



**UYARLANABİLİR BİR MATEMATİK ÖĞRENME PLATFORMUNUN TASARLANMASI
VE GELİŞTİRİLMESİ**

Tuba TUNA ŞEN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2018

Tuba TUNA ŞEN tarafından hazırlanan “UYARLANABİLİR BİR MATEMATİK ÖĞRENME PLATFORMUNUN TASARLANMASI VE GELİŞTİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Bilişim Sistemleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Çelebi ULUYOL

Bilgisayar ve ÖĞretim Teknolojileri EĞitimi, Gazi Üniversitesi

Bu tezin kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan: Prof. Dr. Ahmet ARIKAN

Matematik EĞitimi, Gazi Üniversitesi

Bu tezin kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. ÖĞr. Üyesi Gökhan DAĞHAN

Bilgisayar ve ÖĞretim Teknolojileri EĞitimi, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi: 07/06/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli Şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Aslıhan TÜFEKCİ
Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Tuba TUNA ŞEN
07/06/2018

UYARLANABİLİR BİR MATEMATİK ÖĞRENME PLATFORMUNUN TASARLANMASI VE
GELİŞTİRİLMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Tuba TUNA ŞEN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Haziran 2018

ÖZET

Teknolojik gelişmeler sayesinde artan veriye erişim olanakları, kullanıcılara büyük veri yığınları sunmaktadır. Kullanıcıların artan veri içerisinde ihtiyacı olana ulaşımı zorlaşmaya başlamıştır. Bu nedenle özelleşmiş hipermedya ortamları geliştirilmiştir. Fakat kişisel özellikleri, önbilgisi, amaçları ve tercihleri farklı olan kullanıcılara tek tip içeriğin sunulması verimli olmamaktadır. Böylece çok sayıda ve standart içerikte üretim anlayışı yerini kişisel özelliklerin dikkate alındığı kişiselleştirilmiş üretime bırakmıştır. Bu anlayış çevrimiçi ortamlarda hazırlanan hipermedya ortamlarında da etkili olmuştur. Böylece kişisel özelliklerin dikkate alındığı uyarlanabilir hipermedya ortamları geliştirilmiştir. Uyarlanabilir hipermedya ortamlarının en sık kullanıldığı alanlardan birisi eğitim alanıdır. Bu çalışmanın amacı, eğitim alanına yönelik uyarlanabilir bir matematik öğrenme platformunun tasarlanması ve geliştirilmesidir. Çalışmada geliştirilen UYOPmat platformu, 9. sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretilmesine yönelik hazırlanan uyarlanabilir web tabanlı bir öğrenme platformudur. Milli Eğitim Bakanlığı puanlama sistemi ve ortaöğretim matematik ders müfredatına uygun olarak hazırlanan platform, üç bölüm halinde yedi kazanımın test soruları, yazılı ders ipucu sayfaları ve video içeren ders anlatım sayfaları ile öğretilmesini amaçlamaktadır. UYOPmat platformu test soruları sonrasında bilgi düzeyi kestirimi yapmakta ve bu kestirim doğrultusunda ders ipucu ve ders anlatım sayfaları sunarak bütünlük bir öğrenme süreci oluşturmaktadır. Tasarımında yer alan uyarlama algoritmasına göre uyarlanabilir sunum ve uyarlanabilir gezinme sağlayan platform, her kullanıcının sistem etkileşimine göre kişiye özel akış oluşturmaktadır.

Bilim Kodu : 10303

Anahtar Sözcükler: Kişiselleştirme, uyarlanabilir hipermedya sistemleri, uyarlanabilir öğrenme

Sayfa Adedi : 99

Danışman : Doç. Dr. Çelebi ULUYOL

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE MATHEMATICAL
LEARNING PLATFORM
(M. Sc. Thesis)

Tuba TUNA ŞEN

GAZİ UNIVERSITY
INFORMATICS INSTITUTE

June 2018

ABSTRACT

Due to technological advances, increased data access offers large volumes of data to the user. It has become difficult for users to access what they need in increasing data. For this reason, specialized hypermedia environments have been developed. However, it is not efficient to present uniform content to users with different personalities, priorities, goals and preferences. Thus, the production concept in large numbers and standard content has left personalized production where personal characteristics are taken into account. This understanding was also influential in online hypermedia. Thus, adaptive hypermedia environments have been developed in which personal characteristics are taken into consideration. One of the most frequently used areas of adaptive hypermedia environments is the field of education. The aim of this study is to design and develop an adaptive mathematics learning platform for the field of education. The UYOPmat platform developed in this thesis is an adaptive web-based learning platform designed to teach the 9th grade mathematics course on equations and inequalities. The platform develop according to Ministry of Eduvation scoring system and secondary school mathematics course curriculum. The seven aims of the three sections on the platform are to teach test questions, written lesson tips and video lecture pages. The UYOPmat platform makes a level of knowledge prediction after the test questions and forms an integrated learning process by offering course tips and lecture pages in this estimation direction. The adaptive presentation and adaptive navigation based on the customization algorithm included in the design creates a customized flow based on each user's system interaction.

Science Code : 10303
Key Words : Personalization, adaptive hypermedia systems, adaptive learning
Page Number : 99
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Çelebi ULUYOL

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım süresince değerli yardım ve katkısını esirgemeyen, tecrübeleri ile her zaman yol gösteren danışmanım Sayın Doç. Dr. Çelebi ULUYOL'a teőekkürlerimi sunarım. Uygulama yazılımlarında yardımlarına başvurduğum değerli arkadaşlarım Burak Yıldız ve Gizem Yıldız'a desteklerinden ötürü teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde gösterdikleri destek, yardım ve inanç için değerli annem İnsaf TUNA ve babam Turgut TUNA'ya, bu süreçte beni sabırla destekleyen ve yeni adımlarımda yanımda olan sevgili eşime teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Sınırlılıklar	5
1.4. Tanımlar	6
2. UYARLANABİLİR HİPERMEDYA SİSTEMLERİ	7
2.1. Hipermedya ve Uyarlanabilir Hipermedya Sistemleri	7
2.2. Uyarlama Teknolojileri	10
2.3. Uyarlanabilir Hipermedya Uygulama Modeli	12
2.3.1. Bilgi alanı modeli	14
2.3.2. Kullanıcı modeli	14
2.3.3. Uyarlama modeli	15
2.4. Uyarlanabilir Sistemlerle İlgili Alanyazın	15
3. UYOPmat PLATFORMU.....	29
3.1. Platformun Özellikleri	30
3.2. Platformun Mimarisi	32
3.2.1. Bilgi alanı modeli tasarımı	33
3.2.2. Kullanıcı modeli tasarımı	44
3.2.3. Uyarlama modeli tasarımı	47
3.3. Platformun Teknik Özellikleri	55
4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	63
EKLER	67

EK-1. Uzman görüş anketi	68
EK-2. UYOPmat bölüm 1 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri.....	69
EK-3. UYOPmat bölüm 1 ikinci soru bloğu soruları ve çözümleri	72
EK-4. UYOPmat bölüm 1 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri	73
EK-5. UYOPmat bölüm 2 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri.....	77
EK-6. UYOPmat bölüm 2 ikinci soru bloğu soruları ve çözümleri	80
EK-7. UYOPmat bölüm 2 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri.....	81
EK-8. UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri.....	84
EK-9. UYOPmat bölüm 3 ikinci soru bloğu soruları ve çözümleri	89
EK-10. UYOPmat bölüm 3 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri.....	90
EK-11. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranları	93
EK-12. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranları	95
EK-13. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranları	97
ÖZGEÇMİŞ	99

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. 2016-2017 Öğretim yılı 9. sınıf matematik dersi kazanımları ve testleri.....	31
Çizelge 3.2. UYOPmat platformunda bulunan kazanım-bölüm eşleşmesi	34
Çizelge 3.3. MEB puanlama sistemi	49

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Uyarlanabilir hipermedya sistemlerinde uyarlama teknolojileri.....	11
Şekil 2.2. AHAM Uygulama modeli katmanları	13
Şekil 3.1. UYOPmat platformunun mimari yapısı	33
Şekil 3.2. UYOPmat öğretmen karşılama ekranı	36
Şekil 3.3. UYOPmat öğrenci karşılama ekranı	36
Şekil 3.4. UYOPmat soru paneli	37
Şekil 3.5. UYOPmat başla sekmesi	38
Şekil 3.6. UYOPmat doğru cevap ekranı	39
Şekil 3.7. UYOPmat yanlış cevap ekranı	40
Şekil 3.8. UYOPmat bölüm 1 bilgilendirme ekranı	41
Şekil 3.9. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranı	41
Şekil 3.10. UYOPmat ders anlatım ekranı	42
Şekil 3.11. UYOPmat bölüm 1 sonuç ekranı	43
Şekil 3.12. UYOPmat kullanıcı giriş ekranı.....	44
Şekil 3.13. UYOPmat bölüm 1’den bölüm 2’ye geçiş ekranı	45
Şekil 3.14. UYOPmat bölüm 2 sonuç ekranı	46
Şekil 3.15. UYOPmat bölüm 3 sonuç ekranı	47
Şekil 3.16. Bölümlerin içeriğinde bulunan öğrenme nesnelerinin sıralanışı.....	48
Şekil 3.17. Bölüm 1 akış şeması	51
Şekil 3.18. Bölüm 2 akış şeması	52
Şekil 3.19. Bölüm 3 akış şeması	53
Şekil 3.20. Bölümler arası akış şeması	54

1. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler hayatımıza hızla uyum sağlamaktadır. Yaşamı kolaylaştırmak, hedeflenen işleri hızlandırmak gibi amaçlarla geliştirilen tüm araç ve gereçler olarak tanımlanan teknoloji, modern hayata yeni bir yön vermiştir [1]. 2000'li yılların başında dizüstü bilgisayarların yaygınlaşması ve alandan bağımsız bilgisayar kullanımı amaçlanırken, günümüzde akıllı telefon, tablet, hızlı internet bağlantısı gibi gelişen teknolojiler sayesinde zamandan ve mekandan bağımsız bilgiye ulaşım hayata geçirilmiştir. Eş zamanlı olarak sadece teknoloji gelişmemiş, aynı zamanda sosyal olarak da geleneksel alışkanlıklarımız teknoloji ile yeni bir hal almıştır. Örneğin yazılı basın artık yerini dijital basına, resmi evrak işlerinin çoğu yerini çevrimiçi işlemlere, ansiklopediler yerini dijital bilgi kaynaklarına bırakmaya başlamıştır. Bu örneklerde olduğu gibi teknoloji alanındaki yenilikler eğitim, sağlık, pazarlama, ekonomi gibi insanın olduğu her alanda değişime ve dönüşüme sebep olmuştur.

Bilişim; bilginin teknolojik araçlarla ihtiyaca uygun ve düzenli bir biçimde işlenmesi olarak tanımlanmıştır [2]. Bahsedilen teknolojik gelişmelerle birlikte bilişim alanında geliştirilen sistemler, insanoğlunun ihtiyacı olan bilgiyi toplamasını, depolamasını, işlemesini ve sonuç olarak ürün temin etmesini sağlamıştır [3]. Değişen dünya düzeninde teknolojik gelişmelerle birlikte daha kısa zamanda daha çok iş yapılmasına olanak sağlanmaktadır. Bu ise çalışılan alana özel bilişim sistemlerinin geliştirilmesi ile daha hızlı ve profesyonel bir hal almaktadır. Örneğin eğitim platformları, muhasebe programları, sağlık bilişim sistemleri, bankacılık hizmetleri gibi birçok bilişim sistemi günümüzde aktif olarak kullanılarak alana özgü hızlı veri işlenmesini sağlamaktadır.

Türkiye'de bireylerin çok büyük oranının kişisel bir teknolojik cihaza sahip olduğu ve interneti kişisel ihtiyaçları için düzenli olarak kullandıkları söylenebilir. TÜİK verilerine göre Hanelerde Bilişim Teknolojileri Bulunma Oranı listesinde cep telefonu/akıllı telefon bulunma oranı 2017 yılında %97,8'e, düzenli internet kullanıcı oranı 2017 yılında %93,8'e ulaşmıştır [4]. Ülkemizde bilgi ve iletişim teknolojileri sektör büyüklüğünün 2016'da 94,3 milyar TL'ye ulaştığı belirtilmiştir [5]. Bu veriler ışığında dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de genel alışkanlıkların değiştiğini ve teknoloji ile iç içe bir hal aldığını somut

olarak gözlemleyebiliriz. Teknolojik cihaza ve büyük bir veri kaynağı olan internete erişim imkanının bu denli artması ihtiyaçlarımızı da değiştirmektedir. E-posta iletimi, internet üzerinden iletişim, çevrimiçi haber okuma, mal ve hizmet alımı, iş organizasyonu gibi birçok işlemi saniyeler içerisinde yapabilmekteyiz.

Hızla büyüyen bilgi ve iletişim teknolojileri alanında son kullanıcıların büyük bölümünün eğitim alan bireyler olması, eğitim alanında da teknolojinin yaygın kullanılması ihtiyacını doğurmuştur [4]. Gerek çevrimiçi dersler gerekse derse yardımcı çevrimiçi materyaller bilgisayar ortamları için geliştirilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafınca hayata geçirilen eğitimde Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi - FATİH, yine Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı-EBA, Anadolu Üniversitesi tarafından uygulanan Açıköğretim sistemi, Türk Telekom iştiraki tarafınca geliştirilen Vitamin eğitim portalı gibi öncü uygulamalar ülkemizde uygulanan eğitim bilişim sistemlerine ve uzaktan eğitim uygulamalarına örnek olarak verilebilir.

Bilgisayar, akıllı telefon, tablet gibi ürünlerin kolay temin edilmesi ile birlikte geliştirilen içerik sayısı oldukça artmıştır. Özel olarak internete erişimin yaygınlaşması ile de bu içerikler dünya genelinde erişilebilirlik kazanmıştır. Hipermedya adı verilen grafik, video, ses, düz metin ve bağlantılar içeren bilgi ortamları ile de bilgi kaynaklarında çeşitlilik artmıştır [6]. Yüz yıl önce bu durum oldukça avantajlı ise de, günümüzde bu avantaj içerisinde birkaç temel problemi barındırmaya başlamıştır. Bu problemlerden birisi bireylerin özellikle hipermedya ortamlarında, ortam tasarımının iyi yapılandırılmış olmaması, kullanıcının tecrübesiz oluşu, bağlantıların kullanıcıları ilişkisiz bir bilgiye götürmesi gibi sebeplerle bireylerin buldukları konumu ve yönlerini kaybetmesi olarak tanımlanan kaybolmadır [7-9]. Bir diğer problem ise bireyin gereksiz veya zayıf yapılanmış bilgiye maruz kalmasından veya farklı kanallardan gereğinden fazla bilgi almasından kaynaklanan bilişsel aşırı yüklenmedir (cognitive overload) [10]. Kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenme gibi temel problemler, kişinin aradığı bilgiye ulaşmasında zaman kaybına, motivasyon kaybına, yanlış bilgiye maruz kalmasına sebep olmaktadır. Tüm işlemlerin hızlandığı günümüzde son kullanıcının beklentisi kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenmeyi en aza indirip kişisel amaçlara uygun bilgiye en hızlı ve doğru erişmektir.

Endüstri çağından bilgi çağına geçişte, geliştirilen ürünlerle birlikte beklentiler de değişmiştir. Endüstri çağında sistemlerin merkezden kontrol edilmesi ve ürünleri “standartlaştırma” ilkesi hakimdi. Bu sayede tek tip üretim yapılarak az zamanda çok ürün elde edilmekteydi. Fakat endüstri çağından bilgi çağına geçildiğinde merkezi sistemler yerini özerk sistemlere, standartlaştırma ise yerini “kişiselleştirme” ilkesine bırakmıştır [11]. Tek tip üretilen sistemler, birbirlerinden farklı ön bilgi seviyesine, öğrenme stiline, araştırma alanına, tercihlere ve amaçlara sahip bireyler için faydalı olamamaktadır. Sistemler güncel teknolojiyi kullanarak geliştirilse bile tüm kullanıcılara aynı içerik sunulduğunda klasik sistemlerden farklı bir çalışma gerçekleşmemektedir. Bu sebeple “Tek beden herkese uymaz” görüşünü ortaya atan Reigeluth [11], sistem tasarımlarında kişisel özelliklerin ön plana çıkarılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu sayede kişi, bilgi yığınları içerisinde kaybolmadan aradığı ve ihtiyacı olan veriye daha hızlı ve kolay ulaşabilecektir. Bu ihtiyaçlardan yola çıkılarak yapılan çalışmalar uyarlanabilir sistemleri ortaya çıkarmıştır. Uyarlanabilir sistemler, her bir kullanıcının bilgi, hedef ve tercihlerine ilişkin bir model oluşturarak bu modeli kullanıcıya özgü bir sistem hazırlamak için dinamik olarak kullanan sistemlerdir [12]. Uyarlanabilir sistemler özel olarak eğitim alanında oldukça etkin kullanılabilen sistemlerdir. Öğrenme eylemi kullanıcılara ait ön bilgi düzeyi, öğrenme stilleri, motivasyon gibi bir çok etken ile ilişkilidir. Sınıf yapısına benzer toplu öğrenme ortamlarında bilgi tek tipte sunulduğu için farklı düzeylerdeki öğrenciler gerektiği gibi yararlanamamaktadır. Uyarlanabilir öğrenme sistemleri içerik ve gezinme alanlarında kullanıcıların farklı özelliklerini ve tercihlerini ele alarak kişiye özel uyarlama yapabildiği için öğrenme eyleminin gerçekleşmesini hızlı ve verimli hale getirebilmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı uyarlanabilir bir matematik öğrenme platformunun tasarlanması ve geliştirilmesidir. UYOPmat uyarlanabilir öğrenme platformu içerisinde bulunan test soruları ve ders anlatım bölümlerinin ihtiyaç durumuna göre ardışık verilmesi ile bütünlük bir öğrenme süreci oluşturulması amaçlanmıştır. Bu sayede kullanıcının platform içerisinde kalarak dikkatinin dağıtılmaması ve ihtiyacı olan öğrenme nesnesini anında alarak hızlı bir öğrenme süreci geçirmesi hedeflenmiştir. MEB kazanımları ve puan

sistemini kullanan platform bu özellikleri ile alanyazına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Teknolojinin gelişmesi ve cihazlara erişimin kolaylaşması ile zenginleşen web ortamı, eğitim alanında da çok çeşitli ürünler vermeye başlamıştır. Bu gelişim neticesinde uzaktan, zaman ve mekandan bağımsız eğitim yaygınlaşmış, e-öğrenme gelişmiştir. Fakat geleneksel web tabanlı öğrenme ortamları, birbirinden farklı öğrenme özelliklerine sahip öğrencilere aynı içeriği aynı sıralamada sunması bakımından yetersizdir ve klasik sınıf ortamından farklı değildir [13]. Klasik sınıf ortamındaki eğitim tüm öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklı şekillerde yapılamadığı için ortak bir anlatım düzeyinde verilmektedir. Bu ise anlatılan konuyu bilen veya hızlı kavrayan öğrenci için sıkıcı olup öğrenme motivasyonunu düşürmekte, konu hakkında bilgisi olmayan ve yavaş öğrenen öğrenciye ise yeterli gelmemektedir. Bu durumu ortadan kaldırmak için bilgisayar destekli öğrenme ortamları birden çok seviyede materyal içermesi açısından oldukça kullanışlıdır. Fakat bu engin veri kaynağı içerisinde doğru eğitim materyali seçimi, konu hakkında yetersiz bilgi sahibi olan öğrenciye bırakıldığında, öğrenci veri yığını içerisinde kaybolma ile, fazla ve gereksiz bilgiye maruz kalarak bilişsel aşırı yüklenme sorunu ile karşılaşabilmektedir. Kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenmeyi ve benzer sorunları azaltmak için sistemin tasarım algoritmasının karar aldığı uyarlanabilir sistemler geliştirilmiştir. Nitekim literatürde yapılan çalışmalar gezinme uyarlaması bulunan sistemlerde çalışan öğrencilerin başarısının daha yüksek olduğunu ve kaybolma problemlerinin azaldığını göstermektedir [8, 14]. Aynı zamanda uyarlanabilir öğrenme ortamlarının, klasik web tabanlı öğrenme ortamlarına göre başarıyı daha yüksek oranda artırdığı gözlemlenmiştir [14-16].

Alanyazında ve uygulamada kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarına dair bazı eksiklikler göze çarpmaktadır. Bu eksikliklerin başında, geliştirilen çoğu web tabanlı öğrenme ortamının sadece test veya sadece ders anlatım içerikleri barındırıyor oluşudur. Test ve ders anlatımını bütünlük şeklinde barındırmayan veya bu süreçlerin kontrolünü konu hakkında bilgisi yetersiz olan öğrenciye bırakan uygulamaların ise öğrenciye danışmanlık

eden öğretmen rolünü üstlenmekte eksik kalacağı düşünülmektedir. Bu eksikliğı önlemesi için UYOPmat platformu test ve ders anlatım yapısını öğrencinin ihtiyacına göre sunacak şekilde tasarlanmıştır. Geliştirilen bu ortamın sınıf ortamı dışında öğrenciye bireysel çalışmasında mentorluk etmesi hedeflenmektedir. Bu sayede okul dersleri dışında ek eğitim almak isteyen öğrencinin zaman ve mekandan bağımsız, öğrencinin seviyesini anlayan bir sistem tarafından öğrenme sürecinin oluşturulup yönetilmesi amaçlanmıştır. Alanyazında yer alan matematik alanında kişiselleştirilmiş öğrenme ortam tasarımı içeren çalışmalar oldukça azdır. Var olan çalışmalar ise öğrenme stiline göre uyarlama yapıyor olup tasarımları ve içerdikleri konu bakımından farklıdır. Başarı düzeyine göre uyarlama yapması ve matematik dersi 9. sınıf denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretilmesine yönelik hazırlanması açısından UYOPmat platformunun alanyazında ilgili konuda yapılan çalışmaların çeşitliliğine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında tasarlanan UYOPmat platformu, içerdığı uyarlanabilir algoritma sayesinde öğrencinin bilgi seviyesini belirleyip ihtiyacı olan materyali sunarak bilişsel aşırı yüklenmenin önüne geçmeyi amaçlamaktadır. Gezinme uyarlaması yaparak öğrencinin gereksiz bağlantı ve bilgilerden uzak kalmasını, daha kısa sürede ihtiyacı olan bilgiye erişmesini hedefleyerek kaybolmayı engellemeye çalışmaktadır. Öğrencinin bilgi düzeyine göre akış geliştiren UYOPmat, konu bilgisi yetersiz öğrenci için birden çok anlatım barındırmakta, yeterli bilgiye sahip öğrenci için ise tekrara düşmeyi engellemektedir. Bu açıdan bireyin motivasyon ve zaman kaybını engelleyerek uygun öğretim sürecini oluşturmayı amaçlayan özgün bir sistemdir. UYOPmat platformu öğrenme nesnelерinde ve bilgi düzeyi kestiriminde MEB kazanımları ve puanlama sistemini kullanmaktadır. Test soruları ve konu anlatımlarının ihtiyaç dahilinde ardışık devam etmesi ile öğrencinin platformdan ayrılmadan öğrenim gördüğü bütünleşik bir yapı sunmaktadır.

1.3. Sınırlılıklar

Çalışmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

- 1- UYOPmat platformu içerisinde yer alan ders anlatım videosu, konu alan uzmanı tarafından sadece tek tipte anlatılarak hazırlanmıştır.

- 2- Çalışmada yer alan öğrenme materyali sayısının artması veri işlemeyi zorlaştıracığı için platform üç bölümde yedi kazanım işlenecek şekilde sınırlandırılmıştır.

1.4. Tanımlar

Hipermedya; Düz metin, grafik, video, ses ve bağlantılar içeren bilgi ortamlarıdır [6].

Uyarlanabilir sistemler; Her bir kullanıcının bilgi, hedef ve tercihlerine ilişkin bir model oluşturarak bu modeli kullanıcıya özgü bir sistem hazırlamak için dinamik olarak kullanan sistemlerdir [12].

Uyarlanabilir öğrenme sistemleri; Her bir kullanıcının konu hakkındaki bilgisine göre en uygun içeriğin sunulduğu öğrenme sistemleridir [17].

UYOPmat; Çalışmada tasarlanan ve geliştirilen Uyarlanabilir Öğrenme Platformu – matematik adlı uyarlanabilir matematik öğrenme platformu.

2. UYARLANABİLİR HİPERMEDYA SİSTEMLERİ

Bu bölümde uyarlanabilir hipermedya sistemlerinin tanımı, kullanım alanları, uyarlama teknolojileri, uyarlanabilir hipermedya uygulama modeli ve uyarlanabilir hipermedya sistemlerine ilişkin alanyazın incelemesi yer almaktadır.

2.1. Hipermedya ve Uyarlanabilir Hipermedya Sistemleri

Hipermedya terimi ile bilinen çoklu ortam; grafik, video, ses, düz metin ve bağlantılar (link) içeren bilgi ortamlarıdır [6]. Uyarlanabilir hipermedya sistemleri ise; bireysel kullanıcının hedefleri, tercihleri ve bilgileri hakkında bir model oluşturan ve bu modeli, o kullanıcının kullandığı ihtiyaçlara adaptasyon için etkileşim boyunca kullanan sistemlerdir [12]. Bu tür sistemler kişiselleştirmeyi esas alan, kişinin öğrenme ortamını en iyi şekilde destekleyecek şekilde ortamı dinamik olarak uyarlayan sistemlerdir [17]. Uyarlanabilir sistemler kişiyi tam olarak ihtiyacı olan veriye hızlı ve etkili şekilde ulaştırmayı ve kişisel özellikleri dikkate alarak etkileşim kalitesini artırmayı amaçlamaktadırlar. Bu özellikler neticesinde geliştirilen uyarlanabilir sistemlerin, kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenmenin azaltılmasına, bilgiye hızlı ve kolay erişim sağlanmasına, bireylerin kullandıkları sistemden sağladıkları faydanın artmasına olumlu katkıda bulunduğu çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir.

Uyarlanabilir sistemler birden çok alan için geliştirilmiştir ve günümüzde de farklı alanlarda kullanılmaktadır. Brusilovsky [12] bu alanları altı grupta genelleyerek kategorize etmiştir. Uyarlanabilir sistemlerin uygulandığı alanlar: eğitsel hipermedya, çevrimiçi bilgi sistemleri, çevrimiçi yardım sistemleri, bilgi alma hipermedya sistemleri, kurumsal bilgi sistemleri ve kişiselleştirilmiş görünümleri yöneten sistemler olarak belirlenmiştir. Bu kategoriler içerisinde uyarlanabilir sistemlerin en sık kullanıldığı alan ise eğitsel hipermedya alanıdır.

Özel olarak eğitim-öğretim alanı ele alındığında öğrencilerin öğrenme özelliklerinin farklı olduğuna dikkat çekilmektedir [18]. Sınıf ortamında tek bir düzeyde verilen bilgi “tek beden herkese uymaz” ilkesince yeteri kadar faydalı olamamaktadır [11]. Bu sorunu

ortadan kaldırmak için yapılan girişimlerle ve bu girişimlere eş zamanlı olarak gelişen teknoloji ile zaman içerisinde öğrenme alışkanlıkları değişmiştir. Öğrencilerin bireysel öğrenim çabası artarak öğrenci merkezli öğrenim yaklaşımı yaygınlaşmıştır. Öğretmen bilgiyi aktaran rolünden çok danışman rolüne geçmiştir. Web tabanlı öğrenmenin bireysel öğrenime yarar sağlaması amacıyla, farklı bilgi seviyeleri için farklı hipermedya ortamları tasarlanmıştır. Fakat bu ortamların, konu hakkında ön bilgisi, öğrenme hedefleri ve öğrenme biçimleri farklı olan öğrencilere aynı içeriği sunması yetersiz olduğunu göstermiştir [13]. Web tabanlı öğrenme ortamları farklı bilgi seviyelerine göre tasarlandığında bile bu seviyelerden kendine uygun olanı seçmek yine son kullanıcının sorumluluğuna bırakılmaktadır. Bu durum ise öğrencilerin öğrenme süreçlerini doğru planlayamamalarına neden olarak motivasyon kaybına ve hatta öğrenme sürecini yarım bırakmalarına sebep olmaktadır [13,19]. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak uyarlanabilir öğrenme sistemleri geliştirilmiştir. Uyarlanabilir öğrenme sistemleri öğrencinin konu hakkında bilgisine göre kendine uyarlanmış içeriği aldığı ve öğrenciye en uygun içeriğin sunulduğu öğrenme sistemleridir [13,17]. Bu sistemler oldukça fazla olan bilgi kaynağı içerisinde öğrenci için uyarlanmış bilgiyi vererek bireylerin kaybolmalarını önlemeye çalışan ve birebir etkileşim sağlayan sistemlerdir [14]. Uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin çeşitli bilgi seviyelerine göre bilgiyi yansıtan klasik web temelli öğrenme ortamlarından farkları, çeşitli akıllı tasarımlarla geliştirilerek bireyin ihtiyacı olan bilgiyi dinamik olarak sunmalarındadır. Bu özellikleri sayesinde uyarlanabilir öğrenme sistemleri son kullanıcıyı kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenmeden uzak tutmaya çalışmaktadırlar.

Kişiyeye özel seçimlerin ve uyarlanmanın gerekliliği 1970'lerin sonunda ortaya çıkmış olsa da, uyarlanabilir sistemlerin geliştirilmesi 1990'ların sonunda hız kazanmış, 2000'lerin başında ise dünyada yaygınlaşmıştır [20-22]. Özel olarak uyarlanabilir öğrenme ortamlarının tasarlanması ve geliştirilmesi daha karmaşık bir durum olduğu için yapılan örnekler oldukça kısıtlıdır. Bu durumun başlıca nedeni ise uyarlanabilir öğrenme ortamlarının tasarlanması ve geliştirilmesinde yazılım geliştiriciler, içerik uzmanları, uygulama tasarımcıları, konu alan uzmanları, pedagoğlar, sistemciler gibi birden çok alan uzmanının birlikte çalışma gerekliliğidir [8]. Alanyazında yapılan çalışmalar konularına ve hitap ettikleri yaş gruplarına göre incelendiğinde, konu olarak başta bilgisayar bilimleri ve yaş grubu olarak üniversite kitlesi olmak üzere çeşitli konularda öğrenme ortamlarının

tasarlandığı görülmektedir. Türkiye’de web tabanlı öğrenme ortamları özellikle ilk ve ortaöğretimde yaygın olarak kullanılırken, bu sistemlerin tamamına yakını klasik web tabanlı öğrenme ortamları olup uyarlanabilir sistemler değildir. Özel olarak matematik dersi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde lise alanında uyarlanabilir matematik öğrenme ortamlarının eksikliği göze çarpmaktadır [13].

Alan yazın incelendiğinde yapılan uyarlanabilir öğrenme sistemleri, uyarlamaların yapılış biçimine göre çeşitlilik kazanmaktadır. Brusilovsky, Eklund ve Schwarz, 1998 yılında uyarlamaların içerik uyarlaması (adaptive presentation) ve gezinme uyarlaması (adaptive navigation) olmak üzere iki şekilde yapılabileceğini belirtmişlerdir [23]. Karampiperis ve Sampson (2005) her bir öğrenci için en uygun öğrenme kaynağını belirleyen bir “uyarlanabilir kaynak seçim şeması” tasarlamışlardır [21, 24]. Kelly (2005), Gardner’ın çoklu zeka kuramını baz alarak öğrenme özelliklerini modelleyen ve aynı öğretim materyalinin farklı çoklu zeka verileri için de çalışan sürümünü geliştiren EDUCE isimli uyarlanabilir bir sistem geliştirmiştir [25]. Tseng, Chu, Hwang ve Tsai (2008) ise bireyin öğrenme alışkanlıkları ve öğrenme stiline dayanan bir uyarlanabilir öğrenme yaklaşımı geliştirmişlerdir [26]. Tarpin-Bernardn ve Habieb-Mammar (2005) içerik uyarlaması yaparak bilişsel yükü azaltmayı hedefleyen; Mampadi, Chen, Ghinea ve Chen (2011) bireylerin bilişsel stillerini baz alarak tasarlanan farklı arayüzler sunan bir uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirmişlerdir [22, 27]. Ö. Özyurt (2013) ise görsel-işitsel-kinestetik öğrenme stilleri temelinde kişiselleştirilmiş bir uyarlanabilir öğrenme ortamı geliştirmiştir [13]. Yapılan diğer çalışmalar da incelendiğinde uyarlamaların içeriği kişiselleştirme, gezinmeyi kişiselleştirme, öğrenme stilleri ve bilişsel stiller baz alınarak uyarlama yapma şeklinde birden farklı metotla yapıldığı görülmektedir. Geliştirilen uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin çoğu ya test/sınama ya da yazılı, sesli, görsel ders anlatımı içerecek şekilde geliştirilmiştir. Öğrenme sistemi içerisinde ders içeriği ve test kısmını birleştiren nadir çalışma yapılmıştır. Türkiye’de öğrenciler zorunlu eğitimde ara sınavlara, sene sonu sınavlarına ve ülke genelinde sınavlara tabii tutuldukları için geliştirilen ticari ve ticari olmayan web tabanlı öğrenme sistemlerinin büyük çoğunluğu test/sınama yapmaya yönelik olarak tasarlanmışlardır. Ders anlatımı yapan öğrenme sistemleri ise ders içeriğini tek seviyede vermekte veya birden çok içerik verirken kaynak seçimini öğrenciye bırakmaktadırlar. Bu ise ders içerikleri hakkında yeterli bilgisi bulunmayan öğrencilerde

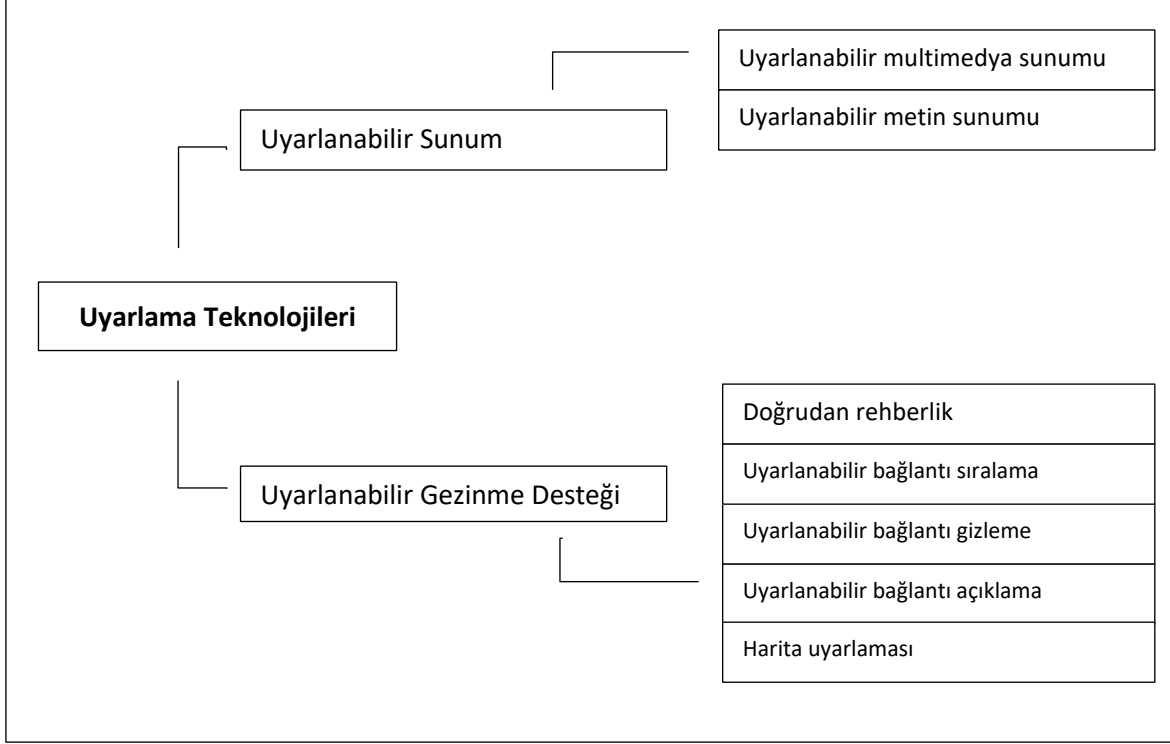
bilişsel yüklenme ve/veya kaybolmaya sebep olmaktadır. Geliştirilen uygulamalar sınıf düzeyi, ders ve konu bakımından sınıflandırıldığında ise özel olarak lise seviyesi matematik dersine yönelik uyarlanabilir öğrenme sisteminin ülkemizde sadece Ö. Özyurt (2013) tarafından yapılan çalışmada geliştirildiği görülmektedir [13].

Alanyazında sınav ve ders anlatımının bir öğrenme sistemi içerisinde ardışık yer aldığı uygulamaların azlığı, bu bütünlüğün uyarlanabilir bir sistemde nadiren yapıldığı ve özellikle ülkemizde lise seviyesi matematik alanında bu tür çalışmaların eksikliği görülmüştür. Bu durumun neticesinde kişisel özelliklere göre uyarlanabilir bütünleşik bir matematik öğrenme ortamı açığının kapanmasına bir katkı olması amaçlanarak MEB kazanımlarını baz alan UYOPmat uyarlanabilir matematik öğrenme platformu tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

2.2. Uyarlama Teknolojileri

Uyarlanabilir sistemlerin temellerinin şekillendiği çalışmalar arasında Brusilovsky'nin uyarlanabilir hipermedyanın yöntemlerini ve tekniklerini belirlediği çalışması, alana en önemli katkılardan birini sağlamıştır [12]. Brusilovsky uyarlanabilir sistem tasarımında öncelikle uyarlamanın neye göre yapılacağına iyi belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Sistemi kullanan farklı kullanıcılar ve hatta aynı kullanıcının sistemi kullandığı farklı zamanlarda farklı bir uyarlamaya ihtiyaçları olabilmektedir. Bu nedenle kullanıcının hedefleri, bilgisi, eğitim durumu, hipermedya tecrübesi ve tercihleri dikkate alınmalıdır. Uyarlama bu beş değişkenden birisi veya bir kaçına göre yapılabilir.

Sistemler uyarlanabilir olarak tasarlanırken dikkat edilmesi gereken bir başka etmen ise sistemde neyin uyarlanacağıdır. Uyarlama teknolojileri olarak adlandırılan uyarlama çalışmaları ise iki kategoriden oluşmaktadır: Uyarlanabilir sunum (adaptive presentation) ve uyarlanabilir gezinme desteği (adaptive navigation support) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Uyarlanabilir hipermedya sistemlerinde uyarılma teknolojileri [12]

Uyarlanabilir sunum, kullanıcının kişisel özelliklerini dikkate alan kullanıcı modeline göre içeriğin uyarlanmasını sağlayan tüm tekniklere verilen genel bir isimdir. Gelişen teknoloji ile içerikler sadece metin değil aynı zamanda grafik, görüntü, ses, video gibi farklı multimedya öğelerini de barındırmaktadır. Sistemde bulunan metin ve multimedya öğelerinin kullanıcının bilgi seviyesi, öğrenme stili, ön bilgisi gibi özelliklere göre uyarlanması ile uyarlanabilir sunum sağlanmaktadır. Sistemde bulunan metinlere kullanıcıların bilgi düzeyine göre farklı uyarlamalar yapılabilmektedir. Örneğin başlangıç düzeyinde bir kullanıcı için teknik terimler veya bilgi düzeyinin çok ilerisindeki bilgiler gizlenebilir, sıralanabilir veya belirsizleştirilebilir [8, 12]. Belirli sayfalara ait farklı sürümlerde içerikler hazırlanarak farklı kullanıcılara sunulabilir. Multimedya sunumunda yapılan uyarılma çalışmaları ise daha çok multimedya içeriklerinin kullanıcılara göre seçilmesi şeklindedir. Multimedya içeriklerinin kullanıcılara özel üretilmesi zor olsa da yapılması halinde daha zengin bir uyarılma sağlanabilecektir [12].

Uyarlanabilir gezinme desteği ise kullanıcıların erişebildiği bağlantılarda değişiklik yaparak kullanıcıyı en etkili bağlantıya yönlendirmeyi amaçlayan tekniklerdir. Doğrudan rehberlik yöntemi ile sistem, kullanıcıyı onun için en doğru olduğunu düşündüğü bağlantıya

yönlendirmektedir. Uyarlanabilir bağlantı sıralanma, doğrudan rehberlikte olduğu gibi tek bir bağlantı oluşturmak yerine kullanıcının erişimine açık olan bağlantıları sıralamaktadır. Örneğin bir öğrenme sisteminde uyarlanabilir sıralama yer alıyor ise, müfredatın sıralanması veya öğrencinin bir sonraki adımda öğrenmesi gereken nesneyi içeren bağlantının sıralamada en önde yer alması, sistem içerisinde gezinmeyi kolaylaştırabilir. Kullanıcının gereğinden fazla bağlantıya tıklamasını önlemek adına bağlantılar uyarlanabilir olarak gizlenebilir. Bu metotla, bağlantı içeren ve farklı renkte olan metin gizlenerek diğer metinler gibi görünür ve bağlantı içerdiğini belirtmez. Uyarlanabilir bağlantı açıklama yöntemi ile mevcut bağlantılara açıklamalar eklenerek, bağlantının ardından karşılaşılabilecek düğüm ile ilgili bilgi verilmektedir. Eklenen bu açıklamalar metin biçiminde olabileceği gibi, görsel öğeler olarak da yer alabilir.

Bir grafik içerisinde, sistem içerisinde kullanıcıya sunulan hipermedya bağlantılarına yer verilerek, bağlantılara ait genel bakış sağlayan haritalar oluşturulabilir. Harita uyarlama teknolojisi ile bu haritalar uyarlanabilir şekilde filtrelenerek kullanıcıya özel haritalar oluşturulabilir.

Uyarlanabilir gezinme desteği içerisinde bahsedilen bu beş teknoloji, sistemlerin uyarlanmasında birer yöntem olarak kullanılabilmesi gibi birkaçı aynı sistem içerisinde de yer alabilir. Benzer şekilde uyarlanabilir hipermedya sistemlerinde uyarlamalar, uyarlanabilir sunum ve uyarlanabilir gezinme desteği teknolojilerini birlikte kullanarak da yapılabilmektedir.

2.3. Uyarlanabilir Hipermedya Uygulama Modeli

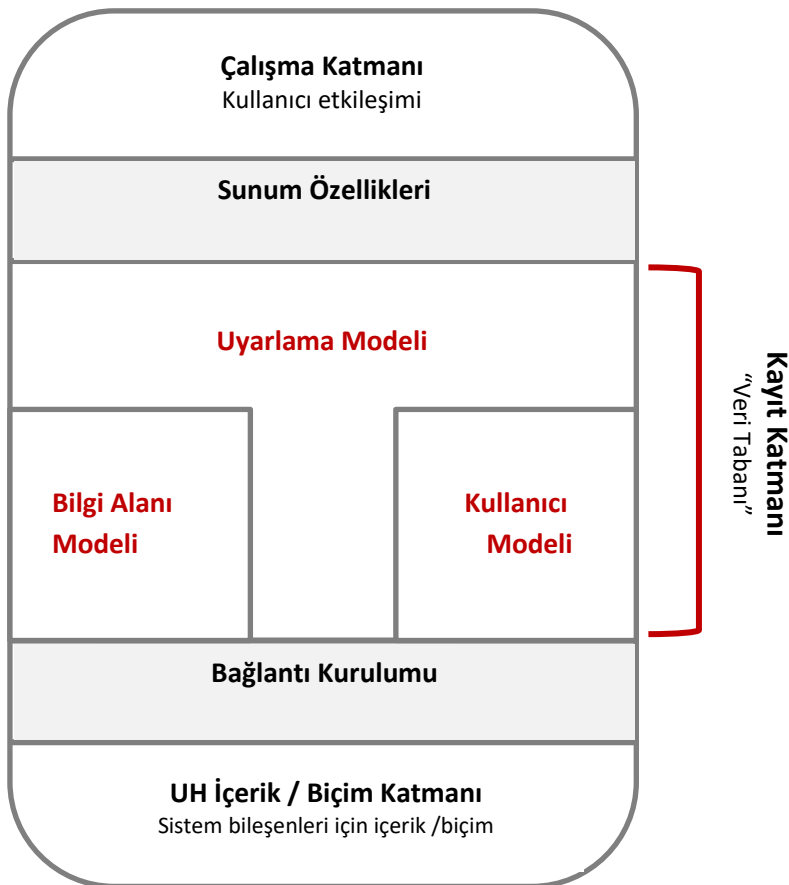
Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının geliştirilmesi sürecinde birçok model oluşturulmuştur. Fakat geliştirilen sistemlerin özelliklerini kapsamaları ve genelleştirebilmeleri neticesinde beş ana uygulama modeli öne çıkmıştır. En çok kullanılan bu beş referans modeli şöyledir:

- The Dexter: Hypertext Reference Model
- AHAM: Adaptive Hypermedia Application Model
- AHM: Amsterdam Hypermedia
- DFHM: Dortmund Family of Hypermedia Models

- The Munich Reference Model

Uyarlanabilir hipermedya ortamı tasarımında sıkça kullanılan modellerden birisi olan AHAM modeli, Dexter referans modelini temel alarak tasarlanan, bu modelin geliştirilmiş versiyonudur. Dexter modelinde yer alan depolama katmanı, AHAM modelinde üç bölüme ayrılarak detaylı ele alınmıştır: bilgi alanı modeli, kullanıcı modeli ve öğretim modeli [28]. Daha sonraki yıllarda Wu, Kort ve De Bra (2001) AHAM modelinde depolama katmanını bilgi alanı modeli, kullanıcı modeli ve uyarlama modeli olarak üç bölüme ayrılarak isimlendirmişlerdir [29].

AHAM uygulama modeli üç katmandan oluşmaktadır: İçerik/biçim katmanı, kayıt katmanı ve çalışma katmanı. Bu üç katman ise bağlantı ve sunum arayüzleri ile birbirine bağlanmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. AHAM uygulama modeli katmanları [28, 30]

Çalışma katmanı, içerik sayfalarının kullanıcıya sunulduğu ve kullanıcının etkileşiminin gerçekleştiği katmandır. Sunum özelliklerinde, kullanıcının etkileşimi için sistemin olası davranışları tanımlanır. Kayıt katmanı uyarılma kurallarını içeren uyarılma modeli, kullanıcının statik ve dinamik verilerini içeren kullanıcı modeli ve sistem yapısının, öğrenme nesnelere ilişkin bulunduğu bilgi alanı modelinden oluşmaktadır. İçerik/biçim katmanında ise yardımcı metin ağ materyallerinin biçim ve içerikleri düzenlenir [30]. Metinler, grafikler, animasyonlar, benzetimler, resimler ve birçok çeşit veri, yardımcı metin sistemlerinin materyalleri olarak kullanılabilir [30].

2.3.1. Bilgi alanı modeli

Bilgi alanı modeli, uyarılabilir hipermedya sisteminde bulunan ve kullanıcıya verilmesi istenen tüm öğrenme içeriklerinin bulunduğu alandır. Bu içerikler alanyazında bulunan çalışmalarda kavram, bilgi ögesi, konu, öğrenme nesnesi, öğrenme objesi gibi farklı isimlerle adlandırılmıştır [31]. Bu çalışmada bilgi alanı modelini oluşturan içerikler için öğrenme nesnesi ismi tercih edilmiştir. Bilgi alanında yer alan öğrenme içerikleri/kavramlar sistem tasarımına göre, farklı kullanıcılara hitap edecek şekilde farklı sürümlerde hazırlanmalıdır. Bilgi modelinde kavramların yanı sıra kavramlar arası ilişkiler, eşleşmiş özellik-öğrenme nesnesi çiftleri ve bağlantı çapaları da bulunmalıdır [29].

2.3.2. Kullanıcı modeli

Kullanıcı modeli, kullanıcıya ait statik ve dinamik verileri içeren alandır. Kullanıcının statik bilgileri, kullanıcının sisteme form veya anket yoluyla girişini yaptığı kimlik bilgileri, öğrenme stili tercihi, ön bilgisi gibi genellikle oturumun başında öğrenilen daha sonra sabit olarak kullanılan bilgilerdir [30, 32]. Dinamik bilgiler ise kullanıcının sistemle etkileşimi süresince güncellenen bilgilerdir. Kullanıcının sistem tasarımına göre farklı olmak üzere, oturumda kalma süresi, verdiği cevaplar, bu cevaplara ilişkin istatistikler, cevaplara veya etkileşime ilişkin çıkarım yapılan bilgi düzeyi gibi bilgiler dinamik olarak belirlenmektedir.

2.3.3. Uyarlama modeli

Uyarlama modeli, kullanıcı modelindeki verilere ve uyarlama kurallarına göre bilgi alanı modelinde bulunan uygun içerikleri hazırlayan ve kullanıcıya sunan bölümdür. Uyarlama modeli, sistem hangi uyarlama teknolojisi kullanılarak tasarlandı ise ona uygun şekilde uyarlanabilir sunum ve/veya uyarlanabilir gezinme desteği vermektedir [17].

2.4. Uyarlanabilir sistemlerle ilgili alanyazın

Alanyazın incelendiğinde bilgisayar destekli eğitim sistemlerinin çok çeşitli olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar bilgisayar destekli ders anlatım ve/veya alıştırma yazılımları olarak çeşitlenmektedir. Tasarlanan bu sistemler uygulama (application) veya web temelli olarak yapılandırılmıştır. Kurulum gerektiren uygulamaların, çeşitli işletim sistemlerinde sorunsuz çalışması için gereken sistem gereksinimleri fazla olduğu için son zamanlarda sıklıkla web temelli uygulamaların geliştirildiği görülmektedir. Bu durum aynı zamanda mekan ve zamandan bağımsız eğitim ortamları oluşmasını sağlamıştır.

Tasarlanan bilgisayar destekli eğitim sistemleri kişiselleştirilebilirliğin avantajlarından faydalanmak, kişilere özgü ve daha verimli sistemler geliştirmek için birden çok uyarlama şekli barındırarak uyarlanabilir ve/veya uyarlanabilir bilgisayar destekli eğitim sistemleri haline almıştır. Yapılan uyarlamaların öğrenme stili, bilişsel stil, gezinme ve içerik, sunum teknikleri, akademik başarı ve süre gibi bir çok değişkeni baz aldığı görülmüştür. Bu bölümde alanyazında yapılan uyarlanabilir eğitim sistemlerinden temel alınan değişken sırasına göre bahsedilecektir. Bu sistemlerin bazıları bir isimle adlandırılmamış, çalışmanın bir parçası olarak geliştirilmiştir.

Kelly ve Tangney (2006) yapmış oldukları çalışmada dinamik olarak öğrenme özelliklerini modelleyen ve farklı öğretim materyallerini üreterek sunan EDUCE isimli uyarlanabilir eğitim sistemini geliştirmişlerdir [20]. Bu çalışmada farklı uyarlayıcı sunum stratejileri ve öğrenme materyalleri eşleştirildiğinde, öğrenme performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. EDUCE sistemi 12-14 yaş arasında 47 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Genel olarak öğrenci modeli, bilgi alanı modeli, eğitim modeli ve sunum modeli içeren

uyarlanabilir sistemlerden farklı olarak, EDUCE içerik ve öğrenci modeli üreten tahmin motoru (predictive engine) içermektedir. Bu sayede aynı öğretim materyali için birden çok içerik üretilmektedir. Üretilen bu farklı içerikleri kullanan öğrenci için ise sistem kullanıcı profili üretmekte ve tercihlere göre bu profili güncellemektedir. Bu akışı her bir öğrenci için yapan sistem, kişiselleştirilebilir bir yapı sunmaktadır. Sistem başlangıçta öğrenciye sunum türleri arasında seçim yapabilme olanağı sağlamakta ve sonucunda üç farklı ortama yönlendirilmektedir. Bu ortamlardan birincisi öğrencinin farklı şekillerde hazırlanan içerik türlerinden istediğini seçebildiği, ikincisi belirlenen öğrenci profiline uygun içerik sunulduğu ve öğrencinin daha sonra başa dönüp farklı sunum türü seçebildiği, üçüncüsü ise öğrencinin en çok ve en az tercih ettiği profillerin belirlenerek öğrenci profil değiştirdikçe tercihlerine en uygun profilin sunulduğu ortamdır. Web tabanlı olarak geliştirilen EDUCE sistemi Java servlet kullanılarak geliştirilmiştir. Bilgi alanı modeli XML formatında, bireyselleştirilmiş öğrenci kayıtları ise MySQL veritabanı içerisinde dinamik olarak saklanmaktadır. Öğrenci geri bildirimini analiz eden, öğrenci modelini güncelleyen, tahmin motoru ile iletişim kurarak hangi öğretim materyalinin sunulacağına karar veren eğitim modeli yine Java ve Weka paketi kullanılarak geliştirilmiştir. Tasarlanan sistemde sunum modeli eğitim modelinden girdileri alarak XSLT sayfalarını kullanarak bilgilerin sunumunu yönetmektedir. Araştırmanın sonucunda düşük öğrenme düzeyine sahip olan ve sınırlı kaynak seçimi yapan öğrencilerin, uyarlamalı sunum stratejilerinden yararlandıklarını ve normalde tercih etmedikleri kaynaklarla karşılaştıklarında öğrenme kazanımlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Uysal (2008) çalışmasında Öğretim Etkinlikleri Kuramı'na (ÖEK) göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırmaya yazılımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır [33]. Bu kapsamda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve bilgisayar destekli alıştırmaya yöntemi bağımsız, akademik başarı ise bağımlı değişkendir. Bilgisayar programlama dersinin öğretilmesine yönelik 2007-2008 eğitim ve öğretim yılının birinci döneminde 4 grupta toplam 130 öğrenci üzerinde uygulanan çalışmada, birinci grup ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırmaya yazılımı, ikinci grup ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve geleneksel alıştırmaya yazılımını, üçüncü grup geleneksel öğretim ve alıştırmaya yazılımını; dördüncü grup ise geleneksel öğretim yazılımı ve öğrenme

stillere göre uyarlanabilir alıştırma yazılımını kullanmışlardır. Çalışmada tasarlanan öğretim yazılımı ve alıştırma yazılımı Microsoft Visual Studio .NET 2003 yazılım geliştirme ortamında web tabanlı olarak C# programlama dili ve Nesne Yönelimli programlama tekniği kullanılarak hazırlanmıştır. ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımının çalışma yönteminde öncelikli olarak öğretim tasarımcısı konumundaki kişi sisteme bağlanır ve sisteme bilgi girişi yapar. Öğretim tasarımcısı derse ilişkin konu, kazanımlar, nesne girişi yaparak kazanımların nesnelere ilişkisini, nesnelere hipermedya görünümünü, konu öğretimi için gerekli olan bilgi nesnelere belirlenmesini ve sıralanmasını sağlar. Bütün bilgilerin girişi tamamlandıca öğretim etkinlik ortamı ve öğretim algoritması oluşturulmuştur. Son olarak ÖEK'na göre tasarlanan öğretim sistemi, girişi yapılan nesnelere ve hipermedya ortamlarını kullanarak ders konu içeriklerini sunmaktadır. Öncelikle öğretim yazılımını kullanan öğrenciler dersin ikinci yarısında çalışmada geliştirilen uyarlanabilir alıştırma yazılımını kullanarak alıştırma etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Uyarlanabilir alıştırma yazılımında alıştırma soruları, bu soruların bağlı oldukları üniteler, soruların öğrenme stili ve zorluk dereceleri, sorunun doğru cevabı ve sonrasında yapılacak geri bildirim yine öğretim tasarımcısı tarafından girilmektedir. Öğrenci uyarlanabilir alıştırma yazılımına giriş yaptıktan sonra menüden ilgili konuyu seçerek alıştırma yapmaya başlamıştır. Her oturumda güçlük seviyeleri kolay, orta ve zor olan ikişer soru olmak üzere toplam altı alıştırma sorusu sorulmuştur. Sorular öğrencinin öğrenme stili ile ilişkilendirilmiş, cevaplandırıldıktan sonra sistem tarafından geri bildirimde bulunulmuştur. Uyarlanabilir alıştırma yazılımında öğrenci istediği şekilde gezinebilmekte ve istediği zaman alıştırma sonlandırmaktadır. Araştırmanın sonucunda ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımlarını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları ÖEK'na göre tasarlanmayan öğretim yazılımlarını kullanan öğrencilerden anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur.

Cabada, Estrada ve Garcia (2011) Kohonen ağlarını kullanılarak uyarlanabilir ve zeki bilgisayar destekli öğretim sistemi geliştirmek için web 2.0 tabanlı EDUCA isimli bir yazma aracını geliştirmişlerdir [34]. Çalışmada geliştirilen yazma aracı kullanılarak öğretmenler ve öğrenciler çeşitli zamanlarda içerik oluşturabilmektedirler. Sistem oluşturulan içerikleri benzerlerinden farklı olarak Kohonen sinir ağları-kendi kendini organize edebilen haritalar (self-organizing maps - SOMs) kullanarak en iyi öğrenme stiline uyarlamaktadır. Bu

çalışmada öğrenme haritaları Felder-Silverman öğrenme stilini sınıflandırmak üzere tasarlanmıştır. Kohonen ağlarının kullanımının faydaları, sisteme uygulamanın kolaylığı, işlem hızı sağlaması ve daha kısa eğitim süreci sağlamasıdır. Geliştirilen yazma aracı EDUCA, kişiselleştirilmiş eğitim materyallerinin üretiminde ortak çalışmaya ve mobil öğrenme ortamlarında kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Sisteme başlangıçta eğitmen konumundaki kişi metin, ses, görüntü gibi farklı hipermedya öğeleri içeren öğrenme nesnelere yerleştirmekte ve öğrenme stillerini tanımlayarak uygun önkoşulları, etiketleri ve sınavların girişini yapmaktadır. Sistemde bulunan tahmin motorunun dinamik sonuçlar üretebilmesi için oldukça önemli olan sınavlar, öğrenme nesnelere sonuna eklenmekte ve sistemin öğrenci profilini çıkarmasında önemli rol oynamaktadır. Konular ve alt konular oluştuktan sonra sistem kaynak depolama özelliği sayesinde öğrenciye de web üzerinde yararlı bulunduğu kaynağı veya içeriği ekleme imkânı sağlamaktadır. Yazar öğretim sisteminde yer alacak öğrenme nesnelere iki şekilde hazırlayabilir: Öğrenme nesnelere SCORM, HTML, .doc veya .pdf dosyaları gibi çeşitli formatlarda içe aktarabilir veya Educa'nın sunduğu metin editörünü kullanarak doğrudan öğrenme materyalini düzenleyebilir. Yazar ders sistemini hazırladıktan sonra kullanılması üzere kaydedebilir ve mobil cihazlarda kullanılmak üzere mobil öğrenme formatına aktarabilir. Kaydedilerek dışa aktarılan öğe, öğrenme içeriklerini barındıran bir XML dosyası, gezinme için kullanılan tahmin motoru ve öğrenme stilini sınıflandırmak için kullanılan kendi kendini organize edebilen haritalar (SOM) barındırır. Educa sisteminin çıktısı aynı zamanda SCORM formatına aktarılarak da alınabilir ve herhangi bir uzak öğrenme ortamında kullanılabilir. Bu sayede sistem içerisindeki kişiselleştirilmiş öğrenme materyalleri gerek bir öğretmen gerek ise topluluk tarafından hazırlanıp sisteme yüklenebilmekte ve öğretim sistemini kullanacak olan öğrenci istediği zaman bir öğretmenin yol göstermesine ihtiyaç duymadan web ortamında mobil cihazlar dahil olmak üzere öğrenme sistemini kullanabilmektedir. Educa sisteminin farklılığı ve avantajı, öğrenme stiline uyum sağlayan, farklı işletim sistemlerinde çalışabilen ve mobil cihazları destekleyen bir yazma aracı olmasıdır.

Yang, Hwang ve Yang (2013) yapmış oldukları çalışmada kişiselleştirilmiş özelliklerden öğrenme stili ve bilişsel stili temel alarak AMDPC (Adaptation with Multi-Dimensional Personalization Criteria) isimli bir uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirmişlerdir [21]. AMDPC sistemi dört modülden oluşmaktadır: Öğrenme içeriği üretim modülü,

uyarlanabilir sunum modülü, uyarlanabilir içerik modülü ve öğrenme modülü. Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stil modeline ve Felder-Silverman öğrenme stiline sekiz boyutuna dayalı geliştirilen uyarlanabilir sistem, bireyselleştirilmiş bir sunum modülü önermektedir. Çalışmada öğrenme stili kişiselleştirilmiş öğrenme materyallerini ve sunum düzenlerini sağlarken bilişsel stil ise kişiselleştirilmiş kullanıcı arayüzleri ve gezinme stratejileri geliştirmek için kullanılmıştır. Uyarlanabilir sistemler tasarlanırken kullanıcıya ait tercihlerin, karakterin, bilişsel ve öğrenme stillerinin bir arada değerlendirilmesinin daha verimli olacağı düşünülen çalışmada hazırlanan uyarlanabilir sistem 54 katılımcı ile test edilmiştir. Katılımcılar rastgele dağıtılarak oluşturulan iki gruptan birincisi kişiselleştirilmiş sunum modülüne dayalı olarak geliştirilen uyarlanabilir öğrenme sistemini kullanmış, diğer grup ise kişiselleştirilmiş sunum olmadan geleneksel öğrenme yolu ile öğrenim görmüştür. Deneysel sonuçlar önerilen sistemin öğrencilerin başarılarını artırabildiğini göstermiştir. Bu sonuca ek olarak öğrencilerin zihinsel yüklerinin önemli ölçüde azaldığı ve öğrenme kazanımlarına olan inançlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Alshammari (2016) uyarlanabilir sistemlerin tasarımında etkililiğin ve kullanılabilirliğin sınırlı sayıda çalışmada dikkate alındığı ve geliştirilen uyarlanabilir sistemlerin sıklıkla uygulamasının yapılmadığını vurgulayarak geliştirdiği uyarlanabilir sistemde bu konulara yönelik çalışma gerçekleştirmiştir [35]. Alshammari çalışmasında uyarlanabilir bir çerçevenin tasarımını ve bu tasarımın bileşenlerinin yapılandırılabilir bir uyarlanabilir e-öğrenme sistemi olan AdaptLearn isimli sisteme özgü örneklenmesini sunmuştur. Sistemin öğrenci modeli Felder-Silverman öğrenme stili ve bilgi seviyesi modelinin bilgi algı boyutlarını birleştirir, uyarlama modeli kişiselleştirilmiş öğrenme yolları üretir ve uyarlanabilir rehberlik yapar, etki alanı modeli ise bilgisayar güvenliği ile ilgilidir. AdaptLearn sisteminin geliştirilmesindeki ana hedef bilgi alanı modeli, öğrenci modeli ve uyarlama modeli ile ilgili belirli öğeleri dikkate alarak AdaptLearn tarafından üretilen farklı uyarlama biçimlerinin etkililiğinin değerlendirilmesidir. AdaptLearn uyarlamayı kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunarak, rehberlik yaparak ve uyarlanabilir teknikler ile geri bildirim sunarak sağlamaktadır. Sistem uyarlanabilir öğrenme yolları oluşturmak için öğrenme materyalleri arasındaki bağlantılarda, bağlantı sıralama, bağlantı gizleme ve bağlantı oluşturma metotları ile geçiş sağlamaktadır. Etkililiğin ve kullanılabilirliğin test edilmesi için AdaptLearn tarafından üretilen üç farklı deney ortamı kullanılmıştır. Birinci

ortam öğrenme stiline bilgi algı boyutuna göre uyarlamaların etkililiğini, ikinci ortam öğrenme stiline bilgi algı boyutu ile birlikte bilgi seviyesini de temel alarak yapılan uyarlamaların etkililiğini, üçüncü ortam ise sisteme uyarlama sağlamanın kullanılabilirliğini ve bu durumun öğrenme ile ilişkisini incelemiştir. Sonuç olarak bulgular öğrenme materyallerinin sıralaması, öğrenme stiline bilgi algı boyutu ile eşleşmesi durumunda, eşleşmeyen durumlara göre anlamlı olarak daha iyi öğrenme sunduğunu, kullanılabilirlik düzeyinin arttığını ve öğrencilerin memnuniyetini sağladığını göstermektedir. Hazırlanan üç ortamda yapılan deneyler bilgisayar destekli sistemlerde öğrenme stili ve bilgi düzeyi kestiriminde öğrenme materyallerinin kişiselleştirilmesinin ve kişisel özelliklere göre uyarlanmasının önemini bir kez daha vurgulamıştır.

Somyürek (2008) uyarlanabilir eğitsel web ortamlarının akademik başarıya ve gezinmeye etkisini incelediği çalışmada uyarlanabilir ve uyarlanabilir olmayan web tabanlı iki bilgisayar destekli eğitim ortamı tasarlamıştır [8]. Araştırmada öğrencilerin akademik başarıları, kaybolma algıları, gezinmelerindeki geri dönüş oranları ve içerik haritasını gezinme aracı olarak kullanma oranları bağımlı değişkenler olarak yer almıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2007-2008 öğretim döneminde bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Türkçe Öğretmenliği bölümü 2. sınıfta okuyan ve Bilgisayara Giriş dersi alan 67 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler iki gruba yansız olarak atanarak uyarlamaların bulunduğu ve bulunmadığı web tabanlı eğitim ortamlarını deneyimlemişlerdir. Somyürek araştırmasında geliştirdiği yazılımda Word kelime işlemci programını öğreten eğitim ortamları tasarlamıştır. Uyarlamaların bulunduğu web tabanlı eğitim ortamı yapay zeka tekniklerinden birisi olan Bayes ağ modelini kullanarak öğrenci modeli ve sonuç çıkarma mekanizmasını oluşturmaktadır. Bu mekanizma doğrultusunda içerik haritasında bulunan konuların öğrenciye uygunluğu dinamik olarak güncellenmekte, bağlantı görünümü uyarlanmaktadır. Bağlantıların öğrencinin seviyesine uygun olup olmadığı sistem tarafından belirlendikten sonra sembollerle gösterilmektedir. Yine benzer şekilde güncellenen veriler sonrasında konu ile ilgili ek bilgiler gösterilmekte veya gizlenmekte, içeriğin sunum türünün video, metin, resim gibi hangi hipermedya ögesi türünde olacağı belirlenmektedir. Uyarlanabilir ortamda gezinme ve içerik uyarlaması olmak üzere iki çeşit uyarlama birlikte yapılmıştır. Gezinti uyarlaması yapılırken bağlantı açıklama, içerik uyarlaması yapılırken ek açıklama sunma ve farklı açıklama biçimleri sunma yöntemleri

kullanılmıştır. Uyarlanabilir ortamda bulunan konu anlatımı öğrenci tarafından video veya metin türlerinden birisi seçilerek değiştirilebilmektedir. Benzer şekilde öğrenci ek açıklama butonundan ihtiyaç duyduğu zaman ek açıklama alabilmekte, not al butonundan not alabilme, önemli sayfa yap butonu ile sayfayı işaretleyebilmektedir. Bu özellikler sayesinde uyarlanabilir tasarlanan eğitim ortamı Bayes ağları kullanarak öğrenci modeli ve sonuç çıkarma işlemini gerçekleştirirken, konu seçimi, konu anlatım türünün seçimi ve diğer ek özellikler öğrenciye bırakılmaktadır. Araştırma sonucunda uyarlanabilir web tabanlı eğitim ortamını kullanan ve uyarlanabilir olmayan web tabanlı eğitim ortamını kullanan gruplara ait veriler ANOVA testi aracılığı ile kıyaslanmıştır. Bu iki ortamı test eden gruplar arasında uyarlamaların bulunduğu ve bulunmadığı eğitsel web ortamlarında çalışan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Öğrencilerin kaybolma algısı kıyaslandığında ise uyarlamaların bulunmadığı ortamda çalışan grubun kaybolma algısı puanlarının uyarlama bulunan ortamda çalışan grubun kaybolma algısı puanlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma neticesinde uyarlanabilir ortamda çalışan öğrencilerin daha az kayboldukları düşünülmektedir.

Eryılmaz (2012) uyarlanabilir içerik ve uyarlanabilir gezinme kullanılan hiper ortamların öğrencilerin başarıları, doyumları ve bilişsel yüklenmelerine etkisini gözlemlemek için Microsoft Excel programının öğretime yönelik uyarlanabilir olmayan, uyarlanabilir içerik bulunan ve uyarlanabilir gezinme bulunan üç farklı web ortamı tasarlamıştır [14]. Çalışma 2011-2012 akademik yılında özel bir üniversitede öğrenim gören, 1. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 120 öğrenci ile uygulanmıştır. Çalışmada geliştirilen üç ortam sırası ile uyarlanabilir içerik bulunan, uyarlanabilir gezinme bulunan ve uyarlama bulunmayan ortamlardır. Her üç ortamda da içerik 11 bölüm altında 42 konu başlığında verilmiştir. Konular içerisinde bulunan video anlatımları, internette kullanım sınırlaması olmayan videolardır. Öğretim ortamında yer alan konular bir gezinme haritası şeklinde ekranda yer almakta ve gezinme öğrenciye bırakılmaktadır. İçerik uyarlamasının yapıldığı birinci ortamda, konuya ilişkin açıklamanın kullanıcının tercihi ile açılıp kapanmasını sağlayan esnek metin uygulaması yapılmıştır. Böylece daha fazla bilgiye ihtiyaç duymayan öğrenci için gereksiz içerik yoğunluğu ortadan kaldırılmıştır. İçerik uyarlaması bulunmayan ortamlarda açıklama seçim yapmaksızın ekrana gelmektedir. Gezinme uyarlaması bulunan

ikinci ortamda ise bağlantı gizleme yöntemi, bağlantının görünümünün ve işlevinin kaldırılması şeklinde uygulanmıştır. Yine aynı ortamda bağlantı üretme yöntemi ise yeterlilikleri çeşitli sorularla test edilen öğrencinin başarısız olması durumunda dinamik olarak bağlantı üretmekte ve yeterliliğin sağlanmasına yönelik konuya ait ön bilgi ekranı getirilmektedir. Üç farklı ortamda çalışan öğrencilere uygulanan ön test ve son test başarı değişkenleri tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, öğrenme ortamının uyarlanabilirliği ile uyarlanabilirlik düzeylerinin akademik başarı üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Gezinme uyarlaması yapılan ortamda çalışan öğrencilerin akademik başarılarının, içerik uyarlaması bulunan ve uyarlama bulunmayan ortamlarda çalışan öğrencilerin akademik başarısına oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Farklı bir sonuç ise gezinme ve içerik uyarlamalarının bulunduğu iki ortamın uyarlama bulunmayan ortama göre bilişsel yüklenmeyi azalttığı yönündedir. Gezinme uyarlaması bulunan ortamda çalışan öğrencilerin doyum düzeylerinin, içerik uyarlaması bulunan ve uyarlama bulunmayan ortamda çalışan öğrencilerin doyum düzeylerine göre anlamlı derecede yüksek oluşu, uyarlama düzeylerinin (içerik ve gezinme) kendi içerisinde farklı olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Kılıç (2016) klasik bilgi teknolojileri ile bulut bilişim teknolojilerini karşılaştırdığı çalışmada, Microsoft Azure bulut platformunda çalışan, uyarlama içeren QuizLMS isimli bir öğrenme yönetim sistemi geliştirmiştir [36]. Araştırmaya, özel bir üniversitenin Sanat ve Bilim Fakültesi ile Mühendislik Fakültesi'nden toplam 50 öğrenci katılarak gezinme uyarlaması bulunan sistemde likert tipi çoktan seçmeli testi cevaplamışlardır. Geliştirilen QuizLMS sistemi test uygulaması içeren web tabanlı bir öğrenme yazılımıdır. Microsoft Azure bulut platformu üzerinden çeşitli kullanıcıların aynı anda erişimini sağlayan sistem, eş zamanlı olarak öğretmenin veri girişi yapmasına öğrencinin ise sistemi kullanmasına olanak tanımaktadır. QuizLMS yazılımında gezinme uyarlamasından bağlantı üretme tekniği kullanılmıştır ve bu tekniğin öğrenciler üzerindeki etkisi gözlemlenmiştir. Sistem içerik modülünde konuya ilişkin tanımlar, örnekler, destekleyici bilgiler gibi öğrenme nesnelerini farklı formatlarda depolamaktadır. Konu seçme aracı ise konuları sıralayarak öğrenciye en uygun konuları listeler. QuizLMS'de bulunan öğrenme nesnesi aracı ise öğrencinin öğrenme stili, ön bilgi düzeyi gibi kişisel özelliklerine göre uygun öğrenme nesnesi paketlerine karar verir. Sunum aracı ise öğrenme nesnesi aracı ve diğer araçlar ile

birlikte kararlaştırılan konuyu birleştirerek içerik sunumunun hazırlanmasına izin verir. QuizLMS sisteminde yapılan uyarılama, öğrenci sistemde sorulan sınav sorularına yanlış cevap verdiğinde ve yanlış cevap oranı %60'a ulaştığında yapılmaktadır. Bağlantı üretme tekniği ile yanlış cevap oranı %60'ı geçen öğrenciye test sonuçları geri bildirimle gösterilmekte ve öğrenci konu listesinde ilgili bölüme sistem tarafından yönlendirilmektedir. Daha sonra test kısmına tekrar ilerlemekte ve aynı döngü %60 yanlış cevap oranını geçmesine veya geçmemesine bağlı olarak yinelenmektedir.

Papanikolaou, Grigoriadou, Kornilakis ve Magoulas (2002) çalışmalarında geliştirdikleri INSPIRE adlı uyarılmalı eğitici hipermedya ortamının ilk örneğini sunmaktadır [37]. Bir üniversitenin Bilişim ve Telekomünikasyon bölümü lisans öğrencilerinden Bilgisayar Mimarisi dersine kayıtlı 23 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrenciler INSPIRE ortamını kullanmış ve sonrasında görüş anketini cevaplandırmışlardır. Bu sayede sistemin direkt kullanıcı tarafından değerlendirilmesi amaçlanmış ve farklı öğrenme stilineki öğrencilerin deneyimleri hakkındaki bilgiler bizzat kendilerinden alınarak değerlendirilmiştir. Uygulamada sadece sistemin kontrolde olduğu tam uyarlanabilirlik ile kullanıcının kontrolüne bırakılan tam uyarlanabilirlik arasında farklı seviyelerde uyarılama desteklenmektedir. Sistemde bulunan öğrenme modeli, dinamik olarak öğrencinin öğrenme stili ve konu hakkındaki bilgi seviyesini dikkate alarak uyarlanabilir gezinme, uyarlanabilir sunum ve müfredat sıralaması yapılmasını sağlamaktadır. INSPIRE uyarlanabilirliği sağladığı bu öğrenme modeli sayesinde öğrenciye yönlendirmelerini seçme imkanı sağlamanın yanı sıra, kendi seçimlerini uygulama imkanı da vermektedir. Çalışma sonunda uyarlanabilir öğrenme ortamında çalışan kullanıcı verileri ve kullanıcı anketi verileri değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun INSPIRE tarafından kullanılan uyarılama sistemini ve sistem tarafından sunulan yönlendirmeleri olumlu bulduğu gözlemlenmiştir.

Polat (2013) özel öğrenme güçlüğü (disleksi, diskalkuli, disgrafi) yaşayan 1.-3. sınıf öğrencilerine yönelik, öğrenme güçlüğü kapsamında belirlenen değişkenlere göre uyarlanabilir web destekli bir öğrenme sistemi için öğretim tasarımı gerçekleştirmiştir [38]. Çalışmaya 2011-2012 ve 2012-2013 öğretim yılı içerisinde 4 özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenci katılmış ve ek olarak çeşitli alan uzmanları, öğretmen ve velilerden

çalışmaya ilişkin veri toplanmıştır. Geliştirilen öğrenme sisteminde uyarlama değişkenleri öğrenme stili, başarı ve süre olarak belirlenmiştir. Öğrenme stiline göre uyarlamada sistem sunacağı içeriği, geri bildirimleri, pekiştiricileri, yönergeleri öğrencinin baskın öğrenme stiline (görsel veya işitsel) göre seçerek sunmaktadır. Süre uyarlaması yaparken sistem öğrencinin bir önceki etkinliği tamamlama süresini dikkate alarak bir sonraki etkinliğin veya ipucunun gelme süresini bu süreye uygun olarak belirlemektedir. Başarıya göre uyarlama yapılırken ise öğrencinin etkinliği yapabilme durumuna göre bir sonraki etkinliğin zorluk derecesinin daha kolay veya daha zor olarak değiştirilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Geliştirilen sistemi kullanan özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin biçimlendirmeye yönelik değerlendirme verileri dikkate alındığında, öğrencilerin olumlu görüş bildirdikleri belirtilmektedir.

Hopcan (2013) benzer şekilde öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere özel kişiselleştirilebilen öğretim sistemlerinin yetersiz sayıda oluşunu vurgulayarak bu alanda bir çalışma geliştirmiştir [39]. Araştırmasında öğrenme güçlüğü yaşayan 1.-3. sınıf öğrencilerine yönelik web destekli uyarlanabilir bir öğrenme sistemi geliştirmiş, uygulamasını ve değerlendirmesini yapmıştır. Çalışmada geliştirilen sistemde uyarlama değişkenleri olarak süre (öğrencinin hızı) ve başarı ele alınmıştır. Süreye göre uyarlamada sistem, öğrencinin etkinliği tamamlaması ve sunulan ipucunun gelme süresini her öğrencinin kendi hızına göre uyarlamaktadır. Başarıya göre uyarlamada ise sistem, öğrencinin kazanımları başarı ile tamamlaması, doğru yapması durumlarına göre sunulacak içeriğin zorluk derecesini belirlemektedir. Aynı zamanda ayarlama değişkeni olarak uygulayıcının sistemin başında belirleyerek sabitlediği öğrencinin öğrenme stili (görsel veya işitsel) yer almaktadır. Sunulacak içerikler başta belirlenen öğrenme stiline göre diğer uyarlamalara göre ekrana gelmektedir. Araştırmada sistemi 2012-2013 öğretim döneminde öğrenme güçlüğü yaşayan altı öğrenci kullanmıştır. Sistem web destekli olup yazılımı Flash AS3 yazılım dilinde yapılmış, veri kaydı ve raporlama için Asp.net ve Access programları kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre araştırmaya katılan tüm denekler için geliştirilen uyarlanabilir öğrenme sisteminin öğrencilerin etkinlikleri doğru şekilde tamamlama hızlarını artırdığı ve öğrencileri olumlu etkilediği belirtilmektedir. Araştırmada uygulanan ön test- son test sonuçlarına göre geliştirilen sistemin, öğrencilerin testi bitirme sürelerini anlamlı olarak azalttığı gözlemlenmektedir.

Demirören (2013) başarımlı ölçütlü uyarlanabilir öğrenmenin etkililiğini ve verimliliğini değerlendirdiği çalışmasında iki farklı ortam geliştirmiştir: Başarımlı ölçütüne göre başlangıçta bir defa uyarlanan ortam ve başarımlı ölçütüne göre her bölüm başında ve sonunda olmak üzere dinamik olarak sürekli uyarlanan ortamdır [40]. 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde bir üniversitenin Eğitim Bilimleri Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü birinci sınıf öğrencilerinden 38 öğrenci çalışmaya katılmış ve deney grubu ve kontrol gruplarına atanarak iki farklı ortamda çalışmışlardır. Çalışmada öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme materyallerini tamamlama süreleri ve ortamın verimliliği bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre başarımlı ölçütüne göre başlangıçta bir defa uyarlanan ortam ile her bölüm başında ve sonunda uyarlanan ortamların, öğrencilerin öğrenme materyallerini tamamlama süreleri, akademik başarıları ve öğrenme verimlilikleri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür.

Sezer (2011) hiperortam sistemlerinde uyarlanabilir ve uyarlanır metotları karşılaştırdığı çalışmasında yabancı dil öğretimine yönelik örnek bir araç geliştirmiştir [32]. Geliştirilen Ax2ELS isimli sistem, farklı uyarlama tekniklerini barındıran ve bu tekniklerin uygulanmasında kullanıcı seçimini esas alan, bu yönüyle uyarlanabilir ve uyarlanır teknikleri bir arada barındıran bir sistemdir. Sistemin yapısı kullanıcı arayüzü katmanı, uygulama katmanı ve kayıt katmanı olarak üç ana bölümden oluşmaktadır. Kullanıcı sisteme ilk girişini yaparken sistem tarafından sunulan tercih anketinde öğrenme stilini, uyarlama ve arayüz tercihlerini seçmektedir. Sistem bu tercihler doğrultusunda uyarlama yapmaktadır. Yapılan tercihlerden sonra sistem kullanıcıyı her ana konu başlığına ait soruların bulunduğu ön test sayfasına yönlendirir. Ax2ELS sistemi öğrenciye eğitim sürecinde iki tip dolaşım seçeneği sunmaktadır; yönlendirilen ana konuya ait tüm alt hedefleri tamamlandıktan sonra yeni hedefe geçme veya aynı seviyedeki hedefleri tamamladıktan sonra alt seviyedeki hedeflere geçme şeklindedir. Sistemin eğitim materyallerini konu anlatımları, sınav bileşenleri, konu ve kavram arasındaki ilişkiler, soruları gruplayan soru başlıkları oluşturmaktadır. Kullanıcı sistemle etkileşime girdiğinde, kullanıcı modeli kullanıcının test cevapları, tercih değişiklikleri, dolaşım etkinlikleri vb. bilgilerini güncelleyerek kaydeder ve dinamik uyarlama yaparak sonuçlara göre uygun sayfaları kullanıcı arayüzüne getirir. Kullanıcı Ax2ELS sisteminde seçtiği dolaşım şekline

göre uygulama kullanımını bitirdiğinde test sorularının değerlendirilmesi yapılır ve kullanıcının bireysel durumu ile sistemi kullanan diğer kullanıcılara göre durumunu gösteren grafikler sistem tarafından kendisine sunulur. Sonuç olarak yapılan çalışma uyarlanabilir özellikleri uyarlanabilir özelliklerle desteklemektedir ve uyarlanabilirlik derecesinin kullanıcı tarafından belirlenmesini sağlayarak bu sistemlerin daha verimli kullanılabilmesini ortaya koymuştur.

Ö. Özyurt (2013) araştırmasında uyarlanabilir öğrenme ortamlarında ihtiyaç duyulan fakat nadir çalışma yapılan konulardan birisi olan matematik dersi öğretimini ele almıştır [13]. Çalışmasında görsel-ışitsel ve kinestetik öğrenme stilleri temelinde kişiselleştirilmiş uyarlanabilir zeki web tabanlı matematik öğretim ortamı olan UZWEBMAT isimli eğitim sistemini tasarlamış, geliştirmiş ve uygulamıştır. Sistem özel olarak T.C. MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan ortaöğretim 11. sınıf matematik müfredatı alt konularında yer alan permütasyon, kombinasyon ve binom açılımı konularının öğretimine yönelik hazırlanmıştır. Çalışmaya deney ve kontrol gruplarına atanan toplam 108 11. sınıf öğrencisi ve iki öğretmen katılmıştır. Sistem geliştirilme aşamasında öncelikle öğrenme nesnelere her bir öğrenme stilinin (görsel-ışitsel-kinestetik) karakteristik özelliklerine uygun şekilde hazırlanmakta ve sisteme aktarılmaktadır. Öğrenci sisteme giriş yaptığında öncelikle öğrenme stilinin belirlenmesi için öğrenme stili testini almaktadır ve sistem bu sayede öğrencinin birincil, ikincil ve üçüncül öğrenme stilini belirleyerek kayıt altına almaktadır. Daha sonra öğrenci sistem tarafından belirlenen birincil öğrenme stiline göre öğrenme nesnesinin olduğu sayfaya yönlendirilmektedir. Öğrenci bu öğrenme stiline göre öğrenme nesnesini başarılı şekilde tamamlayamadığında sistem öğrenciye önceden belirlediği ikincil öğrenme stiline bu öğrenme nesnesini sunmaktadır. Öğrenci bu stilde öğrenme nesnesini başarı ile tamamlarsa tekrar birinci stilde öğrenme nesnelere almaya devam etmekte, başarı ile tamamlayamazsa üçüncü stil öğrenme nesnesine yönlendirilmektedir. Üçüncü stilde öğrenme nesnesini başarı ile tamamlarsa tekrar birinci stilde öğrenme nesnelere almaya devam etmekte, aksi takdirde bu durum sistem tarafından kaydedilerek birinci stilde devam etmektedir. Bu sayede UZWEBMAT öğrenme stilleri arasında kişiye özgü uyarlama yapmaktadır. UZWEBMAT aynı zamanda kendi içerisinde kolaydan zora doğru sıralanmış öğrenme nesnelere içerisinde de uyarlama yapmaktadır. Öğrenci öncelikle beş düzeyden en ortada bulunan seviyedeki öğrenme

nesnesine yönlendirilmekte, doğru cevaplarsa daha zor öğrenme nesnesi ile, doğru cevaplayamazsa daha basit öğrenme nesnesi ile karşılaşmaktadır. Bu şekilde aynı öğrenme stilinde dahi olsa öğrencilerin bilgi seviyelerine göre uyarlama yapılmakta ve kişiye özel bir akış çizilmektedir. UZWEBMAT sisteminin değerlendirilmesinde veri toplama aracı olarak değerlendirme ölçeği, başarı testleri ve mülakat formları kullanılmıştır. Bu verilere göre geliştirilen UZWEBMAT sisteminde deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuştur. Sistemin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında genel olarak olumlu yönde katkı yaptığı görülmüştür. Bunun sebebinin öğrencilerin öğrenme stillerine göre bireysel öğrenme görmelerinin, sistemde yer alan öğrenme nesnelerinin yapısından ötürü aktif öğrenmeyi gerçekleştirmek zorunda bırakması, sistemin öğrenciyi ihtiyacına uygun yere yönlendirmesinin eğlenceli olması ve süreklilik sağlaması olduğu vurgulanmıştır.

3. UYOPmat PLATFORMU

Alanyazın incelendiğinde kişiye özgü özellikler dikkate alınarak birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen sistemlerin bir kısmı sistemlerin kişisel özelliklere uygun oluşunu kullanıcının seçimine bağlı kılan uyarlanabilir sistemlerdir. Diğer bir kısmı uyarlama seçimlerinin tamamen sistem tarafından yapıldığı tam uyarlanabilir sistemlerdir. Ve bazı çalışmalar bu iki uyarlama şeklini birleştirip, kişisel özelliklere göre uyarlamayı sistemin seçimine veya kullanıcıya eş zamanlı olarak bırakabilen birleşik sistemlerdir.

Yine alanyazın incelemesinde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun eğitim alanında yapılmış olduğu görülmektedir. Sistemlerin uyarlanabilir özellikleri desteklemesi, bu özelliklere göre tasarlanması ve geliştirilmesi ileri derece mühendislik yaklaşımına ihtiyaç duyan, birçok alan uzmanının birlikte çalışmasını gerektiren kompleks çalışmalardır [8]. Uyarlanabilir özellikler barındıran sistemlere ait çalışmalar 1996'dan itibaren görülmeye başlanmasına rağmen, günümüze kadar sayılı sistem üretilmiştir [12]. Bu uyarlanabilir sistemleri ise öğretim konularına, sınıf veya yaş düzeylerine ayırdığımızda, özellikle matematik alanında çok az çalışma yapılmış olduğu gözlemlenmektedir. Matematik alanında geliştirilen nadir uyarlanır veya uyarlanabilir öğrenme sistemlerine bir örnek, Ö. Özyurt'un (2013) geliştirdiği uyarlanabilir zeki web tabanlı matematik öğrenme ortamıdır [13]. Bu çalışmada Ö. Özyurt 11. sınıf matematik konularından dört konuya yer vermiştir. Bir dersin sadece belirli bir sınıf için, belirli bir konusunun bazı alt konularını içeren bir öğrenme sistemi geliştirmenin bile oldukça karmaşık olduğu ve birden çok alanın ortak çalışmasının ürünü olduğu bu örnekte açıkça görülebilmektedir.

Alanyazında yapılan çalışmalar göz önüne alındığında tam uyarlanabilir sistemlerin ve özel olarak matematik alanında uyarlanabilir öğrenme ortamlarının sayıca azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada alanyazına katkıda bulunması amacı ile uyarlanabilir bir matematik öğrenme platformu olan UYOPmat platformu tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Geliştirilen platformun en son hali bir matematik öğretmeni, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı ve öğretim tasarımı alanında doktora derecesine sahip bir uzmana gösterilerek, uzmanların EK-1’de yer alan hususlar açısından platformu değerlendirmeleri istenmiştir.

Öğretim tasarımı uzmanı hazırlanan platformda soru ekranlarından sonuç veya ders anlatım ekranlarına geçerken bilgilendirme ekranının var olması gerektiğini belirtmiştir. Matematik alan uzmanı ders ipucu sayfalarının daha detaylı olması gerektiğini vurgulamıştır. İstenilen bu değişiklikler yapılarak UYOPmat platformuna son hali verilmiştir.

3.1. Platformun Özellikleri

Geliştirilen uyarlanabilir sistemlerin çoğunda sadece ders anlatımına veya sadece sınav sorularına yer verildiği gözlemlenmiştir. Uyarlamanın sistem tarafından yapıldığı uyarlanabilir öğrenme sistemlerinde, öğrenci kişisel özelliklerine ve sistemle etkileşimlerine göre uygun ders anlatımına veya sınav sorularına yönlendirilmektedir. Bu durumda ders anlatımı ve sınav sorularının tek bir sistem içerisinde yer alamamasından ötürü bütünlük bir öğrenme etkinliği gerçekleştirilememektedir. Uyarlanabilir sistemler sınav sorularının ardından öğrencinin bilgi seviyesini belirleyerek ders anlatım önerileri sunsa da, konu hakkında bilgisi ve çalışmaya devam etme motivasyonu düşük olan öğrencinin bu öneriyi gerektiği şekilde dikkate almadığı gözlemlenmektedir. Böylece bir öğretmen gözetiminde olmayan öğrencinin kendi başına çalışma performansı düşmektedir. Bu eksikliği gidermesi amaçlanarak tasarlanan UYOPmat sistemi, içerisinde barındırdığı sınav soruları ile öğrenciye alıştırmayı yaptırmakta ve aynı zamanda bilgi seviyesini belirlemekte, daha sonra sistem içerisinde yer alan yazılı, görsel ve videolu ders anlatımları ile pekiştirilmesi gereken konuların tekrar çalışmasını sağlamaktadır. UYOPmat platformu tam uyarlanabilir yapıdadır. Bu sayede, öğrencinin platformu kullanmaya başladığı andan sistemin akışı bitirmesine kadar geçen süreçte, platform çeşitli öğrenme nesnelerini öğrencinin bilgi seviyesine göre ardışık sunmaktadır. UYOPmat sisteminin özelliği, sadece sınav yaparak öğrencinin bilgi seviyesini belirlemek değil, öğrenciye bilgi seviyesini ilerletmesi veya pekiştirmesi için

çalışması gereken öğrenme nesnelere aynı platform içerisinde eş zamanlı sunarak bütünleşik bir öğrenme platformu sağlamasıdır.

UYOPmat platformu MEB tarafından belirlenen 2016-2017 öğretim yılı 9. sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusuna ait yedi kazanımı konu olarak hazırlanmıştır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. 2016-2017 Öğretim yılı 9. sınıf matematik dersi kazanımları ve testleri

KONU ADI	KAZANIMLAR	TEST ADI
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	İrrasyonel sayılar ve gerçekte sayılar kümesini açıklar.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER 1
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Gerçek sayılar kümesinde birinci dereceden eşitsizliğin özelliklerini açıklar.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER 2
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Oran ve orantı kavramlarını gerçekte/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER 5
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Denklem ve eşitsizlikleri gerçekte/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER 6

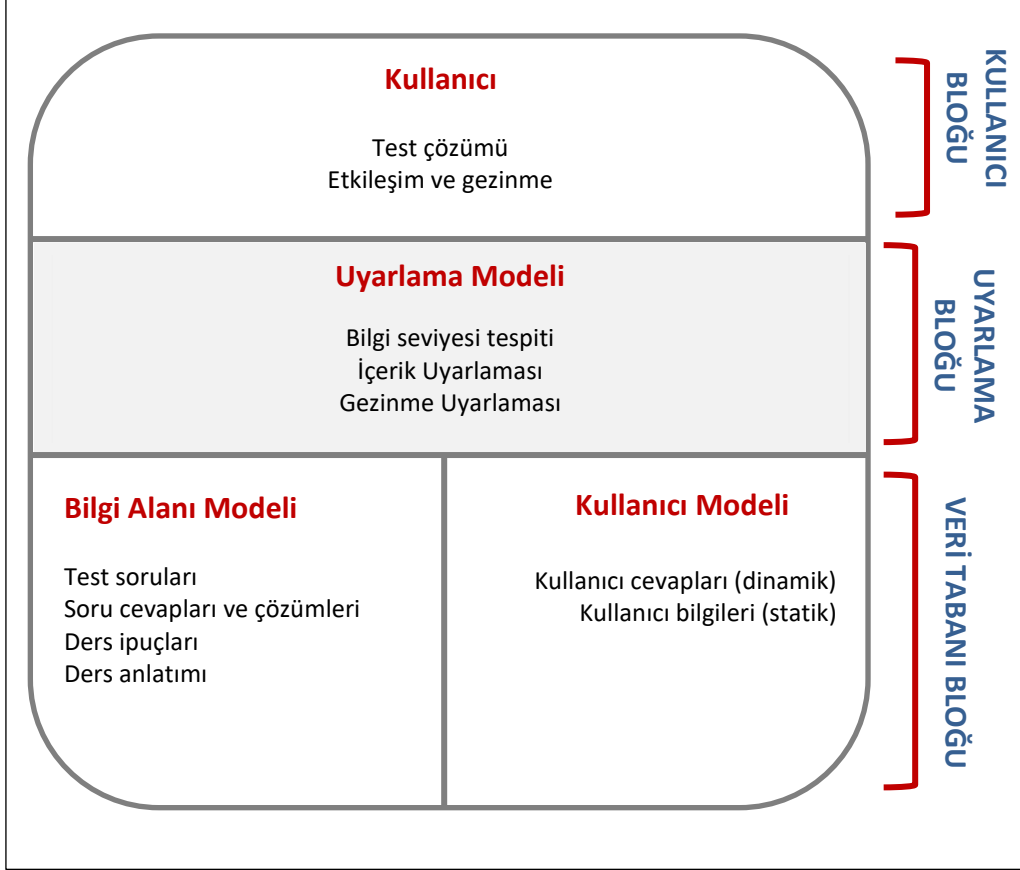
UYOPmat platformu içerisinde üç bölüm bulunmaktadır. Çizelge 3.1’de yer alan yedi kazanım konu alan uzmanı tarafından bölümlerle eşleştirilmiştir. Birinci, ikinci ve üçüncü bölümün platform içerisinde sıralı olarak öğrenciye sunulması, denklem ve eşitsizlikler konusunun temel kazanımından başlayarak ilerleyen kazanımları öğrenciye vermeye yönelik tasarlanmıştır. Kullanıcı platformda yer alan her bir bölümde sınav soruları, cevapları, detaylı çözümleri ve sistemin bilgi seviyesi ölçümüne göre gerek duyması halinde ise ders anlatım ipuçları ve ders anlatım videoları ile karşılaşacaktır. Bu tasarım ile amaçlanan, öğrencinin bilgi seviyesini kestirirken alıştırmayı yapmasını sağlamak, bilgi seviyesi yeterli düzeyde olan öğrenciyi bildiği konularda zaman kaybettirmeden bilmediği veya pekiştirebileceği konulara yönlendirmek; bilgi seviyesi yeterli düzeyde olmayan

öğrenciye ise sistem içerisinde ders anlatımı yapmak, tekrar sınamak, yine yeterli olmadığı durumda videolu anlatımlarla konuyu öğretmektir. Böylece bilişsel aşırı yüklenmeyi önlemek ve platform içerisinde kalarak kaybolmayı azaltmak amaçlanmıştır. Platformda ders anlatımlarında öncelikle yazılı ve görsel, daha sonra videolu anlatım kullanılarak zengin bir hipermedya içeriği sağlanmaya çalışılmıştır. MEB kazanımlarını baz alan konu yapısı sayesinde, resmi müfredat yapısına uyum sağlamakta, okul derslerine ve ülke geneli sınavlara hazırlıkta yardımcı olacağı düşünülmektedir.

UYOPmat platformu web ortamında HTML içerisine gömülecek şekilde tasarlandığı için zaman ve mekandan bağımsız erişim hizmeti verebilmektedir. Platform arayüzü her cihaza duyarlı olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu sayede öğrencilerin istediği zaman web erişimi olan herhangi bir cihazdan kullanıcı girişi yaparak platformda öğrenme gerçekleştirmesine olanak sağlanmıştır. Bahsedilen tüm bu özellikleri sayesinde UYOPmat platformu bütünlük öğrenme sunan tam uyarlanabilir bir matematik öğrenme platformudur.

3.2. Platformun Mimarisi

UYOPmat platformu AHAM uyarlama modeli referans alınarak tasarlanmıştır [28]. Platformda veri tabanı bloğu olarak isimlendirilen kısım bilgi alanı modeli ve kullanıcı modelini, uyarlama bloğu uyarlama modelini, kullanıcı bloğu ise kullanıcı kısmını içermektedir (Şekil 3.1.). Bilgi alanı modeli platformda kullanılan tüm öğrenme nesnelere içermektedir. Sorular, cevaplar ve çözümler, ders ipuçları ve ders anlatımı videoları burada depolanmaktadır. Kullanıcı modelinde ise tasarımcının başta belirlediği kullanıcı adı ve şifre bilgileri statik olarak depolanmakta, kullanıcının platform içerisinde verdiği cevaplar ise dinamik olarak depolanmakta ve güncellenmektedir. Uyarlama bloğu veri tabanı bloğundan aldığı verilerle sistem tasarımına uygun uyarlamayı anlık olarak yapmaktadır. Kullanıcının test sorularına verdiği cevapları alarak tasarıma uygun içerik ve gezinme uyarlamasını sağlamakta ve kullanıcıya iletmektedir. Kullanıcı ise karşılaştığı arayüzde platform tarafından sorulan test sorularını cevaplamakta ve karşılaştığı sunumlar içerisinde ileri veya geri hareket edebilmektedir.



Şekil 3.1. UYOPmat platformunun mimari yapısı

3.2.1. Bilgi alanı modeli tasarımı

Bilgi alanı modeli UYOPmat platformunda sunulan tüm öğrenme nesnelерinin, test sorularının, cevap ve çözümlerin, ders ipuçları adı verilen yazılı ve görsel ders anlatımının, video içeren ders anlatımının depolandığı bölümdür. UYOPmat platformu 9. sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusuna ait yedi kazanım ile eşleşen konuların öğretilmesine yönelik tasarlanmıştır. UYOPmat öğrenme platformunu oluşturan üç bölüm vardır ve bu bölümler Bölüm 1, Bölüm 2, Bölüm 3 şeklinde isimlendirilmiştir. Bölüm1-2-3 yazıldığında UYOPmat'ın bölümleri kastedilmektedir. Aşağıda bulunan tabloda yer alan UYOPmat platformunun her bir bölümü, karşısında bulunan 2016-2017 eğitim öğretim yılı matematik dersi 9. sınıf denklem ve eşitsizlikler konusunun belirli yedi kazanımı ile matematik konu alan uzmanı tarafından eşleştirilmiştir (Çizelge 3.2.). Birinci bölümde denklem ve eşitsizlikler konusunun temelini oluşturan iki kazanım işlenmiştir. Bu bölüm irrasyonel ve gerçek sayılar kümesini açıklama, gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını

açıklama kazanımlarını içerir. İkinci bölümde birinci bölümdeki kazanımların üzerine inşa edilen gerçek sayılar kümesinde birinci dereceden eşitsizliğin özelliklerini açıklama ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerinin bulma kazanımları yer alır. Üçüncü bölümde ise birinci ve ikinci bölümde işlenen kazanımların üzerine inşa edilen üç kazanım işlenmektedir. Bu bölümde birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulma, oran ve orantı kavramlarını gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanma, denklem ve eşitsizlikleri gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanma kazanımları işlenmektedir. Bölümlerin her birinde Çizelge 3.2.'de karşısında bulunan kazanım veya kazanımların öğretilmesi hedeflenmiştir.

Çizelge 3.2. UYOPmat platformunda bulunan kazanım-bölüm eşleşmesi

KONU ADI	KAZANIMLAR	BÖLÜM NO
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	İrrasyonel sayılar ve gerçek sayılar kümesini açıklar.	BÖLÜM 1
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Gerçek sayılar kümesinde birinci dereceden eşitsizliğin özelliklerini açıklar.	BÖLÜM 2
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.	BÖLÜM 3
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Oran ve orantı kavramlarını gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.	
DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	Denklem ve eşitsizlikleri gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.	

Platform içerisinde öğretilmesi hedeflenen kazanımların seçimi ve sıralanması konu alan uzmanı tarafından yapılmıştır. Bilişim sistemlerinin tasarım ve geliştirme süreçleri oldukça karmaşık işlemlerdir. UYOPmat sisteminde bulunan öğrenme nesnelere ise her bir kazanıma yönelik ayrı ayrı üretilmiş ve her bir kazanım için test, çözüm, ders ipucu notları ve ders anlatım videoları hazırlanmıştır. Bu iki nedenden ötürü UYOPmat platformu denklem ve eşitsizlikler konusunun yedi kazanımını ele almıştır.

Platform tasarımında öncelikle matematik konu alan uzmanı tarafından denklem ve eşitsizliklere ait kazanımların (Çizelge 3.2.) öğretilmesine yönelik her bir bölüm için basit, orta, zor düzeyden oluşan soruların bulunduğu 23 test sorusu, platformun bütünü için toplam 69 test sorusu hazırlanmıştır. Daha sonra bu soruların her birisi için sorunun cevabı ve sorunun ait olduğu konuya ilişkin kısa hatırlatmalar içeren detaylı çözümler hazırlanmıştır (EK-1-10). Platformda test sorularında istenen başarının elde edilememesi durumunda ekrana gelen görsel ve yazı içeren ders ipucu sayfasının içeriği oluşturulmuştur [EK-11-13]. Yine konu alan uzmanı tarafından platformda ihtiyaç duyulduğunda öğrenciye sunulacak ders anlatım videosu oluşturulmuştur. Test soruları, cevapları, ders ipuçları ve ders anlatım videosu her bir bölüm için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Hazırlanan içeriklerden test soruları, çözümleri ve ders anlatımı MEB onaylı ders müfredatları içeriğine bağlı kalınmak şartıyla özgün olarak üretilmiştir. Konuya ilişkin yazılı hatırlatmaların yapıldığı ders ipucu sayfaları ise MEB 2017-2018 9. sınıf matematik ders kitabından alıntılanarak, kitabın ilgili bölümünde bulunan bazı örneklerin çözümlerine de yer verilmiştir [41].

Kullanıcılar web ortamında UYOPmat platformuna bağlandıklarında öncelikle kullanıcı giriş ekranı ile karşılaşmaktadırlar. Platform tasarımcısı sistemin kullanıcıları için veri tabanı bloğunda kişiye özel kullanıcı adı ve şifre ikilileri belirler. Sisteme giriş yapacak kullanıcılara bu kullanıcı isim ve şifreleri dağıtılır ve kullanıcı platforma girişte bu bilgileri kullanır. Kullanıcılar öğretmen veya öğrenci şeklinde gruplandırılır. Öğrenciler sistemde açıklamaları okuma, test sorularını cevaplandırma, çözümleri görme, sonuç sayfalarını okuma, ders ipucu ekranlarına erişim, ders ipucu ekranlarında ileri ve geri ilerleme, ders anlatım ekranlarında video izleme, durdurma, ileri ve geri oynatma, video indirme işlemlerini yapabilmektedirler. Öğretmen grubuna kayıtlı kullanıcılar ise tıpkı öğrenci grubundaki kullanıcılar gibi sistemi kullanabilmektedirler. Bu özelliklere ek olarak öğretmenler platformda çevrimiçi soru girişi yapabilmektedirler. Bu özellik sayesinde UYOPmat platformunun içeriği sistem yöneticisine başvurmadan öğretmen tarafından oldukça hızlı şekilde değiştirilebilmektedir. Böylece bilgi alanı modelinde yer alan öğrenme nesnelere düzenlenebilir, değiştirilebilir, artırılabilir duruma gelmektedir. Sistemin yazılımı değiştirilmeden farklı içerik sürümleri anlık olarak oluşturulabilmektedir. Sisteme kullanıcı girişi yapıldıktan sonra karşılaşılan ilk karşılama ekranında, sadece öğretmen grubundaki

kullanıcılar panelde bulunan sekmeler arasında “Soru Paneli” isimli bir butonla karşılaşmaktadırlar (Şekil 3.2.). Bu özellik öğrenciler için aktif olmadığı için bu butonu pasif hale getirmek yerine kafa karışıklığını önlemek adına öğrenci hesabı için buton tamamen kaldırılmıştır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.2. UYOPmat öğretmen karşılama ekranı



Şekil 3.3. UYOPmat öğrenci karşılama ekranı

Öğretmen rolündeki kişinin soru girişi yapma süreci oldukça basittir. Öncelikle kullanıcı hazırladığı soruların görüntülerini .png formatında hazırlamalıdır. Bu format, ekran görüntüsü alındığında hızlı işlem yapılması için seçilmiştir. Aynı zamanda yazı olarak yüklendiğinde matematiksel ifadelerde bozulma olmasını önlemekte ve telefon, tablet, bilgisayar gibi tüm mobil cihazlarda internet tarayıcılar tarafından görüntülenebilmektedir. Öğretmen grubundaki kullanıcı “Soru Paneli” butonuna tıkladığında karşısına ekleyeceği soruya ilişkin detayların bulunduğu bir sayfa gelmektedir (Şekil 3.4.). Bu sayfada öncelikle sorunun UYOPmat platformunu oluşturan bölümlerden hangisine ait olduğu “LEVEL” seçeneğinden, daha sonra o bölümde hangi soru bloğuna ait olduğu “Bölüm” seçeneğinden belirlenmektedir. Daha sonra sorunun belirlenen soru bloğu içerisinde kaçınıcı sıradaki soru olduğu “Soru Sıra” isimli alanı doldurarak belirlenmektedir. Bu alan sayısal ifade ile doldurulmaktadır. Png formatındaki ekran

görüntüleri alınan ilgili soru, “Soru Resim” alanında bulunan dosya seç butonuna tıklanarak yüklenmektedir. Soruya ilişkin cevap seçenekleri görsel veya matematiksel ifade içermiyor ise A,B,C,D alanlarına yazı ile yazılabilmektedir. Eğer cevap seçenekleri görsel veya matematiksel ifade içeriyorsa yine A,B,C,D alanlarının her birinde bulunan dosya seç butonuna tıklanarak ilgili cevap seçeneği yüklenmektedir. Soruya ait çözümü içeren görsel “Çözüm” alanı altında bulunan dosya seç butonuna tıklanarak yüklenebilir. Soru, cevap seçenekleri ve çözüm girilen sorunun doğru cevabı A,B,C,D alanlarının altında bulunan “Doğru” butonlarından, hangi seçenek doğru cevap ise seçilerek işaretlenmelidir. En son sayfanın en altında bulunan “Kaydet” butonuna tıklandığında soru ve soruya ilişkin detaylar UYOPmat bilgi alanı modeline kaydedilir. Bu sayede LEVEL ve Bölüm seçenekleri değiştirilerek UYOPmat tasarımında yer alan üç bölümün soruları, cevapları, çözümleri, tasarımda nerede yer alacağı belirlenmiş olur.

LEVEL 1 2 3

Bölüm: 1 2 3

Soru Sıra:

Soru Resim:

Dosya seçilmedi

A:

Dosya seçilmedi

Doğru

B:

Dosya seçilmedi

Doğru

C:

Dosya seçilmedi

Doğru

D:

Dosya seçilmedi

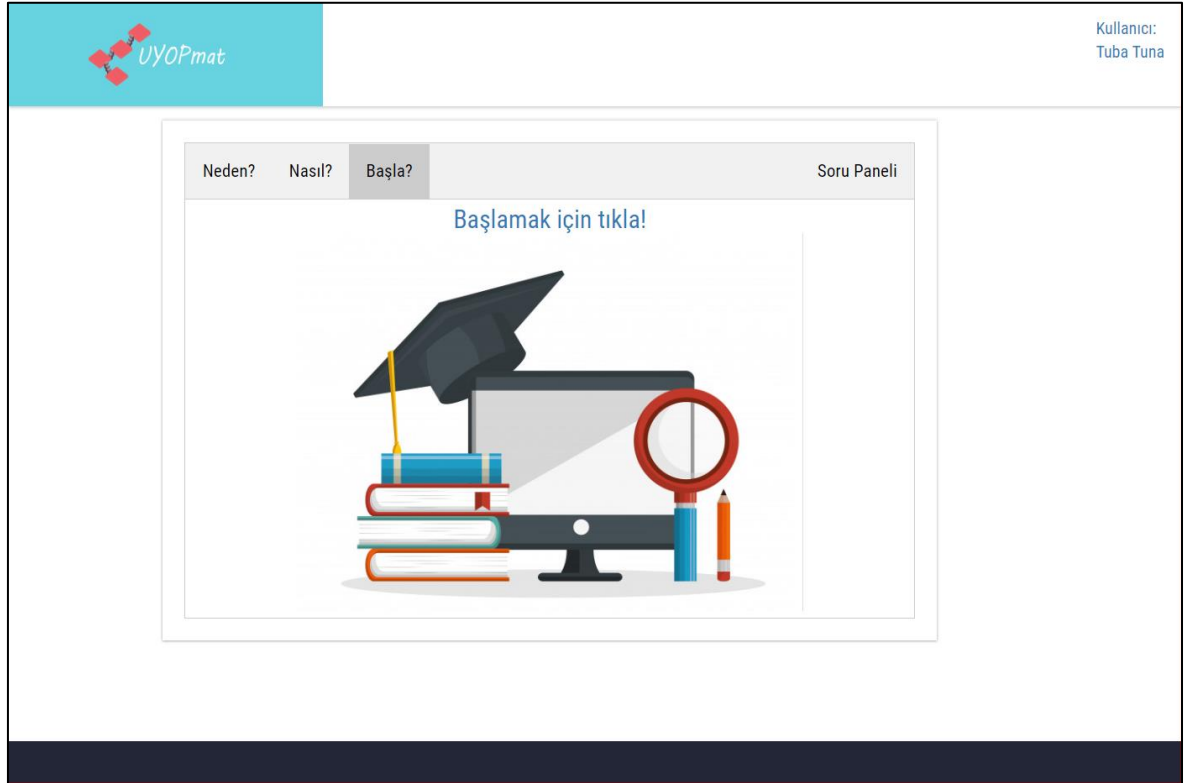
Doğru

Çözüm

Dosya seçilmedi

Şekil 3.4. UYOPmat soru paneli

Platformda kullanıcı girişi yapıldıktan sonra ekrana “Neden, Nasıl, Başlat” sekmelerinin ve kullanıcının ait olduğu gruba göre “Soru Paneli” butonunun yer aldığı sayfa gelmektedir. Burada “Neden” sekmesinde kullanıcıya UYOPmat platformunun tasarlanma amacı ve “Nasıl” sekmesinde platformun işleyişine ilişkin genel bilgi verilmektedir. “Başlat” sekmesinde bulunan “Başlamak için tıkla!” bağlantısı ise kullanıcıyı platformun birinci bölümünün birinci sorusuna yönlendirmektedir (Şekil 3.5.). Platforma karşılaşılan tüm sayfalarda sol üst köşede platformun logosu, sağ üst köşede kullanıcının adı yer almaktadır. Kullanıcı adına tıkladığında “Çıkış” butonu belirlemektedir ve bu buton ile sistemden çıkış yapılabilir. Kullanıcının öğrenme sürecinin istenmeyen bir nedenle kesintiye uğraması ihtimali göz önüne alınarak, sistemden çıkış yapıldıktan sonra tekrar giriş yapıldığında, en son gösterilen soru, ders ipucu sayfası veya ders anlatım sayfasından öğrenme sürecine devam edilmektedir. Kullanıcı platformda öğrenme sürecini bitirip sonuç sayfasına ulaştıktan sonra platformu tekrar kullanabilmesi için ana ekrana geri döndürülmektedir. Kullanıcı ihtiyaç doğrultusunda, sistem yöneticisinden herhangi bir onay gerekmeden platformu tekrar kullanabilmektedir.



Şekil 3.5. UYOPmat başla sekmesi


Platform hakkındaki açıklamaların bulunduğu sayfa geçildikten sonra, sistem kullanıcıyı birinci bölümün ilk soru bloğunun birinci sorusuna yönlendirerek öğrenme sürecini başlatmaktadır. Öğrenme platformu içerisinde bulunan tüm test soruları çoktan seçmeli olup dört cevap seçeneği bulunmaktadır. Kullanıcının doğru bulduğu seçeneği işaretleyip “cevapla” butonuna basması beklenir. Bu sayede platform öğrencinin soruya verdiği cevabı değerlendirir. Öğrencinin soruları cevaplaması, cevabı yanlış ise ayrıntılı çözümü ve çözüm notunu okuyarak öğrenmesi amaçlandığı için platform sorunun boş bırakılması durumunda diğer soruya geçmemektedir. Cevap seçeneğini boş bırakılarak cevapla butonunun tıklanması halinde sistem uyarı vermektedir. Öğrencinin doğru olduğunu düşündüğü cevabı seçip cevapla butonunu tıklaması halinde, cevap doğru ise sistem bunu belirtir ve istediği zaman diğer soruya geçmesi için “Devam et” butonunu oluşturur (Şekil 3.6.). Öğrencinin soruya cevap verdikten sonra tekrar inceleme durumu göz önüne alınarak diğer soruya geçiş sistem tarafından değil öğrenci tarafından yapılmaktadır.

The screenshot shows the UYOPmat platform interface. At the top left, there is a logo for UYOPmat and the text 'Aralık Kavramı'. At the top right, the user's name 'Kullanıcı: Tuba Tuna' is displayed. The main content area is titled 'Bölüm 1 / Soru bloğu 1'. The question is: '1) Sayı doğrusunda gösterilen aralık aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?'. Below the question is a number line with points 2 and 5 marked, and a red line segment connecting them. The options are: A $[2,5)$, B $(2,5)$, C $[2,5]$, and D $[2,4) \cup (5)$. The correct answer is C. To the right of the question, there is a red box with the text 'DOĞRU!' and a red button labeled 'Devam Et'. At the bottom right, there is a copyright notice '© 2016'.

Şekil 3.6. UYOPmat doğru cevap ekranı

Eğer öğrencinin soruya verdiği cevap yanlış ise platform bunu belirtirken aynı zamanda çözüm bölümüne de yer verir. Çözüm bölümünde o sorunun çözümüne yer verilmele

birlikte, konuda bu çözüm ile ilgili kural, tanım veya anlatıma yer verilerek oldukça ayrıntılı bir çözüm yapılır (Şekil 3.7.).




UYOPmat
Aralık Kavramı

Kullanıcı:
Tuba Tuna

Bölüm 1 / Soru bloğu 1

1)




Sayı doğrusunda gösterilen aralık aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Cevap

A [2,5]
 B (2,5)
 C [2,5]
 D [2,4) U {5}

DOĞRU CEVAP: C !

Çözüm



şeklinde gösterilen, uç noktaların dahil edildikleri aralıklar kapalı aralıktır ve [a,b] şeklinde gösterilir.
 $[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ olarak ifade edilir.
 2 ve 5 noktaları aralığa dahil olduğu için cevap [2,5]'dir.

Devam Et

© 2016

Şekil 3.7. UYOPmat yanlış cevap ekranı

UYOPmat içerisinde öğrenci sırasıyla kullanıcı giriş ekranı, bilgilendirme ekranı ve soru ekranı ile karşılaşmaktadır. Soru bloklarından sonra ise istenen başarı düzeyine ulaşıldı ise sıradaki bölüme geçildiği bir bilgilendirme ekranı ile ekrana getirilmektedir. İstenen başarı düzeyine ulaşılamadı ise çözülen son soru bloğunda toplam kaç soruya doğru cevap verildiği bilgilendirme ekranı ile ekrana getirilmektedir.

Sistem her bölüm içerisinde ekrana ilk başta ardışık on soru getirmektedir. Öğrencinin bilgi düzeyi bu bölümü geçmeye yeterli ise on soruyu tamamlamadan da diğer bölüme uyarlama modeli tarafından geçilebilmektedir. Fakat öğrencinin bilgi seviyesi o bölümün geçilmesine yetecek seviyede değil ise platform öncelikle bu bölüme ara verildiğini ve kısa bir ders anlatımı yapılacağını belirten bir bilgilendirme ekranı yayınlamaktadır (Şekil 3.8.). Daha sonra öğrenci yazılı ders anlatımının bulunduğu ders ipucu adı verilen sayfaya yönlendirilir (Şekil 3.9.). Bu sayfada öğrencinin yeterlilik gösteremediği bölümde bulunan

kazanımlara ilişkin, yazılı ve görsel olarak hazırlanmış kısa ders notları bulunmaktadır. Bu sayfalar içerisinde “geri” ve “ileri” butonları ile hareket edilebilmektedir.

The screenshot shows the UYOPmat interface. At the top left, there is a logo for UYOPmat and the text 'Basit Eşitsizliklerde Tanımlar'. At the top right, it says 'Kullanıcı: Tuba Tuna'. Below the header, it indicates 'Bölüm 1 / Soru bloğu 2'. The main content area contains a message box with the following text:

Biraz ara verelim...

Anlaşılan bu bölümde biraz zorlandık. O zaman konunun önemli noktalarına birlikte göz atalım.

Öncelikle basit düşünelim, önemli olan verilenlerin dikkatli şekilde uygun yerde kullanılmasıdır. Küçük bir konu tekrarı için ekrana gelecek bilgileri ezberlemek yerine öğrenmeye çalışalım.

Ve bildiğinizi düşünüyorsanız bile mutlaka ekrana gelen her bilgiyi okuyup anlamaya çalışın.

At the bottom right of the message box, there is a red button labeled 'İleri'.

Şekil 3.8. UYOPmat bölüm 1 bilgilendirme ekranı

The screenshot shows the UYOPmat interface. At the top left, there is a logo for UYOPmat and the text 'Basit Eşitsizliklerde Tanımlar'. At the top right, it says 'Kullanıcı: Tuba Tuna'. Below the header, it indicates 'Bölüm 1 / Soru bloğu 2'. The main content area contains a lesson tip with the following text:

Sayı aralıkları nedir/nasıl gösterilir?

1- Kapalı Aralık

$a, b \in \mathbb{R}$ (a ve b Reel sayılar kümesine aittir yani a ve b reel sayıdır) ve $a < b$ olsun.

a ve b sayılarının dahil olduğu, ve bu sayıların arasındaki tüm reel sayıları içine alan küme,

$[a, b]$ veya $a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$ şeklinde gösterilir.

Ve bu şekilde tanımlanan aralıklara **kapalı aralık** denir.

2- Açık Aralık

$a, b \in \mathbb{R}$ (a ve b Reel sayılar kümesine aittir yani a ve b reel sayıdır) ve $a < b$ olsun.

a ve b sayılarının dahil olduğu, ve bu sayıların arasındaki tüm reel sayıları içine alan küme,

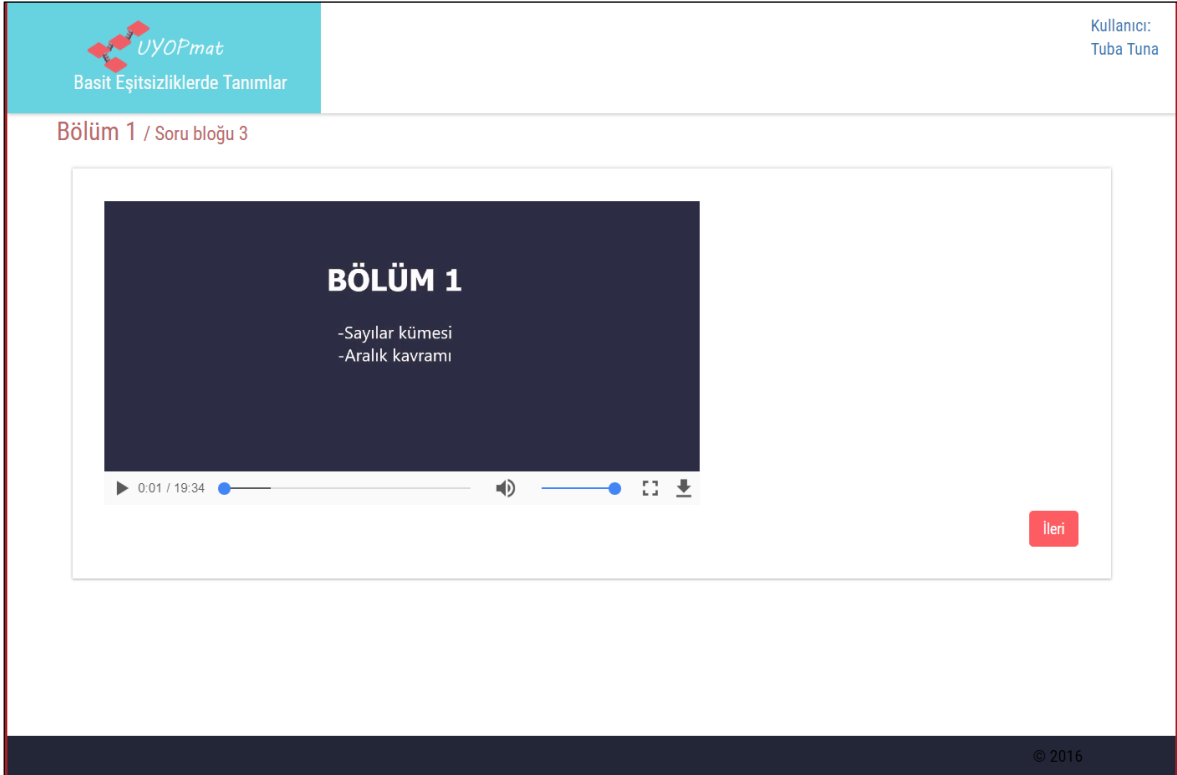
(a, b) veya $a < x < b, x \in \mathbb{R}$ şeklinde gösterilir.

Ve bu şekilde tanımlanan aralıklara **açık aralık** denir.

At the bottom right of the lesson tip, there are two red buttons labeled 'Geri' and 'İleri'.

Şekil 3.9. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranı

UYOPmat, test sorularında istenen başarı düzeyini yakalayamayan öğrenciye eksik olduğu konuyu anlatmayı amaçlarken, konu hakkında orta düzeyde bilgisi olan ve sadece hatırlatmaya ihtiyaç duyan öğrenciyi ders ipucu sayfasına yönlendirmektedir. Bu sayfada anlatılan konuyu, kullanılan hipermedya bileşenleri ile kavrayabilen öğrenciye bu bölümü geçmesi için kısa bir test akışı daha uygulanır. Kullanıcı, ders ipucu sayfasından sonra içerisinde bulunduğu bölümün ikinci soru bloğu olan üç soruluk bir teste yönlendirilir. Üç soruluk test bloğunu geçebilen öğrenci bölüm 2'ye yönlendirilir ve konuya dair daha ileri kazanımları öğrenmesi amaçlanır. Bu soru bloğunda da istenen bilgi düzeyine erişemeyen öğrenci ise bu sefer video formatında anlatım içeren ders anlatım sayfasına yönlendirilir (Şekil 3.10.). Öğrenci bu sayfada ders anlatım videosunu izleyebilir, durdurabilir, tam ekran boyutunda genişletebilir ve videoyu kullandığı cihaza indirebilir. Bu videolu anlatımda öğrencinin farklı bir hipermedya bileşeni ile konuyu kavrayabilmesi amaçlanmaktadır.



Şekil 3.10. UYOPmat ders anlatım ekranı

Ders anlatım sayfasını tamamlayan öğrenci, bulunduğu bölüm içerisindeki son soru bloğu olan on soruluk test bloğuna yönlendirilir. Yine bu blokta da yanlış cevapladığı her soruya,

konuya ilişkin kural, tanım veya anlatımın bulunduğu çözümler verilmektedir. Bu soru bloğunun bitiminde de yine platform tarafından öğrencinin bilgi düzeyi hesaplanır. Öğrenci aldığı test soruları, ders ipuçları ve ders anlatımları sonucunda bölümü geçmeye yetecek bilgi seviyesine sahip ise bölüm 2'ye yönlendirilir ve daha ileri kazanımları alması amaçlanır. Fakat öğrencinin bölümü geçebilecek bilgi düzeyine sahip olmadığı belirlenirse öğrenme platformu sonuçlandırılır ve doğru/yanlış soru sayılarının bulunduğu sonuç sayfasına yönlendirilir (Şekil 3.11.). Bu sayfada öğrenciye hangi kazanımda eksiği olduğu belirtilir.

UYOPmat
Basit Eşitsizliklerde Tanımlar

Kullanıcı:
Tuba Tuna

Bölüm 1 / Soru bloğu 3

SONUÇ

Öğrenme sürecinde 8 doğru 17 yanlış cevabınız bulunmaktadır.
Denklem ve eşitsizlikler konusuna ait öğrendiğiniz alt konular aşağıda belirtilmiştir:

- Sayı kümeleri
- Aralık kavramı
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin özellikleri
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma
- Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma
- Oran ve orantı kavramları
- Denklem ve eşitsizliklere ait problemler

Öğrenme yolculuğunuz burada tamamlandı. Başarılar dileriz.

Sınavı Bitir

© 2016

Şekil 3.11. UYOPmat bölüm 1 sonuç ekranı

UYOPmat platformunu oluşturan üç bölüm için de bu içerikler bölüm kazanımlarına özel olarak oluşturulmuş ve kullanıcı arayüzüne yansıtılmıştır. Her bir bölüm içerisinde, bahsedildiği üzere, on sorudan oluşan ilk soru bloğu, üç sorudan oluşan ikinci soru bloğu ve on sorudan oluşan üçüncü soru bloğu yer almaktadır. Ve yine her bir bölüm içerisinde birinci ile ikinci soru blokları arasında yer alan ders ipucu sayfası ve ikinci ile üçüncü soru blokları arasında yer alan ders anlatım sayfası yer almaktadır. Soru blokları, ders ipucu ve ders anlatım sayfaları arasındaki geçiş, UYOPmat'ın özgün uyarılma tekniğine göre

yapılmaktadır. Uyarılama modeli başlığında uyarılama tekniğine ayrıntılı olarak yer verilmektedir.

3.2.2. Kullanıcı modeli tasarımı

UYOPmat platformunda kullanıcı modeli, kullanıcının verilerini depolayan bölümdür. Kullanıcı modeli kullanıcının sabit olan verilerini statik, sistem ile etkileşimi sürecinde değişen verilerini dinamik olarak tutmaktadır. UYOPmat platformunda platform yöneticisi tarafından her bir kullanıcıya özel tanımlanan kullanıcı adı, şifre, öğretmen veya öğrenci olmak üzere hangi gruba dahil olduğu gibi kullanıcı bilgileri statik veriler olarak depolanmaktadır. Kullanıcılar UYOPmat platformuna eriştiklerinde ilk karşılaştıkları ekran, kullanıcı adı ve şifre ile giriş yaptıkları kullanıcı giriş ekranıdır (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. UYOPmat kullanıcı giriş ekranı

Kullanıcı platforma giriş yaptıktan sonra sırası ile bilgilendirme ekranı ve test soruları ile karşılaşmaktadır. UYOPmat öğrenme algoritmasına göre ihtiyaç duyulduğunda ders ipucu sayfasına ve video içeren ders anlatım sayfasına yönlendirilmektedir. Kullanıcı her bir bölümü tamamlayıp diğer bölüme geçtiğinde bu durum yine bir bilgilendirme ekranı ile belirtilir. Böylece öğrenci belirtilen kazanımları içeren bir bölümü tamamladığını ve yine

belirtilen kazanımların bulunduğu diğer bölüme geçtiğini anlar. Öğrencinin bölümler arası geçişte karşılaştığı bilgilendirme ekranı Şekil 3.13.'de gösterilmiştir.

The screenshot shows the UYOPmat interface. At the top left, there is a logo with the text 'UYOPmat' and 'Basit Eşitsizliklerde Tanımlar'. At the top right, it says 'Kullanıcı: Tuba Tuna'. The main content area is titled 'Bilgilendirme Ekranı' and 'Bölüm 2'. The text reads: 'Tebrikler! Bölüm 1'i başarıyla tamamladınız. Şimdi;' followed by two bullet points: 'Gerçek sayılar kümesinde birinci dereceden eşitsizliğin özelliklerini açıkla' and 'Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.' Below this, it says 'kazanımlarını içeren bölümün alıştıırma sorularına yönlendiriliyorsunuz.' and a red 'İleri' button is on the right. At the bottom right, there is a copyright notice '© 2016'.

Şekil 3.13. UYOPmat bölüm 1'den bölüm 2'ye geçiş ekranı

Kullanıcılar, statik verilerle giriş yaptıkları platformda test sorularını çözmektedirler. Bu sorulara verilen cevaplar doğru ve yanlış sayısı olarak kullanıcı modelinde depolanmaktadır. Her bir test sorusu sonucunda kullanıcının doğru ve yanlış sayısı, çözdüğü soru sayısı, bulunduğu bölüm ve soru bloğu dinamik olarak hesaplanmaktadır. Sistem yöneticisi veya bu izne sahip öğretmen, sistem geliştirmede kullanılan php arayüzünde dinamik olarak bu değişkenleri izleyebilmektedir. UYOPmat platformu, kullanıcının etkileşim süreci sonrası öğrenme algoritmasına göre herhangi bir bölümde öğrenme sürecini bitirdiğinde kullanıcıya bir sonuç sayfası sunmaktadır (Şekil 3.14.). Bu sonuç sayfası içerisinde kullanıcının platformdaki öğrenme sürecinde toplam kaç soruya doğru veya yanlış cevap verdiği, denklem ve eşitsizlikler konusunda öğrendiği ve öğrenmesi gereken alt konular belirtilmektedir.

UYOPmat
Basit Eşitsizliklerde Tanımlar

Kullanıcı:
Tuba Tuna

Bölüm 2 / Soru bloğu 3

SONUÇ

Öğrenme sürecinde 12 doğru 19 yanlış cevabınız bulunmaktadır.
Denklem ve eşitsizlikler konusuna ait öğrendiğiniz alt konular aşağıda belirtilmiştir:

- Sayı kümeleri
- Aralık kavramı

Denklem ve eşitsizlikler konusuna ait öğrenmeniz gereken alt konular ise aşağıdaki gibidir:

- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin özellikleri
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma
- Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma
- Oran ve orantı kavramları
- Denklem ve eşitsizliklere ait problemler

Öğrenme yolculuğunuz burada tamamlandı. Başarılar dileriz.

Sınavı Bitir

© 2016

Şekil 3.14. UYOPmat bölüm 2 sonuç ekranı

UYOPmat, sahip olduğu öğrenme algoritmasına göre kullanıcının etkileşimi doğrultusunda öğrenme sürecini Bölüm1, Bölüm 2 veya Bölüm 3 sonunda bitirebilir. Örneğin kullanıcı Bölüm 1'i geçmek için gereken yeterliliği sağlayamadığında Bölüm 1 sonunda öğrenme süreci bitirilmektedir. Benzer şekilde Bölüm 2'de geçme yeterliliğini sağlayamadığında Bölüm 2 sonunda öğrenme süreci bitirilmektedir. Kullanıcı Bölüm 3'ü tamamlamak için istenen yeterliliği sağlayamazsa Bölüm 3'ün tüm alt bölümlerinin sonunda; geçme yeterliliğini sağlar ise sağladığı alt bölümün sonunda öğrenme süreci bitirilmektedir. Bölüm 1'in sonunda öğrenme süreci bitirildiğinde, kullanıcının bu bölümdeki kazanımları yeterli düzeyde öğrenemediği belirlendiği için sonuç sayfasında öğrenmesi gereken kazanımlara ait alt konular listelenmektedir. Burada Bölüm 1, Bölüm 2 ve Bölüm 3'de yer alan alt konular listelenmektedir. Benzer şekilde Bölüm 2'nin sonucunda öğrenme süreci bitirildiğinde, kullanıcının Bölüm 1'deki kazanımları yeterli düzeyde öğrendiği fakat Bölüm 2'de bulunan kazanımları yeterli düzeyde öğrenemediği görülmektedir. Bu durumda ise sonuç ekranında öğrencinin öğrendiği alt konular olarak Bölüm 1'de yer alan alt konular, öğrenmesi gereken alt konular olarak Bölüm 2 ve Bölüm 3'de yer alan alt konular listelenmektedir (Şekil 3.14.). Yine benzer şekilde kullanıcı Bölüm 3'ü gereken yeterlilik

düzeyinde tamamlayamazsa sonuç ekranında öğrendiği alt konular olarak Bölüm 1 ve Bölüm 2’de yer alan alt konular, öğrenmesi gereken alt konular olarak Bölüm 3’de bulunan kazanımlar listelenmektedir (Şekil 3.15.). Kullanıcı Bölüm 3’ü gereken yeterlilik düzeyini sağlayarak bitirdiği durumda ise sonuç ekranında öğrenilen alt konular olarak Bölüm 1, Bölüm 2 ve Bölüm 3’de bulunan alt konular listelenmektedir.

The screenshot shows the 'SONUÇ' (Result) screen for 'Bölüm 3 / Soru bloğu 3'. The header includes the UYOPmat logo and the text 'Basit Eşitsizliklerde Tanımlar'. The user's name 'Kullanıcı: Tuba Tuna' is displayed in the top right corner. The main content area is titled 'SONUÇ' and contains the following text:

Öğrenme sürecinde 20 doğru 16 yanlış cevabınız bulunmaktadır.
Denklemler ve eşitsizlikler konusuna ait öğrendiğiniz alt konular aşağıda belirtilmiştir:

- Sayı kümeleri
- Aralık kavramı
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizliklerin özellikleri
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma

Denklemler ve eşitsizlikler konusuna ait öğrenmeniz gereken alt konular ise aşağıdaki gibidir:

- Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma
- Oran ve orantı kavramları
- Denklem ve eşitsizliklere ait problemler

Öğrenme yolculuğunuz burada tamamlandı. Başarılar dileriz.

A red button labeled 'Sınavı Bitir' is located at the bottom right of the main content area. The footer of the screen shows '© 2016'.

Şekil 3.15. UYOPmat bölüm 3 sonuç ekranı

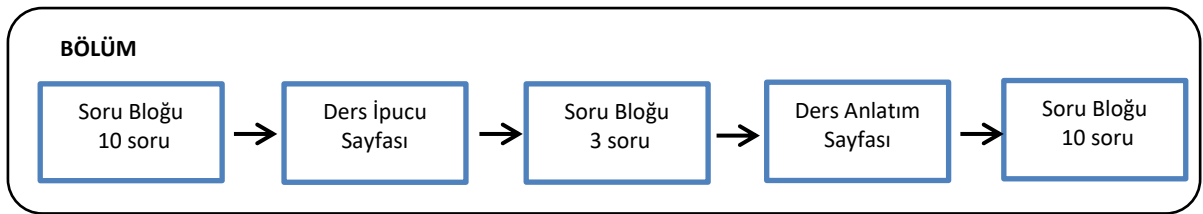
3.2.3. Uyarılama modeli tasarımı

UYOPmat platformunun kişiye özel öğrenme süreci oluşturmasını sağlayan uyarılama algoritması uyarılama modelinde bulunur ve çalıştırılır. Bilgi alanı modelindeki veriler ile kullanıcı alanındaki verileri platforma özel olan uyarılama algoritmasında çalıştırarak uyarılama yapacak şekilde tasarlanmıştır. UYOPmat platformunda uyarılama, uyarılmalı sunum (adaptive presentation) ve doğrudan rehberlik (direct guidance) metotları ile yapılmaktadır [12].

UYOPmat, MEB tarafınca belirlenen 9. sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusunun yedi kazanımına yönelik hazırlanan bir uyarlanabilir öğrenme platformudur.

Platformun öğretim metodu, öğrenciye öncelikle test soruları yönelterek belirlenen kazanıma yönelik bilgi seviyesini kestirmektir. Daha sonra bilgi seviyesi yeterli düzeyde olan öğrenci diğer kazanımları öğrenmeye yönlendirilmekte, bilgi seviyesi yeterli olmayan öğrenciye ders anlatımı yapılarak kazanımın öğretilmesini amaçlanmaktadır. Bu şekilde her bir alt bölüm için benzer süreçleri oluşturan UYOPmat, sadece uyarlanabilir sınav ve sonuç gösterme değil, her bir öğrencinin kişisel özelliklerine göre neyi öğrenmesi gerektiğini gösteren ve süreç içerisinde öğrencinin öğrenme sürecinden kopmadan ilgili öğrenimi görmesini amaçlayan bir platformdur.

UYOPmat platformu üç bölümden oluşmaktadır. Öğrenme platformunun içerisinde öğrenme nesnesi olarak test sorularını içeren “soru blokları”, yazılı ve görsel ders içeriğini barındıran “ders ipucu sayfası” ve video içeren ders anlatımının bulunduğu “ders anlatım sayfası” yer almaktadır. Platform tasarımında konu alan uzmanı tarafından oluşturulan bu öğrenme nesnelere belirli bir sırada bölüm içerisinde yer almaktadır. Sırasıyla on soruluk soru bloğu, ders ipucu sayfası, üç soruluk soru bloğu, ders anlatım sayfası ve on soruluk soru bloğu olarak sıralanmıştır (Şekil 3.16.). Bu sıralama platformun içeriğini oluşturan üç bölümde de aynı şekilde farklı içerikle yer almaktadır. Uyarlama gereği kullanıcı öncelikle her bölümün on soruluk ilk soru bloğundan öğrenme sürecine başlatılmaktadır. Gerekli geçme düzeylerini sağlayan kullanıcı bölümler arasında ilerlemekte ve Bölüm 1’den Bölüm 3’e kadar gidebilmektedir.



Şekil 3.16. Bölümlerin içeriğinde bulunan öğrenme nesnelerinin sıralanışı

Platformda uyarlamanın yapılması için kıstas alınan bilgi düzeyinde, Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği’nde yer alan puanlama sistemi ve puanların yansıttığı dereceler kullanılmaktadır (Çizelge 3.3.) [42].

Çizelge 3.3. MEB puanlama sistemi [42]

MEB Puanlama Sistemi	
PUAN	DERECE
85,00-100	Pekiyi
70,00-84,99	İyi
60,00-69,99	Orta
50,00-59,99	Geçer
0-49,99	Geçmez

Platformun uyarlama yapabilmesi için gereken bileşenlere aşağıda yer verilmiştir:

Soru: Platformda öğrenciye yöneltilen çoktan seçmeli test sorusu.

Soru Bloğu: Platformda bulunan bölümlerde ardışık gelen soru kümeleri. On soru veya üç sorudan oluşan iki çeşit soru bloğu vardır.

Toplam Soru Sayısı: Soru bloğunda bulunan toplam soru sayısı.

Doğru Cevap Sayısı: Kullanıcının soru bloğu içerisinde doğru cevapladığı soru sayısı.

Yanlış Cevap Sayısı: Kullanıcının soru bloğu içerisinde yanlış cevapladığı soru sayısı.

Puan: Kullanıcının soru bloğunda aldığı puan.

Derece: Kullanıcının aldığı puanın MEB puanlama sisteminde karşılığı olan derece.

UYOPmat platformu bölümler içerisinde ve bölümler arasında geçişin uyarlanması için öncelikle kullanıcının soru bloğunda aldığı puanı hesaplar. Her soru bloğunda her soru sonunda güncellenerek hesaplanan puan, öğrencinin derecesini belirtir. Bu dereceye göre ise öğrenme süreci uyarlanmış şekilde devam ettirilir. MEB puanlama sisteminde puanlar 0-100 arasında bir değer almaktadır. UYOPmat içerisinde kullanıcıya sorulan test sorularının sonucunda kullanıcının aldığı puan bu aralıkta olacak şekilde orantılanmaktadır. Kullanıcının puanını hesaplarken UYOPmat öğrenme algoritması formülü kullanır (Eş. 3.1).

$$PUAN = \frac{Doğru\ cevap\ sayısı \times 100}{Soru\ bloğunda\ bulunan\ toplam\ soru\ sayısı} \quad (3.1)$$

UYOPmat uyarlama tekniği

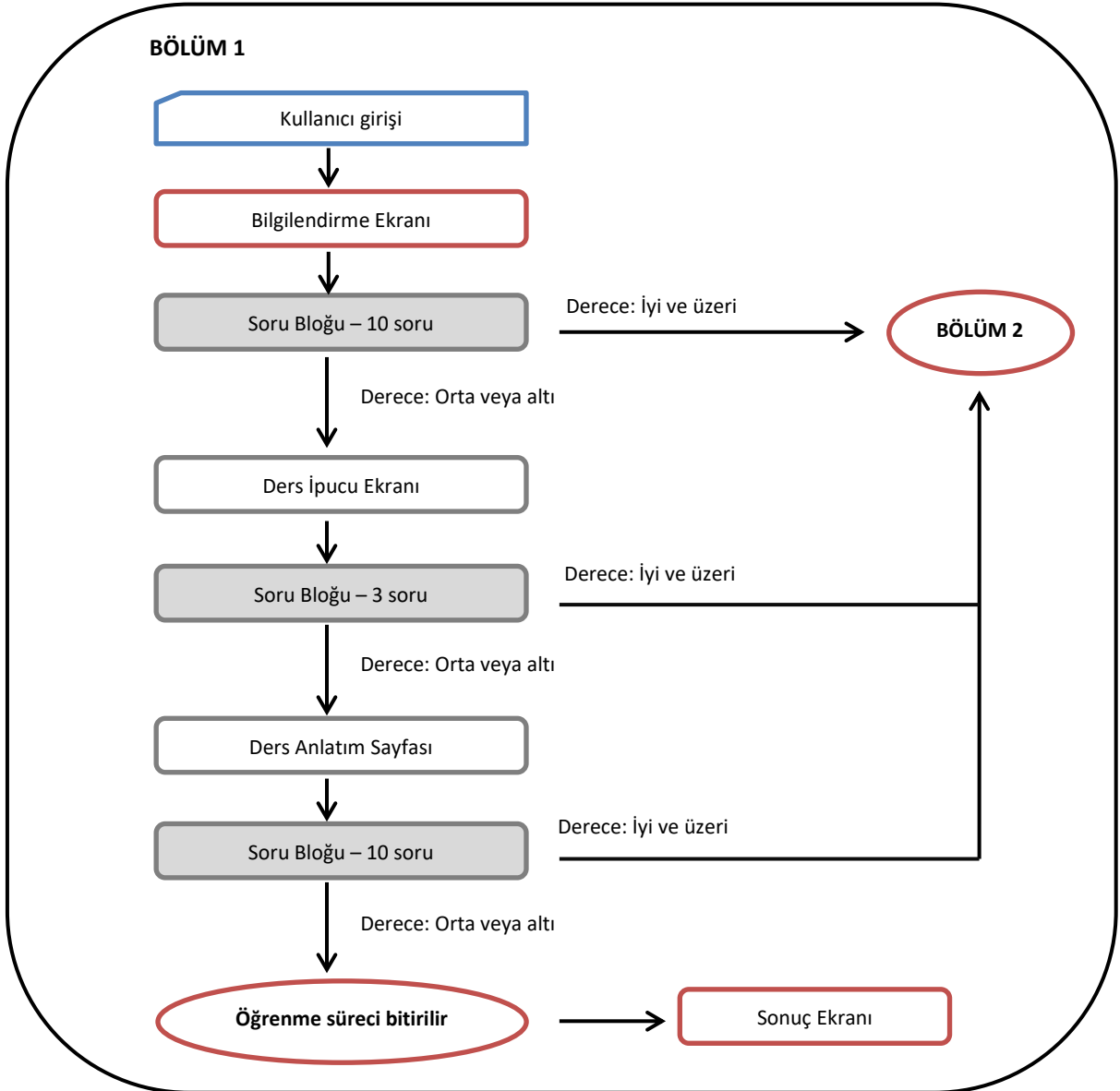
UYOPmat platformu her bir bölümde farklı kazanımları işlemekte ve bölümü tamamlamak için farklı derecelerin alınmış olmasını beklemektedir. Bölüm 1’de yer alan kazanımlar denklem ve eşitsizlik konusunun temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle UYOPmat uyarlama kuralında Bölüm 1’i tamamlamak için gerekli olan yeterlilik derecesi İyi (70-84,99) olarak belirlenmiştir. Bölüm 1’de bulunan kazanımları iyi bilmesi beklenen bir öğrencinin, derece olarak iyi ve üzerini sağlayacak puan alması, yani 70-100 arasında bir puan alması beklenmektedir. Platformda bulunan uyarlama algoritması, Bölüm 1’de bulunan her soru bloğunun tamamlanması ve Bölüm 2’ye geçilmesi için iyi ve üzeri derece alınmasını şart koşmaktadır. Aksi takdirde öğrenme süreci Bölüm 1’in sonunda bitirilmektedir.

UYOPmat uyarlama kuralında Bölüm 2’yi tamamlamak için gerekli olan yeterlilik derecesi Orta (60-69.99) olarak belirlenmiştir. Kullanıcının Bölüm 2’de bulunan kazanımları en az orta düzeyde bilmesi yani 60-100 arasında bir puan alması beklenmektedir. Dolayısıyla Bölüm 2’de orta ve üzerinde bir dereceye sahip olan kullanıcı Bölüm 3’e geçirilmektedir. Aksi takdirde öğrenme süreci Bölüm 2’nin sonunda bitirilmektedir.

Bölüm 3’de ise UYOPmat uyarlama kuralı yeterlilik derecesi olarak yine Orta (60-69.99) dereceyi belirlemiştir. Bölüm 3 kazanımlarını en az orta düzeyde bilmesi beklenen kullanıcı, 60-100 arasında bir puana sahip olduğunda Bölüm 3’ü başarı ile tamamlamakta ve öğrenci sürecini bitirmektedir. Yeterlilik düzeyinde bir derece alamayan öğrenci Bölüm 3 sonuna kadar sırasıyla bulunan tüm ders ipuçları ve ders anlatımlarını almakta, yine geçemediği durumda öğrenme süreci bitirilmektedir.

UYOPmat platformunda her bir bölüm içerisinde birden çok soru bloğunun bulunması, bu soru bloklarının aralarında seçime bağlı olmaksızın ders anlatım sayfalarının bulunması, öğrencinin bilgi seviyesini kestirdikten sonra eksiklerini tamamlaması amacına yöneliktir. UYOPmat kullanıcıyı, sisteme kullanıcı girişı yaptıktan sonra, bilgilendirme sayfasına yönlendirir. Bilgilendirme sayfası da geçildikten sonra kullanıcıyı Bölüm 1’de bulunan ilk soru bloğuna yönlendirerek öğrenme sürecini başlatır. Her bir sorudan sonra kullanıcının

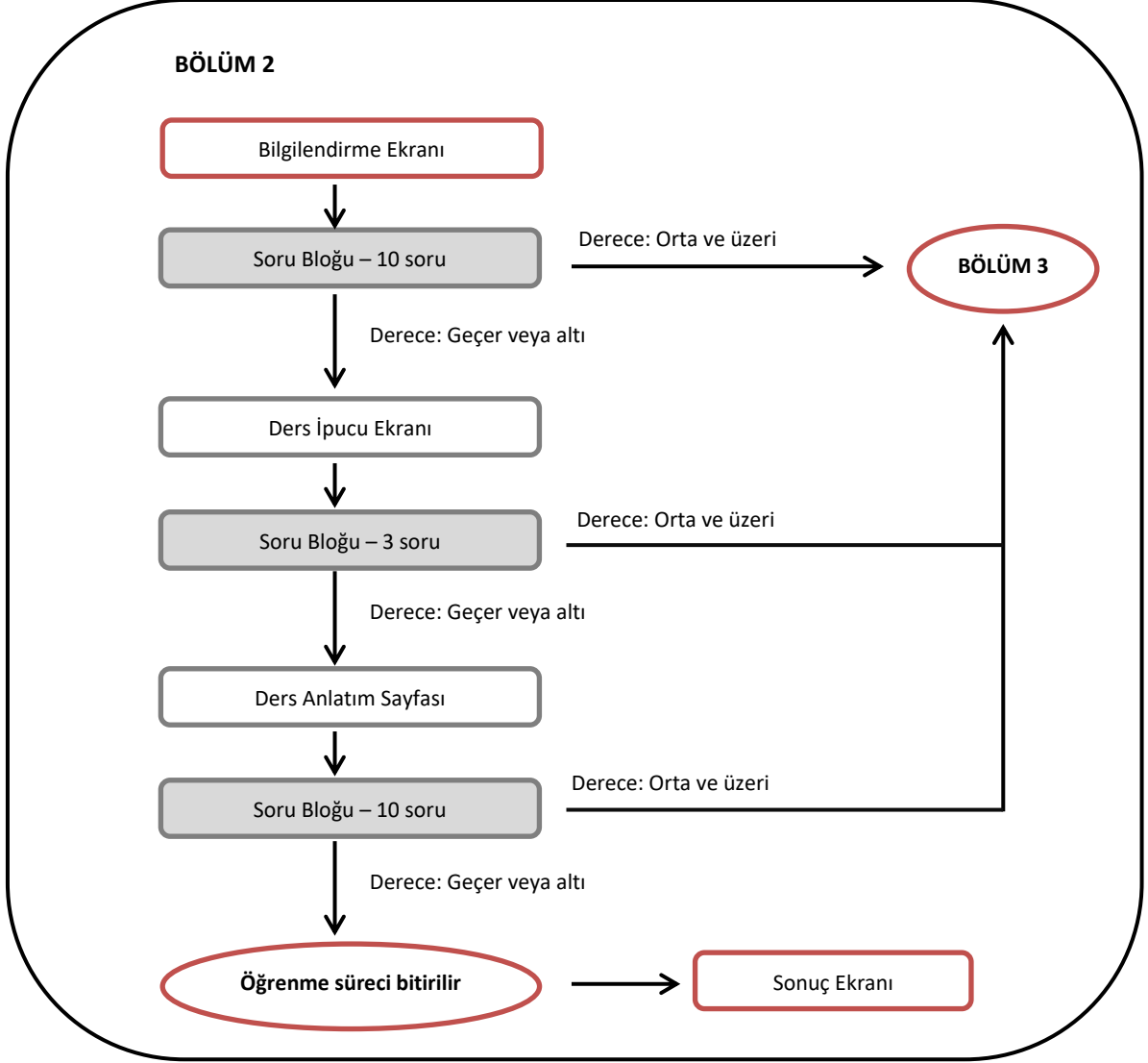
puanı dinamik olarak hesaplanır ve güncellenir. Kullanıcının soru bloğu içerisinde yeterli geçme puanını aldığı durumda, soru bloğunda bulunan diğer soruları cevaplaması beklenmeden Bölüm 2'ye geçirilir. Böylece yeterli başarı düzeyindeki öğrenci bildiği konularda zaman kaybetmemiş olur (Şekil 3.17.). Bu işleyiş her bölümde, her soru bloğunun içerisinde yapılmaktadır.



Şekil 3.17. Bölüm 1 akış şeması

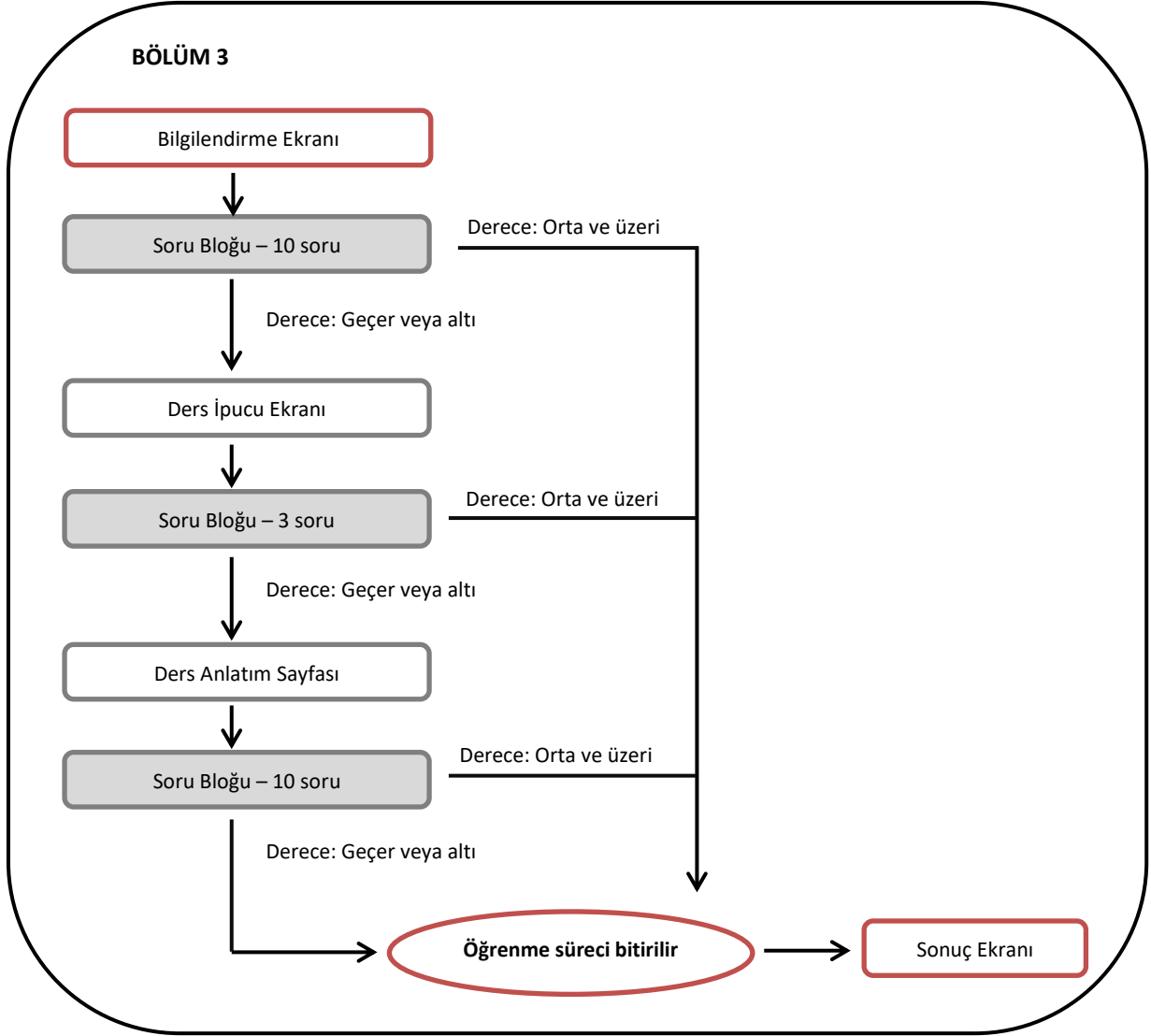
Kullanıcı Bölüm 2'ye geçtiğinde her bölümde olduğu gibi yine bölümün ilk soru bloğunun ilk sorusuna yönlendirilir. UYOPmat uyarılama algoritması Bölüm 2'de benzer şekilde çalışarak her soru bloğunda ve her soruda kullanıcının puanını dinamik olarak hesaplamaktadır. Puana ilişkin alınan derece orta ve üzeri olduğunda kullanıcıyı Bölüm 3'e

geçirmektedir. Aksi takdirde bölüm içerisinde bulunan ders ipucu sayfasına, diğer soru bloklarına ve ders anlatım sayfasına aynı sırada yönlendirmektedir (Şekil 3.18.).



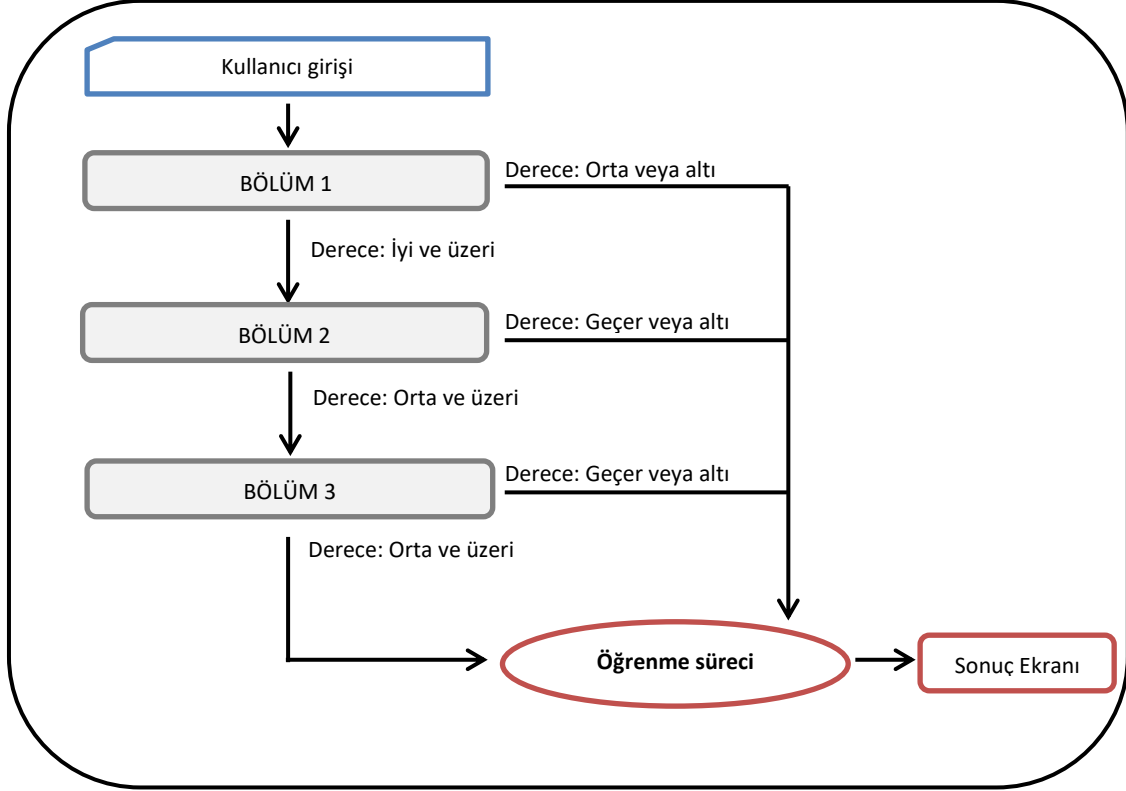
Şekil 3.18. Bölüm 2 akış şeması

Bölüm 3'e yönlendirilen kullanıcı yine Bölüm 3'ün ilk soru bloğunun ilk sorusundan öğrenme sürecine devam eder. Bölüm içerisindeki soru bloklarından herhangi birisinde orta ve üzeri dereceye sahip olduğunda öğrenme süreci bitirilir ve kullanıcı sonuç ekranına yönlendirilir. Kullanıcı Bölüm 3'de soru bloklarında istenen dereceyi elde edemediğinde benzer sırada ders ipucu sayfasına, ikinci soru bloğuna, ders anlatım sayfasına ve üçüncü soru bloğuna yönlendirilir. Tüm soru blokları tamamlandıktan sonra yine istenen yeterlilik derecesine ulaşamadıysa öğrenme süreci bitirilir ve kullanıcı sonuç ekranına yönlendirilir (Şekil 3.19.).



Şekil 3.19. Bölüm 3 akış şeması

UYOPmat platformunu oluşturan bölümler içerisinde ilerleyiş Şekil 3.20.'de bulunan akış şeklindedir.



Şekil 3.20. Bölümler arası akış şeması

UYOPmat platformunun ürettiği farklı öğrenme ortamları

UYOPmat kullanıcının bilgi düzeyi kestiriminden sonra o kullanıcıya özel öğrenme yolları üreterek uyarlanmış öğrenme ortamı oluşturmayı amaçlamaktadır. Platformda kullanıcıların test sorularına verdikleri cevaplar sonucunda kazandıkları dereceler ile yönlendirme yapılmaktadır. Farklı bilgi düzeyindeki kullanıcılar platformda farklı öğrenme ortamları ile karşılaşmaktadırlar. Örnek olarak bölümlerde bulunan test sorularından farklı puanlar elde eden hayali üç kullanıcıya UYOPmat tarafından oluşturulan öğrenme ortamları incelenirse aşağıdaki gibi olacaktır:

Kullanıcı 1: Bölüm 1 Birinci soru bloğu → Bölüm 2 Birinci soru bloğu → Bölüm 3 Birinci soru bloğu → Öğrenme süreci bitirilir.

Kullanıcı 2: Bölüm 1 Birinci soru bloğu → Bölüm 1 Ders ipucu ekranı → Bölüm 1 İkinci soru bloğu → Bölüm 2 Birinci soru bloğu → Bölüm 2 Ders ipucu ekranı → Bölüm 2 İkinci soru bloğu → Bölüm 2 Ders anlatım sayfası → Bölüm 2 Üçüncü soru bloğu → Öğrenme süreci bitirilir.

Kullanıcı 3: Bölüm 1 Birinci soru bloğu → Bölüm 2 Birinci soru bloğu → Bölüm 2 Ders ipucu ekranı → Bölüm 2 İkinci soru bloğu → Bölüm 3 Birinci soru bloğu → Bölüm 3 Ders ipucu ekranı → Bölüm 3 İkinci soru bloğu → Bölüm 3 Ders anlatım sayfası → Bölüm 3 Üçüncü soru bloğu → Öğrenme süreci bitirilir.

UYOPmat'ın farklı kullanıcılar için ürettiği farklı öğrenme ortamları incelendiğinde, bölümlerin başarı ile tamamlanmasını sağlayan yeterlilik düzeylerine erişen kullanıcılar test sorularından ve soruların ayrıntılı çözümlerinden oluşan alıştırmaya ortamı ile karşılaşmaktadırlar. Bölümlerde sağlanması beklenen yeterlilik düzeyine erişemeyen öğrenciler için ise, her bölüme özel test soruları, soruların ayrıntılı çözümleri, kazanımlara dair yazılı ve görsel ders anlatımının bulunduğu ders ipucu sayfası ve/veya video içeren ders anlatımının bulunduğu ders anlatım sayfası içeren bir öğrenme ortamı ile karşılaşmaktadırlar. Bu sayede UYOPmat farklı bilgi düzeylerine sahip kullanıcılar için bireyselleştirilmiş uyarlanabilir öğrenme ortamları hazırlamış olmaktadır.

3.3. Platformun Teknik Özellikleri

UYOPmat platformu güncel programlar kullanılarak tasarlanmış ve bu sayede modern görünümde bir platform olması amaçlanmıştır. Görsel tasarımda karışıklığı önlemek adına yalın bir tasarım anlayışı uygulanmıştır. Adobe Dreamweaver CC ile platform yapısı oluşturulmuş olup, Adobe Photoshop ve Illustrator CC ile görsel materyaller hazırlanmıştır. Ders anlatım videoları Du Screen Recorder programı ile kaydedilmiştir. PHP, HTML içine gömülebilen betik ve programlama dili ile programlanmıştır. Geliştirme ortamı olarak PhpStorm kullanılmıştır. Aynı zamanda MySQL kullanılarak, phpMyAdmin arayüzü ile veritabanı yapılandırılması yapılmıştır. Platformun arayüzü, responsive yani her cihaza duyarlı olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu sayede cihaz sınırlaması olmadan kullanılabilir yapıdadır. Platform girişi, kullanıcı girişi olarak yapılandırılmış olup belirlenen algoritma ile programlanmıştır. Platform Apache ve MySQL servislerini yerel sunucuda Xampp Server kullanılarak çalıştırmaktadır. Platformun geliştirilmesinde kullanılan programlar ve versiyon bilgileri aşağıdaki gibidir:

- Php 7.0
- phpMyAdmin 4.8.0
- PhpStorm 2016.1
- Adobe Photoshop CC
- Adobe Dreamweaver CC
- MySQL Community Server 5.5
- Apache HTTP Server Version 2.2
- XAMPP 5.6.35
- FileZilla FTP Server 0.9.33
- jQuery JavaScript Library v1.4.2
- Du Screen Recorder 1.6.4

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Alanyazın incelendiğinde tasarlanan uyarlanabilir hipermedya sistemlerinin uyarlama metotları, kullanıcı modelleri veya kullandıkları teknolojiler bakımından benzerlikleri ve farklılıkları bulunmaktadır. Alshammari (2016) tasarlanan uyarlanabilir sistemlerin birçoğunun uygulamasının yapılmadığını vurgulayarak çalışmasında AdaptLearn isimli uyarlanabilir sistem geliştirmiştir [35]. AdaptLearn, UYOPmat platformuna benzer olarak kullanıcıya kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunar, gezinme sürecinde rehberlik yapar ve geri bildirimlerde bulunur. Fakat AdaptLearn sistemi öğrenci modeli olarak Felder-Silverman öğrenme stilini temel almaktadır.

Eryılmaz (2012) uyarlanabilir içerik ve uyarlanabilir gezinme bulunan ortamların öğrencilerin başarılarına etkisini incelediği çalışmasında uyarlanabilir olmayan, uyarlanabilir içerik bulunan ve uyarlanabilir gezinme bulunan üç farklı web ortamı tasarlamıştır [14]. Sistem içerisinde bulunan video anlatımları ise internette bulunan videolardan oluşmaktadır. UYOPmat gezinme ve sunum uyarlaması bulundurması bakımından bu çalışmaya benzerlik gösterirken, içerisinde bulundurduğu öğrenme nesnelерinin konu alan uzmanı tarafından özgün olarak üretilmesi bakımından farklılık göstermektedir.

Sezer (2011) çalışmasında geliştirdiği Ax2ELS yabancı dil öğretimine yönelik aracın tasarımında UYOPmat platformunda olduğu gibi AHAM uygulama modelini kullanmıştır. Bu araç benzer şekilde kayıt katmanı, uygulama katmanı ve kullanıcı arayüzü katmanı barındırmaktadır [32]. Ax2ELS aracı farklı olarak kullanıcı sisteme ilk girişini yaptıktan sonra sunduğu tercih anketi ile kullanıcının öğrenme stilini, uyarlama ve arayüz tercihlerini kaydetmektedir. Uyarlamalar bu ilk tercihlere göre yapılmaktadır. UYOPmat platformunda ise uyarlama, başarı düzeylerine göre sistem tarafından yapılmaktadır. Kullanıcının başarı düzeyi platformu kullandığı başka bir zamanda değişti ise platform bu değişikliğe uygun olarak, aynı kullanıcıya farklı bir öğrenme yolu üretebilmektedir.

Ö. Özyurt (2013) çalışmasında, alanyazında oldukça nadir karşılaşılan matematik dersinin öğretilmesine yönelik UZWEBMAT isimli uyarlanabilir zeki web tabanlı öğretim ortamı tasarlamıştır [13]. UZWEBMAT platformu MEB müfredatı 11. sınıf matematik dersi alt konularından permütasyon, kombinasyon ve binom açılımı konularının öğretilmesine yönelik olarak geliştirilmiştir. UYOPmat platformu MEB müfredatını temel alması ve matematik dersini konu alması bakımından UZWEBMAT ile benzer, 9. sınıf denklem ve eşitsizlikler konusunu kazanım bazlı işlemesi bakımından farklıdır. Ö.Özyurt çalışmasında öğrenme stilleri temelli uyarlama yaparken, UYOPmat başarı temelli uyarlama yapmaktadır.

Yapılan çalışmalar alanyazında sıkça kullanılan uyarlama teknolojileri ve uyarlama referans modelleri bakımından benzerliklere sahiptir. Fakat uyarlama teknolojilerinden birinin veya bir kaçının aynı anda kullanılması, referans modellerinden sistem tasarımına en uygun olanın tercih edilmesi, sistemlerin algoritma ve yazılım farklılıkları geliştirilen bu sistemleri birbirinden ayırmaktadır. UYOPmat platformunun başarı temelli uyarlama yapması, sınav soruları ile ders anlatımının ardışık olarak ilerlemesi, tüm öğrenme nesnelerinin tek bir platform içerisinde verilerek öğrenme süreci oluşturulması, öğrenme nesnelerinin konu alan uzmanı tarafından özgün olarak üretilmesi UYOPmat platformunun farklılıkları arasında sayılabilmektedir.

Bilişim dünyasında yaşanan hızlı gelişmeler hayatın her alanına etki etmektedir. Bu durum alışkanlıkları da değiştirmektedir. Kullanıcılar bilgiye erişimde zaman ve mekan kısıtlamasına takılmadan mobil ve hızlı erişim talep etmektedirler. Bilgi kaynaklarının oldukça çok sayıda olduğu bilişim ortamlarında kişinin aradığı veriye bilgi yığınları içerisinde kaybolmadan ve gereksiz bilgilere maruz kalmadan ulaşması giderek zor bir hal almaktadır. Amaca yönelik tasarlanan bilişim sistemleri bu duruma bir çözüm olarak görünse de, ilerleyen zamanlarda tüm kullanıcılara aynı sistemi sunmak çeşitli sorunlar yaratmıştır. Kullanım tercihleri, bilgi düzeyleri, kişisel özellikleri farklı olan kullanıcılara tek bir çeşit içeriğin sunulması etkili olmamaktadır. Eğitim alanında da aktif şekilde kullanılan bilişim sistemleri sayesinde eğitim ve öğretim alışkanlıkları ve beklentileri de değişmektedir. Farklı kişisel özelliklere sahip öğrencilere sınıf ortamında tek bir tipte anlatım yapıldığı zaman öğrenme eyleminin gerçekleşmesi için öğrencilere gereken süre, öğrenme stili, bilgi düzeyi farklı olacağı için verimli olamamaktadır [11]. Öğrencilerin

öğrenme eylemini gerçekleştirecekleri zamanı, mekanı, geçirecekleri süreyi belirlemek istemeleri bireyselleştirilmiş öğrenmenin önemini vurgulamaktadır [43]. Bu nedenle Reigeluth'un (1996) "bir beden hepsine uymaz" görüşü eğitim alanında yaygın kabul görmüştür [11]. Bu sayede kişiselleştirilebilir öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmuştur. Öğrencinin öğretmen ile birebir etkileşimdeymiş gibi yönlendirildiği bir ortam sağlayan, öğrencilerin bilgi yığınları içerisinde kaybolmalarını engelleyerek onlara ihtiyaçları olan öğrenme nesnelerini sunmayı amaçlayan uyarlanabilir öğrenme sistemleri geliştirilmiştir [14]. Bu sistemlerin, öğretmenlerin öğrenme sürecinde yaptığı gibi öğrenciye geri dönüş sağlamasının ve destek vermesinin oldukça önemli olduğu çeşitli çalışmalarla görülmüştür [43]. Bu çalışmada geliştirilen UYOPmat platformu değişen ihtiyaçları karşılamaya yönelik özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Tüm mobil cihazlarda çalışabilen UYOPmat uyarlanabilir öğrenme platformu, öğrenciye istediği zaman istediği yerde çalışma imkanı sunmaktadır. Uyarlama algoritmasında bulunan doğrudan rehberlik (direct guidance) özelliği sayesinde öğrenciye bir öğretmenin gözetimindeymiş gibi öğrenme imkanı sağlanmaktadır. Öğrencinin cevaplarına her adımda geri dönüş sağlayan ve konu desteği veren UYOPmat, bilgisayarlı öğrenmede önemli bir eksiklik olan bu durumu ortadan kaldırarak öğrenciye, platform içerisinde etkileşimine göre geri bildirim ve yardım sağlayarak mentorluk yapmaktadır.

Hipermedya sistemleri amaca/konuya yönelik hazırlansa bile kullanıcıların sistemleri kullanırken karşılaştıkları öğrenmeye engel olan en temel iki problem kaybolma ve bilişsel aşırı yüklenmedir [7]. Sistemlerin içerisinde barındırdığı bağlantılar kullanıcıyı ihtiyacı olmayan bir bilgiye yönlendirdiğinde, kullanıcının deneyimsiz olması durumunda ve sistem tasarımının iyi yapılmaması durumunda kaybolma meydana gelmektedir [8-9]. Bilişsel aşırı yüklenme ise kullanıcının ihtiyacı olmayan veya zayıf yapılandırılmış bilgiye maruz kalması veya farklı kanallardan ihtiyacı olandan fazla bilgi almasından kaynaklanmaktadır [21]. Aynı zamanda kullanıcının bilgi seviyesinden daha düşük seviyedeki öğrenme nesneleri ile karşılaşması zamanının boşa geçmesine ve dikkatsiz davranmasına veya kasıtlı olarak yanlış cevap vermesi gibi bazı olumsuz davranışlara neden olabilmektedir [44]. UYOPmat platformunun tasarımı öğrenmenin önünde engel olan bu iki temel problemin çözümüne yöneliktir. Kullanıcı UYOPmat platformu içerisinde kendi seçimine bırakılan bir bilgi yığında değil, platformun uyarlama algoritmasının yönlendirmesi ile ilerlemektedir.

Deneyimsiz kullanıcının kaybolmasını önlemek adına platform tam uyarlanabilir yapısı ile öğrencinin ilerleyişini sistemle olan etkileşimine göre kendisi belirlemektedir. UYOPmat platformu öğretilmesi amaçlanan konuyu sırası ile temel ve ileri kazanımlar barındıracak şekilde bölümlere ayırmakta, her bölüm içerisinde ve sonunda kullanıcının bilgi düzeyini güncellemektedir. Platform kullanıcıya sunacağı her bilgiyi içerisinde barındırmakta, kullanıcıyı platform dışında bir bilgi yığına yönlendirmemektedir. Bu sayede öğrencinin ihtiyacı olan bilgiye ulaşmasını, ihtiyacı olmayan veya öğrendiği bilgiyi ise geçmesini sağlayarak bilişsel aşırı yüklenmeyi ve beraberinde getirdiği olumsuzlukları önlemeye çalışmaktadır. Çeşitli araştırmalarda uyarlanabilir hipermedya sistemlerinin kaybolmayı ve bilişsel yüklenmeyi azalttığı görülmektedir [8].

H. Özyurt (2013) çalışmasının sonuçlarında uyarlanabilir test sisteminin, bilgi seviyesi kestiriminde kullanılan madde sayısını klasik kağıt-kalem testlerine göre %70 oranında azalttığını gözlemlemiştir [44]. Uyarlanabilir sistemlerin bilgi seviyesi belirlemede daha az madde sayısı, zaman ve emek gerektirdiği görülmektedir. UYOPmat platformu da bilgi kestirimini her soru sonunda ve bölüm içerisinde güncel olarak belirleyerek daha az materyal ile öğrenme sürecinin tamamlanmasını hedeflemektedir. UYOPmat platformu kullanıcılar ile test edilmemiştir. Fakat genel olarak uyarlanabilir sistemlerin başarıyı arttırdığı görülmektedir. Cao (2001) çalışmasında uyarlanabilir öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin konuya ait testlerde, web tabanlı klasik öğrenme ortamlarını kullanan öğrencilere göre %40 daha başarılı olduklarını ve %30 daha az süre kullandıklarını belirlemiştir [16]. Benzer çalışmalar da öğrenciye destek olan ve uyarlama içeren öğrenme ortamlarında öğrencilerin daha başarılı olduklarını göstermektedir [14, 21].

Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde görülmüştür ki, geliştirilen uyarlanabilir öğrenme ortamlarının birçoğu uyarlanabilir test veya uyarlanabilir ders anlatımı sunmaktadırlar. Sadece uyarlanabilir test içeren öğrenme ortamları, kullanıcının bilgi seviyesi kestiriminden sonra öğrenmeyi gerçekleştirebilecekleri bir içerik önerisinde bulunmaktadırlar. Bazı öğrencilerin bilgi seviyesi sonucunu gördükten sonra öğrenme içeriğine gitmedikleri veya sıkılıp bu içerikte öğrenmeyi bıraktıkları görülmektedir. Veya sadece uyarlanabilir test içeren öğrenme ortamları, testi gerçekleştirdikten sonra sundukları içeriklerin öğrenci tarafından seçilmesini sağlamaktadırlar. Konu hakkındaki

bilgisi yetersiz olan öğrencinin doğru içeriği seçmesi, içeriği tamamlaması, içerikler arasında gereksiz gezinmeden en hızlı ve kısa yolu seçmesi zor görünmektedir. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak tasarlanan UYOPmat platformunun alanyazına yapmayı amaçladığı en büyük katkı, öğrenme ortamı olarak sadece test/alıştırma veya sadece ders anlatım ortamı yaratmak değil, bir platform içerisinde öğrenciye test/alıştırma ve ders anlatımını birlikte veren bir platform sunmaktır. Ek olarak UYOPmat tasarımı gereği öğrenci önce alıştırmaya sonra ders anlatımını değil, bu iki aşamayı ardışık olarak ihtiyacı ölçüsünde alabilmektedir. Böylece öğrenci bütünlük bir öğrenme ortamında, ortamdaki dikkatini kaybetmeden tek bir platform içerisinde ihtiyacı olan öğrenme nesnelere ve alıştırmaya ulaşabilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde matematik alanında ortaöğretim seviyesinde çok kısıtlı çalışmaya ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar konu ve uyarılma metotları açısından incelendiğinde ise UYOPmat özgün bir çalışma olarak literatüre katkı sağlamayı amaçlamıştır. Özet olarak yapılan çalışmada UYOPmat adı verilen uyarılabilir bir matematik öğrenme platformu tasarlanmış ve geliştirilmiştir. UYOPmat platformu 9. sınıf denklem ve eşitsizlikler konusunun belirli yedi kazanımının öğretimine yönelik hazırlanmıştır. Geliştirilen platformda, kişiye özel uyarılabilir öğrenme ortamının oluşturulması için uyarılmalı sunum (adaptive presentation) ve doğrudan rehberlik (direct guidance) metotları kullanılmıştır [12]. MEB 2016-2017 eğitim öğretim dönemi 9. sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusunun belirli yedi kazanımı, konu alan uzmanı tarafından hazırlanan test soruları, soru çözümleri, ders anlatımları ile üç bölüm halinde platformda yer almıştır. UYOPmat uyarılma algoritması her bir kullanıcı için test soruları ile bilgi seviyesi kestirimi yapmakta ve bilgi seviyesine göre yönlendirme yapmaktadır. Bilgi seviyeleri kestiriminde test soruları ve sorulara verilen doğru ve yanlış cevap sayıları kullanılmıştır. Bilgi seviyesinin değerlendirilmesinde ise MEB puanlama sistemi kullanılarak karşılığında yer alan dereceler değerlendirmeye alınmıştır. UYOPmat platformu tam uyarılabilir yapısı, alıştırmaya ve ders anlatımını bölümlerini ardışık barındırarak bütüncül bir öğrenme süreci oluşturması açısından özgün bir çalışma olarak alanyazına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre ileride yapılacak çalışmalara öneri olarak aşağıdaki maddeler sunulabilir:

1. Bu çalışma MEB 9.sınıf matematik dersi denklem ve eşitsizlikler konusunun yedi kazanımının öğretilmesine yönelik hazırlanmıştır. UYOPmat platformunun çalışma yapısı ve bileşenleri kullanılarak farklı sınıf düzeyleri için, matematik dersinin diğer alt konuları veya diğer branşlara yönelik öğrenme ortamları geliştirilebilir.
2. UYOPmat başarı seviyesinin değerlendirilmesinde MEB puanlama sisteminde geçen puan ve derece yapısını kullanmaktadır. Yapılacak olan çalışmalarda geçme düzeyleri öğretmenin tercihi ve içeriğe göre değiştirilebilir. Farklı bir puanlama yapısı kullanılabilir.
3. UYOPmat platformu kullanıcı arayüzü tasarımı sabittir. Kullanıcının tercihine göre farklı arayüz tasarımları seçilebilecek şekilde geliştirilebilir.
4. Yapılan çalışma veya geliştirilmiş versiyonu kullanıcılar ile test edilip değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 191-196.
2. İnternet: Türk Dil Kurumu, Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü, URL: http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Ftdk.gov.tr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_bilimsanat%26view%3Dbilimsanat%26kategoriget%3Dterim%26kelimeget%3Dbili%25C5%259Fim%26hngget%3Dmd&date=2018-05-13. Son Erişim Tarihi:12.05.2018.
3. Kroenke, D. (2015). *MIS Essentials* (Fourth edition). Boston: Pearson Education, Inc., 10.
4. İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. (2017). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FPreHaberBultenleri.do%3Fid%3D24862&date=2018-05-13>. Son Erişim Tarihi: 13.05.2018.
5. İnternet: TÜBİSAD Bilişim Sanayicileri Derneği. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2016 Pazar Verileri. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tubisad.org.tr%2Ftr%2Fimages%2Fpdf%2Ftubisad-bilgi-ve-iletisim-teknolojileri-sektoru-2016-pazar%2520verileri.pdf&date=2018-05-13>. Son Erişim Tarihi: 12.05.2018.
6. Nelson, T. H. (1965, August 24-26). *Complex information processing: a file structure for the complex, the changing and the indeterminate*. Paper presented at the ACM '65 Proceedings of the 1965 20th National Conference, Cleveland, Ohio, USA.
7. Conklin, J. (1987). Hypertext: An introduction and survey. *Computer*, 20(9), 17-41.
8. Somyürek, S. (2008). *Uyarlanabilir Eğitsel Web Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarısına Ve Gezinmesine Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
9. Schoon, P. and Cafolla, R. (2002). World wide web hypertext linkage patterns. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(2), 117-139.
10. Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, NY: Cambridge University press, 169-170.
11. Reigeluth, C. M. (1996). A new paradigm of ISD? *Educational technology*, 36(3), 13-20.

12. Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling And User Adapted Interaction*, 6(2-3), 87-129.
13. Özyurt, Ö. (2013). *Uyarlanabilir Zeki Web Tabanlı Matematik Öğrenme Ortamının Tasarlanması, Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
14. Eryılmaz, M. (2012). *Uyarlanabilir İçerik Ve Uyarlanabilir Gezinme Kullanılan Hiper Ortamların Öğrencilerin Başarıları Doyumları Ve Bilişsel Yüklenmelerine Etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
15. Eklund, J. and Brusilovsky, P. (1999, March). InterBook: An adaptive tutoring system. *UniServe Science News Volume*, 12, 8-13.
16. Cao, L. (2001). *Designing web-based adaptive learning environment: distils as an example*, Ph. D. Thesis, Faculty of New Jersey Institute of Technology, Ann Arbor, USA.
17. Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 11, 87-110.
18. Mumford, A. and Honey, P. (1992). Questions and answers on learning styles questionnaire. *Industrial and Commercial Training*, 24(7), 10-13.
19. Yükseltürk, E. and İnan, F. A. (2006). Examining the factors affecting student dropout in an online learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(2), 76-88.
20. Kelly, D. and Tangney, B. (2006, May). Adapting to intelligence profile in an adaptive educational system. *Interacting with Computers*, 18(3), 385-409.
21. Yang, T. C., Hwang, G. J., and Yang, S. J. H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. *Educational Technology & Society*, 16 (4), 185-200.
22. Mampadi, F., Chen, S.Y., Ghinea, G. and Chen, M.-P. (2011, May). Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. *Computers & Education*, 56(4), 1003-1011.
23. Brusilovsky, P., Eklund, J. and Schwarz, E. (1998). Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30(1-7), 291-300.
24. Karampiperis, P. and Sampson, D. (2005). Adaptive learning resources sequencing in educational hypermedia systems. *Educational Technology & Society*, 8(4), 128-147.

25. Kelly, D. (2005). *On The Dynamic Multiple Intelligence Informed Personalization Of The Learning Environment*, Ph. D. Thesis, Department of Computer Science University of Dublin, Trinity College.
26. Tseng, J. C. R., Chu, H.-C., Hwang, G.-J. and Tsai, C.-C. (2008). Development of an adaptive learning system with two sources of personalization information. *Computers & Education*, 51, 776–786.
27. Tarpin-Bernard, F. and Habieb-Mammar, H. (2005). Modeling elementary cognitive abilities for adaptive hypermedia presentation. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 15, 459–495.
28. De Bra, P., Houben, G.-J. and Wu, H. (1999, January). *AHAM: A dexter-based reference model for adaptive hypermedia*. Paper presented at HYPERTEXT '99, Proceedings of the 10th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia: Returning to Our Diverse Roots, Darmstadt, Germany.
29. Wu, H., Kort, E. and De Bra, P. (2001, June). *Design issues for general-purpose adaptive hypermedia systems*. In Proceedings of the ACM Conference on Hypertext and Hypermedia. Aarhus, Denmark, 141-150.
30. Sağıroğlu, Ő., Őolak, İ. Ve Kahraman, H.T. (2008). Geleneksel web tabanlı öğretim sistemlerinden uyarlanır öğretim sistemlerine geçiş: UHÖS için tasarım yaklaşımlarının incelenmesi. *Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(4), 837-852.
31. Brusilovsky P. (2003). Developing adaptive educational hypermedia systems: from design models to authoring tools. In: Murray T., Blessing S.B. and Ainsworth S. (Eds), *Authoring tools for advanced technology learning environments*. Springer, Dordrecht, Holland.
32. Sezer, İ. (2011). *Hipermedya Sistemlerinde Uyarlanabilir Ve Uyarlanır Metotları Karşılaştırma Ve Yabancı Dil Öğretiminde Örnek Bir Araç Geliştirme*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
33. Uysal, M. P. (2008). *Öğretim Etkinlikleri Kuramına Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Ve Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımının Akademik Başarıya Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
34. Zatarain-Cabada, R., Barrón-Estrada, M. L. and García, C. A. R. (2011). EDUCA: A web 2.0 authoring tool for developing adaptive and intelligent tutoring systems using a Kohonen network. *Expert Systems with Applications*, 38, 9522-9529.
35. Alshammari, M. T. (2016, March). *Adaptation Based On Learning Style and Knowledge Level In E-Learning Systems*, Ph. D. Thesis, School of Computer Science University of Birmingham, Birmingham, England.

36. Kılıç, İ. (2016). *Development of an Adaptive Link Generation Module For a Lms by Using Cloud Computing Environment*, Master's Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Atılım University, Ankara.
37. Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Kornilakis, H. and Magoulas, G. D. (2002, September). Personalizing the interaction in a web-based educational hypermedia system: the case of INSPIRE. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 13, 213-267.
38. Polat, E. (2013). *Özel Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrenciler İçin Web Destekli Uyarlanabilir Öğretim Sistemi Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
39. Hopcan, S. (2013). *Öğrenme Güçlüğü Yaşayan 1.-3. Sınıf Öğrencileri İçin Web Destekli Uyarlanabilir Öğrenme Sistemi Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
40. Demirören, S. (2013). *Başarım Ölçütlü Uyarlanabilir Öğrenmenin Etkliliğinin ve Verimliliğinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
41. İnternet: Milli Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları, Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabı, 79-172. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.eba.gov.tr%2Fekita p%3Ficerik-id%3D4836&date=2018-05-13>. Son Erişim Tarihi: 13.05.2018.
42. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği. (2016). T.C. Resmi Gazete, 29871, 28 Ekim 2016.
43. Berge, Z. L. (2002). Active, interactive and reflective elearning. *The Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 181-190.
44. Özyurt, H. (2013). *Web Tabanlı Uyarlanabilir Test Sisteminin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi: Olasılık Ünitesi Örneği*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

EKLER

EK-1. Uzman görüş anketi

Çizelge 3.1. UYOPmat uzman görüş anketi

TASARIMIN DEĞERLENDİRİLMESİ			
		Uygun / Geçerli	Uygun değil / Geçerli değil
1	Açılış sayfa tasarımının uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Açıklama sayfası tasarımının uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Soru ve çözümlerin yazı tipinin uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Soru ve çözümlerde bulunan grafiklerin uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Genel yazı boyutunun uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Genel yazı karakterinin uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Kullanılan ikon/simgelerin uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Butonların tasarımının uygunluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Butonların uygun yerde bulunuşu		
İÇERİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ			
		Uygun / Geçerli	Uygun değil / Geçerli değil
1	Açılış sayfa içeriğinin açıklayıcı ve yeterli oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Açıklama sayfasının içeriğinin açıklayıcı ve yeterli oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Soruların anlaşılır oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Soruların seviyeye uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Cevap şıklarının çeldirici oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Cevap şıklarının soruya uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Çözümlerin anlaşılır oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Çözümlerin seviyeye uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ders ipucu ekranlarının anlatımının seviyeye uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ders ipucu ekranlarının anlaşılır oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Ders anlatım videolarının seviyeye uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Ders anlatım videolarının anlaşılır oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Bölümler arası geçiş sayfalarının açıklayıcı oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Sonuç ekranının açıklayıcı ve anlaşılır oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEKNİK YAPININ DEĞERLENDİRİLMESİ			
		Uygun / Geçerli	Uygun değil / Geçerli değil
1	Algoritma tasarımının uygun oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Soru paneli soru girişinin kolay oluşu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK-2. UYOPmat bölüm 1 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:



Sayı doğrusunda gösterilen aralık aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $[2,5)$
- B) $(2,5)$
- C) $[2,5]$
- D) $[2,4) \cup \{5\}$

ÇÖZÜM 1:



şeklinde gösterilen, uç noktaların dahil edildikleri aralıklar kapalı aralıktır ve $[a,b]$ şeklinde gösterilir.

$[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ olarak ifade edilir.

2 ve 5 noktaları aralığa dahil olduğu için cevap $[2,5]$ 'dir.

SORU 2:

$[-3,7]$ aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

ÇÖZÜM 2:

$[-3,7]$ aralığı, -3 ve 7 noktalarının dahil olduğu aralıktır.

Hatırlayın! $[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ şeklinde ifade ediliyordu. O halde $-3 \leq x \leq 7$ şartını sağlayan tüm reel sayılar sayı doğrusunda işaretlenmelidir. Doğru gösterim D şıkkıdır.

SORU 3:



Sayı doğrusunda gösterilen aralık aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $(0,8)$
- B) $[0,8]$
- C) $(0,8]$
- D) $[0,8)$

ÇÖZÜM 3:



şeklinde gösterilen, uç noktaların dahil edilmedikleri aralıklar açık aralıktır ve (a,b) şeklinde gösterilir.

$(a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ olarak ifade edilir.

0 ve 8 noktaları aralığa dahil olduğu için cevap $(0,8)$ 'dir.

SORU 4:

$(5,25)$ aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

ÇÖZÜM 4:

$(5,25)$, 5 ve 25 noktalarının dahil olmadığı açık aralıktır.

Hatırlayın! $(a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ şeklinde ifade ediliyordu. O halde $5 < x < 25$ şartını sağlayan tüm reel sayılar sayı doğrusunda işaretlenmelidir. O halde cevap D şıkkıdır.

SORU 5:



Sayı doğrusunda gösterilen aralık aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $(6,11)$
- B) $[11,6)$
- C) $(6,11]$
- D) $[6,11)$

EK-2. (devam) UYOPmat bölüm 1 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

ÇÖZÜM 5:



şeklinde uç noktalardan sadece birinin dahil edildikleri aralıklara yarı açık aralık denir ve sırasıyla

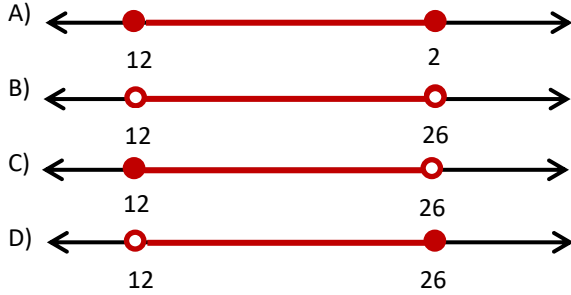
$(a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$ ve

$[a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$ olarak ifade edilir.

Soruda taralı alana 6 dahil olmayıp 11 dahil olduğu için cevap $(6,11]$ 'dir.

SORU 6:

$[12,26)$ aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



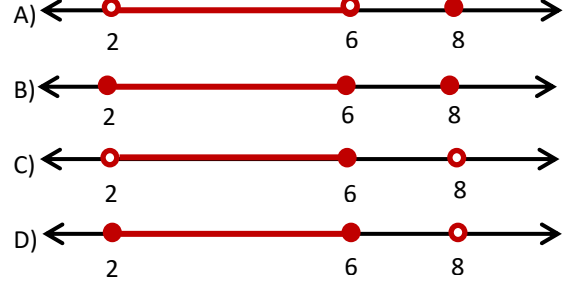
ÇÖZÜM 6:

$[12,26)$ 12'nin dahil olduğu 26'nın dahil olmadığı yarı açık aralıktır.

Hatırlayın! $[a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$ olarak ifade ediliyordu. O halde $12 \leq x < 26$ şartını sağlayan tüm reel sayılar sayı doğrusunda işaretlenmelidir. Doğru cevap C'dir.

SORU 7:

$[2,6] \cup \{8\}$ ifadesinin sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

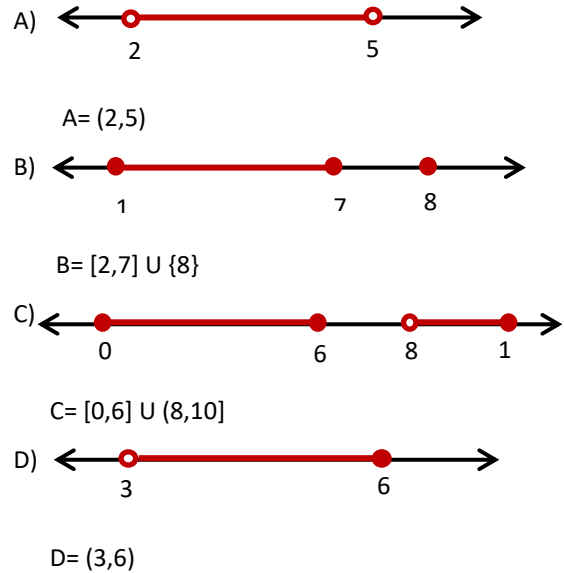


ÇÖZÜM 7:

$[2,6] \cup \{8\}$ ifadesi $[2,6]$ kapalı aralığına 8 sayısının dahil edildiğini gösterir. O halde $[2,6]$ aralığı işaretlenip 8 sayısı da dahil edilir. Doğru cevap B'dir.

SORU 8:

Sayı doğrusunda işaretlenen aralıklardan hangisinin gösterimi yanında yanlış olarak verilmiştir?



EK-2. (devam) UYOPmat bölüm 1 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

ÇÖZÜM 8:



2 ve 5 sayıları aralığa dahil olmadığı için açık aralıktır ve $(2,5)$ şeklinde gösterilir. A şıkkı doğrudur.



1 ve 7 sayılarının dahil olduğu kapalı aralığa 8 sayısı da eklenmiştir. $[1,7] \cup \{8\}$ şeklinde gösterilir.



0 ve 6'nın dahil olduğu kapalı aralık, 8'in dahil olmadığı 10'un dahil olduğu yarı açık aralık ile birleştirilmiştir. O halde $[0,6] \cup (8,10]$ şeklinde gösterilmelidir.



3'ün dahil olmadığı 6'nın dahil olduğu yarı açık aralık $(3,6]$ şeklinde gösterilmelidir. Fakat D şıkkında $(3,6)$ şeklinde gösterilmiştir. Cevap D şıkkıdır.

SORU 9:

$(a,9]$ şeklinde ifade edilen aralık aşağıdakilerden hangisi olabilir?



ÇÖZÜM 9:

$(a,9]$ aralığı sol ucun dahil olmayıp sağ uç olan 9'un dahil olduğu yarı açık aralıktır. Bu şartları sadece D şıkkı sağlamaktadır.

SORU 10:

$-3 \leq x < 10$ eşitsizliğini sağlayan x Reel sayılarının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



ÇÖZÜM 10:

$-3 \leq x < 10$ eşitsizliği -3'e eşit ve büyük, 10'dan küçük reel sayıları ifade etmektedir.

Hatırlayın! $[a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$ olarak ifade ediliyordu. O halde doğru cevap $[-3,10)$ 'dir ve doğru cevap C' dir.

EK-3. UYOPmat bölüm 1 ikinci soru bloğu soruları ve cevapları

SORU 1:

- I- [3,5]
- II- [2,8]
- III- (1,12)
- IV- (6,7)
- V- [2,10]
- VI- [7,12]

Yukarıdakilerden kaç tanesi kapalı aralıktır?

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

ÇÖZÜM 1:

Hatırlayın!

$[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ Kapalı aralık

$(a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ Açık aralık

$[a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$ Yarı açık aralık

$(a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$ Yarı açık aralık'dır.

O halde;

[3,5] Kapalı aralık

[2,8] Yarı açık aralık

(1,12) Açık aralık

(6,7) Açık aralık

[2,10] Kapalı aralık

[7,12] Yarı açık aralık olup 2 tanesi kapalı aralıktır.

SORU 2:

Aşağıda verilen aralıklardan sayı doğrusunda gösterimi yanlış olan hangisidir?

A) $A=(3,6)$



B) $B=[-3,6) \cup \{7\}$



C) $C=(-3,6]$



D) $D=(-3,6) \cup \{7\}$



ÇÖZÜM 2:

A şıkında $(-3,6)$ açık aralıktır, doğru gösterilmiştir.

B şıkında $[-3,6)$ yarı açık aralığa 7 noktası dahil edilmiştir, doğru verilmiştir.

C şıkında $(-3,6]$ yarı açık aralıktır ve doğru gösterilmiştir.

D şıkında $(-3,6)$ açık aralığına 7 noktası eklenmiştir fakat sayı doğrusunda $[-3,6] \cup \{7\}$ aralığı gösterildiği için yanlıştır.

SORU 3:

Aşağıdaki gösterimlerden hangisi doğrudur?



ÇÖZÜM 3:

A şıkında a açık b kapalı uçtur ve (a,b) şeklinde gösterilmelidir, yanlış gösterilmiştir.

B şıkında c kapalı d açık uçtur ve $[c,d)$ şeklinde gösterilmelidir, doğru gösterilmiştir.

C şıkında (e,f) açık aralığına g dahil edildiği için $(e,f) \cup \{g\}$ şeklinde gösterilmelidir, yanlış gösterilmiştir.





D şıkında h ve i kapalı uçtur ve $[h,i]$ olarak gösterilmelidir, yanlış gösterilmiştir.

O halde cevap B şıkkıdır.

EK-4. UYOPmat bölüm 1 üçüncü soru bloğu soruları ve cevapları

SORU 1:

[10,20] kapalı aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

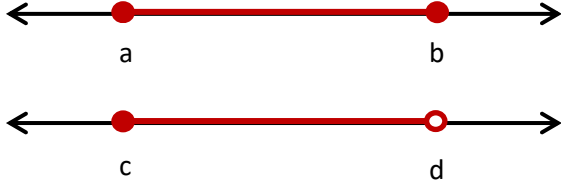
- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

ÇÖZÜM 1:

[10,20] aralığı, 10 ve 20 noktalarının dahil olduğu kapalı aralıktır.

Hatırlayın! $[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ şeklinde ifade ediliyordu. O halde $10 \leq x \leq 20$ şartını sağlayan tüm reel sayılar sayı doğrusunda işaretlenmelidir. Doğru gösterim C şıkkıdır.

SORU 2:



Sayı doğrularında gösterilen aralıklar aşağıdakilerden hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?

- A= [a,b]
[c,d]
- B= (a,b)
(c,d)
- C= [a,b]
(c,d)
- D= [a,b]
[c,d]

ÇÖZÜM 2:



şeklinde gösterilen, uç noktaların dahil edildikleri aralıklar kapalı aralıktır ve $[a,b]$ şeklinde gösterilir. $[a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ olarak ifade edilir. O halde birinci sayı doğrusunun gösterimi $[a,b]$ şeklindedir.






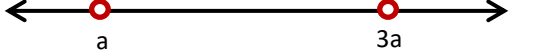
şeklinde gösterilen, uç noktalardan birinin dahil edildiği aralıklar yarı açık aralıktır ve $[c,d)$ şeklinde gösterilir.

$[c,d)=\{x \in \mathbb{R} \mid c \leq x < d\}$ olarak ifade edilir.

c noktası aralığa dahil olup d noktası dahil olmadığı için doğru gösterim $[c,d)$ şeklindedir. Doğru cevap D'dir.

SORU 3:

$(a,3a)$ aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

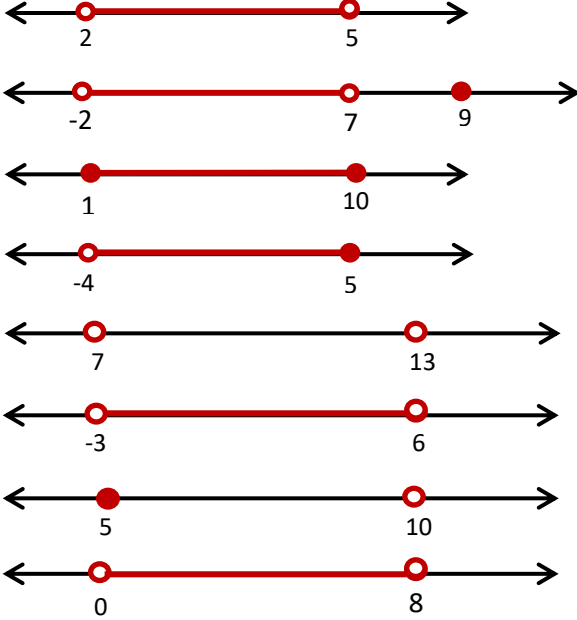
ÇÖZÜM 3:

$(a,3a)$ aralığı a ve 3a noktalarının dahil olmadığı fakat noktalar arasındaki tüm reel sayıların dahil olduğu açık aralıktır.

Hatırlayın! $(a,b)=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ şeklinde ifade ediliyordu. O halde $(a,3a)$ aralığı $a < x < 3a$ şartını sağlayan tüm reel sayıları ifade eder ve sayı doğrusunda bu aralık işaretlenmelidir. O halde cevap A'dır.

EK-4. (devam) UYOPmat bölüm 1 üçüncü soru bloğu soruları ve cevapları

SORU 4:



Yukarıda verilen sayı doğrularında belirtilen aralıklardan kaç tanesi bir açık aralığı ifade etmektedir?

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

ÇÖZÜM 4:



şeklinde a istenilen, uç nokt b ı dahil edilmedikleri aralıklar açık aralıktır ve (a,b) şeklinde gösterilir.

Buna göre $(2,5)$, $(-3,6)$ ve $(0,8)$ aralıkları açık aralıktır. Doğru cevap C'dir.

SORU 5:

$(3,11]$ aralığının sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



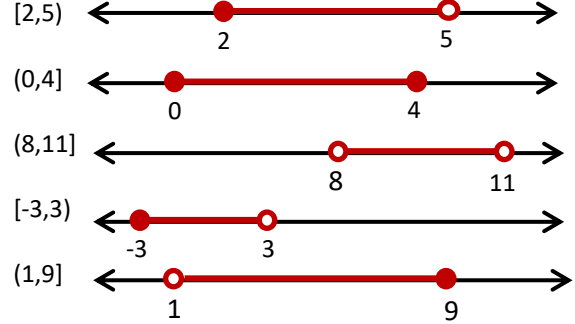
ÇÖZÜM 5:

$(3,11]$ aralığı, sol uç olan 3 sayısının dahil olmayıp sağ uç olan 11'in dahil olduğu yarı açık aralıktır.

$(a,b]=\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$ olarak ifade edildiği için $(3,11]=\{x \in \mathbb{R} \mid 3 < x \leq 11\}$ şartını sağlayan tüm reel sayılar sayı doğrusunda işaretlenmelidir. O halde doğru cevap D'dir.

SORU 6:

Aşağıda verilen yarı açık aralıkların kaç tanesi karşısında bulunan sayı doğrusunda doğru gösterilmiştir?



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

ÇÖZÜM 6:



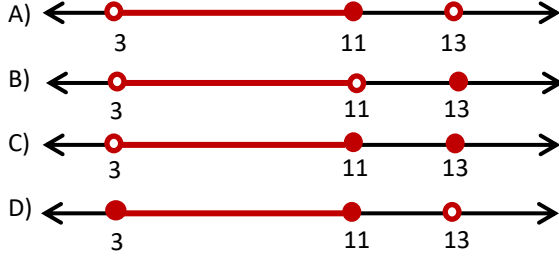
Şeklindeki yarı açık aralıklar karşılarında verilen sayı doğrularındaki gibi gösterilir. $[2,5)$ aralığı 2 noktasının dahil olup 5 noktasının dahil olmadığı ve bu aralıktaki tüm reel sayıları kapsayan yarı açık aralıktır.

O halde birinci, dördüncü ve beşinci aralıklar karşılarındaki sayı doğrularında doğru gösterilmiştir. Doğru cevap B'dir

EK-4. (devam) UYOPmat bölüm 1 üçüncü soru bloğu soruları ve cevapları

SORU 7:

$(3,11] \cup \{13\}$ aralığının gösterimi aşağıdaki sayı doğrularından hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

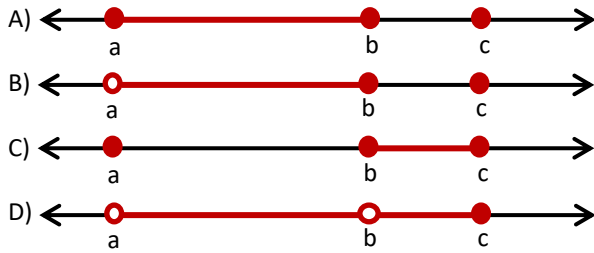


ÇÖZÜM 7:

$(3,11] \cup \{13\}$ ifadesi $(3,11]$ yarı açık aralığına 13 noktasının dahil edildiğini göstermektedir. O halde sayı doğrusunda $(3,11]$ aralığı gösterilip 13 noktası da taranarak bu alana dahil edilir. Doğru cevap C'dir.

SORU 8:

Aşağıda verilen sayı doğrularında taralı alanın gösterimi yanında verilmiştir. Bu gösterimlerden hangisi doğrudur?



ÇÖZÜM 8:

Sayı doğrularındaki alanlar kapalı, açık ve yarı açık uçlara göre ifade edilir ve tek noktalar bu aralığa birleşim (U) ile eklenir. Örneğin;

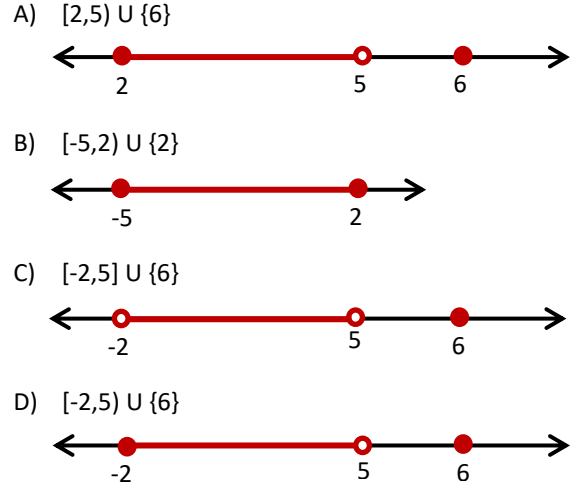


sayı doğrusundaki taralı alan $(x,y] \cup \{z\}$ şeklinde gösterilir.

Buna göre doğru cevap C'dir.

SORU 9:

$[x-5, x+2) \cup \{2x\}$ aralığının $x=3$ için aldığı değer ve sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



ÇÖZÜM 9:

$[x-5, x+2) \cup \{2x\}$ aralığı $x=3$ için;

$[x-5, x+2) \cup \{2x\} = [3-5, 3+2) \cup \{2 \cdot 3\}$

$= [-2,5) \cup \{6\}$

değerini

alır. Bu aralığın sayı doğrusunda gösterimi -2 noktasının dahil edildiği, 5 noktasının dahil edilmediği, bu iki nokta arasındaki tüm reel sayıların dahil olduğu (a,b) açık aralığa 6 noktasının dahil edilmesi ile oluşmaktadır. O halde doğru gösterim $(a,b) \cup \{c\}$



şeklinde. Doğru cevap D'dir.

EK-4. (devam) UYOPmat bölüm 1 üçüncü soru bloğu soruları ve cevapları

SORU 10:

$(x-2, 3x+3]$ yarı açık aralığı x 'in hangi değerleri için $(0,4]$ kapalı aralığını kapsayan bir aralık oluşturur?

- A) $x=1, x=2, x=4$
- B) $x=-1, x=0, x=1$
- C) $x=1, x=2$
- D) $x=2, x=3, x=4$

ÇÖZÜM 10:

Şıklarda verilen değerleri x için denersek aşağıdaki aralıklara ulaşırız.

$$x=-1 \text{ için } (-1-2, 3.(-1)+3] = (-3, -3+3] = (-3,0]$$

$$x=0 \text{ için } (0-2, 3.0+3] = (-2, 0+3] = (-2,3]$$

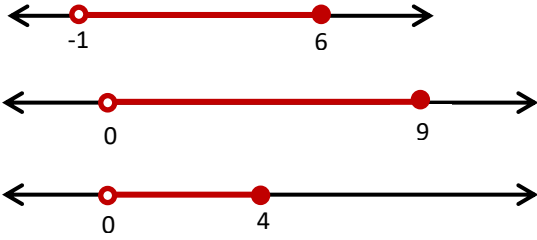
$$x=1 \text{ için } (1-2, 3.1+3] = (-1, 3+3] = (-1,6]$$

$$x=2 \text{ için } (2-2, 3.2+3] = (0, 6+3] = (0,9]$$

$$x=3 \text{ için } (3-2, 3.3+3] = (1, 9+3] = (1,12]$$

$$x=4 \text{ için } (4-2, 3.4+3] = (2, 12+3] = (2,15]$$

Bu aralıklardan sadece $(-1,6]$ ve $(0,9]$ aralıkları $(0,4]$ aralığını kapsar. Sayı doğrusunda görelim:



O halde doğru cevap C'dir.

EK-5. UYOPmat bölüm 2 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

$x < 7$ ise $x+16 < \square$ eşitsizliğinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 9
- B) 23
- C) 15
- D) -9

ÇÖZÜM 1:

Basit eşitsizliklerde toplama ve çıkarma işlemlerini şöyle ifade edebiliriz:

$$a, b, c \in \mathbb{R} \text{ olmak üzere; } a < b \Rightarrow a+c < b+c \\ \Rightarrow a-c < b-c$$

şeklinde gösterilebilir.

Yani eşitsizliğin her iki yanına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması eşitsizliği bozmaz.

O halde $x < 7$ ise eşitsizliğin her iki yanına 16 eklenmesi eşitsizliği bozmaz.

$$x < 7 \Rightarrow x+16 < 7+16$$

$\Rightarrow x+16 < 23$ olur. O halde \square yerine 23 gelmelidir.

Doğru cevap B'dir.

SORU 2:

$6 < x+3$ ise $\square < x$ eşitsizliğinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 2
- B) 9
- C) 3
- D) -3

ÇÖZÜM 2:

Basit eşitsizliklerde eşitsizliğin her iki yanına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması eşitsizliği bozmaz. O halde $\square < x$ eşitsizliğini elde etmek için her iki tarafa (-3) sayısı eklenir. (Veya diğer bir deyişle eşitsizliğin her iki tarafından 3 sayısı çıkarılır.)

$$6 < x+3 \Rightarrow 6-3 < x+3-3 \\ \Rightarrow 3 < x \text{ elde edilir.}$$

O halde doğru cevap C'dir.

SORU 3:

$-4 < x \leq 5$ ise $x+2$ ifadesinin alabileceği en büyük tam sayı değeri nedir?

- A) 7
- B) 6
- C) -2
- D) -1

ÇÖZÜM 3:

$-4 < x \leq 5$ eşitsizliğinin her tarafına aynı sayı eklenirse eşitsizlik bozulmaz.

O halde;

$-4+2 < x+2 \leq 5+2 \Rightarrow -2 < x+2 \leq 7$ eşitsizliği oluşur. Buna göre $x+2$ ifadesini alabileceği tam sayı değerleri $\{-1,0,1,2,3,4,5,6,7\}$ 'dir. Bu sayıların en büyüğü 7 olduğu için cevap A'dır.

SORU 4:

$5 \leq x < 13$ ise $x-6$ ifadesinin alabileceği pozitif tam sayı değerleri nedir?

- A) $\{-1,0,1,2,3,4,5,6\}$
- B) $\{0,1,2,3,4,5,6\}$
- C) $\{1,2,3,4,5\}$
- D) $\{1,2,3,4,5,6\}$

ÇÖZÜM 4:

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$5 \leq x < 13$ eşitsizliğinin her tarafından 6 sayısı çıkarılırsa $x-6$ için bir aralık elde etmiş oluruz. O halde;

$$5-6 \leq x-6 < 13-6 \Rightarrow -1 \leq x-6 < 7$$

eşitsizliği oluşur. Buna göre $x-6$ ifadesinin alabileceği değerler $[-1,7)$ aralığındadır. Soruda bu aralıkta alabileceği pozitif tam sayı değerleri sorulduğu için $\{1,2,3,4,5,6\}$ sayıları cevabımız olur. Doğru cevap D'dir.

Unutmayın! 0 sayısı pozitif veya negatif sayı değildir. Tam sayılar kümesi; pozitif tam sayılar, negatif tam sayılar ve 0'ın birleşiminden oluşur.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^-$$

EK-5. (devam) UYOPmat bölüm 2 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 5:

$x > 8 \Rightarrow 3x > \square$ eşitsizliğinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 23
- B) 11
- C) 24
- D) 25

ÇÖZÜM 5:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

O halde $x > 8$ eşitsizliğinin her iki yanını 3 sayısı ile çarparsak $3x$ için bir aralık elde ederiz.

$x > 8 \Rightarrow 3 \cdot x > 3 \cdot 8 \Rightarrow 3x > 24$ olur. \square yerine 24 gelmelidir.

Doğru cevap C'dir.

SORU 6:

$12 < 2x$ ise $6x$ ifadesinin alabileceği en küçük tam sayı değeri nedir?

- A) 35
- B) 37
- C) 4
- D) 36

ÇÖZÜM 6:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

Soruda $2x$ ifadesine ilişkin bir eşitsizlik verilmiştir. Bu eşitsizliği kullanarak $6x$ ifadesine ilişkin bir eşitsizlik elde etmek için $2x$ ifadesine ait eşitsizliği 3 ile genişletmemiz gerekir.

$12 < 2x \Rightarrow 12 \cdot 3 < 2x \cdot 3 \Rightarrow 36 < 6x$ olur.

O halde $6x$ ifadesinin alabileceği en küçük tam sayı değeri 37'dir.

Doğru cevap B'dir.

SORU 7:

$8x \leq 720 \Rightarrow x \leq \square$ eşitsizliğinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 89
- B) 91
- C) 90
- D) 80

ÇÖZÜM 7:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

O halde $8x$ ifadesine ait eşitsizlikten x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için birinci eşitsizliğin her tarafını 8'e böleriz.

$\frac{8x}{8} \leq \frac{720}{8} \Rightarrow x \leq 90$ olur. O halde \square yerine 90 gelmelidir.

Doğru cevap C'dir.

SORU 8:

$26 < -2x$ ise x 'in alabileceği en büyük tam sayı değeri nedir?

- A) 13
- B) 25
- C) -13
- D) -12

ÇÖZÜM 8:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

Eşitsizlikler negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

Örneğin $2 < 3 \Rightarrow -2 > -3$ olur.

O halde $26 < -2x$ eşitsizliğinin her iki yanını (-2) sayısına bölünürse x 'e ait bir eşitsizlik elde edilir.

$26 < -2x \Rightarrow \frac{26}{-2} > \frac{-2x}{-2} \Rightarrow -13 > x \Rightarrow x < -13$

Öyleyse x 'in alabileceği en büyük tam sayı değeri -12'dir.

Doğru cevap D'dir.

EK-5. (devam) UYOPmat bölüm 2 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 9:

$3x-2 \geq 16$ ise $x \geq$ eşitsizliğinde yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) $\frac{14}{3}$
- B) 6
- C) 7
- D) 14

ÇÖZÜM 9:

x ifadesini yalnız bırakarak x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek gerekir.

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

O halde $3x-2$ ifadesinde önce -2 'yi yok etmek için her tarafa $+2$ eklenir.

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

Öyleyse daha sonra x 'in katsayısını ortadan kaldırmak için eşitsizliğin her iki tarafı 3 'e bölünür.

$$\begin{aligned} 3x-2 \geq 16 &\Rightarrow 3x-2+2 \geq 16+2 \\ &\Rightarrow 3x \geq 18 \\ &\Rightarrow x \geq 6 \text{ olur.} \end{aligned}$$

yerine 6 gelmelidir.

Doğru cevap B'dir.

SORU 10:

$4x > 88$ ise $6-2x <$ eşitsizliğinde yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) -18
- B) 37
- C) -38
- D) 38

ÇÖZÜM 10:

Öncelikle x 'e ait bir eşitsizlik elde edilip daha sonra bu eşitsizlikten $6-2x$ 'e ait bir eşitsizlik elde edersek soru çözülmüş olur.

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

$$4x > 88 \Rightarrow \frac{4x}{4} > \frac{88}{4} \Rightarrow x > 22 \text{ elde edilir.}$$

Eşitsizlikler negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

Örneğin $2 < 3 \Rightarrow -2 > -3$ olur.

O halde en son elde ettiğimiz eşitsizlikten devam edersek;

$$x > 22 \Rightarrow (-2).x < (-2).22 \Rightarrow -2x < -44$$

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$6-2x < 6-44 \Rightarrow 6-2x < -38 \text{ elde edilir.}$$

Böylece yerine -38 sayısı gelmelidir.

Doğru cevap C'dir.

EK-6. UYOPmat bölüm 2 ikinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

$x > 9$ ise $9x - 22 > \square$ eşitsizliğinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 103
- B) 22
- C) 57
- D) 59

ÇÖZÜM 1:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

O halde öncelikle x 'e ait eşitsizlikten $9x$ 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için eşitsizlik genişletilmelidir.

$$x < 9 \Rightarrow 9 \cdot x < 9 \cdot 9 \Rightarrow 9x < 81$$

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$9x < 81 \Rightarrow 9x - 22 < 81 - 22 \Rightarrow 9x - 22 < 59$$

Böylece \square yerine gelmesi gereken sayı 59'dur, doğru cevap D'dir.

SORU 2:

$x < 12$ ve $y < 4$ ise $x+3$ ve $y-4$ ifadelerinin alabileceği en büyük tam sayı değerleri aşağıdakilerden hangisinde sıralı olarak verilmiştir?

- A) (14, -1)
- B) (15, 0)
- C) (7, 8)
- D) (8, 0)

ÇÖZÜM 2:

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

O halde $x+3$ ve $y-4$ ifadeleri için eşitsizlikler yazmak için x ve y 'ye ait eşitsizliklere uygun sayılar eklenir ve çıkarılır.

$$x < 12 \Rightarrow x + 3 < 12 + 3 \Rightarrow x + 3 < 15$$

Böylece $x+3$ 'ün alabileceği en büyük tam sayı değeri 14 olur.

$$y < 4 \Rightarrow y - 4 < 4 - 4 \Rightarrow y - 4 < 0$$

Böylece $y-4$ 'ün alabileceği en büyük tam sayı değeri 0'dan küçük en büyük tam sayı olan (-1) değeridir.

Doğru cevap A'dır.

SORU 3:

$7x+3 \leq 52$ olmak üzere $5 - 2x \geq \square$ ifadesinde \square yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 9
- B) 19
- C) -9
- D) 7

ÇÖZÜM 3:

$7x+3$ ifadesini sadeleştirip daha sonra $5-2x$ ifadesini elde edecek şekilde genişletmek gerekir. İlk olarak x 'e ait bir eşitsizlik elde edelim.

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$7x+3 \leq 52 \Rightarrow 7x + 3 - 3 \leq 52 - 3 \Rightarrow 7x \leq 49$$

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

$$7x \leq 49 \Rightarrow \frac{7x}{7} \leq \frac{49}{7} \Rightarrow x \leq 7$$

x 'e ait sadeleştirilmiş bir eşitsizlik elde edilmiştir. Şimdi bu eşitsizliği genişleterek $5-2x$ 'e ait bir eşitsizlik elde etmeye çalışılmalıdır.

Eşitsizlik negatif bir sayıyla çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

$$x \leq 7 \Rightarrow (-2) \cdot x \geq (-2) \cdot 7 \Rightarrow -2x \geq -14$$

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$-2x \geq -14 \Rightarrow 5 - 2x \geq 5 - 14 \Rightarrow 5 - 2x \geq -9$$

O halde doğru cevap C'dir.

EK-7. UYOPmat bölüm 2 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

$-5 \leq x$ ise $\blacktriangle \leq x+7$ eşitsizliğinde \blacktriangle yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) -12
- B) -2
- C) 2
- D) -7

ÇÖZÜM 1:

Basit eşitsizliklerde toplama ve çıkarma işlemlerini şöyle ifade edebiliriz:

$a, b, c \in \mathbb{R}$ olmak üzere;

$a < b \Rightarrow a+c < b+c$

$\Rightarrow a-c < b-c$ şeklinde gösterilebilir.

Yani eşitsizliğin her iki yanına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması eşitsizliği bozmaz.

$-5 \leq x \Rightarrow -5+7 \leq x+7 \Rightarrow 2 \leq x+7$ eşitsizliği elde edilir. \blacktriangle yerine 2 sayısı gelmelidir.

Doğru cevap C'dir.

SORU 2:

$3x - \blacktriangle \leq 18$ eşitsizliğinden $3x \leq 25$ eşitsizliğini elde etmek için \blacktriangle yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 43
- B) 7
- C) 6
- D) -7

ÇÖZÜM 2:

Bilinmeyen sayı \blacktriangle ilk eşitsizlikte olduğu için verilen ilk eşitsizlikten ikinci eşitsizlik elde edilebilir.

Eşitsizliğin her iki yanına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması eşitsizliği bozmaz.

$$3x - \blacktriangle \leq 18 \Rightarrow 3x - \blacktriangle + \blacktriangle \leq 18 + \blacktriangle$$

$$\Rightarrow 3x \leq 18 + \blacktriangle$$

Elde edilen eşitsizliğin sağ tarafı 25'e eşit olmalıdır. O halde bu eşitlikten \blacktriangle sayısına ulaşılabilir.

$$18 + \blacktriangle = 25$$

$$18 + 7 = 25 \text{ olduğu için } \blacktriangle = 7 \text{ dir.}$$

Doğru cevap B'dir.

SORU 3:

$x < y-2$ ise $x+8 < \blacktriangle$ eşitsizliğinde \blacktriangle yerine hangi ifade gelmelidir?

- A) $y+6$
- B) $y+10$
- C) $y-6$
- D) $y+4$

ÇÖZÜM 3:

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

O halde ilk eşitsizliğin her iki yanına 8 eklenirse ikinci eşitsizlik elde edilmiş olur.

$$x < y-2 \Rightarrow x+8 < y-2+8 \Rightarrow x+8 < y+6$$

eşitsizliği elde edilir.

O halde \blacktriangle yerine $y+6$ ifadesi gelmelidir.

Doğru cevap A'dır.

SORU 4:

$-2 \leq x+11 \leq 8$ eşitsizliği verilmiştir. O halde

$a \leq x \leq b$ eşitsizliğinde $[a,b]$ yerine hangi sayılar gelirse eşitsizlik bozulmaz?

- A) $[2,8]$
- B) $[-13,-3]$
- C) $[-9,19]$
- D) $[3,13]$

ÇÖZÜM 4:

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

O halde $x+11$ 'e ait bir eşitsizlikten x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için 11 sayısını çıkarma ile yok etmek gerekir.

$$-2 \leq x+11 \leq 8 \Rightarrow -2-11 \leq x+11-11 \leq 8-11$$

$$\Rightarrow -13 \leq x \leq -3$$

Böylece $a = -13$ ve $b = -3$ olursa eşitsizlik bozulmaz. $[-13,-3]$ doğru cevap B'dir.

EK-7. (devam) UYOPmat bölüm 2 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 5:

$4x \leq 27$ eşitsizliğini sağlayan x pozitif tam sayı değerleri nelerdir?

- A) {0,1,2,3,4,5,6}
 B) {1,2,3,4,5}
 C) {0,1,2,3,4,5,6,7}
 D) {1,2,3,4,5,6}

ÇÖZÜM 5:

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için katsayısı olan 4'e bölerek sadeleştirilim.

$$4x \leq 27 \Rightarrow \frac{4x}{4} \leq \frac{27}{4} \Rightarrow x \leq 6,75$$

6,75'den küçük pozitif tam sayılar bu eşitsizliği sağlar. O halde doğru cevap {1,2,3,4,5,6} ve D'dir.

SORU 6:

$-3x < 4$ eşitsizliği verilmiştir.

Aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi bu eşitsizlikten elde edilemez?

- A) $-9x < 12$
 B) $20 > -15x$
 C) $9x > -13$
 D) $-16 < 12x$

ÇÖZÜM 6:

Bir eşitsizliğin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik genişletilmiş veya sadeleştirilmiş olur.

$$-3x < 4 \Rightarrow (-3x).3 < 4.3 \Rightarrow -9x < 12$$

eşitsizliği elde edilir. A şıkkı doğrudur.

$$-3x < 4 \Rightarrow (-3x).5 < 4.5 \Rightarrow -15x < 20$$

$$\Rightarrow 20 > -15x$$

eşitsizliği elde edilir. B şıkkı doğrudur.

$$-3x < 4 \Rightarrow (-3x).(-3) < 4.(-3) \Rightarrow 9x > -12$$

eşitsizliği elde edilir. C şıkkı doğru değildir.

$$-3x < 4 \Rightarrow (-3x).(-4) < 4.(-4) \Rightarrow 12x > -16$$

$$\Rightarrow -16 < 12x$$

eşitsizliği elde edilir. D şıkkı doğrudur.

Doğru cevap C'dir.

SORU 7:

$6x \leq 51$ ve $37 > 9-4y$ eşitsizlikleri veriliyor. Buna göre x ve y değişkenlerine ait aşağıda verilen eşitsizliklerden hangisi sağlanabilir?

- A) $x < \frac{51}{6}$, $y > -7$
 B) $x \leq \frac{17}{2}$, $y > -7$
 C) $x \leq \frac{51}{6}$, $y < -6$
 D) $x \geq \frac{17}{2}$, $y > -6$

ÇÖZÜM 7:

Şıklarda verilen eşitsizlikler x ve y 'ye ait sadeleşmiş eşitsizlikler olduğu için soruda verilen eşitsizlikler sadeleştirilmelidir.

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

$$6x \leq 51 \Rightarrow x \leq \frac{51}{6} \quad \text{Kesir sadeleştirilerek ortak}$$

bölen 3'e bölünür. $x \leq \frac{51}{6} \Rightarrow x \leq \frac{17}{2}$ elde edilir.

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$37 > 9-4y \Rightarrow 37 - 9 > 9-4y-9 \Rightarrow 28 > -4y$$

Eşitsizlik negatif bir sayıyla çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

$$28 > -4y \Rightarrow \frac{28}{-4} > \frac{-4y}{-4} \Rightarrow -7 < y \Rightarrow y > -7$$

elde edilir.

Doğru cevap B'dir.

EK-7. (devam) UYOPmat bölüm 2 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 8:

$2(x-3) \leq 12$ ise $x \leq \blacktriangle$ eşitsizliğinde \blacktriangle yerine ne gelmelidir?

- A) 9
- B) 3
- C) 6
- D) 5

ÇÖZÜM 8:

İlk eşitsizlikten x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için sadeleştirmek gerekir. Katsayıyı parantezin içerisine dağıtmadan yok edersek daha az işlemle çözüm yapılabilir.

"Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz" kuralıyla eşitsizliği katsayı olan 2'ye bölebiliriz.

$$\frac{2(x-3)}{2} \leq \frac{12}{2} \Rightarrow x-3 \leq 6 \Rightarrow x \leq 9 \text{ elde edilir.}$$

Doğru cevap A'dır.

SORU 9:

$12x+3 < 6$ ise $16x < \blacktriangle$ eşitsizliğinde \blacktriangle yerine ne gelmelidir?

- A) 64
- B) 48
- C) 8
- D) 4

ÇÖZÜM 9:

Verilen eşitsizlikten istenen eşitsizliği elde etmek için ilk eşitsizliği sadeleştirerek x 'i elde etmek, daha sonra genişleterek ikinci eşitsizliği elde etmek gerekir.

Eşitsizliklerin her tarafına aynı sayı eklenir veya çıkarılırsa eşitsizlik bozulmaz.

$$12x+3 < 6 \Rightarrow 12x+3-3 < 6-3 \Rightarrow 12x < 3$$

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

$$12x < 3 \Rightarrow \frac{12x}{12} < \frac{3}{12} \Rightarrow x < \frac{1}{4} \text{ elde edilir.}$$

Şimdi bu eşitsizliği genişletip soruda istenen eşitsizliği elde edelim.

$$x < \frac{1}{4} \Rightarrow 16x < 16 \cdot \frac{1}{4} \Rightarrow 16x < 4$$

O halde $\blacktriangle = 4$ olup doğru cevap D'dir.

SORU 10:

$-2 \leq x < 11$ eşitsizliği veriliyor. Buna göre $4-3x$ eşitsizliği aşağıda verilen aralıklardan hangisini sağlar?

- A) $-29 < 4-3x \leq 10$
- B) $10 \leq 4-3x < 29$
- C) $-45 < 4-3x \leq -6$
- D) $-28 < 4-3x \leq 11$

ÇÖZÜM 10:

x 'e ait verilen eşitsizlikten $4-3x$ 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için önce katsayı ile genişletip daha sonra eklenecek sayı varsa ekleyerek yeni bir eşitsizlik elde etmek gerekir.

Eşitsizliklerin her tarafı aynı sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik bozulmaz.

Eşitsizlik negatif bir sayıyla çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

$$\begin{aligned} -2 \leq x < 11 &\Rightarrow (-3) \cdot (-2) \leq (-3) \cdot x < (-3) \cdot 11 \\ &\Rightarrow 6 \geq -3x > -33 \\ &\Rightarrow 6+4 \geq -3x+4 > -33+4 \\ &\Rightarrow 10 \geq 4-3x > -29 \\ &\Rightarrow -29 < 4-3x \leq 10 \end{aligned}$$

O halde doğru cevap A'dır.

EK-8. UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

"8 fazlası 4'den büyük sayılar" ifadesinin eşitsizlik olarak gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $x+8 > 4$
- B) $x-8 \leq 4$
- C) $x+8 < 4$
- D) $x-8 \geq 4$

ÇÖZÜM 1:

Soruda istenen bilinmeyen bir harf ile ifade edilerek uygun eşitsizlik yazılır. Cevap şıklarında bilinmeyen x ile ifade edildiği için x ile isimlendirelim.

'8 fazlası' ifadesi $x+8$ şeklinde oluşturulur.

'4'den büyük' ifadesi $x+8 > 4$ şeklinde oluşturulur.

Doğru cevap A'dir.

SORU 2:

Verilen ifadelerden hangisinin yanında bulunan gösterim yanlış verilmiştir?

- A) 3 fazlası 12'den büyük olan sayılar.
 $x+3 > 12$
- B) Ahmet'in yaşının 2 katı 25'ten küçüktür.
 $2x < 25$
- C) Ela'nın parasının 3 katı 360 liradan fazla değildir.
 $3x \leq 360$
- D) Torbadaki cevizlerin 5 fazlası bir düzineden fazladır.
 $x+5 \geq 12$

ÇÖZÜM 2:

A şıkında;

İstlenen sayılara x denilirse, 3 fazlası $x+3$ olur. 12'den büyük olduğu için $x+3 > 12$ yazılır.

B şıkında;

İstlenen sayılara x denilirse, 2 katı $2x$ olur. 25'den küçük olduğu için $2x < 25$ 'tir.

C şıkında;

Para miktarına x denilirse, 3 katı $3x$ olur. 360 liradan fazla olmadığı için para ya 360 liraya eşit veya daha azdır. O halde $3x \leq 360$ olur.

D şıkında;

Torbadaki cevizlere x denilirse, 5 fazlası $x+5$ olur. Bir düzine 12 olduğu için 12'den fazla olması gerekir. $x+5 > 12$ şeklinde yazılır. 12'ye eşit olmadığı için büyük eşittir simgesi kullanılmaz.

Yanlış gösterim D şıkındır.

SORU 3:

$3x+7 \geq 20$ eşitsizliği veriliyor. Şıklarda verilen sayılardan hangisi bu eşitsizliği sağlar?

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

ÇÖZÜM 3:

Özel olarak şıklardaki sayıların doğruluğu sorulduğu için şıkları eşitsizlikte bilinmeyen yerine koyarak doğru cevabı elde edebiliriz.

$x=2$ için

$3.2+7 = 6+7 = 13 \not\geq 20$ olduğu için 2 sayısı bu eşitsizliği sağlamaz.

$x=3$ için

$3.3+7 = 9+7 = 16 \not\geq 20$ olduğu için 3 sayısı bu eşitsizliği sağlamaz.

$x=4$ için

$3.4+7 = 12+7 = 19 \not\geq 20$ olduğu için 4 sayısı bu eşitsizliği sağlamaz.

$x=5$ için

$3.5+7 = 15+7 = 22 \geq 20$ olduğu için 5 sayısı bu eşitsizliği sağlar.

Doğru cevap D'dir.

EK-8. (devam) UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 4:

Birinci torbada $4x-125$ kg, ikinci torbada $3x+88$ kg ağırlık vardır. Birinci torba ikincisinden daha ağır olduğuna göre x 'in alabileceği en küçük tamsayı değeri nedir?

- A) -212
B) 213
C) 214
D) 215

ÇÖZÜM 4:

Birinci torba ikinci torbadan ağır olduğuna göre, birinci torbanın ağırlığını ifade eden denklem ikinci torbanın ağırlığını ifade eden denklemden büyüktür.

O halde $4x-125 > 3x+88$ yazılabilir. x 'in alabileceği tamsayı değeri sorulduğu için eşitsizlik sadeleştirilerek x 'e ait bir eşitsizlik elde edilebilir.

Sadeleştirmek için bilinmeyen ifadeler eşitsizliğin bir tarafına, sayılar diğer tarafına gönderilir. Eşitsizlikte diğer tarafa geçen ifadeler önüne (-) alarak geçerler. Bunu şu şekilde de ifade edebiliriz:

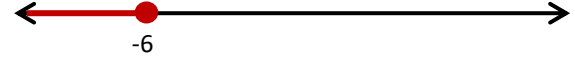
Örneğin $4 > 3$ olduğunu biliyoruz. 3 sayısını eşitsizliğin karşı tarafına göndermek ile eşitsizliğin her iki tarafından 3 çıkarmak aynı durumdur. $4-3 > 3-3 \Rightarrow 4-3 > 0$ Böylece 3 sayısını eşitsizliğin karşı tarafına göndermek, karşı tarafa geçen sayının önüne (-) alarak geçmesi demektir.

$4x-125 > 3x+88$ eşitsizliğini sadeleştiririm. Bilinmeyen $3x$ sayısını eşitsizliğin sol tarafına, -125 sayısını da sağ tarafına gönderelim.

Eşitsizliklerde karşı tarafa geçen sayılar önlerine (-) alarak geçeceği için $-(-125) = 125$ şeklinde geçer. $3x$ ise $-3x$ olarak geçer.

$4x-125 > 3x+88 \Rightarrow 4x-3x > 88+125 \Rightarrow x > 213$ eşitsizlik çözülmüş olur. 213'den büyük en küçük tamsayı 214 olduğu için doğru cevap C'dir.

SORU 5:



Çözüm kümesi yukarıdaki sayı doğrusunda gösterildiği şekilde olan eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

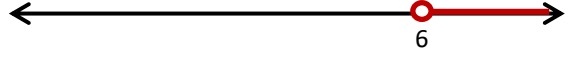
- A) $2x+1 > 13$
B) $-x+1 \geq 7$
C) $-2x+6 \leq x$
D) $2x-1 \leq 11$

ÇÖZÜM 5:

Şıklardaki denklemlerin çözüm kümelerini bulalım ve sayı doğrusunda gösterelim. İstenen denklemin çözüm kümesi 6'ya eşit ve 6'dan büyük sayılar olmalıdır.

A şıkında;

$$2x+1 > 13 \Rightarrow 2x+1-1 > 13-1 \Rightarrow 2x > 12 \\ \Rightarrow \frac{2x}{2} > \frac{12}{2} \Rightarrow x > 6$$

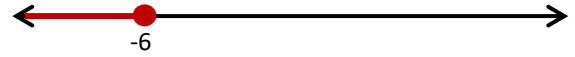


Sayı doğrusunda gösterimi bu şekildedir.

B şıkında;

$$-x+1 \geq 7 \Rightarrow -x \geq 7-1 \Rightarrow -x \geq 6 \Rightarrow \frac{-x}{-1} \leq \frac{6}{-1} \\ \Rightarrow x \leq -6$$

Eşitsizlikler negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.



Sayı doğrusunda gösterimi bu şekildedir. Doğru cevap B'dir.

C şıkında;

$$-2x+6 \leq x \Rightarrow -2x-x \leq -6 \Rightarrow -3x \leq -6 \Rightarrow \frac{-3x}{-3} \geq \frac{-6}{-3} \Rightarrow x \geq 2$$

Eşitsizlikler negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.



Sayı doğrusunda gösterimi bu şekildedir.

D şıkında;

$$2x-1 \leq 11 \Rightarrow 2x \leq 11+1 \Rightarrow 2x \leq 12 \Rightarrow \frac{2x}{2} \leq \frac{12}{2} \\ \Rightarrow x \leq 6$$







Sayı doğrusunda gösterimi bu şekildedir.

EK-8. (devam) UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 6:

$\frac{x+3}{2} > 5$ olduğuna göre x 'in alabileceği değerlerin sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

ÇÖZÜM 6:

Bir eşitsizliğin çözüm kümesini bulmak için bilinmeyenler eşitsizliğin bir tarafında, bilinenler (sayılar) diğer tarafında toplanır ve sadeleştirilir. Bunun için bölüm şeklinde bir sayı varsa yok etmek için eşitsizlik o sayı ile çarpılır, katsayı varsa yine sadeleştirmek için o sayıya bölünür.

$$\begin{aligned} \frac{x+3}{2} > 5 &\Rightarrow 2 \cdot \left[\frac{x+3}{2} \right] > 2 \cdot 5 \Rightarrow x+3 > 10 \\ &\Rightarrow x > 10-3 \Rightarrow x > 7 \end{aligned}$$



Eşitsizliğin çözüm kümesinin yani x 'in alabileceği değerlerin sayı doğrusunda gösterimi şekildedir. Doğru cevap A'dır.

SORU 7:

$-2 \leq y \leq 4$ olarak verilmiştir. $x-2y = 1$ ise x 'in alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı nedir?

- A) 38
B) 30
C) 39
D) 23

ÇÖZÜM 7:

Bir bilinmeyen olan y 'nin sınırları verilmiştir. O halde y 'nin sınırlarını kullanarak x 'in sınırları bulunabilir.

Bunu yaparken de y 'yi x cinsinden yazmak gerekir.

$x-2y = 1$ ise ve y 'nin sınırları biliniyorsa y bilinmeyenini x bilinmeyi cinsinden yazabiliriz.

$$\begin{aligned} x-2y = 1 &\Rightarrow x = 1+2y \Rightarrow x-1 = 2y \\ &\Rightarrow \frac{x-1}{2} = \frac{2y}{2} \Rightarrow \frac{x-1}{2} = y \end{aligned}$$

y 'yi x cinsinden bulduğumuza göre y 'ye ait verilen eşitsizlikte yerine koyabiliriz.

$$-2 \leq y \leq 4 \Rightarrow -2 \leq \frac{x-1}{2} \leq 4 \text{ eşitsizliği elde edilir.}$$

Şimdi $\frac{x-1}{2}$ kesirini sadeleştirerek x 'i yalnız bırakalım.

$$\begin{aligned} -2 \leq \frac{x-1}{2} \leq 4 &\Rightarrow 2 \cdot (-2) \leq 2 \cdot \left[\frac{x-1}{2} \right] \leq 2 \cdot 4 \\ &\Rightarrow -4 \leq x-1 \leq 8 \\ &\Rightarrow -4+1 \leq x \leq 8+1 \Rightarrow -3 \leq x \leq 9 \end{aligned}$$

O halde x 'in alabileceği tam sayı değerlerinin toplamını bulalım:

$$-3-2-1+0+1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 39$$

Doğru cevap C'dir.

SORU 8:

$$-2 < x < 4$$

$$-5 < y < 10$$

Eşitsizlikleri veriliyor. Bu eşitsizliklere göre $x+2y$ 'nin alabileceği en büyük tam sayı değeri nedir?

- A) 13
B) 23
C) 24
D) -23

EK-8. (devam) UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

ÇÖZÜM 8:

Soruda x ve y 'nin değil, $x+2y$ 'nin alabileceği tamsayı değeri sorulmaktadır. Buna göre x ve y tamsayı olmayabilir fakat toplamı olan $x+2y$ tamsayı olmalıdır. O halde verilen eşitsizlikler toplanabilir.

Denklemlerin alt alta toplanabileceği gibi, bir eşitsizlik olan basit eşitsizlikler de alt alta toplanıp yeni bir eşitsizlik elde edilebilir. Örneğin;

$$\begin{array}{r} a = 2 \\ + \quad b = 3 \\ \hline a+b = 5 \end{array}$$

$x+2y$ 'yi elde etmek için öncelikle y 'ye ait eşitsizliği 2 ile genişletelim.

$$\begin{aligned} -5 < y < 10 &\Rightarrow 2 \cdot (-5) < 2 \cdot y < 2 \cdot 10 \\ &\Rightarrow -10 < 2y < 20 \text{ elde edilir.} \end{aligned}$$

Şimdi eşitsizlikleri alt alta toplayabiliriz.

$$\begin{array}{r} -2 < x < 4 \\ + \quad -10 < 2y < 20 \\ \hline -12 < x+2y < 24 \end{array}$$

O halde elde edilen yeni eşitsizliğe göre $x+2y$ 'nin alabileceği en büyük tamsayı değeri 24'den bir küçük olan tamsayı olan 23'tür. Doğru cevap B'dir.

SORU 9:

$$-4 < \frac{2x-5}{3} \leq 3 \text{ ise } x\text{'in çözüm kümesi nedir?}$$

- A) $(-17, 14)$
 B) $(-7, \frac{7}{2}]$
 C) $[-13, 7]$
 D) $(\frac{-7}{2}, 7]$

ÇÖZÜM 9:

Bir eşitsizliğin çözüm kümesini bulmak için bilinmeyenler eşitsizliğin bir tarafında, bilinenler (sayılar) diğer tarafında toplanır ve sadeleştirilir. Bunun için bölüm şeklinde bir sayı varsa yok etmek için eşitsizlik o sayı ile çarpılır, katsayı varsa yine sadeleştirmek için o sayıya bölünür.

Eşitsizlik tek taraflı değil iki taraflı sınırlandırıldıysa, sadeleştirme veya genişletme işlemi eşitsizliğin her iki tarafı için de yapılır.

$$\begin{aligned} -4 < \frac{2x-5}{3} \leq 3 &\Rightarrow 3 \cdot (-4) < 3 \cdot \left[\frac{2x-5}{3} \right] \leq 3 \cdot 3 \\ &\Rightarrow -12 < 2x-5 \leq 9 \Rightarrow -12+5 < 2x \leq 9+5 \\ &\Rightarrow -7 < 2x \leq 14 \Rightarrow \frac{-7}{2} < \frac{2x}{2} \leq \frac{14}{2} \Rightarrow \frac{-7}{2} < x \leq 7 \end{aligned}$$

7

O halde x 'in çözüm kümesi $\text{Ç.K} = (\frac{-7}{2}, 7]$

Doğru cevap D'dir.

EK-8. (devam) UYOPmat bölüm 3 birinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 10:

$4(5-2x) \leq 3x+9$ olmak üzere x 'in çözüm kümesi nedir?

- A) $[1, \infty)$
- B) $[-1, \infty]$
- C) $(-\infty, 1]$
- D) $(-\infty, 0)$

ÇÖZÜM 10:

Bir eşitsizliğin çözüm kümesini bulmak için bilinmeyenler eşitsizliğin bir tarafında, bilinenler (sayılar) diğer tarafında toplanır ve sadeleştirilir. Bunun için bölüm şeklinde bir sayı varsa yok etmek için eşitsizlik o sayı ile çarpılır, katsayı varsa yine sadeleştirmek için o sayıya bölünür.

Öncelikle katsayıları içeri dağıtıp daha sonra bilinenleri bir tarafa bilinmeyenler bir tarafa toplayalım.

$$4(5-2x) \leq 3x+9 \Rightarrow 4 \cdot 5 - 4 \cdot 2x \leq 3x+9$$

$$\Rightarrow 20-8x \leq 3x+9 \Rightarrow 20-9 \leq 3x+8x \Rightarrow 11 \leq 11x$$

$$11 \leq 11x \Rightarrow \frac{11}{11} \leq \frac{11x}{11} \Rightarrow 1 \leq x$$

O halde x 1'e eşit ve 1'den büyük tüm sayıları alabilir. Şu şekilde gösterilir;



x 'in çözüm kümesi $\text{Ç.K} = [1, \infty)$ şeklindedir. ∞ ve $-\infty$ açık parantez ile gösterilir. Doğru cevap A'dır.

EK-9. UYOPmat bölüm 3 ikinci soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

"Bir sayının 7 katının 4 fazlası, o sayının 26 eksiğinden küçüktür." İfadesinin eşitsizlik olarak gösterimi ve çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $4(x+7) < x-26$ Ç.K = $[-\infty, -5)$
 B) $7x+4 < x-26$ Ç.K = $(-\infty, -5)$
 C) $x-26 < 7x+4$ Ç.K = $(-\infty, -5]$
 D) $7x+4 > x-26$ Ç.K = $(-\infty, -5)$

ÇÖZÜM 1:

Öncelikle verilen ifadeye uygun eşitsizliği yazmak gereklidir. İfadede 'bir sayı' olarak geçen bilinmeyeni x harfi ile gösterelim, çünkü cevap şıklarında kullanılan bilinmeyen x 'dir. Bir sayının 7 katı ifadesini $7x$ şeklinde yazılır.

Bir sayının 7 katının 4 fazlası ifadesini $7x+4$ şeklinde yazılır. O sayının 26 eksiği ise $x-26$ şeklinde yazılır. Bir sayının 7 katının 4 fazlası o sayının 26 eksiğinden küçük ise $7x+4 < x-26$ eşitsizliği yazılmış olur.

Şimdi bu eşitsizliği çözelim.

$7x+4 < x-26$ Bilinenleri bir tarafa bilinmeyen sayıları diğer tarafa gönderelim.

$$7x+4 < x-26 \Rightarrow 7x-x < -26-4 \Rightarrow 6x < -30$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{6} < \frac{-30}{6} \Rightarrow x < -5$$

O halde Çözüm Kümesi = $(-\infty, -5)$

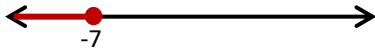
Doğru cevap B'dir.

SORU 2:

$$\frac{(7x-1)}{6} \leq 8$$

Eşitsizliği veriliyor. x 'in çözüm kümesi ve sayı doğrusunda gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

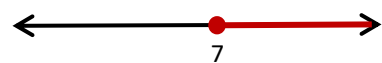
- A) Ç.K. = $(-\infty, -7]$



- B) Ç.K. = $(0, \infty)$



- C) Ç.K. = $[7, \infty)$



- D) Ç.K. = $[0, \infty)$



ÇÖZÜM 2:

Eşitsizliklerin çözüm kümesini bulmak için bilinmeyen ifadeler sadeleştirilerek eşitsizlikte yalnız bırakılmalıdır.

$$\frac{(7x-1)}{6} \leq 8 \Rightarrow 6 \cdot \left[\frac{(7x-1)}{6} \right] \leq 6 \cdot 8 \Rightarrow 7x-1 \leq 48$$

$$\Rightarrow 7x \leq 48+1 \Rightarrow 7x \leq 49 \Rightarrow \frac{7x}{7} \leq \frac{49}{7}$$

$$\frac{7x}{7} \leq \frac{49}{7} \Rightarrow x \leq 7$$



O halde Ç.K. = $[7, \infty)$ olup doğru cevap C'dir.

SORU 3:

$12 \leq 4(x-6) < 56$ çift taraflı eşitsizliği veriliyor. O halde x 'i sağlayan çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ç.K = $(-20,9)$
 B) Ç.K = $[-3,8)$
 C) Ç.K = $(-3,8]$
 D) Ç.K = $[9,20)$

ÇÖZÜM 3:

Eşitsizliklerin çözüm kümesini bulmak için bilinmeyen ifadeler sadeleştirilerek eşitsizlikte yalnız bırakılmalıdır.

Verilen eşitsizlik çift taraflı olduğu için uygulanacak her sadeleştirme ve genişletme işlemi eşitsizliğin her tarafına uygulanacaktır.

O halde $12 \leq 4(x-6) < 56$

$$\Rightarrow \frac{12}{4} \leq \frac{4(x-6)}{4} < \frac{56}{4} \Rightarrow 3 \leq x-6 < 14$$

$$\Rightarrow 3+6 \leq x-6+6 < 14+6$$

$$\Rightarrow 9 \leq x-6 < 20 \Rightarrow 9+6 \leq x-6+6 < 14+6$$

$$\Rightarrow 9 \leq x < 20$$

Buna göre x 'in Çözüm kümesi Ç.K. = $[9, 20)$ olarak bulunur. Doğru cevap D'dir.

EK-10. UYOPmat bölüm 3 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 1:

$11x - 4 \leq 39$ eşitsizliği, x 'in hangi değeri için sağlanmaz?

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

ÇÖZÜM 1:

Eşitsizliklerin tek bir çözümü yerine çözüm kümesi olduğu için bu tarz sorularda cevap şıklarındaki sayıları eşitsizlikte yerine koyarak deneyebilirsiniz.

Deneyelim;

$$x=1 \text{ için } 11 \cdot 1 - 4 \leq 39 \Rightarrow 11 - 4 \leq 39$$

$\Rightarrow 7 \leq 39$ bu eşitsizlik doğru olduğu için $x=1$ sağlar.

$$x=2 \text{ için } 11 \cdot 2 - 4 \leq 39 \Rightarrow 22 - 4 \leq 39$$

$\Rightarrow 18 \leq 39$ bu eşitsizlik doğru olduğu için $x=2$ sağlar.

$$x=3 \text{ için } 11 \cdot 3 - 4 \leq 39 \Rightarrow 33 - 4 \leq 39$$

$\Rightarrow 29 \leq 39$ bu eşitsizlik doğru olduğu için $x=3$ sağlar.

$$x=4 \text{ için } 11 \cdot 4 - 4 \leq 39 \Rightarrow 44 - 4 \leq 39$$

$\Rightarrow 40 \leq 39$ bu eşitsizlik doğru olmadığı için

$x=4$ sağlamaz. Cevap D'dir.

SORU 2:

$x+5 > 5^2$ eşitsizliğinin çözüm kümesi nedir?

- A) Ç.K. = $(20, \infty)$
- B) Ç.K. = $[0, \infty)$
- C) Ç.K. = $(30, \infty)$
- D) Ç.K. = $(-20, \infty)$

ÇÖZÜM 2:

$$x+5 > 5^2 \Rightarrow x+5 > 25 \Rightarrow x+5-5 > 25-5$$

$$\Rightarrow x > 20$$

O halde x değerini 20'den büyük sayılar sağlar.

Ç.K. = $(20, \infty)$ olup doğru cevap A'dır.

SORU 3:

$$\frac{4-6x}{2} \geq -10 \text{ ise } x \leq \square \text{ eşitsizliğinde}$$

\square yerine ne gelmelidir?

- A) 8
- B) 4
- C) -2
- D) -4

ÇÖZÜM 3:

Verilen eşitsizlikten x 'e ait bir eşitsizlik elde etmek için eşitsizliği sadeleştirmek gerekir.

$$\frac{4-6x}{2} \geq -10 \Rightarrow 2 \cdot \left[\frac{4-6x}{2} \right] \geq 2 \cdot (-10)$$

$$\Rightarrow 4-6x \geq -20 \Rightarrow 4-6x-4 \geq -20-4 \Rightarrow -6x \geq -24$$

$$\Rightarrow -6x \geq -24 \Rightarrow \frac{-6x}{-6} \leq \frac{-24}{-6} \Rightarrow x \leq 4$$

O halde $\square = 4$ olup doğru cevap B'dir.

SORU 4:

x bir pozitif tamsayı olmak üzere;

Birinci torbada $6x-3$ kg ağırlık, ikinci torbada ise $2x+5$ kg ağırlık vardır. Birinci torba ikinci torbadan daha ağır olduğuna göre, birinci torbada bulunan ağırlık en az kaç kilogramdır?

- A) 6
- B) 9
- C) 12
- D) 15

ÇÖZÜM 4:

Birinci torba ikinci torbadan ağır ise, bu torbaların ağırlıkları kıyaslanarak bir eşitsizlik elde edilebilir. $6x-3 > 2x+5$ yazılabilir. Bu eşitsizliği çözerek x 'e ait bir eşitsizlik elde edebiliriz.

$$6x-3 > 2x+5 \Rightarrow 6x-2x > 5+3 \text{ Bilinmeyenler bir tarafta, bilinenler diğer tarafta birleştirildi.}$$

$$6x-2x > 5+3 \Rightarrow 4x > 8 \Rightarrow \frac{4x}{4} > \frac{8}{4} \Rightarrow x > 2$$

Soruda birinci torbanın ağırlığının en az kaç kilogram olabileceği sorulduğu için x 'i ne kadar küçük seçersek torbanın ağırlığı o kadar az olacaktır.

x pozitif bir tam sayı olduğuna göre $x > 2$ şartının sağlayan en küçük tamsayı 3'tür.

O halde birinci torbanın ağırlığı

$$6x-3 = 6 \cdot 3 - 3 = 18 - 3 = 15 \text{ dir. Doğru cevap D'dir.}$$

EK-10. (devam) UYOPmat bölüm 3 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 5:

$x \in \mathbf{R}^+$ olmak üzere;

$-14 \leq 2x-6 < 1$ eşitsizliği veriliyor. Bu eşitsizliğe göre $6x+15$ ifadesi hangi aralıkta değer alabilir?

- A) $[-9, 36)$
 B) $(-9, 35]$
 C) $(9, 27]$
 D) $[-8, 26)$

ÇÖZÜM 5:

Soruda $2x-6$ ifadesine ait bir eşitsizlik verilip $6x+15$ ifadesine ait bir eşitsizliğin bulunması isteniyor. O halde, ilk eşitsizlikteki bilinmeyen ifade sadeleştirilerek x yalnız bırakılır, daha sonra bu eşitsizlik istenene göre genişletilirse istenen elde edilmiş olur.

Öncelikle ilk eşitsizliği uygun şekilde sadeleştiririm.

$$\begin{aligned} -14 \leq 2x-6 < 1 &\Rightarrow -14+6 \leq 2x-6+6 < 1+6 \Rightarrow \\ -8 \leq 2x < 7 &\Rightarrow \frac{-8}{2} \leq \frac{2x}{2} < \frac{7}{2} \Rightarrow -4 \leq x < \frac{7}{2} \end{aligned}$$

x 'e ait bir eşitsizlik elde edilmiş oldu. Şimdi soruda istenen $6x+15$ 'i elde etmeye çalışalım.

$$\begin{aligned} -4 \leq x < \frac{7}{2} &\Rightarrow 6 \cdot (-4) \leq 6 \cdot x < 6 \cdot \left[\frac{7}{2}\right] \\ \Rightarrow -24 \leq 6x < 21 &\Rightarrow -24+15 \leq 6x+15 < 21+15 \\ \Rightarrow -9 \leq 6x+15 < 36 &\text{ eşitsizliği elde edilmiş olur.} \end{aligned}$$

Böylece $6x+15$ 'e ait çözüm kümesi $[-9, 36)$ olup doğru cevap A şıkkıdır.

SORU 6:

$x, y \in \mathbf{Z}^+$ olmak üzere;

$-6 < x < 3$ ve $4 < y < 7$ eşitsizlikleri veriliyor. Buna göre $x^2 + 2y$ ifadesinin alabileceği en büyük değer aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10
 B) 15
 C) 16
 D) 35

ÇÖZÜM 6:

Bu tip soruları çözmek için iki yol vardır: Ya eşitsizlikleri uygun şekle getirip eşitsizliklerde toplama yapılır, veya eşitsizliklerden uygun değerler seçilerek yerine konulur.

x ve y reel sayı olsaydı eşitsizliklerden uygun değer seçimi yapılamazdı. Fakat bu soruda bilinmeyenler pozitif tamsayı oldukları için alabileceği en büyük değerler seçilip istenen sonuca ulaşılabilir.

$-6 < x < 3$ ise x 'in alabileceği en büyük değer 2'dir.

$4 < y < 7$ ise y 'nin alabileceği en büyük değer 6'dır.

O halde ;

$$x^2 + 2y = 2^2 + 2 \cdot 6 = 4 + 12 = 16 \text{ olup } x^2 + 2y \text{'nin alabileceği en büyük değer } 16 \text{ 'dır.}$$

Doğru cevap C'dir.

SORU 7:



Aşağıda verilen eşitsizliklerden hangisinin çözüm kümesi, yukarıda verilen sayı doğrusunda gösterildiği gibidir?

- A) $5-x < 7$
 B) $\frac{x}{4} > \frac{1}{2}$
 C) $4 \leq 6-x$
 D) $3-2x > 1$

ÇÖZÜM 7:

Şıklarda verilen eşitsizliklerin çözümlerini bulalım.

A şıkında verilen eşitsizlik için;

$$5-x < 7 \Rightarrow -x < 7-5 \Rightarrow -x < 2 \Rightarrow x > -2$$

Ç.K. = $(-2, \infty)$

B şıkında verilen eşitsizlik için;

$$\frac{x}{4} > \frac{1}{2} \Rightarrow 4 \cdot \left[\frac{x}{4}\right] > 4 \cdot \left[\frac{1}{2}\right] \Rightarrow x > 2$$

Ç.K. = $(2, \infty)$

C şıkında verilen eşitsizlik için;

$$4 \leq 6-x \Rightarrow 4-6 \leq -x \Rightarrow -2 \leq -x \Rightarrow 2 \geq x$$

Ç.K. = $(-\infty, 2]$

D şıkında verilen eşitsizlik için;

$$3-2x > 1 \Rightarrow -2x > 1-3 \Rightarrow -2x > -2 \Rightarrow x < 1$$

Ç.K. = $(-\infty, 1)$

Doğru cevap B şıkkıdır.

EK-10. (devam) UYOPmat bölüm 3 üçüncü soru bloğu soruları ve çözümleri

SORU 8:

Bir sınıfta erkek öğrencilerin sayısı, kız öğrencilerin sayısının 2 katından 5 fazladır. Sınıf mevcudu en fazla 23 olduğuna göre, erkek öğrencilerin sayısı en fazla kaç olabilir?

- A) 6
B) 8
C) 17
D) 19

ÇÖZÜM 8:

Sınıftaki erkeklerin sayısını kızların sayısına bağlı ifade ettiğine göre, kızların sayısına x dersek buna göre erkeklerin sayısını yazalım.

Kızların sayısı = x

Erkeklerin sayısı kızların sayısının 2 katından 5 fazla ise Erkeklerin sayısı = $2x+5$ 'dir.

Kız ve erkeklerin mevcudunun toplamı en fazla 23 ise buna uygun eşitsizliği yazalım.

$$\begin{aligned} x + (2x+5) &\leq 23 \Rightarrow x + 2x + 5 \leq 23 \\ \Rightarrow 3x + 5 &\leq 23 \Rightarrow 3x \leq 23-5 \Rightarrow 3x \leq 18 \\ \Rightarrow x &\leq 6 \end{aligned}$$

Erkeklerin sayısının en fazla değerini bulmak için x'i alabileceği en büyük sayı olan 6 seçeriz.

O halde erkeklerin sayısı $2x+5 = 2 \cdot 6 + 5 = 17$ olur.

Doğru cevap C'dir.

SORU 9:

$3x+12 \geq x+a$ eşitsizliğinin çözüm kümesi $\mathbb{C}.K. = [4, \infty)$ olduğuna göre a sayısı kaçtır?

- A) 20
B) 12
C) 8
D) 4

ÇÖZÜM 9:

Öncelikle verilen eşitsizliğin çözüm kümesini bulmaya çalışalım.

$$3x+12 \geq x+a \Rightarrow 3x-x \geq a-12 \Rightarrow 2x \geq a-12$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{2} \geq \frac{a-12}{2} \Rightarrow x \geq \frac{a-12}{2}$$

Soruda x'in çözüm kümesi 4'e eşit ve büyük sayılar olarak verildiğine göre $x \geq 4$ yazılabilir.

O halde çözümde bulduğumuz $\frac{a-12}{2} = 4$ yazılabilir. Şimdi bu denklemi çözerek a'yı elde edelim.

$$\frac{a-12}{2} = 4 \Rightarrow a-12 = 8 \Rightarrow a = 8+12 \Rightarrow a = 20$$

Doğru cevap A'dır.

SORU 10:

$\frac{-3}{x-4} \leq \frac{2}{x+1}$ eşitsizliği veriliyor. x'in çözüm kümesi nedir?

- A) $\mathbb{C}.K. = (1, \infty)$
B) $\mathbb{C}.K. = (-\infty, 1)$
C) $\mathbb{C}.K. = [-\infty, 0)$
D) $\mathbb{C}.K. = [1, \infty)$

ÇÖZÜM 10:

Verilen eşitsizliği çözelim.

Bilinmeyenler payda kısmında olduğu için tıpkı eşitliklerde olduğu gibi içler dışlar çarpımı yapabiliriz.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c$$

$$\begin{aligned} \frac{-3}{x-4} \leq \frac{2}{x+1} &\Rightarrow (-3) \cdot (x+1) \leq 2 \cdot (x-4) \\ \Rightarrow -3x - 3 &\leq 2x - 8 \Rightarrow 8-3 \leq 2x + 3x \Rightarrow 5 \leq 5x \\ \Rightarrow 1 &\leq x \end{aligned}$$

O halde x'in çözüm kümesi $\mathbb{C}.K. = [1, \infty)$

EK-11. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranları

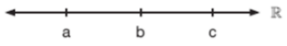
Eşitsizlik nedir?

Bir niceliğin diğer bir nicelikten büyük veya küçük olma durumunu belirten ifadelere eşitsizlik denir. Eşitsizliklerin ifade edilmesinde $<$, $>$, \leq , \geq sembolleri kullanılır.

$a > b$, a büyüktür b'den
 $a < b$, a küçüktür b'den
 $a \leq b$, a küçük veya eşittir b'ye
 $a \geq b$, a büyük veya eşittir b'ye demektir.

Sayı doğrusunda sıralama nasıl yapılır?

Gerçek (reel) sayı ekseninde herhangi bir sayının sağında bulunan sayılar daima o sayıdan büyük, solunda bulunan sayılar da o sayıdan küçüktür.



Yukarıdaki sayı doğrusuna göre; $a < b < c$ dir.

Geri İleri

Şekil 10.1. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranı 1

Sayı aralıkları nedir/nasıl gösterilir?


1- Kapalı Aralık

$a, b \in \mathbb{R}$ (a ve b Reel sayılar kümesine aittir yani a ve b reel sayıdır) ve $a < b$ olsun.

a ve b sayılarının dahil olduğu, ve bu sayıların arasındaki tüm reel sayıları içine alan küme,

$[a, b]$ veya $a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$ şeklinde gösterilir.

Ve bu şekilde tanımlanan aralıklara **kapalı aralık** denir.




2- Açık Aralık

$a, b \in \mathbb{R}$ (a ve b Reel sayılar kümesine aittir yani a ve b reel sayıdır) ve $a < b$ olsun.

a ve b sayılarının dahil olduğu, ve bu sayıların arasındaki tüm reel sayıları içine alan küme,

(a, b) veya $a < x < b, x \in \mathbb{R}$ şeklinde gösterilir.

Ve bu şekilde tanımlanan aralıklara **açık aralık** denir.



Geri İleri

Şekil 10.2. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranı 2


EK-11. (devam) UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranları

3- Yarı Açık Aralık


$a, b \in \mathbb{R}$ (a ve b Reel sayılar kümesine aittir yani a ve b reel sayıdır) ve $a < b$ olsun.

$[a, b]$ kapalı aralığın uç noktalarından biri çıkarılırsa elde edilen yeni aralığa **yarı açık aralık** denir.

$[a, b]$ kapalı aralığın b noktası çıkarılırsa
 $[a, b)$ veya $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $a \leq x < b$ yarı açık aralığı elde edilir.



$[a, b]$ kapalı aralığın a noktası çıkarılırsa
 $(a, b]$ veya $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $a < x \leq b$ yarı açık aralığı elde edilir.



extra bilgi

$a < b < c$ ise;
 $[a, c] = [a, b] \cup [b, c]$
 $= (a, b] \cup [b, c]$
 $= [a, b] \cup [b, c]$

Geri İleri

Şekil 10.3. UYOPmat bölüm 1 ders ipucu ekranı 3

EK-12. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranları

Denklem nedir?

İçerisinde en az bir tane değişken bulunduran iki niceliğin birbirine eşitliğini ifade eden bağıntılara **denklem** adı verilir.

Denklemlerin genel gösterimi nasıldır?

$a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere $a \cdot x + b = 0$ genel gösterimi ile ifade edilebilen denklemlere **birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler** denir.

$a \cdot x + b = 0$ şeklindeki bir denklemde x değerlerine **denklemin kökü** adı verilir.

Köklerin kümesine de çözüm kümesi denir ve **ÇK** ile gösterilir.

Geri İleri

Şekil 11.1. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranı 1

1. Denklem derecesi

Denklemlerde bulunan değişkenlerin üssü denklemin derecesini belirtir.

Örneğin $a \cdot x^1 + b = 0$ denkleminde x değişkendir ve değişkenin üssü 1'dir. O nedenle bu denklem birinci dereceden bir denklemdir.

$c \cdot x^3 + d = 0$ denkleminin derecesi 3'dür. Bu denklem üçüncü dereceden bir denklemdir.

$e \cdot y^2 + f = 0$ denkleminin derecesi 2'dir. Bu denklem ikinci dereceden bir denklemdir.

2. Denklem bilinmeyen sayısı

$a \cdot x + b = 0$ şeklindeki denklemlerde, x denklemin değişkeni, a ve b sayıları ise denklemin katsayılarıdır.

Denklemlerde bulunan değişken sayısı denklemin bilinmeyenini belirler.

Örneğin;

$m \cdot x + n = 0$ denkleminde bir tane değişken vardır (x), o halde bir bilinmeyenli denklemdir.

$m \cdot x + n \cdot y = 0$ denkleminde iki tane değişken vardır (x ve y), o halde iki bilinmeyenli denklemdir.

Geri İleri

Şekil 11.2. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranı 2

Eşitsizlik nedir?

İki niceliğin birbirinden küçük ya da büyük olma durumunu belirten bağıntılara **eşitsizlik** adı verilir.

Eşitsizlikler " $<$ ", " \leq ", " $>$ ", " \geq " sembolleri kullanılarak ifade edilir.

$a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere

$a \cdot x + b < 0$

$a \cdot x + b \leq 0$

$a \cdot x + b > 0$

$a \cdot x + b \geq 0$

şeklindeki eşitsizliklere **birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikler** adı verilir.

Bu eşitsizliklerde de tıpkı denklemlerde olduğu gibi a ve b sayıları katsayı, x ise değişkendir.

Yine benzer şekilde değişkenin üssü değişkenin derecesini, değişkende bulunan değişken sayısı ise eşitsizliğin bilinmeyen sayısını belirler.

$a \cdot x^2 + b < 0$ İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliktir.

$c \cdot x^1 + d \cdot y^1 \geq 0$ Birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizliktir.

Geri İleri

Şekil 11.3. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranı 3

EK-12. (devam) UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranları

Eşitsizliklerin özellikleri

7- Bir eşitsizliğin her iki tarafına aynı gerçık sayı eklenir ya da çıkarılırsa eşitsizlik **değişmez**.

a, b, c birer gerçık sayı olmak üzere

$$\begin{array}{l} a < b \text{ ise } a + c < b + c \\ a - c < b - c \text{ dir.} \end{array}$$

2- Eşitsizlikler taraf tarafa toplanabilir.

$$\begin{array}{l} a < x < b \\ c < y < d \\ + \\ a + c < x + y < b + d \end{array}$$

Geri İleri

Şekil 11.4. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranı 4

3- Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı pozitif gerçık sayı ile çarpılır ya da bölünürse **eşitsizlik yön değişmez**.

a, b, c birer gerçık sayı ve $c > 0$ olmak üzere

$$\begin{array}{l} a < b \text{ ise } a \cdot c < b \cdot c \\ \text{ve } \frac{a}{c} < \frac{b}{c} \text{ dir.} \end{array}$$

4- Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı negatif gerçık sayı ile çarpılır ya da bölünürse **eşitsizlik yön değişir**.

a, b, c birer gerçık sayı ve $c < 0$ olmak üzere

$$\begin{array}{l} a < b \text{ ise } a \cdot c > b \cdot c \\ \text{ve } \frac{a}{c} > \frac{b}{c} \text{ dir.} \end{array}$$

Geri İleri

Şekil 11.5. UYOPmat bölüm 2 ders ipucu ekranı 5

EK-13. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranları

Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem nedir?

$a \neq 0, b \neq 0$ ve $a, b, c \in \mathbb{R}$; x ile y değişkenler olmak üzere $ax+by = c$ şeklindeki denklemlere **birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler** adı verilir. Bu denklemi sağlayan (doğrulayan) x ve y gerçek sayıları ise (x, y) sıralı ikilisi olarak yazılır ve bu sıralı ikiliye **denklemin çözüm kümesinin bir elemanı** denir.

$ax + by = m$
 $cx + dy = n$ şeklinde verilen, aynı değişkenden oluşan ve birden fazla denklem bulunduran ifadelere **birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi** adı verilir.

Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulmak için yok etme, yerine koyma gibi yöntemler kullanılır.

Geri İleri

Şekil 12.1. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranı 1

1- Yok etme metodu ile çözüm kümesi bulma

Denklemler sisteminde bilinmeyenlerden herhangi birinin katsayısı diğer denklemden farklı ise bilinmeyenlerin katsayılarıyla mutlak değerce eşit, işaret bakımından ters olacak şekilde düzenlenir. Taraf tarafa toplama yoluyla seçilen değişken yok edilir.

Örnek

$2x - 7y = 22$
 $5x + 3y = 14$

Çözüm

Burada yok etme metodunu uygulamak için birinci ve ikinci denklemden değişkenlerden birinin katsayılarını eşitlememiz gerekir. Bu soruda x değişkeninin katsayılarını eşitleyelim. O halde birinci denklemin her iki tarafını ikinci denklemden x 'in katsayısı olan 5'nin işaret bakımından tersi olan -5 ile, ikinci denklemin her iki tarafını 2 ile çarparsak eşitlikler bozulmaz.

$$\begin{array}{r} -5/2x - 7y = 22 \\ 2/5x + 3y = 14 \end{array}$$

O halde bu iki denklem

$$\begin{array}{r} -10x + 35y = -110 \\ 10x + 6y = 28 \end{array}$$

şeklini alır.

Denklemleri alt alta toplayalım

$$\begin{array}{r} -10x + 35y = -110 \\ + 10x + 6y = 28 \\ \hline -10x + 10x + 35y + 6y = -110 + 28 \\ 41y = -82 \\ y = \frac{-82}{41} = -2 \text{ bulunur.} \end{array}$$

O halde iki denklemden herhangi birinde bu değeri y yerine yazmak yeterli olacaktır.

$$2x - 7y = 22 \rightarrow 2x - 7(-2) = 22 \rightarrow 2x + 14 = 22 \rightarrow 2x = 8 \rightarrow x = 4 \text{ bulunur.}$$

O halde x ve y ikilileri ile sistemin çözüm kümesi $(x, y) = (4, -2)$ bulunur. $\text{ÇK} = \{(4, -2)\}$

Geri İleri

Şekil 12.2. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranı 2

EK-13. (devam) UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranları

2- Yerine koyma metodu ile çözüm kümesi bulma

Denklemler sistemindeki denklemlerin herhangi birinden herhangi bir değişken eşitliğini bir tarafında yalnız bırakılır ve diğer denkleme yerine yazılır.

Örnek

$$\begin{aligned} 2x - 7y &= 22 \\ 5x + 3y &= 14 \end{aligned}$$

Çözüm

İlk denklemden x değişkenini yalnız bırakarak eşitini bulalım.

$$2x - 7y = 22 \rightarrow 2x = 22 + 7y \rightarrow x = \frac{22+7y}{2}$$

Şimdi bu ifadeyi ikinci denkleme yerine yazalım.

$$5x + 3y = 14 \rightarrow 5 \left(\frac{22+7y}{2} \right) + 3y = 14 \rightarrow \frac{110 + 35y}{2} + 3y = 14$$

Paydaları eşitleyelim

$$\frac{110+35y+6y}{2} = 14 \rightarrow 110 + 41y = 28 \rightarrow 41y = -82 \rightarrow y = -2$$

y değeri bulundu.

Herhangi bir denkleme y yerine yazılarak x bulunur.

$$2x - 7y = 22 \rightarrow 2x - 7(-2) = 22 \rightarrow 2x + 14 = 22 \rightarrow 2x = 8 \rightarrow x = 4$$

O halde x ve y ikileri ile sistemin çözüm kümesi $(x, y) = (4, -2)$ bulunur. $\text{ÇK} = \{(4, -2)\}$

[Geri](#) [İleri](#)

Şekil 12.3. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranı 3

Birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik nedir?

a,b,c birer gerçekte sayı, a ve b sıfırdan farklı olmak üzere

$$\begin{aligned} ax + by &\leq c \\ ax + by &< c \\ ax + by &\geq c \\ ax + by &> c \end{aligned}$$

şeklindeki ifadelerle **birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlikler** denir.

[Geri](#) [İleri](#)

Şekil 12.4. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranı 4

Denklemler ve eşitsizliklerle ilgili uygulamalar

Oran ve Orantı

Aynı türden iki çokluğun bölme yoluyla karşılaştırılmasına **oran** denir.

En az biri sıfırdan farklı a ve b gerçekte sayıları için;

a'nın b'ye oranı $\frac{a}{b}$ veya a : b şeklinde gösterilir.

İki ya da daha fazla oranın birbirine eşitlenmesine **orantı** denir.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

eşitliği bir orantı belirtir ve "a değerinin b değerine oranı, c değerinin d değerine oranına eşittir" şeklinde okunur.

Sabit bir k değeri için

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

eşitliğindeki k değerine orantı sabiti denir.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

eşitliği a : b = c : d şeklinde de yazılabilir. Bu eşitlikte b ve c değerleri içler, a ve d değerleri dışlar olarak adlandırılır.

[Geri](#) [İleri](#)

Şekil 12.5. UYOPmat bölüm 3 ders ipucu ekranı 5

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : TUNA ŞEN, Tuba
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 24/07/1990, Ankara
Medeni hali : Evli
e-posta : tubatuna.t@gmail.com

Eğitim Derecesi

Okul/Program

Mezuniyet Yılı

Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/Bilişim Enstitüsü Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi Matematik	2013
Eğitim programı	ODTÜ / CCNA	2014

İş Deneyimi

Görev

2014-2017 Sistem ve Ağ Uzmanı

Yabancı Dili

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...