

**İTERNET TABANLI BİR ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN FİZİK
EĞİTİMİNE UYARLANMASI VE UYGULANMASI**

Mustafa ERDEMİR

**DOKTORA TEZİ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN, 2015

**İNTERNET TABANLI BİR ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN FİZİK
EĞİTİMİNE UYARLANMASI VE UYGULANMASI**

Mustafa ERDEMİR

**DOKTORA TEZİ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN, 2015



TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (on iki) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Mustafa

Soyadı : ERDEMİR

Bölümü : Fizik Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: İnternet Tabanlı Bir Zeki Öğretim Sisteminin Fizik Eğitime Uyarlanması ve Uygulanması

İngilizce Adı: Integration and Application of An Internet Based Intelligent Tutoring System to Physics Education

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Mustafa ERDEMİR

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Mustafa ERDEMİR tarafından hazırlanan “İnternet Tabanlı Bir Zeki Öğretim Sisteminin Fizik Eğitime Uyarlanması Ve Uygulanması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Fizik Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Musa SARI

Fizik Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. M. Fatih TAŞAR

Fen Bilgisi Öğretmenliği, Gazi Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Fen Bilgisi Öğretmenliği, Kastamonu Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ

Fizik Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 06/ 04/ 2015

Bu tezin Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Unvan Ad Soyadı

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

TEŞEKKÜR

Değerli yardım ve katkılarıyla çalışmalarımı yönlendiren danışmanım Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ'e, tez izleme komitesi çalışmaları boyunca değerli katkı ve yönlendirmelerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. M. Fatih TAŞAR ve Prof. Dr. Musa SARI'ya, tezin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir Karacı, Arş. Gör. Berat AHİ ve Öğr. Gör. Ali İhsan ALEMLİ'ye, veri toplama sürecinde çalışmalarına katkıda bulunan Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerine teşekkür ederim.

İTERNET TABANLI BİR ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN FİZİK EĞİTİMİNE UYARLANMASI VE UYGULANMASI

(Doktora Tezi)

Mustafa ERDEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2015

ÖZ

Bu araştırmada Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularının öğretilmesinde İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin (İNTZÖS) kullanılmasının akademik başarıya ve öğrenilen bilginin kalıcılığa etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca İNTZÖS’ni kullanan öğretmen adaylarının sistem hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Nicel boyut ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenden oluşmuştur. Nitel boyut ise durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Deney grubunun belirlenmesinde amaçsal örnekleme tekniklerinden biri olan ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Kontrol ve deney grupları İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği programı Fizik-I dersine devam eden öğretmen adaylarından oluşmuştur. Çalışmanın deney (30) ve kontrol (30) grupları toplam 60 öğrencinden oluşmuştur. Araştırmada kullanılan veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonrasında 19 sorudan oluşan akademik başarı testi oluşturulmuştur. Akademik başarı testi alan ve dil uzmanlarının görüşleri alınarak son şekli verilmiştir. Akademik başarı testi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla deneysel işlem öncesi ön-test ve sonrasında son-test uygulanmıştır. Her iki gruba son testlerin uygulanmasından 45 gün sonra da aynı başarı testi kalıcılığı ölçmek için uygulanmıştır. Deneysel işlem sonrası uygulanan son-testte ise deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel

olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p = .00$). Son-testte etki büyüklüğü .21 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yapılan deneysel işlem toplam varyansın %21'ini açıklamaktadır. Verilerin analizinde çıkarımsal istatistik testleri kullanılmıştır. Analizler bağımlı ve bağımsız t-Testi, kovaryans analizi (Ancova) ve tek yönlü tekrarlı ölçüm testi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan istatistiki işlemler sonucunda, deney ve kontrol gruplarının ön-testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = .24$). Buna göre kontrol ve deney gruplarının deneysel işlem öncesi bilgi seviyeleri arasında istatistiksel fark yoktur. Deney ve kontrol gruplarına yapılan kalıcılık testi sonucunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = .00$). Ayrıca etki büyüklüğünü hesaplamak için omega square testi uygulanmış ve .84 bulunmuştur. Buna göre İNTZÖS'i kalıcılığa büyük etkisi olduğu görülmüştür. İNTZÖS'ni kullanan öğrenciler (öğretmen adayları) öğrenme sürecinde; anında geri bildirimler vermesi, üniteler arası geçişin başarı şartına bağlı olması, verilen cevapların saklanması, eksik konuları belirlemesi, zengin içerik, İnternet üzerinden ders içeriğine ulaşılması, çok sayıda örnekler, etkinlikler, konu sonunda konuyla ilgili linkler ve sistemin programlı öğrenme ortamı sunması açısından öğrenme durumları üzerinde etkili olduğu belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda İNTZÖS'ine dayalı verilen Fizik-I dersi İş, Enerji ve Enerjinin Korunumu ünitesinin öğretmen adaylarının konuyu öğrenmelerini sağladığı ve kalıcı bir şekilde bilgiyi kavradıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler İNTZÖS'nin güçlü yanlarını, öğrenmeyi bireyselleştirmesi ve kendi hızlarında öğrenmeyi sağlaması, zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın eğitim alınması, örnek ve etkinlik çeşitliliğinin çokluğu, animasyona dayalı olarak derslerin eğlenceli geçtiğini ve işlenen dersi pekiştirmeyi kolaylaştırması bakımından faydalı olduğu vurgulamışlardır. Öğrencilere göre sistemin zayıf yönleri ise soruyu erken çözdüklerinde bekleme sürelerinin fazla olması, etkinliklerde çoktan seçmeli cevapların bulunmaması, sınıf içi etkileşime göre daha az etkileşimde bulunulması ve öğretmenle iletişimin yüz yüze sağlanamamasıdır. Araştırmadan elde edilen bulgu ve sonuçlara dayalı olarak İNTZÖS'nin uzaktan eğitimde öğrencinin öğrenme sürecini takip etmek amacıyla kullanılabileceği düşünülmektedir. İNTZÖS tek başına fizik konularının öğretim sürecinde kullanılabileceği gibi sınıf ortamına ek bir yaklaşım olarak da kullanılmasının öğretim sürecine katkıda bulunacağına inanılmaktadır.

Bilim Kodu: 101

Anahtar Kelimeler: Fizik Eğitimi, Uzaktan Eğitim (İnternet Tabanlı) , Zeki Öğretim Sistemi (ZÖS), Akademik Başarı ve Kalıcılık.

Sayfa Adedi: 139

Danışman: Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

INTEGRATION AND APPLICATION OF AN INTERNET BASED INTELLIGENT TUTORING SYSTEM TO PHYSICS EDUCATION

(Doctoral Dissertation)

Mustafa ERDEMİR

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES

April 2015

ABSTRACT

The research aims the remarks of the students, about Internet Based Intelligent Tutoring Systems, who use IBITS, and determine the effect of the teachings of work, energy, and energy conservation units in Physics I class upon academic success and permanence. It is also determined about using the IBITSs' opinion on the system of pre-service teachers. The research was conducted with mixed method. Quantitative aspect consisted of semi-experimental pattern with pretest and posttest control group. Qualitative aspect was designed as the case study. Criterion sampling technique, as one of the teleological sampling techniques, was used for determining the experimental and control group. Control and experimental groups are comprised of ongoing pre-service teachers Physics-II in Department of Elementary Mathematics Education program. To determine the teacher candidate in the experimental group, voluntariness, and easy access to İnternet and computer facilities were required as criteria. The control group consisted of the teacher candidates who attend the Physics I class in Elementary School Mathematics Teaching Programme. Hereby, there were 60 pre-service teachers in total in the study group, comprising of 30 control group and 30 experimental group. After validity and reliability studies, the achivement test has been established consisting of 19 questions. The same

achievement test was applied to evaluate the permanence before the experimental process (pretest) and after it (posttest), and also 45 days after the posttest. The data collection tool that was used in the research was developed by the researcher. The achievement tests' questions were sent to domain experts and philologists, their remarks were received, and the test was finalized. Inferential statistic tests were used in the analysis of the data. The analyses were performed, using dependent and independent t-test, analysis of covariance (Ancova), and one sided repetitive measurement test. As a result of the statistical processes, no significant difference could be found between the pretests of experimental and control groups ($p=24$). Thereby, there is no statistical difference of the control and the experimental groups before the experimental process. In the posttest after the experimental process, a significant difference was confirmed between the experimental group and the control group in favour of the experimental group ($p=0$). The effect size in the posttest was calculated as 21. Thereby, the experimental process explains %21 of the total variance. As a result of the permanency test performed on the experimental and the control groups, a significant difference was confirmed. Omega square test was performed in order to calculate the effect size, and it was calculated as 84. Therefore, IBITSs' effect on permanence is calculated as substantial. The experimental group students stated that IBITS are effective on learning states, in terms of giving feedbacks to students immediately in the learning process, of the fact that passing through the units are dependent on the condition of success, of keeping the given answers, detecting the lacking subjects, accessing the course content on the Internet, and offering rich content, large numbers of examples, activities, related links at the end of the subject, and programmed learning environment of the system. As a result of the research, it was concluded that IBITS based Physics I course, Work, Energy, and Energy Conservation unit enables the teacher candidates to learn the subject, and to grasp the knowledge permanently. The subjects who participated in the research stated the strong sides of IBITS as its individualising the learning and providing the learning at their own speeds, having education without any limitation in time or place, a great variety of activity, animation based lessons being entertaining and making the subject easy to re-study. According to the teacher candidates, the weak sides of the system are that the waiting time can be long when they solve the questions quickly, there are no multiple-choice answers in the activities, there is less interaction compared to intraclass interaction, and the communication with the teacher cannot be achieved face-to-face.

Based on the facts and the results acquired from the research, it is considered that IBITS can be used to follow the learning process of the student in the distance education. It is believed that IBITS, on its own, can be used in the learning process of physics subjects, and also its use as an additional approach to class environment can contribute to the learning process.

Science Code:101

Key Words: Physics Education, Distance Education (Internet Based), Intelligent Tutoring System (ITS), Academic Success and Permanence.

Number of Pages:139

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	1
Problem Cümlesi	2
Alt Problemler	2
Araştırmanın Önemi	3
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Kapsamı	4
Çalışmanın Sınırlılıkları	4
BÖLÜM 2	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
Uzaktan Eğitim.....	8
Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS).....	13
Zeki Öğretim Sistemlerinin Bileşenleri	15
Kaplama Öğrenci Model Modülü	20
Zeki Öğretim Sisteminin Kullanılması.....	21
Zeki Öğretim Sisteminin Çalışması	24
Zeki Öğretim Sistemini Özellikleri.....	27
Zekilik özellikleri	28
ZÖS'ün Dayandığı Öğretim Yöntemi	37

İçeriğin Hazırlanması	42
İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin (İNTZÖS) Dizaynı.....	43
Yönerge	43
Çalışma Ekranı.....	43
İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin Pedagojik Durumu	48
İlgili Çalışmalar	49
ZÖS İlgili Yurt Dışı Çalışmaları	50
ZÖS İlgili Yurt İçi Çalışmalar	55
Fizik Eğitimindeki ZÖS'ler İlgili Çalışmalar	58
BÖLÜM 3	61
YÖNTEM.....	61
Çalışma Grubu	61
Araştırmanın Modeli.....	61
Deneysel İşlem Öncesi Hazırlık	63
İçeriğin Hazırlanması ve Uyarlanması	64
İçeriğinin Oluşturulmasının Pedagojik Boyutu	65
İnternet Tabanlı ZÖS'nin Öğrencilerin Kullanımına Açılması	65
Veri toplama Araçları.....	66
Çalışmanın Nicel Verilerinin Toplanması.....	66
Çalışmanın Nitel Verilerin Toplanması.....	66
İNTZÖS Hakkında Yazılı Görüşler (İçerik Analizi).....	67
İNTZÖS Hakkında Genel Görüş Anketi (Beşli Likert Ölçeği)	67
Verilerin Analizi	67
Uygulama Süreci	68
BÖLÜM 4	71
BULGULAR	71
Çalışmanın Nicel Bulguları.....	71
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	71
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	73

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	75
Çalışmanın Nitel Bulguları	76
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	77
Deney Grubu Öğrencilerine Ait Öğrenci Görüş Anketinin Bulguları.....	80
BÖLÜM 5	83
SONUÇLAR VE TARTIŞMA	83
Nitel Çalışmanın Sonuçları	83
Birinci Alt Problemin Sonuçları.....	83
İkinci Alt Problemin Sonuçları	84
Üçüncü Alt Problemin Sonuçları	85
Dördüncü Alt Problemin Sonuçları	85
Deney Grubu Öğrencilerin Sistem Hakkında Yazılı Görüşlerinin sonuçları ..	86
Deney Grubu Öğrencilerin Sistem Hakkında Genel Görüş Anketinin Sonuçları	87
Öneriler	90
KAYNAKLAR	93
EKLER.....	106

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test başarı puanlarının bağımsız t-Testi sonuçları.....	72
Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test başarı puanlarının bağımsız t-Testi sonuçları.....	72
Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-test başarı puanlarının kovaryans analizi sonuçları.....	73
Tablo 4. Deney Grubunun Ön-Test, Son-Test Ve Kalıcılık Başarı Puanlarının Tek Yönlü tekrarlı Ölçüm Testinin Sonuçları.....	74
Tablo 5. Deney ve kontrol grubunun Kalıcılık testi puanların t-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 6. Deney Ve Kontrol Gruplarının Son-Test Başarı Puanlarına Göre Kalıcılık Başarı Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları.....	76
Tablo 7. İnternet Üzerinden Zeki Öğretim Sistemi(ZÖS) İle İlgili Genel Görüş Anketinin Sonuçları.....	80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Uzaktan Eğitimin Gelişim Süreci	8
Şekil 2. Uzaktan Eğitim Alt Kümeleri	10
Şekil 3. ZÖS Bileşenleri	16
Şekil 4. Zeki Öğretim Sistemlerinin Bileşenleri	17
Şekil 5. Kaplama Öğrenci Model Modülü	20
Şekil 6. Yönetici Paneli.....	22
Şekil 7. Öğretmen Paneli	23
Şekil 8. Öğrenci Ekranı.....	24
Şekil 9. Öğrencinin Sistemi Kullanırken İzlediği Çalışma Algoritması.....	25
Şekil 10. TÜRKZÖS'ün En Genel Algoritmasının Gösterimi	26
Şekil 11. Üniteler Arası Geçiş	28
Şekil 12. Sayfa Geçiş Şeması.....	29
Şekil 13. Geçiş Soruları	30
Şekil 14. Çalışılması Gereken Sayfalar, İzlenmeye Açılan ve Açılmayan Üniteler	31
Şekil 15. Etkinlik Sayfası.....	31
Şekil 16. Öğretmenin Öğrencinin Etkinliklere Verdiği Cevaplara Yorum Yazma	32
Şekil 17. Öğrencini Sayfa İzleme Durumu	33
Şekil 18. Çalışılmış ve Çalışmaya Kapalı Derslerin Gösterilmesi	34
Şekil 19. Öğrenci Cevaplarını İzleme Sayfa Ziyaret Zamanlarını Görebilme.....	35
Şekil 20. Etkinlik Cevapların Gösterimi	35

Şekil 21. Ünite Sonu Sınavı Soru Geçiş Listesi.....	36
Şekil 22. Çalışılmış, Çalışılmamış, Geçiş İzni Olan Ve Olmayan Üniteleri Bildirme	37
Şekil 23. İş Ve Enerji Teoremi Konu Başlıkları	39
Şekil 24. İş-Enerji Teoremi Etkinliği.....	40
Şekil 25. Ünite Sonu Sınavının Sonuçları.....	41
Şekil 26. Öğrenci Cevapları Hakkında Yorum Yazma.....	42
Şekil 27. Web Sayfasına En Çok Bakılan Kısımlar.....	44
Şekil 28. İNTZÖS'nin çalışma sayfası	45
Şekil 29. İNTZÖS'de Web Sayfası.....	46
Şekil 30. Çevrim İçi Konuların Ekranda Gösterimi. (a) Doğrusal Konu Yerleşimi. (b) Örümcek Konu Yerleşimi. (c) Hiyerarşik Konu Yerleşimi	47
Şekil 31. Ders İçerik Hiyerarşik Gösterimi.....	48
Şekil 32. Açıklayıcı karma desen	62
Şekil 33. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanları	75

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

İNTZÖS	İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi
IBITS	(Internet Based Intelligent Tutoring Systems): İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi
ZÖS	Zeki Öğretim Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
BDÖ	Bilgisayar Destekli öğretim
YAYKUR	Yaygın Yüksek Öğretim Kurumu
YÖK	Yüksek Öğretim Kurulu
LAN (<i>Local area network</i>)	Sınırlı Alanda Bilgisayarları ve Araçları Birbirine Bağlayan Bilgisayar Ağı
WAN (<i>Wide area network</i>)	Yerel Alan Ağlarının Birbirine Bağlanmasını Sağlayan Geniş Ağı
HTML (<i>Hyper Text Markup Language</i>)	İnternet Üzerinde Veri Paylaşımı İçin Kullanılan En Yaygın Metin Tabanlı Dili
TÜRKZÖS	Türkçe Öğretimi İçin Geliştirilen Zeki Öğretim Sistem
YSA	Yapay Sinir Ağı
AZK	Az Katılıyorum
KKT	Kesinlikle Katılıyorum
KKM	Kesinlikle Katılmıyorum
KT	Katılıyorum
KM	Katılmıyorum
D1,D2...D28	Deney Grubunda Bulunan Her Bir Öğrencisi Kodu
S1, S2,S20	Genel Görüş Anketinde Bulunan Soruların Kodu

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Problem Durumu

Günümüzde teknolojinin hızlı şekilde gelişmesi eğitim-öğretim etkinliklerini etkilemiştir. Eğitim-öğretimde kullanılan teknolojik araçların sayısının artması, farklı eğitim-öğretim boyutlarını ortaya çıkarmıştır. Eğitim medyaları olarak; yüz yüze, video konferans, sesli konferans, radyo, televizyon, yazışma, bilgisayar, İnternet gibi teknolojilerin kullanımı eğitimin kalitesine katkı sağlamıştır.

Dünyada ve Türkiye’de İnternet ve bilgisayar kullanımı her geçen gün artmaktadır. Türkiye’de 16–74 yaş grubundaki bireylerin bilgisayar kullanım oranları 2013 yılında % 49.9 düzeyinden 2014 yılında % 53.5'e ve İnternet kullanımı da %48.9'dan yüzde %53.8'e çıkmıştır. Türkiye İstatistik Kurumunun verilerine göre, bilgisayar ve İnternet kullanım oranlarının en yüksek olduğu yaş grubu 16-24 olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2014). İnternet ve bilgisayar kullanım oranlarının yüksek olduğu yaş grubunun en yoğun eğitim-öğretim dönemine denk gelmesi bilgisayar ve İnternetin eğitim-öğretim durumlarında kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu durum eğitimcilerin öğretim yöntem ve tekniklerini geliştirmelerini, yeni gelişmeleri ve teknolojileri eğitim-öğretim faaliyetlerine katmalarını gerekli kılmaktadır.

İnternet ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, akıllı sistemlerdeki gelişmeler İnternet tabanlı öğrenme uygulamalarını geliştirmiştir. Dünya çapında öğrenme uygulamalarının başında, etkin uygulamaları ve faydaları ile e-öğrenme teknikleri gelmektedir (Staycey ve Gerbic, 2009). İnternetin keşfedilmesi küresel iletişimi sağlamıştır. Geçmiş yıllarda toplumlar için ütopya sayılan uzaktan eğitim uygulamaları, bilgi teknolojilerindeki

gelişmelerle birlikte günümüzde küresel iletişim ağı üzerinden kolaylıkla uygulanabilir hale gelmiştir (İşman, 2011).

Bilgisayar ve yapay sinir ağlarındaki çalışmalar yeni eğitim-öğretim durumlarını ortaya çıkarmıştır. Bilgisayar yazılımındaki gelişmeler yapay zekâ (Artificial Intelligence) tekniklerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) için ikinci kuşak yapay zekâ tekniği olan Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS) geliştirilmiştir. İnternet kullanımı ve yaygınlaşması İnternet tabanlı eğitim öğretim tekniklerinin gelişmesine katkı sağlamıştır.

Akıllı öğretim sistemleri; öğrencilere neyin nasıl öğretileceğini bilme, öğrenme aşamalarını takip etme, öğrenme araç ve gereçlerini düzenli bir şekilde sunma ve kontrol altında tutma için tasarlanmışlardır. Öğretmenin davranışına yakın davranış sunabilen öğretim teknoloji Zeki Öğretim Sistemi (ZÖS) ile mümkün olmaktadır.

ZÖS'ler ile öğrenme ortamı ve konu içeriği kişiye özgü düzenlenebilmektedir. Ayrıca öğrenme sırasında öğrenci ZÖS tarafından yönlendirilmektedir. Ayrıca basılı materyallere göre, bir sayfada daha zengin içeriğe (simülasyonlar, sanal deneyler, hareketli resimler vb) ve daha çok bilgi saklama özelliğine sahiptir.

Bu çalışmada; İNTZÖS Fizik-I derslerinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularına uyarlanmıştır. Fizik-I dersinde iş, enerji ve enerjinin korunumu konularının öğretilmesinde; İnternet üzerinden İNTZÖS ile geleneksel (sınıf içi) öğretimin başarıya etkileri karşılaştırılmıştır.

Problem Cümlesi

Fizik-I dersinde iş, enerji ve enerjinin korunumu konularının öğretiminde İnternet tabanlı uyarlanabilir Zeki Öğretim Sistemlerinin kullanılmasının akademik başarıya ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisi var mıdır?

Bu temel problem çerçevesinde araştırmanın alt problemleri şu şekilde belirlenmiştir.

Alt Problemler

1) İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sistemleri ile geleneksel yöntemin uygulandığı grupların;

a) ön-test başarı puanları arasında,

- b) son-test başarı puanları arasında,
 - c) ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
- 2) İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisi var mıdır?
- 3) İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin uygulandığı grup ile Geleneksel Öğretim yöntemin uygulandığı grup arasında;
- a) kalıcılık başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
 - b) son-test ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Deney grubunun ZÖS sistemleri hakkında görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Türkiye’de Fizik-I konularının öğretiminde ilk olarak İNTZÖS’nin kullanılması ve konuların internet ortamına uyarlanması açısından önemlidir. Ayrıca teknoloji ve yapay sinir ağlarındaki gelişmeler fizik konularının öğretiminde etkili bir eğitim-öğretim durumu sunması alanyazınına katkı sağlaması bakımından önem taşımaktadır. İNTZÖS öğrenci ile bilgisayar arasındaki etkileşimi kolaylaştırmakta, bireysel öğrenme durumlarına uyum sağlayabilmekte ve kişiye özel içerik sunabilmektedir. İNTZÖS sınıf içi eğitim-öğretim göre zaman tasarrufu, bireysellik ve zengin içerik sunma, öğrenciyi izleme ve anında geri bildirimler verme gibi avantajlarla fizik öğretimine katkı sağlaması açısından önemlidir. Ayrıca sınıf içi derslerle paralel olarak yürütülmesinin yanında İnternet tabanlı olarak da yürütülmesi öğretmene ve eğitim kurumlarına büyük destek sağlaması açısından önemlidir.

İNTZÖS uzaktan yapılan eğitimlerde öğrencilere anında geri dönütlerin verilmesi, başarılarının değerlendirilmesi özelliğine sahiptir. Uzaktan ZÖS ile yapılan öğrenme süreci çok sayıda öğrenciye ulaşma, zaman ve mekân sınırlamasının olmaması ve öğrenme aşamalarının takip edilebilmesi bakımından fizik öğretimine katkı sağlamaktadır. Sunulan çalışma fizik eğitime uyarlanan ilk çalışma olması, daha sonra fizik eğitime ve fen branşlarına örnek teşkil etmesi açısından önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; teknolojik gelişmelerin fizik konularının öğretim süreçlerinde kullanılmasını sağlayabilme ve bu kapsamda Fizik-I konularının öğretilmesinde İNTZÖS'nin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığındaki etkisini belirleyebilmektir. Ayrıca İNTZÖS'ni kullanan öğrencilerin sistemin güçlü ve zayıf yönleri ile öğrenme süreci hakkındaki görüşlerini belirleyebilmektir. Böylece Fizik-I dersinin konularının sınıf ortamının dışında İNTZÖS'i ile öğretilebileceğinin farkındalığını oluşturmak ve fizik eğitiminde İNTZÖS'nin daha nitelikli uygulanması amaçlanmıştır. Araştırma günümüz eğitim sisteminin Fatih Projesi vb. gibi interaktif öğretim tekniklerini yaygınlaştırılmasına dayanarak, ZÖS'lerin bu ve benzer kapsamlı projelerde kullanılabileceğini göstermektedir.

Araştırmanın Kapsamı

Deney ve kontrol grubu; 2013-2014 Eğitim Öğretim yılı güz yarıyılında Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalında okuyan ve Fizik-I dersini alan öğrencilerden (öğretmen adaylarından) oluşmaktadır. Kontrol grubu Fizik-I dersini sınıf ortamında yürüten 30 öğrenciden deney grubu Fizik-I dersini İNTZÖS'i ile yürüten 30 öğrenciden oluşmaktadır.

Bu çalışma deney ve kontrol gruplarının ön-test, son-test ve kalıcılık testleri ile İnternet üzerinden ZÖS ile Fizik-I dersini yürüten deney grubu öğrencilerinin sistem hakkındaki görüşlerini ve düşüncelerini içermektedir.

Konu olarak Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularını ve zaman olarak 3 hafta ($4 \times 3 = 12$ saat) çalışma süresini kapsamaktadır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışma süresi 5 hafta olarak planmış fakültenin öğretim programında yer alan ders yürütme zamanı ve iş gücü nedeniyle 3 haftalık uygulamayla sınırlandırılmıştır.

Çalışmada Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularını içine alacak şekilde ders içeriği oluşturulmuştur. Bu da Fizik-I dersinin kapsamını daraltmıştır. Öğrencilerin örgün eğitime devam etmeleri, iş gücü, kısıtlı zaman ve teknik destekten

dolayı Fizik-I dersinde yer alan konulardan sadece iş, enerji ve enerjinin korunumu konuları göz önüne alınarak İNTZÖS hazırlanmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin iş, enerji ve enerjinin korunumu konularıyla ilgili, problem çözme becerileri ve kavramlarla ilgili bilgiler başarı testi ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin sosyal davranışlarını, grup içi etkileşimleri ve işbirlikçi öğrenme durumlarını gözlemek mümkün olmamıştır. Bundan dolayı da öğrencilerin grup çalışması ve sosyal etkileşim gibi öğrenme ortamlarındaki davranışlarının değerlendirilmeleri yapılamamıştır.

Kontrol grubunun öğretim süreci sınıf içi eğitim ile sınırlandırılmıştır. Deney grubu da tüm öğrencilerin İnternet ve bilgisayar kullanma imkânlarının olmadığından dolayı bilgisayar ve İnternet bağlantısı olan gönüllü öğrencilerden oluşturulmak zorunda kalmıştır.

Deney grubu öğrencileri İnternet üzerinden ders içeriklerine ulaştıkları için her öğrenci farklı yerlerden İnternet bağlantıları ile ders içeriklerine ulaşmışlardır. Ders içeriğine ulaşım sırasında İnternet bağlantılarındaki teknik nedenlerden dolayı aksaklıklar öğrencilerin ders içeriklerine ulaşmalarında sıkıntılar doğurmuştur. Öğrencilerin İNTZÖS'i ile oluşturulmuş ders içeriğine ulaşmaları kendi imkânlarıyla sınırlandırılmıştır.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Teknolojideki gelişmeler toplumdaki sosyal yapı ve birçok alanla birlikte, eğitim öğretim durumlarını da etkilemektedir. Eğitim-öğretimin tarihsel süreci içerisinde teknolojik araç ve gereçler gelişmelere paralel olarak eğitim-öğretim faaliyetlerinin içerisinde kullanılmıştır. Eğitim-öğretimde teknoloji kullanımının zayıf ve güçlü yanları vardır. Teknolojinin eğitim-öğretimde yenilikçi bir şekilde kullanılması ve etkinliğinin artırılabilmesi için güncel eğitim yaklaşımlarının içerisine teknolojinin yerleştirilmesi gerekir (Reeves, 2002).

Eğitimde teknoloji kullanımı yazılı materyaller, işitsel ve görsel materyaller olarak gruplandırılabilir. Yazılı materyallere resimler, fotoğraflar, kitaplar, işitsel materyallere radyo, ses kasetleri, cd, DVD çalarlar, görsel materyaller ise televizyon, görüntü veren araçlar örnek olarak verilebilir. Bilgisayar ise resim ses ve görüntüsünün ayrı ayrı sağlandığı veya hepsinin bir arada olduğu durumlarda söz konusudur. Bununla birlikte bilgisayar ortamının sınıf ortamına uyarlanması olan akıllı tahtalar da eğitim-öğretimde kullanılmaktadır.

Bilgisayar yazılımlarındaki ve iletişim alanındaki gelişmeler eğitim uygulamalarına yönelik programların ve öğretim tekniklerinin ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Eğitsel teknolojilerin başında, Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), Uzaktan Eğitim, Online Öğrenme teknikler gelmektedir. BDÖ sınıf içinde, bireysel öğrenme ve uzaktan eğitim öğretim faaliyetleri içerisinde kullanılmaktadır. Bilgisayar yazılımındaki gelişmeler yapay zekâ (Artificial Intelligence) tekniklerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. BDÖ için ikinci kuşak yapay zekâ tekniği olan ZÖS geliştirilmiştir. İnternet kullanımı ve yaygınlaşması İnternet tabanlı eğitim öğretim tekniklerinin gelişmesine katkı sağlamıştır.

Uzaktan Eğitim

İlk uzaktan eğitim çalışması 1728’de Boston gazetesinde "steno dersleri" ile başlamıştır. Günümüzde İnternet teknolojilerinin hızla gelişimi ve kullanımlarının giderek artmasıyla bilgiye ulaşma, paylaşma ve yayma konusunda önemli gelişmeler olmaktadır. İçinde bulunulan zamanın teknolojisi, uzaktan eğitim araçlarını ve tekniklerini değiştirmiştir. Mektupla başlayan uzaktan eğitim, günümüzde İnternet ve İnternet tabanlı eğitime ulaşmıştır. Moore ve Kearsley (2005) uzaktan eğitimin gelişim sürecini, iletişim teknolojilerinin gelişimiyle paralel olarak beş grupta toplamaktadır.



Şekil 1. Uzaktan Eğitimin Gelişim Süreci (Moore ve Kearsley, 2005)

Uzaktan eğitim ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile paralellik göstermektedir. Gelişmiş ülkeler ilk olarak uzaktan eğitimi başlatmışlar ve günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. İlk defa televizyonla uzaktan eğitim uygulaması da 1932 ile 1937 yılları arasında ABD’de Iowa Üniversitesinde başlamıştır. Daha sonraki yıllarda 1953’de, 1957 İngiltere’de televizyonla verilen eğitsel nitelikli yayınlar da doğrudan okul programlarına paralel olarak verilmeye başlamıştır. Fransa ve İtalya’da da bu tür yayınları görmek mümkündür (Uşun, 2006). The University of London uzaktan eğitim programlarında 100’ün üzerinde programı ile dünyada birinci sırada yer alır ve University of South Avustralia’da 32000’den fazla öğrencisi ile en yaygın uzaktan eğitim programına sahip üniversitedir (Balaban, 2012).

Türkiye’deki ilk uzaktan eğitim uygulamasını, 1956 yılında Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü başlatmıştır. 1960 yılında Milli Eğitim

Bakanlığı, mesleki ve teknik alanlarda “mektupla öğretim” yapmak üzere Mektupla Öğretim Merkezi'ni kurmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı Eylül 1975'te Yaygın Yüksek Öğretim Kurumu'nu (YAYKUR) kurmuştur. Bu kurum ara eleman yetiştirmek için programlar açsa da 1978–1979 öğretim yılında, açılmış olan programların birçoğu kapatılarak yeni öğrenci alınmamıştır (Özdil, 1986, s.31–34). Türkiye’de uzaktan eğitim 2547 sayılı Yükseköğretim Yasası (1981) ile yasal olarak yer almış, 1982’de 2809 sayılı yasa ile Anadolu Üniversitesi içinde ilk Açık Öğretim Fakültesi açılmıştır. 1992 yılında orta öğretim diploması veren Açık Öğretim Lisesi kurulmuştur. Doksanlı yılların sonlarında üniversiteler de uzaktan eğitim yaygınlaşmış ve 1999 yılında uzaktan eğitimde İnternet kullanılmaya başlanmıştır. Günümüze kadar uzaktan eğitim veren üniversitelerin sayısı ve açılan programların çeşitliliği artmıştır.

Türkiye’de uzaktan eğitim yaygınlaşmakta, YÖK onaylı farklı programlarda eğitim veren lisans ve yüksek lisans seviyesinde uzaktan eğitim programları bulunmaktadır.

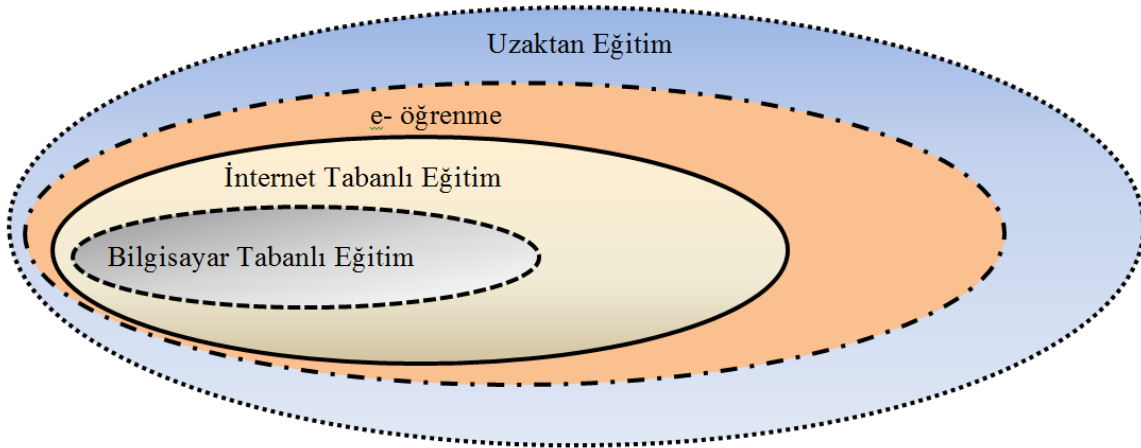
Uzaktan eğitim öğrenci ve öğretmenin farklı mekânlarda bulunmasından dolayı ders malzemelerinin teknolojiden yararlanılarak eşzamanlı veya eş zamansız olarak aktarılmasıdır. “Farklı mekânlardaki öğretmen ve öğrencileri, değişik iletişim vasıtaları kullanarak bir araya getiren ve eğitim yapmalarını sağlayan eğitim modelidir” (Karakaş, 2000, s.101–105); “Farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin, öğrenme-öğretme faaliyetlerini iletişim teknolojileri ve klasik posta hizmetleri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemi modelidir” (İşman, 1999, s.93–103). Uzaktan eğitimin temel unsurları; öğrenci ve öğretmenin farklı mekânlarda olması, ders materyallerinin teknoloji ve iletişim yoluyla iletilmesi ve eşzamanlı veya eş zamansız olmasıdır.

Uzaktan eğitim öğrenme ve öğretme öğelerini bir araya getiren kavramdır. Keegan (1996) uzaktan eğitimin öğrenme ve öğretme durumlarının bir araya gelmesiyle oluştuğunu ve uzaktan eğitim= uzaktan öğretim + uzaktan öğrenmeye eşit olduğunu belirtmektedir.

Uzaktan eğitim eğitmen ve öğrencinin zaman ve yer bakımından birbirlerinden ayrılmış eğitim-öğretim durumudur. Mekan bakımından ayrılmış olana eş zamanlı (senkron) uzaktan eğitim; hem mekan hem de zaman bakımından ayrılmış olan uzaktan eğitime eş zamansız (asenkron) eğitim denir. Eş zamanlı uzaktan eğitim durumu; doğrudan çevrimiçi eğitmen öncülüğünde tüm katılımcıların aynı anda oturum açmış durumdaki eğitim ve

öğretimdir. Eş zamansız uzaktan eğitim ise farklı zamanlarda iletişim sağlanmasıyla gerçekleşen eğitim durumudur.

Uzaktan öğretim tüm uzaktan öğretim yöntemlerini kapsamaktadır. Uzaktan eğitim geniş kapsamıyla yazışmalar, metin, grafik, ses ve video kaset, CD-ROM, çevrimiçi öğrenme, ses ve video-konferans, interaktif TV ve faks gibi öğretim durumlarının senkron veya asenkron araçları üzerinden uzak yerlere iletilmesi olarak tanımlanır (Urdan ve Weggen, 2000). Uzaktan eğitimin alt kümeleri Şekil.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Uzaktan Eğitim Alt Kümeleri (Urdan ve Weggen, 2000)

E-öğrenme (Teknoloji tabanlı öğrenme): İnternet tabanlı öğrenme, bilgisayar tabanlı öğrenme, sanal sınıflar ve dijital ortaklıklar gibi süreçlerden ve uygulamalardan oluşmaktadır. Bu küme İnternet, intranet / extranet (LAN / WAN), ses / video kaset, uydu yayını, interaktif TV ve CD-ROM gibi araçlar ile içeriklerin iletimini içerir.

İnternet tabanlı eğitim: Genel İnternetin üzerinde web tarayıcısı, özel bir intranet (yerel ağ LAN) veya extranet (geniş ağ WAN) üzerinden eğitim içeriğinin iletilmesidir. İnternet tabanlı eğitim ders dışındaki öğrenim kaynaklarına bağlantılar sağlar.

Bilgisayar Tabanlı Eğitim (İnternet tabanlı): İnternet üzerinden içerik dağıtımını içermektedir. Bu dağıtım intranet / extranet (LAN / WAN), uydu yayını, ses / video kaset, interaktif TV ve CD-ROM gibi iletişim araçları ile gerçekleşmektedir. Teknoloji tabanlı eğitim, bilgisayar tabanlı eğitim ve web-tabanlı eğitimi içerir. Bilgisayar kullanarak görsel ve işitsel İnternet yoluyla yapılan eğitimidir. Eğitim ve öğretim sürecini her yerde ve zaman devam ettirmek mümkün olmaktadır. Konuların yer aldığı sitelere İnternet bağlantılarıyla ulaşmak mümkün olmaktadır. Konu içeriği bilgisayar programları, konu anlatım videoları,

web sayfaları, e-kitap ve eğitim-öğretim için hazır materyallerden oluşmaktadır. Ders içeriği bilgisayar/İnternet ve iletişim teknolojileri kullanılarak iletilmektedir.

Uzaktan Eğitimin Gerekçeleri: Uzaktan eğitimin dayanakları; yeni olanaklar yaratma, iş ve eğitim arasında bütünlük sağlama, eğitim sürecini demokratikleştirme, yaşam boyu eğitim sağlama, eğitimde bireysellik, mevcut eğitim kurumlarından etkili yararlanma, teknolojinin eğitimde etkili kullanımı, birey, toplum ve teknoloji gereksinimlerine yönelme, büyük kitlelere ulaşma, bireysel ve kitlesel eğitimin bütünlüğünü sağlama, eğitim isteği ile mali olanakları dengede tutma şeklinde sıralanmaktadır (Alkan, 1996, s.15-23).

Gelişen teknoloji ve dünyaya ayak uydurma çabaları eğitim öğretimde insanoğlunu yeni tekniklere ve arayışlara itmiştir. Bu arayışlar sınıf içi eğitim öğretim etkinlikleri yapmaktaki yetersizliklerin giderilmesi üzerine olmaktadır. Yeni arayışların gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Aynı anda büyük kitlelere eğitim hizmeti verilememesi.
- Bireylerin ilgi ve yeteneklerinin yeterince dikkate alınmaması.
- Bireyler için gerekli olan bilgilerin ve bilgi miktarının iyi belirlenememesi.
- Uygun bilginin uygun yöntem ve tekniklerle sunulamaması.
- Gerekli bilginin etkili olarak kısa sürede kazandırılmaması.
- Genel nüfus içerisinde çocuk nüfusun büyük oluşu.
- Çocukların küçük bir kısmının kısa süre okula devam etmesi.
- Öğretmenlerin sayıca azlığı.
- Öğretmenlerin niteliğinin düşük oluşu.
- Bir öğretmene düşen öğrenci sayısının fazlalığı.
- Kapalı alanlara düşen öğrenci sayısının fazlalığı.
- Öğretim basamaklarına göre okullaşma oranının dengesizliği.
- Okulların, yerleşim alanlarına ve bölgelere göre dengeli dağılmayışı.
- Mezun öğrenci sayısının düşüklüğü.
- Anne -babaların eğitimin önemini yeterince bilmeyişi (Kaya, 2002, s.7-9).

Uzaktan eğitim küreselleşme, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler eğitim öğretim durumları gibi etkenlerden dolayı zorunluluk haline gelmektedir. Her geçen gün uzaktan eğitim yaygınlaşarak kullanılmaktadır.

Web-Tabanlı Eğitim: Web üzerinden yapılan, uzaktan eğitimin içerisinde yer alan e-öğrenme tabanına dayanan bir eğitim modelidir. İçeriğe erişmek için HTML sayfa yapıları düzenlenmekte, iletişim İnternet hizmet sağlayıcılar tarafından gerçekleştirilmektedir. Temelde ders içeriğine veya konu anlatımlarına web üzerinden erişim gerçekleşmektedir. Öğrenciler İnternet yoluyla ders içeriğine, konu anlatımlarına aynı ortamda bulunmalarına

gerek kalmadan ulaşabilmekte ve kaynaklardan istedikleri ölçüde faydalanabilmektedirler. Sağlanan bu esneklik, maliyet avantajları ile birleştğinde ideal bir model oluşmasına olanak tanımaktadır (Carswell ve Venkatesh, 2002).

Öğrenme materyallerinin düzgün bir şekilde düzenlenmesi öğrenmeyi desteklemekte ve öğrencilerin eğitim öğretim etkinliklerine odaklanmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin İnternet üzerinden öğrenme materyallerine ulaşmaları öğrenme deneyimlerini arttırmakta ve öğretmen için destek sağlayarak öğretim etkinliğine katkı sağlamaktadır. İnternet kullanımının yaygınlaşması, kurum ve kuruluşların İnternet üzerinden eğitim verme isteklerini artırmıştır. Öğrencilerin ya da bilgi alıcıların ihtiyaç duydukları bilgilere ulaşmada, İnternet ve bilgisayarın kullanılması mekân ve zamanı sorun olmaktan çıkarmaktadır (Anderson ve Ellumi, 2002).

İnternet tabanlı eğitimin; bireysel farklılıklara göre öğrenme durumları sunma, öğretim sürecinde farklı öğretim tekniklerini uygulama, algısal farklılıkları göz önüne alma, hipermedya ve zengin içerik sunumu gibi öğretim avantajları vardır.

İnternet tabanlı eğitimin gelişmesinde ve eğitim-öğretim etkinliklerinin kullanılmasında teknolojik gelişmelerin etkisinin yanında mekân ve zaman sınırlamasının olmaması etkili olmuştur. İnternet tabanlı eğitim zaman mekân sınırlaması olmaksızın öğretimin yürütülmesinde en önemli faydalar arasında görülmektedir ve performansın artırılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2001). Öğrenmede esnek öğrenme şartlarını sunması, az iş gücü ihtiyacının olması ve öğrenci sayılarının artması İnternet tabanlı öğrenme araçlarının sayısını artırmaktadır. Öğrencilerin web ortamından derslere ulaşmaları kendi performansları hakkında geri bildirimlerin olması, bilgisayar tabanlı olduğu için problem çözerken yaptıkları hataların verdikleri cevapların tamamının kaydedilmesi önemli olmaktadır.

İnternet tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Özellikleri: İnternet tabanlı sistemlerin özellikleri uzaktan öğretim ve uzaktan öğrenme durumlarına göre değişmektedir. Aslantürk (2002), Carr ve Farley (2003) ve Özen ve Kahraman (2001)'a göre genel özelliklerin ana başlıkları şöyledir:

1. Kullanıcıların tanımlanması ve yönetilmesi: İnternet üzerinden içeriğe erişmek isteyenler tanımlanmalıdır.

2. Ders içeriklerinin hazırlanması: Ders içeriklerinin hazırlanması ve web ortamına aktarılması, ders içerikleri web tasarlanmasına uygun şekilde olmalıdır.
3. Derslerin yönetilmesi: Ders içerikleri öğrenenin pedagojik durumuna göre düzenlenmelidir. Ayrıca öğrenme sıralaması ve web ortamın da ders içerikleri ve süreçleri esnek olmalıdır.
4. Öğrenciye özel programların açılması: Öğrencilerin algılamalarının farklı olmasından dolayı kişiye özgü ve esnek içerik hazırlanmalıdır.
5. Ödev ve proje verilmesi/teslimi: Öğrencilerin çalıştığı sayfalar ya da ders içerikleriyle ilgili ödevler verilmeli bu ödevler İnternet üzerinden geri dönütlerle kontrol edilmelidir.
6. Sınav ve testlerin hazırlanması ve uygulanması: Ünite ve konu sonlarında sınav konularını içeren geçerliliğe ve güvenilirliğe bağlı kalınan sorular hazırlanmalı ve sorulara verilen cevaplar ile öğrenme kontrol edilmedir.
7. Öğrenci davranışlarının izlenmesi ve incelenmesi: Öğrencilerin sistem içerisinde çalışma süreleri, giriş zamanları gibi sistemin etkin kullanımını ortaya çıkaran değişkenler incelenmeli ve bu durum öğrenme durumlarına yansıtılmalıdır.
8. Öğrencilerin başarı durumlarının değerlendirilmesi: Öğrencinin başarıları hem puan hem de dilsel olarak (az biliyor, biliyor, muhtemelen biliyor gibi) ifade edilmelidir. Ayrıca öğrenci başarısı web ortamındaki içeriğin esnekliği, kapsamı gibi özellikleri göz önüne alınarak değerlendirilmedir.
9. Etkileşimli iletişim ortamlarının oluşturulması ve yönetilmesi: Web ortamında ders içeriği ile uzman kişiler tarafından belirlenen konuların bağlantılı olduğu linkler verilmelidir. Bu bağlantılar konuyla ilgili animasyon, deney, video, resim gibi bağlantılar olmalıdır. Ayrıca öğrencilere öğrenme ortamları (sınıf ortamına benzer) oluşturulması, grup elemanlarının birbirleri ile tartışmaları fikir alış verişinde bulunabilmeleri için bilgisayar ve iletişim programları kullanılmalıdır.

Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS)

ZÖS neyin, nasıl öğretilceğini belirleyen öğretim içeriği ve öğretim stratejilerinin modellendiği bilgisayar tabanlı bir öğretim sistemidir (Murray, 1999). ZÖS ilk defa 1982’de Sleeman ve Brown’nın “Intelligent Tutoring Systems” isimli kitabında

kullanılmıştır (Graesser, Conley ve Olney, 2012). ZÖS’ler öğretmenlerin görevlerini almak için değil, sadece geri bildirimlerle öğrencilerin kendi hatalarını hızlı bir şekilde anlamalarına fırsat sunmaktır (Merceron ve Yacef, 2005).

Günümüzde zeki öğretim sistemleri (ZÖS) geleceğin öğretim sistemleri olarak görülmektedir (Doğan ve Kubat, 2008, s.5–9). Yapay sinir ağlarındaki gelişmeler zeki öğrenme ortamlarının oluşmasını sağlamıştır. Bilgisayar destekli eğitimin zeki öğretim sistemleri (ZÖS) ile birleştirilmesi öğrenme süreçlerini bireyselleştirilmiş, esnek öğrenme ortamlarının oluşmasına katkı sağlamıştır.

ZÖS ile öğrenci sistemi kullandıkça eksiklikleri görülür ve giderilmesi için farklı öğretim stratejileri kullanılarak değiştirilebilir. ZÖS’ler her öğrenciye, kendi öğretim yaklaşımını uyarlayarak öğretmeni taklit eden ileri eğitim yaklaşımıdır. Jerinic (2013)’e göre normal eğitimde olduğu gibi zeki öğretim sistemi de her bir öğrencinin bilgi düzeyini algılar ve öğrenciyi en üst düzeye çıkarmak için bir sonraki öğretim durumuna karar verir.

ZÖS’ler örgün eğitim imkanı olmayanlara eğitim fırsatı sunmanın yanı sıra, sınıf içi eğitimle destek sağlamak amacıyla örgün eğitim ile birlikte kullanılabilir. Öğrenci yeni bir bilgiyi öğrenmede veya öğrenilen bilgiyi hatırlamada kendine özgü süreçler kullanır. Bireysellik sınıf ortamında yeterince göz önüne alınmamaktadır. Zeki öğretim sistemi geleneksel sınıf ortamını destekleyen eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayan en yakın öğretim sistemidir. Sınıf dışı öğretim sistemleriyle karşılaştırıldığında ZÖS oldukça başarılıdır (Doğan ve Kubat, 2008, s.5–9).

İnternet tabanlı olarak kullanılan ZÖS’le öğrenciye zaman ve mekândan bağımsız eğitim öğretim süreci sunmaktadır. Ayrıca İnternet tabanlı eğitimin getirebileceği sorunlardan arındırılmış bir eğitim olanağı da sunmaktadır (İstanbul, 2003).

İletişim teknolojisinin gelişmesi, esnek eğitim olanaklarının olmasından dolayı bilinen eğitim yaklaşımlarına ek olarak yeni bir yaklaşım teorisini ortaya çıkarmıştır. Günümüzde eğitimle teknolojinin içi içe geçmesinden dolayı yeni bir eğitim yaklaşımı olarak dijital çağın öğrenme kuramı olarak bağlantıcılık (connectivism) teorisi ortaya atılmıştır (Siemens, 2006). Bu teoriye göre bilginin dış dünyada olduğu, çok hızlı tüketildiği, bilgiye ulaşma sürecinin yaşam boyu sürdüğü ve bilgiye ulaşmakta gelişen dijital teknolojisine ihtiyaç duyulduğu belirtilerek bunun için böyle bir teoriye gereksinim olduğu vurgulanmaktadır.

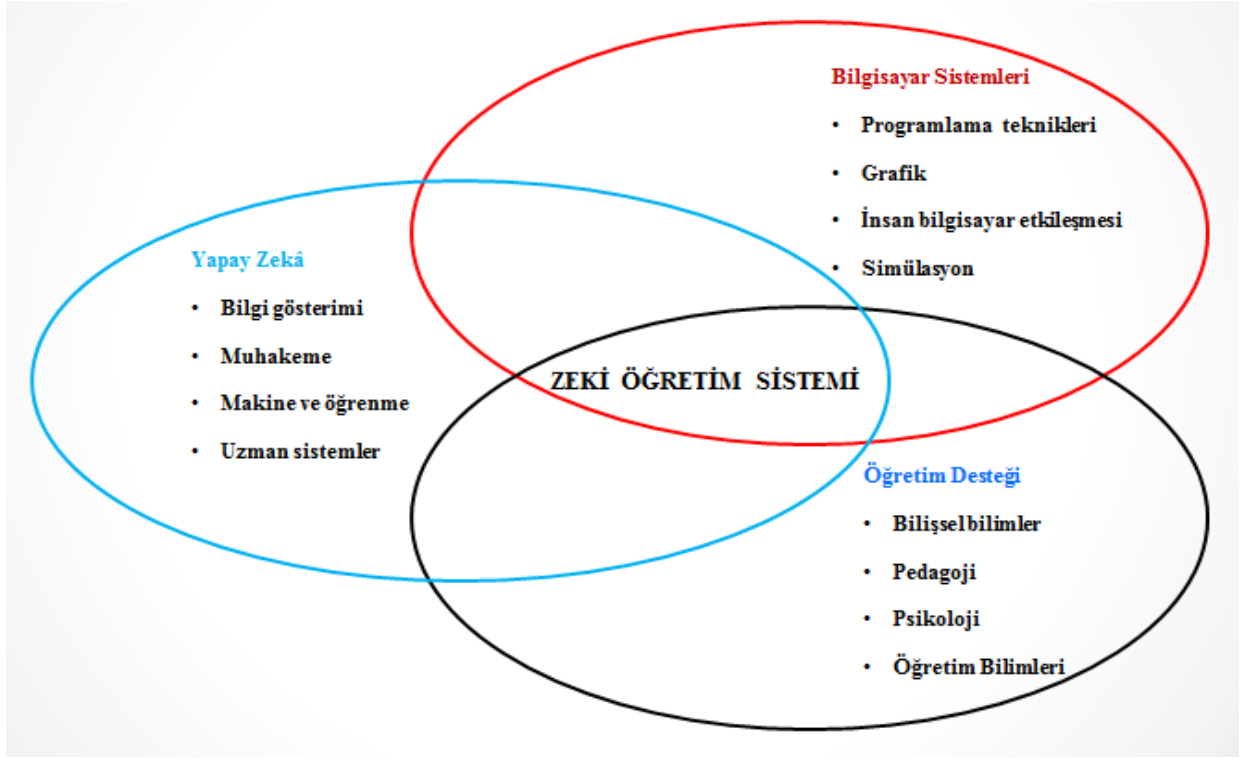
Teknolojik araç kullanarak yapılan uzaktan eğitimde sanal ortamda sunulan bilgilerin alıcılar tarafından ne kadar duyarlılıkla algılandığı ve ne kadar ilgilenildiği ile ilgili soru işaretleri bulunmaktadır. Gustafsson (2002) teknolojik öğretim teknikleri kullanarak yapılan uzaktan eğitimde öğrencilerin öğrenme süreçlerini tamamlama ve denetlenmesinin zor olduğunu örgün eğitimde ise öğrenciler arasındaki sosyal iletişimin eğitim öğretimin yürütülmesini teşvik ettiğini belirtmektedir. Bundan dolayı sınıf dışında yürütülen eğitim-öğretim faaliyetlerini kontrol etmekte güç olmaktadır (Gustafsson, 2002).

Sınıf dışı eğitimin etkinliğini artırabilmek ve öğrenciler arasında sosyal iletişimi kurabilmek için sosyal ağlar kullanılmalıdır. Günümüzde öğretmenin davranışlarını yerine getirebilen sistem ya da araçlar ZÖS'leridir. Zeki Öğretim Sistemleri; öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına ve öğretmen davranışlarına uyum sağlayabilen, öğretmenin davranışlarına ulaşmayı amaçlayan sistemlerdir. ZÖS öğrenciye esnek öğretim materyalleri sunma ve birebir öğretim ortamı ve geri bildirim sağlama özelliklerine sahiptir (Moundridou ve Virvou, 2000).

Russell (1999) ZÖS ile geleneksel öğretim sistemleri arasında önemli bir farkın olmadığını, öğrenim çıktılarına göre bilgi aktarım durumlarının farklı olduğunu belirtmiştir.

Zeki Öğretim Sistemlerinin Bileşenleri

Zeki öğretim sistemlerine dışardan bakıldığında bütün olarak görülse de aslında üç bileşenden oluşmaktadır. Zeki öğretim sistemleri bilgisayar sistemleri, yapay zeka ve öğretim desteğinden oluşmaktadır. Bunlar da kendi içlerinde; kısımlara ayrılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. ZÖS Bileşenleri (Jerinic, 2013)

Bilgisayar sistemleri: Belirli bir amacı gerçekleştirmek veya işleyişi desteklemek için kurulmuş, bilgisayar donanımı, ağı ve yazılımı bileşenlerinden oluşmaktadır.

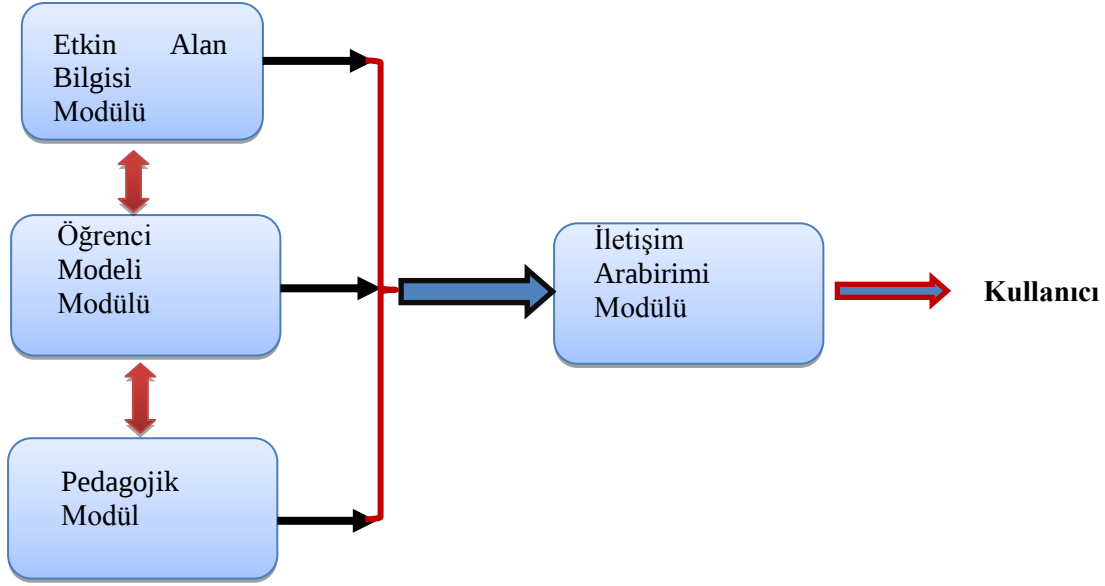
Öğretim Desteği: Bilginin yapılanması ve işlenmesi, eğitmenlik ve danışmanlık, insan gelişimi ve öğrenme, öğretim tekniklerinden oluşmaktadır.

Yapay Zekâ: Öğrenme ve kendini geliştirme gibi insan aklının geliştirdiği işlemleri yapmaya elverişli bilgisayar dilidir (Akkoyunlu, 1998, s.4).

Eğitimde yapay zekâ uygulamaları zeki öğretim sistemleridir. Zeki öğretim sistemleri bir bütün olarak görülse de; kavramlaştırma ve tasarım amaçları açısından bileşenlerden oluşmuş olduğunu düşünmek daha uygundur. Şekil.4'deki gibi genel olarak dört bileşenden oluşmuştur. Bu bileşenler;

- Öğrenci modeli modülü (bilgi ve eğitim süreci)
- Pedagojik modül (öğretim modeli)
- Etkin alan bilgisi modülü (alan bilgisi, uzman modülü)

- İletişim modülü (Kullanıcı ara birimi) (Woolf, 1992, s. 434–444).



Şekil 4. Zeki Öğretim Sistemlerinin Bileşenleri

Etkin Alan Bilgisi Modülü (Uzman modülü): Bu modül; ders içeriği, öğretim konuları ve öğretim konuları arasındaki ilişkileri içerir. Öğrenci bilgisi, öğrenme düzeyi, öğrenme geçmişi, öğrenci tercihleri, amaçları gibi öğrenciye ait önemli bilgiler tutulur. Öğrenci süreçlerinin izlenmesi ve öğrenci modelinin uzman model ile karşılaştırılması vasıtasıyla öğrencinin hangi konuda zorluk yaşadığı, nerede yardıma ihtiyacı olduğu ve hangi aşamada yeni bir konuya geçeceği belirlenebilir (Karacı, 2013).

Öğrenilmesi gereken bilgiler ve kazanılması gereken davranışları, bilgi biçimlerinin kavramsal ağ ve hiyerarşik yapı şeklinde inşa edilmesini içermektedir. Bilgi birimleri kavramlar ve bölümlerden oluşmaktadır. Bilgi birimlerinin oluşturulmasında kavramların ve bölümlerin uzmanlarca onaylanması gerekmektedir (Yong ve Zhijing, 2003).

Pedagojik (Öğretim) Modül: Öğrencilere bilgilerin aktarılmasında en iyi stratejinin kullanılmasını içermektedir. Farklı konular için farklı stratejiler gerektiğini ve bu stratejilerin geliştirilmesinde mevcut öğrenci bilgi seviyeleri ve öğretim materyallerinin göz önüne alınması gerekmektedir. Bu model vasıtasıyla öğrenciye geribildirim sağlanır ve en uygun konuya yönlendirilir.

Haberleşme (Kullanıcı Arabirimi) Modülü: Kullanıcı arabirimi ise, öğrenci ve sistem arasındaki etkileşimi sağlamaktadır (Elbeh, 2012, s.19–23). Uzman, öğrenci ve öğretim modülleri arasındaki kontrolü ve iletişimi sağlar. Kullanıcı ile öğretim modülleri arasındaki iletişim süreci bilgisayar tarafından sağlanmaktadır.

Öğrenci modeli modülü (Bilgi ve eğitim süreci): Bilgilerin elde edilmesi bu modülün içerisinde yer almaktadır. Bilgi elde edilmesi, geleneksel sistemden farklı olarak sorunların teşhisi ve hataların giderilmesini içermektedir. Öğrencilerin öğrenme becerilerinin belirlenip bu beceriler ışığında bilgi edinmeleri sağlanmaktadır. Öğrencilerin sadece doğru bilgileri ifadelerine izin vermeyip yanlış bilgilerin ifadesine de izin verir. Hatalı bilgiler ile doğru bilgiler arasındaki fark ZÖS ile yansıtılır.

Graesser (2012) ZÖS’lerin öğrencinin konu hakkındaki bilgisini, yeteneğini, stratejisini, motivasyonunu ve diğer öğrenci özelliklerini ayrıntılı bir şekilde takip etmesi süreci öğrenci modeli modülü olarak adlandırılmaktadır. Öğrenci modeli öğrencinin bilgi durumunu temsil etmek ve tanımlamak için amaca uygun bilgiyi toplama süreci olarak tanımlanabilir (Baghaei, 2007, s.13-14).

ZÖS modüllerinin içerisinde en önemlisini öğrenci modülü oluşturur. Öğrenci modülü öğrencinin yeterliği ve yetersizliğini göstermektedir. Bu model öğrencide bilgilerin kalıcılığına bağlı olarak sınıflandırılabilir. Öğrenci modellerinden bir kısmı kısa zaman (bir oturum süresince geçerli olan) bilgilerini içerirken bazı öğrenci modülleri uzun vadeli bilgiler kullanmaktadır. Kısa zaman bilgileri anlık yardımlarda kullanılmaktadır. Uzun zamanlı öğrenci modüllerindeki bilgilendirmeler pedagojik eylemlerde kullanılabilir (Suraweara, 2004).

Bir ZÖS’de öğrenci modeline göre kişiselleştirme;

- Öğrenme materyallerini kişiselleştirerek,
- Kişiyeye uygun kısa testler (quiz) vererek,
- Kişiyeye uygun okuma materyalleri vererek,
- Kişiyeye uygun tavsiye ve uyarı vererek sağlanabilir (Xu, Wang ve Su, 2002, s.1-8).

ZÖS’lerde yer alan öğrenci modelleri birçok farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Sistem içinde sergilenen fonksiyonlar göz önünde bulundurulduğunda bir öğrenci modelinin sahip olması gereken 6 temel özellik şu şekilde sıralanabilir (Karacı, 2013).

- Düzeltici (Corrective): Öğrencinin hatalı bilgilerini ortadan kaldırır.
- Detaylandırıcı (Elaborative): Kullanıcının bilgi seviyesi ile ilgili ayrıntılı bilgi verir.
- Stratejik (Strategic): İlk iki özellikte belirtilen taktiksel kararlar dışında kalan öğretim stratejisindeki önemli değişiklikleri gerçekleştirir. Değişik öğretim taktiklerine karşı kullanıcının bilgi seviyesine uygun yaklaşım geliştirir.
- Tanılayıcı (Diagnostic): Öğrenci bilgisindeki hataları tespit eder. Öğrencinin bilgi seviyesini ve karakteristiğini analiz eder.
- Öngörücü (Predictive): Bu özelliğe sahip öğrenci modeli, kullanıcının davranışlarını taklit etmek için bir benzetimci (simulator) gibi davranır. Öğreticideki olaylara öğrencinin vermesi gereken olası yanıtları belirler.
- Değerlendirici (Evaluative): Öğrencinin başarı seviyesini belirlemek için değerlendirme yapar (Abdullah, 2003, s.15–16.), (Nwana, 1990, s.251–277).

Suraweara (2001) öğrenci model modülü yaklaşımlarında, uzun dönemli ve kısa dönemli olmak üzere iki çeşittir ve uzun dönem öğrenci modülleri pedagojik eylemlerde, öğrenciye uygun en iyi problemin ya da konunun seçiminde kullanılır. Uzun dönemli öğrenci modelinde, öğrencinin hemen değişmeyen, uzun süre geçerliliğini koruyan bilgileri tutulur. Bunlara örnek olarak, öğrencinin bilgi düzeyi, amacı, öğrenme metodu gibi bilgileri gösterilebilir. Kısa dönemli öğrenci modelinde, öğrencinin sadece bir oturum süresince geçerli olan bilgileri tutulur (Karacı, 2013). Kısa zamanlı öğrenci modülü bir oturum süresince geçerli olan bilgileri (bilgilendirmeleri) içermektedir. Kısa zaman bilgileri anlık yardımlarda kullanılmaktadır. Kısa zamanlı öğrenci modeli genellikle uzun zamanlı öğrenci modelini güncellemek amacıyla kullanılmaktadır (Mayo, 2001).

Öğrenci modellemede pek çok yöntem kullanılmaktadır. Doğan (2006) bu modellemeleri;

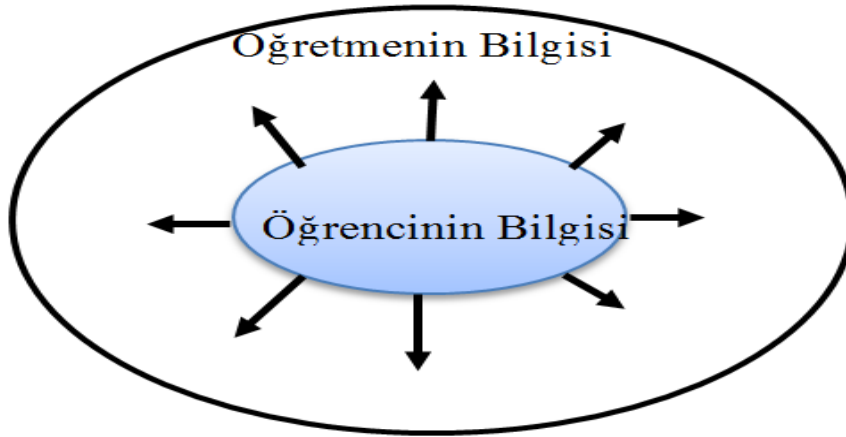
- Model İzleme modülü
- Kaplama öğrenci modülü,
- Kısıt tabanlı modelleme,
- Durum tabanlı modelleme,
- Bayes öğrenci modülü,
- Stereotip öğrenci modeli,
- Durum tabanlı öğrenci model modülü şeklinde listelemektedir.

Bu çalışmada kaplama öğrenci modülü kullanılmıştır. Bu sebepten sadece bu modül hakkında bilgi verilecektir.

Kaplama Öğrenci Model Modülü

Bu modüle göre öğrencinin alan bilgisi uzman (öğretmenin) bilgisinin bir alt kümesi olarak düşünülmektedir. İlk defa yapay zekâ tabanlı bilgisayar destekli öğretim olan Wusor II sisteminin bir bileşeni olarak kullanılmıştır (Goldstein, 1977).

Bu modülde uzmanın bilmediği bilgilerin öğrenciler tarafından bilinmesi istenmez. Alan bilgisi kurallar, olaylar ve kavramlar olarak kısımlara ayrılır. Kısımların bilinme düzeyini değer aralığı kullanarak ifade edilir. Örneğin “0” ve “100” aralığı kullanıldığında “0” durumu bilinmediği “100” ise konunun en üst düzeyde bildiğini gösterecektir. Öğrencinin başlangıç düzeyi “0” kabul edip öğrenci davranışına göre düzeyi dinamik olarak değiştirmektedir (Suraweara, 2001, s.15-16).



Şekil 5. Kaplama Öğrenci Model Modülü

Şekil.5’deki gibi öğrencini alan bilgisi öğretmenin bilgisinin bir alt kümesi olarak kabul edilir. Zeki Öğretim Sistemi ile öğrencinin bilgisini öğretmenin bilgisine ulaştırmayı amaçlamaktadır.

Kaplama öğrenci modeli, uzman ve öğrenci arasındaki farkları içermektedir. İki farklı bilginin olması söz konusudur. Bunlar bilinmeyen konular ve yanlış anlaşılan konulardır. Bu modelde, öğrencinin bilgisi uzman bilgisi ile karşılaştırılarak, öğrenci bilgisinin uzman

modeli içine alınması sağlanmaktadır. Böylece öğrencinin neleri bildiği ve neleri bilmesi gerektiği belirlenmektedir (Doğan, 2006, s.11).

Modülün amacı öğrencilerin eksik ya da yanlış olan bilgilerinin giderilmesi ve uzman bilgilerine ulaşmasını sağlamaktır. Ayrıca öğrencinin ihtiyaçlarına göre düzenlenmektedir. Bunu yaparken; kişiye uygun öğretim materyallerini, testler, okuma materyalleri, tavsiyeler ve uyarılar verecek şekilde kişiselleştirme yapılmaktadır. Öğrencilerin bireysel öğrenme ve algılamalarına göre içerik sunmaktadır. Bu da öğrencilerin kendi algılama ve öğrenme kapasitelerine göre öğrenmelerini gerçekleştirmektedir.

Zeki Öğretim Sisteminin Kullanılması

Bahçeci ve Gürol (2010) eğitim sürecinin başlamasından, sistemin yönetiminden ve sistemin devam etmesi için gerekli olan alt yapının hazırlanmasından sorumlu olanın kullanıcı yönetici olduğunu belirtmişlerdir. Akademik personel uygulamada derslerle ilgili temel işleri yapmaktadır. Öğretim elamanı; kendine ait olan derslerle ilgili ünite, başlık ve konu ekleme, listeleme, silme ve düzeltme işlemleri, dersle ilgili sınavların ve soruların oluşturulması, içeriğin düzenlenmesi, öğrencilere online-offline destek sağlayabilme, mesaj ve duyuru işlemleri, şifre işlemleri gibi işleyişe yönelik bazı fonksiyonları yerine getiren kullanıcısıdır. Öğrenci ise; zeki öğretim sistemini kullanarak eğitim ihtiyacını karşılayan kullanıcısıdır. Kendisine ait şifre işlemleri, öğrenim bilgileri ve başvuru bilgilerini doldurur ve İNTZÖS'i ile sunulan dersleri takip eder.

Çalışmada kullanılan İNTZÖS'de yönetici, öğrenci ve konu uzmanı olmak üzere üç kullanıcı yer almaktadır. Bunlar yönetici, uzman (akademik personel) ve öğrenciden oluşmaktadır.

Yönetici: Öğretmen, öğrenci ve sınıf tanımlılarının yapıldığı yönetim panelidir. Yönetici öğrencilerin her türlü bilgisine ulaşabilmektedir. Sistemi kullananların onayının yapıldığı kısımdır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgilerinde düzeltmeler yapılabilir, gerekli görüldüğünde kayıtlar silinebilir. Yönetici panelinde yöneticinin kolay ulaşımını sağlamak amacıyla arama işlemlerini yapabileceği kısımda numara, kullanıcı adı, öğretim bilimleri adı soyadı, sınıf, e-mail, onaylanan ve onaylanmayanlar gibi aramalar yapılmaktadır.



Şekil 6. Yönetici Paneli

Konu uzmanı: Sistemin en önemli kısmı uzman panelidir. Hemen hemen tüm işlemlerin yapıldığı kısımdır. Ünitelerin tanımlanmasında, üniteler içerisindeki alt başlıkların (konu başlıklarının) tanımlanmasında ve içeriklerin girilmesinin yapıldığı paneldir. Hazırlanan içeriğin web sayfası olarak, renk, görünüm gibi sayfa yapısının düzenlenmesi öğretmen tarafından yapılmaktadır.

Konu uzmanı ünitelerin sonunda ünitelerle ilgili sınav oluşturabilmesi için soru tanımları da yapar. Konuyla ilgili soruları hazırlayarak konu tanımlarında olduğu gibi sisteme web üzerinden aktarır ve sınav oluşturulmasında bu sorulardan seçerek üniteler arası geçiş sınavını oluşturur.

Dersin uzmanı konuların sonunda yer alan örneklerin, etkinliklerini hazırlama ve sisteme aktarılmasını da yapmaktadır. Öğretmen sayfa izleme sürelerini ünite geçiş koşullarını da belirlemektedir. Öğretmen öğrenciyi izleyebilmektedir. Öğrencinin nereleri çalıştığını nerede kaldığını ve sayfa izleme süresini görebilmektedir.

Şekil.7’de uzman İNTZÖS’in karar vermesi referans olacak ünite, konu, sayfa, sayfa süresi, üniteler arası geçiş şartları, soru ve sınav tanımlamaları yapılmaktadır. İNTZÖS’i uzmanın belirlediği tanımlamalara göre geribildirimler ve uygulamalar yapmaktadır.



Şekil 7. Öğretmen Paneli

Öğrenci: Öğrencinin ilk önce sisteme kayıt yaptırması ve kullanıcı adı ve şifresini oluşturması gerekmektedir. Oluşturulan kullanıcı adı ve şifresi yönetici tarafından onaylanması durumunda sisteme giriş yapabilmektedir. Öğrenci sisteme giriş yaptığında, karşısına öğrenci ekranı şekil 8’deki ekran çıkmaktadır. Ekranın sol tarafında ders içerikleri hemen sağında ise konular ve içerikleri (animasyonlar, grafikler, konu anlatım şekilleri, örnekler etkinlikler) yer almaktadır. Öğrencinin çalıştığı konular yeşil renkli gözükmedir. Ekran sayfasında gözüken konu içeriğinin konu başlığı, soldaki konuların arasında mavi şeritli işaretlenmiş şekilde gözükmektedir.

Sayfanın üzerinde kullanıcı adı değiştirme, şifre değiştirme, geçmişe göz atma ve çıkış butonları bulunmaktadır. Öğrenci Şekil.8’deki gibi çalışma sayfasının sol üstünde bulunan butonları kullanarak işlemler yapabilmektedir. Öğrenci kullanıcı adını, şifresini değiştirmek istediğinde sol üstte bulunan butonları kullanarak bunu gerçekleştirebilir.

Zeki Fizik Öğrenci Bilgi Ekranı
Savın Mustafa erdemir Hoş Geldiniz

[Kullanıcı Adı Değiştirme](#) [Şifre Değiştirme](#) [Geçmişe Gözetme](#) [Çıkış](#)

Ders İçerikleri

GÜÇ >> Güç-II

Güç-II

Güç birimi olarak beygir gücü de kullanılır (BG).

1 BG=746 Watt

Yaygın kullanılan güç birimi *kilowatt-saat(kWh)* dir. Buda gücü olan bir sistemin bir saatte yaptığı iştir. Yani $(1.10^3 \text{ W})(3600 \text{ s}) = 3.6.10^6$ Kilowatt-saat bir enerji birimidir.

İş yerine F.d yazılırsa,

$$P = \frac{dW}{dt} = F \frac{dr}{dt} = F \cdot v$$

olarak yazılır. Burada F, cisme etki eden kuvvet ve *v* cismin hızıdır.

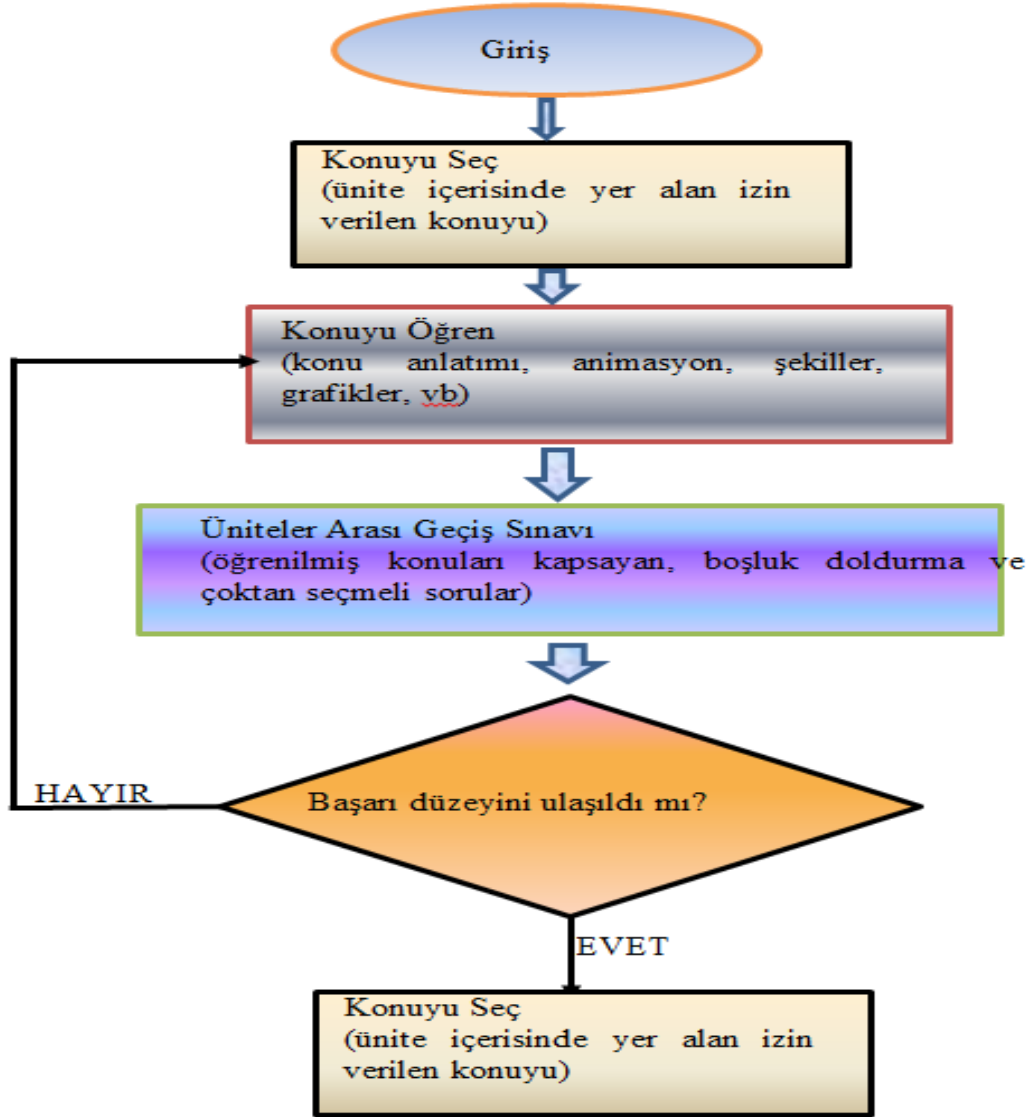
✓ : Ünite, Konu yada Sayfa Çalışıldı

🔍 : Ünite, Konu yada Sayfa Çalışılabilir.

Şekil 8. Öğrenci Ekranı

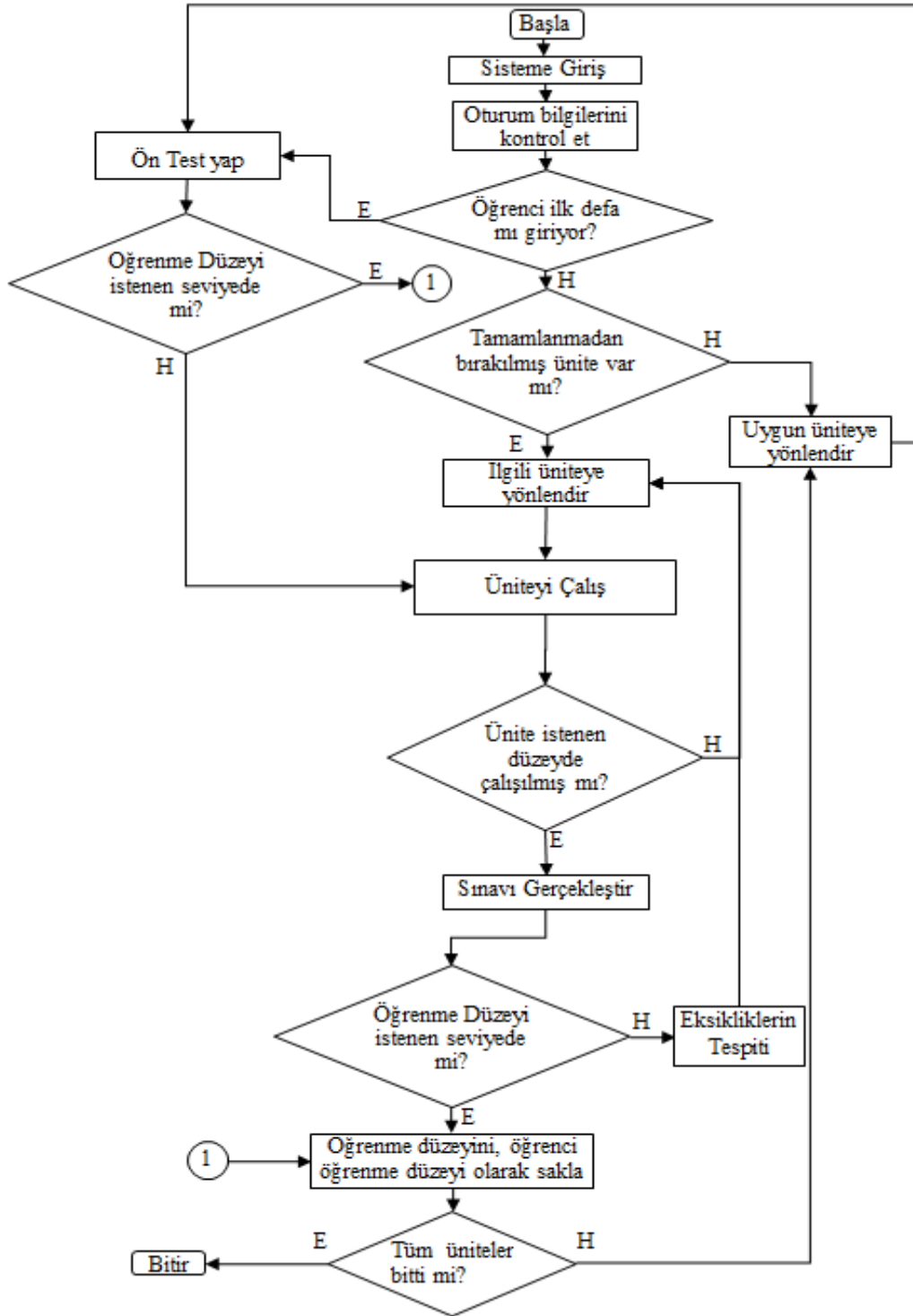
Zeki Öğretim Sisteminin Çalışması

Karacı (2013) tarafından geliştirilen ZÖS'e öğrenci kullanıcı adını ve şifresi kullanarak giriş yapar. Şekil.9'de öğrencinin konuları çalışma algoritması gösterilmiştir. Bu algoritmaya göre; öğrenci ilk kez giriyor ise öğrenci ilk konu başlıkları açılır eğer öğrenci daha önce girmiş bazı konulara çalışmış ise sistem öğrenciyi ayrıldığı sayfaya yönlendirerek çalışması nerede kalmış ise oradan başlamasını sağlamaktadır. İlk kez giren öğrenci öğretmen tarafından hazırlanan konu anlatımı, şekiller, formüller, animasyonlar, örnekler, etkinlikler, konuyla ilgili linklerden oluşan içerik üzerinde çalışır ve etkinlik sayfalarındaki soruları cevaplar. Konuyu bitiren öğrenci başka bir konuya geçer. Ünitenin içerisinde yer alan her bir konu için aynı çalışma yöntemini uygular. Ünitenin içerisinde bulunan konuların tamamı çalışıldıktan sonra ünite sonu geçiş sınavına girer. Öğrencinin bu sınava girebilmesi için her bir içerik sayfalarını öğretmenin belirlediği süre kadar çalışması gerekmektedir. Öğrenci içerik sayfalarını yeterince çalışmamış ise sistem tarafından yönlendirmeler yapılmaktadır.



Şekil 9. Öğrencinin Sistemi Kullanırken İzlediği Çalışma Algoritması

Öğrenci, içerikleri öğretmenin belirlemiş olduğu düzeyde çalışmış ve etkinlik sorularını cevaplamışsa sınava girer. Öğrencinin içerikleri yeterli düzeyde çalışıp çalışmadığı oluşturulan yapay sinir ağları (YSA) modeli vasıtasıyla tespit edilmektedir. Öğrenci sınavı bitirdiğinde öğrenme düzeyi öğretmenin belirlemiş olduğu yöntemle değerlendirilerek öğrenciye bildirilir. Öğrenci başarı düzeyine ulaşmış ise ZÖS sonraki ünitenin konularını çalışması için öğrenciye sunar.



Şekil 10. TÜRKCZÖS'ün En Genel Algoritmasının Gösterimi

Kullanılan Zeki Öğretim Sisteminin genel çalışma prensibi Şekil.10'daki algoritma ile gösterilmektedir. Öğrenci ilgili ünitedeki tüm konu ve sayfaları öğretmen tarafından belirlenen ve YSA ile hesaplanan düzeyde çalıştıktan sonra sınav sayfasına

girebilmektedir. Sınav sayfasına giren öğrencinin öğrenme düzeyi öğretmen tarafından belirlenen değerlendirme yöntemine göre hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu öğrenme düzeyi öğretmen tarafından belirlenen düzeye eşit veya daha büyükse öğrenci geçiş şartına uygun ünite ya da ünitelere yönlendirilir. Eğer öğrenme düzeyi yeterli değilse öğrenciye eksik olduğu sayfalar geri bildirim olarak verilir ve bu sayfaları yeniden çalışması istenir. Öğrenci bu sayfaları çalışmadan tekrar sınava girmek isterse sınava girmesine izin verilmemektedir. Yukarıda anlatılan işlemler öğrenci tüm üniteleri öğretmenin belirlediği öğrenme düzeyinde öğreninceye kadar devam etmektedir (Karacı, 2013).

Zeki Öğretim Sistemini Özellikleri

Yapılan çalışmada Karacı (2013) tarafından geliştirilen TÜRKZÖS zeki öğretim sistemi kullanılmıştır. TÜRKZÖS genel içerik yönetim sistemine sahip olup farklı alanlarda kullanılabilir. Çalışmada kullanılan ZÖS sistemin etkin alan bilgisi modeli modülü, öğrenci modeli modülü, pedagojik modül ve iletişim ara biriminden oluşmaktadır. Öğrenci modeli modülü olarak kaplama öğrenci modeli kullanılmaktadır. ZÖS’de dersin yürütülmesi Programlı Öğretim yöntemine göre gerçekleşmektedir.

Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularıyla ilgili ZÖS içeriği Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünün Matematik Öğretmenliği Anabilim dalı programına uygun şekilde oluşturulmuştur. İş, enerji ve enerjinin korunumuyla ilgili ders içeriği kaynaklara ve sınıf içi eğitim öğretim faaliyetlerine uygun şekilde hazırlanmıştır. Konuların anlatımında metinler, animasyonlar, etkinlik sayfaları, örnekler, şekiller ve konuyla ilgili link bağlantıları kullanılmıştır.

Hazırlanan ders içeriği www.zekifizik.com adresindeki İNTZÖS üzerine yüklenmiştir. Dersin içeriği birer web sayfası haline dönüşmüştür. Ders içeriğinin yükleme işleminden sonra sistem öğrencilerin kullanımına açılmıştır. Matematik öğretmenliği Fizik-I dersini alan öğrenciler 2012-2013 Eğitim-öğretim yılında iş, enerji ve enerjinin korunumu konularını İNTZÖS’i ile deney grubuna pilot çalışma, 2013-2014 eğitim öğretim yılında son çalışma yapılmıştır. Son çalışmadan elde edilen nitel ve nicel veriler çalışmada kullanılmıştır.

Zekilik özellikleri

Bu çalışmada kullanılan İNTZÖS'nin zekilik özellikleri maddeler halinde sıralanmıştır.

1-Öğrenci sayfadan çıktığı ve tarayıcı direkt kapatıldığı zaman en son sayfaya yönlendirme: Öğrenci Zeki Öğretim Sistemiyle oluşturulan web sayfasından ayrıldığında, sistem öğrencinin kaldığı sayfayı kaydederek öğrenciyi bir sonraki girişinde kaldığı sayfaya yönlendirmektedir.

2-Öğrenme düzeyini dilsel ifade olarak (kesinlikle bilmiyor, büyük olasılıkla bilmiyor, muhtemelen bilmiyor, biliyor olabilir, muhtemelen biliyor, büyük olasılıkla biliyor, kesinlikle biliyor vb.) öğrenciye bildirme: Öğrenme düzeyleri üniteler arası geçiş sınavındaki başarı durumuna göre belirlenmektedir. Örneğin öğrenci “büyük olasılıkla biliyor” düzeyinde ise geçiş sınavından yüz üzerinden 70-80 puan almıştır. Öğretmen üniteler arasındaki geçiş için “büyük olasılıkla biliyor” öğrenme düzeyi belirlemiş ise öğrenci de bu şartı sağlamış ise bir sonraki üniteye geçmekte ve yeni konular öğrencinin çalışmasına açılmaktadır.

Üniteler Arası Geçiş Koşulları

(Bir üniteden diğerine geçiş için gerekli olan öğrenme düzeylerini ilgili ünite ve öğrenme düzeylerini seçerek belirleyebilirsiniz.)

Kaynak Ünite		Öğrenme Düzeyi	Geçilebilecek Ünite	
İŞ		Büyük Olasılıkla Biliyor	ENERJİ	
Seç Sil			Enerji	
Seç Sil			Enerjinin Korunumu-I	
Seç Sil			Enerjinin Korunumu-II	
Seç Sil			Sonuç ve Öneriler	

Şekil 11. Üniteler Arası Geçiş

Örneğin Şekil.11’de üniteler arası geçiş koşulu olarak “büyük olasılıkla biliyor” öğrenme düzeyi olarak belirlenmiştir. Öğrenci üniteler arası geçiş sınavından 70-80 arasında bir not alması gerekmektedir. Şekil.11’de iş ünitesinden enerji ünitesine geçilebilmesi için öğrencinin iş ünitesini “büyük olasılıkla biliyor” olması gerekmektedir.

3- Öğrencinin sayfayı izlemeden sonraki sayfaya geçmesini engelleme, önerilen sayfaları izlemediğini algılama ve öğrenciyi tekrar öğrenme eksiği bulunan sayfalara yönlendirme: Öğrenci öğrenme düzeyi olarak öğretmenin belirlediği geçiş şartına ulaşamazsa öğretmenin belirlediği temalara geçişi sistem tarafından engellenmektedir. Öğrenci öğrenme düzeyi olarak, öğretmenin belirlediği geçiş şartına ulaşırsa öğrencinin geçebileceği temalar kullanıma açılmakta ve geçiş yapabileceği temalar öğrenciye bilgi olarak sunulup öğrenci yönlendirilmektedir.

Şekil.12’deki gibi geçiş sorularına verilen cevapların karşılığı öğretmen (uzman) tarafından geçiş sorularına verilen cevaplara göre oluşturulan öğrenme düzeylerine göre (ZÖS) öğrenciyi yönlendirmektedir. Eğer öğrenci öğretmenin belirlediği öğrenme durumuna ulaşmış (evet) ise bir sonraki üniteye geçmesine ve yeni konuların çalışmaya açılmasına sistem izin vermektedir. Örneğin Şekil.12’deki gibi “muhtemelen biliyor“ öğrenme düzeyine ulaşmış bir öğrenci bir sonraki üniteye geçmektedir. Eğer Öğrenci belirlenen öğrenme düzeyine ulaşmamış (hayır) ise ZÖS, öğrenciyi geçiş sorularına verdiği cevaplara göre eksik konular tekrar çalışması için kaynak üniteye yönlendirmektedir. Sistem tarafından öğrencinin eksik olduğu konular için kaynak üniteye yönlendirmeler yapılır. Öğrenci yönlendirme yapılan konuları çalıştıktan sonra, geçiş soruları tekrar öğrenciye açılır. Açılan soruları çözen öğrencinin cevapları için sistem tarafından puanlama yapılır. Bu puanlamada öğretmenin belirlediği öğrenme düzeyine ulaşılmış ise bir sonraki ünite (Şekil.12’deki geçilebilecek ünite) öğrencinin çalışmasına açılır.



Şekil 12. Sayfa Geçiş Şeması

4- Öğrenciye sınav sorularına (üniteler arası geçiş sorularına) verdiği cevapları izleme imkânı verme: Yanlış yapılan soruların bağlantılı olduğu konuları belirleyerek ve bu konularla ilgili eksikliklerin yer aldığı ya da çalışılması gereken sayfalara yönlendirmeler yapmaktadır.

		Soru Geçiş Listesi		
Doğru Cevaplanan Soru Sayısı	18	1	2	3
Yanlış Cevaplanan Soru Sayısı	3	4	5	6
Cevaplanmayan Soru Sayısı	0	7	8	9
Toplam Soru Sayısı	21	10	11	12
Puan	85,71	13	14	15
Öğrenme Düzeyi	Kesinlikle Biliyor	16	17	18
		19	20	21

Şekil 13. Geçiş Soruları

Şekil.13’de öğrencinin geçiş sorularına verdiği doğru, yanlış ve cevaplanmayan soruların listesi gösterilmektedir. Öğrenci 21 sorudan 18 soruya doğru cevap 3 soruya yanlış cevap vermiştir ve cevap vermediği soru bulunmamaktadır. Buna göre sistem alınan puanı hesaplamaktadır. Öğrencinin puanı 85,71 ve öğrenme düzeyi “kesinlikle biliyor” öğrenme düzeyine denk gelmektedir.

Öğrenci yanlış yaptığı soruların bağlantılı olduğu konulara tekrar çalışmak isterse sistem yanlış yapılan soruların bağlantılı olduğu konuları belirleyerek öğrenciye yönlendirmeler yapmaktadır. Şekil.14’deki öğrencinin yanlış cevap verdiği konular öğrenciye sunulmaktadır. Öğrenci isterse sayfaya git butonuna basarak konuların yer aldığı web sayfalarına gidebilir. Bu konulara çalıştıktan sonra tekrar sınava girebilir ve notunu yükseltebilir. Öğrencinin geçiş sınavından aldığı not bir sonraki üniteye geçmesini sağladığı için yeni ünitelerin konuları öğrencinin çalışmasına açılacaktır. Şekil.14’de görüldüğü gibi öğrenci istenilen öğrenme düzeyine ulaştığı için sistem Enerjinin Korunumu-I ünitesini çalışmaya açmıştır.

Eksik Olduğunuz Konu ve Sayfalar		
Çalışmanız Gereken Sayfalar		Sayfaya Git
(İŞ-ENERJİ TEOREMİ) konusundaki (Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi-I) sayfasını yeniden çalışmalısınız!!!		Sayfaya Git
(İŞ-ENERJİ TEOREMİ) konusundaki (Kinetik Sürtünmenin Yaptığı İş) sayfasını yeniden çalışmalısınız!!!		Sayfaya Git
(İŞ-ENERJİ TEOREMİ) konusundaki (Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi örnek-I) sayfasını yeniden çalışmalısınız!!!		Sayfaya Git
(İŞ-ENERJİ TEOREMİ) konusundaki (Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi-II) sayfasını yeniden çalışmalısınız!!!		Sayfaya Git
(DEĞİŞKEN KUVVETİN YAPTIĞI İŞ) konusundaki (Tek Boyutlu Değişken Kuvvetin Yaptığı İş-I) sayfasını yeniden çalışmalısınız!!!		Sayfaya Git
Sınav Sonucuna Göre İzlemeye Açılan ve Açılmayan Üniteler		
Geçilecek Ünite	Geçiş Koşulu	Geçiş Durumu
ENERJİNİN KORUNUMU-I	Büyük Olasılıkla Biliyor	İstenen öğrenme düzeyine ulaştığınız için ENERJİNİN KORUNUMU-I'ni izleyebilirsiniz

Şekil 14. Çalışılması Gereken Sayfalar, İzlenmeye Açılan ve Açılmayan Üniteler

5- Öğrencinin etkinlik cevaplarını saklama, bunları öğretmene bildirme ve öğretmenin etkinliklere yorum yazabilmesi: Öğretmen öğrenci izleme ekranı vasıtasıyla öğrencinin bu bilgilerine ulaşabilmekte ve öğrencinin öğrenme sürecinin neresinde olduğu, çalıştığı ve çalışmadığı konuların neler olduğunu görebilmektedir. Etkinlikler her konunun sonunda yer almaktadır. Konuyla ilgili kavramlar veya problemler gibi soruları içermektedir. Öğrencinin etkinliklere verdiği cevaplar Şekil.15'deki gibi doğru ise bir uyarı yok yanlış ise cevabı kırmızı renkli göstererek uyarmaktadır. Öğrencinin etkinlik sorularına verdikleri cevapları kaydetmekte bir sonraki girişlerde cevabı hatırlamaktadır.

Etkinlik.1. Aşağıdaki eylemler de yeralan kuvvetlerin **temas kuvveti mi** yoksa **alan kuvveti mi** olduklarını belirtiniz. (temas kuvveti olanın karşısına **"temas"** alan kuvveti olanın karşısına **"alan"** yazınız)

- Masanın üzerindeki kitabı iten kuvvet	temas
- Cam çubuğun sürtünmeyle kağıt parçalarını çekmesine neden olan kuvvet	alan
- Kola kutusunu sıkarak büken kuvvet.	temas
- Yelkenli geminin rüzgarın etkisiyle hareket etmesini sağlayan kuvvet	Temas
-Mıknatısın toplu iğneleri çekmesine neden olan kuvvet	Alan
- Plastik tarağın yünlü kumaşa sürtünmesiyle kağıt parçalarını çekmesine neden olan kuvvet	Alan
- Musluktan damlayan suyun yere doğru düşmesini sağlayan kuvvet	Bu cevap yanlış temas

Cevaplarınızı yazdıktan sonra lütfen "Cevabı Kaydet" butonuna tıklayın Cevabı Kaydet

Şekil 15. Etkinlik Sayfası

Şekil.16'daki gibi öğretmen öğrencinin etkinliklere verdiği cevapları düzeltmekte, öğrenciye etkinlik için tavsiyeler ve uyarılarda bulunabilmektedir. Sitzmann vd (2006) İnternet tabanlı öğrenmede pekiştirme ve geri dönütlerin önemini vurgulamaktadır. Yazara göre yeterli geri dönütün verilmediği ve yeterli alıştırmaya yapma fırsatının sunulmadığı İNTZÖS'lerinin sınıf merkezli, geleneksel öğrenme ortamlarına göre veriminin %20 düşük olacağını belirtmiştir. Kullanılan İNTZÖS'i öğretmenin etkinlik hakkındaki öğrenciye geri bildirimler gönderme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca sistem etkinliklerin yapılmasında öğrenciye anında geri bildirimde bulunmaktadır. Şekil.16'da öğrenci etkinlik sorusunun birine yanlış cevap vermiştir. Öğrencinin bu cevabı düzeltilmesi ya da yanlışının düzeltilmesi için öğretmen tarafından etkinliğin yer aldığı sayfanın altına geri bildirim verilmektedir. Öğrenci etkinliğe tekrar girdiğinde öğretmenin geri bildirimini sayfasında görmektedir. Öğrenci bildirimden yararlanarak doğruyu bulmaya çalışacaktır. Öğretmen öğrenciye tavsiyede bulunmadan yanlış olanı düzeltebilmekte ve öğrenci kendi sayfasına tekrar girdiğinde etkinlik sorusunun cevabını düzeltilmiş şekilde görmektedir.

Kullanıcı Adı Değiştirme Şifre Değiştirme Geçmişe Gözetme Çıkış	
GÜÇ >> Güç Konu Sonu Etkinlik-II	
Sayfayı Ziyaret Zamanını İncele	
Soru: Bir traktör römorkunu 3 m/s sabit hızla 600 N'luk kuvvetle çekmektedir. Buna göre;	
Traktörün römorku çekmesi için 1 saatte yaptığı iş ne kadardır?	6480000 J
Traktörün römorku çekmesi için sağladığı güç kaç wattır (W)?	1800 W
Traktörün römorku çekmesi için harcadığı güç kaç beygir gücündedir? (BG)	Öğrencinin vermiş olduğu cevap yanlış 2,00 bg
Öğrenci Cevabını düzelttikten sonra lütfen 'Cevabı Düzelt' butonuna tıklayın	
Cevabı Düzelt	
Sayfayı Ziyaret Zamanını İncele	
Öğrenci Cevapları Hakkında Yorum Yazma Bölümü	

Şekil 16. Öğretmenin Öğrencinin Etkinliklere Verdiği Cevaplara Yorum Yazma

6- Öğrencinin sayfaya giriş sayısını ve süresini takip etme, izlenen, izlenme izni olan ve izlenme izni olmayan sayfaları belirleme: Öğretmen “Sayfayı Ziyaret Zamanını İncele” butonuna tıklayarak Şekil.17'deki yer alan öğrencinin bu sayfaya giriş sayısını, izleme düzeyini ve ulaşılması gereken sayfa izleme düzeyini ne zaman ne kadar süre ile izlediğini

görebilmektedir. Öğrencinin sayfa izleme düzeyini (sayfayı çalışma düzeyi), sayfaya giriş sayısı ve süresine göre yapay sinir ağlarını (YSA) kullanarak belirleme. Sayfa izleme düzeyi istenen düzeyde olmayan öğrencilerin konu sonu sınav sayfasına girişini engelleyerek eksik olduğu sayfalara yönlendirmektir.

Öğrencinin sayfa izleme düzeyinin (sayfa çalışma düzeyi) “İyi”, “Orta” ve “Kötü” şeklinde belirlenmesi; İstenen düzeye ulaşamayan öğrenciyi sistem engellenmektedir (sayfa izleme düzeyi öğrencinin sayfaya giriş sayısı ve süresine göre hesaplanmaktadır).Öğretmen sayfa izleme özelliği ile öğrencinin çalışma sayfasına kaç kez girdiğini, kalış süresini ve etkinliklere cevap verip vermediğini görebilmektedir.

Sayfa İsmi	Çok Az Süreli Giriş Sayısı	Az Süreli Giriş Sayısı	Orta Süreli Giriş Sayısı	Fazla Süreli Giriş Sayısı	Çok Fazla Süreli Giriş Sayısı	Cevaplanmayan Etkinlik	Ulaşılmaması Gereken Sayfa İzleme Düzeyi	Sayfa İzlenme Düzeyi
Ön Bilgiler-I	7	1	0	0	1		Orta	İyi
Ön Bilgiler-II	1	0	1	0	0		Orta	Orta
Ön Bilgiler Konu Sonu Etkinlikleri-I	2	2	0	0	0	YOK	Kötü	Kötü
Ön Bilgiler Konu Sonu Etkinlikleri-II	3	0	1	0	1	YOK	Kötü	İyi
Sabit Kuvvetin Yaptığı İş-I	3	0	1	0	0		Orta	Orta
Sabit Kuvvetin Yaptığı İş-II	3	1	0	1	0		Orta	İyi

Şekil 17. Öğrencini Sayfa İzleme Durumu

7- Öğrencinin bir sayfayı izlemeden diğer sayfaya geçmesini engelleme: Öğretmen öğrencinin hangi sayfaları izlediğini, hangi sayfaları izlemediğini görebilmektedir. Öğrenci çalışma ekranının solunda yer alan konu başlıklarının yeşil ve kırmızı olup olmamasına göre konuların çalışılmaya açılıp açılmadığını görmektedir.

Öğrencinin çalıştığı konular yeşil, çalışmadığı konular kırmızı renkli gözükmemektedir. Öğrenci çalıştıkça renk yeşil olmakta ve ünite sonu sınavına girmeye hak kazanmaktadır. Şekil.18’de öğrenci sadece iş ünitesini çalışmış geçiş (ünite sonu) sınavında başarısız olduğu için Enerji, Enerjini Korunumu-I ve Enerjinin Korunumu-II konularını çalışması

için izlenimine açılmamıştır. Sistem izlenen, izlenme izni olan ve izlenme izni olmayan sayfaları belirleyerek öğrenciyi kontrol etmektedir.

8- Geçiş sınavından yeterli başarıyı göstermeden bir sonraki üniteye geçmeyi engelleme: Öğrencinin üniteler arası geçiş için geçiş sınavından yeterli düzeye ulaşması gerekir. Şekil.18'de öğrencinin enerji konusuna geçebilmesi için geçiş sınavından yeterli puanı alması gerekir. Eğer yeterli puanı alamamış ise sistem öğrencinin eksik olduğu konuları belirleyerek öğrenciyi bu konulara yönlendirir. Öğrenci bu konulara çalıştıktan sonra üniteler arası geçiş sınavı tekrar açılarak soruları tekrar cevaplamaktadır. Öğrenci öğretmenin belirlediği geçiş puanını alırsa bir sonraki ünite öğrencinin çalışması için açılacaktır.

Şekil 18. Çalışılmış ve Çalışmaya Kapalı Derslerin Gösterilmesi

9- Öğrencinin cevaplarını saklama, sayfaya giriş sayısını ve süresini takip etme, bunları öğretmene bildirme: Şekil.19'da öğretmen öğrenci izleme ekranı vasıtasıyla öğrencinin bu bilgilerine ulaşabilmekte ve hangi sayfaları çalıştığını, hangi sayfaları çalışmadığını görebilmektedir. Öğrenci ekranında gözüken kırmızı yeşil renkli işaretli konular öğretmenin öğrenci sayfasını izleme durumunda da gözükmektedir. Öğretmen, öğrenci sayfasına öğrenci izleme özelliğini kullanarak ulaşmakta ve öğrencinin çalışmaya nerede kaldığı hangi konulara daha çok giriş yaptığı ve sayfa izleme sürelerini görebilmektedir.

Ayrıca, öğretmen öğrencinin etkinlik sorularına verdiği cevapları da görebilmektedir.

Öğretmen öğrencinin bu sayfayı ne zaman ne kadar süre izlediğini bu butona tıklayarak görebilir

Öğrencinin çalıştığı konu ve sayfaların öğretmen tarafından izlenmesi

Öğrencinin cevabı öğretmen tarafından izlenmesi

Etkinlik.1. Aşağıdaki eylemler de yeralan kuvvetlerin temas kuvveti mi yoksa "alan kuvveti mi" olduklarını belirtiniz. (temas kuvveti olanın karşısına "temas" alan kuvveti olanın karşısına "alan" yazınız)

- Masanın üzerindeki kitabı iten kuvvet	Temas
- Cam çubuğun sürtünmeyle kağıt parçalarını çekmesine neden olan kuvvet	Oğrencinin vermiş olduğu cevap yanlış Temas
- Kola kutusunu sıkarak büken kuvvet.	Temas
- Teknekinin rüzgarın etkisiyle hareket etmesini sağlayan kuvvet	Temas
- Mıknatısın toplu iğneleri çekmesine neden olan kuvvet	Alan
- Plastik taraşın yünü kumaşa sürtünmesiyle kağıt parçalarını çekmesine neden olan kuvvet	Alan
- Musluktan damlayan suyun yere doğru düşmesini sağlayan kuvvet	Alan

Şekil 19. Öğrenci Cevaplarını İzleme Sayfa Ziyaret Zamanlarını Görebilme

10- Etkinlik sayfalarında öğrencilerin verdiği cevapları takip ederek, yanlış cevapları belirlemekte ve öğrenciye anında geri bildirim olarak vermektedir. Şekil.20'deki gibi etkinlik sorusuna verilen cevabın yanlış olduğunu hem kırmızı rengi alarak hem de kutucuğun üzerine "Bu cevap yanlış" uyarısı ile öğrenciye bildirilmektedir.

SABİT KUVVETİN YAPTIĞI İŞ >> Sabit Kuvvetin Yaptığı İş Konu Sonu Etkinlik-III

Soru: Kütleli 6 kg olan bir blok yatayla 37° açıyla 30 N kuvvetin etkisiyle sürtünmesiz yüzey boyunca 10 m çekilmektedir. ($\cos 37=0,8$; $\sin 37=0,6$, $g=9,8 \text{ m/s}^2$) (sonuçları yazarken virgülden sonra iki basamağı göz önüne alınız ve birimleri kısaltılmış şekilde yazınız)

Yanlış etkinlik cevabının öğrenciye bildirilmesi

Uygulanan kuvvetin yaptığı iş nedir?	Bu cevap yanlış 235 J
Yüzeye uygulanan dik kuvvetin yaptığı iş nedir?	Bu cevap yanlış 1 J
Yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş nedir?	0 J
Toplam iş nedir?	Bu cevap yanlış 235 j

Cevaplarınızı yazdıktan sonra lütfen 'Cevabı Kaydet' butonuna tıklayın Cevabı Kaydet

Şekil 20. Etkinlik Cevapların Gösterimi

11- Kullanılan ZÖS öğrenciye ve öğretmene sınav sorularına verilen cevapları izleme imkânı sağlamakta, öğrencinin yanlış yaptığı soruları öğretmene bildirmektedir. Şekil.21'deki gibi öğrencinin ünite sonu sınavındaki doğru, yanlış ve cevap vermediği sorular farklı renkler ile gösterilmektedir.

Mustafa Erdemir'in Sınav Sonuçlarını İnceliyorsunuz

Kullanıcı Adı Değiştirme Şifre Değiştirme Geçmişe Gözetim Çıkış

Ders İçerikleri

- HAZIRLIK BİLGİLERİ
- SABİT KUVVETİN YAPTIĞI İŞ
- DEĞİŞKEN KUVVETİN YAPTIĞI İŞ
- GEÇİŞ SORULARI
- Sınavla İlgili Açıklama
- Değerlendirme Sınavı

İNERJİ

İNERJİNİN KORUNUMU-I

İNERJİNİN KORUNUMU-II

İyonuç ve Öneriler

ite, Konu yada Sayfa Çalışıldı

te, Konu yada Sayfa Çalışılabilir.

ite, Konu yada Sayfaya Giriş İzni Yok

Ünite Sonu Sınavı

Sınav Giriş-Çıkış Zamanını İzle

Soru. 7.

Öğrencinin doğru cevapladığı soru

Kütlesi 80 kg olan bir cisim 10 m uzunluğundaki ip ile tavana asılmıştır. Şekildeki gibi 60° açı yapacak hale gelebilmesi için yerçekimi karşı ne kadar iş yapılması gerekir? ($\cos 60^\circ = 0,5$; $\sin = 0,8$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

Öğrencinin yanlış cevapladığı soru

Öğrencinin cevaplamadığı soru

3920

Cevap Kaydet

Soru Geçiş Listesi

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28		

1 Aktif Soru 1 Cevaplanmış Soru 1 Cevaplanmamış Soru

Şekil 21. Ünite Sonu Sınavı Soru Geçiş Listesi.

12- Öğrenci, öğrenme düzeyi olarak öğretmenin belirlediği geçiş şartına ulaşırsa öğrencinin geçebileceği üniteleri kullanıma açma ve geçiş yapabileceği üniteleri öğrenciye bilgi olarak sunarak öğrenciyi yönlendirme: Şekil.22'de sistem öğrencinin eksikliklerini bir sonraki üniteye geçiş izninin olup olmadığını bildirmektedir. Öğrenci geçiş sınavından 57,14 puan almıştır. Öğrenme düzeyi “muhtemelen biliyor” düzeyindedir. Öğrencinin bu düzeyi artırmak için eksik olduğu sayfaları tekrar çalışması gerekmektedir. Öğrenci eksik olduğu konuların sol tarafında yer alan sayfaya git butonuna basarak ulaşabilmektedir. Ayrıca eksik konulara, konu içeriklerinde yer alan büyüteç işaretlerine basarak da ulaşmaktadır. Öğrenci eksik olduğu konulara çalışmayı bitirdikten sonra sınava tekrar girebilmektedir.

Öğrenciye geçiş sınavından sonra hangi ünitelerin açılacağı hem içerikte bulunan kırmızı işaretle hem de çalışılması gereken konuları listelendiği sayfanın altında belirtilmektedir.

Öğrenci yeni üniteye geçtiğinde çalışmak için geçmiş ünitelere geri dönebilir. Öğrenci geçmiş sayfalara sonraki girişlerde engelleme olmadan girebilmektedir. Öğrenci geçiş sınavında istenilen notu alsa da sistem aldığı notu öğrenme düzeyini, yanlış, doğru ve yapmadığı soruları öğrenciye sunmaktadır. Ayrıca yanlış yapılan sorulardan dolayı, soruların bağlantılı olduğu konular listelenerek öğrenciye eksik olduğu konular geri dönüt olarak sunulmaktadır.



Şekil 22. Çalışılmış, Çalışılmamış, Geçiş İzni Olan Ve Olmayan Üniteleri Bildirme

13-Gezinme Adaptasyonu: Öğrenci çalışılmış üniteler ve konular arasında gezinme adaptasyonuna sahip olduğu gibi aynı zamanda öğretmen tarafından ünite sonlarında ya da konu bitiminde, konunun ilgili olduğu İnternet bağlantılarını sağlamaktadır. Şekil.22'de ders içerikleri yeşil büyüteç ve kırmızı renkli gözükmemektedir. Yeşil; konular arasında gezinmeye açık olan sayfaları göstermektedir. Öğrenci yeşil olan sayfaları hiçbir şart olmaksızın izleme imkânı doğabilmektedir. Öğrenci daha önce çalıştığı sayfalara konu içeriklerinden konuyu bularak ulaşabilmektedir.

ZÖS'ün Dayandığı Öğretim Yöntemi

ZÖS'lere ve bilgisayar destekli öğretime en yakın öğretim yöntemlerinden biri de Programlı Öğretimdir. Skinner öğretim materyallerinin kullanımı için bir öğretim makinesi

keşfetmiştir. Bu makine sadece belirli öğretim yöntemleriyle öğretim materyallerini öğrenciye sunan ve önceden saptanmış ilişkilerle öğrenci davranışını kontrol eden sitemdir (Alkan, 1979). Bugün öğrenme makinelerinin yerini bilgisayarlar almaktadır (Usta, 2013).

Programlı öğretim: Programlı öğretimin çok tanımı vardır. En basit tanımı öğrenmeyi davranışın değişimi olarak tanımlamaktır (Skinner, 1954, s.86-97). Öğrenmede öğrenciyi davranışsal hedefe ulaştırmak için öğrenme araç ve gereçlerinin sıralı düzenlenmesi veya programlı bir şekilde düzenlenmesidir.

Programlı öğretim bireylerin kendi öğrenim hızlarını kendilerinin belirleyebilmesidir. Bunun içinde öğrenme materyallerinin bu amaç doğrultusunda hazırlanması gerekir. Bu materyallerin hazırlanmasında bilgi küçük birimlere bölünür. Bu birimler basitten karmaşığa ve önceki adım bir sonraki adımın ön koşulu olarak sıralanır (Çağıltay ve Göktaş, 2013).

Öğrencilerin konuyu tam olarak kavrayıp kavramadığının soru sorup geri bildirim alarak ve çevre baskısı olmaksızın kendi öğrenme hızlarına göre ilerlemeleri öğrenmede yararlı olacaktır (Chen, 2006).

Programlı Öğretimin Dayandığı İlkeler

- Küçük adımlar ilkesi.
- Öğrenmeye etkin katılım ilkesi.
- Sonuç hakkında anında bilgi alma ilkesi.
- Bireysel hıza göre ilerleme ilkesi.
- Doğru cevaplar ilkesi

Küçük Adımlar İlkesi: Öğretilecek içerik mümkün olduğu kadar küçük parçalara ayrılarak basitten karmaşığa doğru sıralanarak öğrenciye sunulmaktadır. Öğrenme etkinliği küçük adımlarla ve basitten karmaşığa doğru ilerlemektedir. Bu bağlamda kullanılan Zeki Öğretim Sisteminde (ZÖS) ise; Şekil.23'deki gibi ders içerikleri alt başlıklara ayrılmış ve öğrenci sabit kuvvetin yaptığı işi çalıştıktan sonra değişken kuvvetin yaptığı işe geçmektedir. Konuların dizilişi basitten karmaşığa doğru gitmektedir.

Ders İçerikleri	
+	İŞ
+	ENERJİ
+	İŞ-ENERJİ TEOREMİ
+	Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi-I
+	Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi-II
+	Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi-III
+	Kinetik Enerji ve Enerji Teoremi örnek-I
+	Kinetik Sürtünmenin Yaptığı İş
+	Kinetik Sürtünmenin Yaptığı İş Örnek 1
+	Kinetik Sürtünmenin Yaptığı İş Örnek 2
+	İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-I
+	İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-II
+	İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-III
+	İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-IV
+	İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-V
+	GÜÇ
+	GEÇİŞ SORULARI

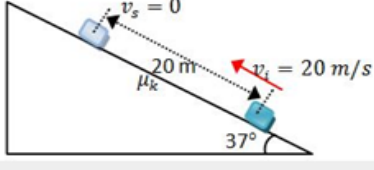
Şekil 23. İş Ve Enerji Teoremi Konu Başlıkları

Öğrenmeye Etkin Katılım İlkesi: Programla öğrenci arasında sürekli bir etkileşim vardır. Program öğrenciye her küçük adımda bilgi sunmanın yanında, bu bilginin öğrenilip öğrenilmediğini kontrol amacıyla devamlı soru yöneltir ve öğrencinin bu sorulara cevap vererek etkin katılımını sağlar. Sistem içerisinde yer alan İş-Enerji Teoremiyle ilgili konu başlıkları Şekil.23'deki gibi yer almaktadır. Sistemin içerisinde kinetik enerji ile ilgili alt başlıklar, her alt başlığın sonunda konuyla ilgili örnekler, her konuyla ilgili etkinlikler yer almaktadır. Öğrenci, etkinlikleri yaparak konuyu pekiştirmektedir.

Örneğin İş-Enerji Teoremi içerisinde yer alan Konu Sonu Etkinliği-V'de Şekil.24'de gösterildiği sürtünme katsayısı ve kinetik enerji değişiminin öğrenilip öğrenilmediği test etmek için sorulmaktadır. Öğrencinin verdiği cevaplara anında geri bildirimler vermektedir. Kinetik Enerji değişimini öğrenci 1000 J olarak bulmuş, değerini karenin içine birimiyle birlikte yazmış ve sistem bu cevabın doğru olduğunu “bu cevap yanlıştır” uyarısını vermeyerek öğrenciye iletmiştir. Sürtünme katsayısını öğrenci yanlış hesapladığında sistem öğrenciye cevabın yanlış olduğuna dair geri bildirimde bulunmaktadır. Öğrenci isterse bu cevabı düzeltmek için başka bir sürtünme katsayısı değeri girebilir. Öğrenci sürekli sistem ile etkileşim halinde bulunmaktadır. Ayrıca Şekil.23'de yer alan konuların, örneklerin ve etkinliklerin izlenme süreleri tanımlanmaktadır. Öğrenci yeterince konuları, örnekleri ve etkinlikleri izlememiş ise sistem öğrencinin üniteler arası geçiş sınavına girmesine izin vermemektedir. Bu da öğrencinin sistemi izlemek zorunluluğunun olmasıyla, etkileşimini sağlamaktadır.

İŞ-ENERJİ TEOREMİ >> İş-Enerji Teoremi Konu Sonu Etkinlik-V

Soru: Kütlesi 5 kg olan ilk hızı 20 m/s olan cisim 20 m'lik yolun sonunda durmaktadır. Buna göre; ($\cos 37^\circ = 0,8$, $\sin 37^\circ = 0,6$ ve $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

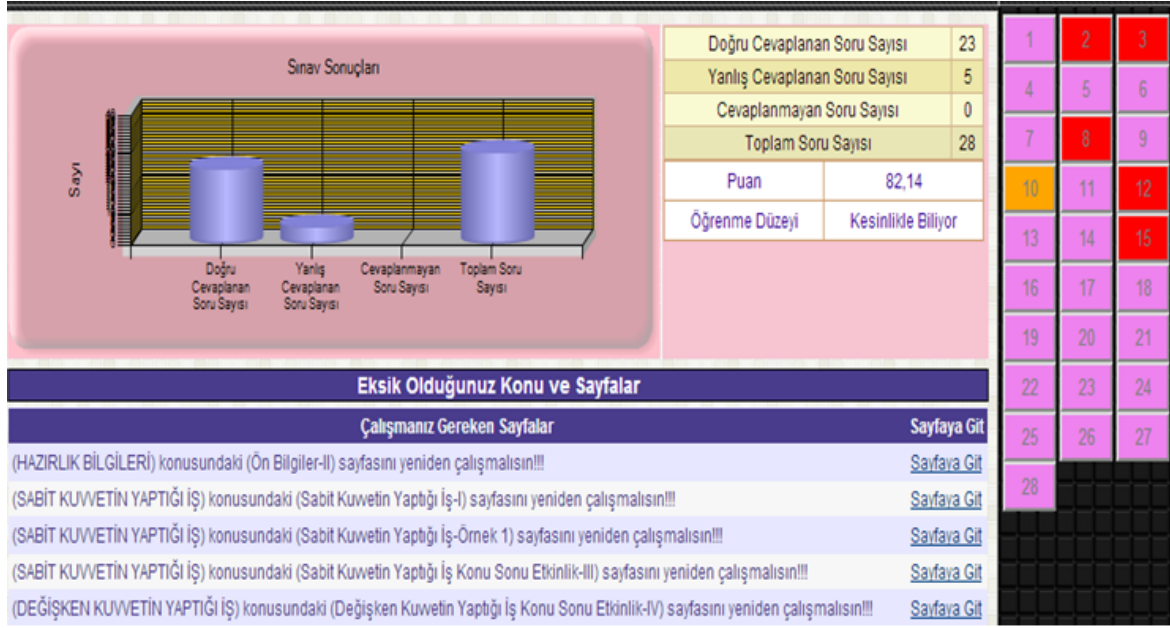


Kinetik enerji değişimi nedir?	1000 j
Sürtünme katsayısı nedir?	Bu cevap yanlış 0,50

Şekil 24. İş-Enerji Teoremi Etkinliği

Sonuç Hakkında Anında Bilgi Alma İlkesi: Öğrenme sırasında ya da daha sonra öğrencinin, vermiş olduğu cevapların doğru olup olmadığı hakkında anında geri bildirim verilir. Sistem öğrenciye etkinliklerin cevabını anında geri bildirimler şeklinde verir. Şekil. 24'deki gibi problemin cevabının doğru ya da yanlış olduğu ile ilgili geri bildirimi anında vermektedir. Şekil. 25'deki gibi öğrenci “sınavı bitir” butonuna bastığı anda ünite sonu sınavının doğru, yanlış ve yapmadığı sorular ile öğrenme düzeyi ve sınavdan aldığı puan karşısına gelmektedir. Ayrıca öğrencinin yanlış yaptığı soruların ilgili olduğu konular çalışılması gereken sayfalar olarak belirtilmekte ve bu sayfaların yeniden çalışılması için “sayfaya git” butonu ile bağlantılı olduğu konulara anında ulaşılması sağlanmaktadır. Öğrencinin anında bilgi edinmesi sayesinde yanlışlarını görerek bir sonraki aşamaya (üniteye) geçmeden eksiklerinin giderilmesi sağlanmaktadır.

Şekil. 25'de görüldüğü gibi ünite sonu sınavının sonuçlarına göre; İNTZÖS öğrencilere üniteyi öğrenip öğrenmediği ile ilgili bilgilendirmeleri geri bildirim olarak vermektedir. Öğrenci başarılı olmuş ise bir sonraki üniteye geçiş izninin olduğu öğrenciye bildirilip, çalışması için yeni sayfaları açmaktadır.



Şekil 25. Ünite Sonu Sınavının Sonuçları

Bireysel Hıza Göre İlerleme İlkesi: Öğrencinin öğrenme etkinliklerini yapabilmesi için zaman bakımından bir sınırlama yoktur. Öğrenci algılama hızına göre ilerleme kaydeder ve öğretimin bireyselleşmesi sağlanır. Sistem İnternet tabanlı olduğundan zaman ve mekân kısıtlanması olmamaktadır. Öğrencilere İnternet bağlantısı ile sınırlama olmaksızın konulara çalışması sağlanmaktadır. Öğrenci tekrar etmek istediğinde geçmiş konulara anında ulaşabilmektedir. Bu da bireysel hıza göre ilerleme imkânı sunmaktadır.

Doğru Cevaplar İlkesi: Yöneltilecek sorular öğrencinin cevaplandırabileceği güçlük derecesinde ve sunulan bilgiyle ilgili olmalı, ipuçları verilmelidir. Şekil.26'daki gibi öğrencinin sorulara verdiği cevaplar öğretmen tarafından görülmektedir. Öğrencinin doğru cevaba ulaşması için cevaplarına yorum yazma bölümüne, öğretmen tarafından konuyla ilgili bilgiler verilir. Şekil. 26'da öğretmen eksik cevabın öğrenci tarafından verilmesi için öğrenciye telkinlerde bulunabilir. Öğrencinin doğru cevaba ulaşması için web ortamında sosyal medya araçları kullanılarak daha ayrıntılı açıklamalarla konunun daha iyi anlaşılması sağlanır.

Kullanılan sistemin zekilik özellikleri programlı öğretimle örtüşmektedir. Öğrenme aşamaları programlı öğretim ilkeleriyle paralellik göstermektedir. Zeki Öğretim Sistemleri ve bilgisayar tabanlı öğretim için uygun programlardan biride programlı öğretimdir. Programlı öğretim öğretimde basılı materyaller kullanılsa da bu öğretim tasarım kuramı

bilgisayar ortamında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Jonassen (1996) bilgisayar tabanlı öğretimin, programlı öğretim çerçevesinde geliştirilmiş bir uygulama olduğunu belirtmektedir.

-Mıknatısın toplu iğneleri çekmesine neden olan kuvvet	Alan
- Plastik tarağın yünlü kumaşa sürtünmesiyle kağıt parçalarını çekmesine neden olan kuvvet	
- Musluktan damlayan suyun yere doğru düşmesini sağlayan kuvvet	Alan
Öğrenci Cevabını düzelttikten sonra lütfen 'Cevabı Düzelt' butonuna tıklayın	
Cevabı Düzelt	
Sayfayı Ziyaret Zamanını İncele	
Öğrenci Cevapları Hakkında Yorum Yazma Bölümü	

Şekil 26. Öğrenci Cevapları Hakkında Yorum Yazma

İçeriğin Hazırlanması

İçeriğin hazırlanmasındaki amaç öğrenmeyi gerçekleştirebilmektir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için davranışçı stratejilerden Programlı Öğretim yöntemi kullanılmıştır. Konular ve araçlar öğrencinin bilgi düzeyine uygun şekilde düzenlenmiştir. Önemli kısımlar, vurgulamak ve öğrencinin bu kısımlara dikkatini çekmek için renklendirilmiştir. Kolb'a (1984) göre öğrenme deyimlerin bileşenleri; algılama ve bilgi edinme süreçleridir. Algılama ve öğrenme süreçleri göz önünde bulundurularak bireysel farklılıklara göre içerik hazırlanmıştır. Algılamayı zayıflatacak renk, yazı puntosu gibi etkiler göz önüne alınarak, bilgiler anlamlı bir şekilde gruplandırılmıştır. Öğrenme süreçlerine zaman ve mekândan bağımsız uyarlanabilen İnternet tabanlı öğrenme sayfaları oluşturulmuştur.

İNTZÖS iki kısma ayrılmaktadır. Birincisi dizayn ikinci ise pedagojik içerik düzenlemesidir. İnternet tabanlı konuların tasarlanmasından önce öğrencilerin bilgi seviyelerinin belirlenip, bilgi seviyelerine uygun içerik dizaynı yapılması gerekmektedir. İçerik geliştirme hedefleri ve ihtiyaçları karşılayan öğrenme süreç olarak tasarlanmaktadır. Bu süreç (öğrenme deseni) materyalleri, aktiviteleri, öğretim ve değerlendirmeyi içermektedir (Moallem, 2001).

İçeriğin hazırlanmasında konularla ilgili fizik derslerini yürüten akademisyenlerin görüşleri alınmıştır (Ek.1). İçerik TÜRKCZÖS'e aktarılmıştır. Her ünite alt başlıklara ayrılmış ve her başlık bir ve daha fazla web sayfası olarak düzenlenmiştir. Web sayfalarında sayfa numarası olmadığından, konu içeriği birden fazla sayfaya taşması durumunda konu devamını göstermek için ikinci web sayfası ve konu adı roma rakamlarıyla gösterilmiştir. Örneğin Kinetik Enerji Teoremi-I bir web sayfasında yer alırken Kinetik Enerji Teoremi-II ikinci web sayfasında yer almaktadır. Sayfa numaralarını konu başlıkları oluşturmaktadır.

İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin (İNTZÖS) Dizaynı

İNTZÖS'nin içerik sayfalarının oluşturulması bir web sayfasının oluşturulmasıyla aynıdır. Öğrenme İçeriğinin yer aldığı öğrenme sayfaları bir web sayfasıdır. Bundan dolayı İNTZÖS'i dizayn edilirken birer web sayfa olarak oluşturulur. Web sayfasının içeriğini tasarlariken iken kısa süreli hafıza 7 ± 2 sınırı dikkate alınmıştır. Kısa süreli hafıza yaklaşık 7 nesne ile sınırlandırılmıştır (Miller 1956). Kısa süreli hafıza sınırlamasından dolayı web sayfası tasarımlarında 7 öge göz önünde bulundurulmuştur. Renkler, şekiller, animasyonlar, formüller gibi sayfada yer alan nesneler kuralla uygun şekilde düzenlemiştir. Çalışmada kullanılan İNTZÖS içeriğinin dizayn edilmesi aşağıdaki başlıklar altında yapılmıştır.

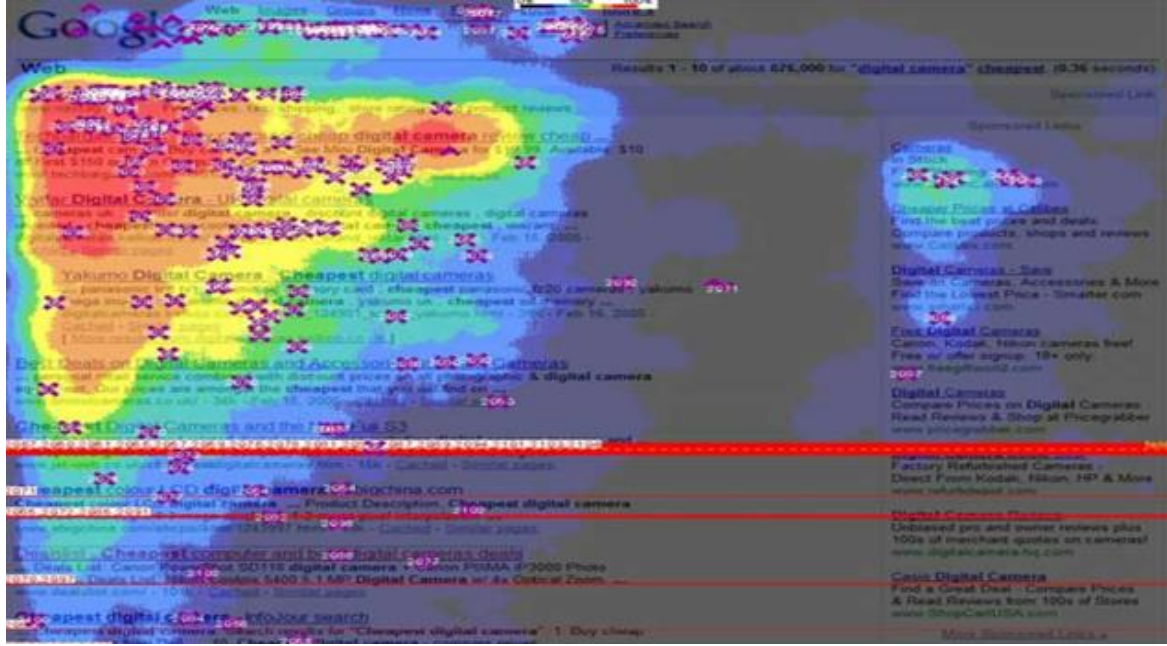
Yönerge

Öğrenciler niçin böyle bir sistemin kullanıldığı ile ilgili bilgilendirilmektedir. Bilgilendirmeler; sistemin amacının ne olduğu, nasıl kullanıldığı, avantajları ve dezavantajlarının neler olduğu gibi bilgilerden oluşmaktadır. Bu bilgilendirmeler ile öğrencilerin derse katılmaları ve sistemin daha etkili kullanması amaçlanmaktadır.

Çalışma Ekranı

Çalışma ekranı bilgisayar ekranıdır. Her öğrenme sayfası bir web sayfası olduğundan web sayfasının oluşturulmasındaki kurallar burada da geçerlidir. Bilgilerin kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya aktarılmasına yardımcı olacak şekilde ve algılama durumları göz önüne alınarak İnternet tabanlı ders içeriği geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun içinde maksimum algılama yeteneklerini kolaylaştırmak için web sayfası ekranın rengi, metin boyutu, şekiller, müfredat sıralaması, animasyonlar vb. etkenler göz önüne alınmıştır.

Eyetoools firması ile Enquiro ve Did-it.com firmalarının yaptığı araştırmalara göre; web sayfasına bireylerin baktığı noktalar belirlenmeye çalışılmıştır. Şekil.27’deki gibi ekrana bakma sol üst kısımlarda yoğunlaşmaktadır. Yoğunlaşmalar dik üçgene benzemektedir. Bu üçgene altın üçgen kuralı denilmektedir. Ders içeriğinin web sayfasına yerleştirilmesinde altın üçgen kuralı göz önüne alınmıştır. Önemli kısımlar sol üst köşeye yakın yerleştirilmeye çalışılmıştır.



Şekil 27. Web Sayfasına En Çok Bakılan Kısımlar (Bradsdomain)

İNTZÖS’de içerik oluşturulurken altın üçgen kuralına göre Şekil.28’de oluşturulmuştur. Ders içerikleri sol tarafta yer alırken sağ tarafta daha az nesneye yer verilmiş ve altın üçgen kuralına uygun şekilde nesneler yerleştirilmiştir. Sağ üstte “çıkış” gibi önem derecesi düşük nesneler yer alırken solda öğrencinin sürekli kullanması gereken nesnelere yer verilmiştir.

Leki Fizik Öğrenci Bilgi Ekranı

Sayın Mustafa Erdemir Hoş Geldiniz

Kullanıcı Adı Değiştirme Şifre Değiştirme Geçmişe Gözetme Çıkış

Ders İçerikleri

- İŞ
- ENERJİ
- ENERJİNİN KORUNUMU-I
- ENERJİNİN KORUNUMU-II
- KORUNUMSUZ KUVVETLERİN YAPTIĞI İŞ
- ENERJİNİN KORUNUMU
- KÜTLE VE ENERJİ
- ENERJİNİN KUANTUMLANMASI
- ENERJİNİN KUANTUMLANMASI-I
- ENERJİNİN KUANTUMLANMASI ÖRNEK 1
- ENERJİNİN KUANTUMLANMASI Konu Sonu Etkinlik-I
- GEÇİŞ SORULARI
- Sonuç ve Öneriler

ENERJİNİN KUANTUMLANMASI >> Enerjinin Kuantumlanması Konu Sonu Etkinlik-I

Soru: Enerjinin *kuantumlu* olması ile ilgili aşağıdaki yargıların doğru olup olmadığını karşılıklarına "doğru" yada "yanlış" yazarak belirtiniz. (*Doğru olanın karşısına D, yanlış olanın karşısına Y yazınız*)

Atomun ve molekülün kuantum enerji değeri sürekli.	y
İki kuantum durumu arasındaki enerji farkı $E=h.f$ kadardır.	d
Kuantum sayısı (n) kesikli değerler almaktadır.	y
Kuantum düzeyleri değiştiğinde " $h.f$ " katları şeklinde enerji soğururlar.	d
Atom kuantum dışındaki enerji durumlarında nadiren bulunurlar.	y
Taban durumunda yakıtılmış bir atomun enerjisi " $h.f$ " kadardır.	d
Enerji kesikli değerlere sahiptir.	d

Cevaplarınızı yazdıktan sonra lütfen "Cevabı Kaydet" butonuna tıklayın

Cevabı Kaydet

Altın Üçgen

Şekil 28. İNTZÖS'nin çalışma sayfası

Ekranın rengi: Web sayfasının rengi tasarlanırken 7 ± 2 kuralına göre tasarlanmıştır. İçerik sayfasında 7 tane renk kullanılmıştır. Arka plan ile renklerin birbirine karışımından kaçınılmıştır. Renklerin rahatsız edici kombinasyonlarına yer verilmemiştir.

Ekranın çözünürlük durumları göz önüne alınmıştır. Bunun için sayfanın tam görünebilmesi ve renk dağılmasının oluşmaması için ekran boyutuna dikkat edilmiştir.

Metin boyutu: Yazı sitili ders kitabındakinden daha farklı şekilde hazırlanmıştır. Şekil.29'deki gibi konu içeriği özetlenerek sunulmuştur ve çözünürlük durumları göz önüne alınarak web sayfası içerisinde metin kısmı tüm sayfanın yaklaşık %70'ini oluşturacak şekilde düzenlenmiştir (Jakob, 2012). Web sayfası metin kısmında rahatsız edici renklerden kaçınarak metnin rahat okunması sağlamıştır.

Jakob (2012) üst düzey içerik hazırlayabilmek için öğrencilerin kullanılan sistem ile ön çalışma eğitimini yapmaları gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda eksiklerin giderilmesi ve sistem çalışması ile ilgili 2012-2013 yıllarında pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamanın sonucunda öğrenci görüşlerinden yola çıkarak İNTZÖS düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler sistemi kullanan öğrencilerden gelen değerlendirmeler ve

öğrenci görüşlerine göre yapılmıştır. Yeni düzenlemeli öğrenme içeriği 2013-2014 öğretim yılında tekrar öğrencilerin çalışmasına sunulmuş ve başarı ortalamalarında artış meydana gelmiştir.

DEĞİŞKEN KUVVETİN YAPTIĞI İŞ >> Tek Boyutlu Değişken Kuvvetin Yaptığı İş-I

Tek Boyutlu Değişken Kuvvetin Yaptığı İş-I

Genel olarak değişen F kuvvetinin etkisiyle cisim x_1 den x_2 gitmesi için yapılan iş;

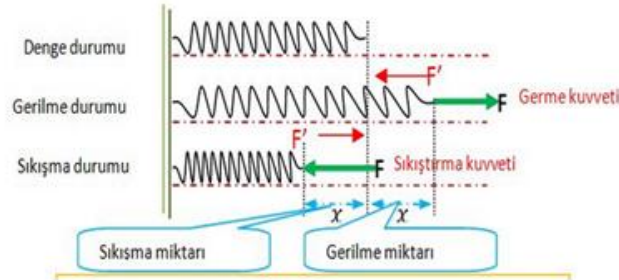
$$W_{12} = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx$$

olarak yazılır. Konuma göre değişen kuvvete en iyi örnekten biride bir yaya bağlanmış kütlelin oluşturduğu sistemdir.

Bir ucundan duvara tutturulmuş bir yay düşünelim. Yay boyunca uzanan yatay eksene x ve gerilmemiş durumuna $x=0$ diyelim. Pozitif x yönünü sağa doğru seçelim, yay uç noktasından x kadar gerilirse; bu gerilmeye karşı yay tarafından bir kuvvet uygulanır. Bu Hooke kanuna göre yay için kuvvetin matematiksel ifadesi;

$$F' = -kx$$

şeklinde yazılır. Denklemden " k " yayın kuvvet sabiti ve " x " yayın uzama veya sıkışma miktarıdır. Burada F kuvveti x germe ve sıkıştırma değerine göre değişmektedir.

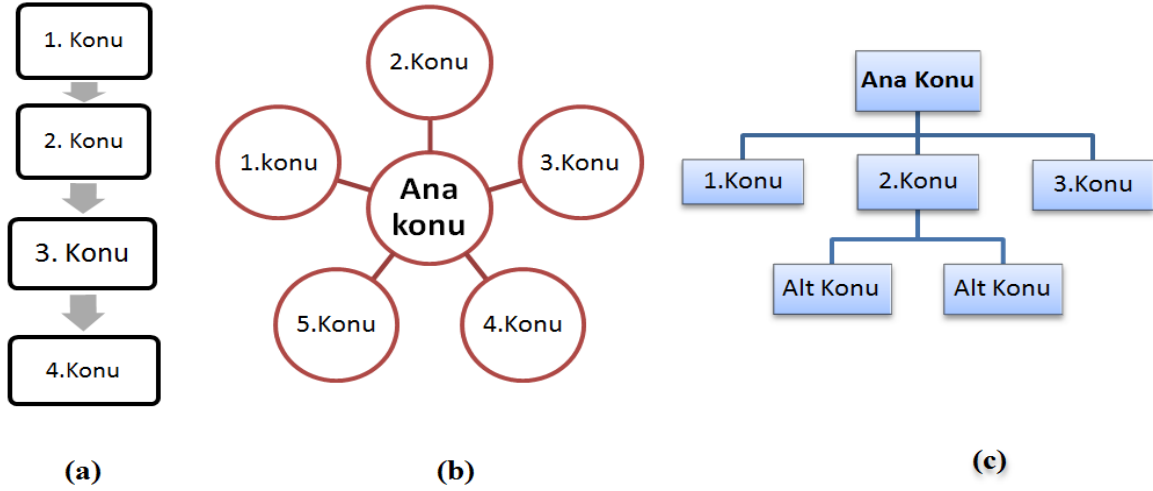


Şekil 29. İNTZÖS'de Web Sayfası

Şekiller: Her web sayfasında bir şeklin olmasına dikkat edilmiştir. Normal ders kitaplarında sayfanın verimli kullanılması için sayfa içerisinde birden fazla şekle yer verilmektedir. Sistem İnternet tabanlı olduğundan sayfa sayısından ziyade bireysel uyum ve eğitim öğretim hedeflerini destekler şekilde oluşturulmuştur.

İçerik sıralaması (konu sıralanması): Web ortamında içerikler için üç temel gösterim vardır. Genel olarak web sayfasında Şekil.30'da konular doğrusal, hiyerarşik ve örümcek ağı şeklinde gösterilmektedir (Smith ve Ragan, 1999). Ünite içeresinde yer alan konular ünitenin (ana konunun) alt dalları şeklinde sıralanmıştır. Şekil.31-a'da enerji konusu

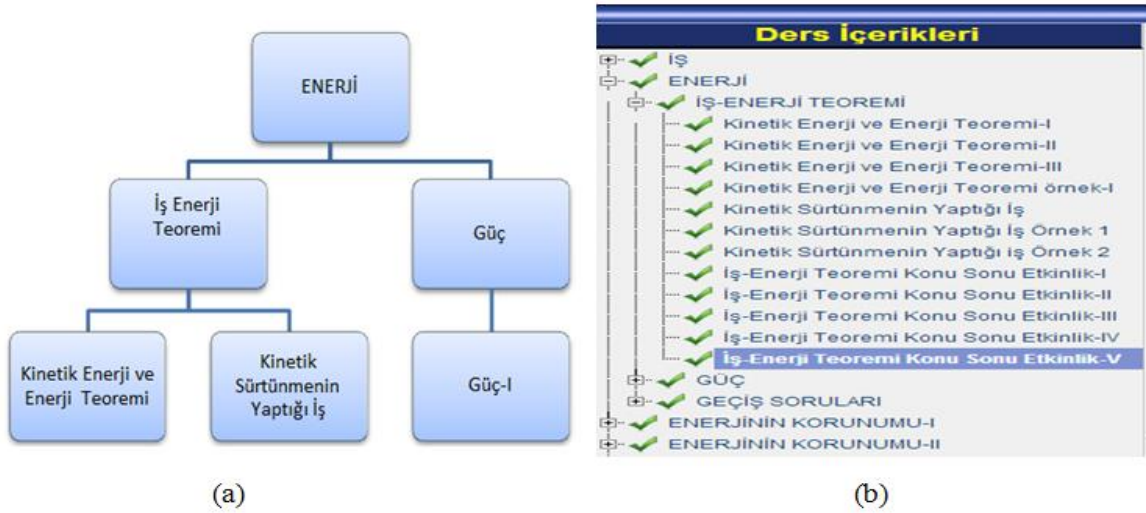
hiyerarşik şekilde düzenlenmiştir. Konular alt dallara alt dallarda kendi alt dallarına ayrılmaktadır.



Şekil 30. Çevrim İçi Konuların Ekranda Gösterimi. (a) Doğrusal Konu Yerleşimi. (b) Örümcek Konu Yerleşimi. (c) Hiyerarşik Konu Yerleşimi (Smith ve Ragan, 1999)

Dersler ilerledikçe bilgi haritası alt kollara ayrılır. Öğrencilere dersin derinlemesine işlenebilmesine ve ayrıntıların anlaşılmasına yardımcı olmak için bilgi haritasının genel görünümü verilmelidir. Çalışmada kullanılan ünite ve konu yerleşim başlıkları hiyerarşik şekilde düzenlenmiştir. Ünite ana başlık olarak verilmiş ve buna bağlı olarak hiyerarşik şekilde konu ve alt konular yerleştirilmiştir.

Kullanılan sistemin içerisinde Şekil.31-b’de enerji ünitesinin konuları ve alt konuları yer almaktadır. Öğrenciler ünite ve konu içeriklerini çalıştıkları sayfaların sol tarafında görmektedirler. Öğrenci konunun alt konularını görmek için web sayfasının sonunda bulunan konu başlığının üzerine tıkladığında öğrenciye alt konular açılmaktadır.



Şekil 31. Ders İçerik Hiyerarşik Gösterimi

İnternet Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminin Pedagojik Durumu

Amaç: Öğretmen merkezli eğitim ile öğrenci merkezli eğitim arasında dengenin kurulmasıdır. Eğitim programlarının yöntem ve içeriği doğrudan öğrenme hedeflerini desteklemelidir.

Yapısal olarak İnternet tabanlı eğitim modeli 5 kısma ayrılır. Yapısal yaklaşım analiz, öğrenme objelerinin tasarlanması, geliştirme, uygulama ve değerlendirme döngüsüyle oluşur.

- 1-Analiz: Öğrenci özellikleri, öğretilmesi gereken görevleri, v.b.
- 2-Öğrenme amaçlarının tasarlanması: Öğretim yaklaşım tercihleri.
- 3-Geliştirme: Öğretim ve eğitim materyallerin geliştirilmesi.
- 4-Uygulama: Öğretim materyallerinin iletilmesi ya da dağıtımı.
- 5-Değerlendirme: Materyallerin dizayn hedeflerine ulaşp ulaşılmadığından emin olmak ve değerlendirmek (BestPractices, 2011, s.5).

Ders içeriğin hazırlanmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin, YÖK tarafından belirlenen gelişim özellikleri ve bu özelliklere uygun ders içeriğine bağlı kalınarak İnternet Tabanlı ZÖS'i için Fizik-I ders içeriği geliştirilmiştir.

Öğretim yaklaşımı olarak Davranışçı Yaklaşım ve Programlı Öğretim yöntemi kullanılmıştır. Ders içeriği buna göre düzenlemiştir. Programlı öğretim ile açıklamalara daha önceki kısımlarda yer verilmiştir.

Öğretim materyallerinin geliştirilmesinde metinler, şekiller, animasyonlar, etkinlikler, örnekler, grafikler ve ilgili konulara bağlantı sağlayacak linklere yer verilmiştir. Bunlar

İNTZÖS'nin içerisine web sayfaları olarak yerleştirilmişti. Ayrıca öğretim materyalleri İNTZÖS'nin çalışma programına uygunluğu göz önüne alınarak oluşturulmuştur.

Öğrencilere oluşturulan zeki öğretim programının iletilmesi İnternet yoluyla gerçekleştirilmiştir. Erişim asenkron (eş zamansız) olarak yapılmaktadır. Öğrenciler <http://zekifizik.com/> adresinden ders içeriklerine ulaşabilmektedirler.

Oluşturulan İNTZÖS'nin öğrenciye ulaşp ulaşmadığı öğretmen tarafından öğrenciyi izle zekilik özelliği kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu özelliğe göre öğrencinin sisteme ne zaman girdiği, girme sıklığı ve kalma süresi gibi bilgilere öğretmen ulaşmaktadır.

İçeriğin değerlendirilmesi ZÖS içerisinde yer alan üniteler arası geçiş sınavıyla yapılmaktadır. Sistem öğrencinin seviyesini üniteler arası geçiş sorularına verdikleri cevaplar ile değerlendirmektedir. Bu cevap istenilen başarı durumunda ise sistem bir sonraki üniteye geçişlere izin vermektedir. Böylece öğrencinin içeriği çalışp çalışmadığı değerlendirilmektedir.

İlgili Çalışmalar

ZÖS'lerle ilgili literatür taramasına göre; programlama dilleri ve veri tabanı ile ilgili yapılan çalışmalar (Abu-Naser, 2008; Liegle, 1999; Weber ve Brusilovsky, 2001; Butz, Hua ve Maguire, 2006; Mitrovic, 1998; Mitrovic, 2002; Suraweera, 2001). Dil öğretimi ile ilgili çalışmalar (Carbonell, 1970; Mayo, 2000; Martins, Satoshi ve de Oliveira Neto, 2008; Lilley ve Baker 2002). Matematik öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar (Burton ve Brown, 1979; Bahçeci, 2011; Wheeler ve Regianb, 1999; Graf vd 2008; Beal, Arroyo, Cohen ve Woolf, 2010; Santhi, Priya ve Nandhini, 2013). Öğrenme stilleri belirleme ile ilgili yapılan çalışmalar (Cabada, María ve Carlos, 2011; Özek, Akpolat ve Orhan, 2010; Xiaobing, Zhiwen, Yongshi ve Yiping, 2010; Ammar, Neji, Alimi ve Gouarderes, 2009). Uyarlanabilir test sistemleri ile ilgili yapılan çalışmalar (Antal ve Koncz, 2010; Guzman, Conejo ve Perez-de-la-Cruz, 2007; Markovic, Jovanovic, Jovanovic ve Popovic, 2010; McFarland ve Parker, 1990; Anjaneyulu, 1997). Bulanık mantığın kullanıldığı çalışmalar (Martins, Satoshi ve de Oliveira Neto, 2008; Aguilar, Muñoz, Noda, Bruno ve Moreno, 2010; Kavcic, 2004; Aguilara vd, 2011). Diğer alanlarda (Phobuna ve Vicheanpanya, 2010; Dimitrova, Self ve Brna, 1999; Kim, 2000; Mitrovic, Williamson, Bebbington,

Mathews, Suraweera, ve Martin, B, 2011; Ahuja ve Sille, 2013; Sitzmann vd 2006) yapılan çalışmalar olarak yer almaktadır.

Lisan öğretiminde kullanılan ZÖS'ler kısıt tabanlı öğrenci modeli (Martins, Satoshi, ve de Oliveira Neto, 2008; Mayo, 2000; Karacı, 2013) sıklıkla kullanılmaktadır.

Bilgisayar programlama dillerinin öğretilmesinde en çok kullanılan ZÖS'leri kısıt tabanlı (Abu-Naser, 2008; Mitrovic, 1998; Mitrovic, 2002; Suraweera, 2001) ve kaplama öğrenci modelidir (Liegler, 1999; Weber ve Brusilovsky, 2001). Kısıt tabanlı öğrenci modelinin sıklıkla kullanılmasının sebebi belirli kuralların olması ve bu kuralların en kolay öğretmenin yolu kısıtlamalarla olmasından kaynaklanmaktadır.

Matematik öğretiminde kullanılan ZÖS'lerinde genel olarak kaplama (Keleş, 2009) ve streoptip öğrenci modelleri (Wheeler ve Regianb, 1999; Wheeler ve Regianb, 1999) kullanılmaktadır.

ZÖS'ler yukarıdaki alanlarda kullanılmasının yanında öğrencinin bireysel özelliklerinin sinir ağları, bulanık mantık ve karar ağları ile bulunmasında da kullanılmaktadır (Martins, Satoshi ve de Oliveira Neto, 2008; Aguilar, Muñoz, Noda, Bruno ve Moreno, 2010; Aguilera vd, 2011). Öğrencinin öğrenme stiline ZÖS'leri ile belirlenmesi ile öğrenme stratejileri yapılandırılmaktadır (Cabada, María ve Carlos, 2011; Xiaobing, Zhiwen, Yongshi ve Yiping, 2010; Ammar, Neji, Alimi ve Gouarderes, 2009).

Tarama Araçları: Google Akademi, Gazi Üniversitesi Kütüphanesi ve Kastamonu Üniversitesi Kütüphanesi, anahtar kelimeler olarak Fizik Eğitimi, Uzaktan Eğitim, Zeki Öğretim Sistemleri, İş, Enerji ve Enerjinin Korunumu.

ZÖS İlgili Yurt Dışı Çalışmaları

Dil (Lisan) Öğretimiyle İlgili ZÖS'ler

SCHOLAR: Dil öğretimiyle ilgili ilk olarak 1970'li yıllarda Amerika'nın güney kesiminde eğitim sunmak için Carbonell tarafından geliştirilen ZÖS'nin SCHOLAR olduğu kabul edilmektedir. Sistem öğrencinin programa, kimi zaman ise programın öğrenciye sorular sorduğu bir uzman sistemden oluşmaktadır. Sistemle sorular üretilip öğrenci cevaplarını değerlendirebilmektedir. Bu cevapların değerlendirilmesinde doğru, yanlış, yaklaşık ya da

kısmen doğru şekilde kararlar alabilmekte ve buna uygun eylemleri gerçekleştirebilmektedir (Carbonell, 1970).

CAPIT: Dil öğretiminde kısıt tabanlı öğrenci modelinin, problem tabanlı olarak kullanılan bir ZÖS'dir. İngilizcede noktalama işaretleri ve büyük harf kullanımını öğretmek için, öğrenciye sunulan problemi öğrencinin çözmesi istenmekte ve öğrencinin çözümü değerlendirilerek hatalar ortaya çıkarılmaktadır. Hatalı çözümler için öğrenciye geri bildirim sağlanmaktadır (Mayo, 2000).

LBITS: Dil öğretiminde İngilizce kelime bilgisi ve kelimelerin doğru yazımını öğretmek için geliştirilmiş kısıt tabanlı bir ZÖS'dür (Martins, Satoshi ve de Oliveira Neto, 2008).

Lilley ve Baker (2002) yurt dışından gelen öğrencilerin İngilizce yeterliliklerini ölçmek için 3 parametrelili modeli bulunan BUT sistemi hızlı ve doğru değerlendirme yapan bir araçtır. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için geniş bir madde havuzunun olması gerekir.

Programlama Dili ve Veri Tabanının Öğretilmesi İlgili ZÖS'ler

CPP-Tutor: C++ programlama dilinin öğretiminde öğrencilere yardımcı olmak ve interaktif bir öğrenme ortamı sunmak için geliştirilmiş bir ZÖS'dür. Kaplama ve kısıt tabanlı öğrenci modellerinin kullanıldığı, öğrencinin yaptığı hatalar örüntü tanıma yöntemi ile tespit edilmekte ve geri bildirimler verilmektedir (Abu-Naser, 2008).

Pl@tos: Programlama dillerinin öğretimiyle ilgili olarak kaplama öğrenci modelinin kullanıldığı İnternet tabanlı uyarlamalı bir çalışmadır. Sistemde başlangıçta her konu her öğrenci için öğrenmedi olarak kabul edilmekte, öğrencinin bilgisi öğretmenin bilgisinin alt kümesi olarak kabul edilmektedir. Daha sonra yapılan test sonucuna göre öğrencinin konuyu öğrenip öğrenmediğine karar verilmektedir (Liegler, 1999).

ELM-ART: LISP programlama dilini İnternet tabanlı olarak öğretmeyi amaçlayan ve kaplama öğrenci modelini kullanan akıllı interaktif eğitim sistemi olarak geliştirilmiştir. Ders materyallerinin tümü çevrim içi olarak uyarlanabilir ve interaktif ders kitabı biçiminde sunulmaktadır (Weber ve Brusilovsky, 2001).

BITS: Bilgisayar programını (C++) Bayesian ağlarını kullanarak öğreten ZÖS'dür. Bu çalışmada Bayesian ağı kullanılarak, kavramlar arasında önkoşul ilişkileri doğrudan ve açıkça belirtilmiştir (Butz, Hua ve Maguire, 2006).

SQL-Tutor: Veri tabanı öğretimiyle ilgili, kaplama ve kısıt tabanlı öğrenci modellerinin birlikte kullanıldığı bir ZÖS'dir. Sistem kuralları öğrenimindeki kısıtlamaları ifade etmek ve bu yolla kural ihlallerini öğrenciye geri bildirim olarak vermektir. Böylece öğrenci problem çözerken yaptığı hatalara dayalı olarak konuyu öğrenir (Mitrovic, 1998).

NORMIT: Veri tabanı normalizasyon konusunu, kısıt tabanlı olarak web üzerinden üniversite öğrencilerine öğretmek için geliştirilmiş ZÖS'dür (Mitrovic, 2002).

KERMIT: Öğrencilere ER (Entity Relationship) model kullanarak veri tabanı modeli oluşturmaları için bir senaryo sunulmakta ve öğrenci çözümleri değerlendirilerek yanlış çözümler için geri bildirimler verilmektedir. Varlık ilişkisi modelleme için geliştirilmiş kısıt tabanlı bir ZÖS'dür (Suraweera, 2001).

Matematik Öğretiminde Kullanılan ZÖS'ler

WEST: Matematik alanında temel aritmetik becerilerin kazanılması tasarlanmış oyun tabanlı ZÖS'ir. Sistemde öğrenciler, temel aritmetik becerileri kazanmak için “West nasıl kazandı” isimli bir oyun oynamaktadırlar ve gerektiğinde sistem öğrenciye yönlendirme ve yardım sağlamaktadır (Burton ve Brown, 1979).

WUMPUS: Öğrencinin mantık ve geometri gibi matematik konularını öğrenmesi için oyun kurallarını kullanır. Sistem; uzman, psikolog, öğrenci modeli ve eğitimci olmak üzere dört modülden meydana gelmiştir (Bahçeci, 2011).

WPS-Tutor: Matematik öğretiminde cebir ve geometri öğretimi için geliştirilen ve streotip öğrenci modelinin kullanıldığı ZÖS'dir. Öğrencilere sorulan soruların zorluk düzeyi öğrenci başarısına göre belirlenmektedir. Bu sistemde öğrenci bir seviyedeki iki soruya yardım almadan doğru cevap verirse seviye yükselmektedir (Wheeler ve Regianb, 1999).

Graf vd (2008) Almanyadaki ortaokullarda matematik dersinde başarısı düşük öğrencilere İnternet tabanlı zeki öğretimli ortamlar oluşturularak, eksiklerinin giderilmesine çalışılmıştır. Öğrenciler 9 ay süre ile sistem üzerinden çalışmaya devam etmişler. Çalışmaya katılan öğrencilerin aritmetik becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Beal, Arroyo, Cohen ve Woolf (2010) tarafından matematik öğretiminde aritmetik ve kesirlerle ilgili problem çözümleri üzerine ZÖS'lerin etkisi ön-test ve son- test yaparak

değerlendirmeyi içermektedir. Bu değerlendirmenin sonucunda ZÖS'lerini kullanan öğrencilerin problem çözme başarıları artmıştır.

Santhi, Priya ve Nandhini (2013) tarafından ZÖS'i Bayesian ağlarının kullanımı ile ilişkili çalışmada; akıllı ders sistemleri ve bilgi tabanlı ders sistemleri öğrencilerin öğrenme stratejilerini takip ederek en iyi rehberlik ettiğini vurgulamaktadırlar. Çalışmada Bayesian ağlarını kullanarak çeşitli ZÖS'ler yorumlamakta etkili karar vermekte kullanılmaktadır.

Öğrenme Stilinin Belirlemede Kullanılan ZÖS'ler

ILSQ: Öğrencinin öğrenme stili belirlemek için Kohonen sinir ağı kullanılmıştır. Çalışmada öğrencinin öğrenme stili ile birlikte Felder-Silverman ILSQ öğrenme stili anketi ve uygulanan sınavdan almış olduğu not kullanılarak öğrenme stili belirlenmeye çalışılmıştır (Cabada, María ve Carlos, 2011).

Özek, Akpolat ve Orhan (2010) tarafından bulanık mantık kullanılarak yapılan çalışmada; öğrencinin öğrenme stilini Felder Silvermanın öğrenme stili referans alan mantık temelli olarak belirlenmektedir.

Xiaobing, Zhiwen, Yongshi ve Yiping (2010) öğrencinin öğrenme stilini belirleyen ve buna göre senaryo tabanlı uçuş eğitimi veren ZÖS geliştirmişlerdir. ZÖS eğitim uçuş simülatörü ve senaryo tabanlıdır. Simülatör eğitimi yapmadan önce ZÖS ile değerlendirme testi yapılarak öğrencinin öğrenme stili belirlenir, hedeflere uygun planlamalar yapılır ve bu plan öğrenciye özet olarak sunulur.

Ammar, Neji, Alimi ve Gouarderes (2009) web kamerası yardımıyla öfke, tiksinti, korku, sevinç, üzüntü ve sürpriz gibi yüz ifadelerini tanıyan sistemin, ZÖS'lerde öğrenme stratejilerinin düzenlenmesinde kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.

Uyarlanabilir Test Sistemleriyle İlgili ZÖS'ler

BUT (Bilgisayar Uyarlamalı Test): Her öğrencinin yeteneğine uygun soru soran bilgisayar tabanlı testlerdir. Problemi çözmek için her öğrencinin yeteneğine uygun soru soran, hem tek başına hem de zeki öğretim sistemlerine uyarlanabilen programdır. Öğrenme düzeyinin belirlenmesi ve değerlendirmesinde kullanılmaktadır (Antal ve Koncz, 2010).

SIETTE: İnternet tabanlı uyarlanabilir test sistemidir. Test sisteminde öğrenci bilgisi değerlendirilirken sorular öğrencinin karşısına öğrenciye göre uyarlamalı bir şekilde gelmektedir. Test sistemi her öğrenci için farklı bir uyarlama ile bireyselleştirme yapmaktadır (Guzman, Conejo ve Perez-de-la-Cruz, 2007).

Markovic, Jovanovic, Jovanovic, Jevremovic ve Popovic (2010) BUT'ı öğrencilere uzaktan uyarlanabilir şekilde İnternet tabanlı olarak uygulamışlardır. Çalışma ZÖS olmamasına rağmen BUT programı olması ve uyarlanmasından dolayı gelecekteki çalışmalara yol göstermesinden dolayı önemlidir.

GUIDON: MYCIN adı verilen bir uzman sistem kullanarak, bilginin tanımlanmasındaki, belirsizliğin ortadan kaldırılmasında problemin çözümü için kullanılan ilk tekniklerdendir. MYCIN tıp alanında kullanılan bir uzman sistemdir (McFarland ve Parker, 1990).

Anjaneyulu (1997) tarafından geliştirilen kaplama öğrenci modeli kullanıldığı İnternet tabanlı sistemde, öğrencinin kavramları ne kadar öğrendiğini belirlemek için MYCIN güven faktörü kullanılmıştır.

Bulanık Mantığın Kullanıldığı ZÖS'ler

Martins, Satoshi ve de Oliveira Neto (2008) öğrenci modelini oluşturmak için bulanık mantık kullanılmıştır. Sistem giriş ve çıkış değişkenlerinden yola çıkarak öğrencinin ziyaret edebileceği ya da edemeyeceği konuları belirlenmesinde navigasyon görevi gören tiptir.

Aguilar, Muñoz, Noda, Bruno ve Moreno (2010) bulanık mantık temelli bir öğrenme önermişler. Öğrenme etkinliğinin zorluk düzeyini veren bulanık mantık karar sistemi kullanılmaktadır. Çıkış düzeyinde elde edilen zorluk düzeyine göre bir sonraki konu veya ünitenin seçiminde kullanılmaktadır.

Kavcic (2004) bulanık mantık ile öğrenci modelini güncellemek ve temsil etmek için kullanmıştır. Çalışılan her konunun sonunda yapılan test ile öğrencinin konu ile ilgili bilgi düzeyi belirlenmektedir. Bilgi düzeyi biliyor, bilmiyor ve öğrenildi gibi sınıflayarak öğrenci modelini güncellemektedir.

Aguilar vd (2011) bulanık mantık ile bir ZÖS için öğrenme stratejisini ve bilgisini modellemeyi gerçekleştirebilen öğretim planlayıcı geliştirmişlerdir. Öğrenciyi sistem

yönlendirerek geri git, bulunduğu konumda kal ve sonraki aşamaya geç gibi yönlendirmeler verilmektedir.

Farklı Alanlardaki ZÖS'leri

Phobuna ve Vicheanpanya (2010) e-öğrenme sistemleri için uyarlanabilir ZÖS geliştirmişlerdir. Bu modelin ZÖS bileşenlerine ek olarak uyarlanabilir sunum ve gezinme modülleri eklemiştir.

STYLE-OLM: Bilimsel terminolojinin öğretimi tasarlanmış ZÖS'dür. Öğrencinin sistem ile doğal iletişimi sonucunda, ZÖS öğrenci hakkındaki bilgi veri tabanını oluşturmaya çalışmaktadır (Dimitrova, Self ve Brna, 1999).

CIRCSIM-Tutor: Diyalog tabanına dayanan ZÖS'dir. Öğrencilerle iletişim kurmak için tasarlanmıştır (Kim, 2000).

Thermo-Tutor: Kısıt tabanlı öğrenci modelinin kullanıldığı ZÖS'dür. Isı alış verişi olmayan (kapalı sistem) sistemlerde termodinamik çevrimleri öğretmek için geliştirilmiştir. Öğrenci verilen problemleri bireyselleştirme ile geri bildirimler alarak çözmektedir (Mitrovic, vd, 2011).

Ahuja ve Silie (2013) yaptıkları çalışmada ZÖS'lerin gelişim öyküsünü ele alarak geçmiş, bugünü ve geleceğini kapsayan çalışmalar için tavsiyelere yer verilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre insan ve bilgisayar ile insan etkileşiminde iki önemli noktaya vurgu yapılmıştır. Bu noktalar ise adaptasyon ve uyumdur.

Sitzmann vd (2006) İnternet tabanlı eğitim ile sınıf içi eğitimin karşılaştırılmasının meta analiz çalışmasını yapmışlardır. Bu çalışmada İnternet tabanlı eğitimin sınıf içi eğitime göre %6 daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

ZÖS İlgili Yurt İçi Çalışmalar

Yurt içi çalışmalarda kaplama, kısıt tabanlı, bayes ve sterotip öğrenci modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Bilgisayar programlama dili ve veri tabanının öğretilmesi, matematik ve dil öğretiminde ZÖS'ler kullanılmaktadır. Fizik-I dersinin öğretilmesinde ZÖS'lerinin kullanılmasıyla ilgili bir çalışma yer almamaktadır.

ZOSMAT: Keleş (2009) doktora çalışmasında; matematik öğretimi için geliştirilmiş ve kaplama öğrenci modelini kullanan bir ZÖS'dür. Sistemi öğrenci bireysel olarak kendi kendine kullanabileceği gibi bir uzman öğretici eşliğinde gerçek sınıf ortamında da kullanabilmektedir. ZOSMAT altı bileşenden oluşmaktadır. Bunlar ZOSMAT yöneticisi, soru bankası, öğrenci modeli, içerik yapısı, uzman modeli ve kullanıcı arabirimidir. Bu sistem 80 öğrenci üzerinde denenmiş sistemi kullanan öğrencilerin ortalaması 90 çıkarken geleneksel yöntemi kullanan öğrencilerin ortalaması 66 çıkmıştır.

MathITS: Matematik eğitiminde öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara göre, o soruyla ilişkili konular için diğer sorulara doğru cevap verme olasılığını ve soruların zorluk düzeyini diferansiyel bir eşitlik kullanarak hesaplayan ZÖS'dür (Günel ve Aşlıyan, 2009).

TÜRKZÖS: Karacı (2013) tarafından yapılan doktora çalışmasının uygulaması Türkçe öğretiminin genel konularından, noktalama işaretleri ve büyük harf öğretimi için kaplama öğrenci modeli ve kısıt tabanlı öğrenci modelini kullanarak oluşturulan ZÖS'dür.

LessonTutor: Bahçeci (2011) tarafından yapılan doktora çalışmasında; kaplama öğrenci modelini kullanarak, öğrenme ortamında öğrenci etkinliğini arttırmakta ve öğrenme sırasında öğretim elemanına destek olacak şekilde öğrenciyi yönlendirmektedir. Amaç öğretim materyali eksikliğinin giderilmesidir.

Doktora tezi: Kaplama öğrenci modelini kullanan Doğan (2006) İNTZÖS doktora tezi çalışmasında, sistemde yer alan verilerin tasarlanan veri madenciliği programları ile analiz edilmesi sağlanmıştır.

Yüksek lisans tezi: Kaplama öğrenci modeli kullanılan ZÖS de öğrencinin bilgi düzeyi, öğrenme metodu, amacı, bir bilgi ögesine karşılık gösterdiği davranış ve bir bilgi ögesi için harcadığı bilgiler değerlendirilmektedir. Sunulacak bir sonraki eğitsel etkinlik seçiminde ise, Bayesian Karar Ağları kullanımı tercih edilmiştir (Büğrü, 2003).

Doktora tezi: Öğrenci modelinin YZ (yapay zeka) teknikleri ile oluşturulduğu İnternet tabanlı uyarlanır bir ZÖS doktora tezi çalışmasında Kahraman (2009) tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışmada öğrenci modeli Naive Bayes sınıflandırıcı ile oluşturulmuştur. Sistem "DA Elektrik Makineleri" dersini daha önce almamış öğrencilere uygulanmıştır.

Yüksek lisans tezi: Öğrencinin performansı sırasında yaptığı hataların üzerine yoğunlaşan kısıt tabanlı öğrenci modelini kullanan ZÖS’lerden biri yüksek lisans tezi çalışmasında özel bir ilköğretim okulunda 6. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama konusu olarak Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” öğrenme alanı pilot olarak seçilmiştir. Ders öğretmenlerinin görüşleri; bu sistemin devlet okullarında da denenmesi gerektiği fikrinde birleşmektedirler şeklinde ortaya çıkmıştır (Şahin, 2010).

Yüksek lisans Tezi: Streotip öğrenci modelinde ZÖS öğrenciler farklı seviyelerdeki kategorilere atanmaktadır. Öğrencileri farklı seviyelere ayırarak seviyelerine uygun içerik ve soruların verilmesini sağlamıştır (Turan, 2007).

Yüksek Lisans Tezi: Körez (2009) Önce konuları öğrencinin düzeyine göre öğrenciye sunan ve değerlendirme aşamasında öğrencinin karşılaştığı problemler karşısında ona daha önceden çözülmüş problemler (durumlar) vererek mevcut problemleri çözmesini isteyen zeki bir sistem tasarlamıştır.

Doktora tezi: Geliştirilen ZÖS İletişim, İhtiyaç Analizi, Yönlendirici, Düzenleyici, Bilgi Tabanı, Bilgi Sağlayıcı, Kurs Tasarım, Değerlendirme ve Rapor Üretici olmak üzere dokuz modülden oluşmaktadır. İhtiyaç analizi sonucunda öğrencinin ihtiyacına uygun bölümün, uygun alt branşın ve uygun derslerin belirlenmesine çalışılmıştır (Özbek, 2007).

Doğan ve Kubat (2008) ZÖS’lerin bileşenlerine ek olarak “düzenleme modülünü” önermişler. Bu modül göre kullanıcının isteğine ve seviyesine uygun kendini düzenleyebilen ZÖS modülü önermiştir.

Dağ ve Erkan (2010) yaptıkları çalışmada, bireyselleştirilmiş öğretim sistemleri (ZÖS’leri, Uyarlanabilen Hipermedya, e-öğrenme sistemleri gb) üzerine çalışmışlardır. Bu alanda yaşanan gelişmeler, yeni teknolojiler ve gelecekte alanda yapılacak çalışmalara yönelik öneriler yer almıştır. Yapılan çalışmada bireysel öğretim sistemleriyle ilgili çalışmaların yetersiz olduğunu ve pratik uygulamalarının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yetersizliğin giderilmesi için sistem yazarlığının geliştirilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Önder (2003) uzaktan eğitimde bilgisayar ve uzman sistemlerin kullanılması ve avantajları ele alınmıştır. Uzman yazılımlarının yetersiz olduğunu belirtmiş ve uzaktan eğitimde daha etkili hale getirebilmek için kişiye özgü dönütler sunabilen yazılımların olması gerektiğini vurgulamıştır. Kişiye özgü dönüt verebilen yazılımların eğitim bilimlerinde yeni bir dönüm noktası olacağı belirtilmiştir. Bunun içinde ZÖS sistemlerine vurgu yaparak; ZÖS’ler

uzaktan eğitimde kullanılmasının eğitimin niteliğini artıracakını, eşit eğitim fırsatı sunacağını ve yaygınlaştıracakını belirtmiştir.

Fizik Eğitimindeki ZÖS'ler İlgili Çalışmalar

The Andes Physics Tutoring System (Lessons Learned): Fizik Problemlerinde kağıt ve kalem kullanılmadan yapılan çözümlerdir. Andes sistemlerinde öğrenci normal öğrenmedeki gibi eylemlerin hepsini yapar. Andes sistemi koordinat vektörlerinin çizimi, değişkenleri belirleme denklem yazma gibi birçok adımdan oluşur. Her adımdan sonra geri dönüt verilir. Andes hataları, yanlış adımın ne olduğunu ve bir sonraki adımın ne olduğunun ipuçlarını vermektedir (Vanlehn ve Lych, 2005).

APT: İnteraktif Fizik Öğrenme Ortamlarında Öğrenme Kılavuzunu Formatif (Biçimlendirici) Değerlendirmeleri Kullanma. Bu sistem değerlendirme tabanlı interaktif fizik sistemidir. Fizik öğretiminde bilgisayar ortamında öğrenme ortamı oluşturulmasının iskeletini oluşturmak ve biçimlendirici soruların nasıl olması gerektiğini ortaya koymaktadır (Young-Jin Lee, 2011).

VIPS: Fizik öğretiminde öğrencilere yardımcı olmak için sanal fizik sistemleri denilen öğrenme öğrenci ortamları (Vips) geliştirilmiştir. Öğrencilerin öğrenme ve kavrama yanılgılarını düzeltmektedir. Fizik konularından basit makaralar kullanılmıştır. Yanlışlıklardan yola çıkarak, karar ağları ve sanal makaraları kullanarak problemin çözümüne ulaşılır (Myneni, Narayanan, Rebello, Rouinfar ve Puntambekar, 2013).

Albacete (1999) tarafından temel fizik kavramlarını öğretmek için ZÖS geliştirilmiştir. Buna göre sistem kavramların öğretilmesine yardım etmektedir. Bunu yaparken öğretmenin davranışını bilişsel temel davranışını kullanarak yapmaktadır. Yapılan çalışmada kontrol ve deney grubu öğrencilerinin mekanikle ilgili kavramların öğretilmesindeki başarı puanları karşılaştırılmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin başarı puanları kontrol grubu öğrencilerin başarı puanları anlamlı derecede yüksek çıkmıştır.

Chakraborty, Roy ve Basu (2010) tarafından yapılan bilgiye dayalı ZÖS geliştirmişlerdir. Fizikte bulunan bir kavramı şema şeklinde (imge ve imgeler) uzun süreli hafızada depolama şeklinde bir ZÖS geliştirilmiştir. On beş gün içinde hızlı bir öğrenme sağlanmış ve öğrenci katılımları artmıştır. Sistem öğrencilere üst düzey bilgilenmenin oluşmasına ve bilişsel gelişmelere katkı sağlamaktadır. Geliştirilen ZÖS öğrencilerin bilişsel gelişimlerine

katkı sağlamak ve adaptasyonlarını artırmaktadır. Yükseköğretimde içerik olarak karmaşık derslerin öğretilmesine katkı sağlayacağını ve üst biliş bilgilerinin oluşmasına yardımcı olacağını belirtmişlerdir. ZÖS'ün öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgilerini, kavrama becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişler. Kullanılan ZÖS'le öğrencinin kendi öğrenme planını oluşturduğu, kendi sistemini yapılandığı, adaptasyonu artırdığı ve kavramlar arasında dikey geçişlerin yanında yatay geçişlerin olmasını sağlayabildiği belirtilmiştir.

Chi ve Vanlehn (2010) yaptıkları çalışmada fizik konularında kullanılan ZÖS'lerin üst biliş becerilerini artırdığını, başarılı ve başarısız öğrencilerin arasındaki farkı azalttığını belirtmişlerdir. ZÖS başarısız öğrencileri başarılı öğrenciler kadar etkin hale getirmiştir. Sistemle öğrencilerin konuyla ilgili üst düzey düşünceleri gelişirken farkında olmadan farklı konularda da düşüncelerinin geliştiği görülmüştür. ZÖS'le öğrencilerin verilen konunun amacına yönelik problemi çözme ve konuya yoğunlaşmalarının sağlandığı yapılan çalışmada belirtilmiştir.

Mills ve Dalgarno (2007) de yaptıkları oyun tabanlı ZÖS kısıt tabanlı ve şematik ağ modeli ile Newton kavramlarını kısıtlayarak modellemişlerdir. Bilgiye ulaşabilmek için ipuçları verilmiştir. Kavramların öğretiminde insan ve makine birlikte kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Oyun tabanlı bir ZÖS uygulamasında sistem robotu tasarlanmıştır. Yapılan çalışmayla bilişsel alan modeline alternatif modellerin uygulanabilir olduğu, olumlu öğrenme çıktılarının olduğu, makine ve insan öğretimlerinin birlikte kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Stathacopoulou, Magoulas ve Grigoriadou (1999) tarafından sinir ağları ve bulanık mantık ile modellenen ZÖS geliştirmişler. Bu sistem fizik ünitesi olan düşey hareketin öğretilmesinde kullanılmıştır. Öğrencilerin bilişsel yeteneklerini değerlendirmenin mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada atış konularının öğretilmesinde kullanılan ZÖS'ler de yer alan bulanık mantık ile hareketle ilgili örnek test edilmiş ve tatmin edici öğrenim çıktıları elde edilmiştir.

Türkiye'de ZÖS'lerle ilgili çalışmalar genelde bilgisayarla ilgili bölümlerde yapılmaktadır. Buna bağlı olarak matematik alanında ve dil öğretiminde kullanılmaktadır. Yapılan tarama da İNTZÖS ile fizik öğretimi ile ilgili çalışma Türkiye'de bulunmamaktadır. Dünyada

İnternet tabanlı uyarlanabilen ZÖS'lerle fizik eğitiminde kullanılmakta ve olumlu sonuçlar alınmaktadır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Çalışma Grubu

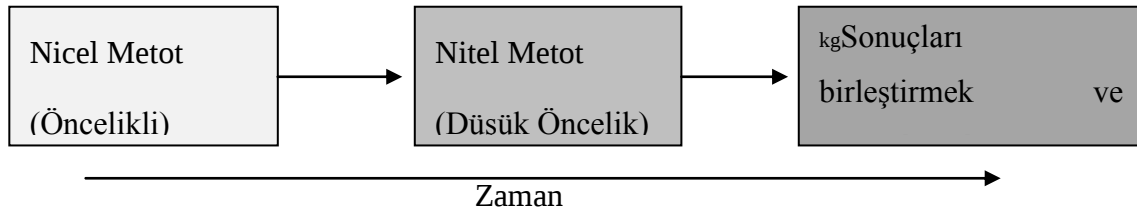
Araştırmanın çalışma grubu 2013–2014 Eğitim Öğretim yılında Eğitim Fakültesi Fizik-I dersini alan, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğrencilerinden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları her biri 30 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubu İNTZÖS’i ile Fizik-I dersini alan öğrencilerden oluşmakta, kontrol grubu Fizik-I dersini sınıf ortamında alan öğrencilerden oluşmaktadır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin seçiminde amaçsal örnekleme tekniklerinden biri olan ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilere (öğretmen adaylarına) ait ölçütler: Gönüllülük, İnternet ve bilgisayara rahat ulaşma imkânına sahip olma olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Modeli

Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Karacı (2013) tarafından geliştirilen “TÜRK SÖZ” uyarlanabilir Zeki Öğretim Sistemine iş, enerji ve enerjinin korunumu üniteleri aktarılmıştır. İçerik; şekiller, etkinlikler, örnekler problemler, animasyonlar ve link bağlantıları ile ilgili konulara bağlantılar sağlanarak kaplama öğrenci modeline göre oluşturulmuştur. Oluşturulan içerik İnternet üzerinden www.zekifizik.com adresinde eğitim alan öğrencilere sunulmuştur. Öğrenci başarısı deneysel işlem öncesi ve sonrasında uygulanan başarı testi ile değerlendirilmiştir. Daha sonra deney grubu öğrencilerinin İNTZÖS’i hakkındaki düşünceleri genel görüş anketi ve yazılı görüş şeklinde alınmıştır.

Araştırmada karma yöntem (mixed type) kullanılmıştır. Karma yöntem tek bir araştırmada araştırma probleminin daha net ortaya konulması için nitel ve nicel tekniklerin bir arada

kullanıldığı bir araştırma yöntemidir (Wiersma ve Jurs, 2005). Karma yöntem iki kuvvetli yönü vardır. Bunlar; karma yöntemin değişkenler arasında tespit edilen ilişkiyi açıklamada ve sınıflamada etkili olması ile değişkenler arası ilişkinin derinlemesine irdelenmesini sağlamasıdır (Fraenkel ve Wallen, 2009; Wiersma ve Jurs, 2005). Karma yöntemin farklı türleri mevcuttur. Yapılan bu çalışmada açıklayıcı karma desen kullanılmıştır. Bu desende öncelikli olarak araştırmanın nicel boyutu daha sonra nitel boyutu uygulanmıştır. Açıklayıcı desende nicel boyutu incelenen olgu veya sürecin değişkenlerini tespit etmede ve ikinci basamak olan nitel boyutu bilgi birikimi sağlamada kullanılır. Nitel boyut ise nicel boyutta elde edilen verilerin doğrulanmasına ve veri zenginliğinin sağlanarak genişletilmesine olanak tanır (Fraenkel ve Wallen, 2009).



Şekil 32. Açıklayıcı karma desen (Fraenkel ve Wallen, 2009)

Karma yöntemin kullanıldığı bu araştırmanın nicel boyutunda ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı-deneysel çalışmalar, deneysel çalışmalar ile ilişkisel çalışmalar arasında bir yerde yer almaktadır. Erkuş (2011) özellikle eğitim bilimlerine ait araştırmalarda deneysel desen kullanımının belirli sebeplerden ötürü oldukça güç olduğu yönünde vurgu yapar. Bunun nedeni araştırmaların nedensellik koşullarından (değişilmeme, seçkisiz atama ve kontrol) bir ya da bir kaçını sağlayamamasıdır (Erkuş, 2011). Balcı (2009) yarı-deneysel desenlerde de deneysel desen türlerinin kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmanın nicel boyutu ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Ön-testin amacı her iki grubunda deney sürecine başlamadan önceki mevcut durumlarını belirlemektir. Son-test ise deneysel sürecin etkililiğini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Wiersma ve Jurs, 2005).

Araştırmanın nitel boyutu durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışmalarında temel amaç bir ya da birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır. Bir duruma ilişkin etmenler (ortam, bireyler, süreçler, olaylar vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve rapor edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yapılan bu araştırmanın nitel boyutunda deney

grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel süreç hakkındaki görüşleri ve bu süreçte ne hissettikleri anlaşılacak istenildiğinden yani süreç ve bireyler araştırılacağından nitel boyutun durum çalışması olarak tasarlanmasına karar verilmiştir. Açıklayıcı karma desen özellikleri dikkate alınarak ön-test ve son-test olarak uygulanan başarı testi sonuçları dikkate alınarak öğretmen adayları ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Konu İçeriğinin Oluşturulması ve İnternet Ortamına Uyarlanması

Alan uzmanının desteği ile deneysel çalışmanın içeriğinin hazırlanması, internet ortamına aktarılması ve ders içerikleriyle ilgili temel işlemler yürütülmüştür. Bu işlemler; konuları belirleme içeriğin oluşturulması İNTZÖS’ne konu ekleme, çıkarma, silme, düzeltme ve öğrencilere online-offline destekten oluşmuştur. Deneysel çalışma için konu içeriklerinin sisteme yüklenmesi tamamlandıktan sonra İNTZÖS öğrencilerin kullanımına hazır hale gelmiştir. İçeriğin oluşturulması ve İNTZÖS’e yüklenmesi süreci; deneysel işlem öncesi hazırlık, konu içeriğinin hazırlanması ve uyarlanması, içeriğin oluşturulmasının pedagojik boyutu ve İNTZÖS’nin öğrenci kullanımına açılması başlıkları altında toplanmıştır.

Deneysel İşlem Öncesi Hazırlık

Yapılan incelemelerin sonucunda Türkiye’de İNTZÖS’lerin fizik eğitiminde kullanılmasıyla ilgili bir çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. Fizik eğitiminde İNTZÖS’nin kullanılmasının alanyazınına katkı sağlayacağına ve fizik eğitiminde İNTZÖS’nin kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Deneysel çalışmada Karacı (2013) tarafından geliştirilen TÜRZÖS adlı İNTZÖS’nin kullanılmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Öncelikle İNTZÖS’nin web’e yüklenebilmesi için sunucu ve www.zekifizik.com adresi kiralanmıştır. Sistemin internet tabanlı olması uzaktan eğitim boyutunu oluşturmaktadır. Zeki öğretim boyutunu ise uzun süreli öğrenci modelinde yer alan Kaplama Öğrenci Modeli Modülü oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılacak konu içeriği İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konuları olarak belirlenmiştir. Konularla ilgili kaynaklar ve ders kitapları taranarak konu içeriği oluşturulmuştur.

İçeriğin Hazırlanması ve Uyarlanması

Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konu içeriği ders kitapları ve ilgili kaynaklar faydalanılarak oluşturulmuştur. Konular ana başlık altında hiyerarşik yapıda alt başlıklardan oluşmuştur. Alt başlıklar altında konu anlatımı metinler, şekiller, grafikler, animasyon ve konuyla ilgili linklerden oluşturulmuştur. Her alt konunun sonunda örnekler ve etkinlikler yer almıştır. Ana konular arasında geçişlerin belirlenmesini belirleyen geçiş soruları alt konuları kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

Konu içeriğinin internet ortamına uyarlanması: Konu içeriklerinin internet ortamına aktarılması ve düzenlenmesi bir web sayfasının kriterleri göz önüne alınarak oluşturulmuştur. İnternet üzerindeki konu içerik sayfaları birer web sayfası şeklinde düzenlenmiştir. İçerik sayfalarının internet üzerinden düzenlenmesinde **7 + 2** kuralı dikkate alınmıştır. Buna göre İnternet üzerindeki çalışma sayfalarının oluşturulmasında konu içeriğinde 7 öge kuralı kullanılmıştır.

İnternet ortamında çalışma ekranı oluşturulması: Bilgisayar ekranı çalışma ekranıdır. Bilgisayar ekranında ders içeriği algılamayı kolaylaştıracak şekilde düzenlenmiştir. Çalışma ekranının rengi, metin boyutu, şekiller, grafikler ve animasyonlar **7 + 2** kuralına uygun şekilde yerleştirilmiştir. Bilgisayar ekranına öğrencilerin en çok baktıkları noktalara göre konu içeriği oluşturulmuştur. Buna göre konuların önemli kısımları ekranın sol üstüne (altın üçgen kuralı) gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Öğrencinin sürekli kullandığı ders içerikleri sol tarafta yer alırken sağ tarafta daha az kullanılan öğelere yer verilmiştir.

Çalışma ekranında yer alan öğelerin renkleri 7 farklı rengi geçmeyecek şekilde oluşturulmuştur. Ekranın arka rengi ile konu içeriğinin renklerinin birbirine karışmasından kaçınılmıştır. Çalışmanın içeriğinin oluşturulmasında ekranın çözünürlük durumu, içerik sayfasının tam görünmesi ve renk dağılımının olmaması için ekran boyutu dikkate alınmıştır.

Çalışma ekranında metin boyutu ekranın %70'ini kaplayacak şekilde oluşturulmuştur. Metin yazılarında kullanılan puntunun ne çok küçük ne de çok büyük olmasından kaçınılmıştır. Metin içerisinde geçen önemli kısımlar, metin vurgu rengi ile renklendirilmiştir. Konu sonlarında yer alan örnekler ve etkinliklerdeki önemli kısımların vurgulanmasında vurgu rengi kullanılmıştır.

İçeriğinin Oluşturulmasının Pedagojik Boyutu

İNTZÖS'in içeriğinin hazırlanması Programlı Öğretimin dayandığı ilkelere göre düzenlenmiştir. Konuların içeriği küçük parçalara ayrılmış bu parçalar basitten karmaşığa göre sıralanmıştır. Her parçanın sonuna bilginin kontrolü için etkinlikler yerleştirilmiştir. Ayrıca etkinlikleri pekiştirme ve etkin katılımın sağlanması dikkate alınmıştır. Öğrencilerin fizik konularını İNTZÖS kullanarak öğrenme sürecinde anında geri bildirim veren etkinlikler hazırlanmıştır. Kullanılan sistem bireysel hıza göre içerik sunma özelliği ve doğru cevap ilkesi göz önünde bulundurulmuş bir sistemdir. Öğrencilerin doğru cevabı bulabilmelerini kolaylaştıracak şekilde konu içeriği hazırlanmıştır.

İnternet tabanlı içeriğin hazırlanmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin gelişim özelliklerine ve YÖK tarafından belirlenen Fizik-I dersi içeriğine bağlı kalınmıştır. Ayrıca konuların içeriği Davranışçı Yaklaşım ve Programlı Öğretime göre düzenlenmiştir. Öğretim materyalleri (metinler, şekiller, animasyonlar, örnekler vb) İNTZÖS'nin çalışma programına uygun hale getirilmiştir. Öğretim içeriğinin öğrencilere iletilmesi eş zamansız şekilde yapılmıştır. Öğrencileri değerlendirmek için sorular hazırlanmıştır. Bu sorulardan İNTZÖS'nin konular arası geçiş soruları oluşturulmuştur. Geçiş sorularına verilen cevapların başarısı konular arasında geçiş şartını oluşturmuştur.

İnternet Tabanlı ZÖS'nin Öğrencilerin Kullanımına Açılması

Öğrenciler İNTZÖS'ni kullanmadan önce kullanıcı adı, şifre, sınıf, okul numarası gibi bilgileri gerekli yerlere yazarak sistemi kullanmak için başvuruda bulunmuşlardır. Sistemin yöneticisi öğrencilerin bilgilerini kontrol ederek İNTZÖS'ne kaydını yapmıştır. Öğrenci kullanıcı adını ve şifresini kullanarak sisteme giriş yapmakta ve İNTZÖS öğrenme sürecine açılmaktadır. Öğrenci ekranın sol yanındaki konu başlıklarına basarak sağ tarafta bulunan konu içeriklerine ulaşmaktadır. Öğrenci konulara çalışmak için ekranında bulunan alt başlıklar ile etkinlikleri işaretleyerek konu içeriğine ulaşmaktadır. Konuya çalışan öğrenci bir sonraki sayfaya sol tarafta yer alan konu başlıklarını kullanarak geçebilmektedir. Öğrencinin bir sonraki konuya geçmek için konu sonunda bulunan geçiş sınavında belirlenen başarı düzeyine ulaşması gerekmektedir. Geçiş sınavından istenilen başarı sağlandığında yeni konu öğrencinin çalışmasına açılmakta ve öğrenme süreci bu şekilde devam etmektedir.

Veri toplama Araçları

Araştırmanın verileri nitel ve nicel olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Nicel veriler akademik başarı testi ile nitel veriler ise deney grubu öğrencilerinin kullandıkları İNTZÖS hakkındaki görüşlerinin yer aldığı içerik analizi ve beşli likert tipi derecelendirme anketi ile elde edilmiştir. Nitel ve nicel verilerin elde edilmesi aşağıdaki başlıklar altında açıklanmıştır.

Çalışmanın Nicel Verilerinin Toplanması

Nicel verilerin elde edilmesinde kullanılan akademik başarı testi, Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konuları ile ilgili kavramların ve problemlerin yer aldığı akademik başarı testinden oluşmuştur. Akademik başarı testinin kapsam ve görünüş geçerliği için alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Başarı testi 2011-2012 öğretim yılında Fizik-I dersini alan 35 öğrenciye 25 soru olarak uygulanmıştır. Bu soruların içinden 5. soruya 1 öğrenci, 6. soruya 3 öğrenci, 13. soruya 1 öğrenci 23. soruya 2 öğrenci, 24. soruya 4 öğrenci ve 25. soruya 4 öğrenci doğru cevap vermiştir. Zorluk derecesi yüksek ve güvenilirliği düşük olan 5, 6, 13, 23, 24 ve 25. sorular başarı testinden çıkartılmıştır. Başarı testi 7 adet kavram ve 12 adet problem sorusundan oluşmaktadır (EK 2). Başarı testinin güvenirlik katsayısı (K-21) 0.76 bulunmuştur. Başarı testi 2012-2013 öğretim yılında denetleme, kontrol ve düzeltmelerinin yapılabilmesi için pilot uygulama yapılmıştır. Başarı testi 2013–2014 öğretim yılında kontrol ve deney gruplarına tekrar uygulanarak veriler elde edilmiştir. Akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön-test son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanarak bilgilerin ne kadar değiştiğini ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını görmek için kullanılmıştır.

Çalışmanın Nitel Verilerin Toplanması

Nitel veriler; deney grubu öğrencilerinin İNTZÖS ile fizik konularının öğretimini tamamladıktan sonra sistem hakkındaki yazılı görüşleri, sistemin zekilik özellikleri ve kullanım durumlarını içeren genel görüş anketinden oluşmaktadır. Bu ölçme araçları kullanılarak çalışmanın nitel verileri elde edilmiştir.

İNTZÖS Hakkında Yazılı Görüşler (İçerik Analizi)

Deney grubu öğrencilerinin İNTZÖS üzerinde öğrenme sürecini tamamladıktan sonra sistem hakkındaki görüşlerini yazılı şekilde belirtmeleri istenmiştir. Deney grubu öğrencileri kullandıkları İNTZÖS hakkındaki görüşlerini birkaç cümle ile ifade etmişlerdir. Bu görüşler içerik analizi yapılarak içerdiği temalara göre; sistemin güçlü yanı ve sınırlılıkları olarak iki grup altında toplanmıştır. Sistemin güçlü yanı kendi içinde zengin uyarıcı ve geri dönütler, sayısal ve sözel süreçler, görsel süreçler, sınıf içi eğitim, öğrenme durumları, bireysellik, zaman ve kalıcılık başlıkları altında toplanmıştır. Sistemin sınırlılıkları; iletişim durumu, internet bağlantısı, sağlık durumu ile ilgili sınırlılıklar başlıkları altında toplanmıştır. Bu başlıkların içerdiği mesajlardan elde edilen bilgiler ışığında öğrencilerin sistem hakkında olumlu ve olumsuz düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

İNTZÖS Hakkında Genel Görüş Anketi (Beşli Likert Ölçeği)

Deneyisel işlemin sonunda deney grubu öğrencilerinin İNTZÖS'in kullanımı ve zekilik özellikleri ile ilgili düşünceleri genel görüşleri anketiyle (5'li Likert tipi derecelendirme ölçeği) elde edilmiştir. Genel görüş anketindeki 20 soru İNTZÖS'nin kullanılması ve zekilik özelliklerini içerecek şekilde oluşturulmuştur. Anketin ilk 7 maddesi sistemin kullanımını ölçmeye yönelik sorulardan, 8-20 arasında kalan maddeler uzaktan eğitim ve zekilik özelliklerinin öğrenmeye etkisini belirlemeye yönelik sorulardan oluşturulmuştur. Beşli Likert tipi genel görüş anketi “*Kesinlikle Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Az katılıyorum (3), Katılmıyorum (2) ve Kesinlikle Katılmıyorum (1)*” şeklinde oluşturulmuştur. Genel görüş anketi ile deneyisel işlem sürecinde İNTZÖS'nin kullanım kolaylığı, uzaktan eğitim ve zekilik özelliklerinin fizik eğitim-öğretime etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Verilerin Analizi

Yapılan çalışmada, deney ve kontrol gruplarının ön-testleri ve son-testlerinin başarı puanları arasındaki ilişkisi bağımsız t-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön-testlerinin başarı puanları ile son-testlerinin başarı puanları arasındaki ilişki kovaryans analizi (Ancova) ile tespit edilmiştir.

İnternet tabanlı zeki öğretim sistemlerinin kalıcılık üzerindeki etkisi ve deneysel süreçte elde edilen veriler tek yönlü tekrarlı ölçümler testi ile analiz edilmiştir. Tekrarlı ölçümler en az üç alt boyutlu kategorik bir değişken ile sürekli değişkenlerin arasındaki farkı tespit edebilmek amacıyla yapılmaktadır (Pallant, 2011). Bu araştırmada bağımlı değişken sürekli olup Fizik I dersini alan İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında eğitimine devam eden öğretmen adaylarının erişim puanlarıdır. Bağımsız değişken kategorik yapıda olup, deney sürecinde uygulanan testlerdir. Bu testler, deney süreci başlamadan yapılan ön-test, deney sürecinin hemen bitiminde yapılan son-test ve deney sürecinin tamamlanmasından 45 gün sonra yapılan kalıcılık testleridir. Kalıcılık testlerinin süresi öğretilen konunun türüne, içeriğine ve eğitimcinin planına göre değişebilmektedir. Fiziksel becerilere yönelik kalıcılık testleri uzun süreler (3-5 ay) sonra yapılabileceği gibi, psikolojik ölçümler çok kısa süreli (1-2 hafta) içerisinde yapılabilir. Bu noktada karar genel olarak araştırmacıya bırakılabilir (Carpenter ve Kelly, 2012). Yapılan fark istatistiğinin etki büyüklüğünü hesaplamak amacıyla omega kare (ω^2) katsayısı hesaplanmıştır.

İNTZÖS'ler ile Fizik-I dersini yürüten deney grubu öğrencileri (öğretmen adayları), öğrenme süreçlerini tamamladıktan sonra sistem sistemin kullanımı ve öğrenme durumları genel görüş anketi ve yazılı görüşleri ile nitel veriler elde edilmiştir. Nitel verilerin analizleri nitel analiz tekniklerinden betimsel analiz tekniği ile yapılmıştır.

Uygulama Süreci

Çalışmaya başlamadan önce fizik eğitimi alanında yapılan araştırmalar incelenmiştir. İnceleme sonucunda İNTZÖS'lerle ilgili sınırlı sayıda araştırmanın olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanyazındaki bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Yapılan incelemeler sonucunda İNTZÖS'nin fizik eğitiminde kullanılmak için uygun olduğu belirlenmiştir.

Deneysel desen öncesi ilk olarak güvenilirliği ve geçerliği ispat edilmiş İNTZÖS'nin tespiti ve teyidi yapılmıştır. Sistem için kullanılacak ders içeriği Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Fizik-I dersinde yer alan İş, Enerji ve Enerjinin Korunumu konuları ile sınırlandırılmıştır. Deneysel desenin İnternet tabanlı öğretim programını hazırlamak için öncelikle Yükseköğretim Kurumu'nun söz konusu ders içeriği

incelenmiştir. Aynı zamanda alan yazını taraması yapılarak ünitelerin kapsamı tespit edilmiştir. Kapsamın belirlenmesinden sonra araştırmacı, ders içeriklerini hazırlamıştır. Hazırlanan ders içeriği öncelikle fizik eğitimcilerine daha sonra da başka üniversitelerde bu dersi yürüten akademisyenlere görüş bildirmeleri için gönderilmiştir. Sağlanan geri dönütler ile gerekli düzenlemeler yapılmış, son hali dil kontrolü için Türkçe eğitimcilerine gösterilmiştir. Geri dönütler alınıp öğretim programı pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Öğretim programının uygulama öncesi son hali İnternet ortamına yüklenerek, uygulanacak program kullanıma hazır hale getirilmiştir. Mevcut program için www.zekifizik.com adresi alınmış ve aktif hale getirilmiştir.

Öğretim programı hazırlanırken aynı anda ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak kullanılacak başarı testi de hazırlanmıştır. Başarı testinin hazırlanması sürecinde öğretim programına benzer süreçler uygulanmıştır. Öncelikle soru havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular alan uzmanlarına gösterilmiş, dil düzeltmeleri için dil uzmanlarına gösterilmiştir. Verilen geri dönütler doğrultusunda başarı testine son şekli verilmiş, geçerlik, güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Başarı testi ünite kapsamlarına dayalı kavramsal ve işlemsel sorular olmak üzere toplam 19 sorudan oluşturulmuştur.

Öğretmen adayları www.zekifizik.com adresindeki İNTZÖS programını kullanmadan önce ön-teste tabi tutulmuşlardır. Ön-teste giren öğrenciler sisteme giriş formunu doldurarak üyelik işlemlerini tamamlamışlardır. Site yöneticisi başvuruları onaylayarak öğrencilerin sisteme ulaşmasını sağlamıştır. Sistem içerisinde dersler eş zamansız olarak deneklerin istedikleri zaman ulaşmalarına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede İNTZÖS'in esneklik özelliği sağlanmıştır. Süreç içerisinde öğrencilerin uzmana ulaşmaları ve geri dönüt alma işlemleri interaktif ortam üzerinden yapılmıştır.

Pilot uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubunun belirlenmesinde Kriter örnekleme tekniği kullanılmıştır. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına uygulama başlamadan önce ön-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu sınıf içinde, deney grubu İNTZÖS'ler ile öğrenme sürecini gerçekleştirmişlerdir. Öğrenme süreci 3 haftada toplam 12 saat olarak uygulanmıştır. Öğrenim sürecinin sonunda başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Son-testten 45 gün sonra başarı testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri kullandıkları İNTZÖS hakkındaki düşüncelerini yazılı şekilde belirtmişlerdir. Ayrıca deney grubu öğrencileri fizik öğretimi için kullandıkları İNTZÖS'nin kullanımı ve öğretime katkısı genel görüş anketi ile elde

edilmiştir. Pilot uygulama sonucunda öğrencilerden gelen dönütler değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırmacı uygulamada yaşanan aksaklıkları değerlendirip, program üzerinde değişiklikler yapmıştır. Yapılan değişiklikler tekrar alan uzmanlarına, bilgisayar öğretimi ve teknolojisi uzmanlarına gösterilmiş ve son şekli verilmiştir. Böylece öğretim programı deneysel uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Deneysel süreç 2013-2014 öğretim yılında öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Pilot uygulamada yapılan süreçlerin tamamı deneysel süreçte de uygulanmıştır. Deneysel desen öncesinde öğretmen adaylarına ön-test uygulanmıştır. Süreç sonunda son-test yapılmış ve son-testten 45 gün sonra kalıcılığına etkisini anlamak amacıyla kalıcılık testi uygulanmıştır. Nitel verilerin deney grubu öğrencilerinin genel görüş anketi ve sistem hakkında düşüncelerinin yer aldığı yazılı görüşlerinden elde edilmiştir. Başarı testinden elde edilen ön-test, son-test ve kalıcılık testi nicel verileri oluştururken görüş anketinden ve öğrenci düşünceleri nitel verilerinden oluşturulmuştur. Nicel veriler SPSS ile nitel veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Araştırmada bulgular nicel ve nitel olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Nicel bulgular deney ve kontrol grubunun ön-test son-test ve kalıcılık testinden elde edilen başarı puanları göz önüne alınarak SPSS programı ile analizler yapılarak elde edilmiştir.

Nitel bulgular sistemi kullanan deney grubu öğrencilerini sistemi kullandıktan sonra, sistem hakkındaki yazılı görüşleri ve sistemin zekilik özelliklerini yansıtan genel görüş anketinden elde edilmiştir. Nitel bulgular frekans değerleri ve katılım ortalamalarına göre değerlendirilmiştir.

Çalışmanın Nicel Bulguları

Fizik öğretiminde İNTZÖS'nin kullanılmasının başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisinin olup olmadığı ile ilgili bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre ele ele alınmıştır. Çalışmanın amacı ve alt problemler (alt amaçlar) doğrultusunda verilerin analizinden elde edilen bulgular tek tek ele alınarak yorumlanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi bulguları; İNTZÖS ile geleneksel yöntemin (sınıf içi) uygulandığı grubun ön-testleri ve son-testlerinin akademik başarı puanları bağımsız t-Testi kullanılarak elde edilmiştir. Ayrıca grupların (deney ve kontrol gruplarının) ön-testleri ile son-testlerinin akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak bulgular elde edilmiştir..

Deney ve Kontrol Grubunun Ön-test Puanlarının Denkliğine Dair Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ön-test başarı puanlarının analizi için t-Testi kullanılmış ve analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön testten aldıkları puanlar 100 üzerinden 7 ile 31 arasında değişmektedir. Deney grubunun ön-test başarı puanlarının aritmetik ortalaması 17.23 standart sapması 7.33 kontrol grubu ön-test başarı puanları ise 100 üzerinden 8 ile 31 arasında değişmektedir. Kontrol grubunun aldıkları puanların aritmetik ortalaması 19.30 standart sapması 6.32 olarak bulunmuş ve $p=.247$ olarak tespit edilmiştir (EK 3). Buna göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>.05$). Deney grubunun ön-testi ile kontrol grubunun ön-testi arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Tablo 1. Deney Ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Başarı Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	30	17,23	7,33	58	-1,16	,247
Kontrol	30	19,30	6,32			

Deney ve Kontrol Gruplarının Son-Test Başarı Puanlarının Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanlarını analiz etmek için bağımsız t-Testinin sonuçları Tablo. 2'de verilmiştir. Deney grubunun son-test başarı puanı 76.00 standart sapması 9.48 olarak, kontrol grubunun son-test başarı puanı 65.23 standart sapması 11.45 olarak bulunmuştur. Buna göre; deney ($\bar{X}=76.00$, $S=9.48$) ve kontrol grubu ($\bar{X}=65.23$, $S=11.45$) son-test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($p<.05$). Deney ve kontrol gruplarının son-testleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki vardır.

Tablo 2. Deney Ve Kontrol Gruplarının Son-Test Başarı Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	30	76,00	9,48	58	3,96	,000
Kontrol	30	65,23	11,45			

Deney grubunun son-test başarı puanlarının etki büyüklüğü .20.9 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1988)'e göre bu geniş etki büyüklüğünü göstermektedir (Akt. Pallant, 2011). Buna göre son-test başarı puanlarında gözlenen varyansın %20.9'i deneysel koşullarla açıklanmaktadır. Yani İNTZÖS'i son-test puanlarına %20.9 gibi etki değeri oluşturmuştur.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ön-test puanlarına göre son-test puanlarının kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Tablo. 3'de İNTZÖS'e dayalı olarak Fizik eğitimi alan öğrencilerin ön-test başarı puanlarının son-test başarı puanlarını yordayıcı etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir $F(1; 57)=.002$ $p>.05$. Eta-kare incelendiğinde ön-test tek başına son-test puanlarındaki değişimlerin %0'ını açıklamaktadır. Bununla birlikte grup değişkeni başarı puanlarının %20.9'unu açıklamaktadır. Cohen (1988)'e göre %20.9'luk bu oran oldukça yüksek bir açıklama düzeyidir (Akt. Pallant, 2011). Bunu tanımlayan ANCOVA modelinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir $F(2; 57)= 7.73$, $p <.05$.

Tablo 3. Deney Ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Ve Son-Test Başarı Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Eta-Kare
Model	1739,013	2	869,506	7.73	,001	,213
Öntest (Reg)	,196	1	,196	,002	,967	,000
Grup	1693,264	1	1693,264	15.05	,000	,209
Hata	6409,170	57	112,442			
Doğrulanmış Toplam	8148,183	59				

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

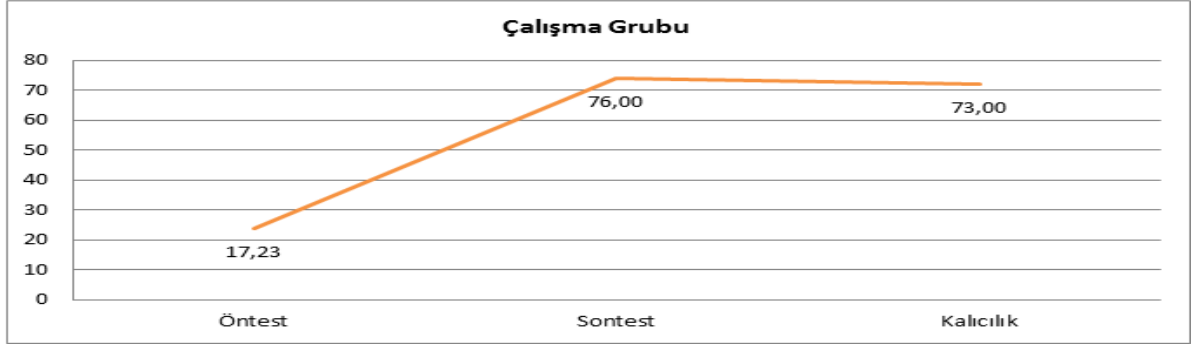
Yapılan çalışmada, deney grubu öğrencilerine ön-test, İNTZÖS'ni kullandıktan sonra son-test ve son-testten 45 gün sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney grubu kalıcılık puanlarının ortalaması 73.00 bulunmuştur (EK 4). Çalışmanın verilerinin analizi için yapılan tek yönlü tekrarlı ölçüm testi ile deney grubunun ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Elde edilen ortalamalar ve standart sapma puanları Tablo 4'de gösterilmiştir. Tekrarlı ölçümlerin varsayımlarından olan küreselliğin tespit edilmesi için yapılan Mauchly testi sonucunda verilerin küreselliği ihlal edilmiştir ($2 \times 2 = 26.06$, $p < .05$).

Tablo 4. Deney Grubunun Ön-Test, Son-Test Ve Kalıcılık Başarı Puanlarının Tek Yönlü Tekrarlı Ölçüm Testinin Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Eta-Kare
Grup(D/K)	1361,250	1	1361,250	9,69	,000	,143
Hata	8145,033	58	140,432			
Gruplariçi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	102691,300	2	51345,650	741,448	,000	,927
	1354,233	2	677,117	7,577	,008	,116
Grup*Ölçüm Hata	7865,133	116	67,803			

Serbestlik derecesi Greenhouse-Geisser küresellik hesaplama katsayısı ($\epsilon = .73$) ile doğrulanmıştır. Araştırma sonucunda yapılan deneysel işlemin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Fizik-I dersi alan öğretmen adaylarının iş, enerji ve enerjinin korunumu konularının öğretilmesinde ve kazanılan bilginin kalıcılığının sağlanmasında İNTZÖS'nin kullanılmasının anlamlı fark sağladığı tespit edilmiş ve $F(1.46, 84.85) = 9.98, p < .05, \omega^2 = .84$ olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünü hesaplamak için yapılan omega square testi sonucunda katsayı, .84 olarak hesaplanmıştır. Buna göre İnternet tabanlı Zeki Öğretim Sistemleri'nin öğretmen adaylarının İş, Enerji ve Enerjinin Korunumu ünitesini öğrenme ve kalıcılığın sağlanmasında büyük etkisi olduğu tespit edilmiştir (Pallant, 2011). Bu etki büyüklüğü toplam varyansın %25'den fazlasını açıklamaktadır (Cohen, 1988; akt. Field, 2005).

Şekil 33'de deney sürecinde bağımlı değişkenler olan testlerden alınan puanlar ortalaması gösterilmektedir. Öğrencilerin Fizik-I dersi içerisinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konuları İnternet tabanlı Zeki Öğretim Sistemleriyle yürütmeleri, akademik başarılarına yüksek derecede etki ettiği görülmektedir. Bu teknik sonucunda öğretmen adaylarının başarı puanları ön-test puanlarına göre 50 puan artmıştır. Deney sürecinin tamamlanmasından 45 gün sonra yapılan kalıcılık testinde de öğretmen adaylarının puanlarının yüksek olduğu ve son-teste göre alınan puanlarda çok küçük bir düşüş olduğu tespit edilmiştir (EK 5).



Şekil 33. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Ön-test, Son-test ve Kalıcılık Testi Puanları

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi; deney ve kontrol gruplarının son-test ve kalıcılık testlerine ait sonuçların ilişkisini içermektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Başarı Puanları Arasında Fark İle İlgili Bulgular

Deney ve Kontrol gruplarının kalıcılık testi başarı puanlarını analiz etmek için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Tablo. 5’de deney ($M= 5.56$, $S= 6.32$) ve kontrol grubu ($M= 5.33$, $S= 5.46$) kalıcılık başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Ortalama farkı=.233, %95 CI: -2.82’den 3.28) ve etki büyüklüğü .03 olarak hesaplanmıştır. Ortaya çıkan bu sonuca göre İNTZÖS’nin Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu ile ilgili öğrenilen bilginin kalıcılığını sağlamada geleneksel (sınıf içi) yöntemle göre anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 5. Deney Ve Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	N	M	S	Sd	t	p
Deney	30	5,56	6,32	58	,153	,879
Kontrol	30	5,33	5,46			

Deney ve Kontrol Grupları Arasında Son-Test İle Kalıcılık Puanları Arasında Anlamlı Fark İle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubunun Son-test puanlarına göre kalıcılık testi puanlarının kovaryans analizi (Ancova) yapılmıştır. Tablo 6’da İNTZÖS’e dayalı olarak Fizik dersini yürüten deney grubu öğrencilerinin son-test başarı puanlarının kalıcılık testi başarı puanlarını yordayıcı etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir $F(1;57)=76.25$, $p<.05$. Eta-kare incelendiğinde son-test tek başına kalıcılık testi puanlarındaki değişimlerin %57.2’sini açıklamaktadır. Bununla birlikte grup değişkeni kalıcılık testi başarı puanlarının %0.02’sini açıklamaktadır. Bu oran düşük bir etki olduğu şeklinde yorumlanabilir (Pallant, 2011). Bunu tanımlayan ANCOVA modelinin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir $F(2;57)=46.96$, $p <.05$.

Tablo 6. Deney Ve Kontrol Gruplarının Son-Test Başarı Puanlarına Göre Kalıcılık Başarı Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Eta-Kare
Model	4850,415	2	2425,208	46,96	,000	,622
Sontest(Reg)	3937,815	1	3937,815	76,25	,000	,572
Grup	4,821	1	4,821	,093	,761	,002
Hata	2943,318	57	51,637			
Doğrulanmış Toplam	7793,733	59				

Çalışmanın Nitel Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde İNTZÖS’i kullanan öğrenciler sistemi kullandıktan sonra, sistem hakkında görüşleri yazılı olarak elde edilmiştir. Bu görüşler betimsel istatistiksel analiz teknikler kullanılarak veriler elde edilmiştir. Nitel çalışmanın ikinci kısmında, sistemin kullanımı ve eğitim-öğretim süreciyle ilgili hazırlanan genel görüş anketi (Tablo 7) ile deney grubu öğrencilerden veriler elde edilmiştir. Genel görüşleri anketi 5’li Likert tipi dereceleme kullanılarak oluşturulmuş. Bu ölçekte olumlu ve olumsuz görüş bildirenlerin frekans yüzdeleri ve katılım ortalamalarına göre veriler elde edilmiştir. Bu verilerden yararlanılarak dördüncü alt probleme cevap aranmıştır.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi deney grubu öğrencilerinin kullandıkları sistem hakkındaki olumlu-olumsuz görüşlerini ve düşüncelerini içermektedir.

Deney Grubu Öğrencilerinin İNTZÖS Sistemleri Hakkındaki Öğrenci Görüşlerinin Bulguları

Araştırmanın nitel bulgularına betimsel analiz tekniği kullanılarak ulaşılmıştır. 28 öğrenciyle yapılan yapılandırılmış yazılı görüşmelerden elde edilen bulgular sonucunda İNTZÖS'nin uygulama boyutunda güçlü ve sınırlı yanlarının olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın deney grubunda yer alan 28 öğrenci (D1, D2, D3,D28) İNTZÖS'nin güçlü yanlarını aşağıdaki şekilde belirtmişlerdir.

Zengin uyarıcı ve geri dönütler: Sistemi kullanan öğrencilerin sistemin güçlü yanından birinin konularla ilgili zengin uyarıcıların sunulması ve geri dönütlerin verilmesi olarak altı öğrenci (n=6) görüş belirtmişlerdir. Bunun ilgili D1 *“Geri dönütlerin ve konuyla ilgili çok sayıda soruların olması iyi olmuş.”* ve D22 *“Doğrudan dönüt vermesi yararlı olabilir.”* şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Sayısal ve sözel süreçler: Öğrenciler D6 *“Dersi sistemden takip etmek animasyonları seyretmek avantaj veriyor. Ayrıca sözel içerikli bilgilere daha da yoğunlaşmayı sağlıyor. İşin sadece sayısal hesaplamaları da kalmamış oluyor.”* diyerek sistemin sayısal ve sözel süreçleri bir arada sunmasının faydasına vurgu yapmıştır. Benzer bir görüş D12 tarafından *“Sistem daha kolay öğrenmemize ve eksiklerimizi daha kolay görmemize yardımcı oluyor.”* şeklinde belirtilmiştir.

Görsel süreçler: Öğrenciler öğrenme sürecinin görsel metinler üzerinden yürütülmesiyle ilgili olarak D20 tarafından *“Sistemin görselliğe önem vermesi öğrenmede kolaylığı sağladı. Yapılamayan ve tekrar edilmek istenilen konulara geri dönüt verilmesi bilgilerin akılda kalmasını sağlıyor.”* şeklinde belirtilmiştir. Yine görsellerin eğitimin kalıcılığına katkı sağlanması hususunda D28 *“Farklı düşünme yeteneğim gelişti. Bol örnek çözme olanağı buldum. Hareketli şekiller konuyu rahat anlamamı sağladı (...) Eğlenerek öğrendim.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Sınıf içi eğitim: İNTZÖS'nin sınıf içi eğitimde kullanılması D21 *“Sistem okullarda kullanılırsa verim alınır.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Öğrenme durumları: Deney grubunda yer alan öğrenciler İNTZÖS'nin tam öğrenmeyi sağladığı yönünde 7 öğrenci görüş bildirmişlerdir. D11 *“Ünite sonundaki soruların çözülmeden diğer üniteye geçilmemesi öğrenmeyi büyük ölçüde iyi etkiliyor. Ders saatinde çözülen sorulardan çok daha fazla sorunun çözülmesi konuyu eksiksiz öğrenmemi sağlıyor.”* şeklinde görüş belirtmiştir. Konuların kavranmasına yönelik bir diğer vurgu ise D16 tarafından *“Zeki sistemle eksik konular tamamlanarak yeni konuya geçildiğinde konunun tam olarak kavranması daha iyi sağlanmış oluyor.”* şeklinde ifade edilmiştir. D2 *“Üniteler arası şartlı geçişlerin olması konuyu tam anlamamı sağladı.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Bireysellik, zaman ve kalıcılık: Öğrenciler sistemin zaman yönetimi ve bireysellik açısından da oldukça etkili ve faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Dört öğrenci bu hususta görüş geliştirmiştir. D17 *“Sistem sayesinde bir konu üzerinde uzun zaman geçirdik ve bu öğrenmemizi kolaylaştırdı.”* derken, D14 *“(…) istediğim zaman sisteme girebiliyor olmak çok iyi.”* ve D4 *“Gayet başarılı bir sistem derste olduğu gibi kısıtlı zaman yok ve çok çeşitli soru çeşidi var.”* şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bir öğrenci ise D19 *“İyi ve kalıcı bir uygulama olduğunu sınava girince anladım.”* şeklinde görüş bildirerek sistemin kalıcılığa olan etkisine de vurgu yapmıştır.

Tüm bunların yanında deney grubunda yer alan öğrenciler sisteme dair birtakım sınırlılıklara da vurgu yapmışlardır.

İletişim durumu: Beş öğrenci sistemin sınırlılığına yönelik vurgu yapmıştır. Sisteme yönelik en sık vurgulanan sınırlılık iletişim boyutundadır. D3 *“Bu sistem bizi defter, kitap kullanmadan uzaklaştırır. Bu sistem yüz yüze cevap verme özelliğine sahip değildir.”* ve D8 *“Sınıfa gelmemek güzel bir şey. Arkadaşımdan kalem almayı, onlara silgi atmayı özledim.”* D15 *“Anlaşılamayan yerlerin öğretmene direk sorulamaması ve İnternet üzerinden iletişim çok faydalı olmuyor.”* D23 *“Konu anlatımı ve sorular güzel hazırlanmış ancak öğretmenin anlatımını ve soru çözümünü tutmuyor.”* ve D10 *“Sistem yüz yüze eğitimin yerini tutmayabilir.”* şeklinde eleştiriler yapmışlardır.

İnternet bağlantısı: Öğrenci D7 *“Herkesin İnternet'i olmadığından dolayı çalışma ortamı sağlanamayabilir.”* diyerek İNTZÖS'e ulaşmada güçlük yaşanabileceğini belirtmiştir.

Sağlık durumu: Bir öğrenci bilgisayar ekranına bakmanın görme bozukluklarına neden olacağı D13 *“Görme bozukluklarına neden olabilir.”* şeklinde belirtmiştir.

Sınırlılıklarla ilgi öneriler: Deney grubu öğrencileri sistemin işleyişi ile ilgili sınırlılıklara yönelik görüş ve öneride bulunmuşlardır. D9 *“Sistemin süresi dolmadan diğer sayfaya geçmeye izin vermemesi derse karşı beni biraz soğuttu.”* şeklindeki görüşü sistemin işleyişine yönelik sınırlılık olarak raporlanmıştır. Ayrıca D18 *“Soruların zorluk ve kolaylık durumlarına göre süre ayarlaması gerekirdi.”* ve D24 *“Etkinlik sorularının cevapları çoktan seçmeli olsa daha iyi olur”* uyarısı soruların zorluk düzeylerine göre zamanın ayarlanmasına yönelik öneri ve etkinliklerin cevaplarının çoktan seçmeli olmasıyla ilgili öneride bulunmuşlardır. D25 *“Sistem verimli ama videolu çözümler olmadığı için biraz eksik olmuş.”* diyerek soru çözümlerinde görsellerin olması gerektiğini belirtmiştir. Son olarak D27 *“Her sayfada izleme koşulu kaldırılırsa daha güzel bir sistem olur.”* şeklinde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca D26 *“Sayfa izleme koşulu kaldırılırsa daha iyi olur.”* diyerek öneride bulunmuştur

Elde edilen bulgular toparlandığında sistemi kullanan öğrenciler, İNTZÖS’nin fizik derslerinin öğretilmesinde kullanılmasının faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. İNTZÖS’nin sınıf içi derslerle birlikte verilmesini, geçiş şartlarının konuyu anlamada etkili olduğunu, hataları görmede faydalı olduğunu, sınıf ortamındaki gibi kısıtlı zamanın olmadığını, eksiklikler için geri dönütlerin verilmesinin, hareketli şekillerin ve konularla ilgili çok sayıda örnek olmasının fizik derslerinde faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenciler İNTZÖS ile fizik konularını öğrenmeleri sürecini eğlenceli bulduklarını, keyifli öğrenme süreci yürüttüklerini ve kolay öğrendiklerini belirtmişlerdir. Buna ek olarak çalışma gurubunda yer alan öğretmen adayları İNTZÖS’nin; sınıf içi derslerle birlikte verilmesi, soruların zorluk derecesine göre süre ayarlanmasının olması, sayfa izleme koşulunun kaldırılması ve videolu problem çözümlerinin olması gerektiğini vurgulamışlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerden D3, D8, D10, D15 ve D23 İNTZÖS’nin sınıf içi eğitimin yerini alamayacağını, sınıf içi arkadaşlık ortamlarının sistem içerisinde olmadığını, sistemin geleneksel eğitim materyallerini (örn. defter, kitap vb.) kullanırmayacağı ve görme bozukluklarına yol açacağı yönünde olumsuz görüş belirtmişlerdir.

Deney Grubu Öğrencilerine Ait Öğrenci Görüş Anketinin Bulguları

Web ortamında www.zekifizik.com adresindeki sistemi kullanarak ders alan 30 öğrenciden 28'inin sistem hakkındaki genel görüşleri derecelendirme anketi ile alınmıştır. Anket 5'li Likert tipi derecelendirme şeklinde oluşturulmuştur. Elde edilen verilerden Tablo 7 oluşturulmuştur.

Tablo 7. İnternet Üzerinden Zeki Öğretim Sistemi İle İlgili Genel Görüş Anketinin Sonuçları.

Maddeler	KKT (5p) f (%)	KT (4p) f (%)	KKT+KT f (%)	AZK (3p) f (%)	KM (2p) f (%)	KKM (1p) f (%)	KM+KKM f (%)	ORT ($\bar{x}$)
1. Fizikte konuların (iş, enerji ve enerjinin korunumu) İnternet tabanlı zeki sistemle öğretilmesi keyif vermektedir.	57,14	21,43	78,57	14,29	3,57	3,57	7,14	4,25
2. Daha önce çalışılmış sayfaların ihtiyaç duyulduğunda tekrar izlenebilmesi kolaylık sağlamaktadır.	46,43	35,71	82,14	0,00	14,29	3,57	17,86	4,07
3. Sistemin örgün eğitimle birlikte yürütülmesi ve sınıf dışı öğrenme ortamı olarak kullanılması durumunda büyük katkı sağlayacaktır.	64,29	28,57	92,86	3,57	3,57	0,00	3,57	4,54
4. Sistemin izlenen, izlenme izni olan ve izlenme izni olmayan sayfaları belirlemesi, programlı bir öğrenme ortamı sunarak öğrenmeye katkı sağlamaktadır.	14,29	64,29	78,57	17,86	3,57	0,00	3,57	3,89
5. Konu içerikleri kolay ve rahat bir şekilde kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.	35,71	42,86	78,57	14,29	3,57	3,57	7,14	4,04
6. Sistemin yapılan sınav sonucuna göre öğrencileri eksik olduğu konu ve sayfalara yönlendirme özelliği, öğrencinin öğrenme performansına katkı sağlamaktadır.	46,43	46,43	92,86	3,57	0,00	3,57	3,57	4,32
7. Dersi İnternet tabanlı zeki ortamda takip etmemiz öğrenme performansınızı artırmıştır.	42,86	39,29	82,14	14,29	3,57	0,00	3,57	4,21
8. Sistemde yer alan zekilik özellikleriyle dersleri yürütmesi öğrenmenizi kolaylaştırdı.	42,86	42,86	85,71	3,57	7,14	3,57	10,71	4,14
9. Sistemin kişiye özel öğrenme ortamının sunması öğrenme etkinliklerine katılımlarımızı artırdı.	21,43	53,57	75,00	14,29	7,14	3,57	10,71	3,82
10. Dersin işleniş sırasında geri dönütlerin verilmesi (çalışılması gereken yerlerin belirtilmesi) öğrenmenizi olumlu yönde etkiledi.	25,00	60,71	85,71	7,14	7,14	0,00	7,14	4,04
11. Üniteler arasında şartlı geçişlerin olması (konu sonu geçiş soruları) başarıımızı artırdı.	35,71	50,00	85,71	7,14	3,57	3,57	7,14	4,11
12. Sistemde yer alan konularla ilgili soru ve etkinliklerin kitaplara göre zengin olması öğrenmenizi kolaylaştırdı.	35,71	50,00	85,71	10,71	0,00	3,57	3,57	4,14

Tablo 7 Devamı. İnternet Üzerinden Zeki Öğretim Sistemi İle İlgili Genel Görüş Anketinin Sonuçları.

Maddeler	KKT (5p)	KT (4p)	KKT+KT	AZK (3p)	KM (2p)	KKM (1p)	KM+KKM	ORT ($\bar{x}$)
	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)	
13. Zaman ve mekân sınırlaması olmadığından, sınıf ortamındakinden daha fazla örneklerin ve etkinliklerin sunulması öğrenmenize olumlu katkı sağdı.	28,57	53,57	82,14	7,14	10,71	0,00	10,71	4,00
14. Geçiş sorularına verilen cevaplara göre eksik olunan konuların sistem tarafından belirlenmesi ve bu konuların tekrar çalışılması için geri dönütlerin verilmesi öğrenmenize olumlu etkiledi.	35,71	50,00	85,71	7,14	0,00	7,14	7,14	4,07
15. Verilen cevapların sitem tarafından saklanması ve sayfaya tekrar giriş yapıldığında en son çalışılan sayfa sistem tarafından hatırlanması öğrenmemizi kolaylaştırdı.	50,00	28,57	78,57	21,43	0,00	0,00	0,00	4,29
16. İTZÖS’de yer alan animasyonlar, konuyla ilgili linkler ve konuları anlatan şekiller öğrenme ortamımızı zenginleştirmiştir.	28,57	50,00	78,57	7,14	7,14	7,14	14,29	3,86
17. Etkinliklere verilen cevaplarla ilgili geri bildirimler öğrenmenizi olumlu yönde etkilemiştir.	35,71	42,86	78,57	10,71	7,14	3,57	10,71	4,00
18. İhtiyaç olduğuna öğretmene İnternet ortamından ulaşılması ve öğretmenin dönütler göndermesi öğrenme durumlarımıza olumlu katkı sağlamıştır.	28,57	53,57	82,14	7,14	7,14	3,57	10,71	3,96
19. Sistemin geçiş şartlar sağlandığında bir sonraki üniteye geçmeye izin vermesi, ilgili konuları çalışmaya açması öğrenmemizi olumlu yansımıştır.	21,43	57,14	78,57	7,14	7,14	7,14	14,29	3,79
20. Kullanılan öğrenme ortamı sınıf ortamın da yürütülen derse göre oldukça etkilide olsa da sınıf içi yüz yüze öğrenmemizin yerini alamaz, fakat sınıf içi öğrenme durumlarımıza katkı sağlamıştır.	57,14	35,71	92,86	7,14	0,00	0,00	0,00	4,50

(KKM: Kesinlikle katılmıyorum, KM: Katılmıyorum, AZK: Az katılıyorum, KT: Katılıyorum, KKT: Kesinlikle katılıyorum, f (%): Frekans yüzdesi ve ORT: Ortalama. KKM+KM: Olumsuz görüş bildirenlerin frekans yüzdeleri toplamı. KT+KKT: Olumlu görüş bildirenlerin frekans yüzdeleri toplamı.)

Fizik konularını öğrenmek için İNTZÖS’i kullanan öğrenciler; eğitim-öğretim sürecinde İnternet üzerinden ZÖS’i kullanmalarının öğrenme durumlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Tablo 7’de gösterildiği gibi yüksek katılım oranıyla İNTZÖS’nin başarıyı artırdığını ve öğrenme performanslarını olumlu yönde etkilediği bununla birlikte birtakım sınırlılıklarının olduğunu da belirtmişlerdir. Ankete katılan 28 öğrencinin 5 üzerinden

katılım ortalamaları 4.10 hesaplanmıştır. Bu ortalama olumlu görüş bildirme düzeyidir. Bu noktadan hareketle deney grubu öğrencileri İNTZÖS'e karşı olumlu görüş belirtmekle birlikte bazı çekincelerinin olduğunu da göstermektedir.

En düşük katılım 3.79 ortalama ile geçiş şartları sağlandığında bir sonraki üniteye geçmeye izin vermesi, ilgili konuları çalışmaya açmasının öğrenmeyi etkilediği maddelerinde görülmüştür. En yüksek katılım ortalaması 4.54 ve katılım yüzdesi %92.86 ile İNTZÖS'i sınıf içi öğrenim süreçleriyle birlikte kullanılması maddesinde hesaplanmıştır. Öğrenciler fizik derslerinin öğretilmesinde İnternet ortamında ZÖS'lerin kullanılmasının etkili olacağını belirtmişlerdir. Bunun yanında sınıf içi öğretiminde önemli olduğu ve sistemin sınıf içindeki fizik öğretimine paralel bir şekilde yürütülmesinin öğrenme durumlarını daha da artıracığını belirtmişlerdir.

İNTZÖS'lerle çalışma sürecinde; geri bildirimler, üniteler arası geçiş şartları, cevapları saklama, eksik konuları belirleme, zengin içerik, İnternet tabanlı ders içeriğine ulaşım, konularla ilgili linkler ve sistemin programlı öğrenme ortamı sunması öğrenme durumları üzerinde etkili olduğu öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonuçları nitel ve nicel bulgulardan elde edilmiştir. Çalışmanın birinci, ikinci ve üçüncü alt problemin sonuçlarından nicel bulgular, dördüncü alt problemin sonucundan nitel bulgular elde edilmiştir.

Nicel Çalışmanın Sonuçları

Bu çalışmada fizik öğretimini sınıf dışında İnternet ve bilgisayar kullanarak gerçekleştirmek için TÜRKZÖS öğretim sistemi kullanılmıştır. Bu sistem, öğretmenin davranışlarını eğitim öğretim süreçlerine karşılık verecek şekilde İnternet tabanlı olarak tasarlanmış zeki öğretim sistemidir. Kullanılan İNTZÖS, öğrenci merkezli olup başarı ve öğrenme sürecinde ilerleme, öğrencinin kendi çabasına bağlıdır. Amaç; öğrenme süreçlerini İNTZÖS ile gerçekleştirebilmek ve öğretmenin öğretim sürecinde beklediği davranışları gerçekleştirebilmektir.

Birinci Alt Problemin Sonuçları

Çalışma deney ve kontrol gruplarından oluşmakta, her bir grupta 30 öğrenci yer almaktadır. Gruplara ön-test, son-test ve kalıcılık başarı testleri uygulanmıştır. Buna göre grupların ön-testleri arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Deney grubunun ön-test ortalaması 17.23 kontrol grubunun ise 19.30 olarak bulunmuştur. Burada grupların ön-test puanları arasında homojenlik bulunmaktadır. Grupların başlangıç bilgi düzeyleri arasında denklik bulunmaktadır.

Deney grubu öğrencileri, Fizik-I dersinde yer alan ünitelerin öğrenme sürecini İNTZÖS ile gerçekleştirdikten sonra başarı testi son-test olarak uygulanmış ve ortalaması 76 olarak bulunmuştur. Kontrol grubuna fizik konularının öğretilmesinde herhangi bir müdahalede bulunulmamış, öğrenmede sınıf içi süreç kullanılmıştır. Kontrol grubuna, konuların

öğretimi bittikten sonra deney grubuna uygulanan başarı testi son-test olarak uygulanmış ve puan ortalaması 65.23 bulunmuştur. İki grubun başarı testlerinin puanları arasında anlamlı bir fark çıkmıştır. Bu sonuçlara göre İNTZÖS'i sınıf ortamına göre daha başarılıdır. Deney grubunun son-test başarı puanlarının etki büyüklüğü 20.9 olarak hesaplanmıştır. Son-test başarı puanlarında gözlenen varyansın %20.9'u deneysel koşullarla açıklanmaktadır. Bu da İNTZÖS'nin son-test puanlarına %20.9'luk anlamlı bir etkisi söz konusudur. Başarı için %20.9 etki manidardır.

Bu sonuç alanyazındaki benzer çalışmalarla örtüşmektedir. Beal, Arroyo, Cohen ve Wolf (2010)'un ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde yer alan aritmetik ve fonksiyon öğretiminde ZÖS'lerin etkililiğini belirlediği çalışmada da öğrencilerin başarısının arttığını tespit etmişlerdir. Ma vd. (2014)'ün yaptığı meta-analiz çalışmasında da ZÖS'lerin öğrenme aktivitelerini zenginleştirerek eğitimi daha etkili ve verimli yapabileceğini vurgulamıştır. Ayrıca alan yazında ZÖS'lerin Cebir (Koedinger, Anderson, Hadley ve Mark, 1997), matematik öğretimi (Keleş, 2009), tıbbi fizyoloji (Woo vd., 2006), hukuk (Pinkwart, Lynch ve Aleven, 2009), dil öğretimi (Tsiriga ve Viruou, 2004), okuduğunu anlama (Mostow vd., 2002), üst-bilişsel beceri (Mitrović, 2003) ve dil eğitimi (Karacı, 2013; Mayo, 2000) ve fizik eğitimi (Erdemir ve İnceç, 2015) alanlarında kullanıldığı ve akademik başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. Tüm bu sonuçlar toparlandığında İNTZÖS'i farklı disiplinlerde akademik başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. ZÖS'ler bireyde var olan kavramlarla yeni öğrenilen kavramlar arasında yeni ilişkiler kurmayı kolaylaştırdığından akademik başarıyı olumlu etkilemektedir (McAleese, 1994; 1998). Yapılan bu çalışmada da kullanılan İNTZÖS'i öğrencilerin fizik derslerinde akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Sonuç olarak araştırmadan elde edilen bulgular, alanyazını desteklemektedir.

İkinci Alt Problemin Sonuçları

Deney grubuna son-test uygulandıktan 45 gün sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Son test puanlarının ortalaması 76 iken kalıcılık testi puanları ortalaması 73'e düşmüştür (EK 5). Puan ortalamalarında bir düşüş olmasına rağmen İnternet tabanlı zeki öğretim sistemlerinin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde etkisi vardır. Etki büyüklüğünü hesaplamak için yapılan omega square (ω^2) testinde katsayı .84 olarak bulunmuştur bu da İNTZÖS'nin öğretmen adaylarının iş, enerji ve enerjinin korunumu konularını öğrenme ve kalıcılığın sağlanmasında büyük etkisi olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü toplam varyansın

%25'den fazlasını açıklamaktadır. Bundan yola çıkarak İNTZÖS'nin Fizik I dersi iş, enerji ve enerjinin korunumu konularının öğretimindeki kalıcılık açısından etkili olduğu söylenebilir. Teknoloji eğitim sürecinde güncel yaklaşıma dayalı olarak kullanıldığında eğitimin kalitesi dolayısıyla da öğrenme daha etkili ve kalıcı olmaktadır (Reeves, 2002). Fizik konularının öğretilmesinde bilginin kalıcılığı yeni konuların öğrenilmesine temel hazırladığından verilecek fizik eğitiminin etkili ve kalıcı bilgi oluşturmaya önemlidir (Erdemir ve Kandil İngeç, 2015).

Üçüncü Alt Problemin Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testleri arasında anlamlı bir fark yoktur. İNTZÖS ile Fizik I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularına ait bilginin kalıcılığını sağlamada geleneksel yöntem (sınıf ortamında öğrenme süreci) göre bir farklılık göstermemektedir. Yani öğrenilen bilginin kalıcılığını sağlamada İNTZÖS'ler ve sınıf içi öğrenme süreçleri etkilidir. İNTZÖS'nin Fizik I dersi iş, enerji ve enerjinin korunumu konularına ait bilgilerin kalıcılığında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nitel Çalışmanın Sonuçları

Öğrencilerin İNTZÖS'i ile öğrenme sürecinin sonunda kullandıkları sistem hakkında görüşleri yazılı ve genel görüş anketi ile alınmıştır. Yazılı görüşler öğrencilerin sistemin hakkındaki yazılı görüşlerinden oluşmaktadır. Genel görüş anketi ise 5'li Likert tipi derecelendirme şeklinde oluşturulmuştur (Tablo 7).

Dördüncü Alt Problemin Sonuçları

Nitel çalışmaya 28 deney grubu öğrencisi katılmıştır. Nitel veriler deney grubu öğrencilerinin yazılı ve genel görüş anketi ile elde edilmiştir. Dördüncü problemin sonuçları iki kısımda incelenmiştir. Birinci kısımda yazılı sonuçlardan elde edilen sonuçlar ve tartışmalar yer almaktadır. İkinci kısım da 5'li Likert tipi derecelendirmenin kullanıldığı genel görüş anketinin sonuçları ve tartışılmasından oluşmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sistem Hakkında Yazılı Görüşlerinin sonuçları

Olumlu yazılı görüşlerin sonuçları: Deney grubunda yer alan öğrenciler İNTZÖS'nin güçlü yönlerini; akademik başarıyı artırma, zengin uyarıcı sağlama, bireyselleşmiş olması, zaman açısından kolaylık sağlama ve geri dönüt verme olarak belirtmişlerdir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin belirttikleri güçlü yönler alanyazında belirtilen güçlü yönlerle örtüşmektedir. ZÖS'lerin zengin uyarıcı sağladığı ve geri dönütleri vakit kaybetmeden öğrenciye sunmasının etkili olduğu bilinmektedir (Van-lehn, 2011). Van-lehn (2011) de ZÖS'lerin geri bildirimi anında sunmasının öğreneni doğru cevaba yönlendiren etkili ipuçları olarak tanımlamıştır. Yazara göre bu sayede öğrenen aşamalı olarak yanlışlarını görerek hatayı bulmayı ve düzeltmeyi çok daha kolay yapabilmektedir. Azevoda ve Bernard (1995) da ZÖS'lerin anında ve doğrudan geri dönüt vermesinin avantaj sağladığını vurgulamaktadır. Kişiye özgü geri dönütler toplu geri dönütlerden çok daha etkilidir (Sosa, Berger, Saw ve Mary, 2011). Buna ek olarak ZÖS'ler hataları anında tespit ederek hızlı geri dönüt imkânı sağlar (Abu-Naser, 2008). ZÖS'ler çok fazla deneyimleme ve geri dönüt imkânı sağlamaktadır (Martin, Klein ve Sullivan, 2007). Tespit edilen olumlu görüşlerden birisi de ZÖS'lerin tam öğrenmeyi sağlaması ve eğitim açısından zengin uyarıcı olmasıdır. Ma, Adesope, Nesbit ve Liu (2014) ZÖS'lerin sınıf içi eğitim ortamını zenginleştiren ve etkili kullanıldığında tam öğrenmeyi sağlayarak akademik başarıyı arttırdığını vurgulamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile bu sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir. Deney grubunun İNTZÖS'i ile bireysel eğitim sağlamasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı vurgusunu Corbalan, Kesler ve Van Merrienboer (2006) yaptığı çalışmada da tespit etmiştir. Araştırmacılar ZÖS'lerin süreci bireyselleştirdiği ve bunun da eğitimi olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Ma, vd., (2014) bireyselliği etkileyen bir diğer faktörü ZÖS'lerin boyutları olarak belirtmişlerdir. Çok boyutlu ZÖS'lerin tek boyutlu ZÖS'lere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrenciler İNTZÖS'i görseller sayesinde daha etkili bir eğitim sunduğunu belirtmiştir. ZÖS'lerde yer alan görseller geleneksel sınıf içi eğitimde kullanılan görsellerden çok daha etkilidir (Steenbergen-Hu ve Cooper, 2014; Van-lehn, 2011).

Deney grubu öğrencilerinin sistem hakkındaki olumlu görüşleri Steenbergen-Hu ve Cooper (2013)'ın ZÖS'lerin akademik başarı üzerinde daha etkili olduğu görüşünü desteklemektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, literatürü desteklemektedir.

Olumsuz yazılı görüşlerin sonuçları: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda İNTZÖS'i iletişim, sisteme ulaşma ve görme bozuklukları açısından sınırlılıklara sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları en çok İNTZÖS'nin sınıf içindeki gibi öğretmenle etkileşime girilememesini bunun yerine ekran ile birebir etkileşime girilmesini sınırlılık olarak belirtmişlerdir. İletişim açısında ortaya çıkan bu sonuç ile Van-lehn (2011)'in yaptığı çalışma ve öğrenmenin sosyal boyutunu vurgulayan Vygotsky (1935) görüşleriyle örtüşmemektedir. Söz konusu çalışma meta-analiz bir çalışma olup, araştırmacı ZÖS'e dayalı eğitimin etkisinin, öğretmen merkezli bir eğitimin etkisinden daha büyük olduğunu tespit etmiştir. Öğrenci görüşlerini destekler nitelikte alan yazında farklı görüşler de bulunmaktadır. İNTZÖS uzaktan eğitimin alt boyutlarından birisidir. Bu nedenle de uzaktan eğitime ait sınırlılıklar İNTZÖS'de de ortaya çıkabilmektedir. Chyung, Winiceki ve Fenner (1998) uzaktan eğitimle öğrenim yapan öğrencilerin kendilerinden emin olamadıklarını, bunun nedenini de öğretmen öğrenci iletişiminin yüz yüze yapılamamasından kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak teknolojiye dayalı eğitimin kullanılmasında denge iyi ayarlanmalıdır. Teknolojiyi fazla kullanmak bahsedilen sınırlılıkların etkisini arttırarak eğitimin verimini düşürebilir. Önemli olan teknolojinin eğitim ortamında çok değil, işlevsel kullanılmasıdır (Reeves, 2002).

Deney Grubu Öğrencilerin Sistem Hakkında Genel Görüş Anketinin Sonuçları

Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan İNTZÖS hakkında görüşlerini almak amacıyla genel görüş anketi uygulanmıştır (Tablo 7). Genel görüş anketi 5'li Likert tipi derecelendirmeden oluşmaktadır. Genel görüş anketinde İNTZÖS'nin kullanımı ve öğrenme durumlarıyla ilgili 20 soru bulunmaktadır (S1,S2,..... S20). Anketten elde edilen bulgular sonucunda genel olarak öğretmen adayları İNTZÖS'nin akademik başarıyı arttırdığı, bireyselliği destekleyerek kalıcı öğrenme sağladığı, zengin görsel sunumu ile eğlenceli ve etkili bir öğrenme süreci yaşattığı, bireye anında geri dönüt vererek hataların anında tespitini ve yanlış öğrenmenin önüne geçtiğini vurgulamışlardır. Ankette yer alan görüşler S2, S4, S6 ve S9 İNTZÖS'nin bireyselliği sağlayarak öğrenmeyi etkili kıldığı

yönündedir. Bu maddelere bildirilen görüşler katılıyorum şeklindedir. Andersen ve Allaumi (2002) İNTZÖS'nin bilgiyi elde etmede öğrencilerin kişisel gerekçeleri ve ihtiyaçlarına göre cevap verdiğini, bilgiyi elde etmede gözlemi süreç, yorum ve kişiselleştirmeye dayalı olarak eğitimi bireyselliğe götürdüğünü ve bunun İNTZÖS'nin güçlü yönü olduğunu vurgulamıştır. Moundridou ve Virvou (2002) da İNTZÖS'nin öğrenciye esnek öğretim materyalleri sunarak birebir öğretim ve geri bildirim sağladığını belirtmektedir. Ayrıca İNTZÖS'i karmaşık yapıda olup, sistem içerisinde bilgi çeşitliliği ve farklı içerik sunması öğrenenin bilgisini ve bireysel algısını geliştirdiği ve pedagojik olarak etkili olduğu (Maria ve Souto 2002) vurgulanmaktadır. Araştırmadan elde edilen ankete dayalı öğrenci görüşleri de bunu kanıtlar düzeydedir.

Ankette yer alan S7, S8 ve S16 İNTZÖS'lerin görsel alt yapısına vurgu yapan ve bu sayede öğrenmeyi destekleyen yapısı üzerinde durmaktadır. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri cevaplar olumlu olarak belirlenmiştir. Maddelere verilen cevapların ortalamaları sırasıyla 4.21, 4.14 ve 3.86'dır. Öğretmen adayları İNTZÖS'nin görselliğini hem dersi eğlenceli kılmada hem de etkili bir öğrenme süreci yaşamada önemli bir paydaş olarak vurgulamaktadırlar. Jimoyiannis (2001) fizik eğitiminde kavramların öğretilmesinde animasyon ve farklı görsel türlerinin öğretimde ve yanlış bilgilerin düzeltilmesinde etkili olduğunu, önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmayı kolaylaştırdığını vurgular. Öğretmen adayları da İNTZÖS'nin görsel alt yapısının öğrenmeyi kolaylaştırdığını vurgulamışlardır.

Doğan (2006) ise İNTZÖS'ler ile sınıf ortamının oluşturulabileceğini, sistemin kullanıldıkça öğrencinin ilerleyişine göre öğretim stratejilerini değiştirerek etkili eğitim sağlanabileceğini vurgulamıştır. Ankette yer alan S2, S6, S14 İNTZÖS'nin öğrenci hızında ilerlediğini vurgulamaya yöneliktir. Öğrenciler bu sorulara olumlu görüş belirtmişlerdir. Maddelere verilen cevapların ortalaması sırasıyla; 4.07, 4.32 ve 4.07'dir. Bundan hareketle İNTZÖS'nin bireyin öğrenme hızında ilerlemesinin öğrenene kolaylık sağladığı görüşüne ulaşılabilir.

Abdullah (2003) ZÖS'lerin sahip olması gereken temel özellikleri: (a) düzeltici, (b) detaylandırıcı, (c) stratejik, (d) tanılayıcı, (e) öngörücü ve (f) değerlendirici olarak sınıflamıştır. Temel özellikler; görüş anketinde S10, S11, S17, S18 ve S19 sorularında yer almaktadır. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri katılım cevapları ortalamaları olumlu şeklinde belirlenmiştir. Sorulara ait ortalamalar sırasıyla; 4.04, 4.11, 4.00, 3.96 ve 3.79

olarak hesaplanmıştır. Bu bulgudan hareketle deney grubuna uygulanan İNTZÖS'nin temel özellik açısından işlevsel ve etkili olduğu söylenebilir. Doğan (2003) İNTZÖS'nin hatalı bilgileri düzeltmesine, bilgi seviyelerinin tespiti ile ayrıntılandırma sürecini sağlamasına, farklı öğretim stratejilerini içerisinde barındırmasına katkı sağladığını ve öğrencinin kendi bilgi seviyelerini analiz etmelerine olanak tanıdığını belirtmektedir. Bu görüş araştırma kapsamında elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Görüş anketinde yer alan S3 İNTZÖS'lerin öğretim sürecini sınıf ortamının sınırlı alanından çıkararak geniş kapsamlı bir öğretim alanı oluşturmaya vurgu yapmaktadır. Bu soruya verilen cevapların ortalaması 4.54 olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğretmen adaylarının İNTZÖS'nin öğretim ortamının sınırlılığını aşması konusunda olumlu görüş belirttikleri şeklinde yorumlanmaktadır. Öğretmen adayları İNTZÖS'nin sınıf dışı öğrenme ortamlarında kullanmanın oldukça faydalı olduğunu belirtmektedirler. Brusilovsky, Eklund ve Schwarz (1998) İnternet tabanlı derslerin birçok insan tarafından kullanılmasını ve herkesin istediği ortamlarda öğrenme sürecini yürütebilmesinin önemli bir avantaj olduğunu vurgularlar.

Anketin geri kalan sorularında (S1, S3, S5, S12, S15 ve S20) İNTZÖS'lerin diğer temel özelliklerine vurgu yapılmaktadır. Öğretmen adayları bu vurgulara yönelik olumlu görüş belirtmişlerdir. Maddelere ait ortalama puanlar sırasıyla; 4.25, 4.54, 4.04, 4.14 ve 4.29 ve 4.50'dir. Web'deki gelişmeler günümüzde bilişsel, psikoloji ve yapay zeka alanlarına fırsatlar sunmayı ve yeni bilginin oluşumunu kolaylaştırmayı sağlamaktadır (Maria ve Souto, 2002). Swan (2001) İNTZÖS'nin şeffaf bir öğrenme süreci sağladığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve öğrenenin kavramsal düzeyde etkili bir öğrenme sağlamasını teşvik ettiğini söylemektedir. Anketin geneli düşünüldüğünde öğretmen adaylarının İNTZÖS'nin temel avantajlar açısından alanyazındaki hem benzer hem de farklı disiplinlerdeki çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyumlu görüşler belirttikleri tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan öğretim sistemi uzaktan eğitim ve ZÖS'lerden oluşmaktadır. Uzaktan eğitim İnternet bağlantısı ile asenkron olarak gerçekleştirilmektedir. Dijital ortamda İNTZÖS içerisine Fizik-I dersinin konularının yer aldığı içerik yüklenmiştir. Öğretim süreci İNTZÖS'nin ile öğrencilere sunulmuştur. Kullanılan İNTZÖS'i Fizik-I dersinde yer alan konuların öğretilmesinde başarılı olmuştur.

Öneriler

Yapılan çalışmanın nitel ve nicel sonuçlarından yola çıkarak gelecekle ilgili öneriler aşağıda özetlenmiştir.

İNTZÖS'lerin yaygınlaştırılması: Eğitim sürecinin verimliliği öğrenenin dersi düzenli takip etmesiyle doğru orantılıdır. Bu nedenle İNTZÖS'nin yaygınlaştırılarak ders takibini çeşitli nedenlerle düzenli olarak yapamayan öğrencilerin eğitiminin devamlılığı, buna ek olarak dersi düzenli takip eden öğrencilerinde izlenmesini ve değerlendirilmesini kolaylaştırmak adına İNTZÖS'nin sınıf içi ortama ek olarak yaygın eğitimde kullanılmasının gerekliliği önemlidir. İnternet tabanlı eğitim ile zaman mekân sınırlaması olmaksızın eğitim-öğretim faaliyetleri yürütülebilmektedir. Eğitim-öğretim süreci İnternet üzerinden olduğundan çok sayıda kişiye daha az öğretim harcaması iş gücü yapılarak ulaştırılabilir. İNTZÖS'nin yaygınlaştırılması hem eğitim imkânı olmayanlara fırsat sunar, hem de az bir maliyet ile çok sayıda insana ulaşma imkanı sağlayabilir. Ayrıca kurum ve kuruluşlar, çalışanlarının mesleki başarılarını artırmak için geniş kesimlere çok kısa zamanda ulaşabilir.

Eğitim kurumları, uzaktan eğitimde kullanılacak ders içerikleri oluşturmak suretiyle örgün eğitime destek sağlayabilir. Öğrencilere sınıf ortamına göre İnternet tabanlı ortamlarda zengin içerik sunması, uzaktan eğitimi cazip hale getirilebilir. Ayrıca gelişen teknoloji, küreselleşme, nüfus artışı, eğitim-öğretimin geniş kitlelere ulaşmasında ve İnternet kullanımının yaygınlaşmasında etkili olabilir.

Yukarıda bahsedilen uzaktan eğitimin yaygınlaşmasının faydalarının yanında olumsuz tarafları da vardır. Uzaktan eğitimle öğrencileri derslerde tutma durumları sınıf içi eğitime göre daha düşüktür. Uzaktan yapılan dersler yüz yüze yapılan derslere göre dersi tamamlama (ders yürütme sürecinde) oranı %20-10 kadar daha düşüktür (Dohert, 2006). Bu olumsuz durumu minimuma düşürmek için uzaktan eğitim gören öğrencilerin öğrenim süreçlerini İNTZÖS'nin ile takip edilerek yapılabilir.

İNTZÖS'nin ler ile uzaktan eğitimin etkinliğini artırmak ve daha geniş kitlelere ulaşmak için yeni öğrenme stillerinin oluşturulması, ders iletişim araçları geliştirilmesi, mali sorunların giderilmesi, çalışma zamanı, zayıf akademik performansın giderilmesi gibi iyileştirmeler ile sağlanabilir.

İNTZÖS'nin Eğitim-Öğretimde Kullanılması: Yapılan çalışmada İNTZÖS ile gerçekleştirilen fizik konularının öğretilmesinde başarı sağlanmıştır. Sınıf içi eğitimle

karşılaştırıldığında başarı oranı yüksek çıkmıştır. Bireyselliğin öne çıkması, öğretim sürecinde zaman kısıtlamasının olmaması, çok sayıda örnek ve etkinliklerin olması, çok sayıda öğrenciye bireysel hizmet verebilmesi (uyarlanabilir), öğrenme süreçlerinin sonuçlarının açık ve net bir şekilde verilmesi, öğrenme süreçlerinin takip edilebilmesi ve öğretmen davranışlarına yakın davranışlar sergiliyor olabilmesi İNTZÖS'nin eğitim öğretim süreçlerindeki kullanımında başarıyı artırmıştır. Sınıf ortamına göre başarıdaki artış İNTZÖS'nin fizik eğitim-öğretimi süreçlerinde kullanılabileceğini göstermektedir. Bunun yanında sistemi kullanan öğrenciler sistemin fizik eğitiminde etkili olduğunu sözel ve anketlerde belirtmişler ve sistemin zekilik özelliklerinin öğrenmeye katkı sağladığını vurgulamışlardır. Ayrıca sistemin sınıf içi öğretimle birlikte kullanılmasının etkili olacağını belirtmişlerdir. Bundan dolayı İNTZÖS'nin sınıf içi Fizik-I dersleri ile birlikte veya fizik eğitim-öğretiminde tek başına kullanılabilir.

Fizik eğitiminde öğrenilen konuların değerlendirilmesi sıklıkla probleme dayalı olarak yapılır. Öğrenenin, verilen problemleri çözme başarısına göre değerlendirme yapılır. İNTZÖS'nin de öğrenene sunulan problemlerin ne kadarının çözüldüğünü tespit etmektedir. Bu sayede öğrenenin öğrenme düzeyi rahatça kontrol edilebilir. Bu temel özellik fizik eğitiminin değerlendirilmesiyle paralellik gösterir. Buna dayanarak İNTZÖS'nin alternatif değerlendirme aracı olarak kullanılmasının sumatif ve formatif değerlendirme süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sınıf içi eğitim uygulamalarını İNTZÖS ile desteklenerek öğrenme-öğretme ortamları zenginleştirebilir. Ayrıca sınıf içinde yapılamayan etkinlikler İNTZÖS ile yapılarak sınıf içerisinde verilen eğitimin yoğunluğu azaltılabilir. Öğretmen adaylarının (Eğitim Fakültelerinde) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı derslerinde İNTZÖS kullanılarak içerik geliştirmeleri ve bu içerikleri kullanmaları sağlanabilir.

Öğrenciler sınıf içindeki sosyal ortamın önemli olduğunu belirtmişlerdir. İNTZÖS'i öğrencilerin başarılarını artırmasına rağmen sınıf içi öğretime göre sosyalleşme durumlarının düşük olması, öğrencilerin sınıf içi öğretime sıcak bakmalarına neden olmaktadır. Öğrencilerin İNTZÖS'ine karşı ilgilerini artırmak için İnternet ortamının sınıf ortamlarına benzer öğrenme ortamları şeklinde oluşturulması yapılabilir. Öğrencilerin birbirleri ile iletişime geçebilecekleri öğrenme odaları veya İnternet üzerinden grupları oluşturularak sınıf ortamına yakın sosyal ortamlar oluşturulabilir ve memnuniyetleri artırılabilir.

Yapılacak Bilimsel Çalışmalara Öneriler: Fizik öğretiminde İNTZÖS öğrenme ortamı olarak kullanılması etkili ve kalıcı bir öğrenme sağlamaktadır. Ancak İNTZÖS ilgili yapılan çalışma Fizik-I dersinde yer alan sınırlı sayıdaki üniteler ve üniversite öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Derslerin kapsamı ve sayıları genişletilebilir. Ayrıca farklı öğrenim durumundaki öğrencilere uygulanılabilir. İNTZÖS orta öğretim, ilköğretim ve kırsal bölgelerdeki okullarda yönelik yaygınlaştırma çabaları yapılabilir. Chakraborty, Roy ve Basu (2010) ZÖS'lerin yaygınlaşmasını tavsiye edebilmek için, öncelikle kırsal bölgelerde yer alan okullarda eğitim gören öğrencilere yönelik çalışmaların sonuçlarını görmeyi tavsiye etmektedir. ZÖS öğretim sistemleri ile farklı düzeydeki okullarda ve farklı alanlardaki çalışmaların sonuçlarının alan yazındaki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, S.C. (2003). Student modelling by adaptive testing-a knowledge-based approach, Doctorate Dissertation, *the university of kent at canterbury in the subject of computer science*, 15,16.
- Abu -Naser, S.S. (2008). Developing an intelligent tutoring system for students learning to program in C++. *Information Technology Journal*, 7:7, 1055-1060.
- Aguilar, R. M., Muñoz, V., Noda, M., Bruno, A., Moreno, L. (2010). Teacher strategies simulation by using fuzzy systems, *Computer Applications in Engineering Education*, 18 (1), 183-192. doi:10.1002/cae.20128.
- Aguilar, R., Munoz, V., González, E.J., Nodab, M., Brunob, A., Moreno, L. (2011). Fuzzy and multiagent instructional planner for an intelligent tutorial system, *Applied Soft Computing*, 11, 2142–2150.
- Ahuja, N, J., Sille, R. (2013). A critical review of development of intelligent tutoring systems: retrospect, present and prospect. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 10, Issue 4, No 2, 39-48.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Eğitimde teknolojik gelişmeler çağdaş eğitimde yeni teknolojiler* Anadolu University Press.
- Albacete, P, L. (1999). *An intelligent tutoring system for teaching fundamental physics concepts*. Dissertations University of Pittsburgh.
- Alkan, C. (1979). *Eğitim Ortamları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Alkan, C. (1996). *Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi*. Türkiye 1. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu. Ankara, 15-23.
- Alkan,C.(1979). *Eğitim ortamları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.

- Ammar, M., B., Neji, M., Alimi, A., M., Gouarderes, G. (2009). The affective tutoring system, *Expert Systems with Applications*, 37, 3013–3023. doi:10.1016/j.eswa.2009.09.031
- Anderson, T., & Elloumi, F. (2002). Theory and practice of online learning. Athabasca University Press.
- Anjaneyulu, K. (1997). Concept level modelling on the www, *Proceedings of the workshop "Intelligent Educational Systems on the World Wide Web"*, 8th World Conference of the AIED Society, Kobe, 18-22.
- Antal, M., Koncz, S. (2010). Student modeling for a web-based self-assessment system, *Expert Systems with Applications*, 38, 6492-6497. doi:10.1016/j.eswa.2010.11.096
- Aslantürk, O. (2002). *Bir İnternet tabanlı uzaktan eğitim sisteminin tasarlanması ve gerçekleştirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek mühendislik tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Azevedo, R., & Bernard, R. M. (1995). A meta-analysis of the effects of feedback in computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 13, 111–127. doi:10.2190/9LMD-3U28-3A0G-FTQT.
- Baghaei, N. (2007). *A collaborative constraint-based intelligent system for learning objectoriented analysis and design using uml*, Doktora Tezi, Computer Science In The University Of Canterbury, 13,14. (<http://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/1204>) adresinden ulaşılmıştır.
- Bahceci, F.& Gurol, M. (2010). *Eğitimde akıllı öğretim sistemleri uygulamalarına yönelik bir model önerisi*, International Educational Technology Conference, Boğazici University, İstanbul-Turkey, 464-467.
- Bahçeci, F. (2011). *Kişiyi özgü öğretim portalının öğrenenlerin akademik başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi*, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Beal, C. R., Arroyo, I., Cohen, P. R., & Woolf, B. P. (2010). Evaluation of Animal Watch: An Intelligent Tutoring System for arithmetic and fractions. *Journal of Interactive Online Learning*, 9, 64–77.

- Brodsdomain. 20.09.2014 tarihinde <http://bradsdomain.com/seo-and-blogging-the-importance-of-visibility-and-placement/> sayfasından erişilmiştir.
- Brusilovosky, P., (1999). Adaptive and Intelligent technologies for web-based education , C. Rollinger and C. Peylo (eds.) *Künstliche intelligenz, special issue on intelligent systems and teleteaching*, 4, 19-25.
- Brusilovsky, P., Eklund, J., & Schwarz, E. (1998). Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30(1-7), 291-300.
- Burton, R.R & Brown, J.S. (1979). An investigation of computer coaching for informal learning activities, *International Journal of Man-Machine Studies*, 11 (1), 5-24.
- Butz, C.J., Hua, S., & Maguire, R.B. (2006). A web-based Bayesian intelligent tutoring system for computer programming, *Web Intelligence and Agent Systems: An international journal*, 4, 61–81.
- Büğr , E.  . (2003). * nternet tabanlı akıllı eğitimde uyarlanır içerik sunumu sisteminin bayesian ağı yaklaşımı ile tasarımı ve ger ekleştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cabada, R. Z., María, L.B.E.& Carlos, A.R.G. (2011). EDUCA: A web 2.0 authoring tool for developing adaptive and intelligent tutoring systems using a Kohonen network”, *Expert Systems with Applications*, doi: 10.1016/j.eswa.2011.01.145.
- Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An artificial intelligence approach to computer-assisted instruction, *IEEE Transactions On Man-Machine Systems*, 11 (4), 190-202.
- Carpenter, S. K. & Kelly, J. W. (2012). Tests enhance retention and transfer of spatial learning. *Psychon Bull Review* 19(3), 443–448.
- Carr, K.C., & Farley, C.L. (2003). Redesigning courses for the World Wide Web. *Journal of Midwifery & Women’s Health*, 48(6), 407-417.
- Carswell, A. D., & Venkatesh, V. (2002). Learner outcomes in an asynchronous distance education environment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 56(5), 475-494.

- Chakraborty, S., Roy, D., & Basu, A. (2010). Development of knowledge based intelligent tutoring system. In *Advanced knowledge based systems:Model, applications*. (Eds. Sajja & Akerkar), 74–100.
- Chen, I. (2006). *An electronic texbook on instructional Technology*. <http://viking.coe.uh.edu/~ichen/ebook/et-it/cognitiv.htm> adresinden ulaşılmıştır.
- Chi, M., & VanLehn, K. (2010). Meta-cognitive strategy instruction in intelligent tutoring systems: how, when, and why. *Educational Technology & Society*, 13(1), 25–39.
- Chyung, Y., Winiecki, D., & Fenner, J. (1998). A cases study: Increase enrollment by reducing dropout rates in adult distance education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED422848).
- Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2006). Towards a personalized task selection model with shared instructional control. *Instructional Science*, 34, 399–422. doi:10.1007/s11251-005-5774-2.
- Çağltay, K & Göktaş, Y. (2013). *Öğretim teorileri ve öğretim teknolojiler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dağ, F., Erkan, K., (2010). Bireyselleştirilmiş öğretim sistemleri ve yeni yaklaşımlar. *Kocaeli Üniversitesi*.
http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/fundadag/bildiri/fundadag28.09.2010_12.46.51bildiri.pdf
- Demirel, Ö., Seferoğlu S. & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dimitrova, V., Self, J & Brna, P. (1999). The interactive maintenance of open learner models. 9th International Conference of Artificial Intelligence in Education, Le Mans, France, 405-412.
- Doğan, B. (2006). *Zeki öğretim sistemlerinde veri madenciliği kullanılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan, N. & Kubat B. (2008). Akıllı öğretim sistemleri için yeni bir bileşen: düzenleyici modül. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 5-9.

- Elbeh, H. M. A.(2012). *A personalized emotional intelligent tutoring system based on AI plannin*, Doktora Tezi, Ulm University Artificial Intelligence Institute, Ulm.
- Erdemir, M. & İngeç Kandil, Ş. (2015). The influence of web-based Intelligent Tutoring Systems on academic achievement in Physics Education. *US-China Education Review*, 5(1), 13-25. Doi: 10.17265/2161-623X/2015.01.002.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci*. (3. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE.
- Fraenkel, J. R & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education*. (7th. Edition). New York: McGraw Hill.
- Goldstein, P. (1977). *Overlays: A Theory of modelling for computer – aided instruction*. AI Memo 406, MIT, Cambridge.
- Graesser, A. C., Conley, M. W. & Olney, A.(2012). *Intelligent tutoring systems*, *APA Educational Psychology Handbook* (3nd Edition) (Eds. Graham, S., Harris, K.), American Psychological Association, Washington.
- Graff, M., Mayer, P. & Lebens, M. (2008). Evaluating a web based intelligent tutoring system for mathematics at German lower secondary schools. *Educ Inf Technol*, 13, 221–230. Doi 10.1007/s10639-008-9062-z.
- Gustafsson, P. (2002). Physics teaching at a distance. *European Journal Of Physics. Eur. J. Phys*, 469–474.
- Guzman, E., Conejo, R & Perez-de-la-Cruz,J. (2007). Improving student performance using self-assessment tests, *IEEE Intell Syst*, 22, 46–52. doi: 10.1109/MIS.2007.71.
- Günel, K & Aşlıyan, R. (2009). Determining difficulty of questions in intelligent tutoring systems. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 8(3), 1303-6521
- İstanbul, A. (2003). *Biyomedikal mühendisliği eğitimi için yazılım geliştirme*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- İşman, A. (1999). *Uzaktan eğitim: edok uzaktan eğitim merkezi*, Birinci Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Ankara: Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığı, 93-101.
- İşman, A. (2011). *Uzaktan eğitim* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Jakob, N. (2012) Several images in this presentation are from “Designing Web Usability” <https://www.cs.umd.edu/class/spring2012/cmsc434-0101/Notes11-ebDesign.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Jerinic, L. (2013). Computer based education –twenty years of promises, But http://academia.edu/2546929/Computer_Based_Education_Twenty_Years_of_Promises_But. Adresinden ulaşılmıştır.
- Jimoyiannis, A., & Komis, V., (2001). Computer simulations in physic teaching and learning; a case study on student understanding of trajectory motion. *Computer and Education*, 36, 185.
- Jonassen,D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. California Üniversitesi: Merrill.
- Kahraman, H., T. (2009). *Web-tabanlı uyarlanırlı zeki öğretim sistem tasarımı ve uygulaması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,
- Karacı, A. (2013). *Ses sentezleme ve tanıma teknolojilerini kullanarak türkçenin ana dil olarak öğretimi için zeki öğretim sistemi geliştirilmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara,17.
- Karakaş, İ. (2000). *Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığınca yapılan uzaktan eğitim çalışmaları, Bilim Teknolojileri ışığında Eğitim Konferansı ve Serisi*. 15-17 Mayıs 2000 ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.,. Ankara, Türkiye Bilişim Derneği, 101-105.
- Kavcic, A. (2004). Fuzzy user modeling for adaptation in educational hypermedia, *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part C: Applications And Reviews*, 34 (4), 439-449. doi: 10.1109/TSMCC.2004.833294.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: PegemA.
- Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education*. New York: Routledge.

- Keleş, A. (2007). *Öğrenme-öğretme sürecinde yapay zekâ ve İnternet tabanlı zeki öğretim sistemi tasarımı ve matematik öğretiminde bir uygulama*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Kim, J., H. (2000). *Natural language analysis and generation for tutorial dialogue*, Doktora Tezi, Illinois Institute of Technology, Chicago, 5-9.
- Koedinger, K. R., Anderson, J. R., Hadley, W. H., & Mark, M. (1997). Intelligent tutoring goes to school in the big city. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 8, 30–43.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, Nj:;Prentice Hall,Inc.
- Körez, A. (2009). *Durum tabanlı öğrenci modeli ile zeki öğretim sistemi (ZÖS) tasarımı*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Liegle, O. L. (1999). Development and evaluation of an adaptive web-based intelligent tutoring system, *PhD Thesis* , *Kent State University Graduate School of Management*.
- Lilley, M., Barker, T.(2002). The development and evaluation of a computer-adaptive testing application for English language, *6th Computer Assisted Assessment Conference*, Loughborough, 169-184.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/a0037123>.
- Maria A. M. Souto. (2002). Web adaptive training system based on cognitive student style,IFIP World Computer Congress, 17th Edition, 2002, Montréal, Canada, August, 25-30.
- Markovic, S., Jovanovic, Z., Jovanovic, N., Jevremovic, A., Popovic , R. (2010). Adaptive distance learning and testing system, *Comput Appl Eng Educ*, doi: 10.1002/cae.20510.
- Martin, F., Klein, J. D., & Sullivan, H. (2007). The impact of instructional elements in computer-based instruction. *British Journal of Educational Technology*, 38, 623–636. doi:10.1111/j.1467-8535.2006.00670.x

- Martins, V. F., Satoshi, A. L. & de Oliveira Neto, J. S. (2008). Utilization of fuzzy theory in the modeling of users of adaptive hypermedia systems, *First International Conference on Advances in Computer-Human Interaction*, Martinique, 290-296. doi: 10.1109/ACHI, 32.
- Mayo, J. M. (2001). *Bayesian student modelling and decision-theoretic selection of tutorial actions in intelligent tutoring systems*. PhD Thesis, Computer Science In The University Of Canterbury.
- Mayo, J. M. (2001). Bayesian student modelling and decision-theoretic selection of tutorial actions in intelligent tutoring systems. *Computer Science In The University Of Canterbury*.
- McAleese, R. (1994). A theoretical view on concept mapping. *ALT-J.*, 2(1), 38–48.
- McAleese, R. (1998). The knowledge arena as an extension to the concept map: reflections in action. *Interactive Learning Environments*, 6, 1–22.
- McFarland, T.D. & Parker, R. (1990). Expert Systems In Education And Training, *Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publications*, New Jersey, 30, 31.
- Merceron, A. & Yacef, K. (2005). TADA-Ed for Educational Data Mining, *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer Enhanced Learning*, 7(1).
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychology Review*.
- Mills, C., & Dalgarno, B. (2007). A conceptual model for game-based intelligent tutoring systems. In *ICT: Providing choices for learners and learning*. Proceedings ascilite Singapore, 692-701.
- Mitrovic, A. (2002). NORMIT, a web-enabled tutor for database normalization. *Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE 2002)*, Auckland, 1276-1280.
- Mitrovic, A. (2003). An intelligent SQL tutor on the web. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13(2–4), 171–195.
- Mitrovic, A. (1998). Learning SQL with a Computerised Tutor. In *Proc. of 29th ACM SIGCSE Technical Symposium*, Atlanta, Doi:10.1145/273133.274318

- Mitrovic, A., Williamson, C., Bebbington, A., Mathews, M., Suraweera, P., & Martin, B. (2011). *Thermo-Tutor: An intelligent tutoring system for thermodynamics.*, Global Engineering Education Conference (EDUCON), Amman, 378-385.
- Moallem, M. (2001). Applying constructivist and objectivist learning theories in the design of a web-based course: implications for practice. *Education technology and Society*, 4(3), 1436-1452.
- Moore, M., & Kearsley, G. (2005). *Distance Education: A System View*. Canada: Wadsworth.
- Mostow, J., Aist, G., Bey, J., Burkhead, P., Cuneo, A., Junker, B., Wilson, S. (2002). *Independent versus computer-assisted reading: Equal-time comparison of sustained silent reading to an automated reading tutor that listens*. Paper presented at the 9th Annual Meeting of the Society for the Scientific Study of Reading, Chicago, IL.
- Moundridou, M., & Virvou, M. (2000). A web-based authoring tool for algebra-related intelligent tutoring systems. *Educational Technology & Society*, 3(2), 61-70.
- Murray, T. (1999). Authoring intelligent tutoring systems: An analysis of the state of the art. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 98-129.
- Myneni, L., Narayanan, N. H., Rebello, S., Rouinfar, A & Puntambekar, S., (2013). An interactive and intelligent learning system for physics education. *Ieee Transactions On Learning Technologies*, 6(3), 228-239.
- Nwana, H. S. (1990). Intelligent Tutoring Systems: an overview, *Artificial Intelligence Review*, 4, 251-277. Doi: 10.1007/BF00168958.
- Önder, H. H. (2003). Uzaktan eğitimde bilgisayar kullanımı ve uzman sistemler. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(3)
- Özbek, M. (2007). *Etmen tabanlı zeki öğretim sistemi geliştirme*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdil, İ. (1986). *Uzaktan öğretimin evrensel çerçevesi ve türk eğitim sisteminde uzaktan öğretimin yeri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi.

- Özek, M. B., Akpolat, Z. H., Orhan, A. (2010). İnternet tabanlı akıllı öğretim sistemlerinde tip-2 bulanık mantık kullanarak öğrenci öğrenme stili modelleme, *Fırat Üniv. Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22 (1), 37-44.
- Özen, Ü., & Kahraman, S. (2001). İnternet tabanlı uzaktan eğitimde sistem tasarımı. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 2, 81-102.
- Pallant, J. (2011). SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS. (4th Edition). Australia: Allen & Unwin.
- Phobuna, P., Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4064–4069.
- Pinkwart, N., Ashley, K., Lynch, C., & Aleven, V. (2009). Evaluating an Intelligent Tutoring System for making legal arguments with hypotheticals. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 19,401–424.
- Reeves, T. (2002). Storm clouds on the digital education horizon. In Williamson, A., Gunn, C., Young, A., & Clear, T. (Eds.) Keynote address at the 19th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE), December 6-8, Auckland, New Zealand.
- Russell, T. (1999). *The no-significan-difference phenomenon*. Chapel Hill. NC: Office Of Intructional Telecommunications Nort Carolina State Üniverstiy.
- Siemens, G. (2006). *Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused*.
- Santhi, R., Priya, B., & Nandhini, J.M., (2013). *Review of intelligent tutoring systems using bayesian approach*. Papaer presented in National Conference on Computational Linguistics and Integrated Classical Knowledge.
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D. & Wisher, R. (2006). The comparative effectiveness of Web-based and classroom instruction: a meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59, 623–664. doi:10.1111/j.1744-6570.2006.00049.x.
- Skinner, B. F.(1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.
- Smith, P.L& Ragan, T. J. (1999). *Instructional desing*. New York John Wiley and Sons. Inc.

- Sosa, G. W., Berger, D. E., Saw, A. T., & Mary, J. C. (2011). Effectiveness of computer-assisted instruction in statistics: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 81, 97–128. doi:10.3102/0034654310378174.
- Stacey, E, & Gerbic, P. (2009). *Effective blended learning practices: evidence-based perspectives in ICT-facilitated education*, Hershey, PA: Information Science Reference.
- Stathacopoulou, R., Magoulas, G.D. & Grigoriadou, M. (1999). Neural network-based fuzzy modeling of the student in intelligent tutoring systems. *Neural Networks, International Joint Conference on*, 5, 3517 – 3521.
- Steenbergen-Hu, S. & Cooper. H. (2013). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K-12 Student's mathematical learning. *Journal of Educational Psychological*, 105(4), 970-987.
- Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of Intelligent Tutoring Systems (ITS) on college students'academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 106, 331–347. doi:10.1037/a0034752.
- Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of Intelligent Tutoring Systems (ITS) on college students'academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 106, 331–347. doi:10.1037/a0034752.
- Suraweara, P. (2001). *An intelligent teaching system for database modelling*. MscThesis, Computer Science at the University of Canterbury.
- Suraweara, P. (2004). *An intelligent teaching system for database modelling*. MscThesis, Computer Science at the University of Canterbury.
- Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance Education*, 22 (2), 306-331.
- Şahin, M. (2010). *Kısıt tabanlı öğrenci modeli ile zeki öğretim sistemi tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tsiriga, V., & Virvou, M. (2004). Evaluating the intelligent features of a web-based intelligent computer assisted language learning system. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 13, 411–425. doi:10.1142/S0218213004001600.

- Turan, F. (2007). *Stereotip öğrenci modeli kullanarak zeki öğretim sistemi tasarımı*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TÜİK. (2014). *Hane halkı başına İnternet kullanım araştırması*. <http://www.tuik.gov.tr> adresinden ulaşılmıştır.
- Urdan, T. A. & Weggen, C. C. (Ed) (2000). Corporate e-learning: Exploring a new frontier, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 1(9), 21-31.9.
- Usta, E. (2013). Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler. 9. Öğretim Teknolojisi ve Davranışcılık. Ankara: Pegem Akademi.
- Uşun, S. (2006). *Uzaktan Eğitim*, Ankara: Nobel Yayınları.
- Van-Lehn, K & Lynch. C. (2005). The Andes Physics Tutoring System: Lessons Learned” *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 15, 147–204.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46, 197–221. doi:10.1080/00461520.2011.611369.
- Vygotsky, L. (1935). Apprentissage et developpement a l’age prescolaire. *Societe Francaise*, 52(2), 35-45.
- Weber, G & Brusilovsky, P. (2001). “ELM-ART: An adaptive versatile system for web-based instruction”, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 351–384.
- Wheeler, J & L., Regianb, J. W. (1999). The use of a cognitive tutoring system in the improvement of the abstract reasoning component of word problem solving, *Computers in Human Behavior*, 15(2), 243-254. Doi:10.1016/S0747-5632(99)00021-7
- Wiersma, W & Jurs, S. G. (2005). *Research methods in education*. (8th. Edition). Boston: Allyn & Bacon.
- Woelf, B. (1992). AI in Education. *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, (Ed. Shapiro, S.) New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Xiaobing, G., Zhiwen, Z., Yongshi, J., Yiping, Y. (2010). An intelligent tutoring architecture for scenario-based flight training, *Education Technology and Computer Science (ETCS)*, 2, 291-294.
- Xu, D., Wang, H., & Su, K. (2002). Intelligent Student Profiling with Fuzzy Models, *35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, 1-8.
<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/HICSS.2002.994005>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (6. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yong, Z., & Zhijing, L. (2003). *A Model of web oriented intelligent tutoring system for distance education*. Proceedings of the Fifth International Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications (ICCIMA'03), 78-83.
- Young-Jin, L. (2011). Utilizing formative assessments to guide student learning in an interactive physics learning environment. *J. Educational Technology Systems*, 39(3), 245-260. doi.10.2190/ET.39.3.c.

EKLER

EK 1. İçerik Hakkında Uzman Görüşü

Fizik-I dersinde yer alan iş ünitesiyle ilgili içerik hakkında 3 uzman görüşü alınmıştır.

Tamamen yeterli=4 puan, Oldukça yeterli=3, Kısmen Yeterli=2 ve Yetersiz=1 puan

<i>İş Ünitesi Değerlendirme Maddeleri</i>	<i>Tamamen yeterli</i>	<i>Oldukça Yeterli</i>	<i>Kısmen Yeterli</i>	<i>Yetersiz</i>	<i>Yeterlilik Yüzdesi</i>
Kuvvetin tanımı	x	xx	-	-	% 62,5
Sabit kuvvetin yaptığı iş içeriği;	-	xxx	-	-	% 56,25
Değişken kuvvetin yaptığı iş içeriği;	-	xx	x	-	% 50
İki ve üç boyutlu kuvvetin yaptığı iş içeriği;	x	x	x	-	% 56,25

<i>Enerji Ünitesi Değerlendirme Maddeleri</i>	<i>Tamamen yeterli</i>	<i>Oldukça yeterli</i>	<i>Kısmen yeterli</i>	<i>Yetersiz</i>	<i>Yeterlilik Yüzdesi</i>
Kinetik ve iş enerji teoremi konu içeriği;	x	xx			% 62,5
Kinetik sürtünmenin yaptığı iş konu içeriği ;	x	xx			% 62,25
Güç konu içeriği;	x	x	x		% 56,25

<i>Enerjinin Korunumu Ünitesinin Değerlendirme Maddeleri</i>	<i>Tamamen yeterli</i>	<i>Oldukça yeterli</i>	<i>Kısmen yeterli</i>	<i>Yetersiz</i>	<i>Yeterlilik Yüzdesi</i>
Enerji çeşitlerinin tanımları	x	xx	-	-	% 62,5
Korunumlu ve korunumsuz kuvvetler konu içeriği;	x	xx	-	-	% 62,25
Korunumlu kuvvetlerin yaptığı İş	x	xx	-	-	% 62,25
Tek boyutlu korunumlu sistemler(Kütle çekim Potansiyel Enerji) konu içeriği	x	xx	-	-	% 62,5
İki ve üç boyutlu korunumlu sistemler konu içeriği		xx	x	-	% 50
Korunumsuz kuvvetlerin yaptığı iş konu içeriği	xx	x	-	-	% 62,5
Mekanik enerjinin korunumu konu içeriği	xx	x	-	-	% 62,5
Mekanik ve iç enerjinin korunumu konu içeriği	x	xx	-	-	% 62,5
Kütle ve enerji konu tanımı	xx	-	x	-	% 62,5
Enerjinin Kuantumlanması	x	x	x	-	% 56,25

EK 2. Başarı Testi Soruları ve Cevapları

Soru 1. Aşağıdaki durumların karşılıklarına iş yapıp yapmadıklarına göre “iş yapar ” ya da “iş yapmaz ” şeklinde belirtiniz.

- Düzgün dairesel hareket yapan cisim...iş yapmaz...
- Koşan sporcuiş yapar
- Düşünen kişi ... iş yapmaz
- Sabit hızla hareket eden cisim iş yapmaz ...
- Merdivenlerden tuğla taşıyan kişi ... iş yapar
- Elindeki kitabı sabit tutan kişi..... iş yapmaz
- Yazı yazan öğrenci..... iş yapar (7 puan)

Soru 2. İş enerji teoremine göre; aşağıdaki durumların doğru olup olmadığını karşılıklarına “doğru” ya da “yanlış” yazarak belirtiniz.

- Sabit hızla hareket eden bir cismin kinetik enerjisi değişmediği için cismin üzerine etki eden bileşke kuvvet iş yapmaz... **doğru**
- Düzgün dairesel hareket yapan cisim merkezci kuvvet etkisinde olduğu için bu kuvvetin etkisiyle iş yapar...**yanlış.**
- Cismin kinetik enerjisi azalıyorsa bileşke kuvvetin yaptığı iş negatif olur... **doğru**
- Kinetik enerji ve iş skaler bir nicelik olup, aynı birime sahiptirler..... **doğru**
- Enerjisi olan sistemler iş yapabilme yetisine sahiptirler..... **doğru**
- Hareket halindeki bir cismin kinetik enerji, duruncaya kadar yaptığı işe eşittir.. **doğru** .(6 puan)

Soru 3. Güç için, aşağıdaki kavramların doğru olup olmadığını karşılıklarına “doğru” ya da “yanlış” yazarak belirtiniz.

- Birim zamanda üretilen veya harcanan enerjidir. ...**doğru**.....
- İş yapmanın bir ölçüsüdür. ...**doğru**.....
- İşin yapılma aşamasının göstergesidir. ...**doğru**.....

- Çalışma oranıdır.....**doğru**.....

- Birimi dır...**yanlış**.... (5 puan)

Soru 4. Aşağıdaki durumlarda yer alan kuvvetlerin korunumlu olup olmadığını karşlarına “**korunumlu**” ya da “**korunumsuz**” şeklinde belirtiniz.

- İdeal şartlarda yukarıya doğru **v₀** ilk hızıyla atılan bir cisim, atıldığı noktaya tekrar geldiğinde aynı hıza sahip olursa, yerçekimi kuvveti... **korunumlu**
- Bir sistemin iş yapabilme yeteneğini değiştiren kuvvet... **korunumsuz**
- Bir sistemin veya parçacığın başlangıç enerjisi ile hareket sonundaki enerjisi aynı değerde ise harekete sebep olan kuvvet... **korunumlu** ...
- Bir cismin kinetik enerjisini değiştirmeyen kuvvet..... **korunumlu** ...
- Yukarıya doğru atılan bir cisim, havanın sürtünmesinden dolayı atıldığı noktaya geri geldiğinde aynı kinetik enerjiye sahip değilse, havanın sürtünme kuvveti... **korunumsuz**
- Bir sistemin veya parçacığın başlangıç enerjisi ile hareket sonundaki enerjisi aynı değilse harekete sebep olan kuvvet... **korunumsuz**(6 puan)

Soru 5. Aşağıdaki durumlarda **mekanik enerjinin** korunup korunmadığını karşlarına “**korunur**” ya da “**korunmaz**” şeklinde belirtiniz.

- Bir sistemde dış kuvvetler iş yapmazsa sistemin toplam mekanik enerjisi **korunur** .
- Bir sisteme korunumsuz kuvvetler etki ediyorsa mekanik enerji. ... **korunmaz**
- Bir sistemin potansiyel enerjisi, her an tümü kinetik enerjiye dönüşürse, mekanik enerji... **korunur**
- Açık sistemlerde mekanik enerji... **korunmaz** ..
- Bir sistemin başlangıçtaki mekanik enerjisi hareket süresince sabit kalırsa mekanik enerji...**korunur**(5 puan)

Soru 6. Aşağıdaki sistemlerin tanımlanmasında, sadece mekanik enerji korunumu yeterli ise karşısına “**mekanik enerji korunumu**”, mekanik enerjinin korunumu yetersiz ise karşısına “**toplam enerji korunumu**” şeklinde belirtiniz.

- Ağırlığı ihmal edilen bir iple tavana asılmış, havanın sürtünmesi ihmal edilen ve yerçekimi kuvvetiyle hareket eden basit sarkaç için... **mekanik enerji korunumu**..

- Kapalı bir sistem içinde enerjinin farklı formlara dönüştüğü durumlar için... **mekanik enerji korunumu**

- Bir sistemin çevre ile etkileşim içinde olması, sisteme giren enerjinin çıkan enerjiden farklı olduğu durumlar için... **toplam enerji korunumu**

- Sürtünmeli masa üzerinde hareket eden bir kitap için... **toplam enerji korunumu.**

- Havanın sürtünmesinin ihmal edildiği, yukarıya doğru atılan bir cisim için... **mekanik enerji korunumu** ...

- Enerji ve madde giriş çıkışının gerçekleşebildiği sistemler için **toplam enerji korunumu..**

-Korunumsuz kuvvetlerin yer aldığı sistemler için... **toplam enerji korunumu**

- Korunumlu ve korunumsuz kuvvetlerin yer aldığı sistemler için... **toplam enerji korunumu**(8 puan)

Soru 7. Potansiyel ve kinetik enerjiyi tanımlayınız (3 puan)

Cevap.

Potansiyel enerji cisimlerin konumlarından dolayı sahip olduğu enerji,

Kinetik enerji; cisimlerin kütle ve hızlarından dolayı sahip oldukları enerji.

Soru 8. Hooke kanuna uyan bir yay denge konumundan 5 cm gerilince 10 joule'lük bir iş yapılıyor, aynı yayı denge konumundan 20 cm sıkıştırmak için ne kadar iş yapılması gerekir? (5 puan)

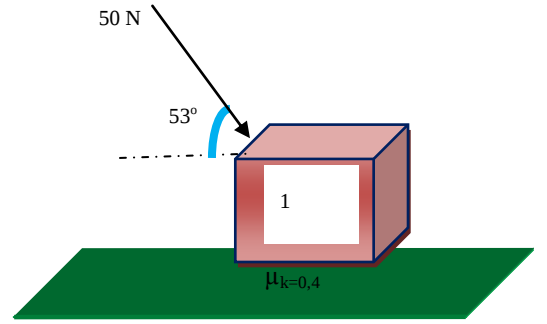
Çözüm: $E=10$ J, $x=5$ cm ve $x=20$ cm ise $E=?$

$$\frac{1}{2} k x^2 = E \quad \left(\frac{1}{2} \cdot k \cdot 25 \cdot [10^{-4} - 4] \right)$$

$$=10 \rightarrow k=8000 \text{ N/m}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 8000 \cdot 400 \cdot 10^{-4} = E \rightarrow E=160 \text{ J}$$

Soru 9. Şekildeki gibi 50 N'luk bir kuvvet kütlesi 1 kg olan bir bloğa yatay düzlemle 53°'lik bir açı ile uygulanıyor ve bloğu 5 m kaydırıyor. Yüzeyle blok arasında kinetik sürtünme katsayısı (μ_k)= 0,4 olduğuna göre:



Çözüm a) 50 N'luk kuvvetin yaptığı işi hesaplayınız.

$$W = F \cdot \cos 53 \cdot d = 50 \cdot 0,8 \cdot 5 = 180 \text{ J}$$

b) Sürtünme kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız.

$$W = -F_s \cdot x = -(F \cdot \sin 53 + m \cdot g) \mu_k \cdot x = -(50 \cdot 0,6 + 1 \cdot 10) \cdot 0,4 \cdot 5 = -100 \text{ J}$$

c) Yerçekimi kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız.

$$W = 0 \text{ (Yerdeğiştirme ile yerçekimi kuvveti birbirine diktir.)}$$

d) Yüzeyin bloğa uyguladığı normal kuvvetin yaptığı işi hesaplayınız.

$$W = 0 \text{ (Yerdeğiştirme ile normal kuvvet birbirine diktir.)}$$

e) Blok üzerine yapılan toplam işi hesaplayınız. (5 puan) ($\sin 53 = 0,8$ ve $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$W_{\text{toplam}} = 180 - 100 + 0 + 0 = 80 \text{ J}$$

Soru 10. 60 N luk bir kuvvet, bir cisme (0,0) noktasından xy düzlemi üzerinde (8,6) noktasına hareket ettiriyor. Buna göre kuvvetin cisim üzerinde yaptığı işi bulunuz? (5 puan)

Çözüm: $W = \int F_x dx + \int F_y dy$

$$W = \int_0^8 8x dx + \int_0^6 6y dy = 4 \cdot 8^2 + 6 \cdot 6^2 = 472 \text{ J}$$

Soru 11. Kütlesi 10 gr ve hızı 500 m/s olan mermi sabit duran kum torbasına çarparak kum içerisinde 5 cm hareket ediyor. Buna göre;

Çözüm. a) Mermiyi durdurmak için kumun yaptığı iş nedir?

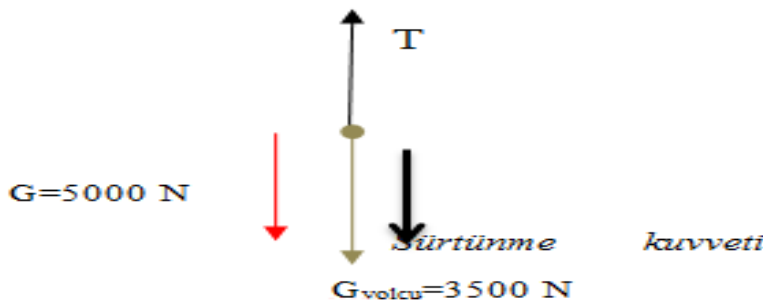
$$W = 0 - \frac{1}{2} mv^2 = -\frac{1}{2} 10 \cdot 10^{-3} 500^2 = -1250 \text{ J}$$

b) Kumun homojen bir yapıya sahip olduğu varsayılırsa, mermiyi durdurmak için kumun mermiye uyguladığı sabit kuvvetin büyüklüğü nedir? (5 puan)

$$W = F \cdot x = 1250 \rightarrow F \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 1250 \rightarrow F = 25000 \text{ N}$$

Soru 12. Bir asansör kabinin kütlesi 500 kg'dır. Yolcu taşıma kapasitesi ise 350 kg'dır. Kabin ile yüzeyler arasındaki toplam sabit sürtünme kuvveti 3000 N dur. Asansör tam dolu olduğu durumda 2 m/s sabit hızla motor tarafından çekilmektedir. Buna göre motorun minimum gücü ne olmalıdır? (5 puan)

Çözüm.



$$T = G + G_{yolcu} + \text{Sürtünme kuvveti} = 5000 + 3500 + 3000 = 11500 \text{ N}$$

$$P = F \cdot v = 11500 \cdot 2 = 23000 \text{ Watt}$$

Soru 13. Kütlesi 6 kg olan bir cisim 10 m/s'lik ilk hız ile eğim açısı 37° olan eğik düzlemde hareket etmektedir. Cisim eğik düzlem boyunca 5 m gittikten sonra durmaktadır. Buna göre;

Çözüm .a) Kinetik enerji değişimini hesaplayınız.

$$E_{son} - E_{ilk} = 0 - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} 6 \cdot 10^2 = -300 \text{ J}$$

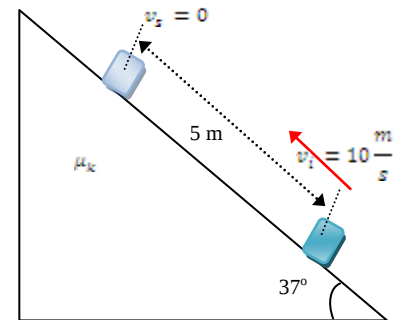
b) Potansiyel enerji değişimini hesaplayınız.

$$\Delta P = P_s - P_i = 6 \cdot 10 \cdot 3 + 0 = 180 \text{ J}$$

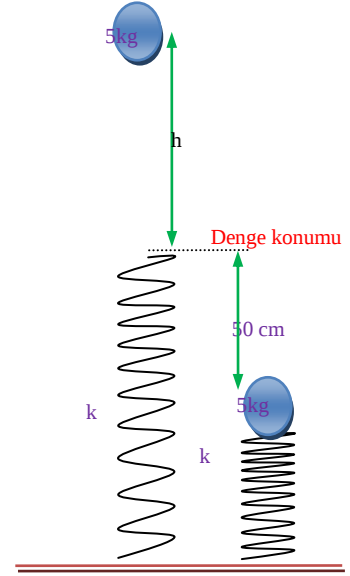
c) Kinetik sürtünme katsayısını bulunuz? ($g=10 \text{ m/s}^2$, $\cos 37^\circ=0,8$, $\sin 37^\circ=0,6$) (5 puan)

$$F_s \cdot d = E_{ilk} - P_s \rightarrow m \cdot g \cdot \cos 37^\circ \cdot \mu_k \cdot 5 = 300 - 180 \rightarrow 6 \cdot 10 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot \mu_k = 120$$

$$\mu_k = 0,5$$



Soru 14. Kütlesi 5 kg olan bir cisim şekildeki gibi yayın üzerine “h” yüksekliğinden serbest bırakılıyor, yay denge konumundan 50 cm sıkışıyor ve duruyor. Cisim tekrar harekete geçiyor ve denge konumundan 6 m/s’lik hızla geçerek yukarıya doğru hareket ediyor. Buna göre;



Çözüm. a) Cisim denge konumundan kaç metre yükseklikten bırakılmıştır?

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \rightarrow 10 \cdot h = \frac{1}{2} 6^2 \rightarrow h = 1,8 \text{ m}$$

b) Yay sabitini(k) hesaplayınız? ($g=10 \text{ m/s}^2$) (5 puan)

$$m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} k x^2 \rightarrow 5 \cdot 10 (1,8 + 0,5) = \frac{1}{2} k \cdot (0,5)^2 \rightarrow k = 920 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Soru 15. Kütlesi 1 kg olan bir top 10 m yükseklikteki balkondan yatayla 37° açı yapacak şekilde yukarıya doğru 10 m/s ’lik hızla fırlatılıyor. Mekanik enerji korunumunu kullanarak,

Çözüm. a) Topun balkona göre çıkabileceği maksimum yüksekliği hesaplayınız.

$$v_y = 10 \cdot \sin 37 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m g h = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow 10 \cdot h = \frac{1}{2} 6^2 \rightarrow h = 1,8 \text{ m}$$

b) Top maksimum yükseklikteki iken kinetik enerjisi hesaplayınız.

$$h_{\text{maksimumda}} = v_y = 0 \text{ olduğundan } E_k = 0 \text{ olur}$$

c) Atıldığı noktadan(balkondan) 5 m aşağıdaki hızını hesaplayınız. ($\sin 37=0,6$ ve $g=10 \text{ m/s}^2$) (5 puan)

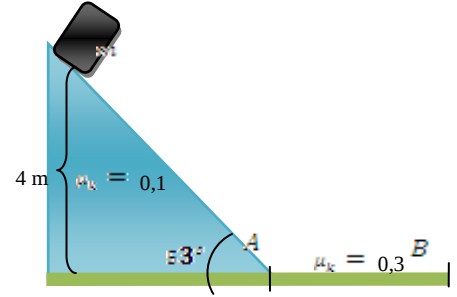
$$v_s^2 = 136 \rightarrow v_s = 11,6 \text{ m/s}$$

Soru 16. Bir su motorunun 5 s içinde, 5 m derinlikteki kuyudan 10 kg suyu çıkartıp, 4 m/s hızla fırlatması için motorun gücünün en az kaç watt olması gerekir? ($g=10 \text{ m/s}^2$) (5 puan)

Çözüm. $W = m g h + \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow W = 10 \cdot 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 580 \text{ J}$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{580}{5} = 116 \text{ Watt}$$

Soru 17. Şekildeki gibi m kütleli cisim, eğim açısı 53° olan eğik düzlemin 4 m yüksekliğinden harekete başlıyor ve B noktasında duruyor. Buna göre $|AB|$ uzaklığını hesap ediniz. ($\cos 53=0,6$, $\sin 53=0,8$ ve $g=10 \text{ m/s}^2$) (5 puan)



Çözüm. Enerjinin korunumundan;

$$m g h = (m g \cos 53) \cdot \mu_k \cdot 5 + m g \mu_k |AB|$$

$$10 \cdot m \cdot 4 = (m \cdot 10 \cdot 0,6) 0,1 \cdot 5 + m \cdot 10 \cdot 0,3 \cdot |AB|$$

$$|AB| = 12,3 \text{ metre}$$

Soru 18. Su yüzeyinden 10 metre yükseklikten kütlesi 5 kg olan cisim serbest bırakılıyor ve suyun içerisinde 9 m hareket ettikten sonra duruyor. Cismin havanın sürtünmesinden dolayı kaybettiği enerji miktarı, suyun içinde sürtünmeden dolayı kaybettiği enerjisinin yarısı ise;

Çözüm. a) Havada ve suda kaybolan enerji değeri nedir?

$$m g h = E_{\text{hava}} + E_{\text{su}} \rightarrow m g h = \frac{1}{2} E_{\text{su}} + E_{\text{su}} \quad (E_{\text{su}} = 2E_{\text{hava}})$$

$$5 \cdot 10 \cdot 19,2 = 3 E_{\text{su}} \rightarrow E_{\text{su}} = 633,3 \text{ joule}$$

b) Havanın sürtünme kuvveti değeri nedir? (suyun kaldırma kuvveti ihmal edilmiştir, $g=10 \text{ m/s}^2$) (5 puan)

$$E_{\text{hava}} = F_{\text{hava}} \cdot h \rightarrow \frac{E_{\text{su}}}{2} = F_{\text{hava}} \cdot 10$$

Soru 19. Kütlesi $15 \cdot 10^6 \text{ kg}$ olan nükleer denizaltı 20 m/s 'lik sabit hızla 1000 km mesafeyi su içerisinde kat ediyor. Denizaltının suyun sürtünmesine metre başına 500 joule enerji harcıyor. Nükleer santral bu enerji karşılayabilmek için kaç kilogram kütleyi enerjiye dönüştürmesi gerekir? ($c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) (5 puan)

Çözüm. Haracanan toplam enerji = $E_{\text{toplam}} = W_{\text{sürtünme}} + E_{\text{kinetik}}$

$$E_{\text{toplam}} = 500 \cdot 10^6 + \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 10^6 \cdot 20^2 = 35 \cdot 10^8 \text{ joule}$$

$$E_{\text{toplam}} = m c^2 \Rightarrow m = 11,66 \text{ kg}$$

EK 4. Deney ve Kontrol Grubunun Testlerden Aldıkları Puanlar

Deney ve Kontrol grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Testten Aldıkları Puanların Betimsel İstatistikleri

<i>Öğrenci Sırası</i>	<i>Grup</i>	<i>Ön Test</i>	<i>Son Test</i>	<i>Kalıcılık Testi</i>
1	Deney	11	77	66
2	Deney	19	70	61
3	Deney	31	95	90
4	Deney	11	84	76
5	Deney	7	75	69
6	Deney	14	78	75
7	Deney	13	68	70
8	Deney	16	67	65
9	Deney	24	71	65
10	Deney	26	88	61
11	Deney	7	73	72
12	Deney	26	74	70
13	Deney	30	85	85
14	Deney	11	78	80
15	Deney	8	70	68
16	Deney	28	79	54
17	Deney	22	77	66
18	Deney	11	80	81
19	Deney	23	72	69
20	Deney	16	80	81
21	Deney	16	87	85
22	Deney	12	57	59

23	Deney	14	90	85
24	Deney	19	88	80
25	Deney	7	85	88
26	Deney	22	75	72
27	Deney	11	66	70
28	Deney	15	53	45
29	Deney	29	68	50
30	Deney	18	70	71
31	Kontrol	17	60	60
32	Kontrol	25	56	65
33	Kontrol	17	56	60
34	Kontrol	15	67	70
35	Kontrol	27	48	50
36	Kontrol	31	82	70
37	Kontrol	23	61	56
38	Kontrol	11	78	57
39	Kontrol	14	57	48
40	Kontrol	15	60	60
41	Kontrol	20	53	55
42	Kontrol	13	74	80
43	Kontrol	20	75	73
44	Kontrol	10	78	77
45	Kontrol	29	68	64
46	Kontrol	13	69	68
47	Kontrol	29	48	50
48	Kontrol	23	61	65

49	Kontrol	17	64	60
50	Kontrol	15	80	75
51	Kontrol	30	70	68
52	Kontrol	17	75	75
53	Kontrol	17	83	85
54	Kontrol	28	67	45
55	Kontrol	24	80	77
56	Kontrol	19	48	50
57	Kontrol	14	55	46
58	Kontrol	8	81	70
59	Kontrol	19	55	60
60	Kontrol	19	48	56

EK 5. Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testlerine Ait Ortalama Puanlar

Ön test, Son test ve Kalıcılık Testlerine Ait Ortalama Puanlar

<i>Grup</i>	<i>Ön Test Ortalama</i>	<i>Son Test Ortalama</i>	<i>Kalıcılık Ortalama</i>
Deney Grubu	17.23	76.00	73.00
Kontrol Grubu	19.30	65.23	63.16



“Gazi Gelecektir...”