



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

**ÖĞRENCİ BAŞARILARININ YAPAY SİNİR AĞLARI İLE KESTİRİLMESİ
VE LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE ETKİ MODELLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

İzzettin AYDOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2017

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ YAPAY SİNİR AĞLARI İLE KESTİRİLMESİ VE
LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE ETKİ MODELLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

İzzettin AYDOĞAN

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Gürol ZIRHLIOĞLU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2017

KABUL VE ONAY

İzzettin AYDOĞAN tarafından hazırlanan "Öğrenci Başarılarının Yapay Sinir Ağları ile Kestirilmesi ve Lojistik Regresyon Analizi ile Etki Modellerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı bu çalışma, 08.05.2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Selahattin GELBAL (Başkan)



Yrd. Doç. Dr. Gürol ZIRHLIOĞLU (Danışman)(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Çetin GULER (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun 3 Yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

08.05.2017



İzzettin AYDOĞAN

ÖZET

AYDOĞAN İzzettin. *Öğrenci Başarılarının Yapay Sinir Ağları ile Kestirilmesi ve Lojistik Regresyon Analizi ile Etki Modellerinin Etkililiğinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2017.

Bu çalışmada, öğrencilerin dönem sonunda ulaşacakları başarı ölçülerinin dönem içerisinde kestirilmesi ve kestirilen bu ölçülerle ortaya çıkan başarı durumları referans alınarak, başarılarını etkileyen örgütsel unsurların neler olabileceğinin dönem içerisinde belirlenmesi amaçlanmaktadır. Böylece, öğrencilerin başarılarını etkileyen unsurların olumlu ya da olumsuz yönlerinin biçimlendirici değerlendirme esasıyla gözlenebilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılabilmesi imkânının sağlanabileceği düşünülmektedir.

Araştırma verileri Yüzüncü Yıl Üniversitesi 2015 – 2016 Öğretim Yılı Güz Dönemi ve bu dönemde öğrenim gören 2. ve 3. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Araştırma, amaçlı örnekleme esasıyla, 657'si 3. sınıf ve 392'si 2. sınıf olmak üzere 1049 öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen iki adet anket formu aracılığıyla elde edilmiştir. Modelleme gereği, araçlardan biri demografik-bilişsel yapıda, diğeri ise, örgütsel unsurları yansıtan likert tipte cevaplama özelliğinde olan bir yapıda işlev göstermiştir.

Çalışmada, 17'si girdi, 1'i çıktı olmak üzere 18 değişkenin yer aldığı Yapay Sinir Ağları yöntemiyle geliştirilen bir tahmin modeli ve 1'i yordanan (bağımlı), 23'ü yordayıcı (bağımsız) olmak üzere 24 değişkenin yer aldığı Lojistik Regresyon Analizi yöntemiyle geliştirilen iki etki modeli yer almıştır. Etki modellerinin birinde kestirilen ölçülerin esas alındığı başarı durumları, diğeri ise gözlenen ölçülerin esas alındığı başarı durumları yordanan değişken pozisyonunda olup, modellerin yordayıcı değişkenleri iki model için de aynı değişkenler olmuştur. Yapay Sinir Ağları ile tahmin modelinin geliştirilmesi 3.

sınıf öğrenci verileri kullanılarak gerçekleştirilmişken, tahmin ve etki modellerinde 2. sınıf öğrenci verileri kullanılmıştır. Bu modellemelerle elde edilen sonuçlar, Sınıflama (Kontenjans) Tabloları, Ki-kare testi, Basit Doğrusal Regresyon Analizi ve Korelasyon Analizi yöntemleri aracılığıyla doğrulanmış ve karşılaştırılmıştır. Tüm analiz çalışmaları istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, kestirilen başarı ölçüleri ile gözlenen başarı ölçülerinin ve bu ölçülerle oluşan başarılı/başarısız şeklindeki başarı durumlarının önemli ölçüde benzerlik gösterdiği görülmüştür. Aynı şekilde, süreç içerisinde kestirilen ölçülerin temsil ettiği başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurlar ile süreç sonunda gözlenen ölçülerin temsil ettiği başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurların da büyük ölçüde benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler

Yapay sinir ağları, lojistik regresyon analizi, akademik başarı, örgütsel unsurlar.

ABSTRACT

AYDOĞAN İzzettin. *Estimation of Student Successes By Artificial Neural Networks and Comparison of Efficacy of Impact Models By Logistic Regression Analysis*, Master Thesis, Van, 2017.

In this study, it is aimed to estimate the success scores that the students will have at the end of the term, during the term; by using these scores and by taking success status as reference that comes out from these estimated success scores, it is also aimed to determine the possible organisational factors that effects the student's success during the term. Thus, it is considered that on the basis of formative evaluation it will be possible to tackle either negative or positive aspects of the factors which roles on the student's success and be possible to make necessary interventions.

Data of the study comprises Yuzuncu Yil University 2015-2016 School Year's Fall Term and second and third grade students who study at the university during the term. Research was carried out on 1049 students, including 657 students from third grade and 392 students from second grade, on the basis of purpose ful sampling. Data were obtained by means of two survey forms developed by the researcher. In the light of model requirement, one of the surveys had demographic-cognitive structure and the other had the structure having the feature of likert-type scale response reflecting organisational factors.

Developed with Artificial Neural Networks method, an estimation model, in which 18 variables, including 17 inputs and 1 output took part, was used in the study. Besides, developed with Logistic Regression Analysis method, two impact models, in which 24 variables, including 23 predictors (independent) and 1 predicted (dependent) took part, were used. While estimated scores-based

success status were at the predicted variable position in one of the impact models, observed scores-based success status were at the predicted variable position in the other. However, predictor variables of the models were the same for both models. While development of estimation model with Artificial Neural Networks was made by using third grade students' data, in estimation and impact models, second grade students' data were used. The findings, obtained with these modellings, were confirmed and compared by means of Contingency (Classification) Tables, Chi-Square Test, Basic Linear Regression Analysis and Correlation Analysis. All analysis studies were carried out by using statistical package programs.

According to the findings, it was observed that estimated success scores showed similarity with the observed success scores greatly and with the success status formed by these scores as successful/ unsuccessful. Similarly, it was deduced that organisational factors, influencing the success status consisted of estimated scores during the process, showed similarity with the organisational factors, influencing the success status consisted of observed scores at the end of the process, greatly.

Key Words

Artificial neural networks, logistic regression analysis, academic success, organisational factors.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
EKLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
SUNUŞ	xv
1. BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi	3
1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Varsayımlar	5
1.6. Sınırlılıklar	6
2. BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Yapay Sinir Ağları (YSA)	7
2.1.1. Yapay Sinir Ağları (YSA)	7
2.1.2. YSA'nın Yapısı ve Bileşenleri	9
2.1.3. YSA'da Eğitim, Öğrenme ve Test	12
2.1.4. YSA'nın Sınıflandırılması	16

2.1.5. YSA Modellemeleri	18
2.2. Lojistik Regresyon Analizi	26
2.2.1. Regresyon ve Korelasyon Analizi	26
2.2.2. Lojistik Regresyon Analizi	27
2.3. Akademik Başarı	32
2.3.1. Öğrenme ve Başarı	32
2.3.2. Etki Unsurları	33
2.4. İlgili Araştırmalar	34
2.4.1. Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar	34
2.4.2. Türkiye’de Yapılan İlgili Araştırmalar	36
3. BÖLÜM: YÖNTEM	43
3.1. Araştırma Modeli	43
3.2. Evren ve Örneklem	43
3.3. Veri Toplama Araçları	45
3.4. Verilerin Toplanması	45
3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Analizi	46
4. BÖLÜM: BULGULAR VE YORUMLAR	48
4.1. Tahmin Modeline İlişkin Bulgular ve Yorumlar	48
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	48
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	53
4.2. Etki Modellerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	56
4.2.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	58
4.2.2. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	64
4.2.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	71
5. BÖLÜM: TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER	73
5.1. Tartışma	73

5.2. Sonuçlar	76
5.3. neriler.....	80
5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik neriler	80
5.3.1. Araştırmacılara Yönelik neriler	81
KAYNAKÇA	82
EKLER	91
ÖZGEÇMİŐ	97



EKLER DİZİNİ

EK 1: 2. Sınıflar Anket Formu

EK 2: 3. Sınıflar Anket Formu

EK 3: Anket Uygulama İzni

EK 4: Orjinallik Raporu



KISALTMALAR

p : Anlamlılık Düzeyi

r : Korelasyon Katsayısı

n : Frekans

sd : Serbestlik Derecesi

Akt. : Aktaran

YSA : Yapay Sinir Ağları

AGNO : Ağırlıklı Genel Not Ortalaması

MLP : Multi Layer Perceptron

YYÜ : Yüzüncü Yıl Üniversitesi

SEGE : Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Lojistik Regresyon Türlerine Göre Örnekler	29
Tablo 2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerine Ait Sayı ve Cinsiyet Dağılımları	44
Tablo 3. İkinci Sınıf Öğrencilerine Ait Sayı ve Cinsiyet Dağılımları.....	44
Tablo 4. Tahmin Modelinde Yer Alan Değişkenler	49
Tablo 5. Tahmin Modelinin Geliştirilmesinde Kullanılan Veri Seti	50
Tablo 6. Modellenen Ağın Özellikleri	52
Tablo 7. Girdi Değişkenlerin Önem Yüzdesi	53
Tablo 8. Regresyon Analizi Sonuçları	54
Tablo 9. Başarı Durumlarına Ait Sınıflama (Kontenjans) Tablosu	56
Tablo 10. Etki Modellerinde Yer Alan Değişkenler	57
Tablo 11. Kestirilen Değerlere Göre Verilen Yanıtlara Ait Yüzdeler	59
Tablo 12. Kestirilen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu İlk Sınıflandırma Durumu	61
Tablo 13. Kestirilen Değerlere Göre Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenlere Ait İstatistikler	62
Tablo 14. Kestirilen Değerlere Göre Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi Sonuçları	62
Tablo 15. Kestirilen Değerlere Göre Amaçlanan Model Özeti	62
Tablo 16. Kestirilen Değerlere Göre Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları ...	63

Tablo 17. Kestirilen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Sınıflandırma Durumu	63
Tablo 18. Kestirilen Değerlere Göre Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri	63
Tablo 19. Gözlenen Değerlere Göre Verilen Yanıtlara Ait Yüzdeler	66
Tablo 20. Gözlenen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu İlk Sınıflandırma Durumu	68
Tablo 21. Gözlenen Değerlere Göre Başlangıç Modelinde Yer alan Değişkenlere Ait İstatistikler	69
Tablo 22. Gözlenen Değerlere Göre Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi Sonuçları	69
Tablo 23. Gözlenen Değerlere Göre Amaçlanan Model Özeti	69
Tablo 24. Gözlenen Değerlere Göre Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları ..	70
Tablo 25. Gözlenen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Sınıflandırma Durumu	70
Tablo 26. Gözlenen Değerlere Göre Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yapay Sinir Hücresi	10
Şekil 2. Bir Yapay Sinir Ağ Yapısı Örneği	12
Şekil 3. Modellenen Ağın Yapısı	51
Şekil 4. Gözlenen ve Kestirilen Başarı Ölçülerinin Grafikselsel Gösterimi	55



SUNUŞ

Bu araştırma, üniversite öğrencilerine ait başarı ölçülerinin öğretim süreci devam ederken kestirilmesi, kestirilen bu ölçülere karşılık gelen öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurların, süreç sonunda oluşan gözlenen ölçülere karşılık gelen başarılarını etkileyen örgütsel unsurla karşılaştırılması esasıyla yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmayla, eğitim - öğretim süreçlerinin biçimlendirici değerlendirme esasıyla izlenebilmesi ve gerekli müdahale ya da iyileştirmelerin yapılabilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın başından sonuna kadar katkıları, desteği, yönlendirme ve rehberliğiyle yanımda olan; samimiyet, iyi niyet ve sıcaklığını hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım, değerli hocam, Yrd. Doç. Dr. Gürol ZIRHLIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın veri toplama araçlarının geliştirmesi evresindeki görüşleri ve çalışmadaki değerleri katkıları için, Prof. Dr. Halil IŞIK'a, Doç. Dr. H. Basri MEMDUHOĞLU'na, Yrd. Doç. Dr. Ahmet YAYLA'ya, Yrd. Doç. Dr. Selim GÜNÜÇ'e teşekkür ediyorum.

Tez savunma jürimde yer alan Prof. Dr. Selahattin GELBAL'a ve Yrd. Doç. Dr. Çetin GÜLER'e değerli katkılarından dolayı teşekkür ediyorum.

Manevi destek ve yardımlarıyla her zaman yanımda olan arkadaşlarım, İlhan POLAT'a, M. Akif ERSÖZ'e, Erkan BİLİCİ'ye ve Veysel BOZKURT'a teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatımın her evresindeki katkılarını unutamayacağım aileme özellikle de ağabeyim, annem ve rahmetli babama emekleri için sonsuz saygı, sevgi ve minnetlerimi sunuyorum.

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın yapılması gereklerini ortaya koyan problem durumuna ve araştırmanın problem cümlesi, alt problemleri, amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıklarına yer verilmiştir

1.1. Problem Durumu

Bilimin merak odaklı arayışları günden güne farklı problem durumlarıyla karşılaşarak, insanoğlunun her anlamda gelişimini ve bilimsel çalışmaların daha ilerilere taşınmasını sağlamaktadır. Geçmişten günümüze bilim dünyasındaki güncelliğini koruyan problemlerden biri, hiç kuşkusuz, insan beyninin çalışma prensibi olmuştur. Beynin nasıl işlev gösterdiği, nasıl tepki ürettiği, böylesi mükemmel bir yapıya nasıl sahip olduğu gibi sorulara cevaplar aranmıştır (Doğan, 2002, 33). Bu arayışlar, bilgisayar biliminin de içinde olduğu çeşitli bilim dallarının gelişimine ön ayak olmuştur. Bilgisayar bilimi, insan beyninin sergilemiş olduğu benzer özellikleri barındırarak, günümüzde insanların vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Şen, 2004, 7). Gelişen bilgisayar bilimi ve matematik biliminin birleştirilerek insan beyninin nöron yapısının taklit edilmesi fikrinin ortaya atılması, bilim insanlarının dikkatlerini bu odak etrafında toplamıştır. Bu alanda çalışmalar yapılmış, bu fikir geliştirilmiş ve beyin göstermiş olduğu işlevleri taklit eden, matematiksel bağıntılarla desteklenmiş bilgisayar programları geliştirilmeye başlanmıştır. Günden güne gelişen bu bilim dalı yapay zekâ adını almıştır. Yapay zekâ, günümüzde farklı alanlardaki çeşitli problem durumlarına karşı çözüm üreten önemli bir noktaya gelmiştir (Deperlioglu ve Kose, 2011; Elmas, 2003, 22; Öztemel, 2003, 13). Yapay zekâ biliminin alt dallarından biri yapay sinir ağları (YSA) olup; YSA, sınıflama, tanılama, öngörü, modelleme gibi amaçlarla yaygın şekilde kullanılmaktadır (Şen, 2004, 16; Öztemel, 2003, 15; Elmas, 2003, 26).

Diğer taraftan, üstlendiği rol ve sahip olduğu işleve dayanarak, eğitim olgusunun; toplumların gelişmişlik, üretkenlik, çağdaşlık gibi hususlar itibariyle

ilerleme göstermesinde önemli derecede söz sahibi olduğu söylenebilmektedir. Doğumdan ölüme, zihinsel ve fiziksel davranış değişimleriyle tanımlanan öğrenme süreçlerinin koordinasyonu olarak ifade edilen eğitimin çeşitli kuram ve teorilerle beslenmesiyle, insan davranışlarının en iyi nasıl geliştirilip kontrol edileceği üzerine çözümlenmeler yapılmıştır. Zamanla eğitim, ailede başlayıp küçük yaşlardan itibaren çevresel ve örgütsel otoriteler kontrolünde ilerleyen bir organizasyon haline gelmiştir. Yani, bireylerin eğitimi; doğuştan itibaren çeşitli çevresel ve örgütsel yapılanmalarla desteklenerek, farklı alanlarda öğrenmelerin sağlanması durumuna dönüşmüştür (Seven ve Engin, 2008; Gökalp, 2006; Tekin, 2004). Buna paralel olarak, öğretilen ya da öğrenilenlerin ne derece etkili olduğu, hangi öğrenmelerin eksik kaldığı ya da ne düzeyde kazanıldığı gibi dönütlere ihtiyaç duyulmuştur (Demirtaşlı, 2014, 400). Bu dönütlere farklı amaç ve pozisyonlarda kullanılmak üzere çeşitlilik göstermiş; ölçme ve değerlendirme açısından seçme, tanıma, yerleştirme, aile ve öğrenciye geri bildirim sağlama gibi durumlarda belirleyici nitelikte olmuştur (Demirtaşlı, 2014, 52-53-54-55; Turgut ve Baykul, 2013, 72-73). Ayrıca bu dönütlere yararlanılarak gerek bireysel anlamda gerekse örgütsel yapılanmalar tarafından yeterlilik, karşılaştırma gibi durumların gözlenebilir olmasının sağlanması amacıyla, başarı kavramının ortaya çıkması söz konusu olmuştur. Öğrenmelerin dönütsel eldelerinin not, puan gibi çeşitli ölçüm değerleriyle ifade edilip, akademik başarı denilen göstergelere göre yorumlanması sağlanmıştır (Turgut ve Baykul, 2013, 354; Karip, 2012, 6). Akademik başarı faktörünün, eğitim süreçlerinin dönütsel anlamda göstergesi olarak ifade edilmesi, eğitimin önemli ve çeşitli açılardan yorumlanmasını sağlamıştır. Akademik başarının eğitim ve eğitim süreçleri üzerindeki etkileri bu bağlamda önemli bir paya sahip olmaktadır (Özgüven, 1998; Akt: Çitil, İspir, Söğüt ve Büyükkasap, 2006).

Eğitim süreçlerinin yorumlanması, ölçme ve değerlendirme açısından ulaşılan dönütlere kullanım alanlarına göre farklılık göstermektedir (Demirtaşlı, 2014, 400-401). Bu anlamda, değerlendirme işlemi ölçme sonuçlarının kullanım amaçlarına göre; ölçek-norm dayanaklı ve tanılayıcı-biçimlendirici-sonuca yönelik değerlendirme olmak üzere iki türde ele alınmaktadır (Demirtaşlı, 2014, 49-50-51). Eğitim süreci devam ederken, öğrenci gelişimlerinin izlenmesi,

öğrenme eksikliklerinin belirlenmesi, problem durumlarının belirlenip çözülmesi amacıyla yapılan ölçme-değerlendirme işlemine biçimlendirici değerlendirme adı verilmektedir (Uysal, Öztürk ve Döş, 2013, 14; Karip, 2012, 8-9-10). Biçimlendirici değerlendirmeler, öğrenmelerin düzeltilmesi ve iyileştirilmesi esasıyla yapılır. Öğrencilerin öğrenme süreçlerine ayna tutarak, öğrenmelerin sağlıklı ve verimli şekilde gerçekleşmesi amaçlanır. Öğrencilerin önemli yönlerinin kendilerine hissettirilmesiyle özgüven olgularının gelişmesi ve kendilerini önemli hissetmeleri sağlanırken; eksik yönlerini keşfetmeleri ve rehberlik edilerek gidermeleri sağlanır (Demirtaşlı, 2014, 401; Uysal vd., 2013, 14). Belirtilen bu amaçların gözetilmesiyle, öğrenme süreçlerinin bu odaklara göre şekillenmesi eğitim açısından önem arz etmektedir (Keefer, Wilson, Dankowicz & Loui, 2014; DiVall, Alston, Bird, Buring, Kelley, Murphy, Schlesselman, Stowe & Szilagyı, 2014; Bulunuz ve Bulunuz, 2013; Clark, 2010).

Kolay modellenebilme özelliği, kullanışlı olması, başarılı sonuçlar vermesi gibi durumlar, yapay zekâ ve YSA'nın birçok alanda tercih edilmesini sağlamıştır (Öztemel, 2003, 41). Araştırmada, YSA'nın tahmin alanındaki yeteneğini akademik başarı ile buluşturmak üzere; YSA aracılığıyla öğrenci başarılarının eğitim süreci açısından faydalı bir zaman diliminde kestirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede biçimlendirici değerlendirme esasıyla, akademik başarıya etki eden unsurlara müdahale edilebilir bir pozisyondayken temas edilmesi, eğitim ve eğitim süreçlerinin gözlemlenebilir olması, kontrol edilebilmesi ve iyileştirilebilir etkiler yaratması hususlarında faydalı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Araştırma bu problem durumu esasıyla şekillenmiştir.

1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi

Problem durumu esasıyla araştırmanın problem cümlesi "Öğrencilerin başarı ölçülerinin öğretim süreci içerisinde kestirilmesiyle, başarılarını etkileyen unsurların bu ölçülere göre belirlenmesi ne düzeyde isabetli olur?" şeklinde belirlenmiştir.

1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Problem cümlesi çerçevesinde, araştırma boyunca cevap aranan alt problem durumları aşağıda belirtilen şekilde olmuştur;

1. Üniversite öğrencilerinin başarı ölçülerini kestirebilecek bir model nasıl geliştirilebilir?
2. Kestirilen başarı ölçüleri öğrencilerin gözlenen başarı ölçüleri ile ne düzeyde benzerlik gösterir?
3. Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurlar neler olabilir?
4. Gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurlar neler olabilir?
5. Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan başarıları etkileyen unsurlar ile gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan başarıları etkileyen unsurlar ne düzeyde benzerlik gösterir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin verilere ulaşılan dönemin (2015 – 2016 Öğretim yılı Güz Dönemi) sonunda elde edecekleri başarı ölçülerini (Ağırlıklı Genel Not Ortalaması) (AGNO) belirtilen dönemin içerisinde kestirerek; kestirilen bu ölçülerle oluşan başarılarla etki edebilecek örgütsel unsurları süreç içerisinde belirlemektir. Diğer bir ifadeyle araştırmada, öğrencilerin dönem sonunda elde edeceği başarı ölçüleri kestirilerek, bu ölçülere etki eden örgütsel faktörlerin dönem içerisinde belirlenmesi amaçlanmaktadır. Böylece biçimlendirici değerlendirme esasıyla, akademik başarıların düzeyi ve bu başarılarla etki eden örgütsel unsurlarının olumlu ya da olumsuz yönde etkilerinin süreç devam ederken belirlenebileceği ve bu unsurlara gerekli düzeltme ve iyileştirmelerin yapılabileceği düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Yapılan literatür taraması sonucunda, günümüzün önemli ve yaygın kullanılan yöntemlerinden biri olarak kabul edilen YSA ile başarılı ve geçerli sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu çalışmanın bu özelliğiyle önem arz edebileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmayla, öğrencilerin başarı ölçülerinin, yapılmış araştırmalar sonucunda ortaya çıkan başarıyı etkileyen faktörler üzerinden modellenerek kestirilmesi ile YSA'nın öngörü yöntemiyle yapılan çalışmalarda gösterdiği performans test edilmektedir. Bu durumun, günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda vurgulanan, öğrenci başarılarını etkileyen değişkenlerin önemini değerlendirilmesi fırsatını ortaya koyması hususuyla önem taşıyabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, başarıyı etkileyen faktörlerin gözlenen parametreler üzerinden yordayıcı pozisyonundan ziyade; kestirilen parametreler üzerinden o an içinde bulunan süreci betimleyici nitelikte olması, literatür için farklı bir olgu oluşturabilecektir. Bu şekilde, başarı göstergeleri olan not parametrelerinin etki unsurları ile eş zamanlı ele alınmasıyla, akademik başarıya etki edebilecek örgütsel faktörlerin gelecekte oluşacak bir kritere ne derece etki edebileceği araştırılarak; biçimlendirici değerlendirme esasıyla, eğitim sistemleri için önemli bir unsur olan öğrenmeleri izleme, eksikleri giderme ve gerekli müdahaleleri yapma gereksinimine katkı sağlayabileceği vurgusu önem arz etmektedir.

1.5. Varsayımlar

Bu çalışma, aşağıdaki varsayımlar kabul edilerek sürdürülmüştür;

1. Çalışmada, katılımcılar yoluyla elde edilen başarı ölçülerinin doğru olduğu varsayılmaktadır.

2. Tahmin modelinin eğitilmesinde kullanılan değişkenler, demografik ve bilişsel ağırlıkta olup, süreç içerisinde duygusal ve psikolojik unsurların başarı ölçülerine etki etmediği varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

Çalışma, aşağıdaki unsurlar çerçevesinde sınırlandırılmıştır;

1. Çalışmada, tahmin modelinin eğitimi 3. sınıfta öğrenim gören üniversite öğrencileri verileriyle; kestirilen başarı ölçüleri 2. sınıfta öğrenim gören üniversite öğrencileri verileriyle sınırlıdır.

2. Çalışmada, başarılar etki eden örgütsel faktörlerin belirlenmesi 2. sınıfta öğrenim gören üniversite öğrenci verileriyle sınırlıdır.

3. Başarı ölçülerinin kestirilmesi tahmin modeliyle ele alınan değişkenlerin kapsamıyla sınırlıdır.

4. Etki eden örgütsel unsurlar anket formunda yer alan maddelerle sınırlıdır.

2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntemler olarak YSA ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ve akademik başarı kavramı hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Yapay Sinir Ağları (YSA)

YSA'nın yapısı, eğitimi, sınıflandırılması ve modellenmesi ile ilgili bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

2.1.1. Yapay Sinir Ağları

Gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma işlevlerini yerine getiren insan zekâsı; belirli bir konu üzerine çalıştırılma, öğretilme ya da eğitilme sonucu elde edilen bilgi, birikim ve deneyimlerle geliştirilebilir. Ayrıca, ani ve ilk kez karşılaşılan olaylara karşı üretilen tepkiler, anlama, öğrenme, analiz etme gibi olgular, duygu ve düşüncelerin yoğrulması ve işlenmesi gibi özellikler de zekâ aracılığıyla gerçekleşmektedir (Elmas, 2003, 21). Yirminci yüzyılın ortalarına doğru, insana özgü zekâ yapısının çeşitli bilgisayar yazılımlarıyla taklit edilmesi sonucunda yapay zekâ kavramıyla tanışılmıştır (Elmas, 2003, 23; Öztemel, 2003, 13). Yapay zekâ, insan beyninin çalışma sistemini, insan zekâsına has; bilgi edinme, algılama, karar verme vs. gibi olguların bilgisayar ortamına aktarılıp bu fonksiyonların geliştirilen yazılımlarla yapılması olarak tanımlanabilir (Baş, 2006; Elmas, 2003, 21; Hoton ve Hoton, 1989/1991, 7). Yapay zekânın ilerlemesiyle hızlı çalışabilir, bilgiyi depolayabilen, karmaşık ve çözümsüz problemlerin üstesinden gelebilen; öğrenme, bilgiyi işleme, karar verme, problem çözme, sorgulama, yorumlama gibi özellikleri içeren programlar geliştirilmiş ve matematiksel anlamda formüle edilemeyen, çözümü mümkün olmayan problemlerin çözülmesi sağlanmıştır (Öztemel, 2003, 14). Son yarım asır içerisinde önemli ilerlemeler kat eden yapay zekâ, yirminci yüzyılın sonlarına doğru yapılan çok sayıda araştırma ve bu alanda uzmanlaşmış

şirketler sayesinde geçerlilik kazanmıştır (Öztemel, 2003, 14; Hoton ve Hoton, 1989/1991 9-10). Günümüzde altmıştan fazla yapay zekâ teknolojilerinden bahsedilmekte olup bunlar arasında yaygın olarak kullanılmakta olanlar; Uzman Sistemler, Bulanık Mantık, Genetik Algoritmalar ve YSA'dır (Elmas, 2003, 21; Öztemel, 2003, 15).

Beyin yapısının incelenme gereksiniminin artmasına paralel olarak, bu yönlü araştırma ve deneyler yapılmış ve aydınlanan beyin sisteminden esinlenerek çoklu işlem elemanlarını içeren modeller üretilmiştir. Çalışmalar, matematik bilimi de dahil edilerek insan ve hayvanların bilgi işletim sistemi ilke ve yapılarını esas alan bilgisayar temelli bilgi işletim sistemleri oluşturma üzerine yoğunlaşmıştır (Şen, 2004, 8; Saraç, 2004; Elmas, 2003, 22). Bunun sonucu olarak, sinir sisteminin çalışma esaslarından esinlenerek üretilen sistemlerden biri YSA olmuştur (Şen, 2004, 8). Elmas'a (2003, 23) göre YSA, birbiriyle bağlanan ağırlıklı bağlantıların oluşturduğu, insan beyninin sinir ağlarına benzeyen ve kendi içinde belli bir belleğe sahip olan paralel bilgi işleme sistemleridir. Diğer bir tanımıyla, YSA, sinir sistemindeki biyolojik ağ yapısını taklit etmek üzere hazırlanmış bilgisayar programlarıdır. Öztemel'e (2003, 29) göre YSA, insan beynine ait özellikler olan öğrenme, yeni bilgiler üretme, bilgileri keşfetme gibi olguları kendi başına gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiş bilgisayar programlarıdır. Efe ve Kaynak'a (2000, 1) göre YSA, beyni oluşturan biyolojik hücrelerin (nöronlar) çalışma ilkelerini taklit eden sayısal bilgisayarlar aracılığıyla bilgilerin işlenip, biyolojik nöron dinamiğiyle bir çıktıya dönüştürüldüğü bilim dalıdır. Kohonen'e (1987) göre YSA, biyolojik sinir sistemlerine benzer şekilde gerçek yaşamla etkileşim halindeki hiyerarşik olguların paralel ve iç içe bağlantı kurduğu ağ yapılarıdır (Akt: Taşgetiren, 2005).

YSA, yapay sinir hücrelerinin (proses elemanları) çeşitli bağlantılar vasıtasıyla bir araya gelerek bir ağ bileşeni oluşturmasıyla elde edilir. Bu yapı nöronların oluşturdukları sinir ağlarına benzer şekildedir. Her bir hücre sütunu katman olarak adlandırılmaktadır. Hücreler arasındaki bağlantılar ağırlık adı verilen değerlerle donatılmış olup, bu ağırlıklar hücreler arası etkileşimi ve

etkinliği temsil eder. Ağ yapısı, giriş verileri ve çıkış verileri arasında bir takım algoritmalar oluşturularak girdi verilerinin bir çıkarım verisi eldesi kuramıyla modellenir. Modellemeler ağın öğrenme esasına dayanır. İnsanların yaşamış oldukları örnek olaylardan yararlanarak geliştirilen öğrenme süreci tamamlandıktan sonra, ilişkilendirme, genelleme, sınıflama, özellik belirleme, optimizasyon gibi fonksiyonları yerine getirebilen; öğrenmelerini kendi deneyimlerine dönüştürebilen; sonrasında, gelen benzer uyarılara karşı tepkiler üretebilen, karar mekanizmaları oluşturabilen YSA elde edilmiş olur (Saraç, 2004; ztemel, 2003, 29-30).

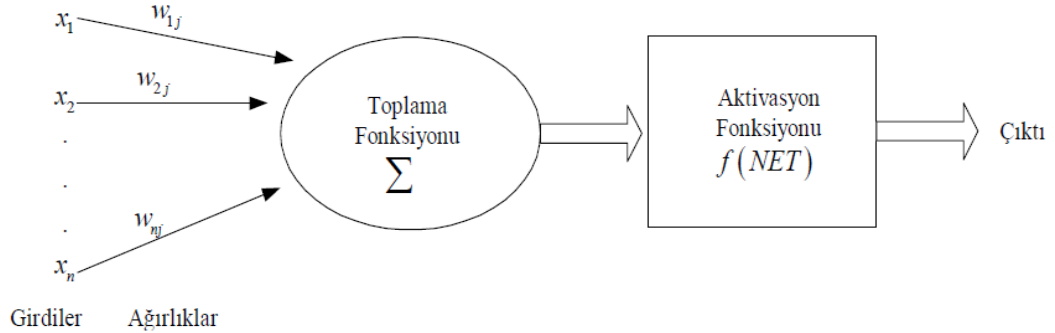
YSA, doğrusal olmayan, çok boyutlu, gürültülü, karmaşık, eksik, kusurlu, kesin olmayan, hata olasılığı yüksek, problemin zmne ait matematiksel model ve algoritmanın olmadığı durumları içeren çeşitli uygulamalarda başarılı sonuçlar vermektedir (Öztemel, 2003, 36). YSA'nın yapısal anlamda ve öğrenme anlamında çeşitlilik göstermesi araştırmacılara farklı ve çok sayıda kullanım olanağı sağlamaktadır (Efe ve Kaynak, 2000, 3). Bu nitelikler, YSA'nın farklı amaçlarla uygulanabilir olması özelliğini ortaya koymakta olup bu amaçlardan bazıları şunlardır: Sınıflama, kümeleme, vektör sayısallaştırması, desen uygunluğu, fonksiyon yaklaşımı, tahmin yapma, kontrol sorunları, optimizasyon (en iyileme), arama çalışmaları (şen, 2004, 17-18).

2.1.2. YSA'nın Yapısı ve Bileşenleri

Biyolojik sinir ağı, beynimizdeki milyarlarca sinir hücresinin bir araya gelerek oluşturduğu sinirsel topluluklardır. Ağı oluşturan sinir hücreleri birbirlerine bağlantılarla bağlıdırlar. Beyinde yaklaşık olarak 10^{10} sinir hücresi ve 6×10^3 sayıda bağlantı mevcuttur. İnsan beyni, yüksek ve karmaşık olayları işleyen olağanüstü yetenek mekaniği özelliğinde olup, çok hızlı ve mükemmel sonuçlar elde edebilen bir bilgisayar sistemi olarak düşünülebilir (Öztemel, 2003, 45).

Biyolojik sinir ağlarında olduğu gibi YSA'da da temel bilginin işlendiği en kk temel unsur sinir hücresidir. Yapay sinir hücreleri bir ya da birden fazla girdi alarak çıkış üretirler ve bu ıkışlar başka nöronların girişi olabilir. Bir yapay

sinir hücresi; girdi, ağırlık, toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktı olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır (Saraç, 2004).



Şekil 1. Yapay Sinir Hücresi (Örkcü, 2009)

1. Girdiler: Evreden, dış dünyadan gelen bilgilerin sinir hücresine girişini sağlar (Öztemel, 2003, 49; Elmas, 2003, 33).

2. Ağırlıklar: Hücreye gelen girdi bilgilerinin hücre için önemini ve etkisini gösteren matematiksel değerlerdir. Her bir girdi kendine ait bir ağırlığa sahip olur. Ağırlık değerlerinin pozitif ya da negatif olması etkinin yönünü ve büyük ya da küçük oluşu etkinin gücünü göstermektedir. Sıfır oluşu ise, etkinin olmadığı anlamına gelmektedir (Öztemel, 2003, 49; Elmas, 2003, 33).

3. Toplama Fonksiyonu: Hücreye gelen net girdiyi hesaplayan fonksiyondur. Toplama fonksiyonu olarak farklı denklemlerin varlığından söz edilebilir ama en uygun olanı ağırlıklı toplamı bulmaktır. Her bir ağırlığın girişlerle çarpımının toplamları eşik değeri ile toplanarak elde edilen değer aktivasyon fonksiyonuna gönderilir (Öztemel, 2003, 49; Elmas, 2003, 33). w ağırlıklar matrisi, x girdi matrisi ve n girdi sayısı olmak üzere NET girdi değeri; $NET = \sum_{i=1}^n w_{ij}x_i + \theta_j$ formülü ile hesaplanır (Örkcü, 2009).

4. Aktivasyon Fonksiyonu: Toplama fonksiyonundan gelen net girdiyi işleyerek hücre girdisine karşılık gelecek olan çıktı değerini üretir. Transfer fonksiyonu olarak da bilinen aktivasyon fonksiyonu, genellikle doğrusal olmayan ve çeşitlilik gösteren fonksiyonlardır (Saraç, 2004; Öztemel, 2003, 50). f

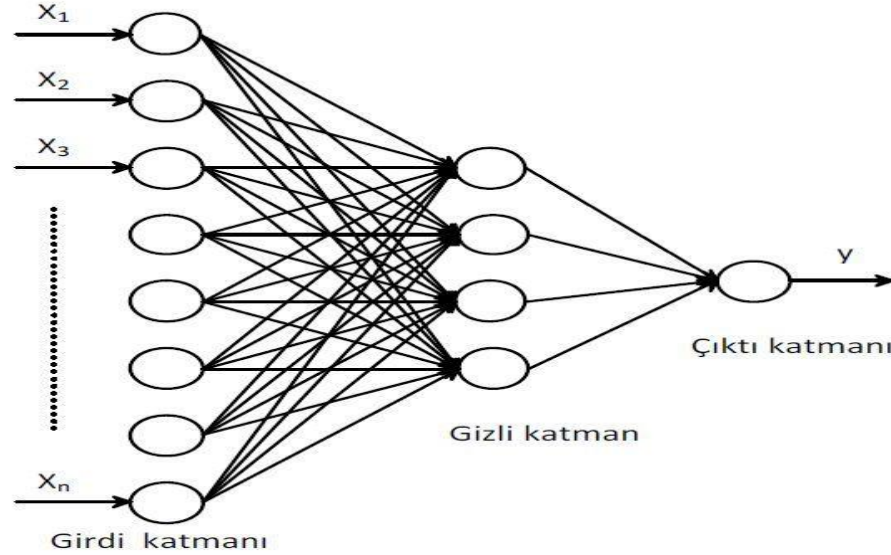
aktivasyon fonksiyonu olmak üzere, $f(\text{NET}) = f(\sum_{i=1}^n w_{ij}x_i + \theta_j)$ 'dir (Örkcü, 2009). Problem durumu ve modelleme türüne göre farklı türleri mevcuttur. Yaygın olarak kullanılanları; doğrusal, eşik, sigmoid ve hiperolik fonksiyonlardır.

Doğrusal Fonksiyon: Toplama fonksiyonundan gelen net girdileri doğrudan hücre çıkışı olarak üreten fonksiyondur (Baş, 2006). $f(\text{NET}) = \alpha \text{NET}$ matematiksel formüle dayanır ve eğer $\alpha=1$ ise gelen NET girdiler hiçbir değişikliğe uğramadan çıkar, $\alpha \neq 1$ ise girdiler büyüyerek ya da küçülerek yine de doğrusal kalarak çıkar (Şen, 2004, 74). **Eşik Fonksiyon:** Toplama fonksiyonundan gelen NET değerine karşılık sadece iki tür çıktı değeri üretir. Eğer NET değeri eşik değerini (θ) aşarsa çıktı olarak α , aksi durumlarda çıktı olarak β değerini alır; $f(\text{NET}) = \begin{cases} \alpha, & \text{eğer } \text{NET} \geq \theta \\ \beta, & \text{eğer } \text{NET} \leq \theta \end{cases}$ (Simpson, 1992; Akt: Şen, 2004, 76). **Sigmoid Fonksiyon:** Gelen her NET girdi değeri için 0 ile 1 arasında değer alır (Saraç, 2004). Sigmoid fonksiyon, parametrelerinin türevinin kolayca alınabilmesinden ve sürekli bir fonksiyon özelliği taşıdığından doğrusal olmayan durumlarda çok sık kullanılan bir fonksiyondur; $f(\text{NET}) = \left\{ \frac{1}{1 + e^{-\alpha \text{NET}}} \right\}$ şeklindeki matematiksel formüle dayanır (Şen, 2004, 77). **Hiperbolik Fonksiyon:** Sigmoid fonksiyonuna benzeyen ancak hiç parametresi olmayan bir aktivasyon fonksiyonudur. Doğrusal olmayan ve türevi alınabilen özellik gösterir. Gelen NET girdiye karşılık -1 ile 1 arasında değerler üretir. Matematiksel olarak, $f(\text{NET}) = \left\{ \frac{e^{\text{NET}} - e^{-\text{NET}}}{e^{\text{NET}} + e^{-\text{NET}}} \right\}$ formülüyle ifade edilir (Baş, 2006; Şen, 2004, 78; Saraç, 2004).

5. **Çıktılar:** Hücreye gelen girdi ya da girdilerin işlenerek bir çıkış değerine ulaştığı yerdir. Her bir sinir hücresinin birden fazla girdisi olsa da, sadece bir çıktısı olabilir. Elde edilen çıktı dış dünyaya ya da diğer hücrelere girdi olarak gönderilir (Öztemel, 2003, 51; Elmas, 2003, 35).

Nöronların oluşturdukları biyolojik sinir ağlarında olduğu gibi, YSA da yapay sinir hücrelerinin (proses elamanları) bir araya gelmesiyle oluşur. Yapay sinir hücreleri bağlantılar aracılığıyla birbirlerine bağlanıp, katmanları oluştururlar. Bir YSA; girdi, ara (gizli) ve çıktı katmanı olmak üzere üç katman

yapısından oluşur (Baş, 2006; Şen, 2004, 66; Saraç, 2004; Öztemel, 2003, 52-53; Elmas, 2003, 43):



Şekil 2. Bir Yapay Sinir Ağ Yapısı Örneği (Kaynak; Teknosektör).

1. Girdi Katmanı: Dışarıdan gelen bilgileri ara (gizli) katmana iletmekle görevli hücrelerden oluşurlar.

2. Ara (gizli) Katman: Girdi katmanından gelen bilgileri işleyerek çıktı katmanına iletir. Bu katmanda doğrusal olmayan davranışları sağlayan işlemler mevcuttur ve bilgiler bu katmandaki hücrelerde işlenir. Bir YSA'da birden fazla ara katman olabilir.

3. Çıktı Katmanı: Ara katmandan gelen bilgileri işleyerek girdi setine karşılık gelen çıktı setini üretirler.

2.1.3. YSA'da Eğitim, Öğrenme ve Test

Giriş bilgilerinin yapay sinir hücresine gelmesiyle birlikte her bir girdi değerine ait rastgele ağırlık değerleri oluşur. Ağa gelen sonraki örneklere paralel olarak ağırlık değerleri değişir. Buradaki amaç, doğru çıktıya ulaşabilmek için en uygun ağırlık değerlerini elde etmektir. Dolayısıyla ağa defalarca gösterilen örnekler sayesinde ağın en doğru ağırlık değerlerini elde

etmesi sağlanır. Ağ bağlantılarının hücre içi ağırlık değerlerinin bu şekilde belirlenmesi işleme ağın eğitilmesi denir. Ağın eğitilmesi, hata miktarını en aza indirmeyi sağlayan ağırlık değerlerini elde etmek anlamına gelmektedir. Eğitilen ağ, mevcut problem durumu üzerine genelleme yapabilme özelliği kazanmış olur, buna da ağın öğrenmesi denir. Ağın genelleme özelliğine ve çıktıya ulaşabilir en doğru ağırlık değerlerine ulaşabilmesi, ağırlık değerlerinin değişmesi, öğrenme stratejilerine göre şekillenen öğrenme kuralları adı verilen algoritmalar aracılığıyla sağlanmaktadır (Şen, 2004, 93-94; Öztemel, 2003, 55). Ağın eğitimi tamamlandıktan sonra, ağın öğrenmesi sürecinde ağın görmediği örnekler kullanılarak öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği tecrübe edilir. Bu işleme ağın test edilmesi denir. Test sürecinde ağıdaki ağırlık değerleri değişmez, belirlenen ağırlık değerleri kullanılarak çıktı üretilmesi sağlanır ve elde edilen çıktının doğruluk düzeyleri, ağın öğrenmesi ve performansı hakkında bilgi verir. Ağın eğitimi sürecinde kullanılan örnek setine eğitim seti, testi sürecinde kullanılan örnek setine test seti denir (Öztemel, 2003, 56).

Yapay sinir hücresinde ağırlıkların şekillendirilmesiyle öğrenmeyi sağlayan farklı kurallardan bahsedilebilir, bunlardan yaygın olarak kullanılanları Hebb, Hopfield, Delta ve Kohonen kuralıdır (Şen, 2004, 97-98). Hebb Kuralı: Hebb tarafından geliştirilen, ilk ve en iyi öğrenme kuralı olarak kabul edilen Hebb Kuralı, bilgi alışverişi içerisinde olan iki hücre aktif durumda ise (matematiksel olarak işaretleri aynı), bu iki hücre arasındaki bağlantı değerlerinin artırılması; aksi takdirde değerlerin azaltılması esasına dayanır. Hopfield Kuralı: Hebb Kuralı'na benzeyen Hopfield Kuralı'na göre, girdi ile çıktı değerlerinin ikisi birden aktif ya da pasif ise ağırlık değerleri; tasarımcı tarafından seçilen, sabit, pozitif ve genellikle 0 ile 1 arasında olan öğrenme katsayısı kadar arttırılır. Girdi ve çıktı değerlerinin ikisi birden aktif ya da pasif değiller ise, ağırlık değerleri öğrenme katsayısı kadar azaltılır ve arttırılır. Delta Kuralı: Delta Kuralı, Hebb Kuralı'nın biraz daha genişletilerek, hücrenin ürettiği çıktı ile gerçek çıktı arasındaki farkı, ağırlıkların hata karelerinin ortalamasını en aza indirmek esasıyla sürekli değiştirilmesi mantığına dayanır. Kohonen Kuralı: Kohonen Kuralı'nda hücreler, ağırlık değerlerinin değişmesi için bir yarış halinde olup en büyük çıktıyı üreten hücre galip gelmiş kabul edilir. Galip gelen hücrenin

ağırlıkları değişir ve komşu hücreler de bu hücreden etkilenerek ağırlıklarını değiştirir (Şen, 2004, 97-98).

Ağın eğitimi süresince öğrenmenin sağlanması için çeşitli kurallar ve bu kurallara paralel olarak algoritmalar geliştirilmiştir. Bu algoritmalar, bağlantıların ağırlık değerlerinin değişmesi ve yenilenmesini sağlayan formüller anlamına gelmektedir (Şen, 2004, 107).

$A_i = [a_{i1} \ a_{i2} \ \dots \ a_{in}]^T$: ağırlıklar vektörü

$G = [g_1 \ g_2 \ \dots \ g_n]$: girdiler vektörü

ζ_i : çıkış değeri

B_i : beklenen değer

η : öğrenme oranı,

olmak üzere;

Perceptron (Algılayıcı) Algoritması: Doğrusal YSA mimarisinde etkinlik gösteren Perceptron Algoritması, öğretmenli (danışmanlı) bir eğitim algoritmasıdır. $\zeta_i = \text{sgn} (A_i^T G)$ olarak ifade edilir ve (k+1) iterasyonunda ağırlık değerleri k-ıncıdan yararlanılarak; $A_i(k+1) = A_i(k) + \eta [B_i - \text{sgn} [A_i^T(k) G(k)]] G(k)$ denklemleri esasıyla yenilenme sağlanır ve yenilenme $B_i \neq \zeta_i$ olduğu sürece devam eder (Şen, 2004, 108). Widrow–Hoff Algoritması: Öğretmenli (danışmanlı) bir eğitim algoritması olan Widrow–Hoff Algoritması'nın en önemli özelliği aktivasyon fonksiyonundan bağımsız olarak çalışıyor olmasıdır. Ağdaki çıktı ile beklenen çıktı değeri arasındaki hatanın en aza indirilmesi esasına dayanır. Ağırlıkların yenilenmesi, $A_i(k+1) = A_i(k) + \eta [B_i(k) - A_i^T(k) G(k)] G(k)$ denklemleriyle gerçekleşir (Şen, 2004, 108). Hebb Algoritması: Öğretmensiz (danışmansız) bir eğitim algoritması olup, ani çıkışı üreten bağlantıların ağırlık değerlerinin büyütülüp etkisinin artırılması mantığına dayanır. Ağırlıkların yenilenmesi, $A_i(k+1) = A_i(k) + \eta \zeta_i(k) G(k)$ denklemleriyle gerçekleşir. Giriş değeri ile çıkış değerinin çarpımı pozitif olursa A_i vektöründe artış, aksi halde azalış

görülecektir (Şen, 2004, 108). Delta Algoritması: Öğretmenli (danışmanlı) eğitim algoritması özelliği gösteren Delta Algoritması, sadece aktivasyon fonksiyonun türevi alınması durumunda uygulanır. Ağırlıkların yenilenmesinde türevler hesaba katılır. Ağırlıkların yenilenmesi, $a_{ij}(k+1) = a_{ij}(k) - \eta \frac{\partial H_i}{\partial a_{ij}(k)}$ denklemi ile gerçekleşir. k-inci iterasyonun toplam hata miktarı, $H(k) = \frac{1}{2} [B_i(k) - \zeta_i(k)]^2 = \frac{1}{2} [B_i(k) - f [a_i^T(k) G(k)]]$ formülüyle hesaplanır. Hatanın ağırlıklara göre değişimi ise, $\frac{\partial H(k)}{\partial a_{ij}(k)} = -[B_i(k) - \zeta_i(k)] \frac{\partial \zeta_i(k)}{\partial a_{ij}(k)}$ denklemiyle sağlanır (Şen, 2004, 109). Geriye Yayılma Algoritması: YSA ile ilgili çalışmalar durgunluk evresi yaşarken 1986 yılında Rumerhalt ve arkadaşları tarafından geliştirilen Geriye Yayılma Algoritması sayesinde çalışmalar yeniden canlılık kazanmıştır. Çünkü, karmaşık matematik esasına dayanan bu örgün algoritma, önceleri başarısızlıkla sonuçlanan sınıflandırma, genelleme ve girdi çıktı tasvirleri gibi birçok problem durumunu iyi şekilde çözümlenmiştir (Şen, 2004, 109). Diğer algoritmalarda olduğu gibi, giriş ve çıkış değeri arasındaki en uygun bağlantı ağırlıklarını sağlamayı amaçlayan Geriye Yayılım Algoritması'nda da iki esas söz konusudur. Birincisi; ileri doğru bilgi akışının olması, ikincisi; hesaplanan çıkış değeri ile beklenen çıkış değeri arasındaki hata miktarının geriye doğru yayılarak ağırlıkların değiştirilmesidir (Şen, 2004, 110). Geriye Yayılım Algoritması'nın işleyiş basamakları aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir (Şen, 2004, 110-111):

- Ağın tabaka sayısı ve her tabakadaki hücre sayısı belirlenir.
- Sabit parametrelerin değerleri atanır.
- Ağırlık değeri olan A, rastgele atanır.
- n sayıdaki ölçüm esasıyla her bir giriş vektörü için, $\zeta_{kj} = (i=1, \dots, n; j=1, \dots, n)$ çıktıları elde edilir.
- Hatanın geri yayılımı esasıyla, çıkış katmanı ile ara katman arasındaki bağlantıların ağırlıkları, $a_{ij}^{yeni} = a_{ij}^{eski} - \eta \frac{\partial E}{\partial a_{ij}}$ denklemiyle yenilenir.

■ Hata değeri ve hata değerinin a_{ij} bağlantı ağırlıklarına göre türevi hesaplanır.

■ ζ_{kj} çıkış değeri ve b_{ij} beklenen değer olmak üzere hata değeri, $H_T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\zeta_{ij} - b_{ij})^2$ formülüyle hesaplanır.

■ H_T 'nin bağlantı ağırlıklarına göre teker teker türevinin alınması ile,

$$\frac{\partial H_T}{\partial a_{ij}} = \frac{\partial}{\partial a_{ij}} [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\zeta_{ij} - b_{ij})^2] \Rightarrow \frac{\partial H_T}{\partial a_{ij}} = 2 \sum_{k=1}^n (\zeta_{kj} - b_{ij}) (-1) f' (b_{ij}) y_i$$

hesaplanır ve türevi $f' (b_{ij}) = b_{ij} (1 - b_{ij})$ şeklinde alınır, böylece ağırlıkların yenilenmesi sağlanmış olur.

Bu esasa dayanan uygulamayla her seferde hata geriye yayılarak en aza indirilmiş olacaktır ve böylece hesaplanan çıkış değeri ile beklenen çıkış değeri en yakın değere ulaşmış olacaktır (Şen, 2004, 111).

2.1.4. YSA'nın Sınıflandırılması

YSA, kullanılan işlemci elemanlarının bağlantı şekilleriyle oluşan mimarı ve bağlantılarda kullanılan öğrenme algoritmalarına göre sınıflandırılmaktadır (Baş, 2006; Gülseçen, 1993; Akt: Baş, 2006). Bir yapay sinir ağının işlemci elemanlarının bağlantı şekilleri ağ topolojisi olarak ifade edilmektedir. Topolojiye göre YSA, ileri beslemeli ve geri beslemeli ağlar olmak üzere iki türdür (Gülseçen, 1993; Akt: Baş, 2006).

1. İleri Beslemeli Ağlar: İleri Beslemeli Ağlarda, bilgi akışı katmanlara ayrılan işlemci elemanların bağlantılarıyla, giriş katmanından çıkış katmanına doğru tek yönlü sağlanır. Bağlantılar farklı tür katmanlarla kurulurken, aynı tür katmandaki hücreler arasında bağlantı olmaz. Giriş katmanına gelen bilgiler, hiçbir değişikliğe uğramadan ara katmana iletilir ve bilgi ara ve çıkış katmanlarda işlenerek çıkış üretilir. Doğrusal olmayan bir işlevle hareket eden ileri beslemeli ağlarda üretilen hücre çıkışları bir sonraki katmanlara giriş verisi olarak geçer. Çok Katmanlı Perceptron (MLP) ve LVQ ağları bunlara örnektir (Saraç, 2004).

2. Geri Beslemeli Ağlar: Çıkış değeri ve ara katmanlardaki hücre çıkışlarının önceki ara katmanlara ve girişlere geri beslendiği yapıya sahiptirler, bu yapı sayesinde bilgi akışı hem ileri hem de geri yönde sağlanmış olmaktadır. Geri besleme işlemi, aynı katmandaki hücreler arasında olabileceği gibi, farklı katmanlardaki hücreler arasında da olabilir. Bu durum, farklı yapı ve davranış gösteren YSA yapıları ortaya çıkarmaktadır. Geri Beslemeli Ağlarda hata, ağın ürettiği çıktı değeri ile beklenen çıktılar kıyaslanarak elde edilir. Çıktıların ürettiği toplam hata miktarı; $H_T = \frac{1}{2} \sum_m E_m^2$ formülüyle bulunur ve ağırlıklara dağıtılır. Hopfield, SOM, Elman ve Jordon ağları bunlara örnektir (Saraç, 2004).

YSA'nın eğitilmesi yani öğrenmesi, hücre bağlantıları üzerindeki ağırlıkların değiştirilmesiyle gerçekleşmektedir (Elmas, 2003, 95). Bu değişim, matematiksel anlamda birtakım yöntem, kural ve algoritmaların yenilenmesidir. Her ağ modeli kendine göre bir öğrenme algoritması kullanmaktadır. Genel olarak, öğrenme metoduna göre ağlar, danışmanlı (öğretmenli) ve danışmansız (öğretmensiz) öğrenme esasına göre iki şekilde ele alınmaktadır (Baş, 2006).

1. Danışmanlı (Öğretmenli) Öğrenme: YSA'da arzu edilen, ağın çıkış değerinin gerçek çıkış değerine yakın olmasıdır. Öğrenme yöntemleri bu amaçla işlev gösterirler ve en uygun sonuca ulaşabilmek için ağırlık değerleri düzenli olarak yenilenir. Ağa giriş verileri sunulduktan sonra eğitim süreci başlar ve ağın öğrenmesi, ağırlıkların yenilenmesi esasıyla hatanın en aza inmesi ve gerçek çıkış değerine en yakın çıkış değerinin üretilmesine kadar sürer. Bu sağlandıktan sonra ağın eğitimi yani öğrenmesi tamamlanmış ve ağ kullanılmaya hazır hale gelmiş olur (Elmas, 2003, 96). Danışmanlı öğrenmede de yukarıda belirtildiği gibi, önce ağa giriş bilgileri verilir, bu bilgiler ağın eğitimi için kullanılır ve öğrenme, ağırlıkların yenilenmesiyle ağın çıkış değeri gerçek çıkış değerine en yakın değere ulaşınca kadar devam eder. Uygun ağırlıkların sağlandığı karara varıldıktan sonra eğitim tamamlanmış olur ve ağırlık değerleri sabitlenir. Bundan sonra ağa giriş yapan veriler sabit ağırlıklardan yararlanarak işlenir ve çıkış üretilir (Şen, 2004, 98-99; Elmas, 2003, 96). Çok katmanlı perceptron ve geriye yayılım ağlarındaki öğrenmeler bu tür öğrenmeye örnek gösterilebilir (Elmas, 2003, 95).

2. Danışmansız (Öğretmensiz) Öğrenme: Beklenen çıkış değeri olmayan ve ağın ürettiği çıkış değerinin başka bir çıkış skalasıyla kıyaslanma imkânı olmayan YSA için geçerli olan öğrenme şeklidir. Bu ağlarda kendi kendine öğrenme esası mevcuttur. Yani, ağırlıkların bir referans değerine göre yeniden şekillenip en uygun değere ulaşması durumundan bahsedilmez; bağlantılar kendilerine göre ağırlık değerleri oluştururlar. Bu şekilde öğrenen ağlarda daha çok sınıflandırma, kümeleme, gruplama metodolojisi hakimdir. Hücreye gelen giriş verileri işlemci elemanlardan geçtikten sonra, hücre bu verileri çeşitli benzerliklere göre gruplara ayırır ve çıkış üretmek gerektiğinde, üretilen çıkışlar gruplama esasına dayanarak üretilir. Daha sonra ağa giren yeni giriş verileri bu gruplarla benzerlik gösteriyorsa çıkış benzer gruba yönlendirilir, benzerlik göstermiyorsa yeni bir küme oluşturularak çıkışa yönlendirilir (Şen, 2004, 100; Elmas, 2003, 149). Hebbian, Grossberg, Kohonen ağlarındaki öğrenmeler bu öğrenme şekline örnek gösterilebilir (Elmas, 2003, 149).

2.1.5. YSA Modellemeleri

Problem durumuna göre uyarlanacak YSA seçiminde veri ve problemin niteliklerine göre model oluşturma oldukça önemlidir. Modelleme yapılırken aşağıda belirtilen unsurlara dikkat edilmelidir (Şen, 2004, 80-81-82):

- Verilerin Toplanması: Girdi ve çıktı verileri problem durumuna göre uygun bir şekilde seçilmeli ve bu doğrultuda giriş ve çıkış katmanları ve bu katmanlardaki hücre sayıları kararlaştırılmalıdır.

- Verilerin Alt Verilere Bölünmesi: Verilerin işlenmesi 3 gruba ayrılarak gerçekleştirilmektedir. Birinci grup ağın eğitiminde, ikinci grup uygunluğun sağlanmasında, üçüncü grup ağın sınanmasında kullanılır. Bu ayırımın ideali, veri grubunun sırasıyla % 40'ı, % 30'u, % 30'u şeklinde ve rastgele olmasıdır.

- YSA Mimarisi: Girdi ve çıktı katmanları arasındaki ara katman ve bu katmandaki hücre sayısına karar verilmeli ve mimari tamamlanmalıdır.

■ **Matematiksel Donanım:** Ara katmanda yer alacak işlemci fonksiyonların hangilerinin olacağına karar verilmeli ve öğrenme oranı belirlenmelidir.

■ **Başlangıç Ağırlık Değerleri:** Bağlantı ağırlık değerlerinin rastgele atanması gerçekleştirilmelidir. Bu değerler $[0, 1]$ ya da $[-1, +1]$ aralıklarında tercih edilmelidir.

■ **İleri Hesaplamalar:** Yukarıdaki adımlar gerçekleştikten sonra, YSA donanım ve mimarisiyle kullanılabilir hale gelmiştir. Bu aşamada, toplama fonksiyonu ve işlemci fonksiyonunun harekete geçirilmesi, sabitlerin ilave edilmesi ve çeşitli dönüşümlerin yapılması gerekir. Böylece çıkış değerleri hesaplanır.

■ **Geri Hesaplamalar:** Ağın ürettiği çıkış değerleri ile gerçek çıkış değerleri farklı olduğu an, hata toplamı ağırlıklara dağıtılarak ağırlık değerleri yenilenmelidir.

■ **Yenilenme:** Geri besleme sonrasında yenilenmiş bağlantılarla ağın yeniden çıktı üretmesi sağlanır ve gerçek çıktı değerleriyle hata toplamı yeniden hesaplanır, hata miktarı kabul edilen sınırdan daha küçük değilse, en iyi seviyeye ulaşıncaya kadar geri besleme devam eder.

■ **Durma:** İstenilen değerler elde edilinceye kadar geri-ileri besleme işlemi devam eder, istenen düzeye ulaşıncaya ağın eğitimi tamamlanmış olur.

■ **Kontrol:** % 40 eğitim setiyle kurgulanan YSA'nın, % 30 uygunluk setiyle ağın öğrenme durumunun sağlanması yapılır.

■ **Kullanım:** Tüm bu adımlar sağlanmışsa modellenen YSA'nın hazırlanması işlemi tamamlanmıştır.

Hücreler arası bağlantılarla oluşan yapı, hücrelerin içerdikleri toplama ve aktivasyon fonksiyonları, öğrenme kural ve stratejileri gibi özellikler YSA'nın

modelini ortaya koymaktadır (Öztemel, 2003, 56). Bu modellerden önemli olanları; Tek Katmanlı YSA ve Çok Katmanlı YSA olarak ele alınmıştır.

Sadece girdi ve çıktı katmanlarından oluşan Tek Katmanlı YSA'da ağırlık bir ya da birden fazla girdisi ve çıktısı olabilir. Çıktı üniteleri, bütün girdi üniteleriyle bağlantılı olup her bağlantının bir ağırlık (w) değeri vardır. Ayrıca, ağda hücre çıktılarının sıfır (0) olmasını engelleyen ve daima 1 olarak alınan eşik değeri (Φ) mevcuttur. Ağırlıklı girdi değerleri eşik değeriyle toplanarak aktivasyon fonksiyonuna gönderilir ve $f = \{ \sum_{i=1}^m W_i X_i + \Phi \}$ şeklinde işlenerek çıkış üretilir. Çıkış üreten fonksiyonlar doğrusal fonksiyonlar olup girdiler bir doğru boyunca iki sınıfa ayrılmaya çalışılır. Eşik değer fonksiyonu kullanılarak -1 ya da +1 değerlerinde çıktı üretilir. Çıktı değeri +1 olduğunda örnek veri birinci gruba, -1 olduğunda ikinci gruba yönlendirilir (Öztemel, 2003, 59-60).

Perceptron (Basit Algılayıcı) Modeli: Hücrenin birden fazla girdi alıp 1 veya 0 değerinden oluşan bir çıktı üretme mantığına dayanmaktadır. Perceptronlar eşik değer fonksiyonunu kullanan tek bir hücreden oluşmaktadır. Girdi seti ve karşılık gelen çıktılar ağa gösterilerek ağın öğrenme kuralına göre çıktı değeri hesaplanır (Öztemel, 2003, 62-63).

ADALINE: Tek hücreli bir yapı olan ADALINE, en küçük ortalamaların karesi yöntemine dayanan Delta Öğrenme Kuralı'yla işlev göstermektedir. Ağın ürettiği çıktı değeri beklenen çıktı değerine göre hata en aza indirilecek şekilde dağıtılır. ADALINE modelinde öğrenme, en küçük kareler yöntemiyle yapay sinir ağlarının genel öğrenme prensibine göre gerçekleşir (Öztemel, 2003, 69).

Tek Katlı YSA modelleri doğrusal problemleri çözümlerken doğrusal olmayan problem durumlarının çözümü için Çok Katlı YSA modelleri geliştirilmiştir (Öztemel, 2003, 75).

Çok Katlı Perceptron (Algılayıcı) (MLP): Tek Katlı YSA'nın doğrusal olmayan XOR problemine uygulanıp çözüm üretememesinden sonra YSA ile ilgili çalışmalar durmuş, ardından Rumelthart ve arkadaşlarının 1986 yılında geliştirdikleri Çok Katlı Perceptron modeliyle XOR problemi çözülmüş ve YSA

ile ilgili çalışmaların yeniden canlanıp hızlanması sağlanmıştır. Doğrusal olmayan demek, ağın ürettiği çıktılarının bir doğru ya da doğrularla bir ya da birden fazla sınıfa ayrılmaması durumudur. Çok Katlı Perceptron, ADALINE modelinin geliştirilip doğrusal olmayan problemlere çözüm sağlayan modele dönüştürülmüş halidir. Öğrenirken Genelleştirilmiş Delta Öğrenme Kuralı'nı kullanır ve hatayı ağa yayarak hata dağılımını yapar. Özellikle, genelleme yapma, sınıflama ve tanılama problemlerinde etkili çözümler üretir. Ağa gelen girdiler işlenmeden bir sonraki ara katmana gönderilir. Her hücrenin bir girdisi ve bir çıktısı olur. Hücreler bir sonraki katmandaki hücreler ile bağlantılıdır ve üretilen çıktılar buraya gönderilir. Birden fazla ara katman olacağı gibi, bu katmanlarda birden fazla hücre yer alır. Bu hücreler giriş katmanından gelen verileri işlemekle görevlidir. Buradaki hücreler de bir sonraki hücrelerle bağlantılıdır ve işlenen verileri bir sonraki katmana gönderirler. Ara katmanlardan gelen veriler çıktı katmanında işlenir ve ağın girdi setine karşılık gelen çıktı seti üretilir. Her hücre bir çıktı üretmiş olur (Öztemel, 2003, 76-77).

Çok Katlı Perceptronlarda danışmanlı (öğretmenli) öğrenme metoduyla öğrenme gerçekleşir. Ağa girdi seti ve çıktı seti gösterilerek ağırlıkların en küçük kareler yöntemine dayanan Genelleştirilmiş Delta Kuralı esasıyla değişmesiyle ağ genelleme özelliği kazanır. Genelleştirilmiş Delta Kuralı, ileri doğru ve geri doğru hesaplama teknikleriyle öğrenmeyi sağlar. Ağa gösterilen girdiler hiçbir işleme tabi olmadan k-ıncı hücre çıktısı, $C_k^j = G_k$ şeklinde belirlenerek ara katmana gönderilir. Ara katmana gelen her giriş için, $NET_j^a = \sum_{k=1}^n W_{kj} C_k^i$ formülüyle NET girdi hesaplanır. Daha sonra, katman çıktısının üretilebilmesi için türevi alınabilir bir fonksiyon (sigmoid gibi) seçilir ve net girdinin bağlantılardan geçmesiyle çıktı üretilir. Bu şekilde ağın ileri beslemesi sağlanmış olur. Ağın ürettiği çıktı ile beklenen çıktı değeri karşılaştırıldıktan sonra aradaki fark hata olarak değerlendirilir. Ağın geri beslemesi olarak kabul edilen mantıkla hata değerinin bağlantılara dağıtılmasıyla hatanın en aza indirilmesi amaçlanır. m-inci hücrenin ürettiği çıktı değerindeki hata miktarı, $E_m = B_m - C_m$ olarak ortaya çıkacaktır. Katmanlarda yer alan tüm hücrelerin oluşturacağı toplam hata ise; $TH = \frac{1}{2} \sum_m E_m^2$ formülü ile belirlenir (Öztemel, 2003,

78-79). Elde edilen hatanın, bağlantılara ağırlıkların değiştirilmesi esasıyla dağıtılması iki şekilde olur (Öztemel, 2003, 79-80):

λ : ağırlıkların değişim miktarı

α : öğrenmenin optimum noktaya takılmasını önleyen momentum katsayısı

ΔA^a : ağırlığın değişim miktarı

δ_m : m-inci çıktı ünitesinin hatası,

olmak üzere;

1. Ara Katman ile Çıktı Katmanı Ağırlıklarının Değiştirilmesi: t anında ara katmandaki i-inci hücre bağlantıları arasındaki ağırlıkların değişim miktarı; $\Delta A_{jm}^a(t) = \lambda \delta_m \zeta_i^a + \alpha \Delta A_{jm}^a(t-1)$ formülüyle hesaplanır, δ_m ise; $\delta_m = f'(NET) E_m$ şeklinde belirlenir. Bu hesaplamalardan sonra t. iterasyondaki yeni ağırlık değerleri; $A_{jm}^a(t) = A_{jm}^a(t-1) + \Delta A_{jm}^a(t)$ olarak ortaya çıkacaktır. Aynı zamanda, eşik ağırlıklarının da değiştirilmesi gerekmektedir. β_c çıktı katmanındaki eşik ağırlıkları olmak üzere t anındaki değişim; $\Delta \beta_m^c(t) = \lambda \delta_m + \alpha \Delta \beta_m^c(t-1)$ ve t. iterasyonda ağırlığın yeni değeri; $\beta_m^c(t) = \beta_m^c(t-1) + \Delta \beta_m^c(t)$ şeklinde hesaplanır.

2. Ara Katmanlar Arası ve Ara Katman ile Girdi Katmanı Arasındaki Ağırlıkların Değiştirilmesi: Hata sadece ara katman ile çıktı katmanı arasında olmamaktadır, öyle ki, ara katmanlar arası ve girdi katmanı ile ara katmanlar arasındaki bağlantılarda da hatalar oluşmaktadır. Dolayısıyla, bu bağlantı ağırlıklarında oluşan hata miktarının belirlenip en aza indirecek değişimlerin yapılması gerekir. Bu bağlantı ağırlıklarındaki değişim miktarı, (ΔA^i) ; $\Delta A_{kj}^i(t) = \lambda \delta_j^a \zeta_k^i + \alpha \Delta A_{kj}^i(t-1)$ şeklinde belirlenir, δ_j^a ise; $\delta_j^a = f'(NET) \sum_m \delta_m A_{jm}^a$ formülüyle hesaplanır. Ağırlıkların yeni değeri; $A_{kj}^i(t) = A_{kj}^i(t-1) + \Delta A_{kj}^i(t)$ şeklinde yenilenecektir. Eşik değer ağırlıklarındaki (β^a) değişim miktarı ise; $\Delta \beta_j^a(t) = \lambda \delta_j^a + \alpha \Delta \beta_j^a(t-1)$ bağıntısıyla hesaplanıp, t. iterasyondaki yeni değerler; $\beta_j^a(t) = \beta_j^a(t-1) + \Delta \beta_j^a(t)$ şeklinde olacaktır.

LVQ Ağı: Kohonen tarafından geliştirilen LVQ Ağı'nın temel mantığı, n boyutlu bir vektörü bir vektör seti şeklinde uyarlamaktır. Bir vektörün belirli sayıda vektörler ile ifade edilmesi amaçlanır. Ağ, girdi vektörünün hangi vektör setiyle temsil edilmesi gerektiğini belirlemekle öğrenmeyi gerçekleştirir. Temsil vektör setine referans vektörleri denir ve bu vektörler öğrenme yoluyla oluşturulur. Sınıflandırma problemlerinde kullanılan LVQ Ağı, 1 ve 0 olmak üzere iki çıktı üretir. Çıktının 1 olması girdinin ilgili çıktıya ait olduğunu, 0 olması ise diğer durumu göstermektedir. Danışmanlı (öğretmenli) öğrenme stratejisi kullanılarak üretilen çıktının doğru sınıflandırılıp sınıflandırılmadığı gösterilir ve ağın eğitiminde en yakın komşu kuralına (Öklid) göre öğrenme sağlanır. Girdi vektörü ile referans vektörü arasındaki en kısa mesafe aranarak, girdi vektörünün en yakın vektör grubuna ait olduğu kabul edilir. Ağın ağırlıklarının değiştirilmesi, doğru ayrımı yapabilecek referans vektörlerini belirlemektir (Öztemel, 2003, 115-116-117).

ART Ağları: Grosberg tarafından beyin çalışma fonksiyonlarını açıklayan bir model olma özelliğiyle geliştirilen ART Ağları, sınıflandırma problemlerini çözümüleme kabiliyetiyle işlenmiştir. Sınıflama durumunda beyin gösterdiği işlevselliğe göre hareket etmektedir ve sınıflama yapan bir diğer önemli ağ olan danışmanlı (öğretmenli) öğrenen LVQ Ağı'nın aksine ART Ağları, danışmansız (öğretmensiz) öğrenme özelliğine sahiptir. ART Ağları, üç temel unsura dayanmaktadır (Öztemel, 2003, 138):

1. Normalizasyon: Biyolojik yapıların çevrede meydana gelen farklılıklara karşı duyarlı olup, uyum sağlama özelliği gösterme durumudur.

2. Ayrıştırılabilme: Biyolojik yapıların çevrede fark edilmesi güç olan olaylar karşısında farkındalık yaratma durumudur.

3. Ayrıntıların Saklandığı Kısa Dönemli Hafıza: Çevreden öğrenilen davranışlar eyleme dönüşmeden önce, hafızada saklı halde durmaktadır. Olaylar tekrar edildiği sürece unutulmamakta olup aksinde etkili olmamaktadır. Karşılaşılan olaylar karşısında alınan kararlarda uzun dönemli hafızada yer alan bilgiler daha etkili olmaktadır.

Hopfield Ağı: Geri dönüşümlü bir ağ olan Hopfield Ağı, tek tabakadan oluşmaktadır ve bu katmanda yer alan hücreler hem girdi hem de çıktı elemanı olarak işlev göstermektedir. Hücrelerin çalışması, açık (+1) ve kapalı (-1) olma mantığına göre sağlanmaktadır. Hopfiel Ağları, içerdiği işlemci fonksiyonların özelliklerine göre Sürekli ve Süreksiz Hopfield Ağları olmak üzere iki türdür. Ağda kullanılan fonksiyonlar sigmoid, hiperbolik tanjant gibi fonksiyonlar ise, Sürekli Hopfield Ağları; signum fonksiyonu gibi süreksiz fonksiyonlar ise, Süreksiz Hopfield Ağları geliştirilmiş olur (Şen, 2004, 147-148; Öztemel, 2003, 171).

Elman Ağı: Elman Ağı, Çok Katmanlı YSA yapısı göstermekle birlikte, ayrıca paralel bir girdi katmanı daha barındırır. Ağa sunulan verilerin girdi katmanından ara katmana iletilmesinden sonra, ara katmanın ürettiği ilk değerlerin ilave girdi katmanına (gecikmeli katman) gönderilmesiyle ağın çalışması başlar. Girdi katmanında verileri algılayan hücreler yer alır, ilave girdi katmanında ara katmanda yer alan hücre kadar hücre vardır ve algılama özelliği gösterirler. Ara katmanla arasındaki bağlantılar, buraya gelen verilerin hiç değişmeden gelmesini sağlar. Ara katmanda, toplayıcı ve dönüştürücü fonksiyonlar yer alır. Çıktı katmanında ise, doğrusal toplayıcı fonksiyonlar bulunur ve çıktı verisi kadar hücre yer alır (Şen, 2004, 144-145).

Jordon Ağı: Çok Katmanlı YSA ve geri beslemeli ağlardan biri olan Jordon Ağı; girdi, ara ve çıktı katmanlarına ek olarak, durum elemanları adı verilen özel bir katmandan oluşmaktadır. Durum elemanları, çıktı katmanının ürettiği aktivasyon değerlerini bir sonraki iterasyona girdi verisi olarak taşır. Durum elemanları ile çıktı katmanı arasında bulunan bağlantı ağırlıkları sabittir. Jordon Ağı'nın eğitimi, Elman Ağı'nın eğitimine benzer olup Çok Katmanlı YSA öğrenme stratejisine göre gerçekleşmektedir (Kröse, van der Smagt, 1996; Akt: Baş, 2006; Saraç, 2004).

Kohonen Ağı: Sınıflandırma yeteneği oldukça yüksek olan ve danışmansız (öğretmensiz) öğrenen bir ağ olma özelliği gösteren Kohonen Ağı, girdi ve çıktı katmanı olmak üzere iki katmandan oluşmaktadır. Yapı olarak

diğer ağlardan farklı bir özellik gösterir. Çıktı katmanı iki boyutlu bir düzlem uzayı olup, burada yer alan hücreler vektörleri ifade eder. Çıktı katmanında yarışan hücreler arasında kazananın 1, diğerlerinin 0 değerini alması mantığına dayanır (Saraç, 2004; Öztemel, 2003, 174).

Bir YSA metodolojisinde başarının sağlanabilmesi için ağa uygulanan tecrübe ve yaklaşımların isabetli seçilmesi, ağ yapısının uygun olması oldukça önemlidir. YSA'nın uygun parametre ve anlayışla tasarlanması sonuçların kararlı olmasını sağlar. Aksi takdirde sistemin karmaşıklığı artacaktır. Ağın geliştirilmesinde, ağın yapı ve işleyişine ilişkin;

- Katman sayısı, katmanlardaki hücre sayısı gibi niteliklerle ağ yapı ve özelliklerinin belirlenmesi,
- Hücrelerde kullanılan fonksiyonların belirlenmesi,
- Öğrenme algoritması ve parametrelerin belirlenmesi,
- Eğitim ve test setlerinin oluşturulması,

durumlarına dikkat edilmelidir (Saraç, 2004).

Ağda kullanılacak katman ve hücre sayısına karar vermek önem arz eder. Katman ve hücre sayılarının gereğinden az ya da fazla olması genelleme sıkıntıları ve ezberlemeye yol açabilmektedir. Bu sayıların belirlenmesinin en iyi yolu deneme yanılma yöntemiyle uygun düzene erişmektir. Hücre içindeki geçiş ve işleyişi sağlayan fonksiyonlar, ağa sunulan giriş verilerine ve ağa neyi öğretmenin amaçlandığına bağlıdır. YSA verilerinin doğrusallık göstermeme durumunda, verilerin normalizasyonunu sağlayacak olan yöntem YSA performansını doğrudan etkileyecektir. Bu doğrultuda tavsiye edilen genel yaklaşım, verilerin [0, 1] ya da [-1, +1] aralıklarında ölçeklendirilmesidir. Verilerin büyük değerler içermesi, işlemci fonksiyonlarının büyük değerler elde etmesi ve bunun sonucunda aşırı salınımlara neden olması kaçınılmaz olacaktır. Bu durum, öğrenme fonksiyonlarında başarısızlıklara sebep olabilir ve

YSA modelini olumsuz etkileyebilir. Verilerin [0, 1] aralığında ölçeklendirilmesi, $X_{yeni} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$ formülüne göre yapılabilir (Saraç, 2004).

2.2. Lojistik Regresyon Analizi

Bu bölümde; lojistik regresyon analizi, korelasyon ve regresyon kavramlarıyla birlikte ele alınarak ifade edilmiştir.

2.2.1. Regresyon ve Korelasyon Analizi

Korelasyon: Korelasyon, değişkenler arasındaki ilişkinin yapısı ve miktarı olarak ifade edilmektedir. Problem çözme becerileri ile sosyal beceriler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesi korelasyon örneği olarak gösterilebilir. Değişkenler arasındaki ilişkiler; değişkenin ölçme düzeyi, süreklilik durumu ve dağılım özelliklerine göre farklılık göstermektedir. İki değişken arasındaki ilişki, doğrusal, dağılımları normal, sürekli ve en az eşit aralıklı ölçek ile ölçülmüşse bu ilişki pearson korelasyon; sınıflamalı ölçme düzeyinde ise kontincensi katsayısı; sıralamalı ölçme düzeyinde ise spearman sıra katsayısı olarak ifade edilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012, 50-51). Değişkenler arası ilişkiler, doğrusal ve doğrusal olmayan olmak üzere iki türdür. Doğrusal ilişki, değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren noktaların bir doğru boyunca özetlenebilmesi anlamına gelirken; doğrusal olmayan ilişkide değişkenler arası ilişkiyi gösteren noktalar bir doğru boyunca toplanamadığından, doğrusallık göstermezler. İlişki iki değişken arasında inceleniyorsa ikili korelasyon; iki değişkenin başka bir değişkenle ilişkisi inceleniyorsa çoklu korelasyon; iki değişkenin arasındaki ilişki başka bir değişken sabitlenerek inceleniyorsa kısmi korelasyon olarak adlandırılır (Çokluk vd., 2012, 51).

Korelasyon katsayısı, 0 ile 1 arasında değerler alır ve 1'e yaklaştıkça ilişki düzeyinin arttığı anlamı çıkarılır. Korelasyon katsayısının karesi, açıklanan varyans (R^2) değerini ifade etmektedir. Açıklanan varyans, değişkenlerin birbirlerinde açıkladığı yüzdesel miktar anlamındadır. Matematik başarısı ile matematik öz yeterliliği arasındaki korelasyon katsayısının .7, dolayısıyla açıklanan varyans değerinin .49 olması; matematik öz yeterlilik algılarındaki

toplam varyansın % 49'unun matematik başarısından kaynaklandığı anlamına gelmektedir (Çokluk vd., 2012, 52-53).

Regresyon: Bir bağımlı ve bir ya da daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkinin matematiksel eşitlik ile ifade edilmesine regresyon analizi denir. Değişkenler arası ilişkinin doğrusal olması, doğrusal regresyon analizini; ilişkinin doğrusal olmaması, doğrusal olmayan regresyon analizini ortaya çıkarmaktadır. Bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenle oluşturulan regresyon analizi, basit regresyon analizi; bir bağımlı değişken ve birden fazla bağımsız değişkenle oluşan regresyon analizi, çoklu regresyon analizi; birden fazla bağımlı değişken ile oluşturulan regresyon analizi ise, çok değişkenli regresyon analizi olarak ifade edilir. Regresyon analizi ile, bağımlı değişken ile bağımsız değişken ya da değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak; bağımlı değişken ya da değişkenlerin bilinen değerleri için bağımlı değişkenin alabileceği değerleri tahmin etmek; bağımsız değişken ya da değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki değişim miktarının ne kadarını açıkladığını belirlemek ve bağımsız değişken ya da değişkenlerin bağımlı değişkeni yordayıp yordamadığını saptamak durumlarının ortaya konması amaçlanır (Büyüköztürk, 2013, 91-92).

Basit bir regresyon modeli, $Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$ şeklinde tanımlanırken; β_0 ; $X = 0$ iken Y 'nin alabileceği sabit değeri, β_1 ; X 'in bir birim değişiminin Y 'deki değişim miktarını ve e ; hata değerini ifade etmektedir. Modelin Y 'deki değişimi ne ölçüde açıkladığı önemli bir husustur, bu ise; açıklanan varyans (R^2) değeriyle belirlenir. Basit ve çoklu regresyon analizleri, değişkenlerinin normal dağılım göstermesi ya da hata varyansının normal dağılım göstermesi gibi bazı varsayımlar gerektirmektedir (Büyüköztürk, 2013, 92).

2.2.2. Lojistik Regresyon Analizi

Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin ikili, üçlü ya da çoklu kategorik formatta olduğu taktirde, bağımsız değişkenlerle olan ilişki durumunun, bağımlı değişkenin beklenen değerlerinin olasılık olarak belirlendiği regresyon yöntemidir. Basit ve çoklu regresyon analizi, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki matematiksel örüntüyü açıklamayı

amaçlarken, analizde kullanılan verilerin normal dağılım göstermesi ve hata varyansının normal dağılım göstermesi gerekmektedir, fakat lojistik regresyon analizi için bu gereklilik aranmaz. Sınıflama ve atama işlemleri için uygun bir yöntem olan lojistik regresyon analizinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerine etkileri olasılık olarak belirlenip, risk faktörlerinin eldesi sağlanır. Bağımlı değişkenler, olumlu-olumsuz, az-orta-çok, var-yok gibi tiplerde kategorize edilerek incelenir (Özdamar, 2002). Sınıflamada kullanılan teknikler arasında yer alan diskriminant analizi ve çoklu regresyon analizi tekniklerinde ihtiyaç duyulan sayıtlar aranmadığından, bu özellikler lojistik regresyon analizini daha esnek kılmaktadır. Diğer taraftan, kümeleme analizi, log-linear analiz ve probit analizi, lojistik regresyon analizine yakın kabul edilen tekniklerdendir fakat bu teknikler ile lojistik regresyon analizi arasında kabul edilebilir farklılıklar bulunmaktadır. Kümeleme analizinde, farklı olarak, sınıf sayıları ve sınıf üyeleri önceden bilinmemektedir; sınıflandırma, değişkenlerin uzaklığı ve benzerliği esasıyla yapılmaktadır. Log-linear analizinde, tüm değişkenlerin kategorik özellikte ve poisson dağılım göstermesi istenmektedir. Probit analizinde ise, kümülatif normal dağılım verileri kullanılırken, lojistik regresyon analizinde log-odds oranları kullanılmaktadır (Kalaycı, 2005; Akt: Çokluk vd., 2012, 59).

Lojistik regresyon analizinin tercih edilme nedenlerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Baydemir, 2014):

- Bağımlı değişken kategorik özellikte olup, bağımsız değişken sürekli ya da süreksiz olabilir.
- Model doğrusal hale getirilerek, model kurulumu kolaylaştırılmış olur.
- Lojistik regresyon analizi yapan paket programlar oldukça fazladır.
- Bağımsız değişkenlerin olasılık fonksiyon dağılımlarıyla ilgili bir koşul bulunmaz.
- Negatif olasılıkla karşılaştırma yapmak sorun oluşturmaz.

■ Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olması gerekmez, üstel ya da polinom ilişkisi olabilir.

Lojistik regresyon analizi, üç farklı grupta incelenebilmektedir (Özdamar, 2002):

1. Binary (ikili) Lojistik Regresyon: Bağımlı değişkenin iki kategorili olduğu lojistik regresyon tipidir.

2. Ordinal (sıralı çoklu) Lojistik Regresyon: Hafif-orta-ağır gibi sıralı ölçekli olduğu en az üç kategorili lojistik regresyon tipidir.

3. Nominal (sırasız çoklu) Lojistik Regresyon: Bağımlı değişkenin, sıra gözetmeksizin, mühendis-öğretmen-bankacı gibi nitelikte olduğu en az üç kategorili lojistik regresyon tipidir.

Bağımlı değişkenin yapısını ifade eden örneklere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Lojistik Regresyon Türlerine Ait Örnekler (Baydemir, 2012)

Bağımlı Değişken	Örnek
2 Kategorili (Binominal)	öldü-yaşıyor, başarılı-başarısız
2'den fazla kategorili sırasız (Multinomial)	işsiz-emekli-çalışan, sayısal-sözel-eşit ağırlık
2'den fazla kategorili sıralı (Ordinal)	düşük-orta-yüksek, etkisiz-etkili-çok etkili

Regresyon analizinin sahip olduğu genel varsayımları içermek üzere, lojistik regresyon analizi varsayımları aşağıda belirtilmiştir (Şentürk, 2011):

■ Matematiksel Kalıbın Doğru Belirlenmesi: Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni olasılık olarak açıklamasında sorun yaşanmaması için, değişkenlerin matematiksel kalıba oturtulması gerekir.

■ Çoklu Doğrusal Bağlantı Sorunu: Bağımsız değişkenlerin, kendi aralarında ilişkili olması durumu çoklu doğrusal bağlantı olarak ifade edilir ve bu durum hata miktarını arttıran yönde etki gösterir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007; Akt: Şentürk, 2011).

■ Bağımlı Değişken ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Doğrusallık: Lojistik regresyon analizinde, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olması aranmaz, lakin denklemdaki logit dönüşümü doğrusallaştırma işlemi barındırdığı için doğrusallık şartı arar.

■ Hata Terimlerinin Bağımsız Olması: Hata terimlerinin bağımsız olması gerekir, yani aralarında oto korelasyon olmamalıdır.

■ Gözlem Sayısı: Gözlem sayısı, tahmin edilecek parametre sayısından fazla olmalıdır.

■ Bağımlı Değişkenler Arası İlişki: Bağımlı değişkenler arasında ilişki olmaması ve bağımlı değişkenin 0-1 aralığından çıkmaması gerekir.

Bağımlı değişkenin tahmin değerlerini olasılık olarak hesaplayan sınıflayıcı regresyon yöntemi niteliğindeki lojistik regresyon analizi; $P(Y) = \frac{e^z}{1+e^z} = \frac{1}{1+e^{-z}}$ şeklinde modellenir. Z; değişkenlerin doğrusal kombinasyonu olup, $z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$ şeklinde ifade edilir. $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$; regresyon katsayılarıdır, $\ln\left(\frac{P(Y)}{Q(Y)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$ olarak hesaplanır (Özdamar, 2002).

$$\frac{P(Y)}{Q(Y)} = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n} = e^{\beta_0} e^{\beta_1 X_1} e^{\beta_2 X_2} \dots e^{\beta_n X_n}, \text{ buradaki } Q(Y) \text{ ise;}$$

$Q(Y)=1-P(Y)$ eşitliğidir ve Odds Ratio değeri $OR = \frac{P(X)}{Q(Y)}$ olduğundan, her bir parametrenin $\text{Exp}(\beta)$ değerleri, OR değerleri olarak ele alınır. Yani, $\text{Exp}(\beta_n)$, Y değişkeninin X_p değişkeninin etkisi ile kaç kat daha fazla ya da yüzde kaç oranında fazla olduğu anlamına gelir. Dolayısıyla, $OR_n = \text{Exp}(\beta_n)$ eşitliği ifade edilir (Özdamar, 2002).

Lojistik regresyon modelinde kullanılan parametrelerin tahminleyicisi olarak öne çıkan yöntemler; En Çok Olabilirlik Yöntemi, Yeniden Ağırlıklandırılmış İteratif En Küçük Kareler Yöntemi ve Minimum Logit Ki-Kare Yöntemidir (Şentürk, 2011). En Çok Olabilirlik Yöntemi: Bağımsız değişken ve değişkenler aracılığıyla açıklanan bağımlı değişken verilerine ulaşma olasılığını en çoklamayı, log olabilirliğini en büyükmeyi amaçlayan parametrelerin tahmin edildiği yöntemdir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007; Akt: Şentürk, 2011). Modeldeki $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ parametreleri log olabilirlik yani maksimum olabilirlik fonksiyonuyla kestirilir. Bu kestirilen değerler, fonksiyonun maksimizasyonunu sağlayıp gözlenen değerlere yakınsar. Bağımlı ve bağımsız değişkenler (X ve Y) ile olabilirlik fonksiyonu; $P^{(Y_i/X_i)} = \prod_{i=1}^n P_i^{Y_i} (1 - P_i)^{1-Y_i}$ şeklinde açıklanır. Birbirinden bağımsız n tane gözlem esas alınarak, bu terimlerin çarpımlarıyla olasılık fonksiyonu; $L^{(Y_i/X_i, \beta)} = \prod_{i=1}^n P^{(Y_i/X_i)}$ olarak özetlenir (Şentürk, 2011). Fakat, bu fonksiyonun logaritması alınarak kullanılması daha uygun olacağından; $L^{(Y_i/X_i, \beta)} = \ln L^{(Y_i/X_i, \beta)} = \prod_{i=1}^n [Y_i \ln P_i + (1 - Y_i) \ln(1 - P_i)]$ olarak dönüştürülür (Hosmer ve Lemeshow, 1989; akt: Şentürk, 2011).

Doğrusal regresyon analizinde, kestirilen parametrelerin anlamlılığını test etmek için t ve f testleri kullanılırken, lojistik regresyon analizi için genellikle Wald Testi ve Olabilirlik Oran Testi kullanılmaktadır (Çokluk vd., 2012, 85; Şentürk, 2011). Wald Testi: Her bir bağımsız değişken için lojistik regresyon katsayısının anlamlılığını test etmeyi amaçlar. β katsayısının anlamlılık testine karşılık gelmekte olup, standardize olmayan bir lojistik katsayısının, kendi standart hatasına (SE) oranının karesiyle ifade edilir; $W = \left(\frac{\beta - \beta_0}{SE(\beta)} \right)$ (Çokluk vd., 2012, 86). Olabilirlik Oran Testi: Bir bağımsız değişkenin modele dahil edildiği ve edilmediği durumları karşılaştırarak, o değişkenin parametre tahminlerinin anlamlılığını test eden yöntemdir (Şentürk, 2011). Diğer bir tanımıyla, l_0 ; mümkün ve gerekli değişkenler için model, l_1 ; tüm değişkenleri içeren ful model olmak üzere, bu iki modelin oranlanmasına dayanmaktadır ve $D = -2 \log(l_0/l_1)$ şeklinde formüle edilmektedir (Agesti, 2007; Akt: Şentürk, 2011).

Lojistik regresyon analizinde modelin uyum iyiliğinin yani modelin analiz için ne derece uygun olduğunun belirlenmesinde, genel olarak Ki-Kare ve R^2 ölçütleri esas alınır (Şentürk, 2011). Ki-Kare İstatistiği: Regresyon analizindeki F istatistiğine karşılık gelen bu istatistik, parametrelerin anlamlılıklarını test eden olabilirlik oran testine benzemektedir. l_0 ; bağımsız değişkenlerin yer almadığı model, l_1 ; tüm bağımsız değişkenlerin yer aldığı ful model olmak üzere, iki modelin log olabilirlik (log likelihood – LL) değerinin -2 katı (-2LL) değeri üzerinden uyum iyiliği yorumlanır. Yani, modellerin ‘L’ değerlerinin logaritmasının -2 katı alınarak birbirinden çıkarılır; $G = -2 \log \left(\frac{l_0}{l_1} \right) = (-2 \log l_0) - (-2 \log l_1) = -2 (\log l_0 - \log l_1)$ (Şentürk, 2011). -2LL değerinin küçük olması, model uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğuna işaret eder; bu değer ‘0’ olması, modelin olabilirlik değerinin (likelihood) ‘1’ olduğu yani, elde edilen verileri tam olarak temsil ettiği anlamına gelir (Kalaycı, 2014, 292). R^2 değerleri: En çok tercih edilen R^2 değerleri; Cox ve Snell R^2 , Nagelkerke R^2 ve Mc Fadden R^2 istatistikleri olup, 0 ile 1 arasında değerler alırlar. Regresyon analizindeki R^2 değerine benzemekte olup, 1’e yaklaşıyor olmaları güçlü bir uyumun varlığına işaret etmektedir (Şentürk, 2011).

2.3. Akademik Başarı

Bu bölümde; akademik başarı kavramını ifade eden öğelere ve akademik başarıları etkileyen unsurların neler olabileceğine değinilmiştir.

2.3.1. Öğrenme ve Başarı

İnsanoğlu, doğduğu andan itibaren, çevresine adapte olmakla karşı karşıya kalmakta ve uyum sağlamak adına bir takım davranışlar kazanmak zorunda olmaktadır. Bu süreç insanların sürekli gelişim göstermesini, adaptasyonu ve davranışlarının kalıcı bir şekilde artarak depolanmasını sağlamaktadır. Bu durum, öğrenme olarak açıklanmaktadır (Tekin, 2004). Öğrenme, davranışlarla ilgili bir süreçtir. Davranış, insanların sergilediği dolaylı ya da doğrudan her türlü hareket olarak tanımlanabilir. Örneğin; koşma, televizyon izleme, konuşma gibi durumlar doğrudan gözlemlenebilen

davranışlar olup; düşünme, gördüğünü hatırlama, işlem yapabilme gibi durumlar ise dolaylı davranışlardır. Davranışlar, yenisinin kazanılması ve eskisinin yeni bir durumda kullanılması olmak üzere iki türdür. Eğitim sistemlerinin bireyler için kazandırılması istenen davranış durumları da böyle kabul edilir. Davranışlara paralel olarak öğrenme olayı da, yeni bir tepki ve davranış içeren edinme-kazanma ve önceden edinilmiş bir davranışın yeni koşul ve uyarıcılar karşısında gösterilmesini içeren yaygınlaşma olmak üzere iki türdedir. Edinme ve yaygınlaşma; davranışlardaki değişime temas etmektedir ve davranışlardaki değişim öğrenmeyi sağlamaktadır. Dolayısıyla, insanların davranışlarında çeşitli değişimlerin gerçekleşmesi, çeşitli özellikler kazanılması anlamına gelmekte olup öğrenme olarak ifade edilmektedir (Seven ve Engin, 2008).

Diğer taraftan, insanlarda meydana gelen değişimlerin ürünü olarak, bireylerin sahip oldukları hareketleri yani davranışları göstermek mümkündür (Seven ve Engin, 2008). Öğrenmenin ne derece gerçekleştiği, bireyin öğrenmelerinin ne düzeyde değiştiği, davranışlar üzerinden gözlemlenebilmektedir. Böylece, öğrenme sürecindeki davranış değişikliklerinin ölçülüp, öğrenmenin değerlendirilmesi fırsatı ortaya çıkmaktadır. Bu değerlendirmeler başarı kavramını; eğitim sistemlerinde ise akademik başarı kavramını oluşturmaktadır (Karip, 2012, 12). Başarı, amaçlanan sonuca ulaşma çabası olarak tanımlanır (Wolman, 1973; Akt: Memduhoğlu ve Tanhan, 2013). Akademik başarı ise, genellikle, okutulan derslerin kazandırdığı beceri ya da bilgilerin öğretmen takdiri notlar ya da test puanlarıyla ya da her ikisiyle ifadesi olarak tanımlanır (Carter ve Good, 1973; Akt: Memduhoğlu ve Tanhan, 2013). Ahmann ve Stanley Marvin'e (1971) göre akademik başarı, öğrencilerin psikomotor ve duyuşsal gelişimi dışında kalan bilişsel davranış gelişimleri olarak ifade edilir (Akt: Memduhoğlu ve Tanhan, 2013).

2.3.2. Etki Unsurları

Sayın ve Gelbal (2014); Metin (2013); Memduhoğlu ve Tanhan (2013); Laighatdar, Samiee, Sadeghian, Shafaie, Alikhani & Hashemi (2012); Aslantaş, Özlem ve Külekçi (2012); Savaş, Taş ve Duru (2010); Anıl (2009); Gürsakal

(2009); Yüksel ve Sezgin'in (2008); Keser ve Sarıbay (2007); Gökalp (2006); Çitil, Söğüt ve Büyükkasap (2006); Çınar ve Özkaya (2004); Peker (2003); Büyükköztürk ve Deryakulu (2002); Şeker, Atan, Göksel ve Karpat (2002) çalışmaları ışığında, üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen unsurları; demografik özellikler, lise öğrenimi nitelikleri, üniversite hazırlık ve giriş süreci, üniversitenin fiziksel ve sosyal koşulları, ekonomik durum, sosyal ilişkiler, öğretim elemanlarının teknik ve sosyal özellikleri, üniversite yönetimi, üniversite ve bölümden memnuniyet düzeyi, aile yapısı, çalışma sıklığı ve şekli gibi temel başlıklar altında ele almak mümkündür.

2.4. İlgili Araştırmalar

Araştırmada kullanılan yöntemler ve araştırmanın amacıyla benzerlik gösteren; YSA, lojistik regresyon analizi ve akademik başarı kuramlarını içeren çalışmalardan bazılarına, yurt dışında ve Türkiye'de yapılan ilgili araştırmalar olarak değinilmiştir.

2.4.1. Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar

Bou-Rabee, Suliaman, Choe, Han, Saaed & Marati (2015), Kuveyt'teki petrol ve diğer fosil yakıtlara alternatif olarak geliştirilmesi amaçlanan güneş enerjisinden yararlanma ve bunun sonucunda oluşan güneş radyasyonu miktarını kestiren bir model üzerine çalışmışlardır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin çevreye zarar vermeyen özelliği ve diğer enerji türlerine bağımlılığın azaltılması amacı ve Kuveyt'in yıllık ortalama 3347 saat güneş ışığı görmesi bu çalışmayı araştırmacılar açısından önemli kılmaktadır. Güneş enerjisinden yararlanılırken radyasyon miktarını ortaya koyan bir YSA modeli geliştirmişlerdir. Bu model % 94,75 oranında tahmin başarısı göstermiştir.

Kuzmanovic, Jevric, Gajic, Kovacevic, Vasiljevic, Kecojevic & Ivanovic (2015) çalışmalarında, YSA kullanarak 38 farklı çikolata türlerinde bulunan metal içeriklerini kestiren bir model geliştirmişlerdir. Dört farklı yapıda en iyi sonucu veren ağa ulaşılması amaçlanmış ve en iyi modelin elde edilmesi için test edilmiştir.

Godarzi, Amiri, Talaei & Jamasb (2014), OECD ülkelerinin 1974–2004 yılları arasında bir dizi veri kullanarak petrol fiyatlarının kestirilmesini amaçlayan modeller geliştirmişlerdir. Bu modeller YSA ve Zaman Serilerinden MARX modeliyle oluşturulmuş olup, modellerin doğrulanması bu ülkelerin 2005–2009 yılları arasındaki veriler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Rahmani & Aprilianto (2014) çalışmalarında, 2011–2012 yıllarında mezun olan STMIK Banjerbaru Üniversitesi öğrencileri verilerinden yararlanarak YSA ile bir model oluşturmuşlardır. Bu model, üç sömestr notunun ortalamasını girdi verisi olarak alıp, öğrencilerin hangi not ortalaması ile mezun olduğunu ve bu ortalamayla hangi sürede mezun olduğunu kestirmektedir.

Musso, Kyndt, Coscaller & Dochy (2013), dikkat, hafıza, öğrenme stratejileri gibi bilişsel ve çeşitli demografik ve çevresel unsurlardan hareketle öğrencileri akademik performanslarına göre üç gruba ayırmış ve YSA ile sınıflandırarak çalışmayı yürütmüşlerdir. İki grup için sınıflandırma başarısı % 100 iken, diğer grup için % 87 oranında doğru sınıflama elde edilmiştir. Modelin ürettiği sürekli puan değerleri ile gözlenen değerler arasındaki korelasyon değeri 0.86 olarak saptanmıştır.

Laighatdar vd.'nin (2012) üniversite öğrencilerinin çalışma taahhütlerini etkileyen eğitsel ve örgütsel unsurları regresyon analizi yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda, eğitim kurumlarında çalışan personellerin etkinlikleri ve disiplinleri, öğrencilerin uygulama ve çalıştaylara katılmaları, eğitim kurumlarının fiziksel uygunlukları durumları anlamlı ve etkili olan unsurların başında gelmiştir.

Lee (2010), 7 girdi, 5 ara ve 3 çıktı hücrelerinden oluşan geri yayılım algoritmali bir MLP ağı modeliyle, tasarım bölümünde okuyan öğrencilerin birinci sınıfta aldığı derslerin, üst sınıflarda alınan 3 profesyonel dersle olan öğrenme etkilerini başarı ölçülerinden hareketle belirlemeyi amaçlamıştır. Girdi hücreleri 7 dersten, çıktı hücreleri 3 dersten oluşmakta olup, 7 giriş dersi 3 derse sınıflanmıştır. Elde edilen doğru tahmin başarısı birinci çıktı dersi için % 91,27, ikinci çıktı dersi için % 93,54 ve üçüncü çıktı dersi için % 94,94 olmuştur.

Oladokun, Adebajo & Charles-Owabo (2008), kümülatif not ortalamalarından hareketle mühendislik öğrencilerinin akademik performanslarını YSA ile sınıflandırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğrencileri başarı ölçülerine göre iyi, orta ve zayıf olarak üç grupta incelemek üzere 10 girdi değişkeni kullanarak bir MLP modeli üretmişler ve bu modelin sınıflama başarısını % 74'ün üzerinde olarak belirlemişlerdir.

Naik & Ragothaman (2004) çalışmalarında, işletme yönetimi yüksek lisans öğrencilerinin başarılarını başarılı/başarısız şeklinde; YSA, logit ve probit regresyon analizi yöntemlerini kullanarak kestirmeyi amaçlamışlardır. YSA modeli için 10 girdi değişkeni, 1 çıktı değişkeni kullanılmıştır. YSA'nın doğru sınıflama başarısı % 89,13; logit regresyonun % 72,83 ve probit regresyonun % 73,37 olarak belirlenmiştir.

2.4.2. Türkiye'de Yapılan İlgili Araştırmalar

Toprak (2017) çalışmasında, PISA 2012 matematik uygulamasına katılan tüm öğrencilerin matematik başarıları aracılığıyla YSA, karar ağaçları ve ayırma analizi yöntemlerinin sınıflama performanslarını karşılaştırmıştır. Çalışmada öğrenci başarıları 3 farklı grupta incelenmiştir. Birinci grup başarıların 6 düzeyde incelenmesi, ikinci grup başarıların 3 düzeyde incelenmesi ve üçüncü grup başarıların 2 düzeyde incelenmesiyle ele alınmıştır. Yapılan tüm karşılaştırmalarda YSA'nın diğer yöntemlere göre daha başarılı sınıflandırmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tezbaşaran (2016) çalışmasında, ölçeklerin yapı geçerliliğinin belirlenmesinde kullanılan doğrulayıcı faktör analizi yöntemlerinden Temel Bileşenler Analizi ile YSA'yı yapılandırma performansı açısından karşılaştırmıştır. Döndürme öncesi ortaya çıkan sonuçlar iki yöntem için de benzer iken, döndürme sonrası ortaya çıkan sonuçlar YSA lehine olmuştur.

Aybek (2016), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Sistemine kayıtlı olan 195584 öğrencinin Temel Bilgi Teknolojisi adlı dersten dönem sonunda aldığı puanları ve dersten geçme durumlarını YSA ile kestiren bir çalışma

yürütmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, kestirilen puanlar ile gözlenen puanlar arasındaki korelasyonun düşük düzeyde olduğunu göstermiştir.

Bahadır (2015), üç farklı üniversiteden 220 ilköğretim matematik öğretmenliği programı mezununun aldığı derslerden hareketle, bu mezunların lisansüstü eğitime girme başarısını kestiren YSA ve Lojistik Regresyon Analizi modelleri geliştirmiştir. Bu modellerin doğru tahmin yüzdeleri YSA için 93,02; Lojistik Regresyon Analizi Yöntemi için 90,75 olmuştur.

Kasaplı (2014), içme suyu şebekelerinde maliyet kestirimi yapmak üzere YSA ve Regresyon Analizi modellerinin geliştirilip, bu modellerin karşılaştırıldığı bir çalışma yürütmüştür. Elde edilen sonuçlara göre YSA, Regresyon Analizine göre daha başarılı sonuçlar vermiştir.

Tekin (2014), üniversite öğrencilerinin mezuniyet notlarını kestirmek amacıyla, Yapay Sinir Ağları (YSA), Destekçi Vektör Makinesi (SVM) ve Aşırı Öğrenme Makinesi (ELM) yöntemlerini kullanmış ve bu yöntemlerin başarısını karşılaştırmıştır. SVM % 97,98, ELM % 94,92 ve YSA % 93,76 oranında tahmin başarısı göstermiştir.

Şevik, Aktaş, Özdemir ve Doğan (2014) mantarın kurutulması işleminde, YSA'nın modelleme tekniğiyle, iklime bağlı kalmadan yıl boyunca ekonomiklik sağlayan, bilgisayar kontrollü, güneş destekli bir kurutucu modeli geliştirmişlerdir.

Caner ve Üstün (2013) çalışmalarında, YSA ile ses tanıma modeli geliştirmişlerdir. Alınan ses örnekleri, ses kartı özelliklerine göre sayısal verilere dönüştürülmüştür. Model, Çok Katmanlı Algılayıcı ve Genelleştirilmiş Delta Kuralı içeren ağ ile tasarlanmıştır. Örneklemelerden 'a' sesli harfi alınmış ve bu sesin sahibinin kim olduğunu ortaya koyan bir mimari oluşturulmuştur.

Ötkün ve Karlık (2013) çalışmalarında, Java programlama dilini kullanarak, pencere ortalama tabanlı öz nitelik çıkarma algoritması ve YSA ile bir yüz tanıma sistemi geliştirmişlerdir. Çalışmada, resim ya da video

görüntüsünden, yüzün karakteristik özelliklerini tanımlayan bir koda dönüştürülmesi esas alınmıştır. Geliştirilen yazılımın performansı ORL veri tabanına göre değerlendirilmiş ve % 96-97 civarında tanıma yüzdesine ulaşılmıştır.

Ataseven (2013), bir şirkete ait dört ürünün 11 yıl için aylık satış miktarlarının kestirilmesini, YSA ile Zaman Serilerinden Box–Jenkins (ARIMA) modellerini karşılaştırarak ele almıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, YSA performansı Box–Jenkins modeli performansına göre daha başarılı kestirimler yapmıştır.

Aslantaş vd. (2012), eğitim fakültesinde öğrenim gören öğrenciler üzerinden bir çalışma yürüterek, öğrencilerin dönem sonu başarı ölçülerine etki eden faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada, ailenin gelir durumu, babanın eğitim düzeyi, üniversiteyi kaçınıcı yılda kazandığı, dershaneye gitme durumu ve lise bitirme derecesinin akademik başarıyı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çırak'ın (2012) yüksek öğretim öğrencilerinin başarılarını sınıflandırmak amacıyla yürüttüğü çalışmasında, Lojistik Regresyon ve YSA yaklaşımları karşılaştırılmıştır. Lojistik Regresyon Analizi % 66,10 başarı göstermişken, YSA'nın başarıları % 70,16 olmuştur. Çalışmada YSA'dan Çok Katmanlı Perceptron ağı kullanılmıştır.

Koç'un (2012) karmaşık metro sistemlerinin araç kaynaklı hava hızlarını YSA ile modelleyen çalışmasında, yer altı ulaşım yapılarında yer alan bir çok geometrik düzenlemeler kullanılarak karmaşık sistem modellemesi yapmıştır. Çalışmada geliştirilip eğitilen model ile metro sistemlerinde zaman esaslı hava hızlarını ortaya koyan bir simülasyon aracı elde edilmiştir.

Tepehan (2011) yaptığı çalışmada, Türkiye'deki öğrencilerin PISA sonuçlarından elde ettikleri başarıları kullanarak, YSA ile lojistik regresyon analizi yöntemlerinin performanslarını karşılaştırmıştır. Karşılaştırma, matematik, fen bilimleri ve okuma başarıları şeklinde 3 branşta yapılmış olup

matematik başarısını YSA % 78,6, lojistik regresyon % 76,8; fen bilimleri başarısını YSA % 78,5, lojistik regresyon % 78,1; okuma başarısını YSA % 79,4, lojistik regresyon % 78,4 performansla tahmin etmiştir.

Savaş vd. (2010), orta okul 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencileri üzerinden, matematik başarılarına etki eden faktörleri belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma, Van İli'nde bulunan özel ve devlet okullarında öğrenim gören 275 öğrenci verisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde, özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin devlet okullarında öğrenim görenlere göre; sosyo-ekonomik yüksek düzeyde olan öğrencilerin düşük düzeyde olanlara göre; özel kurslara giden öğrencilerin gitmeyenlere göre; matematik dersine ilgisi olan öğrencilerin olmayanlara göre daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Açıkbaş, Kaypmaz ve Söylemez (2010), raylı taşıma sistemlerinde enerji tüketimini azaltmak için hız profilini en uygun hale getirebilecek bir yöntem geliştirmek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. YSA, farklı boştta gitme durumları için yolculuk süresi ve enerji tüketimini kestirmek amacıyla kullanılmış olup; hedef yolculuk sürelerini, hedef enerji tüketimini ve ağırlık faktörlerini barındıran model üzerinden optimizasyonunun sağlanması amaçlanmıştır.

Helhel (2009), 1992-2008 yılları arası 12 aylık makro ekonomik değişkenlerden yararlanarak döviz kuru dalgalanmalarını kestirmeyi amaçlayan çalışmasında, YSA ile VAR modeli kullanarak karşılaştırma yapmıştır. Elde edilen sonuçlar, doğrusal olmayan YSA'nın, doğrusal bir yöntem özelliğinde olan VAR metoduna göre daha başarılı kestirimler yaptığını ortaya koymuştur.

Asilkan ve Irmak'ın (2009) ikinci el otomobil fiyatlarının kestirilmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, Zaman Serisi ve YSA modelleri geliştirilerek, gelecekteki araç fiyatlarını kestirmeye çalışmışlardır. 2005, 2006, 2007 verileri kullanılarak 2008 ve 2009 yılı fiyatlarının kestirildiği çalışma sonucunda, YSA performansının Zaman Serisi modeli performansına kıyasla daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Burmaoğlu (2009), Birleşmiş Milletler Programı Beşeri Kalkınma Endeksi verilerini kullanarak; Diskriminant Analizi, Lojistik Regresyon Analizi ve YSA ile sınıflandırma çalışması yapmış ve bu metotları sınıflandırma başarısına göre karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda, normalize edilmiş verilere göre Lojistik Regresyon Analizi ve YSA'nın, Diskriminant Analizi'ne göre daha başarılı bir sınıflandırma yaptığı ortaya koyulmuştur. YSA bu çalışmada % 100'lük sınıflandırma başarısı göstermiştir.

Yüksel ve Sezgin (2008), üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen zihinsel olmayan faktörleri temel alarak, bu etkilerin neler olduğunu açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmada, veri toplama aracı olarak; öğrencilerin kişisel özelliklerini, motivasyon kaynaklarını, öğretimin niteliğini, öğretim elemanı-öğrenci-yönetim ilişkilerini ve öğretim ortamlarının fiziksel özelliklerini inceleyen maddelerin yer aldığı anket formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, maddi olanaklar, ailede üniversite okuyan birey sayısı, istenilen programda okuma durumu, arkadaşlık ve aile ilişkileri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim elemanlarıyla olan ilişki düzeyi, cinsiyet, sosyal etkinliklere katılım ve öğrenim görülen fiziki ortamların akademik başarıyı etkilediği belirlenmiştir.

Aslan'ın (2008) Emir Gölü'nün su kalitesini modellemeyi amaçlayan çalışmasında, ölçülen çözülmüş oksijen verileri kullanılarak YSA ve ABSİS aracılığıyla göl ekosistemi açıklanmıştır. Geliştirilen modeller arasında, YSA modeli su kalitesinin saptanmasında başarılı sonuçlar verirken; ABSİS modelinde başarıya ulaşılamamıştır.

Yılmaz, Güneş ve Aksu (2007), rüzgâr enerjisinden yararlanılan sistemlerde, rüzgâr hızının değişkenliği sebebiyle enerji üretim mekanizmalarında meydana gelebilecek aksaklıkları kontrol altına almak için YSA ile bir denetleyici geliştirmeyi amaçlamışlardır.

Çitil vd. (2006), fen edebiyat fakültesinde öğrenim gören öğrencilerle, akademik başarılarına etki eden unsurları belirlemeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada kullanılan veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen

bir anket formu ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarının ağırlıklı olarak, fiziki ve sosyal ortamlardan ve ekonomik durumlardan etkilendiği belirlenmiştir.

Gökalp (2006), beden eğitimi, resim iş ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrenciler üzerinden, öğrenci başarılarını etkileyen okul içi faktörleri belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada frekans ve yüzdelik değerler kullanılarak analiz gerçekleştirilmiş olup, öğrenim görülen ortamların fiziki koşulları ve akademisyen ve idarecilerin yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarılarını etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ocakoğlu (2006) çalışmasında, YSA ile Lojistik Regresyon Analizini sınıflandırma başarısı üzerinden karşılaştırmıştır. Çalışma, bir hastanede yatan 140 klinik hastanın mevcut durumdan memnun olup olmamaları esasıyla yürütülmüştür. Sınıflandırma sonucunda, Lojistik Regresyon Analizi % 81,4 başarı gösterirken, YSA % 85 başarı göstermiştir.

Erdem ve Uzun (2005), bir karakter tanıma işlemi olarak YSA'yı kullanarak, A'dan Z'ye 29 Türkçe karakter esasıyla Times New Roman, Ariel ve el yazısı büyük küçük harflerle bir tanıma modeli oluşturmuşlardır. Çalışmada çok katmanlı ileri beslemeli ağ ve geriye yayılım öğrenme algoritması kullanılmıştır. Eğitim ve test çalışmaları sonrasında resim yazı karakterlerini tanılayan yazılım elde etmişlerdir.

Çikoğlu, Temurtaş ve Yumurcak (2004), YSA ile yaptıkları çalışmada imza tanıma sistemi geliştirmişlerdir. İmzaların ayırt edilebilirliği; imza yoğunluğu, merkezler arası yatay farkı, imzanın merkezler arası dikey farkı, imzanın genişliği ve imzanın yüksekliği özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Bu beş özellik, geliştirilen tanıma modeli için başlıca değişkenler olmuş ve karşılaşılan imzanın kime ait olduğunu ortaya koyan bir model elde edilmiştir.

Şeker vd. (2004), üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına etki eden unsurları, çevresel faktörler düzeyinde ele alarak bir çalışma yürütmüşlerdir ve bu çalışmada; cinsiyet, öğrenim şekli (normal-ikili), mezun

olunan lise türü, düzenli çalışma alışkanlığı, arkadaş çevresi, kalınan yer değişkenleri, etki eden faktörler olarak değerlendirilmiştir.

Peker (2003), beden eğitimi ve spor bölümünde öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarını hangi değişkenlerin etkileyebileceğini incelemeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarılarına etki eden unsurlar; cinsiyet, lise bitirme derecesi, lise bitirme notu, lise türü ve liseden mezun olunan bölüm değişkenleri olarak belirlenmiştir.

Büyüköztürk ve Deryakulu (2002) çalışmalarında, bilgisayar ve sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencileri üzerinden akademik başarıya etki eden faktörleri çoklu regresyon analizi yöntemiyle belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda; lise bitirme derecesi, sosyal uyum, üniversite giriş sınavı, cinsiyet, kalınan yer ve lise bitirme derecesi değişkenleri, akademik başarıyı etkileyen yordayıcılar olmuştur.

Atan vd. (2002), üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen unsurları belirlemek adına yürüttükleri çalışmalarında, geliştirdikleri 52 maddelik anket formu ile verilere ulaşmış ve analizler sonucunda bu maddelerden 34'ünün etkisini anlamlı bulmuşlardır. Daha sonra, faktör analizi yöntemiyle bu 34 etki unsuru; aile yapısı, demografi, başarı, sosyal hizmetler, eğitim farkı ve gelecek beklentisi faktörlerinde boyutlandırılmıştır.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, evren ve örnekleme, veri toplama araçlarına, verilerin toplanma şekline, verilerin çözümlenmesi ve analizi için izlenen yola yer verilmiştir

3.1. Araştırma Modeli

Çalışma, nicel araştırma türlerinden tarama modeliyle yürütülmüştür. Tarama modeli, çeşitli anket teknikleri kullanılarak veri eldesi sağlayan ve bir gruba ait belirli özelliklerin ortaya koyulmasını amaçlayan araştırma modelidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014, 177).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini, Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde öğrenim gören 2015-2016 öğretim yılı Güz dönemi lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Bu evreni oluşturan sayı yaklaşık olarak 17 bin olup, araştırma için yeterli örneklem sayısı 380 olarak belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2014, 95).

Çalışmada, amaçsal örnekleme esasıyla, YSA ile tahmin modelinde 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin verileri; Lojistik Regresyon Analizi ile etki modellerinde ise 2. sınıf öğrencilerinin verileri kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, belirli özelliklere sahip özel durumları içeren, çalışmanın amacına bağlı olarak istenilen bilgileri zengin ölçüde taşıyan durumların seçilerek araştırma yapılmasını sağlayan nitelik taşır (Büyüköztürk vd., 2014, 90). Araştırmada yer alan 3. sınıf öğrencilerine ait fakülteye göre sayı ve cinsiyet dağılımlarına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerine Ait Sayı ve Cinsiyet Dağılımları

Fakülte	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Diş Hekimliği	5	11	16
Eczacılık	10	7	17
İktisadi ve İdari Bilimler	39	38	77
Mühendislik	25	13	38
Sağlık MYO	54	26	80
İlahiyat	40	29	69
Ziraat	16	32	48
Eğitim	106	87	193
Edebiyat	71	48	119
Toplam	366	291	657

Araştırmanın YSA ile oluşturulan tahmin modelinin geliştirilmesi, Tablo 2’de belirtildiği üzere 366 kız ve 291 erkekten oluşan toplam 657 üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleşmiştir. Araştırmada yer alan 2. sınıf öğrencilerine ait fakülteye göre sayı ve cinsiyet dağılımlarına Tablo 3’de yer verilmiştir.

Tablo 3. İkinci Sınıf Öğrencilerine Ait Sayı ve Cinsiyet Dağılımları

Fakülte	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Eczacılık	10	9	19
İktisadi ve İdari Bilimler	5	8	13
Mühendislik	13	11	24
Sağlık MYO	16	27	43
İlahiyat	35	29	64
Ziraat	5	5	10
Eğitim	61	46	107
Edebiyat	60	52	112
Toplam	205	187	392

Geliştirilen YSA modeli ile Tablo 3’de dağılımları verilmiş olan 392 ikinci sınıf öğrencisinin 3. dönem sonu başarı ölçüleri (AGNO değerleri) kestirilmiştir. Aynı şekilde, Tablo 3’deki 2. sınıf öğrencilerinin verileri kullanılarak, hem kestirilen ölçülerle oluşan hem de gözlenen ölçülerle oluşan başarı durumlarını etkileyen örgütsel unsurların lojistik regresyon analizi yöntemiyle belirlenip karşılaştırılmasının, etki modelleri adı altında geliştirilmesi sağlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmacı tarafından, araştırmanın içeriğiyle ilgili literatürden (Sayın ve Gelbal, 2014; Metin, 2013; Memduhoğlu ve Tanhan, 2013; Aslantaş vd., 2012; Laighatdar vd., 2012; Savaş vd., 2010; Gürsakal, 2009; Anıl, 2009; Keser ve Sarıbay, 2007; Yüksel ve Sezgin, 2008; Gökalp, 2006; Çitil vd., 2006; Şeker vd., 2004; Peker, 2003; Büyüköztürk ve Deryakulu, 2002; Atan vd., 2002) yararlanılarak, öğrenci başarılarını etkileyen demografik-bilişsel ve örgütsel unsurların neler olduğu araştırılmış ve bu unsurlar demografik-bilişsel alanda 17 maddelik; örgütsel alanda 29 maddelik bir yapı ile açıklanmak istenmiştir. Eğitim bilimleri alanında uzman 5 öğretim üyesinin görüşleri, düzeltmeleri ve onayları doğrultusunda, örgütsel yapıdaki maddeler 23 maddeye indirilmiş ve bu maddelerin öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurlar yapısında işlev göstereceği; demografik-bilişsel yapıdaki maddelerin ise bu yapıya tamamen uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Böylece, araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplama aracı olmak üzere iki yapıda iki adet anket formu oluşturulmuştur. Araçlardan birinden, 2. ve 3. sınıf öğrencilerine uygulanarak, tahmin modelinin verilerini elde etmek üzere; diğerinden ise, 2. sınıf öğrencilerine uygulanarak, etki modellerinin verilerini elde etmek üzere yararlanılmıştır.

Anket maddelerinin her biri modellemeler için birer değişkeni ifade etmiştir. Tahmin modelinde yer alan girdi değişkenleri demografik-bilişsel özellikte olup, etki modellerinde kullanılan yordayıcı değişkenler ise örgütsel unsur yapısında olmuştur. Bu değişkenlerin neler olduğuna çalışmanın bulgular kısmında modellerin oluşturulmasıyla ilgili bölümlerde yer verilmiştir. Örgütsel yapıdaki değişkenlerin 3'lü likert tipli maddeler halinde cevaplanması istenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, 2015–2016 Öğretim Yılı Güz Dönemi'ne ait olup verilerin toplanması, çalışmanın amacı gereği iki aşamada gerçekleşmiştir:

Birinci aşama; 2015 yılı Güz dönemi Kasım ayı itibarıyla araştırmacı tarafından geliştirilen anket formları aracılığıyla 723'ü 2. sınıf, 789'u 3. sınıf

öğrencisi olmak üzere toplam 1512 katılımcıya ulaşılmıştır. Uygulanan bu anket formları incelenip çeşitli eksiklikler içerdiği ve ya gelişigüzel doldurulduğu tespit edilen 191 ikinci sınıf, 132 üçüncü sınıf anket formu analize dahil edilemeyeceği kanaatiyle elenmiş ve 532 ikinci sınıf, 657 üçüncü sınıf öğrencilerine ait veri grubuyla çalışmaya devam edilmiştir.

İkinci aşama; 2016 yılı Bahar dönemi Mart ayı itibariyle mevcut 532 2. sınıf öğrencisine rumuzları aracılığıyla ulaşıp, 2016 Şubat Ayı itibariyle belirginleşmiş olan gözlenen 3. dönem sonu başarı ölçüleri (AGNO değerleri) elde edilmeye çalışılmıştır. Bu aşamada, 392 ikinci sınıf öğrencisine ulaşılabilmiş ve araştırmanın yürütüleceği kesin veri grupları belirlenmiştir.

3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Analizi

Veriler, analiz edilmeye hazır düzeye getirildikten sonra analiz ortamına aktarılmış ve bütün analizler istatistik paket programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulanan analiz ve istatistik çalışmaları aşağıda belirtilen şekilde gerçekleştirilmiştir;

1. Üçüncü sınıf öğrenci verileri aracılığıyla YSA yöntemi kullanılarak 3. dönem sonu başarı ölçülerini kestiren bir model geliştirilmiştir.

2. Geliştirilen bu modele 2. sınıf öğrencilerinin verileri tanıtılarak 3. dönem sonu başarı ölçüleri kestirilmiştir.

3. Kestirilen başarı ölçüleri ile gözlenen başarı ölçüleri arasındaki ilişki ve uyum, Basit Doğrusal Regresyon Analizi, Korelasyon Analizi teknikleri kullanılarak belirlenmiştir.

4. Kestirilen ve gözlenen başarı ölçüleri üniversitenin geçme notu olan 60 değerine göre başarılı/başarısız olmak üzere kategorileştirilmiş, Kontenjans Tabloları ve Ki-kare teknikleri aracılığıyla karşılaştırılmıştır.

5. Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına (başarılı/başarısız) etki eden örgütsel unsurlar Lojistik Regresyon Analizi yöntemi ile belirlenmiştir.

6. Gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına (başarılı/başarısız) etki eden örgütsel unsurlar Lojistik Regresyon Analizi yöntemi ile belirlenmiştir.

7. Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurlar ile gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurlar karşılaştırılmıştır.



4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma verilerinden elde edilen bulgulara ve yapılan yorumlara, tahmin ve etki modelleri adı altında, alt problemlerdeki sıraya göre yer verilmiştir.

4.1. Tahmin Modeline İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, tahmin modeliyle ilişkili olarak, birinci ve ikinci alt problemlere ait bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi 'Üniversite öğrencilerinin başarı ölçülerini kestirebilecek bir model nasıl geliştirilebilir?' şeklinde ifade edilmiştir. 3. sınıf öğrenci verileri aracılığıyla 2. sınıf öğrencilerinin 3. dönem sonu başarı ölçülerini kestiren bir modelin geliştirilmesi; bu modele istenen özellikteki bir 2. sınıf öğrenci veri seti tanıtıldığında bu veriler üzerinden bu öğrencinin 3. dönem sonu başarı ölçüsünün kestirilmesi, çalışmanın önemli unsuru olmuştur. Bu amaç doğrultusunda oluşturulan tahmin modelinde yer alan değişkenler Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Tahmin Modelinde Yer Alan Değişkenler

Değişkenler	
Girdi	Çıktı
X_1 : Fakülte	
X_2 : Bölüm	
X_3 : Yaş	
X_4 : Cinsiyet	
X_5 : Mezun olduğu lise türü	
X_6 : Lise diploma notu	
X_7 : Bölüme yerleştiği ösym puanı	
X_8 : Bölüme yerleştiği puan türü	
X_9 : 2. dönem sonu başarı ölçüsü (AGNO)	Y: 3. dönem sonu başarı ölçüsü (AGNO)
X_{10} : Kardeş sayısı	
X_{11} : Annenin eğitim durumu	
X_{12} : Babanın eğitim durumu	
X_{13} : Anne ve babanın birliktelik durumu	
X_{14} : Aile ile birlikte yaşama durumu	
X_{15} : Ailenin ortalama aylık geliri	
X_{16} : Uzun süre ikamet edilen il	
X_{17} : Bölüme severek isteyerek yerleşme durumu	

Model, YSA yöntemi aracılığıyla oluşturulmuştur. Her bir 3. sınıf öğrencisine ait Tablo 4'de belirtilmiş olan 17 girdi, 1 çıktı değişkeni kullanılarak model eğitilmiş ve modelden her bir girdi seti için, başarı ölçüsünün çıktı olarak kestirilmesi sağlanmıştır. Modelde yer alan girdi değişkenlerinden X_3 , X_6 , X_7 , X_9 ve X_{10} değişkenleri sürekli yapıda olup, diğer değişkenler ise kategorik yapıdaki değişkenlerdir. X_{16} değişkeni verilen yanıtların SEGE-2011 raporunda belirtilen gelişmişlik düzeyine göre gruplandırılması esasıyla kodlanmıştır. Modelin eğitimi tamamlandıktan sonra yine Tablo 4'de belirtilen 17 girdi değişkeni modele tanıtılarak, her bir 2. sınıf öğrencisi için 3. dönem sonu başarı ölçüsü çıktı olarak üretilmiştir.

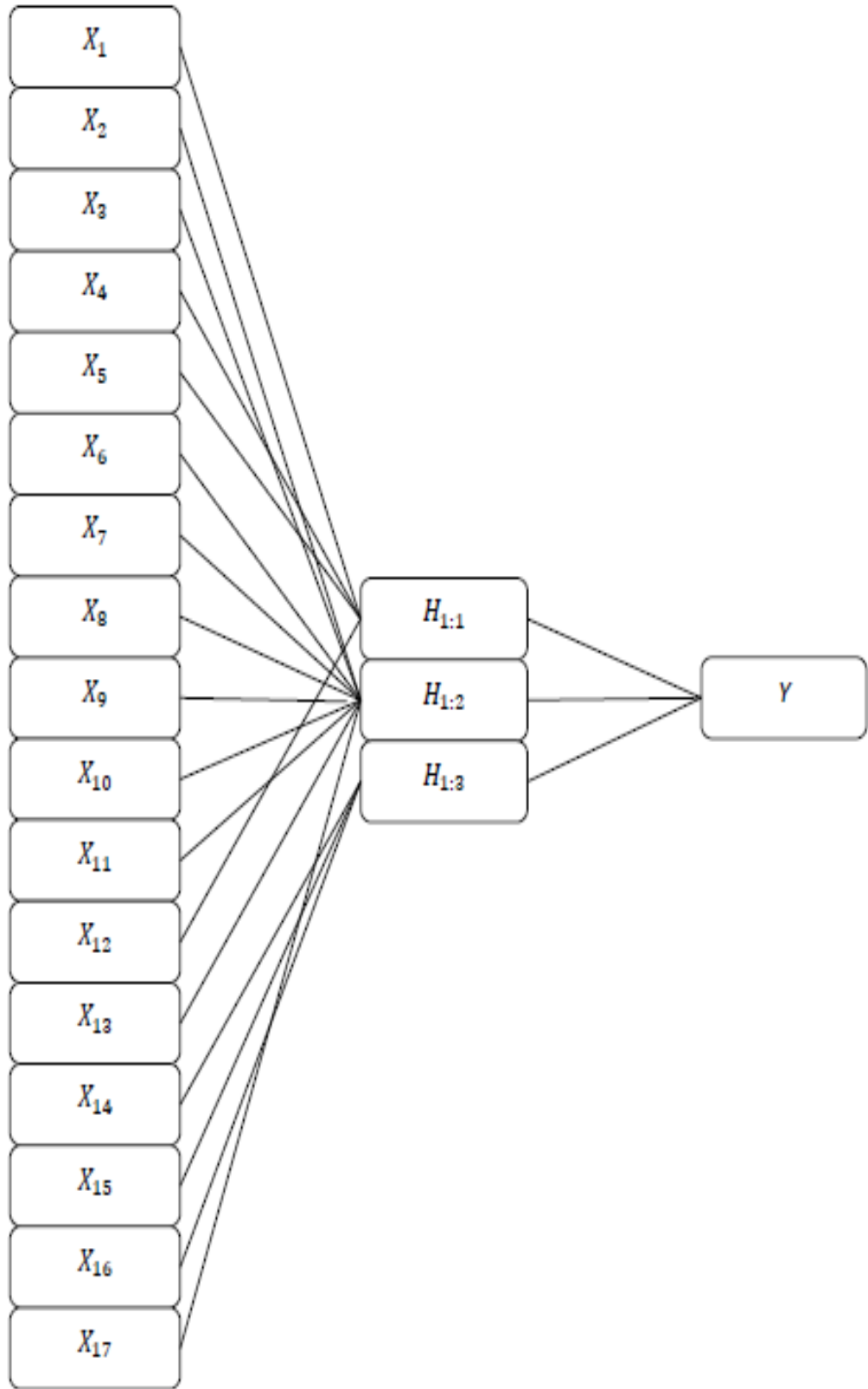
Modelin eğitilmesinde yararlanılan 3. sınıf öğrencilerine ait verilerin kullanım amaçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Tahmin Modelinin Geliştirilmesinde Kullanılan Veri Seti

Kullanım alanı	n	%
Eğitim (training)	355	54
Test (testing)	191	29,1
Geçerlilik (holdout)	111	16,9
Toplam	657	100

Modelin eğitilmesi aşamasında, ağın öğrenmesi işlemi Tablo 5'de belirtilen 355'i eğitim, 191'i test ve 111'i geçerlilik olmak üzere 3. sınıf öğrencilerine ait toplam 657 öğrenci verisi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu oran ve sayılar deneme yanılma esasına dayanarak, en iyi sonucu veren modeli elde etmek amacıyla değişkenlik gösterebilir. Bu oranlamayı Turhan, Kurt ve Engin (2013) çalışmalarında % 50 eğitim, % 25 test ve % 25 geçerlilik şeklinde kullanmışlarken; Çırak (2012) çalışmasında % 54,2 eğitim, % 15,3 test ve % 30,5 geçerlilik; Oladokun vd. (2008) çalışmalarında % 56 eğitim, % 30 test ve % 14 geçerlilik; Şen (2004, 80); % 40 eğitim, % 30 test ve % 30 geçerlilik şeklinde ifade etmiştir. Bu sayı ya da oranlamanın ağın performansına göre değişebileceği vurgusunu Saraç (2004) da yapmıştır. Çalışmada kullanılan bu oran ve sayıların belirlenmesindeki etken bu bağlamda, en iyi sonucu veren ağın eğitiminin bu değerlerle elde edilmesidir.

Modellemede kullanılan YSA türü, Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı (MLP) olmuştur. Modellenen ağın yapısı Şekil 3'de ifade edilmiş olup, bu ağın özellikleri Tablo 6'da sunulmuştur.



Şekil 3. Modellenen Ağın Yapısı

Tablo 6. Modellenen Ağın Özellikleri

Katman	Katman Sayısı	Hücre Sayısı	Aktivasyon Fonk.
Girdi	1	99	
Ara	1	3	sigmoid
Çıktı	1	1	doğrusal
Toplam	3	103	

Modellenen ağ Tablo 6'da belirtildiği üzere, birer girdi, ara ve çıktı katmanından oluşmuş olup; ağın modellenmesinde 17 girdi değişkenine karşılık gelen 99 girdi hücresi, 3 ara katman hücresi ve 1 çıktı hücresi yer almıştır. Ara katmandaki bilgi akışı Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu, çıktı katmanında ise, Doğrusal Fonksiyon aracılığıyla sağlanmıştır. Hata fonksiyonu olarak Hata Kareler Toplamı Algoritması kullanılmıştır. Model oluşturma sürecinde; tek ara katmanlı, iki ara katmanlı, ara katmandaki hücre sayısının farklılaşması, ağırlıkların farklı değerle nicelendirilmesi, bilgi akışını sağlayan fonksiyonların farklı şekillerde kombine edilmesi gibi esaslarla 120 farklı ağ oluşturulmuş ve kestirimi en iyi yapan, en az hatayla yapan model araştırılmıştır. Sonuç olarak, en uygun modelin Tablo 6'da belirtilen yapıda olduğu tespit edilmiş ve çalışmanın tahmin modeli bu model olmuştur.

Modeli oluşturan girdi değişkenlerin önem yüzdesi Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Girdi Değişkenlerin Önem Yüzdesi

Değişken	%
X_9 : 2. dönem sonu başarı ölçüsü (AGNO)	45,1
X_2 : Bölüm	6,7
X_{11} : Annenin eğitim durumu	5,9
X_8 : Bölüme yerleştiği puan türü	5,6
X_1 : Fakülte	4,1
X_{10} : Kardeş sayısı	4,1
X_{13} : Anne babanın birliktelik durumu	4
X_{12} : Babanın eğitim durumu	3,9
X_7 : Bölüme yerleştiği ÖSYM puanı	3,6
X_{17} : Bölüme severek isteyerek yerleşme durumu	3,1
X_3 : Yaş	3,1
X_5 : Mezun olduğu lise türü	3
X_{15} : Ailenin ortalama aylık geliri	2,6
X_6 : Lise diploma notu	2,4
X_{16} : Uzun süre ikamet edilen il	1,6
X_4 : Cinsiyet	0,7
X_{13} : Aile ile birlikte yaşama durumu	0,6
Toplam	100

Oluşturulan modelin girdi değişkenleri olan 17 değişken durumunun ağırlık gelişimindeki önem yüzdeleri Tablo 7’de belirtilmiş olup, görüldüğü üzere modeldeki en önemli değişken % 45,1 önem payı ile ‘2. dönem sonu AGNO’ değeri olmuştur. ‘2. dönem sonu başarı ölçüsü (AGNO)’ değerini % 6,7 ile ‘okuduğu bölüm’, % 5,9 ile ‘anne eğitim durumu’ ve % 5,6 ile ‘bölüme yerleştiği puan türü’ takip etmiştir, diğer değişkenler ise birbirlerine yakın önem derecesi ile modelde yer almıştır.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘Kestirilen başarı ölçüleri öğrencilerin gözlenen başarı ölçüleri ile ne düzeyde benzerlik gösterir?’ şeklinde ifade edilmiştir. Geliştirilmesi, yapısı ve eğitilmesi ile ilgili birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar başlığıyla verilen bilgiler ışığında, çıktı olarak 3. dönem sonu başarı ölçüsü üretmeye hazır hale getirilmiş olan modele 2. sınıf öğrencilerine ait Tablo 4’de belirtilen 17 girdi değişkeni tanıtarak, modelin her bir 2. sınıf öğrencisi için 3. dönem sonu başarı ölçüsü üretmesi sağlanmıştır.

Aynı öğrencilere ait gözlenen başarı ölçülerine ulaşıldıktan sonra her bir öğrenci için oluşan kestirilen ve gözlenen başarı ölçülerinin karşılaştırılması amacıyla ilk olarak Basit Doğrusal Regresyon Analizi yönteminden yararlanılmıştır. Bu analizin yapılması için gerekli olan veri gruplarının normal dağılım göstermesi koşulunu hem gözlenen hem de kestirilen verilerin sağladığı görülmüştür. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni anlamlı bir şekilde yordayıp yordamadığı, bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin ne kadarını açıkladığı, bağımlı ve bağımsız değişkenlerdeki etkileşim miktarlarının ne olduğu, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki düzeyi gibi durumların belirlenmesinde istatistiki teknik olarak Basit Doğrusal Regresyon Analizi yöntemini kullanmak mümkündür (Büyüköztürk, 2013, 91). Şen (2004, 167)'e göre, çalışmadaki YSA modeli ve amacına paralel olarak, YSA ile oluşturulan bir modelin ürettiği kestirilen değerler ile gözlenen değerler arasında Basit Doğrusal Regresyon Analizi yöntemi yardımıyla bir bağlantı kurularak, bu bağlantı üzerinden kestirilen değerler yorumlanabilir ve $Y = a + bX + e$ bağıntısı için b'nin 1'e; e'nin 0'a yakınsaması durumunda gözlenen ve kestirilen değerlerin birbirlerine önemli ölçüde benzediği sonucu çıkarılabilir. Basit Doğrusal Regresyon Analizi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

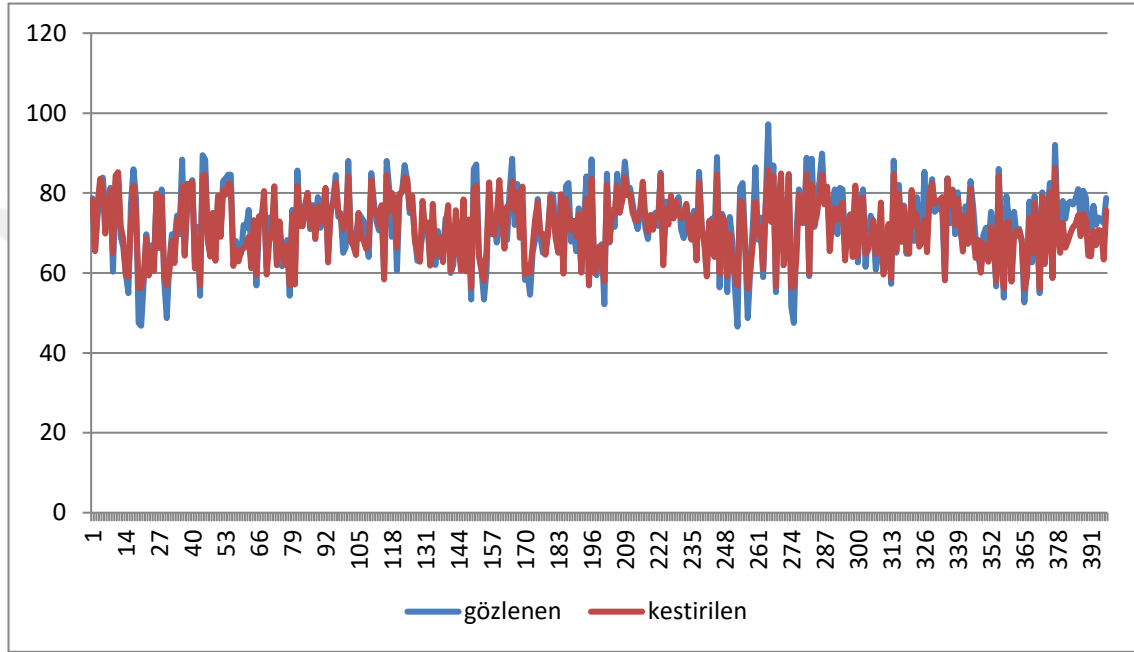
Tablo 8. Regresyon Analizi Sonuçları

değişken	B	S.Hata B	β	t	p
sabit	12,846	1,348		9,527	.00
gözlenen	.81	.019	.911	43,604	.00
$R^2 = .83$					

Tablo 8'deki sonuçlardan hareketle, kestirilen başarı ölçüleri = 12,846 + 0,81.gözlenen başarı ölçüleri + 0,019 şeklinde bir bağıntı elde etmek mümkündür. Bu bağıntıdaki 0,81 değerinin 1'e ve 0,019 değerinin 0'a yakınsaklığı değerlendirildiğinde ($p < .05$), kestirilen değerlerin gözlenen değerleri yordama düzeyinin yüksek olduğu görüşü ortaya çıkmaktadır. Kestirilen ve gözlenen başarı ölçüleri arasındaki korelasyon değerinin (β) 0,911 olması ($p < .05$), bu değer 0,7 ile 1 arasında olması ilişkinin pozitif yönlü yüksek düzeyde olduğuna karşılık gelmektedir (Büyüköztürk, 2013, 32), bu iki değişken

arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek düzeyde olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca, kestirilen başarı ölçülerine ilişkin değişimin % 83'ünün ($R^2 = .83$) gözlenen başarı ölçüleri tarafından açıklandığı görülmektedir.

Kestirilen ölçüler ile gözlenen ölçülerin bir arada gösterilmesi amacıyla oluşturulan grafiksel gösterim Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Gözlenen ve Kestirilen Başarı Ölçülerinin Grafiksel Gösterimi

Şekil 4 ile gözlenen başarı ölçüleri ile kestirilen başarı ölçülerinin ne düzeyde benzerlik gösterdiği grafiksel gösterimle açıklanmaya çalışılmıştır.

Gözlenen ve kestirilen başarı ölçülerinin başarı durumlarını belirleyen kategorik normlarla ifade edilmesi amacıyla, YYÜ Ölçme ve Değerlendirme Esasları Yönergesi'ne göre üniversitenin başarı kriteri olan 60 değeri esas alınmış; 60 ve üzerindeki değerler 'başarılı', 60'ın altındaki değerler 'başarısız' olarak kategorik formata dönüştürülmüştür. Gözlenen ve kestirilen değerleri esas alan başarı durumlarıyla ilgili bilgiler Tablo 9 ile sunulmuştur.

Tablo 9. Başarı Durumlarına Ait Sınıflama(Kontenjans) Tablosu

			Kestirilen		
			Başarısız	Başarılı	Toplam
Gözlenen	Başarısız	n	32	2	34
		%	8,2	0,5	8,7
	Başarılı	n	9	349	358
		%	2,3	89	91,3
Toplam		n	41	351	392
		%	10,5	89,5	100
$\chi^2 = 278,217$			sd = 1	p = .00	

Gözlenen ve kestirilen başarı ölçülerinin kategorik formata dönüştürülmesiyle, başarı durumları Tablo 9’da gösterildiği gibi belirlenmiştir. Kestirilen başarı ölçülerine göre 41 başarısız, 351 başarılı; gözlenen başarı ölçülerine göre 34 başarısız, 358 başarılı değer elde edilmiştir. Gözlenen ve kestirilen başarı durumları karşılaştırıldığında, gözlenen ölçülere göre başarısızken kestirilen ölçülere göre başarılı olan 2 değer belirlenmiş ve hata yüzdesi 0,5 olarak saptanmıştır. Gözlenen ölçülere göre başarılyken kestirilen ölçülere göre başarısız olan 9 değer belirlenmiş ve hata yüzdesi 2,3 olarak saptanmıştır. Genel anlamda 11 değer hatalı olarak belirlenmiş ve bu hata oranı % 2,8 olarak tespit edilmiştir, dolayısıyla doğru sınıflama yüzdesi % 97,2 olarak elde edilmiştir. Gözlenen ve kestirilen başarı durumları arasındaki ilişkinin anlamlılığı Ki-kare istatistiği ile araştırılmış ve elde edilen sonuçlara göre; $\chi^2 = 278,217$ ($p < .05$) değeri gereğince, aradaki bu ilişkinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2. Etki Modellerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, etki modellerine ilişkin olarak üçüncü, dördüncü ve beşinci alt problemlere ait bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

Kestirilen değerler ve gözlenen değerler aracılığıyla öğrenci başarılarına etki eden örgütsel unsurların belirlenmesi ve karşılaştırılması işlemlerinde Lojistik Regresyon Analizi yöntemi kullanılmıştır. Modellerde yer alan değişkenler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Etki Modellerinde Yer Alan Değişkenler

Değişkenler	
Yordayıcı (Bağımsız)	Yordanan (Bağımlı)
X_1 : Derslik ortamlarının fiziksel uygunluğu	Y : Başarı durumları (Başarısız/Başarılı)
X_2 : Kullanılan materyal ve görseller	
X_3 : Pano içerikleri ve bilgilendirmeler	
X_4 : Beslenme olanakları	
X_5 : Dinlenme(oturma alanı) olanakları	
X_6 : Sağlık olanakları	
X_7 : Sosyal yaşam alanı olanakları	
X_8 : Sosyal organizasyonlar ile ilgili görüş	
X_9 : Öğrenci topluluklarına ilgi	
X_{10} : Kütüphaneden yararlanma	
X_{11} : Çalışma,okuma ve etüt salonlarından yararlanma	
X_{12} : Bilgisayar ve internet olanakları	
X_{13} : Öğretim elemanlarıyla ilgili görüş	
X_{14} : Öğretim yöntem ve tekniklerle ilgili görüş	
X_{15} : Öğretim elemanlarıyla iletişim kurabilme	
X_{16} : Kaynak kullanımı	
X_{17} : Sınama teknikleriyle ilgili görüş	
X_{18} : Seminer, toplantı vs.lere katılma	
X_{19} : Mesleki uygulama ve pratikler	
X_{20} : Ders programıyla ilgili görüş	
X_{21} : Güvenlik önlemleriyle ilgili görüş	
X_{22} : Lisansüstü eğitim ile ilgili görüş	
X_{23} : Üniversite referansı ile ilgili görüş	

Etki unsurları iki ayrı model aracılığıyla belirlenmiştir. Bu modellerin yordayıcı değişkenleri aynı olup, farklılaştığı nokta yordanan değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. İki modelde de yordayıcı değişkenler Tablo 10'da gösterilmiş olan 23 değişken itibariyle örgütsel unsurları ifade eden maddeler olmuştur. Bu unsurlarla ilgili veriler; katılımcıların, katılıyorum-kısmen-katılmıyorum şeklinde 3'lü likert türde maddelere verdiği yanıtlardan oluşmuştur. Modellerin farklılaşmasına neden olan yordanan değişkenler ise, sürekli formattaki 3. dönem sonu başarı ölçülerinin, üniversite başarı kriteri olan 60 değerine göre, 60 ve üzeri değerlerin başarılı; 60'ın altındaki değerlerin başarısız olarak kategorik formata dönüştürülmesiyle elde edilmiş gözlenen başarı durumları ve kestirilen başarı durumları olmuştur.

4.2.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi 'Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurlar neler olabilir?' şeklinde ifade edilmiştir. Etki unsurları, yordanan değişkeni kestirilen başarı ölçülerine göre oluşan başarı durumları (başarısız/başarılı) ve yordayıcı değişkenleri Tablo 10'da belirtilen değişkenler olan model ile Lojistik Regresyon Analizi yöntemi kullanılarak, birinci etki modeli adıyla araştırılmış ve modelle ilgili açıklamalara bu bölümde yer verilmiştir.

Kestirilen ölçüler ile oluşan başarı durumlarına göre öğrencilerin örgütsel unsur maddelerine verdikleri yanıtlar yüzdeler olarak Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Kestirilen Değerlere Göre Verilen Yanıtlara Ait Yüzdeler

Değişkenler	Başarısız			Başarılı		
	Katılıyor	Kısmen	Katılmıyor	Katılıyor	Kısmen	Katılmıyor
X ₁ : Derslik ortamlarının uygun olması	26,8	31,7	41,5	27,4	35,3	37,3
X ₂ : Kullanılan materyal ve ya görsellerin yeterli olması	24,4	26,8	48,8	20,8	39,3	39,9
X ₃ : Pano içerikleri ve bilgilendirmelerin faydalı olması	24,4	34,1	41,5	25,6	37,1	37,3
X ₄ : Beslenme olanaklarının yeterli olması	24,4	34,1	41	39,9	28,5	31,6
X ₅ : Dinlenme olanaklarının yeterli olması	14,6	39,1	46,3	21,4	28,5	50,1
X ₆ : Sağlık olanaklarının yeterli olması	22	31,7	46,3	22,8	26,2	51
X ₇ : Sosyal yaşam alanlarının yeterli olması	19,5	17,1	63,4	14,5	25,1	60,4
X ₈ : Sosyal organizasyonların yeterli olması	7,3	24,4	68,3	12,5	25,1	62,4
X ₉ : Öğrenci topluluklarının katkı sağlaması	19,5	36,6	43,9	16,8	28,2	55
X ₁₀ : Kütüphaneden faydalanma	12,2	22	65,9	17,4	22,2	60,4
X ₁₁ : Etüt, çalışma, okuma vs. salonlarından faydalanma	7,3	14,6	78	13,4	29,3	57,3
X ₁₂ : Bilgisayar ve internet olanaklarından faydalanma	12,2	24,4	63,4	13,1	23,4	63,5
X ₁₃ : Öğretim elemanlarının alanında yeterli olması	43,9	34,1	22	45,3	39,3	15,4
X ₁₄ : Öğretim yöntem ve tekniklerinin uygun olması	22	53,7	24,4	29,1	47,3	23,6
X ₁₅ : Öğretim elemanlarıyla ihtiyaç halinde iletişim kurulabilmesi	36,6	41,5	22	46,2	30,2	23,6
X ₁₆ : Derslerin kaynak referanslı işlenmesi	48,8	43,9	7,3	59,8	27,4	12,8
X ₁₇ : Sınavlarda kullanılan ölçme tekniklerinin uygun olması	19,5	51,2	29,3	29,1	40,7	30,2
X ₁₈ : Düzenlenen seminer, çalıştay, kongre, toplantı vs.lere katılım sağlanması	31,7	51,2	17,1	36,5	35,6	27,9
X ₁₉ : Mesleki uygulama ve pratiklerin faydalı olması	53,7	31,7	14,6	69,8	20,8	9,4
X ₂₀ : Ders programının gün ve saat dağılımlarının öğrenimi olumsuz etkilemesi	53,7	26,8	19,5	47,3	27,6	25,1
X ₂₁ : Güvenlik önlemlerinin öğrenimi olumsuz etkilemesi	34,1	34,1	31,7	26,2	29,1	44,7
X ₂₂ : Lisansüstü bilgilendirme ve teşviğin yeterli olması	9,8	41,5	48,8	17,9	31,6	50,4
X ₂₃ : Üniversite etiketinin gelecek için iyi bir referans olması	26,8	48,8	24,4	30,2	43	26,8

Tablo 11 incelendiğinde, kestirilen değerlere göre, hem başarısız (%41,5) hem de başarılı (%37,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslik ortamlarının fiziksel donanım açısından uygun olmadığını; hem başarısız (%48,8) hem de başarılı (%39,9) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerin işlenişinde kullanılan materyal ya da görsellerin yetersiz olduğunu; hem başarısız (%41,5) hem de başarılı (%37,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu pano içerikleri ve bilgilendirmelerin öğrenim hayatlarına katkı sağlamadığını; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%41) kampus içerisindeki beslenme olanaklarının yetersiz olduğunu, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%39,9) bu olanakların yeterli olduğunu; hem başarısız (%46,3) hem de başarılı (%50,1) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampus içerisindeki dinlenme olanaklarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%46,3) hem de başarılı (%51) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampausteki sağlık olanaklarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%63,4) hem de başarılı (%60,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampausteki cafe, oyun, eğlence salonu, sinema gibi sosyal yaşam alanlarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%68,3) hem de başarılı (%62,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampausteki gezi, tiyatro, turnuva, konser gibi sosyal organizasyonların yetersiz olduğunu; hem başarısız (%43,9) hem de başarılı (%55) öğrencilerin üstün çoğunluğu öğrenci topluluklarının öğrenim hayatlarına katkısı olmadığını; hem başarısız (%65,9) hem de başarılı (%60,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu kütüphaneden yeterli ölçüde yararlanmadığını; hem başarısız (%78) hem de başarılı (%57,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampus içerisindeki etüt, çalışma, okuma gibi salonlardan yeterli ölçüde yararlanmadığını; hem başarısız (%63,4) hem de başarılı (%63,5) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampus içerisindeki bilgisayar ve internet olanaklarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%43,9) hem de başarılı (%45,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerine giren öğretim elemanlarının alanlarında yeterli olduğunu; hem başarısız (%53,7) hem de başarılı (%47,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerde uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerin öğrenmeleri açısından kısmen uygun olduğunu; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%41,5) ihtiyaç duyduklarında öğretim elemanlarıyla kısmen iletişim kurabildiğini, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%46,2) ihtiyaç duyduklarında iletişim kurabildiğini; hem başarısız (%48,8) hem

de başarılı (%59,8) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerin öğretim elemanlarının referans gösterdiği kaynak temelli işlendiğini; hem başarısız (%51,2) hem başarılı (%40,7) öğrencilerin üstün çoğunluğu sınavlarda kullanılan sınav tekniklerinin kısmen uygun olduğunu; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%51,2) alanlarıyla ilgili düzenlenen seminer, toplantı, çalıştay vs.lere kısmen katıldığını, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%36,5) katıldığını; hem başarısız (%53,7) hem de başarılı (%69,8) öğrencilerin üstün çoğunluğu alanlarıyla ilgili mesleki uygulama ya da pratiklerin faydalı olduğunu; hem başarısız (%53,7) hem de başarılı (%47,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu ders programlarının saat ve gün dağılımlarının öğrenim hayatlarını olumsuz yönde etkilediğini; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%34,1) kampusteki güvenlik önlemlerinin öğrenimlerini olumsuz ya da kısmen olumsuz yönde etkilediğini, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%44,7) olumsuz yönde etkilemediğini; hem başarısız (%48,8) hem de başarılı (%50,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu lisans üstü eğitimi destekleyen bilgilendirme ve teşviğin yeterli olduğunu ve hem başarısız (%48,8) hem de başarılı (%43) öğrencilerin üstün çoğunluğu üniversitenin gelecek ve meslek hayatları için kısmen iyi bir referans olacağını düşünmektedir.

Bu yanıtlarla şekillenen etki modelinin Lojistik Regresyon Analizi sonucu ilk sınıflandırma durumları Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Kestirilen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu İlk Sınıflandırma Durumu

Adım	Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		Doğru Sınıflama Yüzdesi
		Başarısız	Başarılı	
0	Başarısız	0	41	0
	Başarılı	0	351	100
Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi				89,5

Sadece sabit değer yer aldığı başlangıç modeli için, Tablo 12'de görüldüğü üzere, analize dahil edilen tüm öğrenciler başarılı olarak sınıflandırılmış ve modelin doğru sınıflama yüzdesi 89,5 olarak belirlenmiştir. Başlangıç modelinde yer alan değişkenlere ait bilgiler Tablo 13 ile sunulmuştur.

Tablo 13. Kestirilen Değerlere Göre Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenlere Ait İstatistikler

Adım	β	S. Hata	Wald	Sd	P	Exp (β)
0	2,147	.165	169,261	1	.00	8,561

Başlangıç modelinde yer alan sabit değere ait istatistiklerin yer aldığı Tablo 13 incelendiğinde, sabit değer model için anlamlı ($p < .05$) olduğu anlaşılmaktadır. Modellerdeki katsayılar arasındaki ilişkinin farklılaşmasının anlamlılık testi Tablo 14 ile sunulmuştur.

Tablo 14. Kestirilen Değerlere Göre Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi Sonuçları

Adım	Model	Ki-kare	Sd	P
1	Adım	55,286	46	.164
	Blok	55,286	46	.164
	Model	55,286	46	.164

Tablo 14’de başlangıç modeli ile tüm değişkenlerin dahil olduğu ful model karşılaştırılmıştır. 5 iterasyonda gerçekleşen başlangıç modelinin -2LL değerinin 262,684; tüm değişkenlerin dahil olduğu 6 iterasyonda gerçekleşen ful modelin -2LL değerinin Tablo 15’e göre 207,399 olduğu görülmektedir. Bu iki değer arasındaki fark olan $262,684 - 207,399 = 55,286$ değeri, yordayıcı değişkenlerin modelde yarattığı değişim miktarı olup, bu değer anlamsız bulunmuştur ($p > .05$). Oluşturulan modelin özeti Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. Kestirilen Değerlere Göre Amaçlanan Model Özeti

Adım	-2LL	Cox&Snell R^2	Nagelkerge R^2
1	207,399	.132	.269

Tablo 15 incelendiğinde, modelde yer alan yordayıcı değişkenlerin yani örgütsel unsurların yordanan değişken olan kestirilen başarı durumlarındaki değişimi (varyans) iki farklı istatistik ile açıkladığı görülmektedir; bunlardan biri Cox&Snell R^2 değeridir ve buna göre değişimin % 13,4’ü; diğeri ise Nagelkerge

R^2 değeridir ve buna göre de değişimin % 27,4'ü yordayıcı değişkenler tarafından açıklanmaktadır. Modelin veri uyumu Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Kestirilen Değerlere Göre Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları

Adım	Ki-kare	Sd	P
1	6,973	8	.54

Tablo 16'da ifade edilen Hosmer ve Lemeshow testi sonuçları, modelin model-veri uyumu hakkında bilgi vermektedir. Test sonucunun anlamlı olmaması modelin yordayıcı değişkenlerle uyumlu olduğu anlamı taşımaktadır (Çokluk vd., 2012, 85). Tabloya göre test sonucunun anlamlı olmaması ($p > .05$) modelin veri uyumlu olduğunu göstermektedir. Modelleme sonucunda oluşan sınıflandırma durumu Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. Kestirilen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Sınıflandırma Durumu

Adım	Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		Doğru Sınıflama Yüzdesi
		Başarısız	Başarılı	
1	Başarısız	4	37	9,8
	Başarılı	2	349	99,4
Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi				90,1

Tablo 17 incelendiğinde başarısız olan 41 öğrenciden 4'ünün doğru, 37'sinin yanlış; başarılı olan 351 öğrenciden 349'unun doğru, 2'sinin yanlış sınıflandırıldığı anlaşılmaktadır. Modelin doğru sınıflandırma yüzdesi 90,1 olmuştur. Modelde anlamlı bulunan etki unsurları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Kestirilen Değerlere Göre Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

Adım	Değişkenler	β	S.		p	Exp(β)	
			Hata	Wald			
1	X_7 : Sosyal yaşam alanlarının yeterliliği**	1,745	.718	5,899	1	.015	5,724
	X_{19} : Mesleki uygulama ve pratikler*	1,313	.655	4,016	1	.045	3,716
	X_{21} : Güvenlik önlemleriyle ilgili görüş***	1,074	.512	4,409	1	.036	2,928

*katılıyorum, **kısmen, ***katılmıyorum

Lojistik Regresyon Analizi yöntemi ile oluşturulan kestirilen başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurların belirlenmesi modelinde yer alan Tablo 10'daki yordayıcı değişkenlerden katsayı tahminleri anlamlı bulunan 3 değişken Tablo 18'de belirtilmiş olup, anlamlı bulunmayan diğer değişkenlere tabloda yer verilmemiştir.

Yordayıcı değişkenlerin her biri 'katılıyorum-kısmen-katılmıyorum' şeklinde yanıtların ifade ettiği üç kategoriden oluştuğundan modelin analizi, bu üç kategoriden biri referans alınarak gerçekleştirilmektedir. Elde edilen sonuçlar bu esasa göre, diğer iki kategorinin referans kategorisine göre yorumlanması koşuluyla yapılmaktadır (Şentürk, 2011). Modelde yer alan 23 değişken durumu için referans kategoriler, katılımcıların verdiği yanıtların tercih yüzdesine göre iki farklı türde belirlenmiştir. Tablo 10'a göre $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{17}, X_{21}, X_{22}$ no'lu değişkenlerin referans kategorisi 'katılıyorum', $X_4, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{23}$ no'lu değişkenlerin ise 'katılmıyorum' olarak belirlenmiştir. Bu esasa Tablo 18 incelendiğinde; Kampus içerisindeki sosyal yaşam alanlarını yeterli buluyorum' maddesini 'kısmen' şeklinde yanıtlayan öğrenciler, 'katılıyorum' görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 5,72 kat daha başarılı olduğu görülmektedir. 'Mesleki uygulama ve pratiklerin faydalı olacağına inanıyorum' maddesini 'katılıyorum' şeklinde yanıtlayan öğrencilerin, 'katılmıyorum' görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 3,72 kat daha başarılı olduğu görülmektedir. 'Güvenlik önlemleri öğrenim hayatımı olumsuz etkiliyor' maddesini 'katılmıyorum' şeklinde yanıtlayan öğrencilerin, 'katılıyorum' görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 2,93 kat daha başarılı olduğu görülmektedir.

4.2.2. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi, 'Gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan öğrenci başarılarını etkileyen örgütsel unsurlar neler olabilir?' şeklinde ifade edilmiştir. İkinci etki modeli; yordanan değişkeninin gözlenen başarı ölçülerine göre oluşan başarı durumları (başarılı/başarısız), yordayıcı değişkenleri ise Tablo 10'da yer alan değişkenlerin olduğu, etki unsurlarının Lojistik Regresyon

Analizi yöntemiyle araştırıldığı modeldir. Modelle ilgili açıklamalara bu bölümde yer verilmiştir.

Gözlenen ölçüler ile oluşan başarı durumlarına göre öğrencilerin örgütsel unsur maddelerine verdikleri yanıtlar yüzdelik olarak Tablo 19'da sunulmuştur.



Tablo 19. Gözlenen Değerlere Göre Verilen Yanıtlara Ait Yüzdeler

Değişkenler	Başarısız			Başarılı		
	Katılıyor	Kısmen	Katılmıyor	Katılıyor	Kısmen	Katılmıyor
X_1 : Derslik ortamlarının uygun olması	29,4	29,4	41,2	27,1	35,5	37,4
X_2 : Kullanılan materyal ve ya görsellerin yeterli olması	26,5	26,5	47,1	20,7	39,1	40,2
X_3 : Pano içerikleri ve bilgilendirmelerin faydalı olması	23,5	32,4	44,1	25,7	37,2	37,2
X_4 : Beslenme olanaklarının yeterli olması	23,5	38,2	38,2	39,7	28,2	32,1
X_5 : Dinlenme olanaklarının yeterli olması	17,6	44,1	38,2	20,9	28,2	50,8
X_6 : Sağlık olanaklarının yeterli olması	17,6	29,4	52,9	23,2	26,5	50,3
X_7 : Sosyal yaşam alanlarının yeterli olması	20,6	20,6	58,8	14,5	24,6	60,9
X_8 : Sosyal organizasyonların yeterli olması	8,8	26,5	64,7	12,3	24,9	62,9
X_9 : Öğrenci topluluklarının katkı sağlaması	17,6	32,4	50	17	28,8	54,2
X_{10} : Kütüphaneden faydalanma	11,8	26,5	61,8	17,3	21,8	60,9
X_{11} : Etüt, çalışma, okuma vs. salonlarından faydalanma	8,8	20,6	70,6	13,1	28,5	58,4
X_{12} : Bilgisayar ve internet olanaklarından faydalanma	11,8	26,5	61,8	13,1	23,2	63,7
X_{13} : Öğretim elemanlarının alanında yeterli olması	50	29,4	20,6	44,7	39,7	15,6
X_{14} : Öğretim yöntem ve tekniklerinin uygun olması	26,5	50	23,5	28,5	47,8	23,7
X_{15} : Öğretim elemanlarıyla ihtiyaç halinde iletişim kurulabilmesi	41,2	38,2	20,6	45,5	30,7	23,7
X_{16} : Derslerin kaynak referanslı işlenmesi	47,1	44,1	8,8	59,8	27,7	12,6
X_{17} : Sınavlarda kullanılan ölçme tekniklerinin uygun olması	20,6	44,1	35,3	28,8	41,6	29,6
X_{18} : Düzenlenen seminer, çalıştay, kongre, toplantı vs.lere katılım sağlanması	23,5	61,8	14,7	37,2	34,9	27,9
X_{19} : Mesleki uygulama ve pratiklerin faydalı olması	47,1	38,2	14,7	70,1	20,4	9,5
X_{20} : Ders programının gün ve saat dağılımlarının öğrenimi olumsuz etkilemesi	52,9	29,4	17,6	47,5	27,4	25,1
X_{21} : Güvenlik önlemlerinin öğrenimi olumsuz etkilemesi	35,3	35,3	29,4	26,3	29,1	44,7
X_{22} : Lisansüstü bilgilendirme ve teşviğin yeterli olması	8,8	47,1	44,1	17,9	31,3	50,8
X_{23} : Üniversite etiketinin gelecek için iyi bir referans olması	29,4	44,1	26,5	29,9	43,6	26,5

Tablo 19 incelendiğinde, gözlenen değerlere göre, hem başarısız (%41,2) hem de başarılı (%37,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslik ortamlarının fiziksel donanım açısından uygun olmadığını; hem başarısız (%47,1) hem de başarılı (%40,2) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerin işlenişinde kullanılan materyal ya da görsellerin yetersiz olduğunu; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%44,1) pano içerikleri ve bilgilendirmelerin öğrenim hayatlarına katkı sağlamadığını, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%37,2) katkı sağlamadığını ya da kısmen sağladığını; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%38,2) kampus içerisindeki beslenme olanaklarının yetersiz olduğunu ya da kısmen yeterli olduğunu, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%39,7) bu olanakların yeterli olduğunu; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%44,1) kampus içerisindeki dinlenme olanaklarının kısmen yeterli olduğunu, başarılı (%50,8) öğrencilerin üstün çoğunluğu bu olanakların yetersiz olduğunu; hem başarısız (%52,9) hem de başarılı (%50,3) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampusteki sağlık olanaklarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%58,8) hem de başarılı (%60,9) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampusteki cafe, oyun, eğlence salonu, sinema gibi sosyal yaşam alanlarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%64,7) hem de başarılı (%62,9) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampusteki gezi, tiyatro, turnuva, konser gibi sosyal organizasyonların yetersiz olduğunu; hem başarısız (%50) hem de başarılı (%54,2) öğrencilerin üstün çoğunluğu öğrenci topluluklarının öğrenim hayatlarına katkısı olmadığını; hem başarısız (%61,8) hem de başarılı (%60,9) öğrencilerin üstün çoğunluğu kütüphaneden yeterli ölçüde yararlanmadığını; hem başarısız (%70,6) hem de başarılı (58,4) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampus içerisindeki etüt, çalışma, okuma gibi salonlardan yeterli ölçüde yararlanmadığını; hem başarısız (%61,8) hem de başarılı (%63,7) öğrencilerin üstün çoğunluğu kampus içerisindeki bilgisayar ve internet olanaklarının yetersiz olduğunu; hem başarısız (%50) hem de başarılı (%44,7) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerine giren öğretim elemanlarının alanlarında yeterli olduğunu; hem başarısız (%50) hem de başarılı (%47,8) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerde uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerin öğrenmeleri açısından kısmen uygun olduğunu; hem başarısız (%41,2) hem de başarılı (%45,5) öğrencilerin üstün çoğunluğu ihtiyaç

duydularında öğretim elemanlarıyla iletişim kurabildiğini; hem başarısız (%47,1) hem de başarılı (%59,8) öğrencilerin üstün çoğunluğu derslerin öğretim elemanlarının referans gösterdiği kaynak temelli işlendiğini; hem başarısız (%44,1) hem başarılı (%41,6) öğrencilerin üstün çoğunluğu sınavlarda kullanılan sınav tekniklerinin kısmen uygun olduğunu; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%61,8) alanlarıyla ilgili düzenlenen seminer, toplantı, çalıştay vs.lere kısmen katıldığını, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%37,2) katıldığını; hem başarısız (%47,1) hem de başarılı (%70,1) öğrencilerin üstün çoğunluğu alanlarıyla ilgili mesleki uygulama ya da pratiklerin faydalı olduğunu; hem başarısız (%52,9) hem de başarılı (%47,5) öğrencilerin üstün çoğunluğu ders programların saat ve gün dağılımlarının öğrenim hayatlarını olumsuz yönde etkilediğini; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%35,3) kampusteki güvenlik önlemlerinin öğrenimlerini olumsuz ya da kısmen olumsuz yönde etkilediğini, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%44,7) olumsuz yönde etkilemediğini; başarısız öğrencilerin üstün çoğunluğu (%47,1) lisans üstü eğitimi destekleyen bilgilendirme ve teşviğin kısmen yeterli olduğunu, başarılı öğrencilerin üstün çoğunluğu (%50,8) yeterli olmadığını ve hem başarısız (%44,1) hem de başarılı (%43,6) öğrencilerin üstün çoğunluğu üniversitenin gelecek ve meslek hayatları için kısmen iyi bir referans olacağını düşünmektedir.

Bu yanıtlarla şekillenen etki modelinin Lojistik Regresyon Analizi sonucu ilk sınıflandırma durumları Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Gözlenen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu İlk Sınıflandırma Durumu

Adım	Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		Doğru Sınıflama Yüzdesi
		Başarısız	Başarılı	
0	Başarısız	0	34	0
	Başarılı	0	358	100
Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi				91,3

Sadece sabit değerin yer aldığı başlangıç modeli için, Tablo 20’de görüldüğü üzere, analize dahil edilen tüm öğrenciler başarılı olarak sınıflandırılmış ve modelin doğru sınıflama yüzdesi 91,3 olmuştur. Başlangıç modelinde yer alan değişkenlere ait bilgiler Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Gözlenen Değerlere Göre Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenlere Ait İstatistikler

Adım	β	S. Hata	Wald	Sd	P	Exp (β)
0	2,354	.179	172,089	1	.00	10,529

Başlangıç modelinde yer alan sabit değerine ait istatistikler Tablo 21’de belirtilmiş olup, sabit değerin model için anlamlı ($p < .05$) olduğu anlaşılmaktadır. Başlangıç ve Ful modeldeki katsayılar arasındaki ilişkinin farklılaşmasının anlamlılığı Tablo 22 ile sunulmuştur.

Tablo 22. Gözlenen Değerlere Göre Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi Sonuçları

Adım	Model	Ki-kare	Sd	P
1	Adım	56,738	46	.133
	Blok	56,738	46	.133
	Model	56,738	46	.133

Tablo 22’de başlangıç modeli ile tüm değişkenlerin dahil olduğu ful model karşılaştırılmıştır. 5 iterasyonda gerçekleşen başlangıç modelinin -2LL değerinin 262,684; tüm değişkenlerin dahil olduğu 7 iterasyonda gerçekleşen ful modelin -2LL değerinin Tablo 23’e göre 174,477 olduğu görülmektedir. Bu iki değer arasındaki fark olan $262,684 - 174,477 = 88,207$ değeri, yordayıcı değişkenlerin modelde yarattığı değişim miktarı olup bu değer anlamsız bulunmuştur ($p > .05$). Modelin özeti Tablo 23 ile açıklanmıştır.

Tablo 23. Gözlenen Değerlere Göre Amaçlanan Model Özeti

Adım	-2LL	Cox&Snell R^2	Nagelkerge R^2
1	174,477	.135	.302

Tablo 23 incelendiğinde, modelde yer alan yordayıcı değişkenlerin yani örgütsel unsurların yordanan değişken olan gözlenen başarı durumlarındaki değişimi açıklama durumu, Cox&Snell R^2 istatistiğine göre % 13,5; Nagelkerge R^2 istatistiğine göre % 30,2 olarak ortaya çıkmıştır. Model veri uyumu Tablo 24 ile açıklanmıştır.

Tablo 24. Gözlenen Değerlere Göre Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları

Adım	Ki-kare	Sd	p
1	5,224	8	.733

Tablo 24'de verilen Hosmer ve Lemeshow test sonucunun anlamlı olmaması ($p>.05$), modelde yer alan verilerin uyumlu olduğu anlamına gelmektedir. Modelleme sonucunda oluşan sınıflandırma durumu Tablo 25'de sunulmuştur.

Tablo 25. Gözlenen Değerlere Göre Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Sınıflandırma Durumu

Adım	Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		Doğru Sınıflama Yüzdesi
		Başarısız	Başarılı	
1	Başarısız	3	31	8,8
	Başarılı	4	354	98,9
Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi				91,1

Tablo 25'e göre, başarısız 34 öğrenciden 3'ü doğru, 31'i yanlış; başarılı 358 öğrenciden 354'ü doğru, 4'ü yanlış sınıflandırılmıştır. Modelin doğru sınıflama yüzdesi 91,1 olarak saptanmıştır. Modelde anlamlı bulunan örgütsel etki unsurları Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26. Gözlenen Değerlere Göre Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

Adım	Değişkenler	β	S.Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)
1	X_7 : Sosyal yaşam alanlarının yeterliliği**	1,561	.771	4,1	1	.043	4,763
	X_{18} :Seminer, çalıştay, kongre, toplantı vb.lerine katılım sağlama**	-1,915	.709	7,292	1	.007	.147
	X_{19} :Mesleki uygulama ve pratikler*	1,807	.748	5,836	1	.016	6,089
	X_{21} :Güvenlik önlemleriyle ilgili görüş***	1,379	.582	5,624	1	.018	3,793

*katılıyorum, **kısmen, ***katılmıyorum

Modelde yer alan Tablo 10’da belirtilen 23 yordayıcı değişkenden katsayı tahminleri anlamlı bulunan 4 değişken Tablo 26’da verilmiş olup, anlamlı bulunmayan diğer değişkenler tabloda yer almamıştır. Referans kategoriler ise birinci etki modelinde olduğu gibi belirlenmiştir. Tablo 26’ya göre; Kampus içerisindeki sosyal yaşam alanlarını yeterli buluyorum’ maddesini ‘kısmen’ şeklinde yanıtlayan öğrenciler, ‘katılıyorum’ görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 4,76 kat daha başarılı olduğu görülmüştür. ‘Üniversitede yapılan alanımla ilgili seminer, çalıştay, kongre, toplantı vb.lerine katılıyorum’ maddesini ‘kısmen’ şeklinde yanıtlayanlar, ‘katılmıyorum’ şeklinde yanıtlayanlara göre % 85,3 daha başarısız olduğu görülmüştür. ‘Mesleki uygulama ve pratiklerin faydalı olacağına inanıyorum’ maddesini ‘katılıyorum’ şeklinde yanıtlayan öğrencilerin, ‘katılmıyorum’ görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 6,09 kat daha başarılı olduğu görülmüştür. ‘Güvenlik önlemleri öğrenim hayatımı olumsuz etkiliyor’ maddesini ‘katılmıyorum’ şeklinde yanıtlayan öğrencilerin, ‘katılıyorum’ görüşünde olan öğrencilere göre yaklaşık olarak 3,79 kat daha başarılı olduğu görülmüştür.

4.2.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi, ‘Kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan başarıları etkileyen unsurlar ile gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan başarıları etkileyen unsurlar ne düzeyde benzerlik gösterir?’ şeklinde ifade edilmiştir. Tablo 11’de ifade edilen kestirilen başarı durumlarına göre öğrencilerin örgütsel unsurlara yaklaşımı ile Tablo 19’da ifade edilen gözlenen başarı durumlarına

göre öğrencilerin örgütsel unsurlara yaklaşımları incelendiğinde, yaklaşımların benzer eğilimlerde şekillendiği görülmektedir.

Kestirilen başarı durumlarının yordanan, Tablo 10'da ifade edilen değişkenlerin yordayıcı değişkenler olduğu Lojistik Regresyon modelinin birincisine ait katsayı tahminleri tablosu olan Tablo 18 incelendiğinde X_7 , X_{19} ve X_{21} değişkenlerinin etkilerinin anlamlı bulunduğu, diğer değişkenlerin etkilerinin ise anlamlı bulunmadığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, gözlenen başarı durumlarının yordanan, Tablo 10'da ifade edilen değişkenlerin yordayıcı değişkenler olduğu Lojistik Regresyon modelinin ikincisine ait katsayı tahminleri tablosu olan Tablo 26 incelendiğinde X_7 , X_{18} , X_{19} ve X_{21} değişkenlerinin etkilerinin anlamlı, diğer değişkenlerin etkilerinin anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. İki modelin çıktılarının karşılaştırılması ışığında, elde edilen sonuçların X_{18} değişkeni dışında farklılık göstermediği, X_{18} değişkeni dışında kalan değişkenlerle ilgili sonuçların benzer etkiler gösterdiği ve aynı yönlü olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

5. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine göre elde edilen bulguların diğer benzer çalışmalarda elde edilen bulgularla tartışılmasına, alt problemlerine göre elde edilen bulgulardan hareketle ulaşılan sonuçlara ve elde edilen bulgulara dayalı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Günümüzün önemli ve yaygın kullanılan uygulamaları arasında kabul edilen (Deperlioglu ve Kose, 2011; Elmas, 2003, 22; Öztemel, 2003, 13) yapay zekâ bilimi ve özellikle YSA'nın; sınıflama, modelleme, tahmin, optimizasyon gibi önemli alanlarda geçerli ve başarılı sonuçlar elde ettiği yapılan çalışmalarla (Toprak, 2017; Tezbaşaran, 2016; Kuzmanovic vd., 2015; Bahadır, 2015; Bou-Rabee vd., 2015; Tekin, 2014; Şevik vd., 2014; Kasaplı, 2014; Rahmani & Aprilianto, 2014; Turhan vd., 2013; Musso vd., 2013; Caner ve Üstün, 2013; Ötkün ve Karlık, 2013; Ataseven, 2013; Koç, 2012; Çırak, 2012; Tepehan, 2011; Açıkbaş vd., 2010; Lee, 2010; Burmaoğlu, 2009; Helhel, 2009; Asikan ve Irmak, 2009; Oladokun vd., 2008; Aslan, 2008; Naik & Rogathanan, 2008; Yılmaz vd., 2007; Ocakoğlu, 2006; Erdem ve Uzun, 2005; Çikoğlu vd., 2004) ortaya çıkmıştır.

Çalışmada, öğrencilerin öğretim dönemi sonunda elde edecekleri başarı ölçüleri (AGNO değerleri) YSA aracılığıyla geliştirilen tahmin modeli ile kestirilmiş ve modelinin kestirdiği başarı ölçüleri ile gözlenen başarı ölçüleri arasındaki ilişkiyi ifade eden korelasyon değeri 0,911 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde yapılan araştırmalara bakıldığında, Rahmani & Aprilianto'nun (2014) öğrencilerin mezuniyet notu ve yılını kestirdikleri çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile gözlenen sonuçlar arasındaki korelasyon değerini 0,99; Turhan vd.'nin (2013) tıp fakültesi öğrencilerinin komite sınavları ve bir takım değişkenler aracılığıyla YSA ile kestirdikleri final notları ile gözlenen notlar arasındaki korelasyon değerini 0,93; Musso vd. (2013) dikkat, hafıza, öğrenme

stratejileri gibi bilişsel ve çeşitli demografik ve çevresel unsurları esas alarak öğrencilerin akademik performanslarını sınıflandırmış ve modelin ürettiği sürekli puan değerleri ile gözlenen değerler arasındaki korelasyon değerini 0,86 olarak tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, Aybek (2016), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Sistemi'nde mevcut olan Temel Bilgi Teknolojisi dersini alan öğrencilerin dönem sonu puanını YSA ile kestirmiş ve kestirilen puanlar ile gözlenen puanlar arasındaki korelasyonu düşük olarak ifade etmiştir

Kestirilen başarı ölçüleri ve gözlenen başarı ölçüleri, üniversitenin başarı kriteri olan 60 değerine göre; 60 ve üzeri değerlerin başarılı, 60'dan küçük değerlerin başarısız olarak değerlendirilip kategorik formata dönüştürülmesinden sonra sınıflama (kontenjans) tablosu yardımıyla karşılaştırılmıştır. Kestirilen başarı durumları % 97,2 oranında doğru sınıflama derecesi göstermiştir. Girdi değişkenleri aynı olmasa da çıktı değişkeninin akademik başarı olduğu YSA ile yapılan benzer çalışmalarda sınıflandırmaların doğruluk oranı, Bahadır'ın (2015) yaptığı çalışmada % 93,02; Tekin'in (2014) yaptığı çalışmada % 93,76; Musso vd.'nin (2013) yaptığı çalışmada üç grup için sırasıyla % 100, % 100 ve % 87; Çırak'ın (2012) yaptığı çalışmada % 70,16; Oladokun vd.'nin (2008) yaptığı çalışmada % 74, ve Naik & Ragothaman'ın (2004) yaptığı çalışmada % 89,13 olarak belirlenmiştir. Tepehan'ın (2011) PISA sonuçlarıncı elde edilen öğrenci başarılarına göre, YSA ile lojistik regresyon yöntemlerinin performanslarını karşılaştırdığı çalışmasında YSA daha başarılı sınıflama performansı göstermiştir. Ayrıca Lee'nin (2010), tasarım öğrencilerinin birinci sınıfta aldığı derslerle ilişkilendirilmesi suretiyle, YSA ile üst sınıflarda aldığı üç majör dersi tahmin başarısı birinci ders için % 91,27, ikinci ders için % 93,54 ve üçüncü ders için % 94,94 olmuştur. Bu çalışmada olduğu gibi ilgili çalışmalarda da YSA'nın öğrenci başarılarını doğru sınıflama başarısının geçerli ve yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Lojistik regresyon analizi yöntemi ile oluşturulan etki modellerinde öğrenci başarıları üzerine etkileri anlamlı bulunan örgütsel unsurlar birinci etki modeli için, 'kampus içerisindeki sosyal yaşam alanları', 'mesleki uygulama ve pratikler' ve 'kampus alanındaki güvenlik önlemleri' ile ilgili unsurlar olmuştuk;

ikinci etki modeli için, 'kampus içerisindeki sosyal yaşam alanları', 'alanla ilgili seminer, çalıştay, kongre vs.lere katılım gösterme', 'mesleki uygulama ve pratikler' ve 'kampus alanındaki güvenlik önlemleri' ile ilgili unsurlar olmuştur. Diğer taraftan, örgütsel unsurların öğrenci başarılarına etkilerinin araştırıldığı ilgili çalışmalar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlarla karşılaşılmıştır. Memduhoğlu ve Tanhan (2013), üniversite öğrencilerinin başarıları etkileyen örgütsel unsurları faktör analizi yöntemini kullanarak incelemiş olup bu etkileri; öğretim elemanlarının mesleki yeterlilik ve uygulamaları, yönetsel hizmetler, iletişim ve fiziksel ortam, donanım olmak üzere dört boyutta ortaya koymuşlardır. Laighatdar vd.'nin (2012) üniversite öğrencilerinin çalışma taahhütlerini etkileyen eğitsel ve örgütsel unsurları regresyon analizi yöntemiyle araştırdıkları çalışmalarında, eğitim kurumlarında çalışan personellerin etkinlikleri ve disiplinleri, öğrencilerin uygulama ve çalıştaylara katılmaları, eğitim kurumlarının fiziksel uygunlukları durumları anlamlı ve etkili olan unsurların başında gelmiştir. Yüksel ve Sezgin (2008) üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını, ekonomik gelir düzeyi, aile bireylerinin eğitim düzeyi, öğrenim görülen programa ilgi durumu, kullanılan öğretim yöntemleri, öğretim elemanlarıyla olan ilişki düzeyi durumlarının anlamlı düzeyde etkilediklerini; cinsiyet, sosyal etkinliklere katılma ve öğrenim görülen fiziki ortamların uygunluğunun anlamlı düzeyde etkilemediklerini ortaya koymuşlardır. Keser ve Sarıbay (2007), devlet ve özel üniversitelerde öğrenim gören öğrenci verilerini kullanarak, üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına etki eden 22 değişkenin etkisini faktör analizi yöntemiyle belirlemek istemişler ve öğrencilerin derse olan ilgilerini, öğretim üyelerinin öğrencilerle iletişimleri ve kullandıkları teknikleri, üniversitenin sosyal ve fiziki koşulları durumlarını anlamlı birer alt faktör olarak saptamışlardır. Çitil vd. (2006) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen unsurların başında ekonomik sebepler ve üniversite ortamının fiziki, sosyal, kültürel yapısı ve olanaklarının geldiğini ortaya koymuşlardır. Gökalp (2006), yaptığı çalışmayla üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına etki eden okul içi faktörleri araştırmayı amaçlamış olup, araştırma sonucunda uygulama alanlarının sıklığı, sınıf mevcudu, teknoloji ve materyal kullanımı, öğretim elemanlarının öğrencilerle

olan iletişimi, tutumu ve öğretim tekniklerinin öğrenci başarılarını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Atan vd. (2002), üniversite öğrencilerinin başarılarına etki eden unsurları faktör analizi yöntemi aracılığıyla belirlemiş olup, bu unsurları; aile yapısı, demografik özellikler, başarı etkenleri, sosyal hizmetler, eğitim farkları ve gelecek beklentisi başlıkları adı altında yedi faktörde ele almışlardır. Büyüköztürk ve Deryakulu (2002) aşamalı çoklu regresyon analizi yöntemini kullanarak, üniversite öğrencilerinin başarılarını, lise bitirme derecesi, cinsiyet, kalınan yer, giriş puanı, sosyal durumların etkilediği sonucuna varmışlardır. Çalışmanın etki modellerinin analizinden elde edilen sonuçlar ile diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; bu çalışmada öğrenci başarılarına etkilerinin anlamlı bulunduğu örgütsel unsurların diğer çalışmalarda anlamlı bulunan etkilerle desteklendiği gözlenebilmektedir.

5.2. Sonuçlar

Yapılan bu araştırmanın ana hatlarını; öğrenim görülen dönemin sonunda belirginleşecek olan başarı ölçülerinin kestirilmesi, gözlenen ölçüler ile kestirilen ölçülerin karşılaştırılması, kestirilen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurların belirlenmesi, dönem tamamlandıktan sonra elde edilen gözlenen ölçüler aracılığıyla oluşan başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurların belirlenmesi, gözlenen başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurlar ile kestirilen başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurların karşılaştırılması durumları oluşturmuştur.

Çalışmada ilk olarak, 3. sınıf öğrenci verileri kullanılarak araştırmanın gerçekleştiği öğretim döneminin içerisinde, öğrencilerin dönem sonu başarı ölçülerini kestiren bir YSA modeli geliştirilmiştir. Model; 1 girdi, 1 ara ve 1 çıktı katmanından, girdi katmanında 99, ara katmanda 3 ve çıktı katmanında 1 olmak üzere toplam 103 hücreden meydana gelen Çok Katmanlı Perceptron (MLP) Ağı ile oluşturulmuştur. Veri akışının sağlanmasında, ağın ara katmanlarında Sigmoid, çıktı katmanında ise Doğrusal Fonksiyon kullanılmıştır. Hata fonksiyonu olarak da Hata Kareler Toplamı algoritması kullanılmıştır. Modelin eğitilmesi; 657 üçüncü sınıf öğrencisi verilerinin % 54 oranıyla 355 eğitim seti,

% 29,1 oranıyla 191 test seti ve % 16,9 oranıyla 111 geçerlilik seti şeklinde üç gruba ayrılarak gerçekleştirilmiştir. 2. sınıf öğrencilerine ait 17 girdi değişkeninin geliştirilen bu modele tanıtılmasıyla, öğrencilerin devam etmekte olan söz konusu öğretim dönemine ait dönem sonu başarı ölçüleri kestirilmiştir.

Araştırmanın hedefi olan dönemin tamamlanmasından sonra gözlenen başarı ölçülerinin ortaya çıkması sonucu 392 ikinci sınıf öğrencisine ulaşılarak, gözlenen ve kestirilen ölçülerin ne düzeyde benzerlik gösterdiğini ortaya koymak amacıyla çeşitli analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalardan ilki, iki veri grubunun normal dağılım göstermesi esasıyla Basit Doğrusal Regresyon Analizi olmuştur. Regresyon modelinin yordanan değişkeni kestirilen başarı ölçüleri olup, yordayıcı değişkeni gözlenen başarı ölçüleri olmuştur. $Y = a + bX + e$ regresyon modeli için, b değerinin 1'e ve e değerinin 0'a yakınsaması yordayıcı özelliğin yüksek düzeyde olduğu anlamı taşımaktadır. Kestirilen başarı ölçüleri = $12,846 + 0,81 \cdot \text{gözlenen başarı ölçüleri} + 0,019$ bağıntısıyla elde edilen modeldeki 0,81 değerinin 1'e ve 0,019 değerinin 0'a yakınlığı doğrultusunda yordayıcılığın yüksek düzeyde olduğu savunulabilmektedir. Ayrıca gözlenen ölçüler ile kestirilen ölçüler arasındaki korelasyon değerinin 0,911 olması bu ölçüler arasındaki ilişkinin pozitif yönlü yüksek düzeyde olduğu anlamı taşımaktadır. Kestirilen ölçülerdeki değişkenliğin % 83'ünün gözlenen ölçüler tarafından kaynaklanması bu iki değişkenin birbirlerine önemli derecede benzedikleri anlamına gelmektedir.

Gözlenen ve kestirilen başarı ölçüleri, Lojistik Regresyon Analizi yöntemiyle örgütsel unsurların etkilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen modellerin yordanan değişkenlerini oluşturmak üzere kategorik türe dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm, üniversitenin geçme notu olan 60 değerine göre; 60 ve üzeri değerlerin başarılı, 60'ın altındaki değerlerin başarısız olarak değerlendirilmesiyle gerçekleşmiş ve modellemelerde başarı durumları olarak adlandırılmıştır. Kestirilen başarı durumları ile gözlenen başarı durumları sınıflama (kontenjans) tabloları aracılığıyla karşılaştırılmış ve sonuç olarak, gözlenen ölçülere göre başarısızken kestirilen ölçülere göre başarılı olan 2 değer belirlenmiş ve hata yüzdesi 0,5 olarak saptanmıştır. Gözlenen ölçülere

göre başarıyla kestirilen ölçülere göre başarısız olan 9 değer belirlenmiş ve hata yüzdesi 2,3 olarak saptanmıştır. Genel anlamda ise 11 değer hatalı olarak belirlenmiş ve bu hata payı % 2,8 olarak ortaya çıkmıştır. Yani gözlenen ve kestirilen başarı durumlarının başarılı ve başarısız olarak sınıflandırılmasındaki doğruluk oranı % 97,2 olmuştur.

Yordayıcı değişkenlerinin aynı, yordanan değişkenlerinin birinin kestirilen başarı durumları, diğerinin gözlenen başarı durumları olduğu Lojistik Regresyon Analizi yöntemi aracılığıyla iki model oluşturulmuştur. Bu modellerle başarı durumlarına etki eden örgütsel unsurlar ayrı ayrı belirlenip karşılaştırılmıştır.

Lojistik Regresyon Analizi yöntemiyle araştırılan etki modellerinin birincisi, yordanan değişkenin kestirilen başarı durumları ve yordayıcı değişkenlerinin Tablo 10'da belirtilen 23 örgütsel unsur değişkeninin olduğu model olmuştur. Örgütsel etki unsurlarının araştırıldığı modeldeki 23 yordayıcı değişken arasından 3'ünün etkisi anlamlı bulunmuş olup, kampus içerisindeki sosyal yaşam alanlarını kısmen yeterli bulan öğrenciler, yeterli bulan öğrencilere göre yaklaşık 5,72 kat daha başarılı; uygulanan mesleki uygulama ve pratiklerin faydalı bulan öğrenciler, bulmayan öğrencilere göre yaklaşık olarak 3,72 kat daha başarılı ve kampus alanındaki güvenlik önlemlerinin öğrenimlerini olumsuz yönde etkilediğini savunmayan öğrenciler, olumsuz yönde etkilediğini savunanlara göre yaklaşık olarak 2,93 kat daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Lojistik Regresyon Analizi yöntemiyle araştırılan etki modellerinden ikincisi, yordanan değişkenin gözlenen başarı durumları ve yordayıcı değişkenlerinin Tablo 10'da belirtilen 23 örgütsel unsur değişkeninin olduğu model olmuştur. Örgütsel etki unsurlarının araştırıldığı modeldeki 23 yordayıcı değişken arasından 4'ünün etkisi anlamlı bulunmuştur. Kampus içerisindeki sosyal yaşam alanlarını kısmen yeterli bulan öğrenciler, yeterli bulan öğrencilere göre yaklaşık 4,76 kat daha başarılı; alanıyla ilgili seminer, çalıştay, kongre, toplantı vb. lere kısmen katılan öğrenciler, katılmayan öğrencilere göre % 85,3 oranında daha başarısız; uygulanan mesleki uygulama ve pratiklerin

faydalı bulan öğrenciler, bulmayan öğrencilere göre yaklaşık olarak 6,09 kat daha başarılı ve kampus alanındaki güvenlik önlemlerinin öğrenimlerini olumsuz yönde etkilediğini savunmayan öğrenciler, olumsuz yönde etkilediğini savunanlara göre yaklaşık olarak 3,79 kat daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Çalışmada geliştirilen iki etki modelinden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; analizler sonrasında anlamlı bulunan ve anlamlı bulunmayan değişkenlere göre, modellerin yordayıcı değişkenleri olan örgütsel unsurların gözlenen ve kestirilen başarı durumları üzerine etkilerinin bir değişken farkıyla benzer olduğu görülmektedir. Kestirilen başarı durumlarına etkilerinin anlamlı bulunduğu üç değişkenin, gözlenen başarı durumları için de etkileri anlamlı bulunmuştur. İki model için farklı olan durum, gözlenen değerle oluşturulan modelde anlamlı düzeyde etkiye sahip olan bir değişkenin kestirilen değerlerle oluşturulan modeldeki etkisinin anlamlı bulunmamasıdır.

Sonuç itibarıyla, yapılan bu çalışmayla üniversite öğrencilerinin dönem sonunda belirginleşecek olan başarı ölçüleri, öğrenim görülen dönem içerisinde kestirilmiş ve dönemin sonunda bu ölçülerin gözlenen olanlarına ulaşılarak karşılaştırıldığında; gerek sürekli formatta başarı ölçülerinin, gerekse kategorik formatta başarı durumlarının birbirlerine benzedikleri sonucuna varılmıştır. Aynı şekilde, öğrenim görülen dönem devam ederken kestirilen dönem sonu başarı ölçüleri üzerinden araştırılan örgütsel unsurların etkileri ile öğrenim görülen dönem tamamlandıktan sonra ulaşılan gözlenen başarı ölçüleri üzerinden araştırılan örgütsel unsurların etkileri büyük ölçüde benzerlik gösterdiği de ortaya koyulmuştur.

Elde edilen tüm sonuçlar derlendiğinde, araştırmanın hedef süreci olan öğretim döneminin ürettiği başarı durumlarını süreç devam ederken kestirerek, bu süreci temsil eden öğrenci başarılarını etkileyen unsurların neler ve etkilerinin nasıl olabileceğinin süreç devam ederken ortaya koyulması sağlanmıştır, ifadesini kullanmak mümkündür. Çalışma sonuçlarına dayanarak, çalışmada kullanılan model ve teknikler aracılığıyla öğretim dönemi içerisinde

öğrencilerin birtakım örgütsel uygulamaları nasıl değerlendirdiğinin, bu uygulamaların öğrencilerin başarıları üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğuyula ilgili elde edilecek izlenimlerin büyük oranda yerinde ve isabetli olacağı vurgulanabilmektedir. Keefer vd., (2014); DiVall vd., (2014); Bulunuz ve Bulunuz (2013); Clark'ın (2010) da çalışmalarında önemini belirttikleri gibi, bu durum, biçimlendirici değerlendirme esasıyla öğrenme süreçleri içerisinde; öğrenme ihtiyaçlarının belirlenmesi, öğrenme eksikliklerinin belirlenmesi, öğrenmelerin gözlenebilmesi, öğrenme süreçlerinin kontrolünün sağlanması, gerekli müdahalelerin yapılması gibi kriterlerin sağlanabileceği durumunu ortaya koymaktadır. Böylece, öğretim süreçlerinin, bu süreçlerin dönütleri pozisyonunda olan başarı kavramıyla nasıl ve ne düzeyde etkileşim gösterdiğine yordayıcı mantıktan ziyade, reel çerçevede temas edilebileceği durumu gözler önüne serilmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde, elde edilen bulgulara dayalı olarak geliştirilen önerilere, uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik öneriler adı altında yer verilmiştir.

5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Yapılan bu çalışma ve gerekli literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler ışığında, YSA ile yapılan çalışmalardan geçerli ve başarılı sonuçlar elde edildiği anlaşılmaktadır. Buna istinaden, özellikle lisansüstü araştırmalarda bu alanla ilgili yönlendirmelere önem verilmesi önerilmektedir.

Çalışmada temas edildiği üzere kestirilen geçerli sonuçlar aracılığıyla; verimli eğitim yönetimi, başarıyı olumlu yönde etkileme, eksik ve ihtiyaçların belirlenmesi, öğrenmelerin iyileştirilmesi gibi durumların süreç içerisinde görülüp bu durumlara süreç devam ederken müdahale edilmesinin, eğitimin gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşüncesinden hareketle; eğitim kurumlarının araştırmada esas alınan yöntemlerden yararlanması gerektiği düşünülmekte ve önerilmektedir.

Araştırmada esas alınan yöntemlerin eğitim programları ve sistemlerine adapte edilmesiyle program ve sistemlerden elde edilmek istenen dönütlere daha erken sürelerde ulaşılabileceği ve gerekli düzenlemelerin erken sürelerde yapılabileceği düşünülmekte ve önerilmektedir.

5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Öğrenci başarı ölçüleri ve başarı durumlarını erken kestirmek adına kullanılan YSA ile tahmin modelinin girdi değişkenlerinin amaç doğrultusunda artırılması ve kullanılacak verilerin sistemsel tabanlar üzerinden elde edilmesi gibi durumlar, tahmin gücü açısından daha iyi ve başarılı sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen modellemelerin eğitimin diğer kademelerinde (ilköğretim, ortaöğretim) de kullanılabileceği ve bu sayede, eğitimin temelden kontrol edilebilir ve iyileştirilebilir fikirlerle buluşabileceği savunulmakta ve bu doğrultuda yapılacak çalışmaların yoğunlaştırılması önerilmektedir.

Tahmin amaçlı geliştirilen YSA modelinin programlama tekniğiyle harmanlanıp, kolay ve kullanışlı bilgisayar programları haline dönüştürülmesinin, başarı öngörüsünü erken ve başarılı bir şekilde ilgililere sunacağı ve öğrenci başarılarını konu alan çalışmaları daha ileri noktalara taşıyacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin uzak geleceklerindeki başarı durumlarını kestiren modelin geliştirilmesiyle, gelecekte şekillenecek değişimleri gözleme, bu değişimlerin öğrencilerin başarılarını nasıl etkileyeceği, hangi gelişmelerin hangi etkilerle sonuçlanacağı gibi önemli hususların belirlenebileceği ve bu sayede öğrencilerin uzak gelecekteki başarılarının müdahale edilebilir seviyeye taşınabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Açıkbaş, S., Kaypmaz, A. ve Söylemez, M. T. (2010). Raylı toplu taşıma sistemlerinde boşta gitme noktalarının optimizasyonu. *İtü Dergisi D Mühendislik*. 9(1), 3-14.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 152(34), 87-100.
- Asilkan, Ö. ve Irmak, S. (2009). İkinci el otomobillerin gelecekteki fiyatlarının yapay sinir ağları ile tahmin edilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 14(2), 375-395.
- Aslan, M. (2008). *Eymir Gölü'nde su kalitesinin yapay sinir ağları ve adaptif sinirsel bulanık ilişkisel sistem ile modellenmesi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Aslantaş, H. İ., Özkan, M. ve Külekçi, E. (2012). Eğitim fakültesi öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 11(39), 395-407.
- Atan, M., Göksel, A. ve Karpat, G. (2002, Ekim). *Üniversite öğrencilerinin başarılarını etkileyen faktörlerin çok değişkenli istatistik teknikleri ile tespiti*. Çalışma, XI. Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuştur, Kıbrıs.
- Ataseven, B. (2013). Yapay sinir ağları ile öngörü modellemesi. *Öneri Dergisi*. 10(39), 101-115. doi:<http://dx.doi.org/10.14783/od.v10i39.1012000311>
- Aybek, H. S. Y. (2016). *Öğrenci başarısının yapay sinir ağları ile kestirilmesi: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi örneği*. Anadolu Üniversitesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Bahadır, E. (2016). Using neural network and logistic regression analysis to predict prospective mathematics teachers' academic success upon entering graduate education. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 16, 943-964.
- Baş, N. (2006). *Yapay sinir ağırları yaklaşımı ve bir uygulama*. Mimar Sinan Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Baydemir, M. B. (2014). *Lojistik regresyon analizi üzerine bir inceleme*. İnönü Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Bou-Rabee, M.A., Suliaman, S.A., Choe, G., Han, D., Saaed, T. & Marati, S. (2015). Characteristics of solar energy radiation on typical summer and winter days in Kuwait. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*. 12(1), 2944-2954.
- Bulunuz, M. ve Bulunuz, N. (2013). Fen öğretimde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 10(4), 119-135.
- Burmaoğlu, S. (2009). *Birleşmiş milletler kalkınma programı beşeri kalkınma verilerini kullanarak, diskriminat analizi, lojistik regresyon analizi ve yapay sinir ağlarının sınıflandırma başarılarının değerlendirilmesi*. Atatürk Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. ve Deryakulu, D. (2002). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen faktörler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*. 30, 187-204.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Caner, M. ve Üstün, S.V. (2006). Yapay sinir ağları ile konuşmacı kimliğini tanıma uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 12(2), 279-284.
- Clark, I. (2010). Formative assessment: There is nothing so practical as a good theory. *Australian Journal of Education*. 54(3), 341-352.
- Çırak, G. (2012). *Yüksek öğretimde öğrenci başarılarının sınıflandırılmasında yapay sinir ağları ve lojistik regresyon yöntemlerinin kullanılması*. Ankara Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Çikoğlu, S., Temurtaş, F. ve Yumurcak, N. (2004). Yapay sinir ağları ile yapılan imza tanıma eşikleme etkisi. *Teknoloji Dergisi*. 7(1), 151-160.
- Çitil, M., İspir, E., Söğüt, Ö. ve Büyükkasap, E. (2006). Fen edebiyat fakültesi öğrencilerinin profilleri ve başarılarını etkilediğine inandıkları faktörler; K.S.Ü. örneği. *Erzincan eğitim fakültesi dergisi*. 8(2), 69-81.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Demirtaşlı, R.N. (Ed.). (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Edge Akademi.
- Deperlioğlu, O. & Köse, U. (2011). An educational tool for artificial neural networks. *Computers and Electrical Engineering*. 37, 392-402.
- DiVall, M.V., Alston, G.L., Bird, E., Buring, S.M., Kelley, K.A., Murphy, N.L., Schlesselman, L.S., Stowe, C.D. & Szilagyi, J.E. (2014). A faculty toolkit

for formative assessment in pharmacy education. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 78(9), 1-9.

Doğan, A. (2002). *Yapay zekâ*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.

Efe, M. Önder ve Kaynak, O. (2000). *Yapay sinir ağları ve uygulamaları*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Elmas, Ç. (2003). *Yapay sinir ağları*. Ankara. Seçkin Yayıncılık.

Erdem, O.A. ve Uzun E. (2005). Yapay sinir ağları ile Türkçe times new roman, arıal ve el yazısı karakterlerini tanıma. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 20(1), 13-19.

Godarzi, A.A., Amiri, R.M., Talaei, A. & Jamasb, T. (2014). Predicting oil price movements: A dynamic artificial neural network approach. *Energy Policy*. 68, 371-382.

Gökalp, M. (2006). Üniversite öğrencilerinin başarılarını etkileyen okul-içi faktörler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22, 72-81.

Gürsakal, S. (2010). Pisa 2009 öğrenci başarı düzeylerinin etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.

Haton, J.P., ve Haton, M.C.(1991). *Yapay zekâ*. (Çev. A. Ekmekçi ve A. Türker). İstanbul: İletişim Yayınları. (Orijinal Çalışmanın Yayın Tarihi 1989).

Helhel, Y. (2009). *Makroekonomik değişkenler ve döviz kuru ilişkisi: yapay sinir ağı ve VAR yaklaşımları ile öngörü modellenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.

Kalaycı, Ş. (Ed.). (2014). *Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayıncılık.

- Kalkınma Bakanlığı. (2013). *İllerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması (SEGE-2011)*. <https://http://www.kalkinma.gov.tr> internet adresinden erişilmiştir. (13.10.2015)
- Karip, E. (Ed.). (2012). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kasaplı, K. (2014). *İçme suyu şebekelerinde maliyet tahmini amacıyla yapay sinir ağları kullanımı*. İstanbul Teknik Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Keefer, M., Wilson, S., Dankowicz, H. & Loui, M. (2014). The importance of formative assessment in science and engineering ethics education: some evidence and practical advice. *Science & Engineering Ethics*. 20(1), 249-260.
- Keser, İ. ve Sarıbay, E. (2007). İzmir'deki özel ve devlet üniversitelerindeki öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve karşılaştırılması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18.
- Koç, G. (2012). *Tünel sistemlerinde araç kaynaklı hava hızlarının yapay sinir ağları kullanılarak modellenmesi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.
- Kuzmanovic, S.P., Jevric, L., Gajic, J.S., Kovacevic, S., Vasiljevic, I., Kecojevic, I. & Ivanovic, E. (2015). Artificial neural network approach to modelling of metal contents in different types of chocolates. *Acta Chimica Slovenica*. 62, 190-195.
- Laighatdar, M. J., Samiee, F., Sadeghian, A., Shafaie, S., Alikhani, M. & Hashemi, B. V. (2012). A study of the effects of educational and administrative-organizational factors on the students' work commitment. *Higher Education Studies*, 2(1), 45-50.

- Lee, Y.-J. (2010). Neurel network based approach for predicting learning effect in desing students. *International Journal of Organizational Innovation*. 1, 250-270.
- Memduhoğlu, H. B. ve Tanhan, F. (2013). Üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen örgütsel faktörler ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Yyü Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1, 106-124.
- Metin, M. (2013). Öğrencilerin seviye belirleme sınavındaki başarısına etki eden unsurların farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 67-83.
- Musso, M.F., Kyndt, E., Cascallar, E.C. & Dochy F. (2013). Predicting general academic performance and identifying the differential contribution of participating variables using artificial neural Networks. *Frontline Learning Research*. 1, 42-71.
- Naik, B. & Ragothaman, S. (2004). Using neural networks to predict MBA student success. *College Student Journal*. 38(1).
- Ocakoğlu, G. (2006). *Lojistik regresyon analizi ve yapay sinir ağları tekniklerinin sınıflama özelliklerinin karşılaştırılması ve bir uygulama*. Uludağ Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Oladokun, V.O., Adebajo, A.T. & Charles-Owabo, O.E. (2008). Predicting students' academic performance using artificial neural network: a case study of an engineering course. *The Pacific Journal of Science and Technology*. 9(1), 72-79.
- Örkcü, H.H. (2009). *Ayırma analizine matematiksel programlama ve yapay sinir ağları yaklaşımları*. Gazi Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.
- Ötkün, A. ve Karlık, B. (2013, Eylül). *YSA ve pencere ortalamaları kullanılarak yüz tanıma sistemi*. Çalışma, Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı'nda sunulmuştur, Malatya.

- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi – 1*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay sinir ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Peker, R. (2003). Uludağ üniversitesi eğitim fakültesi beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinin genel akademik başarılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 17(1), 161-171.
- Rahmani, B. & Aprilianto, H. (2014). Early model of student's graduation prediction based on neural network. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Controls)*. 12(2), 465-474.
- Saraç, T. (2004). *Yapay sinir ağları*. Gazi Üniversitesi. Basılmamış Seminer Projesi.
- Savaş, E., Taş, S. & Duru, A. (2010). Factors affecting students' achievement in mathematics. *Inonu University Journal of The Faculty of Education*, 11(1), 113-132.
- Sayın, A. ve Gelbal, S. (2014). Başarıyı etkileyen faktörlerin önem derecelerinin ardışık aralıklar yöntemiyle ölçeklenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 1-26.
- Seven, M. A. ve Engin, A. O. (2008). Öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 12(2), 189-212.
- Şeker, R., Çınar, D. ve Özkaya, A. (2004, Temmuz). *Çevresel faktörlerin üniversite öğrencilerinin başarı düzeyine etkileri*. Çalışma, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulmuştur, Malatya.
- Şen, Z. (2004). *Yapay sinir ağları ilkeleri*. İstanbul: Su Vakfı Yayınları.

- Şentürk, E. (2011). *Mutluluk düzeyinin sosyo-demografik özelliklerle lojistik regresyon analizi aracılığıyla incelenmesi ve Türkiye için bir uygulama*. Marmara Üniversitesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Şevik, S., Aktaş, M., Özdemir, M.B. ve Doğan, H. (2014). Güneş destekli ısı pompalı bir kurutucuda mantarın koruma davranışlarının yapay sinir ağı kullanılarak modellenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20, 187-202.
- Taşgetiren, M.F. (2005). *Çok katmanlı yapay sinir ağları*. http://bilim.ficicilar.name.tr/sayfa/Fatih_Tasgetiren-Cok_Katmanli_Yapay_Sinir_Aglari.html (24.01.2016).
- Tekin, A. (2014). Early prediction of students' grade point averages at graduation: A data mining approach. *Eurasian Journal of Educational Research*. 54, 207-226.
- Tekin, H. (2004). *Eğitimde ölçme değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Teknosektör. <http://teknosektor.com/2015/06/03/yapay-sinir-aglari-beyin-simulasyonu/> internet adresinden erişilmiştir. (06.01.2016)
- Tepahan, T. (2011). *PISA başarılarının yordanmasında yapay sinir ağı ve lojistik regresyon modeli performanslarının karşılaştırılması*. Hacettepe Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.
- Tezbaşaran, E. (2016). *Temel bileşenler analizi ve yapay sinir ağı modellerinin ölçek geliştirme sürecinde kullanılabilirliğinin incelenmesi*. Mersin Üniversitesi. Yayınlanmış doktora tezi.
- Toprak, E. (2017). *Yapay sinir ağı, karar ağaçları ve ayırma analizi ile PISA 2012 matematik başarılarının sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması*. Hacettepe Üniversitesi. Yayınlanmamış doktora tezi.
- Turgut, M.F. ve Baykul, Yaşar. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.

- Turhan, K., Kurt B. & Engin, Y.Z. (2013). Estimation of student success with artificial neural networks. *Education and Science*. 170(38), 112-120.
- Uysal, M., Öztürk, H. ve Döş, İ. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yılmaz, Ş., Güneş, M. ve Aksu, M. (2007). Rüzgar enerjisi ile tahrik edilen bilezikli asenkron jeneratörün yapay sinir ağları ile denetlenmesi. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 15-24.
- Yüksel, G. ve Sezgin, F. (2008). Üniversite öğrencilerinin başarılarını etkileyen zihinsel olmayan faktörler; Gazi Üniversitesi örneği. *Milli Eğitim Dergisi*. 179, 66-81.
- YYÜ. (2013). *Ölçme ve değerlendirme esasları yönergesi*. <https://www.yyu.edu.tr> internet adresinden erişilmiştir. (12.03.2016).

EKLER

EK 1: 2. Sınıflar Anket Formu

Değerli Katılımcı; Elinizdeki anket formu yüksek lisans bitirme tezi esasıyla yapılan araştırmaya veri olarak kullanılacaktır. Bu bilgilerin başka amaçlarla kullanılmayacağı ve gizli tutulacağını kesinlikle beyan ederim.

Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından samimi yanıtlar vermeniz oldukça önemlidir. Katkılarımızdan ötürü teşekkür ederim.

İzzettin AYDOĞAN
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı

NOT: Araştırma kapsamında 2.sınıf 1. Dönem Sonu AGNO değerimize de ihtiyaç duyulacaktır, isim kullanmamak ve bilgilerinizin ifşasının önüne geçildiğinin rahatlığını sağlamak adına rumuz kullanılacaktır. Tahminen Şubat 2016 tarihi itibarıyla sizlere rumuzunuz aracılığıyla ulaşıp bu bilginin elde edilmesi planlanmaktadır. Bu veri araştırmanın temel unsuru olup hassasiyet göstermeniz bu formu nitelikli kılacaktır.

RUMUZ:

2. SINIF 1. DÖNEM SONU AGNO:

1. BÖLÜM

1. Okuduğunuz fakülte:
2. Okuduğunuz bölüm/program:
3. Sınıfınız: 2
4. Şubeniz:
5. Yaşınız :
6. Cinsiyetiniz: Kadın Erkek
7. Mezun olduğunuz lise türü: Fen Anadolu Düz İmam Hatip Meslek –Ticaret Diğer
8. Lise diploma(mezuniyet) notunuz:
9. Okuduğunuz bölüme/programa yerleştiğiniz puan(öss):
10. Okuduğunuz bölüme/programa yerleştiğiniz puan türü: MF TM TS
DİL YGS DGS
11. **1. Sınıf sonu AGNO :**
12. Kardeş sayısı:
13. Annenizin eğitim durumu: Okur-Yazar Değil Okumamış Okur-Yazar İlkokul Ortaokul
Lise Ön lisans Lisans Lisansüstü
14. Babanızın eğitim durumu: Okur-Yazar Değil Okumamış Okur-Yazar İlkokul Ortaokul
Lise Ön lisans Lisans Lisansüstü
15. Anne ve babanızın birliktelik durumu: Birlikteler Ayrılar En az biri vefat etmiş
16. Ailenizle birlikte mi yaşıyorsunuz: Evet Hayır
17. Ailenizin aylık geliri: 500-1000 1001-1500 1501-2000
2001-2500 2501-3000 3001- üstü
18. Okuduğunuz bölüm/programa yerleşmeden önce en uzun süre ikamet ettiğiniz il:
19. Okuduğunuz bölüm/programa severek - isteyerek mi yerleştiniz: Evet Hayır

2. BÖLÜM

	Katlıyorum	Kısmen Katlıyorum	Katılmıyorum
20. Öğrenim görülen derslik ortamlarını fiziksel donanım açısından uygun buluyorum			
21. Derslerin işlenişinde kullanılan materyal ve ya görseller yeterli ölçüdedir			
22. Sınıf, koridor, kampüs içi pano içerikleri ve bilgilendirmeler öğrenimin hayatıma katkı sağlar niteliktedir			
23. Kampüs içerisinde istenilen ölçüde beslenme (yeme-içme) olanakları mevcuttur			
24. Kampüs içerisinde istenilen ölçüde dinlenme (oturma alanı) olanakları mevcuttur			
25. Kampüs içerisindeki sağlık olanaklarını yeterli buluyorum			
26. Kampüs içerisindeki sosyal yaşam alanlarını (cafe, eğlence-oyun merkezi, sinema vs.) yeterli buluyorum			
27. Üniversitemizde yapılan sosyal organizasyonları (gezi, konser, turnuva, tiyatro vs.) yeterli buluyorum			
28. Üniversitemizdeki öğrenci toplulukları öğrenim hayatıma katkı sağlayan faaliyetler göstermektedir			
29. Kütüphaneden yeterli ölçüde yararlanıyorum			
30. Kampüs içerisindeki çalışma, okuma ve etüt salonlarından yeterli ölçüde yararlanıyorum			
31. Sınav ve çalışmalarımı etkileyecek kampüs içi bilgisayar ve internet olanaklarından yeterli ölçüde yararlanıyorum			
32. Derslerimize giren öğretim elemanlarını genel olarak alanlarında yeterli buluyorum			
33. Derslerimize giren öğretim elemanlarının kullandığı öğretim yöntem ve teknikleri öğremelerim açısından uygun buluyorum			
34. Derslerimize giren öğretim elemanlarıyla ihtiyaç duyduğumda iletişim kurabiliyorum			
35. Derslerimizi öğretim elemanlarının belirlediği ya da tavsiye ettiği kaynakları takip ederek işliyoruz			
36. Girdiğim vize, final sınavlarında kullanılan ölçme tekniklerini (soru tipleri) uygun bulmuyorum			
37. Üniversitemizde yapılan alanımla ilgili seminer, çalıştay, kongre, toplantı vs. lere katılıyorum			
38. Alanımla ilgili yaptığım/yapacağım mesleki uygulama ya da pratiklerin faydalı olacağına inanıyorum			
39. Haftalık ders programının gün ve saat dağılımları derslere motive olmanı olumsuz etkiliyor			
40. Üniversitemizdeki mevcut güvenlik önlemleri öğrenim hayatımı olumsuz etkiliyor			
41. Üniversitemizin lisans üstü (yüksek lisans-doktora) eğitimi destekleyen bilgilendirme ve teşvikleri yeterli ölçüdedir			
42. Üniversitemiz geleceğim ve meslek hayatım için iyi bir referans olacaktır			

EK 2: 3. Sınıflar Anket Formu

Değerli Katılımcı; Elinizdeki anket formu yüksek lisans bitirme tezi esasıyla yapılan araştırmaya veri olarak kullanılacaktır. Bu bilgilerin başka amaçlarla kullanılmayacağı ve gizli tutulacağını kesinlikle beyan ederim.

Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından samimi yanıtlar vermeniz oldukça önemlidir. Katkılarınızdan ötürü teşekkür ederim.

İzzettin AYDOĞAN
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı

1. BÖLÜM


1. Okuduğunuz fakülte:
 2. Okuduğunuz bölüm/program:
 3. Sınıfınız: 3
 4. Şubeniz:
 5. Yaşınız :
 6. Cinsiyetiniz: Kadın Erkek
 7. Mezun olduğunuz lise türü: Fen Anadolu Düz İmam Hatip Meslek -Ticaret Diğer
 8. Lise diploma(mezuniyet) notunuz:
 9. Okuduğunuz bölüme/programa yerleştiğiniz puan(öss):
 10. Okuduğunuz bölüme/programa yerleştiğiniz puan türü: MF TM TS
DİL YGS DGS
- ⇒ **2. Sınıf 1. Dönem Sonu AGNO:**


2. BÖLÜM

NOT : BU BÖLÜMDEKİ MADDELERİ ARAŞTIRMANIN AMACI GEREĞİ, 2. SINIFA YENİ BAŞLAMIS OLUĞUNUZU VARSAYIP, BİR ÖNCEKİ YILA (KASIM-ARALIK 2014) AİT DURUMLARI BAZ ALARAK YANITLAMANI Zİ RİCA EDİYORUM.

11. **1. Sınıf Sonu AGNO:**
12. Kardeş sayısı:
13. Annenizin eğitim durumu: Okur-Yazar Değil Okumamış Okur-Yazar İlkokul Ortaokul
Lise Ön lisans Lisans Lisansüstü
14. Babanızın eğitim durumu: Okur-Yazar Değil Okumamış Okur-Yazar İlkokul Ortaokul
Lise Ön lisans Lisans Lisansüstü
15. Anne ve babanızın birliktelik durumu: Birlikteler Ayrılar En az biri vefat etmiş
16. Ailenizle birlikte mi yaşıyorsunuz: Evet Hayır
17. Ailenizin aylık geliri: 500-1000 1001-1500 1501-2000
2001-2500 2501-3000 3001- üstü
18. Okuduğunuz bölüm/programa yerleşmeden önce en uzun süre ikamet ettiğiniz il:
19. Okuduğunuz bölüm/programa severek - isteyerek mi yerleştiniz: Evet Hayır

EK 3: Anket Uygulama İzni





T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

27 Ekim 2015

75654547

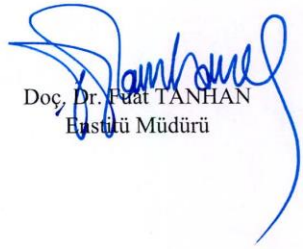
Sayı : 75654547-302.99 -858
Konu : İzzettin AYDOĞAN Hk.

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İlgi : Eğitim Bilimleri ABD Başkanlığının 23.10.2015 tarihli ve 226 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi İzzettin AYDOĞAN' ın "**Yüksek Öğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı Puanlarının Yapay Sinir Ağları İle Öngörüsü ve Bu Puanlara Etki Edebilecek Çevresel ve Örgütsel Bazı Unsurların Lojistik Regrasyon Yöntemiyle Belirlenmesi**" konulu tez çalışması nedeniyle Ek'te yer alan anket formlarının Üniversitemizin tüm fakültelerinde öğrenim gören 2'nci ve 3'üncü sınıf öğrencilerine uygulanabilmesi amacıyla gerekli iznin verilmesi hususunda;

Gereğini bilgilerinize arz ederim.



Doç. Dr. Fuat TANHAN
Enstitü Müdürü

Ek:
1- EK-A (1 Adet Dilekçe)
2- EK-B (2 Adet Anket Formu)

Adres:Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Zeve Kampüsü 65080 Tuşba / Van
Telefon:+90 432 2251634 Faks:+90 432 2251234
e-Posta:egitimbilens@yyu.edu.tr Elektronik Ağ:+90 432 2251234

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Cesim ALADAĞ
Unvanı: Memur
Dahili No: 2912

mayıs ata aygırı
 bir önceki çalışmaları
 2015 5 5

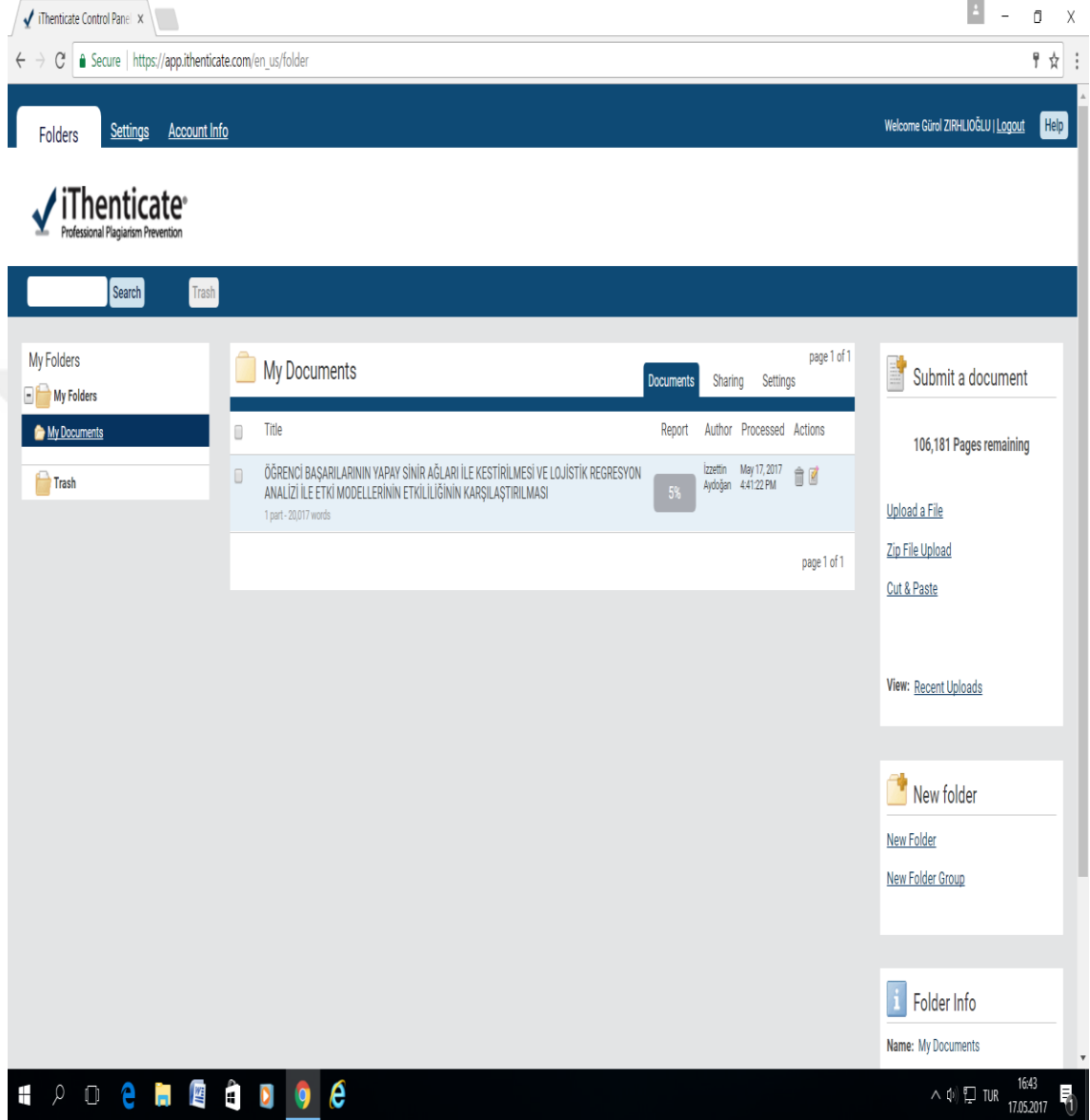
EVRAK	YÜZÜNCÜ YIL
	ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
	Kayıt No: 00023335
	Tarih: 28-10-2015

~~Eğitim Bil. Inst.~~
~~Eğitim Bil. Enst.~~
~~Yen. Akad.~~

UR

07 Kasım 2015

EK 4: Orjinallik Raporu



The screenshot displays the iThenticate web application interface. The browser address bar shows the URL https://app.ithenticate.com/en_us/folder. The page header includes navigation links for "Folders", "Settings", and "Account Info", along with a user greeting "Welcome Gürol ZIRHİOĞLU" and options for "Logout" and "Help".

The main content area is titled "My Documents" and features a search bar and a "Trash" button. A table lists the documents, with the following details for the selected document:

Title	Report	Author	Processed	Actions
ÖĞRENCİ BAŞARILARININ YAPAY SINIR AĞLARI İLE KESTİRİLMESİ VE LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE ETKİ MODELLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	5%	İzzettin Aydoğan	May 17, 2017 4:41:22 PM	

The document is 1 part, 20,017 words long. The interface also includes a "Submit a document" section with a progress indicator showing "106,181 Pages remaining" and options to "Upload a File", "Zip File Upload", and "Cut & Paste". A "New folder" section offers "New Folder" and "New Folder Group" options. A "Folder Info" section shows the name "My Documents".

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : İzzettin AYDOĞAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Viranşehir – 26.08.1985

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : YYÜ Eğitim Fakültesi
İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : YYÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi

Stajlar :
Projeler :
Çalıştığı Kurumlar : MEB'e Bağlı Okullar

İletişim

E-Posta Adresi : ayd.izzet@gmail.com