektedir. Problem-kurmaya dayalı eğitimde Freire, öğrenenlerin kendi kişisel yaşamlarında karşılaştıkları sorunları samimi ve özgür bir şekilde ifade edebilecekleri bir sınıf ortamı idealini hedeflemiştir. Bununla kalmayıp, bu öğrenme ortamında öğrenenlerin ister şahısları ister akranları tarafından ortaya atılmış gerek kişisel gerekse toplumsal nitelikteki sorunların çözümü konusunda tartışmaya girmek ve eyleme geçmek konusunda çekince hissetmemesi gerektiğini şart koşmuştur. Diğer bir deyişle, eğitim bu sayede öğrencilerin hem kendileri hem akranları hem de içinde bulundukları toplum ile ilgili problemlere karşı hassasiyet geliştirebilecekleri, "gerçek hayat" ve "okul" arasındaki ayrımın ortadan kalktığı bir süreç olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, Freire'nin pedagojik yaklaşımını benimsemiş bir öğrenme ortamında kurulan problemlerin, algoritma problemleri misali iyi-yapılandırılmış olmaktan hayli uzak olacağı ve genellikle makul bir çözümün bulunmayabileceği karmaşık durumları konu alacağı söylenebilir. Freire, pedagojisinin öğreneni özgürleştirici ve zulümden kurtarıcı bir niteliği olduğunu iddia etmektedir. Bu çerçevede insanın doğa karşısında yüzleştiği problemlerden ziyade insanın insandan ötürü yüzleştiği problemlerin sınıf ortamında ortaya konmasına daha büyük önem veriyor gibi görünebilir.

Problem-temelli öğrenme kapsamında bu yaklaşımın nasıl kullanılabileceği ile ilgili bir örneğe Stepien ve Gallagher'ın (1993) çalışmasında rastlanabilmektedir. Bu çalışmada araştırmacılar, üniversite seviyesinde sanat tarihi dersi alan öğrencilerin her birinden 1930'lu yıllar Almanya'sında bulunan bir sanat galerisinin küratörü rolünü üstlenmelerini istemiştir. Öğrencilerin her birine, galerilerinde yer alan 20 adet sanat objesi tahsis edilmiştir. Ardından, dönemin Alman Hükümeti tarafından kaleme alındığı farz edilen ve küratörlerden müzelerinde yer alan sanat eserlerinden devletin ideolojisine uygun bulunmayanların imha edilmesi, aksi takdirde cezalandırılacakları mesajını ileten bir mektup öğrencilerle paylaşılmıştır. Dönem boyunca öğrenciler hangi eserlerin ideolojiye ters düştüğünü irdeledikleri kadar, bu ideolojinin aslen ne olduğunu ve hükümetin böyle bir talepte bulunmasının doğru olup olmadığı, bu durumla nasıl mücadele edilebileceği gibi hususları da tartışmıştır. Bu yaklaşımın disiplinler-arası bir çalışmayı şart koştuğu görülmektedir. Nitekim Rasmussen (1997) ise, tüm dil kuramı çerçevesinde yürütülen lise edebiyat derslerinde evsizlik gibi geniş sosyal etkiye sahip gerçek-yaşam problemlerini merkeze alan bir problem-temelli uygulama önermiştir.

Bu örneklerde öğrencilere belli başlı problem durumları sunulmuştur. Ancak problem-kurmanın tanımlayıcı özelliklerinden birinin, öğrencinin kendi problemlerini sınıfa taşıması ve çözüm için akranlarıyla beraber çalışması olduğu unutulmamalıdır. Sullivan'a göre anlamlı öğrenme, izole edilmiş steril ortamlardan ziyade otantik ve karmaşık durumlar çerçevesinde meydana gelmektedir (aktaran Reidsema, Kavanagh & Jolly, 2014). Özellikle öğrenenlerin bu durumlar altında birbirleriyle yaşadıkları etkileşimler, hem yeni kavram ve becerilerin anlamlı bir şekilde sahiplenilmesini hem de elde edilen becerilerin benzer senaryolara aktarılabilmesini sağlar. Kimi durumlar, sundukları bağlam ile öğrenmeye kılavuzluk etmektedir ve öğrencilere bu fırsatın tanınması, gerçek-hayat durumlarında gerçekleşen öğrenme yaşantılarına en yakın deneyimin sunulması anlamına gelmektedir. Problem-kurma belki de salt bu özelliği, yani öğrencilerin kendi gerçek-yaşam tecrübelerini, akranlarıyla birlikte çözülebilecek eğitsel problemlere dönüştürebilmeleri açısından dahi önemli olabilir.

Ancak Freire'ye göre eğitim mutlak suretle politiktir. Bu bakış açısıyla ve söz konusu merkezinde beşeri faktörlerin yer aldığı problemler olduğunda Freire türü problem-kurmanın sınıftaki işlevinin ne olduğu konusunda bir fikir edinmek kolay olabilir. Ancak iki kere ikinin her seferinde dört etmesi ve suyun 1 atmosfer basınç altında 100 santigrat derecede kaynaması gibi katı kuralların hükmettiği iyi-yapılandırılmış problemlerin çoğunlukta olduğu doğa bilimleri eğitimi açısından problem-kurmanın bağlamı farklılaşmaktadır.

2.4.2. Yeni bir Problem-Kurma Yaklaşımı

Zaman geçtikçe problem-kurmanın, iyi-yapılandırılmış problemlerle sık sık karşılaşılan matematik eğitimi gibi alanlarda da telaffuz edilen bir kavrama dönüştüğü literatürde görülmektedir (Bonotto, 2013; Cai, 2003; Chen, Weng & Chan, 2014; Christou ve diğ., 2005; Grundmeier, 2002; Kapur, 2015; Kar ve diğ., 2010; Silver & Cai, 1996; Walkington & Bernacki, 2015). Örneğin, geriye doğru bakıldığında, ilk zamanlarında matematiksel problem-kurma adıyla gelişen bir ekolün Kilpatrick (1987) ve Silver'ın (1994) çalışmaları ile başladığı öne sürülebilir. Ancak zaman içerisinde “matematiksel” belirtecinden kurtulan bu ekol zaman içerisinde yalnızca "problem-kurma" (problem posing), "soru-oluşturma" (question-posing) ya da öğrenciler tarafından oluşturulmuş sorular (student question generation) gibi isimlerle de anılagelmiştir (Khansir & Dashti, 2014; Lai &

Liang, 2017; Lan & Lin, 2011; Shakurnia, Aslami & Bijanzadeh; 2018, Yu & Chen, 2014; Yu, Liu & Chan, 2003). Bu açıdan bakıldığında problem-kurma, Freire'nin yöntem ve yaklaşım seviyelerine tekabül eden teorisinden ziyade; öğrencilerin büyük oranda çözülebilir eğitsel problemler oluşturmaya dayalı bir eğitim yaklaşımı/stratejisidir. Çeşitli isimlerle anılan bu yeni problem-kurma teorisi, yine çeşitli şekillerde tanımlanagelmıştır. Örneğin Mishra (2014), problem-kurmayı verilen bir senaryo ile ilgili yeni sorular üretme tekniği, Mishra ve Iyer (2013) ise yeni bilgiler üretmek veya keşfedebilmek adına yeni problem durumları tanımlayabilmek şeklinde açıklamıştır. Yakın tarihli eğitim bilimleri literatüründe bu problem-kurma anlayışının yapılandırmacı ve bilişsel eğitim teorileri ile ilişkilendirildiği görülmektedir (Yu, Liu & Chan, 2013). Buna göre yapılandırmacı perspektiften, problem-kuran öğrenciler etraflarındaki bilgilerden oluşan dünyanın kendilerine has bir yorumunu ortaya koyarak bilgiyi yapılandırmaktadır. Bilişselci perspektiften ise, hem problem-kurma hem de başkaları tarafından kurulmuş problemleri eleştirel bir gözle değerlendirme sürecinin, bilginin uzun süreli hafızada yer etmesi ve buradaki diğer bilgilerle ilişkilendirilebilmesi için gereken zihinsel derin-işlem (deep-processing) süreçlerinden düzenleme, detaylandırma gibi faaliyetlere tekabül ettiği iddia edilmiştir.

Problem-kurma ile ilgili literatürü geçmişten günümüze inceleyen Yu ve Chen (2014), çeşitli çalışmalarda problem-kurma faaliyetleri sayesinde öğrencilerde şu özelliklerin geliştiğinin öne sürüldüğünü bildirmektedir: a) kavrama, b) motivasyon, c) problem-çözme becerisi, d) bilişsel ve meta-bilişsel strateji gelişimi, e) grup içi iletişim becerisi, f) aktif öğrenme davranışı, g) aykırı ve esnek düşünme becerisi ve h) ders konusuna dönük olumlu tutum. Hirai ve Hazeyama'nın (2007) çalışmasında ise problem-kurma faaliyetlerinin kendilerine nasıl faydalı olduğu sorulduğunda, öğrencilerin verdiği cevapların şu şekilde iki kategoride toplandığı görülmüştür: a) problem kurmanın belli bir durumu farklı açılardan inceleyebilme becerisini geliştirmesi ve b) kurulmuş bir problemin cevabını diğer öğrencilere izah etme süreçlerinde hem öğrenme seviyelerinin hem de özgüvenlerinin arttığını hissetmeleri. Güvercin, Cilavdaroğlu ve Savaş (2014) ise, üstün zekalı lise öğrencilerle geometri konusunun işlenmesi sürecinde problem-kurma yaklaşımları ile ders alan bir grubun bu derste akademik başarısının, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun yanı sıra, problem-kurma grubundaki öğrencilerin daha sosyal olduğu ve derste söz alma konusunda daha istekli görüldüğü

video kayıtlarının incelenmesi sonucu anlaşılmıştır. Diğer yandan, problem-kurma faaliyetleri yürüten öğrencilerin, kaleme aldıkları problem hikayeleri ve metinleri ile ilgili bir sorumluluk hissine kavuştuğu; kendilerini ifade konusunda ısrarcı oldukları ve daha düzgün ifade biçimine erişebilmek için sözlük ve imla kılavuzlarından faydalandığı da gözlemlenmiştir (Cheng, Weng & Chan, 2014).

Problem-kurma faaliyetleri aslen, öğrencinin bir eğitsel problem üretmesi sürecidir ve bu açıdan bakıldığında, ortaya konan ürünün nitelikleri de önem arz etmektedir. Örneğin, öğrencilerin kurmuş olduğu problemlerin kalitesinin, aynı öğrencinin problem çözme performansını yordadığı iddiası bulunmaktadır (Christou ve diğ., 2005). Bu iddia matematik eğitimi bağlamında Silver ve Cai (1996) tarafından doğrulanmıştır. Mishra ve Iyer (2015) ise bilgisayar programlama eğitiminde problem-kurma süreçlerini bir değerlendirme aracı olarak inceledikleri çalışmada; öğrenciler tarafından kurulan problemlerde zorluk seviyesinin, öğrencinin başarısını yordayabildiğini; öğrenci ne kadar zor sorular oluştuyorsa konuya o kadar hakim olduğunu ortaya koymuştur.

2.5. Problem Kurma ve Problem Çözme İlişkisi

Problem-kurmanın iddia edilen faydalarından biri de; öğrencilerin belirsiz doğaya sahip bir problem durumunu sınırları belli ve çözülebilir bir problem dönüştürme çabası sayesinde bir yandan da problem çözme ile ilgili yeni yöntemler keşfedebilir hale gelmesidir (Güvercin, Cilavdaroğlu & Savaş, 2014). Aynı iddia, problem-kurma faaliyetlerinde problem-çözmeye nazaran problem-alanının pek sınırlandırılmamış olmasından dolayı, mevcut bilgi aktivasyonu ve ayrımlanması gibi zihinsel süreçleri destekleme açısından problem-kurmanın problem-çözmeye göre daha avantajlı olabileceği iddia eden Kapur (2015) tarafından da ifade edilmiştir.

Nitekim Barak ve Rafaeli (2004), problem-kurma faaliyetlerinin sonucunda belli bir derste öğrenci tarafından kurulmuş soruların adedi ve bunların hitap ettiği bilişsel seviye ortalamasının, öğrencinin derste problem-çözme performansı açısından ölçülmüş akademik başarısını yordadığı sonucuna varmıştır. Ancak bu araştırmacılar elde ettikleri sonuçta nedenselliğin yer almadığının bilincinde olduklarını ifade edip, sonuçlara alternatif bir açıklama da sunmuştur. Yazarlara göre problem-kurma problem-çözme

becerisini arttırıyor olmasından ziyade; Occam'ın Usturası türünden basit bir mantık yürütmenin, yüksek bilişsel kapasiteye sahip öğrencilerin hem problem kurma hem de çözmede daha başarılı olabileceği noktasına ulaştıracağına parmak basmıştır. Problem-kurmanın problem-çözme becerisini doğrudan etkileyip etkilemediğine dair şüphelerini bertaraf edebilmek için bu araştırmacılar, öğrencilerin GMAT skorlarını kontrol değişkeni olarak kullanmış ve problem-kurma faaliyetlerinde başarılı öğrencilerin, GMAT skorlarının hesaba katılmasına rağmen ders sonunda daha yüksek akademik başarıya sahip olduğunu göstermiştir.

Kopparla ve diğerleri (2018) öğrencilerde bir problemin sahip olabileceği yapısal özellikler konusunda bilinç eksikliğinin, problemin çözümü için öğrenmenin aktarılması noktasında olumsuz etki yaratacağını iddia etmiş, problemlerin doğası ile ilgili bir anlayış geliştirilebilmesi için problem-kurma faaliyetlerinin öneminden bahsetmiştir. Bunun öncesinde Bonotto ve Dal Santo (2014) da, öğrencilerde yaratıcı düşüncüyü destekleyebilmek adına problem kurma ve çözme faaliyetlerinin mutlaka bir arada yürütülmesi gerektiğini ifade etmiş; özellikle çözüm safhasında öğrencilerin grup iletişimi kurmasının önemini vurgulamıştır. Araştırmacıya göre bu model sayesinde öğrencilerin farklı problem tiplerini ve olasılıkları keşfetmesinin önü açılabilir ve açık-uçlu, birden çok yolla çözülebilen veya herhangi bir çözümü bulunmayan iyi-yapılandırılmamış problemler dünyasına giriş yapılabilir.

Ancak, literatürde problem-kurma ve problem-çözmenin ayrı ayrı ve tek başlarına problem-çözme performansını ne kadar ve nasıl etkileyebileceği konusunda karşılaştırmalı çalışmaların eksikliğine de değinilmektedir (Kopparla ve diğ., 2018). Araştırmacılar bu çalışmada, bahsedilen türden karşılaştırmalı çalışmaların özellikle farklı yaş grupları ve farklı ders konuları bağlamında incelenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

2.6. Problem-Kurmada Yapılandırılmışlık ve Destekleme (Scaffolding)

Grundmeier (2002), öğrencilerin üniversite eğitimini de içeren eğitim hayatları boyunca genellikle problem-kurma uygulamalarıyla karşılaşmıyor olması durumunu ifade

etmiştir. Aynı çalışma, bu durumun sonucunda öğrencilerin problem-kurma faaliyetlerinde işe nereden başlayacaklarını ve nasıl bir ürün ortaya koymaları gerektiğini bilememeleri gibi bir soruna yol açıldığından bahsetmektedir. Bonotto ve Dal Santo (2014) ise öğrencilerin problem-kurma faaliyetlerinde ürün olarak sıklıkla ders kitaplarında karşılaştıkları problemlerin benzerlerini ortaya koyduğunu, aralarından pek azının orijinal ve iyi-yapılandırılmamış problemler kurma becerisini sergileyebildiğini bildirmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin problem-kurma ile ilgili yaşadığı zorlukların aşılabilmesi ve faaliyetlerden bir fayda elde edilebilmesi için öğrenciler tarafından oluşturulan eğitsel problemlerin kalite ortalamasının artması adına birtakım destek mekanizmalarına (scaffolding) ihtiyaç duyulmuştur.

Bu destek mekanizmalarının oluşturulabilmesi için problem-kurma faaliyetlerinin analiz edilmesi gerekmiştir. Analizler sonucu literatürde problem-kurma görevlerinin yapılandırılmamış, yarı-yapılandırılmış ve iyi-yapılandırılmış olarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Bonotto, 2013; Mishra & Iyer, 2015; Stoyanova & Ellerton, 1996). İyi yapılandırılmamış problem kurma görevleri, öğrencilerden "zor bir problem" yahut "hoşlarına giden herhangi bir konuda problem" oluşturmalarının istenebileceği, herhangi bir sınır veya bağlamın bulunmadığı görevlere tekabül etmektedir. Ancak problem değerlendirme süreçlerinin daha kolay hale getirilebilmesi için, problem-kurma görevlerinin daha yapılandırılmış süreçlere sahip olması gerektiği bildirilmiştir. Zira iyi bir problem ve kötü bir problem arasında ayırım yapmak, serbest problem-kurma görevleri için daha zordur (Christou ve diğ., 2005). Üstelik, iyi yapılandırılmamış problem kurma faaliyetlerinde öğrenciyi destekleyebilecek hiçbir mekanizma da bulunmamaktadır.

Bu yaklaşımın tam tersi olan yapılandırılmış problem çözmede ise, öğrencilere destekleyici mekanizma olarak somut bir eğitsel problem zaman zaman çözümünüyle birlikte verilir ve öğrencinin eldeki materyal üzerinde değişiklikler yaparak yeni bir ürün üretmeleri beklenir. Bu bağlamda yeni bir problem a) belli bir probleme ait değişkenlerin manipüle edilmesi (örn. Geometri sorusunda açı değerlerinin değişmesi), b) problemi teşkil eden koşulların manipüle edilmesi (örn. bir havuz probleminde muslukların aynı anda açılması yerine belirli sürelerde ve ardı arkasına açılması), gibi "ya böyle olmasaydı?" (*what if not*) yaklaşımları ile oluşturulabilir (Cheng, Weng & Chan, 2014).

Yarı-yapılandırılmış problem-kurma faaliyetleri ise, öğrenciye problem-kurmasına yardımcı olmak için bir *uyaran* sunulması prensibine dayanır. Söz konusu uyaran, çeşitli zengin özellikler sergileyen bir durumu temsil eder ve bir hikaye metni, şekil, grafik, görsel gibi herhangi bir modda olabilir. Öğrenciden beklenen, bu uyaranı analiz edip, dersle ilgili mevcut bilgilerini de kullanarak durumu bir eğitsel probleme dönüştürmesidir. Uyarıların çeşitli kullanım biçimlerini Matematik eğitimi açısından inceleyen Christou ve arkadaşları (2005), uyarana cevaben aktifleşen zihinsel süreçleri modelleme adına yürüttükleri çalışmada birbirinden farklı 4 adet problem-kurma süreci belirlemiştir. Bunlardan ilki, verilen bilgileri düzenleme süreci olup; öğrencilerin verilen resim/hikaye gibi bir uyarana cevaben serbest biçimde bir problem kurması görevleriyle alakalıdır. İkincisi, yani verilen nicel bilgilerden uygun olanları seçme görevinde; öğrencilerden halihazırda kendilerine sunulmuş bir cevaba uygun problem üretmeleri beklenir. Bu süreç nispeten daha yapılandırılmış bir faaliyet teşkil eder. Üçüncü süreç olan verilen bilgileri kavrama; öğrencilerden kendilerine sunulmuş matematiksel denklemler veya hesaplamalarla ilgili kendi problemlerini üretilmesinin istendiği görevleri kapsar. Son olarak, dördüncü süreç olan tercüme etme; öğrencilerin herhangi bir hikayeyle gelmeyen grafikler, tablolar veya diyagramlara uygun problemler üretmeleri beklenen görevlerle alakalıdır. Bu süreçler zorluk sıralarına göre sıralanmıştır, yani örneğin seçme süreçleri düzenleme süreçlerine göre bilişsel açıdan daha zorlayıcıdır.

Destekleyici uyarılara diğer örnekler, bir matematiksel probleme düşülmüş açıklayıcı notlar (Cheng, Weng & Chan, 2014) ve kimi gerçek hayat nesneleri de (Bonotto, 2013) olabilmektedir.

Diğer yandan, problem-kurma faaliyetleri bağlamında öğrencilerin eğitimini aldıkları konuyu sosyal ve kültürel deneyimleri veya diğer derslerde edindikleri bilgileri temel alarak çalıştıkları durumlarda, alınan eğitimin öğrenci nezdinde anlamlı kılınabilmesinin ve sahiplenilmesinin sağlanabileceği belirtilmiştir (Kopparla ve diğ. 2018). Bu yaklaşım Freire'nin yöntemi ile paralellik göstermektedir. Nitekim, bir problem-kurma faaliyetinin yapılandırılmışlık seviyesi arttıkça, kişiselleştirilmesi olanağı azalmakta, bu durum da faaliyetleri problem-kurmada Freire tipi yöntem bağlamından jenerik bir yaklaşım bağlamına taşımaktadır. Matematik gibi bir doğa bilimleri alanında iki kavram arasındaki açıklığı kapatmak isteyen Walkington ve Bernacki (2015) ise, öğrencilerin okul-dışı

hayatta edinilmiş kişisel deneyimlere dayalı hikaye problemleri kurmalarını bekledikleri bir senaryoda, her problem-kurma faaliyetinden önce destek mekanizması olarak öğrencilere örnek bir hikaye problemi sunmayı önermişlerdir.

2.7. Matematik Eğitiminde Problem-Kurma

Ancak araştırmacılar, eğitim ortamlarında öğrencilerin çözücü olarak karşılaştığı tüm matematik problemlerinin önceden başka bir kişi tarafından ortaya atılmış ve formüle edilmiş durumları teşkil ettiğini ileri sürmekte (Kilpatrick, 1987); okul dışındaki gerçek hayatta ise kişilerin çözücü olarak karşılaştığı problem durumlarının kişinin kendi tarafından keşif ve formüle edilmesi gerektiğini eklemektedir (Fan, 2013; Kilpatrick, 1987). Bununla birlikte; matematik eğitiminin asli amacının matematiksel bilgiyi günlük hayatla bağlantılı hale getirebilme olduğu da öne sürülmüştür (Guvercin, Cilavdaroglu & Savas, 2014; Cheng, Weng & Chan, 2014). Bu nedenle de literatürde problem çözme kadar problem kurmanın da matematik eğitimi için birincil öneme sahip bir tema olduğu vurgulanmıştır (Christou ve diğ., 2005).

Matematiksel problem-kurma ismiyle özel olarak tanımlanan süreç, öğrencilerin geçmişten gelen matematiksel bilgi ve deneyimlerini kullanarak, anlamlı matematik soruları inşa etmesi olarak tanımlanmıştır (Stoyanova & Ellerton, 1996; Cheng, Weng & Chan, 2014). Bu açıdan bakıldığında problem-kuruculardan beklenen, matematiğe dair bilgi ve deneyimlerini yeni senaryolar, sayılar veya şekiller etrafında organize etmeleri ve bu sayede bir soru oluşturmalarıdır. Chen, Weng ve Chan (2014); problem-kurmanın bu haliyle Bloom taksonomisine göre hatırlama, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme basamaklarını ilgilendiren problem-çözmeden daha üst düzey bir bilişsel görev teşkil ettiğini iddia etmiştir. Zira yazarlara göre problem-kurma ezber bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarında takılıp kalınması durumunun aşılmasını; öğrenilen her şeyin yeni bir perspektiften uygulamaya konmasını, tüm olasılıkların analizini, problem için makul bağlamların değerlendirilerek seçilmesini ve nihayet detaylı bir ürün yaratılması süreçlerini içermektedir.

Diğer yandan, D' Ambrosio (2009), problem çözme uygulamalarında, çok zor ve hatta çözülemeyecek nitelikte problemlerin dahi belli bir kıymete sahip olduğunu not

düşmüştür, zira bu araştırmacıya göre bu tarz problemler öğrencilere yaratıcılıklarının harekete geçmesi için gereken alanı tanımaktadır. Dolayısıyla öğrenciler tarafından kurulan çözümsüz problemlerin faydasız olarak kestirilip atılması her zaman için doğru olmayabilir. Kapur (2015) tarafından da desteklenen bu durum bağlamında ister gerçek hayatın sıkıntılı durumlarını yansıtsan karmaşık ve iyi-yapılandırılmamış nitelikte, ister yapay, soyut ve ders-kitabı kapağı kapatıldığı an unutulacak (!) nitelikte olsun, öğrencilerin kendi problemlerini yazmak için çaba sarf ettikleri her durumda problem-kurmanın üst düzey bilişsel beceriler elde edilmesi açısından faydalı olduğu savunulmaktadır. Bu araştırmacıya göre problem-kurma; problem-kurucuların faaliyet esnasında doğru amaçları belirleyebilmeleri şartı sağlandığında ve problem-kurucunun kendi problemi ile ilgili herhangi bir çözüm üretmek konusunda çaba gösterip göstermediğine bakılmaksızın, problem-çözmeye kıyasla şema edinimi açısından daha büyük işlevselliğe sahiptir.

Problem kurma konusunda matematik eğitimi alanında yürütülmüş farklı çalışmalar çeşitli olumlu sonuçlar ortaya koymaktadır. Christou ve diğerleri (2005), problem kurmanın öğrencilerde ders konusuna yönelik algıyı zenginleştirmenin yanı sıra heyecan ve motivasyona yol açtığından bahsetmiştir. Öte yandan, problem-kurma faaliyetleri sayesinde bilhassa derste zorlanan öğrencilerin matematiğe dönük kaygısının azaldığı, zira derse kendilerinden bir şeyler katma imkanı sayesinde öğrencilerin özgüven kazandıklarını ve öğrenilen konu üzerinde bir çeşit "aidiyet" duygusuna sahip olduklarını bildirdikleri de öne sürülmüştür (Miller, 2006). Problem-çözmeyle karşılaştırıldığında ise benzer şekilde, problem kurmanın öğrenciler üzerinde problem çözmeye kıyasla daha az baskı yaptığı ve matematiksel endişeyi azalttığı ortaya konmuştur (Chen, Weng & Chan, 2014; Guvercin, Cilavdaroglu & Savas, 2014).

Vaad ettiği bu türden faydalara rağmen problem-kurmanın halen popüler bir yaklaşım olmadığı söylenebilir. Nitekim, matematik öğretmeni adaylarında problem-kurma ve çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen Kar ve diğerleri (2010), çalışma grubundaki öğretmen adaylarını problem-kurma performansı açısından yetersiz bulmuştur. Ancak; matematikte seriler ve sıralamalar konusunun eğitimini kapsayan deneysel müdahalede öğrencilerin, kendilerine verilen uyaranlar arasından nispeten yarı-soyut ve dolayısıyla

gerçek hayat durumları ile daha özdeşleştirilebilir olarak nitelenmiş bir örneği kullanarak daha başarılı bir problem-kurma performansı sergilediği de not düşülmüştür.

Matematiksel problem-kurmayı destekleyici mekanizmalar arasında çeşitli uyaranların kullanıldığı what-if-not gibi iyi-yapılandırılmış olanlara sıkça rastlanmaktadır. Ancak bunların arasında bazıları Kar ve diğerlerinin (2010) çalışması ile benzerlik gösterecek şekilde öne çıkmaktadır. Örneğin Walkington ve Bernacki (2015), öğrencilerin okul dışı hayatlarında edindikleri kendi kişisel tecrübelerini "bilgi fonu" olarak adlandırarak, bu bilgi fonlarını temel alarak hikayeledikleri ve kişisel ilgi alanlarını yansıtan cebir problemleri kurma konusunda sergiledikleri davranışları incelemiştir. Sonuç olarak, bu faaliyetin öğrencilerde cebir konularını öğrenme konusunda motivasyonu arttırdığı gösterilmiştir. Öğrencilerin matematik eğitiminde gerçek-hayata dair problemleri çözme becerisi kazanabilmesi için problem-kurma faaliyetlerinden faydalanılması fikrini incelediği çalışmasında Bonotto (2013), yarı-yapılandırılmış problemlerde uyaran teşkil etmesi amacıyla sosyal ve kültürel bağlama sahip nesnelerin (artifact) kullanımını yöntemini ortaya atmıştır. Bu nesneler, bir pizza restoranı menüsü, reklam broşürleri, süpermarket indirim kuponları, gazetelerin hava durumu sayfaları, tv kanalı haftalık program çizelgeleri, postane tarafından hazırlanmış vatandaş bilgilendirici kılavuzlar gibi çok çeşitli bilgilendirici nesneleri kapsamaktadır. Çalışma sonunda, bağlama sahip nesnelerin öğrencilerin mevcut bilgi ve deneyimlerini problem kurma sürecine dahil ederek karmaşık ve orijinal (yani ders kitaplarında rastlanılardan farklı) matematiksel problemler üretmesi durumunu desteklediği sonucuna varılmıştır. Problem-kurmayı destekleyici yazılım sistemi geliştirme adına yürüttüğü çalışmada Cheng, Weng ve Chan (2014) da öğrencilerin "kendi dükkanlarına sahip oldukları" mizansenini kullanılarak problem-kurma süreçlerini desteklemiş ve gerçek hayatta en azından bir karşılığı bulunabilen bu bağlamın öğrenciler tarafından kabul görüp sevildiği ve dahi ortaya konan problemlere yönelik aidiyet hissine yol açtığını belirtmiştir. Sonuç olarak, yarı-yapılandırılmış problem-kurma süreçlerinde öğrenciye sunulan uyaranın karmaşık ve bilgi açısından zengin bir nesne teşkil etmesi durumu; öğrencilerde yaratıcılığı desteklemekte, ilginç diyaloglara neden olabilmekte ve problem-kurma performansını olumlu etkileyebilmektedir (Bonotto, 2013). Walkington ve Bernacki (2015) ise belli bir derste daha başarılı öğrenciler tarafından gerçek-hayat deneyimleri temel alınarak kurulmuş kişiselleştirilmiş eğitsel problemlerin, bu konuda nispeten daha az başarılı

akranları tarafından çözülmesi durumunun bilhassa faydalı olabileceğini bildirmiştir. Bu durumu, öğrencilerin akranlarının ilgi alanında kalan bir problemi çözmeye dönük motivasyonlarının daha yüksek olma ihtimaliyle açıklamıştır.

2.8. Bilişim Eğitiminde Problem-Kurma

Bilgisayar bilimleri eğitimi özelinde, derslere problem-kurma süreçlerinin dâhil edilmesi ile ilgili çalışmalar matematik eğitimi ile kıyaslandığında sınırlı olup, yine de belli başlı çalışmalar mevcuttur (Fan, 2013; Hirai & Hazeyama, 2007; Kunimune & Niimura, 2014; Lai & Liang, 2017; Lan & Lin, 2011; Mishra & Iyer, 2015). Bunlar özelinde elde edilen sonuçlara ve tasarım açısından ortaya çıkan imalara, raporun tasarım süreçlerini içeren bölümünde yer verilecektir. Ancak, bunlardan biri olan Mishra ve Iyer'in (2015) çalışmasının, ortaya koyduğu çeşitli tasarım imalarının yanı sıra, problem-kurma literatürü açısından ayrıca ele alınması gerekiyor olabilir. Bu araştırmacılar, öğrenci sorguları güdümünde öğrenme (student query directed learning - SQDL) adını verdikleri bir öğretme-öğrenme stratejisini geliştirmek adına, bilgisayar bilimine giriş derslerinde uygulamaların yapıldığı ve 3 döngüden oluşan bir tasarım ve geliştirme araştırması yürütmüştür. Araştırmacıların problem-kurma başlığı altında gerçekleştirdiği ve Freire'nin çalışmalarını temel olarak aldığı çalışma; hem matematik eğitimindeki Silver ekolünde rastlandığı şekilde öğrenciler tarafından problem-kurulması süreçlerini, hem de öğrencilerin ders esnasında anlatılanlar ile ilgili merak ettikleri soruları kâğıtlara not alarak ders sonunda öğretmene teslim etmesi gibi süreçlerinin ikisini de ele almaktadır. Aynı çalışmada, eğitimde problem-kurma ile ilgili yürütülmüş ampirik çalışmaları 30 yıllık bir süre zarfında incelemiş ve profillerini ortaya koymuştur. Bu raporda profili çıkarılmış 21 adet ampirik çalışmanın 13'ü matematik ve cebir eğitimi, 4'ü biyokimya ve fizik gibi doğa bilimleri konularında eğitim, 1'i hemşirelik eğitimi, 1'i akademik araştırma metodolojisi, 1'i nicel yatkınlık konularıyla ilgiliyken 3'ü genel konuların eğitimini kapsamıştır. Yazarlara göre bu çalışmaya dek konu alanı bilgisayar bilimleri eğitimine denk düşen ve problem-kurma çalışmalarını konu alan bir ampirik çalışmaya rastlanmamıştır. Mishra ve Iyer'in (2015) problem-kurma başlıklı çalışmalarında problem kurmayı hem sınıf içi soruların öğretmene yöneltmesini kolaylaştıran ve keşif-temelli öğrenmeyi destekleyen bir süreci; hem de öğrencilerin çözümlü problemler ürettikleri bir

süreci incelemeleri; problem-kurma adı altında yaşanan, raporda daha önce de değinilmiş kavram karmaşasının bir emaresi olarak değerlendirilebilir.

Bilhassa öğretmen adayları ve hizmet-içi öğretmenlerin matematik eğitimi bağlamında problem-kurma faaliyetlerini inceleyen araştırmaları geçmişten günümüze inceleyen çalışmalarında Osana ve Pelczer (2015, sf.485), problem-kurma kavramının literatürde farklı farklı şekillerde yorumlanması durumunu tespit ettiklerini şu sözlerle açıklamaktadır:

"Gözlemlerimizden biri de, "problem kurma" kavramının literatürde farklı biçimlerde yorumlanıyor olduğudur. Buna yol açan sebeplerden birinin bu konu üzerinde çalışanların birbirinden farklı araştırma hedeflerini takip etmesi olduğu söylenebilir. Ancak diğer bir sebepse, problem kurma (veya soru sorma, veya bir argüman çerçevesinde mantık yürütme) eyleminin kendini birbirinden farklı çok sayıda günlük hayat ve profesyonel yaşam bağlamlarında göstermesidir."

Kısacası, farklı konu alanları için problem-kurma kavramı farklı şeyler temsil etmektedir. Sosyoloji veya felsefe dersleri bağlamında problem-kurma ile matematik dersleri bağlamında problem kurma kavramları birbirinden ne kadar farklıysa, bilgisayar bilimleri alanında problem-kurmanın da kendine özgü bir bağlamı olduğu sonucuna varılabilir. Bu bölümde söz konusu bağlam ve altında yatan rasyonalite açıklanmaya çalışılacaktır.

Goldweber (2015), bilişim alanında öğrenim gören kişilerin için en temel ve kilit öneme sahip öğrenme çıktılarının; öncelikle bir programlama dilinin kurallarına hakimiyeti ortaya koyma değil, bilgisayarın neler yapabileceği konusunda bir anlayış sergileyebilme olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı, bu çıktılara örnek olarak a) bilgisayara dair kabakuvvet yahut böl-ve-yönet gibi sorun çözme paradigmalarının günlük hayat problemleriyle bağlantısını başarılı bir şekilde açıklayabilme, b) hesaplanabilirlik kavramının anlaşılabilirliğinin göstergesi olarak temel bir hesaplama modelinin izah edebilme, bu modelde iş biriminin ne olduğunun tanımlayabilme ve c) bilgisayar ile yapılabilecek hesaplamaların sınırlarını izah edebilme, çözümsüz problemleri tanımlayabilme gibi örnekler sunmuştur. Bu bakış açısı, bir programlama dilinin yazım kurallarını ve programlamaya dair çeşitli kavramları doğrudan öğrenmekten ziyade

(Gagne'ye göre kural-öğrenme), bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirme fikrine daha yakındır.

Ancak Hsu (2007), yetişkinler için bilgisayar bilimleri eğitiminde sıklıkla davranışçı eğitim yaklaşımlarının benimsendiğini ve bunun çeşitli sorunlara yol açtığını ifade ederken, çözüm olarak yapılandırmacı yaklaşımdan alan üç adet prensip önermektedir: a) koşullandırılmış öğrenme uyarınca, bilişim sektörü çalışanlarının sıklıkla maruz kaldığı çevresel baskının bilişsel adaptasyon kabiliyetini geliştirecek şekilde öğrenenlere hissettirebilmesi; b) eğitim süresince gerçek dünyada kullanılan bilişim araçlarının kullanılması ve nihai çıktı olarak öğrenciler tarafından kullanışlı ve gerçekçi ürünler üretilmesi; ve c) bilişim eğitimi sürecine otantik ve anlamlı bir gaye kazandırılması (örneğin kurumsal ilkelere hizmet etme ya da sorun çözerek toplumu ileriye taşıma gibi). Diğer bir prensip oluşturma çalışması ise daha öncelerde çok benzer sonuçlara varan Streibel (1993) tarafından yürütülmüştür.

Romeike (2008) ise, öğrencilerin gönüllü olarak katıldığı hobi kulübü gibi informal öğrenme ortamlarında bilgisayar bilimleri eğitimi deneyimlerini altı genel madde altında açıklamaktadır:

1. Öğrenci belli bir yazılım/sistem/programlama dilinin neler başarabildiğine dair bazı örnekler görür.
2. Öğrenci, söz konusu aracın kullanımı için gereken en temel kuralları adım adım öğrenir.
3. Öğrenci, söz konusu araçla aşina hale gelir ve daha rahat kullanmaya başlar.

Bu noktaya kadar olan kısmın, formal ortamlarda bilgisayar bilimleri eğitiminde kullanılan tüm yaklaşımlarla ortak olduğu iddia edilebilir. Diğer yandan, bunu takip eden maddeler ise şöyledir:

4. Öğrenci, bu araçla daha başka nelerin yapılabileceği, nelerin daha iyi yapılabileceği ya da kendisinin ne yapmayı tercih edeceği ile ilgili belli başlı fikirler üretir.
5. Öğrenci, kendine sunulmuş örnek program veya kod parçacıklarını kendi amaçlarına hizmet edecek şekilde baştan düzenler.

6. Öğrenci elde ettiği nihai ürünü uygular, test eder, analiz yürütür, bu doğrultuda geliştirir ve dünyaya sunar.

Romeike'ye göre bu doğrultuda bilgisayar bilimleri eğitiminde üç adet yanlış uygulamayla karşılaşmaktadır. Bunlardan ilki, derste karşılaşılan problemlerin aslen problem olmayıp yalnızca görev niteliğini taşımasıdır. Bunların, Borasi'nin (1986) problem sınıflandırmasına göre egzersiz seviyesinde olduğu da söylenebilir. Bu durum, verilen çoğu problem metninin öğrenciye bir problem durumu açıklamasından ziyade belli bir işi yerine getirmesi talimatını taşıdığı, "1'den 100'e kadar asal sayıları bulup ekrana yazdıran programı yazınız" gibi yalnızca talimat niteliğindeki sayısız örneği akıllara getirmekte ve Romeike'ye göre ikinci sorunu da yansıtmaktadır. Zira ikinci sorun, bilgisayar bilimleri eğitiminde karşılaşılan çoğu problemin aslında birer matematik problemi olmasıdır. Zira bu gibi bilişim problemi öğrencinin asal sayılarla ilgili bir kuralı bilmesini gerektirirken, başka bir problem ortalama/mod/medyan gibi kavramlara aşinalık gerektirebilir. Romeike'nin 6 adımı düşünüldüğünde, matematik kuralları ve bunla ilgili problemler, öğrencinin belli bir aracı kendi istekleri doğrultusunda kullanma pratik isteği ile uyumluluk göstermeyebilir. Bu durum da, üçüncü ve son soruna ulaştırmaktadır: problemlerin aslen öğrencilere ait problemler olmaması. Problemlerin ihtiyaçtan doğduğu düşünüldüğünde, öğrencinin asal sayı hesaplama talimatında kendi hayatından ve ihtiyaçlarından bir şeyler bulması ihtimalinin düşük olduğu iddia edilebilir. Tüm bu sorunlar için Romeike'nin önerisi, bilgisayar bilimleri eğitiminde öğrencilere anlamlı görev, egzersiz ve ödevler verilebilmesidir.

Problem-kurmanın gerçek-hayat durumlarını eğitmen kadar öğrenciler kanalıyla da sınıfa taşıma gayesinde bulunan bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Matematik gibi öğrencilerin ders konuları ve günlük hayat arasında ilişki kurmakta zorlandığı bir alanda dahi yaratıcılık, motivasyon gibi unsurları teşvik eden ve öğrenmenin sahiplenilmesini sağladığı öne sürülen problem-kurma, bu gerekçelerle bilgisayar bilimleri eğitiminde de fayda sağlama potansiyeli taşıyor olabilir.

2.9. Problem Kurma ve Çözmeyi Destekleyici Yazılım Sistemleri

Problem-kurma faaliyetleriyle ilgili husus da bunların eğitim süreçlerine dahil edilebilmesinin zor bir iş olması, hatta bu faaliyetler sürecinde öğretim elemanı üzerine

yük binmesidir (Beal & Cohen, 2012). Zira problem-çözme faaliyetlerinin değerlendirilmesinde dersin öğretim elemanı, tek bir problem için çok sayıda öğrencinin verdiği benzer cevapları inceleme durumundayken, problem kurmada ise birbirinden farklılık gösteren ürünlerin incelenip değerlendirilmesi durumu söz konusudur.

Eğitimde kaynak yetersizliğine işaret eden bu tarz zorlukların giderilebilmesi için bilişim teknolojisinden destek alınması sık rastlanan bir durumdur. Örnek olarak kitlesel açık çevrimiçi kurslar gösterilebilir. Söz konusu kursların amacı problem-çözmeyi öğrenme olduğundaysa, uzaktan erişilebilen soru bankaları ile egzersiz imkanı tanıyan yazılım sistemleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan, çevrimiçi öğrenme ortamlarında pratik amacıyla oluşturulmuş soru bankalarının yetersiz geldiği bildirilmiş ve buna çözüm olarak öğrenciler- tarafından oluşturulmuş soruların, soru bankasının zenginleştirilmesinde kullanılması fikri ortaya atılmıştır. (Yu, Liu & Chan, 2003). Hatta, yeterince sıkı biçimde değerlendirilmiş öğrenci problemlerinin; aynı öğrencilerin akademik başarısının ölçülebilmesi için ara sınav ya da quiz gibi ölçüm araçları şeklinde kullanıldığı çalışmalara da rastlanabilmektedir (Lan & Lin, 2011).

Bu gibi gerekçelerle, problem-kurma süreçlerini destekleyecek, kolaylaştıracak ve hatta öğrenci problemlerinden oluşan problem bankaları kurulmasına olanak taşıyacak yazılım platformları geliştirme için yürütülmüş tasarım çalışmalarına literatürde rastlanmaktadır.

Örneğin, 100 adet öğrencinin 50'ser elemanlı bir deney ve bir kontrol grubuna rastgele atanması ile yürütülmüş olan çalışmalarında Lan ve Lin (2011); giriş seviyesinde programlama derslerinde problem-kurma ve çözmeyi destekleyici bir yazılım sistemi kullanan grubun, bu sistemi kullanmayan akranlarına kıyasla akademik açıdan daha başarılı olduğunu göstermiştir. Benzer bir yazılım ortamını ortaokul seviyesinde birbirinden farklı çok sayıda ders için kullanan Beal & Cohen (2012), öğrencilerin faaliyetten çok hoşlandıklarını ve zorunlu olmadığı halde okul sonrası akşam vakitlerinde de kullandıklarını bildirmiştir. Yazılım sistemi tasarlama çalışmasının sonucunda Chen, Weng ve Chan (2014) ise sistem üzerinde yürütülen problem-kurma uygulamalarının öğrencilerin derste sergilediği faaliyet seviyelerini arttırdığını gözlemlerken, problem-kurmayı destekleyici yazılım platformu geliştirme çabasını akıllı mobil telefonlar düzlemine taşımayı deneyen Kim ve diğerleri (2012), geliştirilen yazılımın lise ve üniversite seviyesindeki çeşitli derslerde kullanımında öğrencilerin olumlu bir intibaya

sahip olduğunu ortaya koymuştur. Chen, Weng ve Chan (2014), öğrencilerde problem kurma sistemi açısından olumlu kanıya yol açan öğrenci davranışlarının a) yeni problem paylaşım alanlarına düşen ögelerin ilgiyle takip edilmesi, b) öğrencinin kendi problemlerini akranlarınıninkilerle karşılaştırma eğilimi, c) problemlerle ilgili sunulmuş eğitmen dönütlerinin öğrenciler tarafından derhal yürütülen düzeltme ve hata/eksik giderme faaliyetlerine dönüşmesi eğilimi, d) öğrencilerin kendi problemlerine akranlar tarafından verilen cevapların hatalı olması durumunda kendilerini gururlu hissetme eğilimi olduğu raporlanmıştır. Yine; Java, C, C++ ve Pascal dillerinin eğitiminde kullanım için geliştirdikleri problem-kurma ve çözme süreçlerini destekleyici yazılım platformunu test ettikleri çalışmalarında Lai ve Ling (2017), öğrencilerin a) platforma çok yüksek oranda ve hevesle katılım sağladığını, b) herhangi bir not getirisi olmadığı halde çok sayıda problem kurduğunu ve cevapladığını, c) platformu dersi öğrenmede yardımcı ve kullanışlı bir araç olarak ve d) platformun en faydalı yönü olarak da problem kurma faaliyetlerini gördüklerini bildirmiştir. Ancak ve benzer çalışmalarla (Barak & Rafaeli, 2004; Hirai & Hazeyama, 2007; Khansir & Dashti, 2014; Kim ve diğ., 2012; Lan & Lin, 2011; Yu, Liu & Chan, 2003) ilgili dikkat çekici bir durum bulunmaktadır: Bu tarz problem-kurma ve çözmeyi destekleyici yazılım sistemlerinde öğrencilerin kurması beklenen problemlerin -Jonassen tipolojisine göre nispeten iyi-yapılandırılmış problemler olmasına neden olacak şekilde- yalnızca doğru-yanlış, çoktan seçmeli veya eşleştirme türünden problemler olduğu görülmektedir.

Herrington ve Oliver (2000) kullanışlı bilginin üretilmesine imkan tanıyacak otantik öğrenme ortamlarının tasarımında dikkat edilmesi gereken hususları sıralamıştır. Buna göre bir öğrenme ortamı a) bilginin gerçek hayattaki kullanımını yansıtan otantik bağlamlar sunabilmeli, b) otantik aktivitelere yer vermeli, c) konu uzmanlarının performansının gözlemlenebilmesi ve sürecin modellenenebilmesine olanak tanımalı, d) kullanıcılara farklı roller ve perspektifler sunmalı, e) bilginin işbirlikli biçimde inşasına olanak tanımalı, f) soyutlama becerisini geliştirme maksadıyla yansıtıcı düşüncüyü desteklemeli, g) örtük bilginin açığa çıkarılabilmesi için gereken ifade biçimlerini teşvik etmeli, h) kritik anlarda öğretmenin sağladığı koçluk ve destek mekanizmalarına erişim sunabilmeli, ve i) faaliyetler çerçevesinde meydana gelen öğrenmenin otantik biçimde değerlendirilebileceği bir ortam teşkil etmelidir. Berryman ve Bailey (1992) ise öğrenme ortamlarının, öğrenmenin sonuçları için asli uygulama alanını teşkil eden gerçek

dünyanın teknolojik, sosyal, motivasyonel ve kimi zaman can sıkıcı tüm özelliklerini olabildiğince yansıtmayı gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle, söz konusu yazılım ortamlarının iyi-yapılandırılmamış problem kurma ve çözme süreçlerini destekleyici biçimde tasarlanması önem teşkil ediyor olabilir. Nitekim, programlama dili eğitiminde kullanılması için, çoktan-seçmeli sorulardan ziyade uygulamalı bir ortamda serbest şekilde cevap verilebilecek ve birden çok cevabı bulunan, nispeten iyi-yapılandırılmamış problemlerin kurulabilmesine olanak tanıyan bir sistem Denny ve diğerleri (2011) tarafından tasarlanmıştır. Akademik başarı veya motivasyon gibi değişkenlere etkiden ziyade öğrenci problemlerinin maiyeti açısından incelemelerin yapıldığı bu çalışmada, a) öğrencilerin kurdukları problemlerin tüm ders konularını kapsadığı, b) bu akran problemleri çözen öğrencilerin dersin tüm konularıyla ilgili egzersiz yapabilme imkanı kazandığı ve c) öğrencilerin aynı problemlere birbirinden farklı doğru yöntemler kullanarak cevap verebildiğini göstermiştir. Bilgisayar bilimleri eğitiminde öğrencilerin iyi-yapılandırılmamış problemler kurma noktasında olumlu performans sergilediğini gösteren bu çalışma, "test bankalarının" ötesinde yeni tasarımlara ışık tutuyor olması açısından önemlidir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu tez çalışmasında, araştırma sorularına cevap bulabilmek adına, karma-yöntemli bir yaklaşım olan Tasarım tabanlı araştırma yöntemi takip edilmiştir. İlerleyen bölümde öncelikle, Tasarım tabanlı araştırmanın tanımına ve karakteristik özelliklerine yer verilecektir. Ardından, eldeki çalışmanın araştırma soruları verilerek, bu soruları yanıtlamak için yürütülen çabaların, TTA'nın karakteristik özelliklerinden hangilerini nasıl taşıyor olduğu izah edilerek rasyonel bir teorik bağ inşa edilmeye çalışılacaktır.

3.1.1. Tasarım Temelli Araştırma'nın Tanımı

Tasarım tabanlı araştırma; karmaşık eğitsel problemlerin çözülmesi maksadıyla öğretim programları, öğretme-öğrenme stratejileri ve materyalleri, ürünleri ve sistemleri gibi çeşitli eğitsel müdahale ürünlerinin tasarım ve geliştirilmesi; ancak bir yandan da bu ürünlerin karakteristik özellikleri ve bunları geliştirme süreçleri ile ilgili teorik bilginin ilerletilmesi amacıyla sürdürülen araştırma çeşidi olup; mevcut teorileri ilerletmek ya da doğruluklarını kanıtlamak amaçlı eğitsel ürünler tasarlama ve geliştirme süreçlerini de kapsar (Plomp, 2013). Tasarım tabanlı araştırmanın, eğitim araştırmalarında sıklıkla birbirinden ayrı düşen teori ve pratik hususlarını bir araya getirme potansiyeli vardır ve nihayetinde ortaya çıkan hem faydalı bir ürün, hem de bu ürünün eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair bilimsel bulgulardır (Bakker & van Eerde, 2015). Bu bağlamda kısaca denebilir ki, Tasarım tabanlı araştırmanın üç türü ve her türün de iki çeşit faydası bulunmaktadır ve bu sınıflandırma Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tasarım prensibi, belli bir problemin ele alınması esnasında faydalı olabileceği umuduyla ifade edilen sezgisel önerilere verilen addır (Plomp, 2013) ve Van den Akker'a göre (1999) tasarım prensipleri, tasarım sonucunda ortaya çıkacak ürün ve bunun kullanımını ile ilgili asli prensipler kadar, tasarım sürecinin kendisini ve nasıl yürütüldüğünü ilgilendiren, meta nitelikteki "prosedürel" prensipleri de kapsar. En nihayetinde, Van Den Akker (1999) tasarım prensipleri için şöyle bir şablon ortaya koymuştur:

Eğer <X bağlamı> için <Y amacıyla/fonksiyonuyla> bir <Z müdahalesi> tasarlanmak isteniyorsa, bu müdahale, <P, Q, R argümanlarına> dayanarak <A, B ve C karakteristik özelliklerini> taşınmalıdır [asli prensiplere vurgu] ve tasarım süreci <K, L, M prosedürleri> uyarınca yürütülmelidir [prosedürel prensiplere vurgu].

Tablo 3.1. Tasarım tabanlı Araştırmanın Türleri ve Bunların Sunduğu Faydalar (Plomp, 2013)

Tasarım tabanlı Çalışma türü:	Araştırma Amacı:	Sunduğu Faydalar:
Geliştirme çalışmaları	Bir müdahale biçimi geliştirme:	(i) Karmaşık bir problemin çözümü için bilimsel araştırma temelli bir müdahale üretilmesi (ii) Tercihen yeniden-kullanılabilir tasarım prensipleri oluşturulması
Doğrulama çalışmaları	Bir teoriyi iyileştirme ya da sağlamasını yapma:	(i) Öğrenme ile ilgili teorilerin ya da çeşitli tasarım prensiplerinin iyileştirme veya sağlamasını yapma (ii) Bu amaçla öğrenme ortamları tasarlama
Uygulama çalışmaları	Uygulama veya ölçekleme:	(i) belli bir programı uygulamaya koyma ve (ii) bu uygulamanın ortaya konması için gereken belirli stratejiler ve koşulların ne olduğunu (tasarım prensipleri) belirleme

Dikkat edilmesi gereken, bu prensiplerin her zaman her koşulda geçerli olmayabileceğidir. Nitekim, Tasarım tabanlı araştırmanın konu aldığı eğitsel problemler, genellikle, üstesinden bütünsel bir yaklaşımla gelinmesi gereken hayli zorlu problemlerdir (Plomp & Nieveen, 2007). Tasarım tabanlı araştırma, bu problemlerin çözümü için sıklıkla bilgisayar yazılımları, öğrenme aktiviteleri yahut profesyonel gelişim programları gibi eğitsel materyal ve faaliyetlerin tasarımını, araştırmanın en önemli aşaması olarak merkeze alır (Bakker & van Eerde, 2015). Tasarım tabanlı araştırma ile aşağıda örneklenmiş şekillerde, çok çeşitli eğitsel ortamlarda karşılaşılabılır (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003):

- Öğrenci ve öğretmenin yüzyüze ve birebir çalıştığı, az sayıda öğrenci ile yürütülen ve belli bir öğrenme ekolojisini derinlemesine incelemeyi amaçlayan araştırmalar
- Sınıf çapında yürütülen, eğiticinin de araştırma ekibinin bir parçası olabileceği eğitsel deneyler

- Öğretmen adaylarının profesyonel gelişimlerini konu alan, bunların eğitim süreçlerini yakından takip eden araştırmalar
- Hizmetiçi öğretmenlerin profesyonel yetkinliklerini konu alan araştırmalar
- Okullar veya okul-bölgelerinde yeniden yapılanma amacıyla araştırmacı kadar idareci, eğitmen, veli gibi çeşitli ve çok sayıda paydaşın bir arada çalıştığı deneyler.

Eğitimde Tasarım tabanlı araştırma, zorlu durumların üstesinden gelebilmek adına yoğun kaynak ve zaman ayrılmasını gerektiren ve sıklıkla eğitim araştırmacıları kadar yazılım geliştiriciler ve müfredat uzmanlarını da barındıran ekipler tarafından yürütülen bir uygulamadır (Kelly, 2013) ve araştırmada, tasarım safhasında ileri sürülen formüller, özellikle de en başta öngörülemeyen istenmedik durumlarla karşılaşılması halinde, ampirik test safhasına gelindiğinde değiştirilebileceği (Bakker & van Eerde, 2015) bir çalışma ortamı gerektirir. Bu nedenle ortadaki eğitsel problemin doğası itibarıyla hayli basit olduğu; daha önce defalarca işe yaradığı ortaya konmuş, bilinen bir çözümün bilinen bir şekilde uygulanmasıyla çözülebilecek durumlarda kullanımı, aşırıya kaçmak anlamına geleceği için, önerilmez. Daha açıklayıcı olmak gerekirse; problemde mevcut durum aşıkarsa ve durum hem kısaca hem açıkça betimlenebiliyorsa, ulaşılmak istenen nokta rahatça ifade edilebiliyorsa ve mevcut durumdan ulaşılmak istenen duruma giden yolda kullanılması gereken yöntemler bilinir ve uygulanabilir vaziyetteyse, Tasarım tabanlı araştırma uygun bir seçenek olmayabilir (Kelly, 2013). Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı daha ziyade yeni, pek de keşfedilmemiş, karmaşık yapıda ve çok-yönlü eğitsel problemlerin çözümü için önerilir. Kelly (2013) özellikle, aşağıdaki koşulların bir veya birden fazlası karşılanıyorsa Tasarım tabanlı araştırmanın mutlaka gözden geçirilmesi gereken bir seçenek olduğunu ileri sürmüştür:

- Dersin içerik bilgisi yeniyse ve uzmanlar tarafından dahi henüz keşfedilme aşamasındaysa.
- Ders içeriğinin nasıl öğretileceği konusunda elde fazla bilgi yoksa, yani pedagojik içerik bilgisi yönünden bir zayıflık seziliyorsa.
- Ders için yeterince eğitim materyali bulunmuyorsa yahut hiç yoksa.
- Dersin öğretmenlerinin ders konusunda bilgi ve becerileri yeterli seviyede değilse.

- Eğitim araştırmacısının ele alınan içerik, öğretim stratejileri ve eğitsel materyaller konusundaki bilgisi zayıfsa
- Çeşitli kurallar, toplumsal yahut politik durumların eğitim üzerinde olumsuz etki doğurduğu karmaşık bir ortam söz konusuysa

3.1.2. Tasarım tabanlı Araştırmaların Ayırt Edici Özellikleri

Plomp, (2013, sf 27) Tasarım tabanlı araştırmada, cevaplanması beklenen araştırma sorusunun şu gibi bir formülle izah edilebileceğini belirtmiş:

“X bağlamında Y amacına/çıktısına ulaşmak için yapılan bir <X müdahalesinin> taşıması gereken karakteristik özellikler nelerdir?”

ve bu şablona uyan aşağıdaki örnek araştırma sorularını vermiştir:

- Eğitim alanında lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin araştırma önerisi yazım aşamasında akademik yazım performanslarını arttırmak maksadıyla yapılacak bir eğitsel müdahalenin karakteristik özellikleri nasıl olmalıdır?
- Tanzanya okullarında kimya dersi öğreniminde etkili pratik uygulama çalışmalarının yürütülmesi sürecine katkıda bulunabilecek mikro ölçekte öğretim materyallerinin karakteristik özellikleri nasıl olmalıdır?
- Lisenin son yıllarında ele alınan biyoloji derslerinde yer alan genetik konularının öğretiminde, bilhassa genetiğe özgü öğrenme ve öğretme sorunlarıyla başa çıkabilmek ve öğrencilerin kalıtım konusunu anlamlı ve kalıcı biçimde kavrayabilmesini sağlayabilmek için uygun öğretim ve öğrenme stratejileri nelerdir?

Tasarım tabanlı Araştırma'nın altı karakteristik özelliği şu şekilde verilebilir:

- 1) Tasarım tabanlı araştırmanın amacı öğrenme ve bu öğrenmeyi desteklemesi amacıyla tasarlanan yöntemler konusunda teoriler üretmektir (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003). Bu maksatla Tasarım ve araştırma entegre biçimde sürdürülür. Öğrenme ortamının tasarlanması ve geliştirilmesi süreci, mevcut teorilerin test edilmesi yahut yenilerinin geliştirilmesi süreciyle el ele ilerler (Bakker & van Eerde, 2015).

- 2) “Müdahaleci” bir araştırma biçimidir. Olaylar doğal seyrine bırakılmaz, bir fark yaratacağına inanılan müdahale(ler)de bulunulur (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003). Bunun yanı sıra, Tasarım tabanlı araştırma; salt betimleyici ya da karşılaştırmacı olmaktan ziyade açıklayıcı, tavsiyede bulunucu ve yol göstericidir. Yani, belli başlı öğretme veya öğrenme yöntemlerinin kullanımı veya gelişimi için tavsiyede bulunur. Tahminlerde bulunma özelliği de vardır. Örneğin, "X koşulları altında Y öğretim yaklaşımı kullanıldığında öğrencilerin Z'yi öğrenme şansı bulunmaktadır" (Van den Akker ve diğ., 2006). Ancak, bahsi geçen hedeflere ulaşabilmek için Tasarım tabanlı araştırma mutlaka betimleyici, karşılaştırmacı ve değerlendirici araştırma basamaklarından da faydalanır. Dolayısıyla denebilir ki Tasarım tabanlı araştırma, rastgele kontrollü deneylerden farklı olarak, bir eğitsel yöntemin işe yarayıp yaramadığı kadar, neden işe yaradığı yahut yaramadığı sorusuna da cevap arar (Bakker & van Eerde, 2015).
- 3) Tasarım tabanlı araştırmada, araştırmacının hipotez kurup test ettiği ve deney sonlanana kadar ortamdaki uzak kalmaya gayret ettiği pratiğin tam tersine; araştırmacı düşünce deneyleri yürütür, deney ortamına kişisel olarak dahil bulunabilir, gözlemlerde bulunarak en iyi sonuçları elde etmek için uzun süre beklemeksizin araştırmanın uygulamasının gidişatında değişiklikler yapabilir (Bakker & van Eerde, 2015). Yani Tasarım tabanlı araştırma, teori geliştirmek için gerekli koşulları yaratır ancak uygulama ayrıntılarını açık ederek bu teorileri tehlikeye sokmaya çabalar. Bu anlamda yansıtıcı bir özellik sahibidir, örneğin incelenen eğitsel uygulama dönemin tamamını kapsasa da her ders sonunda yansıtıcı biçimde veriler toplanarak uygulamanın gidişatı anlık kararlarla değiştirilebilir (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003).
- 4) TTA, tekrarlamalı bir doğaya sahiptir. Yürütülen düşünce deneylerinin sonuçları sağlandıkça yahut aksi gösterildikçe, yeni fikirleri de kapsayacak şekilde tasarım ilerletilir ve bunların sağlaması için de çabalar sürdürülür. Bu adım, öğrenmeye delalet yahut engel teşkil eden unsurların dikkatle gözlenmesi gereksinimini doğurur. (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003).
- 5) Tasarım tabanlı araştırmanın, eylem araştırmasından ayrıldığı temel nokta, ilkinin teorik ilerlemeyi odak noktasına almasıyken ikincisinin belli bir durumun iyileştirilmesini odak noktasına almasıdır. Diğer bir deyişle, Tasarım tabanlı

araştırma, yalnızca “çözümün ne olduğunu” ortaya koymaya değil, teori geliştirmeye de uğraşır (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003).

- 6) Tasarım tabanlı araştırma ile test edilen yahut ortaya konan teorik hususlar daha mütevazı yapıdadır, iddialar alana ve uygulamaya özgü olup genellenebilirlik daha düşüktür (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003). Örn. Tasarım tabanlı araştırma ile Bloom taksonomisi kadar geniş, genel bir teoriye modifikasyonlarda bulunmaya yeltenmekten ziyade, bu taksonominin belli bir öğrenme problemindeki rolü ile ilgili teorilere yol açmayı deneyebilir. Diğer bir deyişle, Tasarım tabanlı araştırma ile ortaya konan teoriler alana-özgü olsalar ve diğer konular/alanlara uygulanabilir olmasalar dahi, teori olarak ele alınabilmeleri için, bunların aynı koşullar altında, örneğin aynı konuyu öğretmeye çabalayan farklı okulların farklı sınıflarında tekrarlanabilir olması gerekmektedir. Kısaca, sonuçlarda *genellenebilirlik* sınırlı olsa da *aktarılabirlik* standardı yakalanmalıdır.

3.1.3. Tasarım tabanlı Araştırma’nın Yürütülmesi Süreci

Plomp (2013), Tasarım tabanlı araştırmada araştırmacının, belli bir sayıda döngünün yürütülmesinin ardından, nihayet hedeflenen çıktılara ulaştıran ya da geliştirme sürecinde iyi-temellendirilmiş ‘yerel’ nitelikte bir teorinin geliştirilmesine olanak tanıyan bir müdahale geliştirdiğini bildirmekte ve bu süreçte, her bir döngünün aslen birer araştırma *mikro-döngüsü* olarak ele alınabileceğini eklemektedir. Her biri ana sürecin birer adımı niteliğindeki mikro araştırma döngüleri çerçevesinde sistematik biçimde yansıtıcı veriler toplanır ve teorik prensipler yahut tasarım prensipleri ile mevcut durum karşılaştırılır. Bu süreç en sonunda nihai halini almış tasarım prensipleri ya da teorik ifadelerine ulaştıracaktır.

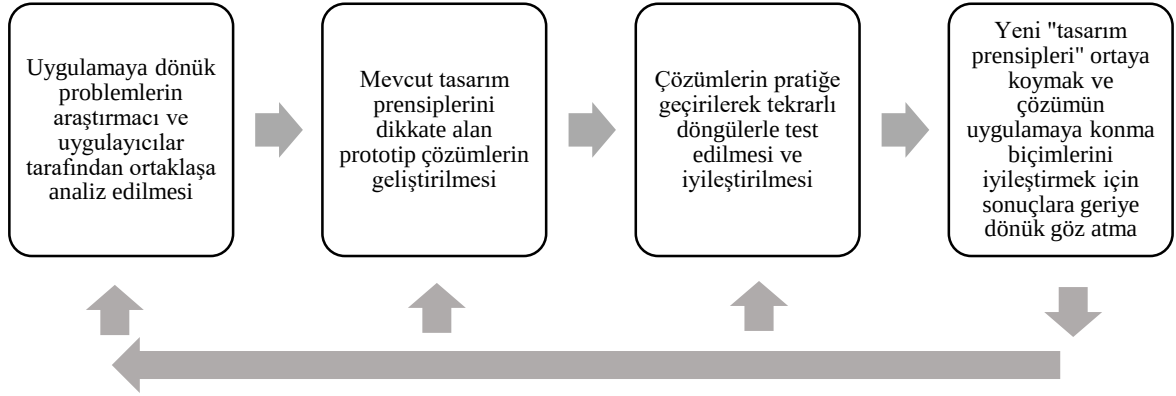
Tasarım tabanlı araştırmaya başlarken atılması gereken ilk adım, teorik olarak bu çalışma sonucu elde edilmesi niyetlenenin tam olarak ne olduğunun açıkça ifade edilmesidir. Bu niyete ulaşmak için yürütülecek tekrarlı döngüsel testlerin başlangıcında ise, gerçekleşmesi beklenen öğrenme biçimlerinin neden ve nasıl gerçekleşeceği konusunda entelektüel ve sosyal yönden dayanak noktalarının belirlenmesi gerekir (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble; 2003). Bunların yanı sıra öğrencilerin mevcut yeterlilikleri,

halihazırda bu eğitim için izlenen mevcut yöntemler, elde bulunan kaynaklar da analiz edilmelidir.

Tasarım tabanlı araştırma yürütülürken atılan adımları Bakker ve van Eerde (2015), şu şekilde adım adım listelemektedir:

- 1) Hazırlık ve tasarım aşaması: İncelenecek konudan yola çıkarak, literatür incelemesi kadar araştırmacı/uygulayıcıların bu konudaki deneyimlerini de hesaba katılır ve istenen amaçlar ve öğrenme görevleri yaklaşık olarak belirlenir. Tasarım ve geliştirme süreci buna göre yürütülür.
- 2) Ampirik uygulama aşaması: Bir önceki aşamada tasarlanan ürün, çoğu değişkenin sabit tutularak çeşitli az sayıda değişkenlerin serbest bırakıldığı uygulamalarda ampirik olarak test edilir. Bu noktada, sıradan bir deneysel çalışmaya kıyasla, “öğrenme deneyleri” (teaching experiment) kullanılması da faydalı olabilir. Öğrenme deneyleri, mikroöğretim uygulamaları gibi, belli bir derste yaşananları başından sonuna video ve sesli kayıt altına alma, öğretmenin anekdotlar yazması ve tüm bunların ders öncesi hazırlanmış veriler ve dahi ders sonrasında öğrenciler ile mülakatlar gibi verilerle birleştirilerek zengin veri sunan ancak nispeten kısa süreli uygulamalardır.
- 3) Değerlendirme aşaması: Tasarım tabanlı araştırmada değerlendirme kısa süreli ve sık biçimde, süreç değerlendirmesi şeklinde yürütülerek döngülere ve varsa öğrenme deneylerine yön verilmesi sağlanır. Buna görev odaklı analiz de denir. Bunun yanı sıra, tüm elde edilen verileri inceleyip sonuç çıkarma amacıyla geriye dönük bir çalışma da yürütülür, bu sonuç değerlendirmesine retrospektif analiz de denir.

Reeves (2006) ise Tasarım tabanlı araştırmanın adımlarını Şekil 3.1’de gösterildiği şekilde sunmuştur.



Şekil 3.1. Tasarım tabanlı Araştırmada Problemler, Çözümler, Yöntemler ve Tasarım Prensiplerinin Belirlenmesi Süreci.

Aslen nitel araştırma paradigmasına yakın olduğu unutulmaması gereken Tasarım tabanlı araştırmada bilhassa dikkat edilmesi gereken hususları Bakker ve van Eerde (2015) iç geçerlilik, dış geçerlilik, iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik olarak belirlemiştir. Nitel araştırmalarda geçerliliğin tesis edilebilmesi için Guion, Diehl ve McDonald (2002) beş çeşit triangülasyon yöntemi önermiştir: (a) veri triangülasyonu, (b) araştırmacı triangülasyonu, (c) teori triangülasyonu, (d) metodolojik triangülasyon ve (e) çevresel triangülasyon.

Ancak bunların yanı sıra, Nieveen'a (1999) göre Tasarım tabanlı araştırma neticesinde ortaya çıkan ürünün taşınması gereken belli başlı kriterler tanımlamaktadır ve bunlar da, bilimsel geçerlilik ve güvenilirlik başlığı altında incelenebilecek oldukları kadar, araştırmanın planlamasına yön verecek hususlardandır. Nieveen'a göre Tasarım tabanlı araştırmanın nihai ürününü teşkil eden müdahale

- belli bir ihtiyacı karşılamalıdır,
- bileşenleri belli başlı bilimsel teoriler üzerine bina edilmiş olmalıdır (içerik geçerliliği),
- tüm bileşenleri birbirleriyle mantıklı biçimde bağlantılı olmalıdır (tutarlılık veya yapısal geçerlilik),
- dersin öğreticileri tarafından kolay kullanılabilir/uygulanabilir bulunmalıdır (pratiklik) ve bu kullanımlar/uygulamalar, müdahaleyi geliştiren kişilerin niyetleriyle tutarlı biçimde yürütülebilmelidir; ve son olarak,

- istenen sonuçlara ulaştırabilmelidir (etkililik).

Bu hususların her biri, Tasarım tabanlı araştırmanın her bir mikro döngüsünde değerlendirmeye alınması gereken kriterleri teşkil etmektedir. Plomp (2013), farklı mikro döngülerde bu kriterlere farklı seviyelerde ağırlık verilebileceğini bildirmektedir. Örneğin; bir Tasarım tabanlı araştırmanın genellikle ilk safhalarında “içerik geçerliliği” ve ihtiyacın ne olduğu gibi hususlara ağırlık verilirken, prototipin geliştirilip uygulamaya konmasının ardından gelen döngülerde ise pratiklik, etkililik gibi hususlara daha büyük ağırlık verilecektir. Ancak elbette her döngüde her kriterin değerlendirmeye alınması mümkündür. Nieveen’ın (1999) çalışmasından Plomp (2013) tarafından aktarılan tablodan uyarlanmış olan ve Tablo 3.2’de verilmiş olan izlenice tablosu ile, Tasarım tabanlı bir araştırmanın izlenicesi ile ilgili genel, özetleyici bilgi sunabilecek bir şablon sağlanmıştır.

Veri toplama, çözümleme ve değerlendirme açısından ise, araştırmanın hangi aşamasında hangi ölçme araçlarının kullanılacağı hususunda bu tabloya benzeyen ve Tablo 3.3’te verilen tablodan faydalanılır.

3.1.4. Çalışmanın Yansıttığı Tasarım tabanlı Araştırma Karakteristik Özellikleri

3.1.4.1. Araştırma Sorusu

Van Den Akker’ın (1999) tasarım prensipleri için ortaya koyduğu aşağıdaki şablon, aynı zamanda araştırma sorusu formülasyonu için kullanılmıştır:

Eğer <X bağlamı> için <Y amacıyla/fonksiyonuyla> bir <Z müdahalesi> tasarlanmak isteniyorsa, bu müdahale, <P, Q, R argümanlarına> dayanarak <A, B ve C karakteristik özelliklerini> taşımalıdır [asli prensiplere vurgu] ve tasarım süreci <K, L, M prosedürleri> uyarınca yürütülmelidir [prosedürel prensiplere vurgu].

Bu şablon uyarınca mevcut araştırmanın sahip olduğu parametreler Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.2. Tasarım tabanlı Araştırma İzlençe Şablonu (Nieven (1999)’Dan Uyarlanmıştır)

Aşama		Ön Hazırlık Aşaması	Geliştirme ve Prototip Uygulama Döngüleri			
			A versiyonu	B versiyonu	.	Son versiyon
Tarih Aralığı		*	*	*	.	*
(Katılımcı #)		(N ₁)	(N ₂)	(N ₃)	.	(N _x)
Geçerlilik	İçerik	Ağırlık verilir (araştırma sorusu belirlenir)	(alt araştırma soruları belirlenir)	(alt araştırma soruları belirlenir)	.	(alt araştırma soruları belirlenir)
	Yapısal (arayüz)	Ağırlık verilir			.	
Pratiklik / kullanılabilirlik	İçerik		Ağırlık verilir **	Ağırlık verilir **	.	
	Yapısal (arayüz)		Ağırlık verilir **	Ağırlık verilir **	.	
Etkililik					.	Ağırlık verilir

* Başlangıç & Bitiş tarihleri

** Burada belirtilen alt araştırma sorularına yanıt aranır

Tablo 3.3. Tasarım tabanlı Araştırma Safhalarında Kullanılan Ölçme Araçları Tablosu (Plomp (2013)'Tan Uyarlanmıştır)

Aşama		Geliştirme ve Prototip Uygulama Döngüleri			
		A versiyonu	B versiyonu	...	Son versiyon
Tarih Aralığı		Başlangıç-Bitiş	Başlangıç-Bitiş	...	Başlangıç-Bitiş
Katılımcı Sayısı		N	N	...	N
Geçerlilik	Akademik teoriler ile tutarlılığın belirlenmesi	(alt araştırma soruları belirlenir)	(alt araştırma soruları belirlenir)		(alt araştırma soruları belirlenir)
	Tasarımı oluşturan öğelerin tutarlılığın belirlenmesi	*	*		*
Kullanılabilirlik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	*	*		*
	Değerlere ulaşp ulaşılmadığının ölçümü	*	*		*
Etkililik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	*	*		*
	Değerlere ulaşp ulaşılmadığının ölçümü	*	*		*

* : bu aşamada kullanılacak yöntemlerin (örn. veri toplama yöntemleri) ve/veya ölçme araçlarının ne olduğu yazılır

Tablo 3.4. Araştırma Sorusunun Formüle Edilmesi Amacıyla Çalışmanın Sahip Olduğu Parametrelerin Listelenmesi

Parametreler	
Bağlam <X>	İşletim Sistemleri ve Uygulamaları Dersi (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisans bölümü 3. Sınıf 1. Yarıyıl dersi)
Amaç/Fonksiyon <Y>	Öğrencilerde yaratıcı ve otantik problemler kurma becerisini ve problem çözme bağlamında akademik başarıyı geliştirmek
Tasarlanacak Müdahale <Z>	Ders uygulamalarını destekleyecek çevrimiçi bir problem-kurma ortamı ve bunun çevresinde yürütülecek faaliyetler
Bilinmeyenler	
Teorik Dayanaklar <P, Q, R, ?>	Hangi teorik gerekçelere dayandırılmalı?
Karakteristik Özellikler <A, B, C, ?>	Hangi karakteristik özellikleri sergilemeli?
Tasarım süreci prosedürleri (prosedürel prensipler) <K, L, M, ?>	Tasarım ve geliştirilmesinde hangi süreçler izlenmeli?

Şablon uyarınca belirlenen parametreler ve bilinmeyenler bir araya getirilerek, aşağıdaki ana araştırma sorusu oluşturulmuştur:

İşletim Sistemleri dersi bünyesinde yaratıcı ve otantik problemler kurma becerisini ve problem çözme bağlamında akademik başarıyı geliştirmek adına ders uygulamalarını destekleyecek çevrimiçi bir problem-kurma ortamı hangi teorik dayanaklar üzerine bina edilmeli, nasıl geliştirilmeli, hangi tasarım özelliklerini sergilemeli ve nasıl kullanılmalıdır?

Bu araştırma sorusunun cevaplanabilmesi için, "geliştirme çalışması" türünde ve aşağıdaki karakteristik özellikleri sağlayan bir bir Tasarım tabanlı araştırma yürütülmüştür:

- Araştırmanın başlangıç noktasını akademik literatürden problem-kurma ve problem-çözmeyi ilgilendiren teorilere dayanmaktadır.
- Araştırmanın amacı bir müdahale biçimi geliştirmek, bunu yaparken çeşitli teorik ve pratik prensipler belirleyebilmektir.

- c) Araştırmanın bağlamını oluşturan işletim-sistemleri ve uygulamaları dersi ile ilgili eğitsel müdahaleler açısından teorik pedagojik bilgi eksikliği bulunmaktadır, ayrıca eğitim materyali eksikliği mevcuttur.
- d) Diğer yandan, bilhassa problem-kurma konusu mesleki teknik konuların öğretiminde kullanımı ile ilgili pedagojik çalışmalara rastlanmamaktadır.
- e) Bir üstteki maddenin yanı sıra, dersin konu içeriği (gerek GNU/Linux gerek Windows işletim sistemlerinde komut-satırı işletimi) bakımından uzmanlar az sayıdadır.
- f) Akademik literatürde "problem kurma" konusunda tanım ve yaklaşımlar açısından karmaşa yaratma potansiyeli bulunan bir ikilik göze çarpmaktadır.
- g) Bir önceki üç madde, ortaya keşfedilmemiş bir bilimsel alan ve karmaşık bir meta-problem koymaktadır.
- h) Araştırma, tekrarlı döngülerle sürdürülecek ve tasarlanan müdahaleyi sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir öğretim tasarımı sürecini içermektedir

3.2. Araştırma İzlenesi

Mevcut araştırma için Nieven (1999)'dan uyarlanan Tasarım tabanlı araştırma izlenesi tablosu doldurulmuş ve Tablo 3.5'te verilmiştir:

3.2.1. Ön Hazırlık Aşaması

3.2.1.1. Ön Hazırlık Aşaması için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli

Ön hazırlık aşaması; tasarımın içerik geçerliliği, arayüz bağlamında yapısal geçerlilik ve teknik altyapı bağlamında yapısal geçerliliğinin belirlenmesi için ilk adımların atılacağı aşamadır. ADDIE öğretim tasarımı modelinin analiz, tasarım ve geliştirme evreleri bu süreçte izlenmiş; uygulama ve değerlendirme evrelerinin ise bu aşamayı takip eden birinci döngü çerçevesinde yürütülmesi planlanmıştır.

Tablo 3.5 Mevcut Araştırma İçin Nieven (1999)’Dan Uyarlanan Tasarım tabanlı Araştırma İzlenice Tablosu

Aşama		Ön Hazırlık Aşaması:	Geliştirme ve Prototip Uygulama Döngüleri		
		İhtiyaç Analizi, Literatür Tarama, Prototip Yazılım Geliştirme	Arayüz prototipinin uygulanması, Problem-Kurmaya Giriş	Problem-Kurma faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve Problem Çözmenin dahil edilmesi	Problem-Kurma ve Problem-Çözme süreçlerinin karma hale getirilmesi, Güncellenmiş Prototipin Uygulanması
Tarih Aralığı		Haziran 2016 – Eylül 2016	Eylül 2016 – Ocak 2017	Eylül 2017 – Ocak 2018	Eylül 2018 – Aralık 2018
(Katılımcı #)			(N = 45)	(N=49)	(N=46)
Geçerlilik	İçerik	✓ AAS1.1			
	Yapısal	✓ AAS1.2, AAS1.3	✓ AAS2.1	✓ AAS3.1	✓ AAS4.3
	Altyapısal (arayüz & teknik)	✓ AAS1.4			
Pratiklik / kullanılabilirlik	Yapısal		✓ AAS2.3	✓ AAS3.3	✓ AAS4.3
	Altyapısal (arayüz & teknik)		✓ AAS2.3		✓ AAS4.3
Etkililik			✓ AAS2.2	✓ AAS3.2	✓ AAS4.1, AAS4.2

3.2.1.2. Ön Hazırlık Aşaması Alt Araştırma Soruları

Ön hazırlık aşamasında, ortaya konmaya çalışılan tasarıma dair ana araştırma sorusunun çeşitli alt bileşenlerine dair cevap aranmaya çalışılmıştır. Platform ile kastedilen *İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi bünyesinde yaratıcı ve otantik problemler kurma becerisini ve problem çözme bağlamında akademik başarıyı geliştirmek adına ders uygulamalarını destekleyecek çevrimiçi bir problem-kurma ortamı* olduğuna göre; alt araştırma soruları şu şekilde formüle edilmiştir:

- AAS1.1 - Platform hangi teorik gerekçelere dayandırılabilir?
- AAS1.2 - Platform hangi yapısal ögelerden oluşabilir?
- AAS1.3 - Platform derste nasıl kullanılabilir?
- AAS1.4 - Platformun altyapısal özellikleri nasıl geliştirilebilir

Bu soruları cevaplayabilmek için literatür tarama, ihtiyaç analizi ve prototip yazılım geliştirilmesi süreçlerinden geçilmiş olup, hangi sürecin hangi hedefe ulaşılmasında kullanılmış olduğuna dair bilgilerin yer aldığı döngü künye bilgisi Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6. Ön Hazırlık Aşaması İçin TTA Döngü Künyesi

Aşama	Ön Hazırlık Aşaması	
Tarih Aralığı	Haziran 2016 – Eylül 2016	
Araştırmacı Sayısı	1	
Hedef	Hedefe Ulaşmak için Kullanılan Araç / Benimsenen Yöntem	
Dayanak oluşturacak akademik teorilerin belirlenmesi	Literatür tarama (AAS1.1)	
Tasarımı oluşturacak yapısal ögelerin belirlenmesi	Literatür tarama (AAS1.2)	
Kullanılabilirlik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	• Ders müfredatının asli becerilere ayrışması (AAS1.3) • Müfredata uygun olarak, derste platform kullanılarak yürütülebilecek faaliyetleri belirleme (AAS1.3) • Yazılım prototipinin sahip olması gereken altyapısal ve özellikler bakımından ihtiyaç analizi (AAS1.4)
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	• Prototip yazılımının sorunsuz biçimde çalışan bir versiyonunun geliştirilmesi / devreye alınması

3.2.2. Birinci Döngü

3.2.2.1. Birinci Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli

Tasarımın ilk döngüsü, bir önceki hazırlık aşaması ile birlikte, ADDIE modelinin basamaklarını oluşturmaktadır. Hazırlık aşaması analiz, tasarım ve geliştirme

adımlarından ibaretken, uygulama ve değerlendirme adımlarını içeren bu döngüde hedeflenmiş olan amaçlar şunlardır:

- Platformda kullanım deneyiminin tek kullanıcı grubuyla test edilmesi, dönüt alınması
- Problem-kurma uygulamalarının öğrencilerle ilk kez denenmesi, dönüt alınması
- Eğitsel problemlerin kalitesinin ölçümü ile ilgili bir yöntem belirlenmesi
- Eğitsel problem kurma uygulamasını destekleyecek stratejilerin sınanması
- Ölçülen eğitsel problem kalitesinin akademik başarı ile korelasyonunun incelenmesi

Bu doğrultuda, ön hazırlık aşamasında analiz, tasarım, geliştirme evrelerinden geçerek prototipi ortaya konmuş platform, bu döngüde çalışma grubu öğrencileri ile vaka çalışması niteliğindeki bir pilot uygulamaya konmuştur. Ampirik bir müdahalenin bulunmadığı uygulamada uygulama öncesi ve sonrasında sırasıyla İlk İzlenimler Anketi ve Son Değerlendirme Mülakatları kullanılarak Platforma dönük öğrenci görüşleri toplanmıştır. Ayrıca, uygulamanın ardından Otantik Problem Kurma Faaliyeti puanları ve Final Sınavı ile ölçülen akademik başarı arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.2.2.2. Birinci Döngü Alt Araştırma Soruları

Ön hazırlık aşamasında belirlenmiş olan kriterlerin Döngüye özgü belirtilen kullanılabilirlik ve etkililik hususlarının her biri, amaçlar göz önüne alınarak, işbu döngüye özgü alt araştırma sorularına dönüştürülmüştür. Platform ve problem kurmanın niteliklerinin yanı sıra, bunların derste uygulanma biçimiyle ilgili kriterler bağlamında alt araştırma soruları şu şekilde belirlenmiştir:

- AAS2.1 – Tasarım bünyesinde kurulan eğitsel problemlerin kalitesi nasıl ölçülebilir?
- AAS2.2 – Tasarım bünyesinde eğitsel problem kurma performansı ve derste akademik başarı arasında bir ilişki bulunmakta mıdır?

- AAS2.3 – Tasarım ile ilgili öğrenci görüşleri nasıldır?

Amaçlar ve araştırma sorularına göre bu döngüde ortaya konan çalışmanın TTA döngü künyesi Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Birinci Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi

Aşama		Birinci Döngü
Tarih Aralığı		Eylül 2016 – Ocak 2017
Katılımcı Sayısı		(N = 45)
Akademik teoriler ile tutarlılığın belirlenmesi		-
Tasarımı oluşturan öğelerin tutarlılığın belirlenmesi		-
Kullanılabilirlik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	-
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	• Uygulama dönemi ortası ve sonu mülakatlarının değerlendirilmesi (AAS2.3)
Etkililik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	• Eğitsel Problem Kalitesi Ölçümü için Rubrik Hazırlama (AAS2.1)
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	• Akademik başarı ve eğitsel problem kalitesi ilişkisi ölçümü (AAS2.2)

3.2.2.3. Birinci Döngü Çalışma Grubu

Birinci döngü çalışma grubunu, 2016-2017 öğretim yılında Marmara Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisans Bölümünde okuyan ve programın 3. Yıl güz döneminde yer alan “İşletim Sistemleri ve Uygulamaları” dersini alan tüm öğrencilerden, derse devam koşulunu sağlayan alt grup (N = 45) oluşturmuştur.

3.2.2.4. Birinci Döngü Veri Toplama Araçları

3.2.2.4.1. Eğitsel Problem Kalitesi Rübriği

Araştırma süresince öğrenciler tarafından kurulmuş problemlerin kalitesinin belirlenmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle literatürde problem-kurmayı inceleyen araştırmalar incelenerek Bölüm 4.1.1.2.4'te raporlanmış, bu bilgiler ışığında problem kalitesinin ölçümü için izlenen farklı yöntemler belirlenmiştir. Yöntemler arasından uygun görülen kalite kriterleri seçilerek, İşletim Sistemleri ve Uygulamaları Dersi'nde Linux komut satırının eğitimi alanında kurulan problemlerde kaliteyi ölçebilmek için yeni bir problem kalitesi rubriği oluşturulmuştur. Rubrik ile ilgili ayrıntılı bilgi Bölüm 4.2.1.1'de yer almaktadır.

3.2.2.4.2. *Alternatif Sınav Sorusu Hazırlama Faaliyeti*

Yarı-yapılandırılmış problem kurma faaliyetlerinde uyaran etkisini inceleyebilmek için, öğrencilerle alternatif sınav kâğıdı oluşturma etkinliği yürütülmüştür. Bu uygulama için, dersin ara sınav haftasını takip eden haftada, bilgisayar laboratuvarında yürütülen bir sınıf etkinliği olarak öğrencilere ara sınav soru kâğıdı ve boş bir kâğıt tahsis edilmiştir. Faaliyet esnasında öğrencilere verilen tek talimat, kendilerine takdim edilen bir hafta önceki sınav sorularını dikkate alarak, bunların teşkil ettiği sınav kâğıdına mümkün olduğunca "paralel", diğer bir deyişle eldeki sınav kâğıdı yerine kullanılabilecek "eşdeğer" bir sınav kâğıdı oluşturmaları olmuştur. Yeni sınav kâğıdında soru adedinin, ellerindeki eski sınav kâğıdı ile birebir aynı olması gerektiği de özellikle belirtilmiştir. Ancak; soruların puan değerleri, ölçülen hedef davranışların kapsamı, zorluk seviyeleri ve kâğıttaki sunum sıraları konusunda herhangi bir talimat verilmemiş ve takdir öğrenciye bırakılmıştır. Bu faaliyette sergileyecekleri performansın öğrencilerin ders notunu etkileyeceği de kendilerine bildirilmiş, başarı kriterinin ise ders için makul ve kullanılması sorun yaratmayacak bir sınav kâğıdı hazırlamaları olduğu açıklanmıştır.

Öğrencilere takdim edilmiş olan vize sınavında toplam 6 adet soru yer almaktadır. İkinci soru dışında, vize sınavının hiçbir sorusu herhangi bir hikaye anlatısı bulundurmayacak, yalnızca talimat verecek şekilde oluşturulmuştur. Sınav, Eğitsel Problem Kalitesi Rubriği kullanılarak değerlendirilmiştir.

Sınavda yer alan soruların Bloom taksonomisinde tekabül etmiş olduğu seviyeler ve soruda öğrenciden beklenen örnek davranışlar Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8. Alternatif Soru Hazırlama Etkinliğinde Uyaran Olarak Sunulan Vize Sınav Kağıdı'ndaki Soruların Bilişsel Seviyeleri ve Soru İçerik Açıklamaları

Soru#	Sorunun Hedeflediği Bilişsel Beceri	Soru İçeriğinin Kısa Açıklaması
1	Anlama (kavramsal)	Öğrenciden İşletim Sistemleri ile ilgili bir kavramı kısaca açıklaması beklenmiştir.
2	Uygulama (Prosedürel)	Öğrenciden, GNU/Linux işletim sistemini bilgisayara kurmaya niyetlendiği zayıf bir senaryoda kullanıcının atması gereken adımları açıklaması beklenmiştir
3	Hatırlama (olgusal – kavramsal)	Linux Komut Satırı ile ilgili çevresel bilgileri (örn. Özel sembollerin anlamı veya klavye kısayolları) paylaşması istenmiştir
4	Uygulama (kavramsal)	Öğrenciden, belli başlı temel görevleri yerine getiren komutları hatasız olarak yazması beklenmiştir.
5	Uygulama (kavramsal) veya Üretme (kavramsal) (öğrencinin mevcut ön bilgi seviyesine göre)	Öğrenciden, çalıştırıldığında belli bir ihtiyacı giderecek olan ve içerisinde birden çok satırda yer almış komutlar zinciri barındıran bir Bash script dosyası hazırlaması istenmiştir.
6	Analiz (kavramsal)	Öğrenciden, derste henüz anlatılmamış olan bazı kavram ve komutları da içeren karmaşık bir komut zincirini analiz ederek, kodun ne amaçla kullanıldığını tahmin etmesi istenmiştir. Bu komut zinciri aslen gerçek hayatta, gerçek bir ihtiyacı gidermede kullanılmaktadır ancak bu bilgi öğrenciyle paylaşılmamıştır.

3.2.2.4.3. Otantik Problem Kurma Faaliyeti

Öğrencilerden, 4.1.3.1.7. bölümünde değinilmiş olduğu şekilde bir Otantik Problem Kurma Faaliyeti dersin 13. Haftasında yürütülmüştür. Bu faaliyetin sonunda üretilen ürünler, Eğitsel Problem Kalitesi Rübriği ile değerlendirilmiş ve elde edilen skorların, öğrencilerin ders sonunda ulaştığı eğitsel problem kurma performansını yansıttığı kabul edilmiştir.

3.2.2.4.4. İlk İzlenimler Anketi

Dersin 8. Haftasının sonunda uygulanmış ve katılımı gönüllülük esasına dayalı olan bu yazılı anket, öğrencilerden henüz kullanmaya başlamış bulundukları Platform ve problem-kurma faaliyetleri ile ilgili görüşlerine dair verilerin toplanabileceği bir araç olarak kullanılmıştır. Uygulama sonu mülakatlarıyla birlikte, öğrenci görüşlerini belirlemede triangülasyon sağlamak adına yazılı bir kanal kullanılmış ve 28 öğrenci tarafından anonim katılım sağlanmıştır. Sorulmuş olan 8 açık uçlu soruda öğrencilerin a) platformu kullanım esnasında yaşadıkları deneyimleri, b) platformun hangi amaçla kullanılıyor olduğuna dair fikirleri, c) Platform ve problem-kurma faaliyetleri ile ilgili genel memnuniyet seviyelerini belirlenmeye çalışılmıştır. Toplanan nitel veriler içerik kodlama ile analiz edilmiştir.

3.2.2.4.5. *Final Sınavı*

Dersin 16. ve son haftasında gerçekleşen final sınavı, öğrencilerin dersteki nihai akademik başarılarının ölçülmesinde bir araç olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin Linux Komut Satırı kullanım becerilerini ölçen sınav 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve bilgisayar laboratuvarında uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Kimi sorularda öğrencilerden belli başlı yazılım ürünleri üretmelerinin beklendiği sınav Ek 1'de paylaşılmış olup, öğrenciler sınava cevaplarını GNU ttyrec programı ile alınmış terminal kayıt dosyaları olarak teslim etmiştir. Terminal kayıt programı sayesinde öğrencinin bütün çözüm denemeleri incelenebilmiş ve puanlama buna göre yürütülmüştür. Nihayet, sınav Platform üzerinde yürütülmüştür. Yani Platform sayesinde dileyen öğrenciler GNU/Linux ile ilgili bir uygulamalı sınavı Windows gibi farklı işletim sistemleri altında çalışırken de cevaplayabilmiştir.

3.2.2.4.6. *Son Değerlendirme Mülakatı I*

Akademik dönemim sonlanmasının ardından öğrencilerle katılımı gönüllülük esasına dayanan, bire-bir yürütülmüş olan yarı-yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Gönüllü olarak mülakata katılma isteği belirten çok sayıda öğrenci bulunmuş olsa da, veri analizini güçleştirmemek adına bunların 8 adediyle görüşülmesi kararı alınmıştır. Mülakata başvuranlar arasından öğrenciler seçilirken, otantik-problem kurma ödevinden alınan puanlara göre yüksekten düşüğe listelenmiş öğrencilerden, her ikili gruptan yalnızca bir öğrenci seçilecek şekilde kriter uygulanmıştır. Nihayetinde 7 erkek ve 1 kız öğrenci ile mülakat yapılmıştır. 8 Öğrencinin katıldığı mülakatlarda öğrencinin problem-kurma faaliyetleri ve Platform kullanımı esnasında yaşadığı deneyimin ayrıntıları elde edilmeye çalışılmış. Toplanan nitel veriler içerik kodlama ile analiz edilmiştir.

3.2.2.5. **Veri Analizi**

Nicel verilerin istatistiki analiz süreçleri için IBM SPSS 15.0 ve nitel verilerin içerik kodlama analizi için Nvivo 10 yazılım paketleri kullanılmıştır.

3.2.3. **İkinci Döngü**

3.2.3.1. **İkinci Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli**

İkinci döngü, Tasarım tabanlı araştırmanın doğası gereği, birinci döngüye dair a) eksiklerinin giderilmesi ve b) sonuçların dikkate alınarak yeni tasarım kararlarının denenmesi şeklinde ilerleyecektir. Bu nedenle birinci döngüye ilişkin amaçlar, bilinen eksikler ve elde edilen sonuçlara dair Bölüm 5.1'de yer alan yorumlar dikkate alınarak birtakım çıkarımlara varılmıştır. Bu çıkarımların özet hali Tablo 3.9'te verilmiştir.

Tablo 3.9. Birinci Araştırma Döngüsü Sonuçlar, Sonraki Döngü Kararları ve Belirlenen Kriterler Tablosu

Dönem	Sonuçlar	Bir Sonraki Döngü Kararları	Belirlenen Kriterler
2016-2017 Güz	- Problem kalitesinin tespiti için bir rubrik geliştirildi (AAS2.1) - Problem kurma performansı ile akademik başarı arasında ilişkiye rastlanmamıştır (AAS2.2) - Platform öğrencilerce olumlu olarak algılanmıştır ve sunabileceği faydalar öğrenciler tarafından doğru olarak anlaşılmıştır (AAS2.3). - Platform ilk haftalarda fazla ziyaret edilmemiştir - Platformda yavaşlık sorunu bildirilmiştir - Platform ile ilgili bir içerik hakemliği ve ekran değerlendirme sistemi talep edilmiştir - Öğrenciler kurdukları problem ile sandbox ögesi arasında mantıklı bağlantılar kurmada zorlanmışlardır "Çözümde kullanılan araçtan yola çıkma" destek mekanizması öğrenciler tarafından tercih edilmemiştir - Öğrenciler, ekranları veya dersin hocası tarafından kurulmuş diğer problemleri uyararak kullanmaya daha meyillidir.	- Öğrenciler acemi ve başarılı olarak farklı gruplarda incelenmesi - İkili gruplarla çalışma prensibi devre dışı bırakılması - Öğrencilerin bilgisayarlarına Linux kurmalarının zorunlu tutulması - Problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin problem-çözme üzerinden ölçülen akademik performansa etkisi ayrı ayrı ve karşılaştırmalı olarak incelenmesi - Motivasyon bağımlı değişkeninin de hesaba katılması	- Problem-kurma faaliyetleri uygulama başına bir veya iki sefer değil, dönem boyunca yayılan çok sayıda ve çeşitli görevlerden oluşmalıdır - Şablon kullanımı, iyi-yapılandırılmamış problemler-kurmada destekleyici bir öge olarak kullanılabilir. - Linux Bash kabuğunun kullanımı konusunda problem kurma görevi üstlenecek öğrencilerin a) Linux konusu hakkında yeterli uzmanlık seviyesine sahip olması, b) sandbox kullanımı konusunda yeterli uzmanlık seviyesine sahip olması ve c) problem kurma konusunda yeterli uzmanlık seviyesine sahip olması gereklidir. Sandbox kullanımı acemi öğrencilere emanet edilmemelidir - MeteorJS kullanımında publication-subscription sisteminin verimli olarak inşa edilmesine önem verilmeli

Platformla ilgili yeni yazılımsal özelliklerin geliştirilmesi/eklenmesi ve uygulama yazılımsal sorunlarının giderilmesi süreci birinci döngünün sona ermesiyle başlamıştır. Ancak bu esnada

- a) Öğrenciler tarafından belirlendiği gibi akademik literatürde de göze çarpan problem-kurma / problem-çözme dikotomisinin üzerine eğilerek, bilhassa İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersinde problem-kurmanın problem-çözmeye göre güçlü ve zayıf yanlarını belirleyebilmek,
- b) Yazılımsal alt yapıdan ziyade problem-kurma ve problem-çözmeye yönelik ders içi faaliyetlerin nasıl özellikler taşıması gerektiğine odaklanmak, bu esnada yazılımsal çalışmaların tamamlanması için zaman tanımak
- c) Problem-kurma ve problem-çözme çalışmalarının, prototipi geliştirilmiş olan platformdan ziyade ikame yazılımsal araçlarla yürütüldüğünde ortaya çıkacak sorunları vurgulayan bir ihtiyaç analizini gerçekleştirmek

adına, işbu döngüde baştan sona şu şekilde ilerlemiş bir ADDIE modeli çalışması takip edilmiştir:

- A - Bir önceki döngü bulgularının analizi,
- D, D - döneme yayılacak problem-kurmaya dönük ders faaliyetlerinin tasarım (D) ve geliştirilmesi (D)
- I, E problem-kurmaya dönük ders faaliyetlerinin uygulanarak (I) yarattığı etkilerin ampirik olarak değerlendirilmesi (E).

Uygulama ve değerlendirme aşamalarında farklı müdahalelerin derse dönük motivasyon üzerinde etkisini izleyebilmek için rastgele seçilmiş (R) öğrencilerden oluşan ve biri yalnızca problem-çözme faaliyetleri (X_1) diğeri ise problem-kurma faaliyetleri ile görevlendirilmiş iki grupta yürütülecek ön test son test deneme modeli benimsenmiştir. Kullanılan ölçek ile uygulamalar öncesi ($O_{1.1}$, $O_{1.2}$) ve sonrasında ($O_{2.1}$, $O_{2.2}$) öğrenci motivasyonunun değişimi incelenmiştir.

R $O_{1.1}$ X_1 $O_{2.1}$

R $O_{1.2}$ X_2 $O_{2.2}$

Uygulama sonunda ise nihai akademik başarı üzerindeki etki ise aynı rastgele atanarak belirlenmiş 2-gruplu son-test deneme modeli her iki grupta Final Sınavı ile ($O_{3.1}$, $O_{3.2}$) takip edilmiştir.

R X_1 $O_{3.1}$

R X_2 $O_{3.2}$

Son olarak, uygulama sonunda öğrenci görüşleri ise her iki gruptan öğrencinin katılmış olduğu mülakatlarla toplanmıştır.

3.2.3.1.1. İçerik Önceliklilik

Problem kurma uygulamalarında bir yazılım sistemi geliştirilmesi için yürütülmüş çalışmalar incelendiğinde; Cheng, Weng ve Chan (2014) tarafından içerik öncelikli bir tasarım yaklaşımı da önerildiği görülmektedir. Bu çalışmalarında araştırmacılar, öncelikle problem-kurma faaliyetlerinde kullanılacak içeriği, destekleme mekanizmalarını literatür ile temellendirerek oluşturmuş ve öğrencilerle problem-kurma uygulamalarını kağıt üzerinde yürütmüştür. Bu süreci, yazılım sisteminin tasarım ve geliştirilmesi, son olarak uygulanmaya alınarak sınıfça benimsenme seviyesinin ölçülmesi süreçleri izlemiştir. Araştırmacılar bu yöntemi takip ederek, belli bir teknolojiye ziyade belli bir müfredatın geliştirilebilmesi sürecine vurgu yapma isteklerini açıkça belirtmişlerdir. Veri yapıları ve yapay zekaya giriş gibi bilgisayar bilimleri eğitimi kapsamına giren bir konuya dair problem-kurma faaliyetlerinin geliştirilmesi için yürüttükleri Tasarım tabanlı araştırmada Mishra ve Iyer (2015) de içerik öncelikli bir tasarım yaklaşımını benimsemiş ve ele alınan konu her ne kadar bilgisayarla ilgili olsa da, sürecin pedagojik yönden tasarımını tamamlayabilmek adına öğrencilerin faaliyetlerde kalem-kağıtla çalışmasını öngörmüştür.

Araştırmanın bu döngüsünde de, problem-kurma ve problem-çözmenin öğrenciler üzerindeki etkileri ve bunların pedagojik imalarına odaklanabilmek, ayrıca bu bağlamda yazılımsal bir müdahalenin yaratabileceği yenilik etkisini (*novelty effect*) kontrol altına almak için yapılan ders içi uygulamalar Platform prototipinden ziyade ikame araçlarla yürütülmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu döngüde Platform prototipinin geçerlilik ve kullanılabilirlik hususlarının teknik ve arayüz boyutları değerlendirilmemiş; yapısal

bakımından geçerlilik, içerik bakımından kullanılabilirlik ve etkililik hususları üzerinde durulmuştur.

3.2.3.2. İkinci Döngü Alt Araştırma Soruları

Tüm bu prensiplerden yola çıkarak, ikinci döngü için şu alt araştırma soruları belirlenmiştir:

- AAS3.1 – İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi için problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin dönem boyunca yürütülebileceği bir ders izlencesi ne şekilde oluşturulabilir?
- AAS 3.2 – Problem kurma faaliyetleri, problem çözme faaliyetlerine kıyasla öğrencilerin İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersindeki akademik performans ve motivasyonlarını nasıl etkilemektedir?
- AAS 3.3 – Tasarlanmış dönemlik ders faaliyetlerinin uygulanması sonrasında öğrencilerin problem-çözmeye kıyasla problem-kurmaya yönelik görüşleri nasıldır?

Amaçlar ve araştırma sorularına göre bu döngüde ortaya konan çalışmanın TTA döngü künyesi Tablo 3.10’da verilmiştir.

3.2.3.3. İkinci Döngü Çalışma Grubu

Bu döngüde çalışma grubunu, 2017-2018 öğretim yılında Marmara Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisans Bölümünde okuyan ve programın 3. Yıl güz döneminde yer alan “İşletim Sistemleri ve Uygulamaları” dersini alan tüm öğrencilerden, derse devam koşulunu sağlayan alt grup (N = 49) oluşturmuştur. Öğrenciler bilgisayar destekli rastgele seçim yöntemi ile iki gruba ayrıldıktan sonra, yine rastgele seçim ile bu gruplardan biri “Problem Kurma Grubu” (N = 24) ve diğeri ise “Problem Çözme Grubu” (N = 25) olarak belirlenmiştir. Her iki grubun dersleri, aynı gün içerisinde ve aynı bilgisayar laboratuvarlarında birbirini izleyen oturumlarda gerçekleşmiş; her hafta iki grupta da aynı konular işlenmiştir.

3.2.3.1. Veri Toplama Araçları

3.2.3.1.1. Ödev Teslim Oranları

Farklı gruplarda bulunan öğrenciler arasında farkların daha iyi anlaşılabilmesi için, öğrencilerde yalnızca belli bir gruba mensup bulunma değil, aynı zamanda mensup olunan grupta kendilerine tahsis edilen ödevlerin ne kadarını yaptıklarının ölçümünün de dikkate alınması kararlaştırılmıştır. Bu ölçüm, dersin dönemlik izlencesinde vize sınavından önce gelen 6 faaliyeti yerine getiren her öğrenciye birer puan (6x1), kendi

Tablo 3.10. İkinci Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi

Aşama		İkinci Döngü
Tarih Aralığı		Eylül 2017 – Ocak 2018
Katılımcı Sayısı		(N = 49)
Akademik teoriler ile tutarlılığın belirlenmesi		Bir Önceki Döngü Sonuçlarının Akademik Literatür Işığında Değerlendirilmesi
Tasarımı oluşturan öğelerin tutarlılığın belirlenmesi		Bir döneme yayılmış problem-kurma faaliyetlerinden oluşan örnek bir ders izlencesi oluşturulması (AAS3.1)
Kullanılabilirlik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	-
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	-
Etkililik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	-
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	- Problem-kurma ve problem-çözme grupları arasında akademik başarı ve motivasyon açısından karşılaştırma yürütülmesi (AAS3.2) - Uygulama sonu mülakatlarının değerlendirilmesi (AAS3.3)

bilgisayarına Linux kurma görevini yerine getiren öğrencilere 1 puan (1x1) ve vizeden sonraki 2 hafta süreli 3 ödevin her biri ikişer puan (6x2) olmak üzere, toplamda 13 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmede 10 ve üzeri alan, yani ödevlerin en az yaklaşık %70'ini yapan grup “ödevlerin çoğunu yapanlar”, diğerleri ise “ödevleri aksatanlar” olarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.2. Motivasyon Ölçeği

Gruplar arasında derse dönük motivasyon açısından fark bulunup bulunmadığının anlaşılabilmesi için, modüler yapıdaki GÜDÜLENME ve ÖĞRENME Stratejileri Ölçeği'nden (GÖSÖ) faydalanılmıştır. Bu ölçme aracı Garcia ve Pintrich (1996) tarafından geliştirilmiş ölçeğin Büyüköztürk ve diğerleri (2004) tarafından hazırlanmış Türkçe dilindeki uyarlamasıdır. GÜDÜLENME ve ÖĞRENME stratejileri gibi iki modülden oluşan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları lisans seviyesinde 852 üniversite öğrencisiyle yürütülmüştür. GÜDÜLENME modülü alt-boyutları, bunların kısa açıklamaları, ölçekte temsil edildikleri madde sayıları ve güvenirlik çalışmasında elde edilen Cronbach Alfa değerleri Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. GÜDÜLENME ÖĞRENME Stratejileri Ölçeği Motivasyon Kısmı Alt-Boyutları

Alt-Boyut	Açıklama	Madde Sayısı	Cronbach Alfa
İçsel Hedef Düzenleme	İçsel hedef düzenleme, öğrencinin eldeki görevle merak, uzmanlaşma ya da kişisel bir meydan okumayı yanıtlama arzusuyla iştigal ediyor olma inancının ölçüsüdür	4	0.59
Dışsal Hedef Düzenleme	Dışsal hedef düzenleme, öğrencinin görevle not, ödül, başkalarının takdiri ya da rekabet gibi olgulardan ötürü iştigal ediyor olma inancının ölçüsüdür	4	0.63
Görev Değeri	Görev değeri, öğrencinin dersin içeriği ile ilgili ilgi, önem ve fayda algısını yansıtır	6	0.80
Öğrenmeyi kontrol inancı	Öğrenmeyi kontrol inancı, öğrencide bu göreve dair çabalarının olumlu sonuçlar yaratacağı inancının bir ölçüsüdür.	4	0.52
Özyeterlilik	Özyeterlilik, öğrencinin bir görevi başarıyla yerine getirmek konusunda inanç ve kendi becerilerine güvenin bir ölçüsüdür.	8	0.86
Sınav Kaygısı	Sınav kaygısı, beklentiler ve akademik performans ile negatif korelasyona sahiptir.	5	0.69
Toplam			

7'li Likert tipinde 31 maddeden oluşan GÜDÜLENME Ölçeği'nde alınabilecek minimum puan 31, maksimum puan ise 217'dir. Ölçekte yalnızca sınav kaygısı alt boyutu negatif puanlanan maddeler içermektedir.

Ölçek, uygulamanın yürütüldüğü ders döneminin başında ve sonunda iki defa uygulanmış, yürütülen istatistiksel testlerde bağımsız değişken uygulama grubu, bağımlı değişken ise iki uygulama puanları arasında gözlenen fark olarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.3. Final Sınavı

Uygulama sonunda öğrenci gruplarında akademik başarı açısından fark olup olmadığının anlaşılabilmesi için, öğrencilerin dersin 8 soruluk final sınavında elde ettiği 100 üzerinden

değerlendirilen puanlar kullanılmıştır. Ek 3'te paylaşılmış olan sınavda yer alan soruların Borasi'nin (1986) problem ölçütlerine göre sınıflandırmasını ve kapsamış olduğu konuları ortaya koyan madde belirtke tablosu, Tablo 3.12'da verilmiştir.

Tablo 3.12. İkinci Döngüde Akademik Başarıyı Ölçme Amacıyla Kullanılan Final Sınavına ait Madde Belirtke Tablosu

Soru#	Sorunun Borasi Sınıflandırması	Sorunun Kapsadığı Ders Konuları
1	Egzersiz	Döngü kullanımı
2	Kelime problemi	Script kullanımı, Ortam Değişkenleri, Dosya Sisteminde Bağlı Adresler
3	Varsayım ispatı	Uzaktan erişim, kullanıcı yetkileri, yönlendirme (pipe)
4	Kelime problemi	Web sunucusu kullanımı, servisler, metin düzenleme
5	Bulmaca problemi	Metin parse etme, Web içeriği toplama (crawling)
6	Bulmaca problemi	GNU Dialog kullanımı, koşullu ifadeler
7	Gerçek hayat problemi	Metin düzenleme, dosya sistemi manipülasyonu, web işlemleri, zamanlanmış görevler
8	Problem teşkil eden durum (problem kurma)	Döngüler, web işlemleri, zamanlanmış görevler, metin düzenleme, yönlendirme, uzaktan erişim, servis yönetimi, sıkıştırma, Web işlemleri, ağ işlemleri, koşullu ifadeler

8 adet sorudan sonuncusu, bir destek mekanizması olarak öğrencinin kendine verilen komutlar kümesinden en az 5'ini seçerek (ve hangilerini seçtiğini işaretleyerek) çözülebilir bir eğitsel problem üretmesini şart koşan bir problem-kurma görevidir.

3.2.3.1.4. Son Değerlendirme Mülakatı II

Uygulama sonunda öğrencilerle katılımı gönüllülük esasına dayanan, bire-bir yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar, katılmayı istediğini belirten adaylar arasından final sınavı puanına göre yüksekten düşüğe yapılmış listenin en üstünden olacak ve her iki gruptan 7'şer (problem kurma grubunda 3 kız 4 erkek, problem çözme grubunda 5 kız 2 erkek) temsilci bulunduracak şekilde 14 öğrenci ile yapılmıştır. katıldığı mülakatlarda öğrencinin problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri bağlamında ayrı ayrı yaşadıkları deneyimlerin ayrıntıları elde edilmeye çalışılmıştır. Toplanan nitel veriler içerik kodlama ile analiz edilmiştir.

3.2.3.2. Veri Analizi

Nicel verilerin istatistiki analiz süreçleri için IBM SPSS 15.0 ve nitel verilerin içerik kodlama analizi için Nvivo 10 yazılım paketleri kullanılmıştır.

3.2.4. Üçüncü Döngü

3.2.4.1. Üçüncü Döngü için Belirlenen Araştırma / Tasarım Modeli

Geçerlilik ve kullanılabilirlik hususlarının ön hazırlık aşaması ve birinci döngüde tesis edilmiş teknik ve arayüz kriterleri ile; ikinci döngüde bilhassa üzerinde durulmuş olan yapısal geçerlilik, içeriğe dair kullanılabilirlik ve etkililik hususları hakkında edinilen bilgiler, üçüncü döngüden önce analiz edilmiştir.

Bu nedenle ikinci döngüye ilişkin amaçlar, bilinen eksikler ve elde edilen sonuçlara dair Bölüm 5.2'de yer alan yorumlar dikkate alınarak birtakım çıkarımlara varılmıştır. Bu çıkarımların özet hali Tablo 3.13'de verilmiştir.

Bölüm 5.2'de ayrıntıları verilmiş olan ve bu döngüde kullanılacak ADDIE modelinin ilk basamağını teşkil eden analizin en önemli sonuçları özetle şunlar olmuştur:

- Öğrencilerin bir dönem boyunca problem-kurma, problem-çözme ve bunları destekleyici diğer çevresel faaliyetler ile iştigal edebilecekleri örnek bir ders izlencesinin uygulanması açısından bir sorunla karşılaşılmamıştır
- Ders boyunca yalnızca problem çözme faaliyetleri yürüten öğrenciler, yalnızca problem kuran akranlarına kıyasla daha fazla araştırmaktadır ve bu süreçte Türkçe kaynak eksikliği çekmektedir. Bu gruptaki öğrenciler dersi daha teknik bir açıdan ele almakta, "uygulamalı" doğasına vurgu yapmakta, dersi programlama dilleri derslerine yakın bulduklarını ifade etmektedir. Problem-çözme ödevleri bu öğrencilerince problem-kurmaya göre daha kolay ve daha faydalı bulunmakta, daha az şikayete sebep olmaktadır. Problem-çözme aktivitelerinin merak ve meydan okumaya yanıt verme gibi özellikleri tetiklediği anlaşılmıştır.
- Ders boyunca yalnızca problem kuran öğrenciler, problem-kurma ödevlerini daha zor bulma ve bunlardan daha fazla şikayet etme eğilimindedirler. Diğer yandan,

Tablo 3.13. İkinci Araştırma Döngüsü Sonuçlar, Sonraki Döngü Kararları ve Belirlenen Kriterler Tablosu

Dönem	Sonuçlar	Bir Sonraki Döngü Kararları	Belirlenen Kriterler
2017-2018 Güz	- Bütün döneme yayılan, çeşitli biçimde faaliyetler içeren örnek problem-kurma ve problem-çözmeye dayalı ders izlenceleri oluşturulmuştur. - Derste yalnızca problem-çözme ve yalnızca problem-kurma faaliyetleri yürüten iki ayrı grup ve bunların acemi/deneyimli alt-grupları arasında akademik başarı ve motivasyonun değişimi açısından anlamlı farka rastlanamamıştır. - Problem-çözme grubu öğrencileri, problem-kurma grubu öğrencilerine kıyasla yürüttükleri faaliyetler konusunda daha olumlu bir tavır sergileme; daha araştırmacı bir tavır takınma eğiliminde görülmüştür. - Öğrenciler problem-kurmada anlatı geliştirmekte zorlanmaktadır. - Öğrencilerin kendi kurdukları problemlerin cevabını bulmaya çalışmaması yahut düşünmemesi durumu olumsuz etkiler yaratmaktadır. - Öğrenciler Linux ile ilgili gerçek hayat problemleri kurma noktasında "kullanmadıkları bir araç ile günlük hayat problemi kuramayacakları" sebebiyle zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. - Verilenlerden yola çıkarak problem-kurma, iki döngü boyunca öğrenciler tarafından beklenen ilgiyi görmemiştir.	- Problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri Prototip platform üzerinde birlikte yürütülecek şekilde karma hale getirilecek, yani örnek ders izlencelerindeki faaliyetler birbirleriyle farklı oranlarda karıştırılacak ve bu farklı oranların akademik başarı ile motivasyona bu sefer nasıl etki edeceği incelenecektir - Öğrencilere problem kurmada anlatı geliştirmede yardımcı olunabilmesi için dersin konuları değişmeden, araç olarak GNU/Linux İS ve Bash kabuğu yerine Windows İS ve Powershell kabuğu kullanılarak işlenecektir - Prototip yazılımında, ekran değerlendirme sistemi, problem cevaplama sistemi, profil ve bildirim sistemi gibi ek özellikler devreye alınacaktır. - Windows işletim sisteminde Docker sanallaştırma imkanı bulunmadığından ötürü Sandbox özelliği devredışı bırakılacaktır. - Platform üzerinde kullanıcılar tarafından yürütülen işlemlere dair sayısal ölçümler tutulacak ve bunların bağımlı değişkenlerle ilgisi incelenecektir.	- İyi-yapılandırılmamış problemler söz konusu olduğunda problem-kurmanın problem-çözme performansına etkisi tartışmalıdır. Ancak özellikle problem-kurma faaliyetlerinde öğrencinin kurduğu problemin çözümünü de dikkate alması, problem-çözme performansına etki açısından büyük öneme sahiptir. Ancak problem-kurmada çözümleri şart koşmanın kimi öğrenciler üzerinde kısıtlayıcı bir etki yaratabileceği hususu da her zaman için göz önünde bulundurulmalıdır. - Yalnızca problem-çözen öğrencilerin problem-kurma performansları yine de gelişebilmektedir. - Mevcut şartlar altında verilenlerden yola çıkarak problem kurma (backwards completion problems) bir destek mekanizması olarak rağbet görmemekte, özellikle öğretim elemanı tarafından sunulan çözümlü örnekler ise benimsenmektedir.

eğitsel problemlerle ilgili eleştirel bir bakış açısı sergileme ve bunlar ile gerçek-hayat durumları ile bağlantılar kurmaya yatkındırlar. Aynı öğrenciler bu nedenle, problem-kurma konusunda yaşadıkları zorlukları özellikle "günlük hayatta

kullanmadıkları" bir işletim sistemi olan Linux konusunda problem üretmek zorunda olmaya başlamaktadır.

- Ayrı ayrı yürütülen problem-çözme ve problem-kurma faaliyetlerinin öğrencilerin akademik başarı veya derse dönük motivasyonları üzerinde birbirinden istatistiki ölçüde farklı bir etkisi bulunmamıştır. Yani bu uygulamalardan biri diğerine nazaran daha etkisiz değildir. Problem-kurma ve problem-çözme uygulamalarının aslen bir bütünün iki parçası olduğu düşünüldüğünde, bu döngüde ortaya konmuş ders izlencesinde öne çıkan faaliyetler bir araya getirilerek yeni bir izlençe ortaya konabilir. Ancak bu izlencede hangi tür uygulamaya ne kadar ağırlık verilmesi sorusu yanıtıdır.

Yapısal hususlar ve tasarımın etkililiği ile ilgili bu çıkarımlar, ön hazırlık aşamasında yazılım prototipinde eksik kalmış teknik ve arayüz öğelerinin dahil edilmesi ve birinci döngü sonucu belirlenmiş yapısal ve yazılımsal kullanılabilirlik sorunlarının giderilmesi ile geliştirilmiş Platform'un içeriğini oluşturmaktadır. Bu sentez sonucu meydana gelen yapı, 3. döngüde ADDIE modeli uyarınca yeni bir çalışma grubuna uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Uygulama ve değerlendirme süreçleri, biri ağırlıklı olarak problem çözen ancak problem-kurma faaliyetlerine katılımı nadiren zorunlu tutulan (X_1), diğeri ise derste ağırlıklı olarak problem-kuran ancak problem-çözme faaliyetlerine katılımı nadiren zorunlu tutulan (X_2) iki grupta yürütülmüş ampirik çalışmayı da barındırmaktadır. Bir akademik döneme yayılan bu çalışmada farklı müdahalelerin öncesinde ($O_{1.1}$, $O_{1.2}$) ve sonrasında ($O_{2.1}$, $O_{2.2}$) ölçülen derse dönük motivasyon üzerindeki etkileri ön-test son-test yarı-deneme modeli ile takip edilmiştir.

N $O_{1.1}$ X_1 $O_{2.1}$

N $O_{1.2}$ X_2 $O_{2.2}$

Akademik başarı da benzer şekilde farklı müdahalelerin bir kez ortasında ($O_{3.1}$, $O_{3.2}$) ve bir kez de sonunda ($O_{4.1}$, $O_{4.2}$) yürütülmüş ölçümleri ile takip edilmiştir.

N O_{3.1} X₁ O_{4.1}

N O_{3.2} X₂ O_{4.2}

Bunların yanı sıra, dönem boyunca öğrencilerin Platformu kullanım metrikleri nicel veri olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, platforma dair öğrenci görüşleri de uygulama sürecinin ortasında yürütülmüş bir anket ve sonunda yürütülmüş mülakatlarla toplanmış ve nitel veri olarak analiz edilmiştir.

3.2.4.2. Üçüncü Döngü Alt Araştırma Soruları

Bu doğrultuda, üçüncü döngü için aşağıdaki alt araştırma soruları formüle edilmiştir:

- AAS4.1 Beraberce yürütülen problem kurma ve problem çözme faaliyetleri farklı oranlarda karşılaştırıldığında, derste akademik performans ve motivasyon açısından herhangi bir yönde değişim görülebilir mi?
- AAS4.2 Platformun kullanım sıklığı ve biçimi öğrencilerin derste akademik başarısını ne şekilde etkilemektedir?
- AAS4.3 Tasarımın uygulanmasının sonunda öğrencilerin problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin platform üzerinde uygulanması biçimleriyle ilgili görüşleri nasıldır?

Amaçlar ve araştırma sorularına göre üçüncü döngüde ortaya konan çalışmanın TTA döngü künyesi Tablo 3.14’te verilmiştir.

3.2.4.3. Çalışma Grubu

Üçüncü döngü çalışma grubu 2018-2019 öğretim yılında Marmara Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisans Bölümünde okuyan ve programın 3. Yıl güz döneminde yer alan “İşletim Sistemleri ve Uygulamaları” dersini alan öğrenciler (N = 44) oluşturmuştur. Okulun ders seçim sisteminin öğrencilere dersi istedikleri grupta alma şansı tanınmasından ötürü, gruplara rastgele atama yapılamamıştır. Gruplar arasında eşdeğerliğin belirlenebilmesi için öğrencilerin aynı bölümde önceki yıllarda almış olduğu Programlama Dilleri 1 ve Programlama Dilleri 2 ders notları ile Genel Ağırlıklı Not

Ortalamaları karşılaştırılması kararı alınmıştır. Bilgisayarlı rastgele seçki sonucu gruplardan biri “Problem Kurma Ağırlıklı Grup” (N = 23), diğeri ise “Problem Çözme Ağırlıklı Grup” (N = 21) olarak belirlenmiştir. Her iki grubun dersleri, aynı gün içerisinde ve aynı bilgisayar laboratuvarlarında birbirini izleyen oturumlarda gerçekleşmiş; her hafta iki grupta da aynı konular işlenmiştir.

Tablo 3.14. Üçüncü Araştırma Döngüsü İçin TTA Döngü Künyesi

Aşama		Üçüncü Döngü
Tarih Aralığı		Eylül 2018 – Ocak 2019
Katılımcı Sayısı		(N = 44)
Akademik teoriler ile tutarlılığın belirlenmesi		Bir Önceki Döngü Sonuçlarının Akademik Literatür Işığında Değerlendirilmesi
Tasarımı oluşturan öğelerin tutarlılığın belirlenmesi		-
Kullanılabilirlik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	-
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	Uygulama dönemi ortası anketlet ve uygulama sonu mülakatlarının değerlendirilmesi (AAS4.3)
Etkililik	Ulaşılmak istenen hedefi belirleme	-
	Değerlere ulaşım ulaşılmadığının ölçümü	- Problem-kurma ağırlıklı ve problem-çözme ağırlıklı gruplar arasında akademik başarı ve motivasyon açısından karşılaştırma yürütülmesi (AAS4.1) - Öğrenci akademik performans ve öğrenci kullanım metrikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi (AAS4.2)

* : bu aşamada kullanılacak yöntemlerin (örn. veri toplama yöntemleri) ve/veya ölçme araçlarının ne olduğu yazılır

3.2.4.4. Veri Toplama Araçları

3.2.4.4.1. Motivasyon Ölçeği

Ayrıntıları Bölüm 3.2.3.4.1’de verilmiş olan Motivasyon Ölçeği bu döngüde de tıpkı ikinci döngüde olduğu gibi uygulamanın gerçekleştirildiği akademin dönemin ilk 2’inci ve son 2’inci haftalarında uygulanmış, bu sayede gruplarda derse dönük motivasyonun değişimini inceleme amacıyla kullanılmıştır.

3.2.4.4.2. Platform Kullanım Metrikleri

Üçüncü döngüde öğrencilerin dönem boyunca Platform üzerinde yürüttükleri faaliyetleriyle ilgili nicel ve betimsel ölçümler yapılmasını sağlayan, yazılımsal kullanım metrikleri kullanılmıştır. Metrikler her öğrenci için aşağıdaki kategorilerde kaydedilmiştir:

- Oluşturulan Problem sayısı – öğrencinin kurduğu ve Platform’a yükleyerek Problem Galerisinde sergilenmesini sağladığı problemlerin sayısı.
- Oluşturulan Kılavuz sayısı – öğrencinin kaleme aldığı ve Platform’a yükleyerek Kılavuz Galerisinde sergilenmesini sağladığı, belli bir komut, araç veya kavram ile ilgili, örneklerle zenginleştirilmiş kısa eğitsel kılavuzların (*tutorial*) sayısı.
- Problem görüntüleme sayısı – öğrencinin Platform’a yüklenmiş olan ve akranları tarafından kurulmuş problemlerin içeriğini kaç kez görüntülediği (bir ögenin birden fazla kez görüntülenmesi de sayılmış olup, öğrencinin kendi oluşturduğu öğeleri görüntülemeleri sayılmamıştır). Bir ögenin görüntülenmiş sayılması için galeride üzerine tıklanması yeterlidir.
- Kılavuzları görüntüleme sayısı – öğrencinin Platform’a yüklenmiş olan ve akranları tarafından kaleme alınmış kılavuzların içeriğini kaç kez görüntülediği (bir ögenin birden fazla kez görüntülenmesi de sayılmış olup, öğrencinin kendi oluşturduğu öğeleri görüntülemeleri sayılmamıştır). Bir ögenin görüntülenmiş sayılması için galeride üzerine tıklanması yeterlidir.
- Değerlendirdiği problem sayısı – öğrenci sistemde yer alan her akran problemine bir adet değerlendirme bırakabilmektedir. Bu kategori, öğrencinin bu şekilde kaç probleme değerlendirme bırakmış olduğunun ölçümünü yansıtır.
- Problemler için sunduğu çözümlerin sayısı – öğrenci, sistemde yer alan akran problemlerini, dersin hocası tarafından puanlanabilen bir çözüm sunarak yanıtlatabilmektedir. Bu kategori, öğrencinin bu şekilde kaç adet probleme çözüm sunmuş olduğunu yansıtır.

- Kurduğu problemlerin değerlendirme puanı ortalaması – öğrencinin sistem üzerinde sergilemekte olduğu kurulmuş problemlerine akranları tarafından yapılmış değerlendirmelerin puanları toplanıp öğrencinin kurmuş olduğu toplam problem sayısına bölünerek elde edilir. Öğrencinin problem-kurma açısından akranlarınca genel anlamda ne kadar başarılı bulunduğu ölçümünü yansıtır.
- Sunduğu çözümlere eğitmen tarafından verilmiş notlar ortalaması – öğrencinin sistem üzerinde sergilenen akran problemleri için sunmuş olduğu çözümlere dersin eğitmeni tarafından yapılmış değerlendirmelerinde aldığı 1-5 aralığındaki puanların toplanıp, öğrencinin sunduğu çözümler sayısı toplamına bölünmesi ile elde edilir. Öğrencinin sistemde akran problemlerini çözmede ne kadar başarılı olduğunun ölçümünü yansıtır.

3.2.4.4.3. *Final Sınavı*

Gerek Problem-kurma ağırlıklı ve Problem-çözme ağırlıklı grupların akademik başarı açısından farklı olup olmadığının anlaşılabilmesi, gerekse kullanım metrikleri ile akademik başarı arasında ilişkinin incelenebilmesi için dersin final sınavı, öğrencilerin derste akademik başarılarını ölçen bir araç olarak kullanılmıştır. Altı sorudan oluşan sınav 100 puan üzerinden değerlendirilmiş olup, soruların Borasi (1986) problem ölçütlerine göre sınıflandırmasını ve kapsamış olduğu konuları ortaya koyan madde belirtke tablosu, Tablo 3.15'de verilmiştir.

3.2.4.4.4. *Değerlendirme Anketi*

16 haftalık döneme yayılan uygulamanın son dan dördüncü haftasında öğrencilerin Platform ve üzerinde katılımda bulundukları faaliyetler ile ilgili görüşlerini öğrenebilmek için, sınıf ortamında kağıt üzerindeki soruları anonim biçimde ve yazılı olarak cevaplayabilecekleri bir anket formu paylaşılmıştır. Ankete katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır ve anket soruları anonim biçimde toplam 32 öğrenci tarafından yanıtlanmıştır. Kappa istatistiğini kullanan bir değerlendiriciler arası güvenilirlik analizi yürütülebilmesi için, bu ölçme aracı ile toplanan ve tezin yazarı tarafından kodlanmış bulunan nitel verilerin bir altkütmesi, alan uzmanı bir diğer araştırmacı tarafından da kodlanmış bulunmaktadır. Alt küme özelinde yürütülmüş test sonucu, iki değerlendirici

arasındaki güvenilirlik ölçümü $Kappa = 0.54$ ($p < .05$) olarak bulunmuş olup, orta düzeyde bir uyum sağlandığına işaret etmektedir (Kılıç, 2015; McHugh, 2012).

Tablo 3.15. Üçüncü Döngü Final Sınavı Sorularına Ayrıntılar, Problem Sınıflandırması ve Kapsam

Soru #	Sorunun Borası Sınıflandırması	Sorunun Kapsadığı Ders Konuları
1	Egzersiz	Komutları ve ait oldukları kullanım alanlarını tanımlayarak sınıflandırabilme. Kapsam: Modüller, Tarih/saat, Zamanlanmış görevler, Pano, Nesneler, Döngüler, Dosya manipülasyonu, Gösterim modları, Süreç yönetimi, Sistem güç denetimi
2	Bir varsayımın ispatı	Sözdizimine dair hata mesajlarını analiz etme ve hata giderme. Kapsam: Zamanlanmış görevler, Gösterim modları, Script'ler, Dosya sistemi manipülasyonu, Fonksiyonlar
3	Bir varsayımın ispatı	Powershell'in sorun çözme kapasitesinin sınırlarını belirleyebilme. Kapsam: Zamanlanmış görevler, COM Nesneleri, Office belgelerinde otomasyon işlemleri, Gösterim modları, Dosya sıkıştırma, Ortam değişkenleri, Olay yönetimi, Süreç yönetimi, Ağ işlemleri, Sistem güvenliği, HTTP işlemleri
4	Problem teşkil edebilecek bir durum	Bir gerçek hayat sorununu gerekli algoritmayı kurup programatik yapıları oluşturmak suretiyle giderme. Kapsam: Metin manipülasyonu, düzenli ifadeler (regular expressions), koşullu ifadeler, mantıksal operatörler, döngüler, değişkenler
5a	kelime problemi	Kapsam: Fonksiyonlar, mantıksal operatörler, koşullu ifadeler, aritmetik operatörler
5b	kelime problemi	Kapsam: metin manipülasyonu, ağ işlemleri, döngüler, sistem güç denetimi
5c	bulmaca problemi	Kapsam: metin manipülasyonu, COM objeleri ile çalışma, Office belgeleri üzerinde otomasyon işlemleri
5d	gerçek hayat problemi	Kapsam: dosya manipülasyonu, e-posta istemci yapılandırması ve otomasyonu, giriş/çıkış yönlendirme
5e	gerçek hayat problemi	Kapsam: giriş/çıkış yönlendirme, zamanlanmış görevler, e-posta istemci yapılandırması ve otomasyonu, döngüler
6	Herhangi bir durum (problem kurma)	Derste görülen tüm konuları kullanarak yeni problem kurma

3.2.4.4.5. Son Değerlendirme Mülakatı III

Uygulama sonunda öğrencilerle katılımı gönüllülük esasına dayanan, bire-bir yarı-yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Problem kurma ağırlıklı gruptan 5 problem çözme ağırlıklı gruptan 4 olmak üzere toplam 9 öğrencinin katıldığı mülakatlarda öğrencinin ilişkin gruplarda yer alarak Platform üzerinde yürüttükleri faaliyetleri bağlamında yaşadıkları deneyimlerin ayrıntıları elde edilmeye çalışılmıştır. Toplanan nitel veriler içerik kodlama ile analiz edilmiştir.

3.2.4.1. Veri Analizi

Nicel verilerin istatistiki analiz süreçleri için IBM SPSS 15.0 ve nitel verilerin içerik kodlama analizi için Nvivo 10 yazılım paketleri kullanılmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

4.1. Ön Hazırlık Aşaması

Bu bölümde, ön hazırlık aşaması özelinde sorulmuş alt-araştırma sorularına dair bulgular rapor edilmiştir.

4.1.1. Teorik Altyapı Bakımından Geçerlilik Kriterleri - Alt Araştırma Sorusu 1.1 Bulguları

Ön hazırlık aşamasında, tasarımın *hangi teorik gerekçelere dayandırılabilceği* şeklinde belirlenmiş alt araştırma sorusu 1.1'e cevap aranmıştır. Bu nedenle, merkezinde Problem-Kurma yer alan bir akademik literatür taraması yürütülmüştür. Öncelikle, işbu raporun I. ve II. Bölümlerinde yer alan literatür taramasında ulaşılan sonuçlar şöyle özetlenebilir:

Freire ekolü bağlamında bir yöntem olarak Problem kurma, demokratik bir sınıf ortamını da ilgilendiren, öğrencileri özgürleştirmeyi hedefleyen bir eleştirel pedagoji anlayışının ürünüdür. Öğrencilerin gerçek hayatta kendilerini sıkıntıya sokan problemleri öğrenme ortamına taşınması, bu sayede seslerini duyurabilmeleri, birbirlerinin sorunlarına duyarlılık geliştirebilmeleri ve bir kolektif biçiminde hareket ederek çözüm arayabilmeleri prensibine dayanır. Belli bir ideolojik görüşten beslenmektedir. Bu yaklaşımı ilgilendiren sınıf içi faaliyetler genellikle sosyal bilimler konulu derslerde, sınıf-içi tartışma şeklinde gözlenmektedir.

Silver ekolü bağlamında, daha ziyade bir yaklaşım/strateji olarak ele alınan Problem kurma, ideolojik bağlamdan arınmış biçimde, yalnızca öğrencilerin çözülebilecek-egitsel-problemler oluşturması pratiğine refere etmektedir. Literatürde bu yaklaşıma *soru oluşturma* (question posing), öğrenciler-tarafından-oluşturulmuş-problemler (student-generated problems) ya da öğrenciler-tarafından-oluşturulmuş sorular (student-generated questions) isimleriyle de rastlanmaktadır. Bu yaklaşımı ilgilendiren faaliyetler genellikle ürün-odaklı, uygulama yahut ödev türü faaliyetlerdir. Bu türden faaliyetlerin öğrencilerde problem-çözme becerisini geliştirdiği, yani problem-kurma ve problem-çözme becerileri arasında bir ilişki bulunduğu iddia edilmiştir. Problem-kurma becerisi ise, öğrenciler tarafından ortaya konan problemlerin çeşitli kriterlere göre değerlendirilmesi ile ölçülebilmektedir.

Literatürde rastlanan problem-kurma uygulamalarını destekleyici çevrimiçi öğrenme ortamları teorik açıdan ağırlıklı olarak Silver ve kısmen Freire tipi problem-kurma ekollerini dayanak almaktadır.

4.1.2. Yapısal Ögeler Bakımından Geçerlilik Kriterleri – Alt Araştırma Sorusu 1.2 Bulguları

4.1.2.1. Tasarımın Kullanılacağı Konu Alanı: İşletim Sistemleri dersi ve GNU/Linux

Bilişim eğitimi alanında problem-kurma faaliyetlerinin kullanımını inceleyen araştırmalara göz atıldığında, bunların genellikle programlama konusunda eğitim için kullanıldığı anlaşılmıştır. Eğitiminde problem-kurmaya dayalı faaliyetlerin kullanıldığı programlama dillerinin Java (Lan & Lin, 2011; Denny ve diğ., 2011; Lai ve Ling, 2017), Python (Fan, 2013), Pascal (Lai ve Ling, 2017), C (Kunimune & Niimura, 2014; Lai ve Ling, 2017) ve C++ (Lai ve Ling, 2017) olduğu görülmüştür. Ayrıca Fan (2013) problem kurma yaklaşımlarını Yapay Zeka Programlama derslerinde kullanmıştır (Fan, 2013).

İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi ise, bilgisayar bilimleri ve bununla ilintili alanlarda lisans seviyesinde eğitim veren eğitim programlarının kilit öneme sahip derslerinden biridir. Her ne kadar bu ders yaygın biçimde veriliyor olsa da, derste izlenen süreçlerin sonucunda öğrenciler genellikle işletim sistemi ve onu meydana getiren bileşenler ile ilgili en fazla genel kültür seviyesinde bilgi ve anlayış geliştirebildiği raporlanmıştır (Yodaiken, 1996; Yang & Wei, 2007). Diğer bir deyişle, her ne kadar hedeflenen bu olmasa da, dersin öğrenme çıktıları ne yazık ki Bloom hiyerarşisinin alt seviye basamaklarına tekabül etmekte ve öğrenciler işletim sistemleriyle ilgili kitabi bilgiler edinmekle sınırlı kalmaktadır. Bu durumun bir zararı olmasa da, dersin asıl amacının öğrencinin işletim sistemleri kavramı ve onu oluşturan bileşenler arasındaki ilişkiler ile ilgili genel ve bütüncül bir anlayış kazandırmadan fazlası olduğu iddia edilebilir. Zira, günlük hayatta bilgisayara problem çözme aracı kimliğini kazandıran yazılım adını verdiğimiz yapılar göz önüne alındığında, işletim sisteminin bilgisayarın "sıfır numaralı" yazılımı olduğu ve diğer tüm yazılımların aksine onsuz bilgisayarın bütün işlevini kaybedeceği sonucuna varılmaktadır. Bu nedenle, işletim sistemleri dersini almış öğrencilerin bilgisayarı bir problem-çözme aracı olarak görmelerini sağlayacak bir bakış açısı geliştirmeleri beklenmektedir. Bu bakış açısı sayesinde öğrenciler bilgisayar ile

çözölebilecek gñnlük hayat sorunlarını tanımlamada açısından bir nevi hassasiyet geliştirebilecek ve bunları çözmek için kolları sıvama konusunda daha girişken olacaktır.

Ancak Shovlin (2010), başını kâr-edebilirliği arttırma arzusunun çektiği çeşitli sosyo-ekonomik nedenlerle bilgisayar sistemlerinin zaman içerisinde eğitim ve uzmanlık seviyesi en düşük kişilerin bile rahatlıkla kullanabileceği bir biçimde tasarlanır olduğuna parmak basmaktadır. Bu araştırmacı aynı çalışmada, arayüzlerin kasıtlı olarak aptallaştırılması adını verdiği bu durumun insan ile bilgisayar teknolojisindeki en ileri gelişmeler arasındaki uçurumu derinleştirdiğini ifade etmektedir. Özellikle 90'lı yıllardan beri popüler hale gelmiş olan Masaüstü tarzı grafik kullanıcı arayüzleri (*Graphical User Interface*, kıs. *GUI*) söz konusu duruma tipik bir örnek teşkil etmektedir. Stephenson'a (1999) göre yine, özellikle GUI ve benzeri arayüzler, yabancılaşmaya yol açan soyutlama katmanları şeklinde davranarak, insan ile bilgisayar arasındaki mesafeyi açmakta, cihazın kilit öneme sahip mekanizmalarına dair bir anlayış geliştirilmesini önleyebilmektedir. Yani grafik Kullanıcı Arayüzleri insanlık için bir yandan işleri kolaylaştırırken bir yandan da zaman içerisinde işletim sisteminin yalnızca onu tasarlayanlar tarafından öngörölebilmiş problemleri çözmeye kullanılabilecek, farklı sorunlar karşısında ise kullanıcının elini kolunu bağlayabilecek bir ticari metaya dönüşmesine neden olmuştur. Ancak GUI ile çözölmesi saatler sürebilecek veya belki de hiç çözülemeyecek bilişim problemlerinin komut satırı ile saniyeler içerisinde çözülebilmesi durumları pek nadir değildir. İşletim sistemi komut satırında problem-temelli pedagojik yaklaşımları ele almak, öğrencilerin çok farklı bağlamlarda ortaya çıkabilecek bu türden problemleri çözebilmeleri veya en azından tanımlayıp ifade edebilmeleri için önemlidir.

Bilgisayar üzerinde kullanıcı hakimiyetini büyük oranda kolaylaştırdığı gibi bir miktar da sınırlandıran Masaüstü paradigması Microsoft Windows işletim sisteminin yayılması ile dünyada egemen olmuştur. Bu işletim sisteminin bir diğer özelliği ise, ticari bir ürün niteliği taşıyor olmasından ötürü yazılım olarak kapalı-kaynak bir mimariye sahip olmasıdır. Basitçe açıklamak gerekirse, kapalı-kaynaklı yazılımların bu yazılımı üreten kişi tarafından ortaya konmuş tasarımına kullanıcı tarafından müdahale edilememektedir. Bu durum da işletim sisteminin, bilgisayarın belirli özelliklerinin sadece belirli seviyede ve belirli şekillerde kullanılmasına olanak tanıyan bir yapıya dönüşmesi anlamını taşımaktadır.

Piyasada özel ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmiş çeşitli işletim sistemleri arasında kapalı-kaynaklı olanlar kadar açık-kaynaklı olanlar da bulunmaktadır. Açık-kaynak işletim sistemi biri de GNU/Linux (veya kısaca, Linux) işletim sistemi ailesidir. Kullanıcısına büyük oranda şeffaflık ve evrensellik imkânı tanıyan bu işletim sistemi ailesinin, bu özellikleriyle problem-çözme odaklı bilgisayar bilimleri müfredatında gayet popüler bir tercih olduğu görülmektedir (Adams & Erickson, 2001; Chong, 2008). Eğitim bağlamında taşıdığı değerin yanı sıra, Linux kullanımında uzmanlık günümüz Bilişim Teknolojileri endüstrisinde aranan bir profesyonel beceridir. Bu sebepler üniversitelerin Linux ailesinden işletim sistemlerinde genel kullanım ve sistem yönetimi konularını mutlaka müfredata dâhil etmesi gerektiği iddia edilmiştir (Rogers, 2000).

Linux işletim sisteminin kullanımı için gerekçeleri açıklamak gerekirse:

- GNU/Linux; kabuk komutları, araçları ve programlarıyla modüler yapıların birleşiminden oluşmaktadır. Modülerlik, kurgulanacak problemler için sağlam bir altyapı oluşturmakta ve sosyal yapılandırmacılık bağlamında pedagojik iskele yapıları (scaffolding) oluşturulabilmesi için olanak tanıyacağı düşünülmektedir.
- Açık kaynaklı GNU/Linux işletim sisteminin çok çeşitli amaçlarla özelleştirilmiş “dağıtımları” bulunmaktadır. Bunların bazıları (proprietary) işletim sistemlerine gibi, neredeyse hiç bilgisayar tecrübesi bulunmayan son-kullanıcılar hesaba katılarak tasarlanmışken, bazıları ise kurulum ve kullanım için ileri seviye bilgisayar bilgisi gerektirmektedir. GNU/Linux’un (raporda bu noktadan itibaren kısaca Linux olarak değinilecektir) sunduğu bu “kolaylık/zorluk” skalası, öğrenciler için yalnızca kurulum ve kullanımının bile, bilgisayarın nasıl işlediğini anlamak adına zengin bir eğitsel problem potansiyeli yaratabilecek dağıtımlar seçilebilmesine olanak tanıyabilir.

GNU/Linux, dünyanın her köşesinde her geçen saniye, çoğunlukla kâr amacı gütmeyen kişi ve kurumlarca geliştirilmesi devam eden, insanlık tarihinin en büyük yazılım projelerinden biridir. Bu noktada işbirlikli çalışma ve praksis yönünde bir vurgu bulunmakta olup (Ben-Ari, 2004) GNU/Linux beraber hareket eden insan topluluklarının dünyayı nasıl değiştirebileceğinin (herkesin kullanabileceği ücretsiz bir yazılımı tüm insanlığın hep beraber geliştirmesi) güzel bir örneğidir.

Literatür incelemeleri sonucunda, Linux işletim sistemi eğitimi açısından yenilikçi yöntemleri keşfetmeye çalışan çalışmalara rastlanamamıştır. Ancak Columbia Üniversitesi'nde çalışan Dall ve Nieh (2015) tarafından yürütülmüş kayda değer bir araştırma mevcuttur. Bu çalışmada, öğrencilerin Linux çekirdek geliştirme konusunda yaptıkları ödevlerini puanlama için kullanılan GradeBoard isimli bir çevrimiçi yazılım ortamı geliştirilme çalışmasının ayrıntıları paylaşılmıştır. Git versiyon kontrol sisteminden faydalanan bu yazılım, öğrencilerin ödev çalışmalarını öğretim elemanlarıyla paylaşıp dönüt alabildiği bir ortam teşkil etmektedir. Ancak bu çalışma herhangi bir akran-etkileşimi barındırmamakta ya da problem-temelli pedagoji atfında bulunmamaktadır. Yakın tarihli bir çalışmada, Linux işletim sistemleri konusunda eğitimin, sunum ve ezber bilgi öğelerinin yanı sıra problem-çözmeye dönük pratik uygulamaları da mutlaka içermesi gerektiği; ancak bu amaçla kullanılabilecek eğitsel problem durumlarının tasarlanması ya da seçilmesi sürecinin zor olduğu ifade edilmiştir (Xu ve diğ., 2014).

Bu bilgiler ışığında, İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi alan öğrencilerin özellikle işletim sistemi kabuk uygulamalarını (örn: cmd.exe, bash, zsh, powershell vs.) bir problem-çözme aracı olarak görebilmelerine ve bu araca özgü problem çözme becerilerini gerçek hayata aktarabilmelerine imkan tanıyacak eğitime erişebilecekleri Web-tabanlı bir öğrenme ortamı oluşturulması kararlaştırılmıştır. Dersin eğitmeni olan araştırmacının gözlemlediği şu problemler de bu aracın oluşturulması kararına yön vermiştir:

- Özellikle GNU/Linux işletim sistemi kabuk ortamı ile ilgili olarak, Türk öğrenciler konuyu detaylı olarak kapsayan, her an erişebilecekleri ve kolayca anlayabilecekleri Türkçe dilinde hazırlanmış bir yardımcı kaynak eksikliği hissetmektedir.
- GNU/Linux işletim sistemi kabuk ortamı ile ilgili olarak, öğrencilerin “kurcalarken bilgisayarlarını bozabilecekleri, hassas verilerini kaybedebilecekleri” şeklinde izah ettikleri türden bir kaygı, bu işletim sistemini bilgisayarlarına kurmaktan çekinmelerine neden olmaktadır. İşletim sistemini kurmadıkları için kişisel bilgisayarlarının rahatlığında, kabuk ortamında uygulamalı çalışma imkanı bulamamaktadırlar.

- “Siyah ekran” olarak tabir ettikleri kabuk ortamları ve terminal emülatörleri ile ilgili öğrencilerin birtakım olumsuz önyargıları bulunmaktadır. Bu ortamda çalışmayı sıkıcı bulduklarını ifade eden öğrenciler, metin tabanlı kabuklarla sıradan işletim sistemi görevlerini en az grafik arayüzlü (GUI) kabuklarla olduğu kadar (ve hatta belki daha hızlı ve kolay) halledilebileceklerinin farkında değildir. Öğrencilerin çoğu, İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersini aldıkları güne dek metin tabanlı kabuğun GUI kabuğa kıyasla üstün olduğunu kavrayabilecekleri bir formal veya informal bir eğitim deneyimi yaşamamaktadır.

Bu noktada metin-tabanlı kabuğun sık kullanılan GUI türünden kabuklara (Windows gezgini, Finder, Gnome, KDE, vs.) veya diğer bir deyişle *Masaüstüne* kıyasla üstünlüğü çok basit bir örnekle açıklamakta fayda olabilir. Bilgisayarın belli bir dizininde yer alan on binlerce dosyanın isminde yer alan bir ifadenin başka bir ifadeyle değiştirilmek istendiği farazi bir durumda, GUI kabuğunu kullanmak zorunda kalan kullanıcı on bin küsur dosyanın ismini tek tek elle değiştirmek için saatlerce ve günlerce uğraşmak zorunda kalabilmekteyken, metin-tabanlı kabuğa bağlı terminal emülatörleri sayesinde gayet rutin ve basit bir işlem olarak görülebilecek bu işlem kullanıcının vereceği bir tek komutla yalnızca 1-2 saniyede halledilebilmektedir. Bu çok basit örnek, terminal emülatöründe kullanıma müsait bulunan komutların farklı kombinasyonları ve kullanıcının değişen ihtiyaçlarına göre nicelik ve nitelik olarak büyük oranda çeşitlendirilebilir.

Kullanım örneklerinin çeşitlendirilebilirliğine olanak tanıyan kabuk ortamı, aslen dosya sistemi manipülasyonu, kullanıcı yönetimi, ağ ve http uygulamaları, zamanlanmış görevler, betik hazırlama gibi birbirinden farklı alanlarda yer alan çok sayıda bileşen ve bunların birbirleriyle etkileşimlerinden meydana gelmektedir. Neticede söylenebilir ki, kabuk ortamının kullanımını öğrenmek bilişsel açıdan zorlayıcı bir iştir. Tasarımın bu aşamasında, karmaşık bilişsel becerilerin edinimini kolaylaştıracak eğitsel araçların tasarımı konusunda Van Merriënboer (1997) tarafından ortaya atılmış 4C/ID modeline ve Jonassen (2001) tarafından önerilmiş tasarım modelinin kimi fikirlerinden esinlenilmiştir.

Bu tasarım ile geliştirilmesi hedeflenen problem-çözme ile ilgili öğretim çıktılarının, Jonassen’ın problem tipolojisinde yer alan tasarım problemleri kategorisi altında ele alınabileceği düşünülmüştür. Yazarın tasarım problemlerinin çözülmesinde yardımcı

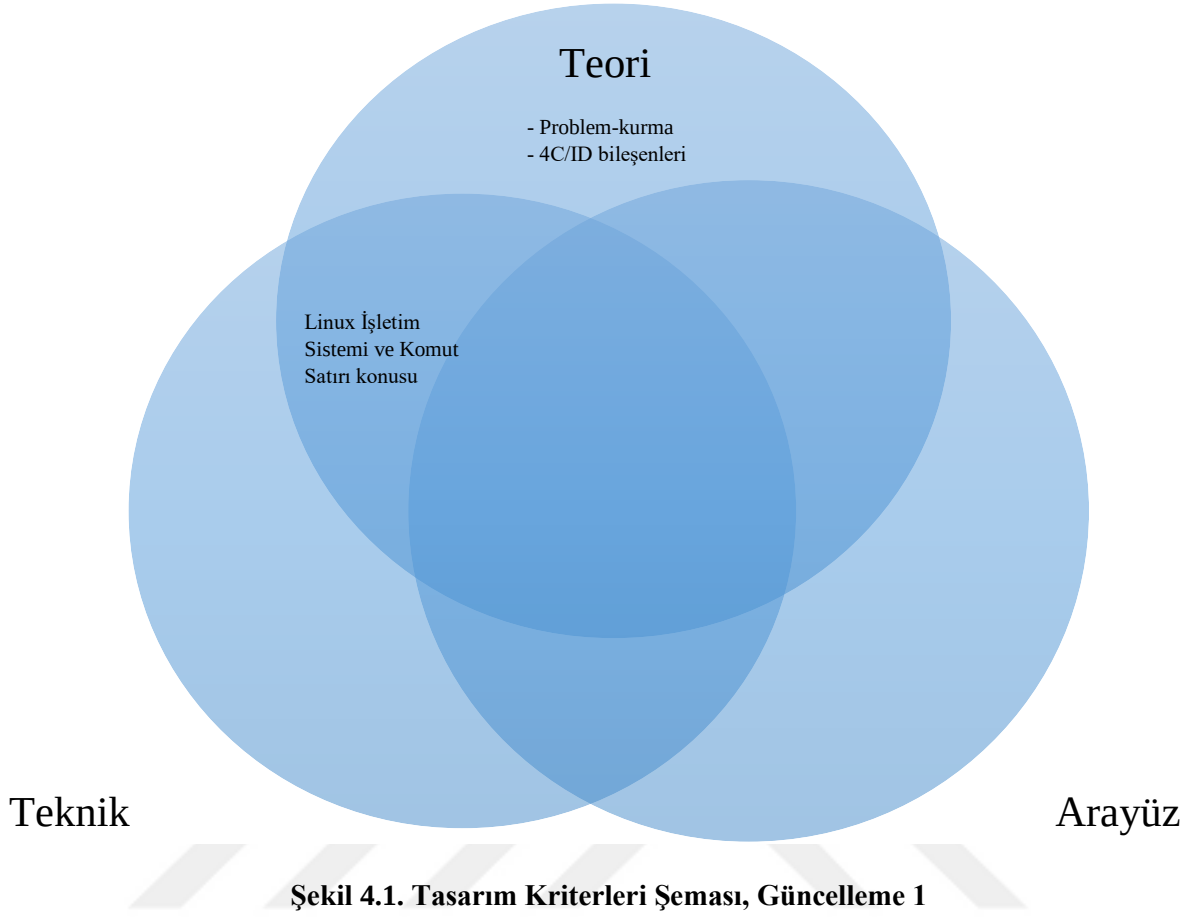
olabilecek uygulamalara dönük tavsiyesi, öğrencilere analoji kaynağı olarak kullanabilecekleri, öncül bilgiler edinilmesini sağlayan ve egzersiz imkanı tanıyan çok sayıda problem-vakası verilmesi yönündedir. Van Merriënboer ise, 4C/ID modelinde Jonassen'ın çözülecek-problem-türünden vakalar (cases as problems to solve) olarak refere ettiği bu problemlerin, modelin dördüncü ve son ayağını teşkil eden bütüncül görev egzersizleri (learning tasks / whole task practice) olarak öğrencilere sunulması gerektiğini ortaya koymuştur.

Bu noktada devreye problem-kurma girmektedir. Zira problem kurma sayesinde, öğrenciler ileride akranları tarafından öncelikle kısmi görev (part-task), ardından ise bütüncül görev (whole-task) alıştırmaları olarak kullanılacak otantik eğitsel problemlerin üreticileri konumuna geçebilecektir. Öğrenciler tarafından oluşturulan eğitsel problemlerin nicelik ve nitelik olarak zamanla gelişmesi ile öğrenciler, problem-kurma pedagojik teorileri tarafından vaadedilen çeşitli ve kimileri problem-çözme ile ilgili olan bilişsel ve metabilişsel kazanımlardan faydalanabilecektir. Hatırlatmak gerekirse bunlar (a) özellikle problem-çözme konusunda öğrencilerin bilişsel gelişimine katkıda bulunulması (Silver ekolü) (b) gerçek hayat sorunlarını sınıfa taşıyarak öğrencilere praksis açısından bir şans tanınabilmesidir (Freire ekolü).

Bu bilgiler doğrultusunda, tasarımın sahip olması gereken çeşitli geçerlilik kriterlerini yansıtan ve her Alt Araştırma Sorusu bağlamında güncellenecek olan bir grafiğin ilk hali Şekil 4.1.'de verilmiştir.

4.1.2.2. Tasarımın Yapısal Öğeleri

Problem Kurma Uygulamalarını Destekleyici Öğrenme Ortamı Tasarımı ile ilgili literatür tarama çalışması, yapısal öğelerin belirlenmesi amacıyla yürütülmeye devam edilmiştir. Bu açıdan ilk adımda genel bir bakış sağlayabilmek adına, Luxton-Reilly'nin (2012), problem-kurma ve çözmeyi destekleyici yazılım tasarım ve uygulaması konusunda



bulgularını paylaştığı araştırmasında yer alan ve literatürde rastlanan benzer çalışmalarda takip edilen kimi tasarım özelliklerini sergileyen tablo, Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablodan da görülebildiği üzere, bu tip sistemlerin tasarımında genel olarak belirlenmiş birtakım yapısal özellikler şu gibi sorular etrafında şekillenmektedir:

- Sistem üzerinde ne türden (çoktan seçmeli, doğru-yanlış, açık-uçlu, vs.) türden problemler kurulabilmektedir?
- Sistem üzerinde problemlere cevap gönderme imkanı bulunmakta mıdır?
- Sistem üzerinde öğrenciler tarafından kurulmuş problemlerin niteliği ekranları tarafından değerlendirilebilmekte veya tartışılabilmekte midir?
- Sistem üzerinde yer alan problemlere öğrenciler tarafından verilmiş cevapların niteliği ekranları tarafından değerlendirilebilmekte veya tartışılabilmekte midir?

Tablo 4.1. Literatürde Yer Alan Kimi Problem-Kurmayı Destekleyici Yazılım Sistemlerinin Özellikleri (Luxton-Reilly, 2012)

Araç İsmi	Üretildiği Tarih	Problem Türü			Problemlere cevap imkanı	Akran problemlerini değerlendirme	Akran problemlerini tartışma	Akran cevaplarını değerlendirme	Akran cevaplarını tartışma	Anonimlik	Hocadan yardım talep etme
		Çoktan-seçmeli	Doğru-Yanlış	Açık-uçlu							
QPPA	2002	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-
QSIA	2004	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
ExamNet	2004	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	-
AGQ	2005	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	-
Questionbank	2005	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-
Concerto	2007	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
PeerWise	2008	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-
QuARKS	2009	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	?
CodeWrite	2010	-	-	*	✓	✓	✓	-	-	-	-
QPIS	2011	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	-

* Yalnızca Java Dilinde

- Değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin kimliğini birbirlerinden gizleme (anonimlik) uygulaması kullanılmakta mıdır?
- Sistem, herhangi bir zamanda öğrencinin ders hocasından yardım talep edebilmesi imkanı tanımakta mıdır?

Bu bölümde, bu ve benzeri sorular literatür ışığında yanıtlanarak yapısal özellikler bakımından tasarım kriterleri oluşturulmaya çalışılacaktır.

4.1.2.2.1. Oluşturulan Ürün Türleri

Problem-kurma ve çözmeyi destekleyici yazılım geliştirmeye yönelik birçok çalışmada (Barak & Rafaeli, 2004; Hirai & Hazeyama, 2007; Khansir & Dashti, 2014; Kim ve diğ., 2012; Lan & Lin, 2011; Yu, Liu & Chan, 2003); öğrencilerin kurması beklenen problemlerin -Jonassen tipolojisine göre nispeten iyi-yapılandırılmış problemler olmasına neden olacak şekilde- yalnızca doğru-yanlış, çoktan seçmeli veya eşleştirme türünden problemler olduğu görülmektedir. Örneğin Lan ve Lin (2011) de öğrenciler tarafından doğru/yanlış, eşleştirme, kısa-cevap ve çoktan seçmeli tipte sorular oluşturulabilmesi için QPIS adlı bir sistem tasarlamış, bunun kullanımını ise 1. sınıf üniversite öğrencilerine Java dili ile sunulan Temel Programlama Tasarımı dersi bünyesinde test etmiştir. QPPA sisteminde ise Yu, Liu & Chan (2013), öğrencilerden eğitsel problem teşkil eden bir soru

ile bunun (biri doğru ve üçü yanlış olmak üzere) dört seçeneğini, bunun yanı sıra da doğru ipucu isteyen öğrencilerle paylaşılacak ilave bilgiler oluşturmalarını istemişlerdir. Geçmişten günümüze bilgisayar ortamında problem-kurma ve çözme süreçlerini destekleyecek platform tasarımlarını inceledikleri çalışmalarında Lai ve Liang (2017) da literatürdeki neredeyse tüm çalışmaların a) belirli bir dersten ziyade herhangi bir dersi destekleme amacıyla ve b) çoktan seçmeli seçmeli soruların oluşturulmasına imkan tanıyacak şekilde üretilmiş yazılım ortamları olduğunu bildirmektedir. Öte yandan, özellikle programlama eğitimi bağlamında problem-kurma bağlamında açık uçlu soruların çoktan-seçmeli sorulara göre daha yüksek bir bilişsel faaliyet seviyesini hedeflediği öne sürülmüştür (Luxton-Reilly ve diğ., 2011). Bu nedenle Lai ve Liang (2017) tasarlamış oldukları sistemde doğru/yanlış, çoktan-seçmeli, açık-uçlu kısa cevap, boşluk doldurma, açık-uçlu uzun cevap ve sandbox üzerinde bilgisayar kodu ile cevap seçeneklerinin tamamını sunmuştur.

Programlama dili eğitiminde kullanılması için, çoktan-seçmeli sorulardan ziyade uygulamalı bir ortamda serbest şekilde cevap verilebilecek ve birden çok cevabı bulunan, nispeten iyi-yapılandırılmamış problemlerin kurulabilmesine olanak tanıyan bir sistem Denny ve diğerleri (2011) tarafından tasarlanmıştır. Akademik başarı veya motivasyon gibi değişkenlere etkiden ziyade öğrenci problemlerinin maiyeti açısından incelemelerin yapıldığı bu çalışmada, a) öğrencilerin kurdukları problemlerin tüm ders konularını kapsadığı, b) bu akran problemleri çözen öğrencilerin dersin tüm konularıyla ilgili egzersiz yapabilme imkanı kazandığı ve c) öğrencilerin aynı problemlere birbirinden farklı doğru yöntemler kullanarak cevap verebildiğini göstermiştir.

Bu bilgiler ışığında, tasarlanacak öğrenme ortamında öğrencilerin yarı-yapılandırılmış problem kurma faaliyetleri ile çoğunluğu GNU/Linux kabuk ortamını kullanarak çözebilecekleri problemlerden oluşan bir problem bankası oluşturabileceği bir sistem tasarımı belirlenmiştir. Bu problem bankasının oluşturulması işinin, problemleri kendi hayat deneyimleri üzerine bina etmeye meyilli ders idarecisinin omuzlarından alınıp öğrencilere paylaştırılması planlanmıştır. Öğrenme ortamında bu bağlamda oluşturulacak içeriğe “problemler” adı verilmesi kararı alınmıştır.

Çevrimiçi problem-kurma ortamlarında öğrencilerin problemler türü ürünlerin yanı sıra; problem içermeyen açıklayıcı ve öğretici içerikler yahut kılavuzlar geliştirdiği sistemler de önerilmiştir (Barak & Rafaeli, 2004).

Gerek konu hakkında Türkçe dilinde eğitim materyali eksikliği gerek 4C/ID tasarım modelinin tavsiyeleri uyarınca, tasarlanan sistemde yer alacak problem bankasında öğrencilerin problem çözme süreçlerini desteklemesi için öğrencilere “çabucak bilgi” (just-in-time information) kategorisinde sunulabilecek içeriklere yer verilmesi kararlaştırılmıştır. Freire tipi Problem-kurmacılık anlayışı gereği, bu içeriklerin de dersin sorumlu öğretim elemanı kadar öğrenciler tarafından oluşturulması gerektiği düşünülmüştür. Son tahlilde öğrenme ortamında bu bağlamda oluşturulacak içeriğe “kılavuzlar” adı verilmesi kararı alınmıştır.

4.1.2.2.2. Destek Mekanizmaları

Özellikle yarı-yapılandırılmış problem kurma faaliyetleri açısından destek mekanizmaları büyük önem arz etmektedir. Literatürde kullanılan çeşitli destek mekanizmalarından bu bölümde bahsedilecektir.

Problem-kurma konusunda öğrencilere destek sağlayan popüler bir mekanizma, Brown ve Walter (1993) tarafından ortaya atılmış "What if not" (peki ya böyle olmasaydı?) stratejisidir. Uyarıcı olarak mevcut bir problemin sunulduğu bu stratejide öğrencilerin a) verilen problemi çeşitli özellikleri bakımından parçalara ayırması, b) bu parçaların her biri için "peki ya böyle değil de şöyle olsaydı" ifadesi kullanarak alternatifler üretmesi ve c) üretilmiş bu alternatifler sayesinde yeni problemler türetebilmesi öngörülmektedir.

Fan (2013) tarafından uygulamaya konmuş bir problem-kurma destek mekanizması, modifiye edilerek yeni problemler oluşturulabilmesine olanak tanıyan hazır problem şablonlarıdır.

Problem kurmayı öğrencilerin problem çözmede şema edinimi açısından gelişimini ölçmek amacıyla kullanmayı öneren Jonassen (2011), problem kurma faaliyetlerinde farklı bir destekleyici mekanizma önermiştir. Bu mekanizmaya dair örnekte uyarıcı olarak verilen örnek bir fizik problemi kökünün ardından, öğrenciye bir dizi fizik formülü sunulmuştur ve "bu kökten yola çıkarak, çözümünde aşağıdaki denklemlerin tümünün

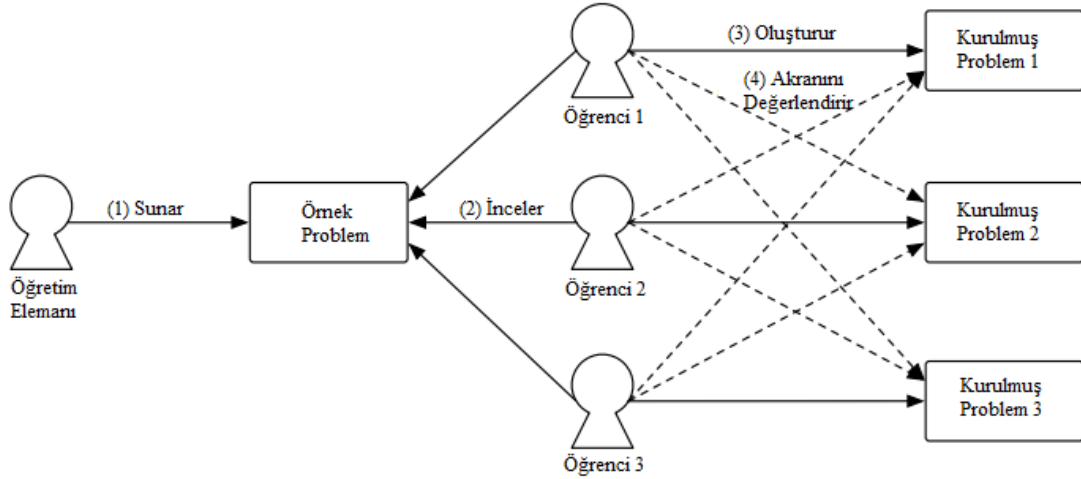
kullanıldığı bir problem üretiniz" talimatı verilmiştir. Bu sayede ilk uyaran, çözümde kullanılacak araçlarla desteklenmiştir.

Hirai ve Hazeyama'nın (2007) çalışmasında, öğrenciye destek olması açısından her bir problem için "bu problem için hocadan yorum talebinde bulun" şeklinde bir özellik kullanılmıştır. Bu özellik, problem kuran veya çözmeye çalışan herhangi bir öğrencinin bir butona basarak, üzerinde çalıştığı problemle ilgili bir hususu tartışabilmek adına dersin hocasını e-posta yoluyla davet etme işine yaramaktadır. Ancak çalışmada bu fonksiyonun uygulama boyunca öğrencilerin hiçbiri tarafından bir kez dahi kullanılmadığı raporlanmıştır.

İyi-yapılandırılmamış problem-kurma süreçleri için öğrencilere destek mekanizması (*scaffold*) teşkil edecek bir uyaran sunma noktasında Hsiao ve diğerleri (2013), çözümlü örneklerin (Jonassen, 2011) kullanımı konusunu incelemişlerdir. Bu çalışmada problem-kurma faaliyetleri öğrencilerin dersteki başarı notlarının 5'te 1'ini teşkil edecek şekilde düzenlenmiştir. Ders dönemi boyunca üç kez yürütülen problem-kurma faaliyetlerinde yalnızca deney grubu öğrencilerine, dersin o haftaki konusuyla ilgili dersten sorumlu öğretim elemanı tarafından hazırlanmış ikişer adet çözümlü örnek sunulmuştur. Tıpkı aynı çalışmada çözümlü örneklerden faydalanmayan kontrol grubu gibi, deney grubu öğrencilerinden de faaliyet haftasına tekabül eden ders konusuyla ilgili bir problem kurmaları istenmiştir. Her iki grup; nicelik (kurulmuş problemlerin sayısı), kapsam (problemin ders konusuyla ne kadar ilgili olduğu) ve karmaşıklık (problemin hangi bilişsel faaliyet seviyesine tekabül ettiği) kriterleri tarafından temsil edildiği belirlenmiş problem-kurma performansı bakımından karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, uyaran olarak çözümlü örneklerle çalışan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla dersle daha alakalı ve daha karmaşık problemler kurduğu, ancak kurulan problem sayıları açısından fark görülmediği belirtilmiştir.

Walkington ve Bernacki (2015) ise, öğrencilerin okul-dışı hayatta edinilmiş kişisel deneyimlere dayalı hikaye problemleri kurmalarını bekledikleri bir senaryoda, her problem-kurma faaliyetinden önce destek mekanizması (*scaffolding*) olarak öğrencilere örnek bir hikaye problemi sunmuşlardır.

Kunimune ve Niimura (2014) da, problem-kurma faaliyetlerinde ilk uyaran olarak dersin öğretim elemanı tarafından sunulmuş bir örneğin kullanıldığı çevrimiçi problem-kurma ve çözmeyi destekleyici sistem modelini sunmuştur. Bu model Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Kunimune ve Niimura'nın (2014) Örnek Problemlerle Destek Sağlayan Problem-Kurma Sistemi Modeli

Örnek verilmiş tüm yazılım uygulamaları Web üzerinden erişilen platformlar teşkil etmektedirler. Bu bilgiler ışığında, destek mekanizması olarak sistemde (a) hazır problem şablonlarının, (b) örnek problemlerin, (c) "çözümde kullanılan araçtan yola çıkma" stratejisinin kullanımı ve platformun Web üzerinden erişilebilir bir sistem olması ve Örnek Problemlerle Destek Sağlayan Problem Kurma Sistem modelini izlemesi kararı alınmıştır.

4.1.2.2.3. İşbirlikli Çalışma

Problem-kurma uygulamalarında akademik başarısı düşük öğrencilerin kimi zaman zorluk yaşadığı bildirilmiştir (Yu, Liu & Chan, 2013). Bu nedenle problem-kurma uygulamalarında faaliyetlerin ikili gruplar halinde yürütülmesi önerilerine/uygulamalarına akademik literatürde rastlanmaktadır (Bonotto, 2013; Yu, Liu & Chan, 2013). Örneğin, Fan (2013), takım çalışması süreçlerinde öğrencilere fikir-üretici, eleştirmen, destek ekibi, hakem gibi farklı roller biçilmesi uygulamasının; problem kurma faaliyetlerinde öğrenci katılım oranlarını arttırabileceği öne sürülmüştür.

Bu bilgiler ışığında tasarıma problem kurma faaliyetlerinde ikili gruplarla çalışma özelliği eklenerek sonuçlara olumlu katkıda bulunup bulunmayacağının incelenmesi planlanmıştır.

4.1.2.2.4. *Problem Niteliğinin Ölçütleri ve Akran Değerlendirme*

Literatürde rastlanan problem-kurmayı destekleyici yazılım geliştirme konulu uygulamalı çalışmalarda sıklıkla, öğrenciler tarafından kurulmuş problemlerin daha sonradan akranları tarafından çözülmesi uygulaması takip ettiği görülmektedir (Barak & Rafaeli, 2004; Bonotto, 2013; Cheng, Weng & Chan, 2014; Hirai & Hazayama, 2007; Kim ve diğ., 2012; Yu, Liu & Chan, 2003). Yani öğrenciler sistemde gerek dersin hocası gerekse birbirleri tarafından kurulmuş problemleri aynı zamanda çözmektedir. Örneğin Fan'ın (2013) çalışmasında Yapay Zeka Programlama derslerinde öğrencilerin belli başlı destekleme mekanizmaları ve Python programlama dilini kullanarak beraberce problemler üretebileceği, ardından da bunları yine beraberce çözülebileceği bir yazılım sistemi ortaya konmaktadır. Bu sistem "çözme" ve "kurma" şeklinde iki fonksiyonel bileşene ayrılmış ve arayüzü de bunu yansıtacak şekilde tasarlanmıştır. Sistemde gerçekleşen iki tür faaliyet (problem kurma ve problem çözme) olduğu düşünülecek olursa, bu faaliyetlerden her ikisi açısından öğrenci performansının ölçülmesi yönünde bir ihtiyaç bulunmaktadır.

Problem çözenin nihai ürünü olan çözümün niteliği, problemi gidermedeki etkililiğine göre kimi zaman büyük hassasiyet ile ölçülüp değerlendirilebilmektedir. Ancak konu problem-kurma olduğunda ürün problemin kendisidir ve öğrencinin bu faaliyetteki performansının ne kadar başarılı olduğu, ortaya konan ürünün birtakım kriterler açısından incelenmesini gerektirmektedir. Bu durum "problem kalitesi" gibi bir kavrama işaret etmektedir.

Literatüre göz atıldığında, problem kalitesinin çeşitli şekillerde belirlenmeye çalışıldığı, sıklıkla da bu iş için üretilmiş rubriklerden faydalandığı görülecektir. Bu bakımdan örnekler vermeye geçmeden önce belirtmekte fayda vardır ki, literatürde problem-kurma faaliyetlerinde öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin dersin hocası kadar kendi akranları tarafından değerlendirmeye tabi tutulması son derece faydalı olduğu iddia edilmekte (Yu, 2009) olup; bu yaklaşımın bu sebeple yine birçok problem kurma

çalışmasında kullanıldığı görülmektedir (Barak & Rafaeli, 2004; Bonotto, 2013; Cheng, Weng & Chan, 2014; Hirai & Hazayama, 2007; Kim ve diğ., 2012; Yu, Liu & Chan; 2003). Literatürde bilhassa, problem-kurma uygulamalarını destekleyici yazılım sistemlerinin geliştirilmesi için yürütülmüş çalışmalarda, bilgisayar ağlarının sağladığı bağlantı-kurabilirlik özelliği (Barak & Rafaeli, 2004) sayesinde yürütülen akran değerlendirme uygulamalarının önemli bir bileşen olarak göze çarptığı (Chen, Weng & Chan, 2014), hatta vazgeçilmez bir öge olduğu (Luxton-Reilly ve diğ., 2012) ifade edilmiştir.

Çevrimiçi problem kurma destek sistemi tasarım çalışmalarında Beal ve Cohen (2012) akran değerlendirmeye yer vermeyip, diğer öğrenciler öğrencilerin çözümüne sunulmadan önce öğrenciler tarafından kurulmuş tüm problemlerin dersin hocası tarafından onaylanmasını öngören bir yapı kullanmıştır. Çalışmada, bu karar yüzünden dersin hocasının tüm problemleri değerlendirmede büyük zorluk yaşadığını ifade ettiği bildirilmiştir. Ancak akran problemlerini değerlendirmenin tek sebebi ders hocasının üzerindeki yükü hafifletmek değildir. İyi ve kötü eğitsel problemler arasında bir ayırım yapabilmeyi sağlayan metabilişsel becerilerin bu sayede kazanılabileceği ve problem-kurma performansının dolaylı olarak olumlu etkileneceğine inanılmaktadır.

Dolayısıyla, problem-kurma ile ilgili neredeyse tüm çalışmalarda problem-kurma performansının değerlendirilmesi noktasında dersin öğrencilerinin görüşü mutlaka dikkate alınmaktadır. Akıllara bu noktada, öğrenci görüşlerinin problem kalitesini ne ölçüde yansıttığı sorusu gelmektedir. Bu konuda yürüttüğü çalışmalarında Yu ve Wu (2013), çevrimiçi bir problem-kurma sisteminde akran-değerlendirmenin kurulan problemlerin kalitesini ne derece temsil ettiğini test ederek, sonuçta gerek "puan verme" türünden nicel değerlendirmelerin, gerekse açık-uçlu alanlarda ifade edilmiş yorumlar türünden nitel değerlendirmelerin problem kalitesini yordamada anlamlı ölçüde başarılı olduğunu saptamıştır. Ancak, nitel değerlendirmenin problem kalitesini temsil etmekte nicele kıyasla daha başarılı olduğunu da eklemiş ve nicel değerlendirmelerin mutlaka nitel değerlendirmelerle birlikte yürütülmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur. Öğrencilerin problemlerine akranları tarafından verilmiş değerlendirmeler bir arayüz ögesi olarak da kendine yer bulmaktadır. Örneğin QPPA sisteminde Yu, Liu & Chan (2013) da öğrenciler tarafından oluşturulmuş her bir soru ile ilgili bir değerlendirme

sayfası oluşturmuş, bu sayfada sorunun almış olduğu değerlendirmelerin genel durumu ve yorumlara yer vermiş, böylelikle oluşturulmuş her bir problem için bir değerlendirme künyesi arayüzü ortaya koymuştur. Öğrencilerin farklı derslerde problem-kurmaları ve birbirlerinin problemlerini çözmelerine imkan tanıyan bir yazılım sistemi geliştiren Beal ve Cohen (2012), bu platforma oyunlaştırma öğelerini dahil etmeye çalışmış, sistem üzerinde kurulan ve çözülen her problem için öğrencileri not değeri olmayan bir puanlama sistemi ve bu puanlarla kazanılan rozetler kullanmıştır.

Neticede, akran değerlendirme konusunda herhangi bir sistem oturtulmaksızın, öğrencinin belli bir akran problemine belli bir aralıkta sabit bir puan vererek değerlendirdiği ve süreçte kendi değerlendirme kriterlerini kendilerinin oluşturmasını öngören çalışmalar mevcuttur (Barak & Rafaeli, 2004). Ancak bu geliş güzel yaklaşımın ötesinde; gerek öğrenciler, gerekse dersten sorumlu öğretim elemanları problem-kalitesini ölçme noktasında hangi belirli kriterlere dikkate almaktadır? Bu soruya cevap vermek adına yürütülen literatür incelemesi belli bir genel temaya sahip ancak zaman zaman farklı uygulamalar ortaya koymaktadır.

Lai ve Liang (2017) kurulmuş problemlerin değerlendirme kriteri olarak yalnızca soru zorluk seviyesini kullanmış, bunun değerlendirmesini de 1-5 aralığında bir ölçekle yürütmüştür.

Kurulan problemin kalitesinin, aynı problemin çözüm adımlarının sayısına göre ölçülmesi fikri de ortaya atılmıştır (Grundmeier, 2002). Bu bakış açısıyla, iki adımda çözülebilen bir problem, tek adımda çözülebilen problemlere göre daha kaliteli olarak görülmüştür.

Silver ve Cai (1996) tarafından matematiksel problem-kurma süreçleri ile ilgili yürütülmüş bir çalışmada ise, problem değerlendirme süreci için oluşturulmuş değerlendirme kategorileri a) matematiksel bakımdan çözülebilirlik, b) dilbilimsel zenginlik ve c) matematiksel karmaşıklık şeklinde belirlenmiştir.

Kurulmuş problemlerin akranlar tarafından değerlendirilebilmesi için Lan & Lin (2011) tarafından kullanılan modelde ise, değerlendiricilere eldeki problemin yalnızca a) içerik açısından zenginliği ve b) öğrenmeye katkısı açısından çeşitli ifadeler verilmiş ve

değerlendiricinin bunlara katılımı 7'li likert-tipinde puanlanmıştır (Lan & Lin, 2011). Buna ilaveten öğrencilerin problem kurucuya önerilerde bulunabilmeleri için açık uçlu bir metin alanı da sunulmuştur.

Lan ve Lin'in (2011) çalışmasında, kurulmuş problemlerin kalitesinin belirlenmesinde, akran değerlendirmenin yanı sıra; a) sunulmuş problemin tipi (çoktan seçmeli, doğru-yanlış, kısa-cevap, eşleştirme) ve Bloom taksonomisinde tekabül ettiği bilişsel faaliyet seviyesi, b) özdeğerlendirme ve c) uzman değerlendirmesi kategorileri da kullanılmıştır.

Öğrencilerin çevrimiçi problem-kurma ortamı üzerinde üretmiş oldukları soruların kalitesinin değerlendirilmesinde Barak ve Rafaeli (2004) 0-3 arasında puanlanan bir rubrik kullanmıştır. Rubrikte sorunun kalitesi; a) sorunun tipi (doğru/yanlış, çoktan seçmeli, eşleştirme), b) sorunun hitap ettiği bilişsel faaliyet seviyesi (Bloom taksonomisi uyarınca), c) çeldiricilerin hitap ettiği bilişsel faaliyet seviyesi ve d) multimedya açısından içerik zenginliği şeklinde listelenen 4 kategori uyarınca ölçülmüştür.

Hsiao ve diğerleri (2013) de, açık-uçlu ve iyi-yapılandırılmamış problem-kalitesini belirlemek için yine 0-3 aralığında puanlanan rubrikler geliştirmişlerdir. Geliştirilen iki rubrik, problem kalitesini a) problemin ders konusu ile ne kadar alakalı olduğu ve b) problemin ne kadar karmaşık olduğu şeklinde iki kategoride değerlendirme için kullanılmıştır.

Mishra ve Iyer (2015), öğrenciler tarafından kurulmuş çözümlü problemlerin kalitesinin ölçümü için problem zorluğu, problemin orijinalliği (yaratıcılığı), problemin Bloom taksonomisinde tekabül ettiği bilişsel faaliyet seviyesi, problem türü (program yazma, hata giderme, program çıktısını tahmin etme, teorik) ve kapsamda yer alan konu (diziler, döngüler, koşullu ifadeler, vs.) boyutlarını incelemiştir. Çalışmada bu 3 boyutta 0-3 aralığında puanlanabilen bir rubrik kullanılmıştır.

Bu bilgiler ışığında, yazılım sisteminin a) kurulan problemler için akran değerlendirme özelliğinin bulunması, b) problem kalitesinin değerlendirilebilmesi için öğrencilerle paylaşılabilecek bir rubrik barındırması kararı alınmıştır.

4.1.2.2.5. Anonimite

Problem kurmayı destekleyici yazılım platformlarında bulunan akran değerlendirme faaliyetleri zaman zaman değerlendiricinin kimliğini gizleyen yapıda tasarlanmaktadır. Örneğin sundukları Yu, Liu & Chan (2013) tarafından önerilen QPPA akran değerlendirme sisteminde bir öğrencinin sorusu 5 diğer anonim değerlendirici öğrenci tarafından ele alınmakta, değerlendiricilerin en az yarısından "kabul edilebilir" notu alan problemler soru havuzuna eklenmekte ve başarısız bulunan problemler üreticilerine gözden geçirmeleri için geri döndürülmektedir. Bu araştırmacıların bu kararı vermesinde, değerlendirme sürecinde öğrenciler arasında adaletsiz (objektif olmayan) değerlendirmelere yol açılabileceği ihtimalini göz önüne almaları rol oynamıştır. Lan ve Lin'in (2011) çalışmasında da sisteme giriş yapan öğrencilere her girişte rastgele bir kimlik numarası atanmış; bu sayede değerlendirmeler nezdinde her iki tarafın da anonim kalması sağlanmıştır. Sonuç olarak ise çalışmaya katılan öğrenciler, akranlarının kendilerini adil olarak değerlendirdiklerine yönelik inançlarını ifade etmişlerdir.

Ancak anonimlik durumunun da birtakım sorunlara yol açtığı bildirilmiştir. Örneğin, Hirai ve Hazeyama (2007); öğrencilerin anonim olarak bağlantı kurduğu bir sistemde yürüttüğü akran değerlendirmenin, kimliğinin gizlenmiş olmasına güvenen öğrencinin kaba veya uygunsuz değerlendirme yorumları üretmesine yol açabilmesi durumu rapor edilmiştir. Lai ve Liang'ın (2017), çalışmasında ise öğrencilere a) kendi isimlerini kullanma, b) kendi seçtikleri bir takma ismi kullanma ve c) birbirlerinden hiçbir şekilde ayırt edilememelerini sağlayacak olan "anonim" takma ismiyle kullanma seçenekleri sunulmuştur. Bu karara gerekçe olarak Ballantyne ve diğerlerinin (2002) akran değerlendirme yöntemleri ile ilgili çalışmalarında ileri sürdüğü, anonimlik sayesinde öğrencilerin değerlendirmede yanlılık ve adaletsizlik ile ilgili endişelerinin azaltılabileceği yönündeki yorumu gösterilmiştir.

Kim ve diğerleri (2012) tarafından yürütülmüş problem-kurma ortamı geliştirme çalışmasındaysa, birbirlerinin sorularını kalite açısından değerlendiren öğrencilerin kimlikleri gizlenmemiştir. Yazarlar, bu tercihin öğrenciler arasında "sıkıntı oluşturmayan" bir rekabet yaratılabilmesi ve bu sayede öğrenme faaliyetlerine katılım açısından motivasyonun arttırılabilmesi amacıyla yapıldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada faaliyetlerin sonunda öğrencilerden alınan dönütlerde ortamla ilgili çeşitli olumlu

intibaların yansıtıldığı raporlanmışken, öğrencilerin değerlendirme açısından akranlarına karşı güvensizliği ile ilgili bir durum bahis konusu edilmemiştir.

Neticede, anonimite konusunda literatürde birbiriyle çelişen uygulamalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya konu olan tasarımda anonimlik özelliği kullanılmayacak olup, durumun ne çeşit sonuçlar doğuracağı izlemeye alınacaktır.

4.1.2.2.1. *Problem Çözme*

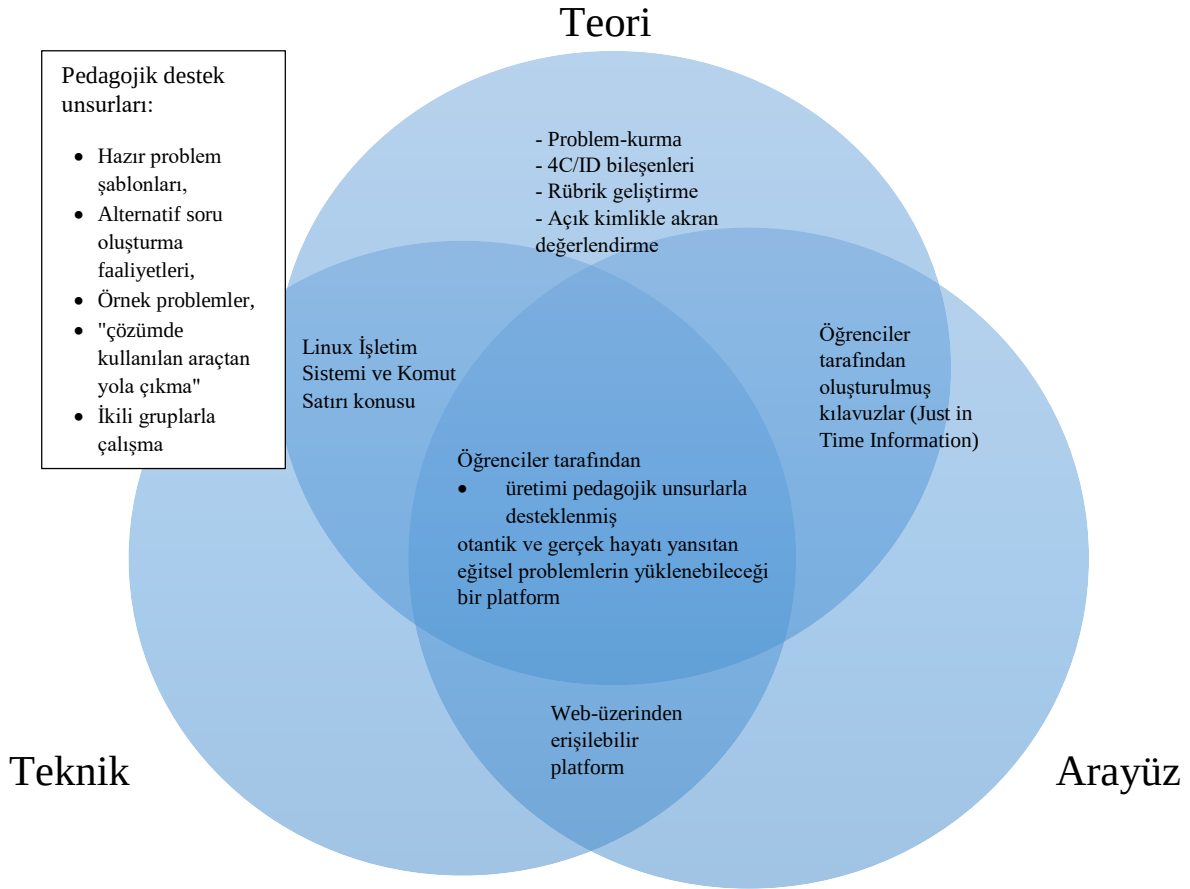
Problem-kurmayı destekleyici öğrenme ortamı yazılımları, gerek öğrenci gerekse öğretmen elemanı olmak üzere sınıftaki tüm paydaşların "problem" ürünleri ortaya koymasına olanak tanımaktadır. Literatürde, çevrimiçi öğrenme ortamlarında pratik amacıyla oluşturulmuş soru bankalarının yetersiz geldiği ve buna çözüm olarak öğrenciler tarafından oluşturulmuş soruların mevcut soru bankalarının zenginleştirilmesinde kullanılması fikri ortaya atıldığı (Yu, Liu & Chan, 2003) düşünüldüğünde, problem-kurmanın bu açıdan da bir fonksiyonu bulunduğu anlaşılmaktadır. Örneğin Walkington ve Bernacki (2015), belli bir derste daha başarılı öğrenciler tarafından gerçek-hayat deneyimleri temel alınarak kurulmuş kişiselleştirilmiş eğitsel problemlerin, bu konuda nispeten daha az başarılı akranları tarafından çözülmesi durumunun bilhassa fayda sağlayabileceğini bildirmiştir. Bu durumu, öğrencilerin akranlarının ilgi alanında kalan bir problemi çözmeye dönük motivasyonlarının daha yüksek olma ihtimaliyle açıklamıştır. Bu doğrultuda hareket eden Yu, Liu ve Chan (2003), geliştirdikleri QPPA isimli sistemle öğrenciler tarafından çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test bankası oluşturulabilmesi ve aynı öğrencilerin birbirlerinin hazırladığı soruları pratik yapma amacıyla çözebilmeleri için gereken altyapıyı oluşturmaya çalışmıştır. Bu sistem 6. sınıf düzeyinde matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimler dersleri bünyesinde kullanılmıştır. Hirai ve Hazeyama (2007) tarafından önerilen sistem üzerinde akranlarca değerlendirilen ve yönetici (öğretmen, öğretmen elemanı, vs.) nihai onayına sunulan eğitsel problemler arasından en kaliteli olanların kullanılarak, aynı öğrencilerle paylaşılabilen çevrimiçi sınavlar oluşturulmasına olanak tanımaktadır.

Öğrenci problemlerinin doğru-yanlış veya çoktan-seçmeli türünden sorulara tekabül ettiği sistemlerde, belli bir soruya verilmiş yanıtların kontrolü otomatik olarak yürütülebilmektedir. Sistem üzerindeki problemlerden sınav veya test bankası oluşturma

fikri bu açıdan bakıldığında pek de zor değildir. Öte yandan, öğrencilerin sistem üzerinde kurulan iyi-yapılandırılmamış, açık-uçlu veya birden fazla yolla çözülebilen problemlere akranları tarafından sunulmuş çözümlerin doğru olup olmadığının otomatik olarak kontrol edilebilmesi son derece zordur (Luxton-Reilly ve diğ., 2011). Muhtemelen bu nedenle, Kunimune ve Niimura (2014) tarafından tasarlanmış sistemde öğrenci yanıtlarının kontrolü ile ilgili bir mekanizma bulunmamakta, hatta öğrencilerin yanıtları üzerinden herhangi bir değerlendirme dahi yapılmamaktadır. Bu zorluğun üstesinden gelinebilmesi, yani yazılım sistemleri üzerinde öğrenciler tarafından kurulmuş problemlerde çözümlerin doğruluğunun tespit edilebilmesi için, yapay zekâ yaklaşımlarının kullanımı da önerilmiştir (Fan, 2013). Ancak problem çözümlerini otomatik olarak değerlendirecek ileri seviyede algoritmalarından faydalanan bir sistem geliştirmek de kolay bir işlem değildir. Bu soruna daha basit bir çözüm önerisi ise yine Luxton-Reilly ve diğerlerinin (2011), sistem üzerinde kurulmuş bir probleme cevaplarını gönderen öğrencilerin, a) kendi cevaplarını kendileri puanladığı ve b) bunun ardından sistemdeki 3 adet cevabı daha puanlamalarını öngören çalışmasında yer almaktadır.

Bu çalışmaya konu olan sistemde, problem-kurma ile ilgili hususlara açıklık getirilene kadar, öğrenci cevaplarının değerlendirilmesi ile ilgili bir sistem üretilmeye çalışılmayacaktır. Ancak yine de sistemdeki problemlere verilmiş öğrenci cevaplarının dersin hocası tarafından puanlanabileceği bir arayüz bulunması kararı alınmıştır.

Bu doğrultuda, tasarımın içerdiği yapısal özellikleri sergileyecek şekilde güncellenmiş olan tasarım grafiği Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 2

4.1.2.3. Tasarımın Arayüz Öğeleri

Literatürde yer alan problem-kurmaya dayalı öğrenme ortamı tasarımı çalışmalarında arayüz öğeleri açısından rastlanan önemli örneklere bu kısımda yer verilecek, ardından bu bilgiler ışığında bir tasarım kararına varılacaktır.

CoSolve adlı web arayüzü tasarımında Fan (2013), kullanıcılar tarafından kurulacak problemlerin temsilini şu arayüz öğelerinin bir araya getirilmesiyle sağlamıştır: a) Problem Başlığı, b) Problem tanıtım metni, c) Problemi temsil eden Python kodunun çözücüye sunulduğu ilk hal, d) İlave bilgi sunabilen bir Problem görseli, e) Problem değişkenlerini teşkil eden veriler, f) Problemin çözümü için gerekebilecek ilave Python yazılım kütüphaneleri. Problem temsiliinin ardından, problem ortamının yazılımsal olarak geliştirilmesi süreci gelmektedir. Kurulacak problem temsillerine öğrenciler tarafından görsel/video ekleme ve zengin metin düzenleme imkanlarının tanınması da yaygın olarak

görülen bir tasarım kriteridir (Barak & Rafaeli, 2004; Hirai & Hazeyama, 2007; Fan, 2013; Lai & Ling, 2017).

Fan (2013), sistemde kurulan problemlerin işbirlikli biçimde çözümüne olanak tanınmasının gerekliliğinden bahsedilmiş, bu imkanın sağlanması için (a) sisteme üzerinde yürütülen her çözüm faaliyetinin gerçek-zamanlı olarak sistemin diğer kullanıcıları tarafından da gözlemlenebilmesi ve b) kullanıcılarının belli bir problem ve yürütülen çözüm faaliyetleri üzerinde tartışabilmesi için gerçek-zamanlı bir sohbet ortamı ögesi bulunması gerektiği önerilmiştir.

Beal ve Cohen (2012), problem kurma ve çözmeyi destekleyici yazılım ortamı tasarımında sosyal medya sitelerinden esinlenen öğeler kullandıklarını ifade etmiştir. Bu doğrultuda sistem, kurulan her bir problem ögesi için öğrenciler tarafından tıklanabilecek bir "beğen" butonu ve problemle ilgili yorumların/şikayetlerin/soruların herkes tarafından görülecek şekilde tartışılabilmesi için bir yorum alanı içermektedir. Aynı yazarlar, platforma oyunlaştırma öğelerini dahil etmeye çalışmış, sistem üzerinde kurulan ve çözülen her problem için öğrencileri not değeri olmayan bir puanlama sistemi ve bu puanlarla kazanılan rozetler kullanmıştır. Luxton-Reilly ve diğerlerinin (2011) yanı sıra Lai ve Liang (2017) da, yazılım platformu üzerinde kurulmuş problemlerin sosyal medyada sık karşılaşılan *hashtag*'ler ile etiketlenerek konularına ve çeşitli diğer özelliklerine göre kategorilere ayrılabilmesi özelliğini kullanmıştır.

Son olarak, Luxton-Reilly ve diğerleri (2011), kullanıcıların sisteme problem ekleme için kullandığı arayüzde problem-kurucuya tavsiyeler niteliğinde bir checklist kullanmışlardır. Bu, bir destek mekanizması olarak Van Merriënboer (1997) tarafından önerilmiş 4C/ID modelindeki "çabucak bilgi" (just-in-time information) ögesini anımsatmakta ve problem-kurucuya, problem kurma faaliyeti esnasında kaliteli bir eğitsel problemin özelliklerini hatırlatarak yardımcı olmaya çalışmaktadır.

Bu bilgiler ışığında, sistem arayüzünde a) problemlerin kategorizasyonu için hashtag uygulaması, b) sosyal medya uygulamalarında görülen türden "beğenme" (platformda "favorilere ekleme" olarak geçecektir), c) her probleme özgü tartışmaların yürütülebileceği gerçek zamanlı sohbet ortamı, d) kılavuz ve problemlerin listelendiği galeriler ve e) her

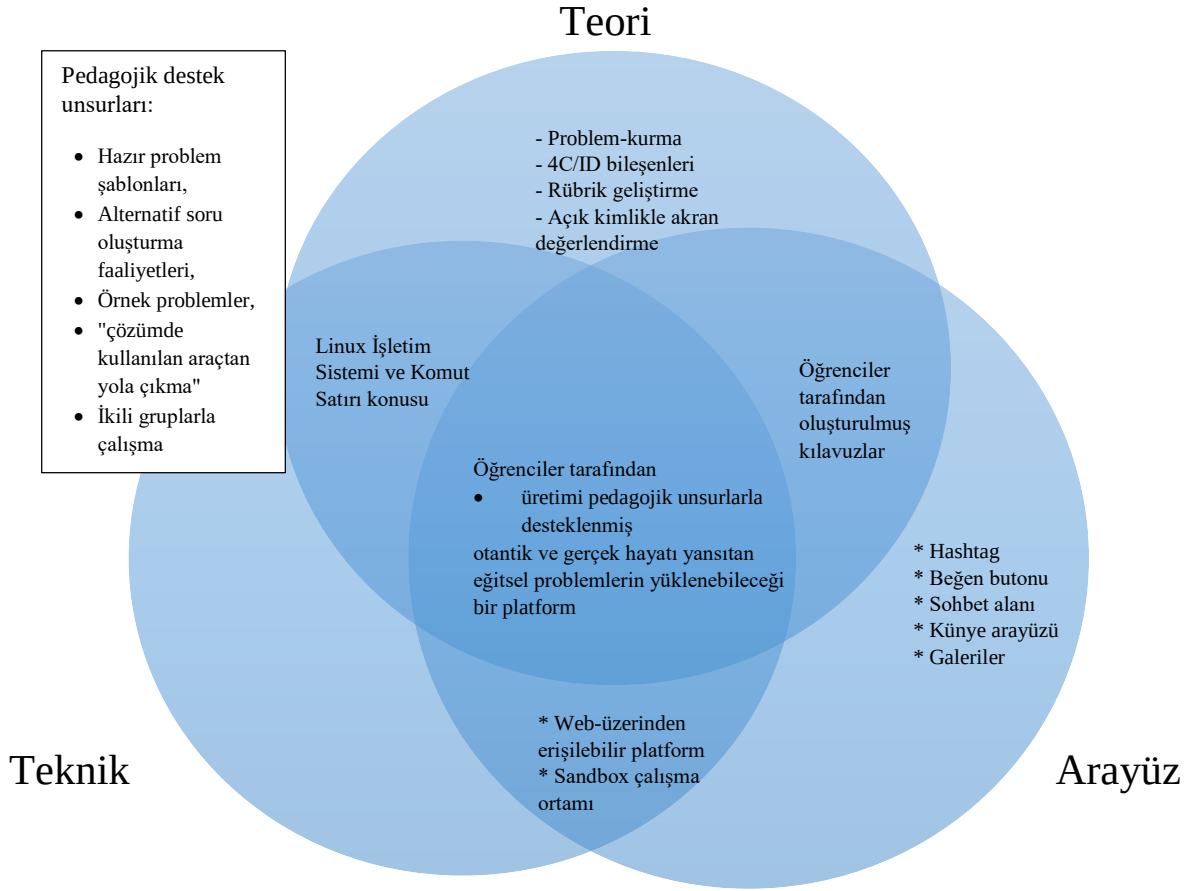
bir kılavuz ve problem ile ilgili çeşitli bilgiler sunan bir künye arayüzü kullanılması kararı alınmıştır.

4.1.2.3.1. *Sandbox Çalışma Ortamı*

Söz konusu bilgisayar programlama eğitimi olduğunda, çevrimiçi problem kurma ortamlarında öğrencilerin problemi bir program kodu olarak paylaşabildiği ve cevabın yine program kodu olarak verilebileceği sistemlere rastlanmaktadır. Problemin bilgisayar koduyla temsil edilebildiği ve yine verilen cevabın doğruluğunun belli bir programlama dili kuralları uyarınca otomatik olarak kontrol edilebildiği özel arayüzlere *sandbox* tabir edilmektedir. Örneğin, Fan (2013) tarafından sunulmuş çalışmada, Python programlama diline dair sorular oluşturulması ve çözülebilmesi için problem öğelerinde web tarayıcı içerisinde Flash eklentisi üzerinden sunulan ve Python dili yorumlayıcısı içeren metin-tabanlı bir sandbox ortamı kullanılmıştır. Benzer bir sandbox ortamı da Kunimune & Niimura'nın (2014) çalışmasında C programlama dili derleyicisi olarak sunulmuştur.

Sandbox ortamlar, bilgisayar programlama eğitimi açısından, fizik eğitimindeki deney setlerine ya da portatif laboratuvarlara benzemektedirler. Fan'a (2013) göre, belli bir problemin problem kurmayı destekleyici bir yazılım ortamında yer alan "sandbox" ögesi üzerinde temsil edilip edilemeyeceğinin anlaşılabilmesi için, öğrencinin önce bu problemi ciddi biçimde analiz edip parçalara ayırması gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse; web ortamında bulunan bir Linux sanal makinesi üzerinde kurulacak bir problem yapısı; bu sanal makinenin hangi özelliklere sahip olduğunu ve hayal edilen problemin bu özellikler ile temsil edilip edilemeyeceğini düşünmek zorundadır. Yani söz konusu sanal makineye bağlı bir yazıcı veya optik disk gibi bileşenlerin bulunmadığı bir durumda, öğrencinin yazıcı veya optik disk gibi bileşenlerden bahseden bir problem kurması mümkün olamayacaktır. Bu iddiayı destekler biçimde, aynı çalışmada problem-kuran öğrencilerin, bu faaliyet sayesinde bir problemi nasıl parçalarına ayırabileceklerini öğrendiklerini sıklıkla öne sürdükleri raporlanmıştır (Fan, 2013).

Alt Araştırma Sorusu 1.2'yi cevaplama bağlamında tasarıma eklenen arayüz ögesi niteliğindeki unsurları gösteren grafik Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 3

4.1.3. Yapısal Öğeler Bakımından Geçerlilik Kriterleri – Alt Araştırma Sorusu 1.3 Bulguları

Ön hazırlık aşamasında, tasarımın derste *nasıl kullanılabileceği* şeklinde belirlenmiş alt araştırma sorusu 1.3'e cevap aranmış, bu vesileyle tasarımın hem içerik geçerliliği hem de öğrenme çıktılarının belirlenmesi ile kullanılabilirlik kriteri belirleme boyutları ele alınmıştır. İçeriğin belirlenmesi için yürütülmüş çalışmalar a) asli becerilere ayrılma ve b) haftalık konu ve faaliyet izlencesinin oluşturulması olmuştur.

4.1.3.1.1. Asli Becerilere Ayrılma

Van Merriënboer (1997) tarafından önerilmiş 4C/ID öğretim tasarımı modeline göre, karmaşık bir bilişsel becerinin edinilmesi amacıyla öğrenme ortamı tasarımında, ortamın bileşenleri söz konusu beceriyi oluşturan davranışlar ile örtüşmelidir. Yani, öğretilmek istenen beceriyi oluşturan davranışlar tek tek belirlenmeli ve öğrenme ortamının uygun

bileşenlerine göre hazırlanmış kategorilere ayrıştırılmalıdır. 4C/ID’de davranış türleri a) algoritmik yöntemler, b) ön bilgi, c) sezgisel yöntemler ve d) destekleyici bilgi şeklinde kategorilere ayrılabilir. 4C/ID’de bu davranış belirleme ve kategorilere ayırma işlemine Asli Becerilere Ayrılama (*principled skills decomposition*) denmektedir. İşbu tez çalışmasında kazandırılmak istenen karmaşık bilişsel beceri, işletim sistemini kullanarak gerçek hayata dair sorunları giderebilme olarak tanımlanabilir. Bu davranışı asli becerilerine ayırmak ve tasarımı bu bilgi ışığında yürütme kararı alınmıştır. Ancak yukarıdaki satırlarda tek bir cümleyle özetlenen davranışın, beceriler ayırmaya daha sağlam bir temel teşkil edecek kapsamlı bir tanımlama için, öncelikle Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği lisans bölümünün Yüksek Öğrenim Kurumu (2007) tarafından Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları bünyesinde hazırlanmış Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programı Ders İçerikleri içerisinde bulunan İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi içeriğinden faydalanılmıştır. Bu belgede İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi içeriği (sf. 6) şöyle tanımlanmıştır:

“İşletim sistemi ile ilgili temel kavramlar ve tarihçe, işletim sistemlerinin temel görevleri ve sınıflandırılması, Von Neumann mimarisi ve işletim sisteminin yapısı, çekirdeği ve çalışma prensipleri, sanal bellek yönetim teknikleri, sistem hataları ve kilitlenmelerin sebepleri ve çözüm yolları. İşletim sistemleri arası farklılıklar (Windows, Linux, Unix, MAC OS), Disk yönetimi ve hata tolerans sistemleri, işletim sisteminin kurulması ve yönetsel komutlar, işletim sisteminin genel işleyişi ve masa üstü kavramları, kontrol menüleri ve programlar, dosya ve klasör işlemleri, kullanıcı ve grup işlemleri ve yönetimi, dosya ve yazıcı paylaşılması, sistem performansının izlenmesi ve denetlenmesi, güvenlik, virüs, zararlı kod, vb. önlenmesi ve yedekleme işlemleri. Windows ve Linux işletim sistemlerinin kurulumu, kullanımı ve sistem yönetimleri.”

Bunun yanı sıra, geliştirilecek öğrenme ortamı referans olarak UNIX-benzeri yapıdaki GNU/Linux işletim sistemini odak noktasına alması kararı verilmiş olduğu için, bu konuda dünya çapında akreditasyon sunabilen bir eğitim kuruluşu kabul edilmiş, kâr-amacı gütmeyen Linux Profesyonel Enstitüsü’nün (*Linux Professional Institute*) Linux kullanımı konusunda temel beceri seviyesini gösteren Linux Temelleri Sertifikası (*Linux Essentials Certificate*) eğitim programının hedefleri (LPI, 2019) göz önüne alınmıştır.

Buna göre, sertifikayı almayı hak edecek kişinin sahip olması gereken nitelikler şöyle belirtilmiştir.

- Linux ve açık kaynak endüstrisinin yanı sıra en popüler açık kaynaklı Uygulamalar konusunda bilgi sahibi olmak;
- Linux işletim sisteminin temel bileşenlerini anlamak ve Linux konut satırında çalışabilecek teknik uzmanlığa sahip olmak; ve
- Kullanıcı/grup yönetimi, komut satırında çalışma ve kullanıcı izinleri gibi güvenlik ve yönetim hususunda değerlendirilebilecek konuları temel biçimde anlamak.

Nihayetinde, bu bilgiler ve konu uzmanının görüşleri doğrultusunda oluşturulmuş olan ve <https://imgur.com/m14X7if> adresinden erişilebilen bir davranışlar ve alt-beceriler hiyerarşisi kurulmuştur. Öğrenme ortamı, bu hiyerarşinin 3 numaralı bölümünde yer alan davranışların, 4C/ID'ye göre

- a) Kısmi-görev pratiği (Codecademy Türkçe Modülü),
- b) Bütün-görev pratiği (Problem Kurma ve Çözme uygulamaları),
- c) Anlık bilgi sunumu ve açıklayıcı bilgiler (Kılavuzlar)

şeklinde kategorilendirilmesi ve öğrencilere buna göre kazandırılması ilkesine dayanmaktadır.

4.1.3.1.2. Haftalık Konu ve Faaliyet İzlenesi

Uygulama aşamasında izlenecek yolların (haftalık takvim ve saire) kararlaştırılabilmesi için öncelikle literatürde yer alan problem-kurma faaliyetlerini konu alan araştırmalarda göze çarpan uygulama hususları incelenmiştir.

Dördüncü sınıf üniversite öğrencileri ile Yapay Zekâ Programlama derslerinde Fan (2013) tarafından yürütülmüş problem-kurma destek yazılımı geliştirme amaçlı çalışmada; problem-kurma faaliyetleri öğrencilere 2 veya 3 haftalık sürelerle sahip ödev projeleri olarak verilmiştir. Bu projelerde öğrencilerin tek başlarına ya da takım halinde

alışmalarına izin verilmiştir. Uygulama aşaması 4 yıl süren çalışma boyunca, 4 smestırda dersi alan toplam 26 ğrenci 21 adet problem-kurma projesi ortaya koymuştur.

Cai (2003), öğrencilerden verilen bir uyarandaki bilgileri kullanarak dönem boyunca kolay, orta-seviye ve zor kategorilerinden her birinde 1'er adet problem oluşturmalarını istemiştir.

Problem oluşturma çalışmalarında öğrencilerin daha kaliteli veya hitap edilen bilişsel seviyenin daha yüksek olduğu problemler kurabilmesini desteklemek amacıyla; öğrencilerin kurulmuş problemlerin kalitesi oranında not alabileceği bir akademik başarı sisteminin kullanıldığı çalışmalara da rastlanabilmektedir (Lan & Lin, 2011). Lai ve Liang (2017) da kendi yazılım sistemlerinde öğrencilerin gerçekleştirdiği her türden faaliyetin (problem kurma, çözme, akran değerlendirme) ğrenciye ilave not olarak yansıyacağı bir deneme çalışması yürütmüştür.

Bu bilgiler ışığında, yürütölen faaliyetlerden her birinin ders notuna etki edeceği, ders konularına göre tarihsel olarak sıralanmış haftalık ders ve faaliyet izlencesi hazırlanmıştır. İzlenice Tablo 4.2'de verilmiştir.

4.1.3.1.3. *Codecademy Learn the Command Line Türkçeleştirme Eklentisi*

Codecademy.com Web sitesi, bilgisayar bilimleri ve programlamanın çeşitli alanlarında eğitim veren bir MOOC (*Massively open online course*) oluşumudur. Bu sitede, asli becerilere ayrılma diyagramının 3'üncü bölümünde yer alan Linux komut satırıyla alakalı alt-becerileri kısmen kapsayan ve *sandbox* ortam kullanan bir kurs modölü (Codecademy, 2019) bulunmaktadır. Aslen bu tez çalışmasında oluşturulmaya çalışılan Web uygulaması ile yapısal olarak büyük benzerlik gösteren bu sistem ve üzerinde verilmekte olan kısa ancak faydalı kurs, öğrencilere komut satırı kavramlarını hata gibi durumlarda devreye giren akıllı asistan tarafından sunulan anlık bilgi ile desteklenmiş kısmi-görev pratiği uygulamaları sunmaktadır. Bu kursun, öğrencileri dersin içeriği konusunda ivmelendirerek, basit problemler özebilmekten, basit problem kurmaya başlamaya geçişi daha kısa sürede tamamlayabilmesine yardımcı olabileceği düşünölmüştür. Bu nedenle dersin ilk haftalarında ödev olarak tamamlanması planlanmıştır

Tablo 4.2. Birinci Döngü Haftalık Ders ve Faaliyet İzlenesi

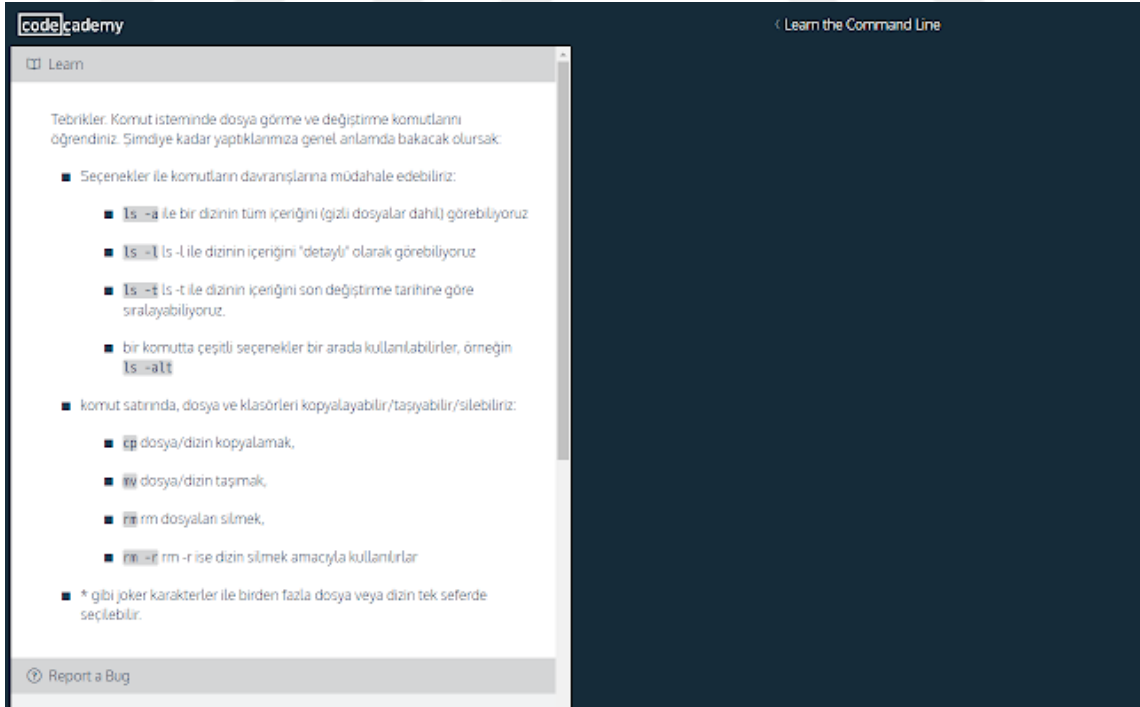
Hafta	Tarih	İşlenen Konular	Faaliyet
1. Hafta	19.09.2016	İşletim Sistemlerinin tarihi, tanımlayıcı özellikleri ve kavramlara giriş	
2. Hafta	26.09.2016	Linux Kurulumu, Bash Kabuğuna giriş, Dosya Sistemi Manipülasyonu, Komut Satırında "Rus Ruleti"	
3. Hafta	03.10.2016	Virtualbox, Aritmetik İşlemler, Dosya Sistemi Manipülasyonu (devam), Disk Yönetimi, BIOS ve UEFI kavramları	
4. Hafta	10.10.2016	Codecademy konuları gözden geçirme, login ve non-login oturumlar için bash profilleri, paket repoları, help kullanımı, örnek komut satırı uygulaması: youtube-dl	Codecademy Learn the Command Line modülü üniteler 1 ve 2'nin tamamlanması ödevi
5. Hafta	17.10.2016	I/O ve redirection, Random komutu, Problem çözme: Komutları kişilere atama, Diziler, metin manipülasyonu, delimiter kavramı, head/tail kullanımı	Codecademy Learn the Command Line modülü üniteler 3 ve 4'ün tamamlanması ödevi
6. Hafta	24.10.2016	Scriptlerle çalışma, Değişkenler, Ortam Değişkenleri	Kılavuz oluşturma faaliyetleri
7. Hafta	31.10.2016	Döngüler, Koşullu ifadeler, ttyrec, GNU screen	Kılavuz oluşturma faaliyetleri
8. Hafta	07.11.2016		Vize Sınavı
9. Hafta	14.11.2016	Linux'a LAMP kurulumu, Wordpress kurulumu, Ağ yönetimi, netstat	Alternatif Sınav Kağıdı Oluşturma
10. Hafta	21.11.2016	Kullanıcı Ekleme / Silme, Erişim izinleri	
11. Hafta	28.11.2016	wget, curl, http işlemleri, Powershell'de Bash'in Muadili Komutlar	Eğitsel Problem Değerlendirme
12. Hafta	05.12.2016	GUI notifications, Cron, Problem çözme: Bilgisayar açıldığında bildirim gelmesi	
13. Hafta	12.12.2016	Problem çözme: Akademik Dergi Tarama	
14. Hafta	17.12.2016	Dosya sıkıştırma ve uzağa kopyalama (tar, scp, unrar), Hizmetler	2'li Gruplarla çalışarak otantik eğitsel problem kurma ödevi
15. Hafta	02.01.2017	Süreç Yönetimi, GNU Dialog	
16. Hafta	13.01.2017		Final

eğitim modülü, tamamen İngilizce diliyle sunulmakta olduğu için, modülü Türkçe'ye hatasız olarak çevirebilecek bir uygulamanın geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur.

Çözüm olarak, Google Chrome tarayıcısı için “Codecademy Dersleri Türkçe Çeviri” adlı bir eklenti uygulaması geliştirilmiş ve Chrome Web Mağazasına eklenmiştir. Adres çubuğunun sağında yer alan uygulama kısayol tuşunu kullanarak öğrenciler modülün her bir egzersizi için, verilen dönütler ve ipuçlarını da kapsayacak şekilde konu uzmanı tarafından yapılmış Türkçe tercümelemleri asıl İngilizce içerik yerine görebilmektedir. Bu eklenti sonucu Türkçe'ye çevrilmiş olan Codecademy Learn The Command Line modülünün ekran görüntüsü Şekil 4.5'te verilmiştir.

4.1.3.1.4. Kılavuz Oluşturma Faaliyetleri

Ortamin açıklayıcı bilgiler bileşenini teşkil edecek Kılavuzlar koleksiyonunun öğrenciler tarafından oluşturulması kararı alınmıştır. Bunun için, 50 adet temel komut ve kavramdan oluşan bir küme içerisinde bir uygulama döngüsüne katılan her öğrenciye bunlardan rastgele 5'er tanesini atamak ve öğrencinin kendine atanmış 5 öge ile ilgili araştırma



Şekil 4.5. Codecademy Dersleri Türkçe Çeviri Chrome eklentisi tarafından Türkçeleştirilmiş Codecademy Learn the Command Line kurs modülü.

yürütmesi ve Türkçe dilinde kılavuz yazarak sistemde paylaşması fikri benimsenmiştir. İçeriğe kolayca erişim ve bilişsel süreçlerden “sınıflandırma” becerisini destekleyebilmek için, bu içeriklerin meta etiketler ile (hashtag) kategorilendirilmesi fikri de tasarıma dahil edilmiştir. 5'er ögenin üretilmesi tamamlandıktan sonra, öğrencilerden akranları tarafından oluşturulmuş tüm kılavuzlardan rastgele kendilerine atanmış 10'ar tanesini gözden geçirmesi ve hatalarını gidererek kullanıma hazır hale getirmesi istenmiştir. Bu işlemler birbirini takip eden 2 haftada (6. ve 7. haftalar) ödev olarak verilmiştir.

4.1.3.1.5. Destekleme - Alternatif Sınav Kağıdı Oluşturma Faaliyeti

9. Hafta dersinde çalışmaya katılan öğrencilere dersin bir hafta öncesinde katıldıkları vize sınavına alternatif bir sınav oluşturmaları istenmiştir. Bu faaliyet sınıf ortamında yürütülmüş ve öğrencilere 1,5 saat süre tanınmıştır. Öğrencilere verilen tek talimat, kendilerine takdim edilen bir hafta önceki sınav sorularını dikkate alarak, bunların teşkil ettiği sınav kağıdına mümkün olduğunca "paralel", diğer bir deyişle eldeki sınav kağıdı yerine kullanılabilecek "eşdeğer" bir sınav kağıdı oluşturmalarıdır. Yeni sınav kağıdında soru adedinin, ellerindeki eski sınav kağıdı ile birebir aynı olması gerektiği de özellikle belirtilmiştir. Ancak; soruların puan değerleri, ölçülen hedef davranışların kapsamı, zorluk seviyeleri ve kağıttaki sunum sıraları konusunda herhangi bir talimat verilmemiş ve takdir öğrenciye bırakılmıştır.

4.1.3.1.6. Eğitsel Problem Değerlendirme

11. Hafta dersinde, araştırmacının İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersinde kurulan eğitsel problemlerin değerlendirilmesi maksadıyla hazırladığı rubrik öğrencilerle paylaşılmış ve kullanımı kısaca açıklanmıştır. Öğrencilerden bu hafta sonuna dek istenen ödev ise, 9. haftada akranları tarafından oluşturulan ve üretici ismi gizlenip rastgele seçilerek kendilerine takdim edilmiş olan 2'şer adet alternatif sınav kağıdını incelemeleri ve bunlarda yer alan soruların her birini rubriğe göre puanlamaları olmuştur. Bu faaliyet, öğrencilerde akran problemi değerlendirme uygulamasına giriş niteliği taşımakta olup, sistem prototipinde henüz akran değerlendirme arayüzü oluşturulmamış olduğu için yalnızca metin belgeleri üzerinde yürütülerek dersin hocasına e-posta aracılığıyla teslim edilmiştir. Neticede öğrenciler, akranlarının kendi kurdukları problemlere ne kadar

değerlendirme puanı verdiğini görememiştir, ancak rubriğin kullanımı sayesinde eğitsel problemlerin hangi açılardan değerlendirildiği konusunda bir fikir sahibi olmuşlardır.

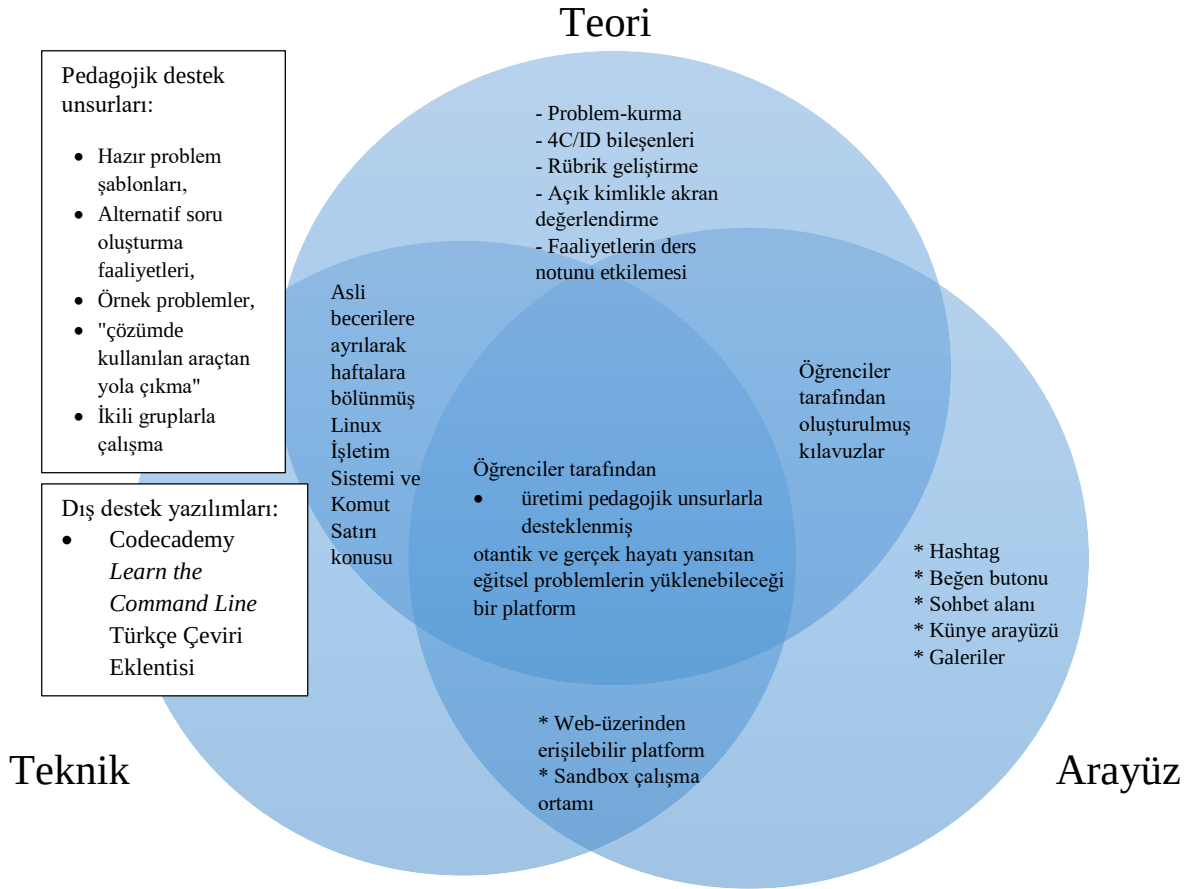
4.1.3.1.7. Otantik Eğitsel Problem Kurma Ödevi Faaliyeti

Dersin 13. Haftasından itibaren 3 haftalık süreyle verilmiş olan Otantik Eğitsel Problem Kurma ödevinde, öğrencilerden kendi tercih ettikleri bir arkadaşları ile 2'li gruplar halinde çalışarak, süre sonunda "ders hocası tarafından o güne dek derste üzerinde durulmuş 3 adet çözümlü örnekte olduğu gibi, ilhamını gerçek hayat durumlarından alan ve işletim sistemleri ve uygulamaları dersinde o güne kadar işlenmiş konular kullanarak çözülebilecek bir eğitsel problem" oluşturmaları talimatı verilmiştir. Üretilen bu eğitsel problemlerin final notunu etkileyeceği ve değerlendirmede 11. Haftada öğrencilere sunulmuş olan eğitsel problem değerlendirme rubrik kategorilerinin (kapsam, hikaye, zorluk, özgünlük) yanı sıra a) çözüm adımlarının da bulunması ve b) teslim tarihine uyulması kriterlerinin de kullanılacağı öğrencilere bildirilmiştir.

4.1.3.1.8. Destekleme – Şablon Kullanımı

5., 12. ve 13. hafta derslerinde öğrencilere sunulmuş olan 3 adet çözümlü örnek, ders sonrasında da inceleyebilmeleri için Platform dışında bir elektronik ortama aktarılmış ve öğrencilerle paylaşılmıştır. Bu paylaşımlarda, çözümlü örnekler belli bir şablona göre sunulmuştur. Bu şablonun boş versiyonu, Otantik Eğitsel Problem Kurma Ödevi kapsamında öğrencilerle paylaşılmış, ve öğrencilerden arkadaşlarıyla kuracakları kendi eğitsel problemlerini bu şablon uyarınca tanzim etmeleri istenmiştir.

Dersin işleyişine dair yapısal öğeleri de yansıtacak şekilde güncellenmiş olan tasarım grafiğinin son hali Şekil 4.6'da paylaşılmıştır.



Şekil 4.6. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 4

4.1.4. Altyapısal Süreçler Bakımından Geçerlilik Kriterleri

4.1.4.1. Alt Araştırma Sorusu 1.4 Bulguları

Ön hazırlık aşamasında, tasarımın *geliştirilmesinde hangi geliştirme süreçlerin izlenebileceği* sorusuna cevap aranmıştır. Bu noktada TTA kriterlerinin belirlenmesi açısından iki boyut mevcuttur:

- Yapısal öğeleri teşkil edecek arayüzün geliştirilmesi süreci
- Yapısal öğeleri işlevsel kılacak yazılımsal altyapının programlanması süreci

4.1.4.1.1. Arayüzün Geliştirilmesi Kriterlerinin Belirlenmesi

Önceden ifade edilmiş olan genel prensipler doğrultusunda, öğrencilerin <https://linuxegitimi.com> adresinden erişebilecekleri bir Web-tabanlı uygulama prototipi

geliştirilmiştir. Burada öğrencilerin kendi kullanıcı hesaplarını oluşturmaları ve “kılavuzlar” ile “problemler” şeklinde önceki bölümde açıklanmış öğeler ile etkileşim içinde olması planlanmıştır. Sistem üzerinde yürütülecek problem kurma ve çözme faaliyetleri esnasında, kılavuzların "çabucak bilgi" imkânı tanıyacak şekilde kolayca ulaşılabilir ve problem üzerinde çalışıldığı anlarda dahi göz önünde bulunabilir yapıda olması için, site içerisinde bir açılır pencere formatı kullanılması kararı alınmıştır. Bu formatı desteklemek adına Web önyüz geliştirme süreçlerinde kullanılan Telerik Kendo UI arayüz kitinde yer alan açılır pencere kütüphanelerinden faydalanılmıştır. Telerik Kendo UI açılır penceresi içerisinde çalışan bir Linux sandbox ortamına dair görsel Şekil 4.7a’da, ayrıntılı görsel ise Ek 10’da paylaşılmıştır.

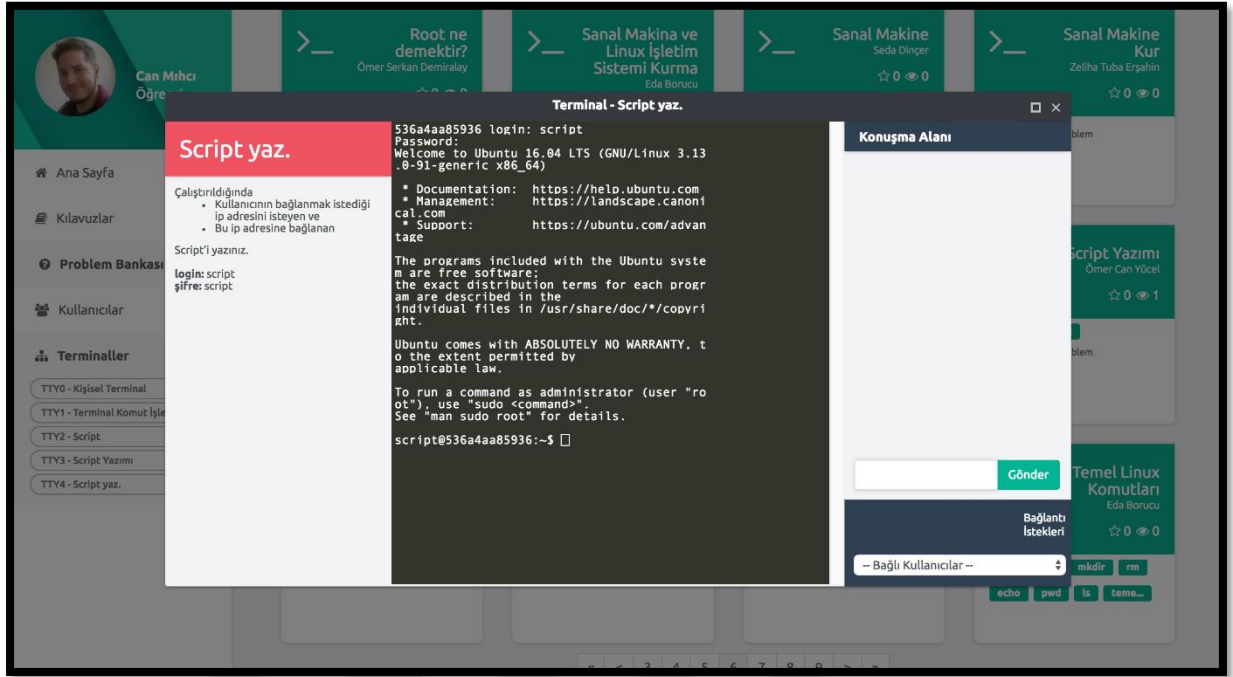
Kılavuzların, isimlerinden de anlaşılacağı gibi, öğrenciler tarafından oluşturulacak olan ve UNIX-tabanlı kabuk ortamlarında yer alan çeşitli kavramlar, komutlarla ve araçlarla ilgili bilgilendirici özellik taşıyan sayfalar olması planlanmıştır. Bu içerik için bir numaralı ilham kaynağı, GNU/Linux metin tabanlı kabuk ortamında *man* ve *–help* komutları ile erişilebilen yardım sayfaları olmuştur. Bu süreçte öğrencilerin (a) *man* ve *–help* sayfalarının yanı sıra İnternet’te yer alan kaynaklardan faydalanarak kılavuz yazacakları konu ile ilgili genel bir anlayış geliştirmesi, (b) araştırmalarını prototip uygulamada yer alan komut satırı emülatöründe deneyerek pratik anlamda derinleştirmesi; ve (c) a ve b adımlarındaki süreçler ile yapılandırmış oldukları bilgileri ekranlarına aktarması umulmaktadır.

4.1.4.1.2. Programatik Altyapının Geliştirilmesi Kriterlerinin Belirlenmesi

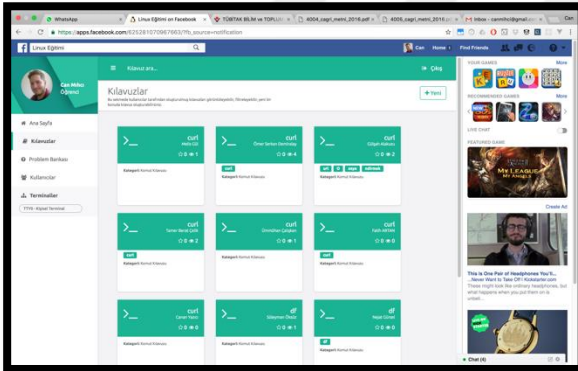
Tasarlanan Web uygulamasını geliştirmek için, Twitter Bootstrap 3 tabanlı Inspinia admin arayüz kiti ve hızlı-prototipleme amacıyla sıkça kullanılan (Fiala, Yee-King & Grierson, 2016) izomorfik özellikli Javascript uygulama geliştirme çatısı Meteor, önyüz için JQuery kütüphanesiyle birlikte kullanılmıştır. Meteor, veritabanı çözümü olarak MongoDB doküman tabanlı veritabanını kullanan, sıradan HTTP arayüzünün yanı sıra Websocket mimarisinden faydalanan DDP teknolojisi sayesinde gerçek-zamanlı uygulamaları hızla geliştirmeye yarayan bir çatı yapısıdır.

Kullanıcı hesabı oluşturma bakımından kolaylık sağlaması adına platformda, OAuth2 tabanlı bağlantı protokolü kullanılması kararlaştırılmıştır. Bu sayede kullanıcıların, Google veya Facebook hesaplarını uygulama ile ilişkilendirerek tek seferde kayıt ve giriş imkanı kazanabileceği; isim, cinsiyet, profil resimleri gibi bilgileri sıfırdan düzenleyerek yeni bir profil oluşturmak zorunda kalmayabileceği ve bunun kullanılabilirliği olumlu etkileyeceği düşünülmüştür. OAuth2 giriş özelliğini sağlamak adına Facebook API kullanılmasından ötürü, uygulama aynı zamanda bir Facebook uygulaması kimliği de kazanmıştır. Şekil 4.7b ve 4.7c’de uygulamanın, bir sosyal ağı Facebook çerçevesi içerisinde çalışan hali ekran görüntüsü olarak paylaşılmıştır.

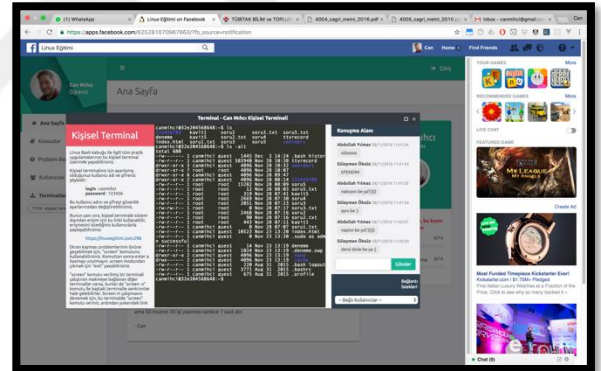
Problem isimli ögeler, öğrencilerin platform üzerindeki problem-kurma faaliyetlerinin çıktısını temsil etmektedir. Bu materyallerin oluşturulması iki adımlı bir süreç olarak düşünülmüştür: öğrencilerden öncelikle gerçek hayata dair bir senaryoyu yansıtan –ve ilhamını tercihen kendi yaşam deneyimlerinden, istek ve ihtiyaçlarından alan– problemlerini anlatan bir metin hazırlayıp paylaşımları istenmesi planlanmıştır. Bunun ardından, kendilerine tanınmış Linux tabanlı sanal makine oluşturma imkânıyla, ortaya koydukları problemlerinin yapısal özelliklerini sergileyen bir sanal “sandbox” tabir edilen bir *problem laboratuvarı* hazırlamaları istenmesi kararlaştırılmıştır. Bu sayede bir eğitsel problemin, problemin hikaye ögesini ortaya koyan metin ve problemin yapısal özelliklerini sergileyen bir sanal makine gibi iki bileşenden oluşacak şekilde ortaya konması düşünülmüştür. Şekil 4.7a ve 4.7c’de hem problem metnini hem de problemin yapısal özelliklerini sergileyen sanal makineyle kurulmuş bir terminal bağlantısını içeren pencerenin görünümü, ekran alıntısı ile paylaşılmıştır.



(a)



(b)



(c)

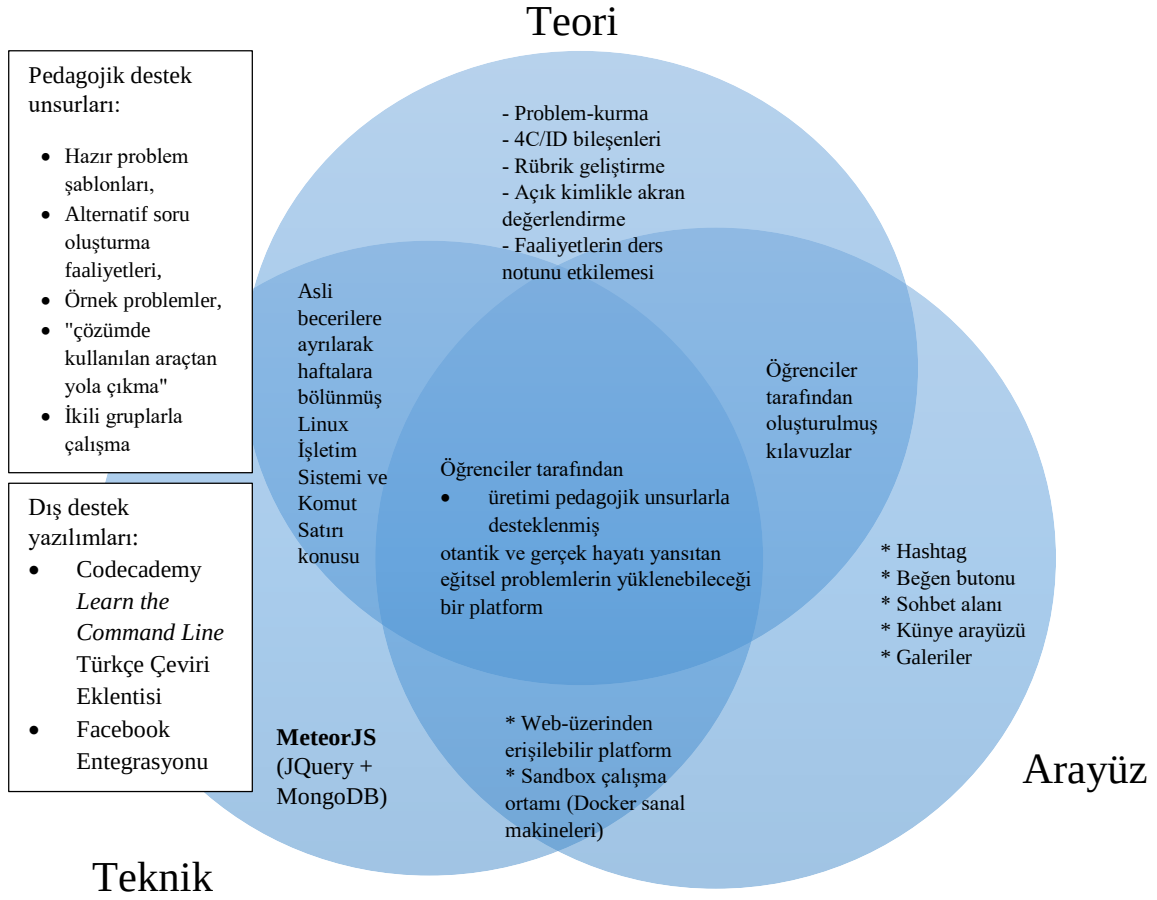
**Şekil 4.7. Linuxegitimi.com adresinden erişilebilen öğrenme ortamının ekran görüntüleri
(a) Linux Sandbox ortamı; (b) ve (c), Facebook Uygulama Entegrasyonu**

Öğrencilerin sandbox niteliğindeki söz konusu problem laboratuvarlarını hazırlayabilmeleri için, platformda kullanıcılara istedikleri miktarda Linux sanal makinesi oluşturma ve bunlara terminal aracılığıyla erişebilme olanağı tanınması kararı alınmıştır. Sanal makine oluşturabilme olanağı, Ubuntu Linux dağıtımını çalıştırabilen sistem konteynırlarını başlatmakta kullanılan, LXC mimarisi doğrultusunda tasarlanmış Docker tabanlı sanal makinelerle mümkün kılınabilmektedir. Bu sanal makineler

terminal erişimi kurulabilmesi içinse, Morell ve Jiang (2015) tarafından tavsiye edildiği şekliyle, web tarayıcı içerisinde çalışabilen açık kaynaklı terminal emülatörü yazılımı shellinabox'tan (<https://github.com/shellinabox/shellinabox>) faydalanılması kararı alınmıştır. Shellinabox ve Docker sayesinde kullanıcıların hem kılavuzlar hem de problemlerle ilişkilendirilebilen ve üzerlerinde sahip oldukları sınırsız hakimiyet sayesinde kendi istedikleri biçimde düzenleyebilecekleri sanal makineler oluşturma imkanı tanınması, tasarımın bir özelliği olarak belirlenmiştir. Bu sanal makineler üzerinde kullanıcıların (ister öğrenciler, isterse dersin öğretim elemanı) GNU Screen ve ttyrec gibi ekran paylaşımı ve ekran kaydı araçları ile eş zamanlı ve/veya işbirlikli olarak çalışabileceği umulmuştur.

Tüm bu çıkarımlar sonucunda, Şekil 4.8'de görülebildiği gibi,

- Problem-kurma teorik altyapısına dayanacak şekilde,
- Asli becerilere ayrılarak haftalara bölünmüş Linux İşletim Sistemi ve Komut Satırı konusunda,
- Eğitimde öğrencilerin ilk kademede bocalamaması için Codecademy Learn the Command Line Türkçe eklentisi kullanarak 4C/ID bileşenlerinden "kısmi görev pratiği" ile hazırlık yaptığı ve nihayet
- Üretimi hazır problem şablonları, alternatif soru oluşturma faaliyetleri, çözümlü örnek problemler, "çözümde kullanılan araçlardan yola çıkma" stratejisi ve ikili gruplarla çalışma pedagojik destek unsurlarıyla desteklenen,
- Otantik ve gerçek hayatı yansıtacak şekilde kurulmuş eğitsel problemlerin
- ve bunun yanı sıra 4C/ID bileşenlerinden "çabucak bilgi" unsurunu teşkil edecek şekilde öğrenciler tarafından hazırlanan öğretici kılavuzların yüklenebileceği,
- Web üzerinden erişilebilen ve ayrıca Facebook sosyal ağıyla entegre durumda,



Şekil 4.8. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 5

- Docker teknolojisiyle oluşturulmuş Sanal Linux makinelerinin teşkil ettiği Sandbox çalışma ortamları sunan,
- Arayüzünde Hashtag, Beğen butonu, Sohbet alanı, Künye arayüzü, Galeriler gibi öğeler bulunduran ve
- MeteorJS (NodeJS + JQuery + MongoDB) yazılım araçları kullanarak geliştirilmiş

eğitim ortamı niteliğinde bir yazılım platformu tasarlanmış ve prototip ürün bu doğrultuda geliştirilmiştir. Yazılım için planlanan, ancak yazılım geliştirme faaliyetleri için müsait bulunan sürenin yetersiz kalması nedeniyle devreye alınamayan özellikler / henüz cevaplanmayan sorular ise şunlardır:

- **Bildirim sistemi:** Sistemde bir olay meydana geldiğinde kullanıcıyı bundan haberdar eden sistem ve bununla ilgili “hangi bildirimlerin kimlere nasıl ulaştırılacağı” sorusu.
- **Akran değerlendirme / içerik puanlama sistemi:** Sistem üzerinde üretilen içeriğin, üretici dışındaki kişiler tarafından değerlendirilmesi sistemi ve bununla ilgili “hangi içeriğin kimler tarafından neye göre ve nasıl puanlanacağı” sorusu
- **Detaylı profil sistemi:** Kullanıcıların sistem üzerinde gerçekleştirdiği faaliyetlerin profillerinde kayıtlarının tutulmasını sağlayacak bir sistem ve bununla ilgili olarak “hangi olayların kaydının tutulacağı ve bunların kimler tarafından görülebileceği” sorusu.
- **Cevaplama sistemi:** Ortaya konan bir eğitsel problem için cevaplama sistemi ve bununla ilgili olarak “Cevaplar ne şekilde verilebilir ve bunlar hangi kullanıcılar tarafından nasıl görüntülenebilir” sorusu.

4.2. Birinci Döngü

Birinci döngüde, ön hazırlık aşamasında tasarım kriterleri belirlenen ve yazılımsal olarak geliştirilen platformun kullanılabilirlik ve etkililiğine dair alt araştırma sorularına cevap aranmıştır. Süreç esnasında elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

4.2.1. Yapısal Etkililik Kriterlerinin Belirlenmesi

4.2.1.1. Alt Araştırma Sorusu 2.1 Bulguları

Jonassen (2011), eğitsel problemlerin sahip olduğu beş karakteristik özelliği (a) yapılandırılmışlık, (b) bağlam, (c) karmaşıklık, (d) dinamiklik ve (e) alana özgülük olarak tanımlamıştır. Jonassen tarafından yapılmış bu tanımdan ve literatürde yer alan problem-kurma çalışmalarındaki değerlendirme kriterlerinden yola çıkarak araştırmacı tarafından Linux Komut Satırı ile ilgili Eğitsel Problemleri Değerlendirme Rübriği (kısaca Rubrik olarak değinilecektir) geliştirilmiştir. Rübriğin alt kategorilerinin her biri 0 ila 3 aralığında puanlanabilmektedir. Kategoriler (a) Problem Kapsamı (Kapsam) – problemin tasvir ettiği durumun eğitimin konusu olan alana özgülüğünün ölçütü (Lee, 2004), (b) Hikaye

Bağlamı (Hikaye) – problemin bir gerçek-hayat sıkıntı veya ihtiyacını yansıtmada noktasında ikna ediciliğinin ölçütü, (c) Problem Karmaşıklığı (Karmaşıklık veya Zorluk) – problemi çözmek için sarf edilmesi gereken bilişsel eforun ölçütü ve; (d) Yapısal Benzersizlik (Orijinallik) – yapısal özellikleri bakımından problemin ne ölçüde benzersiz (daha önce karşılaşılmamış türden) kabul edilebileceği şeklinde düzenlenmiştir. Bu şekilde hazırlanmış rubriğin son hali Tablo 4.3'te verilmiştir.

4.2.2. Etkililik Değerlendirmesi

4.2.2.1. Alt Araştırma Sorusu 2.2 Bulguları

Dersin EK 1'de paylaşılmış olan Final sınavında öğrenciler tarafından elde edilmiş olan puanın, öğrencinin akademik başarısını yansıttığı kabul edilmiştir. Alt araştırma sorusu 2.2'nin, Akademik başarı puanları ile Otantik Problem Kurma Faaliyetleri'nde elde edilen puanların temsil ettiği problem kurma performansı arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı incelenerek cevaplanmasına niyetlenilmiştir. 45 kişilik çalışma grubundan Otantik Problem Kurma Faaliyeti'ne katılım gösteren 31 kişilik alt grubun Final sınavı ile problem kurma performansı arasında ilişki bulunup bulunmadığı Spearman Sıra Korelasyonu istatistik testi ile incelenmiştir. Sonuçta, istatistiki ölçüde anlamlı bir farka rastlanmamış ($rs(29) = .297, p = .10$), yani öğrencinin problem kurma performansı ile dersteki akademik başarısı arasında bir ilişki saptanamamıştır.

4.2.3. Yapısal ve Altyapısal Kullanılabilirlik Değerlendirmesi

4.2.3.1. Alt Araştırma Sorusu 2.3 Bulguları

4.2.3.1.1. İlk İzlenimler Anketi Sonuçları

Öğrencilerin dönemin ortasında devreye alınan Platform ile ilgili görüşlerini toplamak için uygulanmış ilk izlenimler anketi, 45 kişilik çalışma grubunda 29 öğrenci tarafından cevaplanmıştır. Öğrenci cevapları nitel veri olarak ele alınmış ve cevapların dahil olduğu temalar, üst kategorileriyle beraber kodlanmıştır. Kategoriler ve bunlara ait olan temalar Tablo 4.4'te verilmiş olup, parantez içindeki sayılar ilişkin temanın kaç defa kodlanmış olduğunu temsil etmektedir.

Tablo 4.3. Eğitsel Problem Kalitesi Değerlendirme Rübriği

Alt-Kategori	0	1	2	3
Kapsam	Kurulmuş problemin Linux komut satırı ile hiçbir alakası yok.	Kurulmuş problem görünürde Linux komut satırı ile alakalı. Ancak yalnızca çevresel konuları (örn. Klavye kısayolları) kapsıyor. Yahut, GUI kullanmanın komut satırı kullanmaya göre daha mantıklı olduğu bir durum ortaya koyuyor.	Soru/problem komut satırı kullanımı ile alakalı. Ancak Linux veya UNIX özel bağlamını kapsamıyor ya da GNU araçlarından faydalanmıyor. Örnek: Windows gibi farklı işletim sistemlerinin komut satırlarında da benzer şekilde gerçekleştirilecek basit dosya sistemi manipülasyon görevleri	Soru doğrudan doğruya Linux komut satırı kullanımı ile ilgili. Paket yöneticisi ya da disk mounting gibi nispeten UNIX-benzeri işletim sistemlerine özgü konuları kapsıyor.
Hikaye	Problem herhangi bir hikaye anlatmıyor. Tüm yapısal öğeleri olduğu gibi açıkta. Sunulan tek şey talimatlar ya da verilenler/istenenler.	Soru/problem bir anlatı oluşturma noktasında zayıf bir çaba sergiliyor. Anlatı muhtemelen yapısal özellikleri gizleme bahanesiyle uydurulmuş. İhtiyaç, sıkıntı gibi gerçek bir problem rasyonalitesi sergilenmiyor.	Problem/soruda ortaya konan anlatıda geçen durumun neden gerçekten sıkıntı veya ihtiyaç teşkil ettiği konusu anlaşılabilir ya da bu konuda bir rasyonelleştirme çabası görülüyor.	Problemin gayet ikna edici bir hikayesi var ve gerçek hayatta meydana gelebileceği konusunda şüphe götürmeyen ilginç ve kuvvetli bir anlatı ortaya koyuyor. Ayrıca, problem metninde problemin onu ifade eden kişi için şahsen önem arz eden bir husus olduğu hissedilebiliyor.
Karmaşıklık	Kurulmuş problem aslen çözülebilir nitelikte değil.	Problem bir tek adımda çözülebilir. Ezbere bilgiyi çağırma gibi düşük seviye bilişsel becerilere hitap eden sorular da örnek olarak gösterilebilir.	Problemin çözümü bilginin organize edilmesi ve uygulamaya konmasını gerektiriyor. Örnek olarak, belli başlı komutları doğru sırada vererek komut satırıyla alakalı bir problemi çözmek gösterilebilir. Ancak bu süreçte programatik yapılara yer verilmiyor. Bilişsel olarak özetleme, açıklama veya kategorilendirme gibi süreçlerle ilgili sorular da bu kategoride incelenebilir.	Çözüm farklı bilgi alanlarında eylemleri şart koşuyor (örn. Hem dosya sistemi işlemleri, hem de ağ konfigürasyonu veya kullanıcı hesabı yönetimi) Yahut, çözüm için programatik yapıların kapsamlı/yaratıcı bir kullanımı da gerekiyor olabilir. Sorular özelinde ise yorumlama, kritik, teori veya tasarım üretme gibi üst düzey bilişsel süreçleri içeriyor.
Orijinallik	Soru/problem olduğu gibi başka bir kaynaktan kopyalanmış. Bu süreçte yapısal özellikler aynı kalıp sayısal değerler gibi birkaç parametrenin değiştirilmesi durumu da aynı şekilde ele alınır.	Soru/problem, başka bir örnekten büyük ölçüde ilham almış, ancak yapısal özellikler bakımından bazı değişiklikler ya da ilaveler mevcut.	Kurulan problem/soru ders esnasında karşılaşılan örneklerle pek benzerlik göstermiyor ancak Linux işletim sistemi ya da komut satırının günlük kullanımı esnasında rutin olarak karşılaşılan bir durum / bağlam ile alakalı.	Soru/problem derste karşılaşılan önceki örneklerle hiçbir benzerlik taşıyor. Ayrıca Linux ve komut satırının günlük kullanımı kapsamının dışında kalan ilginç, özel bir yapıya sahip.

Tablo 4.4. Öğrencilerin (N=29) Platformu İlk İzlenimler Anketi Çerçevesinde Değerlendirmesi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar ve Bunların Kategorileri

Ziyaret Sıklığı	Algılanan Kullanım Amacı
(10) Siteyi sık sık ziyaret ediyor.	(16) Ders konularıyla ilgili "Linux kurulumu yapmak zorunda kalmadan" pratik yapabilme imkanından bahsediyor
(11) Siteyi bir veya iki kez ziyaret ediyor.	(17) Ders konularıyla ilgili bir bilgi kaynağı olarak görüyor
(4) Siteyi hiç kullanmamış (2) Zaman azlığından ötürü	(10) Ödevler sonucu oluşturulmuş eğitsel içeriğin muhafaza edilip paylaşılabileceği bir ambar olarak görüyor
(4) Siteyi genellikle dersten bir gece önce ziyaret ediyor	(17) Sosyal bir öğrenme ortamı olarak tarif ediyor...
Platform Kullanım Deneyimi	(6) ... ve burada mevcut içerikten gelecekteki kullanıcıların da faydalanabileceğinden bahsediyor
(7) Kullanımı kolay buluyor, herhangi bir sorundan bahsetmiyor	(7) ... ve dersle ilgili şahsına özel problemleri paylaşarak bunların çözümünde başkalarından yardım alabileceğinden bahsediyor
(11) Teknik sorunlardan bahsediyor (5) Sitede yavaşlık sorunundan bahsediyor	(4) ... akranlar tarafından kurulmuş problemlerin alıştırma amaçlı kullanılabileceğinden bahsediyor
(7) Yapısal problemlerden bahsediyor (4) İçerik havuzunda kendi ürünlerini bulmakta zorlanıyor	(11) Ders konularıyla ilgili öğrencilerin birbiriyle temas kurabileceği bir iletişim aracı olarak görüyor.
İçerik ile ilgili	(7) Dersin konusu ile ilgili Türkçe dilinde genel bir kaynak eksikliğinden bahsediyor.
(9) Akranlar tarafından üretilmiş içeriği düşük kaliteli buluyor (2) Akranların, Sandbox özelliğini gereksiz yere kullandığından bahsediyor (2) İçeriğin aşırma olduğundan bahsediyor ("copy-paste") (2) Akranların ürettiği içerikler birbirlerine çok benziyor	(3) Platformun Codecademy sitesi ile benzerliğinden bahsediyor
(4) Yüksek kalitede akran içeriğiyle karşılaştığını ifade ediyor.	Öneriler
(3) Akranlar tarafından üretilmiş içeriği incelemesini "başkalarının ne yaptığını görebilme" yönünde bir merağa bağlıyor	(4) Zararlı içerik üretilmesinin önüne geçilebilmesi için içeriğin yayınlanmadan önce bir uzman tarafından gözden geçirilmesini öneriyor
Akran İçeriği ile Etkileşim Seviyesi	(4) Öğrenciler tarafından oluşturulan içeriklere uzman tarafından geribildirim sunulmasını öneriyor
(7) Akran içeriklerine pek göz atmadığını söylüyor	(2) İçeriğin gruplanmış ve sıralı bir şekilde sunumunu öneriyor.
(9) Akran içeriklerine kısmen göz attığını ifade ediyor	(2) Konuyla ilgili eğitsel videolar talep ediyor.
(4) Akranlarının ürettiği içeriği titizlikle incelediğini ifade ediyor.	(4) İçerik üzerinde arama / filtreleme yapabilmeyi istiyor
	(3) Ayrıntılı kullanıcı profillerinin bulunmasını talep ediyor
	(2) Wiki tarzı işbirlikli içerik düzenleme imkanı istiyor
	(2) Dersin hocasının da sisteme içerik eklemesi gerekliliğinden bahsediyor

Platformu 2 hafta süreyle kullanmalarının ardından cevapladıkları İlk İzlenimler Anketine öğrenciler (N=29) tarafından verilen cevaplar üzerinde yürütülmüş kodlamaların sıklığı (f) incelendiğinde, kimi öğrencilerin bu sürede Platformu sık sık ziyaret ettiği (f=10), kimilerinin ise bir veya iki kez ziyaret ettiğini (f=11) ifade ettikleri görülmüştür. Nispeten az da olsa Platformu hiç kullanmadığını ifade eden (f=4) öğrenciler de bulunmakta olup; bu duruma gerekçe olarak “zaman azlığı” (f=2) gösterilmiştir.

İlk izlenimler sonucunda öğrencilere Platformun ne amaca hizmet ediyor olduğunu düşündüklerini kendi cümleleriyle ifade etmeleri istenmiştir. Bu soruya verilen cevaplar,

öğrencilerin Platformu ağırlı olarak ders konularıyla ilgili bir bilgi kaynağı (f=17) ve Linux kurulumu yapmak zorunda kalmadan ders konularıyla ilgili pratik yapabilecekleri bir ortam (f=16) olarak algıladığını göstermiştir. Platformu sosyal bir öğrenme ortamı olarak algıladıklarını da belirtme (f=17) eğilimindeki öğrenciler, Platformun kendilerince üretilmiş eğitsel içeriğin muhafaza edilip paylaşılması işlevi görecektir bir ürün ambarı teşkil ettiğini (f=10), hatta Platformda yer alan içerikten yalnızca kendileri değil gelecekteki kullanıcıların da faydalanabileceğini düşündüklerini (f=6) belirtmişlerdir. Son olarak, kimi öğrenciler ise Platformu kendi problemlerini paylaşarak bunların çözümü için akranlarından yardım isteyebilecekleri bir ortam olarak algıladıklarını (f=7) ifade etmişlerdir.

Bu çıkarımlar, öğrencilerin Platformu 2 haftalık kullanımı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu kullanım deneyimleri çerçevesinde öğrenciler Platformu kullanılabilirlik açısından da değerlendirmiş olup, kullanımı kolay buldukları ve herhangi bir sorunla karşılaşmadıklarını (f=7) bildirmişlerdir. Ancak bu ifadelerle kıyasla, teknik sorunlara değinen ifadelerle (f=11) daha sık karşılaşılmıştır. Öğrenci ifadelerine göre teknik sorunlar arasında en göze batanı, Platformda gözlenen yavaşlık sorunudur (f=5). Bu tür sorunlar, tasarımda önceden kestirilemeyen hata durumlarına tekabül etmektedir. Diğer yandan, kimi öğrenciler hatalı tasarım kararlarına tekabül eden yapısal problemlere de değinmişlerdir (f=7). Bunlardan en sık dile getirileni, öğrencilerin içerik havuzunda kendi ürünlerini bulmakta güçlük çekiyor olmasıdır (f=4).

Akranları tarafından üretilmiş içeriği inceleme seviyeleri sorulduğunda, öğrencilerin en sık başvurduğu ifade, üretilmiş içerikten yalnızca bazılarını göz atmış olduklarıdır (f=9). Gözlenen diğer ifadelerle göre, akranları tarafından üretilmiş içeriğe hiç göz atmadıkları da öğrenciler tarafından sıkça dillendirilmiş (f=7) olup, bunun tam tersine bazı öğrenciler ise akranlarının ürettiği tüm içerikleri titizlikle incelediklerini (f=4) ifade etmişlerdir.

Yürütülen incelemeler sonucu öğrencilerde oluşan en yoğun intiba, akranları tarafından üretilmiş içeriği kalite açısından beğenmiyor olmalarıdır (f=9). Bu görüş, kimi ifadelerde problem kurma aşamasında akranların Sandbox özelliğini gereksiz biçimde kullanmasına (f=2) bağlanırken, kimi ifadelerde ise akranlar tarafından üretilmiş içeriğin “kopyala/yapıştır” kelimeleriyle ima edilen intihal durumu teşkil etmesine (f=2) bağlanmıştır. Kimi ifadelerde ise, akranlar tarafından üretilen içeriğin birbirine çok

benzediği (f=2) belirtilmiştir. Öğrenciler, zaman zaman akranları tarafından üretilmiş kaliteli eğitsel içeriğe rastladıklarını (f=4) da belirtmiştir. Son tahlilde akranlarının ürettiği içeriği inceleme bağlamında onları neyin motive ettiği sorulduğunda, öğrenciler akran ürünlerini “başkalarının ne yaptığını merak ettikleri için” incelediklerini ifade etmişlerdir (f=3).

Son olarak, Platformu kullanarak geçirdikleri 2 hafta sonunda öğrencilerin geliştirme süreciyle ilgili çeşitli önerileri de toplanmıştır. Platformda faydasız/zararlı içeriğin filtrelenebilmesi için öğrenciler tarafından üretilmiş içeriğin Platformda yayına alınmadan önce bir uzman tarafından gözden geçirilmesi sıkça ifade edilen öneri olmuştur (f=4). Öğrencilerin en az bu seviyede ifade ettiği bir diğer öneri de üretilmiş içerikle ilgili kendilerine geribildirim sağlanmasıdır (f=4). Bir uzmanın müdahalesi ile ilgili ihtiyaçlara işaret eden bu tip önerilerin sonuncusu, Platforma dersin hocasının da içerik eklemesine dönük bir talep (f=2) olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler kimi zaman Platform içeriğinin gruplanmış ve sıralı biçimde sunulabilmesi gerektiğini (f=2) belirtirken, kimi zaman ise içerik üzerinde arama/filtreleme yapma ihtiyacından (f=4) dem vurmuşlardır. Son olarak, bazı öğrenciler Platforma eğitici videolar eklenebileceği şeklinde fikirler (f=2) ileri sürerken, içeriğin Wiki tarzında işbirlikli olarak düzenlenebilmesi fikri de (f=2) ortaya atılmıştır.

4.2.3.1.2. *Son Değerlendirme Mülakatı I Sonuçları*

Son Değerlendirme Mülakatı I çerçevesinde, ortalamada yarım saat sürmüş yarı-yapılandırılmış görüşmelere gönüllü olarak 8 adet öğrenci katılmıştır. Öğrenci cevapları nitel veri olarak ele alınmış ve cevapların dâhil olduğu temalar, üst kategorileriyle beraber kodlanmıştır. Kategoriler ve bunlara ait olan temalar Tablo 4.5'te verilmiş olup, parantez içindeki sayılar ilişkin temanın kaç defa kodlanmış olduğunu temsil etmektedir.

Tablo 4.5. Öğrencilerin (N=8) Platformu Son Değerlendirme Mülakatı I Çerçevesinde Değerlendirmesi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar ve Bunların Kategorileri

Öğrenci Memnuniyeti	Problem Çözme ve Kurma Arasındaki Fark
(16) Platformdan memnun kaldığını ifade ediyor... (3) ... ve dersten sonra da kullanmaya devam etmek istediğini belirtiyor (5) ... ve görsel olarak hoş bulduğunu belirtiyor. (4) ... ve kendisine sunulmuş kişisel Linux Sanal Makinesini kullanmaktan keyif aldığını belirtiyor.	(15) "Problem kurma faydalı bir eğitsel faaliyettir" ... (8) "... çünkü derin düşünme ile birlikte derin/anlamlı/kalıcı öğrenme sağlıyor" (4) "... ama bu iş için öğrencilerin konuda daha büyük uzmanlık seviyesine sahip olması gerekiyor" (6) Problem kurma türünden bir faaliyetle bu dersten önce hiç karşılaşmadığını ifade ediyor (6) Problem kurmayı zor bir görev görüyor... (4) ... zira problem durumu bulmakta zorlandığını ifade ediyor (3) ... çünkü problem bulmak kolay olsa da bulduğu problemi çözmemeyi beceremediğini söylüyor (3) "Problem-kurma kolay bir faaliyetir..." (5) "... kurulan problemlerin sonuçlarını bulmak zorunda olmamak problem-kurmayı daha kolay kılıyor" (2) "ancak bu durum problem kalitesini düşürüyor"
Algılanan Fayda	
(15) Platformu kullanarak fayda elde ettiğini ifade ediyor... (11) ... söz konusu faydayı, platformun ders için kaynak materyal teşkil etmesine bağlıyor (10) ... özellikle de sanal makineden fayda sağladığını belirtiyor ... (5) ... zira bunun kendi bilgisayarına Linux ya da Sanal Makine kurmaktan daha pratik olduğunu söylüyor (5) ... bu faydada akranlarının ne yaptığını takip etmenin rolü olduğunu belirtiyor.	
Destek Mekanizmaları	
(4) Problemini derste hoca tarafından örnek gösterilmiş bir probleme benzer şekilde kurduğunu ifade ediyor (3) Ders hocasının örnek problemler sunmasını problem kurma için faydalı buluyor (3) Derste daha fazla örnek problem sunulmuş olmasını diliyor (2) Platformun gelecekteki kullanıcılarının, kendi ve akranları tarafından kurulmuş problemleri problem kurma için örnek olarak kullanabileceğini söylüyor (5) Problemini oluştururken mevcut bir boş şablonu doldurmanın kolaylık sağladığını ifade ediyor.	
Gerçek Hayat Problemlerine Atf	
(12) Kurduğu problemi kişisel hayatından tecrübelerine dayandığını ifade ediyor... (8) ... ve kurduğu problemi kendisi için bir mesele edindiğini söylüyor (4) Kullanımı hakkında eğitsel problemler kurabilmek için öğrencilerin öncelikle günlük hayatlarında Linux kullanması gerektiğini ifade ediyor.	
Sosyal Etkileşim	
(5) Platform içeriğini gerçekleştirilen faaliyetlerde akranlarının nasıl bir performans sergilediğini merak ettiği için takip ettiğini söylüyor (5) Akranlar tarafından üretilmiş içeriği değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanılabileceğini öneriyor. (2) Problem kurma faaliyetlerinin dışında gerçekleştirilecek iletişim ihtiyaçları için mesaj panosu ya da forum gibi bir bileşen kullanımını öneriyor.	
Eğitsel Problemlerin Kalitesi Konusunda	
(3) "Eğitsel problem, çözücüsüne bir fayda sağlamalı" (2) "... bu fayda pedagojik bir bağlamda olmalı" (5) Yüksek kaliteli bir eğitsel problemin, çözümünü zor bir eğitsel problem olması gerektiğini söylüyor.	
Çeşitli Öneriler	
(5) Problem-kurma faaliyetlerinin her hafta gerçekleştirilecek şekilde sıklaştırılması gerektiğini söylüyor (6) İçeriğin yayına alınmadan önce bir "editör" tarafından incelenmesi gerektiğini ifade ediyor. (9) Sistem üzerinde ders hocasının da tıpkı öğrenciler gibi içerik oluşturması gerektiğini ifade ediyor. (5) Site içeriğinin makul bir düzene göre (alfabetik sıralama, problem türü, problem zorluğu veya problem değerlendirme puanı) sınıflandırılıp gruplanabileceğini ifade ediyor. (3) Platformun, yazılım endüstrisinde çalışan uzmanlar tarafından da kullanılacak şekilde kamuya açılması önerisinde bulunuyor	

Uygulama sonunda Platformun pratiklik ve kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesini yürütebilmek için, 8 öğrencinin katılımı gönüllülük esasına dayalı yarı-yapılandırılmış mülakatlarda verdikleri yanıtlar nitel veri olarak değerlendirilmiş ve içerik kodlamasına tabi tutulmuştur. Yürütülmüş bu Son Değerlendirme Mülakatında öğrenciler (N=8) tarafından verilen cevaplar üzerinde yürütülmüş kodlamaların sıklığı (f) incelendiğinde, öğrencilerin Platformdan memnun kaldıklarını (f=16) sıkça ifade ettiği görülmüştür. Bu ifadeyi takiben öğrencilerin Platformu görsel olarak hoş buldukları (f=5), kendilerine sunulan Linux sanal makinelerini (sandbox) kullanmaktan keyif aldıklarını (f=4) ve bu siteyi İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi sona ermiş olsa dahi kullanmaya devam etmek istediklerini söyledikleri de not düşülmüştür. Platform ile ilgili olumlu yorumlara örnek olarak gösterilebilecek ifadeler aşağıda paylaşılmıştır:

- “... (Platformu) gayet beğeniyorum. Hatta bu siteyi şu an almakta olduğumuz öğretim teknolojileri konulu derslerde de sıkça örnek olarak gösteriyoruz. Bütün sınıf arkadaşlarım bu web sitesini iyi bir örnek olarak gösteriyor, sunumlarında örnek bir uygulama olarak paylaşıyor...”
- “... Düşündüm ki ileride bilişim öğretmenini olarak çalışmaya başladığımda, bu web sitesini çocuklara (öğrencilere) gösterebilirim. Hiç de korkutucu değil, hatta çok dost canlısı, kullanılabilirliği yüksek ...”
- “... İleride bu web sitesini çocuklara Linux kullanmayı öğretmek için kullanmak istiyorm. Tasarımı çok güzel, fikir çok güzel, içerik çok güzel. Tek yapmam gereken bunu derslere nasıl yedireceğimi bulmak ...”

Beğeni ile ilgili ifadelerin desteklenebilmesi için Platformu faydalı bulup bulmadıkları sorulduğunda öğrenciler Platformu faydalı bulduklarını yine sıklıkla ifade etmiş (f=15) ve buna çeşitli gerekçeler göstermişlerdir. En sık bahis konusu edilen gerekçe, Platformun ders için faydalı bir kaynak materyal teşkil ettiği (f=11) yönündeki algıdır. Benzer derecede faydalı bulunan bir diğer yönü ise Platformun sunduğu sanal makine kullanım imkanı (f=10) olup, öğrenciler bu sayede kendi bilgisayarlarına Linux işletim sistemi kurma badiresinden kurtulduklarını (f=5) da belirtmişlerdir. Buna karşın dikkat edilmesi gereken bir nokta, öğrencilerden birinin Platformun kullanıcıyı Linux kurma zahmetinden

kurtaracak yapısının, gerçek Linux deneyimi yaşamaktan ve dolayısıyla otantik problem kurabilmekten alıkoyma açısından olumsuz bir etki yaratacağı yönündeki ifadesidir.

Öğrencilerin zaman zaman, Platformdan elde ettikleri faydayı akranlarının Platform üzerindeki faaliyetlerini takip etmelerine bağladıkları (f=5) da not edilmiştir. Bu faaliyetlerine gerekçe olarak öğrenciler, akranlarının ne yaptığı konusunda hissettikleri merak duygusuna (f=5) atıfta bulunmuşlardır. Öğrenciler bu noktada, akranları tarafından kurulan problemlere eleştirel bir gözle bakma ihtiyaçlarını sergileyen ifadeler ortaya koymuş, hatta Platformda bir akran değerlendirme sisteminin bulunmasını arzuladıklarını da belirtmişlerdir (f=5).

Söz bu şekilde problem-kurmaya geldiğinde, öğrenciler problem-kurmayı faydalı bir eğitsel faaliyet olarak görme eğilimlerini sıkça ifade etmiş (f=15), zaman zaman da eğitim hayatlarında bu gibi bir faaliyetle daha önce karşılaşmadıklarını (f=6) belirtmişlerdir. Öğrenciler, sunduğunu iddia ettikleri faydaya gerekçe olarak ise, problem-kurmayı öğrenciyi derin düşünmeye sevk eden ve derin/anlamalı/kalıcı öğrenmeye yol açan bir faaliyet olarak görmelerini (f=8) göstermiştir. Örneğin:

- “... Bence problem oluşturma en etkili öğretim yöntemlerinden biri. Çünkü özellikle de öğrenci anlattığı problemde kendi hayatından bir şeyleri yansıtıyorsa bu eğitim için önemli bir motivasyon oluşturur ve öğrenmede kalıcılığı sağlar. Tam olarak bu şekilde bir şeyler keşfeder: önce problemi keşfeder, sonra da sonucunu. Öğretmen bu süreçte yalnızca söz konusu problemi gidermede yardımcı olur, bir yol gösterici rolü oynar”

Ancak, problem-kurmayı zor bir süreç olarak tanımlayan ifadelere de rastlanmıştır (f=6).

- “... Diğer hocalar bize soru veriyor çözmemizi istiyor. Ama bu derste kendi problemlerimizi sıfırdan yazdık. Bazen çözümlerini üretmek zorunda bile değildik. En başta buna alışmakta zorlandım. Şimdiye dek gördüğüm şeylerden oldukça farklıydı.”

- “... Zor.. Problem bulmak zor. Özellikle de öğrenci için zorlayıcı olan, kalıcı öğrenmeyi sağlayan problem bulmak... Ama evet, bence (problem kurma) öğrenmede kalıcılığı sağlıyor.”

- “... Öğretmen olmanın ne kadar zor iş olduğunu fark ettim. Onca sınav hazırlamak, sınavların sorularını hazırlamak... ben problem kurma ödevleri için problem-bulmada çok zorlandım mesela”

Kimi öğrencilerinse problem kurabilmek için öncelikle konu alanıyla ilgili yüksek bir uzmanlık seviyesine ihtiyaç olduğunu ($f=4$) belirttikleri de görülmüştür. Öğrencilerin problem-kurma ile ilgili yaşadıkları zorluklardan en sık ifade edilenler, problem durumu bulmakta zorlanma ($f=4$) ve bulmuş oldukları problemi çözecek beceriye sahip olmama ($f=3$) durumları olmuştur. Bunu destekler biçimde, her ne kadar problem kurmayı kolay bulduğunu ifade eden ($f=3$) öğrencilerin, bu durumu “kurulan problemin cevabını bulmak zorunda olmama” koşuluna bağlamaları ($f=5$) da gözlemlenmiştir. Çözüm yolunu düşünmek için herhangi bir çabanın sarf edilmediğini belli eden problemlerin aynı zamanda düşük kalitede problemler olduğu yönündeki bir algının ifade edildiği ($f=2$) de not düşülmüştür.

- “... (Çözümünü de yazmak zorunlu olmadığı takdirde) bence problem kurma faaliyetleri çoğu insan için yalnızca ‘kim çözecek nasıl çözecek hiç kafa yormadan öylesine bir soru ortaya atmak’ anlamına geliyor”

Problemlerin farklı nitelikte olabildiğine dair sezgilere işaret eden aşağıdaki şekilde örneklenmiş ifadeler, birtakım kalite değerlendirme ölçütleri yansıtmaktadır.

- “... Bence; iyi bir eğitsel problem, onu ilk duymamın ya da çözmemin ardından uzun süre geçmesine rağmen hala unutmadığım bir problemdir.”

- “... (Problem kurarken) kendimi net olarak ifade etme ihtiyacı duydum. O yüzden doğru kelimeleri seçmeye ve anlaşılabilirliği sağlamaya özen gösterdim. Bunu hem problem metnini hem çözüm metnini yazarken hissettim...”

- “... Düşündüm ki, (problemim) öğrencileri zorlayacak ve onları araştırmaya sevk edecek bir şey olmalı. Problemimin çözümü 10 komut kullanmayı gerektiriyorsa, bunların 8’i derste gördükleri şeyler olmalı ama 2’si de araştırıp kendilerinin keşfetmeleri gereken şeyler olmalı”

Buna göre, eğitsel bir problem çözücüsüne fayda sağladığı ölçüde kalitelidir (f=3) ve bu fayda sıkıntının giderilmesi ile elde edilen fayda kadar pedagojik bir bağlama (f=2) da sahip olabilir. Öğrenciler ayrıca, yüksek kaliteli eğitsel problemlerin aynı zamanda çözümü uğraş gerektiren zor problemler olması gerektiğini düşündüklerini (f=5) de belirtmiştir.

Problem-kurmanın zorluğunu gidermek adına sunulmuş destek mekanizmaları ile ilgili ifadelerinde öğrenciler, problem-kurma sürecini desteklemek için dersin hocası tarafından daha önce sunulmuş bir eğitsel problemi temel aldıklarını, kendi problemlerini buna benzer biçimde oluşturduklarını ortaya koymuşlardır (f=4). Buna paralel olarak, söz konusu örnek problem destek mekanizmasının faydalı bulunduğu da ifade edilmiş olup (f=3), kimi öğrenciler ise örnek problemleri sayıca az bulduklarını ve kendilerine daha çok örnek problem sunulmuş olmayı dilediklerini (f=3) belirtmişlerdir. Kimi öğrenciler ise problemleri verilmiş bir örnekten yola çıkarak hazırlama konusuna desteklerini farklı bir biçimde de ifade etmiştir. Bu ifadelere göre, Platformda yer alan ve akranları tarafından kurulmuş eğitsel problemler, Platformu ileriki dönemlerde kullanacak başka kullanıcılar tarafından da yeni problemlere ilham kaynağı olacak uyarılar olarak değerlendirilebilir (f=2). Ek olarak, problem oluşturma sürecinde kendilerine sunulmuş boş “eğitsel problem şablonunun” kendilerine yardımcı olduğu yönünde ifadelerle (f=5) de karşılaşmıştır.

Problem-kurmada gerçek-hayat bağlamıyla ilgili düşüncelerine danışıldığında öğrenciler, Platform üzerinde kendi kurdukları problemlerin kendi kişisel hayat tecrübelerine dayanmakta olduğunu (f=12) ve dahi bu problemlerin kendileri için mesele haline gelmiş olduğunu (f=8) ifade etmişlerdir. Örneğin:

- “... O ara Web programlama dersini de alıyordum Sürekli yazdığımız program kodunu ana makineye gönderme ihtiyacı vardı. İşte bu noktada yazmış olduğum problemde anlattığım durumla karşılaştım. Yazmayı düşündüğüm diğer problem

de sık sık karşılaştığım bir durum. Dedim ki, okula USB belleğimi getirmeyi unuttuğum çok oluyot. Bu benim için büyük bir sorun. Özellikle de içinde ödev dosyalarım varken.”

Kimi öğrenciler ise, bu dersin konusu olan Linux komut satırı ile ilgili faydalı eğitsel problemler kurabilmek için insanın öncelikle Linux işletim sistemini günlük hayatta kullanmasının şart olduğu (f=4) yönündeki düşüncelerini belirtmişlerdir.

Son aşamada öğrenciler Platformla ilgili önerilerini paylaşmışlardır. En yaygın ifade edilen önerinin, Platform üzerinde ders hocasının tıpkı öğrenciler gibi içerik oluşturması olduğu görülmüştür (f=9). Dersin hocası tarafından üstlenilebilecek önerilen bir diğer rol ise, öğrenciler tarafından üretilmiş içeriği yayınlanmadan önce gözden geçirecek bir editörlük rolü olmuştur (f=6). Problem-kurma faaliyetleri ile ilgili memnuniyet belirten ifadelerle paralel olarak, Platform ile ilgili bir öneri de ders bünyesinde üzerinde daha fazla problem-kurma faaliyetleri gerçekleştirilmesi, bu faaliyetlerin tercihen her hafta yürütülmesi olmuştur (f=5). İçerik sunumu ile ilgili bir sıkıntıya istinaden, Platform içeriğinin makul bir düzene göre sıralanması/gruplanması (örn. alfabetik olarak yahut problem türü, problem zorluğu veya problem değerlendirme puanına göre sıralama/gruplama) önerilmiştir (f=5). Son olarak, Platformun yazılım endüstrisi çalışanlarından oluşan bir uzman kullanıcı grubunu da içermesi fikri de öne sürülmüştür (f=3).

4.3. İkinci Döngü

4.3.1. İçerik Bakımından Kullanılabilirlik Kriteri Belirleme

4.3.1.1. Alt Araştırma Sorusu 3.1 Bulguları

Alt araştırma sorusu 3.1, tasarım için konu materyali teşkil eden olan İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi için problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin dönem boyunca yürütülebileceği bir ders izlencesinin ne şekilde oluşturulabileceği sorusuna cevap aramaktadır. Bu bölümde, soruya cevap için yer yer bir önceki döngüden elde edilen bulguların analizine ve literatüre başvurularak, bir dönemlik örnek bir haftalık konu ve ödev faaliyeti çizelgesi oluşturulmuş ve Tablo 4.7'de paylaşılmıştır.

İzlenice için faaliyet oluşturma noktasında dikkat edilen tasarım ögeleri problem-çözme faaliyetleri ve problem-kurma faaliyetleri olarak iki ayrı başlıkta sunulmuştur.

4.3.1.1.1. *Problem-çözme faaliyetleri*

Problem-çözme grubunun, adından da anlaşılacağı üzere, dönem boyunca yalnızca problem çözme ve bunu destekleyici çevresel faaliyetler ile ilgilenmesi öngörölmüştür. Bu nedenle dönem boyunca kendilerine ödev olarak belli başlı eğitsel problemleri çözme görevleri verilmiştir. Sunulan eğitsel problemlerin Ek 7'de örneklendiğı şekilde a) otantik ve gerçek hayat durumlarını yansıtan, b) uygulamalı olarak çözülen, c) derste işlenen konu kapsamına ek olarak bazı yeni konu ve kavramlar hakkında ilave araştırma yapmalarını gerektiren ve d) birden fazla çözümü bulunabilecek problemler olmasına özen gösterilmiştir. Problem-çözmeyi öğrenmede destekleyici mekanizma olarak, bu öğrencilerle Ek 8'de gösterilen şekilde çözümlü örnekler paylaşılmıştır. Dahası, öğrencilerden ödev olarak çözmeleri istenen problemlere yanıtlarını dersin hocası tarafından kendilerine sunulduğı şekilde, çözümlü örnek formatında sunmaları şart koşulmuştur.

Ders bağlamında konuşmak gerekirse, çözümlü örneklerin eğitici materyal teşkil ettiğı kadar yazılım dokümantasyon olarak değeriendirilebilecek nitelikte olduğı söylenebilir. Literatürde, yazılım geliştirme süreçlerinde hayati role sahip dokümantasyon oluşturma sürecinin, bilgisayar bilimleri öğrencileri tarafından yadırganan bir süreç olduğı bildirilmiştir (Kipyegen & Korir, 2013). Öğrencilere doküman niteliğinde çözümlü örnek hazırlama açısından pratik imkânı tanınması adına, problem-çözme grubunun haftalık faaliyetlere birinci döngüde olduğı gibi komut kılavuzu (*tutorial*) oluşturma faaliyetleri de eklenmiştir. Üstelik bu sayede, birinci döngüde "Türkçe kaynak eksikliği" çektiğini iddia eden kimi öğrencilerin, bu durumdan etkilenmeyen diğeri öğrenciler tarafından hazırlanmış ve problem çözerken referans alınabilecek ders kaynağı hazırlamasına da önyak olunabileceğı düşünölmüştür.

Son olarak, birinci döngüde öğrencilerin "sandbox ögesi sayesinde Linux kurmak zorunda kalmamaya" dair övgüleri ve genel anlamda bilgisayarlarına Linux kurmak konusundaki çekinceleri düşünöldüğünde; kurulum esnasında çözmek zorunda kalacakları karmaşık problemlerle yüzleşebilmelerini sağılamak adına bu döngüde

öğrencilerin kendi bilgisayarlarına Linux işletim sistemi kurmalarını özellikle şart koşan faaliyetler de bulunması kararı alınmıştır.

Bu yargılar sonucu, dönem boyunca yürütülebilecek problem-çözme faaliyetlerinin

- Dersin eğitmeni tarafından sunulan, gerçek hayat durumlarını yansıtan otantik ve iyi yapılandırılmamış çözümlü örnekler ile desteklenen,
- Öğrencilerin de, çözülmesi için verilmiş problemleri buna benzer özelliklere sahip problemleri önce çözüp ardından çözümlü örneğe çevirmesini gerektiren,
- Kılavuz yazım görevleriyle zenginleştirilen,
- Linux'un kurulumunu şart koşan,

faaliyetler olarak tasarlanması kararı alınmıştır.

4.3.1.1.2. *Problem-kurma faaliyetleri*

Uygulama boyunca yalnızca problem-kurma faaliyetleri yürütmesi beklenen grupta dönem boyunca sürecek faaliyetlerin hangi özellikler taşıması gerektiği sorusuna cevap bulma adına, Bölüm 2 ve Bölüm 4.1.2.2'de rapor edilmiş olan problem-kurma literatürüne ait bilgiler incelenmiş, ardından öğrencilerin birinci döngüde problem-kurma ile ilgili görüşlerine başvurulmuştur. Bu süreçte belirlenen temalar şunlar olmuştur:

- Eğitsel problem tanımı: Birinci döngüde öğrenciler tarafından dillendirilen ifadelerde, eğitsel problem konusunda ortak bir tanım ortaya konmamış olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu semantik uyumsuzluk çerçevesinde öğrenciler, eğitsel problem kurma sürecini zaman zaman yalnızca "çözemedikleri bir sorunun metne dökülmesi" olarak, zaman zaman ise çözene pedagojik anlamda fayda sağlayan bir ürün geliştirme çabası olarak gördüklerini ima etmişlerdir. Kimi durumlarda ise eğitsel problem "sınav sorusu" noktasında değerlendirilerek, ürünün eğitimde kullanılacak bir ölçme aracı özelliği vurgulanmıştır. Eğitsel problemin bütün bunların bir kombinasyonu olabileceği söylenebilir. Ancak bir anlam birliği oluşturabilmek adına, öğrencilerin eğitsel problemin her farklı yönünü görebilecekleri bir izleni oluşturulması önemli olabilir.

- Eğitsel problem tipi: problem-kurma literatüründe eğitsel problemlerin iyi-yapılandırılmış veya iyi-yapılandırılmış örnekleri kadar; çoktan-seçmeli, eşleştirmeli, doğru-yanlış veya açık-uçlu şekilde cevaplanan türlerine de rastlanmaktadır. Öğrencilerin kurulabilecek farklı eğitsel problem türleri konusunda bir anlayış geliştirebilmesi için, yapılandırılmış problemlerden iyi-yapılandırılmamış problemlere doğru uzanan bir izleni takip edilmesinin faydalı olma ihtimali değerlendirilebilir.
- Problem-kurmada çözümlerden sorumlu olma: Gerek literatürde, gerekse birinci döngüde rastlanan öğrenci görüşlerinde ortaya konan bir ikilem durumu, problem-kuran öğrencinin kurduğu problemin cevabını da aktarmaktan sorumlu olup olmadığıdır. Literatürde rastlanan kimi çalışmalarda, özellikle çoktan-seçmeli türden problemler kuran öğrencilerden, kurdukları problemin cevabını ve hatta çeldirici seçenekleri de oluşturmalarının istendiği yahut açık uçlu sorular özelinde kurulan problemlerin çözümlü örneğe dönüştürülmesi uygulamaları görülmektedir. Diğer yandan, Freire ekolünde bireyin samimi ihtiyaçlarını veya can sıkıntılarını yansıtan problemlerinin sınıfa taşınması noktasında, problem çözümünün tek başına olan ve belli bir çaresizlik sergilediği iddia edilebilecek öğrenciden beklenmesi bir tezat ortaya koymaktadır. Her şekilde, problem-kurma faaliyetlerinin öğrencilerin eğitsel problemler ile ilgili bu ikileme dair farkındalık geliştirebilecekleri şekilde yürütülmesinin fayda sağlayabileceği düşünülmüştür.
- Problem kurma eğitimi: Yürütülen çalışmalarda, başlangıç aşamasında problem-kurma ile ilgili özel bir eğitim alan öğrencilerin; bu eğitimi almayan akranlarına göre problem-kurmada daha başarılı olduğu gösterilmiştir (Christou ve diğ., 2005). Bu yaklaşım, Hsiao ve diğerlerinin (2013) çalışmasında da benimsenmiş; uygulamaya geçilmesinden önce öğrencilere karmaşık ve kaliteli eğitsel problemlerin ne olduğu ve bu doğrultuda akran problemlerinin nasıl değerlendirilebileceği konusunda eğitim verilmiştir. Bu araştırmada da sonuç olarak, yine bu eğitimi alan öğrencilerin almayan akranlarına kıyasla problem-kurma açısından daha başarılı oldukları ve daha karmaşık problemler üretme eğiliminde oldukları gösterilmiştir. Problem-kurma faaliyetlerine başlamadan önce bu kavramı öğrencilere tanıtacak giriş niteliğinde bir eğitim verilmesi

uygulamasına Kunimune ve Niimura'nın (2014) çalışmasında da rastlanmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, önceki maddelerde yer alan tüm konuların yanı sıra, iyi bir eğitsel problemin ne gibi özellikler taşıması gerektiği konusunda bir uzlaşa sağlayabilmek adına faaliyetlerden önce problem-kurma süreciyle ilgili bir eğitim düzenlenmesi ile öğrencilerin üretim süreçlerinin desteklenebileceği düşünülmüştür.

Bu yargılar sonucu, dönem boyunca yürütülebilecek problem-kurma faaliyetlerinin, problem-kurma süreçleri ile ilgili farkındalık kazandıracak kısa bir eğitimin ardından, farklı eğitsel problem tanımlarını ve tiplerini kapsayacak şekilde; bunun yanı sıra da problem çözümlerinden sorumlu olunan ve olunmayan farklı türlerde hazırlanması kararı alınmıştır.

4.3.2. Etkililik Değerlendirmesi

Problem kurma (N=24) ve problem çözme (N=25) gruplarındaki öğrencilerin, ödev teslim oranlarına göre, ödevlerin en az %70'ini yapanlar (ödevlerin çoğunu yapanlar) ve yapmayanlar (ödevlerini aksatanlar) şeklinde iki gruba ayrılmasının ardından görülen öğrenci dağılımı Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. İkinci Araştırma Döngüsü Ampirik Çalışma Grup ve Alt Grupları

Grup	Ödev yapma durumu	
	Ödevleri aksatanlar	Ödevlerin çoğunu yapanlar
Problem Kurma	11	13
Problem Çözme	13	12
Toplam	24	25

Tablo 4.7. İkinci Araştırma Döngüsü Haftalık Konu ve Ödev Faaliyeti Çizelgesi

Hf#	İşlenen Konu	Ödev Faaliyeti	
		Problem-Kurma Grubu	Problem-Çözme Grubu
1	İşletim Sistemlerine Giriş. Kabuk/Çekirdek kavramları, Giriş/Çıkış, sistem kaynakları, Windows ve *NIX işletim sistemleri, Açık kaynak yazılım, GNU / Linux	Sınıfta alınan problem-kurma eğitiminin ardından, hafta boyunca işlenen konularla ilgili 3 adet sınav sorusunu cevaplarıyla birlikte hazırlama	Hafta boyunca işlenen konularla ilgili sunulan 3 soruyu cevaplama
2	POST ve BIOS kavramları, disk çalışma prensipleri, boot kavramı, partition tablosu, bootloder, GPT, MBR teknolojileri; "Swap alanı" / sanal bellek, sanal makineler	Hafta boyunca işlenen konularla ilgili 3 adet soru hazırlama ("otantik ve ilginç olduğu sürece soruyu cevaplamanın zorunlu tutulmadığı ilan edilmiştir)	Hafta boyunca işlenen konularla ilgili sunulan 3 problemi çözme
3	İşletim sistemi kurulumu, Boot edilebilir USB bellek ile kurulum diski hazırlama	Kişisel bilgisayara seçilecek herhangi bir GNU/Linux dağıtımını yüklemeye çalışma ve bu esnada karşılaşılan sorunları konu edinen 2 adet eğitsel problem hazırlama (cevap hazırlama zorunlu değil)	Kişisel bilgisayara seçilecek herhangi bir GNU/Linux dağıtımını yüklemeye çalışma ve Linux kurulum süreciyle ilgili verilmiş olan 2 problemi çözme
4	Kabuk, GUI ve Konsol, Komut satırına giriş, Login & non-login kabuklar, dosya sistemleri, dosya uzantıları, temel Bash komutları	Hafta boyunca Linux komut satırı hakkında edinilen bilgileri kapsayacak 3 adet çoktan-seçmeli soru hazırlama (cevap hazırlama zorunlu değil)	Linux komut satırı ile ilgili verilmiş olan 2 adet problemi çözme
5	Komut parametreleri, help/man sayfalarıyla yardım alma, nano metin editörü, binary dizinler, bağlı/mutlak dizinler, ev dizini, süreçler, top süreç yöneticisi, arka plan süreçleri, paket yöneticisi	Linux komut satırı ile ilgili, o güne dek görülmüş olan ders konularından herhangi birini kapsayacak uygulamalı çözüm gerektiren bir problem kurma. (problemi kurarken alınan kararlara temel teşkil eden kriterlerin ve gerekçelerin detaylıca anlatılması istenmiştir)	Linux komut satırı ile ilgili verilmiş olan ve uygulamalı çözüm gerektiren 2 adet problemi çözme. (çözümün çözümlü örnek formatında bir rapor şeklinde sunulması şartı koşulmuştur)
6	Standart girdi ve çıktı, pipe ve yönlendirme, super kullanıcı ve sudo, wc, sed, uniq, grep, shuf, less, more, tail, wget, history, reboot komutları, kabuk script'lerine giriş, GNU ttyrec	Bir önceki sene dersi alan öğrenciler tarafından kurulmuş problemler arasından seçilmiş 14 örneği değerlendirme. (değerlendirmelerin paylaşılan Rübriğe göre yapılması, sonuçların bir hesap tablosunda puanlar ve ilave bir yorumla birlikte verilmesi istenmiştir)	Bir listeden rastgele seçilerek tahsis edilmiş olan 5 adet Linux terminal komutunun nasıl kullanılacağını örneklerle izah eden kılavuz belgeleri (tutorial) hazırlama
7-8	Vize sınavları ve tatil		
9	ssh kullanımı, paket yöneticisini özel repository'ler ile kullanma		
10	Bash script'lerinde programlama yapıları: if/else ve case koşullu ifadeleri, döngüler, Post-install script oluşturma	2 Hafta içerisinde, vize sınavında yer alan her soruya bir adet alternatif üreterek yeni bir vize sınavı hazırlanması. (cevap anahtarının da hazırlanması şartı koşulmuştur)	Verilmiş olan gerçek-hayata dayalı eğitsel problemi çözüp, çözümlü örnek olarak sunma. Ayrıca, Linux masaüstünü kişiselleştirme, ekran görüntüsü paylaşma ve süreçte atılan adımlarla ilgili bir kılavuz hazırlama (2 hafta içerisinde).
11	Linux Masaüstünün özelleştirilmesi. Uzak sunucuda bir Linux sanal makinesi oluşturma ve kontrolü, uzak sunucuya LAMP stack kurulumu		
12	Kullanıcı rolleri ve erişim izinleri, kullanıcı ve grup yaratma ve yönetme, TAR arşivleri ve sıkıştırma	Verilmiş olan rastgele seçilmiş 5'er Linux terminal komutundan oluşmuş 2 adet komut kümesi içinden birini seçme. Çözümünde seçilen kümedeki komutları kullanan bir gerçek hayat problemi-kurma, çözümüyle birlikte sunma. (2 hafta içerisinde)	Verilmiş olan gerçek-hayata dayalı eğitsel problemi çözerek, çözümlü örnek formatında sunma (2 hafta süreli)
13	wget ve curl ile http işlemleri, web-scraping		
14	GNU Dialog kullanımı, Cron zamanlanmış görevleri	Derste o ana kadar işlenmiş olan konuların herhangi biriyle alakalı, tercihen kişisel bir tecrübeyi yansıtan bir gerçek hayat problemini çözümüyle birlikte sunma (2 hafta içerisinde)	Verilmiş olan gerçek-hayata dayalı eğitsel problemi çözerek, çözümlü örnek formatında sunma (2 hafta süreli)
15	Genel tekrar		

4.3.2.1. Alt Araştırma Sorusu 3.2 Bulguları

4.3.2.1.1. Grupların arasında derse dönük motivasyon açısından farkın değerlendirilmesi

Problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri ile ayrı ayrı uğraşan iki grupta, söz konusu yaklaşımların öğrencinin derse dönük motivasyonu üzerindeki etkisini anlayabilmek için, dersin ilk ve sondan ikinci haftalarında motivasyon ölçeği uygulanmış, bunlardan elde edilen puanları sırasıyla öntest ve sontest sonuçları olarak değerlendirilmiştir.

Öntest puanlarını kontrol altına alarak sontest puanlarını karşılaştırmak için, Kovaryans Analizi (ANCOVA) istatistik testi yürütülmesi niyetlenmiştir. Ancak, kalıntıların (*residual*) bağımsız değişkenin farklı kategorilerinde normal biçimde dağılmasını şart koşan varsayım ihlal edilmiş olduğu için, farklı bir yöntem izlenmesi kararı alınmıştır. Bu doğrultuda, her gruptaki her öğrenci için yalnızca sontest puanları ile öntest puanlarının farkından müteşekkil yeni bir değişken (motivasyon farkı) oluşturularak, gruplar arasında yalnızca bu tek değişkenin karşılaştırılması kararı verilmiştir. Eşit aralıklı ölçek olarak ele alınmış olan motivasyon fark puanları bakımından grupların her ikisinin de normal dağılım gösterme eğilimde olduğu, aykırı değer bulunmadığından emin olunmasının ardından Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve Shapiro-Wilk testi ile görülmüştür ($p > .05$). Bu değişkenlere dair betimsel istatistikler ve bağımsız örneklem t-testi sonuçları ise Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Motivasyon Fark Puanlarında Betimsel İstatistikler ve Normal Dağılım Testi Sonuçları

Grup	n	x	ss	t-testi		
				sd	t	p
Problem Kurma	24	-.30	.65	47	-.567	.57
Problem Çözme	25	-.20	.68			

Buna göre, dönem boyunca yalnızca problem-kuran grup ile dönem boyunca yalnızca problem-çözen grup arasında, derse dönük motivasyonda gözlenen değişim açısından anlamlı fark bulunmamaktadır ($t(47) = -.567, p > .05$).

Ancak durumu daha iyi analiz etmek adına, ödevlerini aksatma ve ödevlerin çoğunu yapma durumlarının gruplarda öğrenci motivasyonundaki değişim üzerinde etkisi bulunup bulunmadığının da 2x2 varyans analizi ile incelenmesi niyetlenmiştir. Bu

doğrultuda, Tablo 4.8’de görülen her bir alt gruba ait Tablo 4.9’da görülen fark puanlarının; aykırı değerlerin varlığına karşı yürütülen incelemenin ardından; Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve Shapiro-Wilk testi ($p > .05$) sonuçlarına göre normal dağılım sergilemekte olduğu görülmüştür.

Tablo 4.9. Problem Kurma ve Çözme Gruplarında Ödev Yapma Durumuna Göre Alt Gruplarda Motivasyon Değişim Puanları – Betimsel İstatistikler

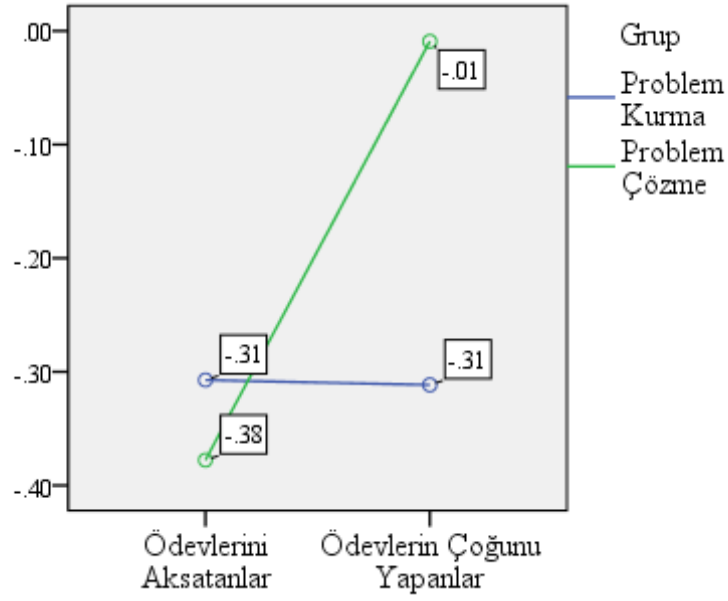
Grup	Ödev yapma	X	SS	N
Problem Kurma	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	-.30	.79	11
	Ödevlerin çoğunu yaptı	-.31	.54	13
	Toplam	-.30	.65	24
Problem Çözme	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	-.37	.74	13
	Ödevlerin çoğunu yaptı	-.01	.58	12
	Toplam	-.20	.68	25
Toplam	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	-.34	.75	24
	Ödevlerin çoğunu yaptı	-.16	.57	25
	Toplam	-.25	.66	49

Levene Varyansların Homojenliği Testi sonucu ise anlamlı bir sonuç üretmemiştir ($p > .05$). Bu bilgiler ışığında yürütülen 2x2 ANOVA testinin sonuçları Tablo 4.10’da, değişkenlere ait profil grafiği Şekil 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Problem Kurma / Çözme Yaklaşımları ve Ödev Yapma Oranlarının Motivasyonda Değişim Üzerine Etkileri Arasında İlişki, 2x2 ANOVA sonuçları

Etkili Faktörler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kullanılan yaklaşım x Ödev yapma oranı	(Y)aklaşım	.164	1	.164	.362	.55
	(Ö)dev yapma	.404	1	.404	.893	.35
	Y x Ö	.424	1	.424	.936	.33
Ödev yapma oranı	Hata	20.369	45	.453		
	Toplam	21.362	48			

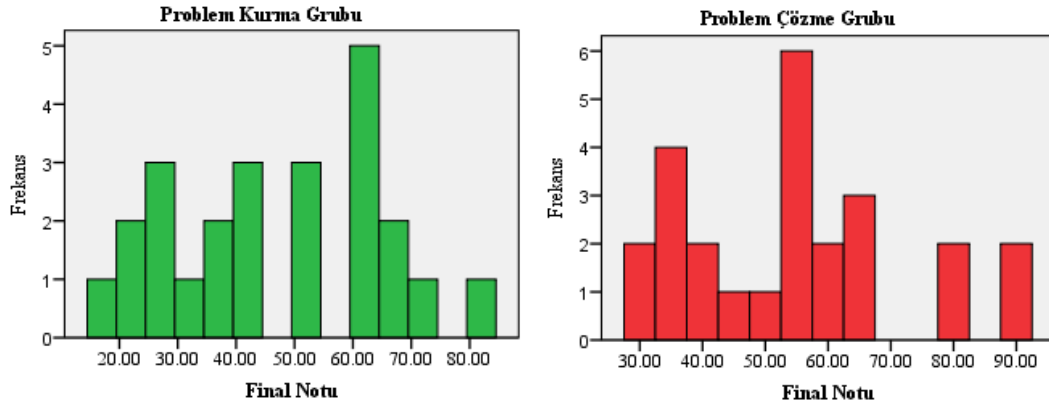
Bu analize göre, ilişkin gruplarda ödevleri tamamlama oranlarının, belli bir grupta yaşanan derse dönük motivasyon değişimi üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemektedir ($F(1,45) = .936, p > .05$).



Şekil 4.9. Problem-kurma ve problem-çözme gruplarında ödev yapmanın derse dönük motivasyonda değişime etkisi, profil grafiği

4.3.2.1.2. Gruplar arasında akademik başarı açısından farkın değerlendirilmesi

Problem-kurma ve problem-çözme gruplarında, ders sonunda görülen akademik başarının karşılaştırılması için, Şekil 4.10'da histogram grafikleri ile gösterilmiş olan Final Sınavı puanları üzerinde fark analizi yürütülmesi niyetlenmiştir.



Şekil 4.10. Problem-kurma ve problem-çözme gruplarında Final sınavı puanlarına ait histogram grafikleri

Shapiro-wilk testi sonuçlarına ($p > .05$) ve Q-Q grafiklerinin görsel incelemesine göre normal dağılımı ihlal etmediği kabul edilen bu veriler üzerinde yürütülmüş bağımsız örneklem t-testi sonuçları, betimsel istatistiklerle birlikte Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Final Sınavı Puanları Ortalamaları Arasında Karşılaştırma – Betimsel İstatistikler ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	ss	t	sd	p
Problem Kurma	24	47,12	17,95	-1,565	47	,124
Problem Çözme	25	55,12	17,80			

Buna göre, Final sınavı üzerinden ölçülen ders sonu akademik başarı açısından, dönem boyu problem-kurma faaliyetleri yürütmüş olan grup ile dönem boyu problem-çözme faaliyetleri yürütmüş grup arasında istatistiki ölçüde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t(47) = -1.565$; $p > .05$).

Gruplarda ödevlerini aksatma ve ödevlerin çoğunu yapma durumlarının öğrenci akademik başarısı üzerinde etkili olup olmadığının incelenmesi adına tekrar 2x2 varyans analizi ile incelenmesi niyetlenmiştir. Bu doğrultuda, Tablo 4.8’de görülen her bir alt gruba ait Tablo 4.12’de görülen başarı puanlarının; aykırı değerlerin varlığına karşı yürütülen incelemenin ardından; Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve Shapiro-Wilk testi ($p > .05$) sonuçlarına göre normal dağılım sergilemekte olduğu görülmüştür.

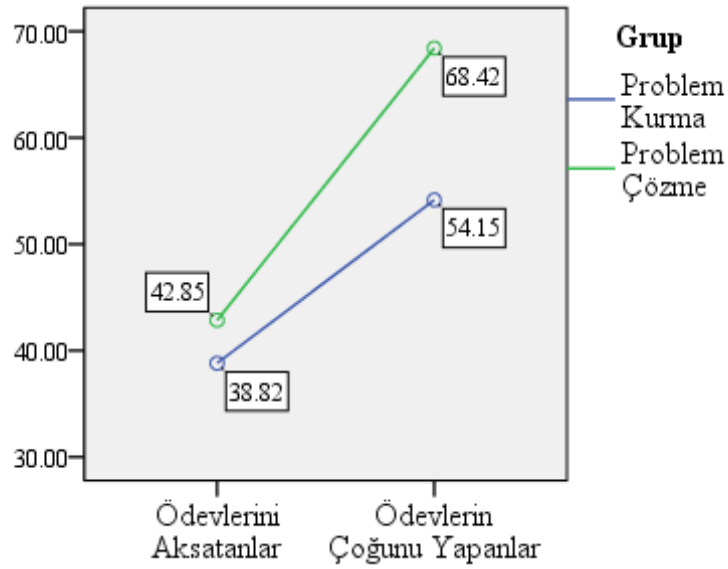
Tablo 4.12. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Ödevine Göre Ayrılmış Alt Gruplarında Final Sınavı Puanları Ortalamaları Betimsel İstatistikler

Gruplar	Ödev yapma	X	SS	N
Problem Kurma	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	38.81	15.87	11
	Ödevlerin çoğunu yaptı	54.15	17.06	13
	Toplam	47,12	17,95	24
Problem Çözme	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	42.84	10.86	13
	Ödevlerin çoğunu yaptı	68,41	13.85	12
	Toplam	55,12	17,80	25
Toplam	Ödevlerini seyrek olarak yaptı	41.00	13.24	24
	Ödevlerin çoğunu yaptı	61.00	16.92	25
	Toplam	51.20	18.14	49

Levene Varyansların Homojenliği Testi sonucu ise anlamlı bir sonuç üretmemiştir ($p > .05$). Bu bilgiler ışığında yürütülen 2x2 ANOVA testinin sonuçları Tablo 4.13’de, değişkenlere ait profil grafiği Şekil 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.13. Problem-Kurma Ve Çözme Grupları Ödevle Göre Ayrılmış Alt Gruplarında Final Sınavı Puanları Ortalamalarının Karşılaştırılması – 2x2 ANOVA Sonuçları

Etkili Faktörler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kullanılan yaklaşım x Ödev yapma oranı	(Y)aklaşım	5100,194	1	5100,194	24,053	,000
	(Ö)dev yapma	1019,704	1	1019,704	4,809	,034
	Y x Ö	319,280	1	319,280	1,506	,226
	Hata	9541,938	45	212,043		
	Toplam	15805,959	48			



Şekil 4.11. Problem kurma ve çözme gruplarında ödevlerini aksatan ve ödevlerin çoğunu yapan alt grupların kategorilere göre final puanları ortalaması grafiği

Ödevleri yapma sıklığı da dikkate alınarak akademik başarı daha detaylı incelendiğinde görülmüştür ki, ödevlerin çoğunu yapma durumu ana etkisi akademik başarıyı anlamlı ölçüde etkilememektedir ($p < .05$) ancak yapılan ödevin problem kurma veya çözme ödevi olması bu başarının elde edilmesinde anlamlı bir fark yaratmamaktadır ($F(1,36)=1,506$, $p>.05$).

4.3.3. Yapısal ve İçerik Anlamında Kullanılabilirlik Değerlendirmesi

4.3.3.1. Alt Araştırma Sorusu 3.3 Bulguları

Bu döngü çerçevesinde tasarlanmış olan ve tasarımın gerek yapısal gerekse içerik öğelerini oluşturan problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin değerlendirilmesi, öğrencilere uygulanan bir mülakat ile gerçekleştirilmiştir. Bu döngünün Son

Değerlendirme Mülakatı (II), problem-kurma ve çözme gruplarına mensup öğrencilerden gönüllü katılımcı niteliğindeki 7’şer öğrenci ile ve yarı-yapılandırılmış biçimde yürütülmüştür. Mülakat verilerinde tesis edilen temaların belirlenmesinde yapılan kodlamalarda referans sayıları, öğrencilerin mensup olduğu gruplara göre ayrılmış ve Tablo 4.14’te görüldüğü şekilde raporlanmıştır. Böylece, hangi temanın hangi grupta daha yaygın biçimde vurgulandığının betimlenebilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 4.14. İkinci Döngü Son Değerlendirme Mülakatı Kodlaması Sonucu Ortaya Çıkan Temalar Ve Gruplara Bazında Ayrı Ayrı Gösterilmiş Kodlama Referansı Sayıları

Dersin Geneline Dair	Problem Kurma	Problem Çözme	Stratejiler ve Bilişsel Süreçler	Problem Kurma	Problem Çözme
Dersle ilgili olumlu görüş	6	13	Problem çözme stratejilerine atf	2	10
Dersle ilgili olumsuz görüş	6	1	- Başka kişilerden yardım arama	0	3
- Dersi zor bulma	3	1	- Problemi parçalara ayırma / adım adım ilerleme / hata giderme	2	6
Dersi programlama dersine yakın bulduğunu ifade ediyor	3	11	- Mevcut bir ürünü kendi ürününe uyarlama	10	6
Odev Faaliyetleri ile İlgili			Destek Mekanizmaları		
Ödev faaliyetleri ile ilgili olumlu görüş bildiriyor	3	12	Eğitsel problem değerlendirme		
Ödev faaliyetleri ile ilgili olumsuz görüş bildiriyor	12	2	- Olumlu görüşler	4	0
Ödevleri zor buluyor	16	7	- Olumsuz görüşler	4	0
- anlatı geliştirmekte zorlanıyor	8	0	Çözümlü örnekler		
Ödevlerin kendini araştırmaya sevk etmesinden bahsediyor	11	23	- Olumlu görüşler	3	10
Yabancı Dil Sorunu	2	16	- Olumsuz görüşler	3	0
Linux İşletim Sistemi ile İlgili			Verilenlerden yola çıkma		
Kendi bilgisayarında Linux açarak terminalde pratik yaptığını ifade ediyor	2	6	- Olumlu görüşler	5	0
Linux’u günlük hayatla bağlantılı bulmadığını ifade ediyor	9	1	- Olumsuz görüşler	5	0
- Bu yüzden problem kurmada sorun yaşadığını vurguluyor	6	1	İhtiyaçlar		
- Bu yüzden hissettiği uygulamalı çalışma sıkıntısını vurguluyor	5	1	Daha fazla pratik ihtiyacı	2	2
			Daha fazla örnek ihtiyacı	4	4
			Problem kurmada uyaran ihtiyacı	1	
			Geribildirim ihtiyacı		1
			Kılavuz materyal ihtiyacı	4	4

4.3.3.1.1. Genel İzlenimler

14 kişinin katılmış olduğu mülakatta öğrencilerin dersin geneline dönük tavrı ele alındığında, problem kurma grubunda derse dair olumlu ve olumsuz görüş belirten referansların sayısı eşit bulunurken (f=6), problem çözme grubunda olumlu görüş belirten referanslar (f=13) olumsuz görüş belirtenlere (f=1) kıyasla fazla bulunmuştur. Toplamda

ise, dersin geneline dönük olumlu izlenimlerin (f=19) olumsuz izlenimlere göre (f=7) çoğunlukta olduğu görülmektedir. Öğrenciler, dersle ilgili olumsuz görüşlerini dersin içeriği ve atmosferi ile ilgili yönlerden ortaya koymuştur.

- "... Bu güne kadar burada aldığım dersler arasında bence en farklı ders buydu zaten. Hatta bana en çok şey katan ders de buydu diyebilirim. Mesela isteyerek geliyordum ben derslere, hiçbir zaman demedim ki işletim sistemleri dersi var gitmeyim diye. Çok severek geldim derslere."

- "... Bu ders zaten temeli verdi. Bundan sonrası yalnızca benim araştırıp araştırmamamla ilgili. Mesela Apache anlatıldı, Amazon'dan server makine kiraladık falan... Şimdi siz bunu anlatırsınız, bu kadarını anlatırsınız. Benim bunu merak ediyorsam kalanını araştırmam lazım, kalanını siz getiremezsiniz, benim devam etmem lazım. Bence ders içeriği bir derste temel verilebilecek bir derste olması gereken her şeye sahipti. Gayet iyiydi ve benim için yeterliydi."

Buna karşın, kimi öğrenciler derste umduklarını bulamamaktan ya da dersin zorluğundan şikayetçi olmuş, bu nedenle dersin geneli ile ilgili olumsuz görüş bildirmişlerdir.

- "... Bu derste bir dersi kaçırınca iyice kopuyor, bir dersi tekrar edemeyince de kopuyor. Arada tekrar yapamadım, yapamayınca işin ucu kaçtı."

- "... (En başta) çok mükemmel bir ders bekliyordum ve anlayabileceğimi düşünüyordum. Ama dönemin sonlarına doğru beklediğim şeyi alamadım. Yani, benim sorunum olabilir, ama anlayamadım pek dersi."

Öğrenciler mülakatın başında karşılaşılan dersle ilgili ifadelerinde sıklıkla, dersin teknik doğasına bir vurguda bulunmuş ve bu dersi aynı bölümde aldıkları Programlama Dilleri derslerine benzettiklerini ima etmiştir. Ancak bu durum yaygın olarak problem çözme grubunda (f=11) görülürken, problem kurma grubunda daha az telaffuz edilmiştir (f=3). Örnek olarak:

- "... Bu ders benim için çok güzel geçti. Dönemde aldığım birçok derse oranla çok daha güzel geçti. Her ne kadar notlarımda bunu yansıtamadığımı düşünsene. Çünkü benim kodlamayla ilgili çok psikolojik bir problemim var, çok ciddi bir

problem ve asla aşamıyorum. Ama buna rağmen bu dönem ilk defa, yani ben meslek lisesi çıkışlıyım, FOR döngüsünün nasıl kurulduğunu anladım, ilk defa. Bu ders dönemindeki diğer derslere oranla çok daha faydalı..."

4.3.3.1.2. Ödev Faaliyetleri ile ilgili İzlenimler

Problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerini içeren ödevleri ile ilgili görüşlerini belirttikleri ifadelerin kimileri olumluyken ($f=15$), yakın sayıda olumsuz ifadeye de ($f=14$) rastlanmıştır. Gruplara göre dağılıma göz atıldığında ise, problem-çözme grubunun bu faaliyetleri içeren ödevleri için olumsuz ($f=2$) nazaran çoğunlukla olumlu ($f=12$) ifadeler kullandığı, problem-kurma grubunda ise tam tersine olumluya ($f=3$) nazaran olumsuz ($f=12$) ifadeler kullanıldığı göze çarpmıştır.

Bu durumun nedenlerine göz atıldığında, problem kurma grubunda ($f=16$) problem çözme grubuna kıyasla ($f=7$) ödev faaliyetlerinin zor bulunduğunu gösteren ifadeler daha sık rastlandığı anlaşılmıştır. Problem-kurma grubunun ifadelerinde bu zorluğa sebep olarak, kurulan problemler için bir anlatı (*narrative*) geliştirme konusunda yaşanan güçlüğü bahis konusu edildiği ($f=8$) görülmüştür. Bu ifadelerden seçilen örnekler aşağıda sunulmuştur:

- "... Bütün gün yollardayız, karşıda oturuyorum. Yollarda düşünüyorum, bu olur mu şu olur mu diye. Veya günlük hayatta bir şeyle karşılaşıyoruz, acaba bunu soruya dökebilir miyim diye düşünüyorum. Dökemeyeceğimi anlayınca vaz geçiyorum. Veya çözüm yönünden ele alıyorum, "acaba bunu nasıl çözerim" diye, çoğunun çözümü çok basit geliyor, basit gelince sorudan vazgeçiyorum. Basit gelmeyen soruların da çözümünü bulamıyorum zaten. Ama basit soruyu göndermek yerine çözümünü bulamadığım soruyu göndermeyi tercih ediyorum."

- "... Problem oluşturduktan sonrası zaten geliyor ama işte problem bulmak sıkıntı oluyor. Çünkü bakıyorsunuz mesela, problem yok."

- "... (Günlük hayatta Linux kullandığınız için) Siz kendiniz soru oluştururken oradan bir bilginiz var... ben bunu böyle uyarlarım deyip yaparsınız (eğitsel problem üretirsiniz), ama bir Windows kullanıcısına bir Linux'la ilgili soru yazın dersiniz yapamaz."

Derste verilen ödev faaliyetlerinin, öğrenciyi araştırmaya sevk edecek bir doğaya sahip olduğu iması taşıyan ifadelerle ağırlıklı olarak problem-çözme (f=23) grubunda ve nispeten daha düşük oranda (f=11) problem-kurma grubunda olmak üzere sıkça rastlanmıştır. Öğrencilerin, durumu faydalı olarak gördükleri iması taşıyan bu türden ifadelerine örnekler şöyledir:

- "... Problem çözme ödevleri daha fazla keşfetme şansı tanıdığı için, sonuca bağlı kalmak zorunda olmadığımız için ve hani ne kadar gidebilirsek gidebildiğimiz için benim açımdan daha faydalı, çünkü ben meraklı bir insanım"

- "... Oturup kendi mantığımla çalışmak, bana verilen bir materyalden okumaktan daha kolay geliyor bana. Ben bir Chrome açarım, bir anda 100 tane olur sekmeler. O sekmeler arasında dolaşarak araştırırım. Daha hızlı anlıyorum öyle. Bir materyal üzerinden bana araştırma yapmam istendiğinde veya ona çalışmam istendiğinde onu başaramıyorum hiçbir zaman. Kendim üretmek zorundayım."

- "... (Ödevi yaparken geçen süre) çok yoğun işliyordu hocam, zaten bilmediğim bir konu olduğu için sürekli internetle etkileşim halindeydim. Bir sürü kaynağa bakmakla geçti zamanım. Yani en çok dolu geçen zamanlarım bu ödevleri yaparken geçen zamandı. Sürekli bir hata alıyorduk, şey gibi de değil, Visual studio gibi hatanın olduğu yeri de göstermediği için sürekli silip yapıyorduk tekrardan. Dediğim gibi sürekli dolu geçti ve bişiler öğrenerek geçti. Sizin verdiğiniz ödevin dışında da araştırıp öğrendik."

Dersle ilgili yürüttükleri araştırmalarda öğrencilerin önünde engel teşkil eden yabancı dil becerisi açısından yetersizlik hissetme hususu, tıpkı daha önceki döngüde olduğu gibi sıkça telaffuz edilmiştir. Bu vurguların problem-kurma grubuna (f=2) kıyasla problem-çözme grubunda daha yoğun olması (f=18), problem-çözme grubu öğrencilerinin dersle ilgili süreçlerde, ekseriyeti yabancı kaynaklarda yer alan konularla ilgili araştırma çabalarının yoğunluğunu bir kez daha göz önüne sermiştir. Öğrencilerin yabancı dil sorunları ve bunun ödev ve öğrenme performanslarını olumsuz etkilemesi ile ilgili ifadelerine örnekler aşağıda verilmiştir:

- "(Ödevler ilk verildiğinde) genelde dedim ki "acaba bu sefer ne kadar zor olacak...". İlk verdiğim tepki hep bu oluyordu açıkçası. Hani yapmak istiyorum, uğraşıyorum, ama yapamıyorum. Bu beni yapamayınca demoralize ediyor. Hani kaynakları araştırmaya çalışıyorum bir şekilde, zaten kaynaklar da İngilizce çok fazla anlamıyorum, bilgisayar çevirisi kullanıyorum bir şekilde ama uyarlayamıyorum."

4.3.3.1.3. GNU/Linux ile ilgili İzlenimler

Öğrencilerin, dersin ana konusu olarak belirlenmiş olan GNU/Linux işletim sistemi ve komut satırı ile ilgili görüşleri de incelenmiştir. Birinci döngüde, öğrencilerin kendi bilgisayarlarına GNU/Linux işletim sistemi kurmak yerine Platform prototipinde yer alan sanal makineyi tercih etme eğiliminin göze çarpmış olduğu ve bu döngüde Platformun kullanılmamış olduğu bilgileri ışığında, farklı gruplarda öğrencilerin Linux kurma ve kullanma konusundaki ifadeleri not edilmiştir. Kendi bilgisayarına Linux kurduğu ve derslere bunlar üzerinde uygulamalı olarak çalıştığı imasına sahip aşağıdaki türden ifadelere, problem-kurma grubuna (f=2) kıyasla problem-çözme grubunda (f=6) daha sık rastlanmıştır:

- "Önce zaten ilk önce, direkt terminal zaten açık, bir yandan İnternet'ten bakıyorum, sonra, deniyorum, olmuyor tekrardan başa dön... Sonra arkadaşlara sormaya başlıyoruz, kendi aramızda sürekli zaten. O olmuyor, bu olmuyor. Sonra bir yerden, notlara da bakarak, gelebildiğim yere kadar gelebiliyorum."

Öte yandan, özellikle de problem-çözme grubuna kıyasla (f=1) problem-kurma grubunda yer alan öğrencilerin, bu pratik kullanım eksikliği ile bir anlamda bağlantılı bulunabilecek aşağıdaki şekilde örneklendirilmiş ifadelerinde Linux'u kendi günlük hayat süreçleri ile bağlantılı bulmuyor oldukları imasına (f=9) rastlanmaktadır.

- "... Linux'te çok fazla deneyimim olmadı benim. Masaüstü ortamı olarak hatta çok az kullandım. Burada okulda kullandım ve evde bir iki denemem oldu, o kadar. Raspbery Pi'ı da çok az kullandım. Daha çok server'da başıma bazı şeyler gelmişti ama bizim ders içeriği ile çok fazla örtüşmüyordu bu. Çünkü çok klasikleşmiş sorunlar gibiydi bunlar..."

- "...kullanmıyorum ki yani. Kullanmadığım bir şeyle ilgili nasıl soru yazabilirdim. Yani kullansam bile yani, yıllardır kullanıyor olmam lazım, ve gerçekten bi bilgisayarın bozulması falan lazım ki onu tamir ederken, bişiler yaşamam lazım. Yaşamadığım için bilmiyorum."

- "... Komut arayıp bunlara uygun problem oluşturdum. Ama o de şeyle ilgili yani, olayın içinde olmamakla ilgili. Yoksa, Linux kullanan ve bu konuda daha çok vakit geçiren birisi olsam tam tersini yapardım. Ama bilmediğim bir konu olduğu için komut öğrenip onun üzerine..."

Bu ifadeler, özellikle problem-kurma grubundaki öğrencilerin Linux konusunu gerçek hayatla bağlantısız bulması durumuna işaret etmektedir. Bu durumun problem-kurma açısından yarattığı sorunlar örtük olarak ifade edilmiş olsa da, problem-kurma grubundaki öğrencilerin aşağıdaki şekilde örneklenmiş bazı ifadelerinde bu durum açıkça vurgulanmıştır (f=6).

- "Linux'u bir kenara koyup Mac'i düşünsek. Mesela Homebrew. Bu konuda soru üretebilmek için zamanında Mac'in terminalinde bir şey yapmış olması lazım, bir alternatif yol aramış olması lazım."

- "Windows'la ilgili rahatlıkla yazabiliriz problem zaten. Ama Linux yani bilmediğimiz bir ortam, nasıl bir problem oluşturabilirim ya da gerçek hayattaki bir problemi nasıl linux'a entegre edicem. Hiç kullanmamışız, ilk kez görüyoruz. Bayağı bir düşünce süresi gerekiyor o zaman."

Hatta ve hatta, bahsedilen bu sıkıntı problem-çözme grubundaki bir öğrenci tarafından da sezilmiş (f=1) ve şu şekilde ifade edilmiştir:

- "(mensup olmadığı problem-kurma grubunu kastederek) ... Eminim onlar Linux'ta fazla vakit geçirmediği için soru üretmekte zorlanıyordur. Mesela sizin için çok kolay, neden? Çünkü zaten sürekli Linux'tasınız."

Problem-kurma grubuna özgü, ifade edilmiş olan (f=5) bir başka sorun da, bu gruptaki öğrencilerin Linux kurma ve kullanarak ders için pratik yapma noktasında sıkıntılar yaşadığı yönündedir:

- "Ya herkes Linux kurdu, ama gerçekten kurdu mu? Yani kurduk ama kullanabiliyor muyuz asıl? Mesela ben kendi bilgisayarına kurdum ama kullanamıyorum çünkü birkaç problemle karşılaştım ve çözemedim, hala çözemedim. Çözemedikten sonra uğraşıyorsun bir noktadan sonra bırakıp silip atıyorsun. Ama halihazırda birinin kullandığı bir Linux'ta, orada rahatlıkla "a biz bunu öğrenmiştik", şunları şunları yazınca o komutları, terminal falan... Laboratuardaki bilgisayarı çalıştırabilirim mesela ama kendi bilgisayarında..."

4.3.3.1.4. Bilişsel Süreçler ve Stratejilere İlişkin

Problem-kurma ve problem-çözme bilişsel süreçlerinde öğrenciler tarafından izlenen stratejiler ile ilgili elde edilen ifadelerde, problem-kurma grubundaki öğrencilere kıyasla (f=2) problem-çözme grubundaki öğrencilerin (f=10) ağırlıklı olarak çeşitli bilişsel stratejilere atıflarda bulundukları görülmüştür. Özellikle problem-çözme grubunda en sık bahsi geçen (f=6) bilişsel stratejiler, problemi parçalara ayırma, adım adım ilerleme ve hata giderme gibi problem-çözme aşamalarından bahsetmektedir:

- "... Atıyorum o, güvenlik kameralarıyla ilgili ödev. Şey yaptım. Önce parçalara ayırdım, ben genelde öyle yaparım. Küçük adımlara ayırırım, adım adım giderim. Bunda da öyle yaptım. Mesela önce şey, 90 tane mp4 uzantılı dosya oluşturdum. Ondan sonra şeye baktım, zamanlı görev nasıl oluşturuluyor. SSH'ın kullanımına baktım, TAR'lamaya baktım. Onlara tek tek baktım, daha sonra nasıl birleştireceğimi düşündüm. Birkaç tanesini birleştirebildim ama diğerlerini tamamen birleştiremediğim için güzel bir çözüm ortaya çıkmadı. "

- "... Soruyu okuyorum, bayağı uzun bir paragraf diyelim. Elime bir kağıt alıyorum, ilk yapılacak bu, ikinci bu, üçüncü bu. Burada bunun yapılması gerekiyor diye bir yazı yazıyorum kendime, soruyu açıklayan bir yazı. Sonra işte aklımda olan, o aşama için ne yapılması gerekiyorsa... mesela ne olsun? İlk adımda bir dosya mı indirilecek? Oraya bir not alıyorum, bu işi yapacak kodu yazıyorum WGET. Parametresi neyse hatırlamıyorum, "parametresine bak" diye kendime not düşüyorum. İkinci satırda mesela bakıyorum, CRONTAB kullanılacak gibi. Oraya şey yazıyorum CRONTAB nasıl kullanılır, araştır. En son da yazdığım tüm notlara tekrar bakıyorum, tek tek gidiyorum, araştırmaya

başlıyorum İngilizce. Baktım ki İngilizce kaynaklar çok karışık, Türkçe'lere de baktığım oluyor"

Problem-çözme grubundaki öğrencilerin, ders faaliyetlerinde başka kişilerden yardım alma çabasını sergileyen ifadeler de kullandığı (f=3) görülmüştür.

- "... Önce zaten ilk önce, direkt terminal zaten açık, bir yandan İnternet'ten bakıyorum, sonra, deniyorum, olmuyor tekrardan başa dön... Sonra arkadaşlara sormaya başlıyoruz, kendi aramızda sürekli zaten. O olmuyor, bu olmuyor. Sonra bir yerden, notlara da bakarak, gelebildiğim yere kadar gelebiliyorum."

- "... Belki daha çok uygulama ama beraber, sınıfça yapabiliriz. Çünkü tekken hep bir yerde tıkanıyoruz, ama derste siz veya arkadaşımız yardımıyla-"

Bilişsel süreçlerle ilgili problem-kurma grubunda (f=10) problem-çözme grubuna kıyasla (f=6) daha fazla ifade edilen tek husus, mevcut bir ürünü modifiye ederek kendi ürününe dönüştürme hususu olmuştur. Problem-kurma grubundan seçilmiş aşağıdaki ifadeler, bu süreci problem-üretme işleri bağlamında ele almaktadır:

- "... Elimde sizin hazırlamış olduğunuz soruların olması bence bana yol göstericiydi. O yüzden sizin yazdığınız soruları örnek olarak paylaşmanız doğrudur"

- "... Oturuyorum, bir şeyler araştırıyorum: İnsanlar neler yaşamışlar, ne tarz sorunlarla karşılaşmışlar diye.. Tarayıcıyı açıp bir siteye gidiyorum, ismini tam hatırlamadığım bir site vardı, oradaki discussion'ları okuyordum. Abartılı sorunlar, yani çok abartı değil ama normalde "tıkladım çalışmadı" gibi olur, öyle değil. Daha benzersiz şeylere bakmaya çalışıyorum. Onları okuyorum ne yapmışlar diye. Diyorum, ben bunun sorununu ele alabilirim, değiştirip aktardığım oldu bunu. O şekilde gidiyor. Sorunu belirledikten sonra önceki deneyimlerime de dayanarak, çünkü ben server yönetmeyi denemiştım daha önce, oradaki tecrübe ve sıkıntılarımın da yola çıkarak araştırdım. Veya eskiden çözdüğüm sorunları 'bunu daha iyi nasıl yapabiliriz' diye düşünüp alternatif yollar aradım, bulursam bunu soru olarak yazdım."

Problem-çözme grubu içinse, mevcut bir ürünü modifiye etme sürecinin daha çok hata-giderme (*debug*) uygulamaları şeklinde işe yaradığı aşağıdaki türden ifadelerden anlaşılmaktadır:

- "... Verilen bir sonucu başka alternatiflere dönüştürerek öğrenmeye çalışıyorum. Değiştire değiştire, siliyorum bir "do" veya noktalı virgül ifadesini silip ne olacak görmeye çalışıyorum."

4.3.3.1.5. Destek Mekanizmaları

Öğrencilerin, problem-çözme ve problem-kurma süreçlerinde kendilerine sunulmuş destek mekanizmaları ile ilgili görüşleri incelendiğinde, bunların a) eğitsel problem değerlendirme (yalnızca problem-kurma grubu tarafından yürütülmüştür), b) çözümlü örnekler ve c) problem-kurmada verilenlerden yola çıkma konuları etrafında şekillendiği görülmüştür.

Eğitsel problem değerlendirme konusunda ifadeler olumlu ($f=4$) ve olumsuz ($f=4$) olacak şekilde eşit dağılım göstermiştir. Konuyla ilgili olumlu görüşlerinde öğrenciler ağırlıklı olarak belli bir rubrik kullanmış olmaktan duydukları hisleri, aşağıdakine benzer sözlerle yansıtmıştır:

- "... Eğitsel problem değerlendirme işini ben faydalı buldum kendi adıma. İyi problem ile kötü problem arasındaki farkı anlıyorsunuz. Ama sizin paylaştığınız (bir önceki döngüdeki öğrenciler tarafından üretilmiş) sorular arasında öyle saçma sorular vardı ki.... Hani öyle kısa, öyle gereksiz sorular yazmışlar ki, yani ciddi bir şeye göre puanlanması gerekiyordu bunların. O yüzden rubrik kullanılması da mantıklı geldi bana."

Öte yandan, eğitsel problem değerlendirme süreçleriyle ilgili birtakım olumsuz ifadeler de görülmüştür. Bir öğrenci aşağıdaki ifadesiyle bu türden bir değerlendirmeyi yürütmesi sonucu kendi ürünlerinin katı standartlarla denetleneceği algısı ve bu yüzden duyduğu sıkıntıyı belirtmiştir:

- "... (Akranların problemlerini değerlendirince) Sınavda sanki o tarzda, o seviyede bir şeyler hazırlama zorunluluğu hissettim. Belki daha güzel şeyler

ortaya çıkarabilirdim ama ona göre yapmaya çalıştım... Soru puanlarını kendim soru şekline göre değiştirmiştım ama içerik konusunda sanki 'ben de böyle yapmalıyım' zorunluluğu hissettim"

Çözümlü örnek kullanımının, özellikle problem-çözme grubu öğrencileri tarafından büyük oranda olumlu karşılandığı (f=10), ancak problem-kurma grubunda ise görüşlerin olumlu (f=3) ve olumsuz (f=3) olarak yarı yarıya dağılım gösterdiği görülmektedir. Çözümlü örneklerden faydalandığını ifade eden problem-çözme grubu öğrencileri kendilerini şu şekilde ifade etmiştir:

"Açıkçası ben derste ilk anlattığınızı duyunca bilmediğim için ben bu dersten kaldım dedim, bir korku sardı beni. Ama daha sonra verilen ödevleri ve çözümlerini paylaştıkça baktım 'aa yapabiliyorum' dedim ve sonra o soruları / çözümlerini kendimce değiştirdim (kendime uyarladım).... Yani ödevleri ve çözümlerini ilk etapta vermeniz çok faydalıydı."

- "... İnsan sıfırdan, bilmediği şeyi araştıramıyor... Adım adım olmasını tercih ederim. Bir şeyi öğretilip onu bir aşama zorlaştırmak, sonra üç aşama zorlaştırmakta hiç sıkıntı yok. Çünkü birinci aşama sana öğretiyor. Ama bilmediğimiz ilk kez karşılaştığımız bir sorunun cevabını ara dediğinde ben konudan soğuyorum. (çözümlü örnekleri kast ederek) Adım adım gidilmesi güzel, bu dediğim paylaştıklarınızla alakalı."

- "... Benim için dersin dönüm noktası, şey yapmıştınız: Ben not tutuyordum, 'xxxx, not tutma, çözümlü örnek olarak paylaşacağım' dediniz... Gülümsedim, dedim ki hocam 'hakikaten paylaşacak mısınız', diye düşündüm, eve bir gittim. Verdiklerinizi yapmışsınız. Aynısını aldım (terminalde) yazmaya başladım."

- "... For'la ilgili verdiğiniz ilk örnek, dönüm noktası gibi olabilir, çünkü sınavda bile daha rahat yapabilmemin sebebi oydu. Sizin yaptığınızdan sonra, o soru bayağı şey yapmıştı (destek olmuştu)."

Problem-kurma grubu öğrencilerinin, çözümlü-örnekleri kendi problemlerini kurma noktasında uyaran olarak faydalı bulduğunu yansıtan ifadelerle örnekler rastlanmıştır:

- "... Belki özgün olmayacak gibi düşünüyor olabiliriz ama, onlardan (verilen örnek problemlerden) yola çıkarak başka bir problem de bulabiliyoruz. Özgün oluyor veya olmuyor, o aslında bizim yeteneğimize kalmış. Ama bir şeylerden bir kıvılcım olması gerekiyor ki biz başka bir şey üretebilelim. Vardı bunlar ama biraz daha arttırmamız gerekiyor bence."

Ancak diğer yandan, kimi ifadeler ise bu uygulamaları kısıtlayıcı gördüklerini vurgulamıştır:

- "... Örnek sorulardan ziyade kendi sorularımı sıfırdan oluşturmayı tercih ederdim"

- "... (Problem oluşturma konusunda) bir örnek verince insanın aklı hep o tarafa doğru yoğunlaşıyor. O örneği çeşitlendiriyorsun, hep aklın oraya gidiyor. Bilmiyorum o yüzden örnek vermek iyi midir, değil midir... Ama örnek vermeyince de insanın aklında hiçbir şey oluşmuyor?"

Yalnızca problem-kurma grubunda kullanılan bir diğer destek mekanizması verilenlerden yola çıkma olmuştur. Bu şekilde desteklenen faaliyette öğrencilere bir listeden rastgele seçilmiş 5 adet Bash komut ve/veya aracından oluşan ikişer adet küme verilmiş ve bunlardan istediklerini seçerek "çözümünde bu araç ve komutların kullanıldığı bir eğitsel problem kurmaları" istenmiştir. Problem-kurma grubun öğrencilerinin bu faaliyetle ilgili ifadeleri de olumlu (f=5) ve olumsuz (f=5) olacak şekilde yarı yarıya dağılım göstermiştir. Bu uygulama ile ilgili olumlu ifadeler örnekler aşağıda verilmiştir.

- "... Bir arkadaş şey demişti: yani mesela biz derste sürekli soru oluşturuyoruz, madem öyle cevaplar verilsin bize, biz sorusunu oluşturalım. Öyle bir şey geliyor aklıma. Sonra zaten yaptık bunu, bence güzel oldu"

- "... Bu uygulama (verilenlerden yola çıkmayı kast ediyor) beni bir şeyler öğrenmeye itti, alternatif şeyler aramaya - daha doğrusu sorunlar aramaya itti beni. Çözümlerden ziyade daha çok sorunlar da aranabilirmiş yani bir eğitim sürecinde-"

- "... İlk önce hikaye aradım. Sonra hikayeden kod yapamayacağımı düşündüm. İnternet'ten kod bulup, kod için hikaye yazmayı denedim. İngilizce Google'da aratıyordum komutları, öyle de birçok şey öğrenilebiliyormuş açıkçası"

- "... Sonrasında ben hep komut arayıp bunlara uygun problem oluşturdum. Ama o de şeyle ilgili yani, olayın içinde olmamakla ilgili. Yoksa, Linux kullanan ve bu konuda daha çok vakit getiren birisi olsam tam tersini yapardım. Ama bilmediğim bir konu olduğu için komut öğrenip onun üzerine..."

Diğer yandan, olumsuz düşünen öğrenciler ise ekseriyetle bu faaliyette zorlandıklarını şu ifadeleriyle ortaya koymuşlardır:

- "... Şimdi, en çok zor olan ödev buydu. Komutları kombine etmesi çok zordu."

- "... Joker komutlar olmasaydı bu ödev çok zor olacaktı. Joker biraz rahatlattı ama... Yine de çok zordu aslında. Sanırım en çok onda zorlandım. Yani o yazdığım soru çok da kaliteli olmadı açıkçası, bu yüzden."

- "... Bir komutu denedim, ikinci komutu denedim, uymayanı attım, falan. Ama hikaye yazmak zor geldi bana. Yani kodları açtım öğrendim ama bu 5 tane kodu mantıklı bir çerçeve içerisinde aynı anda bir soruda bulundurmak zordu. Ama kodları öğrendim tabi ki."

4.3.3.1.6. İhtiyaçlar

Her iki gruptan öğrencilerin uygulama süresince hissettikleri ihtiyaçları ve bunlara ilişkin önerilerine dair ifadeler kayıt altına alınmıştır. Bunların incelenmesi ile görülmüştür ki, gerek problem-kurma (f=4) gerekse problem çözme (f=4) gruplarında öğrencilerin uygulamalar boyunca duyduğu en büyük ihtiyaç kendilerine daha fazla örnek sunulması olmuştur. Problem-çözme grubu için çözümlü örnekler formatında ürünlerin daha sık olması gerektiğini belirten ifadelerin yanı sıra, belli bir gerçek hayat bağlamına yönelik ihtiyaç da şu ifadeyle vurgulanmıştır:

- "... ya da mesela hani, direk bizim çözmemiz değil de, örnek olarak. Atıyorum insanların çeşitli problemlerini nasıl çözdüğünü (gösterip), o şekilde paylaşp

daha sonra bize ödev, bunların bir şekilde karıştırılıp bir şekilde toplanmış hali bizden istense-"

Problem kurma grubunda ise, daha fazla örneğe yönelik ihtiyacın yanı sıra, problem-kurmada uyarıcı olarak belli bir bağlam sunulmasına dair ihtiyaç da (f=1) ifade edilmiştir:

- "... kurmamız gereken problemin neyle ilgili olabileceğini söyleseniz... Örneğin bugün, öğretmenlik mesleğinde karşınıza çıkabilecek bir problem üretin... Böylesi de sıfırdan bir problem hikayesi bulmaktan daha kolay olurdu."

Öğrencilerin ifade ettikleri diğer ihtiyaçları ise, kolayca faydalanabilecekleri ders kaynakları teşkil eden bilgilendirici kılavuz ve dokümantasyon (f=8), faaliyetler ile ilgili daha detaylı geribildirim (f=1) ve sınıf ortamında uygulamalı çalışma (f=4) yönünde olmuştur.

- "... Diyeceksiniz ki yardım sayfaları var. Onlar İngilizce ve çok karışık olduğundan açıkçası pek anlayamadım. İnternet'te bu konuları anlatan bazı Türkçe siteler de var ama çoğu konumuzla alakasız şeylerden bahsediyordu. Başvuracağımız bir kaynak, komutların kullanımını örnekle anlatan bir site olsa daha güzel olurdu"

- "... Verdiğim cevaplarla ilgili bir notlandırma, bunun neden doğru neden yanlış olduğunu anlatan bir geribildirim olsun isterdim"

4.4. Üçüncü Döngü

4.4.1. Tasarımda Yapılan Değişiklikler ve Son Durum

Üçüncü döngü itibarıyla, birinci döngüde denenmiş olan prototipin henüz yazılımsal olarak uygulamaya geçirilememiş tasarım öğeleri ile ilgili çalışmalar tamamlanmıştır. Bu doğrultuda, üründe eksik bulunan a) bildirim sistemi, b) ekran değerlendirme / içerik puanlama sistemi, c) detaylı profil sistemi ve d) cevaplama sistemi öğeleri ürüne eklenmiştir.

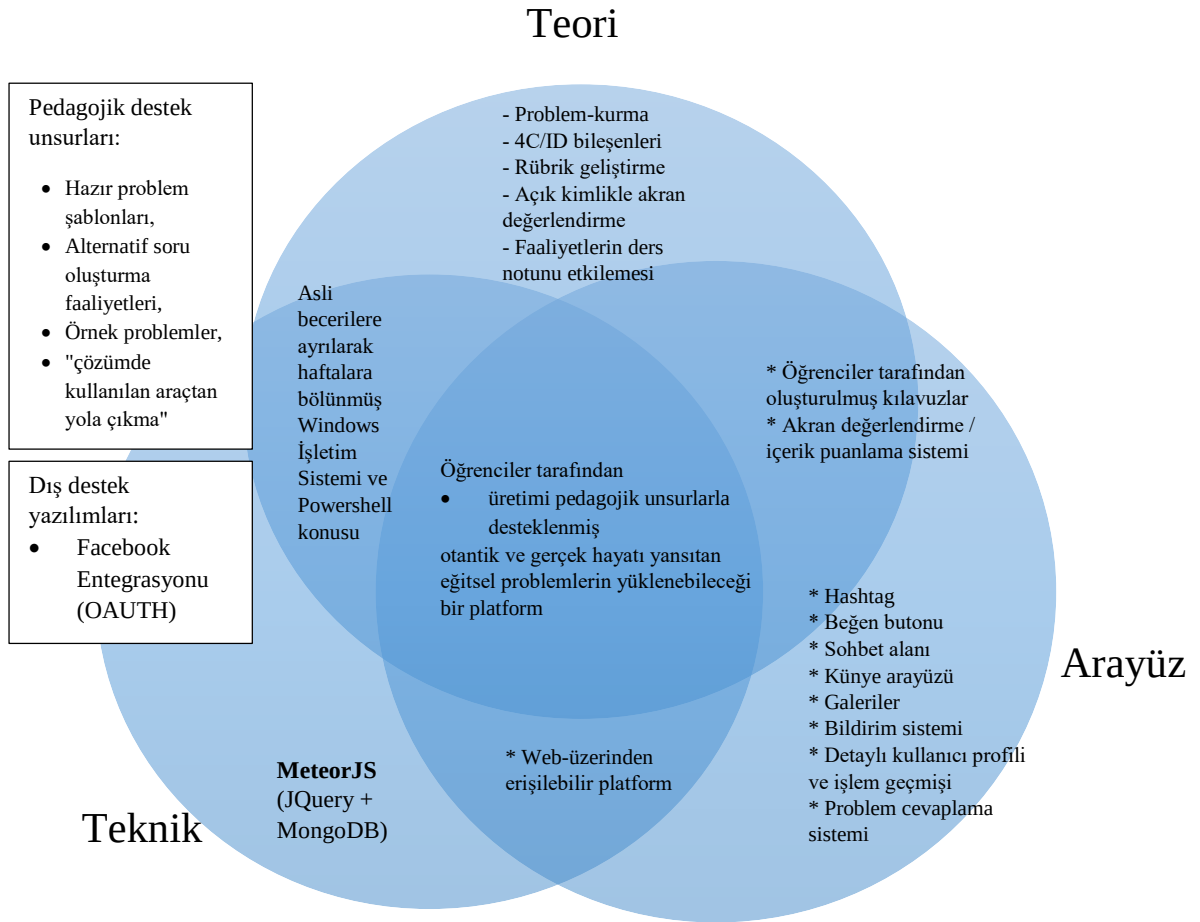
Diğer yandan, ikinci döngüde elde edilen verilerin analizi sonucu konu alanı olarak GNU/Linux işletim sistemi ve Bash kabuğu kullanımından Windows işletim sistemi ve

Powershell kabuğu kullanımına geçiş yapılması kararı alınmış olduğu için, tasarımda yer alan sandbox ögesinin üründen çıkarılması kararı alınmıştır. Bu kararın gerekçesi, Powershell ortamını sanallaştırarak Web arayüzleri üzerinden erişilir kılınabilecek docker/shellinabox tarzı bir çözümün bulunmuyor olmasıdır. Yani, akranlarla Web üzerinden paylaşılabilen çok-kullanıcılı sandbox ortamlarından Windows/Powershell eğitiminde de faydalanma ihtimali mevcut olduğu halde, bu tarz bir sistemin tez çalışmasının kısıtlı zaman sürecinde uygulamaya konulabilecek fizibiliteye sahip bir teknik doğası bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Windows sistemlerinde konteynırizasyon çalışmaları, bu çalışmanın sona erdiği tarihlerde henüz başlamış durumda olup (Microsoft, 2019), ileriki çalışmalarda bu husus dikkate alınabilir.

Sistemin son halini almasıyla, Codecademy eklentisinin kullanılması konusunda bir gereklilik kalmamış olup, bu ögenin de tasarımdan çıkarılmasına karar verilmiştir. Ayrıca, ikili gruplarla çalışma konusunda birinci döngüde öğrencilerden olumlu bir geribildirim alınmamış olması sonucu, bu öge de bu döngüde tasarımdan çıkarılmıştır.

Bu değişiklikler sonucu, ürünün tasarım grafiği Şekil 4.12’de görüldüğü şekilde güncellenmiştir.

Windows ve Powershell’i kapsayacak şekilde güncellenmiş olan dersin haftalık gidişatı, şu konuları kapsayacak şekilde hazırlanmıştır: İşletim sisteminde temel kavramlar ve tarihçe; Disk, Partition, Volume, Partition Table, Boot Loader kavramları ve BIOS ayarları; İşletim sistemi kurulumu; Powershell’de dosya sistemi manipölasyonu; Komutlar ve parametreler; Script oluşturma; Değişkenler, Kullanıcı girdisi, fonksiyonlar; Uzaktan bağlantı; Paket Yöneticisi; Programlama yapıları: Koşullu İfadeler, Döngüler; Powershell Diziler, Listeler ve Nesneleri; Foreach-Object Döngüsü, Where-Object ile filtreleme; Pipe kavramı; Kullanıcı hesapları yönetimi, kullanıcı erişim kontrolü; Web nesneleriyle çalışma (cURL komutu); Powershell Profili; Powershell Modülleri; Arkaplan İşleri; Zaman ve tarih ile çalışma; .NET Sınıflarıyla çalışma; Zamanlanmış Görevler; ComObject nesneleri; Word ve Excel API’ları ile çalışma; Kayıt Defteri Yönetimi; Hizmetler Kavramı ve Hizmet Yönetimi. Ağ Ayarları, E-posta istemci kullanımı



Şekil 4.12. Tasarım Kriterleri Şeması, Güncelleme 6

Buna göre, üçüncü döngüde kullanıldığı şekliyle Platform'a ait ekran görüntüleri Ek 9 bölümünde paylaşılmıştır.

Üçüncü döngüde ödev faaliyetleri Platform kullanılarak yürütülecek olan dersin haftalık izlencesi, işlenen konularla birlikte, Tablo 4.15'te verilmiştir. Buna göre, oluşturulmuş gruplar ve her birinde öğrencilerin dönem boyunca çözmesi/kurması istenen problem sayıları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Üçüncü Araştırma Döngüsü Haftalık Konu ve Ödev Faaliyeti Çizelgesi

H#	Uygulanacak Ölçek	Verilecek Ödev (Problem Çözme Ağırlıklı Grup)	Verilecek Ödev (Problem Kurma Ağırlıklı Grup)	İşlenen Konu
#1				Giriş, işletim sistemi temel kavramlar ve tarihçe
#2				Disk, Partition, Volume, Partition Table, Boot Loader kavramları ve BIOS ayarları. İşletim sistemi kurulumu.
#3	Motivasyon Ölçeği	Platform üzerinde verilen 3 adet eğitsel problemi çözme	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Powershell'e giriş. Dizin kavramı. Dosya sistemi manipülasyonu. Komutlar ve parametreler.
#4	-	D	D	Script oluşturma. Değişkenler, Kullanıcı girdisi, argümanlar.
#5	-	Platform üzerinde verilen 3 adet eğitsel problemi çözme	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Uzaktan bağlantı, Paket Yöneticisi. Programlama yapıları: Koşullu İfadeler, Döngüler
#6	-	D	D	Powershell Diziler, Listeler ve Nesneleri. Foreach-Object Döngüsü, Where-Object filtreleme, Pipe kavramı
#7	-	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Kullanıcı hesapları yönetimi, kullanıcı erişim kontrolü
#8			Vize Sınavı	
#9	-	Platform üzerinde verilen 3 adet eğitsel problemi çözme	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Web sayfalarıyla çalışma (cURL komutu)
#10	-	D	D	Powershell Profili, Powershell Modülleri, Fonksiyonlar
#11	-	Platform üzerinde verilen 3 adet eğitsel problemi çözme	Platform üzerinde verilen 2 adet problemi çözme ve 1 adet problem kurma	Arkaplan İşleri, Zaman ve tarih ile çalışma
#12	-	D	D	.NET Sınıflarıyla çalışma, Zamanlanmış Görevler
#13	-	D	D	ComObject nesneleri: Word ve Excel API'ları ile çalışma
#14	Motivasyon Ölçeği	1 Adet Otantik Eğitsel Problem Kurma	1 Adet Otantik Eğitsel Problem Kurma	Kayıt Defteri Yönetimi, Hizmetler Kavramı ve Hizmet Yönetimi
#15	-	D	D	Ağ Ayarları, E-posta istemci kullanımı
#16			Final Sınavı	

D: Platform üzerinde akranlar tarafından oluşturulmuş 5 adet problemi değerlendirme

Tablo 4.16. Üçüncü Döngü Uygulama Gruplarında Faaliyetler Boyunca Çözülmesi ve Kurulması İstenen Problem Sayıları

Grup	Kurulması İstenen Problem Sayısı	Çözülmesi İstenen Problem Sayısı
Problem Kurma Ağırlıklı Grup	6	10
Problem Çözme Ağırlıklı Grup	2	14

4.4.2. Etkililik Değerlendirmesi

4.4.2.1. Gruplar Arasında Karşılaştırılabilirlik

Üçüncü döngüde çalışmaya toplamda 44 adet öğrenci katılmıştır. Katılımcıların deenye de hangi gruba mensup olacağı konusunda rastgele atama kullanılması niyetlenmiş olsa da, öğrencilerin tercihlerini ders kayıt otomasyonu üzerinden halihazırda belirlemiş olmalarından ötürü bu yaklaşımdan faydalanılamamıştır. Ampirik uygulamanın iki grubundan biri olan Problem Kurma Ağırlıklı grup (N = 23) aynı dersi sabah saatlerinde, Problem Çözme Ağırlıklı Grup (N = 21) ise aynı günün öğleden sonraki saatlerinde almıştır. Rastgele atama yapma şansı olmadığı için, öğrencilerden bu dersteki başarıyı yordayabileceği tahmin edilen Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi lisans programı 2. sınıf derslerinden Programlama Dilleri 1 dersi ve Programlama Dilleri 2 dersine ait akademik notları ve bunun yanı sıra Genel Ağırlıklı Not Ortalaması (GANO) puanları bir form aracılığıyla toplanmıştır. Bu değişkenler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı istatistiki testlerle incelenmiş, karşılaştırılabilirlik hususları değerlendirmeye alınmıştır.

Eşit aralıklı ölçek olarak ele alınmış olan GANO puanları bakımından grupların her ikisinin de normal dağılım gösterme eğiliminde olduğu, aykırı değer bulunmadığının anlaşılmasının ardından Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve Shapiro-Wilk testi ile görülmüştür ($p > .05$). Sıralı ölçekte olduğu kabul edilen PD1 ve PD2 dersi harf notlarının sayısal eşdeğerleri ve aralıklı ölçekteki GANO puanları için betimsel istatistikler Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Uygulama Gruplarında GANO, PD1 Notu ve PD2 Notu Betimsel İstatistikleri

Grup		N	X	SS
Problem Kurma Ağırlıklı	GANO	23	2.66	.52
	PD1 Notu	23	2.47	1.11
	PD2 Notu	23	2.91	.94
Problem Çözme Ağırlıklı	GANO	21	2.33	.52
	PD1 Notu	21	1.45	1.47
	PD2 Notu	21	2.00	1.36

Bu değerleri sergileyen veriler üzerinde yürütülen karşılaştırma testlerinde, gruplar arasında GANO bakımından ($t(35) = 2.083$; $p < .05$), PD1 dersi başarısı bakımından ($U = 149$; $p < .05$) ve PD2 dersi başarısı bakımından ($U = 144$; $p < .05$) anlamlı farklar bulunduğu saptanmıştır.

Grupların rastgele atanmamış olduğu düşünüldüğünde, bu değişkenleri kontrol altına alacak istatistiki testlerin yürütülmesi niyetiyle araştırmaya devam edilmiştir. Ancak, uygulama döngüsünün sonunda her iki gruptan bazı öğrencilerin derse devam etmediği anlaşılmıştır. Problem Kurma Ağırlıklı Grup için $N=1$ ve Problem zme Ağırlıklı Grup için $N=6$ tane olmak üzere derste devamsızlık gösteren ve inceleme sonucu platform üzerindeki hiçbir dev faaliyetine de katılmadığı anlaşılan öğrenciler çalışma gruplarından çıkarılarak, gruplar arası karşılaştırmalar tekrar yrtlmştir. GANO puanları bakımından grupların her ikisinin de normal dağılım gösterme eğilimde olduğu, aykırı değer bulunmadığından emin olunmasının ardından Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve Shapiro-Wilk testi ($p > .05$) ile bir kez daha grlmştir. Devamsız ğrencilerin gruplardan çıkarılmasının ardından PD1 ve PD2 dersi harf notlarının sayısal eşdeğerleri ve GANO puanları için betimsel istatistikler Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Uygulama Gruplarında GANO, PD1 Notu ve PD2 Notu Betimsel İstatistikleri (Derse Devamsız ğrencilerin çıkarılmasının Ardından)

Grup		N	X	SS
Problem Kurma Ağırlıklı	GANO	22	2.70	.50
	PD1 Notu	22	2.59	.99
	PD2 Notu	22	2.90	.97
Problem zme Ağırlıklı	GANO	15	2.50	.47
	PD1 Notu	15	1.76	1.52
	PD2 Notu	15	2.30	1.23

Bu değerleri sergileyen veriler üzerinde yürütülen karşılaştırma testlerinde, gruplar arasında GANO bakımından ($t = 1.215$; $p > .05$), PD1 dersi başarısı bakımından ($U = 117.5$; $p > .05$) ve PD2 dersi başarısı bakımından ($U = 115$; $p > .05$) anlamlı fark bulunmadığı saptanmıştır. Bu suretle gruplar birbirine eşdeğer kabul edilmiştir.

4.4.2.1. Alt Araştırma Sorusu 4.1 Bulguları

Uygulama döngüsü takviminde ilk ve son ikinci haftalarda GSO leğinin güdülenme alt leği kullanılarak yapılmış tekrarlı derse yönelik güdülenme ölçümlerinde gruplar açısından oluşabilecek farkların karşılaştırmalı olarak incelenmesi kararlaştırılmıştır.

Başlangıç aşamasındaki ölçümü kontrol altına alarak son ölçümler arasındaki farkları inceleyebilmek adına kovaryans analizi (ANCOVA) istatistiksel testinden yararlanılması hedeflenmiştir. Tespit edilen aykırı değerlerin çıkarılmasından sonra elde edilen betimsel istatistikler ve bu test için öncelikle karşılanması gereken normal dağılım koşulunun incelenmesi adına yürütülmüş Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4.19’da paylaşılmıştır.

Tablo 4.19. Motivasyon Testi Skorları Betimsel İstatistikleri ve Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi Sonuçları

	Grup	N	X	SS	Shapiro-Wilk
					p
İlk motivasyon testi ölçümü	Problem Kurma Ağırlıklı	22	149.36	18.72	.28
	Problem Çözme Ağırlıklı*	14	153.85	17.03	.65
Son motivasyon testi ölçümü	Problem Kurma Ağırlıklı	22	146.45	16.06	.08
	Problem Çözme Ağırlıklı	14	144.14	18.19	.35

*Bir aykırı değer () çıkarılmıştır

Değişkenlerin tüm alt boyutları için Shapiro-Wilk testi sonuçları incelendiğinde normal dağılım şartının ihlal edilmemiş olduğu kararına varılmıştır ($p > .05$). İkinci varsayım olan varyansların homojenliğinin test edilmesi için yürütülmüş Levene testi sonucunda, eşit varyanslar gözlenmiş ($F=.00$, $p > .05$) ve bu varsayımın da sağlandığı kararına varılmıştır. Bu sonuçlara göre yürütülmüş olan ANCOVA testi sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Motivasyon Son Ölçümü Üzerinde Yürütülmüş ANCOVA Testi Sonuçları

Kaynak	KT	SD	KO	F	p
İlk motivasyon testi ölçümü	2684.84	1	2684.84	12.59	.00
Öğrenci Grubu	171.985	1	171.98	.80	.37
Hata	7036.32	33	213.22		
Toplam	9766.88	35			

Sonuçlar incelendiğinde, gruplar arasında derse dönük motivasyonun uygulama döngüsü boyunca değişimi açısından anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır ($F(1-33) = .80$; $p > .05$)

Gruplarda akademik başarı açısından oluşabilecek farkların, grupların Vize ve Final sınavlarından elde ettiği skorların ortalaması karşılaştırılarak incelenmesine niyetlenilmiştir.

Bu amaçla öncelikle Vize ve Final sınavı puanlarının gruplara göre dağılımlarına ait betimsel istatistikler elde edilmiş ve Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4.21. Üçüncü Döngü Uygulama Gruplarında Vize ve Final Puanları Üzerinden Ölçülmüş Akademik Başarı Puanları, Betimsel İstatistikler

Grup		N	X	SS
Problem Kurma Ağırlıklı	Vize Notu	22	63.77	3.46
	Final Notu	22	52.95	3.26
Problem Çözme Ağırlıklı	Vize Notu	15	57.40	4.34
	Final Notu	15	54.40	.374

Vize ve final sınavı puanları bakımından grupların her ikisinin de normal dağılım gösterme eğilimde olduğu, aykırı değer bulunmadığından emin olunmasının ardından Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi ve yürütülen Shapiro-Wilk testlerinin sonuçları ile görülmüştür ($p > .05$).

Buna göre, gruplar arasında vize ve final notları açısından karşılaştırmalar bağımsız örneklem t-testi üzerinden yürütülmüştür ve gerek vize notları ($t(35) = 1.154$; $p < .05$) gerekse final notları ($t(35) = -.288$; $p < .05$) açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı anlaşılmıştır.

4.4.2.2. Alt Araştırma sorusu 4.2 Bulguları

Uygulama döngüsü esnasında platformun kullanım verileri belli bir öğrencinin platform üzerinde; (a) oluşturduğu problem sayısı, (b) oluşturduğu kılavuz sayısı, (c) problemleri görüntüleme sayısı, (d) kılavuzları görüntüleme sayısı, (e) değerlendirdiği problemlerin sayısı, (f) problemler için sunduğu çözümlerin sayısı, (g) kurduğu problemlerinin (akran değerlendirme sonucu) değerlendirme puanı ortalaması ve (h) sunduğu çözümlere eğitmen tarafından verilmiş notlar ortalaması değişkenleri olarak takip edilmiştir. Bu değişkenlere dair betimsel istatistikler ve her alt grup için Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Gruplara Göre Platform Kullanım Metriklerine Dair Betimsel İstatistikler ve Normallik Testleri

Metrik Kategorisi	Grup	N	X	SS	Shapiro-Wilk p
Oluşturduğu Problem Sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı	22	3.86	1.72	.25
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	1.26	1.16	.00
Oluşturduğu Kılavuz Sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı	22	4.04	1.25	.00
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	2.73	1.83	.06
Problemleri Görüntüleme Sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı	22	225.50	77.00	.59
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	146.33	73.26	.85
Kılavuzları Görüntüleme Sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı	22	130.77	70.85	.02
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	102.53	54.96	.74
Değerlendirdiği Problemlerin Sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı	22	72.13	25.21	.36
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	62.93	37.16	.14
Problemler için sunduğu çözümlerin sayısı	Problem Kurma Ağırlıklı**	21	13.45	11.93	.34
	Problem Çözme Ağırlıklı	15	9.00	6.01	.71
Kurduğu problemlerin değerlendirme puanı ortalaması*	Problem Kurma Ağırlıklı	22	3.08	.22	.43
	Problem Çözme Ağırlıklı	9	3.05	.30	.99
Sunduğu çözümlere eğitmen tarafından verilmiş notlar ortalaması	Problem Kurma Ağırlıklı	21	4.07	.55	.12
	Problem Çözme Ağırlıklı	13	3.56	.97	.03

** Bir adet aykırı değer (68) çıkarılmıştır.

Sonuçlar incelendiğinde; oluşturduğu problem sayısı, oluşturduğu kılavuz sayısı, kılavuz görüntüleme sayısı ve sunduğu çözümlere eğitmen tarafından verilmiş notlar ortalaması değişkenlerinin en az bir alt grupta normal dağılımdan anlamlı ölçüde farklılık göstermekte olduğu görülmüştür ($p < .05$).

Bu bilgiler ışığında normal dağılım koşulunu ihlal eden veriler özelinde Mann-Whitney U non-parametrik testi ve normallik şartını sağlayan verilerde bağımsız örneklem t-testi yürütülmüş ve fark analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; problem kurma ağırlıklı grupta öğrenciler tarafından oluşturulan problem sayısı ortalamasının ($X = 3.86$), problem çözme ağırlıklı grupta öğrenciler tarafından oluşturulan problem sayısı ortalamasına ($X = 1.26$) göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu görülmüştür ($U = 38.500$; $p < .05$).

Yine, problem kurma ağırlıklı grupta öğrenciler tarafından oluşturulan kılavuz sayısı ortalamasının ($X = 4.04$), problem çözme ağırlıklı grupta öğrenciler tarafından oluşturulan kılavuz sayısı ortalamasına ($X = 2.73$) göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu görülmüştür ($U = 94.500$; $p < .05$).

Son olarak, problem görüntüleme verileri açısından problem kurma ağırlıklı grup öğrencilerinin ortalaması ($X = 225.50$), problem çözme ağırlıklı grup öğrencilerinin ortalamasına göre ($X = 146.33$) anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur ($t(35) = 3.130$, $p < .05$).

Ancak gruplar arasında kılavuz görüntüleme sayısı ($U=131.000$; $p > .05$), sunduğu çözümlere eğitmen tarafından verilmiş notlar ortalaması ($U=92.500$; $p>.05$), sunulan çözüm sayısı ($t(34) = 1.151$, $p>.05$), değerlendirdiği problemlerin sayısı ($t(35)=.899$; $p > .05$) ve kurduğu problemlerin değerlendirme puanı ortalaması ($t(29)=.262$; $p>.05$) açısından istatistiki yönden bir farka rastlanmamıştır.

Kullanım metrikleri olarak belirlenmiş 9 adet bağımsız değişkenin, Final sınavı notu olarak ölçülmüş akademik başarının açıklanmasındaki yordayıcı rolün anlaşılabilmesi için, geriye doğru adımsal çoklu lineer regresyon analizine başvurulması niyetlenmiştir.

Bu nedenle, öncelikle çoklu regresyon testi varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Aykırı vakaların bulunmuyor olduğu varsayımının ihlal edildiği, kaldırma noktaları ve etki noktaları analizi sonucu belirlenmiş olup; 3 adet aykırı vaka tespit edilmiştir. Aykırı vakaların regresyon testinin dışında bırakılması kararlaştırılmıştır. Bu kararın ardından çoklu regresyonun geri kalan varsayımlarının test edilmesine devam edilmiştir. Geriye doğru adımsal regresyonda son olarak ortaya konan modelde kalıntıların bağımsızlığı varsayımının sağlandığı, 2.232 şeklinde ortaya konan Durbin-Watson istatistiği ile doğrulanmıştır. Bağımsız değişkenlerin kolektif olarak bağımlı değişkenle lineer ilişkide bulunuyor olması varsayımı, son modelde studentleştirilmiş kalıntıların standartlaşmamış tahmini değerlere karşı gösterildiği saçılım grafiklerinin görsel incelemesiyle doğrulanmıştır. Aynı grafik, eşdeğişkenliğin (homoskedastisite) incelenmesi için de kullanılmış ve modelin eşdeğişkenlik varsayımı da doğrulanmıştır. Bağımsız değişkenlerinin her birinin bağımlı değişkenle ayrı ayrı lineer ilişkide bulunması varsayımı ise, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki kısmi regresyon grafiklerinin ayrı ayrı incelenmesiyle doğrulanmıştır. Modelde çoklu bağlantımlılık (multicollinearity) ile ilgili varsayımın doğrulanabilmesi için, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları incelenmiş ve hiçbirinin 0.7'den büyük olmadığı görülmüştür. Çoklu bağlantımlılığın diğer ölçütleri olan tolerans ve VIF değerlerinin hiçbir bağımsız değişken için sırasıyla 0.1'den küçük ve 10'dan büyük olmadığı da

görülerek, çoklu bağılanımlılık varsayımının sağlandığı doğrulanmıştır. Aykırı değerlerin bulunmuyor olduğu varsayımı; studentleştirilmiş silinmiş değerler, kaldırma noktaları ve etki noktalarının tekrar incelenmesi ve sırasıyla 3 standart sapmadan büyük; 0.7'den büyük ve 1'den büyük değerler bulunmuyor olmasıyla doğrulanmıştır. Son olarak, kalıntıların normal dağılımı varsayımı, regresyon standartlaştırılmış kalıntıların histogram ve gözlenen yığılmalı olasılık değerlerinin P-P grafikleri görsel olarak incelenerek doğrulanmıştır.

Varsayımların sağlanıyor olduğu doğrulandıktan sonra yürütülmüş olan geriye doğru adımsal çoklu regresyon testinin sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir. Görüldüğü üzere, akademik başarıyı istatistiki ölçüde yordamadığı tespit edilen; Problem Görüntüleme Sayısı, Kılavuz Görüntüleme Sayısı, Oluşturulan Kılavuz Sayısı, Problemlerinin Aldığı Değerlendirmeler Ortalaması, Cevaplarına Aldığı Ortalama Puanlar ve Attığı Mesaj Sayısı değişkenleri son modelden çıkarılmış durumdadır. Son modelde geriye kalan Kurulan Problem Sayısı (KPS), Problemlere Verilen Yanıt Sayısı (PVYS) ve Değerlendirilen Akran Problemi Sayısı (DAPS) değişkenlerinin, derste akademik başarıyı temsil eden final sınavı puanlarını istatistiki yönden anlamlı ölçüde yordadığı görülmüştür $F(3, 31) = 7.124, p < .05, R^2 = .35$. Buna göre modele dahil edilmiş olan üç değişken, final puanlarındaki varyansın %35'ini açıklamaktadır. Ayrıca, modele dahil edilmiş olan üç bağımsız değişkenin de yordamayı istatistiki yönden anlamlı ölçüde etkilediği anlaşılmıştır ($p < .05$). Modelin regresyon katsayıları ve standart hata değerleri Tablo 4.24'te sunulmuştur.

4.4.3. Yapısal ve İçerik Anlamında Kullanılabilirlik Değerlendirmesi

4.4.3.1. Alt Araştırma sorusu 4.3 Bulguları

Alt araştırma sorusu 4.3'ün cevaplanabilmesi için Değerlendirme Anketi ve Son Değerlendirme Mülakatı III'te verilmiş olan öğrenci cevapları içerik kodlamasına tabi tutularak tema düğümleri oluşturulmuştur. Her bir tema düğümü, bunların oluşumunda

Tablo 4.23. Geriye Doğru Adımsal Çoklu Regresyon Testi Sonuçları

Model		B	Std. Hata	β	R	Ayr. R ²	F	p
Model 1	Sabit	38.860	10.076					
	Problem Görüntüleme Sayısı	.013	.051	.073				
	Kılavuz Görüntüleme Sayısı	-.017	.044	-.077				
	Kurulan Problem Sayısı	-3.091	1.724	-.398				
	Oluşturulan Kılavuz Sayısı	1.066	1.885	.118				
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	.966	.570	.365	.657	.227	2.107	.068
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.212	.107	.439				
	Problemlerinin Aldığı Değerlendirme Ort.	.293	2.847	.024				
	Cevaplarına Aldığı Ort. Puan	-1.842	2.940	-.127				
	Attığı Mesaj Sayısı	.682	1.164	.113				
Model 2	Sabit	38.857	9.882					
	Problem Görüntüleme Sayısı	.012	.050	.070				
	Kılavuz Görüntüleme Sayısı	-.017	.043	-.077				
	Kurulan Problem Sayısı	-3.013	1.518	-.388				
	Oluşturulan Kılavuz Sayısı	1.121	1.771	.124	.657	.256	2.463	.039
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	.965	.559	.365				
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.214	.104	.442				
	Cevaplarına Aldığı Ort. Puan	-1.751	2.749	-.120				
	Attığı Mesaj Sayısı	.687	1.140	.114				
Model 3	Sabit	38.252	9.386					
	Kılavuz Görüntüleme Sayısı	-.012	.035	-.051				
	Kurulan Problem Sayısı	-2.930	1.452	-.377				
	Oluşturulan Kılavuz Sayısı	1.167	1.730	.129	.656	.282	2.908	.021
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	1.012	.514	.383				
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.226	.088	.469				
	Cevaplarına Aldığı Ort. Puan	-1.618	2.645	-.111				
	Attığı Mesaj Sayısı	.675	1.119	.112				
Model 4	Sabit	36.902	8.319					
	Kurulan Problem Sayısı	-3.004	1.412	-.387				
	Oluşturulan Kılavuz Sayısı	1.111	1.694	.123	.654	.305	3.485	.011
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	.985	.499	.373				
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.226	.087	.467				
	Cevaplarına Aldığı Ort. Puan	-1.437	2.547	-.099				
	Attığı Mesaj Sayısı	.678	1.101	.112				
Model 5	Sabit	33.829	6.214					
	Kurulan Problem Sayısı	-3.114	1.382	-.401				
	Oluşturulan Kılavuz Sayısı	1.072	1.673	.118	.649	.321	4.218	.005
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	.918	.480	.348				
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.208	.080	.431				
	Attığı Mesaj Sayısı	.729	1.084	.121				
Model 6	Sabit	34.791	5.970					
	Kurulan Problem Sayısı	-2.741	1.240	-.353				
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	.991	.461	.375	.643	.335	5.273	.002
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.226	.075	.468				
	Attığı Mesaj Sayısı	.499	1.013	.083				
Model 7	Sabit	33.910	5.626					
	Kurulan Problem Sayısı	-2.670	1.217	-.344	.639	.351	7.124	.001
	Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	1.093	.407	.414				
	Değerlendirilen Akran Problemi #	.229	.073	.475				

Tablo 4.24. Belirlenen Model için Regresyon Katsayıları ve Standart Hata Değerleri

Değişken	B	SH _B	β	t	p
Sabit	33.910	5.626		6.028	.000
Kurulan Problem Sayısı	-2.670	1.217	-.344	-2.194	.036
Problemlere Verilen Yanıt Sayısı	1.093	.407	.414	2.682	.012
Değerlendirilen Akran Problemi Sayısı	.229	.073	.475	3.128	.004

kodlanmış referansların frekansı (f) birlikte verilmiş ve mümkün olan kısımlarda temayı açıklayıcı alıntılarla birlikte sunulmuştur.

4.4.3.1.1. Değerlendirme Anketi Bulguları

Değerlendirme anketinde verilmiş öğrenci cevaplarında yapılan kodlamalar ve elde edilen temalar, üç ana kategoride yer almaktadır. Bunlar a) dersin geneline dönük tavır, b) pedagojik temalar ve c) platform ile ilgili görüşler olarak belirkenmiştir. Dersin geneline dönük tavır ile ilgili kodlamaları özetleyen hiyerarşik yapı, Tablo 4.25’te verilmiştir.

Tablo 4.25. Değerlendirme Anketinde Dersin Geneline Dönük Tavır Temaları ve Kodlama Referans Sayıları

Dersin Geneline Dönük Tavır	Kodlama Ref. #
(Şu sebeple) Olumlu tavır:	116
- Dersin araştırmaya sevk etmesi	22
- Diğer derslerle kıyasla	16
- Dersin meydan okuma sunması	4
- Dersin pratiğe ağırlık vermesi	7
- Dersin samimi bir ifade ortamı sunması	10
- Dersin yüksek motivasyon sağlaması	13
- Dersin zamanla kendini sevdirmesi	6
- Dersi (şu sebeple) faydalı bulma:	29
- Gelecekte kariyere katkı açısından	4
- Yazıyla ifade becerisine katkı açısından	10
- Komut satırının işleri kolaylaştırması açısından	9
(Şu sebeple) Olumsuz tavır	76
- Ders konusuna ilgi duymama	5
- Yalnızca Windows/Powershell konusunu yetersiz bulma	5
- Yoğun ders programı	5
- Dersi (şu sebeple) zor olarak algılama:	59
- Türkçe kaynak eksikliği	18
- Ders içeriğinin karmaşıklığı	11
- Düşük programlama becerisi	5
- Ödevlerin fazla gelmesi	7
- Problem kurma konusunda zorlanma	13
- Problem çözme faaliyetlerinde zorlanma	3

Öğrencilerin derse dönük genel tavırlarını ortaya koydukları toplam ifadeler arasında (f=192), olumlu olarak yorumlanmış ifadeler (f=116, %60) kadar olumsuz ifadelere de rastlanmıştır (f=76, %40). Öğrenciler, derse dair olumlu ve olumsuz ifadelerine çeşitli gerekçeler sunmuş olup, bu gerekçelerden en yaygın rastlananları temalara dönüştürülmüştür.

Olumlu görüşlere temel teşkil eden gerekçeler, dersin herhangi bir sebeple faydalı olduğunu dair inanç (f=29), dersin öğrenciyi araştırmaya sevk etmesi (f=22), dersin

bölümdeki diğer derslere kıyasla olumlu bulunması (f=16), dersin yüksek motivasyon sağlaması (f=13), derste samimi ifade ortamı oluşması (f=10), pratiğe ağırlık verilmesi (f=7) ve meydan okuma sunması (f=4) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin olumlu görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur:

- *“... Ödevler bir konunun farklı alanlarını araştırmaya yönlendiren orijinal konulardı. Bazıları da sadece gerçekten bilenlerin yapabileceği ödevlerdi.”*
- *“... Kendi açımdan konuşmak gerekirse bu problemler araştırmaya itti. Bu problemlerin verildiği haftalarda onlarla uğraşmak ve çözüme ulaşmak aşırı zevkli aynı zamanda benim için motivasyon kaynağıydı. Kötü yanı ise problemlere verilebilecek en mantıklı cevapları göremememiz. Bence 2 hafta sonra (problem verildikten) cevap yollama seçeneği kapatılıp herkese cevapların gösterilmesi, cevaplar yetersizse sizin cevabı paylaşmanızı tercih ederdim.”*
- *“... Ben özgürlüğüme çok düşkünüm. Diğer derslerde, ders içerisinde kısıtlandığım için dersleri sevemiyorum ve bu derslerde kendimi ilerletemiyorum. Fakat bu derste özgür olduğum için üstesinden gelemediğim durum olmadı. Sorunlarla mücadele ederek, onlarla nasıl başa çıkabileceğimi öğrendim. Araştırma yapabilme kabiliyetimi her geçen gün daha da artırdım. Merak ettiğim birçok sorunun cevabını aldım.”*
- *“... Öğretmen-öğrenci etkileşiminin maksimum olduğu sayılı derslerden olduğunu düşünüyorum. Öğrendiğim birçok şeyi diğer derslerde kullanabildim. Gereksiz ezber bilgi yüklemesi olmadı. Dersi seçme amacım ilk etapta yalnızca zorunlu olmasıyken, şu an dersin kazanımlarından oldukça memnunum.”*
- *“... Ders işleniş tarzıyla diğer derslerden farklıydı. Dersin samimi tavrı, eğlenceli ve hayatımızın içerisinde içeriklerle sahip olması dolayısıyla daha dikkat çekici bir hal alması, bize daha çok şey katmaktadır. Başarısızlık olarak gördüğüm bir şey bulunmamakla birlikte; başarı olarak sayılacak en büyük şey, işletim sisteminin tam olarak ne olduğu ve işletim sisteminin görsel kısmından ziyade metinsel kısmıyla nelere hükmedebileceğimizi fark etmemizdi”*

- “... Ben bu ödevleri ödev olarak görmedim. Verilen ödevleri ve başkalarının yazdığı sorunları çözmemin nedeni ödev olarak verilmesi değil sorun çözme kabiliyetimi geliştirmek, nitelik kazanmak, hibrit düşünmeyi geliştirmektir.”

Öğrencilerin dersten elde ettikleri çeşitli faydalardan bahsettiği ifadeler incelendiğinde, bunlar arasında en sık rastlananların, öğrencinin problem ve kılavuz yazarak kendini yazıyla kendini ifade etme becerisinde gözlemlediği artış (f=10), ders sayesinde kullanmayı öğrendiği işletim sistemi komut satırının günlük işlerini kolaylaştırmasına dair inanç (f=9) ve gelecekteki kariyerine katkı sağlamış olduğuna dair inançtır (f=4). Bu ifadeler örnekler aşağıda sunulmuştur.

- “... Problem oluşturma olayı hayatımda olan şeylere daha eleştirel ve yorumcu yaklaşmamı sağladı diyebilirim. Biri sorunumu nasıl daha akıcı, net ve çözülebilirliği yüksek olacak şekilde dile getiririm bunu öğrendim.”
- “... Zevk aldığım bir noktaydı hem problem oluşturma yeteneklerimi geliştirdi hem de gerçek hayatta karşılaştığım problemleri dile getirebilmemi sağladı. Ayrıca bu problemleri kendi ellerimle çözebileceğimi bilmek farklı bir heyecan ve motivasyon kattı.”
- “... Kendi fikirlerimizin de bir önemi olduğu için kendimizi daha iyi hissetmişizdir. İçerik nasıl oluşturulur onlar hakkında bilgi sahibi olmuş olduk.”
- “... Çok uygulamalı ve verimli geçen bir dersti. Powershell kullanımını kazandırdı. Kısa sürede uzun işler yapılabilir Powershell'de.”
- “... Ders işleniş tarzıyla diğer derslerden farklıydı. Dersin samimi tavrı, eğlenceli ve hayatımızın içerisinde içeriklerle sahip olması dolayısıyla daha dikkat çekici bir hal alması, bize daha çok şey katmaktadır. Başarısızlık olarak gördüğüm bir şey bulunmamakla birlikte; başarı olarak sayılacak en büyük şey, işletim sisteminin tam olarak ne olduğu ve işletim sisteminin görsel kısmından ziyade metinsel kısmıyla nelere hükmedebileceğimizi fark etmemizdi.”
- “... Problem oluşturarak ileride öğretmen veya yazılımcı olursak öğrencilerimize soru sorma yeteneği artıyor.”

- “... Saatlerce uğraştıracak işlemleri birkaç satır kodla halledebileceğimizi öğrendik. Bu dersle Linux sistem yöneticiliği eğitimim için temel atmış oldum.”

Yapılan incelemede öğrencilerin dersle ilgili olumsuz görüşlerine en yaygın olarak sundukları gerekçe, dersi herhangi bir sebeple zor bulmaları (f=59) olmuştur. Bunun yanı sıra kimi öğrenciler dersin konusuna ilgi duymamaları (f=5) yahut yoğun ders programlarına olumsuz etki yaratması nedeniyle (f=5) dersle ilgili olumsuz görüşlerini ifade ederken, kimileriye dersin yalnızca Windows işletim sistemi ve Powershell konusuyla sınırlı olmasından dolayı rahatsızlıklarını (f=5) bildirmiştir.

- “... Aslında ders bölümdeki en verimli derslerden biriydi. Fakat gerektiği kadar başarılı olamama sebepim dersin içeriğinin ilgim alanında olmamasından kaynaklanıyor.”

- “... Sürecin ne kadar detay ve zaman istediğini görmüş olduk. Bireysel anlamda kendimizi geliştirmemizi sağladığını düşünüyorum. Olumsuz yanı ise biraz sıkıcı ve daha birçok dersimiz olduğundan dolayı zamanımızı çok çaldığını düşünüyorum.”

- “... Linux, Linux, Linux... Dersin adı işletim sistemleri fakat biz Windows'ta kaldık. Benim düşüncem vizeye kadar Windows, vize-final arası ise Linux görmeliydik. Enerjiniz, iyi niyetiniz, insanlığınız, 'gerçekten bir şeyler öğretme, katma, etkileme, geliştirme' çabanız ve diğer birçok öğretmenden farklı olduğunuz için çok teşekkürler.”

Dersle ilgili olumsuz görüşlerini ifade ederken yaşadıkları çeşitli zorluklardan değinen öğrencilerin sözleri de incelenerek, zorlukların hangi alanda yaşandığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Buna göre öğrencilerin dersle ilgili yaşadıkları en büyük zorluk Türkçe kaynak eksikliği olmuştur (f=18). Sunulan diğer gerekçeler ise, problem-kurma konusunda yaşanan zorluklar (f=13), dersin konu içeriğinin karmaşıklığı (f=11), ödevlerin fazla gelmesi (f=7), öğrencinin düşük programlama becerisine sahip olması (f=5) ve problem-çözme faaliyetlerinde zorlanma (f=3) olmuştur. Hissedilen bu zorluklarla ilgili ifadeler aşağıda verilmiştir:

- “... Beni (kılavuz ve problem) oluşturmak zorladı çünkü kaynak az ve çok farklı ayar, değişken olduğunda zorlanıyordum.”
- “... Powershell hakkında Türkçe kaynak azlığından dolayı oluşturduğumuz ilk kılavuzlar öğreticiliğin yanından geçemiyordu. Çünkü biz verilen komutları daha öğrenememiştik. Aslında öğretici kaynaklar hakkında birkaç tavsiyeye ihtiyacımız vardı.”
- “... Ödevlerin pekiştirme verilmesi açısından iyi olmasını düşünüyorum. Fakat bazı soruların konularını ertesi haftadaki derste öğreniyorduk. Soruyu konu hakkında araştırma yaparak çözmeye çalışsam da kaynakların İngilizce olması ve nasıl kullanılacağını bilmediğimden genelde o tarz soruları çözmekte zorlanıyordum. Bu da benim motivasyonumu düşürüyordu.”
- “... Son haftalara kadar programlama bilgin olmadığı için çok zorlandım. Başkalarından ödev alıp yapmak istedim ve yapamadığım çok oldu. Çünkü gerçekten bilgin yoktu. Ama çok teşekkürler sayenizde artık problem çözmeye başladım. Eski konuları yapabildim. Problem oluştururken çok zorlandım çünkü çözemiyordum henüz ama artık yapabileceğime inanıyorum.”
- “... Dersin zor kısımlarından biriydi problem oluşturmak. Çünkü problem bulmakta çok zorlanıyordum. Ama problem oluşturma, oluşturulan problemleri çözme öğrenme açısından gayet iyiydi.”
- “... Bence dersin en zor bölümlerinden birisi de eğitsel problem oluşturmaktı. Bir eğitsel problemin şartlarını taşıyan bir problem oluşturmakta çok zorlandım.”
- “... Diğer derslerimiz de, ders dışında çalışılarak yapılan dersler ama bu derste daha fazla olduğunu düşünüyorum. Ders sırasında gördüklerimizde öğrenilmeyecek bir ders. Daha doğrusu yeterli olmayacak bir ders saati içinde görüyoruz. Bu yüzden üstüne kendi araştırmalarımız da kesinlikle olmalı.”
- “... Bazen çok karıştı kafam. Dersin konusunda birbiri içinde 50 farklı şey var. Beynim aktı biraz.”

- “... Benim için en çok öğrendiğim ve öğrenmek istediğim dersti. Ödevlerde bize katkı sağlayan tek dersti diyebilirim. Programlamaya dair hiçbir dil bilmiyorum, bu dönem yeni görüyorum. Lisede de farklı bölümdüm. Ancak programlama gerektiren yerlerde dahi sanki biliyormuşum gibi çok net anladım. Ancak ders dışı çok vakit ayıramadığımız için çok fazla bilgi karmaşası yaşadığım oldu. Programlama bilmediğim için problem oluşturup çözmede çok zorlandım.”

- “... Kendi açımdan bakarsam okul-iş tempom çok yoğundu ve programlama bilgim yoktu. Kılavuzlar ve arkadaşların yaptığı ödevlere bakarak anlamaya çalıştım ve yapılanları kendim denedim. Kendim çok fazla problem üretip çözmekte etkili olamadım ama yapabildiklerimde bunların sayesinde oldu.”

- “... Son haftalara kadar programlama bilgim olmadığı için çok zorlandım. Başkalarından ödev alıp yapmak istedim ve yapamadığım çok oldu. Çünkü gerçekten bilgim yoktu. Ama artık problem çözmeye başladım diyebilirim. Eski konuları yapabildim. Problem oluştururken çok zorlandım çünkü çözemiyordum henüz ama artık yapabileceğime inanıyorum.”

Öğrencilerin anket sorularına verdiği cevaplarda ortaya çıkan çeşitli pedagojik temalar analiz edildiğinde bunların ekseriyetle problem kurma ile ilgili (f=58), ödev kavramı ile ilgili (f=30) ve problem-çözme ile ilgili (f=25) olduğu görülmüştür. Ayrıca, eğitsel problem değerlendirme süreçlerinde objektiflik hususu (f=36) ile eğitsel problemlerin gerçek hayat ile bağlantısı hususu (f=20) da öne çıkan temalardan olmuştur. Pedagojik temalar ile ilgili kodlamaları özetleyen hiyerarşik yapı, Tablo 4.26’da verilmiştir.

Ödev kavramı ile ilgili öğrenci ifadelerinin olumlu (f=13) ve olumsuz (f=13) nitelikte eşit olarak dağılım gösterdiği anlaşılmış olup, olumsuz ifadelerin büyük çoğunluğu ödevlerin fazla gelmesi (f=8) durumu ile ilişkilendirilmiştir. Öğrencilerin derste verilen ödevlerle ilgili olumlu ifadelerine örnekler aşağıda sunulmuştur:

- “... Öncelikle hiçbir dersi öğreten kişiden öğrenen bir öğrenci olmadığım için yani kendi çabalarım ile öğrenmeyi gerçekleştirebildiğim için ödevler benim dersi anlayabilmemi sağladı. Ödev olarak verilen problemler olmasıydı ve bu ders

sadece öğretmenin sunduğu bir ders olarak devam etseydi kesinlikle başarısız olurdum.”

Tablo 4.26. Değerlendirme Anketinde Dersin Pedagojik Temalar ve Kodlama Referans Sayıları

Pedagojik Temalar	Kodlama Ref. #
Eğitsel Problem Değerlendirmede Objektifliğe Dair	21
Eğitsel Problemlerin Gerçek Hayat Bağlantısına Dair	20
Ödev Kavramına Dair	30
Olumlu	13
Olumsuz	13
Ödevlerin fazla gelmesi	8
Problem Kurma Kavramına Dair	58
Problem duyarlılığı teması	7
Eğitsel problemde hikaye kavramı teması	10
Problem kurma süreci	35
Problem kurmanın belli bir uzmanlık gerektirdiği inancı	8
Öğretmenlik mesleği açısından problem kurmanın “kolay olmadığını öğrenme” teması	12
Problem kurmaya karşı tavır	
Olumlu	26
Olumsuz	7
Problem Çözme Kavramına Dair	25
Problem çözmeye karşı tavır	
Olumlu	18
Olumsuz	0

- “... Ödevler öğrenmemizi sağladı. Kendi açımdan bakarsam okul-iş tempom çok yoğun ve programlama bilgim yoktu. Sizin yazdığınız kılavuzlar ve arkadaşların yaptığı ödevlere bakarak anlamaya çalıştım ve yapılanları kendim denedim. Kendim çok fazla problem üretip çözmekte etkili olamadım ama yapabildiklerimde bunların sayesinde oldu.”

- “... Ödevler öğrenmemizi sağladı. Kendi açımdan bakarsam okul-iş tempom çok yoğun ve programlama bilgim yoktu. Sizin yazdığınız kılavuzlar ve arkadaşların yaptığı ödevlere bakarak anlamaya çalıştım ve yapılanları kendim denedim. Kendim çok fazla problem üretip çözmekte etkili olamadım ama yapabildiklerimde bunların sayesinde oldu.”

Diğer yandan, ödevlerle ilgili olumsuz ifadeler şu şekilde örneklendirilmiştir:

- “... Her hafta ödev verilmesi düzenli ders çalışmamızı sağladı ama aynı zamanda fazla geldi.”

- "... Bence her hafta ödev verilmemeliydi. Olumlu olarak ise verilen problemleri yapan öğrencilerin problemini görmek, çözmek ve bu sayede konuyu pekiştirmeye yaradı."

- "... Her hafta problem yazmak açıkçası beni biraz sıktı. Bir olumlu yön olarak; yeni problem ortaya koymak ve bu problemi çözme uğraşını sevdiğimi söyleyebilirim. Proble oluşturmada iyi problem yazma hırsına kapıldığımı söyleyebilirim."

- "... Genel olarak dersler eğlenceli fakat o kadar da yorucu geöti. Her hafta ödev verilmesinden dolayı. Powershell hakkında bilgi edinmemi ve bu alanda işime yarayacak şeyler olduğunu düşünüyorum."

Öğrencilerin eğitsel problem değerlendirme ve bu süreçte objektiflik ile ilgili çeşitli ifadeler ortaya koymuşlardır. Bu konuda, çoğunlukla akran değerlendirme sürecinde öğrencilerin süreci maksadının dışına taşıdığı imaları taşıyan ifadeler şu şekilde örneklendirilebilir:

- "... Öncelikle hikayeleme nin belki önemli olduğunu öğrenmiş olabilirim. Bu sorunu daha olabilir ve mantıklı kılıyor belki. Değerlendirme yaparken verilen kriterlerde değerlendirme yapmak bana sorun değerlendirmesi yaptırdığını öğrettiğini düşünüyorum. Fakat sorun şu ki her öğrenciyi değerlendirirken aynı açıdan bakıp öyle değerlendirmeye çalışıyorum. Fakat bunu tam olarak yapabiliyor muyum emin değilim. Çünkü kimsenin hakkını yemek istemem."

- "... Problem değerlendirme sayesinde yorumlama yeteneğim gelişti. Bütün problemleri aynı objektiflikle değerlendirmek zordu."

- "... Değerlendir kısmı benim için zordu çünkü problemi oluşturan kişiler kadar bilgim yoktu. Ama artık onlar kadar yapabiliyim ve değerlendirmelerimi eşit görüyorum. Değerlendirme kısmında çoğu kişi sınıfta objektif olabilmeyi öğrenmiştir benim için."

- "... Evet kazandırdı. Değerlendirirken kendime benzer olan problemler de gördüm, çok daha farklı ve çözülemeyecek olanları da gördüm. Fakat biz

öğrencilerin problemleri adaletli değerlendirdiğimize inanmıyorum. Hocanın problemlerimizi değerlendirip kendisinin not vermesi daha doğru olurdu. Zaten kendiniz de yapıyorsunuz hocam, siz de değerlendiriyorsunuz.”

- “... Bazı problemlerin gerçekçilikten uzak, orjinal olmayan ve aşırı kolay olmasına rağmen puanlarının yüksek olması çok saçma ve adaletsiz. Özellikle çoğu kişinin arkadaşlarının problemlerini değerlendirirken problemin içeriğini tam anlamıyla değerlendirmeden yüksek puan vermesi hoş bir şey değil.”

- “... Bence birçok öğrencinin değerlendirmesi perspektif değildi. Yani yanlış ve gereksiz fazla puan verme gibi birçok problem vardı. Daha adaletli ve mantıklı değerlendirmelerin olmasını istedim. Bazı kişilerin de puanımı kasıtlı olarak düşürdüğünü düşünüyorum.”

- “... Herkes kankasına iyi verdi. Olay bundan ibaret. Sonra insanlar birbirlerini suçladı. Güvenmiyorlar zaten, bir de üstüne böyle olunca, ödev-soru, vs., her şeyi tek yaptılar. Kimseyle de paylaşmadılar. Kalite arttırılabilir mi? Sanırım vicdanlı olurlarsa arttırılabilir ama ben anlamadığım soruları bizzat yapan kişi ile yüz yüze görüşüp ne demek istediğini soruyorum. O mutlu - ben mutlu, böyle olunca güzel, iyi, yani hallediliyor benim zannımca bu şekilde.”

Konu İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersinde karşılaşılan eğitsel problemler olduğunda, bunların sahip olduğu gerçek-hayat bağlamları konusunda öğrenciler düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

- “... Problem oluşturma faaliyetleri sayesinde, çevremde gördüğüm ama çözmek için çaalamadığım problemlerin içine daldım ve çözümlerine katkıda bulunacak kişilerinde bulunması açısından siteye yükledim. Hayatın içerisindeki rutinleri sorgulamam arttı ve bu faydalarını gördüm.”

- “... Açıkçası ben çözemedim. Belki de yeteri kadar uğraşmadım bilmiyorum. Ama fark ettiğim en önemli nokta problemlerin hayatımda yaşadığım şeyler olmasıydı. Bu yönde bana güzel etkileri oldu ama sonuç olarak problemim olsa da çözemiyorum. Bunun sebebi derste başarısız olmam olabilir.”

- “... Öğrencilerin karşılaştığı sorunları görmüş oldum. Eğer yazılım geliştirirsem öğrencilerin ya da insanların karşılaştığı sorunları da dikkate alırım.”
- “... Arkadaşlarımla problemlerini değerlendirirken, bazen benim de bu problemlere benzer bir problem yaşıyıp yaşamadığım veya yaşama olasılığımı düşündüm, çözümler aradım yapılabilir mi diye bu yönden değerlendirmelerimi yaptım.”
- “... (Ödevler) Zevk aldığım bir noktaydı hem problem oluşturma yeteneklerimi geliştirdi hem de gerçek hayatta karşılaştığım problemleri dile getirebilmemi sağladı. Ayrıca bu problemleri kendi ellerimle çözebileceğimi bilmek farklı bir heyecan ve motivasyon kattı.”
- “... Genelde günlük hayatta yaşadığım problemleri düşünerek problem oluşturmaya çalıştım. Genelde basit düşünmeye ve yapılabilirliği düşünmeye odaklandım.”

Problem-kurma konusunda ortaya atılan ifadelerde öğrenciler yaygın olarak problem-kurma süreçlerinden bahsetmişlerdir (f=35). Ancak bu ifadelerde öğrenci görüşleri birbirlerinden büyük çeşitlilik göstermiş olup, öğretmenlik mesleği açısından problem kurmanın “kolay bir iş olmadığını fark etme (f=12) ve problem-kurmanın uzmanlaşma gerektirmesi (f=8) dışında yaygın bir diğer tema oluşmamıştır. Problem kurmanın zorluğunun farkına varma ile ilgili referanslara aşağıda yer verilmiştir:

- “... Öğretmenler için sınav soruları hazırlamanın zorluğunun farkına vardım.”
- “... Aslında bir öğretmen adayı olarak bize problem oluşturma zor ve dikkat isteyen bir süreç olduğunu gösterdi. Zorlayıcıydı, gerçekten belli standartlara ulaşmak problemleri. Şahsen yeni tarzda bazı problemler yazmaya çalıştım. Fakat başarılı olduğunu sanmıyorum.”
- “... Problem oluşturma benim için güzel olan kısımdı. Yapamadığım çözemediğim problemlerde bunu yaparak rahatlayıp mutlu olmamı sağlıyor. İleri düzeyde problem oluşturmamasam da zevkli bir bölümdü. Daha farklı olarak derste hocayla birlikte problem yazmayı deneyip örnekler yapabildik, bu daha

iyi bir gelişme olabilirdi. Ayrıca problem yazarken aslında bir sınav sorusu hazırlamanın ne kadar zor olduğunu anladım.”

Problem kurma süreçleri ile ilgili, problem kurmanın uzmanlık gerektirmesi temasına dahil edilmiş ifadeler örnekler ise aşağıda sunulmuştur:

- “... Bu derste başlangıç seviyesinde olduğumuz için başlarda çok sorun oluyordu. O yüzden başlarda problem oluşturma ödevi verilmemesi düşüncesindeyim. Diğerki yıllarda öğrenciye sadece çözebileceği problemler oluşturması gerektiğini düşünüyorum ve oluşturulan problemlerin birbirleri arasında random dağıtılıp cevap verilmesi gerektiğini düşünüyorum.”

- “... Problem oluşturamadığımızı farkettim. Yani birkaç kişi dışında düzgün problemler yoktu. Çünkü powershelli neredeyse hiç bilmeyen biri hayalgücünün sınırlarını kontrol edemez. Bazı şeyler çok absürt kaçabilir bazı şeyler basit kalabilir. Bunun eleştirisini ben bir türlü kendime yapamadım. Problem oluştururken o günkü derse bağlı kalıyorum vs vs.”

- “... Problemi kendim çözemiyorsam onu oluşturmam. Oluşturan kişilerde çözülmeme imkansız gibi gelen bazı soruları oluşturmuştu. Beni zorlayan oydu çünkü güzel hikayeleşmiş ama çözüme götüren hiçbir yolu olmayan sorular.”

Diğer yandan, problem-kurma konusunda görüşlerini beyan eden öğrencilerden kimileri, bu uygulamaların kendilerinde bir çeşit “problem-duyarlılığı” gelişmesine neden olduğunu ortaya koymuştur (f=7).

- “... Problem oluşturmada çok zorlanıyorum. Hep geride kaldım. Masaüstü düzenleme vs daha farklı şeyler olabilirdi ama tıkanıyordum ben de üretemiyordum. Hiç aklıma bile gelmeyen ama ihtiyaç duyabileceğim sorunları gösterdi.”

- “... Problem oluşturma faaliyetleri sayesinde, çevremde gördüğüm ama çözmek için çaalamadığım problemlerin içine daldım ve çözümlerine katkıda bulunacak kişilerinde bulunması açısından siteye yükledim. Hayatın içerisindeki rutinleri sorgulamam arttı ve bu faydalarını gördüm.”

- "... (Problem kurma) Etrafımızdaki bu konu ile ilgili problemlere daha duyarlı hale getirdi."

Öğrenciler, problem kurma kavramı ile ilgili ifadelerinde, problem hikayesi/anlatısı (narrative) kavramına da değinme (f=10) eğilimi göstermiştir. Bu ifadelerde problemde hikayeye önem verme hususu ile ilgili görüşlerin olumlu olduğu ortaya konmuştur.

- "... Hikayeleştirilmiş problemler daha çok dikkatimi çekti. Yapılabilirliğine dikkat ettim. Bazı farklı görüşler farklı bakış açıları da kazandırdı."

- "... Ödev olması öğrenmek için güzel fakat her hafta ve zaman isteyen ödevler olması biraz zorlayıcı oluyordu. Ders içeriği ile ilgili kariyer hedefi olan insanlar için ödevler bulunmaz nimetti bence ama benim hedefim bu yönde olmadığından biraz zorladı açıkçası. İyi yanına örnek olarak, problemlerin hikayeleştirilerek sorulması kişinin olayı tahayyül edebilmesini ve haliyle sağlam ilişkiler kurarak kalıcı öğrenmesini sağlıyordu. Açıkçası ben geleceğimde bu dersi kullanabileceğimi düşünseydim şu ankinden çok daha fazla problemlere ağırlık verirdim çünkü öğrenmek için gerçekten güzel hazırlandıklarını düşünüyorum."

Nihayet, öğrencilerin problem-kurma ile ilgili ifadeleri sergiledikleri tavra göre olumlu (f=26) ve olumsuz (f=7) olarak kategorize edilmiş, bu sayede öğrencilerin problem-kurma konusunda çoğunlukla olumlu bir tavra sahip olduğu görülmüştür.

Derse gerek öğretim elemanı gerekse akranları tarafından sunulmuş eğitsel problemleri çözme süreçleri ile ilgili ifadelere de (f=25) rastlanmış olup, bunlar arasında çoğunlukla olumlu (f=18) ifadelerin bulunduğu ve her ne kadar çözüm için sunulmuş problemler zor olarak algılansa da problem çözme ile ilgili olumsuz bir tavır sergilenmemiş olması dikkat çekicidir.

- "... Birçok problemi çözmek için uğraştım fakat zorlandım. Çözüm ile ilgili ipuçları olabilirdi. Bunun dışında olumlu görüyorum."

- "... Ben bu ödevleri ödev olarak görmedim. Verilen ödevleri ve başkalarının yazdığı sorunları çözmemin nedeni ödev olaak verilmes değil sorun çözme kabiliyetimi geliştirmek, nitelik kazanmak, hibrit düşünmeyi geliştirmektir."

- “... Problemler zor görünüyor. Yapınca daha kolay duruyor. Ama yapmadan kolay olduğunu anlayamıyorum. Faydalı oldu ödevler. Zorunlu tekrar gibi oldu. Dışarıdan da yani ödevi okuyunca da kolay görünmesini isterdim.”
- “... Kolay sorular olduğu gibi, zor sorular da var. Bu problemlerin bazı haftalarda seçmeli olması sadece yapabildiğimizi yaparak ödevden tam not almamızı sağladığı için benim için iyi oldu.”
- “... Verdiğiniz problemlerin hepsini çözmeye gayret ettim sadece youtube önerilen ilk beş videoyu ve "curl" komutu kullanarak veri çekme problemlerine cevap veremedim. Bu ikisi dışında verdiğiniz problemler seviyeye uygun problemlerdi.”
- “... kendi açımdan konuşmak gerekirse bu problemler araştırmaya itti. Bu problemlerin verildiği haftalarda onlarla uğraşmak ve çözüme ulaşmak aşırı zevkli aynı zamanda benim için motivasyon kaynağıydı.”

Platform ile ilgili görüşlerini açığa çıkarmayı hedefleyen sorulara vermiş oldukları yanıtlarda öğrencilerin ifadeleri, genel görüşler (f=91), kullanılabilirlik konusunda görüşler (f=433), içerik konusunda görüşler (f=194), yapısal özellikler konusunda görüşler (f=216) ve görsel tasarım konusunda görüşler (f=57) şeklinde temalara kategorilendirilmiştir. Platform ile ilgili görüşlerde yapılan kodlamaları özetleyen hiyerarşik yapı, Tablo 4.27’de verilmiştir.

Genel görüşler incelendiğinde, öğrencilerin platform konusunda çoğunlukla olumlu (f=65) görüşlerini ifade ettikleri anlaşılrken, kimi ifadelerde (f=26) olumsuz imalara rastlanmıştır. Olumlu görüşler için sunulan en yaygın gerekçeler platformun ders için bir kaynak materyal teşkil etmesi (f=35) ve dersin haftalık izlencesini takip imkanı tanınması (f=19) olmuştur. Olumlu görüşlerin açığa vurulduğu ifadeler örnekler aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.27. Değerlendirme Anketinde Platformla İlgili Görüş Temaları ve Kodlama Referans Sayıları

Platformla ilgili Görüşler	Kodlama Ref. #
Genel Görüşler	91
(Şu sebeple) Olumlu Görüşler	65
Dersin haftalık takibi imkanı sunması dolayısıyla	19
Ders için kaynak materyal teşkil etmesi sebebiyle	35
(Şu sebeple) Olumsuz Görüşler	26
Platformda öğrencilerin rolü	12
Görsel Tasarım Konusunda Görüşler	57
Olumlu Görüşler	39
Olumsuz Görüşler	4
İçerik Konusunda Görüşler	194
Kılavuzlar ile ilgili görüşler	110
Olumlu Görüşler	75
Öğretim elemanı tarafından oluşturulanlara dair	37
Kendisi tarafından oluşturulanlara dair	19
Akranları tarafından oluşturulanlara dair	17
Olumsuz Görüşler	35
Öğretim elemanı tarafından oluşturulanlara dair	1
Kendisi tarafından oluşturulanlara dair	8
Akranları tarafından oluşturulanlara dair	25
Problemler ile ilgili görüşler	84
Olumlu Görüşler	43
Öğretim elemanı tarafından oluşturulanlara dair	15
Kendisi tarafından oluşturulanlara dair	1
Akranları tarafından oluşturulanlara dair	17
Olumsuz Görüşler	41
Öğretim elemanı tarafından oluşturulanlara dair	12
Kendisi tarafından oluşturulanlara dair	9
Akranları tarafından oluşturulanlara dair	14
Kullanılabilirlik Konusunda Görüşler	433
Çeşitli istekler, öneriler	123
Olumlu Görüşler	224
Olumsuz Görüşler	86
Mobil cihazlara uyum sorunları yüzünden	6
Yavaşlık sorunları yüzünden	6
Yazılım hataları (bug'lar) yüzünden	35
Yapısal Özellikler Konusunda Görüşler	216
Platformda akranlarla etkileşim konusunda görüşler	92
Olumlu Görüşler	49
Olumsuz Görüşler	34
Platformda Problem-çözme faaliyetleri konusunda görüşler	30
Olumlu Görüşler	23
Olumsuz Görüşler	2
Platformda Problem-kurma faaliyetleri konusunda görüşler	32
Olumlu Görüşler	24
Olumsuz Görüşler	8
Platformda kılavuzlar konusunda görüşler	62
Olumlu Görüşler	55
Olumsuz Görüşler	7

- "... Öncelikle bu dersin en güzel materyali bu site diyebilirim. Dersi farklı bir boyuta taşıdığı kesin, kendi açımdan baktığımda derse karşı olan motivasyonumu

bu zamana kadar hep artırdı. Hazırladığım sorular, kılavuzlar ders dönemini verimli geçirebilmem için çok işe yaradı. Ancak site konusunda bir durum hep aklımda kalmıştı. Sitenin şöyle bir özelliği daha olsaydı daha keyifli olabileceğini düşünüyorum: Ödevlerin verildiği hafta içi bir gün site üzerinde bir saatlik soru ve ödevlerle alakalı öğretmen ve öğrencinin bulunduğu canlı bir sohbet ortamı yaratabilirdik.”

- “... Hiçbir ders notu tutmasam dahi sanki ders defter görevi gördü. Ödevler ve açıklamalar çok netti. Özellikle diğer arkadaşların yaptıklarını görebilme imkanı çok işime yaradı. Değerlendirme kısmında zorlandım çünkü konuyu çok iyi bilmeme rağmen değerlendirmem bilenlerle eş değerde. Sonuç olarak dersin sitesi olması benim öğrenmeme yardımcı oldu.”

- “... Derste gördüğümüz konuların tekrarını site üzerinden yapmak güzeldi. Kılavuzlar çok açıklayıcıydı. Anlaşılır düzeydeydi. Soruları çözerken araştırma yaparak konu hakkında daha fazla bilgi edinmemize neden oldu.”

- “... Derste gördüğümüz konuların tekrarını site üzerinden yapmak güzeldi. Kılavuzlar çok açıklayıcıydı. Anlaşılır düzeydeydi. Soruları çözerken araştırma yaparak konu hakkında daha fazla bilgi edinmemize neden oldu.”

- “... Bu dersin bir web sitesinin bulunması ve ders içeriklerinin ve yaptığımız ödevlerin bu sitede paylaşılması dersin kavranmasını kolaylaştırıyordu.”

- “... Konu tekrarları , ödev alma-verme, ders duyuru takibi konularında çok büyük işler başardı. Mobil platformda biraz daha stabil olursa daha iyi olacaktır.”

- “... Bence fazla iyiydi. Kılavuzlar, problemler... Birbirimizi değerlendirip, hazırlanan sorulara cevaplar vermemiz, çok iyi bir olaydı. Sınıf ve ders dışında ders ile ilgili iletişimde olmamızı sağladı. Bi de güzel kılavuzlar hazırlayabilsek daha sağlam olurdu.”

- “... Bence fazla iyiydi. Kılavuzlar, problemler... Birbirimizi değerlendirip, hazırlanan sorulara cevaplar vermemiz, çok iyi bir olaydı. Sınıf ve ders dışında

ders ile ilgili iletişimde olmamızı sağladı. Bi de güzel kılavuzlar hazırlayabilsek daha sağlam olurdu.”

- “... Ders etkileşimlerine yaradı. Ders not kaynağı oluşturdu. Bilgisayarla etkileşimi, uğraşı arttırdı. Ayrıyeten sınavlara özel çalışma içerikleri olursa süper olur.”

- “... Birçok arkadaşımızın problemlerini ve kılavuzlarını gördük ve yorumlama şansı yakaladık, bu anlamda iyiydi. Kılavuzlar birçok anlamda yapabileceğimiz şeylere kolay ulaşım sağladığımız için etkili oldu.”

- “... Hocanın oluşturduğu kılavuzlar, derse gelmesen bile anlayabileceğimiz türdendi. Çünkü her şey fazlasıyla ayrıntılı ve hikayeleştirilmiş bir şekildeydi. Okurken hoca karşımda anlatıyor gibiydi. İlk oluşturduğum kılavuz olmamıştı ancak hocanın anlattığı gibi hem deneyerek hem de örnek vererek kılavuz yazabildiğim de bu serste bunu da öğrendiğimi farkettim”

Öğrencilerin Platform ile ilgili olumsuz görüşlerinde beliren tek ortak tema, Platformda akranları tarafından yürütülen içerik üretme ve değerlendirme faaliyetlerine karşı sergilenen olumsuz tavır (f=12) olmuştur. Buna dair örnekler aşağıda sunulmuştur:

- “... (Platformda) Bence öğrencilerin yazmış olduğu konu ile ilgili kılavuz doğru yazılmamış olabilir. O kılavuzdan çalışıp yanlış bilgi edinebilirdik. Kılavuzu sadece hocanın yapması daha güvenilir.”

- “... Platformu şu açıdan faydalı bulmuyorum çünkü dönem olarak çok yoğun olduğundan öğrenciler problem değerlendirme faaliyetlerini detaylı ve gerektiği gibi yapmadı. Problem değerlendirmeleri noktasında sadece sizin değerlendirmeleriniz geçerli olsun.”

- “... Platformda hocanın oluşturduğu kılavuzlar farklıydı, anlaşılırdı. Kendi oluşturduğum kılavuzlarda önce anlayıp sonra anladıklarımı daha anlaşılır olması için hocanın yazdığı kılavuzlar gibi yazmaya çalıştım. Arkadaşlarımın oluşturduğu kılavuzlar kimilerinin anlaşılırdı kimilerinin pek anlaşılır değildi.

Arkadaşlarımla kılavuzları oluştururken komut hakkında 1-2 örneğini göstermeleri isteseydik biraz daha anlaşılabilirliği oluşturabilirdik bence.”

- “... Problem sayısı çok olduğundan platformda otomatikman zayıf nitelikli problemler, kılavuzlar hazırladık sınıfça. Ama kendi problemlerim değerlendirildikçe konu kapsamına, zorluk seviyesine dikkat etmeye başladım. Haftalık bir ödev verilerek ödevlerin nitelikleri arttırılmalıydı.”

Öğrencilerin platformla ilgili genel şikayetlerine temel teşkil eden platform içeriği ile ilgili görüşleri toplayan sorulara verilmiş cevaplarda sunulan ifadeler a) kılavuzlar ile ilgili (f=110) ve b) problemler ile ilgili (f=84) şeklinde iki kategoride incelenmiştir.

Platformda yer alan kılavuz içeriği ile ilgili görüşler büyük oranda olumlu (f=75) nitelikte kategorilendirilebilirken, olumsuz kimi görüşlere de rastlanmıştır (f=35). Olumlu görüşlere hedef olan içerik türlerinin en yoğun olarak dersin öğretim elemanı tarafından oluşturulan kılavuzlar (f=37) olduğu görülürken, bunu öğrencilerin kendi kılavuzları ile ilgili (f=19) ve akranlarının oluşturduğu kılavuzlarla ilgili (f=17) olumlu görüşleri izlemiştir. Diğer yandan, Olumsuz görüşlerin büyük çoğunluğu akranlar tarafından oluşturulan kılavuzları hedef almaktayken (f=25), kendileri (f=8) ve öğretim elemanı tarafından (f=1) oluşturulan kılavuzlarla ilgili olumsuz görüşlere de az da olsa rastlanmıştır. Çapraz karşılaştırma yapıldığında ise, öğrencilerin akranları tarafından oluşturulan kılavuzlarla ilgili olumludan (f=17) daha yaygın olarak olumsuz (f=25) biçimde algıladığı görülmektedir.

Platformda yer alan gerek öğrenciler gerekse öğretim elemanı tarafından kurulmuş problemler ile ilgili görüşler incelendiğindeyse, öğrencilerin çoğunlukla olumlu (f=84) ve bununla aşağı yukarı yarı yarıya oranında olumsuz (f=41) görüş bildirdiği görülmüştür. Öğretim elemanı tarafından kurulmuş problemlerle ilgili görüşler olumlu (f=15) ve olumsuz (f=12) şeklinde kategorilendirilirken, akranlar tarafından kurulmuş problemlerle ilgili görüşler de yine olumlu (f=17) ve olumsuz (f=14) şeklinde kategorilendirilmiştir. Bu bulgulara göre öğrenciler dersin öğretim elemanı ve akranları tarafından kurulmuş problemlerle ilgili olumlu görüşleri az da olsa baskındır. Öte yandan, öğrenciler kendi kurdukları problemlerle ilgili olumluya (f=1) nazaran büyük çoğunlukla olumsuz (f=9) görüşler sunmuştur.

Platformun görsel tasarımı ile ilgili görüşlerine yer verdikleri ifadelerinde öğrenciler çoğunlukla (f=39) olumlu tavırlar sergilerken, olumsuz birtakım ifadelere (f=4) de yer verilmiştir. Olumsuz görüşlere örnekler aşağıda sunulmuştur:

- “... Alanların çizgilerle ayrılması görünüm ve tıklanacağı alanı görmek açısından önemli. Alanların yerlerinde değişiklikler olabilir, sağa sola taşınması gibi.”
- “... Soldaki sütunun üst kısmında kalıcı kalmasının dahafaydalı olacağını düşünüyorum. Bunun dışında her şey çok kullanışlı. Arkaplan renginin fazla göz yormasını beğenmiyorum, değiştirilebilir.”
- “... Cevapların görüldüğü ekranda sayfanın ortasında açılmalı. Sayfa genişliği artırılabilir.”
- “... Tasarımı güzel fakat renklendirilebilir.”

Kullanılabilirlik konusunda öğrencilerin ifadeleri kategorilendirildiğinde, görüşlerin çoğunlukla olumlu (f=224) olduğu ancak bir miktar olumsuz görüşün (f=86) de bulunduğu görülmüştür. Olumlu veya olumsuz olmasına bakılmaksızın, öğrencilerin kullanılabilirlik ile ilgili tüm ifadelerinde sunmuş oldukları çok sayıda istek veya öneri (f=123) bulunduğu da not düşülmüştür.

Kullanılabilirlik ile ifadelerde olumlu ve olumsuz tavırların yanı sıra önerilerin de beraberce bulunması durumuna sıkça rastlanmıştır, bu yüzden kimi ifadeler birden fazla tema düğümünde kodlanmıştır. Olumlu ve olumsuz ifadelerle beraber kimi zaman örnekler de içeren ve belli bir kategoriye dahil edilememiş çeşitli ifadelere dair örnekler aşağıda sunulmuştur:

- “... Her şeye erişim kolaydı. İstedığımızda sadece yazarının adını yazarak onun soru veya kılavuzlarına erişebiliyorduk. Soru ve kılavuz eklemek de çok basitti. Ama bildirimlere tıklanmıyordu. Bazen de sayfa donuyor ek sekme açılmıyordu. Daha fazla özelleştirmeye gerek yok bence.”

- "... Kılavuz arama penceresini çok beğendim. Genel olarak her şeyi beğendim. Kılavuzların yeni sekmede açılmamasını beğenmedim. Yeni sayfada açılması iyi olurdu."
- "... Etiket alanları kılavuzu incelerken bize baya yardımcı oldu. "benimkileri getir" butonu gayet iyi. Kendi kılavuzlarımıza direkt ulaşmak önemli. Kılavuzların üstüne fare ile geldiğimizde küçük bir özet çıkabilirdi."
- "... Gönderinin tarih ve saatinin olması incelememizi kolaylaştırıyor. Bildirim ekranı ayrılabilir. Kullanıcı profilinde daha çok özelleştirme yapabilirse o sayfayı daha çok benimser ve daha çok inceler."
- "... İstediğim şeye hangi menüden ulaşacağım gayet açık. Problemlerin içine girdiğimizde o haftaya ait klasörler olmasını önerebilirim. Onların içinde de sözü geçen hafanın problemleri bulunsun. Ben tekrar tekrar aramayayım."

Olumsuz olarak nitelenmiş ifadeler incelendiğinde, kullanılabilirliğe dair görüşleri olumsuz etkileyen faktörlerin önemli bir bölümünün yazılımsal hatalarla (bug) ilintili olduğu (f=35), bunun yanı sıra sitede yavaş performans (f=6) ve mobil cihazlarla uyumsuzluğun (f=6) da gerekçe olarak sunulduğu görülmüştür. Bunlarla ilgili örnekler aşağıda sunulmuştur:

- "... Bazenleri tüm yazılarımı yazarken yanlışlıkla sayfa yenileniyor ve herhangi bir uyarı vermeden tüm yazdıklarım siliniyordu."
- "... Bazı bildirimleri görüntülememe rağmen hala okunmamış olarak gözükiyordu. Okunan bildirimler yeşil renkte olabilir"
- "... Bir kılavuza tıklayıp inceledikten sonra bir önceki noktaya dönme işi zordu. Geri gelmiyor ve site genel olarak da yavaş. Daha hızlı olabilir."
- "... Kullanıcıların profiline girerken bazen bizi siteden atıyor."
- "... Sayfa tasarımı sade ve güzel. Mobilde sıkıntı oluyordu."

- “... Genel olarak kullanışlı bir tasarıma sahip. Gerçekten güzel. Telefon bağlantısında bazen sorunlar yaşadık.”

Son tahlilde, Platform ile ilgili ifade edilen öğrenci görüşleri platformun hangi yapısal özelliği ile ilgili olduğun ve sergileyebilecekleri olumlu yahut olumsuz tavırlara göre kategorilere ayrılmış ve genel bir değerlendirme tablosu betimlenmesi amaçlanmıştır. Bu noktada, yapısal özelliklerle ilgili tüm görüşler (f=216) belirlenmiş ve bunlar platformda akranlarla etkileşim konusunda görüşler (f=92), platformda problem-çözme faaliyetleri konusunda görüşler (f=30), platformda problem-kurma faaliyetleri konusunda görüşler (f=32) ve platformda kılavuzlar konusunda görüşler (f=62) şeklinde kategorilere ayrılmıştır.

Akranlarla etkileşim konusunda görüşlerin toplamında olumlu olarak (f=49) nitelendirilenler kadar olumsuz olarak nitelenebilecek görüşlere (f=34) de rastlanmıştır. Derinlemesine yapılan incelemede öğrencilerin gerek beraberce çalışma gerekse birbirlerinin ortaya koyduğu ürünleri inceleme ve değerlendirme hususlarından memnun olduğu anlaşılmıştır.

- “... Kişiler arası etkileşim olması hem fikir edinme hem de küçük bir rekabet havası ile daha iyi problem ve kılavuz yazdırabilme avantajları sağlıyor.”
- “... Başkalarının problemlerini değerlendirmek için en eğlenceli kısmıydı.”
- “... Birçok arkadaşımızın problemlerini ve kılavuzlarını gördük ve yorumlama şansı yakaladık, bu anlamda iyiydi.”
- “... Birçok arkadaşımızın problemlerini ve kılavuzlarını gördük ve yorumlama şansı yakaladık, bu anlamda iyiydi.”
- “... Bazı arkadaşların problemleri çok iyiydi. Bu yönde değerlendirmelerimi yaptım. Problemleri okudukça fikir olarak çok farklı bakış açıları yakaladım ve problemlerini kendimce geliştirdiklerim oldu. Değerlendirme notu aldığımda problemi nasıl kaliteli hale getirebilirim diye düşünmeme yardımcı oldu. Bizim için yararlı bir uygulama olduğunu düşünüyorum.”

Diğer yandan, birçok öğrenci olumsuz görüşlerini sunarken akran değerlendirme süreçlerinde yaşanan adaletsizlik ya da yetersizlik ile ilgili imalara yer vermiştir.

- “... Kişiler, bilgileri ölçüsünde değerlendirmeler yaptılar. Kimi uzman, kimi acemi seviyesinde olabiliyordu. Genel anlamda farklı bakış açılarından eleştiriler almak ve notlandırılmak, yanlışlarımızı görmemizi sağladı. Başkalarından yorum/not almak, benim kendimi tekrar sorgulamamı sağladı. Bundan mutluluk duydum. Kalitenin artırılması için, ders hocasının kontrol etmesini öneririm.”

- “... Bazı değerlendirmeleri objektif bulmadım. Hiç ödev veya problem yazmayan arkadaşların değerlendirmelerini beğenmedim, mesela. Kalitesi pek iyi değildi.”

- “... Herkes kankasına iyi verdi. Olay bundan ibaret. Sonra insanlar birbirlerini suçladı. Güvenmiyorlar zaten, bir de üstüne böyle olunca, ödev-soru, vs., her şeyi tek yaptılar. Kimseyle de paylaşmadılar. Kalite arttırılabilir mi? Sanırım vicdanlı olurlarsa arttırılabilir ama ben anlamadığım soruları bizzat yapan kişi ile yüz yüze görüşüp ne demek istediğini soruyorum. O mutlu - ben mutlu, böyle olunca güzel, iyi, yani hallediliyor benim zannımca bu şekilde.”

- “... Bence özgün içerikler oluşturuldu. Aynı zamanda birbirini tekrar eden içerikler de oluşturulduğunu gördüm. Değerlendirme konusu bence düşünce olarak güzel fakat uygulamada zayıf kalıyor. Çünkü bazı arkadaşların objektif olduğunu düşünmüyorum. Bu yanı rahatsız ediciydi. İsimleri görmemiz daha iyi olsa da çok da başarılı olacağını sanmıyorum.”

Ankette verilmiş tüm cevaplar uygun biçimde kategorilendirildiğinde platformda problem-çözme faaliyetleri ile görüşlerin yine genel anlamda son derece olumlu (f=23) olarak algılandığı, pek az öğrencinin olumsuz görüşlerini ifade ettiği (f=2) görülmüştür. Problem kurma ile ilgili olarak da, benzer şekilde, büyük oranda olumlu (f=24) ve az da olsa olumsuz (f=8) ifadelerin bulunduğu görülmüştür. Ancak öğrencilerin olumsuz görüşe (f=8) karşın olumlu görüş belirtme (f=55) noktasında sergiledikleri en büyük eğilimin, platformda yer alan kılavuzlar ile ilgili olduğu görülmüştür.

4.4.3.1.2. Son Değerlendirme Mülakatı III Bulguları

Son Değerlendirme Mülakatı III'te, mülakata gönüllü olarak katılan 9 öğrencinin Platform ve dönem boyunca sürdürülen ders faaliyetleri ile ilgili görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.

Dersle ilgili genel tavırlarını belirten ifadeleri (f=23) incelendiğinde öğrencilerin dersle ilgili olumlu görüşlerinin (f=17) çoğunlukta olduğu, yer yer olumsuz ifadelere de rastlandığı (f=6) görülmüştür. Dersin geneline dönük tavır temalarına dair kaynak ve referans sayılarını da içeren tablo, Tablo 4.28'de paylaşılmıştır.

Tablo 4.28. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Dersin Geneline Dönük Tavır Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Dersin Geneline Dönük Tavır	9	23
└ Olumlu Görüş	9	17
└ Olumsuz Görüş	4	6

Bu analizde öğrencilerin dersle ilgili olumlu görüşlerini şuna benzer ifadelerle ortaya koydukları anlaşılmıştır:

Yani şey, nasıl açıklasam... şöyle ki, eğer ders olmasaydı bile, eğer böyle bir hani, dersin kısa bir videosu olsaydı “ilk başta neydik sonrasında ne olduk” diye, onu görünce ben bunun kursuna gitmek isterdim. Çünkü çok güzel şeyler vardı. Hatta siz ilk başta demiştiniz ki, “dönemin sonunda biz ne olduk diyeceksiniz” demiştiniz. Aynen öyle oldu bence.

Açıkçası zaten dışarıda, ailemle veya arkadaşlarımla konuştuğumda üzerinde en çok durduğum ders işletim sistemleri dersi oluyor. Sebebi de şu, tam olarak sorduğunuz sorunun cevabının diğer derslere kıyasla çok daha nitelikli olduğu kanısındayım. Şöyle ki, bana kalırsa işletim sistemleri dersi –daha önceden de aldığım için Linux üzerinde durulan dönemlere de biraz vakıfım, onun bilgisiyle de konuşuyorum aynı zamanda- hem öğrenmeyi öğretici bir yaklaşım söz konusu dersin içinde, hem de yönlendirici, rehberlik durumu mevcut. Aynı zamanda da bir eğlendirme, rahatlatma ve uğraştırma durumları söz konusu. Bana kalırsa zaten bir dersin üzerinde durması gereken ana başlıklar bunlardır. Bundan ötürü de çok verimli bir ders olduğunu düşünüyorum İşletim Sistemleri'nin.

Bence yapılmaya çalışılan şey çok güzel. Eğer dediğiniz gibi hayat deneyimlerini aktarmaya çalışan birisi olduysa ona kesin bir şeyler kazandırmıştır bu şey. Yolda yürürken, bilgisayar başındayken, herhangi bir şey başına gelip “a ben bunu powershell ile yapabilirim” diyebilirdi, bağlantı da kurabildiğinden ötürü bence bu bir kazanımdır.

Şöyle ki, sizin oluşturduğunuz problemlerle, bizim oluşturduğumuz problemlerle, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek olayları önceden görme fırsatı bulduk. Belki de bir gün yapacaktık ve bununla karşılaşacaktık ve oturup tek tek tek tek tek 2000 tane şeyle uğraşmak yerine, sizin veya bizim çözdüğümüz problemlerden birinde gördüğümüz için, o şeyi kullanabiliyoruz. Bu hem günlük hayatımıza etkili oldu, yani faydalı oldu, hem de bir şeyleri önceden öğrenmek insana daha fazla özgüven sunar. Yani bir şeye gitmeden önce, mesela bir panele gitmeden önce o konuyla ilgili araştırma yapıyorsak ve adam bizim araştırdığımız yerden konuyla ilgili bir şeyler söylüyorsa “aa, ben bunu biliyordum” farkındalığı oluyor bizde. Yani kesinlikle problemlerin bizim hayatımıza, ve dersteki amacımıza faydalı olarak etki ettiğini düşünüyorum. Çünkü dediğim gibi, günlük hayattaki problemleri ortaya koymak, çözmek, kolay yoldan çözmek, ve işte buna etki ettiğini

Şöyle ki, sizin oluşturduğunuz problemlerle, bizim oluşturduğumuz problemlerle, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek olayları önceden görme fırsatı bulduk. Belki de bir gün yapacaktık ve bununla karşılaşacaktık ve oturup tek tek tek tek tek 2000 tane şeyle uğraşmak yerine, sizin veya bizim çözdüğümüz problemlerden birinde gördüğümüz için, o şeyi kullanabiliyoruz. Bu hem günlük hayatımıza etkili oldu, yani faydalı oldu, hem de bir şeyleri önceden öğrenmek insana daha fazla özgüven sunar. Yani bir şeye gitmeden önce, mesela bir panele gitmeden önce o konuyla ilgili araştırma yapıyorsak ve adam bizim araştırdığımız yerden konuyla ilgili bir şeyler söylüyorsa “aa, ben bunu biliyordum” farkındalığı oluyor bizde. Yani kesinlikle problemlerin bizim hayatımıza, ve dersteki amacımıza faydalı olarak etki ettiğini düşünüyorum. Çünkü dediğim gibi, günlük hayattaki problemleri ortaya koymak, çözmek, kolay yoldan çözmek, ve işte buna etki ettiğini

Dersle ilgili olumsuz görüşlerini ise öğrenciler şuna benzer ifadelerle ortaya koymuştur:

ders anlatımı biraz yoğunlu. Yeni öğrendiğimiz şeylere odaklanmak ve hepsini sırayla öğrenmek biraz zor oldu. A'yı öğrendik hazmettik, B'yi tam biraz anlamaya çalışırken C'ye geçtik vs. Ders anlatımı, verdiğiniz site, etkinlikler vs 10 üzerinden 9'un altında not vermem yani.

Dersin yoğun gitmesi bizi süreçten bazen koparttı. Sonra bağlanmada sorun yaşayabiliyoruz. Devam edememe kaygısı yaşıyoruz. Kapsamı daha dar olsa bizim için daha iyi olurdu. Powershell geniş bir ortam ve zamanın yetmediğini de farkındayım, yani sizin yaptığınız da doğruydı aslında. Ama zorlandık.

Mülakat sorularına yanıtlarında öğrencilerin eğitsel problem kurma kavramı ile ilgili görüşleri ve düşünceleri (f = 81) bir ana tema altında toplanmış ve Tablo 4.29'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.29. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Kurma Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Eğitsel problem kurma ...	9	81
- hakkında (su sebeple) Olumlu Görüş	8	30
L ("faydalıdır..."),	8	21
- "... ancak çözümü düşünüldüğü sürece"	2	3
- "... çünkü araştırmaya sevk eder"	4	9
- "... çünkü bu sayede birçok egzersiz problemi oluşur"	1	2
L "... çünkü öğretmenlik mesleğine hazırlar"	4	7
- hakkında (şu sebeple) Olumsuz Görüş	3	5
L ("zordur")	1	1
- "Çözülemeyecek bir problem kurulmalı mıdır?"	5	8
- Problem kurmada anlatı (narrative)	3	5

Bu ifadelerin analizinde öğrencilerin problem kurmayı genellikle faydalı (f=21) bir faaliyet olarak gördükleri ve bu sebeple olumlu bir şekilde algıladıkları (f=30) görülmüştür. Kimi öğrenciler problem kurmanın faydalarını çeşitli sebep veya şartlara bağlamışlardır. Bunlardan ilki, problem kurmanın ancak kurulan problemin çözümü de göz önünde bulundurulması durumunda öğrenciye fayda sağlayabileceği yönündeki, aşağıda örnekleri sunulmuş türden ifadelerdir (f= 3)

Problem kurmanın faydası kısaca şu olabilir, dediğim gibi, kurarken insan çözümünü de düşünüyor illa ki. Herkes kafadan kurmuyor. Şunu diyebilirim, iyi problem kuran iyi problem de çözebilir.

Öğrenciler eğer problemi kurarken çözümünü düşünüyorlarsa ve benim gibi problemin çözümünü de yayınlıyorlarsa, ancak o şekilde onlardan başarılı olan çıkabilir.

Kimi öğrenciler, problem kurmanın faydasını öğreneni araştırmaya sevk etmesine (f=9) bağlamıştır:

Hani dediğim gibi, hani soru oluştururken araştırma yaptık, diğer sitelere baktık, nasıl sorunlar nasıl problemler ortaya çıkmış diye. E onlara bakarken bir sürü problem gördük. Ama arkadaşlar 3 tane problem gördü haftada, ve her hafta sadece onları çözmek için araştırmaya odaklandılar. Bu yüzden problem kuran grup daha başarılı olur diyorum.

biz soru oluşturmak için araştırma yaparken arkadaşlarımızınkinin haricinde daha bir sürü insanın problemini gördük,

İnsan eğer bir problem falan oluşturduğunda problem içinde geçen kavramları internetten araştırıp, yani öyle bir şey var mı yok mu diye araştırabilir. Yani problem kurma da öğrenciyi araştırmaya sevk eden şeylerden bir tanesi.

Problem kurmanın faydasını kendini ifade yeteneği ya da öğretmenlik mesleği açısından sunduğu katkıya bağlayan öğrenci ifadeleri (f=7) aşağıdaki gibidir:

Yani işletim sistemlerini öğrenirken bir yandan da öğretim yöntemi geliştirme tarzında bir şey oldu açıkçası dersiniz, çünkü siz soru sorarken biraz daha ayrıntılı, biraz daha bizim araştırmamızı gerektirecek sorular sordunuz, bize soru sordurdunuz, biz de aynı şekilde hazırlamaya çalıştık. Yani hem bizim -öğretmen olursak eğer, ki bölümümüz öğretmenlik- nasıl soru sorabileceğimizi öğrendik. Bu sadece yazılım ya da işletim sistemleri özelinde değil, aynı zamanda öğretmenlik konusunda da yardımcı oldu ders bize. Yani ben böyle düşünüyorum.

Önceden bir paragraf olsun yazamıyordum. Şu an bu kılavuzları yaza yaza aslında ben de artık bir şeyler yazabiliyorum. Bu verdiğiniz problemleri çözerken de farklı bakış açıları kazandım. Alternatif çözüm yolları falan geliştirdim. Böyle yaparak da sürekli kendime nitelik kazandırımdı.

Bize değer katan bir şeydi bu. Öğrencilere problem verirken ellerine ne tutuşturduğumuzu görmüş olduk. Diğer grup bizden daha çok problem oluşturduğu için onlara budaha fazla nüfuz etmiştir. Problemi uygun şekilde dile getirmek ve anlam yüklemek bu bağlamda onu bir bütün haline getirmek benim için güzel bir eylemdi. Problem kurma, anlama, değerlendirme konularını öğrenerek amacımıza eriştik aslında.

Son olarak, problem kurmanın faydalarından bahsederken bir öğrenci de, bu sayede diğer insanların egzersiz maksadıyla çözebileceği eğitsel problemlerin üretilmesi durumuna göndermede (f=2) bulunmuştur:

Diğer yandan, oluşturulan tüm problemleri inceleyip hepsini çözmeye çalışan arkadaşlarımız vardı. Bunlar, ya da biriken soruları çözmek için ileride çabalayanlar kesinlikle daha başarılı olacaktır

Eğitsel problem kurma ile ilgili olumsuz görüşler de (f=5) bildirilmiş olup, bunlara sebep gösteren tek öğrenci, süreci zor bulduğundan bahsetmiştir (f=1). Olumsuz görüşlere örnekler aşağıda sunulmuştur:

Problem kurma yerine problem çözme grubunda olmayı tercih edebilirdim. Ben çünkü kılavuz hazırlamaktır, soru hazırlamaktır, bunlara kıyasla soru çözmekte daha çok eğleniyorum. Bu diğerleri daha sıkıcı geliyordu bana, kişisel olarak bana, soru çözmek daha keyifli geliyordu bana. Yukarda Chrome'da 10 tane sekme açmışım, harıl harıl araştırıyorum, hala ne yapacağım konusunda hiçbir fikrim yok, saat sabah 3, bir challenge oluyordu benim için.

Dersle ilgili bence tek kötü şey Linux yerine windows göstermeniz ve problem oluşturtmanız.

Diğer arkadaşlarımin kurduğu problemler olmasa, eğitsel problemleri sadece siz yazsanız... hiçbir şey değişmezdi bence. Sadece şu değişebilirdi... Bir-iki tane güzel örnek vardı ama onları siz de yazabilirdiniz zaten.

Olumlu ve olumsuz görüşlerin yanı sıra, kimi öğrenciler ifadelerinde diğer türden temalar saptanmıştır. Bunlardan ilki öğrencilerin problem-kurma süreçlerinde "Çözülemezcek

bir problem kurulmalı mıdır" soru ve buna yanıtları genel çerçevesinde ortaya koyduğu görüşlerden (f=8) oluşmuş ve aşağıdaki şekilde örneklendirilmiştir:

Ama bazı arkadaşlar sadece problem yazmak için problem yazmış olduğu için... onları çözemeyince insanda şey oluyordu biraz “yapamıyorum, edemiyorum” gibi bir moralsizlik oluyordu. Soruları okuyordum, evet... ama okuyunca diyordum ki içimden, soran kişiyi kast ederek, “bu soruyu sen çözebilir misin ki? Çözemiyorsan bize niye çözün diye veriyorsun da moralimizi bozuyorsun”. Bazı sorular çözülemeyecek gibiydi yani, çözülemiyordu.

Ama gel gelelim işte problem yazma konusunda adam belki de çok iyi problem yazabiliyor konu başlıklarına bakarak. Bunu yazabilir. Siz gelip dersiniz ki “sen böyle bir problem yazmışsın ama bunu çözebilir misin”, adam çözemez tabi. Çünkü powershell’i sizin kadar iyi kullanamıyor. Bunu istememeniz lazım bence eğer iyi bir problem oluşturulabilmesi için. İnsanlar çözemeyecekleri problemleri de oluşturabilmeli, serbest olmalı.

Orada da bence insanoğlunun tembelliği devreye giriyor hocam, veya işte başka şeyler devreye giriyor. Tamam, belki insan iyi bir problem yazabilir, ama bunu çözmek istemiyor olabilir. Çünkü zamanını buna vermek istemiyor olabilir. Burada da işte yaklaşık, o problemi çözmeye çalışırsa, sizin kadar hızlı olmadığından ötürü bir 2-3 saati gider bence.

Kimi öğrencilerin ise, problem-kurma ile ilgili ifadelerinde eğitsel problemde hikayeleştirme bağlamına değindiği (f=3) görülmüş, buna örnekler aşağıda verilmiştir.

Mesela yani işte. O yüzden belli bir senaryolaştırılmış problem daha çok hoşuma gidiyordu. Çünkü insanlar şey de yapabiliyorlar. İşte doğrudan olaya girmiş... “hadi şunu şuradan kopyalayalım mail atalım şunu yapalım bunu yapalım”. Bunlar hoşuma gitmiyor.

Bu ilk konuştuğumuz konuya geliyor. “Çözülebilir” yapmaya çalışıyor insanlar kendi anladıkları biçimiyle. Kendileri çözmeyi düşünüyorlar, çözemeyiz biz bunu diye düşünüyorlar. Üstelik bu soru şey gibi, neden bazı insanlar sanatçı olur, neden bazıları olamaz. Şöyle bir şey. Ben bu dersten hoşlanıyorsam sebebi böyle

bir olay olmasıdır. Çünkü hiçbir programlama dersi şu 4 yıllık süreçte benim hoşuma gitmedi, çünkü sevmiyorum. Ama bu ders benim hoşuma gidiyorsa, programlamayı da içeriyor, kodlamayı da içeriyor olduğu halde, sebebi bu bence. Belli bir hikayeleştirme, belli bir senaryolaştırma olayına girdiğimizden dolayı. Daha önceden hoşuma gitmiş bir ders varsa da yine bu bağlamda ele alabiliriz.

Mülakat sorularına verdikleri yanıtlarda eğitsel problem çözme kavramı ile ilgili düşüncelerini de ortaya koyan (f = 29) öğrencilerin verdikleri yanıtlar yine bir ana tema altında toplanmış ve Tablo 4.30'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.30. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Çözme Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Eğitsel problem çözme ...	9	29
└ hakkında (şu sebeple) Olumlu Görüş	8	20
└ ("Faydalıdır"),	8	20
└ "... çünkü derste başarıyı artırır"	2	6
└ "... çünkü araştırmaya sevk eder"	7	14
└ Bir eğitsel problemi çözme konusunda motivasyon kaynağı	3	6
└ Başkasının sorununu giderme isteği	1	2
└ Problemin meydan okuma sunması	1	2
└ Problemin günlük hayatını çağrıştırması	2	2

Buna göre öğrencilerin eğitsel problem çözme (f=29) ile ilgili tüm görüşleri arasında olumsuz bir ifade bulunmayıp, olumlu ifadelerin tamamı (f=20) eğitsel problem çözmenin faydalı bir uğraş olduğunu öne sürmüş (f=20) ve bunu öğrencileri araştırmaya sevk etme (f=14) ve derste başarıyı artırma (f=6) sebeplerine bağlamıştır. Söz konusu ifadeler örnekler aşağıda verilmiştir.

Ben dersteki başarısızlığımızın sebebini de o problemleri çözmememize bağlıyorum. Problemleri çözüyor olsak tekrar ediyor oluruz, onu çözmek için bir şeyler araştırmamız geliyor, araştırma bence en iyi öğrenme yöntemi bence, bir şeyleri kurcalayarak öğrenmek. Yani akılda kalacağını düşünüyorum bu şekilde yapıldığında. Şöyle bir şey de çıkabilir ortaya. Sınıfta da alıştırma yapsalar, yine de eğer sınıfta yaptıklarını dönüp evde tekrar etmezlerse dersteki başarı yine düşecektir diye düşünüyorum.

Oluşturulan tüm problemleri inceleyip hepsini çözmeye çalışan arkadaşlarımız vardı. Bunlar kesinlikle daha başarılı olacaktır.

Bazı insanlar sizin vermiş olduğunuz problemlerin hepsine -çözmekle mükellef olmasa da hepsine- bakmış durumdalar. Problem kurma ağırlıklı grupta da olsa hepsine bakanlar, çözmeye çalışan arkadaşlar bunlar. Bunların daha başarılı olacağını düşünüyorum.

Problem çözme ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlar incelenerek, öğrencileri belli bir eğitsel problem çözme konusunda motive edenin ne olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu temayı taşıyan ifadelerde (f=6) öğrencileri problem çözme konusunda motive eden şeyin a) başkasının sorununu giderme isteği (f=2), problemin bir meydan okuma sunması (f=2) ve problemin öğrencinin günlük hayatını çağrıştırması (f=2) olduğu görülmüştür. Problem çözme konusunda motivasyon ile ilgili ifadelere örnekler aşağıda verilmiştir.

Problemin ilgimi çekebilmesi için işimi kolaylaştıracak bir şeyler olması gerekiyor. Mesela şey olarak ben, uzun, yüzlerce sayfalık word dosyalarında değiştirmek istediğim harfleri ifadeleri powershell’de kısa yoldan yapabiliyorsam bu beni etkiler. Yarın bir gün çünkü böyle bir şey benim karşıma mutlaka çıkacaktır. Böyle bir şey mümkün ve ben bunu yapabilirim... karşımdaki kişinin belki bir isteği bir ihtiyacı da olabilir, o zaman da mutlaka kafa yoracağımıdır buna.

Ben yazılıma falan bu şeye... sevdiğim için aslında yani. Herhangi bir derste not almak için ya da hocaya yaranmak için yapmadım. Yani ben orada genelde kendimi bu alanda nitelik kazanmak için sürekli problem çözüp kendimi geliştirmek için yaptım. Nitelik kazanmak, çoklu düşünmek... yoksa okulla, sınavla, dersle ilgili değil. Ben bu işi gerçekten sevdiğim için yaptım bunu, herhangi bir şeyle alakası yok, hani o kadar uğraştım her birinin problemiyle falan, hepsini çözmeye çalışıyordum zaman bulduğum kadarıyla. Ama herhangi bir sebebi falan yok. Sevdiğim için, öğrenmek için, çözüm yürütmeyi öğrenmek için.

Mesela sizin oluşturduğunuz problemler “aa evet, bunlar şey olurdu... karşıma çıkıyordu böyle problemler” diyorduk, onları çözmeye çalışıyorduk.

Dönem boyu yürüttükleri faaliyetlerin ardından bir kavram olarak eğitsel problem değerlendirme ile ilgili görüşlerini ortaya koyan (f=9) öğrencilerin verdikleri yanıtlardan oluşan ana tema ve alt dalları Tablo 4.31'de sunulmuştur.

Tablo 4.31. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Eğitsel Problem Değerlendirme Temaları, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Eğitsel problem değerlendirme ...	6	9
↳ hakkında (su sebeple) Olumlu Görüş	5	8
↳ ("faydalıdır..."),	5	8
↳ "... problem çözme geliştirme açısından"	2	3
↳ "... problem kurmayı geliştirme açısından "	3	3

Buna göre öğrenciler eğitsel problem değerlendirmeyi olumlu olarak değerlendirmekte (f=9) ve faydalı olarak görmektedirler (f=9). Aşağıda örneklendirildiği üzere, eğitsel problem değerlendirmenin faydaları, problem-kurmayı desteklemesi (f=3) ve problem çözme desteklemesi (f=3) şeklinde iki sebebe bağlanmıştır.

Hani mesela birbirimizin oluşturduğu problemleri puanladık ya... Puanlarken dahi onların nasıl çözüleceğini, “yani burada bak böyle böyle bir soru var” deyip bunun üzerine düşünen arkadaşlarımız daha başarılı olacaktır illa ki.

Problem değerlendirme, çözme etkilemiş midir bilemiyorum ama problem kurmayı kesinlikle etkilemiştir. Mesela benim aklımda bir problem vardır zaten, aynı problemin bir yansımasını görmüşümdür değerlendirme yaparken, ve bir ilerleme kaydetmiş olabilirim “şunu böyle böyle yapabilirim” diye ilham almış olabilirim. Orada okuduğum bir problem benim bir problemime ışık tutmuşsa eğer, onu çözme yoluna giden olmuştur heralde.

“Diğerleri nasıl yapmış, acaba onu başka şekilde çözebilir miydim, acaba hoca nasıl yapmış, acaba asıl cevabı ne, benim kurduğum problemle neden 4 vermiş başkasının cevabına neden 5 vermiş” soruları başladığında zaten, o cevapları incelemeye de itiyor insanı. Özellikle az önce söylediğim gibi, şeye çok teşvik edici oluyor, “hoca bana neden 4 verdi, ona 3 verdi, diğerine 5 verdi” bu soru çok fazla teşvik edici oluyor incelemek adına. “Ha şunu şunu yapmış, şöyle izah etmiş, şöyle hikayesi var, şu algoritmayı kurmuş, evet bu daha iyi doğru” diyerek en azından geliştirme imkanı tanıyor.

Çünkü mesela ben size diyorum ya, “orijinallik”. Orijinal değilse buna bir puan veriyordum. Ama kafamda şu oluşuyordu ister istemez kendime “hani ben bu probleme 1 veriyorsun ama sen de düzgün oluşturacaksın, orijinal oluşturacaksın” diyordum. “Çünkü sana da 1 veren olur!” Ayrıca şimdi şöyle.... tüm kategorilerden 5 alan bir problemi çözebiliyoruz da aslında. Yani zorluğuna 5 vermezsek – o çünkü çok zor oluyor – ama zorluğuna 2-3 verdiğimiz problemler mesela, onları çözmüştüm. Hani böyle orijinal ve hani böyle yaratıcı problemler, daha güzel, kim sormuş olursa olsun; yani çözme şeyini uyandırıyor.

Problem değerlendirme mesela. Ben orada kendimi sorguluyordum. Bu problemi ben bu hafta yaptım, bu haftaki şeyim bu puanı aldı. Geçen hafta yapmıştım 4 aldı. Sonra bakıyorum, bundaki hani benim düşük aldığım problem neden böyle oldu? İlgilerini mi çekmedi, ben güzel bir başlık mı atamadım, işe yarar bir şey mi değil? Onun sorgusunu yapıyorum ve o bende şey uyandırıyor “gelecek hafta daha güzel bir problem oluşturayım” şeyi veriyor insana.

Ders içeriği olan Powershell konusu ile ilgili öğrencilerin görüşlerini içeren cevaplar analiz edilmiş ve çeşitli temalar oluşturularak Tablo 4.32'de paylaşılmıştır.

Tablo 4.32. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Powershell'e Özgü Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Powershell	8	32
Linux yerine bu konunun işlenmesinden hoşnut	1	1
Powershell ve Windows yerine Linux işlenmesini diliyor	2	5
Günlük hayattan kullanım örnekleri veriyor	4	9
Günlük işleri kolaylaştırdığından bahsediyor	6	11
Zor bir konu olduğu inancına sahip	4	6
↳ Bir sorunu Powershell ile çözmenin onsuz çözmekten daha zor olabildiğine dair inanç	3	4

Buna göre, Powershell ile ilgili ifadelerinde (f=32) öğrenciler bu konunun günlük hayatta kullanımına ilişkin örneklerle başvurmakta (f=9) ve derste kullanmayı öğrendikleri bu aracın günlük işlerini kolaylaştırdığını (f=11) ileri sürmektedir.

Yani şu şekilde açıklayabilirim bunu. Açıkçası bazı basit işlemleri yaparken ben Powershell'i şu anda kullanıyorum artık. Özellikle yoğun olarak çalıştığımız dönemlerde, hem alıştırma olması için hem de elimin altına daha rahat geldiği için, bir program açarken ve saire falan bile Powershell'i kullanıyordum,

Windows görsel arayüzünü kullanmak gibi. Bunun dışında, artık şeylere vakıfım: bir problemle karşılaştığımızda, - mesela “Karmaşık masaüstü” adlı problemimiz, veya benzeri- araştırma yaparak ya da elimdeki bilgileri kullanarak ben bu problemleri Powershell ile gayet işimi kolaylaştıracak biçimde çözebilirim fikrine sahip oldum çoğu zaman. Elbette ki hala çok rahat biçimde oynayamıyorum Powershell ile, istediğim biçimde hala yönlendiremiyorum. Ama araştırma yaparak en azından bir araç olarak kullanabileceğim bilgisine sahibim, o özgüvene sahibim.

Hani öyle bir şey olur, cidden “AA bak bunu powershell ile böyle böyle yapabilirdik aslında” olabilir. Ha bi de şu var, onu düşündüm açıkçası... geçen neredeydi, staj yaparken sanırım bir şey doldurmam gerekiyordu ve bir sürü belge vardı. O belgelerin hepsinde bir şey değişecekti sadece. Aklıma direkt ders geldi. Bu tarz şeylerde geliyor, evet.

Problemin ilgimi çekebilmesi için işimi kolaylaştıracak bir şeyler olması gerekiyor. Mesela şey olarak ben, uzun, yüzlerce sayfalık word dosyalarında değiştirmek istediğim harfleri ifadeleri powershell’de kısa yoldan yapabiliyorsam bu beni etkiler.

Dersi ikinci defa alan bir öğrenci, Windows ve Powershell kabuğunu GNU/Linux ve Bash kabuğu ile karşılaştırma yapmış ve Linux yerine Powershell işlemiş olmaktan memnun olduğunu ifade etmiştir (f=1).

İkisini de deneyimledim, evet. Ben de Linux’u açıyordum ders içerisinde –ki siz de hatırlarsınız veya hatırlamazsınız- ben geçen sene hiç ödev yapmadım. Ama bu sene hem Linux ile benzerlikten kaynaklanan bir ön bilgiyle, hem de günlük hayatımda Windows kullandığım için daha fazla derse adapte olabildim, daha fazla ödev yaptım, daha fazla kendimi ön plana çıkarabildim. Yani bu sene işletim sistemleri dersi benim için daha iyiydi ve daha güzel geçti.

Ancak bunun aksi yönde ifadelere daha sık rastlanmış olup, kimi öğrenciler bu derste Linux ile çalışmış olmayı dilediklerini (f=5) de belirtmişlerdir.

Ben en başta da söylediğim gibi, gayet keyif alarak geliyordum bu derslere ki, bu çok nadir bir şey benim için şahsen. Güzel bir işleyişi olduğunu düşünüyorum. Yine de son olarak bence bu derste Linux'a dönmüş olsak daha iyi olabilirdi.

İşletim sistemi farkındalığı oluşturmak. Neler yapabiliyoruzu görmek. Keşke windows haricinde de bir işletim sistemi görebilseydik. Bilgisayar bölümündeyiz, detaylı bir şekilde içine girmiş olduk. Amacı önemli bir dersti.

Vizeye kadar sizin gibi windows gösterirdim. Problem oluşturma ve değerlendirmeyi yapmazdım. İlk derste işletim sistemlerini gruplandırırđım tablo halinde. Vizeden sonra da bir linux işletim sistemi seçerek onu gösterirdim. Ubuntu veya daha farklı bi tane. Çok güzel bir fikir olurdu öğrencilere de.

Linux veya farklı işletim sistemleri de gösterilebilirdi.

Powershell ile ilgili olumlu ifadelerin yanı sıra, bu araçla çalışmayı zor bulduğunu (f=6) ifade eden öğrenciler olduğu da görülmüştür. Özellikle, bazı öğrencilerin Powershell ile ilgili olarak, günlük hayat sorunlarını onsuz çözmenin onunla çözmekten daha kolay olabildiğı yönünde bazı ifadeler (f=4) öne sürdüğü saptanmıştır.

Powershell ile çalışmak, normalde bizim her türlü daha rahat yapabildiğimiz her şeyi buradan... komutlar yardımıyla yapabilmemizi sağlayan bir süreç oldu diyebilirim.

Mesela biz birçok script yazdık, bir şeyler çalıştırdık. Biz onu öğrenmemize rağmen, şu an eminim birçok arkadaşım halen eski bildiğı yöntem, diğer normal kullanıcıların kullandığı şekilde bilgisayarı yönetiyor.

Mülakata verilen cevaplarda ders konu içeriğinin yanı sıra, ders boyunca öğretim elemanı ve öğrenciler tarafından üretilmiş platform içeriğı (f=45) ile ilgili görüşler de analiz edilmiştir. Platform içeriğı teması ve alt başlıkları Tablo 4.33'te paylaşılmıştır.

Tablo 4.33. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Platform İçeriği ile ilgili Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
İçerik ile ilgili	9	45
Öğretim elemanı tarafından üretilmiş...	8	16
Problemleri...	8	12
faydalı buluyor.	4	4
fazla zor buluyor.	4	8
Kılavuzları....	4	4
faydalı buluyor.	4	4
Öğrenci tarafından üretilmiş	9	26
Problemleri...	8	19
kaliteli buluyor.	6	6
kalitesiz buluyor.	6	13
Kılavuzları....	3	6
kaliteli buluyor.	2	2
kalitesiz buluyor.	3	4
"Copy-paste"	2	3

Buna göre, öğretim elemanı tarafından üretilmiş içeriğe dair görüşler (f=16) çoğunlukla eğitsel problemler (f=12) ve kısmen kılavuzlar (f=4) hakkında olmuştur. Her ne kadar faydalı bulundukları öne sürülse de (f=4), aşağıda örneklendiği gibi, eğitsel problemler öğrenciler tarafından ekseriyetle fazla zor (f=8) olarak algılanmıştır.

Ama sizin eklediğiniz sorular çok zordu... Çok zordu ve araştırma yapmamız gerekiyor ama hep İngilizce kaynak... İngilizce zaten yok. O yüzden öyle biraz sorunlar yaşadık. 3 soru veriyordunuz (bir haftada), iki tanesi hadi 1,5 tanesini çözüyordum kalan bir tane de kafadan gidiyordu zaten, hiç çözülüyordu. Ben öğleden sonra grubundaydım, üçünü de çözmek zorundaydık ama.

Benim hiç zamanım yoktu ve verilen problemler bize zor geldiğinden dolayı çok zaman alıyordu. Bu genel sınıfın görüşü bence.

Ama bana hocanın verdiği problemi çözmeye çalışıyorum, çözemiyorum! Hani ona ben dün 3-4 saatimi verdim, yine hiçbir şey çözemedim. O zamanı problem yazmaya versem bence yine güzel bir soru ortaya çıkarırdım.

Problem çözmek daha çok zorluyordu, daha çok zamanımı alıyordu. Ortalama olarak, siz bir problemi verdiğinizde ben bir problemi çözmek için ortalama olarak bir günümü veriyordum. En az bir günümü veriyordum yani. Mesela bu hafta iki problem verdiğinizde, iki buçuk günde çözebildim onu.

Öğretim elemanı tarafından üretilmiş kılavuzların ise faydalı (f=4) bulunduğu ifade edilmiştir.

Kılavuzlarınız yani, bence. Çünkü Powershell ile alakalı bir kaynak taraması yaptığımız zaman... Yani tamam şeyi var, bir dokümanı var Google'ın, ama o da İngilizce. Yani ve sizin kılavuzlarınız tamamen şey, ben sizin kılavuzlarınızın olduğu kısma kadar çok şey, yazarak, karalayarak çalışıyordum. Çıktılarını almıştım onların mesela. Ama ondan sonra iş bize kalınca biraz böyle şey oldu, kendim derste not tuttum ama işte, yani. Bir yere kadar diyeyim. Sizin kılavuzlarınız mesela o İngilizce engelini kaldırıyordu

Kılavuzlar mükemmeldi hocam. Çok güzeldi. Ben ameliyat sonrası derslere gelememiştım derslere 2 hafta. O zaman sadece oradan okuduğumla çözdüm olayı. Genelde zaten böyle oluyor, hatta derse gelmesem bile çözerdim yani. O kadar iyi yazıyordunuz.

Elimde böyle bir materyal olması kendimi iyi hissettirirdi. Ben de şeyi sevenlerdenim, açayım bir kitap karıştırayım, birazcık bakınayım ve saire. Ama dürüst olmak gerekirse öyle bir kitap olsaydı büyük ihtimalle kapağını bile açmayabilirdim. Ama web sitesine düzenli olarak giriş çıkış sağlıyorum. Sanırım sitenin daha interaktif bir yapıya sahip olması bunda etken. Ve sizin bu noktada nitelikli bir şekilde bizleri teşvik edici bir sisteminiz olması. Siteye kılavuz yüklemeniz, bunu düzenli olarak yapmanız – yani tamamını dönemin başında sisteme yüklemekten ziyade... çünkü bu da kitaba benzer bir sonuç verebilirdi gibi hissediyorum. Bunun yerine kılavuzları zaman içerisinde eklemeniz, “biz bunları işliyoruz, bunları işlemiştik, ben buradan çalışabilirim” düşüncesini oluşturduğu için bilinçaltında, insanın ister istemez girip çalışması geliyor. Ayrıca hemen ardından yüklenen soruların ödev olarak yapılması gerektiğinden ötürü, bu kılavuzları incelemek ve ekstradan araştırma yapmak ihtiyacı hissediyoruz. Kitap olsaydı eğer ki, kitaptaki sorularda bilmiyorum bunu yapar mıydık, böyle bir çözüm yöntemine girer miydik biz öğrenci milleti olarak.

Öğrenciler tarafından oluşturulmuş içerikle ilgili görüşlerden (f=26) kılavuzlarla ilgili olanları (f=6) ise, bunları çoğunlukla kalitesiz içerik (f=4) olarak sınıflandırmakta,

nispeten az sayıda ifadede öğrenci üretimi kılavuzların kaliteli veya faydalı olduğu (f=2) belirtilmektedir.

Kılavuz oluşturduk mesela kendimiz, rezaletti. Birçok kılavuz, yani benimki de bunun içinde olmakla birlikte. Yani bunları söyleyebilirim.

Yani şey, benim gibi kopyala-yapıştır Google çeviri yapanların kılavuzları kötüydü mesela. Çok beğendiğim kılavuzlar da vardı. M'ninki, K'ninki çok güzeldi bence.

Ama bizim kendi yazdıklarımız ilk başta... o zaman şeydi mesela, kimse nasıl yazılacağını şey yapamamıştı... O kadar önlerindeki örneğe rağmen... Hatta kötü bir örnek olarak derste benim yazdığım kılavuzu göstermiştiniz. Ondan sonra ama, sonraki kılavuzu çok güzel yazdığımı düşünüyorum. Hatta okudum, başkaları da çok güzel yapmıştı yani. İlk de biraz tökezledik ama. Başkaları arasında gerçekten çok güzel yazanlar var. Ama bir de, mesela biri benimle aynı komutu araştırıp yazmıştı, ama ben daha güzel anlatmıştım. Bence ben daha güzel kullanımını örneklemiştim.

Şimdi şöyle diyelim. Bu dersi alan kişi sayısı sınırlı olduğundan dolayı yani şey değil, burada dersi powershell uzmanları, gerçekten powershell ile ilgili bir şeyler bilenler gelmediği için bence herkesin kılavuz oluşturmaması problemli.

Kendileri ve akranlarının oluşturduğu eğitsel problemlerle ilgili ifadelerinde (f=19) ise öğrenciler yine çoğunlukla bu içeriği kalitesiz bulduklarını (f=13) belirtirken, nispeten az sayıda öğrenci ise bu türden içeriği kaliteli veya faydalı bulunduğunu (f=6) öne sürmüştür.

Yani şu şekilde, mesela bazı (diğer öğrenciler tarafından üretilmiş) sorular çok saçma ve basitti, Excel'deki hücre bilgilerinden toplama çıkartma yaptıran sorular gibi... Mesela o sorulara gerek var mıydı? Excel'de zaten var onun formülü, orada yaz gitsin. Bazı sorular da böyle ... nasıl desem, böyle... işte yani öğrenmediğimiz bazı komutlardan dolayı da olabilir, bilmiyorum hani onlar belki, sırf o komutları bildiği için yazmıştır. Bilmiyorum. Ama hani mesela ben soru eklerken önce soruyu yazıyorum, sonra çözmeye çalışıyorum, çözemiyorsam soruyu çiziyor tekrar başka soru yazıyordum. Ve zaten eklediğim soruları

çözümleriyle birlikte ekliyordum zaten. Çünkü hani insanın kafasına takıldığı zaman, çözemiyorsa açıp baksın diye. Öyle ekleyen yoktu sanırım benim baktığım... Çözümünü de ekleseler belki daha verimli olurdu.

Bu noktada belirtiyim, orijinal şey yoktu, problem. Çok azdı yani. Mesela siz bir problem veriyordunuz “Masaiüstü temizleme” diyordunuz. İki hafta sonra problem kuruyorlardı bu sefer “bir klasörün içini temizleme” diyorlardı. Hepsi aynı mantık. Hepsi aynı kapıya çıkıyordu zaten. Orijinal anlamda, çok orijinal şeyler yoktu yani bence.

Arkadaşlarım tarafından kurulmuş problemlerin hepsini okudum, kalite olarak M. arkadaşımın soruları mesela, onunkiler gerçekten kaliteli sorulardı. M'nin soruları hoşuma gitti. Bir de C.'nin soruları, onun sanki bir şeyler araştırıp şey yaptığı, gözlem yaptığı ve beni etkileyen soruları “böyle bir şey de oluyor muymuş” dedirten soruları oldu. Ama diğer kimsenin problemine şaşırmadım. Normal bir gazete yazısını hani baştan sonra hızlı okursun ya, o şekilde yani, pek ilgimi çekmedi

Bir tarafta birisi gerçekten iyi bir şeyler çıkartmak istediğinde altyapısını mesela ona göre kuruyor, sorusunu. Bir başkası ise sadece ödev için yaptığında çok sallamasyon bir şey atıyor ortaya. Ya da direktman bir kalıp olarak bir şeyi ortaya bırakıp adeta kaçıyormuş gibi bir izlenim bırakıyor. Ben başkalarının kurduğu kaliteli problemleri çözmek için aslında çabalamadım. Ama bir kenara koyup “ben daha sonrasında buna bakacağım, bu güzel soruymuş” dediğimi de hatırlıyorum.

Powershellde ne yapacağımızı tam bilmediğimiz için bazı arkadaşlar şansını denedi ve eksiklikleri vardı. Soruyu oluştururken powershelle tamamen hakim olmadığımız için fazla yüksekte uçmuş ve her şeyi yaparmış gibi davranmış olduk. Bu yüzden de yetersiz oldu.

Bazı öğrencilerin ise, içerik ile ilgili yanıtlarında copy-paste tabirini kullanarak içerik intihali vurgusu (f=3) yaptığı görülmüştür

Ama kılavuzlarda mesela şöyle bir şey vardı. İnternet üstünde olduğu için mesela copy-paste yapmak da daha kolaydı. Ve bu şekilde kullananlar daha çok olmuştur diye düşünüyorum. Kitap kurcalama bizde yok.

İçeriğin oluşturulduğu ve sunulduğu platform ile ilgili görüşleri sorulduğunda öğrencilerin verdiği yanıtlar (f=36) ekseriyetle olumlu görüşler (f=27) içermiş olup, yer yer olumsuz görüşlere de (f=8) rastlanmıştır. Platforma dair görüşler teması ile ilgili ayrıntılar Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Platform ile ilgili Genel Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Platform ile ilgili	9	36
└ Olumlu Görüş	9	27
└ Platformun derse motive etmesi	2	4
└ Platformda sosyal etkileşim olması	4	9
└ Olumsuz Görüş	4	8
└ Altyapısal	4	7
└ Kullanıcıların uzman olmaması	3	4
└ İçerik hakemliği bulunmaması	1	2
└ Başkaları tarafından gönderilen çözümlerin yeni çözüm göndermeyi engellemesi	1	1
└ Teknik	1	1
└ Mobil uyumsuzluk	1	1

Öğrencilerin platform ile ilgili olumlu görüşlerini içeren ifadeler incelendiğinde, bunlara gerekçe olarak kimi zaman platformun sosyal etkileşim yönü bulunması (f=9) ve kimi zamansa derse motive etmesi (f=4) gösterilmiştir. Platforma dair olumlu ifade örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şey olarak ben yararlı olduğunu düşünüyorum. Çünkü sadece Google Drive'da benim bir sürü belgem var. Sadece işletim sistemleri konusunun işlendiği, benim bu alanda çalıştığım, problem çözme olsun kılavuzlarım olsun kendi problemlerim olsun hepsinin bir arada olması ve sadece onların birlikte olması benim için daha işi kolaylaştırıyor, bu ders için gerçekten olması gereken bir şey. Gerçekten olması gerekiyor.

Web sitemiz vardı bu derste mesela, problem oluşturduk. İşte birbirimize yorum yaptık, kılavuz yazdık mesela... Bence bunu kullanabilirsek, kullansak, tembellik yapmasak, zirveye ulaştırabilirdik kendimizi ama biz yapmadık... yani.

Bence derste site yerine yardımcı olarak bir kitap verip geçseydiniz kötü olurdu, bu sitenin olması iyi oldu. Ya da siz sadece gelseydiniz, yalnızca gelip anlatıp gitseydiniz, site olmasaydı, gerçekten çok kötü olurdu diye düşünüyorum... Site olmasaydı, mesela eğitsel problemleri kağıttan toplasaydık bu sefer kimse birbirlerinin problemlerini göremeyecekti.

Bence site güzel oldu. Hani orada işte notlandırma vardı, çözümleri görebiliyorduk başkalarının veya, bizim kendi çözdüğümüz soruları siz notlandırıyordunuz. O açıdan bence çok mantıklıydı yani. Mesela bir Facebook grubunda yapmaya kalksak bunları, öyle kullanamazdık. Bence site güzeldi, ben verim aldığımı düşünüyorum. Ama işte şey var, tek bir dersimiz yok, malum. O yüzden ne oluyordu hep? Pazartesi-Salı siteye kimse girmiyordu, veya haftasonu. Cuma günü (ders günü) yaklaştıkça ödev yapmak için herkes siteye doluşuyordu. Ben de zaman sıkıntısı çektim çünkü çok dersim vardı. Hem herkes ödev veriyor.... herkes sadece kendi dersi var gibi.. siz yine o kadar sert değildiniz çünkü sizin bir hafta ödev, bir hafta değerlendirme gibi gidiyordu. Ama herkes ödev verdikçe yığılıyordu. Bunu da sisteme koyamayınca... Kendimi ben daha çok ödevleri son gün yaparken buluyordum. Ama şu oldu, dönem içerisinde ameliyat olduğum için okuldan uzak kaldım. O iyileşme sürecinde sadece bu dersle ilgilendim. O da öyle, çünkü istek uyandırdı. Seviyorsun, değişik geliyor sana... Başka kimse yapamıyor çünkü zaten böyle şeyleri, giriyorsun, yazıyorsun falan. Ama o zamanlar mesela soru eklediğinizde, evde otururken oturup, karıştırıp, bir şekilde çözüyordum soruları. Evde otururken, işim yokken güzel.

Bi kere site kullanımımız, sitenin içerisinde işte problem bankası, kılavuz gibi şeyler oluşturuyor olmamız, bence dersin pekiştirilebilmesi açısından çok önemli. Diğer derslerde olması bence gereken bir husus. Tamam, site olmak zorunda değil ama buna benzer bir şeyler oluşturulabilir. Çünkü siz kılavuz yazıyorsunuz, biz anlamadığımız -dersi anlayamayabiliriz çünkü, o gün hasta olabiliriz, kafamız çalışmıyor olabilir o gün, her şey olabilir- anlayamadığımız konuyu gidip kılavuzdan baktığımız zaman konuya, rahatça pekiştirebiliyoruz. Diyelim ki oradan da anlamadık, problem bankasında problemler oluşturduğumuz için, problemleri çözmeye çalışırken, arkadaşlara danışarak, size danışarak, daha

rahat pekiştirebiliyoruz. O yüzden bence bu gerçekten bayağı önemli bir şeydi bu ders için.

Platform ile ilgili olumsuz görüşlerin ise çoğunlukla altyapısal (f=7) bağlamda olduğu görülmüş olup, teknik bağlamda bahis konusu edilen olumsuz görüşlere ise az da olsa rastlanmıştır (f=1). Teknik bağlamda olumsuz görüşlere örnek olarak aşağıdaki ifadeler sunulabilir:

Bunu ben daha önce bütün anketlerde de belirttim, eksikliklerini falan: mobil görünümde sorunlar vardı. ben bunu mobil üzerinde de daha çok kullanabilmeyi isterdim, neden? Her zaman dile getirdim bunu, neden? Çünkü zamanımızın çoğu dışarda geçiyor. Biz sosyal medyada vakit harcayacağımıza buna da bir sosyal medya gibi alışkanlık haline getirip sürekli şey yapabiliriz...

Özellikle altyapısal bağlamda öğrencilerin platforma dair olumsuz görüşlerine dair gerekçeleri a) platformun kullanıcılarının konuya dair bilgi ve deneyim seviyeleri düşük acemilerden oluşması (f=4), b) bir uzman tarafından yürütülmüş içerik hakemliğinin eksikliği (f=2) ve sistemde yer alan problemlere akranları tarafından gönderilmiş doğru cevapların öğrencide kendi cevabını gönderme konusunda isteksizlik yaratması (f=1) olmuştur. Bu tip görüşleri yansıtan ifadeler örnekler aşağıda verilmiştir:

Ashnda M. beni biraz engelliyordu, M. biraz daha çabuk hareket ediyor ve bana şeyleri atıyor, problemleri atıyor. O atınca, ben de bakınca, mecbur bakıyorum yani şey olarak. O beni biraz engelliyor, tembelleştiriyor problemleri çözerken.

Şimdi şöyle diyelim. Bu dersi alan kişi sayısı sınırlı olduğundan dolayı yani şey değil, burada dersi powershell uzmanları, gerçekten powershell ile ilgili bir şeyler bilenler gelmediği için bence herkesin kılavuz oluşturması problemli. Mesela şey olabilirdi: insanlar kılavuz yazıp sizin onayınıza gönderebilirdi, siz veya birden çok eğitmenin, o eğitmenler kılavuzları değerlendirip güzel olanlarını siteye alabilirdi. Bu şekilde daha avantajlı, daha güzel olabilirdi. Bu şekilde adam hiçbir şey bilmiyor veya diyelim ki hitabet yeteneği yok, yapıyor bir şey ve gönderiyor ama bakıyorsunuz hiçbir şey anlaşılmıyor kılavuzundan. Nitekim bu şekilde bir sürü kılavuz silinmek zorunda kalındı. O yüzden bu şekilde bir onay mekanizması

olsaydı en baştan, daha güzel olabilirdi. O zaman sitenin amacına daha yakın bir şey olurdu: çünkü her şey bir şeyler yazabiliyor, sadece bir tek ağızdan çıkmıyor..

Bence sizin şurada şöyle bir hatanız vardı: insanların powershell'i ya anladıklarını ya da bildiklerini düşünüyordunuz sanki. Öyle davranıyor gibiydiniz. İnsanlar da "hoca bizim bildiğimizi sanıyor, biz buraya bir şey yazarız, yanlış olur, bu sefer üstüme gelir" gibi düşünüyordu. "O kadar çok bilmediğim ortaya çıkar ki..." diye düşünüyordu. Ondan dolayı böyle bir şey sormak istemiyorlardı. Hatta belki şey bile olmuş olabilir, sorulan sorular üzerine insanlar "bu ne ya, bunu da bilmiyor musun" diyen insanlar bile olmuş olabilir. Çünkü küçük bir kitleden bahsettiğimizden dolayı ve her gün yüzyüze bakan bir kitleden bahsettiğimizden dolayı bu insanlar "ya bu da bir şey bilmiyormuş" gibisinden bir algı yaratılsın diye böyle bir şeyler yazmamış, sormamış olabilir.

Son olarak, öğrencilerin mülakat sorularına verdikleri cevaplarda ifade etmiş olduğu düşünülen bütün sıkıntı ve sorunlar temalaştırılmaya ve net bir "problemler listesi" çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu analiz sonucu meydana gelen temaların ayrıntılı bilgileri Tablo 4.35'te verilmiştir.

Tablo 4.35. Son Değerlendirme Mülakatı III'te Öğrencilerin Hissettiği Sıkıntılara dair Temalar, Kaynak ve Kodlama Referans Sayıları

Tema	Kaynak	Referans #
Hissedilen Sıkıntılar	9	50
- Kişisel	7	26
- Hoca kılavuzlarına bağımlılık	1	5
- Ders konusuna ilgi duymama	1	2
- Tembellik ve erteleme sorunları	3	7
- "Imposter" sendromu	1	1
- Utangaçlık	2	3
- Mükemmeliyetçilik	2	2
- İngilizce dil becerisinde eksiklik	3	4
- Programlama becerisinde eksiklik	2	2
- Pedagojik	8	24
- Akran değerlendirmeye karşı güvensizlik	5	12
- Eğitsel problem kavramının doğru anlaşılması	1	2
- Geribildirim eksikliği	1	1
- Problem kurmanın fazla emek gerektirmesi	2	2
- Scaffolding ihtiyacı	3	4
- Pratik eksikliği	3	3

Buna göre öğrencilerin çeşitli sorulara cevaplarında ifade etmiş oldukları uygulama sürecinde hissedilen sıkıntıların (f=50) bir kısmı kendi kişisel davranış ve durumları ile

(f=26) ilgiliyken, bir kısmı ise dış faktörlerden ileri gelen pedagojik sorunlar (f=24) ile ilgilidir.

Kişisel sorunlar arasında, öğrencilerin içerik üretme noktasında sıkıntılar yaşamasına neden olanlar utangaçlık (f=1), mükemmeliyetçilik (f=2) ve "imposter" sendromu (f=1) göze çarpmaktadır.

Hatta belki şey bile olmuş olabilir, sorulan sorular üzerine insanlar “bu ne ya, bunu da bilmiyor musun” diyen insanlar bile olmuş olabilir. Çünkü küçük bir kitleden bahsettiğimizden dolayı ve her gün yüzyüze bakan bir kitleden bahsettiğimizden dolayı bu insanlar “ya bu da bir şey bilmiyormuş” gibisinden bir algı yaratılsın diye böyle bir şeyler yazmamış, sormamış olabilir.

Yani mesela ben de, gerçi şöyle bir şey var, ben eğer bir işi yapabileceğime inanıyorsam o işi mükemmel bir şekilde yapıyorum. Mükemmeliyetçiyim yani. Ama yapamayacağıma inanıyorsam onu kesinlikle uğraşsam da olmuyor. Ben bu işin biraz “yapamayacağım” kısmındaydım . O yüzden yapamadığımı düşünüyorum.

Yani benim buraya gelirken galiba ilk düşüncem çok farklıydı. Ben hiç mesela etrafımda bilip de gelen insanların olduğunu düşünememiştim. Şimdi durum böyle ve bu derste bu beni çok geriyor. Herkes benden daha iyi ve bu beni çok geriyor. Herkes benden daha iyi, benim böyle sürekli şey yapmam lazım. Dinamik olmayı seviyorum aslında, sorumluluk almayı çok seviyorum ama burada yani biraz şey oldu. “Ya üf, herkes bana salak gibi bakıyor” falan gibi. Ondan sonra, bu maalesef benim negatif bir düşüncem.

Öğrencilerin derste başarısızlığa yol açan kişisel sıkıntıları ise İngilizce dil becerisinde eksiklik (f=4), Programlama becerisinde eksiklik (f=2), tembellik ve erteleme sorunları (f=2), ders konusuna ilgi duymama (f=2) ve hoca kılavuzlarına bağımlılık (f=5) olmuştur.

Ya da mesela ben en büyük bu derste başarısızlığımın sebebini İngilizce'ye vuruyorum. İngilizceyle aramın kötü olması ve diğer arkadaşlarım da aynı şekilde. Mesela hatayı çevirip anlayamıyoruz ki biz? Ya da kılavuz oluşturduk

mesela kendimiz, rezaletti. Birçok kılavuz, yani benimki de bunun içinde olmakla birlikte. Yani bunları söyleyebilirim.

Şimdi ben o konuda tembel bir öğrenci olduğumu söyleyebilirim. Soruların algoritmasını oturtamıyorum genellikle kafamda. Daha önce belki meslek lisesi çıkışlı olmadığım için, problem oradan da kaynaklanıyor olabilir. Programlamadan da kaldım zaten daha önce.

Biz biraz basite alışmışız bence. Ben çok fazla, yani şu söylediğimin %70'i bensem %30'u arkadaşlarım yani. Yani onların görüşlerini de biliyorum. Çok şey yapmadık yani... mesela siz hep şey diyordunuz: "Perşembe günü sitede bir yığılma oluyor". İşte son gün yapma olayı olunca olmuyor işte yapamıyoruz.

Benim dersle alakalı, daha önceden de belirttiğim gibi, net bir ilgim olmadığından dolayı içeriğe, yabancı olduğum bir konuydu. Çok da istekli girmediğim bir konuydu aslında. Buradaki çoğu bilgisayar dersi öyle.

Hoca kılavuzlarına bağımlılık teması, özellikle öğretim elemanının dersin bir noktasından itibaren komutlar ve kullanımlarıyla ilgili her hafta açıklayıcı ve örnekler içeren kılavuzlar yazma işini tamamen öğrencilere devretmesi sonucu hissedilen sıkıntıyı ortaya koymaktadır.

Siz bir hafta kılavuz yazmayın, ben o hafta öylecek kalıyordum mesela derste not tutmadıysam. Ki ben derste not tutuyorum, tutmayanlar çok fazla ama. Bizim arkadaş grubundan başka kimse yok hatta. Bu yüzden, ne yapsak, ilkokul öğrencisi gibi not mu tuttursak..

Kılavuzları yazmayı bırakmamalıydınız.

Kılavuzlarınız yani, bence. Çünkü Powershell ile alakalı bir kaynak taraması yaptığımız zaman... Yani tamam şeyi var, bir dokümanı var Google'ın, ama o da İngilizce. Yani ve sizin kılavuzlarınız tamamen şey, ben sizin kılavuzlarınızın olduğu kısma kadar çok şey, yazarak, karalayarak çalışıyordum. Çıktılarını almıştım onların mesela. Ama ondan sonra iş bize kalınca biraz böyle şey oldu, kendim derste not tuttum ama işte, yani. Bir yere kadar diyeyim. Sizin

kılavuzlarınız mesela o İngilizce engelini kaldırıyordu ama kılavuzdan sonraki kısımda biraz düşüş yaşamış olabilirim.

Şahsi sorunlar geride bırakıldığında ve kendileri dışında sebeplerden kaynaklanan pedagojik sorunlarla ilgili ifadelerine göz atıldığında, öğrencilerin değinmiş oldukları en yaygın sıkıntının, akran değerlendirmeye karşı hissettikleri güvensizlik (f=12) olduğu görülmüştür:

Ben bunu şeye benzettim hocam, özellikle son size attığım mesajda hatırlarsanız işte bir kötü niyet kullanıldığından bahsetmiştim... Neyse hani şeyi anlatacağım şimdi burada: net olarak işte modernleşmeye çalışan bir toplum var, siz bir dünya oluşturmaya çalışmışsınız. Küçük bir dünya var, herkes birbiriyle etkileşim haline giriyor, her şey tıkırında işliyor, çok tatlı, işte kılavuzlar yazılıyor, herkes bir şeyler öğreniyor falan... ondan sonra hırslar devreye giriyor belli ki. Kötü niyetler devreye giriyor. Çünkü bakıyor ki işte kendi yazdığı şey, kendi ürettiği herhangi bir şey beğenilmiyor -ve kitlece beğenilmiyor bu- “madem öyle, ben de kitlenin” – ben de görünmüyorum ya zaten – “ben de kitlenin ortalamalarını düşüreyim o zaman, onlara yaklaşıyım” gibi şeyler gözlemlemeye başladım.

Şöyle söyleyeyim. İlk oylamayı siz yapıyor olsaydınız, atıyorum A problemi var, siz bu probleme 4 puan verdiniz. Onun arkasından gelen 20 kişi daha mutlaka 4 verecektir. Toprak kayması gibi onlar da 4 puan verecektir hepsi probleme, “hocanın bir bildiği vardır canım” diyerek. Ama işte, sadece öğrenciler verseydi belki o problem 2 alacaktı. Bir de şu var... İlk 5 kişi oylama yapsın, bir problem 3 alsın... belki de insanlar problemi okumuyorlar, okumak istemiyorlar... bakıyor 3 almış bu problem “ben de o civarda bir şey vereyim geçeyim” diye bir şey olmuş olabilir. Zorunluluk olduğundan dolayı insanların böyle davranması doğal.

Ankette de yazdım. Bence herkes ciddi değerlendirmede. Bazıları değerlendirmiş olmak için değerlendirdi. İşte değerlendirmelerimde eksik gözükmesin diye. Bazıları gerçekten ciddi anlamda oturdu, soruyu düşündü, ona göre değerlendirdi. Ki bazıları da bu arkadaşlarımızın sorularını önce çözüp ondan sonra değerlendirdi. Yani yanlış değerlendirmeler de var, objektif değerlendirmeler de var.

Çoğuna neye göre puan verdiklerini sorsak cevap veremezlerdi. Sizin puanınızın arkadaşlarıminkinden çok farklı da olacağını düşünmüyorum. Ama onların verdiği puana göre daha güvenilir. Puanları öylesine vermişlerdir.

Bunun yanı sıra ifade edilen sıkıntılardan biri de, eğitsel problem kavramının öğrencilerce doğru anlaşılamamış olmasıdır (f=2)

Çünkü insanlar anlamıyor. Geçen size söylemeye çalıştığım şey de oydu bence. Hazır yeri gelmişken onu da söyleyeyim: İnsanlar, siz şey diyordunuz... neyi konuşmuştuk tam olarak onu hatırlamaya çalışıyorum da.... hah şey hatırladım: siz “çözülebilir” problemler diyordunuz ama insanlar şey anlıyordu onu: “çözebileceğim kadar yapayım”. O yüzden özgün problemler çıkmıyordu. Yani şu, sizin çözebileceğiniz... yani siz diyorsunuz ki, öyle bir açık anl- benim anladığım bu tabi, belki ben de yanlış anlamışım- siz diyorsunuz ki “öyle bir problem yazın ki, size çözecek kişi, dönüp habire danışmak zorunda kalmasın”. Sizin söylemeye çalıştığınız şey şu, çözülebilir diyerek. Ama insanlar bunu şöyle anlıyor: “çözebileceğiniz problemleri yazın”. Ve diyorlar ki “ben ne biliyorum ki powershell’le ilgili, ne kadar yapayım”. O yüzden bakıyor, “ben ne biliyorum” diye, işte “dosyayı bir yerden bir yere kopyalayayım, işte onu oradan oraya yapıştırayımı, bunları içeren bir problem yazayım” işte 14. Haftaya geldik adam halen mesela böyle bir problem yazmasının sebebi bu. Çünkü şeyden korkuyor bir de, yarın siz gelip dersiniz ki işte “ahmet sen neden böyle bir problem yazdın, çözemeyeceksin sen bunu”, o da “evet hocam ben çözemeyeceğim bir soru yazdım kusura bakmayın” dememek için, o yüzden çözebileceği bir şey yazmaya çalışıyor. İki şekilde anlaşıldı yani, genelde de bu diğer şekilde anlaşıldı, o yüzden özgün içerikler çıkmadı. Yani bu durum kitlenin gerçekten hayal gücünün zayıf olmasıyla alakası değil, sadece bir kelimenin yanlış anlaşılmasıyla alakalı olduğunu düşünüyorum.

Ayrıca, problem kurmanın ciddi emek gerektiren bir süreç olması (f=2) da ifade edilen sıkıntılardandır.

Bu yapmaya çalıştığınız şeyin yeteri kadar başarılı olamamasının sebebi bence bunun sadece bir lisans dersi olmasıydı. Yani eğer bu bir lisans bitirme tezi

olsaydı, örneğin, insanlar buna çok daha fazla ağırlık vereceklerdi, emek ve mesai harcayacaklardı muhtemelen ve gündelik hayatlarında yaşadıkları bir şeyi bu dersle direkt bağlantı da kurabileceklerdi. Ama insanlar gündelik hayatlarında yaşadıkları bir şeyi bu dersle bağlantı kurmuyorlardı; yalnızca ödevi yapmak için oturmaya başladıkları zaman bu dersle bağlantı kurabilecekleri bir şey arayışına çıkıyorlardı.

Son olarak, pedagojik anlamda öğrencilerin eksikliğini hissettiği hususlar, a) destek mekanizmaları (scaffolding) (f=4), b) sınıf içi uygulamalı çalışmalar (f=3) ve geribildirim (f=1) olmuştur.

Problem kurarken ben detaycı olduğum için emin olamıyorum. Benim için en başta bazı argümanlar olacak ve iş de belli olacak, kalıplar da belli olacak. Öyle daha iyi.

Problem kurma sürecini kolaylaştırmak için belli konular verip onların üzerine bir soru oluşturabilirdiniz.

Problem çözme atölyesi gibi bir şey olabilirdi. 3 saat konu anlatıyorsak 2 saat de herkesin bilgisayarına geçtiği Programlama derslerindeki uygulama saati gibi bir şey olmalıydı. Bir problem var, “Hadi herkes bilgisayarına geçsin, şu problemi çözün, yapabildiğiniz kadarını mail’ıma atın”..

Yani siz hani mesela problemlerimizi değerlendiriyordunuz ya, ben de heralde oturur bütün problemleri o şekilde değerlendirir ama, kimin neyi yanlış yaptığını kendimce bir şekilde kendime analiz çıkartır verirdim. Feedback verirdim. “Ahmet şu konuda eksik” mesela. Bunu hem arkadaşlarının hem de kendimin değerlendirmelerini dikkate alarak ona bir geri dönüş sağlardım belki.

BÖLÜM V: TARTIŞMA

4.1. Ön Hazırlık Aşaması Sonuçları

Çalışmanın ana araştırma sorusunun, Van Den Akker'ın (1999) tasarım prensipleri için ortaya koyduğu, hatırlatma amacıyla aşağıda tekrar verilmiş ifade şablonunun tamamlanması ile cevaplanması planlanmıştır.

Eğer <X bağlamı> için <Y amacıyla/fonksiyonuy+>

la> bir <Z müdahalesi> tasarlanmak isteniyorsa, bu müdahale, <P, Q, R argümanlarına> dayanarak <A, B ve C karakteristik özelliklerini> taşımalıdır [asli prensiplere vurgu] ve tasarım süreci <K, L, M prosedürleri> uyarınca yürütülmelidir [prosedürel prensiplere vurgu].

Bu doğrultuda, ön hazırlık aşamasında içerik geçerliliği tesis etme; yani P, Q, R argümanlarını; A, B, C karakteristik özelliklerini ve K, L, M prosedürlerini belirleme; ardından bunlar uyarınca doğrultuda prototip üretme adına literatür taranmış, teorik, yapısal ve altyapısal (arayüz & teknik) bakımından geçerlilik kriterleri Bölüm 4.1.1'de verilmiş referanslar uyarınca alt araştırma soruları (AAS1.1, AAS1.2, AAS1.3, AAS1.4) cevaplanarak tesis edilmiştir.

Nihayetinde ana araştırma sorusu, ilerleyen iterasyonlarda adım adım değiştirilmek üzere Tablo 5.1'de görüldüğü şekilde cevaplanmıştır.

4.2. Birinci Döngü Sonuçları

Birinci döngü sonunda, ön hazırlık aşamasında ortaya konan prototipin uygulama ve değerlendirme süreçleri tamamlanmıştır. Buna göre, verilmiş olan formül ile X bağlamında Y amacına

- ne kadar ulaşıldığının incelenmesi (etkililik değerlendirmesi) ve bu ölçümü yapmak için gerekli araçların geliştirilmesi (yapısal etkililik kriteri belirlenmesi)

Tablo 5.1. Ön Hazırlık Aşaması Sonucu Tasarımın İlk Halini Yansıtan Parametreler

Parametreler	
Bağlam <X>	İşletim Sistemleri ve Uygulamaları Dersinde (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisans bölümü 3. Sınıf 1. Yarıyıl dersi)
Amaç/Fonksiyon <Y>	Öğrencilerde yaratıcı ve otantik problemler kurma becerisini ve problem çözme bağlamında akademik başarıyı geliştirmek adına
Tasarlanacak Müdahale <Z>	Ders uygulamalarını destekleyecek çevrimiçi bir problem-kurma ortamı ve bunun çevresinde yürütülecek faaliyetler
Formül	Cevaplar
Teorik Dayanaklar <P, Q, R, ?>	- Pedagojik destek unsurları ile yarı-yapılandırılmış (Stoyanova & Ellerton) problem-kurma: - Hazır problem şablonları - Alternatif soru oluşturma faaliyetleri - Örnek problemler “Çözümde kullanılan araçtan yola çıkma” - İkili gruplarla çalışma 4C/ID Öğretim Tasarımı Bileşenleri (Van Merriënboer) - İyi-yapılandırılmamış (Jonassen) problemlerde anlatı ve anlatıda gerçek hayat (Borasi) bağlamı teorik dayanaklarına sahip olmalı,
Karakteristik Özellikler <A, B, C, ?>	- GNU/Linux işletim sistemi Bash kabuğu odaklı ders içeriğinin eğitiminde kullanılma - Üretilen öğrenci içeriğinin rubrik kullanımı ile akran değerlendirmeye tabi tutulması - ve şu altyapısal özellikleri taşıma: - Öğrenciler tarafından oluşturulmuş kılavuzlar - Öğrenciler tarafından oluşturulmuş problemler - Sandbox çalışma ortamları - Sosyal medya entegrasyonu - Sosyal medya arayüz bileşenleri - Hashtag ile içerik kategorizasyonu - Beğen butonu - Sohbet alanı
Tasarım süreci prosedürleri (prosedürel prensipler) <K, L, M, ?>	meteorJS, MongoDB, JQuery, Twitter Bootstrap 3, docker/shellinabox, Facebook ve Gmail OAUTH2 entegrasyonu araçları kullanılarak - Websocket mimarisi ile gerçek-zamanlı yapıda, - Sandbox niteliğinde Linux sanal makineleri içerecek şekilde

geliştirilebilir.

- bu sonuca neden ve nasıl ulaşıldığının anlaşılması, ve
- bir dahaki döngüde aynı amaca daha büyük bir başarı oranıyla nasıl ulaşılabileceğinin analiz edilmesi

adımları atılmıştır. Bu döngüde aşağıdaki alt araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- Tasarım bünyesinde kurulan eğitsel problemlerin kalitesi nasıl ölçülebilir? (AAS2.1)
- Tasarım bünyesinde eğitsel problem kurma performansı ve derste akademik başarı arasında bir ilişki bulunmakta mıdır? (AAS2.2)
- Tasarımın ile ilgili öğrenci görüşleri nasıldır? (AAS2.3)

Literatür ışığında, etkililik değerlendirmesi için ders sınavlarındaki performansta elde edilen akademik başarı puanı kadar eğitsel problem kalitesinin de dikkate alınması gerektiği anlaşılmıştır. Problem kalitesi değerinin ölçümü için yine literatürde başvurarak ve bu alanda yürütülmüş çalışmalarda yer alan örnekleri de incelenerek ayrıntıları Bölüm 4.2.1.1’de sunulmuş bir Eğitsel Problem Kalitesi Rubriği oluşturulmuştur. Araştırma Sorusu 2.1 için sunulan ve tasarımın bir parçası olan bu cevap ilerleyen iterasyonlarda değiştirilebilecek şekilde bir kriter olarak belirlenmiştir.

Birinci döngüde yürütülen uygulamanın sonunda, öğrencilerin ikili gruplarla çalıştıkları bir proje olarak yürüttükleri Otantik Problem Kurma Faaliyeti ürünleri üzerinden Eğitsel Problem Kalitesi Rubriği ile ölçülen problem kurma performansı ile, dersin Final Sınavı’nda elde ettikleri akademik başarı arasında anlamlı bir korelasyona rastlanamamıştır. Bu sonuç, Alt Araştırma Sorusu 2.2 için cevap olarak sunulmuştur.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde akademik başarı ve problem kurma performansı ile çelişen birtakım araştırma sonuçları olduğu görülmüştür. Bunlardan biri olan Lan ve Lin’in (2011) çalışmasında, giriş seviyesinde programlama eğitimi açısından öğrencilerin problem-kurma becerilerinin akademik başarıyı yordadığı sonucuna varılmıştır. Ancak bu çalışmada dikkat edilmesi gereken; öğrencilerin akademik başarısının yine öğrenciler tarafından kurulmuş problemler kullanılarak ölçülmüş olduğu ve özellikle de bu problemlerin yalnızca çoktan-seçmeli, kısa-cevap, doğru-yanlış ve eşleştirme türünde olduğu; Bloom taksonomisinin nispeten daha alt basamaklarına tekabül eden bilişsel faaliyetleri ilgilendirdiğidir. Aynı çalışma bunu bir sınırlılık olarak belirtmekte ve üst düzey soruların öğrencilerin bilgi inşa süreçleri için daha faydalı olabileceğini vurgulamaktadır. İşbu çalışmanın ilişkin döngüsünde akademik başarının ölçülmesinde kullanılan ve Ek 1’de görülebilecek final sınavı soruları, Bloom taksonomisinde

uygulama ve analiz gibi orta seviye bilişsel beceriler sergilenmesini ve yer yer bir ürün oluşturulmasını şart koşan açık-uçlu sorulardır.

Mishra ve Iyer (2015), bilgisayar programlama eğitiminde problem-kurma süreçlerini bir değerlendirme aracı olarak inceledikleri çalışmada; öğrenciler tarafından kurulan problemlerde zorluk seviyesinin, öğrencinin başarısını yordayabildiği; öğrenci ne kadar zor sorular oluşturuyorsa konuya o kadar hakim olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut araştırma sonuçlarının bahsi geçen çalışma ile çelişmesi, Mishra ve Iyer'in problem kalitesini yalnızca zorluk boyutuyla ele almasına bağlı olabilir. Diğer yandan aynı araştırmacılar, soru zorluğu ve akademik başarı arasında tespit ettikleri ilişkinin ancak acemi öğrenciler özelinde sınırlı kaldığı; ileri seviye öğrencilerde ise, tam tersine, bir başarı testinden yüksek puan alma eğiliminin aynı zamanda ortaya nispeten kolay sorular koyma eğilimi ile ilişkili olduğu; yani etkinin tam tersine döndüğünü göstermiştir.

Bu nedenle, ilerleyen iterasyonlarda öğrencilerin acemi ve başarılı olarak ayrı gruplarda incelenmesi, problem kurma performansının akademik başarı ile ilişkisi konusunda daha kesin yargılara varılabilmesine olanak tanıyabileceği düşünülmüştür.

Altıncı sınıf öğrencileri ile çalıştıkları araştırmalarında Nicolaou ve Xistouri (2011), bilişsel yönden alan bağımlılık/bağımsızlık durumunun matematik dersinde çözülebilirlik üzerinden ölçülen problem-kurma performansı ve kurulmuş problemlerin zorluğunu ne şekilde etkilediği sorusuna yanıt aramıştır. Bu çalışmada sonuç olarak alan bağımsız öğrencilerin problem kurma açısından daha başarılı ve ayrıca daha karmaşık problemler üretme eğiliminde oldukları sonucuna varılmıştır. Diğer yandan, problem-kurma uygulamalarında akademik başarısı düşük öğrencilerin zorluk yaşadığı literatürde bildirilmiştir (Yu, Liu & Chan, 2013). Bu gibi sonuçlar göstermektedir ki, problem-kurma performansı bireyin birtakım özelliklerinden etkilenmektedir. İşbu araştırmaya konu olan tasarımda acemi öğrencilerin problem-kurmada yaşadığı sıkıntıların önüne geçilebilmesi için, literatürde önerildiği şekilde (Bonotto, 2013; Yu, Liu & Chan, 2013) problem-kurma görevlerini ikili gruplar halinde çalışarak yürütmesi kararı alınmıştır. Ancak acemi öğrencilerin yaşadığı zorlukları hafifletmek adına problem-kurma faaliyetlerinde ikili gruplarla çalışmanın -problem kurma performansının bu ortaklaşa üretilmiş problem üzerinden değerlendirmesine neden olmasından ötürü- problem kalitesi ve öğrencinin bireysel akademik başarısı arasındaki ilişkiyi saptama açısından doğru bir

yol olmayabileceği anlaşılmıştır. Bu nedenle acemi ve deneyimli öğrenciler özelinde problem kurma yahut çözme performansı ve akademik başarının etkileşimini izole biçimde izleyebilmek adına tasarımın ilerleyen iterasyonlarında ikili gruplarla çalışma prensibinin devre dışı bırakılması kararı alınmıştır. İlerleyen iterasyonlarda bu kararın olumsuz olduğu kadar olumlu etkilerinin de gözlenmesi ihtimali bulunmaktadır. Zira literatürde öğrencilerin problem-kurma faaliyetlerine olumlu yaklaşıtlarının gösteriliyor olmasına (Barak & Rafaeli, 2004; Güvercin, Cilavdaroglu & Savaş, 2014) rağmen bunları grup-halinde yürütmeye olumsuz baktıkları (Barak & Rafaeli, 2004; Fan, 2013) görülmektedir. Özellikle, çevrimiçi problem çözme faaliyetlerinde grup çalışmalarında yer almak istemeyip tek başına hareket etmeyi tercih eden öğrencilerin bulunabileceğinin ortaya konduğu bir çalışmada (Fan, 2013); öğrencilerin bu davranışlarına sundukları sebepler a) kendi tempolarında çalışmak istemeleri, b) başkalarıyla etkileşimde bulunmakla geçen süreyi soru çözüm sürecini gereksiz yere uzatan zaman kaybı olarak görmeleri, c) diğer grup üyeleriyle samimi ilişkilerinin bulunmaması, d) grup üyeleri arasında uzmanlık seviyesi açısından fark bulunması olarak listelenmiştir.

4.2.1. Nitel bulguların analizi

Sonuca nasıl ve neden ulaşıldığının anlaşılabilmesi için, öğrencilerin tasarım (platform ve uygulanması) ile ilgili uygulama başı ve sonundaki görüşlerinin nasıl olduğunu sorgulayan Alt Araştırma Sorusu 2.3'ü ilgilendiren nitel bulgular incelenmiş ve bunlar ışığında tasarımın bir sonraki döngüde daha büyük bir başarı oranına ulaşabilmesi için yapılması gereken değişikliklerin neler olduğunun anlaşılmasına çalışılmıştır.

İlk İzlenimler Anketi ve Son Değerlendirme Mülakatı I şeklinde iki ölçme aracı ile toplanan nitel verilerde öne çıkan temalara göz atıldığında öğrencilerin, özellikle uygulamanın başlangıcında özelinde, siteyi ziyaret sıklıkları konusundaki ifadelerinde problemlili bir durum göze çarpmaktadır. Öğrencilerin siteyi bir veya iki kez ziyaret ettiğini yahut hiç ziyaret etmediğini, ya da ancak dersten bir gece önce ziyaret ettiğini ortaya koyan ifadelerin sıklığı dikkat çekicidir. Hirai ve Hazeyama (2007) problem-kurma destek yazılımlarını sık kullanmayan öğrencilerin, sebep olarak a) diğer derslerin zamanını kısıtlaması, b) her zaman internet erişiminin olmaması, c) sistemi kullanmayı becerememesi ve d) öğrencinin ders içeriğini anlamakta zorlandığı için kendini problem kurabilecek yeterlilikte görmemesini sunduğunu rapor etmiştir. Öğrencilerin diğer

derslerin kısıtlayıcılığı ile ilgili ifadelerine, aynı ölçme aracında toplanan diğer verilerde rastlanmakta olup bu durum literatür ile tutarlılık göstermektedir. Ancak listelenmiş diğer sebepler veya öngörülemeyen başka etkenlerin olup olmadığı için öğrencilerin platform ile ilgili diğer ifadelerine ve özellikle Son Değerlendirme Mülakatı sonuçlarına göz atılması gerekli görülmüştür.

İlk izlenimler anketinin kullanım deneyimini ilgilendiren bölümünde öğrencilerin belirtmiş olduğu en önemli sorunun, sitede yavaşlık olduğu görülmüştür. Teknik açıdan analiz edildiğinde platformda gözlenen yavaşlığın MeteorJS kütüphanesine özgü *publication-subscription* sisteminde verimsizlikten kaynaklandığı anlaşılmıştır ve bu konuda düzeltmeler döngü henüz devam ederken, sığağı sığağına tamamlanmıştır. Diğer yandan, içerik havuzunda kendi ürünlerini bulmakta sorun yaşayan öğrenciler olduğu da görülmüştür ve bunlar için yine, hızlı bir biçimde, bir içerik arama ve kendi içeriklerini listeleme özelliği yazılıma eklenmiştir. Öğrencilerin yazılımı kullanım açısından karmaşık bulduklarını ifade ettikleri herhangi bir veri bulunmaması, platform kullanım sıklığı açısından “sistemi kullanmayı becerememe” ihtimalini devre dışı bırakmaktadır.

Öğrencilerin Platform ile etkileşiminin ziyaret sıklığı kadar önemli bir diğer göstergesi olan ekran içeriğiyle etkileşim seviyesi açısından da öğrencilerin yüksek bir faaliyet göstermediği görülmektedir. Gerek bu durumun, gerekse ziyaret sıklığı açısından düşük faaliyetin, işbu araçla toplanan verilerin henüz kullanımın ikinci haftasında toplanmış olması bilgisi ışığında değerlendirilmesinde fayda vardır. Ancak, bu iki haftalık süreç içerisinde ekran içeriklerini incelediğini belirten öğrencilere ait ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin Platform üzerinde karşılaştıkları içeriğin düşük kalitede olduğu imasının sıkça sergilendiği görülmüştür.

Bu bulgu, literatürde öğrencilerin problem ve çözmeyi destekleyici bir yazılım platformunda gösterdikleri katılım oranı ve sergiledikleri tutum sırasıyla ne kadar yüksek ve olumlu olsa dahi, yine de hem ekran problemlerinin hem de ekran yorumlarının kalitesi konusunda birtakım şikayetler belirttiğini gösteren bulgular ile paralellik göstermektedir (Lai & Liang, 2017). Ancak bu durum, Denny ve diğerleri (2011) tarafından tasarlanan benzer bir platform üzerinde yürütülen çalışmada a) öğrencilerin kurdukları problemlerin tüm ders konularını kapsadığı, b) bu ekran problemleri çözen öğrencilerin dersin tüm konularıyla ilgili egzersiz yapabilme imkanı kazandığı ve c) öğrencilerin aynı

problemlere birbirinden farklı doğru yöntemler kullanarak cevap verebildiğini gösteren; kısacası, öğrencilerin kaliteli içerik üretebildiğini ortaya koyan sonuçlar ile çelişmektedir. Bu çelişkinin sebebi, öğrencilerin akran içeriğinin kalitesi konusundaki ölçümlerinin ancak Alternatif Sınav Sorusu Hazırlama Faaliyeti ürünleri üzerinden yapılmış olması olabilir. Zira bu faaliyette birçok öğrenci muhtemelen hayatında ilk kez problem kurma faaliyetine katılmıştır ve ortaya koydukları ilk ürünün yüksek kalite göstermemesi doğaldır. Örneğin Bonotto'ya (2013) göre her ne kadar bazı öğrenciler gayet orijinal, açık uçlu ve birden fazla çözümü bulunan sorular üretebilse de, problem-kurma faaliyetlerinde çoğu öğrencinin, ders kitaplarında rastlanan türden, birbirinin aynısı sorular üretmektedir. Öğrencilere ait kimi ifadeler de, bu savı destekler nitelikte olup, akranları tarafından üretilmiş problemlerin birbirlerine çok benzediği yönündedir. Akran içeriğiyle ilgili şikayet konusu olan bir diğer durum ise, öğrencilerin kendilerine sunulmuş Linux Sandbox özelliğini problemlere entegre etmede yaşadığı sorunlardır. Saptanan ifadelerle göre bazı öğrenciler, hangi türden problemle sandbox'ı neden ve nasıl entegre edecekleri konusunda hataya düşmektedirler. Fan'a (2013) göre, belli bir problemin problem kurmayı destekleyici bir yazılım ortamında yer alan "sandbox" ögesi üzerinde temsil edilip edilemeyeceğinin anlaşılabilmesi için, öğrencinin önce bu problemi ciddi biçimde analiz edip parçalara ayırması gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse; web ortamında bulunan bir Linux sanal makinesi üzerinde kurulacak bir problem yapısı; bu sanal makinenin hangi özelliklere sahip olduğunu ve hayal edilen problemin bu özellikler ile temsil edilip edilemeyeceğini düşünmek zorundadır. Yani söz konusu sanal makineye bağlı bir yazıcı veya optik disk gibi bileşenlerin bulunmadığı bir durumda, öğrencinin yazıcı veya optik disk gibi bileşenlerden bahseden bir problem kurması mümkün olamayacaktır. Fan'ın (2013) çalışmasında bu iddiayı destekler biçimde, öğrencilerin, bu faaliyet sayesinde bir problemi nasıl parçalarına ayırabileceklerini öğrendiklerini sıklıkla öne sürdükleri raporlanmıştır (Fan, 2013). İşbu araştırmada ise öğrenciler yine, muhtemelen hem Sandbox kullanımını ilk kez deneyimledikleri, hem Linux konusuna yabancı oldukları hem de ilk kez problem kurdukları için Sandbox ortamının doğru kullanımı ile ilgili sıkıntılar yaşamıştır. Bu nedenle denebilir ki, Linux Bash kabuğunun kullanımı konusunda problem kurma görevi üstlenecek öğrencilerin a) Linux konusu hakkında yeterli uzmanlık seviyesine sahip olması, b) sandbox kullanımı konusunda yeterli uzmanlık seviyesine sahip olması ve c) problem kurma konusunda yeterli

uzmanlık seviyesine sahip olması gerekmekte, ya da kısaca; sandbox kullanımı acemi öğrencilere emanet edilmemelidir. Ancak, platformun algılanan faydaları hususunda görüşlerine başvurulduğunda çoğu öğrencinin “Linux kurulumu yapmadan pratik çalışma imkanına” atıfta bulunduğu ve Sandbox’ları faydalı bir öge olarak algıladığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Son tahlilde, içerik kalitesi ile ilgili bu bulgular göz önüne alındığında problem-kurma faaliyetlerinin uygulama başına bir veya iki sefer değil, dönem boyunca yayılan ve çok sayıda görevden oluşacak şekilde tasarlanması gerektiği anlaşılmıştır. Bu kararın, öğrencilerin Son Değerlendirme Mülakatları’nda sıkça ifade ettiği bir öneri şeklinde de kendini gösterdiği görülmektedir.

Akran içeriği ile ilgili diğer ifadelerde kimi öğrencilerin, birbirleri tarafından üretilen içeriği titizlikle incelediği ve bunu “başkalarının ne yaptığını görebilme” yönünde bir merağa bağladığı görülmektedir. Bu türden ifadeler yalnızca ilk izlenimler anketi ile sınırlı kalmamış olup, uygulamanın sonundaki mülakatlarda dahi platformu akranlarının nasıl bir performans sergilediğini gözleme amacıyla takip ettiğini belirten öğrencilere rastlanmıştır. Bu bulgularla tutarlı biçimde; problem kurmayı destekleyici yazılım sistemi tasarlama çalışmasının sonucunda sistem üzerinde yürütülen problem-kurma uygulamalarının öğrencilerin derste sergilediği faaliyet seviyelerini arttırdığını gözlemleyen Chen, Weng ve Chan da (2014), bu kanıya yol açan öğrenci davranışlarının a) yeni problem paylaşım alanlarına düşen ögelerin ilgiyle takip edilmesi, b) öğrencinin kendi problemlerini akranlarınıninkilerle karşılaştırma eğilimi, c) problemlerle ilgili sunulmuş eğitmen dönütlerinin öğrenciler tarafından derhal yürütülen düzeltme ve hata/eksik giderme faaliyetlerine dönüşmesi eğilimi, d) öğrencilerin kendi problemlerine akranlar tarafından verilen cevapların hatalı olması durumunda kendilerini gururlu hissetme eğilimi olduğunu raporlamıştır.

Platformun algılanan kullanım amacı ile ilgili tüm ifadelere göz atıldığında, öğrencilerde olağan dışı bir algı oluşmadığı ve ilk intiba sonucu oluşan algıların ise genel olarak olumlu olduğu görülmüştür. Öğrenciler, iki haftalık kullanım süresi boyunca prototipi kendilerine sunulmuş olan problem-kurma yazılım ortamını, ilk izlenimde içerik kalitesi ile ilgili sıkıntıları bulunsa dahi; Sandbox özelliği ile Linux kullanma pratiği yapabilecekleri, eksikliğini hissettikleri Türkçe ders kaynaklarına yönelik ihtiyacı

giderebilecek, yalnızca kendilerinin değil gelecekteki kullanıcılara da fayda sağlayabilecek sosyal bir öğrenme ortamı ve ödevler sonucu oluşturulmuş eğitsel içeriğin muhafaza edilip paylaşılabileceği bir ambar olarak görmektedir. Uygulama sonunda gerçekleştirilen son değerlendirme mülakatları da, bu ilk izlenimlerle tutarlı olarak, öğrencilerin platform ve kullanım biçiminden büyük oranda memnun kaldığını göstermektedir. Öğrencilerin memnuniyet ve elde ettikleri fayda ile ilgili uygulama sonu ifadelerinde platformun sandbox, Türkçe kaynak ve sosyal etkileşim özelliklerini tekrar vurguladıkları da göze çarpmaktadır.

Öğrencilerin gerek ilk izlenimleri gerekse mülakatlarda ortaya koydukları uygulama sonu değerlendirmelerinde tasarım için sunduğu önerilerden en sık bahsi geçenleri ise, içerikler için geribildirim ve hakemlik olanağının sağlanması olmuştur. Bu nokta, geribildirimi akran değerlendirme yoluyla sağlamayı hedeflemiş olan Hirai ve Hazeyama'nın (2007) çalışmasındaki bulgular ile tutarlıdır. Öğrencilerin akran değerlendirmeyi çoğunlukla faydalı bulduklarını rapor etmiş olan bu araştırmacılar, fayda gördüklerini belirten öğrencilerin sebep olarak başkalarının değerlendirmelerinden aldıkları faydalı geribildirimleri ve bunlar sayesinde sahip oldukları yanlışlarını/eksikliklerini giderme imkanını gösterdiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin değerlendirici olarak anonim olmadığı bu çalışmada ayrıca, değerlendirilmenin öğrenciyi iyi hissettirdiği ve sırf iade değerlendirmeler alabilmek için başkalarının problemlerini değerlendirdiklerini ifade ettikleri bildirilmiştir. Kim ve diğerleri (2012) tarafından yürütülmüş problem-kurma ortamı geliştirme çalışmasında da, birbirlerinin sorularını kalite açısından değerlendiren öğrencilerin kimlikleri gizlenmemiştir. Yazarlar, bu tercihin öğrenciler arasında "sıkıntı oluşturmayan" bir rekabet yaratılabilmesi ve bu sayede öğrenme faaliyetlerine katılım açısından motivasyonun artırılabilmesi amacıyla yapıldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada faaliyetlerin sonunda öğrencilerden alınan dönütlerde ortamla ilgili çeşitli olumlu intibaların yansıtıldığı raporlanmışken, öğrencilerin değerlendirme açısından akranlarına karşı güvensizliği ile ilgili bir durum bahis konusu edilmemiştir. Dolayısıyla, bu bilgiler ışığında tasarıma anonimlik özelliği bulundurmayan bir akran değerlendirme sistemi eklenmesi kararlaştırılmıştır.

Son değerlendirme mülakatında göze çarpan en önemli öneri ise, ders hocasının sisteme tıpkı öğrenciler gibi içerik eklemesi yönünde hissedilen ihtiyaca yöneliktir. Bu durumun,

bağlamı ne olursa olsun, problem-kurmanın Freire (1970) teorik altyapısında yer aldığı şekilde öğrenme ortamında öğretmen/öğrenci arasındaki hiyerarşik yapının ortadan kaldırılması vurgusu ile ilişkili olma ihtimali değerlendirilmeye değer olabilir. Yine Freire ekolüne göndermede bulunur biçimde, problem kurma kavramı ile ilgili ifadelerinde birçok öğrencinin özellikle son değerlendirme mülakatlarında kurduğu problemleri kişisel hayat deneyimlerine dayandığını ve/veya bir nevi mesele edindiğini ifade etmiş olması önemlidir. Ancak bu gerçek-hayat bağlamı ile göze çarpan önemli bir nokta, kimi öğrencilerin Linux'u günlük hayatlarında kullanmıyor olduklarını belirtmeleri ve bu nedenle günlük hayat problemleri ile ilişki kurmada güçlük çektiklerine dair ifadeleridir. İşbu döngüde öğrencilerin kendi kişisel bilgisayarlarına Linux işletim sistemi kurmaları zorunlu tutulmamıştır. Özellikle de Sandbox sayesinde Linux ile ilgili bir dersi hiç Linux kurmadan geçiştirilebileceği ihtimali göz önüne bulundurulduğunda, bir sonraki döngüde öğrencilerden kişisel bilgisayarlarına Linux işletim sistemi kurmalarının zorunlu tutulması kararı alınmıştır.

Problem-kurmayı destekleyici mekanizmalar ile ilgili ifadeleri incelendiğinde, öğrencilerin kendi kurdukları problemlere uyarıcı olarak gerek dersin öğretim elemanı gerekse akranları tarafından sunulmuş diğer problemleri kullanma fikrini benimsedikleri görülmektedir. Bu, literatürde rastlanan yarı-yapılandırılmış problem-kurmada uyarıcı olarak diğer problemleri kullanma kavramı ile tutarlı bir bulgudur. Diğer yandan, öğrencilerin kendilerine sunulan destekleyici mekanizmalardan “verilenlerden bir problem üretme” alternatifini hiçbir şekilde tercih ve mülakatlarda bahis konusu dahi etmemiş olması durumu değerlendirmeye açıktır. Verilen bir uyarandaki bilgileri kullanarak kolay, orta-seviye ve zor kategorilerinden her birinde 1 adet soru oluşturmalarını isteyen Cai (2003); öğrencilerin artan zorlukta sorular oluşturabilme noktasında uyarıcı fazla basit bulma eğilimlerinden dolayı kurdukları problemlerde uyarıcı bilgilerine ilave olarak kendi uydurma bilgilerini dahil etme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, bir problem oluşturma görevinde uyarıcının zenginliği öğrenciyi daha kaliteli bir problem oluşturma açısından destekliyor olabilir. Uyarıcı olarak öğrencilerin küçük ve birbiriyle alakasız gibi görünen komut parçalarından ziyade bütün bir problemi tercih etmeleri durumu da bu mefhumu doğrular gibi görünmektedir.

Son olarak, öğrencilerin problem-kurma ile ilgili diğer görüşleri incelendiğinde, birçok öğrencinin problem-kurmayı derin düşünme ile birlikte derin/anlamalı/kalıcı öğrenme sağlayan bir eğitsel faaliyet olarak gördüğünü ifade etmesi literatürde problem-kurmanın faydaları ile ilgili rastlanan iddialar ile tutarlı görünmektedir. Her ne kadar durum bu da olsa, problem-kurmayı zor bir faaliyet olarak gördüğünü ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Problem kurabilmek için önce dersin konusunu iyi anlamış olmayı şart koşan Hirai ve Hazeyama'nın (2007) ve özellikle akademik başarısı düşük öğrencilerin problem-kurmada sorun yaşadığını bildiren Yu, Liu ve Chan'ın (2013) bulguları düşünüldüğünde, problem-kurmada zorluk yaşadığını bildiren öğrenciler bulunması şaşırtıcı değildir. Literatürde rastlanan diğer çalışmalarda da kimi öğrencilerin problem-kurma faaliyetlerini zor bulma eğiliminde olması (Hsiao ve diğ., 2013; Yu, Liu & Chan, 2005) ve problem-kurmanın ağır bir bilişsel yük teşkil ediyor olması (Kapur, 2015) açıkça ifade edilmiştir. Ancak dikkat çekici bir nokta, kimi öğrencilerin problem kurmayı kolay bir faaliyet olarak tanımlaması, ancak bunun için bir şart olarak ise kurulan problemleri çözmek zorunda olmama durumunu öne sürmesi olmuştur. Bu öğrencilere göre problem kurmak, çözümü düşünmek zorunda kalınmadığı sürece kolay bir iştir ancak aynı şart ortaya konan eğitsel problemlerin kalitesinde düşmeye de sebep olmaktadır. Yani problem kurma, işin içine söz konusu problemin çözümü sürecini tasarlama çabası girdiğinde içinden çıkılmaz bir hale gelebilmektedir. Literatür incelendiğinde görülmüştür ki özellikle gerçek hayat durumlarını temel alan durumların eğitsel problemlere dönüştürülmesi sürecinde, öğrenciler belli bir durumla (problem senaryosu) ilgili hesaba katılabilecek çok fazla değişken olduğu gerçeğiyle yüzleşmektedir (Walkington & Bernacki, 2015). Hatta ve hatta bu durum kimi zaman öğrencilerin problem-kurmayı problem çözmeye kıyasla çok daha zor bir görev olarak algılamalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin problem-kurma uygulamalarına başlamadan önce, belli bir problemin tanımlanması ve bunun eğitsel bir ögeye dönüştürülmesi sürecinde probleme dair bir çerçeve çizerek durumu iyi-yapılandırılmış bir hale getirmeyi öğrenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, problem kurma çalışmalarında bilhassa acemi öğrenciler özelinde problem-kurmanın iyi-yapılandırılmış hale getirilmesi çok önemlidir.

Önemli bir diğer nokta ise, problem-kurma ve problem-çözme arasında yer alan iki yönlü ilişkinin, kısıtlı sayıda faaliyete rağmen öğrenciler tarafından fark edilmesi ve çeşitli kıyaslara konu edilmesi yahut, çözümü düşünülmeyen süreçte problem kurmanın kolay

olması gibi çeşitli kavramsallaştırmalarla açıklanmaya çalışılmış olmasıdır. Hangi bakış açısıyla incelenecek olursa olsun, problem-kurmanın nihai amacının ortaya konan problemlerin çözümünün sağlanması olduğuna dikkat edilmelidir. Ancak mevzu problem çözme kapasitesini arttırmak iken, problem-kurma ve problem-çözmenin ayrı ayrı ve tek başlarına problem-çözme performansını ne kadar ve nasıl etkileyebileceği konusunda karşılaştırmalı çalışmaların eksikliğine Kopparla ve diğerlerinin (2018) yakın tarihli bir çalışmasında değinilmektedir. Araştırmacılar bu çalışmada, bahsedilen türden karşılaştırmalı çalışmaların özellikle farklı yaş grupları ve farklı ders konuları bağlamında incelenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Karmaşık problemlerin çözümü için beceriler geliştirilmesi maksadıyla, problem çözümünde kullanılabilecek yöntemlerin öğretilmesi derslerden önce yürütülecek problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinden hangisinin söz konusu yöntemleri öğrenme ve bu bilgiyi transfer edebilme açısından daha faydalı olduğu sorusunu cevaplama ihtiyacı duyan Kapur (2015) ise bu konuda karşılaştırmalı araştırmalar yürütmüştür. Çalışmasının sonunda ise araştırmacı, aynı araştırmanın üzerinde içerik analizi yürütülebilmesine olanak tanıyacak nispeten daha açık-uçlu ve iyi yapılandırılmamış öğrenci çıktılarıyla (çözüm/problem) ve akademik başarı kadar; motivasyon, ilgi, özyeterlilik gibi duyuşsal hususlar dikkate alınarak tekrarlanabileceği önerisinde bulunmuştur.

Birinci döngüye ait sonuçlar Tablo X'te özet halinde verilmiştir.

4.3. İkinci Döngü Sonuçları

İkinci döngüde, prototip yazılım kullanımı devre dışı bırakılarak içerik-öncelikli ve aşağıdaki araştırma sorularını yanıtlamaya yönelik bir çalışma yürütülmüştür:

- İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi için problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin dönem boyunca yürütülebileceği bir ders izlencesi ne şekilde oluşturulabilir? (AAS3.1)

- Problem kurma faaliyetleri, problem çözme faaliyetlerine kıyasla öğrencilerin İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersindeki akademik performans ve motivasyonlarını nasıl etkilemektedir? (AAS3.2)
- Tasarlanmış dönemlik ders faaliyetlerinin uygulanması sonrasında öğrencilerin problem-çözmeye kıyasla problem-kurmaya yönelik görüşleri nasıldır? (AAS3.3)

Tüm döneme yayılabilecek şekilde sayıca arttırılmış ve çeşitlendirilmiş (AAS3.1) problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri, üyeleri rastgele atanmış iki gruplu ampirik bir müdahale ile uygulamaya konarak birbirlerine kıyasla akademik performansa nasıl etki ettikleri anlaşılmaya (AAS3.2) çalışılmıştır. Ardından, ortaya çıkan sonuçların neden ve nasıl meydana geldiğini anlayabilmek için öğrencilerden toplanan nitel veriler analiz edilmiştir (AAS3.3).

Alt araştırma sorusu 3.1'e cevaben, bölüm 4.3.1.1'de literatür destekli olarak tasarlanmış bulunan ve Tablo X'te dönemlik izlenceleri paylaşılmış problem-kurma ve problem-çözme grubu faaliyetleri sunulmuştur. Ancak bunların birer tasarım kriteri niteliği kazanabilmesi ancak ve ancak, AAS3.3'e cevap teşkil edecek nitel verilerin analizinin gerçekleştirilmesinin ardından mümkün olabilecektir.

Alt araştırma sorusu 3.2.'ye cevaben, soruyu ilgilendiren etkililik değerlendirmelerinin analiz edilmesi sonucu; gerek yalnızca problem-kurma grup ile dönem boyunca yalnızca problem-çözen iki grup gerekse bunların ödevleri yapma oranlarına göre sınıflandırılmış alt grupları ayrı ayrı karşılaştırıldığında, derse dönük motivasyonda gözlenen değişim açısından anlamlı farka rastlanmadığı görülmüştür. Aynı gruplar arasında dönem sonunda yapılan akademik başarı ölçümü açısından da istatistiki yönden anlamlı bir farka rastlanamamıştır. İstatistiki bir anlamı bulunmuyor olsa dahi, yalnızca problem-çözme grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ortalamasının yalnızca problem-kurma grubundaki akranlarına kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Literatür incelendiğinde, 100 adet öğrencinin 50'şer elemanlı birer deney ve kontrol grubuna rastgele atanması prensibiyle Lan ve Lin (2011) tarafından yürütülmüş bir çalışmada; giriş seviyesinde programlama derslerinde problem-kurma ve çözme destekleyici bir yazılım sistemi kullanan grubun, bu sistemi kullanmayan akranlarına

kıyasla akademik açıdan daha başarılı olduğu görülmektedir. İlk bakışta bu sonuç, işbu çalışmanın bulguları ile çelişir gibi görünmektedir. Ancak Lan ve Lin'in çalışmasında kontrol grubuna göre başarılı bulunmuş grubun hem problem-kurma hem de problem-çözme faaliyetleri ile beraberce iştigal ettiği noktasına dikkat edilmelidir. Buradan anlaşılmaktadır ki, problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri birbirlerinden izole edildiklerinde, beraberce sunacakları fayda özellikle salt problem-kurma grubunun aleyhine olumsuz etkilenebilmektedir. Ve problem-kurma ile problem-çözmeyi beraber yürüten bir çalışmanın olumlu sonuçlarını yalnızca problem-kurmanın etkisi olarak yorumlamak hatalı olabilir. Lan ve Lin'in çalışmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise, bu çalışmada öğrenciler tarafından kurulmuş problemlerin problemlerin yalnızca çoktan-seçmeli, kısa-cevap, doğru-yanlış ve eşleştirme türünde olduğu; ayrıca da Bloom taksonomisinin nispeten daha alt basamaklarına tekabül eden bilişsel faaliyetleri ilgilendirdiğidir. Daha da önemlisi, istatistiki yönden anlamlı ölçüde yüksek bulunan öğrenci grubunun akademik başarısı, aynı öğrenci grubu tarafından kurulmuş problemleri soru olarak barındıran bir sınav ile ölçülmüştür.

Yine mevcut bulgularla çelişkili biçimde, matematik öğretmeni adaylarında problem-kurma ve çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen Kar ve diğerleri (2010), seriler ve sıralamalar konusunda problem-kurma performansı ve iyi-yapılandırılmış problem-çözme performansı ile ölçülmüş akademik başarı arasında bir korelasyon saptamıştır. Ancak bu çalışmada rastlanan durumun da bir nedensellik teşkil etmediği ve tek sonucun iyi problem-kuran öğrenciler ve iyi problem-çözen öğrencilerin aşağı yukarı aynı kişiler olması eğilimi olarak yorumlanabildiğine dikkat edilmelidir.

Açıklanan bu durumlar, özellikle iyi-yapılandırılmamış problemlerin çözümü bağlamında literatürde rastlanan çalışmaların sonuçlarına şüpheyle yaklaşmayı gerektiriyor olabilir.

Diğer yandan; diğer derslerde aynı sınıfta bulunan öğrencilerin iki gruba ayrıldığı -ve işbu çalışmayla benzerlik gösteren- bir çalışma da Kopparla ve diğerleri (2018) tarafından ortaya konmuştur. Burada da bir öğrenci grubu dersi yine salt problem-kurma yaklaşımı, diğeri ise salt problem-çözme yaklaşımı ile işlemişlerdir. Sonuç olarak, işbu çalışmanın bulguları ile tutarlı biçimde, her iki grubun da hem problem kurma hem de problem çözme becerilerinin geliştiği ve gruplar arasında gelişme oranları bakımından fark bulunmadığı

ortaya koyulmuştur. Özellikle, salt problem-çözme eğitimi almış grubun problem-kurma becerisinin artmasının beklenmedik bir durum teşkil ettiğini ifade eden araştırmacılar, gruplar arasında fark oluşmayışını problem çözen grubunun problem kuran grupta ne yapıyor olduğunu bilmesi durumunun dahi, problem-kurmaları konusuna zorlanmamış olan problem-çözme grubu öğrencilerinin ister istemez problem-kurma fikrini kendi zihinlerinde irdelemesi ile açıklamaya çalışmıştır. Dahası, aynı sınıfta yer alan öğrencilerin, yürüttükleri faaliyetler ile ilgili birbirleriyle gündelik olarak konuşabilme ihtimallerinin bu etkiyi iyice arttırmış olabileceği ifade edilmiştir. İşbu çalışmanın bu ikinci döngüsünde de, gruplar dersi ayrı olarak almış olsalar da normalde aynı sınıfın öğrencileri olmalarından ötürü, ödev faaliyetleri ile ilgili birbirleriyle etkileşimde bulunmuş olma ihtimalleri her zaman için mevcuttur.

Son tahlilde, akademik başarı sağlama açısından problem kurma faaliyetleri, problem çözmeye faaliyetlerine kıyasla tek başına herhangi bir avantaj sağlamamış gibi görünmektedir. Bir sonraki bölümde, ortaya çıkan durumun bu çalışma özelindeki doğasını anlayabilmek adına nitel verilerin analizine başvurulacaktır.

4.3.1. Nitel bulguların analizi

Son Değerlendirme Mülakatı II ile toplanmış olan ve öncelikle Alt Araştırma Sorusu 3.3'ü ilgilendiren nitel bulgular incelenerek, öğrencilerin görüş ve önerileri analiz edilmiş; bunlar doğrultusunda bir sonraki döngüyü ilgilendiren değişiklikler ve tasarım kriterleri oluşturulmasına çalışılmıştır. Bu sayede ayrıca Alt Araştırma Sorusu 3.1 kapsamında tasarlanmış dönemlik problem kurma ve çözme faaliyetlerinin kritere dökülmesi için gereken geribildirim toplanması ve Alt Araştırma Sorusu 3.2'ye verilmiş cevabın neden ve nasıl şekil bulmuş olduğu da mercek altına alınmıştır.

Öncelikle, dersle ilgili genel görüşleri incelendiğinde problem-çözme grubundaki öğrencilerin dersle ilgili büyük oranda olumlu intibaya sahipken, problem-kurma grubunda görüşlerin olumlu ve olumsuz arasında yarı yarıya değiştiği görülmüştür. Ancak bu durum kendini derse dönük motivasyonda değişim ölçümlerinde göstermemiştir. Dersle ilgili olumsuz tavrın, nicel bulgularda ortaya çıkan fenomen için bir açıklama olarak kullanmaya karar vermeden önce; Grundmeier'ın (2004), üniversite matematik derslerinde problem-kurma faaliyetleri ile ilgili yürüttüğü çalışmasında, derse

dönük olumlu veya olumsuz tavrın aynı derste problem kurma performansını etkilemediğini gösterdiği bulgusu dikkate alınmalıdır.

Bilhassa gruplar bazında değişkenlik gösteren ödev faaliyetleri ile ilgili görüşleri incelendiğinde, ortaya büyük bir tezatlık çıktığı görülmüştür. Problem-çözme grubundaki öğrenciler kendilerine bu derste verilen ödevler ile ilgili ağırlıklı olarak olumlu görüşlerini sunarken, problem-kurma grubundakiler ise ağırlıklı olarak olumsuz görüşlerini ifade etmişlerdir. Daha önce dersle ilgili olumsuz intibalarını dersi “zor bulmaya” bağlayan problem kurma grubu öğrencileri, ödevlerle ilgili belirli görüşlerinde de çok sayıda olumsuz görüş belirtmiş, bu olumsuz görüşleri yine sıklıkla ödevleri “zor bulmaya” bağlamıştır. Öğrencilerin bir kısmı da bu zorluğu, “kurulacak problemler için anlatı geliştirmekte zorlanmaya” bağlamıştır.

Görünen odur ki, problem kurma tek başına öğrenciler tarafından zor bir faaliyet olarak algılanmakta ve tercih edilmemektedir. Bu durum, bir önceki döngünün literatür ile de desteklenmiş bulguları ile halen tutarlı bir durum sergilemektedir. Yürütmüş oldukları çalışmada Lan ve Lin (2011) problem kurmaya özgü bu zorluğun ancak genç yaştaki öğrenciler tarafından hissedilebilmiş olabileceğini; yaş ilerledikçe artan bilgi, olgunlaşan idealler ve yansıtıcı düşünme kapasitesi ile daha ileri yaşlardaki öğrencilerin bu zorluğu hissetmeyebileceğini iddia etmiş, bu durumu çalışmasındaki sonuçlarla açıklamıştır. Ancak işbu çalışmanın bulguları, üniversite 3. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin dahi problem-kurmada -özellikle de Lan ve Lin’in çalışmasının aksine, iyi-yapılandırılmamış nitelikte eğitsel problemler kurmada- sunulmuş çeşitli destek mekanizmalarına rağmen hem zorlandığı hem de faaliyetleri olumsuz olarak algıladığı görülmüştür. Beal ve Cohen (2012), ortaokul öğrencilerinin problem-kurma faaliyetlerinden çok hoşlandıklarını ve zorunlu olmadıkları halde okul sonrası akşam vakitlerinde de bunları yürüttüklerini bildirmiştir. Ancak araştırmada her ne kadar öğrenciler kendi problemlerini kurma sürecinden keyif aldıklarını belirtmiş olsalar da, faaliyet boyunca öğrencilerin sistem üzerinde kazandıkları oyunlaştırma puanlarının büyük bir kısmını problem-kurma faaliyetlerinden ziyade çözme faaliyetlerinden kazandığı da rapor edilmiştir. Problem-çözme konusunda ise öğrencilerin, akranları tarafından kurulmuş problemleri çok ilgi çekici bulduklarını ve bu sayede akranlarının ne bilip ne bilmediğini takip etme imkanına sahip olmanın güzel bir his olduğunu ifade ettiği ayrıca not edilmiştir. Barak ve Rafaeli'ye

(2004) ait bir çalışmada ise çevrimiçi problem-kurma faaliyetlerinin öğrenciler tarafından benimsendiği, öğrencilerin kurulması gereken minimum problem sayısının üzerine çıktığı, hatta bu faaliyetleri başka derslerde de yürütmek istedikleri raporlanmıştır. Ancak bu çalışmada da öğrencilerin yüksek-lisans seviyesinde bir öğretim programına kayıtlı olduğu ve kurulan problemlerin de yine çoktan-seçmeli ya da eşleştirme seviyesinde kaldığı; açık uçlu soruların sorulmadığı not düşülmelidir. Problem-kurmanın, problem çözmeye nazaran daha ağır bilişsel yük teşkil etme eğiliminde (Kapur, 2015) olduğu halihazırda literatür tarafından ortaya konmuştur. Ancak dikkat edilmesi gereken, bu durumun özellikle de iyi-yapılandırılmamış problemler özelinde geçerli olduğudur.

Problem-çözme grubunda öğrenciler diğer gruba kıyasla dersin kendilerini araştırmaya sevk ettiğini çok daha yüksek oranda ifade etmiştir. Üstelik dersle ilgili İnternet'te yer alan kaynak materyalin çoğunlukla yabancı dilde olması sorununun bu grup tarafından yine çok daha sık ifade edilmesi, öğrencilerin araştırmaya dair çabalarını doğrular niteliktedir. Sonuç olarak, problem-çözme grubundaki öğrencilerin problem-kurma grubundakilere kıyasla dersle ilgili çok daha fazla araştırma faaliyetine girdiği görülmektedir. Her ne kadar tesadüfi olma ihtimali bulunuyor olsa da iki grup arasında görülen akademik başarı ortalaması farkı bu durumla açıklanabilir. Ancak bu noktada asıl cevaplandırılması gereken soru ise, problem-kuran öğrencilerin neden dersle ilgili araştırmaya meyletmemiş olduğudur. Bunun cevabı da muhtemelen, problem-kuran grubun kendi kurmuş oldukları problemleri, çözme zahmetine girmemiş olmalarıdır. Zira araştırma noktasında öğrencileri tetikleyen unsurun problem-çözme faaliyeti olduğu açıkça ortadadır. Oluşturulmuş izlencedeki problem-kurma faaliyetlerinin yarısında öğrencilerden kurulmuş problemin cevabını da açıklamaları, yer yer ise kurdukları problemi bir çözümlü örneğe dönüştürmeleri istenmiştir. Ancak bu şartın, problem-kurma ile ilgili faaliyetlerin ancak belli bir kısmında bulunuyor olması ve performansın ancak belli bir bölümünün kurulan problemin cevabı üzerinden değerlendirilmesi, öğrencilerin çözüm araştırmalarına sevk olma noktasında olumsuz etkilemiş gibi görünmektedir.

Belli bir ders konusunun eğitiminden önce konuya hazırlık maksadıyla yürütülmüş problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerinin etkililiğini ayrı ayrı kıyasladığı çalışmada Kapur (2015), faaliyetler arasında öğrenme transferi açısından problem-kurma lehine anlamlı bir fark tespit etmiştir. Öte yandan; prosedürel bilgi ve kavramsal

öğrenmenin yanı sıra faaliyete katılım oranları ve faaliyetlerde harcanan zihinsel efor açısından problem-kurma ve problem-çözme grupları arasında bir fark tespit edilememiştir. Bu sonuçların elde edilmesine yol açan problem-kurma faaliyetinin, -işbu döngüde mevcut durumun aksine- öğrencilerden kendi kurdukları problemleri ellerinden geldiği ölçüde cevaplamalarını da şart koşan bir faaliyet olduğuna dikkat edilmelidir. Nitekim aynı çalışmada raporlanmış ikinci bir deneyde öğrencilerden kurulan problemleri için herhangi bir çözüm üretmemeleri özellikle şart koşulduğunda; problem-çözen öğrencilerin problem-kuran akranlarına kıyasla kavramsal öğrenme açısından daha başarılı fakat öğrenme transferi açısından yine daha başarısız bulunduğu raporlanmıştır. Dolayısıyla denilebilir ki, problem-kurma faaliyetlerinde öğrencilerin kurdukları problemler için çözüm üretmemesi durumu, kavramsal öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemektedir. İşbu çalışma da literatürdeki bu sonucu genişletmekte ve problem-kurma faaliyetlerinde özellikle öğrencilerden çözüm üretilmesinin şart koşulmaması durumunun, öğrencinin eldeki konuyu etrafıca araştırma konusunda şevkini kırabildiğini göstermektedir. Tıp eğitiminde problem-kurma uygulamalarının akademik başarı ve motivasyon üzerindeki rolünü anlayabilmek adına Shakurnia, Aslami ve Bijanzadeh (2018) tarafından yürütülmüş yarı-deneysel çalışmada dersin konularıyla ilgili çoktan seçmeli soruları cevapları ve açıklamalarıyla birlikte oluşturmaları istenen deney grubundaki öğrencilerin derste akademik performans açısından kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Ancak aynı çalışmada, çalışmaya katılmış ebellek bölümü öğrencilerine problem-kurma hakkında görüşleri sorulduğunda, bu faaliyeti yabancı bulduklarını ve bir öğrenme stratejisi olarak pek benimsemediklerini belirttikleri rapor edilmiştir. Veriler detaylı olarak incelendiğinde, olumsuz görüşleri sunan öğrencilerin aynı zamanda derste akademik başarısı daha yüksek olma eğilimindeki öğrenciler olduğu istatistiki olarak anlaşılmıştır.

Denny, Luxton-Reilly ve Hamer'ın (2008) mühendislik öğrencilerinde giriş seviyesinde programlama eğitimi bağlamında problem-kurma ve çözme platformu geliştirme çalışmalarının sonuçlarına göz atmak gerekebilir. Bu çalışmada platform pilot uygulama kapsamında tek derste kullanıldığında öğrencilerin düşük not almamak için şart koşulan çok üzerinde problem kurma ve çözme faaliyeti gösterdiği görülmüştür. Ancak 5 farklı ders alan 469 öğrencilik daha büyük bir grupta yürütülen asıl çalışmada, çoğu öğrencinin yalnızca düşük not almamak için gereken minimum sayıda problem kurduğu ve ilave soru

oluşturma çabasına girmediği görülmüştür. Bu durumun sebepleri kendilerine sorulduğunda öğrenciler, sistemdeki problemlere mecbur olmadıkları halde çok sayıda cevap verdiklerini, çünkü problem çözmenin öğrenme süreçlerini daha fazla desteklediğine inandıklarını, problem kurma faaliyetini ise ne eğlenceli ne de faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. İlginç bir şekilde, öğrencilerin inançlarının aksine problem-kurma faaliyetine katılım ile akademik başarı arasında bir korelasyon görülürken aynı durum problem-çözme faaliyetleri için elde edilmemiştir. Bununla birlikte, aynı çalışmada öğrencilerin akran-değerlendirme sürecine yüksek katılım gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin problem-kurma faaliyetlerine katılımının az olduğu, ancak akran problemlerini çözmekte daha hevesli olduklarını raporlayan bir çalışma da Luxton-Reilly (2012) tarafından sunulmuştur.

Tüm bu bulgular göstermektedir ki; ister acemi ister deneyimli olsun yahut kurulan problem için cevap verilmesi kendisine ister şart koşulmuş ister koşulmamış olsun; öğrenciler problem-çözme faaliyetlerini problem-kurma faaliyetlerine nazaran daha fazla benimseme eğilimi göstermektedir.

Bu durum, Freire (1970) türü problem kurmacılığın ve öğrencilerin kendi gerçek hayat deneyimlerini sınıfa taşıyabilmesi yönündeki çaba perspektifinden de değerlendirilmelidir. Öğrencinin kendini rahatsız eden, sıkıntıya sokan bir durumu sınıfa yansıtmak yahut başkaları tarafından yansıtılmış bu türden problemleri çözmek konusunda motive olabileceğini öngören anlayış, yukarıda ifade edilen çıkarım ile çelişmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, ğrencilerin Linux işletim sistemi ile ilgili ifadelerinde anlamlı bir çıkarım yatıyor olabilir. Bu uygulama döngüsü çerçevesinde hem kişisel bilgisayarlarına Linux işletim sistemi kurmaları şart koşulmuş, hem de almış oldukları bir problem-kurma eğitimi ile eğitsel problemlerin özellikleri konusunda bilinlendirilmiş ğrenci grubu; mülakata verdikleri yanıtlarda Linux işletim sistemini gerçek hayatla bağlantılı bulmadıklarını ve bu yüzden de problem kurmada sorun yaşadıklarını sıklıkla ifade etmiştir. Bu, derste Linux'un kurulmasının “tepeden inme” bir tavırla şart koşulmasının öğrencilerin günlük hayatlarında bu işletim sistemini kullanması anlamına gelmediği olarak yorumlanabilir. Problem zme grubunda ağırlıklı olarak araştırmaya sevk olduğunu ifade eden grubun öğrencileri, kendi bilgisayarlarına kurmaları şart koşulmuş Linux işletim sistemizerinde uygulamalı olarak pratik yaptığını

ifade etme eğiliminde bulunmuştur. Yani problem-çözme grubunda yer almanın kolları sıvayarak işe girişme noktasında öğrenciyi daha fazla teşvik ettiği bir kez daha görülürken; problem-kurma grubu öğrencileri yine bir bağlam eksikliğinden şikayetçi olmuşlardır. Freire tipi problem-kurma gereği gerçek hayat problemlerinin sınıfa taşınması noktasında öğrencilere yapay bir bağlam sunmak başarılı bir sonuç getirmemiş olduğu için, problem-çözmenin bu tip problem-kurmaya göre daha tercih edilir bir faaliyet olduğu noktasında kesin ifadeler kullanmak halen doğru olmayabilir. Bu noktanın açıklığa kavuşturulabilmesi için bir sonraki uygulama döngüsünde, Linux işletim sistemi yerine Windows işletim sistemi ve Bash yerine de buna muadil olarak değerlendirilebilecek Powershell kabuğunun kullanılması kararı alınmıştır.

Nihayet, Alt Araştırma Sorusu 3.1'e tekrar dönüldüğünde, izlence ile ilgili bir sorunun rapor edilmediği; ancak gerek öğrencilerin gerekse literatürün “problem çözme bağlamında akademik başarıya olumlu etki için kurulmuş problemlerin çözümü ile ilgili düşünülmesini şart koşan” ifadeler dikkate alındığında; ortaya konan bu tip izlencelerde öğrencilere kurulan problemin çözümünü ortaya koymalarının mümkün olduğunda şart koşulması gerektiği anlaşılmıştır. Yine de, belli bir problemin çözümünü düşünmek zorunda olmanın öğrenci üzerinde kısıtlayıcı bir etki yaratabildiği noktasının da öğrenciler tarafından rapor edilmiş olduğu not düşünülmelidir.

4.4. Üçüncü Döngü Sonuçları

Üçüncü döngü başlangıcında, prototip yazılım -birinci döngü itibariyle geliştirilme süreçleri henüz tamamlanmamış olan ilave özellikleri de eklenmek suretiyle- tekrar devreye alınmıştır. Bu yazılım üzerinden, ikinci döngüde birer örneği geliştirilmiş olan ve dönem boyunca yayılan problem-kurma ve problem-çözme faaliyetleri içeren ders izlencelerinden ilham alarak geliştirilmiş yeni, problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerini beraberce içeren karma izlenceler öğrencilere sunulmuştur. Öncelikle, farklı oranlarda da olsa her ikisi de hem problem-kurma hem de problem-çözme faaliyetleri ile iştigal eden iki grubun derse yönelik akademik başarısı ve derse dönük motivasyonda değişimlerinin karşılaştırılması, bu sayede tasarımın etkililiğinin anlaşılması (AAS4.1) niyetlenilmiştir. Ayrıca, platformun problem-kurma, çözme ve değerlendirme gibi farklı kullanım biçimlerinin farklı sıklıkta yürütülmesinin akademik performansı gruplardan

bağımsız olarak nasıl etkilediğini anlayabilmek için (AAS4.2) kullanım metriklerine başvurulmuştur. Nihayet, etkililik ile ilgili ortaya çıkan sonuçlarda neden ve nasıl sorularını yanıtlayabilmek için, öğrencilerle yürütülmüş anket ve mülakat çalışmalarında elde edilen nitel bulgular analiz edilmiş ve bir durum betimlemesi yapılmıştır (AAS4.3).

Alt araştırma sorusu 4.1.'e cevaben, problem-kurma ağırlıklı ve problem-çözme ağırlıklı çalışan gruplar arasında, derse devam etmeyen öğrenciler çıkarıldıktan sonra, gerek yalnızca problem-çözme performansını değerlendiren vize sınavı gerekse hem problem-çözme hem de problem-kurma performansını değerlendiren final sınavı skorları açısından istatistiki ölçüde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Aynı gruplarda motivasyonun ders boyunca değişimi açısından da bir farka rastlanmamıştır.

Gruplardan bağımsız olarak, platformun farklı kullanım biçimleri ve kullanım sıklığı ile ilgili metriklerin akademik başarıyı yordama kapasitesini irdeleyebilmek için yürütülen regresyon testinde; belli bir öğrencinin platform üzerinde ne kadar fazla problem çözer, ne kadar fazla akran problemi değerlendirir ve ne kadar az problem kurarsa dersin (hem problem kurma hem de problem çözme performansını değerlendiren) final sınavında başarılı olma ihtimalinin arttığını ortaya koyan istatistiki yönden anlamlı bir model ortaya konmuştur. Bu durum, problem-kurmanın öğrenciye dosdoğrudan zararlı bir faaliyet olmasından ziyade, problem-çözme yerine problem-kurmanın öğrencinin potansiyelini tam olarak açığa çıkarmasını engelleyen, verimlilik konusunda düşüşe neden olan bir faaliyet olması şeklinde de yorumlanabilir.

Bu noktada; Lan ve Lin'in (2011) giriş seviyesinde programlama dersleri için problem kurma ve çözmeyi destekleyici yazılım sistemi geliştirme çalışmasında sistemi kullanan öğrencilerin kullanmayanlara kıyasla başarılı olduğu çalışmasının sonuçlarını tekrar yorumlamak gerekebilir. Gerek bir önceki döngünün sonuçları, gerekse yukarıda bahsi geçen bu döngüye ait nicel bulgular ışığında anlaşılmaktadır ki; problem-kurma ve çözümlerin beraberce yürütüldüğü çalışmalarda elde edilen olumlu sonuçları salt problem-kurmanın faydası olarak yorumlamak hatalı olabileceği gibi; böyle bir senaryoda öğrencilere ölçülebilir akademik başarı açısından fayda sunan tek bileşen problem-çözme faaliyetleri olabilir; hatta bu türden çalışmalarda ele alındığı haliyle problem-kurma öğrencilerin başarısını olumsuz etkileyebilir. Halihazırda, Lan ve Lin'in bahsi geçen çalışmasında öğrencilerin yalnızca çoktan-seçmeli, kısa-cevaplı yahut eşleştirme

türünden ve nispeten daha iyi yapılandırılmış problemler kurduğu çalışmasında dahi öğrencilerin problem-kurma süreçlerinde zorlandıklarını itiraf etmeleri çarpıcıdır. Bu yazarlar söz konusu durumun olsa olsa genç yaştaki öğrenciler tarafından hissedilebilmiş olabileceğini; yaş ilerledikçe artan bilgi, olgunlaşan idealler ve yansıtıcı düşünme kapasitesi ile daha ileri yaşlardaki öğrencilerin problem-kurma noktasında bu zorluğu hissetmeyebileceğini ifade etmiştir. Ancak öğrencilerin nispeten iyi-yapılandırılmamış problemler kurmasını gerektiren işbu araştırmanın bulguları göstermektedir ki, problem-kurma üniversite üçüncü sınıf öğrencileri için dahi akademik başarıyı olumsuz yönde yordayıcı bir etki yaratmıştır. Bu durumun öğrencilerin yaşamış olabileceği ne türden zorluklardan kaynaklandığını anlayabilmek ve Lan ve Lin'in problem kurma bağlamında artan yaşla birlikte azalan bilişsel yük konusundaki iddiasının geçerliliğini tartışabilmek için nitel bulguların analizine başvurulacaktır.

Mevcut bulgularla çelişen bir diğer sonuç ise, Barak ve Rafaeli'nin (2004) araştırmasında ortaya konmuştur. Bu yazarlar, çevrimiçi problem-kurma faaliyetlerinin sonucunda belli bir derste öğrenci tarafından kurulmuş soruların adedi ve bunların hitap ettiği bilişsel seviye (örn. hatırlama, uygulama, analiz, sentez, vs.) ortalamasının, problem çözme bağlamında akademik başarısını yordadığı sonucuna varmış; nedensellik konusunda şüpheleri gidermek adına ise öğrencilerin GMAT skorlarını kontrol değişkeni olarak kullanmıştır. Ancak söz konusu çalışmanın yine işbu çalışma ile büyük farklılık gösteriyor olduğuna dikkat edilmelidir. Barak ve Rafaeli çalışmaya katılan öğrencilerden, konu alanlı olarak Bloom taksonomisinde ancak belli noktaya kadar yükselebilecek İşletme Yönetimi derslerine ait, çoktan seçmeli sınav soruları oluşturulmasını şart koşturmuştur. İşbu çalışmada, İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi özelinde yürütülmüş problem-kurma faaliyetleri sonucunda öğrenciler tarafından ortaya konan ürünler ekseriyetle birden fazla yolla çözülebilecek, Borasi sınıflandırmasında gerçek-hayat problemi olarak kategorize edilebilecek ve çözüm için ortaya bir ürün konmasını gerektiren türdendir. Dolayısıyla bir kez daha denebilir ki; problem-kurma ürünleri iyi-yapılandırılmamış bir hale büründükçe literatürde bu konuda rastlanan olumlu sonuçların geçerliliği konusunda şüpheler oluştuğu iddia edilebilir.

Problem-kurmanın olumsuz etkisi ile ilgili bahis konusu edilmesi gereken kilit nokta muhtemelen, Lan ve Lin'in (2011) ifadesiyle öğrencinin yaşla artan bilgi ve olgunlaşan

ideallerinden ziyade, öğrencinin konu alanındaki –bireyin yaşından doğrudan etkilenmeyen- uzmanlık seviyesi olabilir. Yani en basit açıklamayla, problemler iyi-yapılandırılmamış bir hal almaya başladıkça problem-kurmanın faydaları, acemi öğrencilerden ziyade ders konusunda deneyimli, uzman öğrenciler tarafından hissedilebilir bir hale dönüşebilir.

Dikkate alınması gereken bir nokta da şudur ki; derste başarıyı çözülen problem sayısı olumlu ve kurulan problem sayısı olumsuz yönde yordarken; başarıyı yordayan çözülen problemler arasında akran problemleri ve öğretim elemanı tarafından kurulmuş problemler arasındaki oranın ne olduğu, doğru istatistiksel yöntemin ne olduğu bilinemediği için incelemeye alınamamıştır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta, öğrencilerinin problem çözerek elde ettikleri başarının bir kısmını da akranları tarafından kurulmuş problemleri çözerek elde etmiş olup olmadıkları sorusudur. Yani problem kurmanın, aynı problemi kuran öğrenciden çok onu çözen öğrenciye fayda sağlaması gibi ilginç bir fenomenin varlığı incelemeye değer olabilir.

4.4.1. Nitel Bulguların Analizi

Gerek etkililik ile ilgili nicel bulguların doğasının anlaşılması gerekse Platformun nicel olarak ölçülemeyen yönlerden etkililiğinin değerlendirilmesi adına, Değerlendirme Anketi ve Son Değerlendirme Mülakatı III kapsamında toplanmış nitel veriler analiz edilerek raporlanmıştır.

Platform üzerinde çeşitli oranlarda karma olarak ve dönem boyunca yürütülen problem kurma ve çözme faaliyetlerinin sonucunda öğrencilerin ders ile ilgili intibasının olumlu olduğu hem anket hem de mülakat sonuçlarına yansımıştır. Nitel bulgular incelendiğinde görülmektedir ki ders konusunun karmaşık ve çok yönlü bir doğaya sahip olması öğrencileri araştırmaya sevk etmiş, ilgilerini çekmiş ve bilgisayar ile yapılabilecek yeni şeyler bulmak, kişisel hayatlarından çözülebilecek yeni sorunlar keşfetmek öğrencilerde dersle ilgili olumlu bir intiba bırakmıştır. Ancak dersin olumlu bir etki sunan zengin ve bu yüzden zaman zaman karmaşık içeriği öğrenciler nezdinde olumsuz sonuçlara da yol açmıştır. Ortaya çıkan sorunların başında -tıpkı önceki döngülerde defalarca dile getirildiği gib-, söz konusu karmaşık ders konularıyla ilgili ister Bash ister PowerShell komut satırları ile ilgili Türkçe dilinde yeterince kaynak materyal bulunamaması

gelmektedir. Dersin zaman zaman COM nesneleri ile Office belgelerini düzenlemeyi, zaman zaman TCP/IP kavramlarını, zaman zaman Web protokollerini bilmeyi gerektiren çok yönlü ve karmaşık doğası; bu derste kurulabilecek problemleri gerçek hayat ile olabildiğince ilişkili kılarken; bir yandan da kurulabilecek problemleri olabildiğince iyiyapılandırılmamış bir doğaya büründürmektedir. Bu üç husus; yani a) dersin karmaşıklığı, b) Türkçe kaynak eksikliği ve c) problem kurma konusunda zorlanma; öğrencilerin dersle ilgili sahip oldukları olumsuz tavırlarının en önemli nedenlerini oluşturmuştur.

Problem kurma ile ilgili öğrencilerin olumsuz tavırları, yalnızca problem-kuran grubun bir önceki döngüde ortaya koyduğu durumun aksine, bu döngüde daha az olarak görülmüştür. Bu durum; Linux yerine Windows işletim sisteminin tercih edilmiş olması kadar, problem-kurma ve çözme faaliyetlerinin bir arada yürütülmüş olmasıyla da açıklanabilir. Son tahlilde öğrenciler bu döngüde problem kurma ile ilgili gerek anket gerekse mülakatlarda net biçimde olumlu ifadeler kullanmış, bu tekniği çeşitli yönlerden faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Yani, bu döngüde nicel bulgular her ne kadar problem kurmayı öğrencinin potansiyelini açığa çıkarması yönünde problem-çözmeye kıyasla daha verimsiz bir eleman olarak sergilese dahi; öğrenciler zorlu bir süreç olduklarını ifade ettikleri problem kurmaya dair a) öğretmenlik mesleğine hazırlama, b) kendini ifade becerisini geliştirme, c) problem duyarlılığı kazanma, d) anlatılar yoluyla gerçek hayat bağlantıları kurabilme, e) ders konusunda araştırmaya sevk olma, f) egzersiz için çözülebilecek birçok problem oluşmasını sağlama gibi faydalar sıralamaktadır. Bu durum; problem-kurma faaliyetleri yürüten öğrencilerin, kaleme aldıkları problem hikayeleri ve metinleri ile ilgili bir sorumluluk hissine kavuştuğunu; kendilerini ifade konusunda ısrarcı olduklarını ve daha düzgün ifade biçimine erişebilmek için sözlük ve imla kılavuzlarından faydalandığını gözlemleyen (Cheng, Weng & Chan, 2014) araştırma sonuçları ile tutarlıdır. Khansir ve Dashti (2014) de yabancı dil (İngilizce) derslerinde verilen okuma parçaları ile ilgili açık-uçlu, çoktan-seçmeli, kısa-cevap ve eşleştirme türünden sınav soruları oluşturmaları istenen İranlı lise öğrencilerinden oluşmuş deney grubunun, dersi bu faaliyeti yürütmeden işleyen akranlarına kıyasla okuduğunu anlama açısından daha yüksek performans sergilediğini ortaya koymuştur.

Bu durum, Beal ve Cohen'in (2012) ortaokul öğrencileriyle yürütmüş olduğu çalışmayı akıllara getirmektedir: çalışmada ortaokul öğrencileri problem kurma faaliyetlerinden büyük keyif aldıklarını belirtmiştir ve kendilerine sunulmuş problem-kurma ve çözme sistemini zorunda tutulmadıkları durumlarda bile sık sık kullandığı görülmüştür. Ancak sonuçta öğrencilerin sistem üzerinde problem-kurmadan çok çözme faaliyetleri ile uğraştığı anlaşılmıştır. Ayrıca, Beal ve Cohen'ın çalışmasıyla çelişki doğuracak biçimde; Hirai ve Hazeyama'nın (2007) çalışmasında ise öğrencilerin problem kurmanın kendilerine herhangi bir avantaj sağlamadığını ifade ettikleri de görülmektedir. İşbu araştırmanın söz konusu döngüsündeyse problem-kurma ağırlıklı grubun, zorunlu tutulmamış oldukları halde problem-çözme ağırlıklı gruptan daha fazla problem çözmüş olması da Beal ve Cohen'in sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin problem-kurmanın faydalarıyla ilgili ifadelerinde ne kadar dürüst davrandığı tartışmaya açıkken; her ne kadar çeşitli faydalarını sıralasalar da problem-çözmeyi hem daha kolay buldukları, hem daha fazla tercih ettikleri hem bundan daha büyük fayda elde ettikleri de bir gerçektir. Kimi öğrencilerin ise açık yüreklilikle, "çözülemeyecek bir problem kurulmalı mıdır" retoriğini ortaya atması ve konuya eleştirel yaklaşması dikkat çekicidir. Ancak tüm bunlar yine de problem-kurmanın öğrenciler tarafından ifade edilmiş faydalarının bütünüyle gerçek dışı olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. Problem-kurmanın, işbu çalışmada bağımlı değişken olarak incelenen problem-çözme ve problem-kurma becerisi açısından ölçülmüş akademik başarı ve derse yönelik motivasyonun dışında; öğrenciye fayda sağlayabileceği çeşitli yönlerden ölçülebilir yahut betimlenebilir farklı değişkenler de bulunuyor olabileceği her zaman için değerlendirmeye açıktır. Örneğin, akran problemlerini değerlendirme faaliyetinin tek başına akademik başarıyı – problem çözmeye nazaran az da olsa- anlamlı biçimde yordadığı görülmektedir. Yani problem-kurma akademik başarıya, kurulmuş problemlerin eleştirel gözle incelenmesi anlamına gelen değerlendirme faaliyetini destekleyerek dolaylı yoldan bir katkı üretiyor olabilir.

Konu akran problemlerini değerlendirmeye geldiğinde; öğrencilerin bu döngü kapsamında yaşadığı büyük bir sıkıntının da yorumlanması gerektiği görülmüştür: değerlendirmede anonimlik hususu. Öncelikle, akademik başarıya yaptığı olumlu katkıyı açıklama noktasında; Hirai ve Hazeyama'nın (2007) çalışmasında da öğrencilerin problem-kurma sisteminde akran değerlendirmeyi çoğunlukla faydalı buldukları rapor

edilmiştir. Özellikle, öğrencilerin akranlarından gelen geribildirimini faydalı bulmaları ve bu sayede yanlışlarını/eksikliklerini giderme imkanına sahip olmalarından çalışmada, öğrencilerin akranları tarafından değerlendirme aldıklarında kendilerini iyi hissettiği ve akran değerlendirmesi yürütmede iade değerlendirme alabilme ihtimalinin büyük bir motivasyon kaynağı olduğu raporlanmıştır. Kim ve diğerleri (2012) tarafından ortaya konan örnekte kimlik açık biçimde akran değerlendirmenin yaratacağı rekabet etkisi ile olumlu bir sonuca ulaştırabileceği gösterilmiştir. Ancak işbu çalışmada akran değerlendirme her ne kadar akademik başarıya olumlu etkide bulunmuş olsa da; öğrenciler birbirlerinin ürünlerini değerlendirmede kimlik açık yürütülen uygulamanın problem doğurduğunu sıklıkla belirtmişlerdir. Bu ifadelere göre, ürün kalitesini dikkate almaksızın, öğrenciler belirli bir nedenden sempati duydukları akranlarının ürünlerine yüksek değerlendirme puanı, antipati duydukları akranlarının ürünlerine ise düşük değerlendirme puanı vermektedirler. Bu durum literatürde daha önce irdelenmiş olup (Lan & Lin, 2011; Hirai & Hazeyama, 2007; Yu, Liu & Chan, 2003), anonimite kullanımı ile çözülmüş bir problemidir. İşbu çalışmanın sonucu da, rekabet elde edilebilmesi için kimlik açık değerlendirme yapılması gerekliliğinden ziyade; adaletli değerlendirme yapılabilmesi için anonimliğin kullanımı gerekliliğini desteklemektedir. Hangi tür öğrenci grubunun hangi tür aktiviteden fayda elde edebileceği halen cevaplanmamış bir soru olmakla beraber; işbu çalışmada öğrencilerin şahsi sıkıntılarını raporlama noktasında utangaçlık, sahtekar (*imposter*) sendromu, mükemmeliyetçilik, tembellik ve erteleme gibi çeşitli durumları rapor ettiği görülmüştür. Sebep ne olursa olsun, problem-kurma sistemlerinin akran değerlendirme bileşenlerinde kimlik gizleme veya gizlememe durumunun faydası kadar zararı da olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yüzden belki de, Lai ve Liang (2017) tarafından önerilmiş olan modelin kullanılması denenebilir. Söz konusu çalışmada araştırmacılar öğrencilere a) kendi isimlerini kullanma, b) kendi seçtikleri bir takma ismi kullanma ve c) birbirlerinden hiçbir şekilde ayırt edilememelerini sağlayacak olan "anonim" takma ismiyle kullanma gibi çeşitli seçenekleri sunulmuştur.

Linux ve Bash'ten Windows ve Powershell'e geçiş durumunda; komut satırıyla ilgili günlük hayat kullanım örnekleri veren ve bu aracın günlük hayat süreçlerini kolaylaştırdığını ifade eden öğrenciler; beklenen etkinin bir nebze elde edilebilmiş olduğunu göstermektedir. Ancak ders konusunda değişiklik noktasında birtakım diğer

etkilerin de ifade edildiği gözlemlenmiştir. Kimi öğrencilerin hem mülakat hem de anketlerde işbu döngüde işlenen konular yerine GNU/Linux konusunu ele almış olmayı dilediklerini belirtmeleri ilginç bir sonuç olarak not düşülmüştür. Yine kimi öğrenciler, belli bir bilişim problemini komut satırını kullanmadan çözmenin zaman zaman onu kullanarak çözmeye göre daha az zahmetli olduğunu ifade etmiştir –ki komut satırıyla ilgili bu durum bilinen bir gerçektir (Unwin & Hoffmann, 1999).

Son olarak, akranlarca üretilmiş içeriklerin kalitesi ve bu içerikler üzerinde yine akranlarca yürütülen değerlendirmelerin tarafsızlığı konusunda kimi şikayetleri bulunuyor olsa da; hem mülakat hem anket sonuçlarında görülebileceği şekilde öğrencilerin Platform konusunda olumlu bir tavra sahip olduğu ve kullanımını faydalı gördüğü anlaşılmıştır. Öğrenciler özellikle öğretim elemanı tarafından sunulmuş kılavuzlardan ve ilhamını gerçek hayat durumlarından alan hikayeleştirilmiş (otantik) örnek problemlerden (ve çözümlü örneklerden) faydalandıklarını belirtmişlerdir. Sandbox gibi önemli bir ögenin devreden çıkarılmış olmasına rağmen Platform kullanımından fayda sağladıkları anlaşılmış, durum nicel verilerle de desteklenmiştir. Sandbox konusunda düşülmesi gereken bir not; bu araştırmanın uygulama sürecinin tamamlanmış olduğu vakitte Docker teknolojisinin Windows tabanlı container'ları desteklemiyor olması; ancak bu durumun yakın tarihte değişebileceği ve bu sayede tasarıma Windows tabanlı container'ların da dahil edilebileceğidir.

Platformun altyapısı veya teknik yönleri ile ilgili mülakat ve anketler yoluyla keşfedilen sorunların ilki; sistem üzerinde yer alan problemlerin çözümü ile ilgilidir. Mevcut tasarımda, öğrenciler akranları veya öğretim elemanı tarafından kurulmuş herhangi bir problemi istedikleri an cevaplayabilmektedir. Bu cevaplar, ardından, dersin öğretim elemanı tarafından puanlanmaktadır. Açık-uçlu ve iyi-yapılandırılmamış problemler söz konusu olduğunda bu durumun öğretim elemanı üzerinde büyük bir yük oluşturmuştur ve belli bir otomatik puanlama / değerlendirme sistemi oturtulmamış olduğu için bu zaten beklenen bir durum olarak gelişmiştir. Beklenen bir diğer durum ise, öğrencilerin belli bir probleme yönelik cevaplarının, cevabı iletir iletmez sistemde görünür kılınmasının problemlere yol açması olduğu için; tasarımda bir öğrencinin ancak kendi cevabını gönderdikten veya soruyu cevaplama hakkını kaybetmeyi kabul ettikten sonra akranları tarafından gönderilmiş cevapları görebilmesi ilkesi izlenmiştir. Bu ilkenin doğru yönde

alınmış bir karar olduğu; mülakatı yanıtlayan öğrencilerden birinin, belli bir eğitsel problemin yakın bir sınıf arkadaşı tarafından yanıtlanmış olduğu bilgisine sistem dışında gerçekleşen günlük iletişim dahilinde ulaşılmasının, öğrencinin probleme cevap verme konusunda hevesini kışkırttığını bildirmesiyle anlaşılmıştır.

En nihayet, öğrencilerin platform üzerinde ortaya koydukları ürünleri eleştirdikleri ve gerek kendilerinin gerekse akranlarının ürettiği içerik kalitesi konusunda zaman zaman olumsuz tavırlar sergilediği görülmüştür. Yine de, kimi öğrenciler akranlarının ürettiği içerikle (kılavuzlar ve problemler) ilgili olumlu yorumlarda bulunurken; sonuçta bu dersi alan kimi öğrencilerin ilhamını gerçek hayattan alan, otantik, iyi yapılandırılmamış ve çözüme fayda sağlayabilecek eğitsel problemler çözme konusunda başarı sağlayabileceği örneklerle ispatlanmıştır.

İşbu döngü sonunda elde edilen sonuçlar, ileriki muhtemel uygulamalarda geliştirilebilecek noktalar ve belirlenen kriterler Tablo 5.2’de verilmiştir.

4.5. Tasarım Kriterleri

Son olarak, bu çalışmada belirlenmiş olan tasarım kriterleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Çözümlü örnekler, yarı-yapılandırılmış problem-kurmayı destekleyici mekanizmalar olarak kullanılabilir.
2. Problem-kurma uygulamalarında ikili gruplarla çalışma öğrenciler tarafından tercih edilmeyebilmektedir. Tasarımda ikili gruplarla çalışma prensibine yer verileceği durumlarda, bu gruplardaki öğrencilerin performanslarını ayrı ayrı değerlendirebilmek için özel bir puanlama sistemi gerekeceğine dikkat edilmelidir.
3. Problem-kurma uygulamalarında "verilenlerden problem üretme" destekleyici mekanizması öğrenciler tarafından tercih edilmeyebilir. Tasarımda bu öğeye yer vermek için önemli bir gerekçe bulunması gerekiyor olabilir.

4. Proble-kurmada Sandbox benzeri sanal veya gerçek laboratuvar koşullarını kullanarak problem senaryosu oluşturma sürecinde öğrencilerin mevcut koşulları manipüle etme konusunda bilgisizliği yahut deneyimsizliği, özellikle acemi

Tablo 5.2. Üçüncü Araştırma Döngüsü Sonunda Ulaşılan Sonuçlar, Değerlendirilecek Hususlar ve Belirlenen Kriterler

Dönem	Sonuçlar	İleriki Muhtemel Uygulamalarda Geliştirilebilecek Noktalar	Belirlenen Kriterler
2018-2019 Güz	- Problem-kurma ve problem-çözme faaliyetlerini bir arada ancak farklı oranlarda gerçekleştiren iki grup arasında derste PK ve PÇ açısından ölçülmüş akademik başarı ve motivasyonda değişiklik açısından fark gözlenmemiştir. - Yürütülen regresyon testiyle, Platform üzerinde çözülen problem sayısı ile değerlendirilen akran problemi sayısının derste akademik başarısını olumlu yönde, kurulan problem sayısının ise olumsuz yönde yordadığı gösterilmiştir. - Öğrenciler buna rağmen problem kurmaya karşı olumsuz bir tavır sergilememiş ve bu faaliyetlerin çeşitli faydalarını listelemişlerdir. - Öğrenciler akran değerlendirmede birbirlerinin ürünlerine yer yer adaletsiz yaklaşımlarda bulunmuşlardır. - Öğrenciler birbirlerinin ürettiği içeriği zaman zaman eleştiriyor olsalar dahi, kaliteli eğitsel problem üretme kapasitesine sahip oldukları örneklerle ispatlanmıştır.	- Akran değerlendirmede takma isimler ve %100 anonimlik gibi hususlar devreye alınabilir. - Bu araştırmanın uygulama safhasından sonra geliştirilebilecek olan Windows tabanlı Docker container'ları, Windows tabanlı Sandbox'lar oluşturulması için kullanılabilir.	- Problem kurma performansı problem-çözme faaliyetleri tarafından olumlu yönde etkilenebilmektedir; ancak tam tersini kesin biçimde söylemek mümkün görünmemektedir. Yani problem-çözme performansını geliştirmede, problem-kurma, -en azından acemi öğrenciler ve iyi-yapılandırılmamış problemler özelinde- problem-çözmenin yerini alma potansiyelini taşımamaktadır. - Problem cevaplama süreçlerinde, akranın verdiği diğer cevapları gizlemek, cevap verme potansiyeline sahip diğer öğrencilerin hevesini kırmamak adına makul bir çözüm olarak görünmektedir.

öğrenciler özelinde problem-kurma süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Tasarımda Sandbox benzeri sanal laboratuvar ortamlarının kullanımına yer verilecekse öğrencilerin bunları kullanma konusunda deneyimli olduğundan emin olunmalıdır.

5. Özellikle iyi-yapılandırılmamış problemlerin çözümü konusunda fayda sağlayabilmesi için problem kurma faaliyetlerinde öğrencinin problem kurarken, kurduğu problemin çözümünü de dikkate alması ve mümkünse kendi kurduğu problem çözebilmesi tasarım için büyük önem arz etmektedir.
6. Literatürde öğretmen adaylarının problem-kurma performansı açısından yetersiz bulunduğu (Kar ve diğ., 2010), öğretmen adaylarını hedef alan problem-kurma faaliyetlerinde ise problem-kurma konusunda bir tanım birliğine varılamadığı görülmektedir. Öğretmen yetiştirme programları kapsamında yer alan tasarımlarda problem kurmaya yer verilmesi bilhassa doğru bir karar olabilir, zira problem-kurmanın öğretmenlik mesleğine hazırlık açısından olumlu sonuçları olabileceğine dair bulgulara rastlanmıştır.
7. Çevrimiçi problem-kurma ortamlarında akran değerlendirme süreçlerinde, tasarım açısından kimliğin açık olması ve anonimlik ilkesinin devredışı bırakılması, öğrenciler arası düşmanlık gibi olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir.
8. Problem-kurma uygulamalarında, tasarımın uygulanmaya başlanmasından önce öğrencilere eğitsel-problemlerin doğası ve değerlendirilme biçimleri ile ilgili başlangıç niteliğinde eğitim verilmesi önerilmektedir.
9. Problem-kurma ortamının öğrenci ve öğrenme ortamına olumlu etkilerini derinlemesine inceleyebilmek için tasarımın akademik başarı ve motivasyon haricinde, problem kalitesi ve diğer öğrenci özellikleri gibi farklı değişkenleri de dikkate alması önerilmektedir.
10. Öğrenciler, fırsat verildiğinde, ilhamını gerçek hayattan alan veya en azından belli bir bağlam ve anlatı yansıtan otantik problemler kurabilme becerisi sergileyebilmektedir. Problem-kurma ortamlarına dönük tasarımda bu hususa dikkat edilmelidir.
11. Problem kurma ortamı tasarım sürecinde, özellikle cevaplama sistemi tasarlanırken akranların verdiği diğer cevapları gizlemek, cevap verme potansiyeline sahip

diğer öğrencilerin hevesini kırmamak adına makul bir çözüm olarak görünmektedir.

12. Problem-kurma ortamı tasarım sürecinde, problem-kurma faaliyetlerinin uygulama izlencesi boyunca dengeli dağılan ve çok sayıda problem-kurma egzersizi içermesi, zengin bir faaliyet takvimi oluşturulabilmesi, sonuçların geçerliliği ve hassasiyeti açısından büyük öneme sahiptir.
13. Problem kurma ortamında öğrencilerin kendi problemlerini çözümlü örneğe dönüştürme çabası, bu süreçte de destekleyici mekanizma olarak hazır bir şablon kullanmaları önerilen bir tasarım hususudur.
14. Bir ders boyunca konuyla ilgili problem-çözen ve bu sayede problem-çözme becerisini arttıran öğrencilerin, aynı zamanda problem-kurma becerilerini de arttırmakta olduğu dikkate alınmalıdır.

BÖLÜM VI: SONUÇ

5.1. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 3 yıllık bir süreçte gerçekleştirilen ön hazırlık, tasarım, yazılım geliştirme, ders içi uygulama, veri toplama, analizi ve yorumlaması süreçlerinin sonucu olarak; İşletim Sistemi ve Uygulamaları dersinin komut satırını ilgilendiren bölümlerinde problem-kurma ve çözme uygulamalarını destekleyici öğrenme ortamı teşkil eden bir yazılım sistemini, çeşitli tasarım kriterleriyle birlikte ortaya koymuştur.

Uygulamaya konan tasarım, öğrenciler tarafından genel olarak olumlu bir tavırla değerlendirilmiş ve çeşitli açılardan faydalı görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin zaman zaman zorluk yaşasalar da çözülebilir eğitsel problemler üretebildiği görülmüş, bunlara örnekler Ek 6'da paylaşılmıştır.

Tasarım sürecinde; tarihsel bağlamından zaman içinde koparak pozitif bilimler çerçevesinde araçsallaşan bir problem-kurma yaklaşımını özüne uygun biçimde tekrar yorumlanmaya çalışılmış; bilgisayar bilimleri eğitiminde rastlanan eğitsel problemlerin sahip olması gereken çeşitli anlatılara dayalı rasyonalizasyon biçimlerinin vurgulanması amaçlanmıştır.

Literatür ışığında yürütülen tasarımın döngüler çerçevesinde uygulamaya konmasıyla görülmüştür ki; bilgisayar gibi sofistike bir yapıyı kullanarak günlük hayata dair iyi-yapılandırılmamış problemlerinin giderilmesini ilgilendiren karmaşık bilişsel becerilerin edinilmesi noktasında, özellikle acemi öğrenciler söz konusu olduğunda problem-kurmanın; problem-çözme egzersizlerinin yerini alamayabileceği görülmüştür. Bu durum; literatürde matematik veya bilgisayar bilimleri gibi teknik konularda problem-kurma tekniğinin akademik başarıyı olumlu etkilediğini iddia eden çalışmalarla çelişmekte olup; literatürde yer alan benzer çalışmaların problem-kurma konusuna düşük bilişsel seviyeli faaliyetler ve iyi-yapılandırılmış problemler özelinde yaklaşma eğiliminde olması bu durumun muhtemel sebebi olarak yorumlanmıştır. Zira matematik eğitimi konusunda geniş ancak özellikle bilgisayar bilimleri eğitimi alanında nispeten dar nitelikteki problem-kurma literatürünün, ancak belli-türden bir problem-kurmanın sınırlı

şartlar altında sınırlı türden problemler özelinde fayda sunduğunu gösteriyor olduğu iddia edilebilir.

Modern eğitim araştırmalarında problem-kurmanın tarihsel perspektiften ele alınmaz hale gelmiş olması; eleştirel bilinç (*conscientização*) (Freire, 1970) bağlamının, problem rasyonalizasyon ve anlatısı hususlarıyla birlikte göz ardı edilmesi gibi durumlar; “çözülecek soru üretme” faaliyetine indirgenmiş bir problem-kurmanın yalnızca akademik başarıya etkisi üzerinden değerlendirilecek bir ders-içi teknik olarak ele alınabilir olması ile doğrudan ilintili olduğu iddia edilebilir. İşbu çalışmada yarı-yapılandırılmış problem-kurmayı, problem-çözmeyi öğrenmeye dayalı bir eğitim ortamına, akademik başarı üzerinde olumlu etki yaratacak şekilde entegre etme konusunda kesin bir başarı elde edememiştir. Ancak diğer yandan, teknik derslerde problem-kurmanın farklı tanımlarıyla birlikte tekrar ele alınır hale gelinmesi için gereken bir adım da atılmış olup; öğrenci ve öğretmene sunulabilecek faydaların ölçülebilir akademik başarının dışındaki (“ne kadar” bağlamları kadar “nasıl” ve dahi “neden” sorularını ilgilendiren) bağlamlarda da incelenmesine bir örnek sunmuştur. Özellikle gerçek hayat durumlarıyla arasında kolaylıkla bağlantı kurulabilen ders konularının, - öğrencinin şahsını eğitim sürecine angaje edecek şekilde- otantik ve iyi-yapılandırılmamış problemlerin sınıf ortamına taşınması olarak tanımlanabilecek türden bir problem-kurmanın derste akademik başarı üzerinde olumlu bir etki edip yaratıp yaratamayacağı; yahut bu durumun hangi şartlar altında gerçekleşip gerçekleşmeyebileceği sorusunun halen cevaplanmaya değer olduğuna inanılmaktadır.

Bilişim endüstrisi için büyük öneme sahip komut satırı kullanım becerileri ve özellikle GNU/Linux konularıyla ilgili Türkçe kaynak sıkıntısı bu çalışmayla bir kez daha vurgulanmış olup, bu alanların İşletim Sistemleri ve Uygulamaları dersi özelinde daha büyük ehemmiyetle ele alınması, öğrencilerin bu konularda uzmanlaşabilmeleri için izlenebilecek farklı yöntem ve tekniklerin neler olabileceği konularında araştırmalar yürütülmesi de önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, D. R., & Erickson, C. (2001). Linux in Education: Teaching System Administration with Linux. *Linux Journal*, 2001(82es), 20.
- Agre, G. P. (1982). The concept of problem. *Educational Studies*, 13(2), 121-142.
- Arlin, P. K. (1990). 11 Wisdom: the art of problem finding. *Wisdom: Its nature, origins, and development*, 230.
- Bakker, A. (2014). *Research Questions in Design-Based Research*. Erişim tarihi: 14 Eylül 2019, http://www.fi.uu.nl/en/summerschool/docs2014/design_research_michiel/Research%20Questions%20in%20DesignBasedResearch2014-08-26.pdf
- Bakker, A., & van Eerde, D. (2015). An introduction to design-based research with an example from statistics education. In *Approaches to qualitative research in mathematics education*(sf. 429-466). Springer, Dordrecht.
- Ballantyne, R., Hughes, K., & Mylonas, A. (2002). Developing procedures for implementing peer assessment in large classes using an action research process. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(5), 427-441.
- Barak, M., & Rafaeli, S. (2004). On-line question-posing and peer-assessment as means for web-based knowledge sharing in learning. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(1), 84-103.
- Bass, R. V. (1997, June). The purpose of education. In *The Educational Forum* (Vol. 61, No. 2, sf. 128-132). Taylor & Francis Group.
- Beal, C. R., & Cohen, P. R. (2012). Teach ourselves: Technology to support problem posing in the STEM classroom. *Creative Education*, 3(4), 513.
- Ben-Ari, M. (2004). Situated learning in computer science education. *Computer Science Education*, 14(2), 85-100.

- Berryman, S. E., & Bailey, T. R. (1992). *The Double Helix of Education & the Economy: Executive Summary*. Institute on Education and the Economy, Teachers College, Columbia University.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.
- Borasi, R. (1986). On the nature of problems. *Educational studies in mathematics*, 17(2), 125-141.
- Boud, D., & Feletti, G. (2013). *The challenge of problem-based learning*. Routledge.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Gdlenme ve öğrenme stratejileri lçeğinin Türkçe formunun geerlik ve güvenirlik alışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International journal of mathematical education in science and technology*, 34(5), 719-737.
- Cheng, H. N., Weng, Y. L., & Chan, T. W. (2014). Computer-supported problem posing by annotated expressions: content-first design and evaluation. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 271-294.
- Chong, P. (2008). On the Linux Teaching of Computer Specialty in Universities. *Journal of Lishui University*, 5, 017.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zdm*, 37(3), 149-158.
- Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational researcher*, 32(1), 9-13.
- Codecademy, (2019). Learn the Command Line <https://www.codecademy.com/learn/learn-the-command-line> adresinden 08.04.2019 tarihinde indirilmiştir.

- D'Ambrosio, U. (2009). Mathematical modelling: Cognitive, pedagogical, historical and political dimensions. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 89–98.
- Denny, P., Luxton-Reilly, A., Tempero, E., & Hendrickx, J. (2011, March). CodeWrite: supporting student-driven practice of java. Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education (sf. 471-476). ACM.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- El Sayed, R. A.-E. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of science and mathematics education in Southeast Asia*, 25(1), 56-69.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Fan, S. B. (2013). CoSolve: A Novel System for Engaging Users in Collaborative Problem-Solving (Doctoral dissertation).
- Fiala, J., Yee-King, M., & Grierson, M. (2016, June). Collaborative coding interfaces on the Web. Proceedings of the 2016 International Conference on Live Interfaces (sf. 49-58).
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York, NY: The Continuum International Publishing Group, Inc.
- Frerejean, J., van Strien, J. L., Kirschner, P. A., & Brand-Gruwel, S. (2016). Completion strategy or emphasis manipulation? Task support for teaching information problem solving. *Computers in Human Behavior*, 62, 90-104.
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). Principles of instructional design (4th ed.). Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

- Garcia, T., & Pintrich, P. R. (1996). Assessing students' motivation and learning strategies in the classroom context: The motivated strategies for learning questionnaire *Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge* (319-339): Springer.
- Goldweber, M. (2015). Programming should not be part of a CS course for non-majors. *ACM Inroads*, 6(1), 55-57.
- Grundmeier, T. A. (2002). University Students' Problem Posing Abilities and Attitudes towards Mathematics. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 12(2), 122-134.
- Guion, L., Diehl, D.C., & McDonald, D. (2002). Triangulation: Establishing the validity of qualitative studies. <http://edis.ifas.ufl.edu/fy394>.
- Guvercin, S., Cilavdaroglu, A. K., & Savas, A. C. (2014). The effect of problem posing instruction on 9th grade students' mathematics academic achievement and retention. *The Anthropologist*, 17(1), 129-136.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48.
- Hirai, Y., & Hazeyama, A. (2007, January). A learning support system based on question-posing and its evaluation. In *Fifth International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing (C5'07)* (sf. 178-184). IEEE.
- Hollander, M., Wolfe, D. A., & Chicken, E. (2013). *Nonparametric statistical methods*. John Wiley & Sons.
- Hsiao, J. Y., Hung, C. L., Lan, Y. F., & Jeng, Y. C. (2013). Integrating Worked Examples into Problem Posing in a Web-Based Learning Environment. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(2), 166-176.

- Hsu, P. W. (2007). In search of a constructivist paradigm to guide the practice of adult information technology education. (Doctor of Education), The University of British Columbia.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215-239.
- Jonassen, D. H. (2011). Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments. New York: Routledge.
- Jonassen, D. H. (2004). Learning to solve problems: An instructional design guide (Vol. 6): John Wiley & Sons.
- Kaiser, Z., & Schaffzin, G. (2013). *A Curriculum of Liberatory Praxis*. Paper presented at the RSD2: Emerging Contexts for Systemic Design, Oslo School of Architecture and Design
- Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review*, 19(4), 509-539.
- Kapur, M. (2015). The preparatory effects of problem solving versus problem posing on learning from instruction. *Learning and Instruction*, 39, 23-31.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1577-1583.
- Kelly, A. (2013). When is design research appropriate. *Educational Design Research*, 135-150.
- Kılıç, S. (2015). Kappa Testi. *Journal of Mood Disorders*, 5(3).
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from. *Cognitive science and mathematics education*, 123-147.

- Kim, P., Chiang, Y. H. V., Karimi, A., & Seol, S. (2012). Using mobile phones to scaffold student-generated questions and promote a global Student-centered Mobile Interactive Learning Environment (SMILE). In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*(sf. 3462-3465). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Kipyegen, N. J., & Korir, W. P. (2013). Importance of software documentation. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 10(5), 223.
- Khansir, A. A., & Dashti, J. G. (2014). The Effect of Question-Generation Strategy on Iranian EFL Learners' Reading Comprehension Development. *English Language Teaching*, 7(4), 38-45.
- Kopparla, M., Bicer, A., Vela, K., Lee, Y., Bevan, D., Kwon, H., ... & Capraro, R. M. (2018). The effects of problem-posing intervention types on elementary students' problem-solving. *Educational Studies*, 1-18.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Kruger, J. (2012). *A design-based research approach implementing a palette of educational technologies to foster 21st century skills*. Paper presented at the ASCILITE-Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference.
- Kunimune, H., & Niimura, M. (2014). Preliminary Evaluation of a Problem-posing Method in Programming Classes. *Procedia Computer Science*, 35, 794-802.
- Lai, C. H., Tho, P. D., & Liang, J. S. (2017). Design and evaluation of question-generated programming learning system. 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (sf. 573-578). IEEE.

- Lan, Y.-F., & Lin, P.-C. (2011). Evaluation and improvement of student's question posing ability in a web-based learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(4).
- Landry, M., Pascot, D., & Briolat, D. (1985). Can DSS evolve without changing our view of the concept of 'problem'?. *Decision Support Systems*, 1(1), 25-36.
- Lavy, I., & Shriki, A. (2007). *Problem posing as a means for developing mathematical knowledge of prospective teachers*. Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Lee, Y. (2004). Student Perceptions of Problems' Structuredness, Complexity, Situatedness, and Information Richness and Their Effects on Problem-Solving Performance (Doktora tezi). http://purl.flvc.org/fsu/fd/FSU_migr_etd-3202 adresindeki DigiNole FSU Digital Repository'den 08.04.2019 tarihinde indirilmiştir
- Linux Professional Institute [LPI], 2019. LPI Linux Essentials. <https://www.lpi.org/our-certifications/linux-essentials-overview> adresinden 08.04.2019 tarihinde indirilmiştir.
- Luxton-Reilly, A., Bertinshaw, D., Denny, P., Plimmer, B., & Sheehan, R. (2012). The impact of question generation activities on performance. Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education (sf. 391-396). ACM.
- Luxton-Reilly, A., Denny, P., Plimmer, B., & Bertinshaw, D. (2011). Supporting student-generated free-response questions. Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education (sf. 153-157). ACM.
- Leinonen, T., Botero, A., & Wideroo, K. (2000). *Information and Communication Technologies (ICT) in Education-From Banking Concept of Education to Problem-Posing Education*. Paper presented at the First Annual International Conference on Education, Labor, and Emancipation. The Freirean Legacy:

Educating for Social Justice. Florida International University, Miami, Florida, USA.

Lewis, T., Petrina, S., & Hill, A. M. (1998). Problem posing—Adding a creative increment to technological problem solving. *Journal of Industrial Teacher Education*, 36(1), 30.

Li-feng, J. G.-m. J. (2006). On Integrated Teaching of the Linux Curriculum. *Journal of Changzhou Vocational College of Information Technology*, 3, 16.

Lin, G.-Y. (2010). *Evaluating satisfaction regarding interaction with a collaborative problem posing and solving learning system*. Paper presented at the Education Technology and Computer (ICETC), 2010 2nd International Conference on.

Martinez, M. E. (1998). What is problem solving?. *The Phi Delta Kappan*, 79(8), 605-609.

Margery, M. H. & Davis, H. R. (1998). The continuum of problem-based learning. *Medical teacher*, 20(4), 317-322.

Massialas, B. G., & Papagiannis, G. J. (1987). Toward a Critical Review of Computers in Education: Implications for Social Studies. *Social Studies*, 78(1), 7.

McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica: Biochemia medica*, 22(3), 276-282.

Merry, P. (2000). *Open Source Learning: A Key to Multiculturalism, Citizenship, and the Knowledge Society*. Erişim tarihi: 25 Mart 2016, http://www.petermerry.org/blog/wp-content/uploads/2014/06/Open_Source_Learning.pdf

Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.

Microsoft, (2019). *About Windows Containers*. Erişim Tarihi: 24 Eylül 2019, <https://docs.microsoft.com/en-us/virtualization/windowscontainers/about/>

- Miller, L. (2006). Building confidence through math problem solving. URL (son ziyaret tarihi 24 Eylül 2019). <http://www.nipissingu.ca/oar/archive-Vol2No1-V211E.htm>
- Mishra, S. (2014). Developing students' problem-posing skills. Proceedings of the tenth annual conference on International computing education research (sf. 163-164). ACM.
- Mishra, S., & Iyer, S. (2013). Problem Posing Exercises (PPE): An instructional strategy for learning of complex material in introductory programming courses. In Technology for education (T4E), 2013 IEEE fifth international conference on (sf. 151-158). IEEE.
- Mishra, S., & Iyer, S. (2015). An exploration of problem posing-based activities as an assessment tool and as an instructional strategy. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10(1), 1-19.
- Mittermeir, R. (2008). Informatics Education-Supporting Computational Thinking: Third International Conference on Informatics in Secondary Schools-Evolution and Perspectives, ISSEP 2008 Torun Poland, July 1-4, 2008 Proceedings (Vol. 5090). Springer Science & Business Media.
- Morell, L., & Jiang, C. (2015). Using ShellInABox to improve web interaction in computing courses. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 30(5), 61-66.
- Nicol, C., & Kryorka, F. (2016). The Place of Problems in Problem Based Learning: A Case of Mathematics and Teacher Education *Problem-Based Learning in Teacher Education* (sf. 173-186): Springer.
- Nicolaou, A. A., & Xistouri, X. (2011). Field dependence/independence cognitive style and problem posing: an investigation with sixth grade students. *Educational Psychology*, 31(5), 611-627.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. J. van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Editörler.), *Design approaches and tools in education and training* (sf. 125-136). Boston: Kluwer Academic.

- Nievelstein, F., Van Gog, T., Van Dijck, G., & Boshuizen, H. P. (2013). The worked example and expertise reversal effect in less structured tasks: Learning to reason about legal cases. *Contemporary Educational Psychology*, 38(2), 118-125.
- Osana, H. P., & Pelczer, I. (2015). A review on problem posing in teacher education. *Mathematical Problem Posing* (sf. 469-492). Springer, New York, NY.
- Paas, F. G., & Van Merriënboer, J. J. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of educational psychology*, 86(1), 122.
- Pagliaro, M. M. (2011). Exemplary classroom questioning: Practices to promote thinking and learning: R&L Education.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of learning. *International encyclopedia of education*, 2, 6452-6457.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into practice*, 41(4), 219-225.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007, November). An introduction to educational design research. *East China Normal Üniversitesi, Shanghai, Çin Halk Cumhuriyeti'nde verilmiş seminerden* (sf. 23-26).
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational design research*, 11-50.
- Popper, K. R. (1999). *All life is problem solving*: Psychology Press.
- Rasmussen, C. (1997). How are perceptions of the homeless changing? Making whole language more problem based. In B. F. Jones, C. M. Rasmussen, & M. C. Moffitt, *Psychology in the classroom: A series on applied educational psychology. Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning* (sf. 86-98). Washington, DC, US: American Psychological Association.

- Reeves, T.C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Editörler.), *Educational design research* (sf. 52-66). London: Routledge.
- Reidsema, C. A., Kavanagh, L., & Jolly, L. (2014, January). Flipping the classroom at scale to achieve integration of theory and practice in a first year engineering design and build course. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. American Society for Engineering Education.
- Renkl, A., & Atkinson, R. K. (2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. *Educational psychologist*, 38(1), 15-22.
- Rogers, M. P. (2000, December). Working Linux into the CS curriculum. In *Journal of Computing Sciences in Colleges* (Vol. 16, No. 1, sf. 85-91). Consortium for Computing Sciences in Colleges.
- Romeike, R. (2008). What's my challenge? The forgotten part of problem solving in computer science education *Informatics Education-Supporting Computational Thinking* (sf. 122-133): Springer.
- Shakurnia, A., Aslami, M., & Bijanzadeh, M. (2018). The effect of question generation activity on students' learning and perception. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 6(2), 70.
- Shinkai, J., Hayase, Y., & Miyaji, I. (2013). *Conducting Programming Education Using Collaborative Question-posing Environments*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Shovlin, P. W. (2010). *Writing Bytes: Articulating a Techno-critical Pedagogy*. (Doctor of Philosophy), Ohio University.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, 14(1), 19-28.

- Silver, E. A.; Cai, J. (1996): An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education* 27(5), sf. 521-539.
- Skillings, J. H., & Mack, G. A. (1981). On the use of a Friedman-type statistic in balanced and unbalanced block designs. *Technometrics*, 23(2), 171-177.
- Skudder, B., & Luxton-Reilly, A. (2014). *Worked examples in computer science*. Proceedings of the Sixteenth Australasian Computing Education Conference- Volume 148 (sf. 59-64). Australian Computer Society, Inc..
- Stephenson, N. (1999). *In the beginning... was the command line* (sf. 1-60). New York: Avon books.
- Stepien, W., & Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational leadership*, 50, 25-25.
- Stommel, J. (2014). Critical digital pedagogy: A definition. *Hybrid Pedagogy*. Erişim Tarihi: 25 Mart 2016, <http://www.digitalpedagogylab.com/hybridped/critical-digital-pedagogy-definition/>
- Stoyanova E., & Ellerton N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (sf. 518-525). Mathematics Education Research Group of Australasia: The University of Melbourne
- Streibel, M. J. (1993). Queries about computer education and situated critical pedagogy. *Educational Technology*, 33(3), 22-26.
- Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and instruction*, 2(1), 59-89.
- Tay, B., & Tay, B. A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84.

- Thompson, E., Luxton-Reilly, A., Whalley, J. L., Hu, M., & Robbins, P. (2008). Bloom's taxonomy for CS assessment. Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education - Volume 78, Wollongong, NSW, Australia.
- Thomson, I., & Bebbington, J. (2004). It doesn't matter what you teach? *Critical Perspectives on Accounting*, 15(4-5), 609-628.
- Tsai, C. W., & Chiang, Y. C. (2013). Research trends in problem-based learning (PBL) research in e-learning and online education environments: A review of publications in SSCI-indexed journals from 2004 to 2012. *British Journal of Educational Technology*, 44(6), E185-E190.
- Unwin, A., & Hofmann, H. (1999). GUI and Command-line-Conflict or Synergy?. *Computing Science and Statistics*, 246-253.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In J. van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (sf. 1-14). Boston: Kluwer Academic.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. Routledge.
- Van Merriënboer, J. J. (1997). Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training. *Educational Technology*.
- Van Merriënboer, J. J. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64, 153-160.
- Walkington, C., & Bernacki, M. (2015). Students authoring personalized “algebra stories”: Problem-posing in the context of out-of-school interests. *The Journal of Mathematical Behavior*, 40, Part B, 171-191.
- Xu, J., Fang, M., Li, Y. F., & Fang, X. M. (2014). Experimental Cases Design for Linux Operating System Course. *The World and Chongqing*, 1, 021.

- Yang, H.-P. W., Wei. (2007). Linux operating system teaching and experimental study. *Journal of Jilin Teachers Institute of Engineering and Technology*(9), 60-62.
- Yodaiken, V. (1996). Cheap operating systems research and teaching with Linux. *Department of Computer Science new Mexico Tech.*
- Yu, F. Y. (2009). Scaffolding student-generated questions: Design and development of a customizable online learning system. *Computers in Human Behavior*, 25(5), 1129-1138.
- Yu, F.-Y., & Chen, Y.-J. (2014). Effects of student-generated questions as the source of online drill-and-practice activities on learning. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), 316-329.
- Yu, F.-Y., Liu, Y.-H., & Chan, T.-W. (2003). A networked question-posing and peer assessment learning system: A cognitive enhancing tool. *Journal of Educational Technology Systems*, 32(2-3), 211-226.
- Yu, F. Y., & Wu, C. P. (2013). Predictive effects of online peer feedback types on performance quality. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(1), 332-341.
- Yükseköğretim Kurulu [YÖK], (2007). Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_daire_si/Ogretmen-Yetistirme/bilgisayar_ogretim.pdf adresinden 08.04.2019 tarihinde indirilmiştir.

EKLER



EK 1: BİRİNCİ DÖNGÜ FİNAL SINAVI

Adınız:

Soyadınız:

ttyrec bilgisayarda bulunmuyorsa şu komut ile yükleyiniz:

```
sudo apt-get install ttyrec
```

Herhangi bir soru üzerinde çalışmaya başlamadan önce, her soru için sorunun adıyla bir **ttyrec** kaydı başlatınız.

Örneğin, birinci soru üzerinde çalışmaya başlayacaksanız, kaydı başlatmak için şu komutu veriniz:

```
sudo ttyrec soru1
```

Komutu vermeniz ardından, terminalde yaptığınız tüm işlemler kayıt olmaya başlayacaktır.

Kayıdı durdurmak için `exit` komutu verebilirsiniz.

Kaydınızın düzgün bir şekilde çalıştığından emin olmak için `ttyplay` komutu ile çalıştırabilirsiniz.

```
ttyplay soru1
```

Son olarak, `Ctrl + C` ile kaydı izleme modundan çıkabilirsiniz. **Dikkat:** `ttyrec`'i `sudo` olarak çalıştırmanız durumunda, `root` kullanıcıya dönüşürsünüz. Bu nedenle `~` şeklinde ifade edilen ev dizininiz `/home/öğrenci/` değil `/root/` dizinine tekabül edecektir.

Sorular (Süre: 90 dk)

1) Talimatları izleyiniz:

- a. Terminalde **soru1** isimli bir `ttyrec` kaydı başlatınız
- b. Kayıt halindeyken, **nano** editörünü kullanarak şu soruları cevaplayınız:
 - i. MBR ve GPT nedir, işletim sistemi kurulumunda bu kavramlar bağlamında neye dikkat etmemiz gerekir? (cevabınızı `soru1a.txt` ismiyle kaydediniz)
 - ii. Linux ve Windows işletim sistemlerini karşılaştırınız, size göre her ikisinin artı ve eksilerini yazınız (cevabınızı `soru1b.txt` ismiyle kaydediniz)
 - iii. GRUB nedir? GRUB'un ayarları ile oynayarak nelerin değişmesini sağlayabiliriz? (cevabınızı `soru1c.txt` ismiyle kaydediniz)
 - iv. Açık-kaynak ne demektir? (cevabınızı `soru1d.txt` ismiyle kaydediniz)
 - v. Terminaldeki "top" komutu ne işe yarar?
- c. kaydı durdurunuz kayıt dosyasını **soru1** ismiyle teslim ediniz.

2) Aşağıdaki komutların ne işe yaradığını altlarına yazınız (ttyrec kaydı kullanmanıza gerek yok)

```
sudo chmod 700 logfile1.txt
```

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```

```
sudo chown root rootlog.txt
```

```
ifconfig | grep eth0
```

```
pkill skype
```

```
umount /dev/sdd
```

```
sudo service nginx start
```

```
lsblk > ~/disks.txt
```

```
curl -o deneme.html www.google.com
```

```
echo $(date +%d)
```

```
cat isimler.txt | sed s/ahmet/mehmet/g
```

```
echo $(date +%d/%m/%h) >> stats.txt && tail log.txt | wc >>  
stats.txt
```

read komutu, bir değışkене klavyeden kullanıcının girdiğı bir değerin atanmasını sağlar. Console.ReadLine gibi düşünebilirsiniz. Örneğın;

```
read isim
```

komutu verildiğinde, bir klavye girdisi yazıp enter’a basmanız beklenir. Enter’a bastığınız anda da, girdiğiniz şey, “isim” adlı bir değışkене saklanır (bu değışkене \$isim şeklinde erişebilirsiniz)

3) Yukarıdaki bilgiye göre aşağıdaki talimatları izleyiniz

- soru3 isimli ttyrec kaydını başlatınız
- teslim etmek üzere **soru3.sh** isimli bir script oluşturun
- soru3.sh içerisinde kullanıcıdan “Adınız” diye sorarak ismini, “Soyadınız” diye sorarak soyadını klavye aracılığıyla girmesini sağlayan, bunlar gerçekleştikten sonra alınan isim ve soyisimi “kullanıcılar.txt” isimli bir metin dosyasının dosyanın ucuna bir satır olarak ekleyen, kapanmadan önce “kaydınız eklendi” diyen script’i oluşturun.
- bonus:** eklenen isim ve soyisim satırının başına, bu satırın dosyadaki kaçınıcı satır olduğunun sayı değeri de yazdırınız. Yani dosyada 5 satır varsa ve yeni satır 6. olarak eklenecekse, satırın değeri “can mıhçı” değil de, “6. can mıhçı” şeklinde olsun
- script’inize çalıştırılabilirlik iznini veriniz, ve **soru3.sh** ismiyle teslim ediniz
- soru3 isimli ttyrec kaydını durdurun ve teslim edin

if ... then ... else ... fi komut yapısı, koşullu ifade girebilmenizi sağlar
Örneğın;

```
if (( 3 = 3 )); then
    echo "Sayılar eşit"
else
    echo "Sayılar eşit değil"
fi
```

Sayılar eşit olduğu için “Sayılar eşit” çıktısını yazdıracaktır.
Sayı karşılaştırması yaptığımız için (()) parantezlerini kullandık.
Metin karşılaştırsaydık [] parantezlerini kullanırdık. Örneğın [“Ahmet” = “Ahmet”]

4) Yukarıdaki bilgiye göre aşağıdaki talimatları izleyiniz

- soru4 isimli ttyrec kaydını başlatınız
- 1’den 10’a kadar sayıları yazdıracak döngüyü çalıştırarak, çıktısını “sayılar.txt” isimli bir metin dosyasına yönlendiriniz
(eğer döngü yapmayı bilmiyorsanız, sayılar.txt dosyasını kendiniz oluşturun ve her biri bir satırda olmak üzere 1’den 10’a kadar sayılar girin. ttyrec kaydı olmadan bu maddeden puan alamazsınız)
- soru4.sh** isimli bir script oluşturun
- Script’imizin şunu yapmasını istiyoruz:
 - içerisinde bulunduğu dizinde yer alan sayılar.txt dosyasından rastgele bir sayı seçecek
 - seçtiğı sayı 5’ten büyükse ekrana “5’ten büyük rastgele bir sayı seçildi” yazdıracak. Değilse “5’ten küçük rastgele bir sayı seçildi” yazdıracak
- script’inize çalıştırılabilirlik iznini verin ve **soru4.sh** ismiyle teslim edin
- soru4** isimli ttyrec kaydını durdurun ve teslim edin

5) Cevaplarınızı teslim etme vakti.

- a. Siz ~ dizininizde bulunurken ve teslim etmek istediğiniz dosyalar ~/cevaplar dizininde bulunurken, bu cevaplar dizinini **isminiz-soyisminiz.tar** şeklinde bir dosya içerisine arşivleyecek kodu aşağıya yazınız

- b. **isminiz-soyisminiz.tar** adlı bu arşivlenmiş dosyayı 10.50.1.255 numaralı IP adresindeki host'a "ogrenci" kullanıcı adı ile bağlanarak, ogrenci kullanıcısının ev dizinine kopyalayacak kodu aşağı yazınız.



EK 2: İKİNCİ DÖNGÜ VİZE SINAVI

Adınız Soyadınız:

1. Kullandığım Windows yüklü bilgisayarda, Windows'un yanına bir Linux dağıtımı kurmaya niyetlendim. Bir internet bağlantım ve içinde ne olduğunu bilmediğim 8GB boyutlu bir USB flash belleğim var. Yapmam gereken işlemleri adım adım yazınız: [10p]

2. Swap Area nedir, buna neden ihtiyaç duyarız? 10 kelimeyi geçmeden anlatınız.

3. Desktop ortamımda, Ctrl + Alt + T kullanarak Bash terminalini açtığımda, komut imlecinin bir üst satırında saati ve günün tarihini ekrana yazdırmasını istiyorum. Bunu nasıl yapabileceğimi aşağıda neyi neden yaptığımızı da izah ederek açıklayınız: [10p]

4. Lab C'deki bir bilgisayarda GRUB bootloader'ın seçenek menüsünün belirmediğini, bu sebeple de yüklü olan İşletim Sistemlerimizin her ikisini de (Deepin, Windows 8) açamadığımızı gördüm. Siyah ekranda GRUB > diye bir mesajla karşılaşıyorum. Bu nedenle, Ubuntu şirketi tarafından üretilmiş Boot-Repair isimli programı kullanmaya karar verdim. Boot-Repair'in sitesine girdiğimde, terminal'e aşağıdaki komutları vererek programı kurabileceğimizi gördüm.

Ubuntu Boot-Repair Kurulum talimatı:

```
sudo add-apt-repository ppa:yannubuntu/boot-repair
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y boot-repair && boot-repair
```

Terminale bu komutları sırayla copy-paste yaparak programı kurdum. Şimdi lütfen, yukarıdaki satırların her birinin ne yaptığını (veya neden bu komuta ihtiyaç duyulduğunu) açıklayınız.

- a. 1. satırdaki komutun yaptığı şudur (veya bu komuta şu sebeple ihtiyaç duyulmuştur):
- b. 2. satırdaki komutun yaptığı şudur (veya bu komuta şu sebeple ihtiyaç duyulmuştur):
- c. 3. satırdaki komutun yaptığı şudur (veya bu komuta şu sebeple ihtiyaç duyulmuştur):
- d. Boot-repair programının, ilk paragrafta izah edilen problemi çözmek için yaptığı şudur (veya bu programa şu sebeple ihtiyaç duyulmuştur): **[3p]**

5. Tez yazıyorum. Pek düzenli çalışmadığım için çalıştığım metin dosyalarını tasnifleyemedim ve hepsini Home dizinine kaydettim. Bir de, yazdığım tez dosyamda değişiklikler yaptığımda eskisini silmeden, dosya ismi başına “yedek” yazarak muhafaza etmek gibi bir alışkanlığım var. Ama artık bu dosyaları bir dizine tasniflemek ve “yedek” ibareli olanları silmek istiyorum. Bu süreçte aşağıdaki işlemleri yerine getirecek kodu altına yazınız:

- a. Açık olan terminalde kullanıcı ev dizinine geçiş yap
- b. Kullanıcı ev dizinimdeyken, kullanıcı masaüstümde **tez** adlı bir dizin oluştur
- c. Bulunduğum ev dizinindeki **.docx** uzantılı tüm dosyaları masaüstümdeki **tez** dizinine taşı
- d. **tez** dizini içerisinde, yalnızca dosya adında **yedek** kelimesi geçen dosyaları listelet
- e. Bir önceki adımda gördüğümüz, dosya adında **yedek** kelimesi geçen tüm dosyaları sil
- f. **tez** dizinini içindeki tüm dosyalarla birlikte, yalnızca dizin sahibi tarafından okunabilir|yazılabilir|çalıştırılabilir, diğer kimse tarafından okunamaz|yazılamaz|çalıştırılmaz olarak ayarla

6. Aşağıdaki işlemleri yerine getiriniz. Yerine getiremediğiniz adımları atlayarak, bir sonraki adıma geçebilirsiniz. Ancak *ttyrec kullanmadan bu sorudan puan alamayacaksınız.*

- a. Kurulu değilse ttyrec programını kurun ve **suru6-[isminiz]** isimli bir ttyrec kaydı başlatın
- b. Bu iş için gereken terminal komutunu kullanarak, aşağıdaki adreste yer alan metin dosyasını download ediniz: <http://isletim-sistemleri.surge.sh/komutlar.txt> (yapamıyorsanız, dosyayı web tarayıcı ile açıp kaydedin)**[5p]**

- c. **komutlar.txt** dosyasından 3 adet rastgele komut çekip ekrana yazdırın. [5p]
- d. **soru6-cevap-[isminiz].txt** adlı bir dosyayı nano ile açarak, çektiğiniz bu 3 rastgele komutun her birinin ne işe yaradığını çok kısa açıklayın, mümkünse tek cümle. [3p]
- e. ttyrec kaydını sonlandırın. [3p]
- f. teslim edilmesi gereken dosyalar: **soru6 için ttyrec kaydı** ve **soru6-cevap-[isminiz].txt**

7. Elimde öğrencilerin ödevlerini teslim ettikleri **odev-[ogrenci-ismi].txt** (örneğin, ödevi yapan öğrenci bensem, *odev-can-mihci.txt*) şeklinde isimlendirilmiş 52 adet dosya var. <http://isletim-sistemleri.surge.sh/odevler.zip> adresinde bulunan bu öğrenci ödevlerini, değerlendirmeleri için hazırlayanların sınıf arkadaşlarına teslim etmek istiyorum. Ama bunu yapmadan önce hazırlayan öğrencinin dosya isminde geçen ismini gizlemeliyim (önyargıyla değerlendirmesin diye). Bunun için **odev-[ogrenci-ismi].txt** şeklinde isimlendirilmiş her dosyanın ismini **4352354942.txt** şeklinde rastgele oluşturulmuş 6 ila 10 haneli bir dosya adıyla değiştirmek istiyorum. Bunu yapacağım, ancak elimde öyle bir metin dosyası olmalı ki bir dosyanın ismi rastgele sayılarla değiştirilmeden önceki ismi neydi, bunu da bilebilmeliyim (zira kim kimi değerlendirdi, hangi dosya kimindi, sonrasında bilmek istiyorum). Bunun için de **tablo.txt** isimli bir metinde, dosyaların eski ve yeni isimlerini de tutacağım. Bu nedenle yapmanız gerekenler: [25p]

- a. Soru üzerinde çalışmaya başlamadan önce **soru7-[isminiz]** isimli bir ttyrec kaydı başlatın, çalışmanız bitince kaydı durdurun. *ttyrec kullanmadan bu sorudan puan alamayacaksınız.*
- b. 54 adet dosya teslim edeceksiniz:
 - 52 tanesi, **odevler.zip** içerisinde bulunan ödevlerin isimleri rastgele sayıyla değiştirilmiş halleri
 - 1 tanesi, **soru7-[isminiz]** isimli ttyrec kaydınız
 - 1 tanesi de, *her satırında bir dosyanın eski ismi ve yeni isminin boşlukla ayrılmış halde bulunduğu **tablo.txt**. Örnek dosya içeriği şöyle:*

tablo.txt örnek içeriği

```
odev-A***-E***.txt 58450454.txt
odev-A**-B*****-M****.txt 739048304.txt
odev-A*****-B*****.txt 583054830.txt
odev-A****-Ş*****.txt 203494829.txt

# ...
# (bu şekilde toplam 52 tane)
```

EK 3: İKİNCİ DÖNGÜ FİNAL SINAVI

İsim Soyisim:

Sorular

1) Aritmetik yapıyı kullanmadan, 1'den 100'e kadar tam sayıları 2'şer 2'şer atlayarak ekrana yazdıracak bir **for** döngüsünü aşağıya yazınız (hiç olmuyorsa da aritmetik for yapısını kullanın)

İpucu: { }

2) /home/sven/Desktop/dns_scriptlerim dizininde yer alan dns-kapat.sh ve dns-ac.sh adlı scriptlerimin, terminalde herhangi bir noktadayken ben tam adres vermek zorunda kalmadan çalışmasını istiyorum. Yani her nerede olursam olayım

```
$ dns-kapat.sh
```

komutunu verdiğimde scriptim çalışsın istiyorum. Bunu yapabilecek komutu (komutları?) aşağıya yazınız.
İpucu: **PATH ortam değişkeni**

3) Aşağıdaki kodun

```
$ sshpass -p '12345678' ssh sven@10.50.4.254 StrictHostKeyChecking=no -t  
'echo 12345678 | sudo -S shutdown -h now'
```

ne yaptığını, tam olarak nasıl çalıştığını, verilen tüm ek komut ve parametrelerin kullanım amaçlarını da kapsayacak şekilde ayrıntılı olarak açıklayınız.

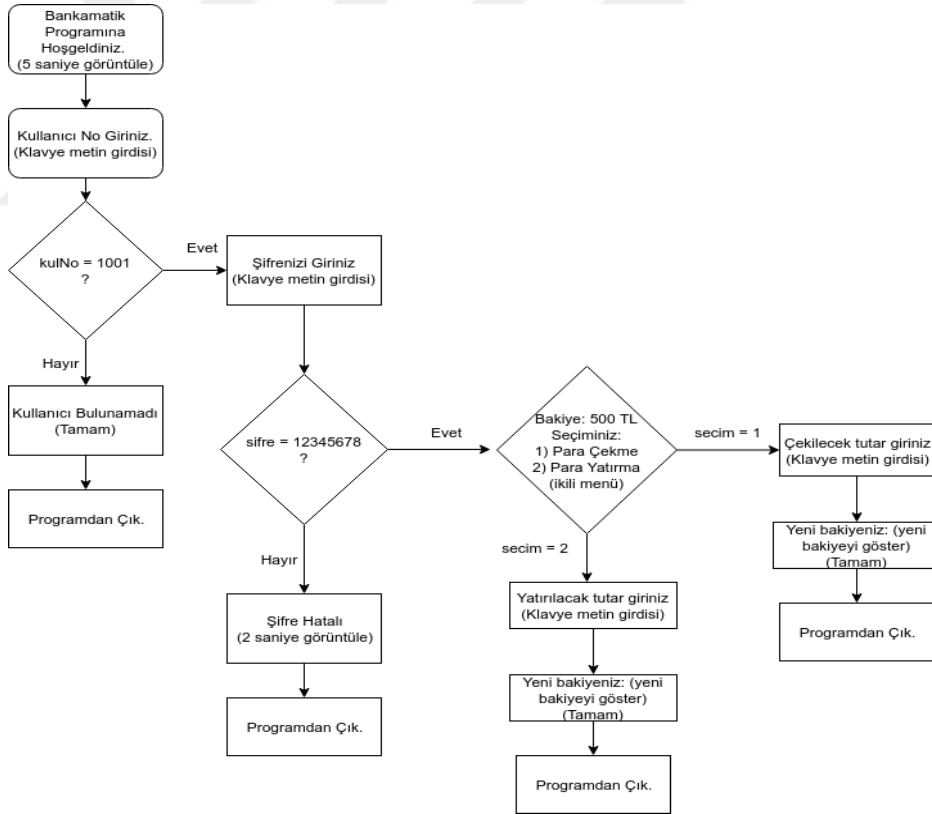
4) Aşağıdaki işlemleri gerçekleştiriniz:

- Soru4-[isminiz] isimli bir ttyrec kaydı başlatınız
 - apache web sunucusunu kurunuz ve çalıştırınız
 - apache'nin çalışıp çalışmadığını kontrol edecek komutu yazınız
 - Web tarayıcı ile localhost adresine gidildiğinde ekrana "Merhaba" yazılı bir html sayfası gelmesini sağlayınız
 - Kaydı sonlandırınız
- İpucu: **apache2**

5) Aşağıdaki işlemleri gerçekleştiriniz:

- Soru5-[isminiz] isimli bir ttyrec kaydı başlatınız
 - Çalıştığında Kullanıcıdan metin girdisi olarak bir internet adresi alan ve bu adreste yer alan HTML sayfasının içindeki <div> etiketleri arasında yer alan bütün içerikleri, [alınan-adres]-div.txt şeklinde dinamik isimli bir metin dosyasına atan script'i, Soru5-[isminiz].sh adıyla kaydediniz.
 - ttyrec kaydını durdurunuz.
- İpucu: **html-xml-utils, hxnormalize, hxselect**

6) GNU Dialog ile aşağıda akış şeması verilen küçük bir bankamatik programcığı oluşturunuz ve soru6-[isminiz].sh adıyla kaydediniz



İpucu: **--infobox, --msgbox, --menu, if then else fi**

7) Aşağıdaki sorunun çözümü için soru7-[isminiz] adında bir ttyrec kaydı başlatınız.

<https://transfer.sh/Er9Tj/nvidia-driver.run> adresinde, bilgisayarımın Nvidia marka ekran kartı için driver dosyası bulunmaktadır. (.run uzantılı bu tip dosyalar da tıpkı .sh uzantılı bir script gibi çalıştırılabilmekte, bu sayede driver yüklenebilmektedir.) Bu dosya, belirli olmayan aralıklarla güncellenmektedir. Dosyanın, hangi driver versiyonu olduğu bilgisi ise dosyanın **8. satırında** yer almaktadır (version_string=387.34 şeklinde). Driver'ımı güncel tutmak istiyorum ama bir yandan da **387.36** versiyona sahip driver'ın benim ekran kartım için pek de verimli olmadığı bilgisine sahibim. O yüzden öyle bir şey istiyorum ki, her gece saat 1'de bu dosya download edilsin ve dosyanın 8. satırındaki bu değere bakılsın. version_string=387.36 ise inen dosya silinsin. Yok değilse, bu dosya çalıştırılsın.

İpucu: **cron, wget, head, tail,**

8) Çözümünde, aşağıdaki kutuda yer alan komut ve ifadelerden en az 5'inin kullanılacağı bir sınav sorusunu tablonun altına yazınız. Hangilerinin kullanılacağını çember ile işaretleyiniz. Sorunuzu çözmek zorunda değilsiniz ama **sorunuz bir sınav sorusu olarak çözülebilir ve puanlanabilir nitelikte olmalı.**

ssh	apt	read	kill	chmod	paste
scp	nl	wget	tar	chown	(pipe)
echo	du	curl	for (döngü)	ifconfig	\$(())
cat	find	tail	while(döngü)	ping	\$()
>	tree	head	if fi	timeout	crontab
>>	shuf	wdiff	case	grep	notify-send

Sorunuz:

EK 4. ÜÇÜNCÜ DÖNGÜ VİZE SINAVI

Ad Soyad:

Açıklama:

- 1) Bu sınavda her türlü kaynak (İnternet, Google, Kitap, Notlar, Dersin web sitesi) serbesttir. Sınıf içinden veya dışından **herhangi bir kişiyle gerçek veya sanal ortamda konuşarak/yazışarak/maillaşarak iletişim kurmak, yardım almak yasaktır.**
- 2) Sınav süresi **90** dakikadır.
- 3) Bu sınavda bazı sorular kağıda yazılarak, bazıları ise dosya teslim edilerek cevaplanacaktır.
- 4) Dosya teslim edilecek “uygulamalı” sorularda PowerShell’i yönetici olarak açmak işlerinizi kolaylaştırabilir.
- 5) PowerShell’i yönetici olarak açarsanız, başlangıç konumunun **C:\Windows\System32** dizini olduğuna dikkat edin.
- 6) **Start-Transcript** ile başlatacağınız kayıtların, PowerShell penceresini kapamanız halinde yarım kalacağını unutmayın. Bu yüzden, eğer çıkmanız gerekirse ikinci bir kayıt başlatmayı unutmayın, cevap olarak soruyla ilgili kayıtların tümünü teslim edin.

Sorular

- 1) Elinizde Windows kurulu bir bilgisayar var ve buna baştan Windows kurmak istiyorsunuz. İhtiyaç duyduğunuz şeylerin bir listesini yazınız ve izlemeniz gereken adımları kısaca açıklayınız. (20p)

2) Aşağıdaki işlemleri yapmak için gereken PowerShell komutlarını **C:\Users\Vize>** imlecinden sonra gelen boş alana yazınız. Her işlemi tek satırda halledecek şekilde yapmanız istenmektedir. (40p)

a) Mevut konumda **Kayıtlar** adıyla bir dizin oluşturacak komut

C:\Users\Vize>

b) İki üst dizinde yer alan **liste.txt** adlı dosyanın içeriğini görüntüleyecek komut

C:\Users\Vize>

c) $200 + 50$ aritmetik işleminin sonucunu mevcut konumdaki **sonuc.txt** dosyasının içine yazdıracak komut

C:\Users\Vize>

d) Mevcut konumdaki **Sarkilar** adlı dizinin ismini **Turkuler** olarak değiştirecek komut

C:\Users\Vize>

e) Mevcut konumdaki **adaylar.txt** dosyasının içerisinden rastgele bir satır seçip bu satırın içeriğini ekrana yazdıracak komut

C:\Users\Vize>

f) Mevcut konumdaki **1.jpg 2.jpg 3.jpg** adlı 3 dosyayı mevcut konumdaki **Resimler** dizinin içine kopyalayacak komut

C:\Users\Vize>

g) Mevcut konumda ismi **f** harfi ile başlayan tüm dosya ve klasörleri listeleyecek komut

C:\Users\Vize>

h) Mevcut konumda dosya boyutu **50000** byte'tan büyük tüm dosyaları silecek komut

C:\Users\Vize>

i) 1'den 50'ye 3'le bölünebilen tüm sayıları ekrana yazdıracak komut. (% taban aritmetiği operatörünü kullanabilirsiniz)

C:\Users\Vize>

j) Mevcut klasördeki her şeyi silecek, ancak bunu yapmadan önce "emin misiniz" şeklinde sormasını sağlayacak komut

C:\Users\Vize>

3) Bilgisayarımın yalnızca 4 GB RAM belleği var. Bu yüzden online oyun oynamadan önce arkaplanda çalışan gereksiz uygulamaları kapatmam ve bellekte yer açmam gerekiyor. Bu işlemi yapmak için sık sık **CTRL + ALT + DEL** ile görev yöneticisine girip tek tek uygulamaları kapatma gibi bir yol izliyordum. Ancak işi otomatikleştirmeye karar verdim. Masaüstümde **Gereksizler.txt** adlı bir metin dosyam var ve her satırında, oyun oynamadan önce kapatılmasını istediğim programların isimleri yer alıyor. Örnek vermek gerekirse: (15p)

chrome
firefox
opera
WINWORD
EXCEL
calc
mspaint
notepad
...

Örnek bir **Gereksizler.txt** dosya içeriği

İsmi **hepsini-kapat.ps1** olan öyle bir script hazırlayayım ki, çalıştırıldığında bu solda örneği görülen **Gereksizler.txt** dosyasını satır satır okuyup, dosyanın satırlarında isimleri geçen tüm programları sorgusuz sualsiz kapatsın.

Bu soruyu yapmak için aşağıdaki adımları izleyiniz:

- Yönetici olarak bir PowerShell penceresi açınız ve tercihen ev dizinine gidiniz.
- Start-Transcript** ile bir kayıt başlatınız
- Bilgisayarınızda ps1 script'leri çalıştırabilmek için gerekli izinleri vermiş olduğunuzdan emin olunuz.
- Script'i oluşturunuz ve işiniz bittiğinde içeriğini **cat** komutuyla ekrana görüntüleyiniz.
- Stop-Transcript** ile almakta olduğunuz kaydı durdurunuz.
- Kaydın ismini **Soru3-isminiz-soyisminiz.txt** ve script'inizin ismini **Soru3-isminiz-soyisminiz.ps1** şeklinde değiştiriniz ve teslim ediniz.

4) Aşağıdaki işlemleri yapınız: (15p)

- Yönetici olarak bir PowerShell penceresi açınız ve tercihen ev dizinine gidiniz.
- Start-Transcript** ile bir kayıt başlatınız
- Bilgisayarınızda ps1 script'leri çalıştırabilmek için gerekli izinleri vermiş olduğunuzdan emin olunuz.
- Soru4-isminiz-soyisminiz.ps1** adlı bir script dosyası oluşturunuz.
- Bu script'i, çalıştırıldığında ekrana merhaba yazacak şekilde kaydediniz. Ardından **cat** komutu ile içeriğini görüntüleyiniz.
- Bu script'i, çalıştırıldığında isminizi soracak ve kullanıcıdan alınan isim, örneğin, Ahmet'se ekrana "merhaba Ahmet" yazacak şekilde kaydediniz. Ardından **cat** komutu ile hazırladığınız bu script'in içeriğini görüntüleyiniz.
- Bu script'i, çalıştırıldığında isminizi soracak ve kullanıcıdan alınan isim, örneğin, Ahmet'se ekrana "merhaba Ahmet" yazacak, bunun alt satırında da günün tarihini yazdıracak şekilde kaydediniz. Ardından **cat** komutu ile hazırladığınız bu script'in içeriğini görüntüleyiniz.
- Bu script'i, çalıştırıldığında isminizi soracak ve isim örneğin Ahmet'se ve günün saati sabah 6 - akşam 18 aralığındaysa **İyi Günler Ahmet**, akşam 18 – sabah 6 aralığındaysa **İyi Akşamlar Ahmet** şeklinde bir mesajı ekrana yazdıracak şekilde kaydediniz. Ardından **cat** komutu ile hazırladığınız bu script'in içeriğini görüntüleyiniz.
- Stop-Transcript** ile almakta olduğunuz kaydı durdurunuz.
- Kaydın ismini **Soru4-isminiz-soyisminiz.txt** şeklinde değiştiriniz. **Soru4-isminiz-soyisminiz.ps1** dosyanızla birlikte teslim ediniz.

5) Aşağıdaki komutun ne yapmaya çalışıyor olduğuyula ilgili araştırma yapınız ve bulgularınızı/tahminlerinizi komutun altında bulunan alanda açıklayınız.(10p)

Invoke-Command -ScriptBlock {Get-EventLog system -Newest 50} -ComputerName 192.168.0.11

EK 5. ÜÇÜNCÜ DÖNGÜ FİNAL SINAVI

Adı Soyadı:

Süre: 90dk

Elma	Tramvay	Buğday	Gönye
Uçak	Pirinç	Harita	Çivi
Dergi	Kasımpatı	Kitap	Metrobüs
Armut	Pergel	Testi	Kavak
Defter		Tartı	Çekiç
Otobüs		Kalem	

Ulaşım Araçları		Bitkiler	
Uçak	Metrobüs	Buğday	Elma
Tramvay	Otobüs	Armut	Kavak
		Kasımpatı	Pirinç
Yapısal Aletler		Okul Araçları	
Çivi		Kalem	Kitap
Çekiç		Defter	Gönye
		Pergel	

1) Yukarıdaki örnek tabloyu inceleyiniz. Aşağıdaki benzer bir tablonun sol alanında çeşitli PowerShell komutları karışık olarak verilmiştir. Verilen bu komutları, tıpkı yukarıdaki tablo gibi, görevlerine göre kategorilere ayırmanız, ardından bu kategoriye bir isim vermeniz istenmiştir. Buna göre aşağıdaki tablonun sağ kısmını doldurunuz. Şaşırtma amacıyla solda fazladan komut verilmiştir. Tüm komutları tüm hücrelere yerleştirmenize gerek yok. Yalnızca kendi seçeceğiniz **en fazla 4** kategori belirleyiniz ve her kategoride **en az 3 komut** olmasına dikkat ediniz. 4'ten az kategori ve kategorilerde eksik komut için puan kırılacaktır. (8p)

Restart-Computer	Find-Module
Invoke-Command	Foreach-Object
Install-Module	New-TimeSpan
Send-MailMessage	New-Object
Where-Object	Get-Process
Add-Member	Import-Module
Get-Job	Get-Clipboard
New-JobTrigger	Start-Job
Register-ScheduledJob	Add-JobTrigger
Format-Table	Set-Clipboard
Stop-Computer	Get-Member
Stop-Process	Format-Wide
Format-List	Invoke-WebRequest
Wait-Process	Get-Date

Kategori Adı:.....	Kategori Adı:.....
1)	1)
2)	2)
3)	3)
Kategori Adı:.....	Kategori Adı:.....
1)	1)
2)	2)
3)	3)

2) Aşağıda bazı işlemler yapılmaya çalışılmış ve hatayla karşılaşmıştır. Her hatanın altındaki alanda verilen bu hatayı analiz edip (bu hata bize ne söylemek istiyor), hatanın muhtemel sebebini ve hatanın giderilmesi için gereken işlemi yazınız. (8p)

a)

```
C:\Users\Can> .\script1.ps1
= : The term '=' is not recognized as the name of a cmdlet, function, script file, or operable program. Check the
  spelling of the name, or if a path was included, verify that the path is correct and try again.
At C:\Users\Can\script1.ps1:3 char:13
+ if ($meyve == "elma"){
+ ~
+ CategoryInfo          : ObjectNotFound: (=:String) [], CommandNotFoundException
+ FullyQualifiedErrorId : CommandNotFoundException
```

b)

```
C:\Users\Can> new-timespan -start "12" -finish "17"
New-TimeSpan : Cannot bind parameter 'Start'. Cannot convert value "12" to type "System.DateTime". Error: "String
  was not recognized as a valid DateTime."
At line:1 char:21
+ new-timespan -start "12" -finish "17"
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : InvalidArgument: (:) [New-TimeSpan], ParameterBindingException
+ FullyQualifiedErrorId : CannotConvertArgumentNoMessage,Microsoft.PowerShell.Commands.NewTimeSpanCommand
```

c)

```
C:\Users\Can> Get-ChildItem -StartsWith "a"
Get-ChildItem : A parameter cannot be found that matches parameter name 'StartsWith'.
At line:1 char:15
+ Get-ChildItem -StartsWith "a"
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : InvalidArgument: (:) [Get-ChildItem], ParameterBindingException
+ FullyQualifiedErrorId : NamedParameterNotFound,Microsoft.PowerShell.Commands.GetChildItemCommand
```

d)

```
C:\Users\Can> function test {param(a, b); echo "a" + "b"}
At line:1 char:22
+ function test {param(a, b); echo "a" + "b"}
+ ~~~~~
Missing ')' in function parameter list.
At line:1 char:23
+ function test {param(a, b); echo "a" + "b"}
+ ~~~~~
```

3) Aşağıda bazı senaryolar verilmiştir. Bu senaryoları PowerShell ile gerçekleştirmenin mümkün olup olmadığını seçiniz, mümkün değilse neden mümkün olmadıklarını açıklayınız. (16p)

a) Chrome'da dosya indirmesi tamamlandığı an bilgisayarı kapatma.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

b) Bir Word dosyasındaki satırları saydırma.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

c) Bir dizinde boyutu 50000 byte'tan büyük tüm dosyaları WinRar kullanarak sıkıştırma.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

d) Geçerli PowerShell penceresi kapatıldığı an, \$sim değişkeninde saklanan bir değeri bir metin dosyasına yedekleme.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

e) Çalışmaya başlamasının üzerinden 3 saat geçmiş olan tüm işlemleri sonlandırma.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

f) Bir dizinde sayfa sayısı 3'ün altında olan tüm Word belgelerini yazıcıya ileterek yazdırılmalarını sağlama.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

g) IP'si ve kullanıcı hesabı / şifresi bilinen uzaktaki bir bilgisayarın kapatılmasını engelleme.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

h) IP'si ve kullanıcı hesabı / şifresi bilinen uzaktaki bir bilgisayarda yer alan bir dosyayı, bir web sitesine upload etme.

☐ Mümkündür

☐ Mümkün değildir, çünkü:

4) Elimizdeki belgede bir PowerShell ders kitabının içindekiler listesinden bir kesit görüyoruz. Kitap 500 sayfa ve içindekiler listesi bu şekilde uzunca devam ediyor. Görüldüğü gibi her ünite, bir veya birden fazla yazar tarafından yazılmış durumda ve bazı yazarlar birden fazla bölümün yazılmasında katkıda bulunmuş.

PowerShell Nesneleri.....	16
Ahmet Çağlayan, Nilgün Paksüz	
PowerShell Değişken Türleri.....	19
Bülent Tosun, Salih Yaylacı	
PowerShell Olayları.....	24
Tahsin Varol	
PowerShell Zamanlanmış Görevleri.....	29
Ahmet Çağlayan, Salih Yaylacı, Tahsin Varol	

Kitabın bu içindekiler bölümünü kopyalayıp "icindekiler.txt" adlı bir metin dosyasına alabildiğimiz hesaba katılacak olursa bu kitabın yazımında **kaç farklı yazarın** emeğinin geçtiğini nasıl bulabilirim? Yapılması gerekenleri verilmesi yazılması gereken komutları aşağıya yazınız. (20p)

5) Aşağıdaki işlemleri sırasıyla yapınız

- a) **asalsa** adlı bir fonksiyonum olsun istiyorum. fonksiyon parantezler arasında bir tamsayı alır ve bu sayı asalsa **\$true**, değilse **\$false** değeri döndürür. Bu fonksiyonu tanımlayacak kodu yazınız (5p)

n sayısının asal olup olmadığını bulma algoritması şu şekildedir:

n sayısı 2'den n-1'e kadar tüm tam sayılara sırayla bölünür ve bu bölme işlemlerinin herhangi birinde kalan 0 olursa sayı asaldır.

- b) yukarıdaki **asalsa** adlı fonksiyonu ~/ipler.txt adlı metin dosyasının her satırında ip'leri yer alan tüm bilgisayarlarda, powershell'de öntanımlı, açıldıktan sonra direkt olarak çalıştırılabilen bir fonksiyon olarak tanımlamak için verilecek kodu yazınız. (yukarıda yazdığınız asalsa fonksiyonu tanımını tekrar yazmak istemiyorsanız veya bir önceki şıkkı atladıysanız, bu adımda fonksiyonu

```
function asalsa { ..... }
```

şeklinde noktalı olarak kısaltabilirsiniz. (5p)

- c) kullanıcı masaüstünde yer alan kisiler.xlsx adlı excel çalışma kitabı dosyasının ilk çalışma sayfasının ikinci sütununda 50 adet e-posta adresi bulunur. Bu e-posta adreslerini \$adresler değişkenine atayınız.(6p)

- d) Şadresler değişkeni içeriğinde bulunduğu farz edilen bir veriyi kendi bilgisayarınız masaüstünde **adresler.txt** dosyası içine atınız. ardından **marmaraadmin** kullanıcı adı ve **marmara123** şifresine sahip gmail adresini kullanarak bu e-posta adreslerinin her birine konu kısmı “Açıklama”, gövde metni “haftalık görev listesi gönderilmeye başlanmıştır” şeklinde bir e-posta gönderiniz. (not: bu gmail adresinin Google güvenlik ayarı önceden yapıldığını farz edin) (6p)

- e) Bir zamanlanmış görev ayarlayarak, konu kısmı “haftalık görevler”, gövde metni de ~\gorevler.txt içeriği olan bir e-postanın ~/adresler.txt içerisinde her satırında 1 adres olmak üzere e-postası yer alan 50 alıcıya Pazar akşamları saat 21:00’de gönderilmesini sağlayınız. (6p)

6) Aşağıya PowerShell ile ilgili eğitsel problem niteliğinde değerlendirilecek bir sınav sorusu yazınız. Sorunuz verilenleri-istenenleri açıkça ifade edilmiş, çözümü belli bir soru olmalı. Sorunuz herhangi bir nedenden ötürü “çözülemez” nitelikte ise puan alamayacaksınız. (20p)

EK 6: ÖĞRENCİLER TARAFINDAN KURULAN PROBLEMLERE ÖRNEKLER

Bilgi işlem daire başkanlığında çalışıyorum ve burada sürekli olarak yazılım güncellemesinden kaynaklı yazıcılarda problem çıkıyor renkli yazdırmıyor vs. onlarca bilgisayar olunca güncelleme işi çok zaman alıyor bundan dolayı bize yazıcı driverını güncellemek istiyor musun? diye soran bir script ile arka planda yazıcı markasının güncel driver sürümünü belirlenen internet adresinden çekip masaüstüne indirebilen bir script yazmayı başarabilir misin?

Ben yurttta kalıyorum ve kaldığım yurttta öğrencilerin kullanabileceği yani kişisel olmayan sadece bir adet bilgisayar var. Ve bu bilgisayarı kullanmak için yurtttaki arkadaşlarım sıraya giriyor. Ödevleri yetiştiriyor, saatlerce beklemek zorunda kalıyorlar vs. Ben bu duruma üzüldüğüm için oda arkadaşlarımın bilgisayarımı kullanmasına olanak tanımaya karar verdim. Bunun için bilgisayarımda onlara özel bir kullanıcı açtım "Yatakhane 302 :)". Bilgisayarımı her türlü işleri için kullanabiliyorlar. Ödev yapmak, ders dinlemek, soru çözmek, bir şeyler indirmek, film izlemek vs. vs. ve ben bazen dersleri dışında bilgisayarımda vakit harcamalarından rahatsız olabiliyorum. Çünkü onlara kullanıcı açmamın tek amacı "Ödevlerini yaparken zorlanmalarıydı." Ben onların ders çalıştığını düşünerek bazen bilgisayarda halletmem gereken şeyleri telefonumla hallediyordum. Demem o ki yine bir suistimal vakası.

Bu vakayı çözmek için güzel bir fikrim var! Bir script hazırlayacağım. Bu script "Yatakhane 302" kullanıcısı bilgisayarı açtıktan sonra yaptığı işlemleri "neler dönüyor" adlı metin dosyasına kaydedecek. Dosya da sadece yapılan iş ve işin yapıldığı saat yazacak. Bu dosya 36 saate bir kendini temizleyecek yani içindeki kayıtlı veriler silinecek. Ve en güzel kısma geldik. "neler dönüyor" dosyasını "Ayşenur" adlı dosyanın masaüstüne kaydedecek. Ve ben kimin ödev yaptığını kimin bilgisayarda "boş" vakit geçirdiğini tespit ederek bu suistimal vakasından kurtulacağım.

Tatlış bir restoranım var. Gelen bütün misafirlerimin mail adreslerini kasa personelinden bir dosya içerisine kaydetmesini istemiştım. 3 yıl içinde oldukça fazla mail adresi birikmiş. Personelimden bu misafirlerimizin hepsine yılbaşı menümüzün eklentili olduğu ve içeriğinde tatlı bir yılbaşı gifinin olduğu bir mail göndermesini istedim. Ama her misafirimize gönderilen gifin farklı olmasını istiyordum ki, hiçbirisi eşiyile veya annesiyle vs aynı maili almasın. Bir de bu maillerin yılbaşına daha yakın bir tarihte gönderilmesini istiyordum ki, arada kaynamasın. Ona bu gifleri bulabileceği <http://www.hareketligifler.net> adresli siteyi tavsiye ettim. Mail listesi zaten kendisinde ve içeriği de herbir satırı için şöyle; Ad Soyad MailAdresi

İstediğim şey tam olarak şöyle;

Giflerin bulunduğu siteden bütün ilgili gifleri indirsin,
Mail listesinin her satırında bulunan mail adreslerine 25 Aralık 2018 Saat 12:30 da şöyle bir mail göndersin:
Eklentide yılbaşı menümüz,
Mail içeriğinde şık bir yeniyl dileği ve MisafirimizinAdıSoyadı, ve ilgili gif olsun.

Benim de birkaç gün önce yaşadığım bir problemi ele almak istedim:Yeni bilgisayarına programlar yüklüyorum ve boyutları büyük olduğu için bu işlem zaman alıyor.Bütün gece programın indirilme işleminin tamamlanmasını bekleyemem çünkü sabah okula gitmeliyim ve bilgisayarımın indirme bittikten sonra sabaha kadar açık kalmasını da istemiyorum.

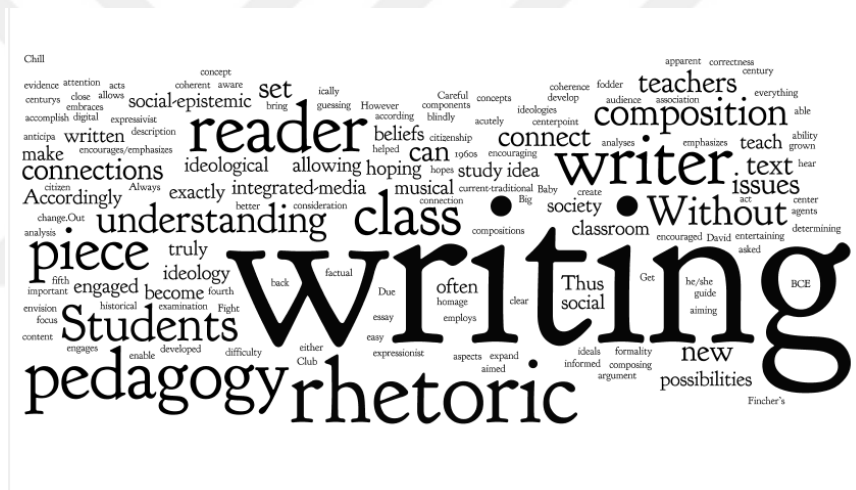
Öyleyse nasıl bir script oluşturmalıyım ki indirme tamamlandıktan sonra bilgisayar kendini kapatsın?»

EK 7: ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEMLERE ÖRNEK

Turkish Online Journal of Distance Education, (kısa adıyla TOJDE), bir akademik dergi. <http://tojde.anadolu.edu.tr/> adresinden ulaşılabilir. Bu ve bunun gibi akademik dergilerde, akademik araştırmaların sonuçları, makale olarak yayınlanır. Genellikle, akademik bir dergi yılda 3 veya 4 sayı yayınlar ve bu sayıların her birinde 10 civarı makale bulunur. Şu linke tıklayarak bu dergiden örnek bir araştırma makalesi görebilirsiniz: <http://tojde.anadolu.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1270-published.pdf>

Gördüğünüz üzere bu dergideki makaleler İngilizce yayınlanıyor. Uzun bir metin, ancak en tepede yer alan “ABSTRACT” isimli bölüm, makalenin neyle ilgili olduğunu ve sonuçlarının ne olduğunu özetleyen bölümdür.

Ben bir araştırmacı olarak, şöyle bir soru ortaya koymuş durumdayım: “TOJDE dergisinin son 5 yılda yayınlanmış akademik araştırmalarda en çok hangi temalara yer verilmiştir?”. Bunun için, derginin son 5 yılında yayınlanmış tüm makalelerin “özet” kısımlarını toplayıp, bunları analiz ederek şöyle bir kelime bulutu oluşturmak istiyorum.



Terminalde nasıl bir script hazırlamalıyım ki, bu derginin son 5 yılda yayınlanmış tüm makalelerine ait tüm özet metinleri, “ozetler.txt” isimli bir metin dosyasının içine yazdırsın? (ki ben de bu metinden bir kelime bulutu oluşturabileyim)

Not: Derginin tüm sayıları için linkler şurada yer almakta:

<http://tojde.anadolu.edu.tr/past-issues.html>

Burada herhangi bir linke tıklayınca, derginin o sayısında hangi makalelerin olduğunu gösteren bir sayfa açılıyor. Örneğin, “Volume 17, Issue 1, Year 2016” (Cilt 17, Sayı 1, Yıl 2016)’ya tıklayınca, yani şu link’e gidiyorum:

<http://tojde.anadolu.edu.tr/volume-17-issue-1-year-2016.html>

Ve burada bana, 2016 yılı için 1'inci sayının içeriğini gösteriyor. Bir makalenin isminin üstüne tıkladığınızda, onun özet metnini görebiliyorsunuz.

EK 8: ÖRNEK ÇÖZÜMLÜ PROBLEM UYGULAMASI

1. Problem Senaryosu

Dersin hocası olarak, öğrencilerin her derse gelip bilgisayarı açtıklarında, köşede bir bildirim penceresi açılması ve pencerede final sınavlarına kaç gün kaldığını hatırlatmasını istiyorsunuz. Bu doğrultuda, laboratuardaki **bütün** bilgisayarlarda, bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda "final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz? (X, kaç gün kaldığının doğru bir şekilde temsili, yani 14 gün varsa "final haftasının başlamasına 14 gün kaldı" diyecek)

Sonuca giden yolda karşılaşılan problemi parçalara ayıralım. Ortaya konan problemde aslında çeşitli değişkenle var. Bu değişkenleri farklı renkle gösterelim aşağıda:

Lab A'daki **bütün** bilgisayarlarda,
bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda
"final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde
bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz?

Ne istiyoruz? - "bildirim mesaj vermesini"

Ne zaman versin istiyoruz? - "Ubuntu masaüstü yüklendiği anda"

Mesajın içeriği ne? - "final haftasının başlamasına X gün kaldı"

Bu işlemler nerede gerçekleşecek? - "Lab A'daki **bütün** bilgisayarlarda"

Bu şekilde, problemi bileşenlerine ayırmış bulunuyoruz. Hazırladığımız bu sorulara verdiğimiz cevapların, değiştirilebilir nitelikte olduğuna dikkat edin. Yani

- "Lab A'daki bütün bilgisayarlar" yerine "IP'sinin sonu 40 ile biten tüm bilgisayarlar" da diyebilirdik.
- "Ubuntu masaüstü ilk yüklendiği an" yerine "bilgisayar kapanırken" de diyebilirdik
- "Final haftasının başlamasına X gün kaldı" mesajı yerine, günün saatine göre "Günaydın/iyi akşamlar" dedirtebilirdik
- Bildirim mesajı verdirmek yerine, yedekleme yapmasını veya belli bir programı çalıştırmasını isteyebilirdik.

Dolayısıyla, bu noktada problemin **değişkenlerini** tanımlamış oluyoruz.

2. Problem Çözümü

2.1. Kullanılacak araçlar

Yalnızca terminali kullanacağız.

- 1) Linux işletim sistemi ve Bash terminali (hani Ctrl + Alt + T ile ulaştığımız, bildiğiniz "kara ekran")
- 2) Lab A'daki bütün bilgisayarların IP adreslerini bulunduran bir metin belgesi

Araçları açmak gerekirse:

- 1) Linux işletim sistemi ve Bash terminali (hani **Ctrl + Alt + T** ile ulaştığımız, bildiğiniz "kara ekran")
 - a) **notify-send** komutu (masaüstü bildirimi yapmak için)
 - b) **cron** hizmeti ve **crontab** aracı (bildirimin belli bir zamanda (örn. Sistem ilk açıldığında) gelmesini sağlamak için)
 - c) **date** komutu (tarihlerle çalışmak için. Örneğin, bu günden belirtilen başka bir güne kadar kaç gün kaldı bunu anlamak için)
 - d) **scp** komutu (bildirim gönderimi için hazırladığımız bir scripti, lab A'daki bütün bilgisayarlara kopyalayabilmek için)
 - e) **ssh** komutu (crontab değişikliklerini lab A'daki bütün bilgisayarlarda yapabilmek için)

- f) **while** döngüsü
- g) **\$ ()** (satır içerisinde komut çalıştırmak için)
- h) **\$(())** (matematiksel işlem yapabilmek için)

2.2. Çözüm Adımları

1. Bildirim Mesajı Gönderme

Öncelikle diğer değişkenleri sabit tutalım ve sadece problemin şu noktasına odaklanalım:

Lab A'daki bütün bilgisayarlarda,
bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda
"final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde
bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz?

Bildirim mesajı verilmesi çok basit bir komutla sağlanabilmektedir:

```
$ notify-send "Merhaba Dünya"
```

Bu komutu verip, masaüstünde sistem saatinin olduğu köşede "Merhaba Dünya" şeklinde bir mesaj baloncuğunun kısa süreliğine görünmesini sağlayabilirsiniz.

Dikkat: "notify-send" komutu bulunamadı hatası alıyorsanız, bu komutun bir parçası olduğu libnotify-bin pakedini kurmanız gerekiyordur. Bunu da şu şekilde yapabilirsiniz.

```
$ sudo apt-get install libnotify-bin
```

2. Bildirim Mesajını belli bir zamanda (örn.sistem açılışı) gönderme

Problemin ikinci aşamasında, değişkenlerden birini daha açalım ve 1 yerine 2 değişken üzerinde çalışalım

Lab A'daki bütün bilgisayarlarda,
bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda
"final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde
bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz?

Linux'ta, zamanlanmış olayların kontrol edilmesi cron adı verilen bir program tarafından yürütülür. Cron (kron diye okunuyor), Yunan zaman tanrısı "Chronos" tan aklınızda kalabilir. Cron sayesinde, belli bir program veya komutun şu gibi durumlar altında çalışması sağlanabilir:

"Her pazartesi sabah 5'te ... "

"Mart ayı boyunca her gün ... "

"Her ayın 15'i saat 3 ve 7'de... "

"Sistem ilk açılırken ..."

"Sistem kapanırken ... "

Yani, işletim sistemine, belli bir işi belli bir zamanda yapmasını söylemek istiyorsak **cron** kullanırız. Normalde cron, Linux ilk yüklendiğinde otomatik olarak yüklenir ve her açılışta sistem tarafından otomatik olarak başlatılır ve arkaplanda sürekli çalışmaya devam eder. Bu şekilde, arka planda sürekli çalışan süreçlere "hizmet" (service) diyoruz. Bir hizmetin çalışıp çalışmıyor olduğunu anlamak, çalışıyorsa

durdurmak veya durmuşsa çalıştırmak için “**service**” komutunu kullanırız. Öncelikle, cron hizmetimiz çalışıyor mu anlamak için şu komutu verelim:

```
$ sudo service cron status
```

Karşımıza bir dizi metin gelecektir. Bunlar, cron’un çalışıp çalışmıyor olduğu, bunun yanı sıra en son saat kaçta hangi zamanlanmış işlemleri gerçekleştirmiş olduğunun bilgisidir. Bu ekranda yeşil renkle yazılmış bir “Active” yazısına rastlıyorsak, bilin ki cron çalışmaktadır. Cron’u durdurmak isteseydik

```
$ sudo service cron stop
```

Ve tekrar başlatmak isteseydik de

```
$ sudo service cron start
```

Komutlarını kullanabilirdik. Yani service komutunun kullanımı şu şekildedir

```
sudo service <hizmetin ismi> <hizmetle ne yapılacağı (status/stop/start)>
```

sudo’ya ihtiyaç duyuyoruz çünkü service, sistem hizmetlerini açıp kapamaya yarayan çok önemli bir uygulamadır. Sisteme erişebilen herkesin her hizmeti açıp kapaması pek işimize gelmez.

Cron, aslında sadece belli bir metin dosyasında saklanan “hangi saat/tarihlerde ne yapılacağını” belirten bir metin dosyasını okuyan, ve o saat/tarih geldiğinde o işi yapan çok basit bir hizmettir. Bahsi geçen metin dosyası, yani cron ayarlarının bulunduğu dosyaya da **crontab** denir. Cron’a bir görev vermek için crontab dosyasında değişiklikler yapalım. Şu komutu verin:

```
$ crontab -e
```

Bu komut, crontab dosyasını düzenlemek için açmamızı sağlar. Ancak, bu komutu ilk defa veriyorsak sistem bize önce, dosyayı hangi metin editörü ile düzenlemek istediğimizi sorar. Biz derste bugüne kadar hep nano ile çalışmayı gördüğümüz için, seçenekler arasından nano’nun bulunduğunu seçiyoruz (numarasını yazıp enter’a basalım) Ardından crontab, seçtiğimiz metin editörü ile açılacaktır ve ekranda birçok metin göreceksiniz. Bütün bunlar aslında, başında # komut satırı ibaresi bulunan ve siz kullanıcıya, crontab’ın nasıl kullanılacağını anlatan talimatlardır. İsterseniz hepsini silebilirsiniz. Crontab’a bir görev vermek için, belgenin en alt satırına gidiniz ve başında # olmayan bir şekilde, şöyle başlayınız:

```
0 9 * * * echo “yeni bir gün başlıyor” >> ~/olaylar.txt
```

Size hiçbir anlam ifade etmeyebilecek bu yukarıdaki satırı crontab’ın en altına ekleyerek, bilgisayara şöyle bir talimat vermiş oldunuz: “Her gün saat 9’da, ‘yeni bir gün başlıyor’ şeklinde bir metni, olaylar.txt dosyasının en altına bir satır olarak ekle”

“echo” dan sonra gelen kısım size tanıdık geliyordur. Yani şunu yaptığımız kısım:

```
$ echo “yeni bir gün başlıyor” >> ~/olaylar.txt
```

Bunun, mesajlar.txt'nin son satırına "yeni bir gün başlıyor" yazısını ekleyeceğine biliyoruz. Peki baştaki sayılar ve yıldızlar ne? Boşlukla ayrılmak suretiyle, bu sayılar dakika, saat, ayın kaçınıcı günü, kaçınıcı ay ve haftanın kaçınıcı günü bilgilerini verir. Yani 10 Kasım 9'u 5 geçe tarihini ifade etmek istersek:

```
5 9 10 11 *    echo "10 Kasım Atatürk'ü Anma Günü" >> ~/olaylar.txt
```

Şeklinde yazarız. En sondaki bölüm (haftanın günü) kısmını * şeklinde ifade ettik. Bu yıldız işareti ile de, bu kısmın dikkate alınmaması gerektiğini söylüyoruz. Bu sayede, belirtilen tarih ve saat geldiğinde olaylar.txt dosyasının son satırına "10 kasım atatürk'ü anma günü" metni eklenir. Bu kısmın dikkate alındığı başka bir örnek vermek gerekirse, örneğin ayı veya günü dikkate almaksızın her Çarşamba (haftanın üçüncü günü) saat 16:30'da bir komut çalıştırılmasını istiyorsak

```
30 16 * * 3    çalıştırılacak komut
```

Diyebiliriz. Bunların yanı sıra, bir şeyin bilgisayar ilk açılışında yapılmasını istiyorsak, sayılarla tarih/saat ifade etmek yerine şöyle yazarız:

```
@reboot    çalıştırılacak komut
```

Dikkat edilmesi gereken nokta şudur ki, @reboot 'tan sonra verdiğimiz komut, Linux ilk açıldığı anda fakat masaüstü henüz yüklenmemişken, yani Xserver başlatılmamışken çalıştırılır. Dolayısıyla

```
@reboot    notify-send "Hoşgeldiniz."
```

Bu crontab satırıyla, bilgisayar ilk açıldığında, masaüstünde "hoşgeldiniz" diye bir mesaj balonu çıkmasını isteyebiliriz. Ama bu gerçekleşmeyecektir. Çünkü, komut çalıştırıldığı anda masaüstü ortamı henüz yüklenmemiş olacaktır. Bu sorunun üstesinden gelmek için yapabileceğimiz şey şu. Öncelikle, komutu direkt olarak vermek yerine bir script çalışmasını sağlayalım.

```
$ touch karsilama.sh
$ sudo chmod 777 karsilama.sh
$ nano karsilama.sh
```

karsilama.sh isimli bir script dosyasını home dizinimizde oluşturalım ve chmod ile ona erişim izinlerini verelim. Ardından nano ile içeriğini düzenleyelim.

karsilama.sh içeriğini şöyle ayarlayalım:

```
sleep 20
export DISPLAY=:0
notify-send "Hoşgeldiniz."
```

Kaydedelim ve çıkalım. Burada yeni eklediğimiz iki satır var. İlki "sleep 20". Sleep 20 sayesinde, komutun çalıştırılmadan önce 20 saniye bekletilmesini sağlıyoruz. Çünkü sleep komutu, ardından gelen sayı kadar saniye boyunca scriptte duraksama olmasını sağlar. "Sleep" İngilizce uyuma kelimesinden gelir, ve biz o kadar süre boyunca bilgisayara "hiçbir şey yapmamasını, sadece uyumasını" söylemiş oluruz. Bu sleep 20 komutu ile, crontab'daki @reboot anından itibaren 20 saniye sonra işlemin yürütülmesini sağlamış olacağız. 20 saniye, henüz masaüstünün hazır olmadığı reboot kodunun çalışma anından sonra, masaüstünün yüklenip devreye girmesi için yeterli bir süre tanımak için, keyfi olarak belirlenerek

seçilmiştir. Hızlı açılan bir bilgisayarınız varsa 15, yavaş açılan bir bilgisayar varsa 30 gibi değerler de girebilirsiniz.

export DISPLAY=:0 satırı ise, env komutu ile görebileceğiniz ortam değişkenlerinden biri olan DISPLAY’de, sırf bu script’in çalıştırılması için bir değişiklik yapmaktadır. Bu satırda bilgisayara şunu söylüyoruz: “0’ıncı monitörde çalışan görüntü sunucusu içerisinde çalışacağız”. Bunu yapmak zorundayız çünkü, komutumuz henüz herhangi bir görüntü sunucusunun başlatılmamış olduğu bir anda çalıştığından nerede çalışacağını bilmez vaziyettedir. Bu scriptin düzgün çalışıp çalışmadığını şöyle test edebiliriz:

```
$ ~/karsilama.sh
```

Bu komutu vermenizin ardından 20 saniye sonra, “Hoşgeldiniz” mesaj balonu belirecektir. Şimdi son olarak, crontab -e komutu verelim ve dosyanın son satırına şunu ekleyelim:

```
@reboot /home/ogrenci/karsilama.sh
```

Kaydedip çıktığımızda, bilgisayarın bir sonraki başlatılmasında bu karsilama.sh isimli script’in çalışmasını sağlayacağız.

3. Bildirim Mesajını belli bir zamanda (örn.sistem açılışı) gönderme

iki değişkeni hallettiğimize göre, üçüncüyü de probleme dahil edelim: “final haftasına X gün kaldı”

bu A'naki bütün bilgisayarlarda
bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda
"final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde
bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz?

Burada, şu tip bir programlama problemini çözmemiz gerekiyor: içerisinde bulunulan tarihten, ileriki bir başka tarihe kadar kaç gün kaldığını nasıl hesaplayabiliriz?

Terminalde tarihle ilgili işlemler yapmak için date komutunu kullanıyoruz.

```
$ date
```

date tek başına, yalnızca o an içerisinde bulunduğunuz saat ve tarihi konsola yazdırır. date içerisinde belli bir bilgi çekmek isterseniz de, şöyle yapabilirsiniz.Yalnızca günü yazdırmak için:

```
$ date +%d
```

Yalnızca ayı yazdırmak için:

```
$ date +%m
```

Yalnızca yılı yazdırmak için:

```
$ date +%Y
```

Ya da örneğin, gün/ay/yıl şeklinde yazdırmak için:

```
$ date +%d/%m/%Y
```

Date bize aynı zamanda, belli bir günün, yılın kaçınıcı günü olduğunu da söyleyebilir. (1-365 aralığında). Bunu da şöyle yapabiliriz:

```
$ date +%j
```

Yine, belli bir günün, haftanın kaçınıcı günü olduğunu da bulabiliriz. (1-pazartesi, 7-pazar olmak üzere 1-7 aralığında). Bunu da şöyle yapabiliriz:

```
$ date +%u
```

Bu gösterimlerimizin her biri, şu an içerisinde bulunduğumuz saat/gün ile alakalıydı. Bir de, kendi belirttiğimiz özel bir tarih için de bilgileri alabiliriz. Örneğin, 21 Ağustos 1975 tarihinin, haftanın hangi gününe denk geldiğini şöyle bulabiliriz:

```
$ date -d "21 Aug 1975" +%u
```

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak, şu soruya yanıt arayalım: Şu an içerisinde bulunan günden, 2 Ocak 2017 tarihine (final tarihi) kaç gün kaldığını hesaplayan bash scripti nasıl hazırlanabilir? Algoritmamız şöyle olsun.

- 1) Önce hedef tarihin yılı (2017) ile şimdiki tarih arasındaki yıl farkını alalım.
- 2) Bu farkı 365 ile çarpalım
- 3) Bu toplam sayıdan, içerisinde bulunduğumuz yılda kaç günün geride kalmış olduğu değerini düşelim
- 4) Nihayet, toplama 2 ekleyelim (çünkü 2 Ocak 2017, yılın ikinci günü)

Algoritmayı anlamak için biraz kafa yormanız gerekebilir, ve elbette bu işlemler başka şekilde de yapılabilir. Fakat aşağıdaki kodları çalıştırarak siz de bunun doğru bir şekilde çalıştığını görebilirsiniz. Aşağıdaki kodu okurken unutmayın: \$() ile, parantezler içerisindeki komut çalıştırılır ve sonucu döndürülür. \$(()) ile de matematiksel işlem yaptırılır.

```
$ echo $( ( ( 2017 - $( date +%Y ) ) * 365 ) + 2 - $( date +%j ) ) )
```

Sonuçta ekrana, 2 Ocak 2017'ye kadar kaç gün olduğu sayısı yazdırılacaktır. Şimdi bu değeri scriptimize ekleyelim. karsilama.sh içeriği:

```
sleep 20
export DISPLAY=:0
notify-send "Finallerin başlamasına $(((2017 - $(date +%Y)) * 365) + 2 - $(date +%j)) gün kaldı"
```

Kaydedelim ve çıkalım. Script'i çalıştırarak düzgün çalışıp çalışmadığını görebilir, Bunun ardından bilgisayarı yeniden başlatarak, yine düzgün çalıştığından emin olabiliriz.

4. Bu işlemleri Lab A'daki bütün bilgisayarlarda yaptırma

Problemin son aşamasında, geride bıraktığımız ve henüz üstesinden gelmemiş olduğumuz son değişkeni de devreye sokalım:

Lab A'daki bütün bilgisayarlarda,
bilgisayar ilk açılıp da Ubuntu masaüstü yüklendiği anda
"final haftasının başlamasına X gün kaldı" şeklinde
bildirim mesaj vermesini nasıl sağlayabiliriz?

Bir bilgisayarda yaptığımız bütün bu değişiklikleri, bilgisayarlarda tek tek tekrarlamak yerine ufak bir script'le nasıl kısaca yapabiliriz? Elimizde ip-adresleri.txt isimli bir metin dosyası olsun. Bunun da her satırında Lab A'daki tüm bilgisayarların IP adresleri yazılı olsun. Yani şu şekilde:

```
10.50.4.24
10.50.4.26
10.50.4.30
10.50.4.31
10.50.4.47
10.50.4.49
10.50.4.72
...
```

Dosyada bu şekilde 26 tane alt alta sıralanmış IP adresi olsun (Lab A'da 26 bilgisayar var). Öyle bir şey yapmak istiyoruz ki, bu dosyada yer alan her bir IP adresi için 2 şey gerçekleşsin:

- 1) Çalıştığımız bilgisayardaki karsilama.sh dosyamız, bu IP adresine sahip hedef bilgisayarın home dizinine kopyalansın
- 2) Bu IP adresine sahip hedef bilgisayardaki crontab dosyasının son satırına gerekli crontab ayarı eklensin (@reboot /home/ogrenci/karsilama.sh)

dosya.txt isimli bir dosyayı satır satır okuyup, satırdaki değerle bir işlem yapmak için şu while döngüsü yapısını kullanıyoruz:

```
while read SATIR; do
    echo "$SATIR"
done < dosya.txt
```

Bu döngüde yapılan tek şey, her satırdaki değeri okuyup alt alta ekrana yazdırmak. Biraz daha açıklayıcı bir örnek vermek gerekirse... sayilar.txt isimli ve içeriği şu şekilde bir dosyamız olsun:

```
1
2
3
4
```

Aynı dizinde, ikiyle-carp.sh ismiyle de bir script oluşturalım, erişim izinlerini ayarlayalım ve içeriğini şöyle yapalım:

```
while read SATIR; do
    echo $(( $SATIR * 2 ))
```

```
done < sayilar.txt
```

Şimdi, `ikiyle-carp.sh` scriptini çalıştırdığımızda, dosyamızı okuyup, değerleri 2'yle çarparak ekrana yazdığını göreceksiniz. O zaman, `lab-a-karsilama.sh` isimli şu script ile ne yapıyor olabiliriz?

`lab-a-karsilama.sh`

```
while read IPADRESI; do

    scp ogrenci@$IPADRESI:~ ~/karsilama.sh

done < ip-adresleri.txt
```

Evet, bu script çalıştığında, `ip-adresleri.txt` dosyasında yer alan tüm satırlar için, satırdaki değeri `IPADRESI` isimli bir değişkende saklayarak, `IPADRESI` ip'li bir bilgisayarda `ogrenci` kullanıcısının home dizinine, şu an kullandığınız bilgisayarın home dizinindeki `karsilama.sh` dosyasını kopyalayacaktır. Fakat burada ufak bir sorun var. Biliyoruz ki, `scp` komutunu verdiğimiz zaman bizden hedef bilgisayardaki `ogrenci` isimli kullanıcının şifresini isteyecektir. Bu şifre isteme mevzusu, döngünün çalışmasına engel olacaktır. Öyle bir şey yapmalıyız ki, şifre girmemize gerek kalmasin, döngü şifreyi de bizim için otomatik olarak girsin. Bunun için `sshpass` isimli bir uygulama kullanacağız. `sshpass` çok basit bir program olup, `ssh` ve `scp` komutlarını şifreyi elle girmeden yapmamızı sağlar. `sshpass`'i şu komutla yükleyelim:

```
$ sudo apt-get install sshpass
```

Kullanım şekli şöyledir. Kullanıcı adı "`ogrenci`", şifresi "`marmara`" olan, `10.50.4.50` IP'li bir bilgisayara, şifre sorulmadan otomatik olarak `ssh` oturumu açmak isterseniz:

```
$ sshpass -p "marmara" ssh ogrenci@10.50.4.50
```

Enter'a bastığınız anda, şifreyi sormadan otomatik bağlanır çünkü şifreyi zaten `sshpass -p` diyerek vermiş bulunuyoruz. Normal hayatta bu çok güvenli bir pratik değildir, zira şifreyi birileri siz yazarken görebilir. Yine de bu seferlik kullanalım. `lab-a-karsilama.sh` dosyamızı şöyle yeniden düzenleyelim:

`lab-a-karsilama.sh`

```
while read IPADRESI; do

    sshpass -p "marmara" scp ogrenci@$IPADRESI:~ ~/karsilama.sh

done < ip-adresleri.txt
```

Böylece, bu script çalıştırıldığında döngünün her adımında şifre sormasına gerek kalmadan, `karsilama.sh` isimli dosyamızı `ip-adresleri.txt` dosyasında yer alan IP'lere sahip tüm bilgisayarların home dizinine kopyalayabiliriz. Şimdi, son bir sorumuz kaldı. `crontab` dosyasının düzenlenmesi. Kendi bilgisayarımızda bunu elle, `crontab -e` komutunu kullanarak yapmıştık. `Crontab` komutunun bir başka özelliği daha var, o da herhangi bir opsiyon olmadan sadece bir dosya adıyla çağırılması durumunda, söz konusu dosyayı kullanıcının `crontab` ayarı olarak belirlemesi. Kafalar karıştıysa şöyle açıklayalım. İçinde `cron`'un anlayabileceği girdiler olan bir metin dosyası oluşturalım, adı da "`zamanli-olaylar.txt`" olsun.

zamanli-olaylar.txt

```
00 21 * * 3 user/can/dizi-hatirlaticisi.sh
00 9 12 12 * user/can/kpss-sinav-hatirlaticisi.sh
30 4 15 * * user/can/yedek-al.sh
@reboot user/can/kayda-dus.sh
```

Bu dosyada 4 tane cron girdim var. İlki, çarşamba akşamları saat 21:00’de en sevdiğim diziyle ilgili bir hatırlatma yapılmasını sağlayacak olan “dizi-hatirlaticisi.sh” scriptini çalıştırıyor. İkincisi, 12 Aralık saat 09:00’da “kpss-sinav-hatirlaticisi.sh” scriptini çalıştırıyor. Üçüncüsü, Her ayın 15’inde saat 04:30’da, “yedek-al.sh” isimli bir script çalıştırarak önemli dosyalarımın yedeklerini alıyor. Dördüncüsü, her bilgisayar açılışında, bilgisayarımın açıldığı saati bir günlük kaydına düşecek “kayda-dus.sh” script’ini çalıştırıyor. Bunları bir metin dosyasında oluşturduktan sonra, şu komutu veriyorum:

```
$ crontab zamanli-olaylar.txt
```

Bunu yaptığımda, zamanli-olaylar.txt’de yer alan bütün metinler benim crontab dosyam olarak ayarlanmış oluyor. Yani aslında bu, crontab -e ile elle tek tek ayar yapmaya bir alternatif.

Kendi senaryomuza dönecek olursak, hedef bilgisayarlarda tek yapmamız gereken, içerisinde cron zamanlanmış görevimizin olduğu bir metin dosyası oluşturmak, ardından crontab ile bu metin dosyasının adını girerek karşıdaki bilgisayarda bu metinden bir crontab üretmek. Scriptimizin son hali şu şekilde olacaktır:

lab-a-karsilama.sh

```
while read IPADRESI; do

    sshpass -p “marmara” scp ogrenci@$IPADRESI:~ ~/karsilama.sh

    sshpass -p “marmara” ssh ogrenci@IPADRESI -t echo “@reboot
/home/ogrenci/karsilama.sh” > ~/zamanli-olay.txt

    sshpass -p “marmara” ssh ogrenci@IPADRESI -t crontab ~/zamanli-
olay.txt

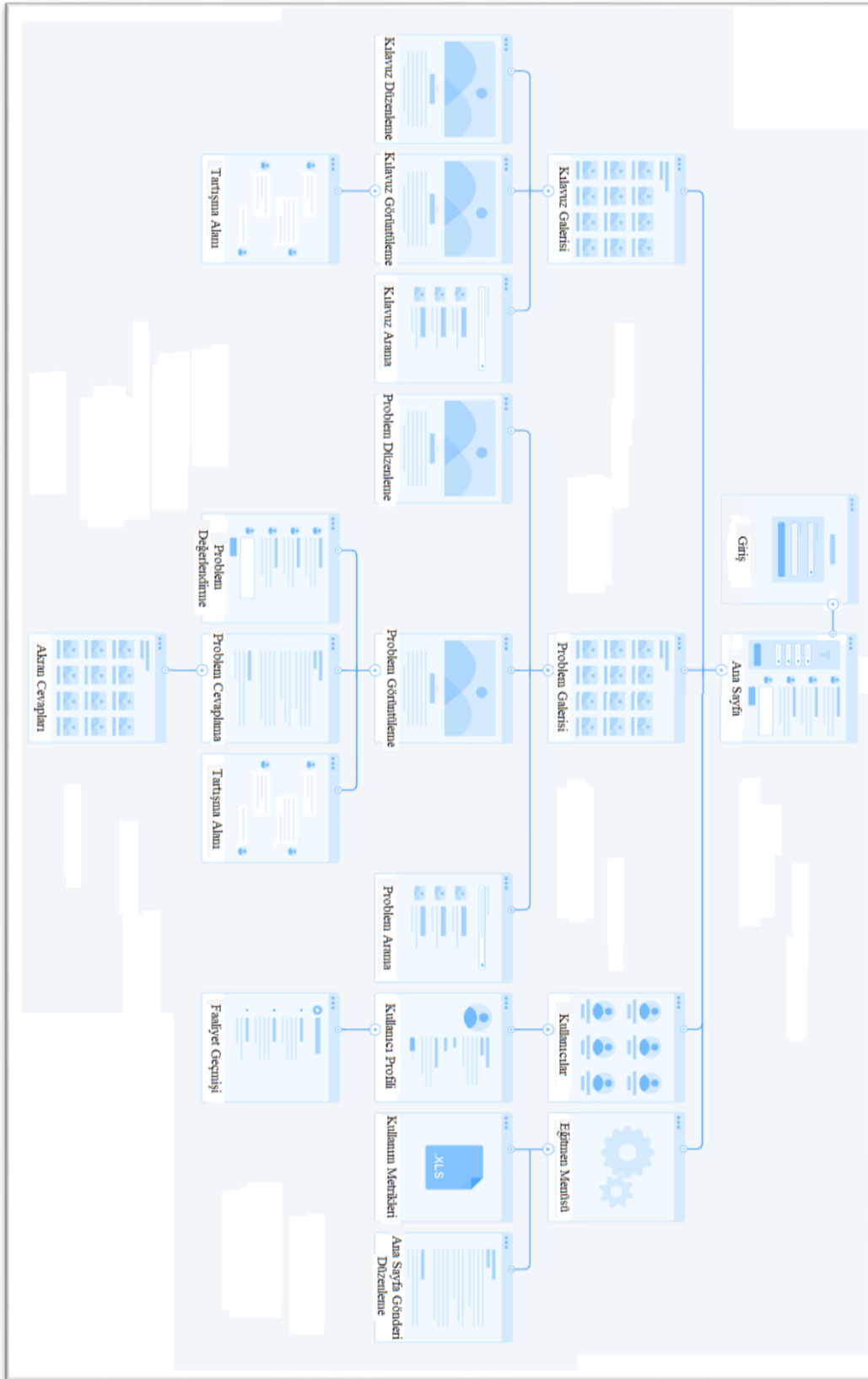
done < ip-adresleri.txt
```

Bu script çalıştırıldığında, ip-adresleri.txt ‘de yer alan her satırdaki metni IPADRESI isimli bir değişkende saklamak suretiyle:

- 1) IPADRESI ip’li bilgisayarda ogrenci isimli kullanıcının home dizinine, bu bilgisayarın home dizininde yer alan karsilama.sh scriptini kopyalar
- 2) IPADRESI ip’li bilgisayarda ogrenci isimli kullanıcının home dizininde, içerisinde “@reboot /home/ogrenci/karsilama.sh” satırı bulunan, zamanli-olay.txt isimli bir dosya oluşturur
- 3) IPADRESI ip’li bilgisayarda, ogrenci isimli kullanıcının crontab ayarını, home dizininde yer alan zamanli-olay.txt ‘de yer alanların tümünü içerecek şekilde ayarlar.

Dikkat: ssh’nin -t opsiyonunun, karşıki bilgisayarda terminal oturumu açmaktan ziyade, sadece 1 tek komut çalıştırıp bağlantıyı kapatmak için kullanıldığını unutmayın.

EK 9: PLATFORMUN TASARLANAN SON HALİ İÇİN SİTE HARİTASI VE EKLAN GÖRSELLERİ





Merhaba arkadaşlar. 14 Aralık Cuma'ya kadar yapmanız gereken ödev şu:

Sizden 1 tek eğitsel problem istiyorum. Bu problem:

1. **Kapsam olarak geçerli** (değerimizin konusu, sızlemler için de dahil olmak üzere kılavuzlarda işlenen konular ne şimdiki de gördüklerimizde az ve çok bağlantılı)
2. **Bir hikaye bağlamına sahip** (gerçek hayattan esinlenen gerçek bir problemi konu edinse fena olmayacak)
3. **Uygun zorlukta** (ne çok basit, ne de çözülmesi imkansız veya gözümdü belirsiz)
4. **Orijinal** (başka bir problemin yapısal özelliklerini birebir kopyalamayan, kendine özgü yapısal özelliklerini bulunan)

ama en önemli,

5. **Çözülebilir** bir problem olmalı. (bugüne kadar benim verdiğim problemleri örnek alabilirsiniz)

Bu yüzden aşağıdaki hususlara dikkat edelim:

- Çözülebilir bir problemi ele alırken en kolay yolu, o problemi kendizi çözümlüyor olmaktır.
- Dahası, **problem metninde verilenleri ne kullanıp, problemi çözmek için uğraşırken herhangi bir tereddüt yaşamamalı.**
- Problem metninde *"şöyle bir scriptin olsa, böyle işler yapas"* gibi **dişek şart** kipi kullanmamız gerekebilir bir belirsizlik hissi yaratıyor.
- Problem ne kadar geniş kapsamlı olsa da çözüm şaşırsı adeta tapalı bir kuma şeklinde sınırlarından oluşmalı. Problem metnini okuyan kişi parçaları bir araya getirerek şak diye ne istendiğini, neyin yanlış olduğunu ve ne yapması gerektiğini anlayabilmeli.

Bu problemi üretmek için benim yazdığım kılavuzlar kadar arkadaşlarınızın kılavuzları arasında gezinebilirsiniz, fikir edinebilirsiniz.

10 Aralık 2018 Pazartesi, 10:40:57

Yorum yazın...

16 gün önce

Öğrenci

Ana Sayfa

Kılavuzlar

Problem Bankası

Kullanıcılar

Eğitmen Menüü

Kullanıcı ara...

Çıkış

Kullanıcılar

Bu sekmede kullanıcıları görüntüleyebilir, filtreleyebilir, parçınıp olup olmadıklarını kontrol edebilirsiniz, profillerini ziyaret edebilir ve terminali bağlanıca isekten gönderebilirsiniz.

«

<

1

2

3

4

5

>

»

123456789

Çevrimdışı

100216023

Çevrimdışı

100216017

Çevrimdışı

100213012

Çevrimdışı

100216061

Çevrimdışı

100218822

Çevrimdışı

100216058

Çevrimdışı

100216037

Çevrimdışı

Çevrimdışı

Çevrimdışı

Çevrimdışı

Çevrimdışı

288

Öğrenci

Çıkış

Problem Görüntüle

Bu bölümde kullanıcılar tarafından oluşturulmuş bir eğitim problem görüntüleyebilirsiniz. Problem öğretilmektedir veya cevaplanabilmektedir.

Ana Sayfa

Kılavuzlar

Problem Bankası

Kullanıcılar

Eğitmen Menüsü

Dosya İsimlerini Yeniden Adlandırma

Öğretmen Gözden Geçir

Bilgi: Sayfamızda yaptığımız çalışmada dosyaların adlandırmakta çekingenlik gösteriyoruz. Örnek olarak web tasarımı dersinde Visual Studio üzerinden yaptığımız .html uzantılı dosyaları yığıldığı programın otomatik olarak adlandırıldığı şu dosya isimlerine bakarsanız **HtmlPage1.html, HtmlPage2.html, HtmlPage3.html, HtmlPage4.html...** şeklinde bir kırmızı içerisinde ne var onu bile açmadan bilemeyeceğiz

Ad	İzlenim	Tarih	Boyut
image.png	27.08.2018 11:15	Open Web Docu...	2 KB
getelementbyid1.html	11.10.2018 09:42	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid2.html	11.10.2018 09:47	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid3.html	11.10.2018 09:48	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid4.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	2 KB
getelementbyid5.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid6.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid7.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid8.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid9.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid10.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid11.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid12.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid13.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid14.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid15.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid16.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid17.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid18.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid19.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid20.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid21.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid22.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid23.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid24.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid25.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid26.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid27.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid28.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid29.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid30.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid31.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid32.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid33.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid34.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid35.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid36.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid37.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid38.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid39.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid40.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid41.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid42.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid43.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid44.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid45.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid46.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid47.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid48.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid49.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid50.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid51.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid52.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid53.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid54.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid55.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid56.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid57.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid58.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid59.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid60.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid61.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid62.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid63.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid64.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid65.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid66.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid67.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid68.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid69.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid70.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid71.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid72.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid73.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid74.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid75.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid76.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid77.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid78.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid79.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid80.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid81.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid82.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid83.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid84.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid85.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid86.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid87.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid88.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid89.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid90.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid91.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid92.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid93.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid94.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid95.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid96.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid97.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid98.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid99.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB
getelementbyid100.html	11.10.2018 10:07	Open Web Docu...	1 KB

image.png 55.93 KB

Bunları teker teker adlandırmak baya uzun sürecek. O zaman şöyle bir script yazalım. Ortak olarak hepsinde "HtmlPage" adı geçmekte den bu ismi yerine hafifçe konusunun her birinde adı olacak şekilde bir ortak adlandırma yapmak istiyorum. Örneğin: "HtmlPage" adını silsin yerine **getelementbyid1.html, getelementbyid2.html, getelementbyid3.html** şeklinde adlandırarak

Konu Alanı

Gönder

Cevap ver / Cevapları gör

Not ver / Not gör

Öğrendi

Ana Sayfa

Kılavuzlar

Problem Bankası

Kullanıcılar

Eğitmen Menüü

Çıkış

Kılavuz Görüntüle

Bu bilgince kullanıcılar tarafından oluşturulmuş bir eğitim problemi görebilirsiniz. Problemi değiştirebilirsiniz veya cevaplayabilirsiniz.

01.01. İşletim Sisteminde Kabuk ve Çekirdek

Çekirdek Çekirdek

Masasüstü ortamları, amiyane tabirle "Görsel kabuk" dediğimiz, veya teknik olarak doğru konuşmamız gerekirse "GUI Kabuk" (GUI: Graphical User Interface - Grafik Kullanıcı Arayüzü) dediğimiz kabuk kategorisine aittir.

Araba örneğimizin gelececek olursak, Görsel kabuklar otomatik vitese benzerler. Standart kullanıcıya çok büyük rahatlık, konfor sunarlar. Ama yarış pistlerinde otomatik vitese kullanan araba öğrenmezsiniz, çünkü yarış arabalarında performans önemlidir ve şoförlük becerisi öğrenmeye çalışmaktadırlar. Bu yüzden yarış arabalarında manuel vitese kullanılır.

İşletim sistemi adını verdiğimiz dev boyutlu karmaşık yazılımın, standart kullanıcı için kullanımı daha zor ve zahmetli gelecek ama tüm özelliklere "elle" müdahale edilebilirliği sağlayan, özel çözümler üretilemesine olanak tanıyan bir kabuk geçirdi de vardır. Bunlara metin tabanlı kabuk diyorsunuz. Yaygın olarak bu kabuk geçirdiye **terminal** veya **komut satırı** da denir. Farklı işletim sistemlerinden örnekler verelim:

SYSCtrl(8)

BSD System Manager's Manual

SYSCtrl(8)

NAME

sysctl -- get or set kernel state

SYNOPSIS

sysctl [-ho] NAME ...
sysctl [-ho] -w NAMEVALUE ...
sysctl [-ho] -A
sysctl [-ho] -X
sysctl [-ho] -x

DESCRIPTION

The sysctl utility retrieves kernel state and allows processes with appropriate privileges to set kernel state. The state to be retrieved or set is described using a "Management Information Base" ("MIB") style name, described as a dotted set of components.

The following options are available:

-A List all MIB variables including opaque variables (which are normally suppressed). The format and length are printed, as well as a hex dump of the first sixteen bytes of the value.

Konuğa Alın

Çevir

291

Öğrendi

Ana Sayfa

Kılavuzlar

Problem Bankası

Kullanıcılar

Eğitmen Menüsü

Problem Değerlendir

Bu bölüme kullanıcılar tarafından oluşturulmuş bir eğitim problem değerlendirilmiştir.

"Dosya İsimlerini Yeniden Adlandırma" başlıklı eğitimsel problem için bir not verin

Konu Kapsamı

Hikaye Kapsamı

Zorluk

Yapısal Orjinallik

Probleme dair kendi değerlendirme yorumunuz.

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

★ ★ ★ ★ ★

Ortaya konan problemin ders konusu ile ne kadar ilgili olduğu ölçüsü. Bazı sorular yeterince zor ve yeterince orijinal olsalar dahi, dersin konusu ile tam olarak alakalı olmayabilirler. Sonuçta kişinin bu soruyu cevaplayabilmesi için, bu derste anlatılan konuları bilmesi yeterli mi? Yoksa bu soru dersin konusundan ziyade çıktığı şey: gelişmiş programlama kavramları, matematik, fizik, gibi farklı konularda uzmanlık mı? Size göre problem dersle ne kadar alakalıysa o kadar yüksek puan verebilirsiniz.

Kaydet

292



Oğrenci

Ana Sayfa

Kılavuzlar

Problem Bankası

Kullanıcılar

Eğitmen Menüsü

Bildirimler

Bu güne kadar aldığınız tüm bildirimler:

adli kullanici, 05.02., Çeşitli Kuvvetler adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

13 Aralık 2018 Perşembe, 18:19:44

5 gün önce

adli kullanici, 02.01., Karmaşık Masasustu adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:39:45

12 gün önce

adli kullanici, 02.02., Komut Satırında Rus Ruleti adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:39:08

12 gün önce

adli kullanici, 02.03., JavaScript Problemi adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:38:37

12 gün önce

adli kullanici, 03.01., Karmaşık Masasustu 2 adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:34:41

12 gün önce

adli kullanici, 03.02., Her Öğrenciye 5 Komut adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:34:15

12 gün önce

adli kullanici, 03.03 Lab A'daki Bilgisayarları Kapatılım adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:33:42

12 gün önce

adli kullanici, 04.01., Youtube DL adli ogeniz için yeni bir değerlendirme yapti.

6 Aralık 2018 Perşembe, 19:33:31

12 gün önce

Problem Görüntüle

Bu bölümde kullanıcılar tarafından oluşturulmuş bir eğitim problem görüntüleyebilirsiniz. Problemi öğrencilerinizle veya cevaplayabilirsiniz.

03.03 Lab A'daki Bilgisayarları Kapatılım

Ölçütür: C++ Mavi

Problem Cevapla

Elimdeki **adres.txt** dosyasının her bir bilgisayarı olduğuna göre dosyada

03.03 Lab A'daki Bilgisayarları Kapatılım için Cevaplar

192.168.1.12
192.168.1.13
192.168.1.14
192.168.1.15
192.168.1.16
192.168.1.17
192.168.1.18
192.168.1.19
192.168.1.20
192.168.1.21
192.168.1.22
192.168.1.23
192.168.1.24
192.168.1.25
192.168.1.26
192.168.1.27
192.168.1.28
192.168.1.29
192.168.1.30
192.168.1.31
192.168.1.32
192.168.1.33
192.168.1.34
192.168.1.35

Gönderen: ★★★★★ (5)	Gönderen: ★★★★★ (5)	Gönderen: ★★★★★ (5)	Gönderen: ★★★★★ (4)
Gönderen: ★★★★★ (4)	Gönderen: ★★★★★ (3)	Gönderen: ★★★★★ (3)	Gönderen: ★★★★★ (3)

Cevabı Açıkla

Konuşma Alanı

6.10.2018 02:36:52

hocam Ben aklıma satırları eklemeyi unuttum :)

Gönder

Cevap ver / Cevapları gör:

Not ver / Not gör:



EK 10: LINUX SANDBOX ORTAMI EKRAN GÖRÜNTÜSÜ

