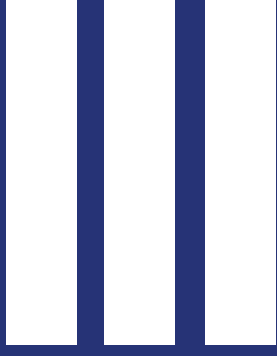


ITEAC'2019

30 Kasım - 1 Aralık



ULUSLARARASI ÖĞRETMEN EĞİTİMİ VE AKREDİTASYON KONGRESİ



TAM METİN BİLDİRİLER KİTABI

BOOK OF PROCEEDINGS



TED ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ



ISBN: 978-605-80108-0-2

www.iteaccongress.com

III. ULUSLARARASI ÖĞRETMEN EĞİTİMİ VE
AKREDİTASYON KONGRESİ

III. INTERNATIONAL TEACHER EDUCATION AND
ACCREDITATION CONGRESS

TAM METİN BİLDİRİLER KİTABI
BOOK OF PROCEEDINGS

30 Kasım -1 Aralık 2019 Ankara/Türkiye
November 30 – December 1 2019 Ankara/Turkey

Editörler:

Doç. Dr. Arzu Meryem DEMİRKIRAN

Dr. Öğr. Üyesi Kürşad DEMİRUTKU

Dr. Öğr. Üyesi Olcay YILMAZ

Arş. Gör. Ayşegül ARACI İYİAYDIN

Arş. Gör. Yavuz KAMACI

Arş. Gör. Zehra YELER

E-book

2019

ÖĞRETİM HİZMETİNİN NİTELİĞİNİ ARTIRMA SÜRECİNDE ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİYLE İLGİLİ BİR İNCELEME

Fatma Kübra ÇELEN

Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

Prof. Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Türkiye

Özet

Zeki öğretim sistemleri öğrencinin bilgi düzeyine uygun öğrenme ortamı sunarak öğrencinin daha kolay, hızlı ve kalıcı öğrenmesini sağlamayı amaçlayan yapay zekâ bileşeni içeren sistemlere verilen genel bir addır. Öğrenenlerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen zeki öğretim sistemleri; bireysel öğrenme sürecinde öğrenenlerin bilişsel durumlarını takip edebilme ve uygun şekilde cevap verebilme özellikleri ile diğer eğitim sistemlerinden farklılaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında öğretme-öğrenme sürecine olası katkıları ile çağdaş eğitim uygulamalarında ön plana çıkan zeki öğretim sistemlerinin temel eğitsel özelliklerinin incelenmesi, bu konuyla ilgili uygulamaların ortaya konulması ve bu doğrultuda zeki öğretim sistemlerinin öğretim sürecinin niteliğini artırmaya yönelik katkılarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zeki öğretim sistemleri, yapay zekâ teknolojileri, bilgisayar destekli öğretim, uyarlanabilir e-öğrenme, öğretim sürecinin niteliğini artırma

GİRİŞ

Zeki öğretim sistemleri öğrencinin bilgi düzeyine uygun öğrenme ortamı sunarak öğrencinin daha kolay, hızlı ve kalıcı öğrenmesini sağlamayı amaçlayan ve yapay zekâ bileşeni içeren sistemlere verilen genel bir addır. Zeki öğretim sistemlerinin kullanımı genellikle; öğretim sürecine katılan bilişsel süreçler hakkında modeller geliştirmek ve geleneksel bilgisayar destekli öğretim ile elde edilenden daha iyi bir eğitim önerisi sağlamakla ilgilidir (Sedlmeier, 2001). Zeki öğretim sistemleri, gerçek öğretmenlere benzer şekilde bir öğrencinin konuyla ilgili sahip olduğu bilgiler hakkında değerlendirme yapabilmektedir. Bu da kullanışlı bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Çünkü zeki öğretim sistemlerinin en önemli özelliğinin öğrencilere uygun geri bildirim ve bilgiyi sağlamak olduğu belirtilmektedir (Cedillos & Wolfe, 2015).

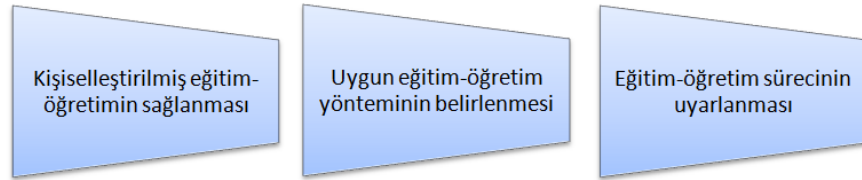
Bu çalışma kapsamında öğretme-öğrenme sürecine olası katkıları ile çağdaş eğitim uygulamalarında ön plana çıkan zeki öğretim sistemlerinin temel eğitsel özelliklerinin incelenmesi, ilgili uygulamaların ortaya konulması ve bu doğrultuda zeki öğretim sistemlerinin öğretim sürecinin niteliğini artırmaya yönelik katkılarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu değerlendirmeler yapılırken öncelikle zeki öğretim sistemleri ve yapay zekâ ile ilgili tanımlamalar ele alınmaktadır. Daha sonra zeki öğretim sistemlerinin temel özellikleri tanıtılmaktadır. Son olarak bu amaçla geliştirilmiş uygulamalardan da örnekler verilerek, zeki öğretim sistemlerinin öğrenme ortamlarına getirdiği katkılar sistemli bir şekilde sunulmaktadır.

2. Bilgisayar Destekli Öğretim ve Yapay Zekâ Teknolojileri

Bilgisayar destekli öğretim sisteminin eğitim alanında kullanılması sürecinde mevcut sınırlamaların üstesinden gelmek için yapay zekâ tekniklerinin dahil edildiği gelişmiş bir bilgisayar destekli öğretimin sisteminin oluşturulabileceği ifade edilmektedir (Carbonel, 1970). Bu bağlamda gerçek öğretim süreçleri incelenerek zeki öğretim sistemlerine uyarlanması çalışmalarına başlanmıştır. Zeki öğretim sistemleri; genellikle öğrencinin çözüm adımlarını izleme ve anında yardım sağlama becerisine sahip olmayan Bilgisayar Destekli Öğretim gibi diğer eğitim sistemlerinden

farklıdır. Zeki öğretim sistemlerine gerçek bir öğretme deneyiminin uyarlanması için yapay zekâ kullanılmaktadır. Yapay zekâ teknikleri uygulanarak neyi, kime ve nasıl öğretildiğini bilen bir öğretim süreci tasarlanabilmektedir (Vanlehn, 2006). Yapay zekâ; öğrenme, uyarlama, sentezleme, kendini düzeltme ve veri kullanımı gibi karmaşık bilişsel işleme görevleri sürecinde insan zekâsına benzer nitelikte çalışan bilişim sistemleri olarak tanımlanabilir (Popenici & Kerr, 2017). Zeki öğretim sistemleri aracılığıyla geleneksel bilgisayar destekli öğretim sürecine yapay zekâ yöntem ve teknikleri dahil edilerek her öğrenciye yüksek kalitede, bireyselleştirilmiş bir eğitim imkanı sağlanması ve böylece öğretim sürecinin etkililiğinin artırılması amaçlanmaktadır (Perez & Seidel, 1991).

Eğitimde alanında yapay zekâ uygulamaları ile öğrenme ve öğretmenin doğasını daha iyi anlamak ve öğrencilerin yeni beceriler kazanmasına veya yeni kavramları anlamalarına yardımcı olacak sistemler oluşturulması amaçlanmaktadır (Boulay, 2016). Bilgi ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişmeler doğrultusunda web tabanlı eğitim sistemleri bazı durumlarda geleneksel sınıf eğitimlerinden daha tercih edilebilir hale gelmiştir. Öte yandan mevcut web tabanlı sistemlerin öğretimi kişiselleştirme açısından yeterli olmadığı işleri sürdürülmektedir. Bu bağlamda kişiselleştirilmiş bir web tabanlı eğitim sistemi tasarlamak için bazı özelliklerin dikkate alınması önerilmektedir (Tekin, Braun, & Schaar, 2015). Bu öneriler aşağıda sunulmaktadır (Bkz. Şekil 1):



Şekil 1. Kişiselleştirilmiş Web Tabanlı Eğitim Tasarımına İlişkin Öneriler

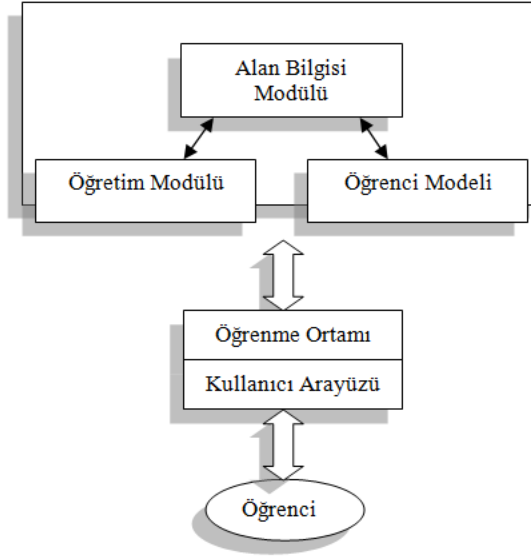
- Öğrenenlere kişiselleştirilmiş eğitim ve öğretimin sağlanması (Örn. daha önce alınmış derslerin, tercih edilen öğrenme yöntemlerinin belirlenmesi)
- İlgili konu için en iyi eğitim-öğretim yönteminin belirlenmesi (Örn. kullanılacak öğretim malzemelerinin türü ve sırasının tespiti)
- Eğitim-öğretim sürecinin çevrimiçi sınav notlarına / geri bildirimlere (Örn. Çoktan seçmeli testler, kısa sınavlar, final sınavı, beğenme / beğenmeme vs.) dayalı olarak uyarlanması

3. Zeki Öğretim Sistemlerinin Özellikleri

Zeki öğretim sistemleri, öğrenenlerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen eğitim sistemleridir. Zeki öğretim sistemlerini diğer eğitim sistemlerinden farklı kılan bireysel öğrenme sürecinde öğrenenlerin bilişsel durumlarını takip edebilme ve uygun şekilde cevap verebilme yetenekleridir (Alkhatlan & Kalita, 2018). Zeki öğretim sistemlerinin amacı, öğrencileri süreklilik içeren muhakeme faaliyetlerine dahil etmek ve öğrenci davranışlarının derinlemesine anlaşılmasına dayalı olarak öğrencilerle etkileşime girmektir (Corbett, Koedinger, & Anderson, 1997).

Zeki öğretim sisteminde; öğrencilerin çalışmaları izlenir, geri bildirimler ayarlanır ve öğrenme süreci boyunca ipuçları verilir. Öğretim sistemi belirli bir öğrencinin performansının yanı sıra bilişsel ve bilişsel olmayan değişkenler hakkında bilgi toplayarak, güçlü ve zayıf yönler hakkında çıkarımlarda bulunabilir ve bu kapsamda ek çalışmalar önerebilir. Bu bağlamda öğrencilerin hatalarını teşhis etme ve tanılamaya dayalı öğretimi uyarlama yeteneğinin zeki öğretim sistemleri ile bilgisayar tabanlı öğretim sistemleri arasındaki önemli farklardan birisi olduğu söylenebilir (Shute & Zapata-Rivera, 2010).

Zeki öğretim sisteminin yapısı dört bileşeni içermektedir. Bu bileşenler; alan bilgisi modülü, öğretim modülü, öğrenci modeli ve öğrenme ortamı/kullanıcı arayüzüdür (Burns & Capps, 1988; Corbett, Koedinger, & Anderson, 1997) (Bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Zeki Öğretim Sisteminin Yapısı

Zeki öğretim sürecinde öğrenci öğrenme deneyimleri kapsamında kendisi için uygun bir şekilde seçilmiş ya da özel olarak tasarlanmış sorunları çözerek öğrenir. Öğrenciyle ilgili bilgiler, öğrenim sürecinde güncellenen öğrenci modeli adı altında tutulur. Sistem daha sonra öğrencinin bilmesi gerekenleri dikkate alır. Bu bilgi alan uzmanı modelinde yer almaktadır. Son olarak, sistem daha sonra hangi içerik biriminin (örneğin değerlendirme görevi veya öğretim ögesi) sunulması gerektiğine ve nasıl sunulması gerektiğine karar verir. Bu eylem öğretim modülü (pedagojik modül) tarafından gerçekleştirilir. Tüm bu düşüncelerden yola çıkarak sistem bir problem seçer veya üretir, sonra ona (alan bilgisi modülü ile) bir çözüm bulur veya hazırlanmış bir çözümü alır. Akıllı sistem, çözümünü öğrencinin hazırladığı çözümle karşılaştırır ve öğrenci modelinde bulunan diğer iki bilginin yanı sıra ikisi arasındaki farkları temel alan bir tanı koyar (Shute & Zapata-Rivera, 2010). Bu kapsamda zeki öğretim sistemlerinin yapısı ve özellikleri aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

3.1. Alan Bilgisi Modülü

Alan bilgisi modülü, alan modeli veya uzman bilgisi olarak da bilinmektedir. Öğrenilecek alanın kavramlarını, kurallarını ve problem çözme stratejilerini içermektedir. Bu süreçte alan bilgisi modülünün çeşitli işlevleri olabilir. Örneğin, uzman bilgisi kaynağı olabilir, öğrencinin performansını değerlendirmek veya hataları tespit etmek için bir standart olabilir. Bazı durumlarda ise pedagojik sıraya göre birbirine bağlı tüm bilgi öğelerini içeren bir müfredat şeklinde düzenlenebilir (Nkambou, Bourdeau, & Mizoguchi, 2010).

Anderson (1988); alan bilgisi (uzman) modülünün özellikleri ve tasarımı kapsamında üç yaklaşıma değinmektedir. Birinci yaklaşım, yapay zekâ ile bilgiyi kodlamanın bir yolunu bulmaktır. Alanyazında bu sistemler kara kutu (black box) olarak adlandırılmaktadır. Öte yandan bu sistem ile elde edilen basit giriş-çıkış bilgilerinin öğretim süreci için uygun olmadığına değinilmektedir. Tasarım sürecinde programcı, öğrenme ortamında hem konu alanı uzmanı hem de öğrenci davranışında gözlenen belirli konuları öğretim sürecine ekler. Öğrenci bir davranış seçtiğinde (veya seçmede başarısız olduğunda), o davranış hakkında geribildirim alabilir. Bu sistem aracılığıyla öğrenci ve uzman performansı arasındaki farkları tanımada yararlı çıktılar üretilebilmektedir.

İkinci yaklaşım, cam kutu modelinin (glass box model) oluşturulmasıdır. Öğretim süreci, bir uzmana danışılarak kurala dayalı bilgisayar tabanlı bir sunuş ile tasarlanır. Cam kutu modelinde sadece konu alanı kapsamında bilgi tabanındaki kurallara göre açıklamalara izin verilir. Öte yandan öğretimin, bilgi çıkarımı ve kodlama yolları ile uzman akıl

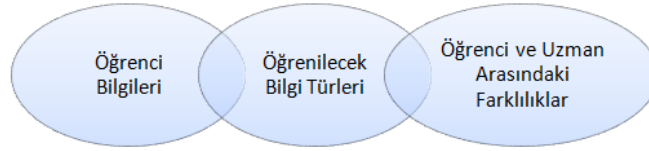
yürütmenin genişliğine ve derinliğine uygun olarak yürütülmesine dikkat edildiğinden bu yaklaşımın daha gelişmiş bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

Üçüncü yaklaşım ise bilişsel modelledir. Bu yaklaşımda sadece bilgi değil aynı zamanda bir insanın bu bilgiyi kullanma şeklinin benzetimi yapılır. Bilişsel modellemenin amacının mümkün olduğunca gerçekçi bir şekilde insan problem çözme süreçlerinin benzetimini geliştirmek olduğu belirtilmektedir. Bu doğrultuda ayrıca “Eğitim süreci için hangi psikolojik bileşenlerin gerekli olduğu, bu bileşenlerin hangi düzeyde temsil edilmelerinin gerektiği ve farklı türdeki bilgilerin yönetsel, bildirimsel ve nitel olarak nasıl ele alınması gerektiği” şeklindeki durumların dikkate alınması önerilmektedir.

3.2. Öğrenci Modeli

Öğrenci modeli, öğrencinin mevcut durumunu gösteren bilgileri içermektedir. Öğrencinin mevcut bilgi durumunu geliştirmek için takip edilen akıl yürütme sürecine ise öğrenci tanısı denilmektedir Öğrenci tanılama modüllerinden elde edilen çıktılar öğretim programlarında ilerlemek, koçluk yapmak ve yeni problemler oluşturmak gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Bu bağlamda aşağıda belirtilen konuların gerekliliği vurgulanmaktadır (VanLehn, 1988):

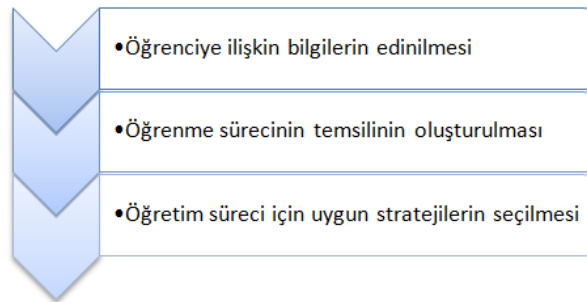
- Öğrenci hakkında mevcut bilgilerin genişletilmesi
- Öğrenilecek bilgi türlerinin açıkça belirlenmesi
- Öğrenciler ve uzmanlar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi



Şekil 3. Öğrenci Modeli Kapsamında Ele Alınması Önerilen Konular

Öğrenci modeli zeki öğretim sisteminin temel bileşenidir. Öğrenci modeli, öğrencinin bilişsel ve duyuşsal durumları ve öğrenme sürecinin ilerleyişi hakkında mümkün olduğunca fazla bilgi içermektedir (Nkambou, Bourdeau, & Mizoguchi, 2010). Wenger (1987), öğrenci modelinin üç ana işlevine değinmektedir. Bu işlevler aşağıda sunulmaktadır:

- Öğrencinin kendisiyle ilgili açık ve örtük (çıkarımlı) verilerin toplanması
- Toplanan bu bilgilerin öğrencinin bilgi ve öğrenme sürecinin temsiline oluşturmak için kullanılması
- Bu bilgileri kullanarak hem öğrencinin bilgi durumu hem de öğrenciye alan bilgisini sunmak için en uygun pedagojik stratejilerin seçilmesi amacıyla gerekli teşhislerin yapılması.



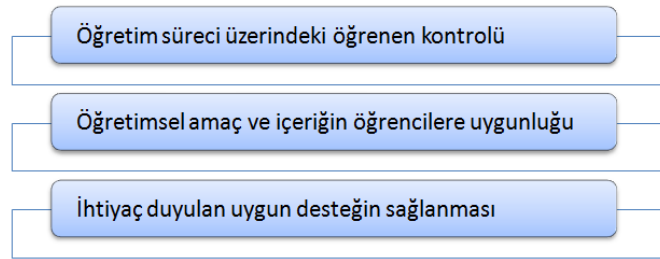
Şekil 4. Öğrenci Modelinin İşlevleri

3.3. Öğretim Modülü

Öğretim modülü ile alan bilgisi modülü ve öğrenci modellerinden girdi alınarak, öğretim stratejileri ve eylemleriyle ilgili kararlar alınır. Bu bilgiye dayanarak öğretim sürecine müdahale edip etmeme ve eğer bir müdahale gerekiyorsa ne zaman ve nasıl yapılacağı gibi kararlar da verilmektedir. Ders içeriği ve içeriğin iletilmesinin planlanması da öğretim modülünün işlevleri arasındadır. Bu süreçte öğretim sürecine ilişkin kararlar sosyal diyaloglar, ipuçları, sistemden gelen geri bildirimler vb. gibi öğrenci ile gerçekleştirilen farklı etkileşimler aracılığıyla şekillendirilir. Öğrenci/öğretici etkileşimleri genellikle iletişim veya arayüz bileşeni olarak da bilinen öğrenme arayüzü aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu bileşen, alan bilgisi öğelerine çoklu öğrenme ortamları aracılığıyla erişim sağlamaktadır (Nkambou, Bourdeau, & Mizoguchi, 2010).

Half (1988) öğretim modülünün üç özelliğe sahip olmasına değinmektedir. Bu özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Öğretimsel bilginin sunumu üzerindeki kontrol - Konunun seçilmesi ve sıralanması
- Öğretimsel amaç ve içeriğin öğrenci beklentilerine cevap verebilme yeterliğinin bulunması
- Öğrenciler yardıma ihtiyaç duyduğunda bu ihtiyaca uygun yardımın iletilmesiyle ilgili stratejilerin belirlenmesi



Şekil 5. Öğretim Modülünün Özellikleri

3.4. Öğrenme Ortamı/Kullanıcı Arayüzü

Zeki öğretim sisteminde öğrenme süreci, öğrenme ortamı aracılığıyla öğretim sürecine ilişkin uygun etkinlikler ve araçlar sağlanarak kolaylaştırılmaktadır. Bu doğrultuda öğrenme ortamında öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarını sağlamak için tasarlanan etkinlikler, araçlar ve oyunlar aracılığıyla yapıcı öğrenme teşvik edilmeli ve öğrencilere yeni bilgiler oluşturabilecekleri yeni deneyimler sunulmalıdır. Yeni öğrenme ortamı ezbere öğrenme yerine kavramsal anlayışı desteklemelidir. Öğrenme ortamının ayrıca okul içi ve okul dışı öğrenme sürecini birbirine bağlayacak ve öğrenenlerin kendi öğrenmelerinin sorumluluklarını almalarını sağlayacak nitelikte olması beklenmektedir. Bu bağlamda öğrenme ortamının tasarımında öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemeleri ve kendi öğrenmeleriyle ilgili sorumluluğu almaları desteklenmelidir (Burton, 1988).

Miller (1988) zeki öğretim sistemlerinde öğrenciler açısından iki sorunu gündeme getirmiştir. Bunlardan birincisi; öğrencilerin bilmediği, yeni bir konuyu öğrenmesi gerektiğidir. İkincisi ise öğrencinin öğrenmek için teknolojinin kendisini kullanması gerektiği ve muhtemelen uzman bir kullanıcı olmadığıdır. Bu kapsamda insan-bilgisayar etkileşimi açısından zayıf tasarlanılan bir öğrenme ortamında eğitim sürecinin etkisiz olabileceğine değinilmiştir. Kullanıcı arayüzü bileşeni aracılığıyla sistemin bir kullanıcı ile nasıl etkileşime girdiğine karar verilmektedir. Diyalog ve ekran düzenleri bu bileşen tarafından kontrol edilir. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü ile öğrenciye açık ve doğru bir şekilde talimatlar ve geri bildirimler sunulması sağlanarak bir zeki öğretim sisteminin yetenekleri artırılabilir (Butz, Hua, & Maguire, 2008).

4. Öğretme-Öğrenme Sürecinde Zeki Öğretim Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Öğretme-öğrenme sürecinde eğitim aracı olarak zeki öğretim sistemlerinin kullanılması gittikçe ilgi gören bir konudur. Bu doğrultuda yürütülen çeşitli çalışmalar kapsamında zeki öğretim sistemlerinin öğrencilerin öğrenmesini teşvik etmedeki etkililiğine değinilmektedir (Alkhatlan & Kalita, 2018; Feng, Roschelle, Heffernan, Fairman, & Murphy, 2014). Bu bağlamda zeki öğretim sistemlerinin öğretim hizmetinin niteliğini artırmaya ilişkin kullanımlarını kapsayan çeşitli araştırmalar incelenerek ayrıntılandırılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalara erişmek üzere Web of Science ve Google Akademik veri tabanları kullanılmıştır. Web of Science etki faktörü yüksek dergileri bünyesinde barındırmaktadır. Google Akademik ise kapsayıcılık özelliği yüksek olan bir platformdur. Bu veri tabanlarında “intelligent tutor systems, intelligent tutoring systems in education, artificial intelligence in education, zeki öğretim sistemleri” anahtar sözcükleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda ortaya çıkan sonuçlar arasında güncel uygulamalar olacağından hareketle son beş yılda yayımlanmış ve eğitim alanıyla ilgili araştırma makalesi olan çalışmalar seçilmiştir.

Olseni, Belenky, Alevan ve Rummel (2014) işbirlikli öğrenim sürecinin yetişkin bireyler için faydalı olduğu kadar ilkökul öğrencileri için de faydalı olabileceğine odaklanan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında işbirlikli ve bireysel öğretim etkinlikleri ile farklı türden bilgi edinme sürecinin desteklenebileceği vurgulanmıştır. Bu süreçte işbirliğine dayalı zeki öğretim sistemleri aracılığıyla öğrencilere ihtiyaç duyulan bilişsel destek ve işbirliğinin sağlanabileceği bir platform kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yönetsel ve kavramsal öğrenme sürecinde işbirlikli çalışan gruplar ile bireysel çalışanlar arasında öğrenme kazanımlarının aynı olduğu; ancak işbirlikli çalışanların öğrenme sürecinde daha az problem yaşadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında işbirliğini destekleyen öğrenme etkinliklerinin zeki öğretim sistemlerine yerleştirilmesi ile yetişkinlerin veya çocukların öğrenme sürecini destekleyici nitelikte etkili bir öğretim yöntemi oluşturulabileceğine değinilmiştir.

Bilgisayar destekli öğrenmenin odağı, zeki öğretim sistemleri ile öğretim içeriğinin sunumu ve iletiminden kişiselleştirilmiş çevrimiçi öğrenmeye doğru kaymaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin tartışma yoluyla kendi bilgilerini oluşturmasını sağlamak için doğal bir dil arayüzü kullanan bir zeki öğretim sisteminin kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir (Latham, Crockett, & McLean, 2014). Araştırma kapsamında kullanılan zeki öğretim sistemi (CITS-Oscar Conversational ITS) konuşma öğreticisini yönetirken, bireyin öğrenme stillerini dinamik olarak tespit edip öğretim sürecini bu verilere göre uyarlayarak gerçek bir öğretmeni taklit etmeyi amaçlamaktadır. Zeki öğretim sisteminde kullanılan adaptasyon algoritması ile öğretim etkinliğinde en uygun uyarlamaya karar vermek için tercih edilen güçlü öğrenme stili ile mevcut uyarlanabilir ders materyali birleştirilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrenim stillerine göre kişiselleştirilmiş bir konuşma öğreticisini deneyimleyen öğrencilerin daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Zeki öğretim sistemlerinin bilgisayar eğitiminde kullanımının etkililiği üzerinde yapılan bir meta analiz çalışmasında zeki öğretim sistemleri ve zeki öğretim sistemi içermeyen öğretim sistemlerinin öğrenme çıktıları karşılaştırılmıştır (Nesbit, Adesope, Liu, & Ma, 2014). Bu çalışma kapsamında zeki öğretim sisteminin genellikle programlamayı öğretmek amaçlı kullanıldığına; ancak veri tabanı tasarımı ve bilgisayar okuryazarlığı gibi diğer konularda zeki öğretim sistemi kullanımının daha etkili olduğuna değinilmiştir. Ayrıca zeki öğretim sistemlerinin öğretmen liderliğindeki sınıf eğitimi ve geleneksel bilgisayar tabanlı eğitime göre ön plana çıktığı vurgulanmıştır. Öte yandan birincil öğretim aracı olmadıklarına veya diğer öğretim araçlarını içeren öğrenme faaliyetlerinin bütünlüklü bir bileşeni olmalarına bakılmaksızın etkili bir öğretim yöntemi olabileceği vurgulanmıştır.

Öğrencilerin yazma yeterliğini artırmak için tasarlanmış bir zeki öğretim sisteminin lise düzeyindeki İngilizce derslerinde kullanımına yönelik bir araştırma Roscoe, Allen, Weston, Crossley ve McNamara (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan W-Pal isimli zeki öğretim sistemi (W-Pal: Writing Pal) otomatik biçimlendirici geri bildirimler içeren oyun tabanlı bir deneme yazma uygulaması özelliğindedir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin sistemi bilgilendirici, değerli ve eğlenceli olarak algıladıkları belirlenerek sistemin bu yönlerinin daha da geliştirilebileceğine değinilmiştir.

Zeki öğretim sisteminin öz düzenlemeli öğrenme süreci kapsamında kullanıldığı bir çalışma Duffy ve Azevedo (2015) tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 83 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında sistem aracılığıyla hızlı geri bildirim verilen ve teşvik edilen öğrencilerin öz düzenleme öğrenme stratejilerini daha fazla kullandıkları, ders materyalini incelemek için daha fazla zaman harcadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca baskın bir performans yaklaşımı benimseyen öğrencilerin teşvik edilme ve geribildirim alma durumunda daha yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür. Bu bağlamda bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında öz düzenlemeli öğrenme sürecinde motivasyonun rolüne ve zeki öğretim sisteminin barındırdığı pedagojik ajanların etkisine değinilmiştir.

Zeki öğretim sistemleri tutarlı öğrenme kazanımları oluşturma özelliği ile öne çıkmaktadır. Ancak öğrenmeye ilişkin faydalarını azaltmadan öğrencinin katılımını sağlamak zeki öğretim sistemleri ile ilgili ortak bir sorun olarak ele alınmaktadır. Bu doğrultuda zeki öğretim sistemlerinin öğrenmeye ilişkin faydaları ile oyunların motivasyonel faydalarını dengelemek amacıyla bir araştırma yürütülmüştür (Hooshyar, Ahmad, Yousef, Fathi, Horng, & Lim, 2016). Bu bağlamda akış şeması tabanlı bir zeki öğretim sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde tek oyunculu tic-tac-toe testi denilen çevrimiçi bir biçimlendirici değerlendirme oyunu bulunmaktadır. Bu değerlendirme oyunu tic-tac-toe ile çevrimiçi değerlendirmeyi birleştirmektedir. Araştırma sonuçlarına göre önerilen sistem ile öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisinin, tutumunun, teknoloji kabul düzeyinin ve problem çözme etkinliklerindeki başarılarının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca cevaplanan her soru için acil ayrıntılı geribildirim (IEF- Immediate Elaborated Feedback) sağlamanın programlama bilgisi edinimini kolaylaştırdığına değinilerek bu özelliğin tasarım açısından dikkate alınması önerilmektedir.

Nye (2015) zeki öğretim sistemlerinin güçlü öğrenme kazanımları vaat ettiğine; ancak genel olarak bakıldığında daha çok gelişmiş ülkeler için tasarlanmış bir teknoloji sınıfı olduğuna değinmektedir. Nye bu nedenle gelişmekte olan dünyayı hedefleyen ve kültürel olarak uyarlanmış zeki öğretim sistemlerine önem verilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda gelişmekte olan dünyadaki zeki öğretim sistemlerinin benimsenmesinin önündeki engellere odaklanan sistematik bir alanyazın taraması yapmayı amaçlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda zeki öğretim sistemlerinin kullanımının önündeki engeller; öğrencinin temel bilgisayar becerileri, donanım paylaşımı, mobil ağırlıklı bilgisayar kullanımı, veri maliyetleri, elektriksel güvenilirlik, internet altyapısı, dil ve kültür olarak değerlendirilmektedir.

5. Zeki Öğretim Sistemlerine İlişkin Örnek Uygulamalar

İnternetin hızlı gelişimi farklı alanlarda çok çeşitli yapay zekâ teknolojilerini uygulama fırsatı sunmaktadır. Bu kapsamda yapay zekâ uygulamaları içeren zeki öğretim sistemlerinin eğitsel alanda kullanımına yönelik çeşitli örneklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda dünya çapında kullanılan “Century, Thinkster Math, Cognii, Duolingo ve Quizlet” gibi uygulamalar ve bu uygulamaların özellikleri ayrıntılandırılmaktadır.

Century: Zeki öğretim-öğrenme platformu özelliğindedir. Century Tech platformunda kişiselleştirilmiş öğrenme ve öğretim süreci için bilişsel sinirbilim ve veri analitiği kullanılmaktadır. Bu platformda öğrencinin gelişimi izlenir, bilgi boşlukları belirlenir, kişisel çalışma önerileri ve geri bildirimler sunulmaktadır. Platformda öğretmenlere, kaynaklara erişim ve ev ödevlerini planlama, derecelendirme ve yönetme gibi kolaylık sağlanmaktadır.

Thinkster Math: Bu uygulama dizüstü, tablet ve masaüstlerinde kullanım için geliştirilmiş bir öğretim programıdır. İlkokul ve ortaokullara (K-8) yönelik bir platform özelliğindedir. Öğrencilere uygun programlar sağlamak için insani etkileşimler ile yapay zekâyı birleştirmektedir. Bu platformda yapay zekâ teknolojisi ile öğrenme süreci adım adım iletılmekte, öğrencilerin nerede doğru veya nerede yanlış yaptıklarını anlamalarına yardımcı olunmaktadır.

Cognii: Bu uygulamada kişiselleştirilmiş daha derin öğrenmeler, akıllı dersler, açık yanıt değerlendirmeleri ve pedagojik açıdan zengin analitikler sağlayarak dünya çapında öğrencilere ve öğretmenlere destek sağlamaktadır. Uygulamada, sanal öğrenme asistanı ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştiren açık formatlı cevaplar, gerçek zamanlı geribildirim, bire bir ders ve her öğrencinin ihtiyaçlarına göre öğrenim sürecinin uyarlanması sağlanmaktadır.

Duolingo: Bu uygulamada sunulan dersler öğrenme tarzına göre uyarlanmaktadır. Uygulamada kelime bilgisini incelemek, kelime haznesini geliştirmek için özel olarak tasarlanan alıştırmalara yer verilmektedir. Uygulamada Türkçe dahil yaklaşık 23 farklı dil seçeneği bulunmaktadır.

Quizlet: Bu uygulama öğrenme ve öğretme sürecini destekleyici, tercihlere göre şekillenebilen etkinlikler içeren bir çevrimiçi öğrenme topluluğu özelliğindedir. Platform, öğrencilere en ilgili çalışma materyalini sunmak için makine öğrenmesini ve milyonlarca çalışma oturumunun verilerini kullanmaktadır. Uygulamada Türkçe dahil yaklaşık 18 farklı dil seçeneği bulunmaktadır.

Yukarıda kısaca tanıtılan, öğretme-öğrenme sürecinde kullanılabilecek çeşitli alanlara yönelik olan bu zeki öğretim sistemlerinin özellikleri Tablo 1’de özetlenmektedir.

Tablo 1. Zeki Öğretim Sistemlerinden Bazı Örnekler

Öğrenme Ortamının Adı	Öğrenme Ortamının Özelliği	Öğrenme Ortamının Adresi
Century	Kişiselleştirilmiş öğrenme ve öğretim süreci için bilişsel sinirbilim ve veri analitiğini kullanılmaktadır.	https://www.century.tech/
Thinkster Math	Matematik eğitimi kapsamında ilkokul ve ortaokullara (K-8) yönelik bir platform özelliğindedir.	https://hellothinkster.com/
Cognii	Kişiselleştirilmiş daha derin öğrenmeler, pedagojik açıdan zengin analitikler sağlayarak öğrencilere ve öğretmenlere destek sağlamaktadır.	https://www.cognii.com/
Duolingo	Dil öğrenimine yönelik bireysel öğrenme sürecinin uyarlanabildiği bir öğrenme platformudur.	https://www.duolingo.com/
Quizlet	Öğrenme ve öğretme sürecini destekleyici, tercihlere göre şekillenebilen etkinlikler içeren bir öğrenme topluluğudur.	https://quizlet.com/tr

SONUÇ

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar doğrultusunda zeki öğretim sistemlerinin dil öğretimi, bilgisayar eğitimi gibi farklı alanlarda; çocuklar, ergenler ve yetişkinler gibi farklı öğrenci profillerine yönelik olarak kullanılabildiği söylenebilir. Zeki öğretim sistemleri aracılığıyla öğretim sürecinin niteliğinin artırılması kapsamında öğrenci ve öğretmenler açısından çeşitli katkılar sağlanabilir. Bunlardan bazıları aşağıda sunulmaktadır:

- İşbirliğini destekleyen öğrenme etkinliklerinin zeki öğretim sistemlerine yerleştirilmesi ile yetişkinlerin veya çocukların öğrenme sürecini destekleyici nitelikte etkili bir öğretim yöntemi oluşturulabilir (Olseni, Belenky, Alevan, & Rummel, 2014).
- Zeki öğretim sistemi aracılığıyla hızlı geri bildirim verilen ve teşvik edilen öğrenciler öz düzenleme öğrenme stratejilerini daha fazla kullanabilir ve daha yüksek başarı gösterebilirler (Duffy & Azevedo, 2015)

- Tartışma yoluyla öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmasını destekleyen bir zeki öğretim sistemi ile öğrenme stillerinin dinamik olarak tespit edilmesi ve öğretimin uyarlanması ile daha iyi bir öğrenme performansı sergilenebilir (Latham, Crockett, & McLean, 2014)
- Zeki öğretim sistemleri aracılığıyla; öğrenmeye olan ilgi, tutum, teknoloji kabul düzeyi ve problem çözme etkinliklerindeki başarı artırılabilir (Hooshyar, Ahmad, Yousef, Fathi, Horng, & Lim, 2016).

Ayrıca zeki öğretim sistemleri öğretmen liderliğindeki sınıf eğitimi ile geleneksel bilgisayar tabanlı eğitime göre ön plana çıkabilmektedir (Nesbit, Adesope, Liu, & Ma, 2014). Nitekim öğrenciler zeki öğretim sistemlerini; bilgilendirici, değerli ve eğlenceli olarak değerlendirmektedirler (Roscoe, Allen, Weston, Crossley, & McNamara, 2014). Öte yandan öğrencinin temel bilgisayar becerileri, donanım paylaşımı, mobil ağırlıklı bilgisayar kullanımı, veri maliyetleri, internet altyapısı, dil ve kültür gibi çeşitli konular zeki öğretim sistemlerinin kullanımının önündeki engeller (Nye, 2015) olarak görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Alkhatlan, A., & Kalita, J. (2018). Intelligent tutoring systems: A comprehensive historical survey with recent developments. *International Journal of Computer Applications*, 181(43), 1-20.
- Anderson, J. R. (1988). The expert module. In M.C. Polson, & J.J. Richardson (Eds.). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems* (pp. 21-53). Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Boulay, B. (2016). Artificial intelligence as an effective classroom assistant. *IEEE Intelligent Systems*, 31(6), 76-81.
- Burns, H. L., & Capps, C. G. (1988). Foundations of intelligent tutoring systems: An introduction. In M.C. Polson, & J.J. Richardson (Eds.). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems* (pp.1-19). Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale New Jersey.
- Burton, R. R. (1988). The environment module of intelligent tutoring systems. In M.C. Polson, & J.J. Richardson (Eds.). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems* (pp.109-142). Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale New Jersey.
- Butz, C. J., Hua, S., & Maguire, R. B. (2008). Web-based bayesian intelligent tutoring systems. In Nayak R., Ichalkaranje N., Jain L.C. (Eds.) *Evolution of the web in artificial intelligence environments*. Studies in Computational Intelligence, vol 130. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Carbonell, J. (1970). AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, 11(4), 190-202.
- Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. (1997). Intelligent Tutoring Systems. In M. G. Helander, T. K. Landauer, & P. V. Prabhu (Eds.). *Handbook of Human-Computer Interaction (Second Edition)*, 849-874. Elsevier B. V.
- Duffy, M. C., & Azevedo, R. (2015). Motivation matters: Interactions between achievement goals and agent scaffolding for self-regulated learning within an intelligent tutoring system. *Computers in Human Behavior*, 52, 338-348.
- Feng, M., Roschelle, J., Heffernan, N., Fairman, J., & Murphy, R. (2014). Implementation of an Intelligent Tutoring System for Online Homework Support in an Efficacy Trial. In Trausan-Matu S., Boyer K.E., Crosby M., Panourgia K. (Eds.) *Intelligent Tutoring Systems*. ITS 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol. 8474. Springer, Cham.
- Half, H. M. (1988) Curriculum and instruction in automated tutors. In M. C. Polson, & J. J. Richardson (Eds.). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems* (pp.79-108). Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale New Jersey.

- Hooshyar, D., Ahmad, R. B., Yousef, M., Fathi, M., Horng, S.-J., & Lim, H. (2016). Applying an online game-based formative assessment in a flowchart-based intelligent tutoring system for improving problem-solving skills. *Computers & Education*, 94, 18-36.
- Latham, A., Crockett, K., & McLean, D. (2014). An adaptation algorithm for an intelligent natural language tutoring system. An adaptation algorithm for an intelligent natural language tutoring system. *Computers & Education*, 71, 97-110.
- Miller, J. R. (1988). The role of human-computer interaction in intelligent tutoring systems. In M. C. Polson, & J. J. Richardson (Eds.). *Foundations of intelligent tutoring systems (pp.431-190)*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale New Jersey.
- Nesbit, J. C., Adesope, O. O., Liu, Q., & Ma, W. (2014). How effective are intelligent tutoring systems in computer science education? *2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 22 September 2014, Athens, Greece.
- Nkambou, R., Bourdeau, J., & Mizoguchi, R. (2010). *Advances in intelligent tutoring systems*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Nye, B. D. (2015). Intelligent tutoring systems by and for the developing world: A review of trends and approaches for educational technology in a global context. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25(2), 177-203.
- Perez, R. S., & Seidel, R. J. (1991). *Using artificial intelligence in education: Computer-based tools for instructional development. Expert systems and intelligent computer-aided instruction*. Educational technology Publications, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12.
- Roscoe, R. D., Allen, L. K., Weston, J. L., Crossley, S. A., & McNamara, D. S. (2014). The writing pal intelligent tutoring system: Usability testing and development. *Computers and Composition*, 34, 39-59.
- Sedlmeier, P. (2001). Intelligent tutoring systems. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 7674-7678.
- Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. (2010). Intelligent systems. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 75-80.
- Tekin, C., Braun, J., & Schaar, M. V. D. (2015). *eTutor: Online learning for personalized education*. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 19-24 April 2015, Brisbane, QLD, Australia.
- Olsen, J. K., Belenky, D. M., Alevan, V., & Rummel, N. (2014). Using an Intelligent tutoring system to support collaborative as well as individual learning. *Intelligent Tutoring Systems*, 134-143.
- VanLehn, K. (2006). The behavior of tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 16(3), 227-265.
- VanLehn, K. (1988). Student modeling. In M. C. Polson, & J. J. Richardson (Eds.). *Foundations of intelligent tutoring systems (pp 55-78)*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale New Jersey.
- Wenger, E. (1987). *Artificial intelligence and tutoring systems computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*. Elsevier Inc.
- Wolfe, C. R., & Cedillos, E. M. (2015). E-communications platforms and e-learning. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*, 895-902.