

YAPAY ZEKA TEKNİKLERİNİN WEB TABANLI ÖĞRETİMİ VE BİR MÜFREDAT ÖNERİSİ

Mehmet TEKTAŞ¹, Necla TEKTAŞ², Nevzat ONAT³, Gökhan GÖKMEN⁴, Gökhan KOÇYİĞİT⁵,
Tahir Ç. AKINCI⁶

¹ tektas@marmara.edu.tr ² ntektas@marmara.edu.tr ³ nonat@marmara.edu.tr
⁴ gokhang@marmara.edu.tr ⁵ gokhankocyigit@marmara.edu.tr ⁶ cetinakinci@marmara.edu.tr

Özet: Mesleki ve Teknik eğitimin yeniden yapılandırılmasına duyulan ihtiyaç ve Avrupa Birliği uyum sürecine dayalı yaptırımlar, bu konudaki çalışmaların hızlanması sonucunu doğurmaktadır. Mesleki eğitim sistemi ve müfredatı ile ilgili olarak, Milli Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurulu tarafından çok önemli kararların alınma aşamasında olduğu mesleki eğitim camiası tarafından bilinmektedir. Müfredatların güncellenmesi aşamasında, üniversitelerin görüşlerinin dikkate alınması ve kalıplaşmış ders isim ve içeriklerinden mümkün olduğu kadar uzaklaşılması gerekmektedir. Ayrıca, internet teknolojisinin yaygın bir şekilde kullanılmasını teşvik eden, öğrenci ve öğreticiyi de buna zorlayan bir müfredatın oluşturulması gerekmektedir. Bu çalışmada, yukarıdaki gelişmelere katkıda bulunmak amacıyla, yapay zeka tekniklerinin web tabanlı öğretimini içeren bir müfredat önerisi yapılmıştır. Yapay zeka teknikleri tanıtılarak özellikle mühendislik alanlarında eğitim gören önlisans, lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin konu ile ilgili olarak alması gereken dersler ve genel içerikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: yapay zeka, web tabanlı eğitim, müfredat programı, bulanık mantık, yapay sinir ağıları

Abstract: The need to restructuring of vocational and technical education and sanctions based on the European Union harmonization process lead to accelerated efforts in this regard. In relation to vocational training system and curriculum, the very important decisions by the Ministry of Education and Higher Education Council are in the process of training is known by the community. In stage of updating of the curriculum, suggestions of universities are taking into account and course names and content of stereotypes should be removed as possible. Also, the new curriculum should encourage students and teachers to use of internet. In this study, contribute to the above developments; a curriculum proposed that including web-based teaching of artificial intelligence techniques. Artificial intelligence techniques are introduced, especially in the field of engineering education that vocational, undergraduate and graduate students must take the relevant courses and the general content was determined.

Key Words: artificial intelligence, web-based education, curriculum, fuzzy logic, artificial neural network

GİRİŞ

Bilgisayar ve internet teknolojilerindeki hızlı gelişmeler öğretme ve öğrenme yöntemlerini de çok hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Bu gelişmeler çeşitli yolla yapılagelen uzaktan eğitim modellerinin Web tabanlı eğitime kayması sonucunu doğurmuştur. Uzaktan eğitim genel anlamıyla “bilgi teknolojileri ve altyapılarının öğrenciler arası ve öğrenci öğretmen arasındaki aktiviteleri ve eğitimsel faaliyetleri sağlamak amacıyla kullanılmasıdır” bir başka tanıma göre “uzaktan eğitim uydur, video, ses, grafik, bilgisayar, çoklu ortam teknolojisi gibi araçların yardımıyla, eğitimin uzaktaki öğrencilere ulaştırılmasıdır” (USDLA, 2009). Web tabanlı eğitim (WTE) ise, uzaktan eğitimi desteklemek için, Web üzerinden verilmek üzere hazırlanmış, zamandan ve yerden (mekândan) bağımsız olarak erişim olanakları sunan, erişimin bir ağ üzerinden (İnternet ya da İntranet olarak) yapıldığı eğitim şekline denilmektedir. (Horton, 2000), Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere WTE’nin temel amacı uzaktan eğitim yapabilmektir. WTE tüm dünyada giderek yaygınlaşan

bir öğretim sistemidir. Ancak gelişiminin önünde bir çok ülkede ve Türkiye’de finansal yetersizlik, değişime karşı gösterilen direnç, bant genişliği sınırlamaları, erişim sınırlamaları, yetersiz araştırma araçları, telif hakları ve ölçme değerlendirme zorlukları gibi engeller vardır. Buna rağmen sürekli olarak bu yöntemle öğretim veren okulların sayısı artmaktadır. Son yıllarda Yükseköğretim Kurumu tarafından üniversitelerin belli birimlerinde web tabanlı uzaktan eğitime geçilmesi yönünde telkinler yapılmaktadır. Giderek daha çok öğrencinin yararlandığı web tabanlı öğretim sistemlerinin, artan öğrenci sayısı karşısında kalitelerini garanti edip edemedikleri, yüksek kaliteli bir uzaktan eğitimde dikkate alınması gereken pedagojik deneyimlerin neler olacağı gibi yeni sorular gündeme gelmekte ve bu soruların cevabının yavaş yavaş alınabileceği görülmektedir (Su, 2005).

Günümüzde çoğu WTE uygulaması elektronik kütüphane düzeninde ve çok sınırlı karşılıklı etkileşim ve diyalog imkanı sunan yapıdadır. Bu yapının sağlıklı bir eğitim modeli olmadığı eğitimciler tarafından kabul

edilmektedir. Bu yapıya karşılıklı etkileşim imkanı sunan, öğrencinin uygulama gerçekleştirerek sonuçlarını görebileceği akıllı öğretim sistemleri adapte edilere WTE kalitesi oldukça yükseltilebilmektedir (Keleş, 2009). Çoğu eğitimci yüksek kaliteli WTE’de karşılıklı etkileşimin önemine dikkat çekmektedir. Öğrenmenin anahtarları olarak öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimler, öğrenci ile fakülte arasındaki etkileşimler ve bu etkileşimlerden elde edilen öğrenmede işbirliği olarak açıklamaktadırlar. Ayrıca bu etkileşimin öğrencinin dersten tatminkar olma oranını artıracak deneysel kanıtlarla ortaya konmaktadır (Su, 2005)

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, mesleki ve teknik eğitimde özellikle önlisans ve lisans düzeyindeki müfredat değişikliklerinin gündemde olduğu günümüzde, yapay zeka tekniklerinin yüksek öğretim kurumlarının mesleki ve teknik eğitim veren birimlerinde öğretilmesinin önemine dikkat çekmektir. Yapay zeka teknikleri öğretiminde WTE modelinden faydalanılmasının sağlayacağı faydaları ortaya koyarak, önlisans, lisans ve lisansüstü eğitimde uygulanabilecek bir müfredat önerisi sunmaktır.

Çalışmanın Önemi

Doğadaki canlıların davranışlarının veya karakteristiklerinin benzetimi olarak tanımlanan yapay zeka (Artificial Intelligence) son yıllarda günlük hayatımızın vazgeçilmez bir unsuru olmuştur. Eğitimden savunma sanayiine, elektronikten otomotive, görüntü ve işaret işlemeden tıpta teşhise, finans sektöründen kontrol uygulamalarına, cep telefonundan internete kadar her alanda adını bilmeden kullandığımız sistemlerin tasarımında yapay zeka teknikleri çok önemli bir bölümü oluşturmaktadır. Bu çalışmada önerilen müfredat örneği ile yapay zeka kavramının önlisans seviyesinden başlayarak öğrencilere benimsenmesi ve mesleki teknik eğitimin kalitesinin yükselmesi sağlanabilir.

WEB TABANLI EĞİTİM

Giriş bölümünde tanımlı verilen WTE modelleri bir çok araştırmaya konu olmayı sürdürmektedir. Bir çok alanda web tabanlı internet üzerinden eğitim veren siteler geliştirilmektedir. Bir web sitesinin WTE eğitim sitesi olması için, her zaman ve her yerde kesintisiz olarak ulaşmayı sağlayabilecek bir teknolojik altyapıya sahip olması, öğrenci merkezli eğitim verebilecek şekilde tasarlanmış olması, eğitim verilecek derslerde ders notlarının hazırlanması, öğrencilerin derslerle ilgili sorularının cevaplanması ve öğrencilere derslerle ilgili rehberlik yapabilecek şekilde yetişmiş akademik personel bulunması ve bu yazılım, donanım ve akademik personel ve öğrencilerin bir arada ortak hedefte birleşmesini sağlayacak bir organizasyon şemasının bulunması gereklidir (Başkaya, 2009).

WTE’nin en önemli avantajı öğrencilerin ve öğreticilerin yer ve zamandan bağımsız olarak sistemden faydalanabilmeleridir. WTE sistemlerinin

faydasına inanmayan kesimlerin belki de haklı olarak ileri sürdükleri en önemli dezavantajı öğretmen-öğrenci ve öğrenciler arası etkileşim ve duygusal bağdan yoksun olmasıdır (Gong ve Luo, 2007). Ayrıca, özellikle bu çalışmanın konusu içine giren mesleki ve teknik eğitimde gerçek anlamda bir beceri kazanabilmek için uygulamalı derslerin mutlaka laboratuvar ortamında yapılması gerektiği bir çok akademisyen tarafından kabul görmektedir.

Geleneksel eğitimde üniversiteler, kütüphanelerinde literatür yayınlarını bulundurmak, öğrencilere sınıf tahsis etmek ve çeşitli yazışmaları yürütecek sekreteryaya birimlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Web tabanlı eğitimde ise tüm bunların yanı sıra ders hazırlama materyallerini almak ya da kiralamak, çok sayıda asistan, tekniker, bilgisayar uzmanı ve daha birçok ilave ekipmana ihtiyaç duyacaklardır (Bittencourt ve diğerleri, 2009).

YAPAY ZEKA

Yapay zeka felsefesini ilk ortaya çıkaran kişi ünlü İngiliz mantık ve matematikçisi Alan Turing’dir. Dartmouth konferansından altı yıl önce, yani 1950 yılında Turing, Mind adlı felsefe dergisinin Ağustos sayısında “Computing Machinery and Intelligence” adlı bir makale yayınlamıştır. Bu makalede Turing “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu dikkatli bir felsefi tartışmaya açmış ve makineler düşünebilir iddiasına karşı olan itirazları reddetmiştir. Yapay Zeka bir bilgisayar bilimi alanıdır. Görüşleri; psikoloji, bilmeye ve kavramaya ait bilim, hesaplamalı dilbilim, veri işleme, karar destek sistemleri ve hesaplamalı modelleme gibi çeşitli diğer disiplinlere yakından bağlıdır ve tüm bu disiplinleri kaynak olarak kullanır.

Yapay zekanın ana amacı insanların davranışlarının ve sezgisel yeteneklerinin bilgisayar üzerinde benzetimidir. İnsanoğlu esas olarak bilgiyi kullanmakta ve onu işlemektedir. Bu yüzden bilgi ve bilginin kullanımı yapay zekanın da anahtar karakteristikleridir. En yaygın kullanılan yapay zeka teknikleri; bulanık mantık yapay sinir ağları, genetik algoritma ve bunların ikili veya üçlü birleşiminden oluşan melez (Hybrid, Soft Computing) tekniklerdir. Yapay zekanın mühendislik açısından amacı, gerçek ortamda zeki olarak hareket edebilen zeki makineler tasarlamaktır. Zekâ iyi tanımlılık, sübjektiflik (özerklik) ve zamanla değişim içeren bir kavramdır. Zeki anahtarlar, zeki yıkama makinesi gibi ticari olgular yapay zekâ’nın çalışma alanına girmez. Yapay zekânın eğitim açısından amacı, günlük hayatımızda karşımıza çıkan gerçek hayat problemlerinin çözümüne yönelik algoritmalar geliştirmektir.

YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ

Bulanık Mantık

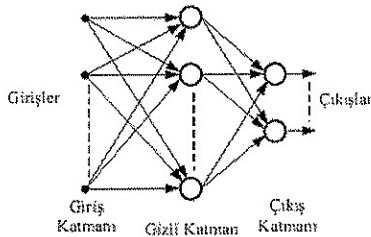
Bulanık mantık insanların her gün kullandığı ve davranışlarının yorumlandığı yapıya ulaşılmasını sağlayan matematiksel bir disiplindir. İnsanlar günlük hayatta; tam olarak tanımlanmamış ve nümerik olmayan dilsel niteleyiciler (soğuk, hafif soğuk, ılık, sıcak, çok sıcak vb. gibi) kullanarak kararlar verir ve problemlerini

çözerler. Bulanık mantık (Fuzzy Logic) kavramı ilk kez 1965 yılında California Berkeley Üniversitesinden Prof. Lotfi A. Zadeh'in bu konu üzerinde ilk makalelerinin yayımlanmasıyla ortaya çıkmıştır. Bulanık mantık, belirsizliklerin anlatımı ve belirsizliklerle çalışılabilmesi için kurulmuş katı bir matematiksel düzen olarak tanımlanabilir. Bilindiği gibi istatistikte ve olasılık kuramında, belirsizliklerle değil kesinliklerle çalışılır ama insanın yaşadığı ortam daha çok belirsizliklerle doludur. Bu yüzden insanoğlunun sonuç çıkarabilme yeteneğini anlayabilmek için belirsizliklerle çalışmak gereklidir.

Yapay Sinir Ağları

Yapay Sinir Ağları (YSA) genel olarak insan beyninin ya da merkezi sinir sisteminin çalışma prensiplerinin taklit eden bilgi işleme sistemleridir. YSA, robotik uygulamaları, süreç kontrolü, ürün tasarımı, işlem planlama, kalite kontrol, gerçek zamanlı modelleme, adaptif kontrol, görüntü tanıma, meteorolojide hava, elektrik şebekelerinde yük talebi, borsa endeksi, enflasyon ve kur tahmini, v.b. bir çok alanda kullanılmaktadır. Bilgiyi kurallar halinde istememeleri, paralel yapısı nedeniyle hızlı çalışmaları, öğrenebilme yetenekleri ve bu sayede hiç karşılaşmadıkları problemleri çözebilmeleri en önemli avantajlarıdır. Bunun yanı sıra çıkardıkları sonucun işlem basamaklarının görülebilmesi ve eğitilme sürecinin zor ve zaman alıcı olması en önemli dezavantajlarıdır. Şekil 1'de çok katmanlı ileri beslemeli bir ağı şematik yapısı görülmektedir. (Bolat ve Kalenderli, 2003).

Yapay sinir ağları, genel lineer ve non-lineer metodların çözemediği, gerçek yaşam problemleri ve durumlarının çok geniş bir kısmına uygulanmaktadır. Eğer dikkatli bir şekilde eğitilirse, YSA başlangıç modelinin ötesinde kendi kendini eğiten geliştirilmiş çözümler sergileyebilir. YSA'larının çeşitli bakış açılarından öğrenciler tarafından anlaşılma oranını arttırmak için simülasyon programları giderek eğitimsel süreçlerin vazgeçilmez bir bileşeni olmaktadır (Nasr, 2004)



Şekil 1. Çok katmanlı ileri beslemeli ağı modeli

Genetik Algoritma

Genetik algoritma (GA) doğadaki evrim yöntemlerini kullanan bir arama yöntemidir. Genetik algoritma tekniği, Michigan Üniversitesi'nden John Holland ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmalarda 1970'li yıllarda ortaya çıkmıştır. 1989 yılında Holland'ın doktora öğrencisi David E. Goldberg "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning" adlı genetik algoritmanın temel kitabı

sayılacak eseri yayınlamıştır. Bu kitapta yapılan tanıma göre; "genetik algoritma, rastlantısal arama tekniklerini kullanarak çözüm bulmaya çalışan, parameter kodlama esasına dayanan bir arama tekniğidir. Bir veri grubu içersisinde özel bir veriyi bulmak için kullanılır."

Genetik algoritma üç temel işlemden (operatörden) meydana gelmektedir: Seçim, çaprazlama ve mutasyon. Genetik algoritmada her çözüm bir dizi (birey) olarak kodlanmakta ve bireylerin bir yığını ile çözüme ulaşılmaktadır. Genetik algoritmanın basit formunda başlangıç yığını rassal olarak oluşturulur. Yığındaki her birey ikili düzende veya tamsayı olarak kodlanabilmektedir. Bu bireyler değerlendirme aşamasında deşifre edilerek belirli amaç fonksiyonu ya da fonksiyonlarında gösterdikleri performanslarına (uygunluklarına) göre değerlendirilmektedir. Seçim operatörleri ile tıpkı gerçek doğada olduğu gibi en iyilerin hayatta kalması sağlanmaktadır. Seçim operatörü sonrasında hayatta kalan her birey çaprazlama topluluğundaki diğer bir birey ile rasgele bir şekilde eşleştirilmektedir. Amaç, yüksek uygunluk değerlerine sahip bireylerde bulunduğu kabul edilen yapı taşlarının (iyi özelliklerin) çaprazlama sonucunda ebeveynlerden sonraki nesillere daha fazla sayıda geçirilmesi yoluyla daha yüksek uygunluk değerlerine sahip bireylerin oluşturulmasını sağlamaktır. Çaprazlama bir olasılık değeri ile yapılmaktadır. Eğer çaprazlama meydana gelmez ise ebeveynler aynen bir sonraki yığına aktarılmaktadır. Genetik algoritmalar sadece seçim ve çaprazlama operatörlerinden meydana gelselerdi çok hızlı bir şekilde yerel bir optimuma ulaşabilirlerdi. Yığında çeşitlilik yaratabilmek, çaprazlama sonucunda kaybolabilen iyi özellikleri geri kazanabilmek ve genel en iyiye ulaşabilmek için bireylerdeki kodlar belli bir olasılık ile değişime (mutasyon) uğratılmaktadır. Genetik algoritmanın bu işleyişi önceden belirlenen bir durdurma koşulu sağlanıncaya kadar devam etmektedir (Gözütok ve Özdemir, 2004).

MÜFREDAT ÖNERİSİ

Çalışmanın amacına uygun olarak yukarıda açıklanan temel yapay zeka teknikleri ile ilgili olarak önlisans, ve lisans eğitiminde uygulanması mümkün olan bir müfredat önerisi Tablo 1'de verilmiştir.

Önlisans Eğitimi

Bilindiği gibi, Türkiye'de önlisans eğitimi iki yıl (dört yarıyıl) sürelidir. Önlisans eğitimi genel olarak teknik bilimler, sosyal bilimler ve sağlık bilimleri olarak üç temel gruba ayrılırlar. Bu çalışmada çeşitli mühendislik alanlarında tekniker yetiştiren teknik bilimler meslek yüksekokulları için bir öneri getirilmiştir. Yapay zekanın ilgi alanlarının genişliği dikkate alınırsa, bu müfredatın sağlık ve hatta sosyal bilimler alanında da uygulama imkanı olabilir.

Lisans Eğitimi

Türkiye'de mesleki ve teknik eğitimin lisans seviyesi iki temel alana ayrılmaktadır. Bunlar Teknik Eğitim ve

Mühendislik fakülteleridir. Yüksek Öğretim Kurulu'nun yukarıda sözü edilen yeniden yapılandırma çalışmaları kapsamında Teknik Eğitim Fakültelerini kapatma kararı aldığı ve bu fakülteleri de teknoloji mühendisliği fakültelerine dönüştürme eğiliminde olduğu bilinmektedir. Bu durumda lisans eğitiminde temel mühendislik alanı dersleri ortak olmalıdır. Bu derslere yapay zeka tekniklerini içeren dersler de dahildir.

Lisansüstü Eğitim

Lisansüstü eğitimde öğrenciler genellikle uzmanlaşmak istedikleri konuyla ilgili belirli konulara odaklanmış dersleri seçmektedirler. Bu seviyede yapay zeka tekniklerinin çok çeşitli alanlara uygulanmalarıyla ilgili özel içerikli dersler konulmalıdır. Bu derslerin konuları ve etkinliği dersi veren öğretim elemanının kontrolünde olmalıdır. Lisans eğitiminde yapay zeka kavramına aşinalık kazanan öğrencilerin, bu derslerden faydalanma düzeyleri oldukça artacaktır. Yüksek lisans ve doktora tezlerinde karşılaşacakları problemlere yaklaşımları daha bilinçli hale gelecek ve çözüme ulaşmaları

kolaylaşacaktır. Böylece hazırlanan tezlerin kalitesi yükselmiş ve akademik çalışmalarda nitelik yönünden önemli gelişmeler sağlanmış olacaktır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, yapay zeka tekniklerinin simülasyonlar aracılığıyla öğretilmesinin önemi üzerinde durularak, önlisans, lisans ve lisansüstü eğitim için genel bir müfredat önerisi yapılmıştır. Bu müfredata uygun olarak geliştirilecek yapay zeka eğitim simülasyonlarının çalışmaları devam etmektedir. Önerilen müfredat, daha önce geliştirilmiş olan YSA simülasyonu ve MATLAB programının Bulanık Mantık ve Genetik Algoritma Simülasyonları kullanılarak önlisans düzeyinde M.Ü. Teknik Bilimler MYO Bilgisayar Programcılığı Programı'nda, lisans düzeyinde ise M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü Optimizasyon Teknikleri dersinde uygulanmıştır. Önerilen müfredat programını içeren örnek bir ders programı Ek-1'de tablo halinde verilmiştir.

Tablo 1 Önlisans ve lisans eğitimi için önerilen müfredat ve uygulaması

DERS ADI	İÇERİK	ÖN LİSANS				LİSANS							
		I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
MATEMATİK - I	Değişken ve fonksiyon kavramları, Limit ve süreklilik, Eğim ve türev, Trigonometrik fonksiyonlar, Üstel ve logaritmik fonksiyonlar, Kompleks sayılar, Kompleks fonksiyonlar, Euler denklemi, Matrisler, Vektörler, Determinantlar, Lineer denklem sistemleri.	X				X							
OLASILIK ve İSTATİSTİK	Sayma teknikleri, Çarpım kuralı, Permutasyon, Kombinasyon, Olasılık kavramı, Olasılık aksiyomları, Kosullu olasılık, Bayes formülü, Rasgele değişken, Kesikli ve sürekli dağılımlar, Bernoulli dağılımı, Poisson dağılımı, Geometrik dağılım, Normal dağılım. İstatistik tanımı ve temel kavramlar, Aritmetik ortalama, Geometrik ortalama, Harmonik ortalama, Kareli ortalama, Standart sapma, Değişkenlik katsayısı (varyans), ilişki katsayısı (korelasyon), Regresyon, Histogramlar, Frekans poligonu, Mod, Medyan, Hipotez testi, istatistikte testler, Ki-Kare uyumluluk testi, T-testi, En küçük kareler yöntemi, Trend analizi ve zaman serisi analizleri, SPSS ile uygulamalar	X				X							
MATEMATİK - II	Diziler, Seriler, Belirli-belirsiz integral, çok boyutlu integral, optimizasyon, Diferansiyel denklemlerin sayısal çözümü.		X				X						
MESLEK MATEMATİĞİ	Fourier serileri, Laplace dönüşümleri, Sistem modelleri ve sistem transfer fonksiyonu, ayrık sistem modelleri, z-dönüşümü, algoritmik sistem yapıları,			X			X						
ALGORİTMALAR	Algoritmanın tanımı ve algoritmalar ile ilgili temel kavramlar, Algoritmaların performans analizi ve kodlanması, Fonksiyonların büyüme oranları ve O , Ω , Φ sembolleri, Algoritma tipleri ve performansları, Benzerlik ve uygulamaları, şifreleme ve sıkıştırma algoritmaları.	X						X					
YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ	Tanım, içerik, çeşitleri, uygulama alanları, Bulanık Mantık, Yapay Sinir Ağları ve Genetik Algoritma tekniklerinin içeriği, kullanım alanları				X			X					
MATLAB Programı temelleri	MATLAB yazılımının temelleri, komut yazma, temel matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesi, uygulamalar				X				X				
Bulanık Mantık	Küme ve bulanık küme kavramları, bulanıklaştırma, berraklaştırma, üyelik fonksiyonları, dilsel değişkenler, bulanık mantığın çıkış değerleri				X					X			
Bulanık Kontrol Uygulamaları	MATLAB-Simulink yazılımı ile bulanık kontrolör tasarımı uygulamaları.										X		
Yapay Sinir Ağları	Sinir ve sinir ağı kavramları, öğrenme ve öğretme yöntemleri, yapay sinir ağlarının yapısı, sınıflandırılması, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajları.				X					X			
YSA Uygulamaları	MATLAB-Simulink yazılımı ile YSA tasarım teknikleri ve uygulamaları											X	
Genetik Algoritma	Üreme, çaprazlama ve mutasyon kavramları, GA'nın optimizasyon işlemlerinde kullanılması, klasik optimizasyon teknikleri ile GA arasındaki farklar, GA'nın uygulama alanları.				X					X			
Genetik Algoritma Uygulamaları	MATLAB-Simulink yazılımının Genetik Algoritma simülörünü kullanarak uygulama gerçekleştirme												X

BİLGİLENDİRME

Bu çalışma Marmara Üniversitesi BAPKO birimi tarafından desteklenmektedir.
Proje No: FEN-E-050608-138

KAYNAKÇA

USDLA, (2009). *Glossary of Terms*, <http://www.usdla.org>, erişim tarihi:24.07.2009.

Horton,W. (2000). *Designing Web Based Training: How to Teach Anyone Anywhere Anytime*, John Wiley&Sons. Inc., New York, USA.

Keleş, A., Ocak, R., Keleş, A., Gülcü, A., (2009). *ZOSMAT: Web-Based Intelligent Tutoring System for Teaching-Learning Process*, Expert Systems with Applications, Vol.36, p.1229-1239.

Su,B., Bonk, C.J., Magjuka, R.J., Liu, X., Lee, S., (2005). *The Importance of Interaction in Web-Based Education: A Program-level Case Study of Online MBA Courses*, Journal of Interactive Online Learning, Vol.4, No.1, p.1-19.

Başkaya, Y., *Web Tabanlı Eğitim*, <http://www.genbilim.com>, 06 Mayıs 2009.

Gong, M, Luo, Q., (2007.) *Speech Emotion Recognition in Web Based Education*, Proceedings of

IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services, Nanjing, China, p.1082-1086.

Bittencourt, G., Costa, E., Silva, M., Soares, E., (2009). *A Computational Model for Developing Wemantic Web-Based Educational Systems*, Knowledge-Based Systems, Vol.22, p.302-315.

Bolat, S., Kalenderli, Ö., (2003). *Yapay Sinir Ağı ile İzolator Konum Açısı Optimizasyonu*, Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendisliği 10. Ulusal Kongresi, İstanbul, s.189-192.

Nasr, G.E., Joun, C., Zaatar, W., (2004). *A GUI-Based Artificial Neural Network Simulator*, 7th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering, University of Belgrade, Serbia and Montenegro, September 23-25, p.135-138.

Goldberg, D.E., (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*, Addison-Wesley, Reading.

Gözütok, S., Özdemir, O.N., (2004). *Genetik Algoritma Yöntemi İle Su Şebekelerinde Hidrolik Kalibrasyonun Geliştirilmesi*, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt.19, No.2, s.125-130.