

## **TÖZOK katılımcıları için yeni kitabımdan bir bölüm**

*Erkut, E (2022), Sistem Çaresiz, Eğitim Sizde, Doğan Yayınları, İstanbul (sayfa 98-112)*

### **6. Yapay zekâ ile eğitim**

İnsanlığın yapay zekâ hayalleri kurması, yani düşünebilen ve öğrenebilen nesnelere olabileceğini öngörmesi ilk bilgisayarlardan bile önceye (hatta antik filozoflara) dayanıyor. Fakat modern yapay zekâ kavramları 1956'da tartışılmaya başlanıyor. Yapay zekânın müthiş potansiyeli araştırmacıları ve araştırma fonlarını fazlasıyla heyecanlandırdığından beklentiler birden yükseliyor, ama çalışan bir ürün, hatta bir prototip çıkarmanın zorluğu büyük bir hayal kırıklığına yol açıyor ve yapay zekâ gündemden düşüyor. Halbuki yapay zekânın başarılı uygulamaları için gereken şartlar belli: büyük veri toplayabilmek, devasa veri tabanlarını kurup yönetebilmek ve çok hızlı bilgisayarlar. Bu şartlar ancak 21. Yüzyılın başlarında sağlanabiliyor ve yapay zekâ yeniden ilgi çekmeye başlıyor. Birkaç yıldır da yapay zekânın her alanı altüst edeceğinden bahsediliyor. Kanımca yapay zekânın en etkin kullanılabileceği alanlardan birisi eğitim.

Günümüzde “yapay zekâ” öyle bir moda haline geldi ki, her şeye yapay zekâ yakıştırması yapılabiliyor. Bu yüzden eğitimde yapay zekânın kullanımına girmeden önce yapay zekânın ne olduğunu ve daha önemlisi ne olmadığını günlük yaşamdan bir örnekle anlatmak istiyorum.

- İşim icabı Tarabya'dan Taksim'e sıkça giderim. Bu yolculuk için en rahat alternatiflerden birisi Haciosman-Taksim metrosunu kullanmaktır. Haciosman'dan Taksim'e metro ile kaç dakikada gidileceğini herhangi bir internet sitesinde sorguladığımda 25 dakika olduğunu görürüm. İstasyonlar arası süreleri 2 boyutlu bir tablo ile gösterebiliriz. Girdiğimiz sitenin tüm yaptığı bu iki boyutlu tabloda Haciosman satırı ile Taksim sütununun kesiştiği yerdeki sayıyı okuyup göstermektir. Bunu bir yapay zekâ uygulaması olmadığı herkes için bariz olmalı. Bu örnekte hesap bile yapılmıyor, sadece bir veri tabanına “bakılıp çıkılıyor”.
- Şimdi evimden metro ile mi araba ile mi gitme kararına gelemim. Evden metroya yürüme süresi 8 dakika. Taksim istasyonundan gideceğim yer de 4 dakika. İniş-çıkışa ve beklemeye de 5 dakika koysak metro yolculuğunun toplam süresi 42 dakika olur. Navigatör evden gideceğim yere 37 dakika gösteriyor diyelim. Amacım süreyi en aza indirmek ise araba ile gitmem gerekiyor. Bütün bu hesaplar için sadece aritmetik kullandık. Tabii tüm bu hesapları yapacak bir uygulama da geliştirilebilirdi, ama bu da yapay zekâ uygulaması olmazdı.
- Gelelim daha ilginç bir probleme, yani navigatörün süreyi nasıl hesapladığına. Evimden Taksim'de gitmenin yüzlerce, hatta binlerce yolu var. İstanbul trafik ağı üzerinde bir “en kısa süre” problemi çözülmesi gerekiyor. Bu problemi endüstri mühendisliği okumuş herkes hemen tanıyacaktır. Problemi çözen algoritmalar aşağı yukarı benimle yaşıyor (örneğin Dijkstra, 1959). Her parçasının uzunluğu belli olan bir trafik ağına iki nokta arasındaki en kısa yol bir seri aritmetik operasyonundan ve karşılaştırmalardan oluşan bir “algoritma” tarafından bulunur. Bu bir optimizasyon örneğidir, fakat yapay zekâ değildir.
- Günün farklı saatlerinde her cadde parçası üzerindeki sürat farklıdır ve bu veriler sürekli olarak navigatöre ulaştırılır. Bu yüzden navigatör günün farklı saatlerinde farklı yollar önerebilir. Hatta siz yolda iken seçilmiş olan yol değişebilir; navigatör daha kısa bir yol bulup size önerebilir. Birçokları bunu bir yapay zekâ örneği olarak düşünebilir. Halbuki zenginleştirilmiş veri ortamında navigatör

problemi sürekli çözmekte ve çözüm zamana göre değişmektedir. Temelde hem algoritma hem de çözülen optimizasyon problemi aynıdır. Sadece veri değiştiğinden çözüm değişebilir. Dolayısıyla bu da bir yapay zekâ uygulaması değildir.

- Şimdi problemi daha ilginç bir hale getirelim. Diyelim ki toplantıya 40 dakikamız var ve en kısa yoldan değil de 40 dakika içinde menzile varma ihtimalini en yukarıya çıkaran yoldan gitmek istiyoruz. Bu problem en kısa yol probleminden çok daha zordur. Belirsizliği modellemek gerekir. Her yol parçası için zamandan bağımlı süre dağılımını bilmemiz gerekir. Rotalar için de bu dağılımların toplamları ile çalışmak ya da simülasyon kullanmak gerekir. Zor bir optimizasyon problemi olmasına ve çok fazla veri gerektirmesine rağmen bu da bir yapay zekâ uygulaması değildir!
- Peki bu rota bulma problemi için yapay zekâ kullanan bir uygulama nasıl olabilirdi? Bir uygulamanın yapay zekâ uygulaması olabilmesi için bir öğrenme süreci gereklidir. Akıllı bir uygulama önce benim son bir ay içindeki trafik rotası tercihlerime ve araba kullanım alışkanlıklarına bakmalı. Bu verilerden benim hangi tür yollarda hangi süratle gittiğim ve hangi durumlarda hangi rotaları tercih ettiğim (mesela süreyi kısaltmak için ara yollara girip girmediğim) çıkar. Bunun yanında akıllı navigatörün veri tabanında her yol parçasının hangi gün ve saatte ne kadar yoğun olduğu verisi de bulunur. Benim profilimi öğrenmiş olan akıllı navigatör, önereceği rotalarda benim hangi noktaya hangi zamanda varmış olacağımı öngörebileceğinden, seyahat ettiğim gün ve saatte tüm rota üzerindeki süratleri öngörebilir ve ben daha yola çıkmadan benim için “dinamik” optimizasyon yapabilir. (Mesela yola çıktığım anda Barbaros Bulvarı açık olduğundan akıllı olmayan navigatör beni oraya yönlendirebilir. Ama akıllı navigatör benim tipik hızımı göz önüne alarak oraya vardığımda yol yoğun olacaksa bana alternatif bir rota sunar.) Bunun yanında akıllı navigatör benim bir-iki dakika kazanmak için yan yollara girmeyi reddettiğimi de bildiğinden bana daha uygun bir rota sunar. Tabii sunduğu rota üzerinde simülasyon yaparak bana sadece bir tahmini varış saati vermekle kalmaz, bir varış saati dağılımı verir (örneğin %40 ihtimalle 37 dakika, %30 ihtimalle 38 dakika vs.).

Umarım bu örnek hem her akıllı görünen uygulamanın yapay zekâ uygulaması olmadığını, hem de yapay zekâ uygulamalarının sofistike olmakla birlikte akıllı olmayan dijital uygulamalardan ne kadar daha öteye gidebileceğini açıklığa kavuşturmuştur.

Gelelim eğitimde yapay zekâyâ. Yapay zekânın eğitimde farklı alanlarda büyük bir etki yaratması bekleniyor. Şu anda daha başlangıç döneminde olan “Eğitimde Yapay Zekâ” sektörünün yılda %40’in üzerinde büyümesi ve 2025 yılında 6 milyar dolarlık bir değere ulaşması bekleniyor.

Microsoft’un Amerika’da yaptırdığı bir araştırmaya göre (<https://www.technologyreview.com/2020/03/04/905535/unleashing-the-power-of-ai-for-education/>), öğretmenlerin neredeyse tümü yapay zekânın önemini farkında. Araştırmaya katılanların tamamı yapay zekânın kendi kurumlarının gelecek 3 yıldaki rekabetçi pozisyonunda önemli rol oynayacağını düşünürken, %15’i yapay zekâyı tam bir “oyun değiştirici” olarak nitelemiş, %92’si ise bu teknoloji ile deneylere başladığını belirtmiş. Ülkemizde böyle bir anket yapılırsa maalesef sonuçların epey farklı çıkacağını düşünüyorum. Umarım yapay zekânın eğitime pozitif katkı potansiyelinin bir an önce farkına varır ve ilgi duymaya başlarız.

Yapay zekâ eğitimi hangi boyutlarda etkileyecek? En az beş farklı boyut sayabilirim.

## **6.1 Öğrenme süreçleri**

Kanımca yapay zekânın en önemli katkısı farklılaştırılmış veya bireyselleştirilmiş öğrenmede olacak. Günümüzde bir derste konuların nasıl sıralandığı, her konuda hangi örneklerin hangi sıra ile verildiği müfredat ve ders kitapları ile belirleniyor. Öğretmen de sınıf için uygun olduğunu düşündüğü bir hız ile dersi “ışılıyor.” Bu sistemde çok sayıda sorun var. Öğretmenin seçtiği nakil hızı bazı öğrenciler için çok hızlı bazıları için ise çok yavaş. Ayrıca ders kitabının dayattığı pedagojik sıralama da bazı öğrenciler için uygun iken bazıları için değil. Örneğin bazı öğrenciler pratik örneklerden hareketle teoriye gitmeyi tercih ederken bazıları teori ile başlayıp sonra pratik uygulamaları görmeyi tercih edebilirler. On yıllardır kullandığımız eğitim sisteminin başarı olarak pazarladığı “standardizasyon” aslında hiç de iyi bir şey değil. Eğitimde etkinliği en yükseğe çıkarabilmek için eğitimin bireyselleştirilmesine izin vermemiz gerek.

Kimi öğrenci daha yavaş ilerlemeyi tercih ederken, kimisi daha hızlı gitmek ister. Kimisi her konuda onlarca örnek problem çözmek isterken kimisi birkaç problemle yetinebilir. Kimisi teori ile başlamak isteyebilir, kimisi ise örneklerden teoriye gitmek isteyebilir. Kimisi tarih ile coğrafyayı birlikte (paralel) okumayı tercih eder kimisi ise ayrı ayrı. Kimisi tarihi bölge bazında kronolojik öğrenmeyi tercih eder, kimisi ise aynı yıllarda tüm dünyada neler olduğunu merak edebilir. Dil öğrenirken bazı öğrenciler gramer ile başlamayı tercih ederken bazıları kelime öğrenmeyi, bazıları ise bolca pratik yapmayı tercih edebilir. Bir grup öğrenci fiil çekimlerinde zorlanırken başka bir grup edatlarda zorlanabilir.

Performansı en yükseğe çıkarabilmek için bireyselleşmeye izin vermemiz gerektiği çok açık. Fakat şimdiye kadar bu maliyet açısından mümkün değildi, çünkü her öğrenciye her konuda bir öğretmen atamak olanaksızdı. Ama yapay zekâ sayesinde bireyselleştirme artık mümkün—hem de sıfır marjinal maliyet ile! Binlerce öğrenci ile eğitilmiş olan yapay zekâ, yeni başlayan bir öğrencinin tercihlerini ve zorlandığı konuları kısa sürede öğrenip ona en uygun olan öğrenme hızını ve pedagojik sıralamayı belirleyebilir, öğrenciye her konuda ihtiyacı olduğu kadar zaman verip öğrendiğini kanıtladıktan sonra ilerletebilir. Hatta öğrencinin tercihine ve performansına göre daha fazla/az video ve daha fazla/az oyunlaştırma öğeleri kullanabilir, dersleri daha uzun/kısa tutabilir, daha fazla/az tekrar yapabilir, sınavları daha sık/seyrekle verebilir. Bunların yanında sistem öğrenciye geleneksel sınıf ortamında mümkün olduğundan çok daha sık ve zengin içerikli geri bildirim verebilir ve öğretmene öğrencilerin kazanım seviyelerini sürekli raporlayarak sorunlu öğrencilere müdahale etme fırsatı verir. Daha da ötesi var: Makine öğrenciyi tanıdıkça öğrencinin güçlü ve zayıf yanlarını da öğrenmiş olacağından, daha ileri seviye derslerde öğrencinin karşılaşılabileceği sorunları öngörebilir, öğrenciyi uyarabilir ve gereken müdahalelerle (örneğin bir konunun tekrarı) öğrenciyi hazırlayabilir.

Bu sistemin günümüzdeki tüm sınıfa bir konuda tek öğretmen sisteminden çok daha etkin olduğu umarım okuyucular için de benim için olduğu kadar netleşmiştir. Öğrenciler kendi hızlarında ve kendi tercihleri doğrultusunda bir malzeme akışı ile karşılaşınca çok daha hızlı ve daha fazla öğrenecekler. Böyle bir ortamda öğretmene hala yer var: öğretmen bir nakil aracı olmak yerine bir mentora dönüşecek ve öğrenciler için deneyimler tasarlayarak onların potansiyellerini yeniden tanımlamalarına destek olacak.

Eğitimde ekran öğrenmesi ve öğretmenin yönettiği sınıf içi tartışmalar son derece önemli. Yapay zekâ tabii ki bunların yerini almayacak, ama bunları destekleyecek. Yapay zekânın en önemli görevi içerik naklini mükemmelleştirmek olacak. Bunu mutlaka dersine göre farklı oranlarda öğrenciler arası iletişim ile ve öğretmenin planlayacağı yüz yüze etkinlikler ile desteklemek/tamamlamak gerekli. İçerik naklinin insandan kısmen de olsa makinaya geçmesi sayesinde öğrenciler fiziksel olarak sınıfta bir araya gelmek

(ama pek fazla etkileşimde olmamak) yerine sanal veya fiziksel öğrenme grupları oluşturacaklar ve takım çalışması ile akran öğrenmesi öne çıkacak.

İki kuşak sonraki öğrenciler bizim kuşağın %100 yüz-yüze eğitim yaptığını ve sadece öğretmenlerin bilgi nakli sayesinde öğrenebildiklerine inanamayacaklar. Düşünsenize, birinci alternatif bir öğretmen. Ne İngilizce biliyor ne de teknoloji okuryazarı. Öğretmeye çalıştığı konu hakkında bilgisinin derinliğinden emin olamıyorsunuz (ki ülkemizdeki sınavlar bir ölçek ise konusundaki bilgi seviyesi oldukça düşük). Kendisini geliştirip geliştirmediklerinden de emin olamıyorsunuz (ki ülkemizde çoğunun kendisini geliştir(e)mediğinden emin olabilirsiniz). Her öğrenciye farklı davranmasının mümkün olmadığını biliyorsunuz—kendisi bir standart eğitim askeri. Sınıf için performansının da günden güne değişken olduğunu biliyorsunuz (eşiyle tartışmış olabilir, başı ağrıyabilir, maddi sıkıntıları olabilir vs.). Öte yandan bilgi seviyesi tartışılmaz, sürekli geliştirilen, her öğrenciye en uygun şekilde davranan ve performansı hep en üst düzeyde olan bir makine. Çocuğunuza hangisinin matematik öğretmesini tercih ederdiniz? Benim için tercih çok net. Her dersi %100 yapay zekâya terk etmeyi önermiyorum ama birçok ders için insanın yapay zekâ karşısında çok zayıf bir alternatif olduğunu düşünüyorum.

Yapay zekânın eğitim süreçlerinde benzer ama biraz farklı bir kullanımı, sınıf dışı destekte olacak. Öğretmenin belirli bir konuyu öğrenmekte zorluk çektiğini saptadığı öğrenciler yapay zekâ sayesinde ders dışında (sohbet robotları ile) ek öğrenme desteği alabilecekler. İstedikleri kadar alıştırmaya yapabilecek veya soru sorabilecekler. Sohbet robotu cevabını bilmediği bir soru ile karşılaştığında öğretmene raporlayacak. Böylece hem soru cevaplanmış olacak hem de robot gelişmiş olacak.

Yapay zekânın en önemli katkılarından birisi ise her öğrenci tarafından ulaşılabilir olması. Günümüzde bireyselleştirilmiş eğitim programları var fakat çok pahalı olduklarından sadece özel okullarda az sayıda ayrıcalıklı öğrenciye açıklar. Yapay zekâ sayesinde bireyselleştirilmiş eğitim herkese açık olacak. Eğitimin demokratikleştirilmesinde ve kaliteli eğitime ulaşım konusunda bu dev bir adım olacak. Öğrenciler hem istedikleri zaman (7/24) hem de istedikleri yerden (evden veya okuldan) öğrenebilecekleri için eğitimde tam fırsat eşitliği sağlanmış olacak.

Yapay zekânın katkıları okul için eğitim ile sınırlı olmayacak. Uzayan ömürler ile yaşam boyu eğitim gitgide önem kazanacak ve yapay zekâ ile ömür boyu eğitim hem neredeyse bedava olabilecek hem de de bir bilgisayar ve internet bağlantısı olan herkes için ulaşılabilir olacak.

## **6.2 Ölçme/değerlendirme ve geri bildirim**

Öğretmenlerin önemli bir işi de ölçme değerlendirme ve geri bildirim. 40 yıllık bir öğretmen olarak insanların bu işi çok iyi yapabildiğini düşünmüyorum. Sınavlarımız bazen kolay bazen de zor olabiliyor. Birçok durumda her öğrenciye işlerine yarayacak detayda bir geri bildirim vermeyi başardığımızı da düşünmüyorum. Öte yandan aynı konuda binlerce kişiye sınav vermiş bir sistem düşünün. Her soru için geçmiş verilere sahip. Böylece benzer zorlukta farklı sınavlar kurgulayabiliyor. Her soruda öğrencilerin nerelerde ne tür hatalar yaptığını biliyor. Böylece geri bildirim de hazır.

Ülkemizde verilmiş olan son iki üniversiteye giriş sınavını düşünün. 2020 AYT sınavında (yani ikinci sınav) doğru cevap sayısı 100 üzerinden 46,2 iken 2021 sınavında bu ortalama 29,6'ya düştü. İşin kötüsü, üniversiteye yerleşebilmek için gereken belirli (ve sabit) bir baraj vardı. Böyle bir ölçme değerlendirme faciası ancak sınavı insanlar hazırlarsa mümkün olur. Büyük veriye dayanan bir yapay zekâ sınav hazırlayıcısı bu kadar büyük bir hata yapamaz.

Ayrıca ülkemizde üniversiteye girişi sınavının sonunda adaylar sadece aldıkları puanı görüyorlar. Nerede geri bildirim? Öğrenci hangi soruya ne cevap verdiğini hatırlarsa, doğru cevap listesi ile kıyas yaparak hangi soruları yanlış yaptığını çıkarabiliyor. Ne kadar ilkel! Bırakın yapay zekâyı, çok basit bir sistemle bile öğrencilere bireyselleştirilmiş geri bildirim verilebilir, sınava katılanların yüzde kaçının aynı hatayı yaptığı belirtilip seçilen şıkkın neden yanlış olduğu raporlanabilirdi. 2021 yılında 1980 metotları ile sınav düzenliyoruz. Bu düzen değişmek zorunda!

Belki daha da önemlisi, yapay zekâ sayesinde bu çoktan seçmeli sınav sorunundan tümüyle kurtulabileceğiz. Sınavda öğrencilerin yaratıcılıklarını sergileyebilecekleri problemler ve kompozisyonlar olabilecek. Milyonlarca sınav makine ile okunacak ve birbirleri ile karşılaştırma ile notlanabilecek. Böylece lise ve üniversiteye geçiş çok daha bilimsel ve akılcı olabilecek ve şimdiki ilkel sıralama sistemi yerine lise ve üniversitelerin özelliklerine uygun öğrenci seçmek mümkün olabilecek.

### **6.3 Dil engellerinin ortadan kalkması**

Uluslararası öğrenciler için dil engeli çok önemli. Yapay zekâ tarafından desteklenen otomatik tercüme teknolojileri bu engeli aşmak için çok değerli. Bu teknolojiler sayesinde öğrenciler hem yabancı bir dilde verilen eğitimi takip edebiliyor hem de yabancı dilde kompozisyon yazma becerilerini geliştirebiliyorlar. Böylece dünyanın herhangi bir yerindeki bir öğrenci istediği ülkede eğitim alma serbestliğine kavuşuyor. Juniper (<https://www.juniperresearch.com/press/digital-voice-assistants-in-use-to-8-million-2023>) araştırma şirketine göre şu anda 3,25 milyar yapay zekâ ses asistanı kullanımda ve bu sayının 2023 yılında 8 milyara çıkması bekleniyor. Özetle, yapay zekânın en önemli kullanımlarından birisi dil engelini ortadan kaldırmak olabilir.

### **6.4 Öğrenci seçimi**

Yapay zekâ eğitimde olduğu kadar öğrenci seçimlerinde de yoğun bir şekilde kullanılacak. Şimdiki standart üniversite sınavı yerine her bölümün kendi öğrencilerini seçeceği bir sistem düşünelim. Geçmişte bu bölüme başvurup seçilenlerin bölümdeki performansları bir veri tabanında bulunacağından bölüme en uygun öğrencileri seçecek bir sınav kurgulamak yapay zekâ için mümkün. Böylece hem doğru öğrenci seçimi ile bölümün üretkenliği artacak hem de öğrencilerin bilgi ve yetkinliklerine göre başarı olasılıkları düşük bölümleri tercih ederek zaman kaybetmeleri önlenmiş olacak.

### **6.5 Kurumsal eğitim**

Yukarıda sözünü ettiğimiz avantajlar sadece K12 ve üniversite eğitimini değil, kurum içi eğitim sektörünü de dönüştürecek. Değişimin son derece hızlı olduğu çağımızda kurum içi eğitim her zamankinden daha önemli. Tahminim, büyük kurumlar kurumsal eğitimde hem yetenek seçimi hem öğrenme hem de ölçme/değerlendirme için yapay zekâyı eğitim kurumlarından daha önce ve daha etkin olarak kullanmaya başlayacaklar ve bu alanda öncü olacaklar.

Tüm bunların yanında yapay zekâ süreç otomasyonu sayesinde tüm kuruluşları daha üretken hale getirecek ve eğitim kurumları da bundan faydalanacak. Öğretmenler daha az bürokratik ve idari işler ile uğraşacaklarından esas işleri olan eğitime daha fazla zaman ayırabilecekler.

### **6.6 Örnekler**

Kanımca eğitimde yapay zekâ uygulamalarının daha emekleme dönemindeyiz. Fakat oldukça popüler uygulamalar piyasaya çıkmaya başladı. Yukarıda sözünü ettiğim yapay zekâ standartlarında olmasalar da şu popüler eğitim uygulamaları hâlihazırda kullanılıyor:

- ProProfs Quiz Maker bir çevrimiçi sınav uygulaması

- 30'dan fazla dil öğrenebileceğiniz Duolingo yapay zekâ desteği ile öğrencilerin dil öğrenimini bireyselleştirmesini destekliyor
- 150 milyon kullanıcısı olan Brainly yapay zekâ ile ev ödevi desteği sağlıyor. Sistemin oluşturduğu cevaplar sürekli olarak öğrenciler ve öğretmenler tarafından kontrol edilip gerekirse düzeltiliyor.
- MATHiaU özel derslere yönelik bir açık eğitim platformu. Öğretmenler adım adım alıştırmalar hazırlayarak öğrencilerin deneyimlerini bireyselleştirebiliyorlar.
- Thinkster Math öğrencilerin güçlü ve zayıf yanlarını belirleyip matematiklerini geliştirmelerini sağlıyor. Bu uygulama öğrencilerin düşünme biçimlerini ve mantıklarını yapay zekâ ile görselleştiriyor.
- Oddizzi eğlenceli bir biçimde coğrafya öğrenmelerini sağlıyor.
- Presentation Translator, gerçek zamanda görsellerdeki içeriği altyazıya çeviren ücretsiz bir PowerPoint eklemesi.
- Content Technologies iş süreçlerinin otomasyonu ve akıllı eğitim tasarımı konularında uzmanlaşmış bir yapay zekâ şirketi.
- Bir akıllı içerik geliştirme uygulaması olan Netex Learning, öğretmenlere video veya sadece ses kullanarak zengin dijital müfredat hazırlamalarına destek veriyor. Bunun yanında modern işyeri için bireyselleştirilmiş öğrenme platformu sağlıyor. İşverenler bu platformda oyunlaştırma ve simülasyon kullanarak sanal dersler hazırlayabiliyor, değerlendirme yapabiliyorlar. Çalışanlar ise sürekli ve otomatik geri bildirim alarak performanslarını geliştirebiliyorlar.
- Mastery learning, bireyselleştirilmiş özel ders ve sınıf içi eğitimi destekliyor. Öğrencinin gelişimi etrafında organize edilmiş bir müfredat ile zamanında verilen hedefe yönelik geri bildirim ve zenginleştirici aktiviteler eğitimi tamamlıyor
- Intelligent tutoring systems (ITS) ilk çıkışından bu yana epey yol aldı. İnsan öğretmenlerden daha iyi sonuçlar aldığına dair epey kanıt oluştu.
- Carnegie Learning ise bireyselleştirilmiş bir öğretmen asistanı (tutor) uygulaması (ve bence yakından izlenmesi gereken bir inisiyatif).

Kanımcı bu alandaki en eski ve en heyecan verici inisiyatif Carnegie Mellon Üniversitesi'nin Açık Öğrenme İnisiyatifi (Open Learning Initiative: oli.cmu.edu). Bu inisiyatif yapay zekadan öteye gidiyor; eğitimin geleceğini tasarlama konusunda iddialı. Üniversitenin en güçlü olduğu alanlardan olan bilişsel bilim, bilgisayar mühendisliği ve insan-bilgisayar etkileşimi alanlarında on yıllardır yapılan araştırmaların sonucu olan bu inisiyatif sayesinde teknoloji destekli eğitim hızla ilerliyor. Öğretmenler OLI kataloğundaki dersleri kullanabiliyorlar, OLI metodolojisini kullanarak yeni dersler geliştirebiliyorlar, verdikleri dersleri OLI çerçevesine oturtup anlamlı veri oluşturabiliyor ve derslerini geliştirebiliyorlar, inisiyatiften yararlanan diğer öğretmenlerle iş birliği yapabiliyorlar. Üniversitenin bu metodolojiyi kullanmayı öğrettiği bir yıllık bir disiplinler arası yüksek lisans programı da var ve mezunların "öğrenme mühendisi" veya "öğrenme deneyimi tasarlayıcısı" deniliyor. OLI'de iki tür ders var: öğretmenlerin öğrencilerini yönlendirdiği dersler ve herkese açık olan dersler. Eğitimin geleceği ile ilgilenen herkese bu siteye göz atmalarını öneriyorum. Onlarca ücretsiz ders arasında benim en çok ilgimi çekenler "Öğrenmeyi Öğrenmek", "Öğrencinin Bilişsel Alet Kutusu", "Mühendislik İstatistiği" ve "Görsel Tasarım" dersleri oldu.

Türkiye'den çıkan eğitimde yapay zekâ uygulamalarına baktığımızda, birçoğunun sınava hazırlık için geliştirilmiş olduğunu görüyoruz. Örneğin Doping Hafıza, 5. sınıftan 12. sınıfa kadar içerikleri bünyesinde barındıran bir online eğitim platformu. Sistem kişiye özel ders çalışma programı sunabiliyor ve öğrenciler

kendilerine özgü hızda ilerleyebiliyorlar. Kişinin öğrenme süreçlerine, çözdüğü/çözemediği sorulara ve sınav başarılarına/başarısızlıklarına göre yapay zekâ analiz ve yönlendirme yapabiliyor.

Benzer bir ürün olan Kunduz ise öğrencilerin çözemedikleri sorular için uzman öğretmenlerden destek almalarını sağlıyor. Türkiye’de merkezi sınavlara hazırlanma maliyetini 1.000 TL’nin altına düşüren Kunduz, soru cevap ürününün yanı sıra, mobil uygulamasında yapay zekâ temelli kişiselleştirilmiş testler de sunuyor. Kunduz yakın geçmişte önemli bir yatırım aldı ve yurt dışına da açılmayı hedefliyor.

Türkiye’nin en eski eğitim teknolojileri şirketi olan Sebit’in üniversiteye hazırlık ürünü olan Raunt da yapay zekâ kullanan bir yerli ürün. Raunt, lise öğrencilerinin neyi, ne kadar öğrendiğini takip ederek kullanıcıyı tanıyıp yönlendiriyor, eksiklerini tamamlamasını sağlıyor ve performansını takip ediyor.

Ülkemizdeki kalbur üstü tüm eğitimde yapay zekâ uygulamalarının eğitimde en yanlış yaptığımız şeylerden birisi olan sıralama sınavlarına yönelik olmasını ekonomik yönden anlamakla birlikte bir öğretmen olarak üzücü buluyorum. Öğrenci ortaöğretimde geçen yüzyılın eğitimini alıyor, sonra son derece sofistike bir sistemle hazırlandığı sınavın sonucu olarak kazandığı bölümde yine geçen yüzyılın eğitimi ile baş başa kalıyor. Halbuki yapay zekadan beklentimiz sadece sıralama sınavına hazırlaması değil, eğitimde devrim yaratması.

Eğitim insan insana iletişimin önde olduğu bir alan olduğundan yapay zekâ uygulamaları oldukça yavaş geliyor. Fakat eğitimde yapay zekânın çok işe yarayacağı alanlar var. Örneğin bir öğrencinin belirli bir alanda yıl içindeki ilerlemesini takip etmeye yarayan çok miktardaki veriyi hızlıca analiz edebilme ve öğrenciye otomatik olarak yeni içerik veya öğrenme hedefleri verebilme yanında öğretmenlere de öğrencinin performansını daha iyi anlama ve bireyselleştirmiş plan yapabilme fırsatı vermesi çok değerli.

Woolf ve diğerleri (2103) eğitimde yapay zekâ uygulamaları için 5 temel gelişme alanı önermişlerdi:

- 1) Her öğrenci için mentor
- 2) 21. Yüzyıl yetkinliklerinin öğrenilmesi
- 3) Öğrenme için etkileşim verisi
- 4) Küresel sınıflara evrensel ulaşım
- 5) Yaşam boyu öğrenme

Eğitimde yapay zekâ araştırma ve geliştirme sürecinin başlarındayız ve gidilecek çok yol var. Fakat yakın bir gelecekte yapay zekânın yukarıda sözü edilen boyutlarda eğitimi yeniden tanımlayacağını düşünüyorum.

22 uzmandan oluşan iki günlük bir panelin sonuçlarını içeren raporda Roschelle ve diğerleri (2020), yapay zekâ, makine öğrenmesi ve bunlarla ilgili diğer bilişim teknoloji uygulamaları öğrenmenin geleceği üzerinde güçlü bir etki yaratacağını belirtiyorlar. Eğitimdeki değişimlerin teknoloji sayesinde hızlanması ve büyümesi söz konusu. Teknolojinin eğitim ortamlarına entegrasyonunun hızlanması olumlu ya da olumsuz etkilerin çok sayıda öğrenciye dokunması anlamına geliyor. Dolayısıyla, şu anda yapay zekâyı eğitimde kullanırken eşitlikçi, ahlaki ve etkin yolları seçmemiz ve riskleri, zarar potansiyelini ve zayıf yönleri yönetmemiz gerekiyor.

UNESCO (2019) raporunda ise yapay zekânın eğitimdeki en büyük sorunlara çözüm getirme potansiyeline sahip olduğu, öğretme ve öğrenme pratiklerinde önemli yenilikler getirerek Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin dördüncüsü olan Nitelikli Eğitime gidişi hızlandıracağını belirtiliyor. Öte yandan bu hızlı teknolojik gelişmelerin bazı riskler içerdiği ve yeni bazı sorunlara yol açabileceği uyarısını yapıyor ve bu alanda politika ve regülasyon tartışmaları öneriliyor. UNESCO, yapay

zekâya insan odaklı bir yaklaşım öneriyor ve günümüzdeki eşitsizliklerin ortadan kaldırmasının hedeflenmesi gerektiğini vurguluyor.

Öğrenci ve öğretmenlerin yapay zekâ öğrenmesini hedefleyen bilgi kaynaklarından bence en önemli olanı AI Education Project (<https://aiedu.org/>). Çok sayıda teknoloji kuruluşu tarafından desteklenen bu site ortaokul öğrencilerinin bir öğretmenin desteği olmadan yapay zekânın temel prensiplerini öğrenmesini sağlayan bir müfredat içeriyor ve yapay zekânın gelecekteki işleri nasıl etkileyeceği konusunda öğrencileri bilgilendiriyor. Benzer bir sitenin ülkemizde en kısa zamanda hayata geçirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Ülkemizde kopyalanması gereken ikinci bir site de Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği'nin (International Society for Technology in Education) (<https://www.iste.org/>) sitesi. Bu site öğretmenleri yapay zekâ ve STEAM ve çevrimiçi öğrenme gibi diğer eğitimde teknoloji uygulamaları konusunda eğitmeyi hedefliyor. Sitede ilk, orta ve lise için proje bazlı içeriklerin yanında lise öğrencileri için ücretsiz 15 saatlik bir yapay zekâ dersi bulunuyor.

Ülkemizde yapay zekâ girişimleri var, fakat eğitimde yapay zekâ konusu ile yeterince ilgilenilmiyor. Birçok konuda olduğu gibi bunda da geç kalıp geriye düşeceğimiz konusunda kaygılıyım.

### Referanslar

Dijkstra, E.W. (1959) A note on two problems in connexion with graphs. Numer. Math. 1, 269–271.  
<https://doi.org/10.1007/BF01386390>

Roschelle, J., Lester, J., ve Fusco, J. (Eds.) (2020). AI and the future of learning: Expert panel report [Report]. Digital Promise. <https://circls.org/reports/ai-report> (Center for Integrative Research in Computing and Learning Sciences)

UNESCO (2019) Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education, Outcome document of the International Conference on Artificial Intelligence and Education 'Planning education in the AI era: Lead the leap' (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>)

Woolf, B. ve Lane, H. (2013) AI Grand Challenges for Education, AI Magazine  
(<https://doi.org/10.1609/aimag.v34i4.2490>)

Konu son derece önemli olduğundan bu alanda benim en önemli bulduğum rapor ve kitapları da burada belirlemek istiyorum.

Baker, T., Smith L., ve Anissa, N. (2019), Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges, 58 Victoria Embankment London EC4Y 0DS, [nesta.org.uk](https://nesta.org.uk)

Fadel C., Bialik M, ve Holmes W. (2019) Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning, Center for Curriculum Redesign, Boston, MA

Tuomi, I. (2018), The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. Policies for the future, Eds. Cabrera, M., Vuorikari, R & Punie, Y., EUR 29442 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-97257-7, doi:10.2760/12297, JRC113226

Zimmerman, M. (2018) Teaching AI: Exploring New Frontiers for Learning, International Society for Technology in Education, Portland, Oregon