

WEB TABANLI UYARLAMALI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ VE ÖRNEK BİR UYGULAMA

Yrd. Doç. Dr. Buket Doğan
Marmara Üniversitesi
buketb@marmara.edu.tr

Gülçin Arı
Bayrampaşa Mesleki ve Teknik A.L.
gulcinari@gmail.com

Özet

Bilişim sistemlerinin gelişmesi sonucunda zeki öğretim sistemleri de artık tüm öğrenenlere aynı içeriği sunmak yerine bireysel öğrenmeyi üst düzeyde sağlayacak olan Web Tabanlı Uyarlamalı Zeki Öğretim Sistemleri (WTUZÖS) adını almıştır. Öğrenci sayısının her geçen gün arttığı günümüz şartlarında zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme sağlayan bu tür sistemlerin öğrenmeye olumlu katkısı bulunmaktadır. Bu çalışmada Web Tabanlı Uyarlamalı Zeki Öğretim Sistemlerinin bileşenleri, uyarlama teknolojileri incelenmekte ve geliştirilen Web Tabanlı Uyarlamalı Zeki Öğretim Sistemi sunulmaktadır. Geliştirilen sistemin; bireysel öğrenmeyi desteklemesi ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersinde kullanılabilecekleri yardımcı bir öğretim aracı olması hedeflenmiştir. Bu sistemde; öğrenciye dair bilgiler toplanarak, katman modeli ve stereotip model kullanılarak öğrenci modelinin oluşturulması ve uyarlamalı metin sunumu ve uyarlamalı gezinti desteği ile öğrencinin seviyesine uygun konu içeriği sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Web tabanlı uyarlamalı zeki öğretim sistemleri, uyarlamalı sunum, uyarlamalı gezinti desteği.

ADAPTIVE WEB-BASED INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS AND AN APPLICATION

Abstract

As a result of the development of information systems, intelligent tutoring systems has changed to Adaptive Web-Based Intelligent Tutoring System (AIWBES) that will provide a high level individual learning instead of presenting every student the same content. Such systems provide time and place independent learning opportunity and have a positive contribution to the learning while the number of students is increasing nowadays. In this study, Adaptive and Intelligent Web-Based Educational Systems components and adaptation techniques are researched and developed Adaptive Web-Based Intelligent Tutoring System is presented. The developed system is aimed to support individual learning and intended to be a teaching tool that can be used in the Information Technology and Software lessons for students at the secondary schools. Our AIWBES collects students' data by the student's interaction through the system. With this information, the student model was created using the overlay model and stereotype model. The domain content is presented according to the knowledge level of the students by adaptive content presentation and adaptive navigation support techniques.

Key Words: Adaptive web based intelligent tutoring system, adaptive presentation, adaptive navigation support.

GİRİŞ

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılması zamandan ve mekândan bağımsızlık sağlama, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırma, geleneksel öğretim yöntemlerine yardımcı veya alternatif olma gibi olumlu özelliklere sahiptir (Clark ve Mayer, 2011).

Ancak, her öğrencinin öğrenme hızı, bilgi seviyesi, motivasyonu, yeteneği ve öğrenme yöntemi tercihi gibi özellikler farklılık gösterebilmektedir. Bu özellikler göz önüne alındığında öğrenciler için bireysel ihtiyaçlarına cevap verebilecek sistemlere gerek duyulmuştur (Clark ve Mayer, 2011). Zeki Öğretim Sistemleri ile başlayan bu tür yardımcı öğretim sistemleri, günümüzde Web Tabanlı Uyarlamalı Zeki Öğretim Sistemi (WTUZÖS) adını almıştır (Iglesias, Martínez ve Fernández, 2003).

Web Tabanlı Uyarlamalı Öğretim Sistemleri öğretim yazılımlarının gelişimi aşamasında geleneksel yaklaşım olan içeriğin “herkese aynı içerik” anlayışından kaynaklı problemlere bir çözüm olarak doğmuştur (Brusilovsky, 2000). Bu sistemler her öğrencinin amaçları, tercihleri ve bilgilerinin bir modelini oluşturur. Bu modeli öğrencinin ihtiyaçlarına uyum sağlamak amacıyla öğrenciyle kurulan iletişim sırasında kullanır.

İlk WTUZÖS uygulamaları 1995 yılından sonra başlamıştır. Bu sistemlerin bazı örnekleri: CALAT (Nakabayashi ve diğerleri, 1995) ELMART (Brusilovsky, Schwarz ve Weber 1996), WINDS (Specht, Kravcik, Pesin ve Klemke, 2001), ITCS (Doğan ve Çamurcu, 2008), ISCARE (Muñoz-Merino Molina, Muñoz-Organero ve Kloos, 2012) , TERENCE (Alrifai, Gennari, Tifrea ve Vittorini, 2012), PeRSIVA (Chrysafiadi ve Virvou,2013)’dir.

İlk WTUZÖS’ün ortaya çıkışından sonra bu sistemlerde yeni zekâ ve uyarlama teknikleri geliştirilmiştir ve halen bu konudaki araştırmalar devam etmektedir.

Web Tabanlı Uyarlamalı Zeki Öğretim Sistemi Bileşenleri

Bir WTUZÖS kendini öğrenciye göre uyarlamalıdır. Bunun için öğretilecek alan bilgisinin ve öğrenci bilgi düzeyinin farkında olmalıdır. Ayrıca öğrencinin öğrenme işlemini gözlemlemelidir (Fan, 2004).Bu sistemler hipermedya ve öğrenci modelini bir arada kullanarak uyarlamalı hipermedya ortamı sağlamaktadır (Brusilovsky,1996).

Bu temel bileşenlerin her biri “model” olarak adlandırılıp farklı işlevleri yerine getirmek için oluşturulmuştur. Bunlar; alan modeli, öğretim modeli, öğrenci modeli ve arayüz modeli olarak dört temel birimden oluşmaktadır (Fan, 2004; Phobun ve Vicheanpanya, 2010).

- Ders içeriklerini barındıran alan modeli,
- Öğrenciye sunulacak bilgileri saptayan; bilginin ne zaman ve nasıl sunulacağını belirleyen öğretim modeli,
- Öğrencinin amaçları, tercihleri, bilgi düzeyi gibi bilgileri tutan öğrenci modeli,
- Sistemin öğrenciye görünen kısmını oluşturan ve öğrenciyle etkileşim sağlayan arayüz modeli.

Sistemde yer alan Alan Modeli, Öğrenci Modeli ve Öğretim Modeli birbiri ile haberleşerek, uyarlamalı hipermedya teknikleri olan uyarlamalı sunum ve uyarlamalı gezinti desteğinden faydalanır. Uyarlamalı sunum, öğrencinin bilgi ve durumuna uygun açıklamalar çıkmasını sağlarken, uyarlamalı gezinti desteği ise sistem içinde yer alan bağlantıların bireyselleşmesini ve uyarlanmasını sağlar (De Bra, Houben ve Wu,1999; Phobun ve Vicheanpanya, 2010).

WTUZÖS ’te Öğrenci Modeli

Öğrenci Modeli öğrencinin sistemle etkileşimleri sayesinde tespit edilen bilgi seviyesidir. Bu model, öğrencinin bilgi düzeyi, yetenekleri ve muhakeme yeteneğini tanımlamak için her öğrencinin performansını değerlendirir. Öğrenci modeli, öğrenciye uygun talimatlar vermek için öğrenci davranışlarından çeşitli bulgular oluşturur ve anlamlar çıkarır (Phobun ve Vicheanpanya, 2010) Öğrenci modeli sistemin öğrenci hakkındaki fikirlerini tasvir eder (Koch, 2000).

Eğer öğrenci için doğru bir modelleme yapılmaz ise, öğretim modelinde doğru bir karar verilemeyecektir. O nedenle öğrencinin doğru modellemesi bu öğrenme ortamından üst düzeyde fayda sağlamak için son derece

önemlidir. Yeni araştırma ve gelişmelere bağlı olarak farklı öğrenci modelleme yöntemlerine ilişkin araştırmalar devam etmektedir (Desmarais ve d Baker, 2012).

Örneğin en tipik öğrenci modelleme yöntemlerinden birisi olan Katman modelinde (Goldstein, 1977; Sison ve Shimura,1998) öğrenci bilgisi her zaman uzman bilgisinin bir alt kümesi olarak temsil edilmektedir. Stereotip öğrenci modeli (Kay, 2000) ise öğrencileri bazı özet sınıflar içinde gruplandırmaktadır. Stereotip öğrenci modelleri, uyarlamalı bir sistemin muhtemel tüm kullanıcılarını bilgi seviyelerine göre birden fazla gruba ayırarak kümelemeyi amaçlar. Aynı stereotipteki tüm kullanıcılar uyarlama mekanizmalarıyla aynı şekilde ele alınırlar (Brusilovsky ve Millán, 2007).

WTUZÖS 'te Kullanılan Uyarlama Yöntemleri

Uyarlama kavramı bilgisayarlı öğretim sistemi alanındaki çalışmalarda önemli bir konudur. Kesin sistem parametrelerini değiştirmeyi ve bu parametrelere göre öğrenci davranışlarına uyum sağlamaya izin veren sistemler “uyarlanabilir” olarak adlandırılır (Santally ve Senteni, 2005).

Tipik bir hipermedya dokümanı düğümler (nodes) veya bağlantılar tarafından ilişkilendirilmiş “sayfalardan” oluşur. Her sayfa sınırlı bilgi ve ilgili sayfalara bağlantılar içerir. Bu noktada uyarlama yapılabilecek olan kavramlar sayfa(içerik düzeyinde uyarlama) ve görünüm ile bağlantıların davranışdır (bağlantı düzeyinde uyarlama). Uyarlamalı hipermedya literatüründe bu kavramlar “uyarlamalı sunum” ve “uyarlamalı gezinti desteği” adını alır (Brusilovsky, 2000).

Uyarlamalı Sunum incelenirken, öğretim materyalinin görselliğiyle ilgili olan “Uyarlamalı Multimedya Sunumu” ve öğretim materyalinin yazılı kısmını içeren “Uyarlamalı Metin Sunumu” şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Uyarlamalı multimedya sunumunda öğrenciyle etkileşimli materyaller sunulur. Grafik, ses, canlandırma gibi öğeleri barındırabilen bu materyallerin sunumunda; öğrencinin tercihleri, bilgisi, amacı gibi bilgilere göre uyarlama söz konusudur. Uyarlamalı metin sunumu, öğrencinin amaçları, önceki bilgisi ve diğer kişisel bilgileri ışığında içeriğin sunumunun değiştirilmesini sağlar. Uyarlamalı metin; organizasyonun, biçim ve/veya içerik miktarının değiştirilmesi için farklı stratejilerin bir arada kullanılmasını sağlar. Uyarlamalı sunum teknoloji bir sistemde, sayfalar statik değildir. Örneğin, uyarlamalı sunum teknolojileriyle, acemiler daha fazla ve basit ek açıklama alırken; uzman öğrenciler daha detaylı ve derin bilgi alırlar (Brusilovsky, 1998; De Bra, Brusilovsky ve Houben, 1999).

Uyarlamalı Gezinti Desteği ise “Doğrudan Rehberlik”, “Bağlantı Sıralaması”, “Uyarlamalı Bağlantı Gizleme”, “Bağlantı Açıklaması” ve “Harita Uyarlaması” kavramları altında ele alınmaktadır (Brusilovsky, 1996; Brusilovsky,2000).

Uyarlamalı gezinti desteğinin amacı, bağlantı sunumu ve işlevselliğinin amaçlara uyarlayarak; öğrencinin amaçlarına, bilgisine ve diğer kişisel özelliklerine göre hiperortamda yolunu bulmasıdır. Öğrencinin yolunu bulmasını sağlamak için farklı seçenekler bulunmaktadır: (Brusilovsky, 2000).

Doğrudan Rehberlik: En basit uyarlamalı gezinti desteğidir. Sistem, takip edilmesi gereken en iyi bağlantıyı sayfada görünür yapar. Ya da ek olarak “bir sonraki en iyi sayfa”ya ulaşmayı sağlayan dinamik bir bağlantı (genellikle “sonraki” olarak adlandırılan) üretir.

Bağlantı Sıralaması: Sistem, belirli bir sayfaya ait tüm bağlantıları, öğrenci modelini ve en üstte bulunan bağlantının konuyla en ilgili bağlantı olması gibi, öğrenci için önemli bazı kriterleri göz önüne alarak sıralar.

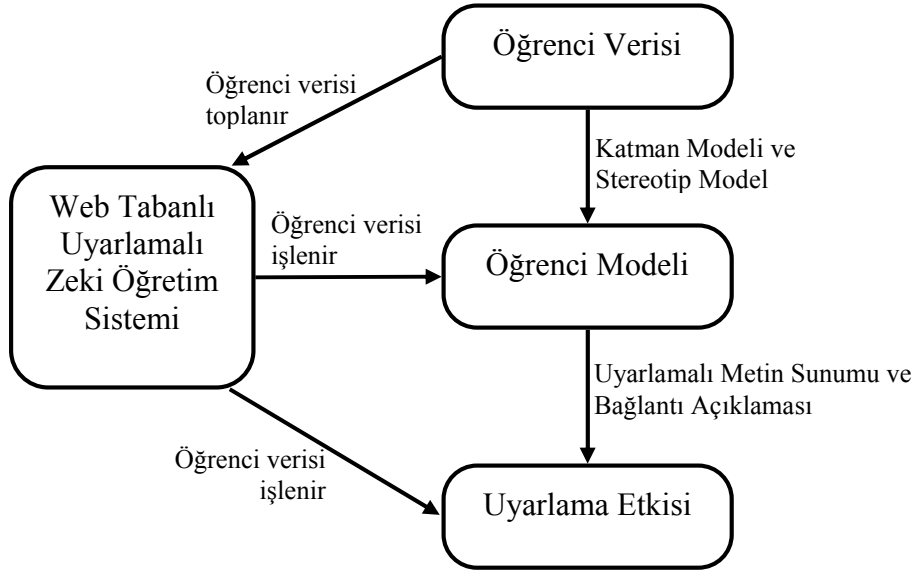
Bağlantıyı Gizleme: Sistem, öğrenciyi mevcut durumunda ona uygun olmayan bağlantılardan uzak tutmaya çalışır.

Bağlantı Açıklaması: Sistem, çeşitli yorumlarla bağlantıları açıklar. Bu yorumlar açıklanan bağlantıların durumu hakkında daha fazla bilgi verir. Açıklamalar, daha çok görünen işaretler şeklindedir. Genellikle semboller, yazı renkleri, boyutları ve tipleri şeklinde olur.

Harita Uyarlaması: Bu teknoloji kullanıcıya sunulan genel ve yerel hipermedya haritalarının uyarlanmasının çeşitli yollarını oluşturur.

YÖNTEM

Bu çalışmada, Şekil 1’de görülen ve Brusilovsky(1996) tarafından temel yapısı ortaya konan Öğrenci Modelleme-Uyarlama Döngüsü kullanılmıştır.



Şekil 1: Geliştirilen WTUZÖS için Kullanılan Öğrenci Modelleme- Uyarlama Döngüsü

Şekil 1’de görüldüğü gibi sistem, öğrenci verisini toplar ve bu veri ile öğrenci modelleme tekniklerinden katman ve stereotip modelini birlikte kullanarak öğrencinin bilgisinin bir özetini çıkarır.

Katman modeli ile öğrencinin her bölümüne dair bilgisi değerlendirilir ve her bölümdeki uzmanlık seviyesi tespit edilir. Stereotip model ile öğrenciler seviyelerine göre zayıf, orta ve iyi olarak gruplara ayrılır ve öğrencilerin öğrenme seviyelerine göre içeriğe yönlendirilmeleri sağlanır.

Öğrencinin öğrenme düzeyine göre farklı içerik sağlanması, uyarlama etkisiyle gerçekleşmektedir. Uyarlama teknolojilerinden uyarlamalı metin sunumu ve bağlantı açıklaması kullanılarak uyarlama sağlanmıştır. Uyarlamalı metin sunumu kullanılarak öğrenciye sunulan içerik öğrencinin stereotipine, yani öğrenme düzeyine göre değişmektedir. Bağlantı açıklaması tekniği ile öğrenciye sistemdeki yeri ve durumu (örneğin hangi konuyu bitirdiği, hangi değerlendirme sınavını başarıyla tamamladığı, çalışması tavsiye edilen konular) gösterilerek rehberlik edilmiştir.

Bu sistemin oluşturulmasındaki amaç, Milli Eğitim Bakanlığı’nın ortaokul müfredatında yer alan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersinde yardımcı öğretim aracı olarak kullanılmasıdır. Ders süresinin kısıtlı olması da göz önünde bulundurularak öğrencinin sadece ders içeriğiyle sınırlı kalmayıp, ders dışında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine ilgili bir sistemden faydalanması hedeflenmiştir.

Hazırlanan WTUZÖS’te, MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersi modüllerindeki konu sıralaması takip edilmiştir.

Ders içerikleri görsel materyaller eklenerek ilgi çekici hale getirilmeye çalışılmıştır. Öğrenciye sunulan derslerin daha anlaşılabilir olması ve farklı öğrenme stillerine hitap edebilmek için konularla ilgili videolar (örneğin sabit sürücüyü bilgilerin nasıl kaydedildiği), animasyonlar ve resimler eklenmiştir.

Gerçekleştirilen WTUZÖS’de ASP.NET web uygulama dili, kod kısmında C# programlama dili kullanılmıştır. Veritabanı için ise MS SQL Server programı tercih edilmiştir.

UYGULAMA

Geliştirilen WTUZÖS’ün temel bileşenleri; alan modeli, öğretim modeli, öğrenci modeli ve arayüz modelidir.

Alan Modeli

Alan modeli, sistemin alan bilgisinin tutulduğu kısımdır. İşlenen ders ile ilgili tüm bilgiler bu modelde saklıdır. Sistemin alan modelinde, konu başlıkları, konu içerikleri, üst konularla alt konuların bağlantıları, sorular ve soruların konularla bağlantıları yer almaktadır.

Öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak bu çalışmada kullanılmak üzere alan modelinde “Dâhili Donanım Birimleri” konusu seçilmiştir. Hazırlanan sistemde; anakartlar, işlemciler, rasgele erişimli bellekler-RAM, sadece okunabilir bellekler-ROM, kasalar, disk sürücüler ve donanım kartları konuları olmak üzere toplam yedi ana konu ve her bir ana konunun da ilgili alt konuları bulunmaktadır. Bu konular ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin faydalanabilmesi için tüm bu sınıf seviyelerinin anlayabileceği şekilde işlenmiştir. Konuları daha anlaşılabilir kılmak üzere, donanım birimlerinin çalışmasını ve montajını anlatan videolar, konularla ilgili resimler, animasyonlar eklenmiştir.

Öğretim Modeli ve Uyarlama





Öğretim Modeli öğrenciye hangi bilginin ne zaman, ne şekilde, hangi zorlukta ve kaç defa sunulacağını; değerlendirmenin ne zaman yapılacağını belirler. Bilgi sunulurken hangi uyarlama tekniklerinin kullanılacağına karar verir. Bunları yaparken de uyarlama teknolojilerinden faydalanır.

Hazırlanan çalışmada uyarlamalı sunum tekniklerinden uyarlamalı metin sunumu kullanılmıştır. Uyarlamalı metin sunumu ile öğrenciye değerlendirme sınavı sonucuna göre içerik sunulmaktadır. Her konu sonunda beş seçeneikli çoktan seçmeli soruların yer aldığı bir değerlendirme sınavı yer almaktadır. Değerlendirme sınavında başarılı olamayan öğrenciye konu içeriği daha basitleştirilmiş ve konuyla ilgili en temel bilgileri içeren şekilde sunulmuştur.




Uyarlamalı gezinti desteği tekniklerinden bağlantı açıklaması ve bağlantı gizleme kullanılmıştır. Öğrencinin takip etmesi gereken bağlantı, değerlendirme sonucuna göre belirlenir ve öğrenci için en uygun sayfalar önerilir. Sistemde bağlantıların, yani konu başlıklarının yanlarında öğrenciye yol gösteren farklı semboller, sistemin bağlantı açıklaması tekniği kullanılan bölümünü oluşturur. Bu semboller ve anlamları Tablo 1 ve Tablo 2’de yer almaktadır. Semboller seçilirken öğrencilerin dikkatini çekecek ve akılda kalacak semboller olmasına dikkat edilmiştir. Örneğin, henüz çalışmaya başlanmamış konular için siyah yıldız simgesi, okunmuş ve değerlendirme sınav sonucuna göre başarılı olunmuş konular için mavi yıldız simgesi kullanılmıştır.

Alan modelinde yer alan “Bellekler” konusu içeriği itibarıyla diğer konuların işlenmesinden ayrılmaktadır. Bu konuda uyarlamalı metin sunumu ve bağlantı açıklamasına ek olarak bağlantı gizleme yöntemi de kullanılmıştır. Bu konuda öğrenci seviyesine göre içerik basitleştirilebilmektedir. Yani öğrenci istenen bilgi düzeyinde değilse, konuyu daha basit ve temel olarak açıklayan bir sayfaya yönlendirilmekte ve öğrencinin öğrenme düzeyine göre, öğrenciye gösterilen bağlantılar gizlenmekte veya gösterilmektedir.

Tablo 1: Konular İçin Kullanılan Semboller

Sembol	Kullanım Amacı
	Henüz çalışılmaya başlanmamış konular için kullanılır.
	Okunması tamamlanmış ve değerlendirme sınav sonucuna göre başarılı olunmuş konuları temsil eder.
	Okunması tamamlanmış ama değerlendirme sınav sonucuna göre tekrar tavsiye edilen bağlantıların yanında görülür.
	Açık olan sayfayı başka bir deyişle çalışılmakta olan konu bağlantısı yanında beliren semboldür.

Tablo 2: Değerlendirme İçin Kullanılan Semboller

Sembol	Kullanım Amacı
	Henüz çözülmeye başlanmamış değerlendirme sınavları için kullanılır.
	Çözülmüş ve başarılı olunan değerlendirme sınavlarını temsil eder.
	Çözülmüş ve başarısız olunan değerlendirme sınavları bağlantılarının yanında görülür.

Öğrenci Modeli

Öğrenci sisteme kayıt olduğu anda öğrenci hakkında elde edilen bilgilerle o öğrenci için bir öğrenci modeli oluşturulur. Oluşturulan öğrenci modelinde ilk aşamada öğrencinin kullanıcı adı, soyadı, şifre, okul numarası, doğum tarihi, e-posta, sisteme kayıt tarihi bilgileri tutulur. Öğrenci dersleri görüntüledikçe ve değerlendirme sorularına cevap verdikçe, öğrenci modelindeki derslere ve değerlendirme sonuçlarına dair tutulan kayıtlar güncellenir.

Öğrenci modelinde öğrenciyle ilgili öğrenci bilgileri, değerlendirme sınavlarına verdiği cevaplar, konularla ilgili durumu ve cevapları ile oluşan öğrenci değerlendirme bilgileri tutulmaktadır.

Hazırlanan çalışmada öğrenci modelleme tekniklerinden katman modeli ve stereotip model birlikte kullanılmıştır. Katman modelinde öğrencinin her bölüme dair bilgisi değerlendirilir. Öğrencinin her bölümdeki uzmanlık seviyesi tespit edilir. Bu tespit sistemin bilgisiyle karşılaştırılarak yapılır. Sistem bilgisi her zaman öğrenci bilgisinden üst seviyededir. Başka bir deyişle öğrenci bilgisini de içermektedir.

Katman modeli ile öğrencinin sistemde yer alan bilginin ne kadarına sahip olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Öğrenci modelinin bir kısmı, öğrencinin konu sonlarında yer değerlendirme sorularına verdikleri cevaplara göre oluşturulur. Öğrencinin yanlış yaptığı yani bilgi düzeyinin yeterli olmadığı sorular belirlenir. Yanlış olan sorunun bağlantılı olduğu alt konu öğrenciye tavsiye edilir. "1" durumu tavsiye edilmeyen, "2" durumu tavsiye edilen alt konular içindir. Buna göre öğrenci herhangi bir alt konuyla ilgili hiç yanlış yapmamışsa o konunun durumu "1" dir, yani tavsiye edilmez. Ancak öğrencinin yanlış yaptığı soruyla bağlantılı olan alt konunun durumu, öğrenciye tavsiye edilmek için "2" değeri alır.

Stereotip öğrenci modeli, sistemin tüm kullanıcılarını stereotip adı verilen gruplardan birine dâhil eder. Öğrenciler, konu sonlarında yer alan değerlendirme sınavı sonuçlarına göre stereotip modellerden olan zayıf, orta ve iyi şeklinde seviyelere ayrılırlar. Değerlendirme sınavı sonucunda zayıf olan bir öğrenci tekrar bu sınavı almasıyla daha üst seviyeler olan orta veya iyi seviyelerinden birine geçebilir.

Arayüz Modeli

Arayüz modeli tasarlanırken pencerenin üst kısmında yer alan ve menü seçeneklerinin bulunduğu bölüm hedeflenen öğrenci kitlesinin yaş grubu göz önünde bulundurularak renkli seçilmiştir. Arka planda güven ve huzur veren bir renk olan açık mavi tercih edilmiştir. Sayfanın genelinde yaratıcılığın rengi olarak anılan mor renk kullanılmıştır. Sayfadaki konu isimleri veya "üye ol" yazısı gibi bağlantı içeren metinlerde mor ile birlikte kullanıldığında görüntüde vurgu sağlayan yeşil ve turuncu kullanılmıştır (Karataş,2003).

Şekil 2’de görüldüğü gibi gerçekleştirilen arayüzde Anasayfa, Konular, Değerlendirme Sonuçları, Yardım, Hakkımızda ve İletişim olarak adlandırılan altı sekme yer almaktadır.

Uygulamanın anasayfasında ekrana öğrencinin ders içeriğine ulaşabilmesi için giriş yapması gerektiğine dair bir yazı ve giriş ekranı gelir. Öğrenci daha önce sisteme kayıt olmamışsa “üye ol” bağlantısına tıklayıp bilgilerini girerek kaydolur. Eğer Öğrenci sistemde kayıtlıysa giriş sayfasında bilgilerini girer. Sisteme giriş yapıldıktan sonra öğrencinin karşısına “Konular” sayfası gelir ve burada ilerlemesine izin verilir.

The image shows a web interface for student registration. At the top, there is a navigation menu with the following items: Anasayfa, Konular, Değerlendirme Sonuçları, Yardım, Hakkımızda, İletişim, and Çıkış. Below the menu is a registration form titled "Kullanıcı Kayıt". The form contains the following fields: Kullanıcı Adı, Şifre, Şifre Tekrarı, Ad, Soyad, Doğum Tarihi, Okul No, and E-Posta. A "Kaydet" button is located at the bottom of the form. The background of the page features a colorful illustration of a house, a rainbow, and silhouettes of people walking.

Şekil 2: Öğrenci Kayıt Ekranı

Daha önce herhangi bir giriş yapılmamış, bir ders üzerinde çalışılmamış veya değerlendirme sınavı çözülmemişse tüm bağlantıların yanlarında siyah simgeler görünecektir. Herhangi bir konuya tıkladığında, bu konunun simgesi yeşil renk alır. Konular bitirildikçe durumları, dolayısıyla yanlarında bulunan ve öğrenciyi yönlendiren simgelerin renkleri de Tablo 1’de belirtildiği şekilde değişmektedir. Aynı durum değerlendirme sınavları için Tablo 2’ye uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

Sayfadaki bir başka sekme olan “Değerlendirme Sonuçları” kısmından öğrenci çözdüğü değerlendirme sınavlarının sonuçlarını görebilir. Hangi değerlendirme sınavına katıldığı, doğru ve yanlış cevaplarla boş cevap sayısını bu bölümden öğrenebilir. Ayrıca değerlendirme sınavlarını başarıyla geçip geçmediği bilgisine de ulaşabilir.

“Yardım” sayfasında öğrenciye sistemi nasıl kullanacağı hakkında rehberlik edilir. Bu sayfada sistemdeki simgelerin anlamları açıklanır. “Hakkımızda” sayfasında sisteme ulaşan kullanıcılar için sistemin hazırlanış amacına dair ilgili bilgi verilir. “İletişim” sekmesinde herhangi bir sorun yaşanması durumunda öğrencinin yardım için irtibat kurabileceği bir iletişim formu yer alır.

Gerçekleştirilen Sistemin Çalışması

Öğrencinin sistemde ilk olarak karşılaştığı sayfada; sisteme ulaşabilmesi için giriş yapması gerektiği, daha önceden kayıt olmamışsa “üye ol” bağlantısına tıklayarak üye olabileceği mesajı verilir. “Üye ol” bağlantısına tıkladığında, Şekil 2’de görüldüğü gibi kullanıcı kayıt sayfası yüklenir. Öğrenci kullanıcı adı, şifre, adı, soyadı, doğum tarihi, okul numarası, e-posta adresi bilgilerini girerek sistemdeki veritabanına kayıt edilir. Kullanıcı kaydı yapılarak, öğrencinin öğrenci modelindeki ilk bilgileri elde edilmiş olur.

Öğrenci sisteme giriş yaptıktan sonra Şekil 3’de görüldüğü gibi; öğrenci, sayfanın sol tarafında konu ana başlıklarının yer aldığı bir sayfayla karşılaşır. Bu başlıklardan birini seçerek dersi görüntüler. Görüntülediği sayfanın konu başlığının simgesi yeşil renk alır. Sayfanın altında yer alan “Devam” ve “Geri” düğmeleriyle seçtiği ders sayfaları arasında hareket eder. Dersi bitirip “son” butonuna bastığında çalışmakta olduğu konu başlığının yanındaki simge maviye dönüşecektir. Mavi simge bu konuyu bitirdiği anlamına gelir. Daha önce hiç çalışılmamış olan konu başlıklarının yanında siyah simge bulunmaktadır.



Şekil 3: Kayıtlı Bir Kullanıcı İçin Uyarlamalı Gezinti Desteğine Ait Bir Örnek Ekran

Konu seçimi konusunda herhangi bir kısıtlama yapılmamıştır. Konular “1.1, 1.2, 1.3” gibi düzeylerine göre numaralar ve yanlarında isimleri verilerek en uygun şekilde sıralanmıştır. Konu başlarındaki numaralandırma dikkate alınarak çalışılması tavsiye edilir. Buna rağmen öğrenci uygun gördüğü herhangi başka bir konuyu çalışabilir. Ancak öğrencinin konuların sonlarında yer alan değerlendirme sınavlarını çözebilmesi ve dersin geçilmesini sağlayacak olan 40 puanı alabilmesi için, tüm konuları sırasıyla çalışması tavsiye edilir.

Öğrenci, konuları görüntüleme sayısı konusunda kısıtlanmamıştır. Tüm konulara istediği kadar çalışabilmektedir. Öğrenci; konu başlığını seçti ve okumayı tamamladıysa, öğrenci modeli güncellenir, başka bir deyişle öğrencinin konuyla ilgili güncel bilgileri kaydedilir.

Sistemde yer alan değerlendirme sınavları konularda olduğu gibi istenildiği kadar görüntülenememektedir. Değerlendirme sınavları, en fazla iki kere çözülebilmektedir. Öğrencinin çok kez aynı çoktan seçmeli soruları cevaplamasının, gerçekçi olmayan sonuçlar doğuracağı düşüncesiyle böyle bir sınırlama kullanılması uygun görülmüştür.

Değerlendirme aşamasında soruların doğru cevaplarıyla öğrenci cevapları karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucuna göre doğru ve yanlış sayısı Şekil 4' de görülen değerlendirme ekranında takip edilebilmektedir. Boş bırakılan soruların sayısı ise; toplam soru sayısından, öğrencinin cevapladığı soru sayısı çıkarılarak bulunur.

Şekil 4'de görülen "Durum" alanında öğrencinin değerlendirme sınavlarından aldığı puana göre durum bilgisini görebilmektedir. Tüm sınavlar 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Öğrencinin doğru cevap sayısı, toplam soru sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak öğrencinin sınav sonucu hesaplanmaktadır. Herhangi bir değerlendirme sınav sonucuna göre öğrenci;

- 0-40 arası: Zayıf
 - 41-70 arası: Orta
 - 71-100 arası: İyi
- olarak değerlendirilmektedir.

Sınav No	Sınav Adı	Soru Sayısı	Doğru	Yanlış	Boş	Durum
1	Anakart	10	10	0	0	İyi
2	İşlemciler	10	10	0	0	İyi
3	Ram	10	10	0	0	İyi
4	Rom	7	7	0	0	İyi
5	Kasalar	4	2	2	0	Orta
6	Disk_Suruculeri	9	1	8	0	Zayıf
7	Donanim_Kartlari	6	0	0	6	Çözülmedi

Şekil 4: Değerlendirme Sonuçları Sayfası

Öğrenci değerlendirme sınavını ilk defa çözdüğünde iyi veya orta gruplarından birine dâhil olacak puanı almışsa, bir kere daha çözmesine gerek yoktur. Ekranı bu değerlendirme sınavından başarılı olduğuna dair bir uyarı gelir. Öğrenci değerlendirme sınavını ilk defa çözdüğünde başarısız olmuşsa, yani zayıf grubuna dâhilse ikinci defa çözmesine izin verilir.

Değerlendirme sınavlarında konu içeriğinin durumuna göre soru sayısı değişmektedir. Konu içeriği ne kadar genişse sınavda yer alan soru sayısı da o kadar fazladır. Hedeflenen yaş grubu ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın ortaokul öğrencilerine uyguladığı sınavlarda soru başına düşen süre de dikkate alınarak, öğrencilere her soru için bir dakikalık cevaplama süresi verilmiştir.

Öğrencinin sistemle etkileşiminden sonra ortaya çıkan yeni bilgiler ve değerlendirme sonuçları öğrenci modeline kaydedilmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada gerçekleştirilen WTUZÖS öğretim sistemlerinin sahip olması gereken bireysel davranma görevini, uyarılama yöntemlerinden uyarılmalı sunum ve uyarılmalı gezinti desteği ile yapmaktadır. Bu sistemde, uyarılmalı sunum tekniklerinden uyarılmalı metin sunumu ile içeriğin öğrenciye göre değişimi sağlanmıştır. Uyarılmalı gezinti desteği için bağlantı gizleme ve bağlantı açıklaması yöntemleri kullanılmıştır. Bağlantı açıklaması yöntemi ile sitemdeki bağlantılarda çeşitli simgeler kullanılarak öğrencinin öğretim içeriği içinde çalışması gereken konuyu tespit etmesi sağlanmıştır.

Öğrenci modelinde katman modeli ve stereotip modellerinin birlikte kullanımı ile öğrenci bilgisinin temsili sağlanmaktadır. Öğrenci modelinden alınan bilgilere göre öğrenciye konu tekrarı önerisi, farklı düzeyde bir içerik ile çalışma ve alıştırmaya yapma imkânı verilmektedir. Sistemin tasarımında hedeflenen yaş grubu da göz önünde bulundurularak görsel öğelerin seçimine ve tasarımda kullanılan renklere özellikle dikkat edilmiştir.

Çalışmanın; öğrenci sayılarının her geçen gün arttığı, bireysel öğretimin güçleştiği günümüz öğretim koşullarında öğrenci ve öğretmenlere katkı sağlaması ve ders dışında da kullanılabilmesi öğretimi desteklemesi mümkündür. Gerçekleştirilen sistem öğretmene bir alternatif değildir. Ders dışında veya sınıf içindeki çalışmalarda, hem öğretmenin hem de öğrencinin faydalanabileceği bir yardımcı araç olması hedeflenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada gerçekleştirilen WTUZÖS arayüz ve yapısı bakımından geliştirilebilir bir sistemdir. Örneğin kullanılan görsel ve işitsel içeriklerin haricinde kinestetik(dokunsal) öğrenme türü için de ayrıca içerik hazırlanabilir, farklı derslerde kullanılmak üzere alan modeli oluşturulabilir. Sistemde uyarılama sağlamak için yeni yaklaşım ve teknolojilerin kullanılması da daha etkin öğrenme sağlanması açısından önemlidir.

Not: Bu çalışma 21-23 Mayıs 2015 tarihlerinde İstanbul Aydın Üniversitesi'nde 7 ülkenin katılımıyla düzenlenen 1st International Congress on Distance Education and Educational Technology- ICDET'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Alrifai, M., Gennari, R., Tifrea, O. ve Vittorini, P. (2012). The Domain and User Models of the TERENCE Adaptive Learning System. *In: Proc. of eb-TEL 2012.*

Brusilovsky, P.(1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction (Special issue on adaptive hypertext and hypermedia)*, v 6, n 2-3, 87-129.

Brusilovsky, P.ve Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. *In The adaptive web* (pp. 3-53). Springer-Verlag.

Brusilovsky, P., (1999). Adaptive and Intelligent Technologies for Web-Based Education. *Künstlichw Intelligenz*, vol 4, 19-25.

Brusilovsky, P. (2000). Adaptive hypermedia: From intelligent tutoring systems to Web-based education. *In Intelligent Tutoring Systems* (pp. 1-7). Springer Berlin Heidelberg.

Brusilovsky, P., Schwarz, E.ve Weber, G. (1996). ELM-ART: An intelligent tutoring system on World Wide Web. In Frasson, C., Gauthier, G., & Lesgold, A. (Ed.), *Intelligent Tutoring Systems (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1086)*. Berlin: Springer Verlag. 261-269.

Chrysafiadi, K. ve Virvou M. (2013). "PeRSIVA: An empirical evaluation method of a student model of an intelligent e-learning environment for computer programming". *Computers & Education*.

Clark, R. C. ve Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. USA:Pfeiffer.

De Bra, P., Brusilovsky, P. ve Houben, G., (1999). Adaptive hypermedia: From system to framework. *ACM Computing Survey*, 31(4).

De Bra, P., Houben, G. J. ve Wu, H. (1999). AHAM: a Dexter-based reference model for adaptive hypermedia. *In Proceedings of the tenth ACM Conference on Hypertext and hypermedia: returning to our diverse roots: returning to our diverse roots* (pp. 147-156). ACM.

Desmarais, M. C. ve d Baker, R. S. (2012). A review of recent advances in learner and skill modeling in intelligent learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1-2), 9-38.

Dogan, B. ve Camurcu, A. Y. (2008). Association rule mining from an intelligent tutor. *Journal of educational technology systems*, 36(4), 433-447.

Fan, L. (2004). Adaptation and Personalization in Web-based Learning Support Systems. The Second International Workshop on Web-based Support Systems In Conjunction with IEEE/WIC/ACM WI/IAT'04, 60-63.

Goldstein, P. (1977). Overlays : A Theory of modelling for computer - aided instructions, *AI Memo 406*, MIT, Cambidge, MA.

Iglesias, A., Martínez, P. ve Fernández, F. (2003). Navigating through the RLATES interface: A web-based adaptive and intelligent educational system, *In On The Move to Meaningful Internet Systems 2003: OTM 2003 Workshops* (pp. 175-184). Springer Berlin Heidelberg.

Karataş, S., (2003). Öğretim Amaçlı Web Sayfası Tasarımında Renk Kullanımı. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 23, Sayı 2 (2003) 139-148.

Kay, J. (2000, January). Stereotypes, student models and scrutability. In *Intelligent Tutoring Systems* (pp. 19-30). Springer Berlin Heidelberg.

Koch, N.P.D. (2000), *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems Reference Model*, Modeling Techniques and Development Process. Doktora Tezi, Ludwig Maximilian Üniversitesi Matematik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü, Münih,35-37.

Nakabayashi, K., Koike, Y., Maruyama, M., Touhei, H., Ishiuchi, S. ve Fukuhara, Y. (1995). *A distributed Intelligent-CAI System on the World-Wide Web*. Proceedings of the ICCE 95, 214-221.

Phobun, P. ve Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010), 4064–4069.

Muñoz-Merino, P. J., Molina, M. F., Muñoz-Organero, M. ve Kloos, C. D. (2012). An adaptive and innovative question-driven competition-based intelligent tutoring system for learning. *Expert Systems with Applications*, 39(8), 6932-6948.

Santally, M.I. ve Senteni, A., (2005). Adaptation Models for Personalisation in in Web-based Learning Environments, *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, ISSN 2 (1).

Sison, R. ve Shimura, M. (1998). Student modeling and machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 9, 128-158.

Specht, M., Kravcik, M., Pesin, L. ve Klemke, R., (2001). *Authoring Adaptive Educational Hypermedia in WINDS*. Proceedings of ABIS2001, Dortmund, Germany, 1-8.