

ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ

INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS

Yrd. Doç. Dr. Yavuz AKPINAR
Boğaziçi Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

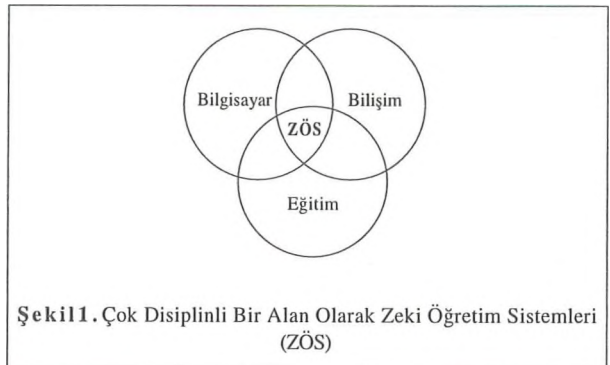
ABSTRACT

Rapid developments in science and technology require students to develop better problem solving skills. The design of Intelligent Tutoring Systems (ITSs) and use of artificial intelligence in teaching may empower learning environments to dress students with knowledge and skills in many subject areas. Despite criticisms towards ITSs, their potential in adaptability to student needs and assistance to teachers can enrich student learning. This paper outlines components of ITSs, discusses main criticisms and explains possible roles of teachers within ITS based classes.

GİRİŞ

Yeni çığırar açabilecek yeniliklere gebe olan yeni bir yüzyıla yaklaşırken, eğitimin nasıl, nereye kadar ve kim tarafından yapılacağı tartışılmaktadır. Her an yüzlerce yeni bilgi örüntüsü insanlığın bilgi dağarcığına katılırken, öğretmensizliğin ve kalitesiz eğitimin doğurduğu sorunlara toplumsal yaşamın her boyutunda tanık oluyoruz. Bütün bunlarla mücadele ederken ve biz bu satırları okurken, bireyin gereksinimlerini karşılamaya yönelik yüzlerce yenilik kullanıma sunuluyor. Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler ve insanoğlunun doğayı değiştirme mücadelesinde ortaya çıkan yeni sorunlar, insanların daha kompleks cihazları işe koşarak çok daha karmaşık problemleri çözebilmelerini gerekli kılmaktadır. Bu işlevlerin yerine getirilmesi için, okul ortamının kendi sorumluluk alanı içinde, insanların daha ileri düzeyde (hızlı, kompleks ve soyut) çıkarımlar yapabilme ve karar verme yeteneklerini geliştirmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bilgisayar sistemlerinin bu bağlamda geliştirilerek, gerekli olan öğrenim/öğretim etkinliklerini sağlaması amaçlanarak, istendik sistemler işe koşulmak istenmiş ve istenmektedir. Bilgisayarların öğretmenin yerine geçerek, hem bu meslek kolundakileri işsizleştireceği hem de öğretmedeki niteliği artırabileceği düşüncesi yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle akıllı ve adaptif edimleri yerine getirebilecek sistemlerin temel özelliklerini ve mevcut durumlarını incelemekte fayda vardır.

Bazı alanlardaki (Şekil 1) araştırmalar zeki bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili gerekli bilgileri sağlamaya yönelmişlerdir. Bu alanlardan biri Bilişim Bilim, diğeri Bilgisayar Bilimleri ve bir diğeri de Eğitim Bilimleri'dir. Bilişimciler, uzman ile uzman olmayan bireylerin düşünsel farklılıklarını ve bir konu alanı uzmanlarının problem çözme yöntemlerini belirlemeye çalışırken, Bilgisayar Bilimciler problem çözebilen ve ekonomi, eğitim ve tıp gibi karmaşık alanlarda karar verme sürecine yardım edebilecek bilgisayarlar geliştirmeye çalışmaktalar. Bu alanların yanında zorunlu bir konumda olan Eğitim Bilimleri de öğrenme/öğretim süreçlerinin geliştirilmesi, yapay öğretim sistemlerinin kendi öğrenme birimlerini geliştirmede pedagojik ilkelerin kullanılması ve yardımcı olacakları bireyleri analiz yollarını araştırmaktadır.



YAPAY ZEKÂ VE UZMAN SİSTEMLER

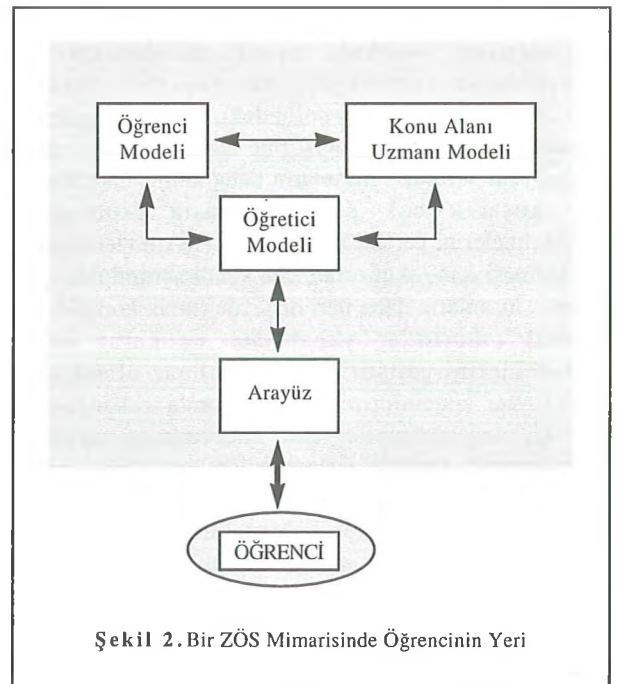
Yapay zekâ, insanlar tarafından gerçekleştirildiğinde zekâ gerektiren işlemlerin makinelere (bilgisayarlara) yaptırılması çalışmaları ile uğraşan bilimdir. Bu işlev, ilgili bilginin seçilerek, uygun kararlar vermede, sonuç çıkarmada, gözden geçirerek değiştirmede, karşılaştırma yapmada ve problem çözmede kullanmayı kapsar. Tüm bu etkinlikler öğretim için geçerli olan kavram ve süreçlerin ayrılmaz parçasıdır. Bu nedenle de bilgisayar destekli eğitim programlarının Zeki Öğretim Sistemleri olarak adlandırılan sistemler bazında geliştirilmesi çalışmalarına yol açmıştır. Bu konudaki çalışmalar ve teoriler (Hartley ve Sleeman; 1973) özellikle 1970'lerin başında yoğun olarak tartışılmaya başlamıştır.

Çıkarılma becerisi, bilgi ve deneyim akıllı davranış için gerekli olan öğelerdir. Bunun yanında, bilgi ve deneyimlerin ne zaman, nerede ve nasıl kullanılacağına da bilinmesi önemlidir. Örneğin, bir satranç oyuncusu oyundaki mevcut durumu kavrayamamışsa, oyunun kurallarını bilmesi ona pek de faydalı olamayacaktır. Diğer bir örnek, cebirsel bir problemin çözümünde geçerli olan ve uygulanması gereken eşitliğin bilinmesi, öğrencinin bu eşitliği verilen probleme nasıl adapte edileceğini bilmesini de gerektirir. Bu yüzden bilgi ve deneyimlerin yanı sıra bunların uygulayım sal yönleri de kritik öneme sahiptir. Bilginin bu farklı boyutlardaki önemi, yapay zeka araştırmacılarının dikkatini "Bilgi Tabanlı Sistemlerin" (uzman sistemler) geliştirilmesine çekmiştir. Uzman sistemleri de, bilginin nasıl organize edildiği, nasıl depolandığı ve hatırlandığı gibi öğrenme konularıyla ilgilenmek zorundadır. Uzman sistemler aracılığıyla insan öğrenmesiyle ilgili teorilerin test edilmesinde bilgisayarların kullanılması daha olası hale gelmiştir.

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE), 1950'lerde B. F. Skinner'den esinlenen lineer programlardan bu yana oldukça önemli değişim ve evrimler geçirmeye devam etmektedir. Lineer programlarda öğrencilerin (özellikle yanlış yanıtların) yanıtlarının görmezlikten gelinebileceği konusundaki Skinner'in ısrarı ile BDE yanlış yöne doğru yönlendirilmişse de, önemli olumlu değişimler meydana gelmiştir. 1950'lerdeki sistemlerin ana problemi, bu programların dönüt verememeleri ve yeterince bireysel olmamalarıydı. Bunun nedeni de bu programların neyi, kime, nasıl öğreteceğine dair bilgiye sahip olarak dizayn edilmiş olmamalarıdır. Bu sorunu çözmek için BDE sistemleri geçen kırk yıllık sürede değişime uğratılarak, bugünkü adıyla Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS) adı altında yeni bir form almış, neyi, kime, nasıl öğreteceğini bilir hale getirilmektedir.

ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ MİMARİSİ

Zeki Öğretim Sistemleri kime öğrettiğini, ne öğrettiğini ve nasıl öğretmesi gerektiğini bilen pedagojik bilgisayar programlarıdır. Var olan zeki öğretim sistemleri mimari bakımından büyük farklılıklar göstermektedirler (genel bir mimari için bkz. Şekil 2). Aslında aynı mimari ile oluşturulmuş iki ZÖS bulmak oldukça zordur. Bunun nedeni de yapay akıl ve ZÖS'ler alanında mimariye yönelik deneysel etkinliklerin henüz devam etmekte olması ve ZÖS'ler için oturtulmuş genel bir mimarinin olmamasıdır. Fakat öğretecek zeki sistemler kaçınılmaz olarak şu dört öğeyi bünyelerinde taşımaktadırlar: (1) Öğrenci Modeli, (2) Öğretici Modeli, (3) Uzman Modeli ve (4) Kullanıcı Arayüz Birimi. Bir ZÖS'in dört ana öğesi arasındaki iletişimi düzenleyen ve "karar/çıkarılma motoru" olarak adlandırılan birim ise ZÖS içindeki karar verici mekanizmadır. Çıkarılma motorunun verdiği kararlar pedagojik olmak zorunda olduğundan öğretici birim ile birlikte anılır. Bu birimlerin her birinin oluşturulacak zeki öğretim sistemlerine özgü özel önemi vardır. Yukarıda verilen tanım, öğrenci modeline olan gereksinimi, bu birimin kritikliğini ve öğrenciye adapte edilmiş program özelliğini vurgulamaktadır. Birçok araştırmacı ZÖS'lerin içindeki ayrıntılı öğrenci modellerini soruşturmaktadır.



Şekil 2. Bir ZÖS Mimarisinde Öğrencinin Yeri

Öğrenci modeli birimi, öğrencinin bir ZÖS'le çalışacağı konu alanındaki bilgi ve becerilerinin dinamik bir gösterimidir. Zeki hiçbir sistem, bireyin bilgi ve becerileri bağlamında bir anlayışa sahip olmadan inşa edilemez. Öğrenci ile neyin, nasıl iletişiminin yapılacağı bu birimin ayrıntılı bir şekilde oluşturulması ile olasıdır.

Bir zeki öğretim sisteminin öğretici birimi öğrenciyle yapılacak olan eğitsel etkileşim ve iletişimi hazırlar, düzenler ve idare eder. Bu yönüyle de öğretim stratejisi veya pedagojik birim olarak da anılır. Öğretici birim öğrenci modeli birimiyle sıkı bir ilişki içinde olmak zorundadır. Öğrenci hakkında elde edilebilen bilgiyi ve kendi içindeki öğretici yapıyı kullanarak eğitsel etkinlikler hakkında karar verir.

Uzman modeli, öğrenci tarafından kazanılacak olan bilgi ve davranış örüntülerinin bir konu alanı uzmanının o alandaki bilgi ve beceriler sürümünden oluşur. Bu birim bir tür "bilginin uzman sürümü" durumundadır. Konu alanındaki kurallar ve olgular bir uzmanın onları gösterimi ve manipülasyonu düzeyinde ele alınmaktadır. Kısaca, uzman bilgi örüntüsünün açık olarak ZÖS'i içinde temsil edilmesidir.

Arabirim öğrenci/kullanıcı ile program arasındaki iletişim ve etkileşimi kontrol eden iletişim birimidir. Sistemin iç gösterimi ile öğrencinin anlayabileceği arayüz dili arasındaki çeviri işlemini yapar. Bir ZÖS ne kadar akıllı olursa olsun bu birimin uygun olarak tasarlanması ve uygulamaya konması gerekir. Aksi takdirde sistemin olanakları ile öğrencinin ve öğrenci ile sistemin karar verici mekanizmalarının birbirleriyle etkileşimi bozulur.

ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİNDEKİ BAZI SORUNLAR

Zeki öğretim sistemlerinin genel mimari özelliklerine baktıktan sonra, zeki öğretim sistemlerine karşın yöneltilen bazı eleştirileri incelemekte fayda vardır. Öncelikle bu sistemler çok dar bir konu alanı içerisinde gerçekleştirilmek zorundadır (elbette dar birimler üzerinde hazırlanan ZÖS'ler entegre edilerek daha büyük birimlerin işlenmesi olası hale getirilebilir; fakat burada olayın zorluğu ve kapsamlılığı vurgulanmak isteniyor) ve oluşturulması da oldukça pahalı bir iştir. Zeki öğretim sistemlerinin tasarlanması, programlanması ve değerlendirilmesi değişik alanlarda çalışan uzmanlardan oluşan bir ekip çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca ZÖS'ler çok

güçlü makineler gerektirmektedir ve bu makineleri okulların temin etmesi, eğitim ve öğretime toplumların daha ciddi ve kritik bir olgu olarak bakmaya başlayıp buraya daha fazla kaynak ayırmalarıyla olası hale gelecektir. Mevcut kısıtlı okul olanaklarıyla çok özellikli ve güçlü makinelerin edinilmesi zor. Ancak bilgisayar teknolojisinin sürekli ucuzluyor olması, bu yöndeki beklentilerin gerçekleşmesi için son derece umut verici görünüyor.

ZÖS'ler pek çok durumda (olağan olarak!) bir araştırma aracı olarak görülme zorunda kalmıştır (Reusser; 1993). Bunun nedeni ise bu sistemlerin hazırlanması çok boyutlu olduğundan, araştırmacılar böyle bir alternatifin de bir eğitsel etkinlik türü olarak düşünülmesi gerektiğini ifade etmeye çalışmış ve bunlar üzerinde incelemelerde bulunmuşlardır. Dolayısıyla bu programlar zeki öğretim sistemi kavramına somut kanıtlar getirmek amacıyla deneysel bazda üretilmişlerdir.

Zeki öğretim sistemleri, belli bir konu alanında problem oluşturma bilgisine, bu problemlere yanıt verme bilgisine, problemlerin çözümünde uygulanacak değişik taktiklere, tanı tekniklerine, öğrenciyi modelleme bilgisine ve temel öğretim stratejilerine yönelik bir bilgi tabanına sahip olduğundan, genellikle öğretmenin yerine büyük ölçüde geçirilmek üzere tasarlanıp programlanmaktadır. Buna karşın, ZÖS'ler yeterince karmaşık olmalarına rağmen, öğretmen tarafından rutin olarak yapılmakta olan "hassas" özellikleri uygulayarak öğrenmenin sosyal yönünü göz önüne almamaktadırlar. Sürekli gelişen doğal dil ile iletişim tekniklerinin bu programlarda hayata geçirilmesiyle, bu sistemlere bu konuda yöneltilen eleştiriler bir nebze azaltılabilir.

Diğer bir eleştiri de, zeki öğretim sistemlerinin geniş bir yelpazedeki açık-uçlu problemler için şimdilik çözüm olasılıklarının yüksek olmadığı yönündedir. Çünkü, sadece niteliksel ve örnekler üzerine kurulacak bir çıkarımlamanın ve belirtisiz dilin geçerli olduğu alanlarda, bu sistemlerin hazırlanma olanakları çok az görünmektedir. Çok boyutlu ve çok karmaşık öğretim ve öğrenme stratejilerine sahip olabilmelerine rağmen, zeki öğretim sistemleri bir konuda yeni bilgiyi öğrencinin keşfetmesine yardım edecek yeterince etkili mekanizmalara da sahip değildir. Bu eleştiri de yeni çalışmalarla ortadan kaldırılabilir. Son bir eleştiri, bu sistemlerin değerlendirilmesi konusundadır (Clancey ve Soloway; 1990). Zeki sistemlerin hazırlanması ve programlanması uzun zaman aldığından, bugüne kadar

yapılmış ZÖS çalışmalarının birçoğu (hemen hepsi) diğer öğretim etkinlik ve araçlarında gerçekleştirilen değişik değerlendirme çalışmalarıyla desteklenmemektedir.

Zeki öğretim sistemlerinin başarısını ve amacına ulaşmayı garanti eden bir yaklaşım henüz bulunmamaktadır. Deneysel çalışmaların yoğunlaştırılarak sistematik metodolojilerin hızla oluşturulması kaçınılmazdır. Aynı derecede önemli olan diğer bir olgu da, hazırlanan sistemlerin çok kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye tabi tutulması zorunluluğudur.

ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ VE ÖĞRETMEN

Zeki Öğretim Sistemleri ile öğrenme “tam öğrenme” olabiliyor; çünkü, bilgisayar bünyesinde bulunan uzman modelinin belli bir düzeyine değişik öğretim stratejileri ile öğrencinin erişmesini sağlıyor. Zeki sistemler soruları kendisi hazırlayarak öğrenciye sorabilen, bu soruların düzeyini, dilini ve zamanını ayarlayabilen sistemlerdir, aynı zamanda öğrencilerin sormuş oldukları sorulara da yanıt verebilecek nitelikte programlardır. Bu nedenle bunların programlanması da zaman alıcıdır. Özellikle öğrenme malzemesinin bir içerikle verilmesi durumunda bununla ilgili sistem-öğrenci diyaloglarının planlanıp programlanması uzun zaman alabilmekle birlikte bazen olası da olmamaktadır. Yapay zekâ uygulamaları ile birkaç konu alanı için hizmet içi eğitim yazılımları kullanılarak öğretmensiz ortamda başarılı sonuçlar alınmıştır. Ayrıca üniversite düzeyinde birkaç konunun öğretilmesinde de

zeki öğretim sistemleri kısmen başarılı olmuşlarsa da bu sistemlerin de öğretmene yardım amacıyla kullanılmaları yaklaşımı ağırlık kazanmaktadır.

Eğitimde yapay zekâ uygulamalarıyla (ve bilgisayarlarla), öğretmenin rolü tamamen ortadan kalkmıyor. Öğretmen aynı konuyu aynı gruba aynı şekilde defalarca anlatmak yükünden kurtuluyor. Zeki sistemler yardımıyla öğretmen zamanını daha yaratıcı etkinlikler hazırlamak ve öğrenciyi kılavuzlamak amacıyla kullanabilir. Zaten BDE yazılımları sahip oldukları belli özelliklerle öğretmene kılavuzlayıcı, pekiştirici ve organize edici bir sorumluluk yüklemektedirler. Öğretmen bu yükümlülükleri yerine getirirken de oldukça fazla zaman ve enerji harcayacaktır. Görülüyor ki, bilgisayar teknolojisinin bize sunduğu donanımlar tek başına öğrenme alanındaki niteliği artırmada yeterli olmamaktadır. İster klasik lineer yazılımlar, ister çoklu ortam destekli zeki sistemler olsun, henüz birçok konuda öğretmenin kılavuzluğuna gereksinim duyulmaktadır.

Yazılım olgusuna hem klasik tipteki BDE yazılımlarında hem de ZÖS gibi ileri düzey uygulamalarda sistematik olarak yaklaşmak zorundayız. Doğal dil, makine öğrenmesi, bilgi gösterimi, uzman sistemler ve değişik benzeşimlerin entegre edilmesiyle dinamik ve etkin zeki öğretim sistemleri kubaşık çalışmaların ürünleri olarak ortaya çıkarılabilir. Gelişmiş ülkelerdeki gibi ülkemizde de bu doğrultudaki çalışmalara hız verilerek ve sayıları artırılarak, alana teorik ve uygulamalı katkılar sağlanmalıdır. Bu katkılar kalıcı, anlamlı ve tam öğrenmeye yönelik katkılar olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akpınar, Y. ve Hartley, J. R. (1996) Designing Interactive Learning Environments, *Journal of Computer Assisted Learning*, V. 12(1), pp. 33-46.
- Clancey, W. J. ve Soloway, E. [Editörler] (1990) *Artificial Intelligence and Learning Environments*, MIT Press, MA, ABD.
- Hartley, J. R. ve Sleeman, D. H. (1973) Towards More Intelligent Teaching Systems, *Int. Jou. of Man-Machine Studies*, V. 5(2), pp. 215-236.
- Reusser, K. (1993) Tutoring Systems and Pedagogical Theory, *Computers As Cognitive Tools* [Editörler: S. P. Lajoie & S. J. Derry], Lawrence Erlbaum Association, NJ, ABD.
- Skinner, B. F. (1954) The Science of Learning and The Art of Teaching, *Harvard Educational Review*, V. 24(1), pp. 86-97.
- Vanlehn, K. (1987) Learning One Subprocedure Per Lesson, *Artificial Intelligence*, V. 31(1), pp. 1-40.
- Wenger, E. (1987) *Artificial Intelligence and Tutoring Systems*, Morgan Kaufmann, LA, ABD.