

# SİYASET, EKONOMİ ve YÖNETİM ARAŞTIRMALARI DERGİSİ



RESEARCH JOURNAL OF  
POLITICS, ECONOMICS AND MANAGEMENT

April 2017, Vol:5, Issue:2

Nisan 2017, Cilt:5, Sayı:2

P-ISSN: 2147-6071

E-ISSN: 2147-7035

Journal homepage: [www.siyasetekonomiyonetim.org](http://www.siyasetekonomiyonetim.org)



## Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinde Yapay Sinir Ağlarının Değerlendirilmesi Yaklaşımı

*The Approach of Artificial Neural Networks Evaluation for Enterprise Resource Planning Systems*

**Öğr. Gör. Dr. Osman YAKIT**

*Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, oyakit@akdeniz.edu.tr*

**Prof. Dr. Yılmaz ÖZKAN**

*Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, yozkan@sakarya.edu.tr*

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZET

#### *Makale Geçmişi:*

Geliş 26 Ocak 2017  
Düzeltilme Geliş 15 Nisan 2017  
Kabul 16 Nisan 2017

#### *Anahtar Kelimeler:*

Kurumsal Kaynak Planlama, Yapay Sinir Ağları, Bütünleşik Yaklaşım.

© 2017 PESA Tüm hakları saklıdır

*Bu çalışmada, Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri ile Yapay Sinir Ağları'nın birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirme sırasında ise göz önünde tutulması gereken konuların belirlenmesi esas alınmıştır. Diğer yandan, Kurumsal Kaynak Planlama sistemlerinde geliştirilmeye açık olan konuların Yapay Sinir Ağları ile beklenen düzeye nasıl yaklaştırılabileceği üzerinde durulmuş ve bu konuda yapılabilecek çalışmalara yeni bir bakış açısı kazandırılması istenmiştir.*

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### *Article History:*

Received 26 January 2017  
Received in revised form 15 April 2017  
Accepted 16 April 2017

#### *Keywords:*

Enterprise Resource Planning, Artificial Neural Networks, Integrated Approach.

© 2017 PESA All rights reserved

*In this study, evaluation of Artificial Neural Networks with Enterprise Resource Planning Systems together was aimed. Identification of issues that need to be taken into consideration during the evaluation, was based on. On the other hand, how to get open-ended subjects for Enterprise Resource Planning Systems closer to the expected level with Artificial Neural Networks was dwelled on and gaining a new perspective into the studies that can be done about it, was desired.*

## GİRİŞ

Kurumların kendi iç dinamiklerini şekillendirme ve geliştirme çabası, piyasada söz sahibi olmak isteyen firmaların üzerinde durması gereken önemli bir konudur. Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) gibi bütünleşik sistemler sayesinde; bu iç dinamiklerin, kuruma özel bir nitelik kazanması sağlanabilmektedir. Bütünleşik sistemler ise bu konuda tek başlarına yeterli değildir. Bütünleşik sistemlerde Yapay Sinir Ağları (YSA)'nın uygulanması ile zaman içinde derlenen istatistik bilgi ve örnek olay setlerinin birlikte kullanımı sağlanabileceği gibi bu bilgiler, YSA'da kullanılan uygun bir ağ modeli ile değerlendirilerek kabul edilebilir çıktılara dönüştürülebilir. Elde edilen çıktılarının kabul edilebilir düzeyde olması; kurum kararlarının daha isabetli olmasını sağlarken, hatalı karar verme olasılığının düşmesi gibi faydaları beraberinde getirebilecektir. Bununla birlikte; Jain, Mao ve Mohiuddin (1996: 34), YSA'nın uzman kişiler tarafından belirlenmiş bir kurallar setini izlemenin yerine, verilmiş temsil edici örneklere ait koleksiyondan temel kuralları öğrenmesini, geleneksel uzman sistemlere göre ilgili sinir ağlarının bir avantajı olarak görmektedir.

Diğer bir konu; YSA'nın öğrenme ile kazandığı karar verebilme yeteneğidir. YSA, gerçekleşen olaylara ait örneklerle ilgili öğrenme yoluyla veri biriktirir ve oluşturduğu bu öğrenilmiş veri yığınları sayesinde mevcutta ilgilenilen olay ile ilgili bazı çıkarımlarda bulunur. Bu çıkarımlar, YSA'nın olasılıkları belirleyebilme yeteneğinin bir göstergesidir. Öğrenen bir ağ yapısı ile şekillenen YSA, olasılıkları belirleyebilme yeteneği ve öğrenmiş olduğu bilgiler ışığında daha önce karşılaşmadığı bir örnek konusunda karar verebilme yetisine sahiptir. KKP problemlerinin YSA yardımı ile bütünleşik bir şekilde ele alınmasında YSA'nın *öğrenerek ilerleme* özelliği ön plana çıkmakta ve KKP probleminde çözümden beklenen sonuç üzerinde YSA'nın bu özelliğinin yansımaları görülmeye çalışılmaktadır.

## 1.TEORİK ALT YAPI

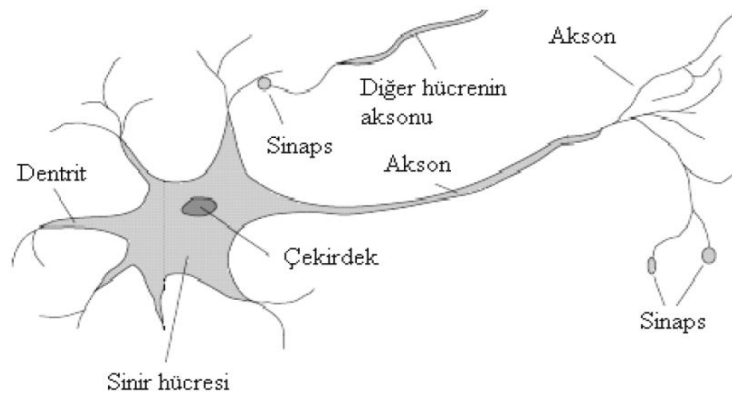
### 1.1.Yapay Sinir Ağları

YSA; sinir hücrelerinin biyolojik yapısını baz alan, içerisinde *yapay zeka* kavramını da barındıran, örnek olaylar çerçevesinde bilişim teknolojileri kullanılarak geliştirilmiş yapısal bir bütün olma özelliği taşımaktadır. Sinir hücrelerinin yapısı model alınarak geliştirilen YSA sisteminde sinir hücrelerinin genel çalışma şeklinin anlaşılması, YSA'nın anlaşılmasını kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir.

Biyolojik nöronlar esas olarak dört temel öğeden oluşmaktadır. Bunlar; dentritler, soma, akson ve sinapslardır (Hiçyılmaz, 2006: 6). Sinir hücrelerinin birbirleriyle iletişim kurması sinaps adı verilen akson ve dentritlerin birleşme yerlerinde gerçekleşmektedir. Sinir hücreleri arasındaki iletişim, elektrokimyasal bir süreç olan sinir akımları ile sağlanmaktadır (Özveren, 2006: 5). Dentrit tarafından alınan sinyaller hücrede birleştirilerek bir çıkış darbesi üretilip üretilmeyeceğine karar verilir. Eğer bir iş yapılacaksa üretilen çıkış darbesi aksonlar tarafından taşınarak diğer nöronlarla olan bağlantılara veya terminal organlara iletilir (Ceylan, 2004: 10). Eğer bu iletim sırasında bilgiler diğer nöronlara gönderilecekse, ilgili bilgiler diğer sinir hücresinin dentritleri vasıtasıyla alınır ve Soma'da (hücre gövdesinde) değerlendirilerek aksonlar vasıtasıyla bir diğer sinir hücresine aktarılır.

Canan (2006: 41), biyolojik sinir hücresinin yapısını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

**Şekil 1: Biyolojik Nöronun Yapısı**



Tıpkı insan vücudunda yer alan sinir hücrelerinde dentritlerin girdi işlemlerini, aksonun çıktı işlemini gerçekleştirdiği gibi, YSA'da birden fazla girdinin ve tek bir çıktının bulunma durumu söz konusudur. Bununla birlikte; söz konusu olan bu durum, YSA'da oluşabilecek durumlardan sadece bir tanesidir. Bu konuda Canan (2006), görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir: YSA' lar tek girişli, tek çıkışlı, çok girişli, çok çıkışlı yapılar da oluşturulabilir. Giriş ve çıkış sayıları, problemin karakteristiğine bağlı olarak belirlenir (Canan, 2006: 42).

### 1.1.1.Yapay Sinir Ağları için Yapılan Tanımlar

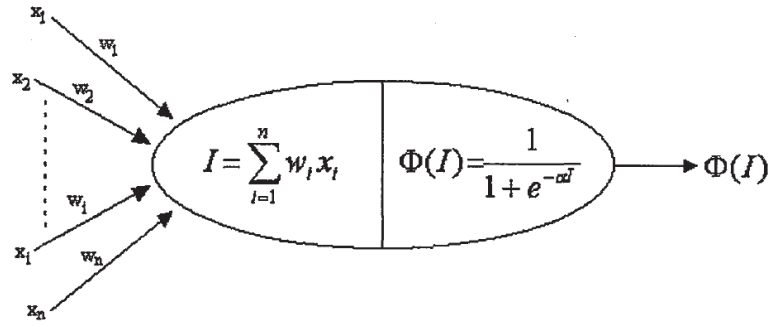
YSA konusunda birbirinden farklı çalışmalarda birçok tanımlama yapılmış olmakla birlikte bazıları şu şekildedir: YSA, Yapay Zeka (YZ)'nın bir dalıdır (Chaudhari, 2011: 1). YSA doğrusal, dinamik bir sistemdir (Ceylan, 2004: 13). Makinelerin insan gibi düşünebilmesinin gerçekleştirilebilmesi için pek çok metot vardır. YSA bu yaklaşımlardan sadece bir tanesidir (Cura, 2004: 3). YSA, insan beyninin çalışma prensibini model alan yapay bir sistemdir (Karadal, 2003: 15). YSA, insan beyninin özelliklerinden biri olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleridir (Öztemel, 2006: 29). Beynin bilgi işleme yöntemine uygun olarak YSA, bir öğrenme sürecinden sonra bilgiyi toplama, hücreler arasındaki bağlantı ağırlıkları ile bu bilgiyi saklama ve genelleme yeteneğine sahip paralel dağılmış bir işlemcidir (Eser, 2006: 51).

YSA kavramı; çalışma prensibi noktasında, insan beyninin fonksiyonel nitelikleri çerçevesinde geliştirilen ve bu fonksiyonel niteliklerden bazılarını bünyesinde bulunduran geniş kapsamlı bir bilgisayar veri değerlendirme yöntemi ve bu yöntem ışığında düşünülmesi gereken sistemsel bir bütünü ifade etmektedir. YSA kavramı, Bilgi Sistemleri (BS) kavramı ile birlikte düşünülmelidir.

### 1.1.2.Yapay Sinir Ağlarının Çalışma Mantığı

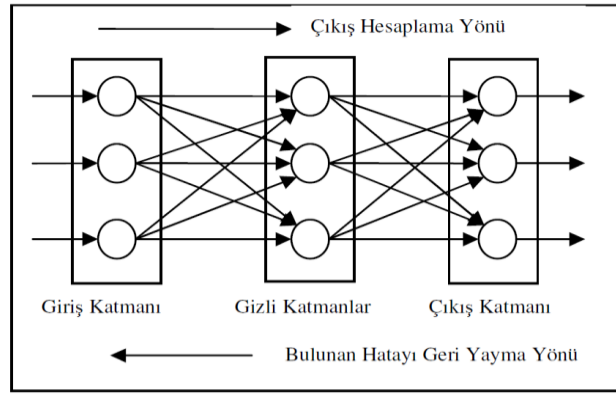
YSA, beyin selebral korteks yapısından esinlenerek gerçekleştirilen mimari yapı içinde, birbiriyle bağlı çok sayıda yapay sinir hücresinden oluşmuş bir ünedir (Arabacı, 2005: 25). İnsan vücudunu oluşturan sinir sistemi ve bu sistemin içerdiği ağ yapısı, YSA'nın oluşturulmasında bir başlangıç noktası olma niteliği taşır. Özellikle beyin hücreleri ve bu hücrelerin sinir sistemi içerisindeki yeri düşünüldüğünde; YSA'nın gerçekleştirilme süreci, diğer bir ifadeyle çalışma mantığı daha kolay anlaşılabilir. Beyin hücrelerindeki sinir sisteminde meydana gelen iletişim kuralları, benzer şekilde YSA'da da kullanılır ve yapay biçimde oluşturulan ağ yapısı sayesinde bir bilgisayar sistemine insan gibi düşünebilme yeteneği kazandırılmaya çalışılır. Bunun gerçekleşmesi için YSA'da işlemlerin bir takım aşamalardan geçmesi gerekir. *Katman* olarak nitelendirilen bu aşamalar Öztemel (2006) tarafından şu şekilde açıklanmaktadır: Bilgiler, ağa girdi katmanından iletilir. Ara katmanlarda işlenerek çıktı katmanına gönderilirler. Bilgi işlemeden kasıt; gelen bilgilerin ağırlık değerleri kullanılarak çıktıya dönüştürülmesidir. Ağırlık girdilere ait doğru çıktıları üretebilmesi için, ağırlıkların doğru değerleri alması gerekir. Doğru ağırlıkların bulunması işleme ise, ağırlıkların eğitilmesi denir. Bu değerler başlangıçta rastgele atanırlar. Eğitim sırasında her örnek ağa gösterildiğinde ağırlık öğrenme kuralına göre ağırlıklar değiştirilir. Daha sonra başka bir örnek ağa sunularak ağırlıklar yine değiştirilir ve en doğru değerler bulunmaya çalışılır. Bu işlemler ağ, eğitim setindeki örneklerin tamamı için doğru çıktıları üretinceye kadar tekrarlanır. Bu sağlandıktan sonra test setindeki örnekler ağa gösterilir. Eğer ağ, test setindeki örneklere doğru cevaplar verirse ağ eğitilmiş kabul edilir. Ağırlıklar belirlendikten sonra her bir ağırlığın ne anlama geldiği bilinmemektedir. Bu nedenle, YSA'ya "kara kutu" yakıştırması yapılmaktadır (Öztemel, 2006: 57). Arabacı (2005: 32), yapay sinir hücresinin yapısını ve bu yapıyı oluşturan bileşenleri bir şekil yardımı ile şöyle ifade etmektedir:

Şekil 2: Sinir Hücresi



Şekil 2.'de  $x_i$ 'ler girdileri,  $w_i$ 'ler girdilere ait ağırlıkları,  $I$  ise girdiler ve bu girdilere ait ağırlıkların çarpımlarının toplamını ifade etmektedir.  $\Phi(I)=1/1+e^{-\alpha I}$  formülündeki  $\Phi(I)$  aktivasyon fonksiyonunu, ok işareti ile işaret edilen  $\Phi(I)$  ise aktivasyon fonksiyonu sonucu elde edilecek çıktıyı ifade etmektedir. Aynı şekilde (Şekil 2.),  $\Phi(I)=1/1+e^{-\alpha I}$  olarak ifade edilen aktivasyon formülünde ise Sigmoid fonksiyonu kullanılmıştır. Çevik ve Dandil (2012: 21), YSA'nın genel ağ yapısını aşağıdaki şekilde gösterildiği biçimde ifade etmektedir:

Şekil 3: YSA'nın Genel Ağ Yapısı



YSA'nın genel ağ yapısını oluşturan katmanlar, verilerin işleme tabi tutulduğu yerleri göstermektedir. Bu genel ağ yapısı, çeşitli fonksiyonlarla çıktı değerinin üretilmesinde kullanılmakta ve ağın eğitilmesi aşamasında ağırlık değerlerinin dinamik bir biçimde güncelleştirilmesine imkân vermektedir.

Bir sinir ağı, belirli iterasyon sonucu veya hata toleransına bağlı olarak yeterli düzeyde eğitildiğinde, öğrenme süreci yoluyla kazanılan bilgi bağlantı ağırlıklarında depolanır. Bu işlem sonucunda eğitilmiş bir ağ, daha önceden üzerinde eğitim aldığı benzer verileri içeren yeni problemlerle karşılaştığında, bunların çözülebilmeye imkân sağlar (Sungur ve Altun, 2010: 72).

YSA gibi örneklerden öğrenen sistemlerde değişik öğrenme stratejileri kullanılmaktadır. Öğrenmeyi gerçekleştirecek olan sistem ve kullanılan öğrenme algoritması bu stratejilere bağlı olarak değişmektedir. Genel olarak üç öğrenme stratejisinin uygulandığı görülmektedir. Bunlar sırasıyla; danışmanlı öğrenme, takviyeli öğrenme ve danışmansız öğrenme algoritmalarıdır (Özveren, 2006: 10).

### 1.2.Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri

KKP sistemleri, temel olarak bölümler arası koordinasyonun artması ve zaman tasarrufunun sağlanması gibi amaçlara hizmet ederek, kuruma ait işlerin sistematik bir biçimde gerçekleştirilmesini sağlamakla yükümlü sistemlerdir. Ayrıca bu sistemlerde bulunan onay mekanizmaları sayesinde süreçlere ait akış şemalarındaki her bir aşama, ilgili birimin onayına sunulabilmekte ve böylece kurumda geciken işlerden hangilerinin hangi departmanda beklediğinin bilinmesi sağlanabilmektedir.

### 1.2.1.Kurumsal Kaynak Planlama Tanımı

Türkçe kaynaklarda KKP; İşletme Kaynakları Planlaması ve Kurumsal Kaynak Planlaması diye iki farklı şekilde anılmaktadır (Tunçer, 2011: 54). KKP kavramının bazı çalışmalarda geçen tanımları ise şu şekildedir: KKP, işletmelerin her fonksiyonel alanını kapsayarak geniş çaplı entegrasyon özelliği ile bu alanların en fazla rekabet avantajı elde etmesini sağlayan, tümüyle entegre edilmiş bilgisayar destekli bir iş yönetim sistemidir (Önal, 2010: 4). KKP, işletmenin üretim süreci ile tüketici ve mal, hizmet satın alınan diğer işletmeleri birbirine bağlayan bir sistemdir (Tunçer, 2011: 54). KKP kavramı, Conneticut'ta "The Gartner Group" tarafından ortaya atılmış bir yapı olup, Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning: MRPII) sisteminin geliştirilmiş şeklidir (Turan, 2011: 43).

Sonuç olarak KKP; işletmelerin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde planlanması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi işlevleri ile birlikte müşteri ilişkileri yönetimi, insan kaynakları yönetimi ve uygulamaları gibi güncel yaklaşımları da bünyesinde barındıran bir yönetim bilgi sistemidir (Bulat Al Sweedan, 2010: 6).

### 1.2.2.KKP Sistemlerinin Çalışma Mantığının İrdelenmesi

Kurumlar, fonksiyonel yönetim birimleri tarafından terk edilen süreçlerine dayanarak, kendilerini yeniden organize etmeye başlamışlardır (Asghari ve diğerleri, 2011: 3092). Bu, yeniden yapılanma sürecinin başlamasına neden olmuş, zamanla sistematik bir yapının oluşturulma çabasına dönüşmüştür. Bu çaba ise, günümüzde KKP yazılımları ile karşılanabilmektedir.

KKP sistemleri, açık kaynak koduna dayanan bilgisayar yazılımlarını bünyesinde bulunduran sistemlerdir. Bu sistemler, çeşitli KKP tedarikçileri ve danışmanları tarafından sağlanan bir takım yardım hizmetlerini de kapsamaktadır. Bu konuda; Tsai, Lee, Shen ve Lin (2012) görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir: KKP tedarikçileri ve danışmanları sadece KKP ürünlerinin kalitesinin geliştirilmesine değil, aynı zamanda kullanıcı bilgisi ve bağlılığının temin edilmesine de yardım eder (Tsai ve diğ., 2012: 36). Diğer yandan, yardım hizmetleri ile desteklenen KKP sisteminin kurulum aşamasında önemli olan, kuruma özel koşulların şekillendirilme çabasının ihtiva ettiği anlamdır.

KKP projelerinin hata oranları genellikle yüksektir (Hoch ve Dulebohn, 2013: 1). Kanıta dayalı araştırma, KKP sistemlerinin karakteristiklerini "sistematik yaklaşım" altında yattığı ima edilen operasyonel performans ölçümlerine bağlar (Madapusi ve D'Souza, 2012: 25). Bu performans ölçümleri belirli bir biçimde değerlendirilerek KKP sisteminin kurulum aşamasında aksaklık yaşanması muhtemel konular belirlenmelidir. Bu konuların belirlenmesi, KKP uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirilmesi açısından çok önemlidir. Buradan hareketle, kurumdaki operasyonel işlere ait başarı ölçüsünün KKP yazılımının kuruma özel bir şekilde yapılandırılmasında rol oynayacağı ve KKP uygulama başarısını şekillendireceği söylenebilir.

KKP uygulama başarısına ait görüş, KKP sistemlerinin kullanılabilirliği ve Bilişim Sistemleri literatürü içinde genişçe ele alınan KKP sistemine ait kullanıcı algısıdır. KKP sistemlerinin doğuşu küçük ile orta işler, dünya genelindeki büyük organizasyonlar ve eğitim enstitüleri arasında pek çok değişikliği beraberinde getirmiştir. Bu sadece büyük kurumsal sistemlere ait gelişim üzerindeki teknik perspektif değişikliklerini değil aynı zamanda organizasyonel yapı, süreçler ve kültür değişikliklerini de beraberinde getirmiştir. Bu değişiklikler KKP sistemlerine ait kullanılabilirlik ve kullanıcı algısı hakkındaki soruları arttırmıştır (Thavapragasam, 2004: 521).

KKP sistemleri sadece bir yazılım olarak düşünülse de, pek çok değişimi beraberinde getiren bir yönetim yaklaşımıdır. Yazılım ise bu yönetim yaklaşımını kullanabilmek için bir araçtır. KKP sistemlerinin uygulanması, işletme için kurulumla bitmeyen uzun soluklu bir süreç olup; yorucu ve çok çalışma gerektiren bir dönemdir. Bu dönem Gereksinim Analizi ile başlayıp, KKP Sisteminin Seçimi ve Kurulum Süreci ile devam eder (Keçek ve Yıldırım, 2009: 248).

Bütünleşik bir biçimde tüm bölümlerin işlerini tam ve eksiksiz yerine getirmesi, KKP sistemlerinin çalışma mantığının özünde yatan temel konudur. KKP sistemlerinde; üretim, pazarlama, muhasebe,

insan kaynakları ve diğer tüm birimler için ayrı ayrı geliştirilmiş olan açık kaynak kodlu modüller vasıtasıyla kurumun ilgili faaliyetleri bütünlük bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Bu bütünlük yapının daha iyi hale getirilmesi noktasında gösterilen her çaba ise, KKP sistemlerinin işlevselliğini olumlu yönde etkileyecek ve bu bütünlük sistemleri bir adım ötesine taşıyacaktır.

## 2. YSA ve KKP Sistemleri Konusunda Bütünlük Bir Yaklaşım

YSA ile KKP sistemlerinin birlikte değerlendirilmesi; bu sistemlerde gerçekleştirilebilecek iyileştirme, sınıflandırma, değerlendirme ve tahmin etme gibi çalışmaların temelini teşkil etmektedir. Bütünlük yaklaşım, iki alt bölümden oluşmakta ve birinci alt bölümde, *YSA Bileşenlerinin KKP Problemi Üzerinde Oluşturduğu Etkiler* ele alınmaktadır. İkinci alt bölümde ise, *YSA ve KKP Sistemlerinin Etkileşimi Sonucunda Beklenen Kazanımlar* üzerinde durulmaktadır.

### 2.1. YSA Bileşenlerinin KKP Problemi Üzerinde Oluşturduğu Etkiler

YSA'da yer alan özellikle *ağın eğitilmesi*, *aktivasyon fonksiyonları*, *öğrenme algoritmaları* ve *ağ modeli* kavramları ve içerdikleri anlamlar, KKP sistemlerinin işleyiş mantıkları üzerinde bir takım etkilerde bulunabilmektedir. Bu etkileri; *KKP Probleminde Ağın Eğitilmesinin Oluşturduğu Etkiler*, *KKP Probleminde Ağ Modelinin Oluşturduğu Etkiler*, *KKP Probleminde Öğrenme Algoritmasının Oluşturduğu Etkiler* ve *KKP Probleminde Aktivasyon Fonksiyonunun Oluşturduğu Etkiler* şeklinde sınıflandırmak mümkündür.

#### • *KKP Probleminde Ağın Eğitilmesinin Oluşturduğu Etkiler:*

YSA ağırlık değerleri, girdi değerlerinin sahip olduğu ağırlıkları gösterir. KKP sisteminde söz konusu olabilecek ağırlık değerleri ise; her bir girdi değeri için örnek olay bazında güncellenen ve eğitim setinde yer alan örnek olaylardaki bilgilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen göreceli önemleri ifade etmekte kullanılabilen değerlerdir. Burada güncellenen ağırlık değerleri, ağın eğitilmesi ve KKP problemi için doğru çıktı değerleri elde edilebilmesi açısından büyük öneme sahiptir.

Örneğin; KKP sisteminde kullanılan pazarlama modülü ile bağlantılı olarak çalışan bir yapay sinir ağı, kuruma ait herhangi bir ürünün pazardaki performansının ne olduğunu tahmin edebilir. Burada ürünün pazardaki performansını belirleyen kriterlere ait göreceli önemler, ağın eğitilmesi ve öğrenmesinin sağlanması sonucu artı bir değer olarak ortaya çıkabilmekte ve bu sayede benzer olaylar için benzer çıktılar alınabilecek konuma gelinebilmektedir. Ayrıca KKP sistemlerinde yer alan satın alma, üretim planlama gibi modüllerin optimizasyonunda da yapay sinir ağlarının eğitilmiş ağ yapısından faydalanılabilmektedir.

#### • *KKP Probleminde Ağ Modelinin Oluşturduğu Etkiler:*

Yapay sinir ağlarında bir takım ağ modelleri sıklıkla kullanılmakta ve bu ağ modelleri; argümanlar arasındaki fonksiyonlar ile ifade edilen, süreç içerisinde yer alan her bir bileşenin birlikte meydana getirdiği yapıya göre çeşitlilik göstermektedir.

Literatürde 100'den fazla YSA modeli mevcuttur. Bu modelleri geliştiren araştırmacılar, insan beyninin; hatırlama, güçlü düşünme ve problem çözme yeteneklerini YSA modellerine aktararak bilgisayarlarda uygulamaya çalışmışlardır (Canan, 2006: 42). Öztemel (2006: 56) ise, Yapay Sinir Ağları (YSA)'nda en çok kullanılan ağ modellerini, şu isimlerle ifade etmiştir:

- Algılayıcılar
- Vektör Kuantizasyon modelleri
- Adaptif Rezonans Teorisi modelleri
- *Counterpropagation* ağı
- *Boltzman* makinesi
- Elman ağı
- Çok katmanlı algılayıcılar
- Kendi kendini organize eden model
- *Hopfield* ağları
- *Neocognitron* ağı
- *Probabilistic* ağlar
- Radyal temelli ağlar

KKP sistemi içerisinde; YSA çalışması ile araştırılan konuya ait girdi miktarı ve konunun özneliği çeşitlilik gösterebileceğinden, çalışmaya uygun bir ağ modelinin belirlenmesi gerekmektedir. Ağ

modeli seçim kriterleri, YSA çalışmasının gerçekleştirme amacına göre değişiklik göstermekle birlikte, *girdi miktarı* her çalışmada belirleyici bir seçim kriteri olarak kullanılabilir. Diğer kriterlerin detaylandırılabilmesi için YSA çalışmasına ait konu hakkında iyi bir iş analizinin yapılmış olması gerekir. Detaylı iş analizleri sonucu elde edilen sonuçlara ve diğer tamamlayıcı bilgilere göre seçilen ağ modeli, KKP sistemi içerisinde YSA kullanılarak çözüme kavuşturulması beklenen konuya ait özelliklere uygun nitelikte olacaktır. Bu durum, hiç kuşkusuz ağı eğitilmesi sonucu gerçekleşen ağ öğrenmesinin olması gereken şekilde gerçekleşmesini sağlayacaktır. Bazen, bir KKP problemi için uygun görülen birden fazla ağ modeli söz konusu olabilir. Bu gibi durumlarda YSA ile değerlendirilen KKP probleminin detaylandırılması gerekebilmektedir. Diğer yandan; ağ modelinin doğru seçilmesi, problemin çözümüne ilişkin kullanılacak zamanı kısaltmakta ve daha hızlı çözüme ulaşmaya imkân vermektedir.

• *KKP Probleminde Öğrenme Algoritmasının Oluşturduğu Etkiler:*

Literatürde kullanılan birçok öğrenme algoritması mevcuttur. Bu öğrenme algoritmalarının çoğunluğu matematik tabanlı olup ağırlıkların güncelleştirilmesi için kullanılırlar. Esnek Yayılım (EY), Levenberg-Marquardt (LM) ve ölçeklendirilmiş eşleştirmeli eğim (ÖEE) algoritmaları son yıllarda farklı uygulamalarda kullanılan öğrenme algoritmalarından bazılarıdır (Bilgili ve diğ., 2010: 124). Öğrenme algoritmalarının ilgili, zamanlı ve doğru bir biçimde kullanılması, KKP sistemlerinde uygulanan YSA konusunun daha gerçekçi çıktılar vermesine neden olacaktır. Ayrıca, ilgili öğrenme algoritmasındaki matematiksel örüntünün tekrar tekrar kullanılması sayesinde ağı eğitilmesi sağlanmakta ve böylece ağ, test aşamasında sınanmaya hazır hale gelmektedir.

• *KKP Probleminde Aktivasyon Fonksiyonunun Oluşturduğu Etkiler:*

KKP problemi için seçilecek aktivasyon fonksiyonu, problemin yapısına göre çeşitlilik göstermektedir. Aktivasyon fonksiyonları sayı olarak fazladır fakat belli başlı fonksiyonların daha fazla kullanıldığı söylenebilir. Bu konuda; Aygören, Sarıtaş ve Morali (2012) görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir: Genellikle aktivasyon fonksiyonu olarak; doğrusal fonksiyon, basamak fonksiyonu, sigmoid fonksiyonu ve hiperbolik tanjant fonksiyonu kullanılmaktadır (Aygören ve diğ., 2012: 78).

Sigmoid fonksiyonu, sadece pozitif değerler üretir, tanjant hiperbolik fonksiyon ise hem pozitif hem de negatif değerler üretir. Genellikle çok katmanlı YSA'larda logaritmik sigmoid veya tanjant hiperbolik fonksiyonları kullanılmaktadır (Canan, 2006: 44).

Problemin özneteliği ve ağ modelini de hesaba katarak doğru bir biçimde seçilen aktivasyon fonksiyonu; KKP sistemi için gerçekleştirilecek tahmin, iyileştirme, sınıflandırma veya değerlendirmenin sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Ayrıca aktivasyon fonksiyonunun doğru seçilmesi, KKP sisteminde ilgilenilen problemin özneteliğinin en iyi şekilde ortaya koyulmasına da yardımcı olacaktır. Diğer yandan, bazı öğrenme algoritmalarında aktivasyon fonksiyonu bulunmamaktadır. Örneğin; Widrow-hoff delta öğrenme algoritmasında, herhangi bir aktivasyon fonksiyonu yoktur.

## 2.2. YSA ve KKP Sistemlerinin Etkileşimi Sonucunda Beklenen Kazanımlar

YSA sayesinde olası ve kabul edilebilir bir takım sonuçlar elde edilmekte ve bu sonuçlar YSA'nın bir sonraki öğrenmesi ile geliştirilmektedir. YSA ve KKP sistemlerine ait etkileşim sonucu elde edilmesi muhtemel kazanımlar ise şu şekilde sıralanabilir:

- YSA çalışması sayesinde KKP sistemlerinde ilgilenilen KKP probleminin detaylandırılması ve daha iyi anlaşılması sağlanabilir. Bu faydanın boyutu, KKP problemi için hangi YSA alt bileşenlerinin seçileceği konusunda yapılması gereken iş analizinin boyutu ile paraleldir.
- KKP problemlerine ilişkin olaylar problemlere göre tasnif edilip bir veri tabanına kaydedilir ve daha sonra örnek olarak alınır, YSA benzer nitelikte KKP problemlerine kabul edilebilir çıktılar üretebilir.
- KKP probleminde kullanılan YSA'da; ilgili olay seti ağa gösterilip, ağı eğitilmesi sağlanır. Daha sonra gelen olaylarda bilgi eksiklikleri bulunsa bile probleme çıktı üretilir. KKP problemlerine gelen eksik bilgilerin boyutu, üretilen çıktının kalitesini belirleyebilir.

YSA, KKP gibi bütünleşik sistemleri optimizasyon, tahmin etme, modelleme, değerlendirme ve sınıflandırma gibi konularda destekleyebilmektedir. Bu destek ise, zaman içerisinde gelişerek kurumdaki karar destek sistemlerinin yapay bir zeka çerçevesinde şekillenmesini sağlayabilir. Desteklenen konular, yeni uygulamalarla her geçen gün artmakta ve bu durum ilgili şekillenmenin çerçevesini genişletmektedir. Burada önemli olan konu, YSA'nın optimum sonucu vermemesidir.

## SONUÇ

YSA ve KKP'nin bütünleşik bir yaklaşım çerçevesi içerisinde birlikte değerlendirilmesi sonucunda elde edilmesi muhtemel kazanımların neler olduğunun ortaya koyulması, KKP sistemleri içerisinde YSA konusunun ne ölçüde kurgulanabileceği konusunda firmaların düşünce ufğunun genişletilmesi amacına hizmet etmektedir. Faydalanma düzeyi gelişen teknoloji ile birlikte her geçen gün artmaya devam ettiği için, YSA yeni konulara çözüm getirebilecek bir araç olarak görülmelidir.

YSA ile çözülebilmesi uygun olan bir KKP problemine kabul edilebilir düzeyde çıktı üretilmesi için YSA'dan yararlanılabilir. KKP sistemlerindeki kalite kontrol işlemlerinde, insan kaynakları birimine gelen iş başvurularının değerlendirilmesinde, üretim çizelgeleme ve üretim planlama konularında, ürünlerin içinde buldukları pazardaki performanslarının tahmin edilmesinde ve buna benzer birçok konuda YSA'dan faydalanmak mümkündür. YSA'nın kendine has öğrenen yapısı, KKP sistemleri içerisinde kaydedilen tüm bilgileri işleyip anlamlı sonuçlara dönüştürebilecek şekilde kullanıldığında kendi kendine karar verebilen sistem içi mekanizmalar geliştirilebilecektir. İlgili öğrenmenin zaman içerisinde artmasıyla birlikte, bu mekanizmalar problemleri önleyici boyutta işlevsellik kazanabilecektir. Problemlerin azaltılması sonucu kurumlardaki karar verici konumunda olan kişiler eskiden problemler için ayırdıkları vakti daha başka alanlarda değerlendirme imkânı bulacaklardır.

KKP sistemlerinde ortaya çıkan problemler irdelendiğinde; problemin tespiti için harcanan sürenin beklenenden daha kısa olabileceği akla gelmektedir. Oysa ki; KKP sistemleri komplike sistemler oldukları için çıkan problemin niteliği ve neden kaynaklandığı zaman alıcı bir dizi işlemin gerçekleştirilmesini gerektirebilmektedir. Bu durumlarda; YSA ile desteklenen bir KKP sisteminin, problemin niteliği ve kaynağı konusunda YSA ile desteklenmeyen bir KKP sistemine göre daha açıklayıcı ve çözüm odaklı bir yapıda olacağı söylenebilir. Bu özellik, YSA'nın öğrenen bir algoritma ışığında uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Arabacı, H. (2005), *Asenkron Motorlarda Kırık Rotor Çubuğu Arızalarının Yapay Sinir Ağları ile Teşhisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Asghari, H. A., Nilashi, M., Ibrahim, O. B., Ağayev, F. and Barisamy, M. (2011), "A Balanced Scorecard Approach to Critical Success Factor in Enterprise Resource Planning Systems Implementation with Fuzzy Logic", *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, Volume: 5, Issue: 12, p.3092-3099.
- Aygören, H., Sarıtaş, H. ve Moralı, T. (2012), "İMKB 100 Endeksinin Yapay Sinir Ağları ve Newton Nümerik Arama Modelleri ile Tahmini", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 1, s.73-88.
- Bilgili, M., Şimşek E. ve Şahin B. (2010), "Ege Bölgesindeki Toprak Sıcaklıklarının Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Belirlenmesi", *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi (J. of Thermal Science and Technology)*, Cilt: 30, Sayı: 1, s.121-132.
- Bulat Al Sweedan, F. (2010), *Hazır Giyim İşletmelerinde Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Sistemleri (E-MOR TM Örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canan, S. (2006), *Yapay Sinir Ağları ile GPS Destekli Navigasyon Sistemi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.



- Ceylan, Murat (2004), *Kompleks Değerli Yapay Sinir Ağı ile Algoritma Geliştirilmesi ve Uygulamaları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Chaudhari, J. C (2011), “Design of Artificial Back Propagation Neural Network for Drug Pattern Recognition”, *International Journal on Computer Science & Engineering (IJCSE)*, Özel Sayı (Special Issue), p.1-6.
- Cura, T. (2004), *Karar Verme Aracı Olarak Yapay Sinir Ağları ve Yapay Sinir Ağları ile Portföy Optimizasyonu*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çevik, K. K. ve Dandıl, E. (2012), “Yapay Sinir Ağları İçin .Net Platformunda Görsel Bir Eğitim Yazılımının Geliştirilmesi”, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1, s.19-28.
- Eser, S. (2006), *Yapay Sinir Ağları ile Yüz Sezimi ve Takibi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hiçyılmaz, M. (2006), *Çerçeve Sistemlerde Moment Dağılımı-Atalet Momenti İlişkisinin Yapay Sinir Ağları ile İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Hoch, J. E. and Dulebohn, J. H. (2013), “Shared Leadership in Enterprise Resource Planning and Human Resource Management System Implementation”, *Human Resource Management Review*, Volume: 23, Issue: 1, p.114-125.
- Jain, A. K., Mao, J. and Mohiuddin, K.M. (1996), “Artificial Neural Networks: A Tutorial”, *Computer*, Volume: 29, Issue: 3, p.31-44.
- Karadal, H. (2003), *Enerji Sistemlerinde Yapay Sinir Ağları ile Gerilim Kararlılığı Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Keçek, G. ve Yıldırım, E. (2009), “Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve İşletme Açısından Önemi”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 29, s.240-258.
- Madapusi, A. and D’Souza, D. (2012), “The Influence of ERP System Implementation on the Operational Performance of An Organization”, *International Journal of Information Management*, Volume: 32, Issue: 1, p.24-34.
- Önal, D. (2010), *Veri Zarflama Analizinin ve Regresyon Analizinin Kurumsal Kaynak Planlama Süreçlerine Uygulanabilirliği*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztemel, E. (2006), *Yapay Sinir Ağları*, 2. Basım, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Özveren, U. (2006), *PEM Yakıt Hücrelerinin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sungur, C. ve Altun, A. A. (2010), “Konya Bölgesindeki Don Olaylarına Karşı Mistleme Sisteminin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi”, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, Cilt: 24, Sayı: 4, s.70-75.
- Thavapragasam, X. T. (2004), “ERP Systems and User Perceptions: An Approach for Implementation Success”, *Issues in Informing Science & Information Technology*, Volume: 1, p.521-531.
- Tsai, W.-H., Lee, P.-L., Shen, Y.-S. and Lin, H.-L. (2012), “A Comprehensive Study of the Relationship Between Enterprise Resource Planning Selection Criteria and Enterprise Resource Planning System Success”, *Information & Management*, Volume: 49, Issue: 1, p.36-46.

- Tunçer, H. (2011), *İşletmelerde ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemine Sahip Olmanın Kurumsal Kaynak Planlaması Üzerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Turan, S. (2011), *KOBİ'lerin Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımlarından Beklentileri ve Sektörel Bazda Yazılım Geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.