



Sosyal Koruma Harcamalarının Yapay Zeka Değerlendirme Tekniklerinden Girdap Optimizasyon Algoritması Aracılığı İle Maliyet Analizi (Cost Analysis of Artificial Intelligence Assessment Techniques of Social Protection Expenditures by Vortex Optimization Algorithm)

Ayşenur Tarakçıoğlu Altınay^a

^a Uşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, 0-276-221 21 21/2340, aysenur.altinay@usak.edu.tr

Anahtar Kelimeler

Sosyal Refah, Sosyal Koruma, Dezavantajlı Gruplar, Sosyal Yardım, Sosyal Hizmet, Maliyet Yönetimi, Maliyet Analizi, Yapay Zeka, Girdap Optimizasyon Algoritması.

Jel Sınıflandırması

M41, I18, I38, R48.

Özet

Günümüzde yoksulluk ve yoksunlukla mücadelede devlete önemli rollerin düştüğü refah modellerinin sınırları konusundaki tartışmalar halen sürmektedir. Devletin rolü ne olmalıdır? Refah modeline ilişkin uygulamalar kriz ile karşı karşıya kalabilir mi? Refah devleti uygulamalarının ve finansmanın gerektirdiği yeniden dağıtım derecesine sosyoekonomik bir sınır konulabilir mi? Yoksulluk ve yoksunluk ile mücadele etmek zorunda kalan dezavantajlı gruplara yönelik olarak uygulanan sosyal koruma programı uygulamalarında devletin rolü ne olmalıdır? Tüm bu sorular sosyal koruma uygulamalarına ilişkin kapsamlı bir analiz çalışmasını gerektirmektedir. Sosyal devlet ifadesindeki "sosyal" nitelemesinin sınırlanmasında bir ölçüt olabilecek sosyal koruma harcamalarının toplumsal dayanışmadaki rolü, kamu harcamaları içerisindeki payı ve sosyal koruma programı faydalanıcılarının sosyal devlete maliyetinin bilinmesi sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir. Çalışmanın amacı, farklı ve çağdaş bir teknik olan yapay zeka değerlendirme tekniklerinden girdap optimizasyon algoritması ile sosyal koruma harcamalarının etkinliğinin verimliliğin ölçülmesi ve optimizasyonunun yorumlanmasıdır. Çalışma sonucunda Türkiye'de yapılan sosyal koruma harcamalarının optimizasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Keywords

Social Welfare, Social Protection, Disadvantaged Groups, Social Assistance, Social Service, Cost Management, Cost Analysis, Artificial Intelligence, Vortex Optimization Algorithm.

Jel Classification

M41, I18, I38, R48.

Abstract

Today, it has been arguing about the limits of welfare models in which ongoing discussions are on the fight against poverty and deprivation play an important role. What should be the role of government? May the implementations of welfare models face with crisis? Is it possible to set socioeconomic limits to the level of redistribution which is being set by welfare state implementations and financing practices? What should be the role of government about social protection implementations which are being applied for the disadvantaged groups who forced to fight poverty and deprivation. All these questions require an comprehensive analytical study on social protection implementations. The role of social protection expenditures which can be a criteria to test the meaning of "social" concept in social state on social solidarity, its level in public social protection spendings and predictability of beneficiaries' social protection costs to social state are very important issues to provide sustainability. The aim of the study is to interpret the optimization and measurement of the efficiency of the effectiveness of social protection expenditures with the vortex optimization algorithm from artificial intelligence evaluation techniques which is a different and contemporary technique. The results of the study on social protection expenditure in Turkey has concluded that the optimization.

1. Giriş

Sosyal refah modellerinin temelinde muhtaç veya güçsüz bireylerin korunması adına sosyal devlet ilkesi gereği karşılıksız yapılan sosyal koruma uygulamaları bulunmaktadır. Sosyal koruma programları çoğu kez sosyal yardım ve sosyal hizmetler aracılığıyla uygulanmaktadır. Sosyal koruma uygulamalarının belirleyici özelliği, yardımların faydalanıcısı olmak için prim ödemiş olmak zorunluluğu bulunmamasıdır. Primsiz rejime bir örnek teşkil edebilecek sosyal refah modellerinin en önemli aracı olan sosyal koruma uygulamaları, genellikle primli rejimin kapsamı dışında kalmış kimsesiz, muhtaç durumda olanları daha genel bir bakış açısıyla “dezavantajlı grupları (engelliler, yaşlılar, çocuklar, kadınlar ve gelir güvencesinden yoksun yoksul kesim)” hedeflemektedir. Sosyal koruma uygulamaları bu yönüyle toplumsal bütünleşmeyi sağlama amacı da taşımaktadır.

Bu noktada sosyal koruma programlarına yönelik uygulamalara ilişkin sosyal koruma harcamalarının maliyetinin tespiti boyutu sürdürülebilirlik, kalkınma ve finansman açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, sosyal koruma programlarına yönelik uygulamaları verimli hale getirmek ve sürdürülebilirlik sağlamak amacıyla maliyet ve finansman yönetimine dair aksaklıkların belirlenmesi ve sosyal koruma harcamalarında etkinlik ve verimlilik için öneriler sunmaktır.

2. Sosyal Koruma Kavramına İlişkin Kavramsal Çerçeve

Sosyal korumayı, bireylerin karşılaştıkları/karşılaşabilecekleri riskler, gelir güvencesinden yoksun kalma, çalışma kapasitelerini yitirme gibi gelişmeler sonucunda bireylerin karşılaştıkları yoksulluk ve gelir güvencesinden yoksun kalma gibi sorunlara yönelik olarak uygulanan politika ve programların tümü olarak ifade etmek mümkündür. Sosyal koruma kapsamında kategorize edilen programlar ülkelerin geleneksel bileşenlerinden ve finansal yapılarından etkilenmektedir. Sosyal hizmet, sosyal yardım ve işgücü piyasasına yönelik programları kapsamaktadır (ADB, 2012: 1).

Sosyal koruma uygulamalarına yönelik sosyal koruma harcamalarının izlenmesinde uluslararası platformda iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki, Avrupa Birliği (AB)'nin kullandığı Esspros, ikincisi ise OECDHata! Yer işareti tanımlanmamış.'nin kullandığı Sosyal Harcamalar Veri Tabanı (Socx) yöntemidir. Bu iki yöntem arasındaki en önemli fark ise, Socx'in eğitim harcamalarını da sosyal koruma harcamaları

kapsamına almasıdır. TürkiyeHata! Yer işareti tanımlanmamış., Avrupa Birliği istatistikleriyle uyum açısından Esspros yöntemini kullanarak sosyal koruma verilerini üretmektedir (Yentürk ve Yılmaz, 2012:1). Bu anlamda aslında eğitim harcamalarının hesaplama dışında bırakılması yapılacak analizler konusunda eksiklik doğurucu bir unsur olarak ifade edilebilir. Esspros metodolojisine göre, üretilen sosyal koruma istatistiklerinde sosyal koruma harcaması “çeşitli risk ve ihtiyaçların yükünü azaltmak üzere hanehalkına yapılan aynı ya da nakdi transferler”dir. Esspros yöntemi üretim ile değil yeniden dağıtım ile ilgilidir. Bu yöntemde sosyal koruma harcamaları, yararlanıcının harcanabilir gelirinde bir artışa neden olabilmek üzere sağlanan tüm faydalar şeklinde tanımlanmaktadır. Esspros metodolojisinde kamu sosyal koruma harcamaları hesaplanırken kamunun “Genel Devlet”e dahil olan kurumları hesaba katılmaktadır (Yentürk ve Yılmaz, 2012:1).

Esspros’dan elde edilecek verilerde ele alınan sosyal korumaya ilişkin fayda kalemleri fonksiyonlarına göre 8 ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar,

Hastalık/Sağlık Hizmetine Yönelik Uygulamalar: Ücretli sağlık izni, tedavi ve sağlık ürünlerine ilişkin ödemeleri kapsamaktadır.

Engellilere Yönelik Uygulamalar: EngelliHata! Yer işareti tanımlanmamış. bireylerin engellerine yönelik olarak uygulanan ürün ve hizmetlere ilişkin harcamaları içermektedir. Diğer tedavi hizmetleri bu kapsamın dışındadır.

YaşlıHata! Yer işareti tanımlanmamış. Aylığı: Yaşlılık aylığı ve yaşlılara yönelik ürün ve hizmetleri içermektedir.

Dul/Yetim Aylığı: vefat eden aile bireyinden geride kalanlara yapılan aylık ödemelere ilişkin harcamaları içermektedir.

Aile/ÇocukHata! Yer işareti tanımlanmamış. Yardımı: hamilelik, doğum ve aile üyelerine yönelik destekleri içermektedir.

İşsizlik Yardımı: kamu kurumları tarafından mesleki eğitime ilişkin harcamaları içermektedir.

Konut Yardımı: Hanehalkına yönelik olarak konut edinmeye ilişkin yardımları içermektedir.

Sosyal İçerme: Bu grupta yer alan yardımlar tam olarak sınıflandırılmamıştır. Gelir desteği, tedaviyi de içeren alkol ve madde bağımlılığına yönelik rehabilitasyon hizmetlerini içermektedir¹.

3. Çalışmanın Önemi

Genel anlamda verimlilik, bir işletmenin veya bir örgütün mal ve hizmet üretirken kaynaklarını ne kadar iyi kullandığını ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Kaynakları kullanmanın optimum düzeyini bulmak için, kullanılan kaynaklar ile sağlanan ürünler arasında oransal bir ilişkinin kurulması gerekir. Verimlilik **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.** kısaca çıktılar (mallar, hizmetler) ile bunların üretiminde kullanılan üretim faktörleri (kaynaklar) arasındaki oransal ilişkidir (Mandl, Dierx, Ilzkovitz, 2008: 1-9, 2008: 3-9). Verimlilik esas itibariyle, yapılan faaliyetin girdi ve çıktılarının sayısal olarak ölçülebildiği, örneğin maliyetlerin ve sonuçların (faydaların) parasal olarak ifade edilebildiği durumlarda söz konusu olan bir kavramdır. Bir faaliyetin “verimli” sayılabilmesi için;

- Aynı girdi ile daha fazla çıktı sağlanması,
- Aynı çıktının daha az girdi ile elde edilmesi,
- Çıktının girdi artışından daha yüksek düzeyde artırılması gerekir (Arslan, 1-5).

Etkinlik Hata! Yer işareti tanımlanmamış. ise, bir işletmenin veya örgütün tanımlanmış amaçlarına ve stratejik hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda, bu amaç ve hedeflere ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkinlik hedeflerin ne ölçüde başarıldığını ve bir faaliyetin planlanan etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkiyi gösterir. Kamu kesiminde mal ve hizmetlerin üretimine ilişkin verimliliğin ölçülmesinde ortaya çıkan zorluklar nedeniyle verimlilikten daha geniş olan etkinlik kavramının kullanımı tercih edilmeye başlanmıştır. Etkinlik verimlilikten farklı olarak daha çok amaç ve hedeflerle ilgilidir. Bir işletmenin amaç ve hedeflerine ulaşıp ulaşmadığını veya ulaşma derecesini gösterir. Yani “etkinliğin” ölçümü önceden amaç ve hedeflerin belirlenmesi ve daha sonra üretim süreci sonucunda gerçekleşen durumun söz konusu amaç ve hedeflerle karşılaştırılması şeklindedir. Bir faaliyetin “etkin” olarak ifade edilebilmesi için, söz konusu faaliyetin işletmenin, plan, program, amaç ve hedeflerine en iyi derecede yaklaşması gerekir

¹ http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Social_protection_statistics, 2015.

(Mandl, Dierx, Ilzkovitz, 2008: 1-9, 2008: 3-9; EP, 2013: 3-8; Arslan:1-6). Türkiye**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**'de, 2014 yılı öncesi dönemde sosyal koruma programlarına ve sosyal koruma harcamalarına ilişkin planlı bir uygulama bulunmadığı için sosyal koruma alanında etkinlik ölçümü yapmak mümkün olmamıştır. 10. Kalkınma Planı'nda ve Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'nın Faaliyet Raporlarında öncelikli hedefler başlığı altında sosyal korumaya ilişkin ifadeler yer almakla birlikte bu ifadelerin genel ifadeler olması ve spesifik planlamalar içermemesi 2014 yılı sonrasında, 2014 yılı etkinliğinin ölçümünde bu hedeflerin kullanılabilir olmaktan uzak hedefler haline gelmesine neden olmaktadır.

Verimlilik**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.** ve etkinlik, bir işletmenin başarısını ve performansını, değerlendirmede kullanılan önemli kavramlardır. Verimlilik, etkinlik ve tutumluluk performans denetiminin (Performance Audit) unsurlarını oluşturmaktadır. Bir işletmenin gerçek performansını değerlendirebilmek için işletmenin durumunun verimlilik, etkinlik ve tutumluluk açısından ayrı ayrı incelenmesi gerekir. Çünkü bu kavramlar bazen birbirlerinin yerine kullanılmasına rağmen aralarında önemli farklar vardır. Bunlar;

- Etkinlik**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.** kavramı verimlilik kavramından daha geniş bir anlam ve içeriğe sahiptir.
- Verimlilik**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.** yalnızca kamu hizmetlerinin niceliksel birimler cinsinden ölçülebildiği yerlerde yararlı olurken, buna karşın etkinlik bütün kamu hizmetleri için söz konusudur.

Etkinlik**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.** bir kamu hizmet biriminin çıktılarını mümkün olan ekonomik ve siyasal bütün yollardan azamileştirmeye çalışırken, verimlilik etkinliğin başlıca öğelerinden sadece birisi olarak çıktılarının maksimizasyonunu etkinlikle birlikte sağlamayı amaçlamaktadır (Mandl, Dierx, Ilzkovitz, 2008: 1-9; Arslan, 3-9).

Çalışmamızdan önce Türkiye**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**'de sosyal koruma harcamalarının verimliliğinin ve etkinliğinin ölçümüne ilişkin herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Türkiye'de kamunun sunduğu hizmetlerin verimlilik ölçümünde sıklıkla, kamu hastanelerinde sunulan sağlık hizmetlerine odaklanıldığı görülmektedir.

TürkiyeHata! Yer işareti tanımlanmamış.'de sosyal koruma programı uygulamalarının hedef kitlesinin ihtiyaçlarına cevap vermekten uzak bir yapıda ve çoğu zaman popülist bir anlayışla yürütülmeye çalışılması sosyal koruma programı uygulamalarının ve dolayısıyla, sosyal koruma harcamalarının etkinliğinin ölçümünü, verimliliğinin sorgulanmasını ve denetimini güçleştirmektedir. Çalışma, yapay zeka tekniklerinden girdap optimizasyon algoritması aracılığıyla sosyal koruma harcamalarının etkinliğinin, verimliliğinin kısaca optimizasyona ilişkin ölçümünün yapılmasını amaçlamaktadır.

4. Çalışma Evreni

Çalışmada T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğüne bağlı Balıkesir Dursunbey Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı, BingölHata! Yer işareti tanımlanmamış. SolhanHata! Yer işareti tanımlanmamış. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı ve Kütahya AltıntaşHata! Yer işareti tanımlanmamış. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfının finansal tablolarında yer alan verilerden toplam maliyet fonksiyonu ve birim maliyet fonksiyonu kullanılarak elde edilen verilerle oluşturulmuş dezavantajlı gruplara ilişkin sosyal koruma harcamalarına ilişkin veriler incelenmektedir².

Vakıfların takdire bağlı olarak yapmış oldukları sosyal koruma harcamaları kent ve kırsal olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Kent ve kırsalda uygulanan merkezi ve takdire bağlı yardımlardan oluşan sosyal koruma harcamaları bir, iki, üç, dört ve beş kişilik ailelere yapılan sosyal koruma harcamaları şeklinde gruplandırılmıştır.

5. Metodoloji

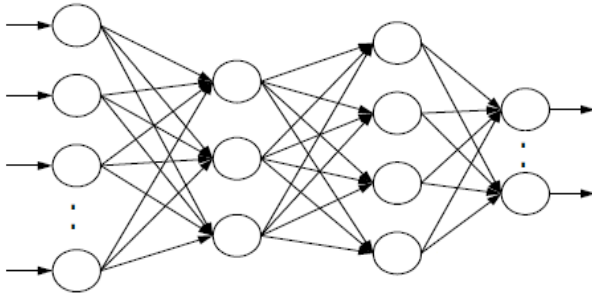
Amaçlar doğrultusunda günümüz araştırma alanlarından birisi olan yapay zeka alanından faydalanarak alternatif yorumlarda bulunulabilmektedir. Bu amaçla çalışmada yapay zeka değerlendirme teknikleri alanında geniş uygulama alanı bulan yapay sinir ağlarından yararlanılmıştır.

Yapay sinir ağları, doğal sinir hücrelerinin çalışma mekanizmasından ve daha genel anlamda beynin çalışma fizyolojisinden esinlenerek geliştirilmiş bir yapay zeka

² Ayrıntılı bilgi için bkz: Prof. Dr. Kamil Büyükmirza, Yönetim ve Maliyet Muhasebesi (2014- 19. Baskı) ss: 344-360.

teknikidir. Yapay sinir ağlarının ortaya çıkışının temelinde, doğal sinir ağlarının ve insan beyninin en temel parçaları olan, hatırlama, düşünme ve yeni karar verme anlarında daha önceki deneyimlere başvurma yeteneğini sağlayan, kendine özgü sinir hücrelerine ilişkin mantık yatmaktadır (Erdem ve Uzun, 2005). Literatürde İngilizce artificial neural networks (ANN) olarak da adlandırılan yapay sinir ağları (kısaca YSA), daha teknik anlamda ele alındığında ağırlıklı bağlantılar aracılığı ile birbirine bağlanan işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları olarak da tanımlanabilmektedir (Uğur ve Kınacı, 2006). Şekil 1 standart bir yapay sinir ağı yapısını, birbirine bağlantılı işlem elemanları ile göstermektedir.

Şekil 1: Standart Bir Yapay Sinir Ağı



Kaynak: Uğur ve Kınacı, 2006.

Genel anlamda bir yapay sinir ağı sistemi tecrübelerden yararlanarak öğrenebilen matematiksel bir yapıya sahiptir. Bu yönüyle doğal sinir sistemi yapısına benzeyen yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme, keşfedebilme ve öğrenmenin yanı sıra bilgiler arasında ilişkiler oluşturabilme gibi yetenekleri, herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirebilmektedir (Uğur ve Kınacı, 2006).

Geliştirilen yapay sinir ağı sistemleri genellikle fonksiyon tahmini, optimizasyon, veri / model sınıflandırma, ilişkilendirme ve kontrol gibi farklı problem çözümlerinde kullanılmaktadır (Basheer ve Hajmeer 2000; Deperlioğlu 2001; Elmas 2003; Yegnanarayana 2006). Yapay sinir ağları, 1943 yılında McCulloch ve Pitts'in ilk ortaya attığı sinir modelinden sonra birçok gelişme geçirmiş ve zamanla birçok farklı yapay

sinir ağı modeli ve çalışma mekanizmaları ortaya çıkmıştır (Köse, 2010; McCulloch ve Pitts, 1990).

Yapay sinir ağları, daha önce farklı veriler karşısında vereceği çıkışlara göre eğitilerek elde edilmiş olan ağırlık değerlerini kullanan ve böylece karşılaştığı yeni değerler için yerinde çıkış değerleri verebilen bir hesaplama sistemidir. Bu nedenle elimizdeki verilerin farklı senaryolarda kullanılması sonucunda elde edilebilecek yardım miktarları yapay sinir ağları ile hesaplanmış ve esasında yapılan yardımların daha ölçülü düzeylere nasıl çekilebileceği bu şekilde, akıllı bir hesaplama sistemiyle gösterilmiştir.

Akıllı hesaplama sisteminde yer alan yapay sinir ağı yapısı (artificial neural Networks: ANN), girdap optimizasyon algoritması (vortex optimization algoritm: VOA) ile eğitilmiş ve öğrenme süreci sonunda verilerin analizi yoluna gidilmiştir. İfade edilen sistemi daha iyi anlatabilmek adına aşağıda yer alan başlıklarda yapay sinir ağlarına ve kullanılan optimizasyon algoritmasına ilişkin temel özelliklere değinilmiştir.

Dezavantajlı gruplara yönelik sosyal koruma programı uygulamalarına ilişkin sosyal koruma harcamalarının etkinliği ve verimliliğinin ölçülmesinde “Yapay Sinir Ağı Yapısı (Artificial Neural Networks: ANN) (Erdem ve Uzun, 2005; Elmas, 2013; Köse, 2010; Yegnanarayana, 2006) , “Girdap Optimizasyon Algoritması (Vortex Optimization Algoritm: VOA)” tekniği (Köse ve Arslan, 2015) kullanılmıştır.

5.1. Girdap Optimizasyon Algoritması (Vortex Optimization Algorithm: VOA)

Köse ve Arslan (2015) tarafından geliştirilmiş olan girdap optimizasyon algoritması (vortex optimization algorithm: VOA), doğal girdap hareketlerinden esinlenilerek tasarlanıp geliştirilmiş olan bir yapay zeka tabanlı optimizasyon tekniğidir. Algoritma, matematiksel problem çözüm uzayına ilk aşamada rastgele bırakılan yapay işlem parçacıklarının optimum çözümü aramasına dayanmaktadır. Bu noktada, birer girdap değeri ($v = \text{vorticity}$) bulunan N adet parçacık, verilen bir matematiksel fonksiyon için belirli ön değerler ve ek parametreler eşliğinde optimum çözüme ulaşmaya çalışmaktadır. İteratif şekilde ilerleyen çözüm adımlarında, her parçacığın sahip olduğu yeni çözüm değerleri (fitness) değerlendirilmekte ve v değeri ortalama göre daha iyi konumda olan parçacıklar girdap statüsüne terfi etmektedir. Yine her iterasyon sonunda vorteks olmayan (normal statüde olan) parçacıkların sayısı eleme katsayısından (e) küçük veya eşit ise, ilgili parçacıklar yok olmakta ve yerine aynı sayıda yeni parçacıklar

oluşturulmaktadır. Bütün bu süreçler sırasında parçacıkların v değerleri, pozisyonları gibi değerler çeşitli şekillerde güncellenmektedir. Çözüm arama süreci, verilen sonlanma kriteri (standart olarak iterasyon sayısı) sağlanıncaya kadar devam etmektedir.

Köse ve Arslan tarafından ifade edildiği üzere, mümkün olduğunca basit matematiksel eşitliklerle kurulan ve doğa temelli olduğu kadar evrimsel özellikler de içeren algoritmanın çalışma adımlarını aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür (Köse ve Arslan, 2015):

Adım 1. Parçacık sayısını (N) belirle; bu N parçacığı çözüm uzayına rastgele dağıt. Her bir parçacığa başlangıç *girdap değeri* (*vorticity*: v) ata. *Eleme katsayısı* (e) ve *maksimum vorticity* (max_v) değerlerini belirle. Ayrıca *minimum vorticity* (min_v) değerini *maksimum vorticity* (max_v) değerinin negatif işaretlisi olarak kabul et.

Adım 2. Başlangıç pozisyonları için çözüm değeri (*fitness*) hesapla; en iyi *fitness* sahip olanı bul ve en iyi *fitness* değeri elde eden parçacığın v değerlerini aşağıdaki eşitliğe göre güncelle:

$$başlangıçtaki_en_iyi_parçacık_v_(yeni) = başlangıçtaki_en_iyi_parçacık_v_(geçerli) + (rastgele_sayı * başlangıçtaki_en_iyi_parçacık_v_(geçerli))$$

Bu parçacığı aynı zamanda girdap (vorteks) statüsüne yükselt; *global_en_ iyi_parçacık* say ve değerlerini de *global_en_ iyi* değerler olarak kabul et.

Adım 3. Aşağıdaki adımları durma kriterine kadar (örn. belirli bir iterasyon sayısı) tekrarla:

Adım 3.1. O andaki *ortalama fitness* değerinden küçük veya eşit *fitness* değerine sahip olan parçacıkları girdap; diğerlerini ise normal statüde kabul et.

Adım 3.2. Bütün parçacıklar için v değerlerini aşağıda verilen eşitlikle güncelle:

$$parçacık_v_(yeni) = parçacık_v_(geçerli) + (rastgele_sayı * (global_en_iyi_parçacık_v / parçacık_v_(geçerli)))$$

Adım 3.3. *global_en_ iyi_parçacık* dışında kalan ve girdap statüsünde olan bütün parçacıkların v değerlerini aşağıdaki eşitliğe göre güncelle:

$$parçacık_v_(yeni) = rastgele_sayı * parçacık_v_(geçerli)$$

Adım 3.4. *global_en_ iyi_parçacık* dışında kalan bütün parçacıkların *pozisyon* değerlerini aşağıdaki eşitlikle güncelle:

$$parçacık_pozisyon_(yeni) = parçacık_pozisyon_(geçerli) + (rastgele_sayı * (parçacık_v_(geçerli) * (global_en_iyi_parçacık_pozisyon - parçacık_pozisyon_(geçerli))))$$

Eğer bu işlemler sonucunda geçerli parçacığın *fitness* değeri, *global_en_ iyi_fitness* değerinden daha iyi çıkarsa, bu parçacığı *global_en_ iyi_parçacık* say ve değerlerini de *global_en_ iyi* değerler olarak kabul et; parçacığı girdap statüsüne yükselt.

Adım 3.5. Eğer girdap olmayan parçacıkların sayısı, e değerinden küçük veya eşitse, girdap olmayan bütün parçacıkları yok et; yerlerine (aynı sayıda) yeni parçacıkları çözüm uzayına rastgele dağıt; ardından durma kriteri henüz sağlanmıyorsa döngü başına (Adım 3.1.) dön.

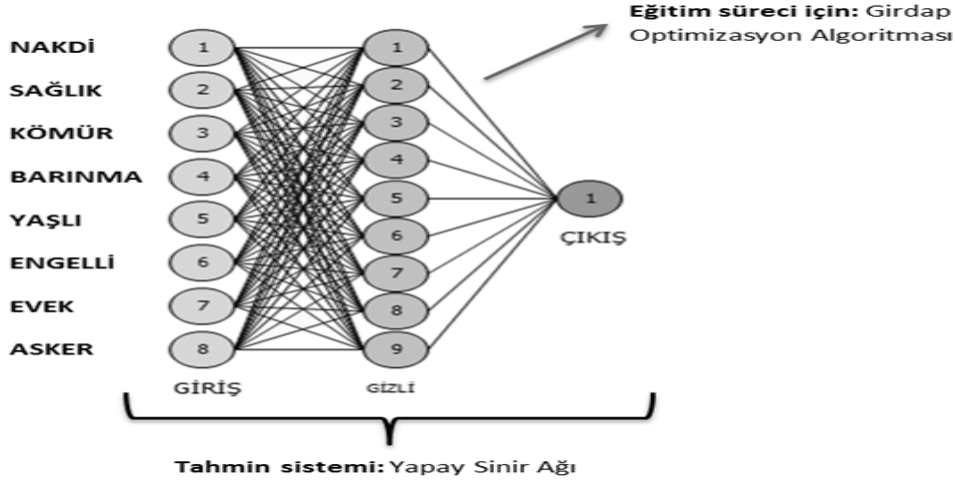
Adım 4. Optimum çözüm, son *global_en_ iyi_parçacık* ve bu parçacığa ait (*global_en_ iyi*) değerlerdir.

Bu çalışmada kurulan yapay sinir ağının eğitimi / öğrenme süreci için girdap optimizasyon algoritması (vortex optimization algorithm: VOA) kullanılmıştır. Yapay sinir ağlarının eğitiminde sıklıkla kullanılan back propagation (geri yayılım) algoritmasının yerine girdap optimizasyon algoritmasının tercih edilmesinde, algoritmanın Türk araştırmacılar tarafından literatüre yeni kazandırılmış olması ve diğer tekniğe göre çok daha kolay bir matematiksel yapı sunması etkili olmuştur.

5.2. Veri Tahmini İçin Yapay Zeka Sisteminin Tasarlanması

Tasarlanan yapay zeka sistemi, elimizde bulunan verileri temel alarak, esasında bireylere hangi miktarlarda yardımlarda bulunulabileceğine dair yorum yapabilmemizi sağlayan bir yaklaşım olarak düşünülmüştür. Buna göre, yardım miktarlarının hesaplanmasında dikkate alınan, “nakdi”, “sağlık”, “kömür”, “barınma”, “yaşlı”, “engelli”, “evet” ve “asker” kategorilerindeki veriler, MLP (çok katmanlı perceptron) modeline dayalı bir yapay sinir ağının girişlerini temsil etmekte, yapay sinir ağının çıkışında ise bu verilere bağlı olarak verilebilecek yardım tutarını tahmin eden bir çıkış elemanı bulunmaktadır. İfade edildiği üzere, MLP (çok katmanlı perceptron) modeline dayalı olarak tasarlanan yapay sinir ağı, ilgili girişlerin alındığı bir adet giriş katmanı, dokuz yapay sinir hücrelerinin yer aldığı gizli katman ve bir adet yapay sinir hücrelerinin yer aldığı çıkış katmanından oluşmuştur. Verilerin yarısı girdap optimizasyon algoritmasının çalıştırıldığı öğrenme süreciyle yapay sinir ağının eğitilmesi, geriye kalan yarısı ise eğitilmiş sistemin test edilmesi ve tahmin süreçlerini gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır (Şekil 2).

Şekil 2: Veri Tahmini İçin Tasarlanan Yapay Zeka Sistemi

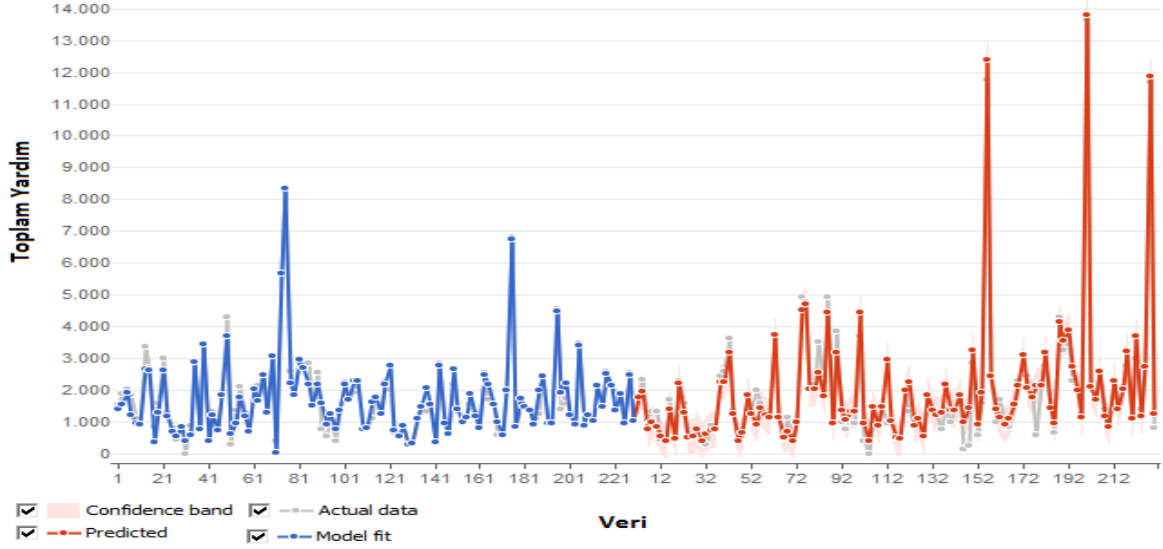


Yapay zeka sistemine yönelik önem arz eden bazı detayları aşağıdaki gibi açıklayabiliriz (Çalışmanın amaçlarına ve yapılan veri tahmini işlemlerine daha iyi odaklanılması adına, kullanılan tekniklerdeki çeşitli teknik detayın belirtilmesine gerek duyulmamıştır):

- Veri tahmini işlemi için merkez birimlerdeki kişilere yönelik elde edilmiş olan toplam 230 adet veri kullanılmıştır.
- İfade edilen 230 adet veriden 115 tanesi yapay sinir ağının eğitilmesi, geriye kalan 115 tanesi ise test ve tahmin süreçleri için ayrılmıştır.
- Giriş katmanındaki yapay sinir hücrelerine verilen girişlerden sözel olarak ifade edilenler, uygun sayısal değerlerle kodlanmıştır (Örneğin; Kömür yardımı “Yok” için 0; “Var” için 1 değeri kullanılması gibi).
- Yine giriş katmanındaki diğer verilerin ortak nitelikte, yıllık olarak ifade edilmesi için, aylık zaman periyodları halinde verilenler yıllık formata çevrilerek kullanılmıştır.
- Yapay sinir ağının eğitilmesi süreci, girdap optimizasyon algoritmasının toplam 5000 iterasyonda, yapay sinir hücrelerinin ağırlıklarının optimize edilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Burada, algoritmadaki parçacıklar yapay sinir ağının ağırlıkları ve eşik girişi değerlerine karşılık gelen vektörel bir yapıda sunulmuş ve eldeki verilerde belli olan çıkışlarla, sistemin vermiş olduğu çıkışlar, ortalama kare hatası kapsamında değerlendirilerek, yapay sinir ağı ağırlıkları ve eşik girişi değerlerinin optimize edilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu sürece ilişkin örnek çalışmalar literatürde görülebilmektedir (Abdual-Salam vd., 2010; Braik vd., 2008).

Gerçekleştirilen öğrenme sürecine ilişkin eğitim amaçlı kullanılan ve tahmin edilen toplam yardım değerlerine ilişkin süreç grafiği Şekil 3'de gösterilmiştir.

Şekil 3. Eğitim Amaçlı Kullanılan ve Tahmin Edilen Toplam Yardım Değerlerine İlişkin Süreç Grafiği



Yapay zeka sisteminin eğitilmesi sonrasında, test amaçlı ele alınan giriş verilerine karşı tahmin edilen toplam yardım miktarı bilgileri Tablo 1 altında sunulmuştur.

6. Araştırma Bulguları ve Analiz Sonuçları

Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı tarafından vakıflar aracılığıyla uygulanan sosyal koruma programları, 2022 Sayılı Kanun kapsamında yapılan ödemeler, Eşi Vefat Etmiş Kadınlara Yönelik Düzenli Nakdi Yardım Programı kapsamında yapılan ödemeler ve Muhtaç Asker Ailelerine Yönelik Düzenli Nakdi Yardım Programı kapsamında yapılan harcamaları kapsarken takdire bağlı olarak uygulanan sosyal koruma programları, aile yardımları, eğitim yardımları, gıda yardımları, konuta ilişkin yardımlar, sağlık yardımı, yakacak yardımı ve diğer aynı yardımları kapsamaktadır. Bu noktada, konut yardımları ve sağlık yardımları takdire bağlı yardımlar olmakla birlikte istisnai uygulamalardır. Takdire bağlı yardımların tahsisinde karar mercii olan vakıf mütevelli heyetlerinin konut ve sağlık yardımlarıyla ilgili olarak kararlarının verilmesinde diğer takdire bağlı yardımlarda olduğu kadar tercih aralığı bulunmamaktadır. Bu durumun altında yatan neden konut ve sağlık yardımlarının kişilerin en önemli ihtiyaçları olması ve konutu olmayan ve/veya acil olarak sağlık hizmeti alması gereken bir kişinin bu hizmetten faydalanamaması sonucu ortaya çıkacak mağduriyetinin telafi edilemeyecek boyutlarda

olabilmesidir. Gerek vakıf bütçeleri, gerekse barınma ve insan yaşamı gibi korunan değerlerin önemi açısından yardımın faydalanıcısı belirlenirken gösterilen keskin tavrın varlığı, bu yardım tiplerinin de değerlendirme açısından merkezi yardımlarla birlikte ele alınması seçeneğini araştırmacıların önüne çıkarmaktadır. Merkezi yardımlara ilişkin sosyal koruma harcamaları ile takdire bağlı yardımlara ilişkin sosyal koruma harcamaları arasındaki temel fark, merkezi yardımların yerel vakıfların kararı üzerine tahsisinin yapılması ve bağlanmasını takiben yıllık sosyal incelemeler ya da itiraza dayalı sosyal incelemelerde hak kaybı sonucunu doğuran bir durum tespit edilmediği sürece faydalanıcının düzenli olarak kesintisiz bir biçimde yardım almasıdır. Takdire bağlı yardımlara ilişkin sosyal koruma harcamalarında ise, ihtiyaç sahibinin her başvurusunda vakıf mütevelli heyetlerince yeniden değerlendirme yapılmaktadır. Merkezi yardımlara ilişkin sosyal koruma harcamaları ile ilgili olarak faydalanıcıya yapılan ödemenin finansmanı merkezi bütçeden sağlanmaktadır. Takdire bağlı yardımlara ilişkin sosyal koruma harcamaları ile ilgili olarak faydalanıcıya yapılan ödemeler, merkezi bütçeden aylık olarak vakıflara gönderilen periyodik paylardan yapılmaktadır. Vakıflara gönderilen periyodik payların finansmanı da merkezi bütçeden sağlanmakla birlikte vakıfların periyodik payların kullanımında maliyet yönetimine ilişkin çalışmalar yapmaları kaynakların etkin kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir.

Aşağıda her üç vakfın kentte ve kırsalda bir, iki, üç, dört ve beş kişilik ailelere yönelik olarak uygulanan sosyal koruma programı uygulamalarına ilişkin sosyal koruma harcamalarının etkinliğinin ve verimliliğinin ölçülmesi amacıyla yapay zeka tekniklerinden “yapay sinir ağları” ve “girdap optimizasyon algoritması” kullanılarak bulunmuş kişi başı optimum sosyal koruma harcamasına ilişkin verileri gösteren tablo yer almaktadır.

Tablo 1: Yapay Zeka Sisteminin Test Amaçlı Ele Alınan Giriş Verilerine Karşı Tahmin Edilen Toplam Sosyal Koruma Harcamaları

NAKDİ	SAĞLIK	KÖMÜR ³	BARINMA	YAŞLI	ENGELLİ	EVEK	ASKER	TOPLAM (Hesaplanan)	TOPLAM (Yapay) Zeka Tahmini)
-------	--------	--------------------	---------	-------	---------	------	-------	------------------------	---------------------------------------

³ Kömür yardımı sayısı (yıllık).

NAKDİ	SAĞLIK	KÖMÜR ³	BARINMA	YAŞLI	ENGELLİ	EVEK	ASKER	TOPLAM (Hesaplanan)	TOPLAM (Yapay)
1.800	0	2	0	0	0	0	0	1.800	1.768,299
1.450	0	2	0	0	3.564	0	0	2.341	1.974,328
200	0	2	0	0	3.564	0	0	1.091	775,5863
450	0	2	0	0	3.496	0	0	1.324	1005
0	0	2	0	0	5.348	0	0	1.337	854,93
0	0	2	0	1.780	0	0	0	445	572,521
0	0	2	0	0	0	3000	0	500	410,7506
1.200	0	1	0	0	0	3000	0	1.700	1.425,726
0	0	1	0	0	0	0	3000	500	481,6898
300	0	2	1.500	0	0	3000	0	2.300	2.218,784
1.150	0	2	0	1.780	0	0	0	1.595	1.297,917
500	0	2	0	0	0	0	0	500	521,6075
150	0	2	0	0	0	3000	0	650	554,5996
300	0	2	0	1.780	0	0	0	745	761,7548
0	0	2	0	0	0	3000	0	500	410,7506
300	0	1	0	0	0	0	0	300	625,5388
0	0	1	0	0	3.496	0	0	874	747,3607
300	0	2	0	1.780	0	0	0	745	761,7548
1.950	0	2	0	0	0	3000	0	2.450	2.280,788
900	0	2	800	0	3.564	0	0	2.591	2.257,727
1.400	150	2	750	1.780	3.564	0	0	3.636	3.198,536
500	0	2	0	3.560	0	0	0	1.390	1.254,214
0	0	2	0	1.780	5.348	0	0	1.782	1.852,4
500	0	2	0	3.560	0	0	0	1.390	1.254,214
0	2.000	0	0	0	0	0	0	2.000	921,2688
1.100	0	2	0	0	0	3000	0	1.600	1.465,643
1.250	0	2	0	0	0	0	0	1.250	1.240,853
1.150	0	2	0	0	0	0	0	1.150	1.144,953
3.000	250	2	0	0	0	3000	0	3.750	3.751,381
1.150	0	2	0	0	0	0	0	1.150	1.144,953
500	0	2	0	0	0	0	0	500	521,6075
200	0	2	0	1.780	0	0	3000	1.145	698,6769
400	0	2	0	0	0	0	0	400	425,7082
3.200	0	2	850	0	3.564	0	0	4.941	4.514,09
1.080	300	2	3.400	0	0	0	0	4.780	4.724,213
1.850	200	2	0	0	0	0	0	2.050	2.044,983
1.700	0	2	0	0	0	3000	0	2.200	2.041,039
1.000	1.650	2	0	0	3.496	0	0	3.524	2.552,477
900	0	2	0	0	3.496	3000	0	2.274	1.805,186
4.050	0	2	0	0	3.564	0	0	4.941	4.467,711

NAKDİ	SAĞLIK	KÖMÜR ³	BARINMA	YAŞLI	ENGELLİ	EVEK	ASKER	TOPLAM (Hesaplanan)	TOPLAM (Yapay)
950	0	2	0	0	0	0	0	950	953,1546
3.300	0	2	0	0	0	0	0	3.865	3.206,789
1.020	0	2	0	0	0	3000	0	1.020	1.388,924
770	0	2	0	1.780	0	0	0	770	1.058,221
970	0	2	0	0	0	3000	0	970	1.340,974
970	0	2	0	0	0	3000	0	970	1.340,974
3.720	150	2	500	0	0	0	0	3.720	4.461,301
400	0	2	0	0	3.496	0	0	400	957,05
0	0	2	0	0	0	3000	0	0	410,7506
950	0	2	0	0	3.564	0	0	950	1.494,831
900	0	2	0	0	0	0	0	900	905,2049
1.520	0	2	0	0	0	0	0	1.520	1.499,781
950	0	2	2.000	0	0	0	0	950	2.980,268
1.050	0	2	0	0	0	0	0	1.050	1.049,054
500	0	2	0	0	0	0	0	500	521,6075
470	0	2	0	0	0	0	0	470	492,8377
2.050	0	2	0	0	0	0	0	2.050	2.008,047
1.320	0	2	0	1.748	3.564	0	0	1.320	2.250,741
900	0	2	0	0	0	0	0	900	905,2049
550	0	2	0	0	0	0	0	550	569,5572
1.900	0	2	0	0	0	0	0	1.900	1.864,198
1.400	0	2	0	0	0	0	0	1.400	1.384,702
1.220	0	2	0	0	0	0	0	1.220	1.212,083
770	1.100	2	0	0	0	0	0	770	1.304,152
1.400	0	2	0	0	5.348	0	0	1.400	2.197,521
1.000	0	2	0	0	0	3000	0	1.000	1.369,744
1.400	0	2	0	0	0	0	0	1.400	1.384,702
1.900	0	2	0	0	0	0	0	1.900	1.864,198
150	150	2	0	0	5.348	0	0	150	1.012,689
250	0	2	1.150	0	0	0	0	250	1.447,449
950	0	2	1.900	0	0	3000	0	2.850	3.247,552
600	0	2	0	1.696	0	0	0	600	935,2513
1.600	0	2	0	0	0	3000	0	1.600	1.945,14
1.150	0	2	10.600	0	3.396	0	0	11.750	1.2404,8
2.500	0	2	0	0	0	0	0	2.500	2.439,594
800	200	2	0	0	3.396	0	0	1.000	1.424,361
1.450	250	1	0	1.696	0	0	0	1.700	1.133,283
850	0	0	0	0	0	0	0	850	921,2688
850	0	2	0	1.696	0	0	0	850	1.096,818
1.550	0	2	0	1.696	0	0	0	1.550	1.549,206

NAKDİ	SAĞLIK	KÖMÜR ³	BARINMA	YAŞLI	ENGELLİ	EVEK	ASKER	TOPLAM (Hesaplanan)	TOPLAM (Yapay)
1.250	1.050	2	0	1.696	0	0	0	2.300	2.166,714
2.650	0	2	0	0	3.396	0	0	2.650	3.099,587
1.000	1.450	2	0	1.696	0	0	0	2.450	2.090,15
1.900	0	2	0	1.696	0	0	0	1.900	1.775,4
600	0	2	0	1.696	5.096	0	0	600	2.133,82
1.450	800	2	0	0	0	0	0	2.250	2.149,764
1.300	0	2	1.500	0	0	3000	0	2.800	3.177,777
1.400	0	2	0	1.696	0	0	0	1.400	1.452,266
650	0	2	0	1.696	0	0	0	650	967,5647
4.300	0	2	0	0	0	0	0	4.300	4.165,783
2.100	1.150	2	0	0	0	0	0	3.250	3.548,952
450	0	2	3.000	0	0	3000	0	3.450	3.882,968
2.300	0	2	0	0	3.396	0	0	2.300	2.763,939
2.050	0	2	0	0	0	0	0	2.050	2.008,047
1.000	250	2	0	0	0	0	0	1.250	1.155,654
1.400	0	2	12.250	0	0	0	0	13.650	13.800,77
1.650	500	2	0	1.696	0	0	0	2.150	2.123,848
1.750	0	2	0	0	0	0	0	1.750	1.720,349
2.650	0	2	0	0	0	0	0	2.650	2.583,443
900	500	2	0	0	0	0	0	1.400	1.183,395
700	300	2	0	0	0	0	0	1.000	843,2284
2.350	0	2	0	0	0	0	0	2.350	2.295,745
1.400	0	1	0	0	3.396	0	0	1.400	1.411,057
2.800	0	2	0	0	3.396	0	0	2.800	3.243,436
1.100	0	2	0	0	0	0	0	1.100	1.097,004
2.000	1.000	2	0	0	3.396	0	0	3.000	3.712,642
900	500	2	0	0	0	0	0	1.400	1.183,395
2.500	0	2	300	0	0	0	0	2.800	2.743,661
700	0	2	11.000	0	0	0	0	11.700	11.862,53
800	0	1	0	0	5.096	0	0	800	1.252,547

Tablo 1’de SYDV’ler aracılığıyla yürütülen sosyal koruma programı uygulamalarına ilişkin gerçekleşmiş veriler yer almaktadır. Tablonun son sütununda ise “yapay sinir ağı” ve “girdap optimizasyon tekniği” kullanılarak oluşturulmuş optimum yardım miktarları yer almaktadır.

Tablo 1’de yer alan veriler incelendiğinde toplam yardım miktarlarının belirlenmesi amacıyla toplam maliyet ve birim maliyet fonksiyonu kullanılarak SYDV’ler tarafından yapılan sosyal koruma harcaması verilerinden faydalanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda faydalanıcılara tahsis edilen yardımlar incelendiğinde faydalanıcılar arasında

sosyal yardımlara ulaşabilme noktasında ortak bir dengenin başka bir deyişle adaletli dağılımın kurulamadığı görülmektedir. Sosyal koruma programı faydalanıcısı kişiler arasından seçilmiş oldukça benzer sosyoekonomik şartlara sahip kişilerden kimisinin yardımlara kolay ulaştığı ve nispeten daha yüksek oranda yardımdan faydalandığı görülürken kimi faydalanıcıların yardıma ulaşmada diğerleri kadar şanslı olmadığı göze çarpmaktadır. Tablonun son sütununda yer alan yapay zeka değerlendirme teknikleri ile belirlenmiş toplam yardımlara ilişkin tutarlar ile gerçekleşmiş toplam sosyal koruma harcamaları kıyaslandığında bazı yardımların optimum tutarın oldukça altında, bazı yardımların ise optimum tutarın oldukça üstünde olduğu göze çarpmaktadır. Optimum yardım tutarından elbette sapma olabilir ancak toplam yardım miktarı ile yapay zeka değerlendirme teknikleri kullanılarak belirlenmiş optimum yardım miktarı arasındaki fark arttıkça yardımların etkinliği düşmektedir. Takdire bağlı yardımlar optimum düzeyden uzaklaşmada önemli bir paya sahiptir. Bu noktada takdire bağlı yardımlardan oluşan sosyal koruma programların gözden geçirilerek yeniden yapılandırılmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Sosyal koruma programlarına yönelik uygulamalar önemli maliyet kalemlerini içermesi nedeniyle rasyonel olarak planlanması gereken bir konu haline gelmektedir. Özellikle, engelli ve yaşlılara yönelik olarak uygulanan uzun dönemli bakım hizmetlerinin (long term care benefit) üst sınırının belirlenmesindeki zorluk, sosyal koruma programları ile ilgili planlamalar açısından büyük bir önem arz etmektedir.

Gelecekte sosyal koruma programlarına yönelik uygulamalara ihtiyaç duyabilecek kişilerin tespiti, hangi tür uygulamalardan yararlanmaları gerektiğinin ortaya koyulabilmesi ve buna yönelik maliyetlerin tespiti, bu alanda finansman kaynaklarının, insan kaynağının, teknoloji ve kurum planlamalarının yapılabilmesine yönelik olarak stratejik anlamda büyük önem arz etmektedir. Nüfusun hızla yaşlanması dezavantajlı gruplar arasında bulunan yaşlıların nüfus içindeki payını arttıracaktır. Bu gelişmenin sosyal koruma programlarına yönelik uygulamalara yansması ise, sosyal koruma harcamalarına ilişkin maliyetlerin artması şeklinde gerçekleşecektir. Sosyal koruma programlarına yönelik yapılacak araştırmalar, ileriye dönük ipuçlarını içermesi açısından oldukça büyük bir anlam ifade etmektedir.

Yapay sinir ağı ve girdap optimizasyon tekniği kullanılarak hazırlanan modelleme neticesinde ortaya çıkan sonuçlar, vakıflara ilişkin çalışma kapsamında katılımcı gözlem ve görüşmeler aracılığıyla elde edilen sonuçları desteklemektedir. Vakıfların sosyal koruma harcamalarını çoklu bir karar yapısı dahilinde değerlendiren uygulayıcıların çoğu, yapılan görüşmelerde takdire bağlı yardımların objektif kriterlere dayalı olarak yapılmadığını, Bütünleşik Sosyal Yardım Hizmetleri Bilgi Sistemi, SOYBİS gibi SYDGM'nin oluşturduğu veri altyapılarının kriter oluşturmayı kolaylaştırmakla birlikte net kriterler oluşturmakta henüz yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Uygulama sonucunda ortaya konulan yardımlarda dağıtımsal adaletsizlik, birçok faydalanıcı görüşüyle de teyit edilmiştir. Yapay sinir ağı ve girdap optimizasyon tekniği kullanılarak hazırlanan modelleme, özünde teknik bir çalışma doğrultusunda dağıtımsal adaleti gerçekleştirme yolunda vakıf yöneticileri ile çalışanlarına bir fikir verme, alternatif karar alım süreçlerinin varlığı konusunda bir farkındalık oluşturan, maliyetlerin tespitinde alternatif bir yöntem ortaya atmaktadır.

Gerek bölgesel, gerekse faydalanıcı sayısı bakımından hacimsel olarak vakıflar arasında ortaya çıkan uygulama farklılıkları, yapay zeka ile değerlendirme tekniklerinin kullanılması durumunda standarda kavuşacak, vakıfların sosyal koruma harcamalarının faydalanıcıları açısından adalet algısı artacak, sırf bu nedenle dahi vakıfların "açıklama ve bilgi verme" konusunda harcadıkları zaman ile personel mesaisi azalacağından hizmet kalitesinin artışına olumlu katkılarda bulunacaktır.

Yapay sinir ağı ve girdap optimizasyon tekniği kullanılarak oluşturulmuş bu modelleme ve benzer modellemelerin bir diğer faydası, sosyal koruma harcamalarında dengeli bir yapı sağlaması dolayısıyla öngörülebilirliği ve açıklığı gerek uygulayıcı, gerekse faydalanıcı açısından sağlaması, bu yönde sosyal bütçeleme aşamasında vakıflara kaynak aktarımının planlanması açısından var olan işleyişe değer katmasıdır.

Çalışmanın daha önceki bölümlerinde de görüldüğü gibi cinsiyet, yaş, medeni durum, hanehalkında yaşayan fert sayısı, kentte veya kırsalda ikamet etme, merkezi yardımlardan faydalanma düzeyi gibi birçok faktör sosyal koruma harcamalarını doğrudan etkilemekte, bununla birlikte vakfın bulunduğu coğrafi bölge, vakfın bulunduğu yerdeki sosyal koruma talebinde bulunan kişi sayısı, sosyal koruma harcamalarından faydalanan kişi ve grupların sayısal durumu gibi diğer etkenler sosyal koruma harcamalarının farklı düzeylerde gerçekleşmesine, vakıfların dezavantajlı

gruplara yönelik olarak farklı tutum içerisinde olmalarına sebep olabilmektedir. Bu durum bölgesel farklılıkları, kentsel/kırsal farklılıkları, yaşa ve cinsiyete bağlı farklılıkları beraberinde getirmektedir. Çalışmamızda ele alınan örneklemden hareketle tüm kamusal sosyal koruma programları düşünüldüğünde sistemin işleyişinde tesadüfi bir adalet anlayışının varlığı göze çarpmaktadır.

Günümüz işletmecilik anlayışı, sağlıklı bilgi akışlarına, doğru kayıt ve verilere dayanan, öngörülebilir ve planlanabilir süreçleri önemsemekte, mevcut iş akışları bu doğrultuda oluşturulmaktadır. Yapay sinir ağı ve girdap optimizasyon tekniği kullanılarak oluşturulan bu modellemenin, işletmenin alt ve üst düzey uygulayıcı paydaşları ile, faydalanıcılar, üçüncü kişiler gibi diğer paydaşlara yönelik sağlıklı bilgi üretebilecek bir yöntem olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abdual-Salam, M.E., Abdul-Kader, H.M. ve Abdel-Wahed, W. F., (2010), "Comparative Study Between Differential Evolution and Particle Swarm Optimization Algorithms in Training of Feed-Forward Neural Network for Stock Price Prediction", Informatics and Systems (INFOS), *The 7th International Conference on (1-8)*. IEEE.
- Arslan, A., Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim, ss. 1-14.
- Asian Development Bank (2011), The Revised Social Protection Index Methodology and Handbook.
- Braik, M., Sheta, A. ve Arieqat, A., (2008), "A Comparison Between Gas and PSO in Training ANN to Model the TE Chemical Process Reactor", *AISB 2008 Convention Communication, Interaction and Social Intelligence*, Vol. 1, 24.
- Basheer, I.A. ve Hajmeer, M., (2000), "Artificial Neural Networks: Fundamentals, Computing, Design and Application", *Journal of Microbiological Methods*, December, V: 43, 3-31.
- Büyükmirza, K., (2014), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Tekdüzene Uygun Bir Sistem Yaklaşımı*, 19. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Deperlioğlu, Ö., (2001), "Bir Anahtarlama Kipli Konventörün Sinirsel-Bulanık Denetimi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Elmas, Ç., (2003), *Yapay Sinir Ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama)*, Seçkin Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Erdem, O.A. ve Uzun, E., (2005), "Yapay Sinir Ağları ile Türkçe Times New Roman, Arial ve Elyazısı Karakterleri Tanıma", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Vol.20(1), 13-19.
- European Parliament, (2013), Feasibility of Social Protection Schemes in European Standing Conference of Co-operatives, Mutual Societies, Associations and Foundations (CEP-CMAF), Creating an Inclusive Society: Mainstreaming Disability Based on the Social Economy Example.
- Köse, U., (2010), "Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları için Eğitim Yazılımı Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Köse, U. ve Arslan, A., (2015), On the Idea of a New Artificial Intelligence Based Optimization Algorithm Inspired From the Nature of Vortex, Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience (BRAIN).

Mandl, U., Dix A., Ilzkovitz, F. (2008), The Effectiveness and Efficiency of Public Spending, European Commission.

MCCulloch, W.S. ve Pitts, W., (1990), "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", Bulletin of Mathematical Biology, January, V: 52, pp. 99-115, Reprint: Bulletin of Mathematical Biophysics, V: 5., 115-133.

Uğur, A. Ve Kınacı A.C. (2006), "Yapay Zeka Teknikleri ve Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Web Sayfalarının Sınıflandırılması", XI. Türkiye'de İnternet Konferansı (INET-TR'06), Ankara, 14.

Yegnanarayana, B., (2006), Artificial Neural Networks, Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., 2. edition, New Delhi, India.

Yentürk, N. ve Yılmaz, V. (2012), STK'lar İçin Engellilere Yönelik Harcamaları İzleme Kılavuzu, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Social_protection_statistics, 2015.