

# Çoklu Aracı Mimariler ile Dağıtık Yapay Zekâ Tekniklerinin Kullanıldığı Çağdaş Uzaktan Eğitim Uygulamaları

## Contemporary Distance Education Applications with Multiple-Agent Architecture and Distributed Artificial Intelligence Techniques

Mehmet Karahan<sup>1</sup>

### Öz

Son yıllarda yaygın olarak uzaktan öğretim uygulamalarında web kullanımı artmaktadır. Bu amaçla birçok ülke üniversitelerinde geleneksel sınıf-temelli öğretimi tamamlayıcı çeşitli yazılımlar geliştirilmiştir. Bu yazılımlarda sistemin daha zeki ve koordineli çalışması amacıyla yapay zekâ ve aracı (agent) teknolojilerinden yararlanılmıştır. Böylelikle tasarlanan bu zeki sistemlere, dağıtık birçok işlemin bir arada yapılabildiği etkileşimli bir çalışma ortamı ve karar verme özerkliği olan bağımsız problem çözme yeteneği kazandırılmıştır. Çalışmamızda, çok aracı mimariler ile dağıtık yapay zekâ tekniklerinin uygulandığı dünyanın değişik ülkelerinden örnekler incelenmiş ve bu teknolojilerin uzaktan eğitim ortamlarına kazandırdığı yetenekler tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan eğitim, internet destekli öğretim, yapay zekâ, dağıtık yapay zekâ teknikleri, aracı teknoloji

### Abstract

In recent years, many education organizations started to use distance teaching tools as instruments in educational programs, creating what we may call e-learning or Virtual Training in Web Based Instruction Programs. Recent advances in the field of Intelligent Teaching Systems have proposed the use of Artificial Intelligence through architectures based on agents' societies. Teaching systems based on Multi-Agent architectures make possible to support the development of more interactive and adaptable systems. The objective of the paper is to discuss the feasibility of implementing Distributed Artificially Intelligent Teaching System based on the Multi-Agents Architecture approach, aiming at the achievement of human resources qualification through virtual training

**Key Words:** Artificial intelligence, distance learning, distributed artificially intelligent, web based instruction, agent technology

---

<sup>1</sup> İnönü Univeristy, [mkarahan@inonu.edu.tr](mailto:mkarahan@inonu.edu.tr)

## GİRİŞ

### Uzaktan Eğitim

Harris ve Williams (1977)'a göre, uzaktan öğretim; isteyen herkese eğitim hizmeti götürebilme politik nedenlerinin yanı sıra, çok sayıda insana, en düşük maliyetle, en etkin eğitimi götürebilme düşüncesinden, ekonomik nedenlerle geleneksel eğitim imkânlarından yararlanamayan, ancak öğrenmeye istekli kitlelere bu imkânı sağlayarak, toplumun eğitim düzeyini yükseltme isteğinden, giderek hızla yaygınlaşmaktadır.

Büyükerşen (1978)'e göre; Eğitim teknolojisinin sağladığı imkânların eğitime uygulanması, eğitimde yalnız modern araç – gereç kullanılması anlamını aşmaktadır. Eğitimde öğretilmesi gereken bilgilerin en kısa zamanda, en kolay biçimde ve hedeflenen grup arasındaki bireysel kültür, zeka, yetenek, kavrayış farklarını giderecek biçimde düzenlenerek, onlara iletilmesi yöntemlerini de içeren bir anlatım taşımaktadır. Böylece eğitim ve öğretimin etkinliği arttırılmış, kaynak tasarrufu sağlanmış, fayda – maliyet analizlerinde, fayda en üst düzeye çıkarken, maliyet ise en az ölçüye indirilmiş olur.

Amerika Birleşik Devletleri Uzaktan Öğrenim Kurumu-United States Distance Learning Association (USDLA) uzaktan eğitimi şöyle tanımlar; “Uydu, video, audio grafik, bilgisayar, multimedya teknolojisi gibi elektronik araçlar yardımıyla, eğitimin uzaktaki öğrencilere ulaştırılmasıdır. USDLA, öğretmen ve öğrencinin birbirlerinden coğrafi olarak uzak olduğunu belirterek bu eğitim programında elektronik araçların ya da yazılı materyal ve matbu malzemelerin kullanılması gerektiğinin altını çizer.

Uzaktan eğitim, uygulama açısından standart eğitim modellerinden farklılık gösteren bir modeldir. Tanımlanacak olursa, uzaktan eğitim, eğitimci ile öğrencilerin aynı mekânda olmadan gerçekleştirdikleri eğitimdir. Bu modelde eğitimci ile öğrenciler arasında bir iletişim yolu kurulur. Eğitimci bir uçta ders verirken, öğrenciler iletişim yolunun imkânlarına bağlı olarak evlerinden, farklı binalardan, farklı şehirlerden ve hatta farklı ülkelerden eğitime katılabilirler (Aydın ve Bayram, 1999).

Uzaktan eğitim, iletişim ve eğitim teknolojisinin birleşmesiyle eğitimi ve üniversiteyi her eve ve isteyen her insana ulaştırılan çağdaş eğitimin yoludur. Günümüzde eğitim için bir

araya gelmek, ender durumlarda gerekmektedir. İsteyen her insanın istediği her yerden istediği eğitimi alması, küreselleşen dünyamızda insan haklarının vazgeçilmez önceliği olmuştur (El-Farabi Üniversitesi, 2002).

Uzaktan eğitim, geleneksel öğrenme-öğretme yöntemlerindeki sınırlılıklar nedeniyle sınıf içi etkinliklerin yürütülme olanağı bulunmadığı durumlarda eğitim çalışmalarını planlayanlar ve uygulayanlar ile öğrenenler arasında iletişim ve etkileşimin özel olarak hazırlanmış öğretim üniteleri ve çeşitli ortamlar yoluyla belli bir merkezden sağlandığı bir öğretim yöntemidir.

Uzaktan eğitim, diğer eğitim metotları gibi öğrenci ile öğretmen arasındaki iletişimin farklı bir biçimde yapıldığı bir eğitim metodudur. Yeni bilgiler gerektiği durumlarda farklı içeriklerden elde edilen bilgilerin süzülerek düzenlenmesi, sentezinin yapılması yeteneklerinin geliştirildiği, ihtiyaç duyulan bilgilerin toplanıp düzenlenmesini ve yeni ürünlerin ortaya çıkarılmasını sağlayan bir metottur. Bu metodun diğer metotlardan farklılığı, öğrenci ve öğretmenlerin farklı fiziksel ortamlarda bulunmasıdır (Büyükçapar, 2002). Farklı fiziksel ortamlarda bulunan bu öğrenci ve öğretmenlerin iletişimi için kitle iletişim araçları bir köprü görevi yapabilir (Moore ve Keasley, 1996:204).

Moore hipotezine göre; yapısal olarak üç anahtar element vardır ki bunlar tüm uzaktan eğitim programları için geçerli tanımlardır: Diyalog, sistem yapısı ve öğrenci otonomisi. Diyalog; öğrenci ve öğretmenin birbirleriyle ve sistem yapısıyla etkileşiminin artırılması demektir. Sistem yapısı (structure); öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarının karşılanması için eğitim programının "sorumluluğu" demektir. Öğrenci otonomisi (learner autonomy) ise; öğrencilerin öğrenecekleri şeye kendilerinin karar vermesi ve yaşadıkları deneyimler üzerine kendi bilgi temellerini inşa etmeleri anlamına gelmektedir (Moore ve Kearsley, 1996, 204-205).

Zamanı ve mekanı bağımsızlaştıran uzaktan öğretim programları ile, yine zaman ve mekan kavramlarını silip atan ve herkesi aynı platformda eş zamanlı – eş zamansız olarak buluşturan internet, bir araya geldiklerinde internet destekli öğretimi oluşturur. İnternet

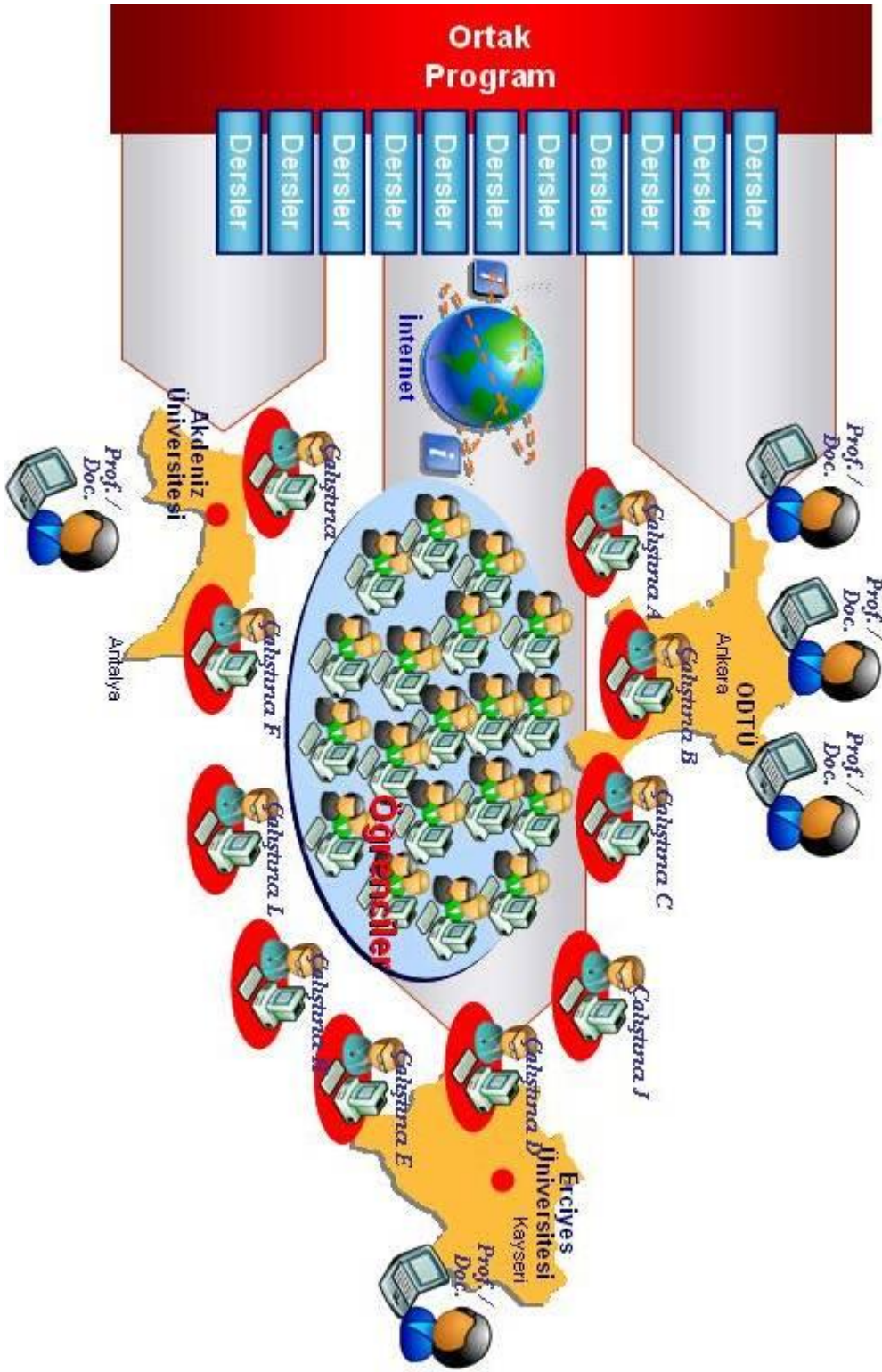
ve bağlı iletişim teknolojilerinin avantajları ile uzaktan öğretim sistemlerinin profesyonelliği hem öğrenen hem de öğretmenler için ideal bir ortama dönüşür.

Uzaktan Eğitim, geleneksel sınıf ortamında eğitmenin verebileceği bir eğitimin sanal sınıf ortamında, ekranlarının başındaki çok sayıda kişiye ulaştırılmasıdır. Uzaktan Eğitim yönteminin en büyük amacı, büyük bir kitlenin gereken eğitimi buldukları yerlerden ve diledikleri zaman alabilmelerini sağlamaktır. Eğitimi alacak kişiye sunulan bu esneklik, eğitimin alınmasını kolaylaştırmakla birlikte, tam anlaşılamamış konuların tekrar edilebilmesi ve test olanakları yardımıyla, eğitimin verimini de arttırmaktadır.

Uzaktan eğitim yada değişen anlamıyla uzaktan öğrenme, yeni bir öğretim anlayış ve uygulaması değildir. Uzaktan eğitim, yüzyılı aşkın bir süreden beri mektupla öğretim, açık öğretim fakülteleri, tele-konferans ve son olarak web tabanlı teknolojilerle birlikte gelişimini sürdürmektedir. İnternet gibi yeni ortam ve araçlar, “dördüncü nesil uzaktan öğretim” olarak adlandırılan yeni anlayışı da beraberinde getirmiştir (Alkoç, 2001)

Uzaktan öğretim, bir ülkenin ekonomik, politik ve sosyal gelişiminde temeli oluşturan yapı taşıdır. Öğretmen ve öğrencinin farklı ortamlarda, farklı zamanlarda öğrenme-öğretme ilişkilerini iletişim teknolojileri ile gerçekleştirdikleri bir öğretim sistemidir (Torkul, Taşçı ve Urin, 2002).

İnternet tabanlı uzaktan öğretim uygulamaları, öğretmen merkezli eğitim paradigmasından öğrenci merkezli bir alana doğru gerçek bir değişimi de ifade etmektedir. Bu bağlamda, nesnelci öğretimden oluşturmacı öğrenme yaklaşımlarına doğru da bir anlayış değişikliğinin meydana geldiği söylenebilir (Alkoç, 2001).



Şekil1: İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim Modeli (Yalabık, 2004)

### Yapay Zekâ Tekniklerinin Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Kullanılması

Son günlerde yoğun bilgi odağı haline gelen yapay zekâ çalışmaları, bilgisayar bilimine ve programcılığa yeni bir boyut getirmiştir. Yapay zekâ çalışmalarının temel amacı; insan gibi

düşünüp yorum yapabilen, çıkarımlarda bulunup karar verebilen bilgisayar programları oluşturabilmektir.

Yapay zekânın en önemli amacı, muhakeme etme, öğrenme ve anlama ile ilgili işlerin anlaşılmasını geliştirmektir. Hem insan zekâsını geliştirmek ve hem de kullanışlı yeni araçlar tasarlamak için kullanılabilir (Kılağız, 1996).

Yapay zekâ basitçe akıllı bilgisayar programı demektir. Hesap yapabilen, tasnif edebilen ve en önemlisi problem çözme yetisine sahip bilgisayar programları genel olarak yapay zekâ tanımlaması içinde değerlendirilebilir. Dünyada çeşitli amaçlara ulaşmak için gerekli yeteneklerin hesap kısmıdır denilebilir.

Yapay zekâ, insanlar tarafından gerçekleştirildiğinde zekâ gerektiren işlemlerin bilgisayarlara yaptırılması çalışmalarıyla uğraşan bir bilim dalıdır. Bu işlev, bir bilgi örüntüsünün seçilmesini, bilgileri kullanarak sonuç çıkarmayı, bilgileri gözden geçirerek değiştirmeyi ve problem çözmeyi, bilgi örüntüleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarmayı kapsar (Aydın ve Bayram, 1999).

Uzman Sistemler (US); Yapay zeka çalışmalarının amaçlarını gerçekleştirebilmek için oluşturulmuştur. US her hangi bir alanda uzman bir kişinin uzmanlığını, bilgisini, tecrübesini, düşünce şeklini ve açıklamalarını aynen yansıtan, olaylara uzman yaklaşımıyla çözüm ve öneriler getirebilen bilgisayar programlarıdır. US Yapay zekâ teknolojisinin en fazla kullanılan uygulama alanlarından biridir. Kısacası, US'ler, insan-uzmanın olmadığı yerde, diğer insanların verimliliklerini ve kararlarının kalitesini artırarak, problemleri daha bir ehliyetle çözmeyi amaçlarlar. Uzman sistemler, genellikle özel bir alanda uzmanların davranışlarını göstermeye çalışan programlardır (Kılağız, 1996).

### **Aracı (Agent) Teknolojisi**

Wooldridge ve Jennings tarafından yapılan ve oldukça yaygın kabul gören tanımlamalardan birine göre; özerk bir aracı, olay esnasında aktif (reaktive), olay öncesi aktif (pro-active) olan, sosyal davranış yeteneğine sahip, başkalarına ihtiyaç duymadan

problemleri çözebilen bir sistemdir. Diğer bir ifadeyle, “istemli tutum” yaklaşımıyla; bilgilendirme, varsayım, amaç, istek, yükümlülük gibi zihinsel içerikli işlemleri yapabilen sistemler olarak tanımlanabilirler (Lomuscio, 1999).

Görev tanımlamalarına göre her aracı sisteminin yerine getireceği değişik görevler vardır. Bu tanımlamalar çerçevesinde, araçlar değişik referanslardan bulanık mantıklar aracılığıyla sezgileme yoluyla birçok şey öğrenebilir. Aracı sık yapılan bir tanımına göre, “hedef” ve “bilgi” gibi zihinsel mantık gerektiren yeteneklere sahip bir varlık olarak da görülebilir (Wooldridge ve Nicholas, 1995).

Programın zihinsel yapısının özniteliği ve ilgi parametreleri hakkında yaygın bir kabul yoktur. Bugün için bu öznitelikler, sezgiye ve sistem planlayıcı veya kullanıcıların düşünce ve isteklerine bağlıdır. Dolayısıyla “Aracılık programcının aklındadır” denilebilir.

Aracıları tanımlayan çok kabul gören bir diğer yaklaşım da; araçların özerk faaliyetler yapan bir varlık olduğu yaklaşımıdır: Özerk bir aracı, ortamının bir bölümü içerisine yerleştirilmiş sistemi ile, ortamı algılar ve ona göre faaliyet gösterir, zamanla sahip olduğu programı devam ettirir ve gelecekle ilgili güncellemeleri algılama yoluyla kendiliğinden yapabilir (Schmidt, 2002).

Başka bir tanımlamaya göre; “Her bir aracı, çoklu sistemler içerisinde özerk bir varlıktır, görev tanımlamalarına göre özel fonksiyonlar veya işlerlikler sağlar”. Bu çoklu sistem içerisindeki araçlar arası iletişim özel diller vasıtasıyla sağlanır ve bu iletişim sırasında her bir aracı özerk çalışabildiğinden, hizmet ve görevlerini yerine getirirken, direkt olarak dışarıdan insan müdahalesine gerek duymaz. Buna aracının hissetme yeteneği denir (Schmidt, 2002).

Benzer bir yaklaşıma göre: “Bir aracı, algılayıcılar aracılığıyla dış dünyadan bilgiler toplayabilir ve gönderdiği komutlar vasıtasıyla birtakım faaliyetlerde bulunabilir. Özerk mantık sahibi bir aracı, görevlerini yaparken karşılaştığı seçeneklerden doğru olanı seçen, doğru işlemler yapan, görev başarısını artırma yollarını bulabilen bir yapıdır.” (Russel ve Norwig, 1995).

Yakın ilgi alanlarına sahip birçok kişi, çalışmalarında yaygın olarak “Agent” terimini kullanmalarına rağmen farklı yaklaşımlarda ürettikleri araçlar için bir tek evrensel tanım yapmamışlardır. Aracı (agent) teriminin bu kadar çok farklı tanımlanmasının yapılmasının nedeni, işlevlerinin ve köklerinin çok geniş alanlara yayılmasındandır.

### **Dağıtık Yapay Zekâ Teknikleri (Distrubuted Artificial Intelligent, DAI)**

Aracı Yönlü Teknolojiler (Agent Oriented Technology, AOT)’in önemli bir etkisi sonucu 1980’lerin başlarından itibaren dağıtık yapay zekâ tekniklerine olan ilgi artmış ve DAI branşı, gelişen yüksek seviyeli, karmaşık dağıtık sistemlerin özellikleri ile ilgilenmeye başlamıştır. “Etkileşim” ve “işbirliği” düşünceleri bu zeki sistemlerin önemli araştırma konularındandır. AOT’nin diğer kökü (dağıtık sistemler ile geleneksel nesne yönelimli tekniklerin birleşimi), paralel nesne-yönelimli programlama (Object-Oriented Programming, OOP) olarak incelenir. Yapılması beklenen veya gerçekleştirilmiş olan uygulamaların geniş bir sınıflandırılması yapılmasına rağmen, AOT’yi iyi yönde etkileyen birçok farklı disiplin vardır. Organize araştırmalar, karar teorisi, psikoloji, kavram teorileri, filozofi ve diğer disiplinlerin hepsi aracı kimliğinin tanımlanmasında önemli roller oynarlar.

AOT geleneksel yaklaşımlar üzerine, özellikle karmaşık ve yüksek düzeyde dağıtık işlem gerektiren görevlerde birçok avantaj sağlar. Modelleme ve gerçekleştirme için temel blokların inşasında kullanılan araçlar, sezgi yeteneğiyle işlemleri kavrar ve sorunların çözümünü kolayca bularak bizlere yardımcı olur. Yüksek derecede paralel ve parçalanmış görevleri, çok verimli ve hızlı bir şekilde yerine getirebilir.

Normal durumlarda aracı görev kapsamı, modüller olarak düzenlenir ve bu modüller tüm sistem üzerinde dinamikliği ve esnekliği artırıcı yönde katkı sağlar. Araçılara ve/veya modüllerine eklemeler yapılması ve kaldırılması, eğer tasarlanan sistem mimarisi tarafından izin veriliyorsa oldukça kolay işlemlerdir.



## **Aracı (Agent) Özellikleri**

Michael Wooldridge ve Nicholas R. Jennings (1995)'e göre bir agent aşağıdaki özelliklerden meydana gelmiştir:

Özerklik (autonomy); Araçlar başka birisinin direkt aracılığı olmaksızın kendi başına özerk çalışabilir ve dahili iç yapıları gereğince kendi faaliyetlerini birtakım kontrol mekanizmaları ile yönetebilirler.

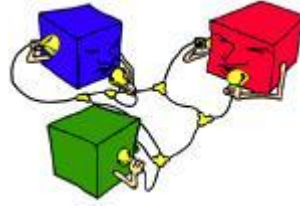
Sosyal yetenek; Araçlar iletişim dilleri vasıtasıyla bir diğer aracıyla (ve insanlarla) karşılıklı etkileşimde bulunabilir.

Tepki Gösterme (reaktiflik); fiziki dünya ile grafiksel kullanıcı ara yüzler aracılığıyla haberleşebilir, dışarıdaki değişik referanslardan yararlanarak elde ettiği bilgileri bulunduğu ortama alabilirler. Araçlar, internet üzerindeki veya diğer ortamlardaki gerekliliği muhtemel olan tüm bilgileri bir araya getirebilir, gerekli güncellemeleri zaman uyumlu olarak yapabilir ve kendinden talep edilen istekleri karşılayabilirler.

Ön faaliyet yapısı (canlılık); araçlar kendi ortamlarında sorumlu oldukları basit olmayan ( karmaşık) eylemleri başkalarının yardımı olmaksızın, hedefe-yönelme yeteneğine sahiptir. Araçlarda sıkça var olan fakat isteğe bağlı olan diğer bir nitelik ise; elektronik ağ üzerinde hareket edebilme yeteneği "mobilité" dir.

Doğruluk; kendiniz istemedikçe, araçların bilerek yanlış bilgiler iletmeyeceği varsayılr. Yardımseverlik; araçların çelişkili hedefleri olmadığı ve her aracının hâlihazırda kendisine sorulan soruyu çözmeye çalıştığı varsayımdır. Mantıklılık (Rationality); aracı hedefini gerçekleştirmek üzere faaliyetler yapar ve gerçekleştirenceye kadar da en küçük izin kuralını bile engellemeden bu faaliyetini sürdürür.

Bu tanımlamalar aynı zamanda sezgiseldir (sezgi ile öğrenilen yetenekler) ve geniş yorumlara izin verir. Araçlar için atfedilen diğer nitelikler ise; koordinasyon, işbirliği, adapte olabirlik, planlama yetenekleridir.



**Şekil 2:** Çoklu Aracı (Multi Agent) Sistemler (Kaynak: MAS Lab, University of Massachusetts at Amherst)

### **Eğitimsel Aracılar (Agent)**

Geleneksel bilgisayar temelli öğretim sistemlerinin ana problemlerinden birisi, her bir öğrenciye uygun öğretim yönteminin nasıl sağlanacağı idi. Çağdaş uzaktan öğretim sistemlerinde ise; sınıf arkadaşı, öğrenci ve öğretmenler arasındaki fiziksel uzaklıkların neden olduğu birtakım problemler mevcuttur.

İşte bu adapte olabilir etkili mekanizmalardan beklenen, bu tür problemlerin çözümüne yardımcı olmaktır. Sistem mümkün olduğunca öğretmenden beklenen rolleri karşılamalı, her bir kullanıcı için yapılandırılan robot öğrenci modeli; her bir öğrenciye öğretim izlencesini (müfredat programını) adapte edebilir yetenekte olmalıdır. Sistem kurs faaliyetlerine de yardımcı olmalı; Problem çözümlerinde ve alıştırmalarda görev başarısına destek vermeli ve ihtiyaç duyulan yardımcı kaynakları nerede olursa olsun istemcilere sunabilmelidir (Silveira ve Vicari, 2002).

Mathoff (1996)'a göre etkileşimli öğrenme ortamları için; etkileşim, adapte olabilirlik, sağlamlık, öğrenim sürecinin direkt gözlenmesi ve değerlendirmesi süreçleri oldukça önemlidir.

Son zamanlardaki gelişmeler zeki öğretim ortamlarının tasarımında, aracı temelli mimarilerin kullanımını gerekli kılmaktadır. Çünkü çoklu-aracı prensipleri, öğretim sisteminin gelişiminde çok uygun bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, öğretme-öğrenme problemlerinin doğası gereği problemler işbirlikçi bir yolla daha kolay çözülebilmektedir.

Bu bağlamda, aracı sistemleri sürekli ve özerk bir şekilde, özel ortamlarda çalışan bir yazılım olarak tanımlanabilir. Aracılar genellikle bir diğer aracının içeriğine esnek ve zeki

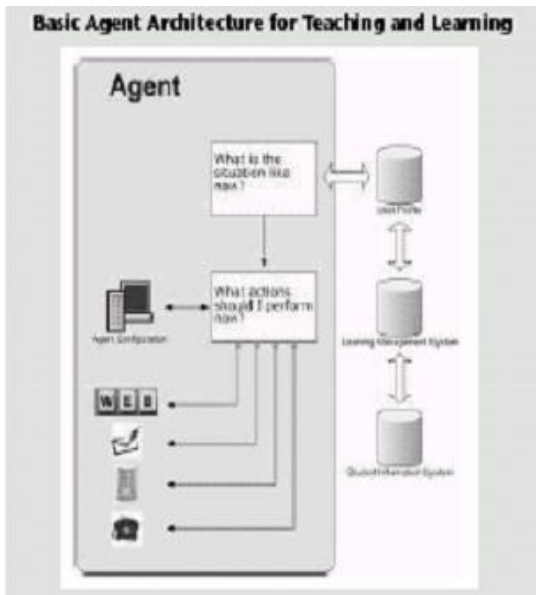
bir yolla müdahale edilebilen, insan müdahalesine ve rehberliğine gerek duymadan çalışabilen yazılımlardır. İdeal olarak uzun zaman periyodunda çalışan bir aracı, edindiği deneyimlerden bir şeyler öğrenebilmeli, bulunduğu ortam ile diğer ortamlar arasında iletişim kurabilmeli, işbirliği yapabilmeli ve ortak bir dünyayı paylaşabilmelidir.

### Literatür Taraması: Çağdaş Uygulamalar

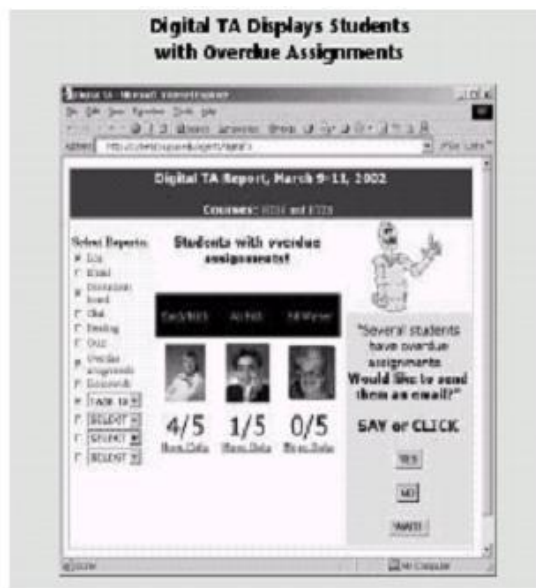
Günümüzde yaygın olarak uzaktan öğretim uygulamalarında öğrenme ve öğretme amaçlı web kullanımı artmakta ve bu amaçla birçok ülkede üniversitelerde geleneksel sınıf-temelli öğretimi tamamlayıcı (ya da alternatif) yazılımlar geliştirilmektedir. Bu yazılımlarda sistemin daha zeki ve koordineli çalışması amacıyla yapay zekâ teknikleri, uzman sistemler ve aracı teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Böylelikle tasarlanan yeni zeki sistemler, dağıtık birçok işlemin bir arada yapılabildiği, etkileşimli bir çalışma ortamı ve karar verme özerkliği olan, bağımsız problem çözme yeteneğine sahip sistemlere dönüştürülmektedir.

Aşağıda dünya genelinde değişik ülkelerde tasarlanan ve uygulamaları yapılan bu çalışmalardan bazıları incelenmiştir.

### Indiana Üniversitesi, ABD: Öğrenme-öğretme İşlevli Bir Zeki Sistem Tasarım



Şekil A



Şekil B

Şekil 3: Öğrenme-öğretme işlevli bir Zeki Sistem Tasarımı, (Jafari, 2002)

**Sistemin Tanımı.** Tasarlanan bu zeki sistem, bir veya daha çok bilgisayar ortamında çalışan, veritabanları ve diğer uygulamalarla ilişkilendirilmiş, bağımsız yazılım araçlarının bir bütünüdür. Sistemin başlıca fonksiyonu, istemcilere daha iyi hizmet sunulmasına yardımcı olmaktır. Sistem yönetimi, kampus portal sistemi veya bir CMS sistemi sayesinde bilgisayar uygulamalarında istemcilere etkileşimli bir çalışma ortamı sağlamaktadır.

Ek olarak, yazılım sistemlerine, insan sistemleri gibi (örneğin bir sekreter veya bir yönetim yardımcısı gibi) karar verme özerkliği ve malum görevleri gerçekleştirme yetkileri verebilir. Ayrıca aracı teknolojisi temelli sistemlerin yapay zekâ tekniklerini içermesi, sisteme bir derecede bağımsız problem-çözme yeteneğini kazandırmaktadır.

Bu çalışmada öğretmen ve öğrencilere yardımcı olmak üzere, üç tip (modül) zeki sistem tasarlanmıştır; Dijital Öğretim Yardımcısı, Dijital Öğretim-Ders (öğrenciye destek amaçlı bir araç), ve Dijital Sekreter (bir insanın yaptığı tüm sekretarya işlemlerini yapan yardımcı bir sistem).

**Sistem Mimarisi.** Şekil B’de hareketsiz bir sistem olarak rol yapan bu programla ilgili basitleştirilmiş bir kurulum ara yüzü gösterilmiştir. Bu örnekte; bir haftadan fazla faaliyet göstermeyen öğrenciler sistem tarafından tespit edilmekte, haklarındaki tüm bilgiler öğretmenlere bildirilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin mesajları da öğrencilere iletmek üzere sistem tarafından yapılandırılmaktadır.

Kurs öğretmenleri sistem sayesinde aktif olmayan öğrenciler ve diğer öğrencilerin durumları hakkındaki bilgileri takip edebilmektedirler. Sınıf mesaj tahtasındaki tartışmalar hakkındaki bilgileri alabilmekte, sınavlar, okuma ödevlerinin takibi, öğrenci başarı durumlarının değerlendirilmesi gibi işlemler yapılabilmektedir.

Şekil A’da görülen web ara yüzünde; Kullanıcı özellikleri bilgi veritabanı, Öğretim (kurs) yönetim sistemi veritabanı, Öğrenci bilgileri sistemi veritabanı blok diyagramları görülmektedir.

Sistem gerekli bilgileri bu veritabanlarından ayrı ayrı talep edebilir. Sistemin yapılandırılması ve kontrolü sistem yöneticisi tarafından takip edilebilir. Sistem yetenekleri sayesinde istenildiğinde zihinsel ve zeki faaliyetler de yapılandırılabilir. Bunca yoğun verilerin işlenmesi ve kontrolü, sunucu bilgisayarlara zeki yazılımların kurulmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Buna ilaveten araçlar tarafından gerçekleştirilen ayrı ayrı görevler başka sunuculara modül olarak dağıtılarak ağ üzerinden hepsi kontrol edilebilir.

Şekil B’de öğrenci aktivitelerinin takip edildiği web ara yüzü görülmektedir. Bu ara yüzde; 1. Hareketsiz kalınan süre, 2. Öğretmen, öğretim yardımcısı, öğrenci hakkındaki bilgiler, 3. Seçili kanalın kullanımı (-Kurs maili, -Kampüs maili, -My portal, -PDA seçenekleri) 4. Daha çok kontrol, seçenekleri bulunmaktadır.

Bu dijital öğretim yardımcısı ara yüzünden ödevlerini geciktiren öğrenciler hakkındaki bilgiler verilmektedir. Sistem öğrencilerin ödev, sınav, okuma, devam durumları gibi anlık bilgileri verebilmektedir. Öğrencilerle mail, chat, tartışma formları aracılığıyla etkileşimli olarak iletişim kurulabilmektedir. Öğretmenler zeki sistemler sayesinde öğrencilerin sınavlarda sorulara verdikleri cevapları karşılaştırabilmekte, benzerlikleri tespit edebilmekte, öğrencilerin hangi bilgisayardan (IP no) ne zaman bağlantı kurduklarını gibi bilgileri kayıt altına alabilmektedir.

### **Hongkonk Citiy Üniversitesi: e-öğrenmede Aracı (Agent) Temelli Bir yaklaşım**

Araştırmada etkin olarak internet üzerinden elektronik eğitim uygulamasına aracı temelli bir mimari geliştirilmiştir. Web üzerinden sunulan yeni olanaklar kullanılarak, tüm network araçları yardımıyla etkileşimli bir eğitim ortamında öğrencilerin bir araya geldikleri sanal bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır.

**Sistemin Tanımı.** Eğitime destek amaçlı tasarlanan bu sistemin fonksiyonları genel olarak download edilen kurs materyalleri, çalışma programları, tartışma formları ve audio-video ders materyalleri üzerine odaklanmıştır. Ders materyalleri web üzerinde herhangi bir siteden HTML formatında veya grafik, ses ve video biçimindeki bilgiler olabilir. İlgili linkler yardımıyla başka bilgisayarlardaki değişik biçimlerdeki bilgilere de erişilebilmekte,

gerçek derslerde daha önceden hazırlanmış birtakım bilgilerden de serbestçe yararlanmak mümkün olmaktadır.

Tasarlanan zeki bilgi toplama sistemi, içeriğe dayalı bir bilgi erişimi sağlamakta, sorgulamalar sadece yazım kurallarına (syntax) göre değil kelimenin anlamı üzerine bir bilgi toplama işlemidir. Veri ortamı ve kullanıcı gereksinimleri modelleri ve soyutlanmaları sorguyu bilgi ile ilişkilendirmek için kullanılır. Ta ki çok büyük veri repertuar bilgisine daha kontrollü ve ilgili bir erişimi kolaylaştırsın.

Zeki Bilgi Toplama Makinesi (Intelligent Retrieval Engine-IIR); kavramsal olarak üç ana kısımdan oluşur;

- a) Zeki veritabanları b) Veritabanları ile zeki araçların iletişimi c) Karma mimari

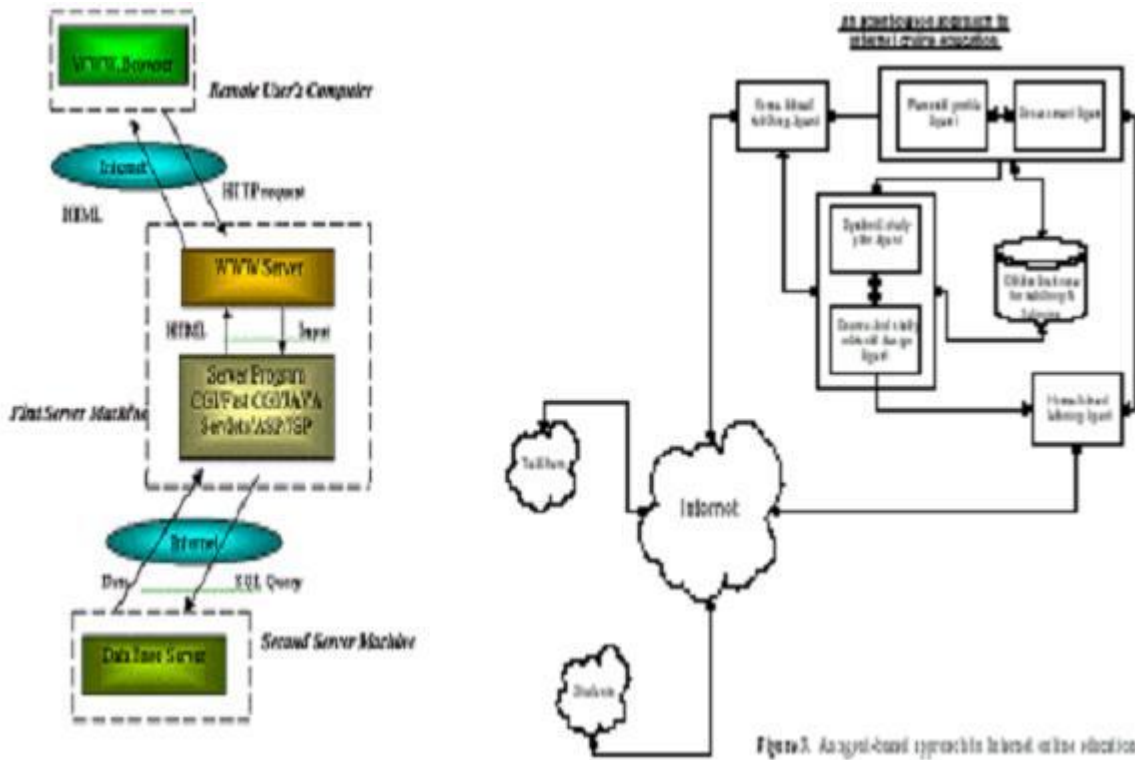


Figure 4. Agent-based approach to Internet site selection

Şekil 4: e-öğrenmede Aracı (Agent) Temelli Bir Yaklaşım, (Kaynak: E.Leung ve Qing Li, Hong Kong City Üniversitesi, 2001)

**Sistem Mimari.** Planlanan e-öğrenme sisteminde, şekilde görüldüğü gibi üç-sıra (katman) mimari benimsenmiştir; İstemci, Web Sunucu (sunucu programları, CGI, Fast,

Java, ASP, PHP, JSP), ve Veritabanından (SQL tabanlı programlar) meydana gelmiştir. Bu üç katman bir makine veya farklı makineler üzerinden ağ üzerine dağıtılabilir.

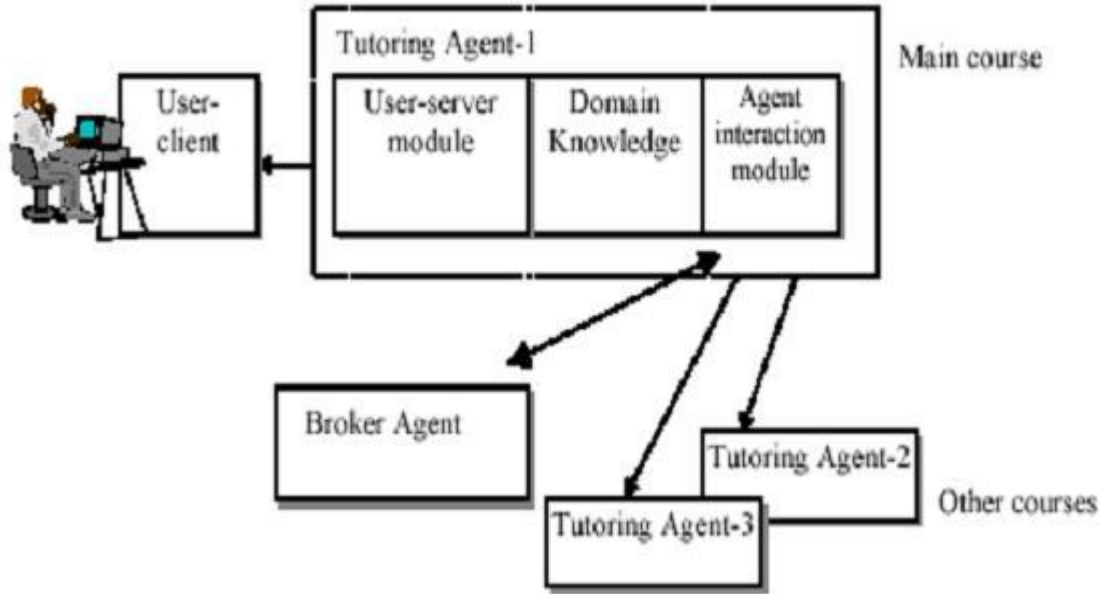
Şekilde ayrıntılı olarak gösterilen sunucu (server) mimarisi altı araçtan oluşur. Bunlar; ev-temelli öğretim, personel profilleri, değerlendirme, dinamik çalışma planı, kurs ve çalışma materyali planlama ve ev-temelli öğrenme araçlarıdır. Ayrıca öğrenme ve öğretme faaliyetleri için bir veri deposu, e-öğrenme sistemini desteklemek ve ileride veri madenciliği (data mining) gibi uygulamalar geliştirebilmek için verileri saklamada kullanılmaktadır.

### **Patras Üniversitesi, Yunanistan: Çoklu, işbirlikçi ve zeki derslerle öğrenme: Aracı (Agent) temelli bir yaklaşım**

Yapılan bu araştırmanın sayısal temelleri alan içerisindeki kurallara uygun olarak (DAI) dağıtık yapay zekâ tekniği olarak bilinir ve bu sistemler hâlihazırda birçok uygulamada başarıyla uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın yenilikçi doğası araçların dersler arasındaki bilgi değişiminde bir yöntem olarak kullanılmasının literatüre uygun olduğu ve bilginin karşılıklı değişimi yönteminin çoklu-ders işbirliğini desteklemede yeterince zengin olduğunu göstermiştir. Modellenen bu süreç çok komplekstir ve bu sebepten dolayı bir çok kolaylaştırıcı yönü tespit edilerek prototipi geliştirilmiş, böylelikle tam göstergeli, çok-konulu, işbirlikçi bir öğretim deneyimi gerçekleştirilmiştir.

**Sistemin Tanımı.** Bu çalışmada çok aralı öğrenme (Multi-Agent Tutoring System) sistemi tanımlanmış ve uzaktan öğrenmedeki uygulamaları tartışılmıştır. MATS “bir öğrenci-birçok öğretmen”in öğrenme durumlarını modellendiği bir örnektir (prototype). Her bir MATS aracı bir konunun uzaktan öğretimini yapabilecek yeteneğe sahiptir. Her aracı bir dersi temsil eder. Aynı zamanda bu araçlar öğrencilerin karşılaştıkları öğrenme zorluklarını çözmek için birbiriyle işbirliği yapabilme yeteneğine de sahiptir.

Bu aracı mimaride, öğrenme görevleri için uygun bir bilgi değişim ve paylaşım ortamı genel altyapı olarak tasarlanmıştır. MATS heterojen öğrenme nesnelere işbirliğini desteklemek üzere kullanılmıştır. Yapılan bu uygulamada, tasarlanan bu ortamlara katılan öğrencilerin yeterince tatmin oldukları açık bir şekilde gözlenmiştir.



**Şekil 5:** Çok Aracılı Eğitmen Sistemi, (Kaynak: Solomos, 1999, Patras Üniversitesi, Yunanistan)

**Sistem Mimarisi.** Çalışmada tasarlanan araçlar; bir aracı sisteminin diğerleriyle iletişim kurduğu ve birlikte hareket ettiği, akıl yürüten, algılayıcı ve aktif yazılım bileşenlerini içerir. Araçlar normal bir öğretim sisteminin kabiliyetlerine ilaveten diğer araçlarla iletişim yeteneklerine sahip, işbirliğini internet üzerinden sağlayacak kadar da kapsamlıdır. İşbirliği eylemleri genellikle bir öğretimsel faaliyet süresince destek talep eden istemci araçlar tarafından başlatılır. Araçlar asenkron olarak işbirliği istemlerine, normal öğretim faaliyetlerine destek amaçlı mesajlar yoluyla cevaplar verir. Araçlar arası işbirliği özel bir aracı tarafından kolaylaştırılır, buna broker aracı (BA) adı verilir. BA, öğretim sistemindeki (TA) araçlardan birinin modelini içerir, bu model TAs'nin işbirliği istemlerine sırasıyla cevap verebilecek bilgilere sahiptir

Araştırma kapsamında, TA mimarisine ait terimlerden iki farklı tamamlayıcı hedef belirlenmiştir. Birincisi, MATS içinde araya eklenen ve çıkarılan agentlerin oluşturulmasıyla ilgili TA öğretim sisteminin üretken bir tanımlamasının yapılmasıdır. İkincisi ise varolan bir TA sisteminin dönüşümü için gerekli mekanizmaların tanımlanması sürecidir.



Bu sistemler sayesinde gelecekte var olan etkileşimli öğrenme sistemlerinin yerini yeni araçlar alacaktır. Kullanıcılar üretken araçların etkileşimli yaklaşımlarına ihtiyaç duyacak ve bu yaklaşımları dikkate alıp değerlendirebileceklerdir.

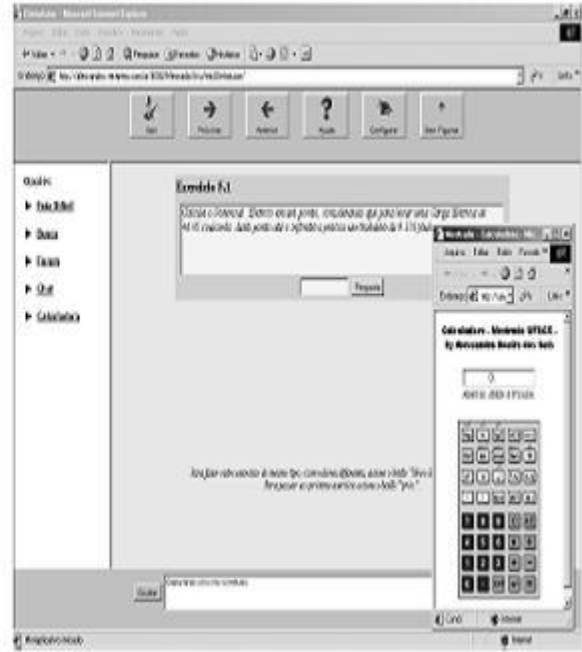
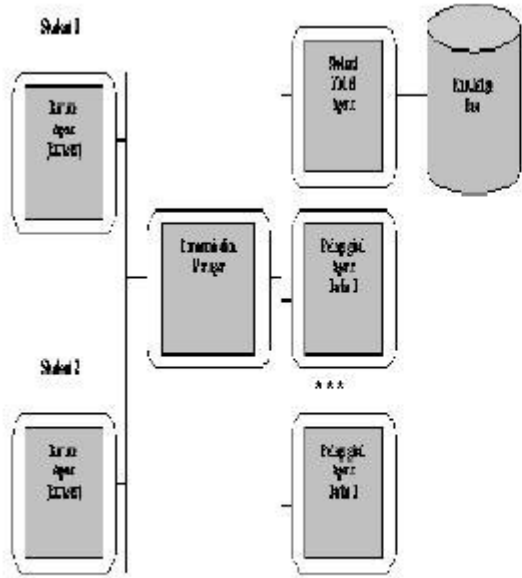
Şekil 5’de gösterildiği gibi Tas, istemci/sunumcu mimarisine göre inşa edilen araçlar, farklı uzaklıklardaki kullanıcılar ile etkileşim yapabilecek şekilde geliştirilmiştir. İstemci kullanıcıların ürettiği senaryoları ve görevleri, TA-sunucusu marifetiyle gönderir ve işlemleri yönetir. Kullanıcı yanıtları böylece bir sisteme bağlıdır ve sunucu bilgisayarda depolanır. Geliştirilen bu istemci/sunumcu sistemi, bir web sunucusu ve Java programlama tekniği ile oluşturulmuştur.

### **Java Araçları ile Dağıtık Zeki Öğretim Ortamlarının Geliştirilmesi (Luterana Üniversitesi, Brezilya)**

Günümüzde birçok organizasyon nitelikli uzaktan öğretim araçları kullanılarak insan kaynaklarını geliştirme programlarında e-öğrenme veya sanal öğretim diye isimlendirilebilen tasarımlar oluşturulmaya başlanmıştır.

Mamafih bu organizasyonlar genellikle varolan teknolojik kaynakları da kullanma eğiliminde olduklarından, teknolojik platformlarını pedagojik bir projeye dönüştürememişlerdir. Zeki öğretim sistemlerindeki son gelişmeler, aracı topluluklarına dayalı mimariler vasıtasıyla yapay zekâ tekniklerini de kullanarak bu platformlara katkı sağlamıştır. Böylelikle çoklu aracı mimarilerine dayalı öğretim sistemleri daha etkileşimli ve uyumlu sistemlerin geliştirilmesini mümkün kılabilir.

**Sistemin Tanımı.** Yapılan bu çalışma çoklu aracı mimariler yaklaşımına dayalı, dağıtık zeki öğretim ortamı (DILE) uygulamasının bir fizibilite çalışmasıdır. Sanal eğitim vasıtasıyla insan kaynaklarının kalitesinin artırılmasını amaçlamaktadır.



**Şekil 6:** (1-2) JADE ile Dağıtık Zeki Öğrenme Ortamının Geliştirilmesi (Silveira & Vicari, 2002)

**Sistem Mimarisi (JADE).** Şekilde de görüldüğü gibi bu projede Eletrotutor isimli bir öğretim ortamı tasarlanarak, Elektrodinamik dersi öğretimi için çoklu agent mimarisi ve Java programı kullanılarak bir uzaktan öğretim platformu geliştirilmiştir. JADE mimarisi çok-aracılı olarak dört araçtan oluşmaktadır. Bunlar;

1. Sistemin genel kontrolünden sorumlu bir aracı,
2. İletişimden sorumlu bir aracı,
3. Öğrencilerin ortamlarında sorumlu bir aracı,
4. Öğretim taktikleri ile ilgili görevlerden (pedagojik)sorumlu aracı.

Yukarıdaki şekil 6'da görülen ara yüzde, sol taraftaki menüde; Çok zor (yardım içerikleri), Ara (ilgili bilgileri arama), Forum aracı, Sohbet, Online hesap makinesi gibi araçlar vardır. Hemen sağdaki küçük ara yüzde de Elektrodinamik dersinin öğretimi için hazırlanmış Eletrotutor isimli öğretim amaçlı çevirim içi bir hesap makinesi bulunmaktadır.

Tasarlanan bu sistemde kullanılan öğretim taktiklerinin kısmi performans değerlendirmesini yapmak üzere; bir yüksekokulun değişik sınıflarından iki grup öğrenci seçilmiş, bunlardan birisine geleneksel sınıf içi eğitim programı uygulanmış, diğerine geliştirilen model (JADE) ile uzaktan öğretim programı uygulanmıştır. Program sonunda her iki gruba yapılan aynı performans testi sonuçları birbirine çok yakın çıkmıştır. Bu sonuç, geliştirilen aracı temelli modelin ve öğretim taktiklerinin amaçlarına ulaştığı, bu tekniklerle geliştirilen uzaktan eğitim modellerin oldukça ileri düzeyde yararlar sağladığı şeklinde yorumlanabilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzaktan öğretimde internet kullanımı, kullanıcılarına tüm dünyadaki bilgilere erişim, bu bilgilerin paylaşımı ve değişik biçimlerdeki birçok veriden yararlanma imkânı sağlamıştır. Bu imkânlarının yanı sıra, yeni teknolojilerin bazı eksik ve sınırlayıcı noktalarının da (iletişim hızının düşük olması, görüntü ve ses iletimindeki zorluklar, mevcut kaynakların sınırlılığı, donanım ve altyapı eksiklikleri vs.) olduğu göz ardı edilmemelidir. Yapılacak yeni çalışmalar ve geliştirilecek yeni teknikler sayesinde mevcut sorunlar çözüldüğü takdirde, yeni teknolojilerden daha verimli yararlanmak mümkün olacaktır. Büyük bir hızla gelişen bilişim teknolojilerinden maksimum fayda elde etmek için yeni projeler üretmek ve bunları uygulama alanlarına taşımak günümüz araştırmacıları için bir hedef olsa gerektir.

Yapılan bu çalışmada amaçlanan; değişik ülkelerdeki çağdaş uzaktan öğretim uygulamaları incelenerek, uygulamalarda karşılaşılan eksik ve aksaklıkların ortaya çıkarılması, karşılaşılan sorunları azaltmak için çözüm önerileri geliştirmek ve günümüz teknolojilerinin desteği ile daha gelişmiş çalışmalar ortaya çıkarmaktır.

Gelişen internet olanakları sayesinde son yıllarda uzaktan öğretim uygulamaları, çoğunlukla web üzerinden yapılmakta olduğundan bu uygulamalarda karşılaşılan birtakım sorunların araştırılıp ortaya çıkarılması, literatürdeki uygulamaların incelenmesi, daha gelişmiş, dinamik ve etkileşimli yeni ortamlar tasarlanmasını gerekli kılmıştır. Yapılan araştırma ve incelemelerden; mevcut uygulamaları geliştirmek amacıyla, yapay

zekâ ve agent teknolojilerinin uzaktan eğitim ortamlarında kullanılmasının oldukça yararlı sonuçlar vereceği sonucuna ulaşılmıştır.

Dağıtık Yapay Zekâ sistemlerinin bir bütünleyici olarak web üzerinden kullanımı, bu sistemlerin takibi ve denetiminin daha etkin yapılmasını sağlayacak, web üzerinden yapılan uzaktan öğretim uygulamalarını daha dinamik, daha etkileşimli, daha fazla bilgi kaynağına erişir kılacak, farklı biçimlerdeki verilerden de yararlanabileceğimiz, daha esnek sanal ortamlar oluşturulmasına imkân sağlayacaktır.

Bu düşünceye paralel olarak, konu ile ilgili araştırmalar yapan Franklin (2002); “Proje-temelli yaklaşım ile dağıtılmış öğrenme görevlerinin birleştirilmesinin, öğretme ve öğrenme aktivitelerini tamamladığını ve bu birleşmenin aktif öğrenmede web üzerinden uzaktan yapılan bir dersin basit sunumundan daha etkili olacağını” savunmuştur.

Aynı düşünceyle, Florida State Üniversitesinde yapılan MIMIC (Multiple Intelligent Mentors Instructing Collaboratively: Çoklu zeki sistemler ile işbirlikçi öğretim) araştırma projesinde, Prof. Amy Baylor; geliştirdikleri sistemin ihtiyaçlara cevap verdiğini, pedagojik sistemlere uygun olarak üniversite öğrencilerine olumlu cevaplar verdiğini, öğrencilere web-temelli bir öğretim ortamından destekler sağladığını tespit etmiştir. Özellikle bu sistem dahilinde verilen derslere katılan öğrencilerin sistemi oldukça yararlı bulduğunu, sistemin kendilerine sunduğu önerilerin dikkate değer ve güvenilir olduğunu belirtmiştir (Jafari, 2002).

Konu ile ilgili olarak Jafari (2002) ise; Öğretmen ve öğrencilere yardımcı olmak üzere tasarlanan zeki sistemlerin değişik tipleri, örneğin dijital öğretim yardımcısı (sanal asistan), dijital öğretim/ders (öğrenciye destek amaçlı sanal bir araç), ve dijital sekreter (bir insanın yaptığı tüm sekretarya işlemlerini yapabilen yardımcı bir sistem) gibi aracı senaryoları ve bu araçların hepsinin birleştirildiği (hepsinin görevlerini yapabilen) tek bir zeki öğrenme yönetim sisteminin tasarlanmasının da mümkün olduğunu ileri sürmüştür. Bu düşüncenin yeni tartışmalar doğuracağı ve araştırmacılara yepyeni ufuklar açacağını ileri sürmüştür. Bütün gelişmeler bu yeni öğretme ve öğrenme ortamlarının gelecek

kuşaklara daha yararlı, daha gelişmiş ortamlar sunacağı, eğitim teknolojilerine birçok konuda yardımcı olacağını savunmuştur.

Yaptığımız literatür araştırması sonucunda; günümüzde uygulanmakta olan web temelli uzaktan öğretim modellerinde bazı aksaklık ve eksiklikler bulunduğu gözlenmiştir. Bunları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

- Öğrencilere/katılımcılara yeterince esnek uygulama imkânlarının sunulamaması,
- Öğrencilerin aktif olarak derse katılım imkânlarının yetersiz olması,
- Öğrencilerin ders takibi sırasında yaptıkları hatalarla ilgili acil geribildirim sağlanamaması, iletişim eksiklikleri, öğrenci takibi ve değerlendirmelerinin eksik olması,
- Sistemlerin güvenlik ve denetim imkânlarının yetersizliği,
- Bilgiye erişim hızının yeterli düzeyde olmaması, değişik biçimlerdeki bilgilere erişimi (özellikle ses, görüntü, resim gibi) zorlaştırması,
- Uzaktan öğretim uygulamaları bir bütün olarak düşünüldüğünde, bu bütünün parçaları olan öğretim, öğrenme, öğrenci hizmetleri, denetim ve yönetim işleri, ödev takibi, online aktivitelerin takibi, mesaj tahtalarının ve maillerin takibi gibi dağınık işlemlerin bir araya getirilip tek bir yönetim sistemi altında işletiminin, mevcut sistemler ile mümkün olamaması,
- Web üzerinde çalışırken farklı araçların ya da programların kullanımı nedeniyle kullanıcıların çalışmaları sırasında daha fazla zaman harcaması (özellikle e-posta, sohbet, veritabanı, resim vs. programları), bu durumun dikkatleri dağılan öğrencilerin öğrenmelerini de sınırlaması,
- Farklı ilgi alanlarında ihtiyaç duyulan uzman bilgisine, zamanında ve yeterince ulaşamaması

Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz bilgilere dayanarak bu sorunlara *çözüm olmak üzere* aşağıdaki önerileri sıralamak mümkündür;

- Dağınık aktiviteleri web ile ilişkilendirilmiş DAI sistemleri sayesinde bir araya getirip bu aktiviteler arasında koordinasyon sağlanabilir,
- Yeni modeller sayesinde öğrenci aktivitelerinin takibi, otomatik olarak öğrencilere sistem tarafından uyarı bildirimlerinin yazılması, öğretmenlerin bilgilendirilmesi, gerekli raporların hazırlanması ve bu bilgilerin veritabanlarında saklanması gibi görevler yerine getirilebilir,
- Öğretim elemanlarının (öğretmenler ve diğer yardımcı elemanlar) geleneksel sınıf ortamında gerçekleştirdikleri birçok faaliyetin, sanal ortamda AI ve Agent yetenekleriyle gerçekleştirilmesi (Digital TA, Digital Tutor, Digital Secretary gibi) mümkün olabilir,
- Öğrencilerin proje çalışmalarında web ara yüzünden yönlendirilerek, akıllı sistemler vasıtasıyla öğrenciye çok yönlü yardımcı olunması (materyallere ulaşması, aynı konuyu çalışan arkadaşlarıyla iletişim sağlaması, web üzerinden arama motorları kullanarak bilgilere ulaşması vb.) mümkün olabilir,
- Sisteme DAI sayesinde akıl yürütme, problem çözme yetenekleri kazandırılabilir,
- Online sınav, ödev, proje çalışmalarının verilmesi ve takibi, değerlendirilmesi vb. işlemler yapılabilir,
- Aynı konular üzerinde çalışan farklı öğrencilerin işbirliği sağlamak üzere iletişim kurmaları, gruplar ve listeler oluşturmaları konularında (haber grupları, sohbet odaları, e-mail grupları vs. oluşturmaları) öğrencilere yardım ve destek sağlanabilir,
- Katılımcılardan sisteme adapte olmakta güçlük çeken ve kursu (dersi) bırakma aşamasına gelen sorunlu öğrencilere rehberlik hizmeti verecek, onlara birtakım bildirimler (notlar) göndererek problemlerine çözüm önerileri sunacak, aynı zamanda bu durumlar hakkında öğretmenlere de bildirimlerde bulunabilecek düzenlemeler yapılabilir,

- Ders dışı rutin öğrenci işlerinin dijital sekreteryaya aracılığıyla yapılması (devam, başarı durumu, finansal durum ve istatistikî bilgilerin bildirim ve raporlaması),
- AI sayesinde insana özgü birtakım yeteneklerin sisteme kazandırılabilir (kimlik, ses tanıma özelliği, yazı ve grafik),
- Agentler sayesinde web üzerinden uzaktan eğitim dersine katılan bir öğrenciye, web ara yüzü üzerinden birtakım formlar doldurularak bu veriler ileride çeşitli değerlendirmelere kaynaklık edecek veri tabanlarında saklanabilir (ders kaydı, adres, kişisel bilgiler, başarı dereceleri, sıralamalar vs.).
- Öğrencilerin yaptıkları proje, ödev, araştırma gibi çalışmalarına destek olmak üzere, sistem içinde yerel bir dinamik kütüphanenin oluşturulması ve bu kütüphaneye veri girişinin sürekli dış kaynaklara açık olduğu bir sistem oluşturulması (öğrenci, öğretmen ve diğerleri belirli kurallar çerçevesinde bu kütüphaneye çalışmalarını ekleyebilmeli, mevcut çalışmalara ilavelerde bulunabilmelidirler),

Öğretmen ve öğrenci çalışmalarında, projelerinde yararlanabilecekleri, ders araç ve gereçlerine denk sanal bir materyal veri deposu oluşturulması (MIT'nin yaptığı çalışma örneğinde olduğu gibi, animasyon, video, ses, CDROM çalışmaları, sanal deneyler, ansiklopedik bilgiler, Flash, Java çalışmaları vs).

### KAYNAKÇA / REFERENCES

- Alkoç, Z. (2001). *Uzaktan öğretim ve bir uygulama*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, S. ve Bayram, L. (t.y.). *Uzaktan Eğitim Nedir?* 1999 tarihinde <http://info.fedu.metu.edu.tr/~hasan/www/440/projects90/disted/uzaktanegitim/> adresinden alınmıştır.
- Büyükçapar, O. (2002). *Dokuz Eylül Üniversitesi BÖTE'de İnternet Destekli Öğretim Modeli*, Bitirme Projesi, İzmir.
- Büyükerşen, Y.(t.y.). *Uzaktan eğitimde teknoloji ve etkinlik*. 19.02.2008 tarihinde <http://www.odevsel.com/egitim/2671/uzaktan-egitimde-teknoloji-ve-etkinlik.html> adresinden alınmıştır.

- <http://farabi.edu.org/turkce/egitim/neden>, "Uzaktan Eğitim Programı: Neden Uzaktan Eğitim?", El Farabi Üniversitesi Kazakistan, Erişim Tarihi 2002.
- Fraklin, T. (2002). *Experiences of faculty and learners participating in a distributed learning environment*. International Education Technologies Symposium, Sakarya Üniversitesi, Sakarya. Online: [http://ef.sakarya.edu.tr/sayfa/bildiri/index\\_b.htm](http://ef.sakarya.edu.tr/sayfa/bildiri/index_b.htm)
- Harris, W.J.A., Williams, J.D.S. (1977). *A handbook on distance education*. Department of Adult and Higher Education, University of Manchester, Manchester.
- Jafari, A. (2002). Conceptualizing intelligent agents for teaching and learning. *Educause Quarterly*, 3, 28.
- Kılağız, Y. (1996). *Yapay zeka bilgi işlem teknolojisi ve tek aşamalı karar problemleri için bir uzman sistem denemesi*. Yayınlanmamış doktora tezi Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Leung, E.W.C., & Li, Q. (2001). Agent-based approach to e-learning: An architectural framework. *Human Society @ Internet*, LNCS 2105, 341-353.
- <http://www.acm.org/crossroads/xrds5-4/intro54.html> , "Intelligent Agent Issue" A. LOMUSCIO, 1999.
- Mathoff, J., Hoe V., & Apeall, R. (1996). *A multi-agent approach to interactive learning environments*. Proceedings Springer-Verlag Berlin
- Moore, M.G. & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A system view*. Wadsworth Publishing Company, London.
- Russel, S., & Norwig, P. (1995). *Artificial intelligence: A modern approach*. Prentice-Hall.
- Schmidt, T. (2002). *ASITA: Advanced security infrastructure for multi-agent-applications in the telematic area*. Yayınlanmamış doktora tezi Elektroteknik ve İnatmatik Fakültesi, Teknik Üniversitesi, Berlin.
- Silveira, R.A., & Vicari, R.M. (2002). *Developing distributed intelligent learning environment with jade: Java agents for distance education framework*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Solomos, K., & Avouris, N. (1999). Learning from multiple collaborating intelligent tutors: an agent-based approach. *Jornal of Interactive Learning Research*, 10, 3.4, 243-262.
- <http://dis.cs.umass.edu/>, *The MAS Laboratory is part of the Department of Computer Science at the University of Massachusetts at Amherst.*, Erişim Tarihi: 13.02.2008.
- Torkul, O., Taşçi, T., & Urin, M. (2002). *SAÜİDO modeli uygulamalarının değerlendirilmesi*, EGITEK-2002 Konferansı, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.



<http://www.usdla.org/>, "Distance Learning", USDLA - United States Distance Learning Association, 10 Şubat 2008.

Wooldridge, M., & Nicholas, R. (1995). Intelligent agent theory and practice. *The Knowledge Engineering Review*, 10 (2), 115–152.

Wooldridge, M., & Jennings, N.R. (1995). Intelligent Agents: Theory and Practice. *The Knowledge Engineering Review*, 10(2), 115–152.

Yalabık, N.(t.y). *Mersin YUUP Uzaktan Eğitim Çalıştayı Sunusu*. 5 Mayıs 2004 tarihinde <http://uecalistay.mersin.edu.tr/program.php> adresinden alınmıştır.

## EXTENDED ABSTARCT

### **Purpose**

The use of internet Technologies in distance education offer users a global Access and sharing information sources. In view of today's developments in technological possibilities and some limitations (lack of information in current situation and lack of sources), in this study, related literature was searched, distance education practices from different countries were examined and common problems encountered were studied. As a solution to problems defined, giving some recommendations based on modern technologies and contributing to national literature in this field is the primary purpose of the study.

Thanks to new researches to be done and techniques to be developed, when current problems are resolved, it would be possible to take advantage to make use of new technologies more efficiently. To achieve the maximum benefit from rapidly growing information technologies, to produce new projects and transfer those to practice field is a target for today's researchers.

### **Method**

As a result of our literature search, contemporary examples are chosen from regions where multi-agent architecture and distributed artificial intelligence techniques are used and distance education models are used. These samples having been searched in detailed,

abilities for distance education environment and the problems identified and as a last thing with the help of related literature, solution proposals were developed.

## **Results**

Thanks to developed internet applications, distance learning practices in recent years are mostly on the web. It is very important to find out the problems mostly encountered during the practicing period, to analyse the current practices and to design more develop, dynamic and interactive environment. After all these researches and evaluation, it is clear to use artificial intelligence and agent technologies in distance education environment to develop present applications.

The use of distributed artificial techniques to be complementary will ensure the system more dynamic and interactive and make it possible to access to more information resources. In addition, these technologies will enable to make use of data in different formats and to design more flexible virtual environments.

## **Discussion**

Franklin (2002), doing the research concerning the some topic, argues that the merging project-based approach with distributed learning tasks makes teaching and learning more effective, thereby making a simple lesson on the web more influential. Similarly, in research project “multiple intelligent mentors instructing collaboratively” at Florida state university, it was found that the system developed met the expectation and provided pedagogical positive contributions to university students. Also, the students participating the classes said that the system was very useful and noted that suggestions made by the system were remarkable and reliable.

Jafari (2002), claim that it is possible to serve for intelligent systems designed to help teachers and learner, such as virtual assistant (a virtual tool for support the student), and virtual secretary (like a person doing any secretarial task). This will obviously lead to new discussion of ideas and open new horizons to researches. All these developments will

provide future generations with more advanced learning environment and support education technologist in various subjects.

## **Conclusion**

As a result of literature search, we identified some faults and shortcoming in present web-based distance education models. These can be summarized as follows:

It indicate a problem of interaction that student of distance education can not get flexible enough application, and that it is insufficiency for students not actively participating in class. Also, not providing immediate feedback for the mistakes during the course process, lack of communication has a negative effect on grasping the material learned. Some shortcoming in remote controlling and evaluation process indicates that security and control facilities of computer systems remain to be a vital problem. Moreover, not enough speedy access to multi-media (audio, video, picture, etc.) makes it difficult to get already few materials. Given distance education as a whole, it is required to have new technology and techniques since parts of a system such as teaching, learning, student services, supervision and management jobs, assignment tracking, online activities, message boards and mail tracking cannot operate under a system and also they are not compatible with present systems.

Based on the findings of the study, we suggest the following:

It is possible to provide coordination by putting scattered activities together with the help of DAI systems attached to web. Thank to new models, tasks such as tracking student activities, sending automatic warning message to student, informing the teacher, preparing of reports, and storing the information in data-base can be done. A lot of activities in a traditional class, by teaching staff can be realized in a virtual environment thanks to AI and agent capabilities (Digital TA, Digital Tutor, Digital Secretary, etc.).

By guiding students' project work on web interface, lots of versatile support can be given to students with the aid of intelligent system (reaching the materials, communicating the friends studying on the same subject, web-searching using search engines etc). System can

have reasoning and problem-solving abilities thanks to DAI. For students having difficulty in adopting to the system and for those on the point of dropping the lesson, some arrangements can be made to give guidance, feedback, notices to solve the problem; they can also be used to give reports to teachers.