T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

YAPAY SİNİR AĞLARI VE LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ YAKLAŞIMLARI İLE ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARININ TAHMİNİ

ELİF BAHADIR

(Doktora Tezi)

İSTANBUL, 2013

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

YAPAY SİNİR AĞLARI VE LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ YAKLAŞIMLARI İLE ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARININ TAHMİNİ

ELİF BAHADIR

(Doktora Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR

İSTANBUL, 2013

Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2013

ONAY

Elif BAHADIR tarafından hazırlanan "Yapay Sinir Ağları ve Lojistik Regresyon Analizi Yaklaşımı İle Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarının Tahmini" "konulu bu çalışma, 10/01/2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı		İmza
TEZ DANIŞMANI	**Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR**	.....
JÜRİ ÜYESİ	**Doç. Dr. İlyas YAVUZ**	.....
JÜRİ ÜYESİ	**Doç. Dr. Yüksel DEDE**	.....
JÜRİ ÜYESİ	**Yrd. Doç. Dr. Orhan ÇANAKÇI**	.....
JÜRİ ÜYESİ	**Yrd. Doç. Dr. Alaattin PUSMAZ**	.....

ÖZGEÇMİŞ

1999 Konya Ereğli Yabancı Dil Ağırlıklı Lise

2003 Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun olma

2003 Konya Derebucak İlköğretim Okulunda Matematik Öğretmenliği

2004 Konya Selçuklu Ayşe Tümer İlköğretim Okulunda Matematik Öğretmenliği

2005 Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Bölümünden mezun olma

2006 Bursa Yıldırım Emek İlköğretim Okulunda Matematik Öğretmenliği

2006 Bursa Ali Osman Sönmez Fen Lisesinde Belletmen Matematik Öğretmenliği

2007 İstanbul Yeniköy Org. Emin Alpkaya İlköğretim Okulunda Matematik Öğretmenliği

2009 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programına giriş

2010 İstanbul Sarıyer İlköğretim Okulunda Matematik Öğretmenliği

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum : İstanbul Sarıyer Ortaokulu

(Şehit Mithat Yılmaz Caddesi / Sarıyer)

E-posta : elifbahadir42@hotmail.com

ÖNSÖZ

Bu araştırmada, yapay sinir ağları ve lojistik regresyon analizi yaklaşımı ile öğretmen adaylarının akademik başarılarını tahmin etmek amaçlanmıştır.

Doktora çalışmalarım süresince hiçbir yardımını esirgemeyen, çalışmalarımı büyük bir titizlikle yönlendiren ve beni bütün koşullarda yüreklendirip, varlığıyla bana güç veren değerli hocam, danışmanım Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR'e, tez izleme komitesi üyeliğini kabul ederek görüşlerini paylaşan, sayın Doç. Dr. İlyas YAVUZ ve sayın Yrd. Doç. Dr. Orhan ÇANAKÇI'ya; tez savunma sınavındaki katkılarıyla çalışmaya değer katan sayın Doç. Dr. Yüksel DEDE'ye ve sayın Yrd. Doç. Dr. Alaattin PUSMAZ'a teşekkür ederim.

Uzak olsalarda her anımda yanımda olduklarını bildiğim, desteklerini sonuna kadar hissettiğim ailem, annem, babam ve kardeşlerime şükranlarımı sunarım. Belirli dönemlerde bizzat yanımda olup destek veren küçük kardeşim Alperen YÖNET'e ayrıca teşekkür ediyorum.

Bana her konuda olduğu gibi, çalışmalarım esnasında da en büyük desteği veren kıymetli eşime ve varlıklarıyla yaşamıma güzellik katan canım kızlarıma teşekkürler. İyi ki varsınız…

Elif BAHADIR

ÖZET

Hızla ilerleyen ve küreselleşen dünyada pek çok değerin değiştiği ya da farklı yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Geleceğe sağlam adımlarla ilerlemesi istenilen gençler için akademik başarı ve lisansüstü eğitim artık daha da önem gerektirmekte ve özen istemektedir.

Çalışmamızın amacı farklı sektörlerde de etkili bir öngörü metodu olarak yararlanılan Yapay Sinir Ağları (YSA)'yı eğitim alanında klasik yöntemlere bir alternatif olarak kullanıp, öğrencilerin lisansüstü eğitim başarılarına yönelik etkili bir tahmin gerçekleştirebilmektir. Bu tahmini, aynı değişkenleri kullanarak Lojistik Regresyon Analizi (LRA) ile yapıp, her iki yöntemin başarı durumlarını karşılaştırarak, dünyada farklı alanlarda başarılı tahminler getiren YSA'nın eğitim alanındaki öngörü performansını ortaya koymaktır.

Akademik başarının dolaylı ve direk olarak bir çok faktörle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Duyuşsal özelliklerde bu faktörlerden birisi olarak ele alınabilir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, tutum, öz yeterlik, motivasyon, kaygı gibi duyuşsal faktörlerin, başta öğrencilerin derse karşı istek ve ilgilerini olmak üzere bir çok faktörü etkileyeceği ve bunun da öğrencilerin performanslarını dolayısıyla akademik başarılarını etkileyebileceği düşünülebilir. Bireyin bir obje ya da uyarana karşı tutumunun ne olduğunu bilmemiz, o bireyin ilgili uyarana karşı davranışının da ne olacağını tahmin edebilmemizi sağlayacaktır. Bu durum öğretmen adaylarının lisansüstü eğitimlerine yönelik başarı tahmini yaptığımız araştırmamızda önemli olmaktadır.

Bu sebeple öğretmen adaylarının, sayısal verileri kullanılarak yapılan tahmin yöntemlerine, öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumlarıda, lisansüstü eğitime yönelik tutum ölçeği adıyla Ünal ve İlter (2010) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi bir tutum ölçeğinden faydalanılarak, ölçeğe ait bulguların farklı bileşenlerle yapılan korelasyon analizleri eklenmiştir. Bu sayede lisansüstü eğitim yapma isteğindeki öğrencilere ve onlara rehberlik hizmeti veren kuruluşlara etkili bir tahmin metodu ile yardım edebilmek hedeflenmektedir.

Öğretmen adaylarının akademik başarı tahminlerini gerçekleştirme sürecinde öğrencilerin; lisans eğitimleri süresince belirlenen derslerden aldıkları geçme notları, genel not ortalamaları, üniversiteye giriş puanlarının yanı sıra akademik kariyer yapma

hususundaki tutumları dikkate alınmış ve bütün bu veriler tahmin edici değişkenler olarak kullanılıp, öğrenci başarıları öngörülmeye çalışılmıştır.

Akademik başarı tahmini probleminin içerdiği belirsizlik ve ancak eldeki not verilerinden yola çıkılarak değerlendirilebilen başarı ölçütleri ve bu ölçütlerin hiyerarşik yapısı nedeniyle, YSA ve LRA problemi olarak modellenmeye uygun görülmüştür.

Öğretmen adaylarının lisansüstü başarılarına yönelik tahminlerin yapıldığı araştırmamızda YSA ile yapılan öngörü modellemesi ile birlikte, değişkenler arası ilişkileri incelemede en çok kullanılan istatistik yöntemlerinden biri olan LRA'da kullanılmış ve öngörü için kullanılan bu modellemelerin başarıları kıyaslanmıştır.

Araştırma problemimizin YSA ile modellenmesindeki amaçlardan en önemlisi, eğitim bilimlerinde kullanılan diğer klasik istatistiksel yöntemlere bir alternatif olması ve 1980'li yılların sonlarından itibaren tahmin amaçlı kullanılan en etkili yöntemlerden biri olması ise diğer sebebidir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarı tahmini yaptığımız araştırmamızda, tahminle ilgili incelenen literatürde etkili bir model olmasının önemi büyüktür.

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü ve M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesinde okuyan/mezun olmuş öğrencilerinden yansız olarak seçilen toplam 139 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Araştırmamızda öğretmen adaylarının lisansüstü eğitim başarılarına yönelik tahminlerde YSA'nın Geri Yayılmalı Yapay Sinir Ağları (GYYSA) metodu ile yapılan başarı öngörüsünün LRA ile yapılan öngörü tekniğine göre daha işlevsel olduğu, geçmiş yıllardaki öğrencilerin başarı durumları göz önüne alınarak YSA analizi ile yapılan bu tahminlerin sonraki yıllar içinde öğretmen adaylarına geçerli olabilecek ölçüde öngörü netliği sağladığı söylenebilir.

Araştırmalarda bahsi geçen öngörü modellerinin ürettikleri hata değerleri farkı çok yüksek olamasa da yapay sinir ağı modelinin çalışmalarda kullanılan bütün veri kümelerinde daha başarılı olması, yapay sinir ağı tekniğinin öngörüye dayalı eğitim araştırmaları için klasik istatistik yöntemlere bir alternatif oluşturabileceğini göstermiştir. Lisansüstü eğitim yapmayı planlayan öğretmen adaylarını lisans eğitimlerinin ilk yıllarında belirlemek ve yönlendirmek tahmin yöntemlerinin başarılı öngörüleri doğrultusunda mümkündür.

Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime karşı olan tutumlarının öğretmen adaylarının etkin bilgi ve beceri kazanmalarında etkili olup olmadığının araştırılması ile ilgili bölümde; lisansüstü eğitime karşı tutum ölçeği ile birlikte öğretmen adaylarının mezuniyet notları, ALES puanları Üniversiteye giriş puanları ve tercih sıralamaları dikkate alınarak yapılan korelasyon sonuçlarına göre mezun öğrencileri lisans genel ortalaması ve tutum ölçeği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış, aynı şekilde henüz fakültenin ikinci sınıfında okuyan öğrencilerin tercih sırasında yerleştikleri bölüme kaçıncı sırada yer verdiklerini gösteren sıralama ile aynı öğrencilere uygulanan lisansüstü eğitime yönelik tutum ölçeği arasında negatif ve anlamlı bir ilişki göze çarpmaktadır. Bu anlamlı ilişkiler den yola çıkarak öğrencilerin lisans ortalamalarını fakülte eğitimleri boyunca yüksek tutmaya yönelik çabalarının ardında lisansüstü eğitime olan olumlu tutumları da rol oynamaktadır. Yine aynı şekilde henüz fakülteye girmeden tercih sıralarında eğitim fakültesine üst sıralarda yer veren adayların, ikinci sınıfa geldiklerinde lisansüstü eğitime karşı tutumları ölçüldüğünde yüksek puan aldıkları görülmektedir.

Buna karşın yüksek lisans eğitimini tamamlamış adayların lisans ortalamaları ile yüksek lisans ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde yüksek lisans eğitimi almaya hak kazanan adayların lisans genel ortalamalarıyla ALES puanları arasında anlamlı bir ilişkide bulunamamıştır. Aynı şekilde öğrencileri yüksek lisans genel ortalamasıyla ALES puanları arasında da anlamlı bir ilişki çıkmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, Lojistik Regresyon Analizi, Akademik Kariyer, Tutum, Tahmin

ABSTRACT

It becomes clear that in our rapidly developed and globalized world, most of the values have changed and various approaches have emerged. In order for young people to move forward to the future with sound steps, academic achievement and post-graduate education requires more importance and more attention.

The purpose of this research is to be able to make an effective prediction regarding the students' success in post-graduate education with Artificial Neural Networks (ANN) which is used as an effective prediction method in various sectors, as an alternative to traditional methods in the field of education. Making this prediction with logistic regression analysis by using the same variables and comparing the success rates of both methods is for determining the prediction performance of Artificial Neural Networks which makes successful predictions in different areas in the world.

It is asserted that academic achievement is directly and indirectly related with many factors. Affective properties can be dealt with as one of these factors. When it is considered in this sense, it can be thought that affective properties such as attitude, self-sufficiency, motivation and anxiety will affect many factors especially students' desires and interest to the courses and as a conclusion this will influence the performance of the students accordingly their academic achievements. Knowing the attitude of an individual towards an object or a stimulus will provide us to anticipate the behavior of that individual against related stimulus. This is an important point in our study in which we made success predictions regarding post-graduate education of pre-service teachers.

For this reason, prediction methods of pre-service teachers carried out by using numerical data, and also students' attitudes towards post-graduate education, the correlation analysis which was made with different components of the scale's findings were included by using 5 point likert type attitude scale which was developed by Ünal and İlter (2010) with the name of the scale of attitudes towards post-graduate education. With the help of this, it is aimed to help students who want to have a post-graduate education and to the institutions who give them the service of guidance with an effective prediction method.

During the process of making predictions regarding the academic achievements of pre-service teachers; students' scores from specified courses during under-graduate

education, their overall average scores, university entrance exam scores together with their beliefs and attitudes towards having an academic career were taken into consideration and it was tried to predict the achievements of students by using all these data as predictive variables.

In our study in which predictions were made for the pre-service teachers' post-graduate education achievements, logistic regression analysis which is one of the most widely used statistical methods in examining the relations between variables was used together with the predictive modeling carried out with artificial neural networks and the success of these models used for prediction was compared.

The fact that artificial neural networks is an alternative for other traditional statistical methods used in educational sciences is the most important purpose for modeling our research problem with it and the other reason is the fact that it is one of the most effective methods used for predictions since the late 1980s. Besides, in our study in which we made predictions for academic achievements, the fact that it is an effective model in analyzed literature related with prediction is of great importance.

139 primary mathematics pre-service teachers who were selected randomly among students who are studying in or graduated from Marmara University, Educational Sciences Institute and Marmara University, Atatürk Educational Faculty and constitute the sample of this study.

During the process of making predictions regarding pre-service teachers' achievements, students' scores from courses during graduate education, their overall average scores, university entrance exam scores together with at which rank students preferred Marmara University, Educational Faculty, Teaching Primary Mathematics at their university preference ranking list and their beliefs and attitudes towards having an academic career were taken into consideration and some of these data were used as predictive variables in predicting students' achievements and the relation between some variables were interpreted.

It became clear as a result of the studies conducted that university entrance exam scores of educational faculty teaching primary mathematics department students, students' beliefs and attitudes towards having an academic career and their success in mathematics major courses had an effect on students' remaining educational lives.

The research both tested which models used for predicting success among the artificial neural networks and logistic regression models succeeded to what extent and focused on determining which of the predictions made with the help of these models had successful outcomes.

In our study, it can be said that in success predictions regarding qualifying for graduate education, success prediction which is made with YSA's back propagation artificial neural networks method is more functional than logistic regression analysis, these predictions which are made by paying attention to student's achievement in previous years provide sharpness for the predictions at the extent that can be true for pre-service teachers for the next years.

Although the difference in error values produced by prediction models mentioned in studies was not high, the fact that neural network model is more successful than all the other data sets showed us that artificial neural network technique could be an alternative for classical statistic methods in educational studies depending on prediction. It is possible to determine and guide pre-service teachers who are planning to have graduate education in accordance with the successful forecasts of prediction methods.

At the part related with the search regarding whether or not the attitudes of pre-service teachers towards graduate education effects their knowledge and skill achievement; according to the correlation results which were made by taking into consideration the attitudes toward graduate education scale, graduation score of pre-service teachers, academic personnel and postgraduate education entrance exam scores, together with university entrance exam scores and their preference ranking list, it was determined that there was a positive and significant correlation between graduated students' overall undergraduate scores and attitude scale, again in the same way, a negative, significant correlation drew attention between at which place current sophomore students of the faculty ranked their departments at their university preference ranking lists and the attitude scale towards graduate education conducted with the same students. By moving from these significant correlations, students' positive attitudes towards graduate education also have a role behind their efforts to have high average scores during their faculty education. At the same way, the candidates who ranked educational faculties on the top of their list before they entered

the faculty, when they came to their second year at faculty, it was seen that when their attitudes towards graduate education was tested, they had high scores.

On the contrary, it was concluded that there was not a significant correlation between candidates' who completed their graduate education undergraduate education average score and their graduate average scores. Similarly, there was not a significant correlation between the candidates' who qualified for having graduate education undergraduate average scores and their academic personnel and postgraduate education entrance exam scores. In the same way, there was not a significant correlation between students' graduate average scores and their academic personnel and postgraduate education entrance exam scores.

At the discussion part, results were discussed in the light of the literature.

Keywords: Artificial Neural Networks, Logistic Regression, Academic Carriers, Attitude, Prediction

İÇİNDEKİLER

ONAY ..... **i**
ÖZGEÇMİŞ ..... **ii**
ÖNSÖZ ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **xi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xvi**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xix**
GRAFİKLER LİSTESİ ..... **xxi**
KISALTMA VE SEMBOLLER ..... **xxii**
BÖLÜM I: GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu 4
1.2. Araştırmanın Amacı 10
1.3. Araştırmanın Önemi 11
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 14
1.5. Araştırmanın Sayıltıları 15
1.6. Tanımlar 15
BÖLÜM II: İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ALAN YAZIN **18**
2.1. Öğretmenlik Mesleği ve Öğretmenlerin Kariyer Gelişimi 18
2.1.1. Eğitim ve Öğretmen Yetiştirme 18
2.1.1.1. Öğretmenlik Mesleği ve Kariyer Gelişimi 20
2.1.1.2. Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğini Tercih Sebepleri 24
2.2. Başarı ve Tutum 26
2.2.1. Başarı ve Akademik Başarı 26
2.2.2. Tutum ve Akademik Başarı 27
2.2.3. Lisansüstü Eğitim 31
2.2.4. Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine ve Lisansüstü Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları 33
2.3. Yapay Zekâ 40
2.3.1. Yapay Zekânın Gelişim Süreci 41

2.3.2. Yapay Zekânın Amaçları 45
2.3.3. Yapay Zekâ Teknikleri 45
2.4. Yapay Sinir Ağları 46
2.4.1. Yapay Sinir Ağları'nın Tanımı ve Tarihçesi 46
2.4.2. YSA Nedir? 49
2.4.3. YSA Nasıl Çalışır? 51
2.4.4. YSA'nın Yapısı: Elemanları ve Mimarisi 52
2.4.4.1. Yapay Nöron 54
2.4.5. YSA Çeşitleri 65
2.4.6. Niçin YSA? 71
2.4.7. YSA'nın Uygulama Alanları 73
2.4.8. YSA'nın Üstünlükleri 76
2.4.9. YSA'nın Tahmin Amaçlı Kullanımı 78
2.4.9.1. YSA ile Yapılan Tahmin Çalışmaları 79
2.4.9.2. ÇKA ile Yapılan Sebep-Sonuç İlişkisine Dayalı Tahmin Çalışmaları 79
2.4.9.3. ÇKA ile Zaman Serileri Tahmini Alanında Yapılan Çalışmalar 81
2.4.9.4. Eğitim Bilimleri Alanında YSA ile Yapılan Akademik Başarı Tahminine Yönelik Çalışmalar 83
2.5. Regresyon Analizi 86
2.5.1. Lojistik Regresyon Analizi (LRA) 87
2.5.1.1. Çok Değişkenli LRA 90
2.5.1.2. LRA Modelinde Katsayıların Yorumlanması 90
2.5.1.3. Uyum İyiliği Testi 93
2.6. Korelasyon Analizi 94
2.6.1. Basit Korelasyon Analizi 94
2.6.2. Korelasyon Katsayısı 95
2.6.3. Kısmi Korelasyon Analizi 98
BÖLÜM III: YÖNTEM 99
3.1. Araştırmanın Modeli 100
3.2. Evren ve Örneklem 103
3.2.1. Belge ve Dokümantasyon Örneklemi Yazımı 104
3.3. Veri Toplama Araçları 105
3.3.1. YSA Modelleri 105
3.3.1.1. Neural Solution 106

3.3.1.2. MATLAB 107
3.3.1.3. Çok Katmanlı Ağ Modelinin Oluşturulması 107
3.3.2. Lojistik Regresyon Analizi Modeli 109
3.3.2.1 SPSS 110
3.3.3. Tutum Ölçeği 111
3.3.4. Araştırmaya Dâhil Edilen Derslerin İçerikleri 112
3.4. Verilerin Toplanması Yazımı 115
3.4.1. Verilerin Hazırlanması 115
3.5. Verilerin Çözümlenmesi 120
3.5.1. LRA Verilerinin Çözümlenmesi 120
3.5.2. YSA Neural Solution Verilerinin Çözümlenmesi 131
3.5.2.1. YSA Analizine Dâhil Edilen Veriler 133
BÖLÜM IV: BULGULAR 137
4.1. LRA Verilerinin Raporlaştırılması 137
4.2. YSA Bulgularının Raporlaştırılması 144
4.2.1. Neural Solution ve MATLAB Programı kullanılarak yapılan YSA Analizleri 144
4.2.1.1. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahmini 146
4.2.1.2. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini 151
4.2.1.3. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanı Tahmini 162
4.2.1.4. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini 169
4.2.1.5. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini 172
4.2.1.6. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Lisansüstü Başarı Tahmini 175
4.2.1.7. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Mezuniyet Genel Ortalama Tahmini 178
4.2.1.8. Neural Solution –Logistic Regresyon Karşılaştırma Tablosu 181
4.3. Korelasyon Bulgularının Raporlaştırılması 183
4.3.1. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Korelasyonlar 183
4.3.1.1. Lisans Genel Ortalaması-ALES Korelasyonu 183
4.3.1.2. Yüksek Lisans Genel Ortalaması-ALES Korelasyonu 183
4.3.1.3. Yüksek Lisans Genel Ortalaması - Lisans Genel Ortalaması Korelasyonu 184

4.3.1.4. Yüksek Lisans Genel Ortalaması- Lisans Genel Ortalaması ve ALES Arasında Kısmi Korelasyonu 184
4.3.2. 2010-2011Eğitm Öğretim Yılında Mezun Olmuş Öğrencilere Ait Korelasyon 185
4.3.2.1. Lisans Genel Ortalaması- Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu 185
4.3.3. 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılında Fakülteye Giren ve Halen 3.Sınıfta Okumakta Olan Öğrencilere Ait Korelasyonlar 186
4.3.3.1. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Tercih Sırası ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu 186
4.3.3.2. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Üniversiteye Giriş Puanı ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu 186
BÖLÜM V: SONUÇ 187
5.1. Sonuç 187
5.1.1. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik Lojistik Regresyon Analizi ile Elde Edilen Sonuçlar 187
5.1.2. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik YSA Analizi İle Elde Edilen Sonuçlar 188
5.1.3. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik Lojistik Regresyon Analizi ve YSA ile Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması 190
5.1.4. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumlarının, Öğrencilere Dair Ele Alınan Çeşitli Bileşenlerle Yapılan Korelasyon Sonuçlarının Yorumlanması 192
5.2. Tartışma 195
5.2.1. Öğretmen Adaylarının Lisans Üstü Başarılarının Tahmininde YSA Modeline Ait Bulguların Tartışılması 195
5.2.2. Öğretmen Adaylarının Lisans Üstü Başarılarının Tahmininde LRA Modeline Ait Bulguların Tartışılması 198
5.2.3. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumları ile Lisans Mezuniyet Genel Ortalaması, Üniversiteye Giriş Puanı ve Tercih Sıralamaları Arasındaki İlişkilere Ait Bulguların Tartışılması 199
5.3. Öneriler 202
KAYNAKLAR 203
EKLER 221
Ek 1. Durdurma Kriteri 221
Ek 2. YSA'ların Çalışma Şekli İçin Örnek Çözüm 222
Ek 3. Gizli Nöron Sayısı İçin Üst Limit Kriteri 223
Ek 4. Öğrenme Kuralları 224

Ek 5. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Girdi ve Çıktı Olarak Alınan Derslere Ait Puanlar 226

Ek 6. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri 227

Ek 7. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Girdi ve Çıktı Olarak Alınan Derslere Ait Puanlar 228

Ek 8. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri 229

Ek 9. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Derslerinin Girdi ve ALES Puanını ise Çıktı Olarak Alındığı Değerler 230

Ek 10. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri 231

Ek 11. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Alındığı Değerler 232

Ek 12. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin İlk Yıllardaki Ders Notlarının Girdi Olarak Alındığı ve Lisansüstü Başarı Tahmini Değerleri 233

Ek 13. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin İlk Yıllardaki Ders Notlarının Girdi Olarak Alındığı ve Genel Ortalamanın Tahmini Değerleri 234

Ek 14. Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği 235

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Lojistik Katsayılar 91
Tablo 3.1. Örneklem Sayıları 104
Tablo 3.2. Çok Katmanlı Perceptron Modelleri 108
Tablo 3.3. Ders İçerikleri 112
Tablo 3.4. Not Sistemleri 117
Tablo 3.5. Veri Özellikleri 118
Tablo 3.6. Veri Kümeleri 119
Tablo 3.7. Analize Dâhil Edilen Deneklere İlişkin Özet Tablo 120
Tablo 3.8. Bağımlı Yordanana Değişkene İlişkin Kodlama 120
Tablo 3.9. Başlangıç Bloğu (Block 0) için İterasyon (Yineleme) Öyküsü 120
Tablo 3.10. LRA Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu 121
Tablo 3.11. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Alan Değişkenler 122
Tablo 3.12. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Almayan Değişkenler 122
Tablo 3.13. Yordayıcı Değişkenlerin Modele Girdiği Durum için İterasyon Öyküsü 123
Tablo 3.14. Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi 123
Tablo 3.15. Amaçlanan Modelin Özeti 124
Tablo 3.16. LRA Modeli Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu 125
Tablo 3.17. Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri 126
Tablo 3.18. Lojistik Katsayılar 127
Tablo 3.19. Korelasyon Matrisi 130
Tablo 3.20. Uygulamanın Yapıldığı Veri Seti 136
Tablo 4.1. Başlangıç Modeli İterasyon (Yineleme) Öyküsü 137
Tablo 4.2. LRA Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu 138
Tablo 4.3. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Alan Değişkenler 138
Tablo 4.4. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Almayan Değişkenler 139
Tablo 4.5. Yordayıcı Değişkenlerin Modele Girdiği Durum için Yineleme Öyküsü 140

Tablo 4.6. Model Katsayısına İlişkin Omnibus Testi..... 140

Tablo 4.7. Amaçlanan Modelin Özeti..... 141

Tablo 4.8. LRA Modeli Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma..... 141

Tablo 4.9. Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri..... 142

Tablo 4.10. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 24 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 148

Tablo 4.11. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve Bunlara Ait Tablolar..... 149

Tablo 4.12. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 153

Tablo 4.13. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 158

Tablo 4.14. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Ales Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 163

Tablo 4.15. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tablosu..... 166

Tablo 4.16. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin 3. ve 4. Sınıf Ders NotlarınınTahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve Bunların Tabloları..... 171

Tablo 4.17. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Ales Puan Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 173

Tablo 4.18. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Başarı Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Başarı Tabloları..... 176

Tablo 4.19. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Mezuniyet Genel Ortalamalarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları..... 179

Tablo 4.20. Neural Solution –LRA Karşılaştırma Tablosu..... 181

Tablo 4.21. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahminine Yönelik Uygulamaların Özet Tablosu..... 182

Tablo 4.22. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Sınav Notu Korelasyon Tablosu..... 183

Tablo 4.23. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Sınav Notu Korelasyon Tablosu..... 183

Tablo 4.24. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve Lisans Mezuniyeti Ortalaması Korelasyon Tablosu 184

Tablo 4.25. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması, Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Puanı Arasında Kısmi Korelasyon Tablosu..... 184

Tablo 4.26. 2010-2011 Eğitm Öğretim Yılında Mezun Olmuş Öğrencilerin Lisans Mezuniyeti Genel Ortalaması ve Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu.. 185

Tablo 4.27. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Tercih Sırası ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu..... 186

Tablo 4.28. 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Üniversiteye Giriş Puanı ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu..... 186

Tablo 5.1. Uygulamalardaki Tahmin İşlemlerinde LRA ve YSA Yaklaşımları Sonucunda Elde Edilen Sınıflandırma Oranları..... 190

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. YSA Mimarisinin Temel Elemanları 50
Şekil 2.2. Sinir Sisteminin Blok Diyagramı 53
Şekil 2.3. Biyolojik Nöronun Genel Yapısı ve İşlevleri 55
Şekil 2.4. Yapay Nöronun Genel Yapısı 55
Şekil 2.5. Yapay Nöronun Detaylı Yapısı 57
Şekil 2.6. En Çok Kullanılan Transfer Fonksiyonları 59
Şekil 2.7. Transfer Fonksiyonunun Çalışma Yapısı 60
Şekil 2.8. YSA'ların Genel Yapısı 61
Şekil 2.9. Geri Yayılma Bağlantı Yapısı 62
Şekil 2.10. İleri Beslemeli ve Geri Beslemeli Ağ Yapıları 66
Şekil 2.11. İleri Beslemeli Geri Yayılma Ağların Genel Yapısı 67
Şekil 2.12. Eğitme Sürecindeki Sinyal Çeşitleri 68
Şekil 3.1. Geri Yayılmalı Yapay Sinir Ağları (GYYSA) Çalışma Prensibi ve Eğitim İşleyişi 131
Şekil 3.2. GYYSA'nın Katmanları ve Ağ Örüntüsü 132
Şekil 3.3. GYYSA'nın Araştırmada Kullanılan Temel Ağ Örüntüsü 133
Şekil 4.1. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 6 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 144
Şekil 4.2. Çalışmada Kullanılan Temel Ağ Örüntüsü ve Veri Girişi 145
Şekil 4.3. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 146
Şekil 4.4. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 6 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 152
Şekil 4.5. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahmininde Kurulan Ağa Ait Değerler..... 155
Şekil 4.6. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Eğitim Durumu 156
Şekil 4.7. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 5 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 157
Şekil 4.8. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahminine Ait Şekiller..... 160
Şekil 4.9. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 162
Şekil 4.10. Çalışmada Kullanılan 11 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 165
Şekil 4.11. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Ağ Yapısı..... 167

Şekil 4.12. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 5 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 169
Şekil 4.13. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 172
Şekil 4.14. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 175
Şekil 4.15. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü 178
Şekil 4.16. r = 0,586 için Açıklanan Varyans Miktarı 185

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1. Negatif, Pozitif Korelasyon 96

Grafik 2.2. Doğrusal Korelasyon 96

Grafik 4.1. Modelin Uyum İyiliğini Gösteren Grafik 143

Grafik 4.2. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 24 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı Grafiği 148

Grafik 4.3. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı Grafiği 149

Grafik 4.4. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Başarı Giriş ve Çıkış Değerlerinin Grafiği 150

Grafik 4.5. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği 153

Grafik 4.6. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Regresyon Grafiği 156

Grafik 4.7. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve 3.4. Sınıf Derslerinin Tahmin Edilen Çıkış Değerleri ve 1.Eğitim 2. Eğitim Hata/ Öğrenme Sayısı Grafikleri 159

Grafik 4.8. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahminine Ait Performans, Eğitim Durumu, Regresyon Grafikleri 161

Grafik 4.9. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Ales Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Tahmin Edilen ALES Puanları Tahmin Grafiği 164

Grafik 4.10. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve ALES Puanı Tahmini Çıktılarının Grafiği 166

Grafik 4.11. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Performan ve Regresyon Grafikleri 168

Grafik 4.12. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin 3. ve 4. Sınıf Ders NotlarınınTahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafikleri 171

Grafik 4.13. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Ales Puan Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve ALES Puanı Tahmin Çıktılarının Grafikleri 174

Grafik 4.14. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Başarı Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı ve Başarı Tahmini Çıktı Grafikleri 177

Grafik 4.15. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Mezuniyet Genel Ortalamalarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Lisans Genel Ortalaması Tahmin Çıktısı Grafikleri 180

KISALTMA VE SEMBOLLER

ASCA : Amerikan Okul Danışmanları Kuruluşu

ALES : Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı

BPNN : (Back-Propagation Neural Network) Geri Yayılımlı Yapay Sinir Ağları

CGPA : (Cumulative Grade Point Average) Genel Not Ortalaması

ÇKA : Çok Katmanlı Ağ

EPOCH : Öğretme Sayısı

Exp(β) : (Exponentiated Logistic Coefficients) Üstel Regresyon Katsayısı

GYYSA : Geri Yayılmalı Yapay Sinir Ağı

GP : (Grade Point average) Ağırlıklı Not Ortalaması

GMAT : Graduate Management Admission Test- işletme yönetimi kabul testi

INPUT PEs : (Input Processing Element) Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı

KPDS : Kamu Personeli Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavı

LRA : Lojistik Regresyon Analizi

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

MBA : (Master of Business Administration) İş İdaresi Yüksek Lisans Programı

MAE : Ortalama Mutlak Hata

MAPE : Ortalama Mutlak Yüzde Hata

ME : Ortalama Hata

MPE : Ortalama Yüzde Hata

MSE : Ortalama Hata Kareleri Toplamı

MSPE : Ortalama Yüzde Hata Kareleri Toplamı

MIT : Massachusetts Institute of Technology

MLP : (Multi Layer Perceptron) Çok Katmanlı Ağ

PEs : (Input Processing Element) Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı

RAM : Rehberlik Araştırma Merkezlerinin

RMSE : Ortalama Hata Kareleri Toplamı Kökü

R^2 : Korelasyon Katsayısı

SAS : (Statistical Analysis System) İstatistiksel Analiz Sistemi

OUTPUT PEs : (Output Processing Element) Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı

ÖSYM : Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi

ÜDS : Üniversiteler arası Kurul Yabancı Dil Sınavı

THRESHOLD: Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri

YSA : Yapay Sinir Ağı

YZ : Yapay Zekâ

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bilginin, gelişmeler ve değişmeler karşısında hızla eskidiği günümüz dünyasında, değişiklikleri takip etmek bireylerin sorumluluğuna kalmaktadır. Genelde bireyler, özelde öğretmenler bilgiyi takip ettiği sürece, niteliğini arttırmış olacaktır. Günümüzde bilgiye ulaşma ve niteliği arttırmada lisansüstü eğitim giderek önem kazanmaktadır.

Geçmişte üniversiteler yüksek nitelikli insan gücünü lisans düzeyiyle yetiştiriyordu. Üniversitelerin işlevi hızla değişen ve artan bilgi birikimi karşısında değişmek zorunda kalmıştır. İstenilen yüksek nitelikli insan gücü artık yüksek lisans ya da doktora düzeyiyle yetiştirilmeye başlanmıştır. Önceleri lisans mezunu olmak ayrıcalıklı sayılırken şimdilerde yüksek lisans ya da doktora öğretimi bireye bir ayrıcalık sağlamaktadır (Güven ve Tunç, 2007).

Öğrencilerin lisansüstü eğitim alabilmek adına fakültenin ilk yıllarından itibaren gerekli şartları sağlama hususunda önemli çabaları olmaktadır. Bu çabaların doğru rehberlikle desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu aşamada öğrencilere sunulan eğitim kariyerlerine yönelik başarı tahminleri eğitim alanında başarı öngörüsünü gerekli ve önemli kılan faktörler arasındadır.

Modern bilim ve mühendislik fiziksel, biyolojik ve sosyal sistemleri tanımlamada hipoteze dayalı modelleri kullanmaktadır. Böyle bir yaklaşım temel bilimsel modelin elde edilmesi ve bu model üzerine çeşitli uygulamaların oluşturulması esasına dayanır. Bu yaklaşımda toplanan veri daha önce oluşturulan hipotezi doğrulamak ve doğrudan ölçülmesi zor veya imkânsız olan parametreleri tahmin etmek için kullanılır. Ancak birçok durumda oluşturulması gereken hipotezler bilinmemektedir ya da sistem matematiksel olarak modellemek için çok karmaşıktır. Bilgisayar kullanımının artmasıyla birlikte bu tür sistemlerden toplanan verilerin de artması, herhangi bir hipotez olmaksızın sistem parametreleri arasındaki ilişkileri tahmin etmeye yarayan tekniklere gereksinimi ortaya çıkardı. Bu nedenle günümüzde klasik modelleme ve hipoteze dayalı analizlerden, gelişen modellere ve veriden doğrudan analiz yapmaya yarayan tekniklere doğru bir geçiş yaşanmaktadır (Kantardzic, 2003).

Geniş, karmaşık ve bilgi bakımından zengin verilerin anlaşılması hemen hemen bütün bilim, is ve mühendislik çevreleri için ortak bir gereksinimdir. İs dünyasında şirket ve müşteri bilgileri stratejik bir değerdir. Veri tabanlarındaki verilerden faydalı bilgileri çıkartmak ve bu bilgiyi islemek rekabetçi çağdaş dünya için büyük bir öneme sahiptir. Öngörü yönteminin karar alma sürecinde başarılı kararları beraberinde getireceği ve bu şekilde fayda maksimizasyonu sağlanabileceği gerçeği, öngörü yöntemine olan ilgiyi artırmaktadır. Artan bu ilgiyle beraber öngörü modelleri hakkında yapılan çalışma ve kullanılan yöntem çeşitliliği de hızla artmaktadır. YSA ve LRA teknikleri bunlardan en önemlileridir (Yurtoğlu, 2005).

Basit bir şekilde insan beyninin çalışma şeklini taklit eden YSA modelleri birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Evrensel fonksiyon yakınsayıcı yöntem (Universal Function Aproximators) olarak tanımlanan YSA, veriden öğrenebilme, genelleme yapabilme ve çok sayıda değişkenle çalışabilme gibi önemli özelliklere sahiptir. YSA farklı uygulamalarda kesin hesaplamaları yerine getirmek için günümüzdeki mevcut en hızlı bilgisayarlardan daha hızlıdır. Karmaşık yada belirsiz olan verilerden anlam çıkarabilir. Bu özelliklerden dolayı bilgi sınıflama ve bilgi yorumlamanın da içinde bulunduğu çok değişik problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra, iş hayatı, finans, endüstri ve eğitimde var olan yöntemlerin yerine veya doğrusal olmayan sistemlerde başarıyla uygulanmaktadır .(Yurtoğlu, 2005).

İstatistik biliminin en önemli konularından birisini regresyon analizi oluşturmaktadır. Regresyon analizi matematik, finans, ekonomi, tıp gibi bilim alanlarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Regresyon analizinin temelinde; gözlenen bir olayın değerlendirilirken, hangi olayların etkisi içinde olduğunun araştırılması yatmaktadır. Regresyon analizi yapılırken, gözlem değerlerinin ve etkilenilen olayların bir matematiksel gösterimle yani bir fonksiyon yardımıyla ifadesi gerekmektedir. Kurulan bu modele regresyon modeli denir. Bağımsız değişkenin birden fazla olduğu regresyon modellerine ise çoklu regresyon modeli denir. LRA ise bağımlı değişkenin tahminini olasılık olarak hesaplayarak çok değişkenli istatistik verilerin sınıflandırılmasında kullanılan bir yöntemdir.

Veri analizinden değerli ve kazanç getiren bilgi sağlamada başarılı olan öngörü teknikleri is çevrelerinde yıllardır kullanılmaktadır. Ancak eğitim alanında başarı

öngörüsü tekniği kullanımı, teknik bilgiye ve doğru tekniğini seçmek için istatistik bilgisine sahip insan kaynakları kıtlığı ve veri madenciliği teknikleri için ayrılması gereken finansal kaynak azlığı gibi nedenlerle sınırlı kalmıştır (Beitel, 2005).

Öğrenci başarısızlıklarının nedenlerini tanımlamak ve böylece gelecekte karşılaşılabilecek başarısızlıkları kestirerek öğrencilerinin başarı olasılıklarını en üst seviyelere taşımak herhangi bir akademik bölümün en önemli amaçlarından biridir. Bu amaçla bir tahmin modeli kurabilmek için çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı son yıllarda is dünyasında mühendislik, tıp, ekonomi gibi alanlarda gittikçe artan bir oranda kullanılan yapay sinir ağlarını eğitim alanında kullanmak, akademik başarı tahmininde göreceli olarak yeni bir öngörü tekniği olan YSA yöntemi ile LRA yöntemini karşılaştırmak ve eğitim fakültesi öğrencilerinin yükseköğrenim mezuniyet puanlarını ve lisans üstü eğitim başarılarını, lisans eğitimleri süresince alan derslerinden aldıkları ders geçme notu, genel not ortalamaları, ÖSYM'nin yaptığı sınavlar gibi parametreleri kullanarak etkili bir tahmin elde etmektir. Öğrencilerin lisansüstü eğitime karşı olan tutumlarını da dikkate alarak yapılan başarı tahminini farklı bileşenlerle desteklemek amaçlanmaktadır.

Bu çalışma esnasında YSA tekniği kullanılarak oluşturulan öngörü modeli ile LRA yöntemi kullanılarak elde edilen modelin tahmin başarısı açısından karşılaştırılması yapılmış bu karşılaştırmada YSA yöntemiyle oluşturulan modelin performansının, eğitim ve test veri kümesi büyüklüğüne, kullanılan ağ yapısına, öğrenme yöntemine, öğrenme katsayısı, momentum, eğitim için kullanılan yineleme sayısı gibi öğrenme parametrelerine göre değişimi incelenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumları ile üniversite tercihlerinde eğitim fakültesini tercih etme sırası ve genel ortalama arasındaki korelasyonda incelenmiştir.

Bu çalışmanın önemi; YSA, LRA yöntemlerinin öngörü modeli olarak performanslarının karşılaştırılması, YSA yöntemi kullanılarak oluşturulan modellerin, eğitim alanında geçmişten beri kullanılan LRA yöntemine bir alternatif oluşturup oluşturamayacağının belirlenmesi, öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları da dikkate alınarak yapılan başarı öngörüsü tekniklerinin eğitim alanındaki kullanım alanlarıyla ilgili yapılan çalışmalara katkıda bulunulması ve eğitim fakültesi

yöneticilerine, öğretim elemanlarına ve öğrencilerine fayda sağlayabilecek bilgiler çıkartılması olarak özetlenebilir.

Doktora tez çalışmasının ilk bölümü olan bu bölümünde, problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, araştırmanın süre ve olanakları, araştırmada kullanılan temel kavramların tanımları ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

Geleceği tahmin ya da öngörü kelimeleri ile belirteceğimiz kavram, bir değişkenin gelecekte alabileceği değerlerin önceden yaklaşık olarak belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Tahmin, işletme, finans, yönetim bilimi, siyaset bilimi, planlama ve daha birçok alanda karşılaşılan bir kavramdır.Daha doğrusu gelecekle ilgili karar vermeyi gerektirecek durumlarda, tahmin karar vericinin yardımcısı olacaktır. Tahminin amacı karar vermedeki riski azaltmaktır.

21. yüzyıl teknolojik gelişim ve küreselleşmeye bağlı olarak sosyal, bireysel, siyasal ve ekonomik alanlarda büyük ve hızlı değişimlerin yaşandığı bir dönem olarak ifade edimektedir. Bu dönemde, yaşamın her alanındaki başarı tahminlerinin geleceğimizi önemli ölçüde etkilediği yatsınamaz bir gerçektir. Hayatın getirdiği risklerin farkına varabilme, ileriye daha sağlam adımlarla yürüme ve istikrar açısından, bilimsel başarı tahminlerinin önemi bütün dünya tarafından kabul edilmektedir.

Bireylerin hızla gelişen dünyanın değişimlerine uyum sağlayıp, rekabeti yönetmeleri ve değişimleri kariyerlerinde avantaj haline dönüştürebilmeleri giderek zorlaşmaktadır. Yetişkin birey düzeyinde yaşanan kariyer gelişimine yönelik çaba düşünüldüğünde, gençlerin bu değişimlere uyum sağlayıp, yaşama dair sağlıklı ve üretken kararlar alabilmeleri önemlidir. Aile-okul-devlet birlikteliği ile profesyonel düzeyde kariyerlerine yön verebilmeleri sürecinde gençlere destek sağlayabilecek başarılı ve etkili eğitim danışmanlığınının yanında başarı öngörüsünüde önemli kılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında gençlerin kariyer gelişimlerine yönelik başarı tahminleri, diğer alanlarda yapılan bütün öngörü araştırmalarının içinde belki de en önemli yeri tutmaktadır.

Bizde yukarıda bahsettiğimiz fikirlerden hareketle çalışmamızda, eğitim fakültesi öğrencilerinin lisansüstü kariyerlerine yönelik başarılarını öngörebilmeyi hedefledik ve konu üzerine etkili bir bakış açısı geliştirebilmek için tahmin metotları arasında dünyada pek çok sektörde yaygın olarak kullanılan YSA metodolojisinin yanı sıra tahmin ve sınıflamada tercih edilen LRA metodunu kullandık. Farklı metotlarla yapılan akademik başarı tahminlerine ek olarak, öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumlarını farklı bileşenler açısından inceledik.

Bu doğrultuda akademik başarı tahminine yönelik araştırmalar incelendiğinde, yurtdışı kaynaklı araştırmaların çokluğu dikkat çekici düzeydedir. Özellikle Amerika ve Çin de yapılan araştırmalar yoğunluk göstermektedir. Bu araştırmalardan bazılarına değinecek olursak Amerika da yapılan uzun soluklu araştırmalardan biri 2003 yılında yayınlanmıştır Leon Feinstein tarafından yürütülen çalışmadır. "Akademik eğilimleri en erken nasıl tahmin edebiliriz?" sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmada 22 aylık, 42 aylık, 5 yaşında, 10 yaşında ve 26 yaşındaki bireyler katılımcı olarak kullanılmıştır. Toplamda 37172 denekle yapılan araştırmada farklı alanlarda katılımcılara uygulanan testlerle farklı yaş guruplarındaki deneklerin yetenekleri doğrultusunda akademik başarı açısından bazı öngörüler sunulmuştur.

Joakim Samuelsson İsveç'te yaptığı araştırmasında 10 farklı sınıftan ve farklı okullardan 12-13 ve 15-16 yaşlarındaki toplamda 219 denekle yaptığı araştırmasında deneklerin matematik başarılarını öngörebilmeyi hedeflemiş bu doğrultuda aritmetik işlemler ve deneklerin kendi öğrenme stillerini sergileyebilecekleri testler geliştirilmiş, bu testler yardımıyla öğrencilerin bir üst sınıfta gösterebilecekleri matematik performansları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Yükseköğrenimdeki başarı tahminlerine dönük yayınlarda ise araştırmacılar öğrencilerin seçimleriyle ilgili önemli çalışmalar yapmışlardır. (mesela; Galotti 1999; Galotti ve ark. 1994; Hossler ve ark. 1989; Weiler 1994). Yüksek öğrenimin gençlerin gelecekteki yaşam kalitesini belirlemesi yönüyle oldukça etkili olduğu, öğrencilerinin hayatlarının bu döneminde aldıkları kararların gelecekleri için büyük önem taşıdığı, üniversiteye kayıt olmadan önce farklı bölümler hakkındaki bilgilerinin ve ayrıca öğrencilerin kişisel düzeydeki ilgileri ve becerilerinin farkına varmaları konusunda yapılacak olan doğru rehberliğin önemi üzerinde durulmuştur.

Yamashita (1997) de öğrencilerin kariyer seçimleri için onları destekleyecek bulanık mantık ve bulanık yapılanma modeli olarak bir sistem geliştirmiştir. Dahası, Aldosary ve Assaf (1996) yaptıkları çalışmalarında iş seçimi için en önemli faktörleri belirlemişlerdir. Bu faktörleri uygun ücret, sosyal statü ve prestij olarak belirtmişlerdir. Bu faktörler öğrencilerin çalışmalarına devam etmelerini veya daha farklı alanlara yönelmelerinde etkili olduğundan bahsedilmiştir. Bütün bu bileşenler dikkate alınarak ve başarı öngörüsü yapılarak gençlerin geleceğe daha emin adımlarla ilerleyebildiklerinden bahsedilmiştir. Eğitimcilerin öğrencilerin hedeflerini açık bir şekilde belirlemeleri için bu bileşenleri içeren kriterleri uygun bir şekilde düzenlemeye yardımcı olmaları hususunda fikirler sunulmuştur. (Galotti, 2001).

Wongkhamdi, Seresangtakul (2010), Tayland Khon Kaen Üniversitesinde yaptıkları araştırmalarda YSA ve diskriminant analizi yaklaşımlarıyla mühendislik öğrencilerin mezun olup olamayacaklarına dair bir tahmin modeli geliştirmişlerdir. Öğrencilerin cinsiyetleri, aile statüleri (boşanmış veya evli),anne ve babalarının eğitim ve gelir durumları ve Ağırlıklı Not Ortalaması (Grade Point Average (GPA)) parametreleri dikkate alınarak yapılan başarı tahmininde Diskriminant analizi ile yapılanda % 81.5 YSA ile yapılan tahminde ise % 93.3 başarı sağlanmıştır.

Lin, Imbrie, Reid (2009)'da Purdue Üniversitesi ve Ohio Northern Üniversitesinin ortak çalışması olan çalışmada Mühendislik öğrencilerinin liseden gelen bilişsel verileri ve bilişsel olmayan inanç ve tutumlarının ayrı ayrı ve birlikte alınarak akademik başarılarına etkileri araştırılmıştır. 2004-2005 akademik yılında farklı etnik kökenlerden 1508 öğrenci üzerine yapılan araştırmada giriş değerleri olarak bilişsel veya bilişsel olmayan 9 ila 71 arasında değişken bulunurken çıkış değeri olarak bir yılsonundaki başarıları esas alınmıştır. Uygulanan 4 metotla bu metotların başarıları karşılaştırılmıştır. Uygulanan tahmin metotları; YSA, lojistik regresyon, diskriminant analizi ve yapısal eşitlik modellemesi (structural equation modelling)'tir. Bu modellerden en başarılı tahmini YSA yapmıştır. Ayrıca bilişsel ve bilişsel olmayan verilerin birlikte alınması sadece bilişsel veya sadece bilişsel olmayan verilerin ayrı ayrı alınmasından daha etkili olduğu bulunmuştur.

Naik, Ragothaman, Güney Dakota'da yaptıkları araştırmada, iş idaresi yüksek lisans programı (MBA (master of business administration)) öğrencilerinin mezuniyet

başarılarını tahmin etmek için 3 farklı yöntem kullanmışlardır. 184 öğrencinin ağırlıklı not ortalaması (GPA) ve GMAT (Graduate Management Admission Test) notları ile kampüs yerleşimi, öğrencilerin etnik statüsü, cinsiyet, vatandaşlık bilgisi, ilköğretim ve lise durumları dikkate alınarak oluşturulan giriş değerleri ile MBA öğrencilerinin mezuniyet başarılarına yönelik tahmin için kullanılan YSA'nın, logit ve probit yöntemlerinden daha başarılı tahminler yaptığı ortaya çıkmıştır.

Howell, Fowell (1990) Nebraska Centre College' de diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin mezun olup-olamayacaklara dair yapılan araştırmada YSA yöntemi kullanılmış, her öğrenci için yaş, cinsiyet, ağırlıklı not ortalaması (GPA) notları ile akademik saatler dikkate alınmıştır. Çıkış değerleri olarak Dental Admission Test'in yedi skoru dikkate alınmıştır. Sonuçta YSA ile yapılan başarı tahmininin oldukça başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Ibrahim ve Rusli (2007) de Malezya'da yaptıkları akademik performans tahminine yönelik araştırmada YSA, karar ağacı, ve lineer regresyon yöntemlerini kullanmışlar. Öğrencilerin genel not ortalaması((CGPA) Cumulative Grade Point Average) notları ile yapılan başarı tahmininde diğer yöntemlere göre en iyi tahmini %80 ile YSA'nın yaptığı görülmüştür.

Lee (2009) National Kaohsiung Üniversitesi Endüstri mühendisliği öğrencilerinin başarı tahminine yönelik yürüttüğü çalışmasında endüstri mühendisliğinin ilk yılında temel olan Endüstriyel dizayn, teknik resim, mühendislik çizimleri, matematik gibi kişisel yetenek ve ilgi gerektiren aynı zamanda fakültenin mezuniyetinde önemli rol oynayan bu derslerdeki başarı durumunun son yıllarda mezuniyet projesi, form dizaynı ve ürün dizaynı derslerine ve ileride iş yaşantılarının temelleri olduğu üzerinde durularak öğrencilere ilk yıllardaki başarılarından hareketle doğru yönlendirmelerin yapılabilmesi amacı ile hazırlanan çalışmada sadece derslerdeki başarı durumları dikkate alınmıştır. Geri yayılımlı yapay sinir ağları (GYYSA (BPNN- Back-Propagation Neural Network)) modeli kullanılarak yapılan başarı tahmininin %93.54 oranında doğru tahmin yaptığı bulunmuştur.

Ülkemizde de son yıllarda öğrencilerin zekâ türlerini belirleyip bu yönde etkinlikler tasarlama, zekâ türüne göre eğitim ve öğretim yapma ve öğrencileri zeka türlerine göre geleceğe hazırlama alanında pek çok çalışma olmasına karşın geniş ölçekte öğrencilerin

üst sınıflardaki başarılarına yönelik başarı tahminine dönük araştırmaların sayısı yurtdışı kaynaklı olanlara nazaran daha azdır. Ülkemizde pek azı eğitim fakültelerinde olmakla birlikte, çoğunluğu başarı tahmininden ziyade başarı sınıflamasıyla ilgili olan çalışmalar genelde veri madenciliği ve geleneksel sınıflama metotlarıyla yorumlanmıştır.

Ayık, Özdemir ve Yavuz: Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Müh. ABD'da yaptıkları araştırmalarında lise türü ve lise mezuniyet başarısının, kazanılan fakülte ile ilişkisinin veri madenciliği tekniği ile analizini yapmışlardır. Atatürk Üniversitesinden 1976 yılından itibaren mezun olan ve halen okumakta olan öğrenci bilgilerinin bulunduğu veritabanı üzerinde Veri Madenciliği tekniğini uygulamışlardır. Yaklaşık 50000 kayıttan oluşan veriler ile analizlerini yapmışlardır. Çalışmalarında bir öğrencinin lisede okuduğu bölümün, yani lise türünün ve lisedeki başarı seviyesinin Üniversiteye girerken kazandığı fakülte ile bir ilişkisinin var olup olmadığının anlaşılabilmesi için veri madenciliği tekniği uygulanmıştır.

Hardalaç 2006'da "Melodi Tekrarına Yönelik Müziksel Algılamada Sayısal ve Sözel Eğitimli Öğrencilerin Performanslarının Yapay Zeka Ortamında Karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tezinde, müziğin insan zekasını geliştirdiğini, bunu da sayısal ve sözel eğitimli öğrencilerin müziği algılamasının, hangi alan ile iyi bir korelasyon ilişkisi içinde olduğunu tespit etmek amaçlı yürüttüğü bir çalışmadır. Bu sınıflamayı gerçekleştirmek için uyguladığı yapay zeka modeli sonucunda, sayısal eğitimli öğrencilerin müzik algılamalarının daha iyi olduğu görülmüş, sözel ve sayısal eğitim ile müzik algılaması arasındaki korelasyon ilişkisi belirlenmiştir. Aynı melodiyi tekrar etme hususunda sayısal eğitimli öğrencilerin sözel eğitimli öğrencilere nazaran daha başarılı oldukları görülmüştür.

Karadayı (2004) "Bilgisayar Destekli Okul Öncesi Eğitim ve Yapay Zekâ" konulu yüksek lisans tezinde bilgisayara dayalı yöntemlerin ve bilgisayar sistemlerinin eğitimdeki özellikle de okul öncesi eğitimdeki yerinin ve çocukların gelişimine olan katkıları araştırılmış ve bilgisayar destekli okul öncesi eğitimde yapay zekâ yöntemlerinin kullanım sorunları incelenmiş. Öğrenme kuramları açıklanmış, çocuk gelişimi incelenmiş. Ayrıca yapay zeka yöntemlerinin eğitime katkılarından bahsedilmiş ve örnekler verilmiştir

Özçınar (2006)'da "KPSS sonuçlarının veri madenciliği yöntemleriyle tahmin edilmesi" isimli yüksek lisans tezini Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında yürütmüş, çalışmasında sınıf öğretmenliği A.B.D. öğrencilerinin lisans eğitimleri süresince bazı derslerden aldıkları ders geçme notları, genel not ortalamaları, öğretim türleri ve KPSS puanları kullanılmıştır. YSA ve Lojistik Regresyon Analizi (LRA) modelleri oluşturulmuştur. Yapılan araştırma sonucunda KPSS puanlarındaki değişimin küçük bir kısmının (%22) veri kümesinde yer alan değişkenler tarafından açıklanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Güneri ve Apaydın(2009) başarı sınıflandırmasında lojistik regresyon ve sinir ağları yaklaşımını kullanmışlardır. Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi'nde kayıtlı bütün öğrencilerden seçilen araştırma grubuyla yürütülen çalışmada öğrencilerin cinsiyetleri, lise ortalamaları, mezun olduğu lise türü, ÖSS puanları, ailenin yaşadığı şehir ve yaş kriterleriyle yapılan sınıflamada öğrencilerin bölümde yer alan programlardan hangisine daha uygun olduğuna ilişkin bir çalışma yapılmış ve YSA ve LRA yapılan sınıflamanın %97 ile aynı başarıda sınıflama yaptığını belirtmişlerdir.

Literatür taraması esnasında dikkatimizi çeken en önemli husus; yurt içi yapılan araştırmalarda akademik başarı tahmini denilince karşımıza çıkan çalışmaların çoğunluğunun, zeka türüne göre öğrencilerin sınıflandırılıp bu doğrultuda öğrenci profillerinin belirlenerek, belirli testlerden alacakları puan beklentisine yönelik yapılan çalışmalardır. YSA ve LRA'ya dönük araştırmalar ise veri madenciliği alanında yapılan ve mühendislik branşından araştırmacıların yaptıkları başarı sınıflaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Veri madenciliği öngörü için araştırmacılara ışık tutabilecek bir tekniktir, ancak eldeki veriler yığınından anlamlı bilgiler çıkarılması esas alındığı için, veri olmaksızın geleceğe dair tutarlı öngörüleri yapabilmesi mümkün olmamaktadır.

İncelenen literatüre göre, YSA ile eğitim alanında yapılan çalışmaların başarı tahmininden ziyade başarı sınıflamasına odaklandığı düşünüldüğünde, literatürde eksik olduğunu düşündüğümüz, öğrenci başarı tahminine YSA ile yeni bir bakış açısı getirebilmeyi hedefledik. problem alanımızın akademik başarı tahmini yapmak olduğu göz önünde bulundurulduğunda, YSA'yı eğitim alanında klasik yöntemlere bir alternatif olarak kullanıp, öğrencilerin lisansüstü eğitim başarılarına yönelik etkili bir tahmin gerçekleştirebilmektir. Bu tahmini, aynı değişkenleri kullanarak LRA ile yapıp, her iki

yöntemin başarı durumlarını karşılaştırarak, dünyada farklı alanlarda başarılı tahminler getiren YSA'nın eğitim alanındaki öngörü performansının ne ölçüde başarılı tahmin yaptığının yanı sıra, öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları da dikkate alınarak yapılan başarı öngörüsünün etkinliğini ortaya koymaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Hızla ilerleyen ve küreselleşen dünyada pek çok değerin değiştiği ya da farklı yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Geleceğe sağlam adımlarla ilerlemesi istenilen gençler için akademik başarı ve lisansüstü eğitim artık daha da önem gerektirmekte ve özen istemektedir.

Çalışmamızın amacı farklı sektörlerde de etkili bir öngörü metodu olarak yararlanılan YSA'yı eğitim alanında klasik yöntemlere bir alternatif olarak kullanıp, öğrencilerin lisansüstü eğitim başarılarına yönelik etkili bir tahmin gerçekleştirebilmektir. Bu tahmini, aynı değişkenleri kullanarak LRA ile yapıp, her iki yöntemin başarı durumlarını karşılaştırarak, dünyada farklı alanlarda başarılı tahminler getiren YSA'nın eğitim alanındaki öngörü performansını ortaya koymaktır.

Sayısal veriler kullanılarak yapılan tahmin yöntemlerine, öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumlarıda farklı bileşenlerle yapılan korelasyon analizleri olarak eklenmiştir. Bu sayede akademik kariyer yapma isteğindeki öğrencilere ve onlara rehberlik hizmeti veren kuruluşlara etkili bir tahmin metodu ile yardım edebilmek hedeflenmiştir.

Öğretmen adaylarının akademik başarı tahminlerini gerçekleştirme sürecinde öğrencilerin; lisans eğitimleri süresince belirlenen derslerden aldıkları geçme notları, genel not ortalamaları, üniversiteye giriş puanlarının yanı sıra akademik kariyer yapma hususundaki tutumları dikkate alınmış ve bütün bu veriler tahmin edici değişkenler olarak kullanılıp, öğrenci başarıları öngörülmeye çalışılmıştır.

Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1.2.1. M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'da öğrenim gören/görmüş öğrencilerin lisansüstü başarı tahminlerini yapma kosunda YSA ne ölçüde başarılıdır?

1.2.2. M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'da öğrenim gören/görmüş öğrencilerin lisansüstü başarı tahminlerini yapma kosunda LRA ne ölçüde başarılıdır?

1.2.3. M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'da öğrenim gören/görmüş öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumları ile lisans mezuniyet genel ortalaması, üniversiteye giriş puanı ve tercih sıralamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitimde başarı öngörüsü, eğitimle ilgili tüm çıkar guruplarını yakından ilgilendirmesi nedeniyle, eğitim bilimleri yazınında önemli yer kaplamaktadır. Eğitimde öğrenci başarısızlığı istenmeyen bir durum olup; akademik olarak öğrenci başarısızlığının öngörülmesi, bizzat öğrencilerin kendileri, eğitimciler, aileler, eğitim ve rehberlik hizmeti veren kurum-kuruluşlar ve aslında toplumun geneli için oldukça önem taşır. Eğitimde öğrenci başarısının öngörülmesi amacıyla kullanılacak bir model, öğrencilere ve bu konuda rehberlik hizmeti veren eğitmenlere, öğrencilerin başarıları durumlarının geleceği hakkında objektif bilgiler sağlamada, üniversitelerin farklı bölümlerinde eğitim alma isteğindeki öğrencilerin kısa zamanda ve doğrulukla belirlenmesinde, akademik başarı açısından risk düzeylerindeki öğrencilerin belirlenip doğru rehberlikle yönlendirilmesine, toplumun geneline ise, eğitim kariyerine yönelik doğru kararların verilmesinde yardımcı olacağından oldukça önemlidir.

Bir ülkenin sosyal, kültürel, ekonomik açıdan sürekli gelişme göstermesinde yükseköğretimin çok büyük bir etkisi vardır. Yükseköğretim, öğretim ve araştırma işlevlerini üzerine alarak nitelikli insanları yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Yükseköğretimin içinde yer alan lisansüstü eğitim toplumun ihtiyacı olan araştırmacı bireylerin yetiştirildiği eğitim sürecidir. Nitekim ülke içinde her kurumun araştırmacı alanında uzmanlaşmış bireylere ihtiyacı vardır. Dolayısıyla üniversitelerde elde edilen bilgiler ve deneyimler kurumların işleyişini değiştirmekte ve gelişme sağlamasında etkili olmaktadır. Artık öğretmen adayları lisansüstü eğitim yaparak mesleki açıdan kendilerini geliştirmekte ve araştırmacı, yaratıcı bir kimlik kazanmaktadır. Bu bireyler kurumların içinde yer alarak yol gösterici rolünü üstlenmektedir. Yapılan bir çok çalışmada da yüksek lisans eğitiminin öneminden bahsedilmektedir.

Günümüzde bilgiye ulaşma ve niteliği arttırmada lisansüstü eğitim giderek önem kazanmaktadır (Çoklar ve Kılıçer, 2007). Öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri için lisansüstü eğitim olanakları yaygınlaştırılmalıdır (Uras ve Kunt, 2005; Şenel, Nas ve

Yıldırım, 2007). Öğretmenler, eğitim araştırmalarından haberdar olmak için lisansüstü eğitim yapmaya teşvik edilmelidir (Çepni ve Küçük, 2002).

Üniversite tercihlerinde öğrencileri yönlendiren pek çok etmen bulunmaktadır. Orta öğretim yaşantıları boyunca pek az öğrenci akademik kariyerlerini planlayıp bu doğrultuda hareket etmektedir. Öğrencilerin yüksek öğrenim tercihlerinde öğretmenlik programları yığılmaların gözlendiği alanlardan biridir. Öğretmenlik programlarının tercih edilme oranları yükselirken, bu programlardan mezun olan ve atanamayan öğretmen adaylarının sayısı da artmaktadır. Öğretmenlik programlarına dönük talebin yüksek olmasına karşın, programlardan mezun olan öğrencilerin atanma sürecinde yaşadıkları sorunlar ve özellikle de bazı alanlarda yıllardan beri süren kısıtlı alımlar öğretmen adaylarını lisansüstü eğitime yönlendiren etmenlerden biridir. Ancak bunların yanında idealinde akademik kariyer yapmak olan öğrencilerin oranı da azımsanmayacak derecededir. Bu noktada lisansüstü eğitime yönelen öğrencilerin akademik başarı tahmininde göreceli olarak yeni bir öngörü tekniği olan YSA yöntemi ile bakış açılarını genişletip, dünyada pek çok sektörde etkin bir biçimde kullanılan bu öngörü metodunu LRA ile karşılaştırarak öğrencilerin başarılarını en üst seviyelere çıkarmak asıl hedefimizdir. Tutumun başarı üzerindeki etkileri daha önceki bölümlerde de ayrıntılı şekilde belittiğimiz gibi azımsanmayacak ölçüdedir.Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları farklı bileşenler açısından korelasyonel olarak incelenmiştir. Bu bağlamda da tutumun başarı üzerine etkisi bir kez daha vurgulanmakla birlikte, öğretmen adaylarının akademik kariyer planlarına yön vermesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın önemi YSA LRA yöntemlerinin öngörü modeli olarak performanslarının karşılaştırılması, YSA yöntemi kullanılarak oluşturulan modellerin, eğitim alanında geçmişten beri kullanılan LRA yöntemine bir alternatif oluşturup oluşturamayacağının belirlenmesi, öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları da dikkate alınarak yapılan başarı öngörüsünün eğitim alanındaki kullanım alanlarıyla ilgili yapılan çalışmalara katkıda bulunulması ve eğitim fakültesi yöneticilerine, öğretim elemanlarına ve öğrencilerine fayda sağlayabilecek bilgiler çıkartılması olarak özetlenebilir.

Yukarıda bahsedilen durumlar dikkate alınarak ve giriş bölümünde verilen tartışmadan da yola çıkılarak, bu araştırmanın ortaya konmasını, araştırmanın sonuçları açısından önemli kılan özellikler altı maddede verilebilir:

- Akademik eğitim kariyerinin başında bulunan öğretmen adaylarının bu konuya yönelik tutumları da dikkate alınarak yapılan başarı tahminlerinin öğretmen adaylarının akademik performansları hakkındaki farkındalıklarını arttırabilme açısından önemlidir
- Karar alma süreçlerine hipoteze dayalı klasik istatistik yöntemlerinden daha etkin katkı sağlama iddiasıyla gelişen ve tıp, sanayi, ticaret gibi alanlarda kullanımı hızla yaygınlaşan YSA yaklaşımı etkin olarak kullanıldığında öngörüye dayalı eğitim araştırmaları için klasik istatistik yöntemlere bir alternatif oluşturabilmesi açısından ve eğitim yöneticilerini de alanlarında avantajlı duruma getirecek bilgi sağlama bakımından önemlidir.
- Öğrencilerin ortaöğretim başarılarının tahmini aşamasında, MEB ve Rehberlik Araştırma Merkezlerinin (RAM) yönlendirme çalışmalarına ışık tutabilmesi açısından önemlidir.
- Farklı üniversitelerden toplanacak verilerin çalışmaya dâhil edilmesi, ortaöğretimde öğrenci başarıları ve üniversite tercihlerinde öğrencilere doğru rehberlik hususunda yapılacak başarı tahminlerine dönük çalışmalara ışık tutabilmesi açısından önemlidir.
- Bazı özel ve devlet üniversitelerinde uygulanmakta olan, üniversitedeki lisans eğitiminin ilk yılının ardından bölüm değiştirebilme fırsatı yakalayan öğrencilere rehberlik yapması açısından, araştırmada kullanılan başarı öngörü modelleri önem taşımaktadır.
- Yapılan araştırmalar incelendiğinde; ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumlarının değerlendirilmesine yönelik literatürde yeterli sayıda çalışmaların olmadığı görülmüştür. Var olan çalışmalar genel olarak nicel boyutta ve yüzeysel olarak ele alınmıştır. Bu çalışma diğer çalışmalara öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumlarını nicel olarak değerlendirilmiş ve ortaya çıkan sonuçları YSA ve LRA yöntemlerindeki başarı öngörüsü ile derinleştirilerek sunulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla öğretmen fenomeninin ve başarı öngörüsünün incelenmesinin önem taşıdığı düşünülerek bu çalışmanın bundan sonra

yapılacak çalışmalara kaynaklık edeceği ve çalışmada ortaya çıkacak araştırma bulgularının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili M.Ü. Eğitim fakültesi ilköğretim matematik bölümünden mezun olan ve yine aynı fakülteye 2009 yılında girmiş olan ve 2011-2012 eğitim öğretim yılında halen lisans öğrenimine devam öğrencilere ait not bilgileri ile sınırlıdır.
2. 2006-2011 yılları arasında M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D yüksek lisans programına girmiş öğrencilerden elde edilen not bilgileriyle sınırlıdır.
3. Araştırma M.Ü. Eğitim fakültesi ilköğretim matematik bölümü öğrencilerinin üniversiteye giriş puanları, M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D üniversite tercihinde kaçıncı sırada kazandıkları, Türkiye geneli başarı sıraları, yüksek lisans yapma doğrultusundaki inanç ve tutumları ile öğrencilerinin mezuniyet notları, ALES puanları ile fakültede almış oldukları Genel Matematik, Soyut Matematik, Geometri, Analiz-I, Lineer Cebir-I, Analiz-II ve Analiz-III, Cebire Giriş, Özel Öğretim Yöntemleri –II, Elementer Sayı Kuramı, Problem Çözme (Seçmeli-II)derslerinden elde edilen verilerle sınırlıdır.
4. Araştırmada yapılacak olan akademik başarıya yönelik tahminlerin YSA'nın GYYSA kullanılması ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile sınırlıdır.
5. Başarı öngörüsünde kullanılan YSA ve LRA yöntemlerinin yorumlanmasıyla sınırlıdır.
6. Lisansüstü eğitim kariyeri yapmaya yönelik tutum ölçeğinin, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında M.Ü. Eğitim fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'dan mezun olan ve yine aynı fakülteye 2009 yılında girmiş olan ve 2011-2012 eğitim öğretim yılında lisans öğrenimine devam öğrencilere uygulanması ile sınırlıdır.
7. Eğitimde başarı öngörülmesinde YSA teknolojisi kullanılırken elde edilen modele ilişkin katsayıların ağın içindeki ağırlıklar üzerinde kaldığı ve henüz ağırlıkların yorumlanamadığı, ayrıca YSA modellerinin geliştirilmesinde izlenebilecek belirli bir yöntem olmamasından dolayı optimal özellikleri taşıyan ağ mimarisinin ancak

deneme yanılma yoluyla bulunabildiği, göz önünde tutulması gereken konulardır. Ayrıca YSA teknolojisiyle elde edilen modeller kapalı bir kutu içinde kalır ve nasıl, niçin gibi modele ilişkin bazı sorular yanıtsız kalır. YSA modeline ilişkin bu sınırlılıklarda göz önünde bulundurulmalıdır.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

Bu araştırmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir;

1. Eğitim Fakültelerinde okuyan öğrencilerin lisans eğitimleri boyunca aldıkları alan dersleri, üniversiteye giriş puanları, fakülte mezuniyet dereceleri, M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D üniversite tercihinde kaçıncı sırada kazandıkları ALES puanı ile lisansüstü eğitim kariyeri yapmaya ilişkin tutumları sonraki akademik kariyerlerinde önemli bir bileşendir. Bu konuda öğrencilerin, yapılan tahminler doğrultusunda akademik kariyer planı yapabilmeleri öğrenim yaşantılarını olumlu şekilde etkilemektedir.
2. Yapay zekâ yöntemi ve lojistik regresyon analizi kullanılarak akademik başarıya yönelik yapılan tahminler fakülteye kayıt yaptıracak ve/veya lisansüstü eğitim yapmayı hedefleyen öğretmen adayları için belirleyici bir etkendir.

1.6. Tanımlar

Tematik Yaklaşım: Belirlenen bir tema çerçevesi içinde, çocuğun gereksinimlerine, yeteneklerine ve gelişim düzeylerine uygun bir içerik belirlenmesi ve bunun uygulanmasıdır. Tematik öğrenme yaklaşımıyla amaç, kazanımların pekiştirilmesini, önceki öğrenme temellerinin üzerine yenilerinin eklenmesini ve öğrencinin ihtiyaçlarına, yeteneklerine ve gelişim düzeylerine uygun içerik belirlenmesi ve bunun uygulanmasını sağlamaktır.(Yavuz,2005)

Kavram Yanılgısı: Kavram yanılgısı bireyin doğru olarak kabul edip birçok beceriyi sergilemede kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlar ya da kavramlamalardır. (Fisher,1985)

Kantitatif Teknikler: Kantitatif araştırmalar, araştırma sektöründe en yoğun kullanılan veri toplama tekniğidir. Soru formları yardımı ile araştırma projesinin amacı gereği sayısal veriye ulaşma gerekliliği olduğunda kullanılır. İstatistik yöntemlere göre anlamlı sonuçlar sağlayacak büyüklükte örneklerle görüşerek yapılan araştırmalardır.

Kantitatif araştırmalarda Yüz yüze görüşme, telefonla görüşme, internet üzerinden görüşme, bilgisayar destekli telefon görüşmeleri, bilgisayar destekli kişisel görüşmeler teknikleri uygulanır.

Momentumlu Geri Yayılım Algoritması: Standart geri yayılımdan farklı olarak bir/iki önceki adımdaki güncelleme miktarı da belli bir oranda (ki buna momentum) katılır. (Yurtoğlu,2005)

Wald istatistiği: Modelin anlamlılığını test eden yöntemlerden biridir. Wald istatistiği β'nın anlamlılığına ilişkin bir ölçüdür ve her bir değişkenin modele katkısını ifade eder. (Çokluk ve ark,2010)

Üstel Lojistik Regresyon Katsayısı (Exp(β)): Her bir değişken için hesaplanan odds oranıdır.(Mertler ve Vannatta,2005; Çokluk ve ark,2010).Yordayıcı değişkendeki bir birimlik değişmeden kaynaklı olarak, odss oranında meydana gelen değişmeyi gösterir.

Odds: Bir olayın olma olasılığının olmama olasılığına bölümüdür. (Çokluk ve ark,2010)

-2LL ya da -2log (-2log likelihood): bir model uyumu indeksidir. En çok olabilirlik kestiriminin ne kadar iyi uyuma işaret ettiğine ilişkin temel ölçü çoklu regresyondaki kareler toplamına benzeyen "olabilirlik değeridir (likelihood value)". Lojistik regresyon, kestirilen model uyumunu olabilirlik değerinin -2log'unu alarak ölçer. -2LL'nin alabileceği en küçük değer sıfır(0)'dır ve mükemmel uyuma karşılık gelir. -2LL=0 olduğunda, olabilirlik=1'dir.

Sonuç olarak -2LL değeri, çoklu regresyondaki R^2 değeri gibi düşünülebilir ve uyumdaki değişiklikler karşılaştırılarak yorumlanabilir. Olasılık değeri, bir modelden diğerine uyumda meydana gelen değişiklikler karşılaştırılarak yorumlanabilir. Olabilirlik değeri, bir modelden diğerine uymada meydana gelen değişiklikler

arasındaki fark karşılaştırılarak değerlendirilir. (Hair ve ark.,2006 akt: Çokluk ve ark, 2010)

Cox&Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 Değerleri: Model tarafından bağımlı değişkende açıklanan varyansın iki farklı yoldan kestirilmesini temsil eder ve çoklu regresyondaki R^2 ile benzer şekilde yorumlanır. Bir diğer anlatımla her iki değerde, lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını gösterir ve 1.00 mükemmel model uyumu ifade eder. Dolayısıyla daha büyük değerler daha iyi uyuma karşılık gelir.(Hair ve ark,2006; akt: Çokluk ve ark,2010) Cox&Snell R^2 hiçbir zaman bire (1) ulaşmadığı için ve Nagelkerke R^2 hesaplanır. Nagelkerke R^2 katsayısı ranjın 0-1 arasında değişmesini sağlamak adına Cox&Snell katsayısının değişime (modifikasyon) uğramış şeklidir. Bu nedenle de her zaman Nagelkerke R^2 değeri Cox&Snell R^2 değerinden daha yüksektir. (Field,2005 ve Garson 2008; akt: Çokluk ve ark,2010)

Veri madenciliği: Veri madenciliği, büyük hacimli veri yığınları icerisinden karar alabilmek icin potansiyel olarak faydalı olabilecek, uygulanabilir ve anlamlı bilgilerin çıkarılmasına verilen addır. Veri madenciliği geniş anlamda veri analiz teknikleri bütünüdür ve tek başına bir çözüm değildir. (Arguden, Erşahin,1991)

BÖLÜM II: İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ALAN YAZIN

2.1. Öğretmenlik Mesleği ve Öğretmenlerin Kariyer Gelişimi

2.1.1. Eğitim ve Öğretmen Yetiştirme

Bu bölümde eğitim öğretim kavramları üzerinde tartışılıp, araştırmanın esas konusu olan öğretmen adaylarının kariyer gelişimleri üzerinde durulacaktır.

Eğitim, birey davranışlarının değişme sürecidir. İnsanın yaşama gelmesi ile başlayan ve yaşam boyu süren sürecin okulda planlı ve programlı olarak yürütülen kısmı bireyin öğretimini oluşturur. Eğitim yalnız okullarda yapılmaz. Ailede, çevrede, iş yerinde, insanların birlikte, olumlu yapıcı ve yaşama dönük olarak çalıştıkları ortamlarda, kısacası bireylerin her türlü etkileşimi sonucu eğitim olgusu gerçekleşir. Bir başka değişle eğitim, toplumda amaçlı olarak yürütülen " kültürleşme " sürecidir.

Eğitim, en genel anlamıyla istendik davranışları bireye kazandırma sürecidir. Bu sürecin çoğunlukla okul içinde geçmesi, eğitim sisteminin üç temel öğesi olan eğitim programı, öğretmen ve öğrenciyi önemli hale getirmektedir. Öğretmen, eğitim programı ile öğrenciyi karşı karşıya getirme, öğrenciyi akademik ve meslekî açıdan geliştirme, öğrenciyi topluma hazırlama gibi sorumluluklarının bulunması nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. Yaşar (2000)'a göre 'önceleri herkesin yapabileceği bir iş olarak görülen öğretmenlik artık bilimsel akademik ve uzmanlık gerektiren bir meslek olarak kabul edilmektedir' (Akt. Semerci, 2005). Öğretmenlik mesleği kuşkusuz temel ve kapsayıcı özelliği olan bir meslektir. Öğretmenler, her meslek grubundan insanın yetiştirilmesinde rol aldığı gibi bir ülkenin kalkınması, toplumdaki huzur ve sosyal barışın sağlanması, bireylerin sosyalleşmesi, toplumsal hayata hazırlanması, toplumun kültür ve değerlerinin genç kuşaklara kazandırılması ve nitelikli insan gücünün yetiştirilmesini sağlamada da etkindir (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005). Bu yüzden eleştirel pedagogların, öğretmeni bir "aydın" (Giroux, 1988) ya da bir "kültür çalışanı" (Freire, 1998) olarak nitelemeleri tesadüf değildir. Bir ülkede amaçlanan toplumsal kalkınmanın gerçekleştirilmesinde temel araç, kaliteli bir eğitim; eğitimde kalitenin ön koşulu da nitelikli öğretmenlerdir. Bu nedenle, eğitim sistemi içinde görev yapan öğretmenlerin niteliklerini artırmak ve kaliteli öğretmenler yetiştirmek için öğretmen eğitimi programlarının amaçlara ve çağın gereklerine uygun olarak donatılması ve yeni

okuryazarlık (bilgi okuryazarlığı) alanlarının öğretmen eğitimi programlarında yer alması gerekmektedir (Adıgüzel, 2007; Şenses, 2007; Güven, 2004).

İyi yetişmiş öğretmenlere sahip olabilmek amacıyla gelişen ve değişen dünyada tüm ülkeler, eğitim sistemlerini ve bu bağlamda öğretmen yetiştirme politikalarını sorgulamayı ve sürekli güncel hale getirmeye çalışmaktadır. Çünkü öğretmen yetiştirme, genel anlamda insan yetiştirme düzeninin temel öğesi ve belirleyicisidir. Öğretmen yetiştirme politikalarının geliştirilmesinde sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel ve siyasal gelişmelerin önemli etkisi vardır (Aslan, 2003).

Öğretmen yetiştirme tarihimize baktığımızda, öğretmen adaylarının seçimi ve hizmet öncesi eğitim süreçlerinde farklı zamanlarda değişik uygulamaların yapıldığı dikkat çekmektedir. Son olarak YÖK yürütme kurulunun 4 Kasım 1997 tarihli kararı ile eğitim fakültelerinde yeniden yapılanmaya gidilmiş ve öğretmen eğitimine bir standart getirilmeye çalışılmıştır (Kavcar, 2002). 1998-1999 öğretim yılından itibaren uygulamaya konan bu yeni yapılanmaya göre Orta Öğretim Fen ve Matematik, Sosyal alanlar gibi bazı alanlarda öğretmen adaylarının, 3,5+1,5 veya 4+1,5 yıl öğrenim görerek tezsiz yüksek lisans yapmaları öngörülmüştür. Bu düzenlemeyle fen-edebiyat fakültelerinin dört yıllık lisans programını tamamlayan öğrencilere de üç yarıyılı kapsayan yüksek lisans programıyla öğretmen olma hakkı tanınmıştır. Bu yeni yapılanmanın olumlu yanları bulunduğu gibi, Türkiye koşullarına ve gerçeklerine uyma bakımından tartışma götürür yanları da bulunmaktadır. Yeniden düzenlemeye getirilen en önemli eleştirilerden birisi öğretmenlikte çok önemli bir yeri olan meslek sevgisi, hizmet duygusu, meslek ruhu ve güdüleme (motivasyon)'nin tezsiz yüksek lisans modeliyle kazandırılamayacağıdır (Kavcar, 2002). Bu durumun nedeni olarak, fen edebiyat fakültesi mezunlarının kendi alanları ile ilgili bir işte çalışma imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle, öğretmenlik mesleğini zorunluluk olarak görmeleri gösterilmektedir (Yumuşak, Aycan, Aycan, Çelik ve Kaynar, 2006). Oysa öğretmen olacak kişiler o mesleği baştan seçmeli ve mesleğine psikolojik olarak hazır olmalıdır (Kırbıyık, 1995).

Tutumlar hem sosyal algımızı hem de davranışlarımızı etkilemektedir. Tutum, bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu, ve davranışlarını düzenli biçimde oluşturan bir eğilimdir (Kağıtçıbaşı, 1999). Öğretmen eğitim sisteminin

vazgeçilmez bir unsurudur. Eğitim ve öğretimde hedefler ne kadar iyi belirlenirse belirlensin, dersin içeriği ne kadar işlevsel seçilip organize edilirse edilsin, o hedefler ve kavrayışlara sahip öğretmenler elinde yürütülmedikçe, eğitimden beklenen sonucun alınması olanaklı değildir (Sünbül, 2001).

Literatürde, yeniden yapılanmayla ilgili olarak ortaya atılan bu eleştirinin haklılığı ile ilgili az sayıda araştırma bulunmaktadır. Şimşek (2005) yapmış olduğu araştırmada, mezun olunan fakülte değişkeninin, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarına bir etkisi olmadığını belirtmiş ve eğitim fakültesi öğrencileri ile fen-edebiyat fakültesi mezunlarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuca paralel olarak Erdem, Gezer ve Çokadar (2005), Pamukkale Üniversitesi Orta Öğretim Fen-Matematik ve Sosyal Alanlar Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında, tezsiz yüksek lisans programına devam eden fen-edebiyat fakültesi mezunu öğretmen adaylarının öğretmenlik konusunda eğitim fakültesine devam eden lisans öğrencileri gibi olumlu tutuma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda ortaya çıkan sonucun aksine Yumuşak ve diğer (2006), genel olarak fen-edebiyat fakültesi mezunları ile eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ancak tutum puanları açısından iki grup arasında, eğitim fakültesi öğrencilerinin lehinde anlamlı bir fark olduğunu ifade etmişlerdir.

2.1.1.1. Öğretmenlik Mesleği ve Kariyer Gelişimi

Sağlıklı toplumları oluşturan en önemli unsurlardan birisi, hiç şüphesiz eğitim sistemi ve bu sistemin etkin bir şekilde işletilmesidir. Bir eğitim sisteminin başarısı ise sistemin temel öğesini oluşturan öğretmenlere ve onların niteliklerine bağlıdır (Çeliköz ve Çetin, 2004).

Ülkemizde öğretmenlik mesleğini seçme süreci iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşama ilköğretim birinci kademeden sonra, orta öğretim kurumlarını tercih etme sürecinde ortaya çıkar. Günümüzde öğretmen liseleri olarak adlandırılan okullara giren öğrenciler bir bakıma ilk mesleki tercihlerini yapmış olurlar. İkinci aşama ise ÖSYS sınavıdır. Farklı orta öğretim kurumlarından mezun olan öğrenciler öğretmenlik mesleği ile ilgili tercihlerde bulunabilirler. Bu süreçte öğretmen liselerinden mezun oldukları

için ek puan alan öğrenciler, programlara yerleşmede daha avantajlı hale gelirler. 2007 ÖSYS sınavlarında öğretmen liselerinde okuyan öğrencilerin lisans programlarını kazanma oranları % 54.43 iken, genel lise mezunlarında bu oranın % 0.07 olması, bunun önemli göstergelerinden biridir (.ösym.gov.tr). Leikin'e (2008) göre, eğitim fakültelerinde uygulanan öğretmen yetiştirme programının amaçlarından biri, değişen dünyada geleceğin bireylerini yetiştirecek olan öğretmen adaylarını kendilerine başkaları tarafından dikte edilen zorlamayla oluşturulmuş olanlardan ziyade amaçlarını ve görevlerini kendilerinin belirlediği topluluklar oluşturmalarını sağlayacak birikimde yetiştirmektir. Zira öğretmen yetiştirme programlarının en önemli görevlerinden biri nitelikli öğretmenin nasıl yetiştirileceğinin belirlenmesi, bunların öğretmen adaylarına nasıl kazandırılacağının saptanması ve bu işte ne derece başarılı olunduğunun değerlendirilmesidir.

Geçmişte üniversiteler yüksek nitelikli insan gücünü lisans düzeyiyle yetiştiriyordu. Üniversitelerin işlevi hızla değişen ve artan bilgi birikimi karşısında değişmek zorunda kalmıştır. İstenilen yüksek nitelikli insan gücü artık yüksek lisans ya da doktora düzeyiyle yetiştirilmeye başlanmıştır. Önceleri lisans mezunu olmak ayrıcalıklı sayılırken şimdilerde yüksek lisans ya da doktora öğretimi bireye bir ayrıcalık sağlamaktadır (Güven ve Tunç, 2007).

Günümüzde üniversiteler, toplumların önem verdiği ve onlardan pek çok işlev beklediği kurumlar haline gelmiştir. Üniversiteler; nitelikli insan gücü yetiştirme, bilim ve tekniğin ilerlemesini sağlama, ülke sorunlarına çözüm yolları üretme, yeni bilgi ve teknoloji üretme, yüksek düzeyde bilimsel araştırma yapma, bilim verilerini yayma, ulusal ve evrensel gelişmeye katkıda bulunma gibi çok geniş görev, yetki ve sorumluluklara sahip olan kurumlardır. Üniversiteler eğitim sisteminin en üst kademesinde yer almaktadır. Sistemin diğer kademelerinin görevleri "var olan bilgiyi aktarmak" iken, üniversite esas olarak "bilgiyi üretmekle" görevlidir (Tuzcu, 2003). Bu işlevler genelde üniversitelerden, özelde lisansüstü öğretim programlarından beklenir (Aslan, 2007).

Öğretmen yetiştirme, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim olarak iki türlüdür. Eğitimin çağımız gereği yaşam boyu devam etme zorunluluğu hizmet öncesi eğitimin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Eğitim hayat boyu devam ettiği için öğretmenlerin

eksikliklerini gidermesi, çağı yakalaması, yeni yaklaşımları öğrenmesi öğretmen eğitimi, üzerinde durulması gereken konulardan birisidir (Yapıcı, 2003). Öğretmen eğitimi hizmet öncesi eğitim düzeyiyle kalmayıp, öğretmen eğitiminde süreklilik ve yenilik, alanda uzmanlaşma ve uygulama olması gerekmektedir (Ersoy, 2002). Şişman (1999), çalışmasında, bu noktada öğretmenlerin öğrenmeyi öğrenme, bilgi eksikliklerini görme ve bunları gidermeye çalışma gibi becerilere sahip bireyler olarak yetiştirilmeleri gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Hizmet içinde öğretmenler karşılaştıkları farklı durumlar ile yeni bilgi ve beceriler kazanacak ve bunların yardımıyla problemlerini çözebilecekleri belirtilmiştir (Semerci, 2005). Çalışmakta olan öğretmenlerin bu değişikliklere uyum sağlayıp gerekli beceri ve niteliklerle donatılabilmeleri için iki yola başvurmak durumundadırlar: hizmet içi eğitim seminerleri ve lisansüstü eğitim.

Meslek seçimi, kariyer koşulları ve psiko-sosyal gelişim birlikte ele alınan üç kavramdır. Meslek seçimi özel bir işe ya da çalışma aktivitesine başlamayı, kariyer gelişimi ise; meslekte yaşam boyu sürdürülen etkinliklerin tümünü kapsar. Meslek ve kariyer kavramları bu nedenle farklı şekilde ele alınır. Meslek; bireyin yaşam rollerinin bir kısmını tanımlarken, kariyer; meslek öncesi, mesleği sürdürme anı ve meslek sonrası ile ilgili tüm rolleri kapsayan gelişimsel bir süreç olarak tanımlanır (Kuzgun, 2000). Kariyer gelişimi insan gelişiminin bir yönüdür. Bu nedenle kariyer eğitimi ve gelişimi yaşam boyu devam eden bir süreç olarak kabul edilir. Kariyer eğitimi özel bir yaş ya da öğrenim düzeyiyle sınırlı değildir. Kariyer eğitimi ile yaşamın erken dönemlerinden başlayarak, bireylere tutum, yetenek ve ilgilerini tanıma olanağı verilir. Bu şekilde, sosyal amaçları ve kişisel değerleri doğrultusunda mesleki gelişimlerine katkı sağlanmaya çalışılır.

Aynı zamanda kariyer eğitimi ile bireylerin kişisel farkındalıklarını artırmalarına, karar verme ve kariyer planı yapmalarına ve seçtikleri meslekte doyum sağlamalarına yardımcı olunur.

Kariyer kavramı, bireyin çalışma yaşamı boyunca herhangi bir iş alanında ilerlemesi, deneyim ve beceri kazanması (Erdoğmuş, 2003) olup değerler, davranışlar ve motivasyon kavramlarına odaklanmaktadır (Hall, 1994; Telci, 1992). Diğer bir ifadeyle kariyer, bir insanın herhangi bir iş alanında adım adım ve sürekli olarak ilerlemesi, deneyim ve beceri kazanmasıdır (Aydemir, 1995). Kariyer, bireyin yaşamı boyunca

izlediği faaliyetlerle ilişkili bireysel olarak elde edilmiş davranışlar olup, bireyin karşılaşabilecek olanakları, psikolojik ödülleri ve daha iyi bir yaşam biçimini ifade eder (Aytaç, 1997).

Günümüzde kurumların en önemli özellikleri bilgi, esneklik ve hız olduğundan, kurumların bireylerden beklentileri değişmiş ve dolayısıyla hem kurumların hem de bireylerin kariyere bakış açılarında sınırsızlık, esneklik ve uzmanlık ön plana çıkmıştır. Kurumlarda yaşanan hızlı değişimler hem kurumların hem de çalışanların kariyer kavramına bakışını değiştirebileceğinden, ilk kariyer adımlarının atıldığı eğitim hayatının da bu değişimlerden etkilenmesi beklenmektedir. Kariyerin değişen özelikleri, fark yaratan bilgi, beceri, yetenek ve tutumlara sahip çalışanlara, kendini bir kuruma adayan çalışanlardan daha fazla önem vermektedir. Bireylerin kariyerlerini bu faktörleri göz önünde bulundurarak yapılandırması, kurumların da insan faktörünü akılcı ve doğru bir şekilde kullanması, akademisyenlerin tutumlarında ve onlardan kaynaklanan problemlerin çözümüne katkıda bulunacaktır. Bu nedenle eğitim sistemlerinin de uzmanlıklara ve geliştirmeyi amaç edinmiş yetkinliklere dayalı yapılandırılması gerekmektedir (Özer,2001).

Akademik anlamda ilerleme zorunluluğu, ekonomik problemler, çalışma arkadaşları arasındaki rekabet, kişilerarası ilişki problemleri, çalışma ortamından kaynaklanan sorunlar, yönetimle ilgili sorunlar, ev yaşamında kadın ve anne rolünün getirdiği sorunlar, işe ve kuruma yönelik olumsuz tutumların görülme oranını artırdığı ifade edilmektedir (Çam 1994; Çam 1995; Lambert ve Lambert 1993; Özgür vd., 2007). Aynı zamanda, kişilerin kariyer seçimleri, genellikle birbirleri ve diğer bileşenlerle karşılıklı etkileşim içinde bulunan cinsiyet ve yetenek düzeylerine bağlı olduğu ifade edilmektedir (Hackett ve Lent, 1992; Lent, vd., 1996, s.419-452). Çünkü kişilerin cinsiyetleri kültür ve sosyal beklentilerden etkilenmekte olup, sosyal beklentiler genellikle kişinin kariyer seçimleri ve davranışları tanımlamak için kullanılmaktadır. Akademisyenlerin akademik kariyer tutumlarını etkileyebilecek diğer faktörlerden çalışanın ihtiyaçlarını yüksek düzeyde sağlayan doyurucu bir ücret olup, çalışanın mutluluğunu ve çalışma isteğini arttıran en önemli ekonomik etken olarak ifade edilmektedir. (Karaman ve Altunoğlu, 2007, s.109-120), öğretim elemanlarının iş doyumunun özgürce karar verebilme, yeni programlar uygulamak için şartların uygun olması, diğer çalışanlarla işbirliği ve ücret faktörlerinden etkilendiği belirtmektedir.

Aynı zamanda, iş yaşantısında ya da kariyer gelişiminde başarı ile yapılan araştırmalar bireylerin sahip oldukları entelektüel zekanın tek başına yeterli olmadığı, kişinin kendi duygularını ve başkalarının duygularını anlama, duygularını ifade edebilme, duygularına kontrol edebilme, empati kurabilme gibi iletişimde farkındalık gibi becerilerin de oldukça önemli olduğunu ifade edilmektedir (Aksaraylı ve Özgen, 2008).

2.1.1.2. Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğini Tercih Sebepleri

Öğretmenlik mesleği kuşkusuz temel ve kapsayıcı özelliği olan bir meslektir. Öğretmenler, her meslek grubundan insanın yetiştirilmesinde rol aldığı gibi bir ülkenin kalkınması, toplumdaki huzur ve sosyal barışın sağlanması, bireylerin sosyalleşmesi, toplumsal hayata hazırlanması, toplumun kültür ve değerlerinin genç kuşaklara kazandırılması ve nitelikli insan gücünün yetiştirilmesini sağlamada da etkindir (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005).

Öğretmenlik mesleğinin bu önemli konumu, öğretmen olmak amacıyla eğitim fakültelerini tercih eden öğrencilerin bu tercihlerinin sebeplerini incelemeyi, sürekli bir çaba olarak karşımıza çıkarmaktadır. Araştırmalar, meslek tercihlerinin ağırlıklı olarak ekonomik etkenlere dayandığına, dolayısıyla kişilerin meslek tercihlerinin, gerçek ilgilerinden farklılaştığına işaret etmektedir (Behymer ve Cockriel, 2005; Kniveton, 2004). Öğretmenlik mesleği için de durum farklı değildir, çünkü yapılan araştırmalar (Bastick,2000; Boz ve Boz, 2008; Papanastasiou ve Papanastasiou, 1998) öğretmenlik mesleğini tercihte dışsal faktörlerin oynadığı role dikkatleri çekmektedir. Önceki çalışmaların bulguları (Bastick, 2000; Boz ve Boz, 2008; Brown, 1992; Chuene, Lubben ve Newson, 1999; Kyriacou ve Coulthard, 2000; Saban, 2003), öğretmen adaylarının meslek tercihlerinin başlıca üç temel kategorideki etkenlere dayalı olarak şekillendiğine işaret etmektedir. Bunlar (1) özgeci gerekçeler (özveriye dayalı); insanlara hizmet etme arzusu, topluma faydalı olma isteği, ülkeye hizmet etme vb. (2) içsel gerekçeler; mesleği sevmek, çocukları sevmek, insanları sevmek, ilgi duymak, yetenekli olduğunu düşünmek vb. ve (3) dışsal gerekçeler; iş garantisi, uzun tatil, sosyal güvence, atanma koşulları vb. olarak ifade edilmiştir. Mesleği tercih gerekçeleri, toplumların birbirinden farklı olan sosyal, kültürel ve ekonomik yapılarından dolayı da değişkenlik göstermektedir. Örneğin, Papanastasiou ve Papanastasiou (1997) tarafından ABD ve Kıbrıs'ta ilköğretim öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen bir çalışma; ABD'de

içsel, Kıbrıs'ta ise dışsal etkenlerin en güçlü tercih sebebi olarak ifade edildiğini göstermiştir. Genel olarak gelişmiş ve refah düzeyi yüksek olan toplumlarda içsel veya özgeci, henüz gelişmekte olan toplumlarda ise dışsal tercih sebeplerinin daha etkili olduğu görülmektedir (Bastick, 2000). Papanastasiou ve Papanastasiou, (1998) tarafından Kıbrıs'ta gerçekleştirilen başka bir çalışmanın bulguları, en güçlü tercih sebebi olarak, dışsal bir etken olan mezuniyet sonrası çabuk atanmayı göstermiştir. Benzer şekilde Bastick (2000), Jamaikalı öğretmen adayları üzerinde dışsal etkenlerin birinci derecede önemli olduğunu, bunu özgeci ve içsel sebeplerin izlediğini saptamış; elde edilen bu bulguların, gelişmekte olan ülkelerdeki eğilimle uyum gösterdiğini dile getirmiştir. Boz ve Boz (2008) Ankara'da iki farklı üniversitede öğrenim gören orta öğretim kimya ve matematik öğretmen adaylarının öğretmenliği tercih etme nedenlerini incelemişler ve dışsal nedenleri en güçlü belirleyici olarak saptarken, bunu içsel ve özveriden kaynaklanan nedenlerin takip ettiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte farklı bağlam ve zamanlarda yapılan diğer çalışmaların farklı sonuçlar verdikleri de bilinmektedir. Saban'ın (2003) yapmış olduğu çalışma, özveri ve dışsal etkenlerin içsel etkenlerden daha baskın olduğuna işaret ederken; Özbek (2007) tarafından yapılan bir çalışma da, kişisel tercih ile ilgili etkenlerin, ekonomik ve sosyal etkenlere göre daha baskın olduğunu göstermiştir.

Ayrıca öğretmenliğin "kadın mesleği" olarak algılanması ve kadınlar tarafından daha çok tercih edilmesi birçok araştırmada dile getirilmiştir (Foster ve Newman, 2005; Johnston, McKeown ve McEwen, 1999; Saban, 2003; Smedley, 2007). Başta İngiltere olmak üzere yurt dışında yapılan birçok çalışmada bu durum, mesleğin "kadınsılaşması" olarak ifade edilmiştir. Kanada Ontario'da yapılan bir araştırmada, erkek ilkokul öğretmenlerinin oranının onda birin bile altına düştüğü dile getirilmiştir (Parr, Gosse ve Allison, 2008). Dolayısıyla öğretmen yetiştirme programına katılan erkeklerin kendilerini kadınlara ait bir alana girmiş veya kadınlar tarafından olumsuz anlamda etiketlenmiş olarak algılamalarıyla ortaya çıkan psikolojik baskı, araştırma sonuçlarına yansımıştır (Mulholland ve Hansen, 2003). Ülkemizde yapılan çalışmalar (Saban, 2003; Şahin, Çokadar ve Uşak, 2008) sınıf öğretmeni adaylarının yaklaşık üçte ikisinin kadınlardan oluştuğunu göstermektedir. Saban'ın (2003) çalışması, mesleğin kişiliklerine uygun olduğunu düşünme açısından kadınların puanlarının erkeklerin puanlarından anlamlı derecede farklı (daha yüksek) olduğunu ve meslek tercihinde

kadınların erkeklere göre özgeci ve içsel gerekçelere daha çok dayandıklarını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Johnston ve diğerleri (1999) tarafından İngiltere'de yapılan bir çalışma; öğretmenlik mesleğini tercihte kadınların içsel, erkeklerin ise dışsal faktörlerden daha çok etkilendiğini; "çocuklarla çalışma" ve "maaş faktörü" açısından erkeklerle kadınlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, kadınlar çocuklarla çalışmayı erkeklere göre daha çok önemserken, erkekler maaş faktörünü kadınlara göre daha çok önemsemişlerdir.

2.2. Başarı ve Tutum

2.2.1. Başarı ve Akademik Başarı

Başarı genel olarak, "kişinin yetenek ve yetişmeye bağlı olarak gösterdiği ansal ya da eylemsel etkinliklerinin olumlu ürünü" şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2013).

Başarı, okul ortamında belirli bir ders ya da akademik programlardan bireyin ne derece yararlandığının bir göstergesidir (Carter ve Good, 1973).

Başarı istenilen bir sonuca ulaşma yönünde bir ilerlemedir (Wolman, 1973).

Başarı bu kadar geniş kapsamlı tanımlanmakla birlikte eğitimde başarı denildiğinde genellikle, okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerin ifadesi olan "Akademik Başarı" kastedilmektedir (Carter ve Good, 1973).

Akademik başarı, bireyin psikomotor ve duyuşsal gelişiminin dışında kalan, bütün program alanlarındaki davranış değişmelerini ifade eder (Erdoğdu, 2006). Akademik başarı bireyin özelliklede ergenin tüm yaşantısını etkileyen önemli bir kavramdır. Yüksek akademik başarıya sahip ergenlerin, düşük akademik başarıya sahip olanlardan daha az antisosyal davranışlar gösterdiği bildirilmiştir (Donald, 1986; Ma ve arkadaşları, 2000; Erdoğdu, 2006).

Bireyin akademik başarı ya da başarısızlığı, kendisi, ailesi ve içinde yaşadığı toplum bakımından oldukça önem taşımaktadır. Akademik yönden başarılı, nitelikli insan gücü potansiyelinin bir toplumun kalkınmasında en temel güç olduğu kabul edilmektedir. Çeşitli nedenlerle ortaya çıkan akademik başarısızlıklar, okulu terk etme, yeteneği oranında başarılı olamama gibi sorunlar, beklenen sayı ve nitelikte insan gücü

potansiyelinin toplum kalkınmasına zamanında katılmasını engellemektedir (Korkmaz ve Kaptan 2000; Hoge ve ark 1997; Yılmaz, 2000). Öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etkili olan pek çok değişken bulunmaktadır. Öğrenme değişkeni olarak da adlandırılan bu değişkenler, hemen hemen tümüyle fizyolojik, psikolojik ve toplumsal durum ve koşullarla ilgilidir. Öğrenme değişkenleri bireyin, öğrenme durumunu dolayısıyla da başarı düzeyini olumlu ye da olumsuz olarak etkilemektedirler (Uluğ, 1999).

Öğrencilerin akademik başarısı ve bu başarıyı etkileyen çeşitli faktörler üzerine pek çok araştırma yapılmıştır. Saral (1993), öğrencilerin uyum düzeyleri ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında iki kardeşi olan öğrencilerin, çok kardeşi olan öğrencilerden daha çok başarılı oldukları, tek ya da iki kardeşi olan öğrencilerin akademik başarı ve uyum düzeyleri arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Kılıç ve Karadeniz'in (2004) cinsiyet ve öğrenme stilinin başarıya etkisini değerlendirdiği çalışmada cinsiyet ve akademik başarı arasında ilişki saptanmamıştır. Diaz (1989) tarafından yapılan bir araştırmada; akademik başarısı düşük ve sınıfta kalma riski taşıyan öğrencileri diğer öğrencilerden ayıran en önemli etkenin, anne-baba desteği ve ilgisinden yoksunluk olduğu saptanmıştır. Anksiyetesi yüksek olan ebeveyn çocuğuna daha az zaman ayırabilecek ve çocuğun sorunlarının dikkate alınamaması sonucunda çocuk ya da ergenin okul başarısı düşebilecektir (Zvolensky ve ark, 2006).

Bu ve benzer araştırmaların yanında bizim çalışmamızda yer verdiğimiz tutum ve akademik başarı üzerine yapılan araştırmalara bir sonraki bölümde yer verilecektir.

2.2.2. Tutum ve Akademik Başarı

Tutum, bireylerin belli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluşluk hali veya eğilimdir (Özgüven, 1999).

İnceoğlu'na (1993) göre, tutum, bireyin kendisine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje ya da olaya karşı deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki, ön eğilimdir. Dolayısıyla tutum, faaliyet için sübjektif veya zihni bir hazırlık durumu olarak ifade edilebilir. Yine Baldwin (1901-1905 Akt: Ünal,1981) tutumu bir tepki hazırlığı olarak ifade etmiş ve

tutumun kendisinin bir davranış olmadığını, aslında davranışın ön koşulu olduğunu belirtmiştir.

Tutum bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir. (Smith 1968)

Bireyin sahip olduğu değerler dizgesine bağlı olarak bir simgeyi, bir nesneyi, bir kişiyi veya dünyayı iyi ya da kötü, yararlı ya da zararlı yönleriyle algıladığı bir ön düşünce biçimidir.(Katz,1967)

Bireylerin belirli bir kişiyi, bir grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimi.(Özgüven,1994)

Öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışına yön veren karar verme sürecinde yanlılığa neden bir olgudur.(Ülgen,1994)

Psikolojik bir objeye yönelen olumlu veya olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesidir.(Thurstone ,1967)

Duyuşsal alan içinde incelenmekte olan en önemli kavramlardan biri olan tutumlar, "bireyin bir nesne bir olay ya da olguya karşı olumlu veya olumsuz davranışı" olarak tanımlanmaktadır (Güney, 2000).

Tanımlardan da anlaşıldığı gibi; tutum tanımlanması oldukça zor olan, duyuşsal bir değişkendir. Fakat yukarıda farklı tanımları verilen tutumların temelinde iki önemli özellik yatar:

- Uzun sürelidirler.
- Bilişsel, duygusal ve davranışsal biçimleri içerirler.

Bu özelliklerin gücü kendi aralarında ve tutumdan tutuma farklılık gösterir. Bunun dışında, tutumlar şiddet derecesi, karmaşıklık, diğer tutumlarla ilişki, birimler arası tutarlılık ve tutumlar arası tutarlılık gibi özelliklere sahiptir.

Tutum davranışa tek başına ve doğrudan değil, ortamsal etkenlerle birlikte etki eder. Ortamsal engel kavramı, belirli bir tutumun ne zaman davranışa dönüşüp ne zaman dönüşmeyeceğini anlamamıza yardımcı olur. Belirli bir davranışın görülmesi o davranışın altında yatan tutumun güç derecesiyle, ortam engelinin gücü arasındaki

etkileşimin bir sonucu olup aynı zamanda alışkanlık ve beklenti gibi etkenlerin de etkisindedir.

Verilen tanımlardan yola çıkılarak tutumla ilgili belirli özelliklere değinilebilir.

- Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır.
- Tutumlar geçici değillerdir, belli bir süre devamlılık gösterir.
- Tutumlar birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar.
- Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra, ona yansız bakamaz.
- Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- Tutumlar bir tepki şekli değil daha çok bir tepki gösterme eğilimidir.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir.

Akademik başarı, bir dersi sevme, sevmeme, ilgi duyma, derse katılma vb. özelliklerin duyuşsal özelliklerle ve özellikle tutumla ilişkili olduğu düşünülürse, öğrencilerin tutum düzeylerinin belirlenmesi büyük önem taşır.

Akademik başarı motivasyonu, bir fiili ustaca yapma, mükemmel olarak başarma, engellerin üstesinden gelme, diğerlerinden daha iyi yapma, başarısızlığa direnme, bir görevi başarmak için uğraşma, belirsiz durumlar arama olarak tanımlanmıştır (Cox 1990).

Akademik başarının dolaylı ve direk olarak birçok faktörle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Duyuşsal özelliklerde bu faktörlerden birisi olarak ele alınabilir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, tutum, öz yeterlik, motivasyon, kaygı gibi duyuşsal faktörlerin, başta öğrencilerin derse karşı istek ve ilgilerini olmak üzere birçok faktörü etkileyeceği ve bunun da öğrencilerin performanslarını dolayısıyla akademik başarılarını etkileyebileceği düşünülebilir. Tutumlar, insan davranışlarının en önemli tayin edicilerinden biridir. Bireylerin tutumları, sevgileri, nefretleri ve davranışlarını önemli ölçüde etkiler (Morgan 1991).

Bu bakımdan tutumların ölçülmesi, ilgili nesne ya da duruma ilişkin insanların sahip oldukları tutum derecesinin bilinmesi birçok alanda istenen bir durumdur (Erkuş,2003). Bir derse karşı olumlu tutum geliştirme; derse katılma isteği, karşılık vermekten tatmin olma, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma

şeklindeki davranışları içerir (Özçelik 1998). Tutum, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarıyla birey davranışlarının önemli ve kritik bir yordayıcısı olarak görülen psikolojik bir yapıdır (Anderson 1988). Bir derse karşı öğrenci tutumu yanında, dersin öğrenciye kazandırdığı davranışlar da önemlidir.

Başarı ve tutum arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma, öğrencilerin bir derse yönelik tutumu ile öğrencinin o dersteki başarısı arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermiştir (Peker ve Mirasyedioğlu 2003, Şen ve Koca 2005). Tutumlar güdüyü etkiler ve ikisi de direk olarak başarıya bağlıdır. Başarı, tutum ve güdünün ürünüdür (Yavuz 2004).

Son yıllarda pek çok çalışmanın konusunu oluşturan tutum kavramı ise bilimin ürünü olan bir objeye, toplumun ve bilim insanlarının üzerindeki etkisine karşı sahip olunan duygu, inanç ve değerler bütünü şeklinde tanımlanabilir. (Osborne, 2003).

Aşağıda farklı akademik alanlarda tutumla ilgili yapılmış bazı çalışmalara yer verilmektedir.

Oliver ve Simpson (1988), öğrencilerin fen bilgisine karşı tutum ve motivasyonlarının akademik başarı üzerindeki etkilerini araştırmışlar. Tutum puanlarının akademik başarıyı yordamadığı fakat motivasyonun akademik başarıyı yordadığını belirtmişlerdir. Levin, Naama ve Zippora (1991), yaptıkları çalışmada tutum puanlarının akademik başarıyı anlamlı bir şekilde yordadığını ve tutumların erkeklerin akademik başarısını açıklamada kızlara göre daha fazla rol oynadığını belirtmişlerdir. Kan ve Akbaş (2006), Mersin il merkezinde 10 lisede öğrenimlerini sürdüren 819 öğrenci üzerinde yapmış oldukları araştırma sonucunda, öğrencilerin kimya dersine ilişkin tutum puanları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. House ve Prison (1998), Üniversite birinci sınıf İngilizce bölümü öğrencileri üzerinde yapmış oldukları araştırma sonucunda, öğrencilerin İngilizce dersine ilişkin tutum puanları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Araştırma sonuçları, derslere yönelik geliştirilen tutumların eğitim ve öğrenme açısından son derece önemli olduğunu göstermektedir.

2.2.3. Lisansüstü Eğitim

Lisansüstü öğretim, lisans derecesi ya da diploması almış olanlara ilgi duydukları bir bilim dalında yüksek lisans ya da doktora öğrenimi yaparak uzmanlaşma olanağı sağlamak üzere düzenlenen eğitimdir (Oğuzkan, 1993).

Üniversitelerin ülke sorunlarının çözümlenmesine yönelik araştırma yapmalarında, yüksek nitelikli öğretim üyesi, bilim insanı ve araştırmacı yetiştirmelerinde, toplumların geleceğini hazırlayacak evrensel değerleri kazanmış, bilgi toplumunun gereklerini özümsemiş, üstün yeteneklerini geliştirmiş ve çağdaş toplum için gerekli seçkinleri yetiştirmede lisansüstü öğretimin önemli bir rolü bulunmaktadır (Özoğlu, 2001).

Lisansüstü öğretim, bilim alanında yetkinleşme ve uzmanlaşma açısından dünyada bir zorunluluk haline gelmiştir. İş gücü piyasalarının, birçok alanda olduğu gibi kendisi için işgücünü hazırlayan eğitim kurumları üzerinde etkileri açıkça görülmeye başlanmıştır. İş gücü piyasasında kendilerine yer elde etmeye çalışan bireyler, aranan bir iş gören olabilmek için işgücü talebinde sürekli uzayan kuyruğun başına geçme çabası içindedirler. Lisans düzeyinde mezun sayısının artması, bireyleri daha ileri eğitim düzeylerine ve daha farklı niteliklerle donanmaya yönlendirmektedir. Bu anlamda lisansüstü öğretim bireyin gelecekteki gelirini ve sosyal statüsünü artırmaya yönelik yaptığı bir yatırım olarak görülebilir.

Lisansüstü öğretimin amacı, sadece bireyin kendisine yaptığı yatırım değildir. Lisansüstü öğretimin bireyler için sayılan amaçları dışında, ülke kalkınması için gerekli nitelikli insan gücünü hazırlamak ve bu insan gücünü hazırlayacak öğretim üyesini, bilim insanlarını yetiştirmek gibi amaçları da vardır. Türkiye'de lisansüstü öğretim, lisans eğitimine dayalı olan yüksek lisans ve doktora eğitimiyle sanat dallarında yapılan sanatta yeterlik çalışması ve tıpta uzmanlıkla bunların gerektirdiği eğitim-öğretim, bilimsel araştırma ve uygulama etkinliklerinden oluşan eğitim olarak tanımlanabilir (Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği, Mad. 2; Yükseköğretim Kanunu, Mad.3). Bu öğretim, üniversitede lisansı izleyen derecelere götüren, araştırma yoluyla bilim ve teknoloji üreten ve ülke kalkınmasına yön çizen bilim insanı yetiştirmeyi amaçlayan, planlı, programlı bir eğitim kademesidir (Varış, 1984).

Başka bir yaklaşıma göre lisansüstü öğretim, ülkelerin hedefledikleri amaçlarını gerçekleştirmelerinde katkı sağlar. Bu katkılar, geleceğin öğretim üyelerini ve araştırmacılarını yetiştirmesi ve ülkelerin teknolojik, ekonomik ve kültürel gelişimleri ile ilgili sorunlarına çözüm getirmesi olarak sıralanabilir (Tosun, 1997; Karakütük, 2001). Lisansüstü öğretim toplumların gereksinim duyduğu bilim insanını, araştırmacıları ve yüksek nitelikli insan gücünü yetiştirmek için verilen programlı bir eğitimdir. Lisansüstü öğretimde özelikle doktora programının amacı, kişilere bağımsız araştırma yapmak, bilimsel olayları geniş ve derin bir bakış açısı ile irdeleyerek yorumlamak ve yeni bireşimlere (sentezlere) ulaşmak için gerekli adımları belirleme yeteneği kazandırmaktır (Tosun, 1997). Bunun dışında, yaratıcı, araştırmacı, etik değerlere saygılı, sorunlara akılcı yöntemlerle çözümler üreten, bilimsel bakış açısı kazanmış, grup çalışmalarına ve disiplinler arası çalışmalara katılan, nitelikli çalışmalar üreten ve bu yolla toplumun gereksinimlerine yanıt veren bilim insanları yetiştirmek de yine lisansüstü öğrenimin amaçları arasındadır.

Lisansüstü öğretimin hedeflerine ulaşmasında öğretim üyesi ve öğrencilerin uyumlu bir şekilde çalışması beklenir. Bir çeşit usta çırak ilişkisini andıran bu süreçte öğretim üyelerinin birlikte çalışacağı istenilen nitelikte ve nicelikte öğrencileri kendilerinin seçmeleri gerekmektedir.

Türkiye'de en az tartışılan konulardan biri lisansüstü öğretimdir ve bu konuyla ilgili araştırmaların yetersiz olduğu görülmektedir (Karakütük, 2000, 2002; Özoğlu, 2001). Türkçe eğitimi alanında yapılan lisansüstü çalışmalar; "lisansüstü eğitim programları ve öneriler" (Özbay, 2008), "çeşitli üniversitelerdeki lisansüstü programların değerlendirilmesi" (Tosunoğlu ve Kayadibi, 2007), "yüksek lisans tezlerinde nitel araştırma tekniklerinin yeri" (Beyreli ve Arı, 2008) ve "lisansüstü çalışmalarında metin incelemeleri" (Kaçalin, 2008) üzerine odaklanmıştır.

Kaya ve Engin (2007)'in araştırmalarında, yükseköğretimdeki derslerde somut örnekler ile uygulama yapılmasının öğrenci memnuniyet düzeyi ile ders veriminin mükemmele yakın çıktığı görülmektedir. Ayrıca Kurt ve diğ. (2007) çalışmalarında yüksek lisans yapmış öğrencilerin bir kısmı; ders içeriklerinin uygulamaya dönük olması gerektiğini, diğer bir kısmı; teori ve uygulamalı olarak yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Lisansüstü eğitim konusunda yapılan araştırmalardan Karakütük (1999) ve Aslan (2007)'a ait olan çalışmalarda lisansüstü öğretim programının zamanının, çalışan öğrencilerin durumuna uygun düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Oğuz (2004) araştırmasında, yükseköğretim programlarında öğrencilerin çoğu kez 1–2 kez sınavla değerlendirilmekte; bu sınavlarda, hangi noktalarda eksiklikleri, yanlışlıkları olduğunu anlayamadıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışma, İpek, Şahin ve Çepni'nin (2007) çalışmasında lisansüstü eğitim öğrencilerine etkili geri dönüt verilmesi gerektiği bulgusuyla uyuşmaktadır

2.2.4. Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine ve Lisansüstü Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları

Bireyleri çeşitli alanlara hazırlama amacıyla verilen eğitimde, mesleği seçen ve o meslek doğrultusunda eğitim alan kişilere gelecekte o mesleğe özgü davranışları gösterebilmesi için gerekli olan bilgiler, duygular ve beceriler kazandırılmaya çalışılır. Mesleki eğitimde bir anlamda bireylerin gelecekteki davranışlarını belirlemeye yönelik bir eğitim verilir. Öğretmen yetiştirme programlarında da öğrencilere kazandırılacak bilgiler, duygular ve becerilerle onların mesleki yaşamdaki davranışlarının daha etkili olması sağlanmaya çalışılmaktadır. Öğretmenlik mesleğini uygulayacak olan bireylerin bu mesleğin gerekliliklerini daha etkili biçimde yerine getirebilmelerinin koşullarından biri de mesleğe yönelik tutumlarının olumlu olmasıdır. Öğretmenlik programlarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin mesleğe karşı tutumlarının belirlenmesi bu öğrencilere yetişme sürecinde ne tür tutumların kazandırılması gerektiği konusunda bilgi verecektir.

Smith (1968)'e göre "tutum, bir insana atfedilen, onun psikolojik bir nesneyle ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını bir düzen içinde oluşturan bir eğilimdir" (Akt.Arkon 2005, s.159). Bireyin sahip olduğu tutum onun eğitim, meslek seçimi ve yaşam tarzı gibi önemli konularda verdiği kararları etkilemektedir (Baron ve Byrne, 1979). Özellikle bir mesleğe yönelik olarak geliştirilen tutum, bireyin o meslekteki başarısının en önemli belirleyicisidir (Çakır, 2005). Bu nedenle mesleğini sevmeyen birinin mesleğinde başarılı olamayacağı kanısı toplumda oldukça yaygındır.

Çalışma yaşamının bireyi, bireyin de çalışma yaşamını etkilediği bir gerçektir. Ancak sahip olunan işin kişi için ifade ettiği anlam ve birey-iş ilişkisinin temelinde ortaya

çıkan olumlu-olumsuz tutumlar ya da duygular, çalışan kişinin işine ve kurumuna yönelik göstereceği tutumları etkilemektedir. Bu tutumların olumlu yönde olması bireyin sağlığı ve kurumun başarısı ile sonuçlanır (Aytaç 2005; Kuşdil vd., 2003). Diğer bir ifadeyle, işe ve kuruma yönelik gösterilecek olan olumlu tutumlar hem birey, hem de kurum açısından olumlu sonuçlara yol açabilir

Nitelikli bir öğretmenin alanı ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olması tek başına yeterli olmamakta, bunun yanı sıra öğretmenlik mesleğine yönelik tutumunun da olumlu olması gerekmektedir (Çetin, 2006).

Sabır, özveri ve sürekli çalışmayı gerektiren öğretmenlik mesleğini başarılı bir şekilde yerine getirmek için bu mesleği severek ve isteyerek yapmak gerekmektedir (Kırbıyık, 1995; Çapa ve Çil, 2000). Bu durum öğretmenlerin mesleklerine karşı taşıdıkları olumlu tutumla yakından ilgilidir. Öğretmenlerin mesleklerine karşı sahip oldukları tutumun, tüm tutumlar gibi sonradan öğrenilmesi öğretmen eğitiminin önemini ortaya koymaktadır (Can, 1987). Öğretmen adaylarına verilen eğitim, onların mesleklerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamalıdır (Senemoğlu ve Özçelik, 1989; Johnson ve Howell, 2005).

Literatürde öğretmenlik mesleğine yönelik tutumla ilgili yapılan araştırmaların bazıları şu çalışmalardır; Şimşek (2005) yapmış olduğu araştırmada, mezun olunan fakülte değişkeninin, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarına bir etkisi olmadığını belirtmiş ve eğitim fakültesi öğrencileri ile fen-edebiyat fakültesi mezunlarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuca paralel olarak Erdem Gezer ve Çokadar (2005), Pamukkale Üniversitesi Orta Öğretim Fen- Matematik ve Sosyal Alanlar Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında, tezsiz yüksek lisans programına devam eden fen-edebiyat fakültesi mezunu öğretmen adaylarının öğretmenlik konusunda eğitim fakültesine devam eden lisans öğrencileri gibi olumlu tutuma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda ortaya çıkan sonucun aksine Yumuşak ve diğer (2006), genel olarak fen-edebiyat fakültesi mezunları ile eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ancak tutum puanları açısından iki grup arasında, eğitim fakültesi öğrencilerinin lehinde

anlamlı bir fark olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik görüşleri, adayların bir yandan öğretmenliğe bağladıkları değerlere dikkat çekmesi, bir yandan da öğretmenlikteki başarılarını etkileyecek olması açısından oldukça önemlidir (Gürses ve diğer, 2005). Bununla birlikte Gök (2003), öğretmen yetiştirme programlarının en önemli görevinin öğretmenliğe ilişkin tutumların belirlenmesi, bunların öğretmen adaylarına nasıl kazandırılacağının saptanması ve bu işte ne derece başarılı olunduğunun değerlendirilmesi olduğunu ifade etmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının, adayların öğretmenlik mesleğini tercih etme nedenlerine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Hem eğitim fakültesi öğrencileri hem de fen-edebiyat fakültesi mezunları arasından mesleği, öğretmen olmak istediği için seçenlerin tutum puanı ortalamalarının diğerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yumuşak ve diğer (2006) yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri sonuç da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu sonuç, bir mesleği kendi isteğiyle seçenlerin o mesleğe karşı yüksek tutuma sahip oldukları yorumunu akla getirmektedir. Temel (2006), kişinin meslek seçiminde birden fazla etkenin rol oynadığını belirtmiş ve bu etkenlerden en önemlisinin bireyin bir meslekle ilgili kendi istek ve hayallerinin olduğunu ifade etmiştir.

Sunay (1996) tarafından yapılan araştırmada; MEB'e bağlı (1982 öncesi) yükseköğretim kurumlarından mezun öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve gözlem puanlarının aritmetik ortalamalarıyla YÖK'e bağlı yükseköğretim kurumlarından mezun öğretmenlerin tutum ve gözlem puanları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Ülkemizde öğretmenlik mesleğine yönelik tutum konusunda geliştirilen ölçekler bulunmaktadır. Bunlardan biri Aşkar ve Erden (1987) tarafından geliştirilen "Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeğidir". Bu ölçek, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğrenciler üzerinde yapılan uygulamalarla geliştirilmiş, altı olumlu, dört olumsuz maddeden oluşan 10 maddelik, tek boyutlu Likert tipi bir ölçektir. Geliştirildiği tarihten günümüze kadar bazı araştırmalarda (Temel, 1990; Pehlivan 2004) kullanılmıştır. Bununla birlikte yakın zamanlarda öğretmenlik mesleğine yönelik çeşitli tutum ölçekleri de bazı araştırmacılar (Semerci ve Semerci 1999, Erkuş, Sanlı, Güven ve Bağlı

2000, Demirci 2002, Doğan 2002,) tarafından geliştirilmiş ve araştırmalarda kullanılmıştır.

Oral (2004) tarafından yapılan "eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları" başlıklı araştırmada Semerci ve Semerci (1999) tarafından "öğrencilerin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının ölçülmesi" amacıyla geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, okunulan öğretmenlik programını tercih sırası, öğretmenlik mesleğini tercih nedeni değişkenleri açısından, eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmiştir (Oral, 2004). Şenel (2004) ve arkadaşları tarafından yapılan "öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve kişilik özellikleri arasındaki ilişki" başlıklı araştırma da, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları ölçmek amacıyla Erkuş, Sanlı, Güven ve Bağlı (2000) tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programlarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin, başkalarına güvenme, yardım alma, destekleyici, hoşgörülü, temkinli, dengeli, duyarlı, kararlı ve sosyal olma gibi olumlu kişilik özellikleriyle öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlar arasında olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Şenel ve diğ., 2004) Çakır (2005) tarafından yapılan "Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı ve Eğitim Fakülteleri İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı Öğrencilerinin Mesleğe Yönelik Tutumları ve Mesleki Yeterlik Algıları" başlıklı araştırmada Erkuş, Sanlı, Güven ve Bağlı (2000) tarafından geliştirilen Öğretmenliğe ilişkin tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı ve Eğitim Fakülteleri İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı Öğrencilerinin Mesleğe Yönelik Tutumları ve Mesleki Yeterlik Algıları konusunda ele alınan değişkenler açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur (Çakır, 2005).

Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine ve Lisansüstü Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları başlığı altında şimdiye kadar öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının ne denli önemli olduğunun yanı sıra bu anlamda yapılan çalışmalara ve öğretmenlik mesleğine yönelik geliştirilen tutum ölçeklerine yer vermeye çalıştık. Bu noktadan sonra öğretmen adaylarının akademik kariyer ve lisansüstü

eğitime yönelik tutumları üzerine yapılan çalışmalara ve bu durumun önemine değinmeye çalışacağız.

Kariyer kavramı, bireyin çalışma yaşamı boyunca herhangi bir iş alanında ilerlemesi, deneyim ve beceri kazanması (Erdoğmuş, 2003) olup değerler, davranışlar ve motivasyon kavramlarına odaklanmaktadır (Hall, 1994). Diğer bir ifadeyle kariyer, bir insanın herhangi bir iş alanında adım adım ve sürekli olarak ilerlemesi, deneyim ve beceri kazanmasıdır (Aydemir, 1995). Kariyer, bireyin yaşamı boyunca izlediği faaliyetlerle ilişkili bireysel olarak elde edilmiş davranışları, bireyin karşılaşabilecek olanakları, psikolojik ödülleri ve daha iyi bir yaşam biçimini ifade eder (Aytaç, 1997).

Kurumlarda yaşanan hızlı değişimler hem kurumların hem de çalışanların kariyer kavramına bakışını değiştirebileceğinden, ilk kariyer adımlarının atıldığı eğitim hayatının da bu değişimlerden etkilenmesi beklenmektedir. Kariyerin değişen özelikleri, fark yaratan bilgi, beceri, yetenek ve tutumlara sahip çalışanlara, kendini bir kuruma adayan çalışanlardan daha fazla önem vermektedir. Bireylerin kariyerlerini bu faktörleri göz önünde bulundurarak yapılandırması, kurumların da insan faktörünü akılcı ve doğru bir şekilde kullanması, üniversite camiasında öğrenci ve akademisyenlerin tutumlarında ve onlardan kaynaklanan problemlerin çözümüne katkıda bulunacaktır. Bu nedenle eğitim sistemlerinin de uzmanlıklara ve geliştirmeyi amaç edinmiş yetkinliklere dayalı yapılandırılması gerekmektedir (Özer, 2001).

Lisansüstü öğretim, bilim alanında yetkinleşme ve uzmanlaşma açısından dünyada bir zorunluluk haline gelmiştir. İş gücü piyasalarının, birçok alanda olduğu gibi kendisi için işgücünü hazırlayan eğitim kurumları üzerinde etkileri açıkça görülmeye başlanmıştır. İş gücü piyasasında kendilerine yer elde etmeye çalışan bireyler, aranan bir iş gören olabilmek için işgücü talebinde sürekli uzayan kuyruğun başına geçme çabası içindedirler. Lisans düzeyinde mezun sayısının artması, bireyleri daha ileri eğitim düzeylerine ve daha farklı niteliklerle donanmaya yönlendirmektedir. Bu anlamda lisansüstü öğretim bireyin gelecekteki gelirini ve sosyal statüsünü artırmaya yönelik yaptığı bir yatırım olarak görülebilir. Öğretmen adayları için de durum böyledir.

Öğretmenlerin, lisans sonrasında da iş başında eğitimini sürdürmelerinde uzmanlaşma, kendi niteliğini yükseltme, eğitim alanındaki yenilikleri takip etme ve sınıf ortamında

bunları uygulayabilme bakımından lisansüstü eğitimin önemi büyüktür (Alabaş, 2011:2897).

Öğretmenlerin mesleki ve kişisel gelişimlerini sağlamak, böylece okul ve sınıf içi uygulamaları araştırma problemi haline getirip sonuçlarını paylaşmada, lisansüstü eğitim çalışmaları yol gösterici olmaktadır.

Alhas (2006) tarafından yapılan "lisansüstü eğitim yapmakta olan Milli Eğitim Bakanlığı öğretmenlerinin lisansüstü eğitime bakış açıları (Ankara ili örneği)" başlıklı yüksek lisans çalışmasında anket yardımıyla toplanan veriler sonucunda öğretmenlere lisansüstü eğitimin kazandırdığı beceriler sırasıyla "akademik çalışmalar için dayanak oluşturması, bilimsel araştırma ile bilgiye erişme, değerlendirme ve yorumlama becerisi geliştirme, mesleki çevre ve öğrenciler ile iyi ilişkiler kurma, çevrenin, okulun ve sınıfın eğitim-öğretim problemlerini bilimsel yollarla çözmede yardımcı olmak" şeklinde ortaya konulmuştur.

Öğretmenlerin lisansüstü eğitimi tercih etmelerinde, akademik personel olma istekleri, kişisel gelişim ve meslekî kariyer kazanma isteklerinden sonra gelmiştir. Başer vd. (2005) tarafından yüksek lisans yapan öğretmenlere yönelik yapılan bir araştırmada da benzer sonuca ulaşılmış, ancak Oluk ve Çolak'ın (2005) lisansüstü eğitim alanöğretmenlere yönelik yaptığı araştırma sonucuna benzerlik göstermemiştir. Başer vd.(2005) araştırmalarında yüksek lisans eğitimi alan öğretmenlerin %16,7'sinin akademik kariyer için lisansüstü eğitim aldıkları sonucuna ulaşırken, Oluk ve Çolak (2005)araştırmalarına katılan bütün lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin, akademik kariyer ve üniversitelerde görev almayı lisansüstü eğitime başlama sebebi olarak belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada öğretmenlerin özellikle kişisel gelişimleri için lisansüstü eğitimi tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Kişisel gelişimleri ile ilgili alanda kendisini geliştirme, eğitim sorunlarına çözüm üretme, bilimsel merak, eğitim programlarında yetkinlik, yenilikleri takip etme ve yan alan isteği görüşleri ortaya çıkmıştır.

Elde edilen bu bulgu Kara (2008) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Kara, matematik öğretmenlerinin lisansüstü eğitim deneyimleri ve okul yaşantılarına yansımalarını incelediği çalışmasında, lisansüstü eğitim yapan matematik öğretmenlerinin aldıkları lisansüstü eğitimin kişisel ve mesleki gelişimlerine katkısını,

kendi alanlarıyla ya da eğitim-öğretim ile ilgili gelişmeleri internet ortamında makale veya gazete okuyarak takip etme, lisansüstü eğitimin öğretmenler arasında sosyalleşmeyi sağlaması, öğretmenlerin birbirlerinin geliştirmelerine yardımcı olması, yansıtıcı düşünme becerilerine sahip olmaları şeklinde ifade ettikleri sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenlerin kaydoldukları programı tercih etme gerekçesi olarak "alanıyla ilgili bilgi sahibi olmak ve yeni öğretim yöntem ve tekniklerini tanıma, alanıyla ilgili bilgileri takip etme" öne çıkan sebepler olmuştur. Bu da öğretmenlerin lisansüstü programlarından beklentilerinin hangi konularda yoğunlaştığını göstermektedir. Öğretmenlerin kaydoldukları programın beklentilerini karşılaması ile ilgili olarak da araştırmaya katılan öğretmenlerin yarıdan bir fazlasının kaydolduğu programın beklentilerini karşılamadığı şeklinde görüş belirttiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç lisansüstü eğitime olan beklentinin gerçekleşme durumunu göstermesi açısından önemlidir. Yapılan araştırmalarda genellikle öğretmen adaylarının lisansüstü eğitim almaya karşı olumlu tutum ve isteklilik sergiledikleri Dönmez vd. (2012), Şaşmaz Ören vd. (2012), İlhan vd. (2012), Koksalan vd. (2010), Ünal ve İlter, (2010), Erkılıç (2007), mesleğe başlayan öğretmenlerin ise lisansüstü eğitim alma konusunda olumlu tutumlar yanında olumsuz tutumlar da sergiledikleri görülmektedir. Doğusan (2003) tarafından "İlköğretim okulu yönetici ve öğretmenlerinin, öğretmenlerin lisansüstü öğrenimi konusundaki tutumları (Kırıkkale il örneği)" başlıklı yüksek lisans tezinde Kırıkkale ilinde toplam 299 yönetici ve öğretmenin lisansüstü eğitime bakış açısı ölçek yardımıyla belirlenmiş, buna göre yönetici ve öğretmenlerin lisansüstü öğrenime ilişkin genel tutumları, lisansüstü öğrenime giriş koşulları, lisansüstü öğrenim süreci ve lisansüstü öğrenim sonrası ile ilgili olumsuz tutum sergilemişler, lisansüstü öğrenimin önemi konusunda ise kararsız kalmışlardır. Adıgüzel ve İpek (2010) tarafından ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğretmenlerinin lisansüstü eğitime ilişkin beklentileri üzerine yapılan çalışmada lisansüstü eğitim "genel yarar, kişisel gelişim, maddi çıkar" boyutlarında olumlu bulunurken olumsuz beklentilerin de bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ülkemiz dışındaki öğretmenlerin lisansüstü eğitim yapma nedenleri arasında da kendini geliştirme ile yeni yöntem ve teknikleri öğrenme öne çıkmaktadır. (Kyriacou & Kunc, 2007; Bertram, Mthiyane & Mukeredzi, 2012).

Yapılan çalışmalar ışığında lisansüstü eğitime yönelik öğretmen adaylarının tutumlarının çoğunlukla olumlu yönde olduğu kanısına varılmaktadır.

Öğretmen adayları için zorlu bir süreç olan ve çoğunlukla çalışma hayatıyla birlikte sürdürmeye çalıştıkları lisansüstü eğitime yönelik tutum, çalışmamızın odağı olan lisansüstü başarı tahmini açısından da önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple çalışmamızda öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları farklı bileşenler açısından incelenmeye değer görülmüştür.

2.3. Yapay Zekâ

Öğrenme ve çevreye uyabilme yeteneğinin koşulu zeki olmaktır. Zekâ, anlama ve kavrama yeteneği olarak tanımlanabilir.

Zekânın sözlük anlamı insanın düşünme, akıl yürütme, nesnel gerçekleri algılama, kavrama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümü olarak verilmektedir. Bunun yanı sıra soyutlama, öğrenme ve yeni durumlara uyma yetenekleri de zekâ tanımının kapsamı içindedir. Bu tanımdan yola çıkarak, tüm bu özelliklere sahip, organik olmayan bir sisteme yapay zekâ denir yargısına varabiliriz. (İnam, 2001).

Teknolojik gelişmenin önemli boyutlara ulaştığı günümüzde, insanoğlunun kendisini tanımaya yönelik çalışmaları da önemli aşamalar kaydetmiştir. Yapay zekâ (artificial intelligence) kavramı ile insanın en önemli özellikleri olan düşünebilme ve öğrenebilme yetenekleri en önemli araştırma konuları durumuna gelmiştir. Özellikle son zamanlarda bilgisayar kullanımının hızla yaygınlaşması sonucunda yapay zekâ çalışmaları da bir ivme kazanmıştır.

İnsanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmak olarak tanımlanan yapay zekâ, aslında programlanmış bilgisayarlara düşünme yeteneği sağlama girişimidir. İnsan gibi düşünen ve davranan sistemlerin geliştirilmesine yönelik olarak 1950'li yıllardan beri süren yapay zekâ çalışmaları, bir noktada insanı taklit etmeye yönelik olduğundan mühendislik, nöroloji ve psikoloji gibi alanlara da yayılmıştır. İnsan gibi düşünebilen ve davranabilen sistemlerin geliştirilmesi için yapılan çalışmalarda bugün gelinen nokta, henüz yapay zekânın tam olarak geliştirilememiş olmasıdır. (Yurtoğlu, 2005, s.4)

Yapay Zekâ (YZ); insanların birbirlerinde zekice olarak kabul ettikleri davranışlara sahip bilgisayarların yapılmasıyla ilgili bilgisayar bilimleri alt alanıdır (Allahverdi, 2002). (Luger ve Stubblefield, 1998) ise YZ'yı, zeki davranışların otomasyonu ile ilgilenen bir bilgisayar bilim dalı olarak tanımlamaktadır.

YZ, insanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmak olarak tanımlanır. Bir başka deyişle, YZ programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Daha geniş bir tanıma göre ise, YZ, bilgi edinme, algılama, görme, düşünme ve karar verme gibi insan zekâsına özgü kapasitelerle donatılmış bilgisayarlardır.

2.3.1. Yapay Zekânın Gelişim Süreci

Yapay zekâ konusundaki ilk çalışma McCulloch ve Pitts tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacıların önerisi; yapay sinir hücrelerini kullanan hesaplama modeli, önermeler mantığı, fizyoloji ve Turing'in hesaplama kuramına dayanıyordu. Her hangi bir hesaplanabilir fonksiyonun sinir hücrelerinden oluşan ağlarla hesaplanabileceğini ve mantıksal 've' ve 'veya' işlemlerinin gerçekleştirilebileceğini gösterdiler. Bu ağ yapılarının uygun şekilde tanımlanmaları halinde örenme becerisi kazanabileceğini de ileri sürdüler. Hebb, sinir hücreleri arasındaki bağlantıların şiddetlerini değiştirmek için basit bir kural önerince, öğrenebilen yapay sinir ağlarını gerçekleştirmek de olası hale gelmiştir.

1950'lerde Shannon ve Turing bilgisayarlar için satranç programları yazıyorlardı. SNARC isimli ilk yapay sinir ağı temelli bilgisayar MIT'de Minsky ve Edmonds tarafından 1951'de yapıldı. Çalışmalarını Princeton Üniversitesi'nde sürdüren Mc Carthy, Minsky, Shannon ve Rochester'le birlikte 1956 yılında Dartmouth'da iki aylık bir toplantı düzenledi. Bu toplantıda birçok çalışmanın temelleri atılmakla birlikte, toplantının en önemli özelliği Mc Carthy tarafından önerilen yapay zekâ adının konmasıdır. İlk kuram ispatlayan programlardan Logic Theorist (Mantık kuramcısı) burada Newell ve Simon tarafından tanıtılmıştır. Daha sonra Newell ve Simon, 'insan gibi düşünme' yaklaşımına göre üretilmiş ilk program olan General Problem Solver (Genel sorun çözücü)'ı geliştirmişlerdir. Simon, daha sonra fiziksel simge varsayımını ortaya atmış ve bu kuram, insandan bağımsız zeki sistemler yapma çalışmalarıyla uğraşanların hareket noktasını oluşturmuştur. Bundan sonraki yıllarda mantık temelli

çalışmalar egemen olmuş ve programların başarımlarını göstermek için bir takım yapay sorunlar ve dünyalar kullanılmıştır. Daha sonraları bu sorunlar gerçek yaşamı hiçbir şekilde temsil etmeyen oyuncak dünyalar olmakla suçlanmış ve yapay zekânın yalnızca bu alanlarda başarılı olabileceği ve gerçek yaşamdaki sorunların çözümüne ölçeklenemeyeceği ileri sürülmüştür.

Geliştirilen programların gerçek sorunlarla karşılaşıldığında çok kötü bir başarı göstermesinin ardındaki temel neden, bu programların yalnızca sentaktik bir şekilde çalışıp konu ile ilgili bilgileri kullanmamasıydı. Bu dönemin en ünlü programlarından Weizenbaum tarafından geliştirilen Eliza, karşısındaki ile sohbet edebiliyor gibi görünmesine karşın, yalnızca karşısındaki insanın cümleleri üzerinde bazı işlemler yapıyordu. İlk makine çeviri çalışmaları sırasında benzeri yaklaşımlar kullanılıp çok gülünç çevirilerle karşılaşılınca bu çalışmaların desteklenmesi durdurulmuştur.

Zeki davranışı üretmek için bu çalışmalarda kullanılan temel yapılardaki bazı önemli yetersizliklerin de ortaya konmasıyla birçok araştırmacılar çalışmalarını durdurdular. Buna en temel örnek, sinir ağları konusundaki çalışmaların Minsky ve Papert'in 1969'da yayınlanan Perceptrons adlı kitaplarında tek katmanlı Yapay Sinir Ağı(YSA)'ların bazı basit problemleri çözemeyeceğini gösterip aynı kısırlığın çok katmanlı YSA larda da beklenilmesi gerektiğini söylemeleri ile bıçakla kesilmiş gibi durmasıdır.

Her sorunu çözecek genel amaçlı program yerine belirli bir uzmanlık alanındaki bilgiyle donatılmış programlar kullanma fikri yapay zekâ alanında yeniden bir canlanmaya yol açtı. Kısa sürede uzman sistemler adı verilen bir metodoloji gelişti. Fakat burada çok sık rastlanan tipik bir durum, bir otomobilin tamiri için önerilerde bulunan uzman sistem programının otomobilin ne işe yaradığından haberi olmamasıydı. İnsanların iletişimde kullandıkları Türkçe, İngilizce gibi doğal dilleri anlayan bilgisayarlar konusundaki çalışmalar bu sıralarda hızlanmaya başladı. Doğal dil anlayan programların dünya hakkında genel bilgiye sahip olması ve bu bilgiyi kullanabilmek için genel bir metodolojisi olması gerektiği belirtilmekteydi.

Uzman dizgelerin başarıları beraberinde ilk ticari uygulamaları da getirdi. Yapay zekâ yavaş yavaş bir endüstri haline geliyordu. DEC tarafından kullanılan ve müşteri siparişlerine göre donanım seçimi yapan R1 adlı uzman sistem şirkete bir yılda 40

milyon dolarlık tasarruf sağlamıştı. Birden diğer ülkeler de yapay zekâyı yeniden keşfettiler ve araştırmalara büyük kaynaklar ayrılmaya başlandı. 1988'de yapay zekâ endüstrisinin cirosu 2 milyar dolara ulaşmıştı. 1975 yılında Holland canlılarda doğal gelişim prensibine dayanan genetik algoritmayı önermiştir. 1976 yılında da, Sejnowski Boltzman Makinesini geliştirmiş ve buna geri yayılım algoritmasını uygulamıştır. Sutton ve Barto 1978 yılında takviyeli öğrenme modeli geliştirdiklerini rapor etmişlerdir. Hecht-Nielsen ilk modern elektronik nöro bilgisayar olan TRW MARK III ile PC tabanlı nöro bilgisayar olan ANAZA'yı 1982 yılında tasarlamışlardır. 1987 yılında yapılan ilk uluslararası YSA konferansında sunulan yüzlerce çalışma ve uygulama ile artık bu alandaki çalışmalar yaygınlaşmaya başlamıştır.

1960 ve 1970'li yıllarda, basit bir yapay zekâ uygulamasını yapmak için milyonlarca dolar değerinde bilgisayar gerekiyordu. Fakat 1980'li yıllarda bilgisayar teknolojisinde sağlanan gelişmelerin sonucu olarak YZ uygulamalarını kişisel bilgisayarlar ile ucuza yapabilmek mümkün olmuştur. Bunun sonucunda, 1980'li yıllarda birdenbire çok sayıda YZ işletmesi ortaya çıkmıştı (Tamer, 2002: akt Yurtoğlu, 2005).

YZ çalışmaları 1990'lı yıllara gelindiğinde genelde askeri amaçlı ve büyük ölçekli firmaların kullandığı ticari amaçlı projelere yönlendi. Bunun en önemli nedeni YZ yazılımlar geliştirmenin çok yüksek olan maliyetiydi. Yine bu yıllarda eğitim açısından da ümit verici gelişmeler olmaktaydı. Fakat bu gelişmeler YZ'nın eğitimde kullanılmasını sağlayamadı. Çünkü bunun başarılabilmesi için ciddi finansman destekleri gerekiyordu. YZ alanında yapılan araştırmaların çoğalması ve alt dallarının oluşmasıyla birlikte YZ araştırmacıları iki guruba ayrıldılar. Bir gurup, insan gibi düşünen sistemler yapmak için çalışırken, diğer gurup ise rasyonel karar verebilen sistemler üretmeyi amaçlamaktaydı. Bu gruplardan biri insan temelli, diğeri ise mantık temelli çalışmalar üzerine yoğunlaşmıştı.

İnsan Gibi Düşünen Sistemler

İnsan gibi düşünen bir program üretmek için insanların nasıl düşündüğünü saptamak gerekir. Bu da psikolojik deneylerle yapılabilir. Yeterli sayıda deney yapıldıktan sonra elde edilen bilgilerle bir kuram oluşturulabilir. Daha sonra bu kurama dayanarak bilgisayar programı üretilebilir. Eğer programın giriş/çıkış ve zamanlama davranışı insanlarınkine eşse programın düzeneklerinden bazılarının insan beyninde de mevcut

olabileceği söylenebilir. İnsan gibi düşünen sistemler üretmek bilişsel bilimin araştırma alanına girmektedir. Bu çalışmalarda asıl amaç genellikle insanın düşünme süreçlerini çözümlemede bilgisayar modellerini bir araç olarak kullanmaktır.

İnsan Gibi Davranan Sistemler

Yapay zekâ araştırmacılarının baştan beri ulaşmak istediği ideal, insan gibi davranan sistemler üretmektir. Turing zeki davranışı, bir sorgulayıcıyı kandıracak kadar bütün bilişsel görevlerde insan düzeyinde başarım göstermek olarak tanımlamıştır. Bunu ölçmek için de Turing testi olarak bilinen bir test önermiştir. Turing testinde denek, sorgulayıcıyla bir terminal aracılığıyla haberleşir. Eğer sorgulayıcı, deneğin insan mı yoksa bir bilgisayar mı olduğunu anlayamazsa denek Turing testini geçmiş sayılır. Turing, testini tanımlarken zekâ için bir insanın fiziksel benzetiminin gereksiz olduğunu düşündüğü için sorgulayıcıyla bilgisayar arasında doğrudan fiziksel temastan söz etmekten kaçınmıştır. Burada vurgulanması gereken nokta, bilgisayarda zeki davranışı üreten sürecin insan beynindeki süreçlerin modellenmesiyle elde edilebileceği gibi tamamen başka prensiplerden de hareket edilerek üretilmesinin olası olmasıdır

Rasyonel Düşünen Sistemler

Bu sistemlerin temelinde mantık yer alır. Burada amaç çözülmesi istenen sorunu mantıksal bir gösterimle betimledikten sonra çıkarım kurallarını kullanarak çözümünü bulmaktır. YZ'da çok önemli bir yer tutan mantıkçı gelenek, zeki sistemler üretmek için bu çeşit programlar üretmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşımı kullanarak gerçek sorunları çözmeye çalışınca iki önemli engel karşımıza çıkmaktadır. Mantık, formel bir dil kullanır. Gündelik yaşamdan kaynaklanan, çoğu kez de belirsizlik içeren bilgileri mantığın işleyebileceği bu dille göstermek hiç de kolay değildir. Bir başka güçlük de en ufak sorunların dışındaki sorunları çözerken kullanılması gerekecek bilgisayar kaynaklarının üstel olarak artmasıdır.

Rasyonel Davranan Sistemler

Amaçlara ulaşmak için inançlarına uygun davranan sistemlere rasyonel denir. Bir ajan (agent), algılayan ve harekette bulunan bir şeydir. Bu yaklaşımda yapay zekâ, rasyonel ajanların incelenmesi ve oluşturulması olarak tanımlanmaktadır. Rasyonel bir ajan

olmak için gerekli koşullardan biri de doğru çıkarımlar yapabilmek ve bu çıkarımların sonuçlarına göre harekete geçmektir. Ancak, yalnızca doğru çıkarım yapabilmek yeterli değildir. Çünkü bazı durumlarda doğruluğu ispatlanmış bir çözüm olmadığı halde gene de bir şey yapmak gerekebilir. Bunun yanında çıkarımdan kaynaklanmayan bazı rasyonel davranışlar da vardır. Örneğin, sıcak bir şeye değince insanın elini çekmesi bir refleks harekettir ve uzun düşünce süreçlerine girmeden yapılır. Bu yüzden yapay zekâyı rasyonel ajan tasarımı olarak gören araştırmacılar, iki avantaj öne sürerler. Birincisi "düşünce yasaları" yaklaşımından daha genel olması, ikincisi ise bilimsel geliştirme yöntemlerinin uygulanmasına daha uygun olmasıdır (Russel ve Norving, 1995).

2.3.2. Yapay Zekânın Amaçları

YZ çalışmalarında hedeflenen amaçlar:

- İnsan beyninin fonksiyonlarını modellerle anlamaya çalışmak
- İnsanın zihinsel yeteneklerini, bilgi kazanma, öğrenme ve buluş yapmada uyguladıkları strateji ve metotları araştırmak
- Bu metotları formel hale getirmek, bilgisayarlarda uygulamak
- Bilgisayar kullanımını kolaylaştıracak ara yüzler geliştirmek
- Uzman Sistemler ve Genel Bilgi Sistemleri geliştirmek
- YZ iş yardımcıları ve zeki robot timleri geliştirmek
- Bilimsel araştırma ve buluşlar için Araştırma Yardımcıları geliştirmek

2.3.3. Yapay Zekâ Teknikleri

YZ teknikleri şunlardır:

- Yapay Sinir Ağları
- Bulanık Mantık
- Sezgisel Algoritmalar (Genetik Algoritmalar, Tabu Arama, Tavlama Benzetimi, Karınca Algoritması gibi)
- Uzman Sistemler

2.4. Yapay Sinir Ağları

Yapay zekâ çalışmaları kapsamında ortaya çıkan ve bir noktada yapay zekâ çalışmalarına destek sağlamakta olan farklı alanlardan bir tanesi de Yapay Sinir Ağları teknolojisidir. Dolayısıyla, yapay zekâ alanının bir alt dalını oluşturan YSA teknolojisi öğrenebilen sistemlerin temelini oluşturmaktadır. İnsanoğluna özgü deneyerek (yaşayarak) öğrenme yeteneğini bilgisayar ortamına taşıyabildiği düşünülen YSA teknolojisi bir bilgisayar sistemine inanılmaz bir "girdi veriden öğrenme" kapasitesi sağlamaktadır ve birçok avantajlar sunmaktadır. Çeşitli avantajlar sunan ve gün geçtikçe gelişen bu teknolojiden, günümüzde birçok alanda olduğu gibi ekonomi ve istatistik alanlarında da faydalanılmaktadır. Özellikle, "Evrensel Fonksiyon Yakınsayıcı Yöntem (Universal Function Approximators)" olarak tanınmalarından dolayı tahmin ve öngörü gibi verinin içerdiği yapının tanımlanmasını gerektiren alanlarda sıkça kullanılmaktadırlar. Bu bölümde çalışmamızın önemli bir kısmını oluşturan yapay sinir ağlarının tamımı tarihçesi ve çalışma prensibi ile ilgili bilgiler verilmektedir. (Yurtoğlu, 2005)

2.4.1. Yapay Sinir Ağları'nın Tanımı ve Tarihçesi

YSA için üzerinde fikir birliği sağlanmış tek bir tanım yoktur. Geniş ya da dar kapsamda birçok tanımla karşılaşılabilmektedir. Hatta bazı araştırmacılar YSA için genel bir tanım vermek yerine, YSA türlerinin kendi içinde tanımlanması gerektiğini savunmaktadır. Bununla birlikte, bütünlüğü sağlamak amacıyla çeşitli kapsamlarda bazı genel tanımlara bu bölümde yer verilmektedir. YSA'nın genel bir tanımı yapılması gerekirse,

Tanım 1:

YSA, insan beyninin çalışma ve düşünebilme yeteneğinden yola çıkılarak oluşturulmuş bir bilgi işlem teknolojisidir. Yapay sinir ağının işleyiş özelliklerine dayanan ikinci tür tanımı ise ilk ticari yapay sinir ağının geliştiricisi olan Dr. Robert HECHT-NIELSEN'e ait bir tanımdır: "Yapay sinir ağı dışarıdan gelen girdilere dinamik olarak yanıt oluşturma yoluyla bilgi işleyen, birbiriyle bağlantılı basit elemanlardan oluşan bilgi işlem sistemidir.

Bu tanıma yakın bir tanımda yapay sinir ağı yazınında çok tanınan Teuvo KOHONEN'e ait bir tanımdır.

Tanım 2:

Yapay sinir ağları paralel olarak bağlantılı ve çok sayıdaki basit elemanın, gerçek dünyanın nesneleriyle biyolojik sinir sisteminin benzeri yolla etkileşim kuran olan, hiyerarşik bir organizasyonudur

Tanım 3:

İnsan beyninin temel işlem elemanı olan nöronu (neuron) şekilsel ve işlevsel olarak basit bir şekilde taklit eden YSA'lar, bu yolla biyolojik sinir sisteminin basit bir simülasyonu için oluşturulan programlardır. (Yurtoğlu, 2005, s7)

Tanım 4:

YSA, en kısa ve basit şekilde, bir örnekler kümesi yardımıyla parametrelerin uyarlanabilmesini sağlayacak bir matematiksel formül için yazılan bilgisayar programı olarak tanımlanabilir. Bu tanım, YSA'yı en basit şekilde ve teknik detaya girilmeksizin ifade etmektedir.

Tanım 5:

Yine basit ama daha teknik ikinci bir tanım ise şu şekildedir: YSA, ilgili bağlantı ağırlıklarıyla (synaptic wheights) bir ağa bağlanmış basit işlem elemanlarından (nöron) oluşan bir sistemdir.

Tanım 6:

"DARPA Neural Network Study (1988)" isimli yayında ise biraz daha açıklayıcı bir tanım kullanılmaktadır:

"Bir YSA, birbirlerine paralel olarak çalışan bir çok basit işlem elemanından oluşan ve fonksiyonu, ağın yapısı, bağlantı ağırlıkları ve elemanlarda gerçekleştirilen işlemler tarafından belirlenen bir sistemdir."

Tanım 7:

Daha kapsamlı ve genel kabul gören bir tanım ise Haykin (1999) tarafından verilmektedir:

“Bir sinir ağı, basit işlem birimlerinden oluşan, deneyimsel bilgileri biriktirmeye yönelik doğal bir eğilimi olan ve bunların kullanılmasını sağlayan yoğun bir şekilde paralel dağıtılmış bir işlemcidir. Bu işlemci iki şekilde beyin ile benzerlik göstermektedir:

1. Bilgi, ağ tarafından bir öğrenme süreciyle çevreden elde edilir.

2. Elde edilen bilgileri biriktirmek için sinaptik ağırlıklar olarak da bilinen nöronlar arası bağlantı güçleri kullanılır.” (Alexander ve Morton, 1990; akt: Yurtoğlu, 2005, s.8)

Tanım 8:

YSA, beyindeki sinirlerin çalışmasını taklit ederek sistemlere öğrenme, genelleme yapma, hatırlama gibi yetenekler kazandırmayı amaçlayan bilgi işleme sistemidir.

İnsan beyninin ve düşünme yeteneğinin taklit edilmesi isteği sanıldığının aksine çok eski zamanlarda var olmuş bir istektir. İnsan beyni ve düşünebilme yeteneğine ilişkin ilk açıklayıcı teori geliştirme denemeleri Antik Yunan düşünürleri olan Plato (İ.Ö. 427-327) ve Aristoteles'e (İ.Ö. 384-322) kadar uzanmaktadır. Daha sonra ise Descartes (1596-1650) insanın düşünme yeteneğiyle ilgilenen 18. yüzyıl düşünürü olmuştur.

Beyinin üstün özellikleri, bilim adamlarını üzerinde çalışmaya zorlamış ve beynin nörofiziksel yapısından esinlenerek matematiksel modeli çıkarılmaya çalışılmıştır.

En genel anlamda YSA, beynin bir işlevini yerine getirme yöntemini modellemek için tasarlanan bir sistem olarak tanımlanabilir. Bir YSA, yapay sinir hücrelerinin birbirleri ile çeşitli şekillerde bağlanmasında oluşur. YSA’lar öğrenme algoritmaları ile öğrenme sürecinden geçtikten sonra, bilgiyi toplama, hücreler arasındaki bağlantı ağırlıkları ile bu bilgiyi saklama ve genelleme yeteneğine sahip olurlar. YSA lar yapılarına göre farklı öğrenme yaklaşımları kullanırlar. Yapay sinir ağlarının dayandığı ilk hesaplama modelinin temelleri 1940'ların başında araştırmalarına başlayan W.S. McCulloch ve W.A. Pitts'in, 1943 yılında yayınladıkları bir makaleyle atılmış olmuştur. Daha sonra 1954 yılında B.G. Farley ve W.A. Clark tarafından bir ağ içerisinde uyarılara tepki veren, uyarılara adapte olabilen model oluşturulmuştur. 1960 yılı ise ilk neural bilgisayarın ortaya çıkığı yıldır. 1963 yılında basit modellerin ilk eksiklikleri fark edilmiş, ancak başarılı sonuçların alınması 1970 ve 1980'lerde termodinamikteki teorik yapıların doğrusal olmayan ağların geliştirilmesinde kullanılmasına kadar gecikmiştir.

1985 yapay sinir ağlarının oldukça tanındığı, yoğun araştırmaların başladığı yıl olmuştur.

2.4.2. YSA Nedir?

İnsanlığın doğayı araştırma ve taklit etme çabalarının en son ürünlerinden bir tanesi Yapay Sinir Ağları teknolojisidir. Yapay Sinir Ağları, basit biyolojik sinir sisteminin çalışma şeklini simüle etmek için tasarlanan programlardır. Simüle edilen sinir hücreleri (nöronlar) içerirler ve bu nöronlar çeşitli şekillerde birbirlerine bağlanarak ağı oluştururlar. Bu ağlar öğrenme, hafızaya alma ve veriler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarma kapasitesine sahiptirler. Diğer bir ifadeyle, YSA'lar, normalde bir insanın düşünme ve gözlemlemeye yönelik doğal yeteneklerini gerektiren problemlere çözüm üretmektedir. Bir insanın, düşünme ve gözlemleme yeteneklerini gerektiren problemlere yönelik çözümler üretebilmesinin temel sebebi ise insan beyninin ve dolayısıyla insanın sahip olduğu yaşayarak veya deneyerek öğrenme yeteneğidir. (Yurtoğlu, 2005, s.34)

Biyolojik sistemlerde öğrenme, nöronlar arasındaki sinaptik (synaptic) bağlantıların ayarlanması ile olur. Yani, insanlar doğumlarından itibaren bir "yaşayarak öğrenme" süreci içerisine girerler. Bu süreç içinde beyin sürekli bir gelişme göstermektedir. Yaşayıp tecrübe ettikçe sinaptik bağlantılar ayarlanır ve hatta yeni bağlantılar oluşur. Bu sayede öğrenme gerçekleşir. Bu durum YSA için de geçerlidir. Öğrenme, eğitme yoluyla örnekler kullanarak olur; başka bir deyişle, gerçekleşme girdi/çıktı verilerinin işlenmesiyle, yani eğitme algoritmasının bu verileri kullanarak bağlantı ağırlıklarını (weights of the synapses) bir yakınsama sağlanana kadar, tekrar tekrar ayarlamasıyla olur.

YSA'lar, ağırlıklandırılmış şekilde birbirlerine bağlanmış birçok işlem elemanlarından (nöronlar) oluşan matematiksel sistemlerdir. Bir işlem elemanı, aslında sık sık transfer fonksiyonu olarak anılan bir denklemdir. Bu işlem elemanı, diğer nöronlardan sinyalleri alır; bunları birleştirir, dönüştürür ve sayısal bir sonuç ortaya çıkartır. Genelde, işlem elemanları kabaca gerçek nöronlara karşılık gelirler ve bir ağ içinde birbirlerine bağlanırlar; bu yapı da sinir ağlarını oluşturmaktadır.

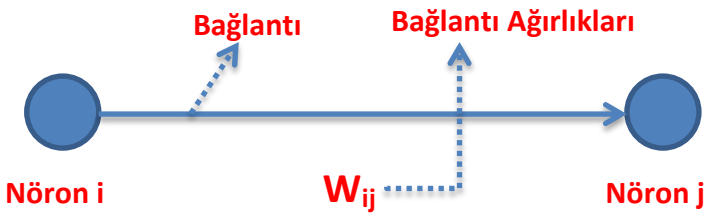
Sinirsel (neural) hesaplamanın merkezinde dağıtılmış, adaptif ve doğrusal olmayan işlem kavramları vardır. YSA'lar, geleneksel işlemcilerden farklı şekilde işlem

yapmaktadırlar. Geleneksel işlemcilerde, tek bir merkezi işlem elemanı her hareketi sırasıyla gerçekleştirir. YSA'lar ise her biri büyük bir problemin bir parçası ile ilgilenen, çok sayıda basit işlem elemanlarından oluşmaktadır. En basit şekilde, bir işlem elemanı, bir girdiyi bir ağırlık kümesi ile ağırlıklandırır, doğrusal olmayan bir şekilde dönüşümünü sağlar ve bir çıktı değeri oluşturur. İlk bakışta, işlem elemanlarının çalışma şekli yanıltıcı şekilde basittir. Sinirsel hesaplamanın gücü, toplam işlem yükünü paylaşan işlem elemanlarının birbirleri arasındaki yoğun bağlantı yapısından gelmektedir.

Çoğu YSA'da, benzer karakteristiğe sahip nöronlar tabakalar halinde yapılandırılırlar ve transfer fonksiyonları eş zamanlı olarak çalıştırılırlar. Hemen hemen tüm ağlar, veri alan nöronlara ve çıktı üreten nöronlara sahiptirler.

YSA'nın ana öğesi olan matematiksel fonksiyon, ağın mimarisi tarafından şekillendirilir. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, fonksiyonun temel yapısını ağırlıkların büyüklüğü ve işlem elemanlarının işlem şekli belirler. YSA'ların davranışları, yani girdi veriyi çıktı veriye nasıl ilişkilendirdikleri, ilk olarak nöronların transfer fonksiyonlarından, nasıl birbirlerine bağlandıklarından ve bu bağlantıların ağırlıklarından etkilenir.

Bu bilgiler ışığında bakıldığında, YSA'ların yapısı üç ana eleman içermektedir ve Şekil 2.1'deki gibidir. Şekilden de görülebileceği gibi, YSA'ların yapısını oluşturan üç ana eleman temel işlem elemanı olan nöron, girdi ve çıktı yolunu sağlayan bağlantı ve bu bağlantıların sağlamlığını gösteren bağlantı ağırlığıdır.



Şekil 2.1. YSA Mimarisinin Temel Elemanları

Genel olarak YSA metodolojisinin uygulama adımlarına bakıldığında, YSA'nın basit ama yoğun yapısı ve bazı temel özellikleri daha açık anlaşılabilmektedir. Tipik olarak, bir YSA'nın mimarisi (veya yapısı) oluşturulur ve çeşitli matematiksel algoritmalardan

bir tanesi kullanılarak üretilen çıktıların doğruluk (accuracy) düzeyinin maksimize edilmesi için gerekli olan ağırlık değerleri belirlenir. YSA'lar önceki örnekleri kullanarak ağırlıkları belirlemek yoluyla girdi değişkenler ile tahmin edilen değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartırlar; diğer bir deyişle YSA'lar eğitilir. Bir kez bu ilişkiler ortaya çıkartıldıktan sonra (yani ağ eğitildikten sonra), YSA yeni verilerle çalıştırılabilir ve tahminler üretilebilir. Bir ağın performansı, amaçlanan sinyal ve hata kriteri ile ölçülür. Ağın çıktısı, amaçlanan çıktı ile karşılaştırılarak hata payı elde edilir. Geri Yayılma (backpropagation) olarak adlandırılan bir algoritma hata payını azaltacak şekilde ağırlıkları ayarlamak için kullanılır. Bu işlem defalarca tekrar edilerek ağ eğitilir. Eğitme işleminin amacı performans ölçümleri bazında optimum çözüme ulaşmaktır.

Bağlantısal Mimariler (Connectionist Architectutures), Adaptif Sistemler (Adaptive Systems) veya Paralel Dağıtılmış İşlemciler (Parallel Distributed Processing) olarak da adlandırılan YSA'lar, oldukça fazla bağlantı içeren ve paralel yapılandırılmış beyin işlevinden esinlenen bir bilgi işlem paradigmasıdır. Farklı isimlerle anılmaları, farklılık sağlayan bazı temel özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bağlantısal Mimari (veya Bağlantısal Sistem) olarak anılmalarının temel sebebi, bireysel işlem elemanları (processing nodes) arasındaki bağlantılardır. Ayrıca, bu bağlantıların ağırlıkları değişebildiğinden YSA'lar çalışma sistemlerini daha da etkinleştirebilmektedirler ve bu yüzden Adaptif Sistem olarak da adlandırılmaktadırlar. Paralel Dağıtılmış İşlemciler olarak adlandırılmalarının sebebi ise ağ içinde çok sayıdaki nod (node) veya nöronların hepsinin birbirlerine paralel olarak çalışmalarıdır. Bu yapı, eşanlı bir çözüm üretebilme yeteneği sağlamaktadır.

YSA paradigması için anahtar özellik, içerdiği bilgi işleme sisteminin yoğun (komplike) yapısıdır. Bu yapı nöronlara karşılık gelen, oldukça fazla sayıda ve sık bir şekilde birbirleri ile bağlantılı işlem elemanları içermektedir. Bu sık bağlantılar ise, sinapslara (synapses) karşılık gelen ağırlıklı bağlantılar ile sağlanmaktadır.

2.4.3. YSA Nasıl Çalışır?

Sinir ağı ile hesaplamalarda istenilen dönüşüm için, adım adım yürütülen bir yöntem gerekmez. Sinir ağı ilişkilendirmeyi yapan iç kuralları kendi üretir ve bu kuralları, bunların sonuçlarını örneklerle karşılaştırarak düzenler. Deneme ve yanılma ile ağ kendi

kendine işi nasıl yapması gerektiğini öğretir. YSA'larda bilgi saklama, verilen eğitim özelliğini kullanarak eğitim örnekleri ile yapılır. Sinirsel hesaplama, algoritmik programlamaya bir seçenek oluşturan, temel olarak yeni ve farklı bir bilgi işleme olayıdır. Uygulama imkânının olduğu her yerde, tamamen yeni bilgi işleme yetenekleri geliştirebilir. Bu sayede de geliştirme harcamaları ile geliştirme süresi büyük ölçüde azalır.

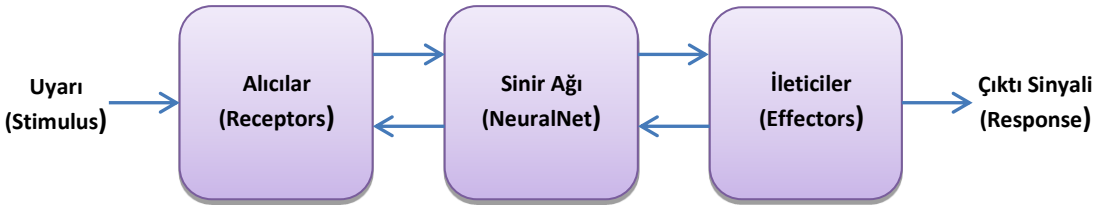
Bir yapay sinir ağı girdi setindeki değişiklikleri değerlendirerek öğrenir ve buna bir çıktı üretir. Öğrenme işlemi benzer girdi setleri için aynı çıktıyı üretecek bir öğrenme algoritması ile gerçekleşir. Öğrenme setindeki girdilerin istatistiksel özelliklerinin çıkarılarak benzer girdilerin gruplandırılmasını sağlayan bir işlemdir. (Andersonve McNeil, 1992; akt: Yurtoğlu,2005)

Sinir yapılarına benzetilerek bulunan ağların eğitimi de, normal bir canlının eğitimine benzemektedir. Sınıfların birbirinden ayrılması işlemi (dolayısıyla kendini geliştirmesi), öğrenme algoritması tarafından örnek kümeden alınan bilginin adım adım işlenmesi ile gerçeklenir. YSA kullanılarak makinelere öğrenme genelleme yapma, sınıflandırma, tahmin yapma ve algılama gibi yetenekler kazandırılmıştır.

2.4.4. YSA'nın Yapısı: Elemanları ve Mimarisi

Önceden de belirtildiği gibi, yapay sinir ağları insan beyninden esinlenilmiş yapılardır. Bu yüzden, YSA'ların yapısını anlamak için insan beyninin yapısını ve çalışma şeklini anlamak önemlidir. Bununla birlikte, tahmin edilebileceği gibi insan beyni, karmaşık yapısı ile anlaşılması ve anlatılması zor bir konudur. Hatta beynin çalışma şekli hala tam olarak anlaşılamamıştır. Çok farklı bir disiplinin konusu olan bu temanın burada açıklanması gereksiz kalmaktadır. Ancak, en azından konunun özünün anlaşılabilmesi açısından bazı yararlı bilgiler verilebileceği düşüncesi ile genel bir açıklama yapılmaktadır.

İnsan beyni, sinir sisteminin merkezini oluşturan temel elemandır. En basit şekilde, sürekli olarak iletilen bilgiyi alır, idrak eder (işler) ve uygun kararları vererek gerekli yerlere iletir. Çok basit görünmekle birlikte aslında oldukça karmaşık olan bu yapının Haykin (1999) tarafından kullanılan basit bir gösterimi Şekil 2.2'de sunulmaktadır.



Şekil 2.2. Sinir Sisteminin Blok Diyagramı

Şekilden takip edilebileceği gibi, dışarıdan veya başka bir organdan gelen sinyaller (uyarı) alıcılar yoluyla sinir ağına iletilir. Sinyaller burada işlemden geçirilerek çıktı sinyaller oluşturulur. Oluşturulan çıktı sinyaller ise ileticiler yoluyla dış ortama veya diğer organlara iletilirler. Şekil 2.2'de Sinir Ağı olarak gösterilen ortadaki bölüm, yani beyin, sinir sisteminin merkezi konumundadır. Beynin temel yapı taşları ise sinir hücreleri, diğer bir ifadeyle nöronlardır (bkz. Cajal, 1911). Beyin, işlevini birbirleri arasında yoğun bağlantılar bulunan bu yapı taşları ile yerine getirir. Nöronların en belirgin özelliği, vücudun diğer bölümlerinin tersine yeniden üretilmeyen belirli bir hücre türü olmasıdır. Beynin diğer temel yapısal ve fonksiyonel birimleri olan bağlantılar (synapses) nöronlar arası etkileşimi sağlarlar. Dolayısıyla, beynin yapısında bu bağlantılar da önemli bir yer tutmaktadır. Zaten beynin oldukça etkin çalışan bir organ olmasının temel sebebi de bu yoğun bağlantılı yapıdır. Bu yapı sayesinde beyin, bugünkü bilgisayar teknolojisinden kat kat daha etkin bir şekilde çalışabilmektedir.

Beynin bu yapısı etkinlik açısından olduğu kadar bir diğer önemli özellik açısından da önem taşımaktadır. Bu yoğun bağlantılı yapı beynin plastiklik (yenilenebilme) özelliğini de beraberinde getirmektedir. Plastiklik özelliği, gelişmekte olan sinir sisteminin kendisini kuşatan çevreye adapte olmasını sağlamaktadır. Gelişmiş bir beyinde, plastiklik iki mekanizma ile izah edilebilmektedir. Bunlar, nöronlar arasında yeni bağlantıların oluşturulması ve var olan bağlantıların modifiye edilmesidir. Ayrıca, bu özellik öğrenme kavramı açısından da çok büyük önem taşımaktadır. (Yurtoğlu, 2005)

Plastikliğin, nöronların işlem yapabilmeleri için gerekli bir özellik olduğu görülmektedir. Çünkü öğrenme süreci bağlantı ağırlıklarının değiştirilmesi veya yeni bağlantıların oluşturulması (hatta bazı bağlantıların iptal edilmesi) sayesinde gerçekleşmektedir. Bu ilişki, yapay nöronlar kullanarak beyinden esinlenilmiş sinir ağları oluşturulabilmesini sağlamaktadır.

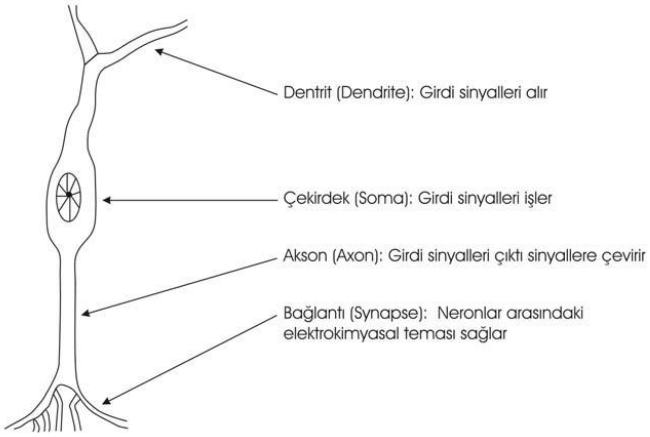
Yapay Sinir Ağları, beyinden esinlenildiklerinden dolayı benzer yapıya sahiptirler. Fakat, beynin yoğun bağlantılı ve komplike yapısının sadece beyine özel bir özellik olduğu belirtilmelidir. Başka hiçbir yerde veya dijital bilgisayarda bulunmayan bu yapıya yakınsamak günümüz teknolojisine bile çok uzaktır. Yapay sinir ağlarını oluşturmak için kullanılan yapay nöronlar, beyindekilere kıyasla oldukça ilkel sayılırlar. Dolayısıyla, yapay nöronlar beynin yoğun bağlantılı ve komplike yapısından hala oldukça uzaktırlar ama genel yapı olarak tutarlıdırlar. Diğer bir ifadeyle, YSA'lar, komplike, çok yönlü ve güçlü bir organizma olan beynin sadece en temel elemanlarını kopyalamaya çalışmaktadır.

2.4.4.1. Yapay Nöron

Yapay sinir ağlarının genel yapı olarak beyinden esinlenildiği daha önce belirtilmişti. Doğal olarak, YSA'ların temel elemanları da yapay nöronlardır (bundan sonra yapay nöron yerine sadece nöron kelimesi kullanılmaktadır). Bu nöronlar, aralarındaki bağlantılar oluşturularak ve tabakalar halinde gruplandırılarak yapay sinir ağları oluşturulmaktadır.

İnsanın beyinsel gücünün bu yapı taşları birkaç genel işleve sahiptirler. Bir biyolojik nöron, temel olarak, diğer kaynaklardan girdiler alır, belirli bir şekilde bunları birleştirir, sonuç üzerinde bir işlem (genelde doğrusal olmayan) uygular ve nihai sonucu üretir. Şekil 2.3 bir nöronun dört temel elemandan oluşan genel yapısını ve bu dört eleman arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

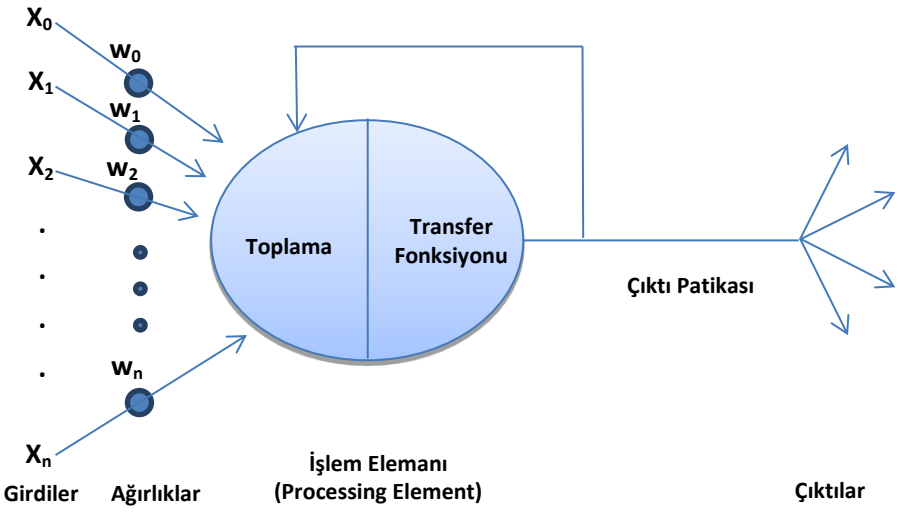
Şekilden de görüldüğü gibi, tüm doğal nöronlar dört temel bileşene sahiptir. Bu bileşenler biyolojik isimleri ile bilinirler: dentrit (dendrite), çekirdek (soma), akson (axon) ve bağlantı veya sinaps (synapse). Dentritler, çekirdeğin saça benzeyen uzantılarıdır ve girdi kanalları olarak işlev görürler. Bu girdi kanalları diğer nöronların sinapsları aracılığıyla girdilerini alırlar. Daha sonra çekirdek, gelen bu sinyalleri zaman içinde işler. Çekirdek, bu işlenmiş değeri bir çıktıya dönüştürdükten sonra bu çıktıyı akson ve sinapslar aracılığıyla diğer nöronlara gönderir.



Şekil 2.3. Biyolojik Nöronun Genel Yapısı ve İşlevleri

Yapay sinir ağlarının temel işlem elemanı olan yapay nöronlar, doğal nöronların dört temel fonksiyonunu simüle ederler. Bir yapay nöronun temel yapısı, genel haliyle, Şekil 2.4'te sunulmaktadır.

Şekil 2.4'te girdi değerler x(i) matematiksel sembolü ile gösterilmiştir ve bu gösterimde i = 0,1,2,….,n değerlerini almaktadır. Bu girdi değerlerin her biri bir bağlantı ağırlığıyla çarpılmaktadır. Bu ağırlıklar ise w(i) ile gösterilmektedir. En basit yapıda, bu çarpımlar toplanır ve bir transfer fonksiyonuna gönderilerek sonuç üretilir. Bu sonuç daha sonra bir çıktıya dönüştürülür. Bu elektronik uygulama değişik toplama fonksiyonları ve transfer fonksiyonları kullanabilir ve farklı ağ yapılarında uygulanabilir.



Şekil 2.4. Yapay Nöronun Genel Yapısı

Şekil 2.4 McCullogh ve Pitts (1943) tarafından tanımlanan, biyolojik nöronun basit matematiksel modelinin gösterimi olarak da düşünülebilir. McCullogh-Pitts modeli incelendiğinde, toplama fonksiyonu olarak doğrusal bir fonksiyon ve transfer fonksiyonu olarak birim adım fonksiyonu kullanılmış olduğu görülmektedir. Temelde biyolojik nörona benzer bir şekilde, işlem elemanı toplama fonksiyonu sonucunun belirli bir eşik değerinin altında veya üstünde olmasına göre çıktısını iki ihtimal arasından seçerek oluşturmaktadır. Bu matematiksel modelin fonksiyonel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$y(i) = \psi\big(\mathrm{g(x)}\big) = \psi\big(\sum_{j=1}^{n} w_{ij}x_i - Q_i \quad ; x_i = (x_0, x_1, \dots, x_n)\epsilon\, \Re \qquad (1)$$

Bu gösterimde, yi çıktı değeri, Ψ(.) transfer fonksiyonunu, g(.) toplama fonksiyonunu, wij bağlantı ağırlıklarını ve Q_i ise i nolu nöron için eşik değerini göstermektedir. Ψ(.) transfer fonksiyonu birim adım fonksiyonudur.

$$\psi(.) = \begin{matrix} 1 \;\; ; \;\; \mathrm{g(.)} \geq 0 \\ 0 \;\; ; \;\; \mathrm{g(.)} < 0 \end{matrix} \qquad (2)$$

$g(.)$ toplama fonksiyonu ise x_j girdilerinin doğrusal bir bileşimi olarak düşünülmüştür:

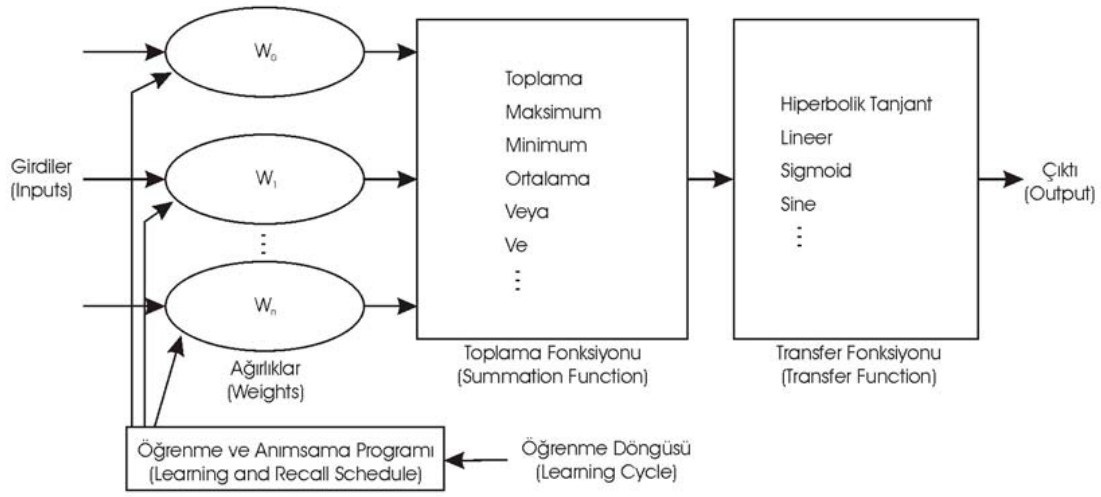
$$\mathrm{g(.)} = \sum_{j=0}^{n} w_{ij}x_i - Q_i \qquad (3)$$

McCullogh-Pitts modelinde transfer fonksiyonu olarak birim adım fonksiyonu ve toplama fonksiyonu olarak doğrusal bir fonksiyon kullanılmakla birlikte YSA alanındaki gelişmelerle beraber farklı fonksiyonların kullanılabilmesi sağlanmıştır. Şekil 2.5 içinde YSA modellerinde kullanılabilecek farklı fonksiyonlara bazı örnekler sunulmaktadır. Basitçe görülebileceği gibi, hangi fonksiyon kullanılırsa kullanılsın, bir nöron modelinin matematiksel ve fonksiyonel gösterimi değişmeyecektir.

Bu yapıda kullanılan fonksiyonlar temelde uygulama konusuna bağlıdır. Bazı uygulamalar ikili (binary) veri seti gerektirir. Bu uygulamalara örnek olarak konuşma tanımlama ve metin tanıma uygulamaları verilebilir. Bu tür uygulamalar, doğal olarak, sadece toplama fonksiyonu içeren nöronlardan oluşan ağları kullanamaz. Bu ağlar mantıksal fonksiyonları kullanabilir ve bu fonksiyonlar toplama ve transfer fonksiyonlarına dâhil edilebilir. Veya bazı uygulamalar basit bir şekilde toplama ve belirli bir eşik değeri ile karşılaştırma şeklinde bir işleme gereksinim duyabilirler. Bu şekilde evet/hayır, doğru/yanlış veya 0/1 gibi iki olası sonuç arasından seçim yapılabilir.

Bazı fonksiyonlar ise girdi verileri zamanla ilişkilendirebilir ve bu şekilde zamana bağlı ağlar oluşturulabilir.

Şekil 2.5'de, daha önce tanımlanan basit bir yapay nöron yapısının daha detaylı bir şeması sunulmaktadır. Şekilde, girdi değerler işlem elemanına üst sol bölümden girmektedir. İşlemde ilk adım, bu girdi değerlerin her birinin ilgili ağırlıklarla w(i) ağılıklandırılmalarıdır. Bir nöron genellikle, eşanlı olarak birçok sayıda girdi alır. Her girdinin kendi nispi ağırlığı vardır. Bu ağırlıklar, biyolojik nöronların değişen sinaptik etkililikleri ile aynı görevi üstlenirler. Her iki durumda da, bazı girdiler diğerlerine göre daha önemli hale gelirler. Bu sayede, işlem elemanının bir sinirsel tepki üretmesi işleminde daha fazla etkili olurlar. Ayrıca, ağırlıklar girdi sinyalin güçlülüğünü belirleyen adaptif katsayılardır. Yani, girdinin bağlantı gücünün bir ölçüsüdür. Bu bağlantı güçleri, çeşitli eğitme setlerine göre değiştirilebilirler.



Şekil 2.5. Yapay Nöronun Detaylı Yapısı

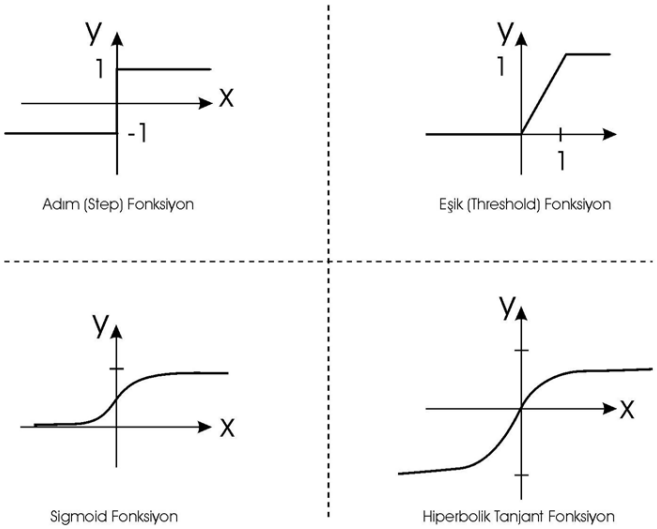
Ağırlıklandırmadan sonra, bu değiştirilmiş girdiler toplama fonksiyonuna gönderilirler. Toplama fonksiyonunda, adından da anlaşılacağı gibi, genelde toplama işlemi yapılmaktadır fakat birçok farklı işlem çeşidi toplama fonksiyonu için kullanılabilir. Toplama fonksiyonu, bu basit çarpımlar toplamına ek olarak, minimum, maksimum, mod, çarpım veya çeşitli normalizasyon işlemlerinden birisi olabilir. Girdileri birleştirecek olan algoritma genellikle seçilen ağ mimarisine de bağlıdır. Bu fonksiyonlar farklı şekilde değerler üretebilir ve sonra bu değerler ileri doğru gönderilir.

Ek olarak, uygulamacı kendi fonksiyonunu oluşturup toplama fonksiyonu olarak kullanabilir. Bazı toplama fonksiyonları, transfer fonksiyonuna iletmeden önce, sonuçları üzerinde ilave işlemler yaparlar. Bu işlem aktivasyon fonksiyonu olarak adlandırılan işlemdir. Bir aktivasyon fonksiyonu kullanmanın amacı toplama fonksiyonu çıktısının zamana bağlı olarak değişmesini sağlamaktır. Fakat aktivasyon fonksiyonu literatürü henüz tam olarak gelişmemiştir. Bundan dolayı, çoğu yapay sinir ağında birim aktivasyon fonksiyonu kullanılmaktadır. Birim aktivasyon fonksiyonu ise bir aktivasyon fonksiyonu kullanılmaması ile aynı anlama gelmektedir. Ayrıca, aktivasyon fonksiyonu, her işlem birimi için ayrı ayrı kullanılan bir bileşenden ziyade ağın genel bir bileşenidir. Yani, oluşturulan bir ağ yapısında, tüm işlem elemanları aynı aktivasyon fonksiyonunu kullanırlar.

Sonraki aşamada toplama fonksiyonunun çıktısı transfer fonksiyonuna gönderilir. Bu fonksiyon, aldığı değeri bir algoritma ile gerçek bir çıktıya dönüştürür. Transfer fonksiyonu genellikle doğrusal olmayan bir fonksiyondur. Doğrusal fonksiyonlar genelde tercih edilmez çünkü doğrusal fonksiyonlarda çıktı, girdi ile orantılıdır. Bu durum, ilk YSA denemelerinin başarısızlıkla sonuçlanmasının temel nedenidir (Minsky ve Papert, 1969). Genellikle kullanılan transfer fonksiyonları eşik, sigmoid, hiperbolik tanjant vb. fonksiyonlardır. Bu fonksiyonlar arasında en çok kullanılanlar Şekil 2.6'da örneklenmiştir. Transfer fonksiyonunun sonucu genellikle işlem elemanının çıktısıdır. Transfer fonksiyonunun çalışma yapısı Şekil 2.7'de sigmoid fonksiyon kullanılarak örneklenmektedir. Sigmoid transfer fonksiyonu, toplama fonksiyonundan gelen ve şekilde 'Toplam' olarak gösterilen değeri alır ve sıfır ile bir arasında bir değere dönüştürür. Sıfır ile bir arasındaki bu değer transfer fonksiyonunun ve dolayısıyla işlem elemanının çıktısıdır ve dış ortama veya girdi olarak başka bir nörona iletilir.

Transfer fonksiyonu işlemi öncesinde, sisteme tekdüze (uniform) dağılmış bir rassal hata eklenebilmektedir. Bu rassal hatanın kaynağı ve büyüklüğü, ağın öğrenme işlemi sürecinde belirlenir. Sisteme böyle bir hata teriminin eklenmesinin sebebi, insan beyninin işlevinin, içinde bulunduğu ortamın şartlarından (örnek olarak sıcak/soğuk olmasından) etkileniyor olmasıdır. Bu yüzden, YSA literatüründe rassal hata ekleme işlemi "sıcaklık (temperature)" olarak da adlandırılmaktadır. Günümüzde, rassal hata kullanımı fiilen tam olarak yerleşmemiştir ve halen bir araştırma süreci içerisindedir.

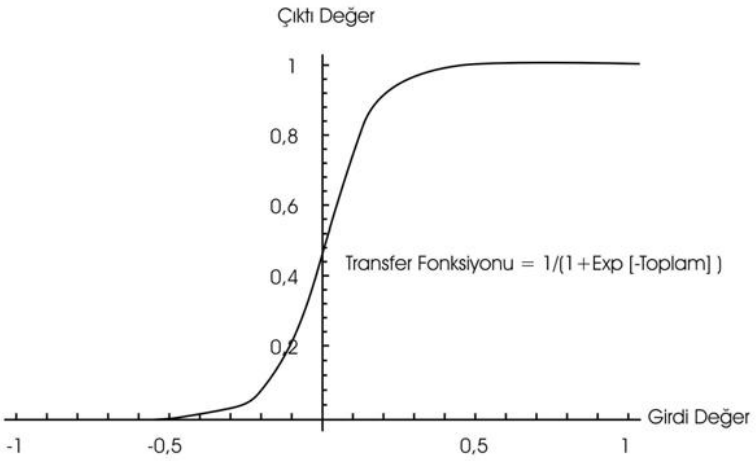
Ayrıca, bazı ağlarda, transfer fonksiyonunun çıktısı üzerinde başka işlemler, ölçeklendirme ve sınırlandırma, yapılabilmektedir.



Şekil 2.6. En Çok Kullanılan Transfer Fonksiyonları

Transfer fonksiyonundan çıkan değer işlem elemanının da çıktısıdır. Fakat bazı durumlarda işlem elemanının bu çıktıyı bir çıktı fonksiyonu ile bir dönüşüme uğratması gerekebilmektedir. Bu çıktı, ağın yapısına göre, girdi olarak başka bir işlem elemanına veya bir dış bağlantıya gönderilir.

Tüm YSA'lar, yukarıda temel elemanları anlatılan bu temel yapı taşlarından yani nöronlardan oluşturulurlar. Bu yapı taşlarının dizaynı, sinir ağı sanatının, başka bir deyişle mimarisinin oluşturulmasının ilk bölümüdür. Bu sanatın ikinci bölümü ise bu işlem elemanlarının kümelendirilmesi ve birbirleri arasındaki bağlantıların oluşturulmasını içerir. Beyinde kümelendirme, bilginin dinamik, etkileşimli ve kendiliğinden organize bir şekilde işlenmesini sağlayacak şekildedir. Biyolojik sinir ağları üç boyutlu uzayda mikroskobik elemanlarla oluşturulur. Bu nöronlar hemen hemen sınırsız sayıda bağlantılar içerirler. Bu, yapay sinirler için mümkün değildir. Bugünkü teknoloji ile iki boyutlu ortamda ve belirli sayıda bağlantı içeren nöronlar oluşturulabilmektedir. Bu durum, YSA'ların yetenek ve çeşitlerini sınırlamaktadır.



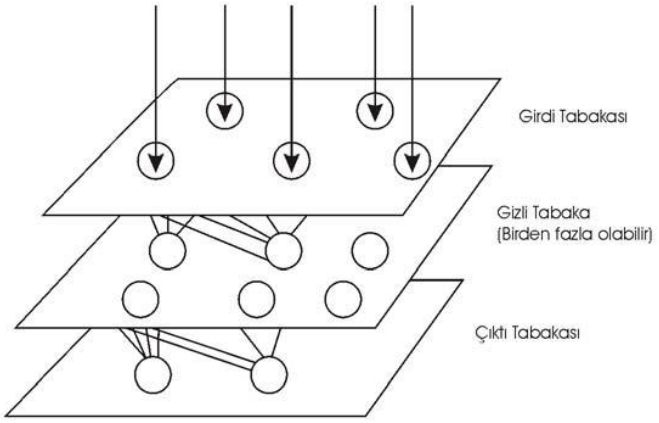
Şekil 2.7. Transfer Fonksiyonunun Çalışma Yapısı

YSA'larda, yapay nöronlar basit bir şekilde kümelendirilmektedirler. Bu kümelendirme tabakalar halinde yapılmaktadır ve daha sonra bu tabakalar bir diğerine ilişkilendirilmektedir. Temel olarak, tüm YSA'lar benzer bir yapıya sahiptirler. Böyle bir genel yapı Şekil 2.8'de gösterilmektedir. Bu yapıda, bazı nöronlar girdileri almak için bazı nöronlar ise çıktıları iletmek için dış mekân ile bağlantılı haldedirler. Geri kalan tüm nöronlar ise gizli tabakalardadırlar, yani sadece ağ içinde bağlantıları vardır.

Önemli olan nokta, bir sinir ağının, bir nöronlar yumağından daha komplike olması gerektiğidir. YSA'ların ilk yıllarında, bazı araştırmacılar, nöronlar arasındaki bağlantıları rassal olarak oluşturmuşlar ve olumsuz sonuçlarla karşılaşmışlardır.

Bir yapıyı dizayn etmenin en kolay yolu elemanları tabakalandırmaktır. Burada tabakalandırmanın üç bölümü vardır. Bunlar, nöronları tabakalar halinde gruplandırmak, tabakalar arasındaki bağlantıları gruplandırmak ve son olarak ise toplama ve transfer fonksiyonlarını gruplandırmaktır.

Tek tabaka ya da tek eleman içeren bazı başarılı ağlar oluşturulabilmesine rağmen çoğu uygulamalar en az üç tabaka (girdi tabakası, gizli tabaka ve çıktı tabakası) içeren ağlara ihtiyaç duymaktadır. Girdi tabakası, dışarıdan girdileri alan nöronları içerir. Ayrıca, önemli olan bir nokta, girdi tabakasındaki nöronların girdi değerler üzerinde bir işlem uygulamamasıdır. Sadece girdi değerleri bir sonraki tabakaya iletirler ve bu yüzden de bazı araştırmacılar tarafından ağların tabaka sayısına dâhil edilmezler.



Şekil 2.8. YSA'ların Genel Yapısı

Çıktı tabakası ise çıktıları dışarı ileten nöronları içeren tabakadır. Girdi ve çıktı tabakaları tek tabakadan oluşurken bu iki tabaka arasında birden fazla gizli tabaka bulunabilir. Bu gizli tabakalar çok sayıda nöron içerirler ve bu nöronlar tamamen ağ içindeki diğer nöronlarla bağlantılıdırlar. Çoğu ağ türünde, gizli tabakadaki bir nöron sadece bir önceki tabakanın tüm nöronlarından sinyal alır. Nöron işlemini yaptıktan sonra ise çıktısını bir sonraki tabakanın tüm nöronlarına gönderir. Bu yapı ağın çıktısı için bir ileri besleme patikası oluşturur. Bu bir nörondan diğerine olan iletişim hattı, sinir ağları için önemli bir parçadır.

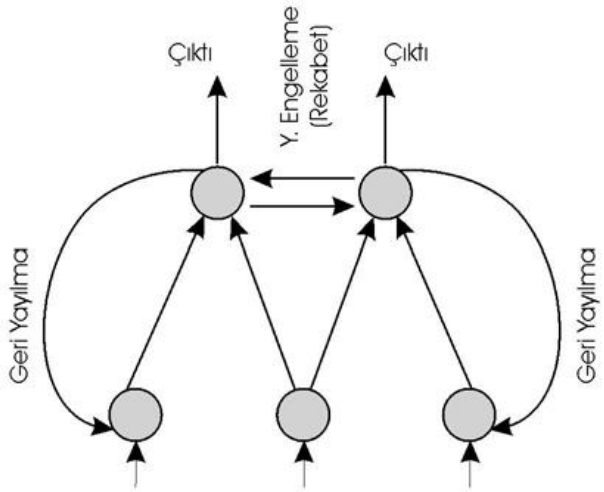
Bazı ağlarda, bir nöron aynı tabakadaki başka nöronlara engel (inhibit) oluşturabilir. Bu, yanal engelleme (lateral inhibition) veya rekabet (competition) olarak adlandırılır ve en çok çıktı tabakasında kullanılır.

Diğer bir bağlantı şekli ise geri yayılmadır (feedback). Geri yayılma bağlantı, bir tabakanın çıktısının önceki tabakaya gönderilmesidir ve Şekil 2.9'da yanal engelleme ve rekabet kavramlarıyla birlikte örneklenmektedir.

Nöronların diğer nöronlara bağlanma şekli ağın çalışmasını önemli derecede etkilemektedir. Bugün, büyük ve profosyonel yazılımlarda kullanıcı bu bağlantılar üzerinde istediği gibi ekleme, kaldırma ve kontrol işlemi yapabilmektedir.

Eğitme işlemi için "yönlendirmeli (supervised)" ve "yönlendirmesiz (unsupervised)" olmak üzere iki yaklaşım vardır. Yönlendirmeli eğitme, ağın çıktı için istenilen veri değerleri verebilmesi için girdi-çıktı ilişkisini elde edebilmesini sağlayacak bir mekanizma içermektedir. Yönlendirmesiz eğitme ise dış müdahale olmaksızın,

girdilerin ağ tarafından analiz edilmesi ve bu analiz sonucunda bağlantıların oluşturulmasıdır.



Şekil 2.9. Geri Yayılma Bağlantı Yapısı

Kullanılan ağların büyük çoğunluğu yönlendirmeli eğitmeyi kullanır. Yönlendirmesiz eğitme, girdiler için bazı karakter belirleme durumlarında kullanılır. Bununla beraber, kendi kendine öğrenme kavramı parlak bir gelişme potansiyeli taşısa da günümüzde tam olarak çalışmamaktadır.

Yönlendirmeli eğitmede hem girdi hem de çıktı veriler kullanılır. Öncelikle, ağ rassal olarak belirlenen başlangıç ağırlıklarını kullanarak girdileri işler ve çıktıyı istenilen çıktı ile karşılaştırır. Elde edilen hatalar sistem içinde geriye gönderilir ve bu hatalar kullanılarak ağı kontrol eden bağlantı ağırlıkları güncellenir. Bu işlem defalarca tekrarlanır ve bağlantı ağırlıkları sürekli olarak ayarlanır (tweaked). Eğitme sırasında kullanılan veri seti "eğitme veri kümesi (training set)" olarak adlandırılır. Bir ağın eğitilmesi sırasında, aynı veri seti bağlantı ağırlıkları belirleninceye kadar defalarca işlemden geçirilir.

Bugün, yapay sinir ağı oluşturmaya yönelik programlar, bir ağın doğru cevabı öngörebilme yeteneğine nasıl yakınsadığını gözlemlemeye ve test etmeye yönelik araçlar sağlamaktadır. Diğer taraftan, sistem yalnızca (istatistiksel olarak) istenilen noktaya veya doğruluğa ulaşınca durdurulmaktadır ve bu durum da diğer araçlarla birleşince eğitme işlemleri günlerce sürebilmektedir. Bu arada, bazı ağlar öğrenme işlevini hiç yapamayabilir. Bunun sebebi girdi verinin istenen çıktıya ait belirli bir bilgi taşımaması olabilir. Ayrıca, tam öğrenmeyi sağlayacak kadar yeterli veri olmaması

durumunda ağ yakınsamayabilir. İdeal olarak, gerekli testlerin yapılabilmesi için veri setinin bir bölümünün ayrılabileceği kadar geniş bir veri seti gereklidir. Fazla sayıda işlem elemanı içeren çok tabakalı ağlar veri için hafıza oluşturabilme yeteneğine sahiptirler. Ağın hafızaya alma sürecinin yeterli olup olmadığının gözlenebilmesi için ise, yönlendirmeli eğitmede veri setinin bir bölümü, eğitme sonrasında gerekli testlerin yapılabilmesi için ayrılmalıdır.

Diğer taraftan, bir ağın ilgili problemi çözememesi durumunda kullanıcının yapabilecekleri iki gruba ayrılabilir. İlk grup ağın yapısının gözden geçirilmesini kapsar. Daha açık olmak gerekirse, girdi ve çıktı veriler, tabaka sayısı, her tabakadaki eleman sayısı, tabakalar arasındaki bağlantılar, toplama, transfer ve eğitme fonksiyonları ve hatta başlangıç ağırlıkları gözden geçirilmelidir. Tüm bu kriterler, yapay sinir ağlarının sanatsal bölümü olan başarılı bir ağ oluşturmak için gereklidir. Diğer grup ise kullanıcın tercihine ve yaratıcılığına bağlı olan eğitme kurallarını içermektedir. Eğitme sırasında ağırlıkların ayarlanabilmesi için gerekli adaptif geri beslemeyi sağlayacak çok sayıda değişik eğitme kuralı (algoritma) vardır. En yaygın olan teknik geriye doğru hata beslemesi ya da bilinen ismiyle geri yayılmadır. Bu eğitme kuralları daha sonra ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Eğitme konusunda diğer bir önemli nokta ise öğrenmenin sürekli devam edeceğidir. Bir optimum noktaya gelindiğinde, YSA veri setinin genel istatistiksel trendine göre kendisini biçimlendirir. Bu noktadan sonra ise eğitmeye devam edilmesi durumunda ağ öğrenmeye devam edecektir (bkz. Ek 1). Bu aşamada, ağ veri setinden hatalı (spurious) ilişkiler çıkartmaya başlayabilir. Bu yüzden aşırı eğitme sorununa dikkat edilmeli ve eğitme uzunluğu iyi ayarlanmalıdır.

Eğitme işlemi doğru bir şekilde tamamlandığında, yani hem daha fazla öğrenmeye gerek kalmamış hem de aşırı eğitme yapılmamışsa, istenildiği takdirde ağırlıklar dondurulabilir. Bazen, ağın ortaya çıkan son hali bir donanıma (hardware) çevrilerek daha hızlı çalışması sağlanabilmektedir. Diğer sistemler ise kullanılırken de öğrenmeye devam edebilirler.

Diğer eğitme yaklaşımı olan yönlendirmesiz yaklaşım ayrıca adaptif eğitme olarak da adlandırlır. Bu eğitme yaklaşımında, ağa girdi sağlanır ama istenilen çıktı değerler sağlanmaz. Sistem girdi veriyi gruplandırmak için hangi özellikleri kullanacağına kendi

kendisine karar verir ki bu yöntem kendi kendine öğrenme (self-organization) veya adaptasyon olarak bilinir. Günümüzde, yönlendirmesiz eğitme tam olarak anlaşılamamış durumdadır. Adaptif eğitmenin öncü araştırmacılarından birisi Tuevo Kohonen'dir. Kohonen, doğru cevabı bilmenin yararlarından yararlanmadan öğrenen bir ağ geliştirmiştir. Bu ağ, birçok sayıda bağlantısı olan tek tabakaya sahip olması nedeniyle biraz sıra dışı sayılabilir.

Ayrıca, diğer belirgin özellik olarak, bu ağın bağlantı ağırlıkları için başlangıç değerleri verilmelidir ve girdi değerler normalize edilmelidir.

Kohonen, daha sonra çalışmalarını bu standart yapının dışındaki ağlara, ileri besleme ve geri yayılma yaklaşımlarına yöneltmiştir. Kohonen'in çalışması nöronları belirli alanlara gruplandırmakla ilgilidir. Bir alanın içerdiği nöronlar topolojik olarak sıralanmıştır (topologically ordered). Topoloji, matematiğin bir dalıdır ve geometrik yapıyı değiştirmeden bir boyuttan diğerine haritalamanın (mapping) nasıl yapılacağı ile ilgilenir. Kohonen, sinir ağı modellerinde topolojik sıralamanın olmamasının bugünkü sinir ağlarını, beyin içindeki gerçek sinir ağlarının basit bir çıkarımsaması (abstraction) haline getirdiğini belirtmiştir. Bu araştırmalar devam ettikçe daha etkili kendi kendine öğrenen ağlar elde edilebilir. Fakat şu an için bu alan sadece deney ortamlarında kalmaktadır.

Öğrenme (veya adaptasyon) YSA'ların yapısı içinde önemli bir yere sahiptir. Çünkü YSA'ların bazı önemli özellik ve avantajlarının kaynağını oluşturmaktadır. Bu yüzden, YSA yapısı içindeki öğrenme sürecine yönelik elemanlar büyük önem taşımaktadır. Bu elemanların ilki öğrenme fonksiyonudur. Öğrenme fonksiyonunun amacı her işlem elemanının girdilerine ait değişken bağlantı ağırlıklarını ayarlamaktır. Girdi bağlantı ağırlıklarının, istenilen sonucu elde edecek şekilde değiştirilmelerini sağlayan bu işlem adaptasyon fonksiyonu olarak da adlandırılmaktadır.

İkinci eleman ise hata fonksiyonudur. Öğrenme fonksiyonunun gerekli ayarlamaları yapabilmesi için yanılma payının biliniyor olması gerekmektedir. Hata fonksiyonu, bu amaca yönelik olarak, o anki çıktı ile istenilen çıktı arasındaki farkı, hatayı, hesaplar ve gerekiyorsa bir transformasyon uygular. Bu hata, literatürde cari hata (current error) olarak adlandırılır ve bu hata veya transformasyonu sağlanmış hali (geri yayılma değeri) genellikle önceki tabakaya geri yayılır. Bu geri yayılma değeri, bir sonraki öğrenme

döngüsünde öğrenme fonksiyonu tarafından bağlantıları ayarlamak için, tabii ki gerekli ise, kullanılır.

Diğer bir eleman ise öğrenme oranıdır. Öğrenme oranı, öğrenme sürecinin hızı ve işlevi açısından önemlidir. Çünkü YSA'ların öğrenme gücü ile hızı ters orantılıdır. Basit bir şekilde, bir adımda daha fazla öğrenme, daha düşük bir hız ve dolayısıyla daha fazla zaman anlamına gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, daha fazla hız daha az öğrenme anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, bir ağın ne kadar eğitileceği sorusu öğrenme oranına bağlıdır. Öğrenme oranının belirlenmesinde ise ağın karmaşıklık düzeyi, büyüklüğü, mimarisi, kullandığı öğrenme kuralı ve istenilen doğruluk derecesi gibi birçok faktör rol oynar. Çoğu öğrenme fonksiyonu, öğrenme oranı için belirli standartlara sahiptir. Öğrenme oranı genellikle (0,1) gibi bir aralık içinde belirlenir. Bu aralıkta, öğrenme oranının küçük değer alması, yavaş bir öğrenme süreci getirecektir. Diğer taraftan ise, öğrenme sürecinin küçük adımlar halinde olması maksimum doğruluk derecesine yakınsamayı getirebilecektir.

Ek 2'de Yapay Sinir Ağlarının çalışma şeklini basit bir şekilde anlatan bir örnek model çözümü sunulmuştur. YSA methodolojisi ve teorisi hakkında buraya kadar anlatılanların daha net anlaşılmasını ve daha sonra anlatılan uygulamalar ile kolaylıkla birleştirilebilmesini sağlayabileceği düşünülen bu örnek çözüm Balkin (2001)'den alınmıştır.

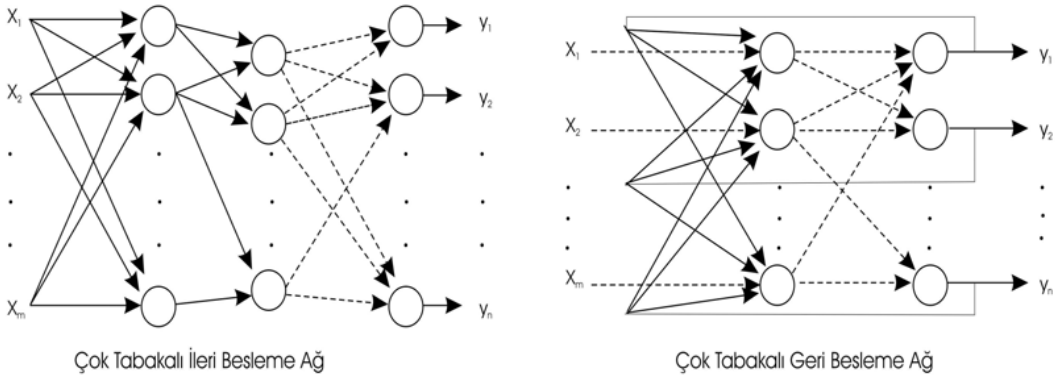
2.4.5. YSA Çeşitleri

YSA'ların çok sayıda farklı çeşitleri vardır. Bu farklılıkların kaynağı mimarisi, öğrenme yöntemi, bağlantı yapısı vb. olabilmektedir. Genel olarak, YSA'lar üç ana kritere göre sınıflandırılmaktadırlar. Bu kriterlerden biri öğrenme yöntemidir. Önceki bölümde belirtildiği gibi, temel olarak iki çeşit öğrenme algoritması vardır: yönlendirmeli öğrenme ve yönlendirmesiz öğrenme. Her yöntemin kullandığı öğrenme kuralı değişebilmekteyse de, YSA'lar bu iki algoritmaya göre sınıflandırılırlar.

İkinci bir sınıflandırma, ağın kullandığı veriye göre yapılmaktadır. Temel olarak, kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki tür veri vardır. Kalitatif verilerle çalışan ağlar, ister yönlendirmeli ister yönlendirmesiz öğrenme kullansın, sınıflandırma ağları olarak

bilinirler. Kantitatif veriler kullanan yönlendirmeli eğitme ise regresyon olarak adlandırılmaktadır.

Son sınıflandırma kriteri ise ağın yapısıdır. Bazı ağlar ileri besleme şeklinde yapılandırılırken, bazı ağlar ise geri besleme yapısı içermektedir. İleri besleme sinir ağlarında, işlem elemanları arasındaki bağlantılar bir döngü oluşturmazlar ve bu ağlar girdi veriye genellikle hızlı bir şekilde karşılık üretirler. Geri beslemeli ağlarda (Recurrent Networks) ise bağlantılar döngü içerirler ve hatta her seferinde yeni veri kullanabilmektedirler. Bu ağlar, döngü sebebiyle girdinin karşılığını yavaş bir şekilde oluştururlar. Bu yüzden, bu tür ağların eğitme süreci daha uzun olmaktadır. Ayrıca, hem ileri besleme hem de geri yayılma olarak tanımlanabilecek ağ yapıları da mevcuttur. Şekil 2.10'da, bir kıyaslamaya imkân tanıyabilmek için, çok tabakalı ileri besleme ağ yapısı ile birlikte çok tabakalı geri besleme ağ yapısı örneklenmektedir.



Şekil 2.10. İleri Beslemeli ve Geri Beslemeli Ağ Yapıları

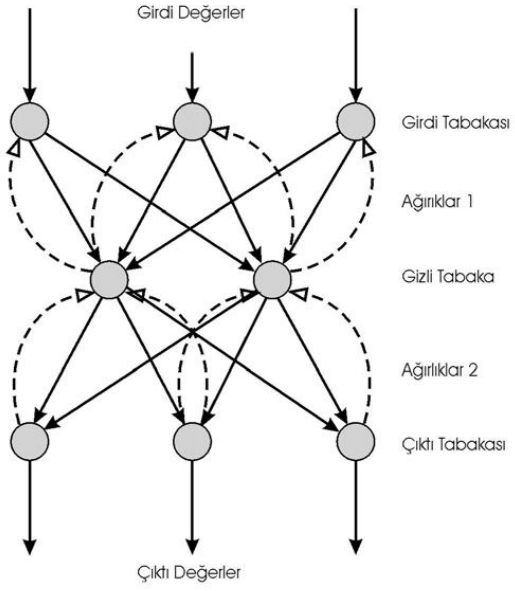
Bu çok geniş YSA çeşitleri yelpazesinde en çok bilinen ve kullanılan ağlar arasında hata algoritması genellikle geri yayılma ile eğitilen çok tabakalı perceptron (Geri-Yayılma Ağ – Backpropagation Network), radyal tabanlı fonksiyon (radial basis function), Hopfield ve Kohonen sayılabilir. Çok fazla çeşit ve yoğun bir literatür olması nedeniyle, burada tüm ağ çeşitleri hakkında bilgi verilmemektedir. (Balkin, S. D. 1997; akt: Yurtoğlu, 2005),

Bunun yerine, sadece bu çalışmada kullanılan ağ çeşidi detaylı bir şekilde incelenmektedir.

Bu çalışmada, bir Geri Yayılma Yapay Sinir Ağı (GYYSA) kullanılmaktadır. Geri yayılma ağlar, çok tabakalı perceptron ile aynı yapıya sahiptirler ve öğrenme yöntemi olarak geri yayılma algoritması kullanırlar. Dolayısıyla, bu ağlar ileri besleme ağlar sınıfına girmektedirler. Ayrıca, çalışmada kullanılan ağ kantitatif verilerle çalışmaktadır ve yönlendirmeli öğrenme yöntemi kullanmaktadır. Bu YSA türünün seçilmesinin temel sebebi öngörü (prediction) ve sınıflandırma işlemleri için oldukça uygun olmasıdır. Diğer bir önemli neden ise doğrusal olmayan yapılar için de oldukça kullanışlı olmasıdır.

İleri beslemeli Geri Yayılma mimarisi 1970'li yıllarda geliştirilmiştir. Bu mimarinin geliştirilmesinde birbirlerinden bağımsız olarak birkaç araştırmacının katkıları olmuştur. Asıl katkı ise Rumelhart, Hinton ve Williams (1986) tarafından yapılmıştır. Ortaya çıkışından sonra, hem etkili hem de çok kullanışlı olmasından dolayı büyük bir popülarite kazanmıştır ve hala en çok kullanılan ağ türü olarak bilinmektedir. Çok sayıda farklı uygulama alanında kullanılmaktadır ve en büyük özelliği doğrusal olmayan yapı içeren problemlerde de etkili olabilmesidir.

Tipik bir geri yayılma ağ mimarisinde bir girdi tabakası, bir çıktı tabakası ve bu iki tabaka arasında en az bir adet gizli tabaka bulunur. Gizli tabaka sayısı için herhangi bir kısıt yoktur fakat genellikle bir ya da iki gizli tabaka kullanılmaktadır. Bu ağ çeşidinin genel yapısı Şekil 2.11'de örneklenmektedir.

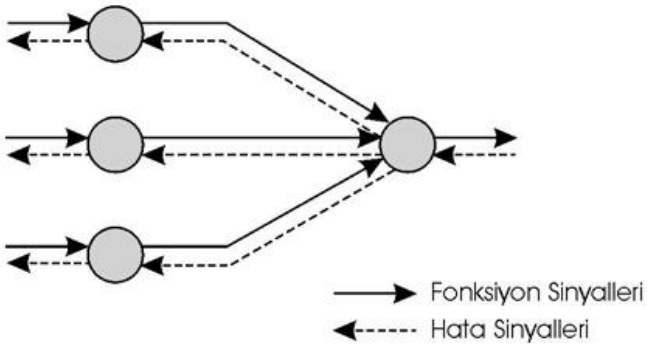


Şekil 2.11. İleri Beslemeli Geri Yayılma Ağların Genel Yapısı

Şekilde, bir girdi tabakası, bir gizli tabaka ve bir çıktı tabakası içeren bir geri yayılma ağ yapısı örneklenmektedir. Tabakalar halinde düzenlenmiş daireler işlem elemanlarını yani nöronları temsil etmektedir. Girdi tabakasında üç nöron bulunmaktadır, yani ağa girdi olarak üç değişken tanıtılmaktadır. Bunun dışında gizli tabakada iki nöron, çıktı tabakasında ise üç nöron bulunmaktadır. Dolayısıyla, ağdan üç değişken olarak çıktı alınmaktadır. Girdi tabakasından, gizli tabakaya iletilen değerler "Ağırlıklar 1" ağırlık seti ile gizli tabakadan çıktı tabakasına iletilen değerler ise "Ağırlıklar 2" ağırlık seti ile ağırlıklandırılmaktadır. Ağ yapısında, kalın oklar anımsama sırasındaki bilgi akışını simgelemektedir. Anımsama, eğitilmiş bir ağa yeni girdi verilerin sunulması ve çıktısının alınması işlemidir. Bu yüzden, anımsama işlemi sırasında geri yayılma işlemi kullanılmaz.

Geri yayılma sadece eğitme sürecinde kullanılır, dolayısıyla eğitme sürecindeki bilgi akışı şekildeki tüm oklar ile gösterilmektedir.

Sonuç olarak, bu ağ yapısının eğitme sürecinde iki çeşit sinyal tanımlanmaktadır. Birbirine zıt yönde çalışan bu iki sinyal çeşidi fonksiyon sinyalleri ve hata sinyalleri olarak adlandırılmaktadırlar (Parker, 1987). Şekil 2.12'de küçük bir ağ bölümü kullanılarak bu sinyallerin yönleri gösterilmektedir. Şekilde, sol taraf girdi veri tarafını, sağ taraf çıktı tarafını ve yuvarlaklar ise nöronları göstermektedir.



Şekil 2.12. Eğitme Sürecindeki Sinyal Çeşitleri

Fonksiyon sinyali, ağa girdi tabakasından giren, ağ içinde ileri doğru yayılan ve çıktı tabakasından çıktı sinyali olarak çıkan bir girdi sinyalidir. Bu tür bir sinyalin fonksiyon sinyali olarak adlandırılmasının iki temel sebebi vardır. İlk olarak, ağın çıktısı için

gerekli fonksiyonları uyguladığı kabul edilmektedir. İkinci sebep ise fonksiyon sinyalinin geçtiği her nöronda, sinyal girdilerin ve o nörona uygulanan ağırlıkların bir fonksiyonu olarak hesaplanır. Fonksiyon sinyalleri, girdi sinyalleri olarak da adlandırılmaktadırlar. Hata sinyali ise, fonksiyon sinyalinin tersine, çıktı tabakasından başlar ve tabaka tabaka geriye doğru yayılır. Hata sinyali olarak adlandırılmasının sebebi, tüm nöronlarda bir hata tabanlı fonksiyon ile hesaplanmasıdır.

Ağın genel yapısına dönersek, tabaka sayısı ve tabakaların içerdiği işlem elemanı sayısı ağın performansı açısından önemli ve zor kararlardır. Zor karar olmalarının sebebi ise herhangi bir uygulama için net bir seçim kriterinin olmamasıdır. Bunun yerine, uygulamalar sonucunda ortaya çıkmış ve araştırmacılar tarafından benimsenmiş bazı kurallar vardır. Bu kurallar şu şekilde özetlenebilir:

Kural-1: Girdi ve çıktı veriler arasındaki ilişkinin karmaşıklık derecesi arttıkça, tabakaların içerdiği işlem elemanı sayısı da artmalıdır.

Kural-2: Modellenen konu değişik safhalara ayrılabiliyorsa, tabaka sayısının artırılması gerekebilir.

Kural-3: Eldeki eğitme verisinin genişliği, gizli tabakalardaki toplam nöron sayısı için bir üst limit kriteri oluşturur. (Beltratti, Margarita ve Terna,1996; akt: Yurtoğlu, 2005, s.70)

Geri yayılma ağlarda çok çeşitli öğrenme kuralı, hata fonksiyonları ve transfer fonksiyonları kullanılabilmektedir. Öğrenme kuralı olarak genellikle Delta Kuralı'nın bir varyantı kullanılmaktadır. Delta kuralı, ağın çıktısı ile istenilen çıktı arasındaki farkın hesaplanması ile başlar. Bu hata kullanılarak bağlantı ağırlıkları belirli bir doğruluk derecesi faktörüne göre güncellenir. Bu öğrenme mekanizmasının komplike olan tarafı, hatalı çıktı üretilmesinde hangi işlem elemanının daha etkili olduğunun belirlenmesi ve hatanın düzeltilmesi için bu işlem elemanının nasıl değiştirileceğidir. Bu noktada aktif olmayan bir nod hataya sebep olamaz ve dolayısıyla ağırlıklarını değiştirmeye gerek yoktur. Bu sorunun çözümü için, eğitme setine ait girdi veriler ağın girdi tabakasına sunulur ve istenilen çıktılarla karşılaştırma çıktı tabakasında gerçekleştirilir. Öğrenme işlemi süresince, ağ içinde ileri doğru bir bilgi akışı vardır ve tabaka tabaka her işlem elemanının çıktısı hesaplanır. Çıktı tabakasına ulaşıldığında, bu tabakanın çıktısı ile istenilen çıktı arasındaki fark hesaplanır ve bu hata önceki

tabakalara iletilir (geri yayılma). Bu süreçteki önemli nokta ise, hata önceki tabakalara iletilirken, transfer fonksiyonunun türevi ile bir transformasyon işlemi uygulanmasıdır. Hatanın iletilmesi, tabaka tabaka geriye doğru olur ve bu süreçte Delta Kuralı ile bağlantı ağırlıkları ayarlanır. İşlem, girdi tabakasına ulaşılana kadar devam eder ve bu noktada yeni bir döngüye başlar.

Geri yayılma algoritmasında, Delta Kuralı ile bağlantıların ayarlanmasının matematiksel gösterimi şu şekilde özetlenebilir. Delta Kuralı, temel olarak, ilgili bağlantı ağırlığının ayarlanması için gerekli olan düzeltme miktarını formüller. Buna göre, nöron(i) ve nöron(j) arasındaki bağlantı için düzeltme miktarı şu şekilde hesaplanır.

Ağırlık Düzeltme Oranı	=	Öğrenme Oranı Parametresi	*	Yerel Değişim (Gradient)	*	Nöron j için Girdi Sinyali

veya matematiksel formül olarak:

$$\Delta w_{ji}(n) = \eta * \delta_j(n) * Y_i(n)$$

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, yerel değişimin hesaplanma şeklinin nöron(j)'nin çıktı veya gizli nöron olmasına göre değişiklik gösterdiğidir. Buna göre:

• Nöron(j) bir çıktı nöronu ise, yerel değişim, nöron(j)'ye ait hata sinyali ve fonksiyon sinyalinin türevinden hesaplanmaktadır.

• Nöron(j) bir gizli nöron ise, yerel değişim, fonksiyon sinyalinin türevi ve bir sonraki tabakadaki nöronlara ait değişimlerin ağırlıklı toplamı kullanılarak hesaplanır.

Burada, Delta Kuralının içerdiği düzeltme formülünün mantığı ve bileşenleri hakkında bilgi bir özet halinde sunulmuştur. Daha ayrıntılı bilgi içinse Haykin (1999) ve Zurada (1992)'ye bakılabilir. Ayrıca, diğer öğrenme kuralları için bazı temel bilgilere Ek 4'te yer verilmiştir.

Son olarak, geri yayılma ağların bazı kısıtlamalara da sahip olduğu belirtilmelidir. Geri yayılma mekanizması oldukça geniş bir girdi-çıktı veri seti ile geniş çaplı bir yönlendirmeli eğitmeye ihtiyaç duyar. Ek olarak, içsel haritalama yapısı tam olarak anlaşılamadığından sistemin istenilen doğruluk derecesine yakınsayamaması ihtimali de mevcuttur.

2.4.6. Niçin YSA?

Teknolojik gelişme olarak da görülmesi gereken yapay sinir ağları metodolojisi, özellikleri ve yapabildikleri sayesinde önemli avantajlar sunmaktadır. Bu bölümde, YSA'ların farklılık ve avantaj sağladığı noktalar incelenmektedir.

Doğrusal Olmayan Yapı

YSA'ların en önemli özelliklerinden birisi gerçek hayattaki olası doğrusal olmayan yapıları da dikkate alabilmesidir. White (1991) YSA'ların doğrusal olmayan modeller olarak görülebileceğine dair bulgular ortaya koymuştur. "Doğrusal olmayan modellerde kullanılan belirli fonksiyonel yapılar, veriyi üreten fonksiyonun genellikle YSA'ların ima ettiğinden farklı olduğu ve bu yüzden YSA'ların kullanılması için gerekli ekonometrik teorinin eksik tanımlı doğrusal olmayan modeller için olduğunu ima etmektedir. Bunların ön tanımlı yapıları dayanıksızken, YSA'lar herhangi bir sürekli fonksiyona veya türevlerine yakınsama yeteneğine sahiptir ve bu yüzden Evrensel Fonksiyon Yakınsayıcı Yöntem (Universal Function Approximators) olarak tanımlanmaktadırlar". Doğrusal olmayan yapıları dikkate alabilme özelliği bu çalışmanın içeriği açısından da ayrıca önem taşımaktadır. Çünkü yapıları gereği ekonomik verilerin de doğrusal olmayan bir yapıda olmaları normaldir fakat tahmin zorlukları nedeniyle analizler genellikle lineer yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Hâlbuki bu durum, muhtemel bir doğrusal olmayan yapı içerilmesi durumunda yanlış sonuçlara yol açabilmektedir; ya da en azından analizi yapılan sistemde açıklanamayan bileşenler kalabilmektedir. Sonuç olarak, analiz konusunun içerdiği veri setinin doğrusal veya doğrusal olmayan yapı içeriyor olması, analiz sonuçlarını etkileyecek önemli bir faktördür. Bu yüzden, doğrusal olmayan yapıları dikkate alabilmesi YSA'ların önemli bir özelliğidir. Bunun ötesinde, bu çalışma kapsamında, YSA'ların bu özelliği sayesinde Türkiye ekonomisine ait verilerin doğrusallık özellikleri hakkında bazı sonuçlar elde edilebilecektir ki bu tür bir bulgu önemli bir katkı olarak görülmelidir.

Öğrenme

YSA'ların diğer bir önemli avantajı en önemli özelliğinden kaynaklanmaktadır. Esin kaynağı insan beyninin çalışma sistemi olan bu yöntem, eğitme veya başlangıç tecrübesi sayesinde veriyi kullanarak öğrenme yeteneğine sahiptir. Bu özelliği sayesinde ise

geleneksel teknikler için çok karmaşık kalan problemlere çözüm sağlayabilmektedirler. Ayrıca, insanların kolayca yapabildiği ama geleneksel metotların uygulanamadığı basit işlemler için de oldukça uygundurlar.

Yerel İşlem ve Esneklik

YSA'lar, geleneksel işlemcilerden farklı şekilde işlem yapmaktadırlar. Geleneksel işlemcilerde, tek bir merkezi işlem elemanı her hareketi sırasıyla gerçekleştirir. YSA modelleri, her biri büyük bir problemin bir parçası ile ilgilenen çok sayıda basit işlem elemanlarından oluşma ve bağlantı ağırlıklarının ayarlanabilmesi gibi özelliklerinden dolayı önemli derecede esnek bir yapıya sahiptirler. Bu esnek yapı sayesinde ağın bir kısmının zarar görmesi modelde sadece performans düşüklüğü yaratır. Modelin işlevini tamamen yitirmesi söz konusu olmaz. Ayrıca, toplam işlem yükünü paylaşan işlem elemanlarının birbirleri arasındaki yoğun bağlantı yapısı sinirsel hesaplamanın temel güç kaynağıdır. Bu yerel işlem yapısı sayesinde, YSA yöntemi en karmaşık problemlere bile uygulanabilmekte ve tatminkâr çözümler sağlayabilmektedir.

Gerçek Zamanlı İşlem

YSA hesaplamaları paralel olarak yürütülebildiğinden gerçek zamanlı işlem yapabilir.

Genelleme

Yine öğrenme yeteneği sayesinde bilinen örnekleri kullanarak daha önce karşılaşılmamış durumlarda genelleme yapabilmektedir. Yani, hatalı (noisy) veya kayıp veriler için çözüm üretebilmektedir. YSA'lar, tanımlanmamış girdi veriler hakkında karar verirken genelleme yapabildikleri için iyi birer gidişat tanımlayıcısı (pattern recognition engine) ve sağlam sınıflandırıcıdırlar (robust classifier).

Hafıza

Bunlara ek olarak, işlem elemanları arasındaki ağırlıklı bağlantılar sayesinde dağıtılmış hafızada bilgi saklayabildikleri söylenebilir.

Kendi İlişkisini Oluşturma

Yapay sinir ağları, bilgilere (verilere) göre kendi ilişkilerini oluştururlar, denklem içermezler.

Sınırsız Sayıda Değişken ve Parametre

Diğer taraftan, YSA modelleri sınırsız sayıda değişken ve parametre ile çalışabilmektedir. Bu sayede mükemmel bir öngörü doğruluğu ile genel çözümler sağlanabilmektedir.

Karmaşık veya sorunlu veriden bile anlam çıkarabilmek gibi dikkate değer yetenekleriyle YSA'lar, insanlar veya bilgisayarlar tarafından anlaşılması zor trendleri belirlemek veya yapıları (pattern) çıkartmak için kullanılabilirler. Tam eğitilmiş bir Yapay Sinir Ağı modeli, analiz ettiği bilgi kümesi (veri tabanı) için uzman olarak düşünülebilir. Bu uzman, değişik durumlar ve '... olsa ne olur?' türünde simülasyon problemlerine projeksiyonlar sağlamak için kullanılabilir. Bununla birlikte, YSA'ların kullanımında göz önünde bulundurulması gereken bazı dezavantajlar da bulunmaktadır. Bunlar arasında en önemlisi geniş veri seti gereksinimidir. Sinir ağlarının eğitilebilmesine ve test edilebilmesine yetecek genişlikte veri setine ihtiyaç duyulmaktadır. Yine de, yeterli veri seti genişliği için kesin bir kriter yoktur; bir noktada uygulamaya bağlıdır. Dezavantaj sayılabilecek diğer bir nokta ise basit olarak görülebilecek modelleme yapılarına rağmen uygulamanın zor ve karmaşık olabilmesidir. Bazı durumlarda, bir yakınsama sağlamak bile imkânsız olabilmektedir fakat bu durum da uygulama alanına bağlıdır ve genellikle çok karmaşık problemlerde ortaya çıkmaktadır.

2.4.7. YSA'nın Uygulama Alanları

YSA'lar gerçek hayatta karşılaşılan problemlerde oldukça geniş bir uygulama alanı kazanmışlardır. Bugün, birçok endüstride başarılı şekilde kullanılmaktadırlar. Uygulama alanları için bir sınır yoktur fakat öngörü, modelleme ve sınıflandırma gibi bazı alanlarda ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. YSA'lar 1950'li yıllarda ortaya çıkmalarına rağmen, ancak 1980'li yılların ortalarında genel amaçlı kullanım için yeterli seviyeye gelmişlerdir. Bugün, YSA'lar birçok ciddi problem üzerinde uygulanmaktadır ve bu problemlerin sayısı giderek artmaktadır. Verideki trend veya yapıyı (pattern) en

iyi tanımlayan yöntem olmaları dolayısıyla, tahmin (prediction) ve öngörü işlemleri için çok uygundurlar.

Son yıllarda YSA' ları, özellikle günümüze kadar çözümü güç ve karmaşık olan ya da ekonomik olmayan veya olmayan çok farklı alanlardaki problemlerin çözümüne uygulanmış ve genellikle başarılı sonuçlar alınabilmiştir. YSA' ları çok farklı alanlara uygulanabildiğinden bütün uygulama alanlarını burada sıralamak zor olmakla birlikte genel bir sınıflandırma ile YSA' nın uygulama alanları aşağıdaki gibi 6 grup içerisinde toplanabilir.

Arıza Analizi ve Tespiti

Bir sistemin, cihazın ya da elemanın düzenli (doğru) çalışma şeklini öğrenen bir YSA yardımıyla bu sistemlerde meydana gelebilecek arızaların tanımlanma olanağı vardır. Bu amaçla YSA; elektrik makinelerinin, uçakların yada bileşenlerinin, entegre devrelerin v.s. arıza analizinde kullanılmıştır.

Tıp Alanında

EEG ve ECG gibi tıbbi sinyallerin analizi, kanserli hücrelerin analizi, protez tasarımı, transplantasyon zamanlarının optimizasyonu ve hastanelerde giderlerin optimizasyonu v.s gibi uygulama yeri bulmuştur.

Savunma Sanayi

Silahların otomasyonu ve hedef izleme, nesneleri/görüntüleri ayırma ve tanıma, yeni algılayıcı tasarımı ve gürültü önleme v.s gibi alanlara uygulanmıştır.

Haberleşme

Görüntü ve veri sıkıştırma, otomatik bilgi sunma servisleri, konuşmaların gerçek zamanda çevirisi v.s gibi alanlarda uygulama örnekleri vardır.

Üretim

Üretim sistemlerinin optimizasyonu, ürün analizi ve tasarımı, ürünlerin (entegre, kağıt, kaynak v.s.) kalite analizi ve kontrolü, planlama ve yönetim analizi v.s. alanlarına uygulanmıştır.

Otomasyon ve Kontrol

Uçaklarda otomatik pilot sistemi otomasyonu, ulaşım araçlarında otomatik yol bulma/gösterme, robot sistemlerin kontrolü, doğrusal olmayan sistem modelleme ve kontrolü, elektrikli sürücü sistemlerin kontrolü v.s. gibi yaygın bir uygulama yeri bulmuştur.

Eğitim Alanında

Öğrenci işlerinde veriler analiz edilerek öğrencilerin başarı ve başarısızlık nedenleri, başarının arttırılması için hangi konulara ağırlık verilmesi gerektiği, üniversite giriş puanları ile okul başarısı arasında bir ilişkinin var olup olmadığı gibi soruların cevabı bulunarak eğitim kalitesi ve performansı arttırılabilir.

Ayrıca YSA'ın gerçek hayattaki yaygın uygulama alanlarına şu örnekler de verilebilir:

• Kalite Kontrol
• Finansal Öngörü
• Ekonomik Öngörü
• Kredi Derecelendirme
• Konuşma ve Yapı Tanımlama
• İşlem Modelleme ve Yönetimi
• Laboratuvar Araştırmaları
• İflas Tahmini
• Petrol ve Gaz Arama

YSA'lar, tanımlanmamış girdi veriler hakkında karar verirken genelleme yapabildikleri için iyi birer yapı tanımlayıcısı (pattern recognition engine) ve sağlam sınıflandırıcıdırlar (robust classifier). Fonksiyonel tahmin (prediction) ve sistem modelleme gibi fiziksel işlemin anlaşılamadığı veya aşırı karmaşık olduğu problemler yanında konuşma, karakter ve sinyal tanımlama gibi çeşitli sınıflandırma problemleri

için çözüm yolları sağlamaktadırlar. Ayrıca, kontrol problemlerinde de uygulama sahası bulmaktadırlar.

YSA'lar yoğun bağlantılı ve komplike işlem yapıları nedeniyle çalışabilecekleri özel ortamlara ihtiyaç duymaktadırlar. Bu yüzden, YSA'lar, bu amaca yönelik olarak hazırlanmış özel yazılımlar ile bilgisayarlarda çalıştırılmaktadırlar. Günümüzde ise, gittikçe artan oranda yoğun ve karmaşık sinir ağlarını çalıştırabilmek ve daha hızlı işlem yapabilmek için özel donanımlar geliştirilmektedir.(Balkin, 1997, s.97),

2.4.8. YSA'nın Üstünlükleri

Yapay sinir ağları modelleri, biyolojik sinir ağlarının çalışma biçimlerinden esinlenerek ortaya çıkarılmıştır. Yapay sinir ağları, biyolojik olmayan yapı taşlarının düzgün bir tasarımla birbirlerine yoğun olarak başlanmalarından oluşmaktadırlar. Sinir sisteminin modellenmesi için yapılan çalışmalar sonucu oluşturulan yapay sinir ağları, biyolojik sinir sisteminin üstünlüklerine de sahiptir. Bu üstünlükleri şu şekillerde özetleyebilmek mümkündür. Yapay sinir ağı özellikle doğrusal olmayan sistemlerde öngörüler açısından istatistik tekniklere göre daha kolaylık sağlayan bir özelliğe sahiptir. Bundan dolayı başta işletmecilik ve finans olmak üzere bir çok değişik alanlarda kullanım imkânı bulur.

Doğrusal Olmama: YSA' nın temel işlem elemanı olan hücre doğrusal değildir. Dolayısıyla hücrelerin birleşmesinden meydana gelen YSA da doğrusal değildir ve bu özellik bütün ağa yayılmış durumdadır. Bu özelliği ile YSA, doğrusal olmayan karmaşık problemlerin çözümünde en önemli araç olmuştur.

Paralellik: Alışılmış bilgi işlem yöntemlerinin çoğu seri işlemlerden oluşmaktadır. Bu da hız ve güvenilirlik sorunlarını beraberinde getirmektedir. Seri bir işlem gerçeklenirken herhangi bir birimin yavaş oluşu tüm sistemi doğruca yavaşlatırken, paralel bir sistemde yavaş bir birimin etkisi çok azdır.

Gerçeklenme Kolaylığı: Yapay sinir ağlarında basit işlemler gerçekleyen türden hücrelerden oluşması ve bağlantıların düzgün olması, ağların gerçeklenmesi ki açısından büyük kolaylık olmasını sağlamaktadır

Yerel Bilgi İşleme: Yapay sinir ağlarında her bir işlem birimi, çözülecek problemin tümü ile ilgilenmek yerine, sadece problemin gerekli parçası ile ilgilenmektedir ve

problemin bir parçası işlemektedir. Hücrelerin çok basit işlem yapmalarına rağmen, sağlanan görev paylaşımı sayesinde, çok karmaşık problemler çözülebilmektedir.

Hata Toleransı: Sayısal bir bilgisayarda herhangi bir işlem elemanını yerinden almak, onu etkisiz bir makineye dönüştürmektedir. Ancak yapay sinir ağlarında bir elemanda meydana gelebilecek hasar çok büyük önem teşkil etmez. Yapay sinir ağlarının paralel çalışması hız avantajı ile birlikte yüksek hata sağlamaktadır. Seri bilgi işlem yapan bir sistemde herhangi bir birimin hatalı çalışması, hatta bozulmuş olması tüm sistemin hatalı çalışmasına veya bozulmasına sebep olacaktır. Paralel bilgi işleme yapan bir sistemde ise, sistemin ayrı ayrı işlem elemanlarında meydana gelecek olan hatalı çalışma veya hasar, sistemin performansında keskin bir düşüşe yol açmadan, performansın sadece hata birimlerinin bir oranınca düşmesine sebep olur. YSA, çok sayıda hücrenin çeşitli şekillerde bağlanmasından oluştuğundan paralel dağılmış bir yapıya sahiptir ve ağın sahip olduğu bilgi, ağdaki bütün bağlantılar üzerine dağılmış durumdadır. Bu nedenle, eğitilmiş bir YSA'nın bazı bağlantılarının hatta bazı hücrelerinin etkisiz hale gelmesi, ağın doğru bilgi üretmesini önemli ölçüde etkilemez. Bu nedenle, geleneksel yöntemlere göre hatayı tolere etme yetenekleri son derece yüksektir

Öğrenebilirlik: Alışılagelmiş veri işleme yöntemlerinin çoğu programlama yolu ile hesaplamaya dayanmaktadır. Bu yöntemler ile tam tanımlı olmayan bu problemin çözümü yapılamaz. Bunun yanında, herhangi bir problemin çözümü için probleme yönelik bir algoritmanın geliştirilmesi gerekmektedir. Yapay sinir ağları problemleri verilen örneklerle çözer. Çözülecek problemler için yapı aynıdır. YSA' nın arzu edilen davranışı gösterebilmesi için amaca uygun olarak ayarlanması gerekir. Bu, hücreler arasında doğru bağlantıların yapılması ve bağlantıların uygun ağırlıklara sahip olması gerektiğini ifade eder. YSA' nın karmaşık yapısı nedeniyle bağlantılar ve ağırlıklar önceden ayarlı olarak verilemez yada tasarlanamaz. Bu nedenle YSA, istenen davranışı gösterecek şekilde ilgilendiği problemden aldığı eğitim örneklerini kullanarak problemi öğrenmelidir.

Genelleme: YSA, ilgilendiği problemi öğrendikten sonra eğitim sırasında karşılaşmadığı test örnekleri için de arzu edilen tepkiyi üretebilir. Örneğin, karakter tanıma amacıyla eğitilmiş bir YSA, bozuk karakter girişlerinde de doğru karakterleri

verebilir yada bir sistemin eğitilmiş YSA modeli, eğitim sürecinde verilmeyen giriş sinyalleri için de sistemle aynı davranışı gösterebilir.

Uyarlanabilirlik: YSA, ilgilendiği problemdeki değişikliklere göre ağırlıklarını ayarlar. Yani, belirli bir problemi çözmek amacıyla eğitilen YSA, problemdeki değişimlere göre tekrar eğitilebilir, değişimler devamlı ise gerçek zamanda da eğitime devam edilebilir. Bu özelliği ile YSA, uyarlamalı örnek tanıma, sinyal ileme, sistem tanılama ve denetim gibi alanlarda etkin olarak kullanılır.

Donanım ve Hız: YSA, paralel yapısı nedeniyle büyük ölçekli entegre devre (VLSI) teknolojisi ile gerçeklenebilir. Bu özellik, YSA'nın hızlı bilgi işleme yeteneğini artırır ve gerçek zamanlı uygulamalarda arzu edilir.

Analiz ve Tasarım Kolaylığı: YSA'nın temel işlem elemanı olan hücrenin yapısı ve modeli, bölüm 2.2.5.4'de açıklandığı gibi bütün YSA yapılarında yaklaşık aynıdır. Dolayısıyla, YSA' nın farklı uygulama alanlarındaki yapıları da standart yapıdaki bu hücrelerden oluşacaktır. Bu nedenle, farklı uygulama alanlarında kullanılan YSA'ları benzer öğrenme algoritmalarını ve teorilerini paylaşabilirler. Bu özellik, problemlerin YSA ile çözümünde önemli bir kolaylık getirecektir.

2.4.9. YSA'nın Tahmin Amaçlı Kullanımı

Bu bölümde YSA'nın tahmin amaçlı kullanımına dair yapılan araştırmalara yer verilmektedir.

Tahmin, işletme, finans yönetim bilimi siyaset bilimi planlama ve daha birçok alanda karşılaşılan bir kavramdır. Daha doğrusu gelecekle ilgili karar vermeyi gerektiren durumlarda, tahmin karar vericinin yardımcısı olacaktır. Çalışmamızın odağı durumunda bulunan, öğretmen adaylarının lisansüstü başarıları üzerine yaptığımız YSA ile tahmin modelinin kullanıldığı araştırmalara yer verilmektedir. Ancak eğitim başarısı üzerine yapılan tahmin çalışmalarına yer vermeden önce literatürde farklı konular üzerine olsa da YSA ile yapılan bazı tahmin çalışmalarına yer verdik. Bu bölümde çalışmamızda kullandığımız tahmin modeli olan YSA'nın diğer tahmin yöntemlerine kıyasla başarısını gösteren ve farklı yıllarda farklı alanlarda yapılan çalışmalarda da neden tercih edildiğinin sebebinin anlaşılmasına yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

2.4.9.1. YSA ile Yapılan Tahmin Çalışmaları

Farklı disiplinlerden araştırmacıların yaptığı çalışmaların birçogunda, geleneksel metotlar ile YSA teknikleri karşılaştırılmışve hangi yöntemin daha iyi sonuç verdiği araştırılmıştır. Aşağıda YSA'nın tahmin tekniği olarak kullanıldığı çalışmalardan bazıları listelenmektedir.

Sunspot (güneş üzerinde görülen leke sayısı) serileri üzerine yapılan araştırmalar, Gsiassi vd..(2004),Xhang (2003),Hansenvd.(1999),

Finansal uygalamalar, Trippi nve Turban (1990),Azoff(1991),Gateley(1992)

İflas ve işletme başarızlığının tahmini, Wilson ve Sharda 81994),Alfaro vd.(2008),Jo vd.(1997)

Döviz değiştirme oranlarının tahmininde, Hann ve Steure(1996), Qi ve Wu (2003),Zhang(2003),Chakradharave Narasimhan(2007), leighvd.(2005)

Hisse senedi fiyatlarının tahmininde, Grudnitski ve Osburn (1993)

Hava yolu yolcu sayısı tahmini, Ghiassi vd.(2004), Balesteino vd.(1994),Nam ve Schaefer (1995), Hamzaçelebi(2008)

Ozon seviyesi, hava kirliliği tahmini, Ruiz-Suarez vd.(1995),Ibara-Barestegi(2007)

Turist sayısı, seyahat talebi tahmini, Cho(2003),De Le Vega(2002)

Elektrik enerjisi tüketimi tahmini yapılan araştırmalarda öne çıkanlar ve son yıllarda yapılanlara Kodogiannis ve Anagnostakis(1999), Kalaitzakisvd.(2002), Srinivasan(1998), Kermanshahi ve Iwawiya(2002), Alsabave El-Amin(1999), Hsu ve CHEN (2003), Hamzaçebi ve Kutay(2004), Hamzaçebi(2007)'nin arştırmaları örnek olarak gösterilebilir.

Gayrisafi yurtiçi hasıla büyümesi,enflasyon tahmini, Nakamura(2005)

2.4.9.2. ÇKA ile Yapılan Sebep-Sonuç İlişkisine Dayalı Tahmin Çalışmaları

ÇKA'lar sebep sonuç ilişkisine dayalı yapılan yüzlerce çalışma literatürde mevcuttur. Bunlardan yakın zamanda yapılmış olanlardan bazıları aşağıda sunulmaktadır.

Muhammed A.Razi Kuriakose Athappily (2005) "A comparative predictive analysis of networks (NNs), nonlinear regression and classification and regression tree (CART)

models" isimli çalışmalarında Kategorik değişkenlerin çoğunlukla olduğu veri kümesinde ÇKA, doğrusal olmayan regresyon ve CART tekniklerinin performanslarının karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan üç yönlü analize göre; ÇKA'nın ve CART tekniği doğrusal olmayan regresyon tekniğinden daha iyi sonuç verdiği ve ÇKA ile bulunan performans ölçütlerinin CART tekniğine göre daha düşükolduğu sonucuna ulaşılmıştır.

P.SubbaNarasinha M.Anandarajan B.Arinze (2000) "The predictive accuracy of artificial neural networks and multiple regression in the case of skewed data: exploration of some issues"isimli çalışmalarında; veri yapısında çarpık çarpık değişkenlerin ya da kategorik değişkenlerin olduğu durumlarda ÇKA'ların performansının belirlenmesi ve regresyon modelleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. Bağımlı değişkenler çarpık ise, çarpık değişkenlere gerekli dönüşümler yapıldıktan sonra çoklu regresyon modeli ÇKA'dan daha iyi sonuç vermekte, kategorik ise ÇKA daha doğru sonuç vermekte olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Po-Chang Ko(2007) " Option valuation based on the neural regression model"isimli çalışmasında; opsiyon fiyatlandırma oynaklığının tahmini için ÇKA regresyon modeli geliştirilmiş sonuçlar Black-Scholes (BS) modeli sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta ÇKA regresyon modeli BS modeline göre daha iyi sonuç vermektedir.

Victor R.Prybutok Junsub Yi, David Micthell 2000) "Comparison of neural network Models with ARIMa and regression models for Prediction of Houston's daily maximum ozone concentrations" isimli çalışmalarında Houston şehrindeki ozon yoğunluğunun ÇKA ile tahmini ve ARIMA ve regresyon modelleri tahminleri ile bir karşılaştırması yapılmış, ÇKA'nın, ARIMA ve regresyon modellerine göre daha iyi tahmin ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Avraham Shtub, Ronen Versano(1999) "Estimating the cost of steel pipe bending, a comparison between neural Networks and regression analysis"isimli çalışmalarında, ÇKA ile bilgisayar destekli üretime bağlı olarak bir maliyet tahmin sistemi geliştirme, sonuçların regresyon tahmin modeli ile karşılaştırılması yapılmıştır. Sonuçta ÇKA'nın, regresyon modelinden daha iyi sonuç vermekte olduğu görülmüştür.

I-Cheng Yeh(2007) "Modeling slump flow of concrete using second-order regressions and artificial neural Networks" isimli çalışmasında, beton çöküşünün modellenmesi için ÇKA'lar ikinci derce regresyon modellerinin kullanımı ve model sonuçlarının

karşılaştırılması yapılmıştır. ÇKA modellerinin regresyon modellerine göre daha doğru sonuç üretmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çoşkun Hamzaçebi Ahmet Sarucan F. Kutay. T. Altınok(2006) "Balancing of Turkey's electricity energy until the year 2020" çalışmalarında, Türkiye net elektrik enerjisi tüketiminin 2020 yılına ÇKA ile kadar tahmini ve bir karşılaştırması yapılmış, ÇKA'nın MAED modeline göre daha iyi sonuç vermekte olduğu görülmüştür.

Geoffrey K.K.Tso, Kelvin K.W.Yau(2007) "Predicting electricity energy consumption: A comparison of regression analysis, decision tree and neural networks" isimli çalışmalarında, elektrik enerjisi tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve tüketim miktarı tahmini için ÇKA, regresyon analizi ve karar ağaçları modellerinin kullanımı, sonuçların karşılaştırılması yapılmış. Sonuçta ÇKA'nın ve karar ağacı modellerinin diğer modellere göre daha iyi sonuç vermekte olduğu görülmüştür.

Abbas Heiat(2002) "Comparison of artificial neural network and regression models for estimating software development effort" isimli çalışmasında yazılım etkinliği tahmininde ÇKA ve RBF modellerinin regresyon tekniği ile karşılaştırılması yapılmış; bazı karşılaştırılmada (kod satırı uzunluğu) teknikler arasında fark yok; bazı karşılaştırılmada (fonksiyon noktası yaklaşımı) YSA daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ulaş Caydaş, Ahmet Hascalık(2007) "A study on surface roughness in abrasive water jet machining process using artificial neural networks and regression analysis method"isimli çalışmalarında, AWJ üretim sürecinde yüzey pürüzsüzlüğünün tahmini için ÇKAve regresyon teknikleri ile tahminde bulunmuştur. Regresyon tekniğinin ÇKA'ya göre daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur.

2.4.9.3. ÇKA ile Zaman Serileri Tahmini Alanında Yapılan Çalışmalar

ÇKA'lar ile zaman serileri tahmini yapılan birçok çalışma literatürde mevcuttur. Bizim çalışmamızda zaman serisi analizi çalışmalarına örnek teşkil ettiğinden dolayı, literatür incelememiz esnasında, farklı alanlarda olsa dahi, çalışmamıza katkı sağlamıştır. Çalışmamız esnasında ÇKA ile zaman serileri tahmini alanında incelenen literatürden bazıları aşağıda sunulmaktadır.

G.Peter Zhang (2001) “An investigation of neural networks for linear time-series forecasting” isimli çalışmasında, doğrusal yapıda gerçek zaman serileri ve benzetim derileri ile yapılan çalışmada girdi nöronu, gizli nöron ve eğitim kümesi büyüklüğünün etkisi incelenmiştir. Box-Jenkins modelleri ile karşılaştırılan ÇKA'lar daha başarılı bulunmuştur.

Drasko Frunfzic (1998) “Application example of neural Networks for time series analysis: Rainfall-runoff modeling” çalışmasında, yeni bir değişken seçim metodu önerisigetirmiş, stepwise regresyon yöntemi ile ÇKA’nın bir karşılaştırmasını yapmış ve ÇKA’nın, regresyon yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği bulgusuna ulaşmıştır.

Eva G.Romera, M.Angel J.Moran, Diego C.Fernandez (2007) “Forecasting of the electric energy demand trend and monthly fluctuation with neural networks” çalışmasında, aylık elektrik enerjisi talebi tahmini yapmış ve farklı ağ yapılarına göre ÇKA performansını irdelemiştir.

Henry C.Co, R.Boosarawongse (2007) “Forecasting Thailand's rice export: Statistical techniques vs. artificial neural networks”çalışmasında, Tayland pirinç ihracatının ÇKA ile tahmini ve ÇKA’nın Holt-Winters ve ARIMA modelleri ile bir karşılaştırması yapılmıştır. ÇKA diğer iki yönteme göre daha üstün performans verirken Holt Winters yöntemi de Box-line göre daha iyi sonuç vermiştir.

Anurag More, M.C.Deo (2003) “Forecasting wind with neural networks” Günlük, haftalık ve aylık rüzgâr hırsızının tahmininde ÇKA ve yinelemeli ağ uygulaması ile birlikte ARIMA modelleri ile bir karşılaştırma yapmıştır. YSA tekniklerinin ARIMA modellerine göre daha iyi sonuç vermekte olduğu görülmüştür.

M.Castellano-Mendez, W.Gonzalez-Manteiga, Manuel Febrero-Bande, J.M.Prada-Sanchez, R.Lozano-Calderon (2004) “Modeling of the monthly and daily behavior or the run off the Xallas river using Box-Jenkins and neural networks methods”çalışmalarında, Xallas nehri günlük akış tahmini için ÇKA'lar ve Box-Jenkins modelleri ile çalışılmış. Her iki model sonuçları karşılaştırılmıştır. ÇKA ile tahmin sonuçları Box-Jenkins modeli sonuçlarına göre daha iyi. Ancak ÇKA da uç değerlerin tahmininde yeterli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sana Buhamra, Nejib Söaoui, Mahmoud Gabr (2003) “The Box-Jenkins analysis and neural networks; prediction and time series modeling” çalışmalarında, Kuveyt su

tüketiminin için Box-Jenkins modelleri ve ÇKA'ların birlikte kullanılması ile melez bir model önerisigetirilmiş, önerilen model sonuçlarının klasik ÇKA sonuçları ile karşılaştırılması yapılmış, önerilen melez modelin klasik ÇKA'ya göre daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

Chakradhara Panda, V.Narasimhan (2007) "Forecasting change rate better with artificial neural network" isimli çalışmalarında döviz kuru tahmininde ÇKA'ların kullanımı yapılmış, ÇKA sonuçlarının doğrusal otoregresif ve rassal yürüyüş modelleri sonuçları ile karşılaştırılmasında ÇKA ile yapılan tahminlerin diğer iki metodun sonuçlarına göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Alfonso Palmer, Juan Jose Montano, Albert Sese (2006) "Designing an artificial neural network for forecasting tourism time series" isimli çalışmalarında, turizm zaman serilerinin ÇKA ile tahminine ilişkin genel bilgi ve İspanya Balearic adaları turizm giderlerinin tahmininde ÇKA'ların kullanımına yer verilmektedir.

Coşkun Hamzaçebi(2007) "Forecasting of Turkey's net electricity energy consumption on sectorial bases" isimli çalışmasında, Türkiye sektörel enerji tüketiminin ÇKA ile 2020 yılına kadar tahmini ve bulunan sonuçların MAED tekniği sonuçları ile karşılaştırılması yapılmış, ÇKA modeli sonuçlarının MAED sonuçlarına göre daha iyi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

2.4.9.4. Eğitim Bilimleri Alanında YSA ile Yapılan Akademik Başarı Tahminine Yönelik Çalışmalar

Bu bölümde eğitim alanında YSA ile yapılan akademik başarı tahminine yönelik çalışmalara yer verilecektir.

Literatür taraması esnasında dikkatimizi çeken en önemli husus; yurt içi yapılan araştırmalarda akademik başarı tahmini denilince karşımıza çıkan çalışmaların çoğunluğunun, zekâ türüne göre öğrencilerin sınıflandırılıp bu doğrultuda öğrenci profillerinin belirlenerek, belirli testlerden alacakları puan beklentisine yönelik yapılan çalışmalardır. YSA ve LRA'ya dönük araştırmalar ise veri madenciliği alanında yapılan ve mühendislik branşından araştırmacıların yaptıkları başarı sınıflaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Veri madenciliği öngörü için araştırmacılara ışık tutabilecek bir

tekniktir, ancak eldeki veriler yığınından anlamlı bilgiler çıkarılması esas alındığı için, veri olmaksızın geleceğe dair tutarlı öngörüleri yapabilmesi mümkün olmamaktadır.

Yurt dışında farklı disiplinlerde YSA ile yapılan tahmin araştırmalarının çokluğuna dikkat çekmiştik, ayrıca bu çalışmalardan bazılarına yukarıdaki bölümlerde de yer vermeye çalıştık, ancak eğitim alanında YSA ile yapılan akademik başarı tahmini araştırmaları dünyada da az sayıdadır. Yapılan çalışmalardan dikkat çekenlere bu bölümde yer verilmiştir.

Howell, R. M., Fowler, D. (1990) "A Neural Network As An Instrument Of Prediction" isimli çalışmasında Nebraska Centre College' de diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin mezun olup-olamayacaklara dair yapılan araştırmada YSA yöntemi kullanılmış her öğrenci için yaş, cinsiyet, ağırlıklı not ortalaması (GPA) notları ile akademik saatler dikkate alınmıştır. Çıkış değerleri olarak Dental Admission Test'in 7 skoru dikkate alınmıştır. Sonuçta YSA ile yapılan başarı tahmininin oldukça başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Zaidah İbrahim, Daliela Rusli (2007) "Predicting Students' Academic Performance: Comparıng Artificial Neural Network, Decision Tree And Linear Regression" isimli Malezya'da yaptıkları akademik performans tahminine yönelik araştırmada YSA, karar ağacı ve lineer regresyon yöntemlerini kullanmışlar. Öğrencilerin genel not ortalaması ve Cumulative Grade Point Average (CGPA) notları ile yapılan başarı tahmininde diğer yöntemlere göre en iyi tahmini %80 ile YSA'nın yaptığı görülmüştür.

Zlatko J. Kovačić "Early Prediction of Student Success: Mining Students Enrolment Data" isimli çalışmasında Yeni Zelanda Politeknik öğrencilerinin okulda kalıcılık veya bırakma durumlarını etkileyebilecek, çalışma ortamları (ders programı ve ders blok), araştırmıştır. Sosyo-demografik değişkenler (yaş, cinsiyet, etnik köken, eğitim, çalışma durumu ve sakatlık) ne ölçüde kayıt verilerine etki ediyor? Sorusuna yanıt aramış, 71150 ders kayıtlı 450'den fazla öğrenciyi kapsayan 2006-2009 yıllarında depolanan veriler kullanılmıştır. Veri madenciliği tekniklerine dayanarak, öğrenci başarısı yorumlanmış ve öğrenciler için en önemli eğitimi etkileyen faktörlerler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Ying-Jye Lee "Neural Network Based Approach For Predıctıng Learnıng Effect In Desıgn Students" isimli, National Kaohsiung üniversitesi endüstri mühendisliği

öğrencilerinin başarı tahminine yönelik yürüttüğü çalışmasında endüstri mühendisliğinin ilk yılında temel olan Endüstriyel dizayn, teknik resim, mühendislik çizimleri, matematik gibi kişisel yetenek ve ilgi gerektiren aynı zamanda fakültenin mezuniyetinde önemli rol oynayan bu derslerdeki başarı durumunun son yıllarda mezuniyet projesi, form dizaynı ve ürün dizaynı derslerine ve ileride iş yaşantılarının temelleri olduğu üzerinde durularak öğrencilere ilk yıllardaki başarılarından hareketle doğru yönlendirmelerin yapılabilmesi amacı ile hazırlanan çalışmada sadece derslerdeki başarı durumları dikkate alınmıştır. (BPNN(Back-Propagation Neural Network)) yani GYYSA modeli kullanılarak yapılan başarı tahmininin %93.54 oranında doğru tahmin yaptığı bulunmuştur.

Y.Ziya Ayık, Abdulkadir Özdemir, Uğur Yavuz "Lise Türü ve Lise Mezuniyet Başarısının, Kazanılan Fakülte İle İlişkisinin Veri Madenciliği Tekniği İle Analizi" isimli çalışmalarında Atatürk Üniversitesi mühendislik fakültesi, elektrik-elektronik mühendisliği ABD'da yaptıkları araştırmalarında lise türü ve lise mezuniyet başarısının, kazanılan fakülte ile ilişkisinin veri madenciliği tekniği ile analizini yapmışlardır. Atatürk Üniversitesinden 1976 yılından itibaren mezun olan ve halen okumakta olan öğrenci bilgilerinin bulunduğu veritabanı üzerinde Veri Madenciliği tekniğini uygulamışlardır. Yaklaşık 50000 kayıttan oluşan veriler ile analizlerini yapmışlardır. Çalışmalarında bir öğrencinin lisede okuduğu bölümün, yani lise türünün ve lisedeki başarı seviyesinin Üniversiteye girerken kazandığı fakülte ile bir ilişkisinin var olup olmadığının anlaşılabilmesi için veri madenciliği tekniği uygulanmıştır. veritabanındaki verilerle anlaşılabilir en uygun analizinin Sınıflama (Classification) modeli ile yapılabildiği araştırmada Purple Insight MineSet 3.2 programı kullanılmıştır.

Naciye Hardalaç "Melodi Tekrarına Yönelik Müziksel Algılamada Sayısal ve Sözel Eğitimli Öğrencilerin Performanslarının Yapay Zeka Ortamında Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi) (2006) müziğin insan zekasını geliştirdiğini, bunu da sayısal ve sözel eğitimli öğrencilerin müziği algılamasının, hangi alan ile iyi bir korelasyon ilişkisi içinde olduğunu tespit etmek amaçlı yürüttüğü bir çalışmadır. Bu sınıflamayı gerçekleştirmek için uyguladığı YZ modeli sonucunda, sayısal eğitimli öğrencilerin müzik algılamalarının daha iyi olduğu görülmüş, sözel ve sayısal eğitim ile müzik algılaması arasındaki korelasyon ilişkisi belirlenmiştir. Aynı melodiyi tekrar etme

hususunda sayısal eğitimli öğrencilerin sözel eğitimli öğrencilere nazaran daha başarılı oldukları görülmüştür.

Hüseyin Özçınar (2006) "KPSS Sonuçlarının Veri Madenciliği Yöntemleriyle Tahmin Edilmesi (Yüksek Lisans Tezi)" bilgisayar mühendisliği A.B.D.'da yürüttüğü çalışmasında, sınıf öğretmenliği A.B.D. öğrencilerinin lisans eğitimleri süresince bazı derslerden aldıkları ders geçme notları, genel not ortalamaları, öğretim türleri ve KPSS puanları kullanılmıştır. YSA ve regresyon modelleri oluşturulmuştur. Yapılan araştırma sonucunda KPSS puanlarındaki değişimin küçük bir kısmının (%22) veri kümesinde yer alan değişkenler tarafından açıklanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Nuray Güneri, Ayşen Apaydın "Öğrenci Başarılarının Sınıflandırılmasında Lojistik Regresyon Ve Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı" (2009) isimli çalışmalarında başarı sınıflandırmasında LRA ve YSA yaklaşımını kullanmışlardır. Gazi Üniversitesi ticaret ve turizm eğitim fakültesi'nde kayıtlı bütün öğrencilerden seçilen araştırma grubuyla yürütülen çalışmada öğrencilerin cinsiyetleri, lise ortalamaları, mezun olduğu lise türü, ÖSS puanları, ailenin yaşadığı şehir ve yaş kriterleriyle yapılan sınıflamada öğrencilerin bölümde yer alan programlardan hangisine daha uygun olduğuna ilişkin bir çalışma yapılmış ve YSA ve regresyonla yapılan sınıflamanın %97 ile aynı başarıda sınıflama yaptığını belirtmişlerdir.

2.5. Regresyon Analizi

Regresyon analizi bir bağımlı değişken ile bir veya daha fazla sayıda bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi sayısal hale dönüştürmek için kullanılan istatistiksel analiz yöntemidir. Regresyon analizi esas olarak değişkenler arasındaki ilişkinin niteliğini saptamayı amaçlar. Bağımsız değişken olarak bir değişken kullanılırsa basit regresyon, iki veya daha fazla değişken kullanılırsa çoklu regresyon analizi olarak adlandırılır. Regresyon analizinde amaç her bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki değişmeye katkısının hesaplanması dolayısıyla tahmin değişkenlerinin değerinden hareketle bağımlı değişkenin değerinin tahmin edilmesidir (Xu 2003).

2.5.1. Lojistik Regresyon Analizi (LRA)

LRA, son dönemlerde özellikle sosyal bilimler alanında kullanımı yaygınlaşan bir yöntemdir. Neden sonuç ilişkilerinin ortaya konulması amacıyla yapılan çoğu sosyo-ekonomik araştırmada, incelenen değişkenlerden bazıları olumlu-olumsuz, başarılı-başarısız, evet-hayır, memnun- memnun değil şeklinde iki düzeyli verilerden oluşmaktadır. Bu türde bağımlı değişkenin iki düzeyli ya da çok düzeyli kategorik verilerden oluşması durumunda; bağımlı değişken ile bağımsız değişken(ler) arasındaki neden-sonuç ilişkisinin incelenmesinde, LRA önemli bir yere sahiptir (Agresti, 1996).

Amaçlarından birisi sınıflandırma, diğeri ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilikşileri araştırmak olan LRA, bağımlı değişken kategorik veri oluşturmakta ve kesikli değerler almaktadır. Bağımsız değişkenlerin ise hepsinin veya bazılarının sürekli ya da kategorik değişkenler olmasına ilişkin bir zorunluluk bulunmamaktadır (Işığıçok, 2003). Normal dağılım varsayımı, süreklilik varsayımı önkoşulu yoktur. Bağımlı değişken üzerinde açıklayıcı değişkenlerin etkileri olasılık olarak elde edilerek, risk faktörlerinin olasılık olarak belirlenmesi sağlanır (Özdamar, 2002; Lemeshow ve Hosmer, 2000). Son yıllarda yoğun bir şekilde kullanılan lojistik regresyon analizi, gözlemlerin gruplara atanmasında sık kullanılan üç yöntemden (diğerleri kümeleme analizi ve diskriminant analizi) birisidir. Kümeleme analizinde gözlemlerin atanacağı küme sayısı tam bilinmezken, diskriminant ve LRA'de grup sayısı bilinmekte, mevcut veriler kullanılarak bir ayrımsama modeli elde edilmekte ve kurulan bu model yardımıyla veri kümesine eklenen yeni gözlemlerin gruplara atanması mümkün olabilmektedir (Schlesselman J.J, 1982)

LRA, regresyon analizinin normallik, ortak kovaryansa sahip olma gibi bir kısım varsayımlarının sağlanamaması durumunda, diskriminant analizi ve çapraz tablolara alternatif bir yöntemdir. Bağımlı değişkenin 0 ve 1 gibi iki düzey ya da ikiden fazla düzey içeren kesikli bir değişken olması durumunda da uygulanabilir olmasının yanında, matematiksel olarak esnekliği ve kolay yorumlanabilirliği, bu yönteme olan ilgiyi arttırmaktadır (Tatlıdil, 2002); (Lemeshow ve Hosmer, 2000).

LRA, diskriminant analizi ve çoklu regresyon analizinden farklı olarak, bağımsız değişkenlerin dağılımına ilişkin araştırmacılara karşılanması gereken sayıtlılar gerektirmez (Tabachnick ve Fidell, 1996). Dolayısıyla da LRA'nın normal dağılım,

ortak kovaryansa sahip olma gibi sayıtlıların karşılanamaması durumunda, diskriminant analizi ve kontincensi tablo analizine bir alternatif oluşturduğu, bağımlı değişkeninin 0 ve 1 gibi ikili (binary) değer aldığı ya da ikiden çok düzey içeren kesikli değişken (polychotomous) olduğu durumlarda, normallik sayıtlısının bozulması nedeniyle doğrusal regresyon analizine alternatif oluşturduğu belirtilebilir. (Çokluk, Güçlüoğlu ve Büyüköztürk, 2010)

Doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişken değeri kestirilirken, lojistik regresyon analizinde bağımlı değişkenin alacağı değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı kestirilir. Bu olasılık değeri aşağıdaki model kullanılarak elde edilir.

$$P = \frac{e^{\beta o+\beta 1X1+\cdots+\beta iXi}}{1+e^{\beta o+\beta 1X1+\cdots+\beta iXi}}$$

Şeklinde formüle edilir. Burada (Özdamar, 2002, s.475):

P : İncelenen olayın gözlenme olasılığını,

β_0 : Bağımsız değişkenler sıfır değerini aldığında bağımlı değişkenin değerini başka bir ifadeyle sabiti,

$\beta_1 \beta_2 \ldots \beta_k$: Bağımsız değişkenlerin regresyon katsayılarını,

$X_1 X_2 \ldots X_k$: Bağımsız değişkenleri,

k : Bağımsız değişken sayısısnı,

e : 2.71 sayısını göstermektedir.

Burada (Özdamar, 2002) LRA denkleminde P incelenen olayın gözlenme olasılığını göstermektedir.

LRA modeliyle kestirim yapılacağı zaman en çok olabilirlik metodu yaklaşım için temel oluşturacaktır. Genel anlamda en çok olabilirlik metodu yaklaşım için temel oluşturacaktır. Genel anlamda en çok olabilirlik metodu, gözlenen veri kümesini elde etmenin olasılığını maksimum yapan bilinmeyen parametrelerin değerlerini verir. Bu metodu uygulamak için önce en çok olabilirlik fonksiyonunun oluşturulması gerekmektedir. Bu fonksiyon, bilinmeyen parametrelerin bir fonksiyonu olarak, gözlenen verinin olasılığını verir. Bu parametrelerin en çok olabilirlik kestiricileri,

fonksiyonu maksimum yapacak değerleri bulacak şekilde seçilir (Piegorschw, W.; Strauss, D. 1992)

Bu nedenle sonuçta elde edilen tahminciler, gözlenen verilerle çok yakın değerlere sahip olacaktır.

İncelenen bir olayın olasılığının kendi dışında kalan diğer olayların olasılığına oranına ODDS Değeri denir (Çolak, 2002).

İncelenen iki farklı olayın ODDS değerlerinin birbirine oranına ise ODDS Oranı denir. LRA denkleminde ODDS Oranı, Exp (β) olarak ifade edilir. Olasılık oranı (Odds), bir olayın meydana gelme olasılığının meydana gelmeme olasılığına oranı (Gujarati, 1999) olduğuna göre; Exp (β) Y değişkeninin Xp değişkeninin etkisi ile kaç kat daha fazla ya da % kaç oranında fazla gözlenme olasılığına sahip olduğunu belirtir

LRA modelinde, bağımlı (sonuç) değişken ikili (binary) 0, 1 gibi kesikli bir değişken olup; risk belirten durum 1, diğer durum 0 ile gösterilir. Regresyon problemlerinde anahtar değer, verilen bir bağımsız değişken değerine bağlı olarak, bağımlı (sonuç) değişkenin ortalama değerini bulmaktır. Bu değer koşullu ortalama olarak adlandırılır ve E(Y\x) ile gösterilir. Burada, Y bağımlı değişkeni, x ise bağımsız değişkeni göstermektedir. Lineer regresyon analizinde, koşullu ortalamanın x'in lineer bir denklemi olduğu varsayılır;

$$E(Y\backslash x) = pn + p, x \qquad (1)$$

Bu eşitlik, x'in aralığının ve arasında değişmesinden dolayı E(Y\x)'in mümkün olan her değeri alabileceğini göstermektedir. LRA ise koşullu ortalama; O'dan büyük, 1'den küçük ya da 1'e eşit olmak zorundadır.

$$0 < E(Y\backslash x) < 1 \qquad (2)$$

LRA, $E(Y\backslash x) = pn + p\hat{}$ eşitliğinin sol tarafı 0-1 arasında sınırlı olasılık değerleri aldığından ve bu değerler sonsuz değerler alabilen açıklayıcı değişkenlerle ilişkilendirildiğinden, söz konusu eşitlik her zaman sağlanamamaktadır. Böylesi bir durumla karşılaşılmaması için en iyi çözüm, sonuç değeri olarak ifade edilen olasılık değerinin çeşitli dönüşümlerle -∞ ile +∞arasında tanımlı hale getirilmesidir (Hosmer ve Lemeshov, 1989, Agresti 1990; akt Atakurt, 1999, s:199).

İki düzey içeren bir sonuç değişkenin analizinde kullanılmak üzere önerilen birçok dağılım fonksiyonu vardır. En yaygın kullanılan iki tanesi lojit ve probit dönüşümleridir. Bunlardan lojistik dağılımı seçmek için de iki tane önemli neden vardır, ilk neden, LRA varsayım kısıtlaması olmamasından dolayı kullanım rahatlığının yanı sıra, analiz sonucu elde edilen modelin matematiksel olarak çok esnek olması, ikinci neden ise biyolojik olarak kolay yorumlanabilir olmasıdır.

2.5.1.1. Çok Değişkenli LRA

Birden çok bağımsız değişkenin yer aldığı lojistik modellere çok değişkenli lojistik regresyon adı verilir. Yapısal olarak bu modelin diğer çok değişkenli regresyon modellerinden farkı olmayıp regresyon katsayılarının yorumlanması farklıdır. Yorumlama bağımsız değişken türüne göre değişir. Çok değişkenli lojistik regresyonda sürekli olmayan değişkenler; nominal (sınıflandırılabilir) ve ordinal (sıralanabilir) değişkenler olabilir (Agresti 1990; akt Atakurt, 1999, s:199).

2.5.1.2. LRA Modelinde Katsayıların Yorumlanması

Katsayıların Yorumlanması: LRA'nın avantajlarından biri, yordanan bir ikilemi(iki kategorili bir değişkeni) tanımlamak için, sadece bir olayın olma ya da olmama durumunu bilmeye ihtiyaçolmasıdır. Lojistik dönüştürme kullanılarak bu veriler analiz edilmekle birlikte, lojistik regresyon ve katsayılarının, metrik bir bağımlı değişkenin yer aldığı regresyon analizinden biraz farklı düşünülmesi gerekir (Hair ve ark.,2006; akt: Çokluk ve ark, 2010).

Kestirim sürecinde katsayıların (β_0, β_1….β_n)gerçekte olasılık oranına (odds) ilişkin değişim ölçüleri olduğu bilinmektedir. Ancak, lojistik katsayıların orijinal formlarında yorumlanması oldukça güçtür; çünkü bağımlı ölçüm olarak logit kullanıldığı zaman, logaritma cinsinden ifade edilirler. Bundan dolayı da pek çok bilgisayar programı üstel lojistik regresyon katsayıları da sunar ki, bunlar orjinal lojistik regresyon katsayıların dönüştürülmüş (antilog) halidir. LRA yorumlama için ya orijinal ya da üstel lojistik katsayılar kullanılabilir. Yordanan değişkenin iki şekli ile yordayıcı değişken arasındaki ilişkiyi farklı şekilde yansıtan iki tür lojistik katsayıdan söz edilebilir. (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Tablo 2.1. Lojistik Katsayılar

Lojistik Katsayı		Değişikliklerin Yansıması
1.Orjinal	⇨	1.Logit (Odds'un log'u)
2.Üstel	⇨	2. Odds

Her iki katsayı da hem yön , hen de büyüklük olarak yorumlamada farklı yöntemler gerektirirler (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010) İlişkinin yönü (pozitif yada negatif) yordayıcı değişkende meydana gelen değişimlerle ilişkili olarak, yordanan değişkendeki değişimleri ifade eder. Pozitif ilişkinin anlamı, yordayıcı değişkende meydana gelen artışla ilişkili olarak, yordanan olasılıkta meydana gelen artış demektir. Negatif ilişki içinde bunun tersi söz konusudur. Aşağıda ilişkinin yönünün, orijinal ve üstel lojistik katsayılar için farklı yorumlanmasına ilişkin açıklamalar yer almaktadır. (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Orjinal katsayıların yönünün yorumlanması: Orijinal katsayıların işareti (pozitif ya da negatif) ilişkinin yönünü gösterir ve regresyon katsayılarında görülür. Pozitf katsayı yordanan olasılığı yükseltirken, negatif katsayı düşürür; çünkü orijinal katsayılar logit değerler olarak ifade edilir ve sıfır olması odds'un 1.00 olasılığın ise .50 olması anlamına gelir. Sonuç olarak negatif sayılar odds'un 1.0'den küçük ve olasılığın da 50'den az olması anlamına gelir.

Üstel lojistik katsayıların (Exponentiated Coefficients) yönünün yorumlanması: Üstel katsayılar farklı şekilde yorumlanmalıdır; çünkü bu katsayılar orijinal katsayıların logaritmasıdır. Logaritma alınırken, aslında üstel katsayılar odds cinsinden ifade edilir. Bunun anlamı üstel katsayıların negatif değerler alamayacağıdır. Sıfırın(0) logaritması 1 olduğu için, üstel katsayı 1.00, aslında yönü olmayan ilişkiye karşılık gelir. Sonuç olarak 1.00'in üzerinde katsayı pozitif ilişkiyi, 1.00'den küçük katsayı ise negatif ilişkiyi yansıtır.

Örneğin, eğer β_i (orijinal katsayı) pozitif ise bunun dönüştürülmüş hali (üstel katsayı) 1.00'den büyük olacaktır. Bunun anlamı da yordayıcı değişkendeki herhangi bir değişmeye karşılık, odds değerinin yükseleceğidir. Böylece de model daha yüksek gerçekleşme olasılığının yordanmasını sağlar. Benzer şekilde β_i negatif ise üstel katsayı 1.00'den küçük olacak ve odds da düşecektir. Bir katsayının sıfır olması, üstel katsayı

değerinin sıfır olması ve odds'da da değişme olmaması anlamına gelir. (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Katsayıların yorumlanmasında bir diğer boyut, ilişkinin büyüklüğüne ilişkindir. Bağımsız değişkendeki bir birimlik değişmenin, olasılıkta ne kadar değişmeye yol açacağını belirlemek için, katsayının nümerik değeri değerlendirilmelidir. Çoklu regresyonda olduğu gibi katsayıların metrik olup olmadığına göre yorumlama farklı şekilde yapılmalıdır; çünkü her birinin yordanan değişken üzerindeki etkileri farklıdır. (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

a) *Metrik bağımsız değişkenlerin büyüklüğünün yorumlanması:* Metrik değişkenler için soru; "yordayıcı değişkendeki her bir (1) değişme için, kestirilen olasılıktaki değişim ne kadardır?" şeklindedir. Çoklu regresyonda regresyon katsayıları, yordayıcı değişken ile yordanan değişken arasındaki doğrusal ilişki eğilimine sahiptir. 1.35 olan bir katsayı, yordayıcı değişkende meydana gelen her bir (1) birimlik değişmeye karşılık, her seferinde yordanan değişkende 1.35 birimlik değişme meydana geleceğini göstermektedir. Lojistik regresyonda ise; 0-1 arasında sınırlı doğrusal olmayan bir ilişki söz konusudur ve dolayısıyla da farklı şekilde yorumlanması gerekir.

b) *Orijinal Lojistik katsayılar:* Her ne kadar ilişkinin yönüne karar vermekte orijinal lojistik katsayılar uygun ise de, ilişkinin büyüklüğüne karar vermede daha az kullanışlıdırlar. Çünkü bu katsayılar logit değerindeki (log odds) değerindeki değişmeyi yansıtırlar. Üstel katsayılar ise doğrudan odds değerindeki değişmeyi yansıtırlar. Ancak etkileri artan /çarpımsaldır (multiplicative) ve katsayının 1.00 olması, değişme olmadığı anlamına gelir(yordayıcı değişkenin bir(1) kez artması, değişme olmaması demektir). İlişkinin yönü de ya doğrudan orijinal katsayılar(pozitif ya da negatif) ya da dolaylı olarak üstel katsayılar çok daha kullanışlıdır; çünkü yordanan değişkendeki değişmenin yüzde olarak ifade edilmesini [(Üstel katsayı-1).100] sağlarlar.

2.5.1.3. Uyum İyiliği Testi

Doğrusal regresyon çalışmalarında modelin önemliliği için yapılan varyans analizi gibi lojistik regresyonda da modelin uyum iyiliği testi gereklidir. Uyum iyiliğinde kullanılan istatistik ve analizler çeşitlidir.

Bunlardan bazıları regresyondan ayrılışın test edilmesi gibi klasik anlayışı taşırlar. Diğerleri ise lojistik mantıktan hareket ederek ki-kare uyum iyiliği istatistiğini kullanırlar. Regresyondan ayrılışı test etme amacı taşıyan uyum iyiliği test istatistiklerinde bağımsız değişken kavramı kullanılmaktadır. Genel olarak çok değişkenli regresyon analizlerinde birbiri ile aynı olan bağımsız değişken kombinasyonlarına bağımsız değişken deseni adı verilir. Bağımsız değişken deseni sayısı DS<toplam gözlem sayısıdır. Bağımsız değişken desenleri regresyonda aynı davranışı göstermediklerinden özellikle regresyondan ayrılışların hesaplanmasında önemli rol oynarlar.

2.6. Korelasyon Analizi

2.6.1. Basit Korelasyon Analizi

Basit korelasyon analizinde iki değişken söz konusudur ve bu değişkenlerin bağımlı bağımsız değişken olarak tanımlanması/belirlenmesi hesaplama için önemli değildir. Basit korelasyon analizi; iki değişken arasındaki ilişkinin düzeyini(derecesini-şiddetini-gücünü) ve yönünü belirlemek amacı ile yapılır. Her iki değişkenin de sürekli değişken olması ve değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılım göstermesi durumunda değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile belirlenir. Korelasyon katsayısı ile belirlenen ya da ölçülen, söz konusu değişkenler arasındaki doğrusal ilişkidir. Eğer değişkenler arasındaki ilişki doğrusal değil ise hesaplanan korelasyon katsayısı değişkenler arsındaki ilişkiyi ölçmek için uygun bir istatistik değildir.

Korelasyon katsayısı "r" harfiyle ifade edilir ve -1 ile +1 arasındaki ($-1 \leq r \leq +1$) bir değer alır. Burada, değişkenler arsındaki ilişkinin düzeyini, rakamların mutlak büyüklüğü, yönünü ise rakamların işareti (pozitif ya da negatif olması) belirler. Korelasyon katsayısının pozitif olması, bir değişkene ilişkin verilerin artması durumunda diğerinin de artması veya bir değişkene ilişkin verilerin azalması durumunda diğerinin de azalması anlamına gelir ve değişkenler arasında doğru yönlü bir ilişki vardır şeklinde yorumlanır. Korelasyon katsayısının negatif olması ise; bir değişkene ilişkin verilerin artması durumunda diğerinin azalması veya bir değişkene ilişkin verilerin azalması durumunda diğerinin artması anlamına gelir ve değişkenler arasında ters yönlü bir ilişki vardır seklinde yorumlanır.

Korelasyon analizi; İki değişken arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü belirlemek amacıyla kullanılan istatistik yöntemlerden birisidir. Değişkenlerin bağımlı veya bağımsız olması dikkate alınmaz. Değişik şekillerde hesaplanan ve değişik amaçlar için kullanılan Pearson korelasyon katsayısı, Canonical korelasyon katsayısı, kısmi korelasyon katsayısı gibi farklı isimler alan korelasyon katsayıları vardır. Bunlardan Pearson korelasyon katsayısı r ile gösterilir ve formülü ile hesaplanır. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen değerler alır ($-1 \leq r \leq +1$). . Katsayı, ilişkinin olmadığı durumda 0, tam ve kuvvetli bir ilişki varsa 1, ters yönlü ve tam bir ilişki varsa -1 değerini alır.(Şahinler)

2.6.2. Korelasyon Katsayısı

Korelasyon katsayısının +1 olması değişkenler arsında doğru yönlü tam bir ilişkinin olduğunu gösterirken, bir değişken hangi oranda arttı ya da azaldıysa diğer değişken de aynı oranda artmış ya da azalmış demektir. Buna karşılık korelasyon katsayısının -1 olması değişkenler arasında ters yönlü tam bir ilişkinin olduğunu gösterirken, bir değişken hangi oranda arttı ise diğer değişken de aynı oranda azalmıştır demektir. Korelasyon katsayısının sıfır olması (r=0) , değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısı;

$$r = \frac{\mathrm{n}(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[\mathrm{n}(\sum X^2) - (\sum X)^2].[(\mathrm{n}(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

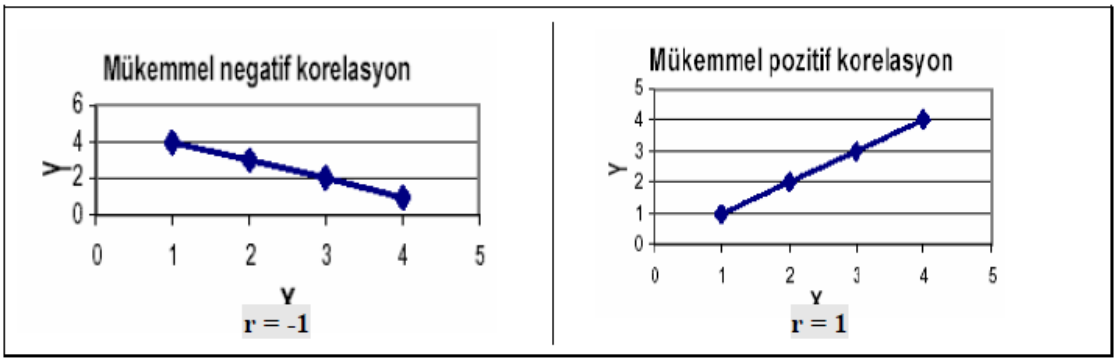
formülü ile hesaplanır.

n = gözlem sayısı

Değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyinin değerlendirilmesinde, korelasyon katsayısı ile elde edilen sayının pozitif veya negatif olması önemli değildir, yani bu sayının mutlak değeri göz önünde bulundurulur. Değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyi, korelasyon katsayısının 0-0,25 arasında olması durumunda zayıf 0,50-0,60 arasında olması durumunda orta,0,70-0,89 arasında olması durumunda zayıf, 0,50-0,69 arasında olması durumunda orta,0,70-0,89 arasında olması durumunda kuvvetli ve 0,90-1 arasında olması durumunda ise çok kuvvetli seklinde yorumlanabilir.

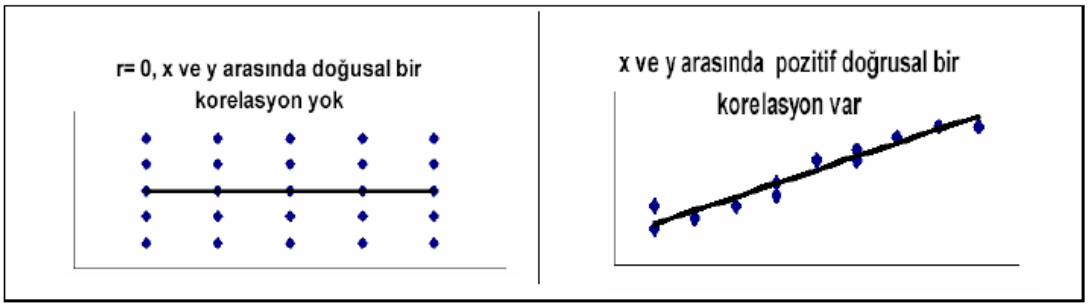
Bazı durumlarda, hesaplanan korelasyon katsayısının belirli bir büyüklüğe sahip olması ya da sıfırdan farklı bir değer alması değişkenler arasında ilişki olduğunu göstermez. SPSS ile yapılan basit korelasyon analizi ile hesaplanan korelasyon katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da belirli bir anlamlılık (0,01 ve 0,05 gibi) düzeyinde test edilmektedir.

Korelasyon katsayısının karesine “belirlilik (determinasyon) katsayısı” denir. Belirlilik (determinasyon) katsayısı, bir değişkenin diğer değişkene hangi oranda bağlı olduğunu gösteren, diğer bir anlatımla bir değişkendeki değişimlerin yüzde kaçının diğer değişken tarafından açıklanacağını belirten katsayısıdır. Belirlilik katsayısı 0 ile 1 arasında değerler alır ve bu değer negatif olamaz.



Grafik 2.1. Negatif, Pozitif Korelasyon

Korelasyon katsayısı, sadece doğrusal ilişkinin gücü şeklinde yorumlanmalıdır. Korelasyon katsayısı ile ilgili yaygın bir yanlış, bu katsayının nedenselliği ifade ettiği varsayımıdır. Bu her zaman doğru olmayabilir. Mesela boy uzunluğu ile bir dakikada okunan kelime sayısı arasında bir ilişki ararsak ve sonunda da yüksek bir korelasyon yakalarsak bu doğru mu olur? Yanlış olur; çünkü okuma hızı ile yas ve dolayısıyla eğitim seviyesi arasında ilişki vardır. Durumu çocuklar arasında ölçersek, eğitim düzeyi yüksek çocuklar yasları ve doğal olarak boyları da büyük çocuklar olurlar. Dolayısıyla iki değişken arasında yüksek bir ilişki bulunduğunda, bunlar arasında hemen bir neden-sonuç bağlantısına gidilmemelidir. Korelasyon katsayısından hemen bir nedensellik kararı çıkartılmamalıdır. (Ergün, 2000)



Grafik 2.2. Doğrusal Korelasyon

Bir öğrencinin başarısını, bir malın satısını, bir kişinin kilosunu, bir hastalığını olumsa ve seyrini etkileyen birçok faktörler vardır. Mesela, öğrencilerin aile gelirleri, mal satısı için yapılan reklamlar vs. İki değişken arasındaki ilişkiyi incelemenin ilk adımı, bir serpme grafiğine (scatterplot) bakmaktır. Eğer arada bir ilişki gözüküyorsa, bu ilişkinin gücünü sayısal olarak ölçmek için korelasyon katsayısı hesaplanmalıdır. Pearson korelasyon katsayısı, sosyal bilimlerde kullanılan birçok ileri istatistik tekniklerin

temelidir. Bu katsayı bize, bir değişkende herhangi bir değişme olduğunda diğer değişkende ne kadar değişme olacağı hakkında bilgi verir. Yani korelasyon katsayısı büyükse, bir değişkendeki iniş ve çıkışlar diğer değişkende de iniş ve çıkışlara neden olur.

Korelasyon katsayısının yorumunu, tam değerler dışında ara değerler için yapmak oldukça güçtür. Ara değerler için katsayı değerlendirirken, örnek gözlem sayısı (n) oldukça önemlidir. Çok fazla gözleme dayanan değerlendirmelerde 0.25'e kadar düşmüş bir korelasyon katsayısı bile anlamlı sayılabilmektedir. Fakat az sayıda,10-15 gözleme dayanan değerlendirmelerde korelasyon katsayısının 0.71 üstünde olması beklenir. Popülasyona göre normal sayılacak kadar bir gözlem sayısı alınarak bakılmış gözlem grupları için genellikle, 0-0.49 arasında ise korelasyon zayıf, 0.5-0.74 arasında ise orta derecede, 0.75-1 arasında ise kuvvetli ilişki vardır denilmektedir.

Kuvvetli (-)	Orta (-)	Zayıf (-)	Zayıf (+)	Orta (+)	Kuvvetli(+)
$-1 \leq r < -0.9$	$-0.9 \leq r < -0.5$	$-0.5 \leq r < 0$	$0 < r \leq 0.5$	$0.5 < r \leq 0.9$	$0.9 < r \leq 1$

Çeşitli korelasyon formülleri mevcuttur. Korelasyon, regresyon sayılarına dayanarak hesaplanabileceği gibi standart sapmalardan ve serilerdeki gerçek değerlerden hareketle de hesaplanabilir. Toplanan verilere göre değişiklik arz eder. Eşit aralıklı ve oranlı ölçeklerle elde edilmiş veriler için Pearson Çarpım Momentler Korelasyonu, sıralamalı veriler için sıra farkları korelasyonu ve sınıflamalı veriler için ise kontincensi katsayısı gibi teknikler kullanılır.

Hesaplanan korelasyon katsayısının anlamlı ve güvenilir bir sonuç verip vermemesi, bu katsayının anlamlılığının ölçülmesi ile mümkündür. Bu anlamlılık, bir sonuç testi olan “t testi” ile yapılabilir (Türkbal, 1981).

Çeşitli korelasyon formülleri mevcuttur. Korelasyon, regresyon sayılarına dayanarak hesaplanabileceği gibi standart sapmalardan ve serilerdeki gerçek değerlerden hareketle de hesaplanabilir. Toplanan verilere göre değişiklik arz eder. Eşit aralıklı ve oranlı ölçeklerle elde edilmiş veriler için Pearson Çarpım Momentler Korelasyonu, sıralamalı veriler için sıra farkları korelasyonu ve sınıflamalı veriler için ise kontincensi katsayısı gibi teknikler kullanılır.

Hesaplanan korelasyon katsayısının anlamlı ve güvenilir bir sonuç verip vermemesi, bu katsayının anlamlılığının ölçülmesi ile mümkündür. Bu anlamlılık, bir sonuç testi olan "t testi" ile yapılabilir (Türkbal, 1981).

2.6.3. Kısmi Korelasyon Analizi

Kısmi korelasyon analizi de iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin düzeyini derecesini-şiddetini-gücünü) ve yönünü belirlemek amacı ile yapılır, söz konusu değişkenler ile ilişkili olduğu düşünülen bir veya birden daha fazla değişkenin etkisi kontrol altında tutulur. Örneğin farklı bölgelerde bulunan okulların ortalama başarı düzeyi ile bu bölgelerin sosyo-ekonomik durumu arasında bir ilişki bulunabilir. Fakat, söz konusu ilişki üzerinde farklı değişkenlerin de (öğrencilerin zeka düzeyi, okuldaki öğretmen sayısı, sınıfların ortalama öğrenci sayısı gibi) etkisi olabilir. Bu durumda, değişkenler arasındaki ilişkiyi net olarak belirleyebilmek için diğer değişkenlerin bu ilişki üzerindeki etkisini arındırmak ya da kontrol altında tutmak gerekir (Ural,2005).

Sonuç olarak korelasyon analizi, gözlem değerlerinin birbirleri ile olan etkileşimlerini göstermekte olup, ana kütleden çekilecek örnek gözlemlerin sayısı yeterli olduğunda anlamlı sonuçlar verebilmektedir. Yetersiz olan gözlem değerleri için gözlem değeri arttırılarak yapılan korelasyon katsayısı hesaplanmasında, anlamlı sonuç almak mümkün olabilmektedir. Korelasyon katsayısının anlamlılığına, test ederek bakıldığında daha güvenilir sonuç elde edilmiş olunur. Verilerin çözümlenmesinde korelasyon katsayısı değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisi hakkında bilgi vermez. Sadece değişkenler arası ilişki miktarı ve yönü hakkında fikir verir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Araştırma kavramı, "problemlere çözüm bulmak amacıyla bilimsel ve disipline edilmiş keşif yaklaşımının sistematik uygulaması" şeklinde tanımlanabilir. Eğitim araştırması ise eğitimle ilgili problemler, konular ve süreçler hakkında güvenilir bilgi elde etmek amacıyla kullanılan metotlar ailesinin sistematik uygulamasıdır (Gay ve Airasian, 2003). Eğitim araştırmasının birincil amacı çalıştığı konuyu açıklamak veya anlamaya yardımcı olmaktır. Yapılmış tek bir çalışma nadiren probleme dair kesin cevaplar bulmayı sağlar ve temel olan şey çalışmaların birikimli olması, birbirinin üzerine inşa edilmesidir. Eğitim araştırmalarının amaçları ile ilgili bir sayı sınırlamasına gidilmemelidir (Robson, 1993). İki veya daha fazla amaç çalışmada yer alabilir ama bu amaçlardan biri diğerlerine göre baskın olmalıdır.

Araştırmamızda öğrencilerin akademik başarılarını tahmin edebilme ve başarı tahmini için araştırmamızda kullandığımız modellerin tahmin netliklerini belirlemek önemli yer tutmaktadır. Bahsedilen amaçlarların yanında hangi modelin araştırmamız dahilinde iyi bir performansla öngörüde bulunduğunu açıklayabilmek ise araştırmamızın bir diğer amacıdır. Araştırmamızda baskın durumda olan bu amaçlar doğrultusunda başarı tahmini yapabilme konusunda faydalanacağımız modellerin işe yararlığı büyük önem taşımaktadır.

Herhangi bir değişkenin gelecekte alacağı değerlerin tahmini, değişkenin geçmiş dönemlerdeki gözlem değerleri kullanılarak sağlanır. Geleceği tahmin amaçlı kurulan bir tahmin sistemini iki aşamada incelemek mümkündür. Bunlardan ilki model kurma, ikincisi ise tahmin aşamasıdır. Yapılacak tahminler, kurulacak modele göre gerçekleştirileceğinden dolayı model kurma aşaması oldukça önemlidir. Doğru model gerçeğe daha yakın tahminlerin üretilmesini sağlayacaktır.

Tahmin metotları, nitel tahmin yöntemleri ve nicel tahmin yöntemleri olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir. Her iki tahmin yönteminin dayanağı ilgili değişkene ait gözlem değerleridir (Kutay, 1989).

Nitel tahmin yöntemi, tahminde bulunacak kişinin düşüncelerine bağlı kişiye özgü bir yöntemdir. Aynı veriler için farklı kişiler farklı tahminlerde bulunabilir. Ancak

uygulamanın kolay olması, fazla çaba ve zaman gerektirmemesi olumlu yanı olarak sayılabilir.

Nicel tahmin yöntemleri ise matematiksel modellere dayanan yöntemlerdir. Nicel tahmin yöntemleri yeterli mikterda sayısal bilginin mevcut olduğu durumlarda kullanılabilir. Nicel tahmin yöntemleri ile tahminde bulunulacağı zaman şu üç şartın sağlanmış olması gereklidir: Geçmişe ait bilginin mevcudiyeti, bu bilginin sayısal bir biçimde ifade edilebiliyor olması ve değişkenin geçmişte gösterdiği yapının gelecekte de devam edeceği düşüncesinin geçerli olması. Geçmiş gözlem değerleri kullanılarak sürecin oluşmasına katkıda bulunan ilişkiler belirlenir ve bu ilişkilerin geleceği nasıl nasıl şekillendireceği tespit edilmeye çalışılır.(Montgomery,1990)

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, örneklemi, veri toplama araçları, verinin incelenmesi, verinin hazırlanması ve model oluşturma aşamalarında gerçekleştirilen işlemler anlatılmış ve verilerin analizi hakkındaki tartışmalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu bölümde, çalışmada kullanılan modeller tanıtılmaktadır.

Hemen her bilim dalında araştırıcılar, eldeki verilere bağlı olarak sistemlerin çalışma kurallarını saptamak istemişler; bu amaçla sistemi açıklamaya yarayacak soyut yapılara yönelmişlerdir. Bu türdeki soyutlama model sözcüğü ile tanımlanır. Model, bir olayla ilgili bilgi ya da düşüncelerin belirlenen kurallara bağlı olarak şekillendirilmesidir. Bizim ilgileneceğimiz anlamda model, düşüncelerin matematiksel bir sistemle ifadesidir. (Tatlıdil, 1996)

Tanımlanan problem için en uygun modelin bulunabilmesi, olabildiğince çok sayıda modelin kurularak denenmesi ile mümkündür. Bu nedenle veri hazırlama ve model kurma aşamaları, en iyi olduğu düşünülen modele varılıncaya kadar yinelenen bir süreçtir (Zaki Mohammed, 2003).

Araştırmamızda öğrencilerin başarı öngörüsü esas alındığından ve yapılacak tahminler, kurulan modele göre gerçekleştirileceğinden dolayı model kurma aşaması oldukça önemlidir. Model kurma aşamasının başlangıcında, ilgili probleme ait veriler sağlıklı bir

şekilde toplanır ve toplanan verilere uygun model belirlenir. Belirlenen modelin matematiksel biçimi tayin edilerek, mevcut veriler yardımı ile modelin parametreleri belirlenmeye çalışılır. Model parametrelerinin ve modelin uygunluğu hata testleri ile sağlanabilir. Eğer kurulan model uygun bir model ise gelecek için tahminler yapılabilir.

Akademik başarı tahmini probleminin içerdiği belirsizlik ve ancak eldeki not verilerinden yola çıkılarak değerlendirilebilen başarı ölçütleri ve bu ölçütlerin hiyerarşik yapısı nedeniyle, YSA ve LRA problemi olarak modellenmeye uygun görülmüştür.

Araştırma problemimizin YSA ile modellenmesindeki amaçlardan birincisi, eğitim bilimlerinde kullanılan diğer klasik istatistiksel yöntemlere bir alternatif olması ve 1980'li yılların sonlarından itibaren tahmin amaçlı kullanılan en etkili yöntemlerden biri olması ise diğer sebebidir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarı tahmini yaptığımız araştırmamızda, tahminle ilgili incelenen literatürde etkili bir model olmasının önemi büyüktür.

YSA, girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki herhangi bir ön bilgiye ihtiyaç duymadan doğrusal ve doğrusal olmayan modellemeyi sağlayabilmektedir. Bu sebeple YSA, tahmin aracı olarak diğer yöntemlere göre daha genel ve esnektir (Zhang ve ark., 1998). Araştırmamızda olduğu gibi, zaman serilerine dayalı tahmin problemlerinde girdiler, veri serisinin geçmiş gözlem değerlerinden oluşurken, çıktı gelecekteki tahmin değerlerini temsil eder.

YSA'nın tahmin modellerinde kullanılmasına ilişkin literatürde binlerce çalışma vardır. İlk uygulama 1964 yılında olmuştur. Hu tezinde ADALINE'yi hava durumu tahmini için kullanmıştır. Ancak çok katmanlı ağları eğitecek algoritmanın olmayışından dolayı bu çalışma oldukça kısıtlıdır (Zhang ve ark., 1998). Araştırma modelimizde kullandığımız çok katmanlı ağ yapısının tahmin amaçlı kullanılan geri yayılım algoritmasının tanıtılmasından sonra YSA'nın tahmin amaçlı kullanılmasında birçok gelişme olmuştur. Çalışmamızda kullandığımız çok katmanlı ağ yapısı ve geri yayılımlı yapay sinir ağlarına literatür bölümünde değinilmiş, veri toplama araçları bölümünde de neden çalışmamız için uygun bir model olduğuna değinilmiştir.

Farklı disiplinlerden araştırmacıların yaptığı çalışmaların birçoğunda, geleneksel metotlar ile YSA tekniği karşılaştırılmış ve hangi yöntemin daha iyi sonuç verdiği araştırılmıştır. Literatür bölümünde de yer alan çalışmalar incelendiğinde YSA'ların

öngörü alanında diğer tekniklere göre daha etkili olduklarına yönelik bulgulara işaret edilmektedir.

Öğretmen adaylarının lisansüstü başarılarına yönelik tahminlerin yapıldığı araştırmamızda YSA ile yapılan öngörü modellemesi ile birlikte, değişkenler arası ilişkileri incelemede en çok kullanılan istatistik yöntemlerinden biri olan LRA'da kullanılmış ve öngörü için kullanılan bu modellemelerin başarıları kıyaslanmıştır.

LRA'nın kullanım amacı, istatistikte kullanılan diğer model yapılandırma teknikleri ile aynıdır. En az değişkeni kullanarak en iyi uyuma sahip olacak şekilde bağımlı ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlayabilen ve biyolojik olarak kabul edilebilir bir model kurmaktır.

YSA tekniğinin tahmin gücünü karşılaştırabilmek amacıyla LRA yönteminde de aynı değişkenler modellenmektedir. Tahminler yapılırken, karşılaştırılabilir sonuçlar elde edebilmek amacıyla mümkün olduğunca benzer yapıda modeller kullanılmaya çalışılmıştır.

Akademik başarının dolaylı ve direk olarak birçok faktörle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Duyuşsal özelliklerde bu faktörlerden birisi olarak ele alınabilir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, tutum, öz yeterlik, motivasyon, kaygı gibi duyuşsal faktörlerin, başta öğrencilerin derse karşı istek ve ilgilerini olmak üzere bir çok faktörü etkileyeceği ve bunun da öğrencilerin performanslarını dolayısıyla akademik başarılarını etkileyebileceği düşünülebilir. Tutumlar, insan davranışlarının en önemli tayin edicilerinden biridir. Bireylerin tutumları, sevgileri, nefretleri, ve davranışlarını önemli ölçüde etkiler (Morgan 1991).

Tutumun başarı üzerindeki yadsınamaz etkisi göz önüne alınarak yapılan çalışmamız, tutum ve başarının birlikte incelendiği, öğrencilerin akademik çalışmaya dönük olumlu tutumlarının başarıyı da beraberinde getirdiği sonucuna varılan pek çok çalışma ile paralellik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumlarının ALES puanı, tercih sırası ve mezuniyet derecesi ile ilişkilerinin incelendiği araştırmamızın bu bölümünde ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Karasar (2005) tarama modellerini geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımları olarak belirtmiştir. Araştırmada öğrencilerin kişisel bilgilerini ve lisansüstü eğitime ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla Ünal ve İlter (2010)'in 'Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Olan Tutumları'nı ölçmek için geliştirdikleri Tutum ölçeği kullanılmıştır. 5'li Likert tipinde olan bu tutum ölçeğinin kullanılmasıyla, çalışma öğrencilerin lisansüstü eğitime olan tutumlarını belirleme amacını taşıyan betimsel nitelikte bir araştırma özelliği taşımaktadır. Genellikle bir Survey yöntemi olan betimleme yöntemi grupla ilgili genişliğine bir çalışmadır. Çok sayıda obje veya denek üzerinde ve belirli bir zaman kesiti içinde yapılır. Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre, betimsel model, konunun hâlihazırdaki durumu araştırılarak değişkenler arasındaki ilişkinin değiştirilmeden yapılmasıdır. Bu araştırma modeline göre elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır.

İki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modellerine ilişkisel tarama modelleri denir. Bu tür bir düzenlemede, aralarında ilişki aranacak değişkenler, tekil taramada olduğu gibi, ayrı ayrı sembolleştirilir. Ancak bu sembolleştirme (değerler verme, ölçme), ilişkisel bir çözümlemeye olanak verecek şekilde yapılmak zorundadır. İlişkisel çözümleme iki türlü yapılabilir. Bunlar: korelasyon türü ilişki ile ve karşılaştırma yolu ile elde edilen ilişkilerdir.

İlişkisel tarama modellerinin de pek çok uygulama alanı vardır. Bireylerin zekâ düzeyleri ile akademik başarı düzeyleri; sigara içme alışkanlığı ile akciğer kanserine yakalanma durumu; sosyoekonomik düzey ile ailedeki çocuk sayısı; eğitim düzeyi ile parti tercihleri vb. örnekler verilebilir (Karasar, 2009).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini İstanbul ilindeki Eğitim fakültelerinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim dalında yüksek lisans ve lisans öğrenimi gören/görmüş öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü ve M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesinde okuyan/mezun olmuş öğrencilerinden yansız olarak seçilen toplam

139 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Araştırmada örneklem grubu içindeki öğrencilerden 39 tanesi 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans öğrenimi gören/görmüş öğrenciden 48 tanesi 2010-2011 yıllarında lisans eğitiminden mezun olmuş öğrencilerden, 52 tanesi ise 2009 yılında fakülteye girmiş ve halen lisans öğrenimine devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Bu şekilde araştırmacı tarafından amaçlı örneklem grubu seçilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır; çünkü bu yöntemde araşırmacı erişilmesi kolay olan bir durumu seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2006)

Balcı'ya (2006) göre, amaçlı örneklem, araştırmacı tarafından kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullandığı ve araştırmacının amacına en uygun olanları seçtiği bir örneklem türüdür. Amaçlı örnekleme maksimum çeşitlilik yöntemine göre seçilmiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemesi yöntemindeki amaç, çeşitliliği sağlamak yoluyla evrene genelleme yapmak değil, çeşitlilik arzeden durumlar arasında ne tür ortaklıkların ve benzerliklerin var olduğunu bulmaktır (Şimşek ve Yıldırım, 2004).

Tablo 3.1. Örneklem Sayıları

	Üniversite	Fakülte/ Bölüm	Örneklem
2006-2010 yılları arasında yüksek lisans öğrenimi gören/görmüş	Marmara Üniversitesi	Eğitim Bil. Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği	39
2010-2011 yıllarında lisans eğitiminden mezun olmuş	Marmara Üniversitesi	Eğitim Fak. İlköğretim Matematik Öğretmenliği	48
2009 yılında fakülteye girmiş ve lisans öğrenimine devam eden	Marmara Üniversitesi	Eğitim Fak. İlköğretim Matematik Öğretmenliği	52
TOPLAM			139

3.2.1. Belge ve Dokümantasyon Örneklemi Yazımı

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi (M.Ü.) Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği A.B.D (İ.Ö.M.Ö.A.B.D.) yüksek lisans programına 2006 ile 2010 yıllarında kayıtlı olan öğrencilere ait veriler kullanılmıştır. Kullanılan veriler M.Ü.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Öğrenci işleri Bölümü'nden edinilen verilerin birleştirilmesi suretiyle oluşturulmuştur.

Ayrıca çalışma içerisinde M.Ü. Eğitim Fakültesi, İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'dan 2010-1011 eğitim–öğretim yılında lisans programından mezun olmuş öğrencilerin ders geçme notlarını barındıran ve M.Ü. Öğrenci İşleri Bölümü'nden transkript edinilmiştir.

M.Ü. Eğitim Fakültesi, İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'na 2009 yılında girmiş ve halen lisans öğrenimine devam eden öğrencilerin 1. 2. sınıf derslerine ait notlar la birlikte aynı öğrencilerin üniversite tercih sıralamasında bölümü kaçıncı sırada kazandıklarını, Üniversiteye giriş puanlarını ve Türkiye'de başarı sıralamasında yüzde kaçlık dilime girdiklerini gösterir belge M.Ü. Öğrenci İşleri Bölümü'nden edinilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. YSA Modelleri

Yapay Sinir Ağı modelleri, Bölüm 2.4'te detaylı olarak açıklanmıştır.

YSA'nın tahmin için kullanılan modellerinin başında çok katmanlı ağlar (Multi Layer Perceptron), bulunmaktadır.

Çalışmamızda YSA'nın bir ağ yapısı olan Çok Katmanlı Ağ (ÇKA) kullanılmasının temel bazı sebepleri vardır. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde zaman serisi problemlerinde geri yayılım algoritması ile eğitilebilen ÇKA'nın geleneksel tahmin yöntemlerinden daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Sharda ve Patil(1990), Tang ve Fishwick (1993), çalışmalarında ÇKA ve Box-Jenkins modellerinin sonuçlarını karşılaştırmalı olarak incelemişler. Jhee ve ark. (1992) ve Hwang ve Ang (2001) ÇKA kullanımını araştırmışlardır, bu çalışmalar gibi çoğaltılabilecek örneklerle ÇKA yapısının ve geri yayılım algoritmasının tahmin modellerinde üstünlükleri pek çok araştırmacı tarafından kabul görmektedir.

Ayrıca ÇKA lineer olmayan ilişkiyi başarı ile modelleyebilir. Lineer olmayan aktivasyon fonksiyonuna sahip olması, ilgili problemin yapısındaki ilişki lineer olmadığı durumlarda daha etkin bir model üretilmesini sağlar. Veri yapısındaki fonksiyonel ilişki için herhangi bir önbilgiye ihtiyaç duymaz, veri kaybı yoktur.

ÇKA'nın bir avantajı da ağ yapısının esnekliğidir. İstatistik tekniklerin (lineer regresyon, ikili probit model, otoregresif modeller v.b.) büyük bir çoğunluğu, ağın aktivasyon fonksiyonunda yapılacak küçük değişikliklerle ÇKA için kullanılabilir hale getirilir. Bu da aynı ağ yapısının esnekliğini gösterir.

Sonuç olarak tahmin amaçlı YSA'nın ağ yapısı olarak kullandığımız bu ağ modeli, nicel verilerle öngörü amaçlı çalışmalarda en çok kullanılan ağ mimarisi olması nedeniyle çalışmamızda tercih edilen metot olmuştur. Hem doğrusal hem de doğrusal olmayan yapılarda oldukça başarılı sonuçlar vermesi öngörü amaçlı çalışmalarda sıkça kullanılmasının ve dolayısıyla bu çalışmada uygulanan metot olmasının en temel sebeplerinden birisidir. Başka bir önemli sebep ise diğer mimarilere göre çok daha kullanışlı bir yöntem olmasıdır. Bu sayede daha az çaba ile yeterli derecede başarılı sonuçlar elde edebilen ağ mimarisi olarak dikkat çekmektedir. Çalışmamızda kullandığımız ÇKA modelinin ve ağ yapısının hazırlanması aşağıda yer alan bölüm 3.3.1.3'de yer almaktadır.

YSA'lar için geliştirilmiş birçok yazılım vardır. Araştırmacılar ya bu yazılımları ya da probleme özgü olarak kendi geliştirdikleri yazılımları kullanmaktadırlar. Bu çalışmada YSA modellemesi için Neural Solutions 5.0 programı ve MatLAB R2009a programı kullanılmıştır.

Araştırmamızda kullanılan bu programların kullanılma sebepleri ve özellikleri aşağıda yer alan bölüm 3.3.1.1 ve 3.3.1.2'de yer almaktadır.

3.3.1.1. Neural Solution

Neural sinir ağları simulasyonu (Neural Solution), Amerikan firması olan Neuro Dimension tarafından geliştirilmiş bir yapay sinir ağı simülatörüdür. Neural Solution yazılımı tahmin, sınıflandırma vb. amaçlar için kullanılabilecek farklı ağ yapılarını içeren güçlü bir yazılımdır. Windows, Linux, işletim sistemleri üzerinde de çalışabilecek bir şekilde, platform-bağımsız olarak tasarlanmıştır. Neural Solution kullanıcı ara yüzü, kullanıcıya doğrudan ağ yapısını, konfigüre etme ve görselleştirme imkânları sunar. Neural Solution kullanıcıya yapay sinir ağlarının çok çeşitli parametrelerini kurma şansı verir, dolayısıyla oldukça esnek ve kullanışlı bir simülatördür. Yapay sinir ağı yaratılması, öğrenme yöntemi seçilmesi vb. birçok yapay

sinir ağı parametresi seçimi ve üretilmesi kullanıcıya bırakıldığından, analizcinin yapay sinir ağları konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir (Fischer 1996).

3.3.1.2. MATLAB

MATLAB Amerikan firması tarafından C programlama dili kullanılarak geliştirilmiş kendine özgü programlama yapısı olan, Linux, Mac OS ve Windows işletim sistemleri altında çalışabilen içerisinde birçok makine öğrenmesi algoritması barındıran yapay sinir ağları gibi çok farklı türde uygulamaları olan çok kapsamlı, genel matematik analiz programıdır.

3.3.1.3. Çok Katmanlı Ağ Modelinin Oluşturulması

Çok katmanlı perceptron modeli oluşturulurken ilk olarak en uygun ağ yapısının belirlenebilmesi için rastgele seçilen 20 ağ yapısı, öğrenme katsayısı 0.1-0.7 momentum katsayısı 0.1-0.3 için denenmiş, başarılı bulunan ağ yapıları farklı öğrenme ve momentum katsayıları ve yineleme sayıları için denenerek en başarılı model seçilmiştir. Ayrıca analizin durumuna göre de ağ giriş katman sayısı, gizli katman sayısı, çıkış katman sayısı belirlenmiş, bunlara ait tüm ayrıntılar Bölüm 5'te açıklanmıştır.

Gizli katman ve nöron sayısının belirlenmesi için geçen süreyi azaltmak için en iyi ağ modelinde yer alacak nöron sayısı denemeleri (3.1) numaralı denklem ile elde edilen 6 sayısından başlanarak yapılmıştır.

$$\text{Gizli Katman Nöron Sayısı}=(N_g + N_ç)/2 \qquad (3.1)$$

N_g : Girdi sayısı

$N_ç$: Çıktı sayısı

Problemin modeli 6 girdi tabakasından ve 6 çıktı tabakasından oluşmaktadır. Gizli tabaka sayısını belirlemek için uygulamada, önce gizli tabaka sayısı 2 alınarak 6-2-6 modeli için hatalar hesaplanmıştır. Daha sonra gizli tabakaların sayısı artırılmış ve geçerlilik verilerine ilişkin hatalar hesaplanmıştır.

Tablo 3.2. Çok Katmanlı Perceptron Modelleri

Ağ Adı	Giriş Katman Nöron Sayısı	Gizli Katman Nöron sayısı	Çıkış Katman Nöron Sayısı
YSA1	6	2	6
YSA2	6	4	6
YSA3	6	6	6
YSA4	6	8	6
YSA5	6	10	6
YSA6	6	12	6
YSA7	6	14	6
YSA8	6	16	6
YSA9	6	18	6
YSA10	6	20	6
YSA11	6	22	6
YSA12	6	24	6
YSA13	6	26	6
YSA14	6	28	6
YSA15	6	30	6
YSA16	6	32	6
YSA17	6	34	6
YSA18	6	36	6
YSA19	6	38	6
YSA20	6	40	6

YSA 10 ağ yapısısndaki 20 gizli tabakalı modelin (6-2-6 modeli) 0.088193 mutlak hata ortalaması ve 0.206884 hata kareler ortalaması ile en küçük hataya sahip olduğu görülmektedir. Gizli tabaka sayısı artırıldığında hata değerlerinin artmaya başladığı görülmüştür. Gizli tabakaların sayısı artırıldığında, her bir yeni gizli tabaka, veri setindeki özelliklerden birini daha göstermeye başlayacağından geçerlilik setindeki ağ performansı da artmaktadır. Çok sayıda tabaka eklendiğinde performansta bir azalma görülebilir. Bunun nedeni genel güçteki kayıptır ve bu durumda ağ, verilerden gürültü öğrenmeye başlar. Geçerlilik seti üzerinde hata ölçümleri yapılarak aşırı öğrenmenin tehlikesi azaltılmış olur (Neural Connection Version2.0 1997).

Bu modellerin değerlendirilmesi sonucu en başarılı ağ yapısı, gizli katman sayısı bir, gizli katman nöron sayısı yirmi olan YSA 10 modeli seçilmiştir. YSA 10 ağ yapısından önceki ağ yapılarının mutlak hata oranları daha yüksek çıkmıştır. En düşük mutlak hata oranı YSA 10 ağ yapısına aittir. Oluşturulan ağ yapısı Neural Solution yardımı ile farklı geri yayılım öğrenme algoritmaları ile denenmiş momentumlu geri yayılım algoritmasının tüm veri kümelerinde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenme katsayısı seçiminde farklı denemeler yapılmış ve 0.1-0.7 aralığında seçilen tüm katsayılar için ağın başarısı yetersiz bulunmuş, Neural Solution programında, her yineleme için öğrenme katsayısını yineleme sayısına bölerek oluşturulan yeni ve daha küçük bir öğrenme katsayısı kullanılmıştır. Öğrenme eşik değeri (Threshold) değeri küçük (0,01 ile 0,001 değerleri seçilmiştir. Genellikle 0,001 kullanılmıştır.)bir değer seçilerek öğrenme katsayısı bu şekilde seçildiğinde, momentum teriminin ağın ürettiği hata değerleri üzerindeki etkisi azalmıştır. 0.1-0.7 aralığındaki momentum terimleri için de denemeler yapılmış ve her veri kümesi için en başarılı öğrenme parametreleri kombinasyonu bulunmaya çalışılmıştır. Öğrenme yapılırken Maksimum işlem sayısı (Maximum Epoch) 10000 seçilmiştir. Eğitim için yineleme sayısına farklı yineleme sayıları için hata oranları karşılaştırılarak karar verilmiştir.

3.3.2. Lojistik Regresyon Analizi Modeli

Neden–sonuç temelli araştırmalarda; sonuç(lar), yordanan değişkenler; sonucu etkileyen nedenler kümesi ise yordayıcı değişkenler olarak ele alınır. Yordanan ve yordayıcı değişkenlerin veri yapısına göre modellemelerde farklılık gösterir (Kayri ve Çokluk, 2010). Doğrusal regresyon modelleri (basit doğrusal, çoklu doğrusal ve çok değişkenli doğrusal modeller), sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılmakta olan modeller olup, bu modeller bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sürekli değişken olmasını gerektirmektedir. Ayrıca bağımlı ve bağımsız değişken setlerine ait dağılımların normalliği, gözlem değerlerine ait hata dağılımlarının normalliği gibi sayıtlılarında karşılanmasını gerektirirler. Buna karşılık sosyal bilim araştırmalarında elde edilen sonuçlar genellikle kategoriktir ve dolayısıyla da doğrusal regresyon modelleri kapsamında incelenmesi mümkün olamamaktadır. İşte bu durumda kullanılabilecek regresyon modellerinden biri lojistik regresyondur. Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin (yordanan değişken) sürekli ya da nicel bir değişken olmadığı bir diğer

deyişle kategorik ya da sınıflamalı olduğu durumlar için uygun bir analiz türüdür.(Long, 1997; Mertler ve Vannatta, 2005). Bunun bir sonucu olaraktan lojistik regresyon, doğrusal regresyon modellerindeki temel sayıtlıların karşılanmasını gerektirmez. Aslında kategorik verilerin çok değişkenli istatistiksel analizi, regresyon tipi mantığıyla ve diğer analizlere göre daha kullanışlı olmasının sağladığı avantajla, kategorik veri analizinde önemli bir yere sahiptir (Kılıç,2000).

Araştırmamızda öğretmen adaylarının lisansüstü eğitim konusunda başarılı veya başarısız kategorisine göre sınıflandırılması, daha doğrusu yordayıcı değişkenler olarak seçilen ders başarılarına göre öğrencilerin lisansüstü başarı sınıflaması yapılabilmesi için regresyon modellerinin içinde lojistik regresyon modelini kullanmak yukarıda da açıkladığımız sebeplerden dolayı tercih edilmiştir.

Bu sebeplerin başlıcası ise LRA'nın temel tanım ve amacında belirtildiği gibi, bireylerin hangi gurubun üyesi olduğunu kestirmede kullanılacak bir regresyon denklemi oluşturmaktır. LRA'da amaç kategorik bağımlı değişkenin değerini tahmin etmek olduğundan, aslında burada yapılmaya çalışılan iki ya da daha fazla gruba ilişkin "üyelik" tahminidir.

Bir başka deyişle, bireylerin farklı gruplara ayrılarak sınıflandırılmasıdır. Buna göre analizin amaçlarından birinin sınıflandırma, diğerinin ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmak olduğu ifade edilebilir (Mertler ve Vannatta, 2005)

LRA için SPSS 17.0 programı kullanılmıştır.

3.3.2.1 SPSS

SPSS sosyal bilimlerde yapılan araştırma verilerinin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi için oluşturulmuştur. SPSS sahip olduğu kullanıcı dostu grafiksel ara yüzü sayesinde teknik bilgi gerektirmeksizin kullanıcıya faktör analizi, regresyon hesabı, varyans analizi, kümeleme analizi gibi istatistiksel teknikleri uygulama ve veriyle ilgili grafikler oluşturma imkânı verir.

3.3.3. Tutum Ölçeği

Tutum ölçmek için pek çok tutum ölçer geliştirilmiştir. Lin'e göre Likert, Thurstone ve Guttman gibi tutum ölçer arasında en çok kullanılan Likert türünde hazırlanan ölçeklerdir. (Karasar, 2005)

Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumlarının yer aldığı araştırmalar incelendiğinde genel olarak nicel boyutta ve yüzeysel olarak ele alındığı görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumlarının değerlendirilmesine yönelik İlhan İlter ve Çiğdem Ünal tarafından 2010 yılında yapılan çalışma ise diğer çalışmalara göre nicel olarak değerlendirilmiş ve sonuçta ortaya lisansüstü eğitime yönelik bir tutum ölçeği çıkarılmıştır. Araştırmamızda kullandığımız bu tutum ölçeği öğretmen adaylarına göre geliştirilmesi bakımından tercih sebebimiz olmuştur.

Araştırmamızda öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla İlhan İlter ve Çiğdem Ünal tarafından 2010 yılında geliştirilen 25 tutum maddesinden oluşan 5'li Likert tipinde hazırlanmış tutum ölçeği kullanılmıştır.

İlter ve Ünal tarafından geliştirilen ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilere ait kişisel bilgilere dayalı 5 madde bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla 25 tutum maddesinden oluşan tutum ölçeği yer almaktadır. İlgili literatür, uzman kanısı ve öğrenci görüşlerinden yararlanılarak oluşturulan 25 maddelik tutum ölçeğinin faktöriyel geçerliliği için faktör analizi yazarlar tarafından yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda tutum maddelerinden 2 faktörün tespit edildiği görülmektedir. Bu faktörlerden biri lisansüstü eğitimin "işlev boyutu" diğeri ise öğrencilerin lisansüstü eğitime ilişkin "istek boyutu"dur. Ölçeğin uygulanmasıyla elde edilen puanların güvenirliği Cronbach Alpha (iç tutarlılık) güvenirlik formülü kullanarak hesaplandığı belirtilmektedir. Bu ölçeğin tüm olarak Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,95; KMO değeri 0,92 olarak yer almaktadır. Elde edilen bu sonuçlara göre ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu görülmektedir. Bartlett testinin ise 8074,641 şeklinde bulunduğu belirtilmiş, Bartlett testinin sonucu 0,05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bartlett testine göre, değişkenler arasında bir kolerasyon bulunmuş ve faktör analizi bu değişkenlere uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, faktör yükü 0,35 ve 0,35'ten büyük olanlar ikinci analiz için

yazarlar tarafından seçilmiş ve toplam 15 madde işler durumda gözükmüştür. (Bknz: Ek.4)

3.3.4. Araştırmaya Dâhil Edilen Derslerin İçerikleri

Bu bölümde tahmin modellemesinde kullanılan lisans ders içerikleri bulunmaktadır. Öğrencilerin başarı öngörülerini yapmak için lisans aşamasında alınan bu derslerin araştırmaya dâhil edilmesinin sebebi; fakültenin ilk yıllarında ve son yıllarında okutulan bu derslerin birbirbirinin devamı olması dolayısıyladır.

Tablo 3.3. Ders İçerikleri

Yarıyıl	Dersler	Tanıtım
I. YARIYIL	Genel Matematik	Doğal sayılar kümesi, tamsayılar kümesi, rasyonel sayılar kümesi, gerçel sayılar kümesi ve özellikleri. İkinci dereceden denklem ve eşitsizlikler, doğrunun analitik incelenmesi, çemberin analitik incelenmesi ve ilgili uygulamalar. Fonksiyon kavramı, polinomlar, rasyonel fonksiyonlar, trigonometrik fonksiyonlar, hiperbolik fonksiyonlar, üstel ve logaritmik fonksiyonlar ve bunların terslerinden oluşan elemanter fonksiyonlar. Fonksiyonların grafikleri. Tümevarım ilkesi, toplam ve çarpım sembolü özellikleri, dizi ve serilerle ilgili temel kavramlar. Karmaşık sayılar ve özellikleri.
II. YARIYIL	Soyut Matematik	Aksiyom ve teorem kavramlarının açıklanması, direkt ve dolaylı matematiksel ispat yöntemlerinin açıklanması. Sembolik mantık ile ilgili aksiyom ve teoremler, sembolik mantık ile ilgili uygulamalar. Evrensel ve varlıksal niceleyiciler, küme kavramının açıklanması, küme kavramı ile ilgili işlemler. Kartezyen çarpım kümesi ve grafik çizimi, bağıntı kavramı ve özellikleri, bağıntı türleri, denklik ve sıralama bağıntıları, bu bağıntıların özellikleri. Denklik sınıfları yardımı ile sayıların inşa edilmesi. Fonksiyon kavramı, içine, örten, bire-bir, sabit, birim fonksiyonlar, fonksiyonların bileşkesi, ters fonksiyonlar ve fonksiyonlarla ilgili uygulamalar. Kümlerde kuvvet kavramı, sonlu ve sonsuz kümeler.
II. YARIYIL	Geometri	Geometrinin tanımı, yapısı ve gerçek hayatta kullanımı. Aksiyom, tanımsız kavram, teoremin açıklanması. Euclid ve euclide dışı geometriler, Euclid geometrisinin temel aksiyomları. Nokta, doğru ve düzlem kavramları arasındaki ilişkiler. Açı kavramı, çeşitleri, açıların eşliği ve eşlik aksiyomları, açılar ile ilgili uygulamalar. Çokgen kavramının tanımı. Üçgen kavramının tanımı, üçgen çeşitleri, üçgenin temel ve yardımcı elemanları, üçgenler ile ilgili eşlik aksiyom ve teoremleri, üçgenlerde eşlik ile ilgili

II. YARIYIL	Geometri	uygulamalar, üçgenler ile ilgili benzerlik teoremleri, üçgenlerde benzerlik ile ilgili uygulamalar. Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoit gibi geometrik kavramlara dönük teoremlerin ispatlanması. Dörtgenler ile ilgili uygulamalar. Çember ve daire kavramları, çember ve dairede açı ve uzunluk ile ilgili teorem ve ispatları, çember ve dairede açı ve uzunluk ile ilgili uygulamalar. Uzayda cisimlerin özellikleri, katı cisimlerin alan ve hacimleri ilgili uygulamalar.
III. YARIYIL	Analiz I	Tek değişkenli fonksiyonlarda limit kavramı ve uygulamaları. Tek değişkenli fonksiyonlarda süreklilik ve uygulamaları, süreksizlik çeşitleri. Tek değişkenli fonksiyonlarda türev kavramı ve türev alma kuralları. Trigonometrik, logaritmik, üstel, hiperbolik fonksiyonlar ve bunların tersleri ile kapalı fonksiyonların türevleri. Yüksek mertebeden türevler. Fonksiyonların ekstremum ve mutlak ekstremum noktaları, ekstremum problemleri ve çeşitli alanlarda uygulamaları. Rolle ve Ortalama Değer Teoremleri. Sonlu Taylor Teoremi. L'Hospital Kuralı ve bu kural yardımı ile limit hesaplamaları. Diferansiyel ve lineer artma. İntegral kavramı, belirsiz integraller, integral alma teknikleri, belirli integraller, belirli integralle alan ve hacim hesaplamaları, çeşitli alanlarda uygulamaları.
III. YARIYIL	Lineer Cebir I	R^2ve R^3 de vektörler, mxn matrisleri; matris uzayında toplama ve skaler çarpım, matris uzayında lineer bağımsızlık, vektör uzayı kavramına kısa bir giriş. Lineer denklem sistemleri, Gauss eliminasyonu, altuzaylar. Lineer bağımsızlık ve boyut. Lineer dönüşümler, lineer dönüşümlerle matrisler arasındaki ilişki, matris çarpımı, matrislerin tersi ve uygulamalar.
IV. YARIYIL	Analiz II	Çok değişkenli fonksiyon kavramı, fonksiyon tanım ve değer kümeleri, fonksiyon çizimleri. İki değişkenli fonksiyonlarda limit kavramı ve uygulamaları, süreklilik kavramı.İki değişkenli fonksiyonlarda kısmi türev, zincir kuralı, diferansiyel artma ve linearizasyon, lokal ekstremum değerleri, mutlak ekstremum değerleri ve uygulamaları, Lagrange çarpanları, İki katlı integral kavramı, iki katlı integralle hacim hesaplamaları.
V. YARIYIL	Analiz III	Dizi kavramı ve uygulamaları. Seri kavramı, pozitif terimli seriler, serilerde ıraksaklık ve yakınsaklık, alterne seriler ve serilerle ilgili yakınsaklık kriterleri, kuvvet serileri. Fonksiyon serileri, fonksiyon serilerinde noktasal ve düzgün yakınsaklık, genelleştirilmiş yakınsaklık testleri, Taylor serileri ve günlük hayattaki uygulamaları. Fourier serileri.
V. YARIYIL	Cebire Giriş	İkili işlemler, grup tanımı, alt gruplar, permütasyon grupları, homomorfizma, devirli gruplar, kalan sınıfları, normal alt grupları, bölüm grupları, halka tanımı, alt halkalar, idealler.

Yarıyıl	Dersler	Tanıtım
V. YARIYIL	Özel Öğretim Yöntemleri II	Problem ve problem çözme nedir? Problem çözmenin önemi, problemlerin sınıflandırılması, problem çözme öğretiminin amaçları ve problem çözme süreci; dört işlem problemlerinin çözümünün öğretimi, sıra dışı problemleri çözme stratejileri. Doğal sayılar ve doğal sayılarda işlemler, kesirler ve öğretimi, ölçüler ve öğretimi, veri işleme, geometri öğretimi. Proje Tabanlı Öğrenme. Ders planı hazırlama, sunma ve değerlendirme.
VII. YARIYIL	Elemanter Sayı Kuramı	Tamsayılarda bölünebilme, Asal Sayılar, Sayılar teorisinde önemli fonksiyonlar, Kongrüanslar, Lineer kongrüans, Tamsayılarda asal çarpanlara ayrılışın tekliği, Primitif kökler ve indeksler, Kuadratik Rezidüler (ikinci dereceden), şifreleme konuları ve günlük yaşamda uygulama alanları, sürekli kesirler.
VI. YARIYIL	Problem Çözme	Problem ve problem çözme nedir? Problem çözmenin önemi, problemlerin sınıflandırılması, problem çözme öğretiminin amaçları ve problem çözme süreci; dört işlem problemlerinin çözümünün öğretimi, sıradışı problemleri çözme stratejileri. Doğal sayılar ve doğal sayılarda işlemler, kesirler ve öğretimi, ölçüler ve öğretimi, veri işleme, geometri öğretimi. Proje Tabanlı Öğrenme. Ders planı hazırlama, sunma ve değerlendirme.

3.4. Verilerin Toplanması Yazımı

3.4.1. Verilerin Hazırlanması

Verilerin tanımlanması, anlaşılması ve hazırlanması, çalışmanın başında oldukça önemli bir zaman almıştır. Veri hazırlama işlemi, toplama, birleştirme temizleme ve dönüştürme aşamalarından oluşmuştur. Daha sonra modelin kurulması aşamasına geçilmiştir. Veri toplama araçları bölümünde bahsedilen YSA modelinin GYYSA tekniğinin uygulanabilmesi için, bu amaca uygun Neural Solutions 5.0 programı ve MatLAB R2009a programı lisanlı olarak satın alınmıştır. Neural Solutions 5.0 programı Windows tabanlıdır ve yapay sinir ağları ve görsel araçların bütünleşmesi için uygundur. Ayrıca YSA ile tahmin sürecinin ve kapsamının hızlı ve doğru gerçekleşmesini sağlamaktadır. Programın kurulumu yapıldıktan sonra, problemin çözümü için en uygun model olan, veri toplama araçları ve araştırma modeli bölümlerinde de kullanım amacından bahsedilen ÇKA'nın GYYSA modeli uygulamasına geçilmiştir. Uygulamanın yapılabilmesi için verilerin modele uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Verilerin hazırlanması aşaması kendi içerisinde toplama, değer biçme, birleştirme ve temizleme, seçme ve dönüştürme adımlarından meydana gelmektedir.

1. Toplama

Tanımlanan problem için gerekli olduğu düşünülen verilerin ve bu verilerin toplanacağı veri kaynaklarının belirlenmesi adımıdır.

2. Değer Biçme

Kullanılacak verilerin farklı kaynaklardan toplanması, doğal olarak veri uyumsuzluklarına neden olacaktır. Bu uyumsuzluklar verilerin farklı zamanlara ait olmaları, kodlama farklılıkları ve farklı ölçü birimlerinin kullanılması olabilir. Bu nedenlerle, iyi sonuç alınacak modeller ancak iyi verilerin üzerine kurulabileceği için, toplanan verilerin ne ölçüde uyumlu oldukları bu adımda incelenerek değerlendirilmektedir.

3. Birleştirme ve Temizleme

Bu adımda farklı kaynaklardan toplanan verilerde bulunan ve bir önceki adımda belirlenen sorunlar mümkün olduğu ölçüde giderilerek veriler tek bir veri tabanında toplanır.

4. Seçim

Modele bağlı olarak veri seçimi yapılır. Tahmin edici bir model için, bu adım bağımlı ve bağımsız değişkenlerin ve modelin eğitiminde kullanılacak veri kümesinin seçilmesi anlamını taşımaktadır.

5. Dönüştürme

Veri tabanı veya veri ambarlarında özet veya birbirleriyle bağlantılı bulunan veriler, daha anlamlı bir yapıya dönüştürülürler.

Araştırmamızda M.Ü.İ.Ö.M.Ö. lisansüstü eğitim programında eğitim almış/alan öğrencilere ve henüz aynı bölümde lisans aşamasında olan öğrencilere ait veri tabanı verilerinin hazırlandıktan sonraki yapısı şu şekildedir.

Modelin uygulanmasına hazır hale gelmiş veriler yaklaşık 80 kayıttan oluşmaktadır.

Bu çalışmada bir öğrencinin aynı dersi bir kereden fazla alan öğrencilerin dersi ilk aldıkları dönemki ders geçme notları yerine dersi başardıkları yani ortalamalarına yansıyan notları değerlendirmeye alınmıştır. Aynı şekilde bir kereden fazla ALES sınavına giren öğrencilerin yüksek lisansa başvuruda dosyalarında bulunan puanlar kullanılmış ve bu değerlere göre tablolar oluşturulmuştur. Lisans eğitimi sonrasında M.Ü.'ne farklı üniversitelerden yüksek lisans eğitimi için başvuru yapan öğrencilerin transkriptleri incelenmiş ve bu öğrencilere ait dersler tek tek M.Ü. sistemine uyarlanarak tablolanmıştır. Veri toplama aşamasında edinilen, her iki veri kümesinde de eksik nitelik barındıran kayıtlar ilk aşamada veri kümesinden çıkarılmıştır. Veri temizleme aşamasından sonra elde edilen kayıtlar tek bir tablo haline getirilmiştir. M.Ü. eğitim fakültesi lisans 'ta 100'lük not sistemi, yüksek lisansta ise harfe dayalı not sistemi kullanılmaktadır. Kullanılan harfler, 4'lük sistemindeki karşılıkları ve YSA uygulaması için oluşturulan modellerde kullanılabilmesi için 0-100 arasındaki sayılara (Ortalama aralık alınarak) dönüştürülmüş ve karşılıkları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Not Sistemleri

HARF SİSTEMİ	DÖRTLÜK SİSTEM	ARALIK	KULLANILAN DEĞER
AA	4	91-100	95
BA	3,5	81-90	85
BB	3	71-80	75
CB	2,5	61-70	65
CC	2.0	51-60	55
DC	1,5	41-50	45
DD	1	31-40	35
FF	0.0	00-30	15

Öğrencilerin genel not ortalamaları incelendiğinde, notların 57,17 - 96.03 arasında dağıldığı görülmüş ve bu puanların YSA modelinde kullanılabilmesi için (3.1) numaralı denklem kullanılarak normalize edilmiştir.

$$G' = \frac{G - G_{min}}{G_{max} - G_{min}} \tag{3.1}$$

G' : Normalize edilmiş not ortalaması

G : Gerçek not ortalaması

G_{min} : Veri kümesindeki en küçük not ortalaması

G_{max} : Veri kümesindeki en büyük not ortalaması

Aynı teknik ALES puanları içinde uygulanmış ve 64,274 - 97,148 aralığında olduğu görülen puanlar (3.2) numaralı denklemi kullanılarak normalize edilmiştir.

$$P' = \frac{P - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} \tag{3.2}$$

P : Gerçek puan

P' : Dönüştürülmüş puan

P_{min} : Veri kümesindeki en düsük ALES puanı

P_{max} : Veri kümesindeki en yüksek ALES puanı

Veriler Microsoft Office Excel programları kullanılarak temizlenip YSA LRA için kullanılabilir biçime getirildikten sonra, herhangi bir eksik veri içermeyen 139 kayıttan oluşan bir veri kümesi elde edilmiştir. Elde edilen veri kümesindeki değişkenler, veri türleri ve değişkenlerin açıklamaları Tablo3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Veri Özellikleri

1	Genel Matematik	Giriş verisi
2	Soyut Matematik	Giriş verisi
3	Analiz-I	Giriş verisi
4	Analiz-II	Giriş verisi
5	Geometri	Giriş verisi
6	Liner Cebir-I	Giriş verisi
1	Analiz-III	Çıkış verisi
2	Özel Öğretim Yöntemleri-II	Çıkış verisi
3	Elementer Sayı Kuramı	Çıkış verisi
4	Cebire Giriş	Çıkış verisi
5	Problem Çözme	Çıkış verisi
6	ALES / Akademik Başarı	Çıkış verisi

Oluşturulan veri kümeleri; analizi yapılacak durumlara göre teker teker düzenlenmiş ve hazırlanmıştır. M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D. 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans öğrenimi gören/görmüş 39, 2010-2011 yıllarında lisans eğitiminden mezun olmuş 48, 2009 yılında fakülteye girmiş ve lisans öğrenimine devam eden 52 öğrencinin; ders notları, yüksek lisans başarı durumları, ALES puanları, Lisans Genel Ortalama, Yüksek Lisans Genel Ortalama, Tutum Ölçeği puanlamaları v.b. gibi verileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Her analiz için kullanılan veri kümesi tek tek Bölüm 4'te anlatılmıştır. Elde edilen veri kümelerinin içerdikleri kayıt sayıları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Veri Kümeleri

<table>
<tr><th>Veri Kümesi No:</th><th>Marmara Üniversitesi Eğitim Bil. Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği</th><th>Giriş Yılları</th><th colspan="2">Veri adedi</th><th>Toplam Veri Adedi</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">2006-2010 yılları arasında yüksek lisans öğrenimi gören/görmüş</td><td>2006</td><td>4</td><td rowspan="5">39</td><td rowspan="9">139</td></tr>
<tr><td>2007</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2008</td><td>5</td></tr>
<tr><td>2009</td><td>11</td></tr>
<tr><td>2010</td><td>13</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2010-2011 yıllarında lisans eğitiminden mezun olmuş</td><td>2008- 2011</td><td>48</td><td>48</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2009 yılında fakülteye girmiş ve lisans öğrenimine devam eden</td><td>2009-2012</td><td>52</td><td>52</td></tr>
</table>

Bu işlemler yapıldıktan sonra YSA çalışması için kullanılacak programlara uygun dosya formatlarının oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Neural Solution programı bu çalışmada yapay sinir ağları tekniğinin ile oluşturulacak modellerden birini oluşturmak için kullanılmıştır. Bu program veri girdilerini örüntü dosyalarından almaktadır. Bu dosya formatını oluşturmak için Microsoft Office Excel programına aktarılan veriler Excel programıyla açılmış ve sekmeyle ayrılmış metin formatında kaydedilmiştir. Excel sayıların ondalık kısımlarını ayırmak için virgül kullanırken Neural Solution nokta ile ayrılmış sayıları kabul ettiğinden bu değişiklik yapılmış ve bu dosyayı örüntü dosyasına çevirmek için gerekli başlık bilgisi dosyaya eklenerek örüntü dosyası elde edilmiştir. Neural Solution örüntü dosyası giriş katman verileri, çıkış katman verileri eğitim için kullanılacak veriler programın çalıştırılmasından sonra Excel de seçilerek belirtilmektedir. Bölgesel ayar farklılığından dolayı veri kümesindeki alanlar noktalı virgülle, sayıların ondalık kısmı virgülle ayrıldığından, virgül noktayla, noktalı virgülde virgülle değiştirilmiştir. Elde edilen dosya MS DOS biçimli metin dosyası olarak kaydedilmiş ve başlık bilgisi eklenmiştir.

3.5. Verilerin Çözümlenmesi

3.5.1. LRA Verilerinin Çözümlenmesi

Bu bölümde LRA ile ilgili elde edilen çıktılarda yer alan tabloların ne ifade ettikleri hakkında kısa bilgiler bulunmakta ve analizle ilgili ilişkiler sunulmaktadır. Bilgilerin tablolaştırma ve yorumlanmasına ilişkin ayrıntılı bilgilere ise 6.1 bulgular bölümünde değinilmektedir.

Tablo 3.7. Analize Dâhil Edilen Deneklere İlişkin Özet Tablo

Ağırlıksız Veriler		N	Yüzde
Seçilen Veriler	Analize dahil edilenler	87	100,0
	Kayıp Veriler	0	,0
	Toplam	87	100,0
Kayıp Veriler		0	,0
Toplam		87	100,0

SPSS'te yapılan LRA sonuçlarında ilk olarak tablo3.7 de görüldüğü gibi, analizde yer alan birey(veri) sayısını gösteren tablo yer almaktadır. Eğer kayıp veriler olursa, onları bu tabloda görmek mümkündür (Çokluk Ö, Şekercioğlu G, Büyüköztürk Ş; 2010). Tablo 3.7'de görüldüğü üzere bizim analizimizde kayıp veri bulunmamaktadır.

Tablo 3.8. Bağımlı Yordanana Değişkene İlişkin Kodlama

Orijinal Değer	Atanan değer
Basarisiz	0
Basarili	1

Tablo 3.8'de görülen yordanan değişkeninin kategorilerinin sıfır(0) ve bir(1) kodlarına dönüştürülmesine ilişkin bilgi, ardından Tablo3.8 te gösterilen başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiğine göre;

Tablo 3.9. Başlangıç Bloğu (Block 0) için İterasyon (Yineleme) Öyküsü

Yineleme		-2 Log likelihood	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	119,675	-,207
	2	119,675	-,208

-2LL ya da -2log(-2log likelihood) bir model uyumu indeksidir. En çok olabilirlik kestiriminin ne kadar iyi uyuma işaret ettiğine ilişkin temel ölçü çoklu regresyondaki

kareler toplamına benzeyen "olabilirlik değeridir (likelihood value)". LRA, kestirilen model uyumunu olabilirlik değerinin -2log'unu alarak ölçer. -2LL'nin alabileceği en küçük değer sıfır(0)'dır ve mükemmel uyuma karşılık gelir. -2LL=0 olduğunda, olabilirlik=1'dir.

Sonuç olarak -2LL değeri, çoklu regresyondaki R^2 değeri gibi düşünülebilir ve uyumdaki değişiklikler karşılaştırılarak yorumlanabilir. Olasılık değeri, bir modelden diğerine uyumda meydana gelen değişiklikler karşılaştırılarak yorumlanabilir. Olabilirlik değeri, bir modelden diğerine uymada meydana gelen değişiklikler arasındaki fark karşılaştırılarak değerlendirilir.(Hair ve ark., 2006 akt: Çokluk ve ark, 2010)

Yukarıdaki açıklamalar ışığında Tablo 3.9 'da yer alan -2LL değerinde meydana gelen değişiklikler, bir başka anlatımla yordayıcı değişkenler modele eklendikçe, modelde meydana gelen gelişmeler ve model- veri uyumunda gözlenen iyileşmeler ayrıca tartışılacaktır. Amaçlanan modelde uyum iyileştiği için -2LL değeri düşer.

Tablo 3.10. LRA Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu

Gözlenen			Tahmin edilen		
			CIKTI		Percentage Correct
			Basarisiz	Basarili	Basarisiz
Adım 0	CIKTI	Basarisiz	48	0	100,0
		Basarili	39	0	,0
	Genel Yüzde				55,2

Tablo 3.10'da yer görüldüğü gibi, SPSS'te yapılan LRA'nın hemen başlangıcında bir sınıflandırma tablosu sunulmaktadır. Program bu ilk sınıflandırmayı keyfi bir şekilde, tüm denekleri bir kategoride düşünerek yapmaktadır. (Field, 2005; akt: Çokluk ve ark) Bu durum aynı zamanda, sadece sabit terimin yer aldığı bir modelde, ancak bir gruba ilişkin üyeliklerin doğru sınıflanabileceği şeklinde de düşünülebilir.(Kalaycı, 2005; akt: Çokluk ve ark)

Sınıflandırma tablosunun ardından yine Blok 0'a ilişkin "eşitlikte yer alan değişkenler (Variables in the Equation)" tablosu sunulmaktadır.

Tablo 3.11. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Alan Değişkenler

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Adım 0	Sabit	-,208	,216	,928	1	,335	,813

Tablo 3.11'de görüldüğü üzere, burada başlangıç modelini (baseline model/ constant-only model) oluşturan sabit terim, sabit terime ilişkin standart hata, değişkenin anlamlılığını test eden Wald istatistiği, Wald istatistiğinin serbestlik derecesi ve anlamlılık düzeyi ile Exp(β), yani üstel regresyon katsayısı (Exponentiated logistic coefficients) yer almaktadır. Üstel lojistik regresyon katsayısı odds oranını temsil etmektedir.

Tablo 3.12. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Almayan Değişkenler

			Score	df	Sig.
Adım 0	Değişkenler	GenelMatematik	19,625	1	,000
		SoyutMatematik	17,254	1	,000
		Analiz1	18,324	1	,000
		Analiz2	21,467	1	,000
		Geometri	12,543	1	,000
		LineerCebir1	,056	1	,813
		Analiz3	18,028	1	,000
		ÖzelÖgrYont2	36,320	1	,000
		ElementerSayiKur	29,910	1	,000
		CebireGiris	33,781	1	,000
		ProblemCozme	5,821	1	,016
	Genel istatistik		53,974	11	,000

Tablo 3.12'de ise Blok 0'a ilşikin eşitlikte yer almayan değişkenler (Variables not in the Equation) tablosu yer almaktadır.

Burada öncelikle Tablo 3.12'nin son satırında yer alan hata ki-kare istatistiğine (residual chi-square) değinilecektir. İlk ki-kare değeri olarak adlandırılan bu değerin anlamlı olduğu görülmektedir.($X^2_{\beta 0}$ =53,974, p≤05). Bu değerin anlamlı olması, modelde yer almayan yordayıcı değişkenlere ilişkin katsayıların, sıfırdan (0) anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, bu değişkenlerden bir ya da daha fazlasının modele eklenmesinin, modelin yordama gücünü arttıracağı görülmektedir. Eğer hata ki-kare istatistiğine ilişkin anlamlılık düzeyi p>.05 ve dolayısıyla anlamlı değil ise, bu durum modele dâhil edilmemiş yordayıcı değişkenlerden hiçbirinin modelin yordama

gücüne anlamlı katkı sağlamadığına işaret eder ve analiz bu noktada sonlanır (Fiedel, 2005; akt: Çokluk ve ark, 2010) Ancak analizimizde $X^2_{\beta 0}$ istatistiğine ilişkin p değeri, p≤05'dir dolayısıyla yordayıcı değişkenlerin modele anlamlı katkılar sağladığı ve değişken değişimine devam edileceği ifade edilebilir.

Tablo 3.12'de yer alan puan (score) istatistikleri, her bir değişken için Roa'nın etki puan istatistikleridir (Roa's Efficient Score Statistic) ve değişkenlerin her birinin modele anlamlı katkı sağlayıp sağlamadığını gösterir (Field, 2005; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Tablo 3.13'de, yordayıcı değişkenlerin modele girdiği durum için iterasyon öyküsü sunulmaktadır. Bir diğer deyişle, başlangıçta yer alan iterasyon öyküsü, sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli içinken, bu tablodaki iterasyon öyküsü, amaçlanan model içindir. Başlangıçta 119,675 olan -2LL değerinin 42,584'e kadar düştüğü görülmektedir.

Tablo 3.13. Yordayıcı Değişkenlerin Modele Girdiği Durum için İterasyon Öyküsü

Yineleme		-2 Log likelihood	Katsayı											
			Sabit	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz1	Analiz2	Geometri	Lineer Cebir1	Analiz3	ÖzelÖgr Yont2	Elementer SayiKur	Cebire Giris	Problem Cozme
Adım 1	1	58,348	-8,401	0,016	0,018	0,016	0,003	-0,013	-0,026	0,001	0,051	0,037	0,040	-0,022
1	2	46,983	-14,099	0,036	0,040	0,027	0,003	-0,017	-0,043	-0,007	0,078	0,065	0,062	-0,033
	3	43,404	-19,202	0,056	0,063	0,046	0,001	-0,020	-0,061	-0,019	0,097	0,092	0,077	-0,041
	4	42,645	-22,705	0,070	0,077	0,065	-0,002	-0,023	-0,074	-0,027	0,110	0,111	0,086	-0,044
	5	42,585	-24,049	0,074	0,081	0,074	-0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,115	0,118	0,089	-0,044
	6	42,584	-24,195	0,075	0,082	0,075	-0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044
	7	42,584	-24,196	0,075	0,082	0,075	-0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044
	8	42,584	-24,196	0,075	0,082	0,075	-0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044

Tablo 3.14. Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

		Chi-square	df	Sig.
Adım 1	Adım	77,091	11	,000
	Block	77,091	11	,000
	Model	77,091	11	,000

Tablo 3.14 incelendiğinde görüldüğü gibi ki-kare istatistiğinin anlamlılık düzeyi adım, blok ve model için hesaplanır. Model için ki-kare, sadece sabit terimin yer aldığı

başlangıç modeli ile amaçlanan model arasındaki farkı temsil eder. Adımsal bir yöntem kullanıldığında, amaçlanan model sadece seçilmiş yordayıcıları içerirken, standart yöntem tüm bağımsız değişkenlerin yer aldığı bir model üretir. Dolayısıyla bu karşılaştırmada, kullanılan yönteme göre farklılık gösterir. Genel olarak modele ilişkin anlamlı bir ki-kare, üretilen modelin deneklerin üyeliklerini, sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeline göre daha iyi yordadığını gösterir. Eğer bir adımsal yöntem kullanılırsa ki-kare her adım için hesaplanır. Bu değer modele her adımda seçilen yeni değişkenler eklendikçe, modeldeki iyileşmeyi gösterir.

Araştırmamıza göre ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olması, yodanan değişken ile yordayıcı değişkenler kombinasyonu arasında ilişkinin varlığını göstermektedir. Model ki-kare istatistiğinin anlamlı olması "sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişken/lerin analize girmesiyle oluşan amaçlanan model arasında fark yoktur." Şeklindeki null hipotezinin (H_0) reddedilmesi ve yordayıcı değişken/lerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklenmesi demektir.

Tablo 3.15. Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	42,584(a)	,588	,786

Tablo 3.15 Amaçlanan Modelin (Sonuç Modeli) uyum istatistiklerine ilişkin model özeti (Model Summary) sunulmaktadır. Tablo 3.15 incelenmeden önce başlangıç modeline (sadece sabit terimin yer aldığı model) ilişkin -2LL değerinin 119,675 olarak bulunduğunu hatırlatmak gerekir. Modele bir ya da daha fazla değişken eklendiğinde, modelde meydana gelen iyileşme aşağıdaki eşitlik yardımı ile belirlenir (Field, 2005; akt: Çokluk ve ark, 2010)

$$X^2 = \mathrm{L}L_{(yeni)} - \mathrm{L}L_{(temel)}$$

$$\mathrm{sd} = K_{(yeni)} - K_{(temel)}$$

Yeni modele ilişkin LL ile temel ya da başlangıç modeline ilişkin LL farkının 2 ile çarpılmasının sebebi, sonucun ki-kare dağılımını vermesi içindir. Ki-kare dağılımında kullanılan serbestlik derecesi ise, yeni modele ilişkin parametre sayısından, temel modele ilişkin parametre sayısının çıkarılması ile elde edilir. Temel modele ilişkin parametre sayısı her zaman bir(1)'dir. Çünkü bu modelde kestirilen tek parametre sabit

terimdir. Sonraki herhangi bir model için serbestlik derecesi, yordayıcı değişken sayısının bir fazlasına eşittir. Burada eklenen "1" değeri yordayıcı değişken sayısına sabit terimin eklenmesini ifade etmektedir. (Field, 2005; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Cox&Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 değerleri model tarafından bağımlı değişkende açıklanan varyansın iki farklı yoldan kestirilmesini temsil eder ve çoklu regresyondaki R^2 ile benzer şekilde yorumlanır (Field, 2005). Bir diğer anlatımla her iki değerde, lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını gösterir ve 1.00 mükemmel model uyumu ifade eder. Dolayısıyla daha büyük değerler daha iyi uyuma karşılık gelir (Hair ve ark, 2006). Cox&Snell R^2 hiçbir zaman bire (1) ulaşmadığı için ve Nagelkerke R^2 hesaplanır. (Field, 2005 ve Garson 2008)

Nagelkerke R^2 katsayısı ranjın 0-1 arasında değişmesini sağlamak adına Cox&Snell katsayısının değişime (modifikasyon) uğramış şeklidir. Bu nedenle de her zaman Nagelkerke R^2 değeri Cox&Snell R^2 değerinden daha yüksektir (Field, 2005 ve Garson 2008)

Tablo 3.16. LRA Modeli Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu

	Gözlenen		Tahminedilen		
			CIKTI		Yüzdeler
			Basarisiz	Basarili	Basarisiz
Adım 1	CIKTI	Basarisiz	45	3	93,8
		Basarili	4	35	89,7
	Genel Yüzde				92,0

Tablo 3.16'daki değerlendirmelere geçmeden önce Tablo.3.10'da sunulmuş olan ilk sınıflandırma sonuçları hatırlanacak olursa Başarısız 48, Başarılı 39 kişi olmak üzere (gözlenen durum), doğru sınıflandırma oranı %55,2 olarak bulunmuştu. LRA sonucunda elde edilen sınıflandırma sonucu incelendiğinde ise, yordayıcı değişken//lere göre yapılan sınıflandırmayla başarısız olan 48 öğrenciden 45'i doğru 3'ü yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %93,8 'dir. Başarılı olan 39 öğrenciden 35'i doğru, 4'ü ise yanlış sınıflandırılmış olup, doğru sınıflandırılma oranı %89,7 dir. Amaçlanan modele ilişkin toplam doğru sınıflandırma oranı ise %92 dir.

Tablo 3.17. Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Adım 1(a)	GenelMatematik	,075	,058	1,645	1	,200	1,078
	SoyutMatematik	,082	,053	2,369	1	,124	1,085
	Analiz1	,075	,059	1,609	1	,205	1,078
	Analiz2	-,004	,045	,009	1	,924	,996
	Geometri	-,024	,052	,209	1	,648	,977
	LineerCebir1	-,079	,044	3,217	1	,073	,924
	Analiz3	-,031	,043	,528	1	,467	,970
	ÖzelÖgrYont2	,116	,046	6,306	1	,012	1,123
	ElementerSayiKur	,119	,052	5,325	1	,021	1,126
	CebireGiris	,089	,043	4,233	1	,040	1,093
	ProblemCozme	-,044	,070	,393	1	,531	,957
	Sabit	-24,196	7,358	10,813	1	,001	,000

a, Değişkenlerin giriş adımları 1: GenelMatematik, SoyutMatematik, Analiz1, Analiz2, Geometri, LineerCebir1, Analiz3, ÖzelÖgrYont2, ElementerSayiKur, CebireGiris, ProblemCozme.

Modelin anlamlılığını test eden yöntemlerden biride Wald istatistiğidir. Wald istatistiği B'nın anlamlılığına ilişkin bir ölçüdür ve her bir değişkenin modele katkısını ifade eder. Tabanick ve Fidell (1996) Wald istatistiğinin oldukça muhafazakâr (conservative) olduğunu, bu nedenle de yorumlanırken anlamlılık düzeyinin biraz daha esnek tutulması gerektiğini önermektedirler(Örneğin $p>.05$ ya da $p<.01$ gibi). Doğrusal regresyonda bir bütün olarak model-veri uyumunun ne kadar iyi olduğunu değerlendirmekle birlikte, her bir yordayıcı değişkenin katkısı da belirlenmek istenir. Doğrusal regresyonda t istatistiğini hesaplamak için kestirilen regresyon katsayıları ile onların standart hataları kullanılır.

LRA ise ki-kare dağılımı olarak bilinen özel bir dağılıma sahip olan Wald istatistiği de, yordayıcı değişkenlere ilişkin B katsayılarını, sıfırdan anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemeyi sağlar. Yine Wald istatistiği de t istatistiğinde olduğu gibi, regresyon katsayılarına ilişkin değerlerin kendi standart hatalarına bölünmesiyle elde edilir (Field, 2005). Bazı istatitik paket programlarında Wald istatistiği, regresyon katsayısını standart hataya bölümünden sonra elde edilen değerin karesinin alınması ile de sonuçlanabilmektedir. Yapıln bu çalışmada SPSS programında analiz edildiğinden Wald istatistiği aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$W = (\beta/sh)^2$$

Özet tabloda yer alan son değer de Exp (β) yani üstel lojistik regresyon katsayılarıdır. Bu değer de her bir değişken için hesaplanan odds oranıdır.(Mertler ve Vannatta, 2005;

akt: Çokluk ve ark.). Yordayıcı değişkendeki bir birimlik değişmeden kaynaklı olarak odds oranında meydana gelen değişmeyi gösterir. Dolayısıyla Exp(β) değerleri şöyle yorumlanır: Eğer değer 1'den büyükse, yordayıcı değişkendeki artışla birlikte, olayın olma ya da görülme olasılığına ilişkin odds oranı yükselir. Eğer değer 1'den küçükse, yordayıcı değişkendeki artışa karşılık, olayın olma ya da görülme olasılığı düşer (Field, 2005).

Orijinal ve üstel lojistik regresyon katsayılarının yorumlanmasına ilişkin ayrıntılı bilgilere gelince;

Katsayıların Yorumlanması: LRA'nın avantajlarından biri, yordanan bir ikilemi(iki kategorili bir değişkeni) tanımlamak için, sadece bir olayın olma ya da olmama durumunu bilmeye ihtiyaç olmasıdır. Lojistik dönüştürme kullanılarak bu veriler analiz edilmekle birlikte, lojistik regresyon ve katsayılarının, metrik bir bağımlı değişkenin yer aldığı regresyon analizinden biraz farklı düşünülmesi gerekir (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Kestirim sürecinde katsayıların (β_0, β_1…. β_n) gerçekte olasılık oranına (odds) ilişkin değişim ölçüleri olduğu bilinmektedir. Ancak, lojistik katsayıların orijinal formlarında yorumlanması oldukça güçtür; çünkü bağımlı ölçüm olarak logit kullanıldığı zaman, logaritma cinsinden ifade edilirler. Bundan dolayı da pek çok bilgisayar programı üstel lojistik regresyon katsayıları da sunar ki, bunlar orjinal lojistik regresyon katsayıların dönüştürülmüş (antilog) halidir. LRA'da yorumlama için ya orijinal ya da üstel lojistik katsayılar kullanılabilir. Yordanan değişkenin iki şekli ile yordayıcı değişken arasındaki ilişkiyi farklı şekilde yansıtan iki tür lojistik katsayıdan söz edilebilir (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010).

Tablo 3.18. Lojistik Katsayılar

Lojistik Katsayı		Değişikliklerin Yansıması
1.Orjinal	⇨	1.Logit (Odds'un log'u)
2.Üstel	⇨	2. Odds

Her iki katsayı da hem yön , hem de büyüklük olarak yorumlamada farklı yöntemler gerektirirler (Hair ve ark.,2006;akt: Çokluk ve ark, 2010) İlişkinin yönü (pozitif yada

negatif) yordayıcı değişkende meydana gelen değişimlerle ilişkili olarak, yordanan değişkendeki değişimleri ifade eder. Pozitif ilişkinin anlamı, yordayıcı değişkende meydana gelen artışla ilişkili olarak, yordanan olasılıkta meydana gelen artış demektir. Negatif ilişki içinde bunun tersi söz konusudur. Aşağıda ilişkinin yönünün, orjinal ve üstel lojistik katsayılar için farklı yorumlanmasına ilişkin açıklamalar yer almaktadır. (Hair ve ark., 2006;akt: Çokluk ve ark, 2010)

Orijinal katsayıların yönünün yorumlanması: Orijinal katsayıların işareti (pozitif ya da negatif) ilişkinin yönünü gösterir ve regresyon katsayılarında görülür. Pozitif katsayı yordanan olasılığı yükseltirken, negatif katsayı düşürür; çünkü orijinal katsayılar logit değerler olarak ifade edilir ve sıfır olması odds'un 1.00 olasılığın ise .50 olması anlamına gelir. Sonuç olarak negatif sayılar odds'un 1.0'den küçük ve olasılığın da .50'den az olması anlamına gelir.

Üstel lojistik katsayıların (Exponentiated Coefficients) yönünün yorumlanması: Üstel katsayılar farklı şekilde yorumlanmalıdır; çünkü bu katsayılar orijinal katsayıların logaritmasıdır. Logaritma alınırken, aslında üstel katsayılar odds cinsinden ifade edilir. Bunun anlamı üstel katsayıların negatif değerler alamayacağıdır. Sıfırın (0) logaritması 1 olduğu için, üstel katsayı 1.00, aslında yönü olmayan ilişkiye karşılık gelir. Sonuç olarak 1.00'in üzerinde katsayı pozitif ilişkiyi, 1.00'den küçük katsayı ise negatif ilişkiyi yansıtır.

Örneğin eğer Bi (orjinal katsayı) pozitif ise bunun dönüştürülmüş hali (üstel katsayı) 1.00'den büyük olacaktır. Bunun anlamı da yordayıcı değişkendeki herhangi bir değişmeye karşılık, odss değerinin yükseleceğidir. Böylece de model daha yüksek gerçekleşme olasılığının yordanmasını sağlar. Benzer şekilde Bi negatif ise üstel katsayı 1.00'den küçük olacak ve odds da düşecektir. Bir katsayının sıfır olması, üstel katsayı değerinin sıfır olması ve odds'da da değişme olmaması anlamına gelir. (Hair ve ark., 2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Katsayıların yorumlanamasında bir diğer boyut, ilişkinin büyüklüğüne ilişkindir. Bağımsız değişkendeki bir birimlik değişmenin, olasılıkta ne kadar değişmeye yol açacağını belirlemek için, katsayının nümerik değeri değerlendirilmelidir. Çoklu regresyonda olduğu gibi katsayıların metrik olup olmadığına göre yorumlama farklı

şekilde yapılmalıdır; çünkü her birinin yordanan değişken üzerindeki etkileri farklıdır (Hair ve ark.,2006; akt: Çokluk ve ark, 2010)

Metrik bağımsız değişkenlerin büyüklüğünün yorumlanması: Metrik değişkenler için soru; "Yordayıcı değişkendeki her bir (1) değişme için, kestirilen olasılıktaki değişim ne kadardır?" şeklindedir. Çoklu regresyonda regresyon katsayıları, yordayıcı değişken ile yordanan değişken arasındaki doğrusal ilişki eğilimine sahiptir. 1.35 olan bir katsayı, yordayıcı değişkende meydana gelen her bir (1) birimlik değişmeye karşılık, her seferinde yordanan değişkende 1.35 birimlik değişme meydana geleceğini göstermektedir. LRA'da ise; 0-1 arasında sınırlı doğrusal olmayan bir ilişki söz konusudur ve dolayısıyla da farklı şekilde yorumlanması gerekir.

Orijinal Lojistik katsayılar: Her ne kadar ilişkinin yönüne karar vermekte orijinal lojistik katsayılar uygun ise de, ilişkinin büyüklüğüne karar vermede daha az kullanışlıdırlar. Çünkü bu katsayılar logit değerindeki (log odds) değerindeki değişmeyi yansıtırlar. Üstel katsayılar ise doğrudan odds değerindeki değişmeyi yansıtırlar. Ancak etkileri artan /çarpımsaldır (multiplicative) ve katsayının 1.00 olması, değişme olmadığı anlamına gelir (yordayıcı değişkenin bir(1) kez artması, değişme olmaması demektir). İlişkinin yönü de ya doğrudan orijinal katsayılar(pozitif ya da negatif) ya da dolaylı olarak üstel katsayılar çok daha kullanışlıdır; çünkü yordanan değişkendeki değişmenin yüzde olarak ifade edilmesini [(Üstel katsayı-1).100] sağlarlar.

Yukarıda katsayılarla ilgili verilen bilgiler ışığında Tablo 3.19 incelendiğinde Elementer sayı kuramı yordayıcı değişkenindeki bir (1) birimlik artışın, başarılı odds'unda %12.6'lık [(1-1.126).100] artışa yol açtığı görülmektedir; çünkü bir (1) olarak kodlanan kategori başarılı olma kategorisidir. LineerCebir1 yordayıcı değişkenindeki bir (1) birimlik artışın ise başarılı olma odds'undaki %9.24 'lük [(1-0.924).100] artışa yol açtığı görülmektedir.

Tablo 3.19. Korelasyon Matrisi

		Constant	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz1	Analiz2	Geometri	Lineer Cebir1	Analiz3	ÖzelÖgr Yont2	Elementer SayiKur	Cebire Giris	Problem Cozme
Adım	Constant	1,000	-0,525	-0,324	-0,451	0,277	-0,033	0,243	0,290	-0,415	-0,473	-0,281	-0,274
1	GenelMatematik	-0,525	1,000	-0,091	0,157	-0,266	-0,111	0,190	0,119	0,017	0,149	0,044	-0,085
	SoyutMatematik	-0,324	-0,091	1,000	0,121	-0,122	-0,278	-0,521	-0,390	0,273	0,148	0,214	0,229
	Analiz1	-0,451	0,157	0,121	1,000	-0,408	0,000	-0,333	-0,182	0,246	0,323	0,044	-0,111
	Analiz2	0,277	-0,266	-0,122	-0,408	1,000	-0,046	-0,087	-0,034	-0,128	-0,064	-0,122	-0,154
	Geometri	-0,033	-0,111	-0,278	0,000	-0,046	1,000	0,048	-0,161	-0,248	-0,192	0,134	-0,056
	LineerCebir1	0,243	0,190	-0,521	-0,333	-0,087	0,048	1,000	0,249	-0,246	-0,337	-0,135	-0,234
	Analiz3	0,290	0,119	-0,390	-0,182	-0,034	-0,161	0,249	1,000	-0,322	-0,241	-0,336	-0,180
	ÖzelÖgrYont2	-0,415	0,017	0,273	0,246	-0,128	-0,248	-0,246	-0,322	1,000	0,315	-0,040	-0,066
	ElementerSayiKur	-0,473	0,149	0,148	0,323	-0,064	-0,192	-0,337	-0,241	0,315	1,000	-0,005	-0,129
	CebireGiris	-0,281	0,044	0,214	0,044	-0,122	0,134	-0,135	-0,336	-0,040	-0,005	1,000	-0,025
	ProblemCozme	-0,274	-0,085	0,229	-0,111	-0,154	-0,056	-0,234	-0,180	-0,066	-0,129	-0,025	1,000

Adım sayısı: 1

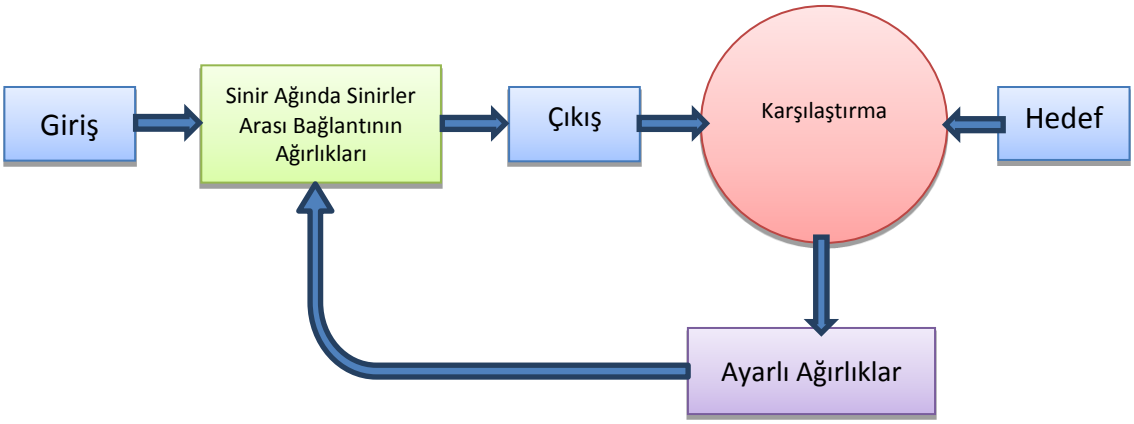
3.5.2. YSA Neural Solution Verilerinin Çözümlenmesi

Bu bölümde YSA Analizi ile ilgili elde edilen çıktılarda yer alan tabloların ne ifade ettikleri hakkında kısa bilgiler bulunmakta ve analizle ilgili ilişkiler sunulmaktadır. Bilgilerin tablolaştırma ve yorumlanmasına ilişkin ayrıntılı bilgilere ise 6.2 bulgular bölümünde değinilmektedir.

Bu bölümde daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi tahmin problemleri için en çok kullanılan YSA türü olarak ÇKA ve GYYSA kısaca bahsedilecektir.

ÇKA'lar geri yayılım algoritmasını (GYA) kullanarak öğrenirler. ÇKA'nın GYA ile eğitilmesi üç aşamalıdır: Ağ girdisinin girdi katmanından çıktı katmanına doğru ilerlemesi, çıktı birimlerinde hatanın hesaplanması ve geriye doğru yayımı, geriye doğru yayılan hataya göre ağırlıkların değiştirilmesi. Eğitim tamamlandıktan sonra ÇKA'nın çalışması ileri doğrudur.

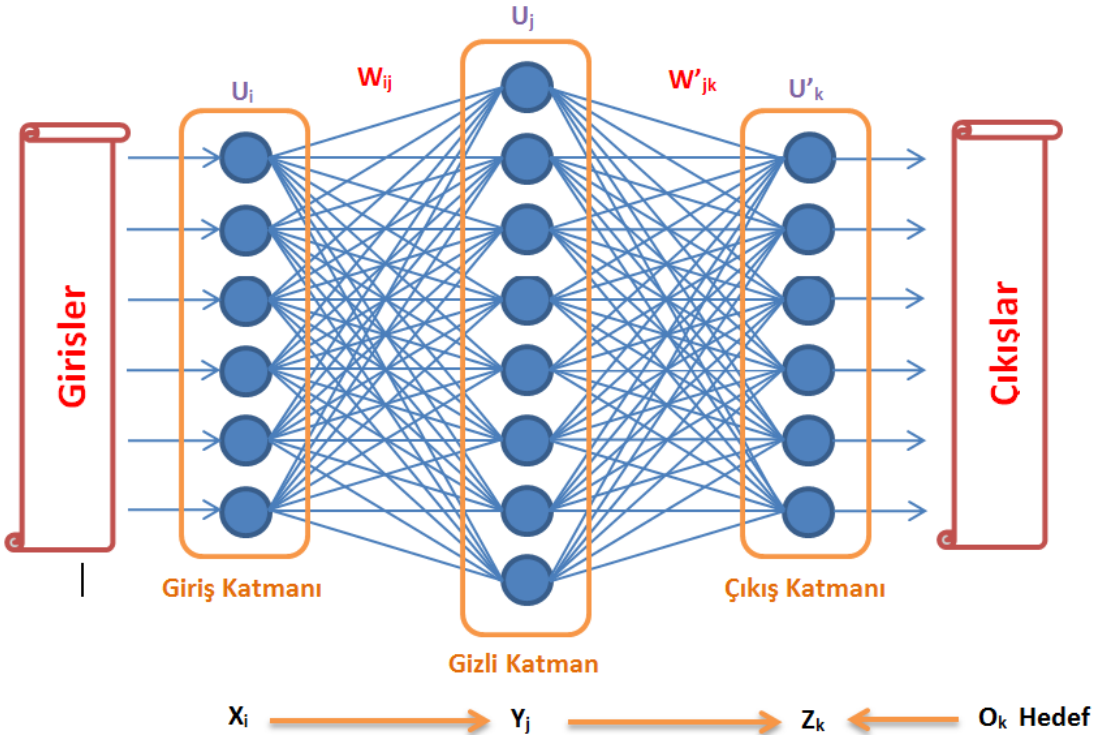
Şekil 3.1.'de bir ÇKA olan ve GYA kullanılan bir yapay sinir ağı modeli olan GYYSA'nın anlatıldığı üzere çalışma prensibi ve eğitim işleyişi görülmektedir.



Şekil 3.1. Geri Yayılmalı Yapay Sinir Ağları (GYYSA) Çalışma Prensibi ve Eğitim İşleyişi

Eğitilmiş ağ girdi nöronları ile dışarıdan bilgiyi alır ve çıktı nöronları ile ürettiği sonucu verir. ÇKA'nın eğitimi uzun süre almasına rağmen, eğitilmiş ağın yeni girdiler üretmesi için sonuç üretmesi çok hızlıdır.

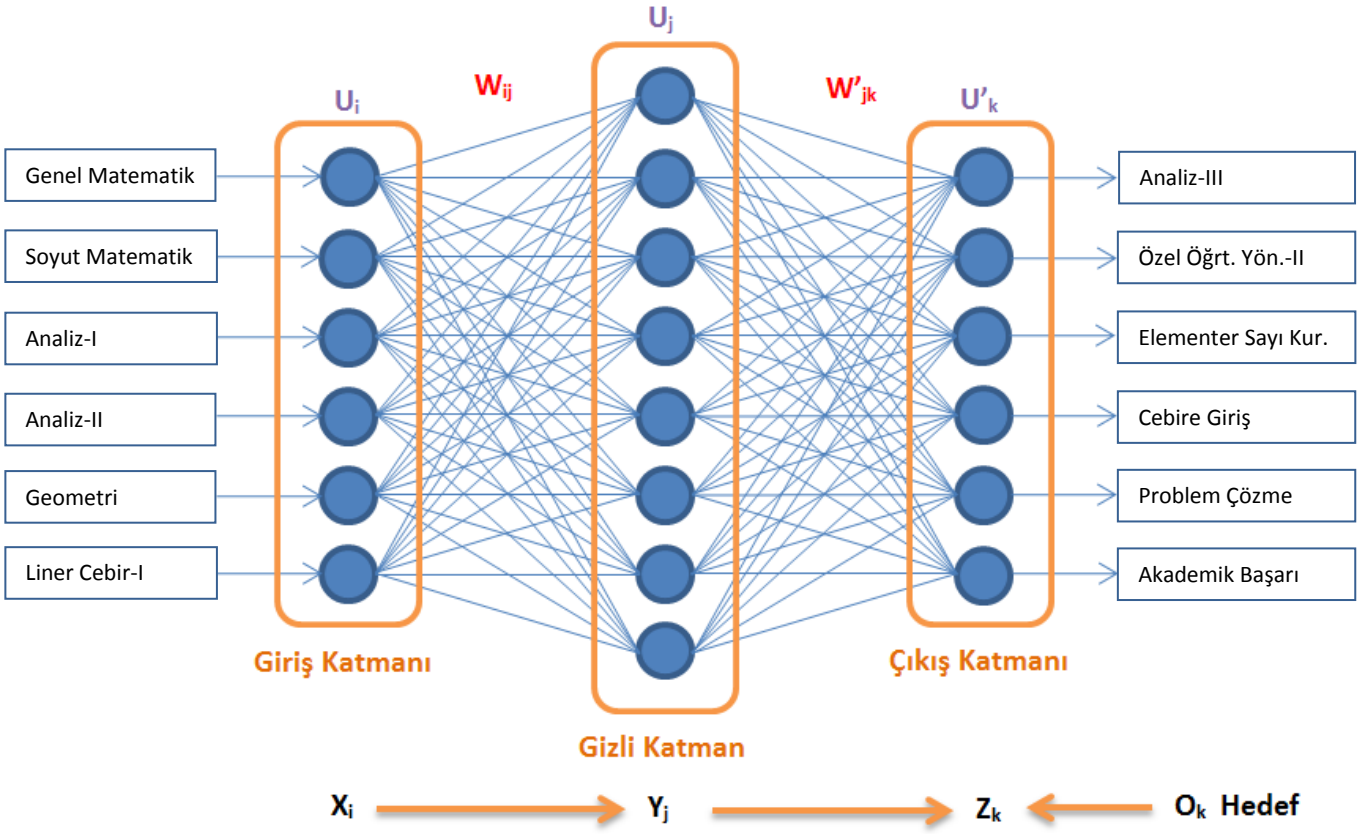
Şekil 3.2.'de GYYSA'nın katmanları ve ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 3.2. GYYSA'nın Katmanları ve Ağ Örüntüsü

Eğitim kümesindeki girdiler, ağın girdi katmanındaki nöronların çıktı üretmesini sağlarlar, bu çıktı bir sonraki katman nöronlarının girdisini oluşturur. Böylece çıktı katmanındaki nöronların ağın çıktısını üretmeleri sağlanır. Ağın ürettiği çıktı ile eğitim kümesindeki gerçek değerler karşılaştırılır ve aradaki fark hesaplanarak modelin başarısı çıkarılır.

Şekil 3.3.'de GYYSA'nın araştırmamızda kullanılan temel ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 3.3. GYYSA'nın Araştırmada Kullanılan Temel Ağ Örüntüsü

3.5.2.1. YSA Analizine Dâhil Edilen Veriler

YSA analizinin uygulanacağı veri kümeleri ve özellikleri bu bölümde açıklanacaktır. YSA analizinde verilerin %20'si test verileri % 80'i ise eğitme verileri olarak ayrılmıştır.

YSA uygulamasında çoklu ağ tabakalarından yararlanılmıştır. Sinir ağı modeli giriş tabakası, gizli tabaka ve çıkış tabakasından olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Uygulamada 6 bağımsız değişken olduğu için giriş tabakasında 6 adet sinir (nöron) bulunmaktadır. Çıkış değişkeni ise yapılan analizlere göre deişkenlik göstermektedir. Örneğin; sadece akademik başarı analizi yapılacak ise bir adet sinir(nöron) kullanılmıştır. Lisans 3.ve 4. sınıftaki dersler tahmin edilecekse çıkış sinir(nöron) sayısı beş olarak belirlenmiştir, bu değerlere ALES notlarıeklendiğinde ise çıkış sinir(nöron) sayısı altı olarak alınmıştır.

Ağ modelinde, sinirler arasındaki bağlantıların ağırlık değerleri, uygulamanın başında Neural Solution Programında rastgele olarak üretilir. Ağ, bu ağırlık değerlerini kullanılarak test edilmektedir.

Veri setinde yer alan veriler rasgele olarak; eğitim, test seti olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Eğitim seti, verilerin ağırlıklarına uygun olan öğrenme için kullanılmaktadır. Test seti ise tamamen belirli bir sınıflandırıcının performansını değerlendirmekte kullanılır. Eğitim seti, ağın eğitimine yönelik olarak, test seti ise eğitimin uygulanmasının performansını ölçmede kullanılır. Veri setinin %80'ini eğitim seti, %20'sini de test seti oluşturmaktadır. Ayrıca bu analiz öncesinde geçerlilik seti dediğimiz bir sınıflandırıcının ağırlıklarına bakılarak gizli katmandaki sinir (nöron) sayıları belirlenir.

Veriler karar ya da önerilere eşit katkıda bulunduğundan, ölçü birimi etkisinden arındırılmak için standartlaştırılır. Kullanılan paket program ilk aşamada verileri standartlaştırır. Daha sonra aktivasyon fonksiyonu seçilir.

Eğitim işlemleri ağ üzerindeki ağırlıkların rasgele olarak hesaplanmasıyla başlar. Eğitim modeli, girdi değişkenlerinin uygulanması ve 1. gizli tabakadaki aktivasyonların hesaplanmasıyla oluşur. Aktivasyon fonksiyonu aracılığıyla bu sinirler tarafından üretilen çıktılar takip eden tabakadaki sinirlere uygulanır. İleri doğru işleyen bu süreç çıktı tabakasından bir çıktı sinyali gelinceye kadar devam eder. Gerçek çıktı değerleri ile arzu edilen çıktı değerleri arasındaki farklılık ölçülür ve sonuca göre ağ modelinin bağlantı ağırlıkları değişir. Bağlantı ağırlıkları sonucu oluşan geri dönüş geçişi, çıktı tabakalarının bağlantıları ile başlayan ve girdi tabakalarının bağlantıları ile sona eren ağın üretilmesiyle gerçekleşir.

Öğrenme kuralı basittir. Ağ tarafından üretilen çıktı, arzu edilen çıktı değeriyle karşılaştırılır ve çıktı sinirlerinden bütün girdi sinirlerine doğru olan bağlantılar değişmektedir. Eğer ağdan elde edilen çıktı değeri, arzu edilen çıktı değerinden büyükse o zaman çıktı sinirleri ile tüm girdi sinirleri arasındaki bağlantıların ağırlık değerleri azalır. Eğer çıktılar arzu edilenden küçükse o zaman da bağlantıların ağırlık değerleri artar. Öğrenme süreci hakkında belirtilmesi gereken iki önemli nokta bulunmaktadır. İlki; algoritma, ilk bağlantı ağırlık değerlerinin herhangi bir düzenlenmesinden doğan hata kareler ortalamasındaki en yakın yerel minimum dereceyi bulan eğim iniş sürecini

kullanır. Birçok minimum nokta vardır. Bağlantıların başka düzenlemelerini karşılaştıran daha iyi bir minimum nokta bulunabilir. İyi bir optimum nokta bulabilmek için birçok farklı başlangıç değerinden algoritmaya doğru gitmek gerekli olabilir. İkinci nokta; öğrenme oranı ve momentum katsayısı kullanıcı tarafından sürecin başında seçilir.

Eğim iniş metodu her bir iterasyondan sonra hata yüzeyinin eğimini ölçer ve iniş eğiminin yönü üzerindeki ağırlıkları değiştirir. Minimuma ulaşıldığında yeni bir eğim ölçülür ve ağırlıklar yeni yön üzerinde değişir. Momentum katsayısı ve öğrenme oranı olarak bilinen iki parametre değişebilmektedir. Öğrenme oranının değişimi bağlantı ağırlıklarındaki değişimdir. Eğer öğrenme oranı çok yüksekse öğrenme algoritması minimumu aşacak, eğer çok düşükse algoritma minimuma çok uzun bir yolda ulaşacaktır. Momentum katsayısı, ortalama eğim yönündeki bağlantılarda meydana gelen değişimleri düzenler. Eğim iniş metodu her geçişten sonraki hata yüzeyinin eğimini ölçmekte eğimin yönü ile bir önceki değişimin yönü arasında bir karşılaştırma yaparak sinir girişlerinin ağırlıklarını düzenlemektedir (Neural Connection Version2.0 1997; akt. Güneri, Apaydın,).

Bir tabakadaki sinir sayısı ağlar tarafından otomatik olarak seçilebilir ya da bağlantılı olarak düzenlenebilir. Birçok durumda sinirlerin sayısını artırmak eğitim verileri üzerindeki çoklu tabaka ağlarının performansını geliştirir. Ancak bu geçerlilik verilerinde gerekli değildir.

Bir problemdeki gizli tabakaların sayısının etkisini değerlendirmek için geçerlilik verilerinin performansına bakılır. Ağ yapısının performansını ölçmek Ortalama Hata Kareleri Toplamı (MSE) ve Ortalama Mutlak Hata (MAE)kullanılmaktadır.

Ağın eğitimi için 10000 iterasyon gerçekleştirilmiştir. Sinir ağları analizi sonucunda, her bir set için ayrı sınıflandırma tabloları elde edilmiştir. Her setten elde edilen doğruluk yüzdeleri farklıdır. Genel doğruluk yüzdesi hesaplanırken üç setten elde edilen sonuçlar birleştirilmektedir.

Eğitim seti için doğru sınıflandırma yüzdesi her bir tahmin olayı için bulunmuştur. Mutlak hata ortalaması ve hata kareler ortalaması bulunmuştur.

Her bir tahmin edilecek uygulama için eğitim seti için sınıflandırma tablosu yapılmış ve test seti için doğru sınıflandırma yüzdeleri bulunmuş, Mutlak hata ortalamaları, hata

kareler ortalamaları bulunmuştur. YSA uygulamasına göre sınıflandırma tablosunu elde etmek için eğitim, geçerlilik ve test setleri birleştirilmiştir. Birleştirme işlemi yapılırken, aynı hücrelerde yer alan atama değerleri toplanmaktadır. Elde edilen veriler tablo halinde ilgili uygulamanın son kısmında verilmiştir.

Tablo 3.20.'de uygulamanın yapıldığı veri seti görülmektedir.

Tablo 3.20. Uygulamanın Yapıldığı Veri Seti

Veri Kümesi No:	Marmara Üniversitesi Eğitim Bil. Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Giriş Yılları	Veri adedi		Toplam Veri Adedi
1	2006-2010 yılları arasında yüksek lisans öğrenimi gören/görmüş	2006	4	39	139
		2007	6		
		2008	5		
		2009	11		
		2010	13		
2	2010-2011 yıllarında lisans eğitiminden mezun olmuş	2008- 2011	48	48	
3	2009 yılında fakülteye girmiş ve lisans öğrenimine devam eden	2009-2012	52	52	

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bulgular bölümünde araştırmanın alt problemleri esas alınanarak elde edilen sonuçlar üç bölümde incelenecektir.

İlk olarak kullanılan veri kümesinin özelliklerinin anlaşılabilmesi için SPSS 17.0 programı yardımıyla elde edilen LRA sonuçları incelenecek, ikinci olarak MATLAB ve Neural Solution yardımı ile oluşturulan tahmin modeli ve YSA modelinin öngörü netlikleri sunulacaktır. Üçüncü bölümde lisansüstü eğitime yönelik öğrenci tutumları esas alınarak çeşitli bileşenler yardımıyla yapılan korelasyon analizleri yorumlanacaktır. Son olarak YSA ve LRA ile yapılan öğrenci başarılarının karşılaştırıldığı açıklamalı tablo kısmına yer verilecektir.

4.1. LRA Verilerinin Raporlaştırılması

Bu bölümde LRA sonucunda elde edilen çıktıların (output) toplulaştırılması ve yorumlanmasına ilişkin bilgiler verilmektedir.

Tablo 4.1'de öncelikle başlangıç bloğu (Blok0)ya da başlangıç modeli için iterasyon öyküsü sunulmaktadır.

Tablo 4.1. Başlangıç Modeli İterasyon (Yineleme) Öyküsü

Yineleme		[-2 Log Olabilirlik (-2LL)]	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	119,675	-0,207
	2	119,675	-0,208

Tablo 4.1 incelendiğinde modelin -2LL değerinin 119,675 ile başladığı görülmektedir. Mükemmel uyuma karşılık gelen -2LL değerinin sıfır(0) olduğu hatırlandığında, bu değer oldukça yüksektir.

Tablo 4.2'de LRA sonucunda elde edilen ilk sınıflandırma durumu sunulmaktadır.

Tablo 4.2. LRA Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu

Gerçek /Gözlenen Durum			Kestirilen Durum		
			CIKTI		
			Basarisiz	Basarili	Doğru Sınıflandırma Yüzdesi
Adım 0	CIKTI	Basarisiz	48	0	100,0
		Basarili	39	0	0,0
Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi					55,2

Tablo 4.2 incelendiğinde, bu çalışmada elde edilen yordayıcı değişkenler açısından durum değerlendirildiğinde; ilk sınıflandırma sonuçları doğrultusunda araştırma grubunda yer alan tüm öğrencilerin başarısız grubunda sınıflandırıldığı ve doğru sınıflandırma yüzdesinin %55,2 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3'de başlanğıç modelinde /eşitlikte yer alan değişkenler sunulmaktadır.

Tablo 4.3. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Alan Değişkenler

		β	Standart Hata	Wald	sd	P	Exp(β)
Adım 0	Sabit	-0,208	0,216	0,928	1,000	0,335	0,813

Tablo 4.3'de görüldüğü üzere burada başlangıç modelini (baseline model/ constant-only model) oluşturan sabit terim, sabit terime ilişkin standart hata, değişkenin anlamlılığını test eden Wald istatistiği, Wald istatistiğinin serbestlik derecesi ve anlamlılık düzeyi ile Exp(β), yani üstel regresyon katsayısı (Exponentiated logistic coefficients) yer almaktadır. Üstel lojistik regresyon katsayısı odds oranını temsil etmektedir.

Tablo 4.4'de başlangıç modelinde /eşitlikte yer almayan değişkenler sunulmaktadır.

Tablo 4.4. Başlangıç Modelinde / Eşitlikte Yer Almayan Değişkenler

			Skor	sd	P
Adım	Değişkenler	GenelMatematik	19,625	1	0,000
0		SoyutMatematik	17,254	1	0,000
		Analiz1	18,324	1	0,000
		Analiz2	21,467	1	0,000
		Geometri	12,543	1	0,000
		LineerCebir1	0,056	1	0,813
		Analiz3	18,028	1	0,000
		ÖzelÖgrYont2	36,320	1	0,000
		ElementerSayiKur	29,910	1	0,000
		CebireGiris	33,781	1	0,000
		ProblemCozme	5,821	1	0,016
Hata Ki-kare İstatistiği ($X^2_{\beta 0}$)			53,974	11	0,000

Tablo 4.4'de sunulan başlangıç modelinde/ eşitlikte yer almayan değişkenler araştırmanın yordayıcı değişkenleridir. Çünkü daha öncede değinildiği gibi başlangıç modeli sadece sabit terimin yer aldığı modeldir. İlk ki-kare değeri olarak adlandırılan bu değerin anlamlı olduğu görülmektedir.($X^2_{\beta 0}$ =53,974, p≤05). Bu değerin anlamlı olması, modelde yer almayan yordayıcı değişkenlere ilişkin katsayıların, sıfırdan (0) anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, bu değişkenlerden bir ya da daha fazlasının modele eklenmesinin, modelin yordama gücünü arttıracağı görülmektedir.

Burada "Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz1, Analiz2, Geometri, Analiz3, Özel Öğretim Yöntemleri2, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme" değişkenlerine ilişkin skor/puan istatistiğin anlamlı olması (p<.05), bu yordayıcı değişkenlerin modele katkı sağlayacağı anlamına gelirken, sadece Lineer Cebir1 değişkenine ilişkin skor/puan istatistiğin anlamlı olmaması (p>.05), bu yordayıcı değişkenin modele katkı sağlamayacağı anlamına gelmektedir.

Tablo 4.5'de. yordayıcı değişkenlerin modele girdiği durum için iterasyon öyküsü sunulmaktadır.

Tablo 4.5. Yordayıcı Değişkenlerin Modele Girdiği Durum için Yineleme Öyküsü

Yineleme		-2 Log likelihood	Katsayılar											
			Sabit	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz1	Analiz2	Geometri	Lineer Cebir1	Analiz3	ÖzelÖgr Yont2	Elementer SayiKur	Cebire Giris	Problem Cozme
Adım	1	58,348	-8,401	0,016	0,018	0,016	0,003	-0,013	-0,026	0,001	0,051	0,037	0,040	-0,022
1	2	46,983	-14,099	0,036	0,040	0,027	0,003	-0,017	-0,043	-0,007	0,078	0,065	0,062	-0,033
	3	43,404	-19,202	0,056	0,063	0,046	0,001	-0,020	-0,061	-0,019	0,097	0,092	0,077	-0,041
	4	42,645	-22,705	0,070	0,077	0,065	0,002	-0,023	-0,074	-0,027	0,110	0,111	0,086	-0,044
	5	42,585	-24,049	0,074	0,081	0,074	0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,115	0,118	0,089	-0,044
	6	42,584	-24,195	0,075	0,082	0,075	0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044
	7	42,584	-24,196	0,075	0,082	0,075	0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044
	8	42,584	-24,196	0,075	0,082	0,075	0,004	-0,024	-0,079	-0,031	0,116	0,119	0,089	-0,044

Tablo 4.5 incelendiğinde, başlangıçta yer alan iterasyon öyküsü, sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli içinken, bu tablodaki iterasyon öyküsü, amaçlanan model içindir. Başlangıçta 119,675 olan -2LL değerinin 42,584'e kadar düştüğü görülmektedir. Sdece sabit terimin yer aldığı temel modele yordayıcı değişken/ler girdiğinde -2LL farkı 77,091'dir (119,675-42,584) Bu durumda modelin uyumunda meydana gelen değişme anlamlıdır.

Tablo 4.6'da model katsayısına ilişkin omnibus testi sunulmaktadır.

Tablo 4.6. Model Katsayısına İlişkin Omnibus Testi

		Ki-kare	sd	P
Adım 1	Adım	77,091	11	0,000
	Blok	77,091	11	0,000
	Model	77,091	11	0,000

Tablo 4.6 incelendiğinde, model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olması, yodanan değişken ile yordayıcı değişkenler kombinasyonu arasında ilişkinin varlığını göstermektedir. Model ki-kare istatistiğinin anlamlı olması "sadece sabit terimin yer

aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişken/lerin analize girmesiyle oluşan amaçlanan model arasında fark yoktur.” Şeklindeki null hipotezinin ($_{H0)}$ reddedilmesi ve yordayıcı değişken/lerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklenmesi demektir.

Tablo 4.7’de amaçlanan modelin özeti sunulmaktadır.

Tablo 4.7. Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 Log likelihood	Cox & Snell R^2	Nagelkerke R^2
1	42,584	0,588	0,786

Cox&Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 değeri incelendiğinde yordayıcı değişkenler analize girdiğinde, başarı yordanan değişkenindeki varyansın %58.80’ini açıklamaktadır. Nagelkerke R^2 değeri ise %78.60’dır. Daha öncede değinildiği gibi Nagelkerke R^2 değeri Cox&Snell R^2 değerinden yüksektir.

Tablo 4.8’de LRA modeli sonucu elde edilen sınıflandırma tablosu sunulmaktadır.

Tablo 4.8. LRA Modeli Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

			Kestirilen Durum		
			CIKTI		
Gerçek / Gözlenen Durum			Basarisiz	Basarili	Doğru Sınıflandırma Yüzdesi
Adım 1	CIKTI	Basarisiz	45	3	93,8
		Basarili	4	35	89,7
Toplam Doğru Sınıflandırma yüzdesi					92,0

Tablo 4.8’deki değerlendirmelere geçmeden önce Tablo4.2’de sunulmuş olan ilk sınıflandırma sonuçları hatırlanacak olursa Başarısız 48, Başarılı 39 kişi olmak üzere (gözlenen durum), doğru sınıflandırma oranı %55,2 olarak bulunmuştu. LRA sonucunda elde edilen sınıflandırma sonucu incelendiğinde ise, yordayıcı değişken/lere göre yapılan sınıflandırmayla başarısız olan 48 öğrenciden 45’i doğru 3’ü yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %93,8 ‘dir. Başarılı olan 39 öğrenciden 35’i doğru, 4’ü ise yanlış sınıflandırılmış olup, doğru sınıflandırılma oranı %89,7 dir. Amaçlanan modele ilişkin toplam doğru sınıflandırma oranı ise %92 dir.

Tablo 4.9’da LRA modeli sonucu elde edilen sınıflandırma tablosu sunulmaktadır.

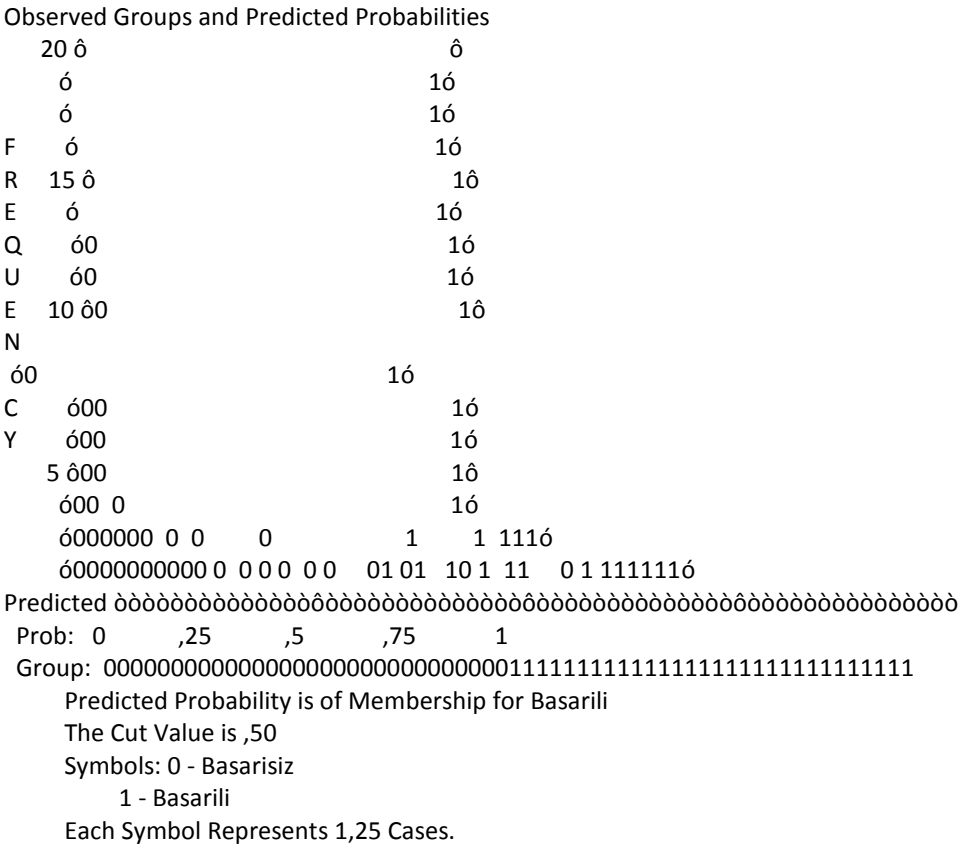
Tablo 4.9. Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

		β	Standart Hata	Wald	sd	P	Exp(β)
Adım 1[a]	GenelMatematik	0,075	0,058	1,645	1,000	0,200	1,078
	SoyutMatematik	0,082	0,053	2,369	1,000	0,124	1,085
	Analiz1	0,075	0,059	1,609	1,000	0,205	1,078
	Analiz2	-0,004	0,045	0,009	1,000	0,924	0,996
	Geometri	-0,024	0,052	0,209	1,000	0,648	0,977
	LineerCebir1	-0,079	0,044	3,217	1,000	0,073	0,924
	Analiz3	-0,031	0,043	0,528	1,000	0,467	0,970
	ÖzelÖgrYont2	0,116	0,046	6,306	1,000	0,012	1,123
	ElementerSayiKur	0,119	0,052	5,325	1,000	0,021	1,126
	CebireGiris	0,089	0,043	4,233	1,000	0,040	1,093
	ProblemCozme	-0,044	0,070	0,393	1,000	0,531	0,957
	Sabit	-24,196	7,358	10,813	1,000	0,001	0,000

Tablo 4.9 incelendiğinde Elementer sayı kuramı yordayıcı değişkenindeki bir (1) birimlik artışın, başarılı odds'unda %12.6'lık [(1-1.126).100] artışa yol açtığı görülmektedir; çünkü bir (1) olarak kodlanan kategori başarılı olma kategorisidir. LineerCebir1 yordayıcı değişkenindeki bir (1) birimlik artışın ise başarılı olma odds'undaki %9.24 'lük [(1-0.924).100] artışa yol açtığı görülmektedir.

Modelin başarılı olup olmadığını genel olarak değerlendiren grafik verilmektedir.

Grafik 4.1 başarı ile ilgili verilerin tahmin edilen ihtimalleri ile ilgili histogramdır.0 ve 1 sembolleri kişilerin başarılı olma ya da olmama durumlarını temsil etmektedir. Eğer iki grubu başarılı bir şekilde ayıran bir model ise olayın meydana gelmesi seçeneklerin 0,5'in sağında yer alması gerekir. Olayın meydana gelmediği kişilerise 0,5 'in solunda yer alır. Kişiler ne kadar kendi taraflarının uç kısmında toplanırsa o kadar iyi olur. Tahmin edilen ihtimallerin histogramını değerlendirmek suretiyle, kişilerin gruplara ayrılması bakımından farklı unsurların alınmasının gerekip gerekmediğine karar verilir. Mesela yanlış sınıflandırılan kişilerin çoğunluğu 0.5 bölgesi civarındaysa, bu bölgedeki değerlerle durumlar için karar verilemeyeceği düşünülmelidir (Akgül, Çevik, 2003; s:401).



Grafik 4.1. Modelin Uyum İyiliğini Gösteren Grafik

Bizim modelimize ilişkin olarak yanlış sınıflandırılan kişilerin 0,75 civarında yer alması, ayrıca başarılı ve başarısız kişilerin uçlarda toplanması modelimizin başarılı olduğunu ve tahmin başarısındaki %92 lik yüzdeyi doğrular niteliktedir.

4.2. YSA Bulgularının Raporlaştırılması

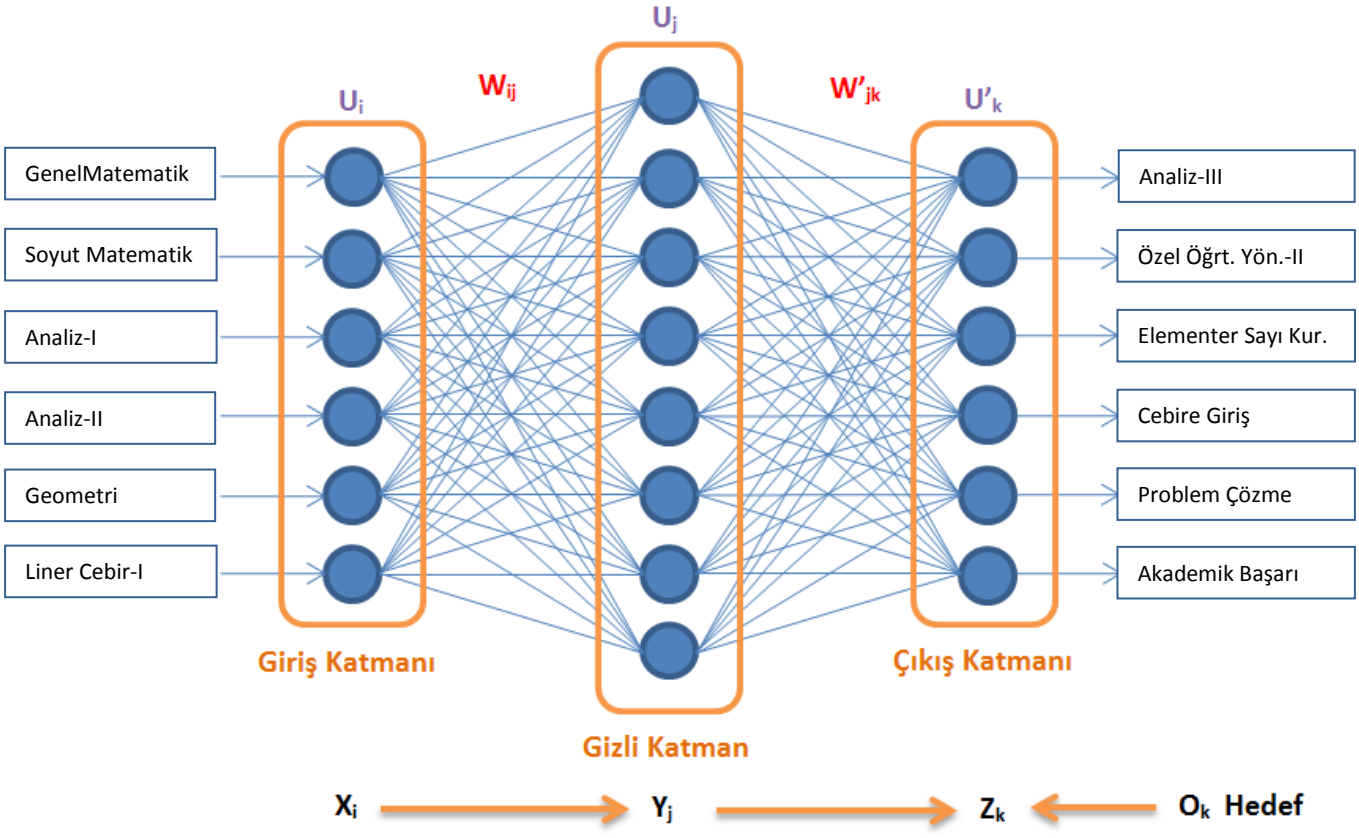
YSA bulguları farklı öğrenci guruplarına yönelik yapıldığından 8 başlık altında raporlaştırılacaktır.

Önceki bölümlerde de ayrıntılı bir şekilde anlatılan GYYSA ile yapılan tahminler için oluşturulan veri kümesi; eğitim, doğrulama ve test olmak üzere üç kısma ayrılmıştır. Her bir analizde Eğitim kümesi, doğrulama kümesi ve test kümesi ayrı ayrı belirlenmiştir.

Analizlerde MAE, MSE, NMSE olmak üzere üç performans ölçütü kullanılmıştır. MAE, NMSE ölçütleri tahmin için kullanılacak en iyi ağ yapısını belirlemek için kullanılacaktır.

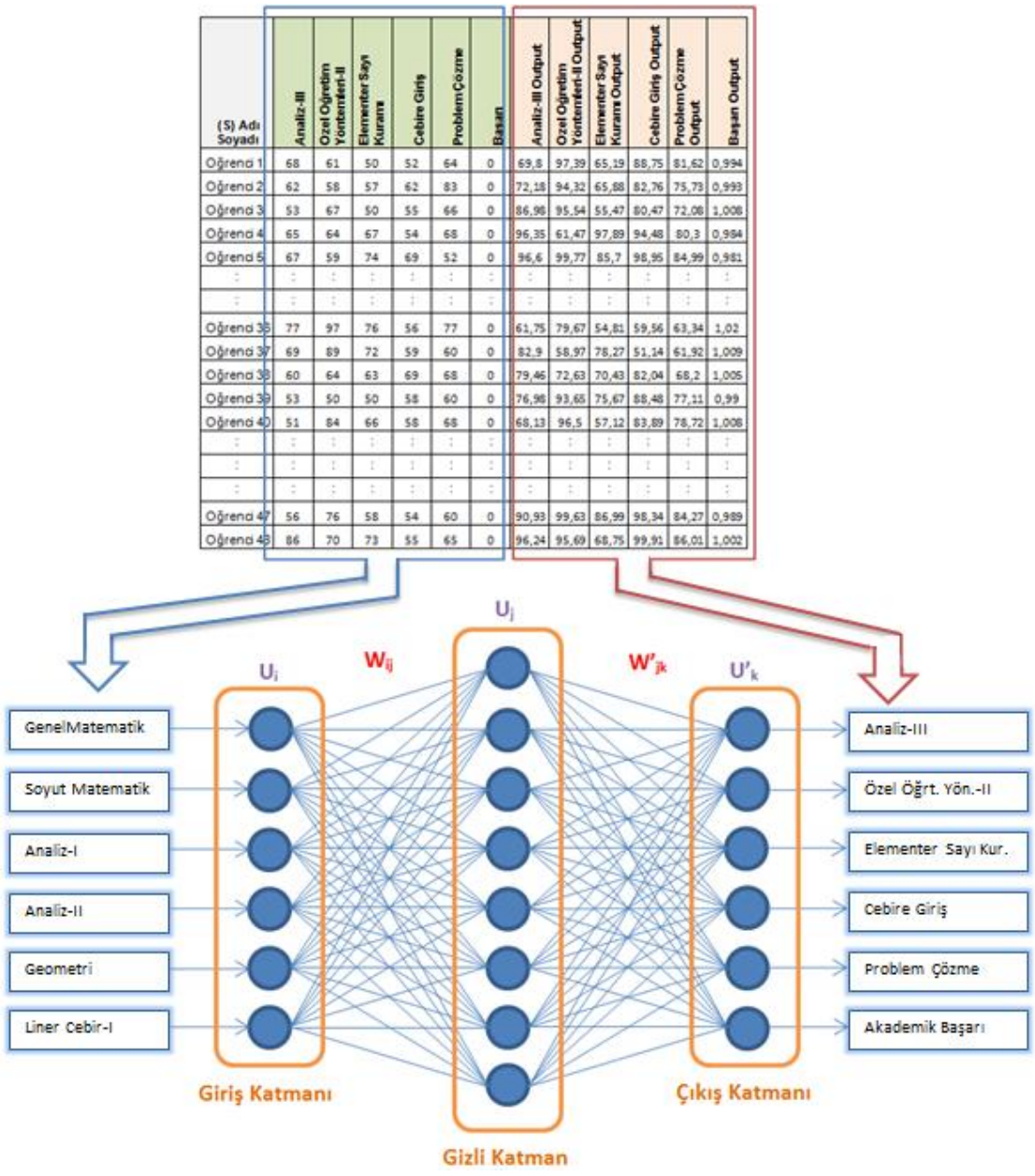
4.2.1. Neural Solution ve MATLAB Programı kullanılarak yapılan YSA Analizleri

Neural Solution ve MATLAB programı kullanılarak yapılan YSA analizleri için GYYSA kurulan modele ait temel ağ yapısı şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 6 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

Neural Solution ve MATLAB programı kullanılırken giriş ve çıkış verileri Microsoft Excel programı ile düzenlenerek ilgili analize uygun hale getirirlmektedir. Giriş katmanına ait veriler giriş olarak tanımlanmakta, çıkış katmanına ait veriler ise çıkış olarak tanımlanmaktadır. Uygun hale getirilmiş olan veriler programın yapısına göre verilir. Hem giriş hem de çıkış verileri uygulandığı için ağ yapısını eğitebiliriz, bu eğitim sonucunda, eğitilmiş ağa sadece giriş verileri bulunan öğrencilerin çıkış verilerini tahmin ettirebiliriz. Şekil 4.2'de çalışmada kullanılan temel ağ örüntüsü ve veri girişi bulunmaktadır.

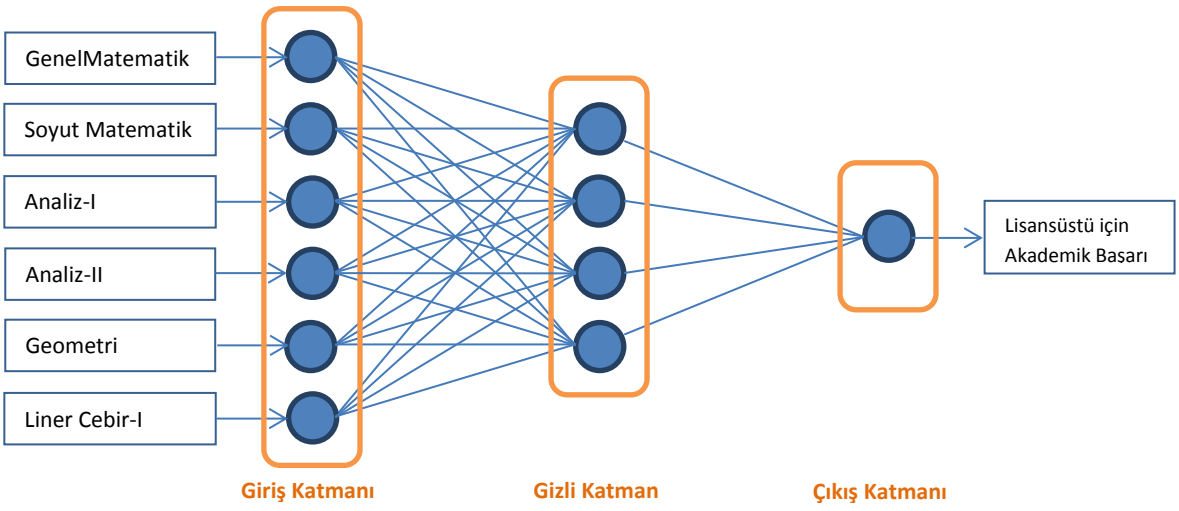


Şekil 4.2. Çalışmada Kullanılan Temel Ağ Örüntüsü ve Veri Girişi

4.2.1.1. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahmini

Bu bölümde lisansüstü akademik başarı tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Lisansüstü eğitim proğramında eğitim görmüş veya halen eğitim gören öğrencilere ait bu veriler ile eğitimini yaptığımız YSA yapısı çalışmamızın bel kemiğini oluşturmaktadır, çünkü YSA'nın ileriye dönük tahminler yapabilmesi için ağın eğitilmesi ve eğitilen ağ yapısı sayesinde öngörü netliklerinin oluşması bu veriler sayesinde mümkün olmaktadır.

63 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle lisansüstü akademik başarı tahmini yapılmıştır. Şekil 4.3'de çalışmada kullanılan 6 giriş,1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir. Şeklin ardından verilen bilgiler YSA'da girişkatmanı, çıkış katmanı, örnek sayısı, gizli katmandaki işlem eleman sayısı ile birlikte GYYSA modelinin transfer fonksiyonu, öğrenme kuralı ve bizim sisteme öğrenme adımı, momentumu, maksimum öğrenme sayısı ve benken hata değerine ulaşmak için belirlediğimiz eşik değeri bulunmaktadır.



Şekil 4.3. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

Yapay sinir ağı giriş katmanı sayısı (PEs):6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

***Neural network Çıkış katmanı sayısı (Output PEs)*:**1 (Bir)

Başarı

***Örnek sayısı*:** 63

***Gizli Katman Sayısı*:** 1

***Gizli Katmandaki işlem eleman sayısı*:**4

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:**0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı* :**10000

***Beklenen Hata Değerine ulaşmak için Eşik Değeri* :**0.001

Karesel Hata (MSE-Means Square Error) değeri, eşik değerine ulaşılıncaya kadar öğrenme devam etmektedir. Bunu yaparken minimum fonksiyonu kullanılmaktadır. Beklenen hata değerine ulaşınca öğrenme sayısı 10000'e ulaşmadan durdurulur.

63 verinin 24'ü test verisiolarak kullanılmıştır.

Eğitim kümesindeki veriler ile ağ eğitilmiş, test kümesindeki veriler ile de ağın ürettiği sonuçların genelleştirilebilmesinin mümkünlüğü ölçülmüştür.

Test verileri için, veri tablomuzdaki oniki adet veri Başarılı '1', oniki adet veri ise Başarısız '0' Seçildi. Test veri toplam sayısı 24'tür.

Ağın eğitimi 10000 epoch (iterasyon) boyunca sürecek ve sonra bitecektir. Ancak 10000 iterasyondan önce doğrulama kümesi için MSE kümesinde artış olursa eğitim o noktada durdurulur. Ağırlık düzenleme işlemi eğitim kümesindeki bütün örnekler ağa gösterildikten sonra gerçekleşir.

Tablo 4.10'da görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

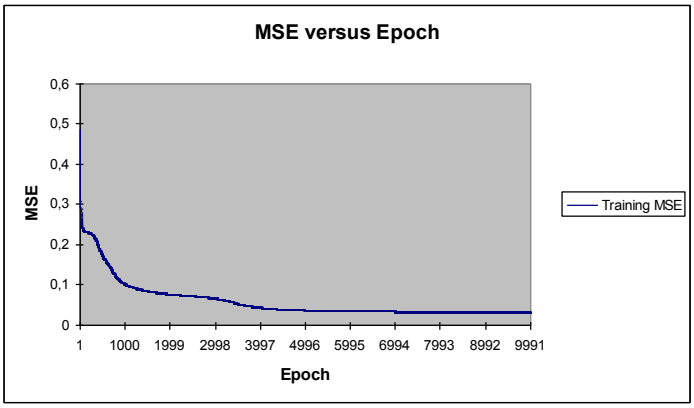
2. test verileri için, veri tablomuzdaki yukarıda analizi yapılan 24 öğrenci dışında kalan diğer öğrencilerin başarı tahminleri yaptırılmıştır. Test veri toplam sayısı 63'tür.

Tablo 4.10. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 24 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,032285329
Final MSE	0,032285329

Çıktı/Beklenen	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
Başarı(0)	7	3
Başarı(1)	5	9

Performas	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
MSE	0,371212906	0,222821237
NMSE	#YOK	#YOK
MAE	0,41412889	0,298216103
Min Abs Error	0,024330907	0,055555529
Max Abs Error	1,055551125	1,052034899
r	#YOK	#YOK
Doğruluk yüzdesi	58,33333333	75



Grafik 4.2. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 24 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı Grafiği

Tablo 4.11. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve Bunlara Ait Tablolar

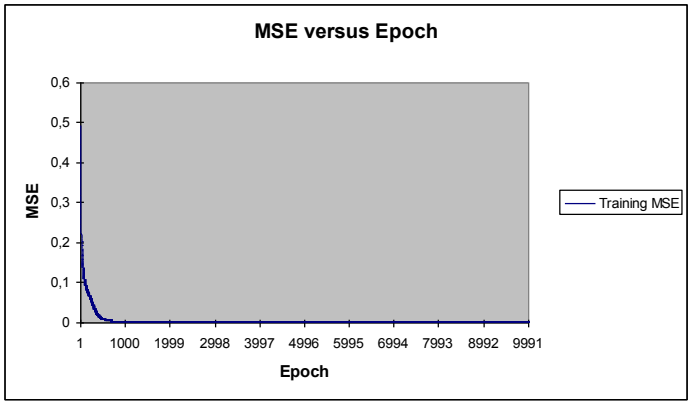
En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,002036289
Final MSE	0,002036289

Bu grafikte tabloda eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri ve grafiksel bir gösterim mevcuttur.

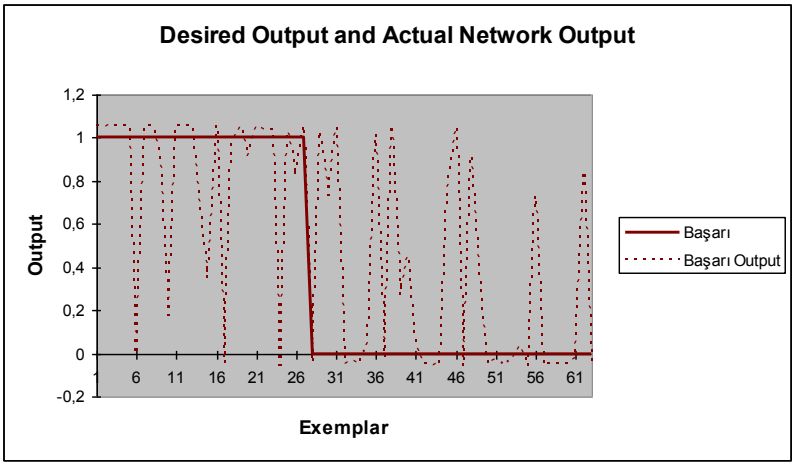
Ağın performansını gösteren tablolar ise aşağıda görülmektedir.

Çıktı/Beklenen	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
Başarı(0)	26	5
Başarı(1)	10	22

Performans	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
MSE	0,251091962	0,169161828
NMSE	#YOK	#YOK
MAE	0,312430811	0,229217511
Min Abs Error	0,016949611	0,015437867
Max Abs Error	1,054666754	1,055383799
r	#YOK	#YOK
Doğruluk yüzdesi	72,22222222	81,48148148



Grafik 4.3. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı Grafiği



Grafik 4.4. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Lisans Dersleri ile Seçilen 63 Öğrencinin Başarısının Tahmini Başarı Giriş ve Çıkış Değerlerinin Grafiği

Performance	*Başarı*
MSE	0,215979048
NMSE	0,881914444
MAE	0,276767968
Min Abs Error	0,015437867
Max Abs Error	1,055383799
r	0,572246735

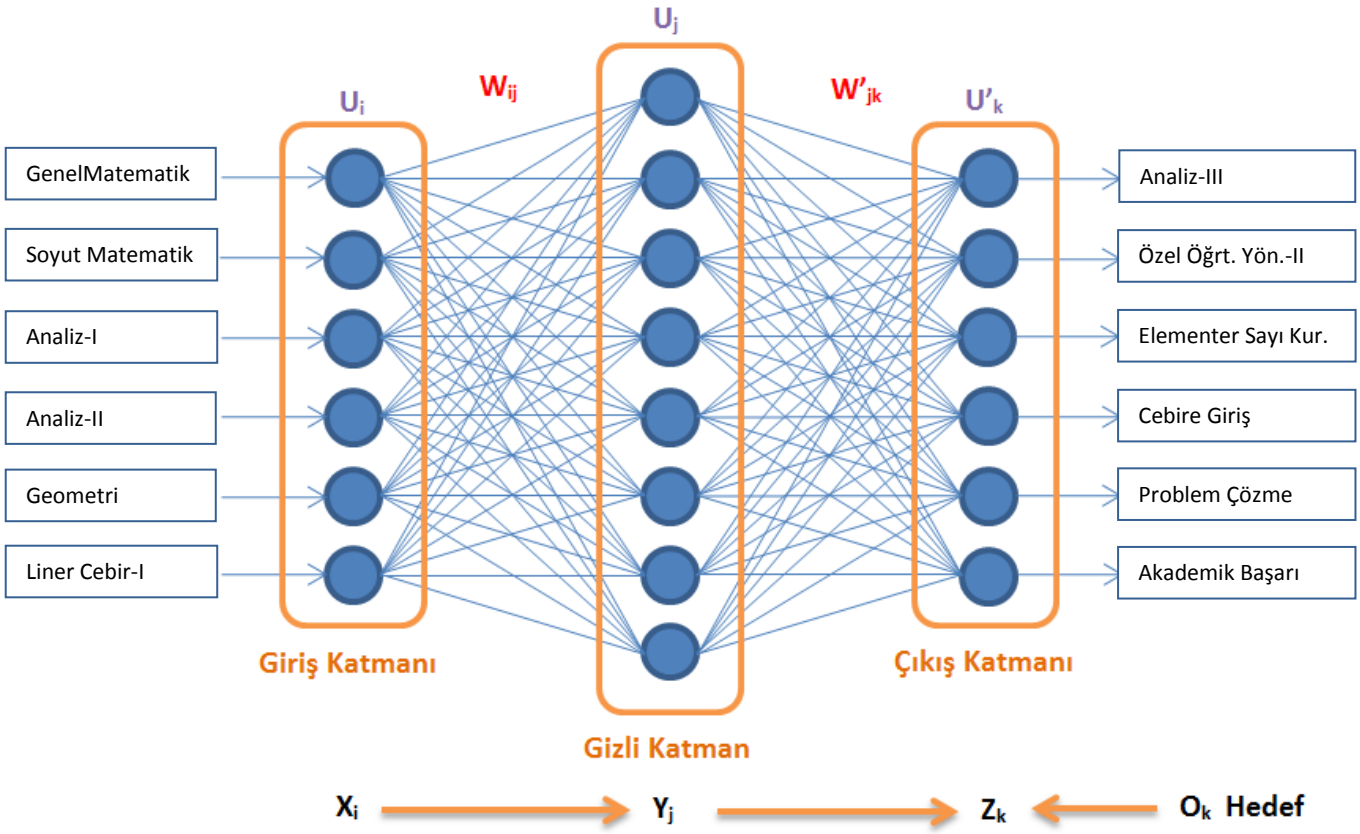
Görüldüğü gibi ilk eğitim işleminde 24 veri alınırken tahmin başarı oranı %75 iken eğitim işleminde 63 veri kullanıldığında tahmin başarı oranı % 81,48 olmuştur. 87 veri kullanıldığında tahmin başarı oranı %88,235 olmuştur. Eğitim işleminde kullanılan verilerin sayılarının artması tahmin başarı oranını arttırmıştır.

4.2.1.2. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini

Bu bölümde 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin 3. ve 4. sınıf derslerinin tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Lisans eğitim proğramında eğitim görmüş öğrencilere ait bu veriler ile giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek mezuniyet dersleri olarak seçilen analiz-III, özel öğretim yöntemleri-II, elementer sayı kuramı, cebire giriş, problem çözme derslerindeki başarılarının yanında, başarı nöronu olarak seçilen düğümde lisansüstü eğitim başarıları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle lisansüstü akademik başarı tahmini ve son yıllardaki derslerin başarı tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.4'de çalışmada kullanılan 6 giriş, 6 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir. Şeklin ardından verilen bilgiler YSA'da girişkatmanı, çıkış katmanı, örnek sayısı, gizli katmandaki işlem eleman sayısı ile birlikte GYYSA modelinin transfer fonksiyonu, öğrenme kuralı ve bizim sisteme öğrenme adımı, momentumu, maksimum öğrenme sayısı ve benken hata değerine ulaşmak için belirlediğimiz eşik değeri bulunmaktadır.



Şekil 4.4. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 6 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

4.2.1.2.1. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini, Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 6 Olan Ağ Yapısı

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs):6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

***Neural Network Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs)*:** 6 (Altı)

Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme, Başarı

***Örnek Sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:** 1

***Gizli Katmandaki İşlem Eleman Sayısı*:**4

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

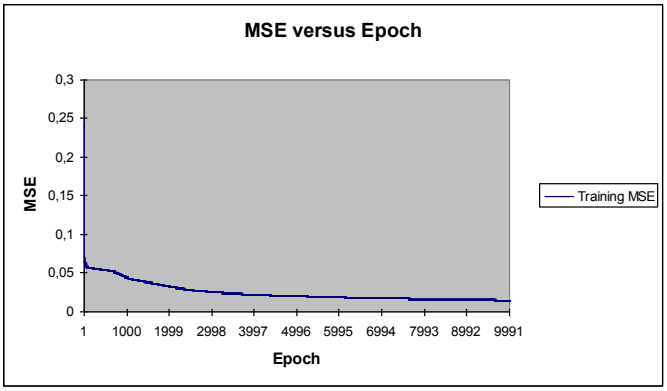
***Maksimum Öğretme Sayısı*:** 10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Neural solution programı ile yapılan tahminlerin öğrenci bazında yer aldığı tablo Ek.5'de bulunmaktadır.

Tablo 4.12. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,014881717
Final MSE	0,014881717



Grafik 4.5. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği

Bu grafikte tabloda eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri ve grafiksel bir gösterim mevcuttur.

Ağın hesapladığı doğruluk yüzdesi %66 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın bu kısmında YSA ile tahmin yapılırken Neural solution programının yanında MATLAB programı ile de tahmin yinelenmiş ve iki programın tahmin başarısı kıyaslanmıştır.

Daha önceki bölümde veri kümesi, eğitim ve test kümeleri olmak üzere iki ye ayrılmıştı. Burada veri kümesi, eğitim-doğrulama–test olmak üzere üç kısma ayrılacaktır. Eğitim kümesindeki verilerle ağın eğitimi gerçekleşirken, doğrulama kümesinde oluşan hataya göre eğitime devam edilip edilmeyeceği kararı verilecektir. Doğrulama kümesinde hata artmaya başladığında eğitim i,şlemi durdurulacaktır. En son olarak, test kümesi ile de eğitilmiş ağın performansının iyi olup olmadığı araştırılacaktır.

4.2.1.2.2. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin MATLAB Programı ile Tahmini Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 6 Olan Ağ Yapısı

Neural solution uygulanan aynı örneklem grubuna MATLAB programı ile yapılan tahminler için aşağıda belirtilen öğrenme kuralı ve eşik değeri uygulanmıştır.

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs):6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

***Neural Network Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs)*:** 6 (Altı)

Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme, Başarı

***Örnek Sayısı*:** 47

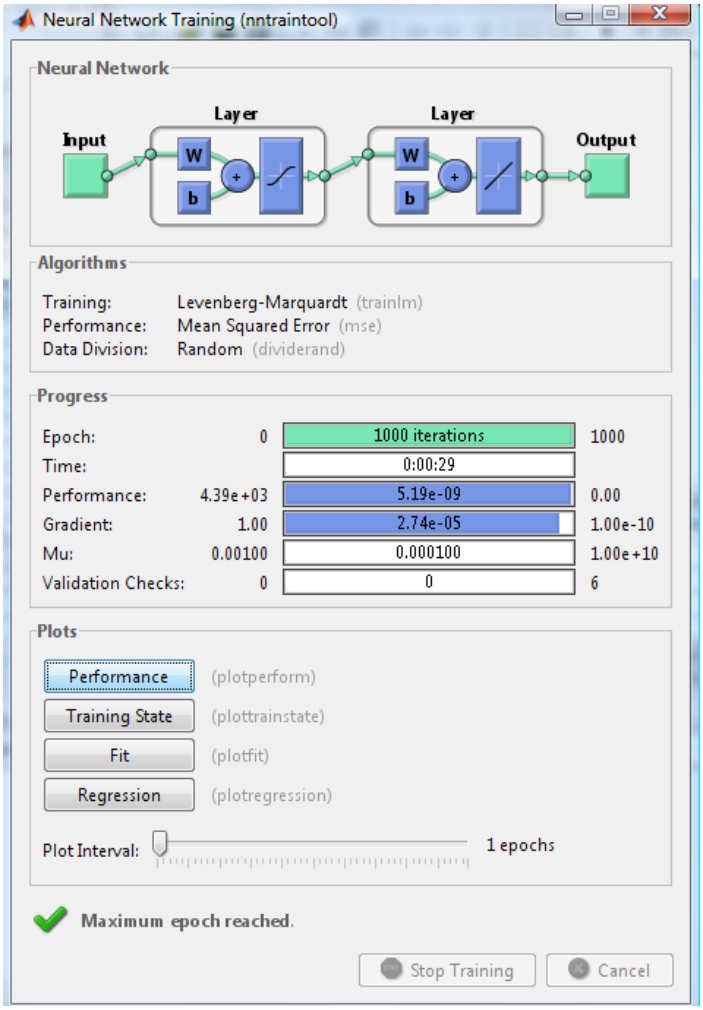
***Gizli Katman Sayısı*:** 2

***Öğrenme Kuralı*:** Levenberg-Marquardt

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri* :** 0.001

Test verileri için, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı.

MATLAB programı ile yapılan tahminler için Levenberg-Marquardt öğrenme algoritması kullanılmıştır. Optimizasyon algoritmalarından hangisinin daha iyi sonuç vereceği hususunda kesin bir şey söylenemez. Çalışılan problemin veri yapısına göre optimizasyon algoritmalarının performansı değişebilir. Ancak literatürde mevcut bazı çalışmalar bazı genellemeler sunmaktadır. Demuth ve Beale(2000) fonksiyon yaklaşımı ve örüntü tanıma problemleri için Levenberg-Marquardt algoritmasının en hızlı algoritma olduğunu bulmuşlardır. Levenberg-Marquardt diğer algoritmalara göre daha az MSE elde edilmesini sağlamaktadır. Ancak ağ yapısı büyüdükçe algoritmanın başarısı azalmaktadır. Şekil 4.5.'de MATLAB programı ile yapılan başarı tahmininde kurulan ağa ait değerler bulunmaktadır.

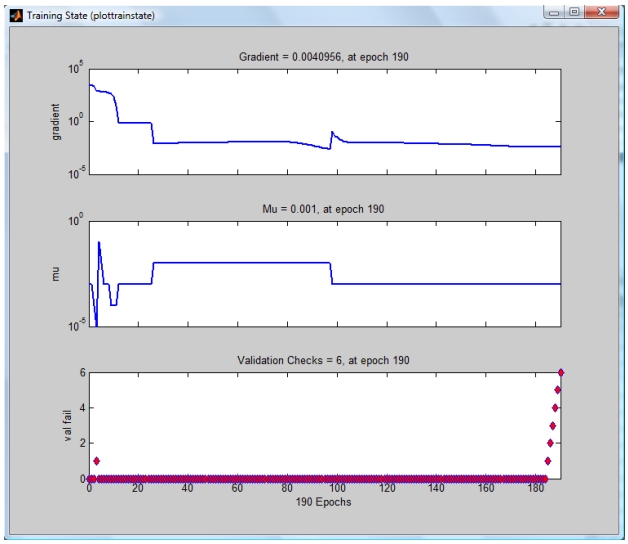


Şekil 4.5. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahmininde Kurulan Ağa Ait Değerler

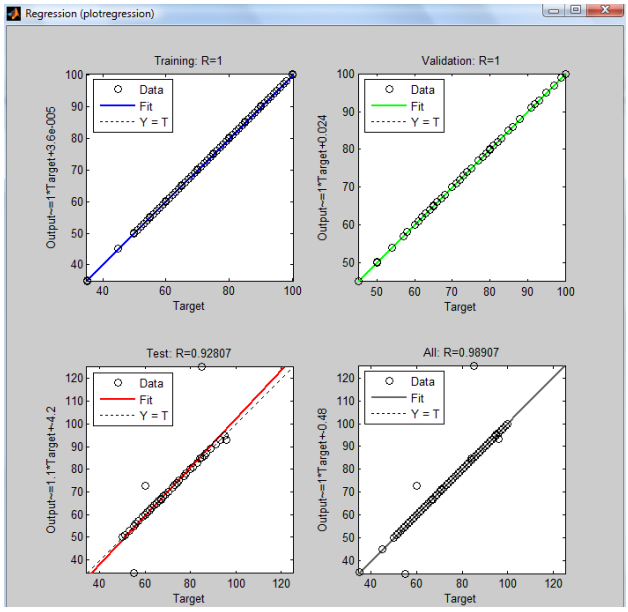
Ağın kurulum işleminin tanıtıldığı bu grafikte eğitim aşamasındaki ağın ürettiği çıktılar ve ağın ürettiği çıktı ile istenen çıktı arasındaki hataları belirleyecek değişkenler belirtilmektedir.

Şekilden de anlaşıldığı üzere R=0.98907 bulunmuştur. Tahmin edilen değerlerde %98'lik başarı tespit edilmiştir.

MATLAB programı ile yapılan tahminlerin öğrenci bazında yer aldığı MATLAB programında kullanılan giriş ve çıkış verileri Ek 6'da bulunmaktadır.



Şekil 4.6. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Eğitim Durumu



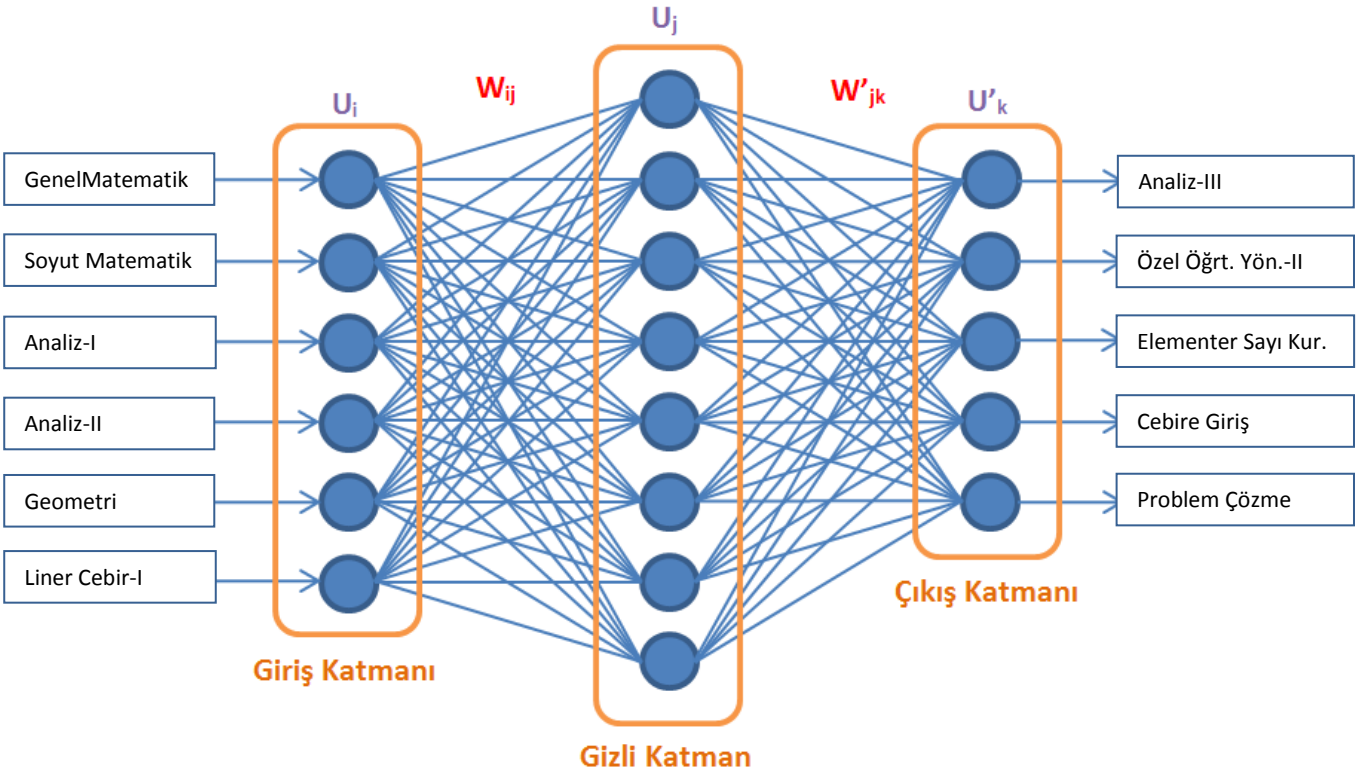
Grafik 4.6. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Regresyon Grafiği

4.2.1.2.3. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 5 Olan Ağ Yapısı

Bu bölümde 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin 3. ve 4. sınıf derslerinin tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Lisans eğitim proğramında eğitim görmüş öğrencilere ait bu veriler ile giriş değerleri olarak seçilen Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I dreslerini seçerek mezuniyet dersleri olarak seçilen Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, problem çözme derslerindeki başarıları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle, son yıllardaki derslerin başarı tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.7'de çalışmada kullanılan 6 giriş, 5 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.7. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 5 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs):6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

***Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs)*:** 5(Beş)

Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme,

***Örnek Sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:** 1

***Öğrenme Kuralı*:** Levenberg-Marquardt

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

TEST verileri için: 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı

Tablo 4.13. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

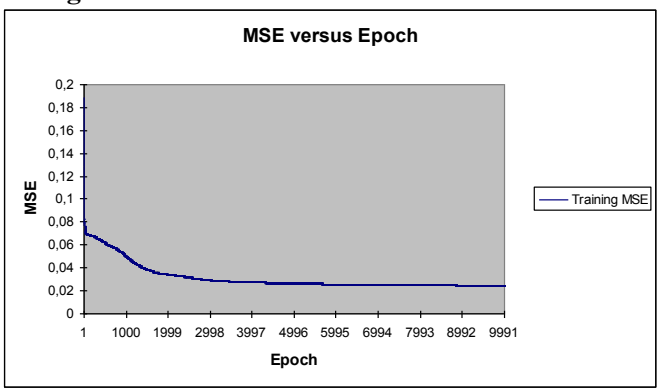
Eğitim 1

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,024716086
Final MSE	0,024716086

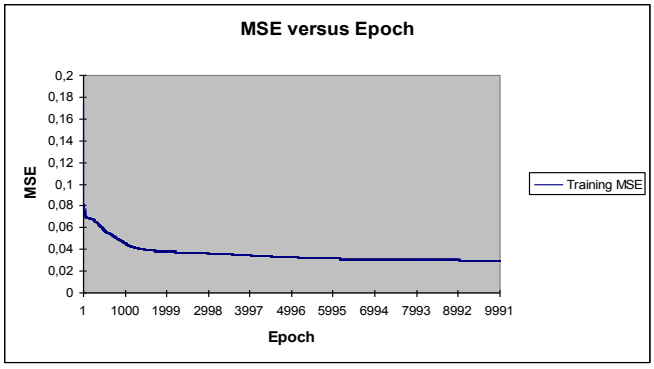
Eğitim 2

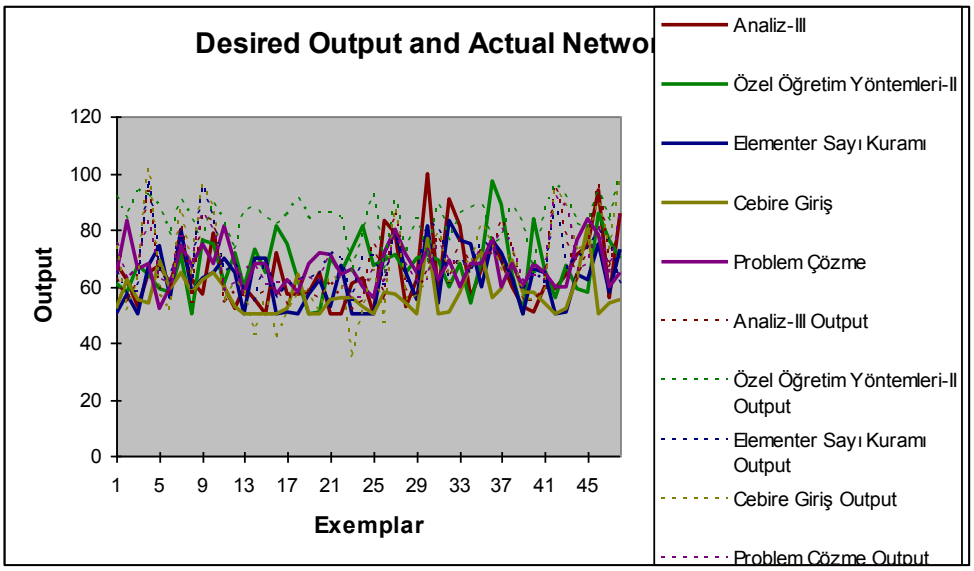
En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,029941539
Final MSE	0,029941539

Eğitim 1



Eğitim 2





Grafik 4.7. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve 3.4. Sınıf Derslerinin Tahmin Edilen Çıkış Değerleri ve 1.Eğitim 2. Eğitim Hata/ Öğrenme Sayısı Grafikleri

Neural solution programı ile yapılan tahminlerin öğrenci bazında yer aldığı tablo Ek.7'de bulunmaktadır.

Ağın hesapladığı doğruluk yüzdesi %88,235 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın bu kısmında YSA ile tahmin yapılırken Neural Solution programının yanında MATLAB programı ile de tahmin yinelenmiş ve iki programın tahmin başarısı kıyaslanmıştır.

2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini MATLAB Programı İle Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 5 Olan Ağ Yapısı

Yapay sinir ağı giriş katmanı sayısı (PEs):6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

***Neural network Çıkış katmanı sayısı (Output PEs)*:** 5(Beş)

Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme,

***Örnek sayısı*:** 87

***Gizli Katman Sayısı*:** 2

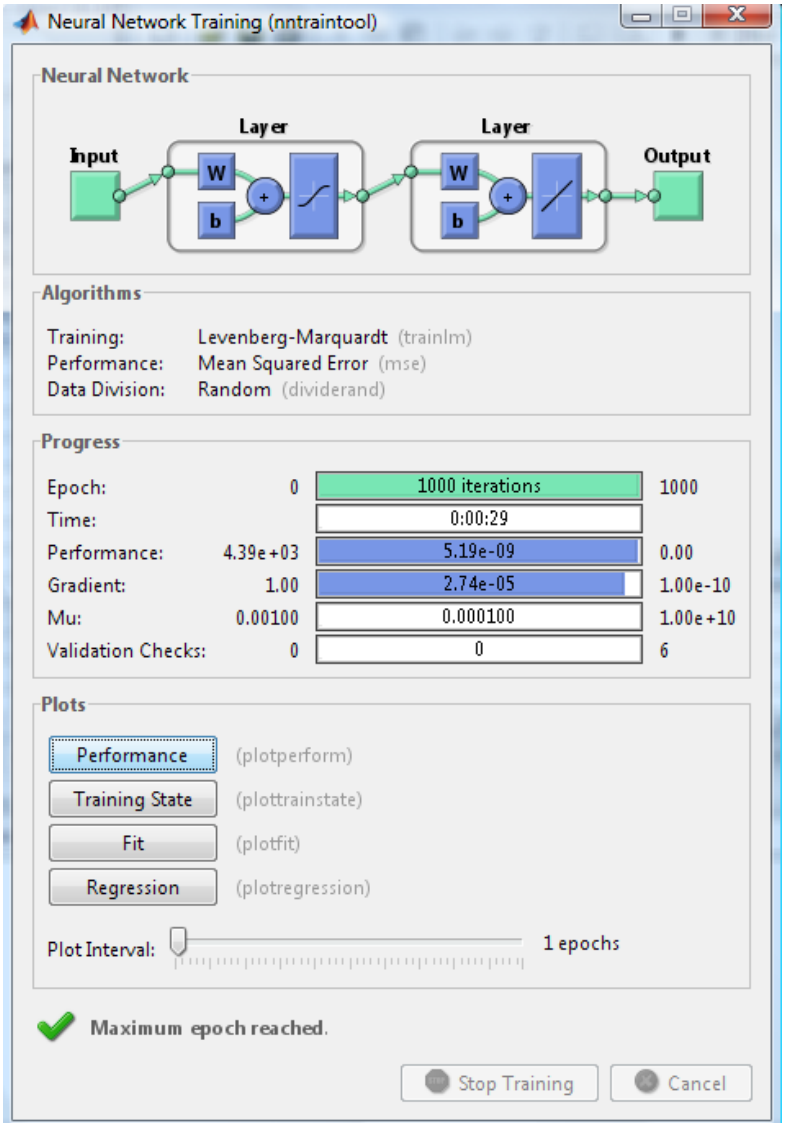
***Öğrenme Kuralı*:** Levenberg-Marquardt

***Beklenen Hata Değerine ulaşmak için Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı.

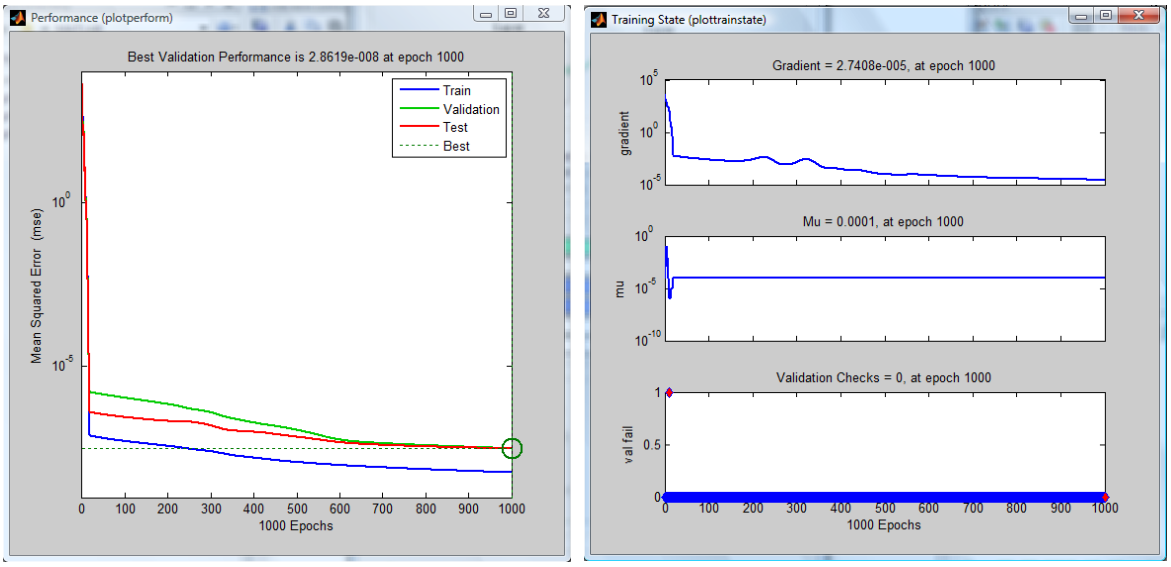
MATLAB kullanılmasının sebebi ve programda kullanılan farklı algoritmaya dair açıklamalar bölüm 4.2.1.2.2'de bulunmaktadır.

Ağ Yapısı

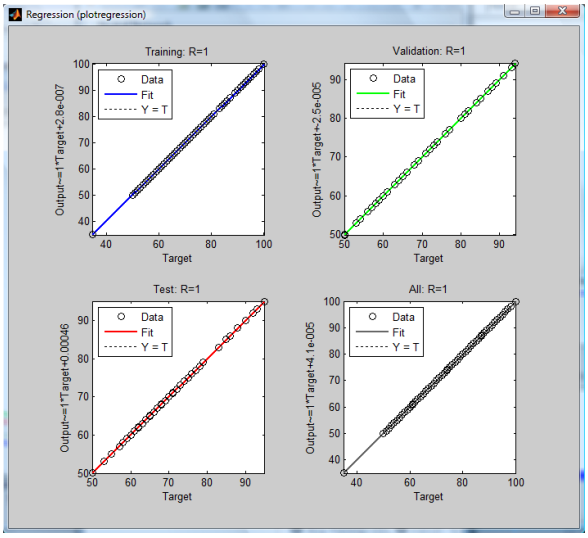


Şekil 4.8. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahminine Ait Şekiller

Performans **Eğitim Durumu**



Regresyon (Şekilden de anlaşıldığı üzere R=1 bulunmuştur)



Grafik 4.8. Matlab Programı ile Yapılan Başarı Tahminine Ait Performans, Eğitim Durumu, Regresyon Grafikleri

Ağın kurulum işleminin tanıtıldığı grafiklerde eğitim aşamasındaki ağın ürettiği çıktılar ve ağın ürettiği çıktı ile istenen çıktı arasındaki hataları belirleyecek değişkenler belirtilmektedir.

Ağın hesapladığı doğruluk yüzdesi %98,98 olarak hesaplanmıştır.

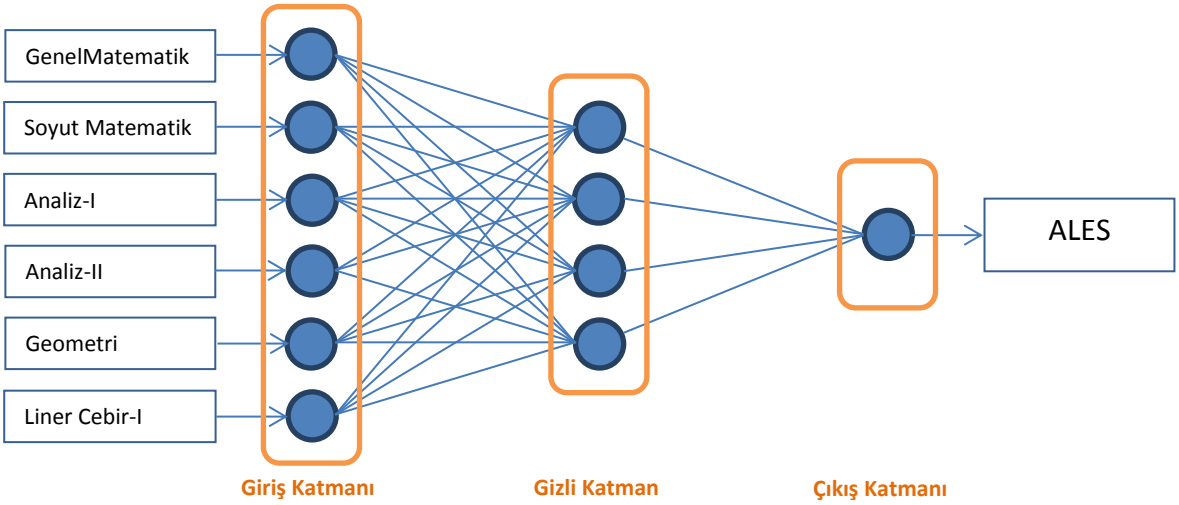
MATLAB programı ile yapılan tahminlerin öğrenci bazında yer aldığı MATLAB programında kullanılan giriş ve çıkış verileri Ek 8'de bulunmaktadır.

4.2.1.3. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanı Tahmini

Bu bölümde 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin ALES puanı tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Lisan eğitim proğramında eğitim görmüş öğrencilere ait bu veriler ile giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek lisansüstü eğitime girebilmede önemli bir sınav olan ALES sınavının başarısı tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır.

Şekil 4.9'de çalışmada kullanılan 6 giriş,1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.9. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan öğrencileri ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmış ve 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin ALES puanları tahmin ettirilmiştir.

4.2.1.3.1. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanı Tahmini Giriş Katman Sayısı 6(Altı), Çıkış Katman Sayısı 1(Bir)

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs): 6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): 1 (Bir)

ALES

***Örnek sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:** 1

***Gizli Katmandaki İşlem Eleman Sayısı*:**4

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı*:**10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.14'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

Tablo 4.14. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Ales Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

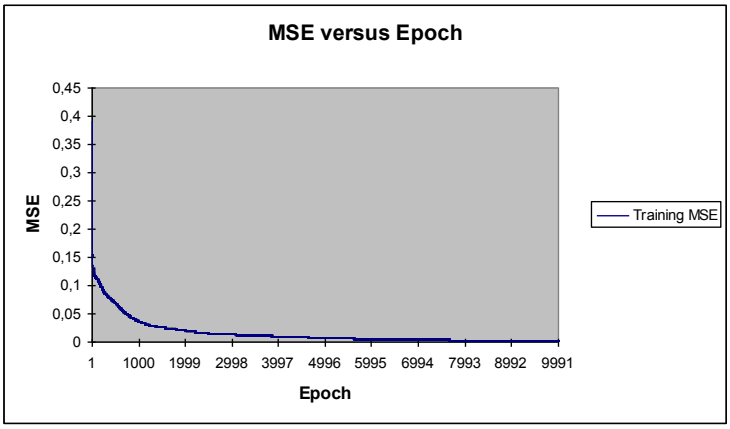
Eğitim 1

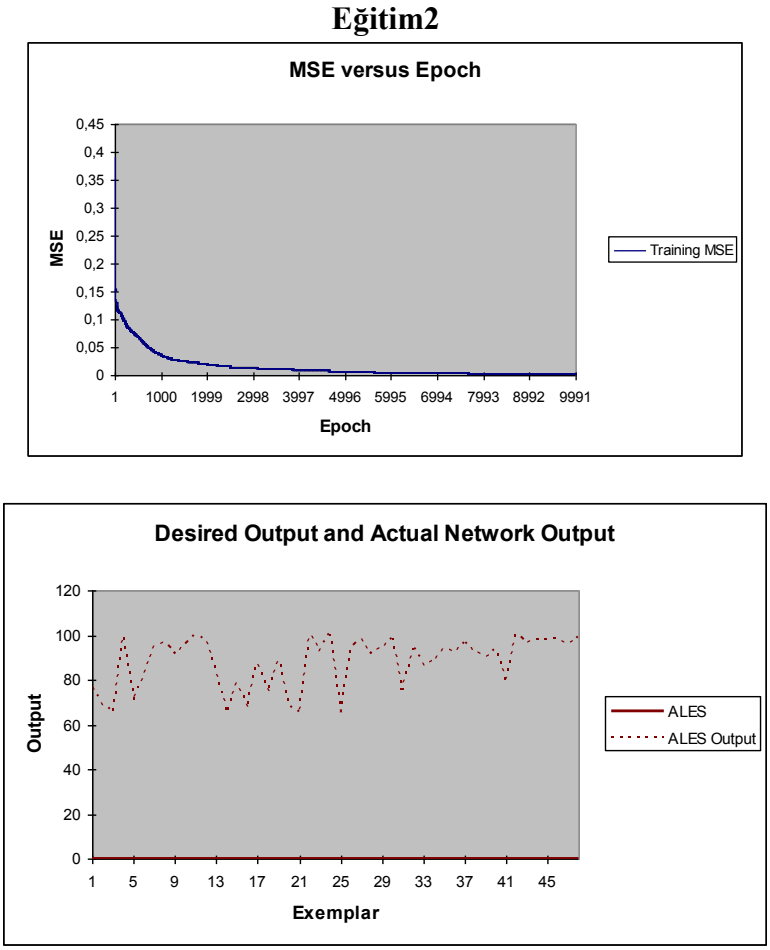
En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,002776949
Final MSE	0,002776949

Eğitim 2

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,012671792
Final MSE	0,012671792

Eğitim 1





Grafik 4.9. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Ales Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Tahmin Edilen ALES Puanları Tahmin Grafiği

ALES puanı tahmini yapılan öğrencilerin tahmin edilen puanlarınbulunduğu tablo Ek.9'da bulunmaktadır.

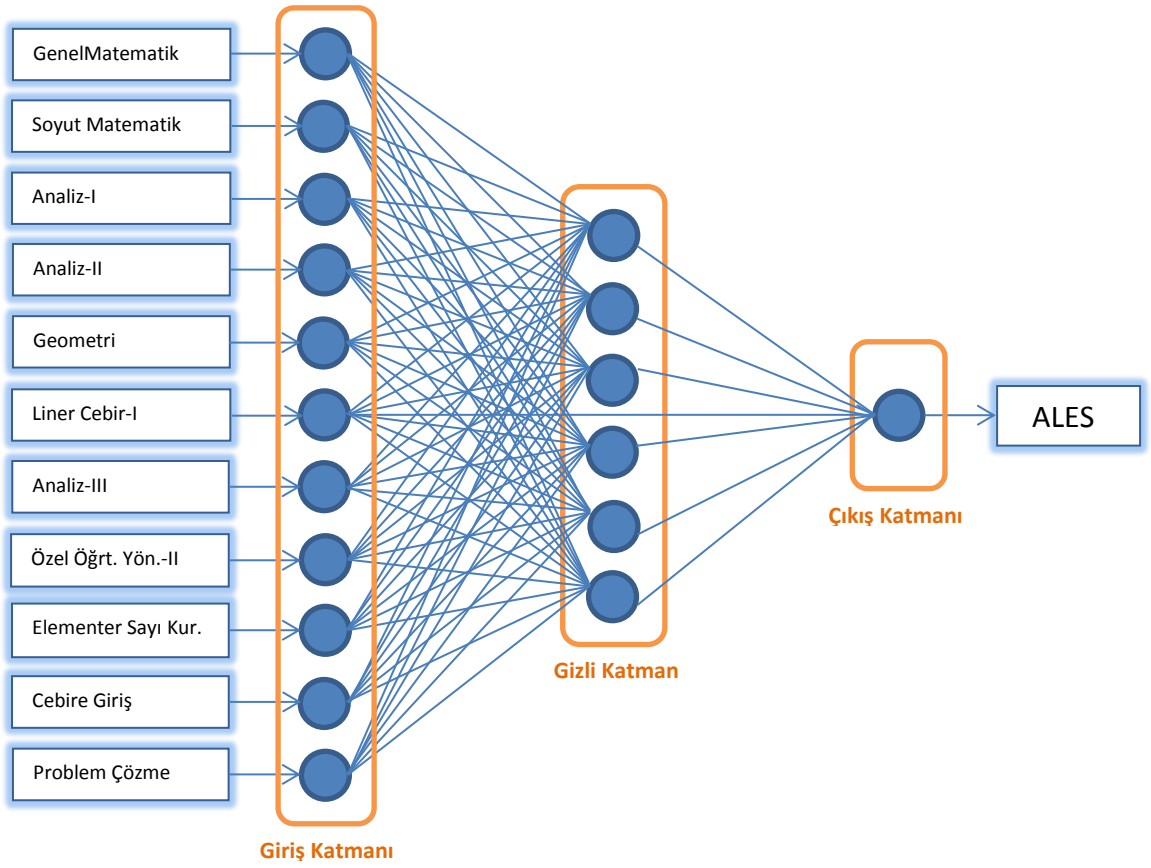
Ağın hesapladığı doğruluk yüzdesi %78,78 olarak hesaplanmıştır.

4.2.1.3.2. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanı Tahmini Giriş Katman Sayısı 11(Onbir), Çıkış Katman Sayısı 1(Bir):

Bu bölümde, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin ALES puanı tahmini yapılmıştır Lisan eğitim proğramında eğitim görmüş öğrencilere ait bu veriler ile giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I, analiz-III, özel öğretim yöntemleri-II, elementer sayı kuramı, cebire giriş, problem çözme dreslerini seçerek lisansüstü eğitime girebilmede önemli bir sınav olan ALES sınavının başarısı tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır.

Şekil 4.10'da çalışmada kullanılan 11 giriş,1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.10. Çalışmada Kullanılan 11 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

***Yapay Sinir Ağları Giriş Katmanı Sayısı*:**11 (Onbir)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Lineer Cebir-I, Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme,

***Yapay Sinir Ağları Çıkış katmanı sayısı*:**1(Bir)

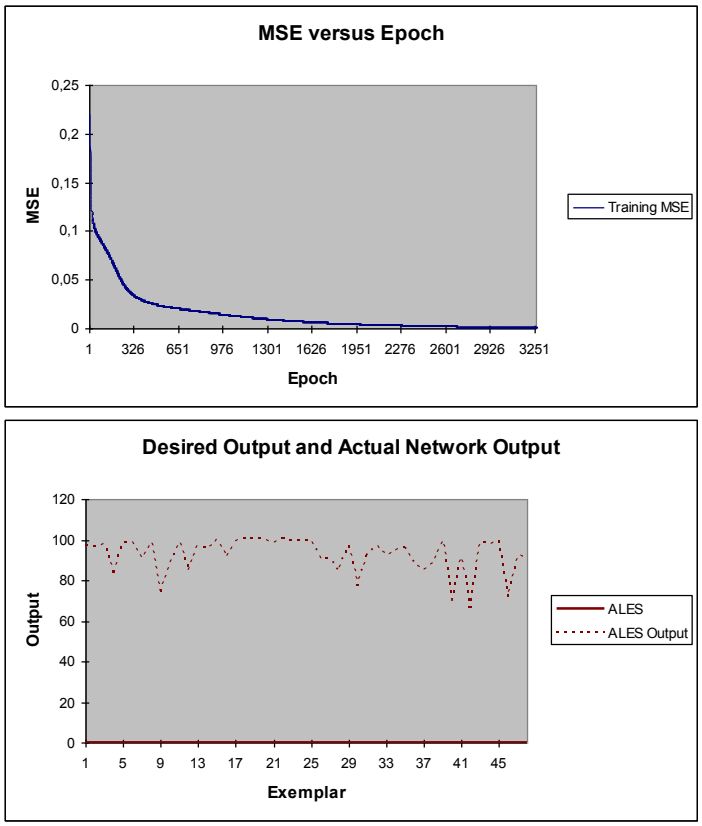
ALES

Test verileri için, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.15'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

Tablo 4.15. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tablosu

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	3264
Minimum MSE	0,000997059
Final MSE	0,000997059



Grafik 4.10. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve ALES Puanı Tahmini Çıktılarının Grafiği

Araştırmanın bu kısmında YSA ile tahmin yapılırken Neural solution programının yanında MATLAB programı ile de tahmin yinelenmiş ve iki programın tahmin başarısı kıyaslanmıştır. MATLAB kullanılmasının sebebi ve programda kullanılan farklı algoritmaya dair açıklamalar bölüm 4.2.1.2.2'de bulunmaktadır.

4.2.1.3.3. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin MATLAB Programı ile ALES Puanı Tahmini Giriş Katman Sayısı 11(Onbir), Çıkış Katman Sayısı 1(Bir)

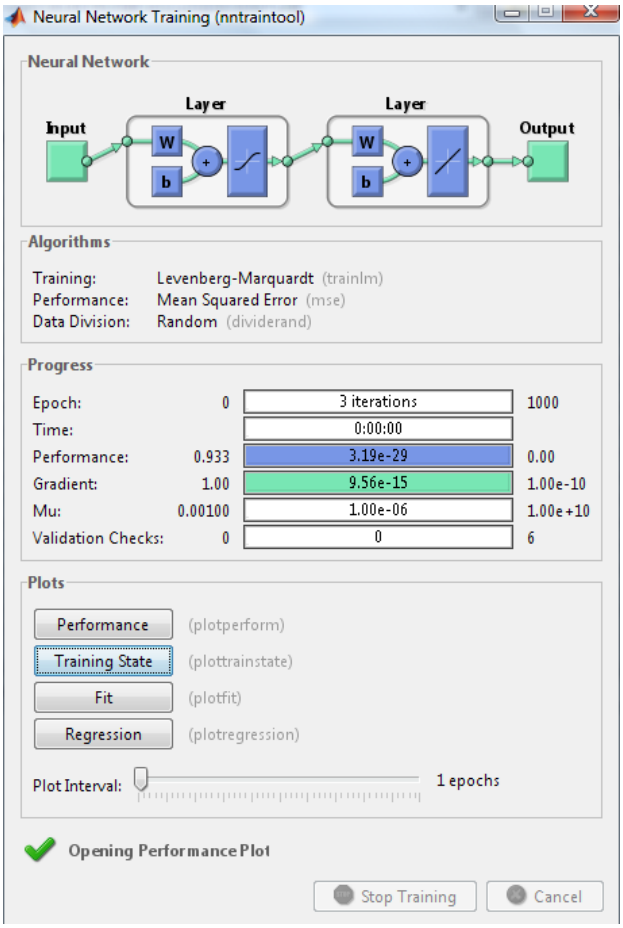
Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs):11 (Onbir)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Lineer Cebir-I, Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme

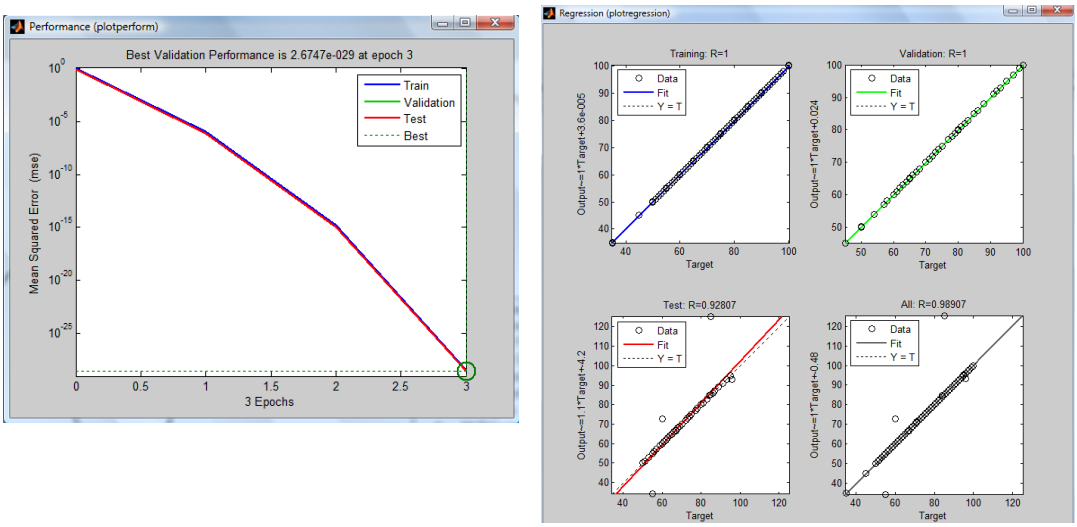
Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): **:**1(Bir)

ALES

Test verileri için, 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listeleri kullanıldı.



Şekil 4.11. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Ağ Yapısı



Grafik 4.11. Matlab Programı İle Yapılan Başarı Tahminine Ait Performan ve Regresyon Grafikleri

Ağın hesapladığı doğruluk yüzdesi 93,3 olarak hesaplanmıştır.

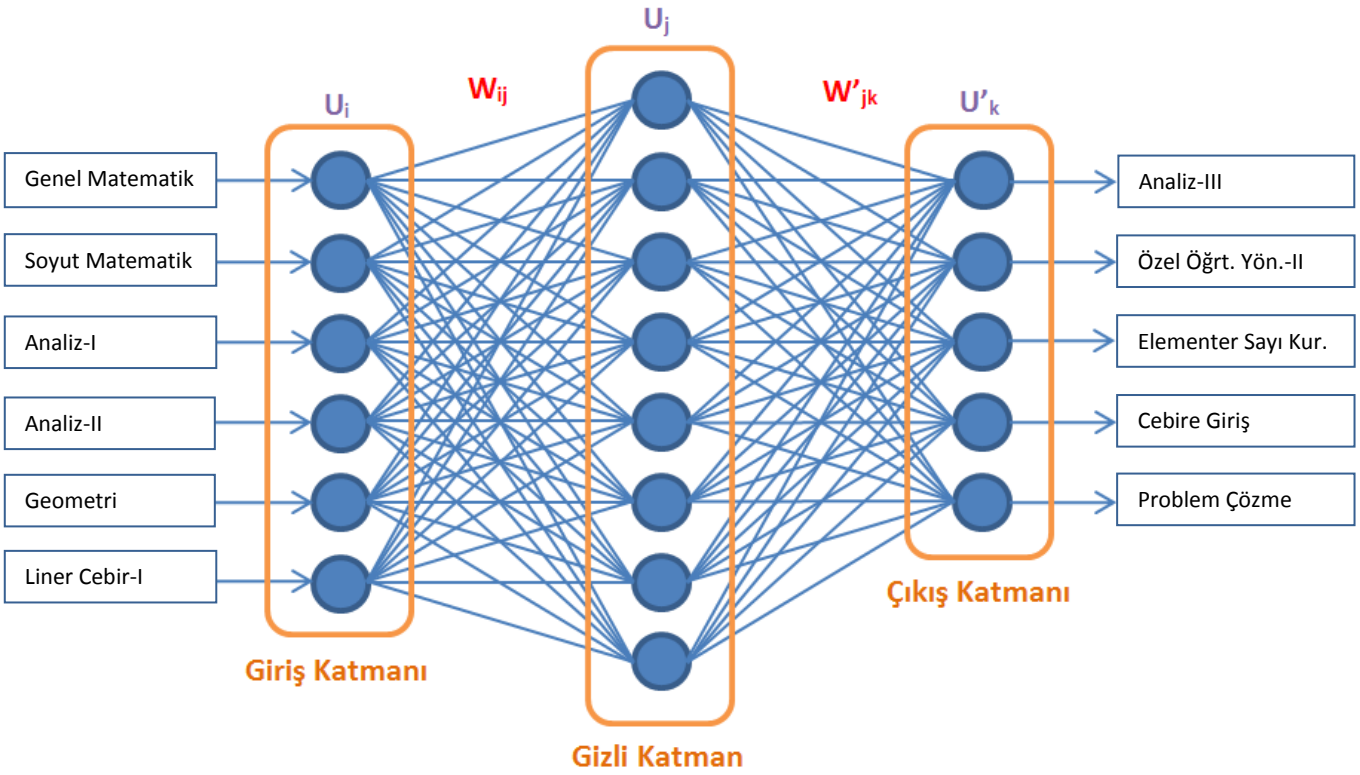
MATLAB programı ile yapılan tahminlerin öğrenci bazında yer aldığı MATLAB programında kullanılan giriş ve çıkış verileri Ek 10'da bulunmaktadır.

4.2.1.4. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini

Bu bölümde 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin seçilen 3. ve 4. sınıf derslerinin tahmini yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde henüz fakültenin 2. Sınıfında okumakta olan bu öğrencilere ait giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek mezuniyet dersleri olarak seçilen analiz-III, özel öğretim yöntemleri-II, elementer sayı kuramı, cebire giriş, problem çözme derslerindeki başarıları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle, son yıllardaki derslerin başarı tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.12'da çalışmada kullanılan 6 giriş,5 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.12. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 5 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencileri ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi ve 2009 Yılında Lisans Eğitimine başlayıp 1. ve 2. sınıfı okuyan 3.sınıfa geçen lisans öğrencilerinin listesi birleştirildi. Toplam 134 öğrenci verisi kullanıldı. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin seçilen 3. ve 4. sınıf derslerinin notları tahmin ettirilmiştir.

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs): 6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): 5 (Beş)

Analiz-III, Özel Öğretim Yöntemleri-II, Elementer Sayı Kuramı, Cebire Giriş, Problem Çözme,

***Örnek sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:**1

***Gizli Katmandaki İşlem Eleman Sayısı*:** 4

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı*:**10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.16'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

Tablo 4.16. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin 3. ve 4. Sınıf Ders NotlarınınTahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafiği ve Bunların Tabloları

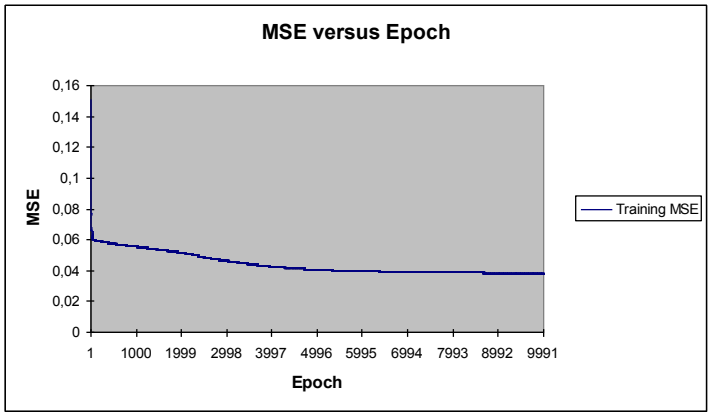
Eğitim 1

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,038254075
Final MSE	0,038254075

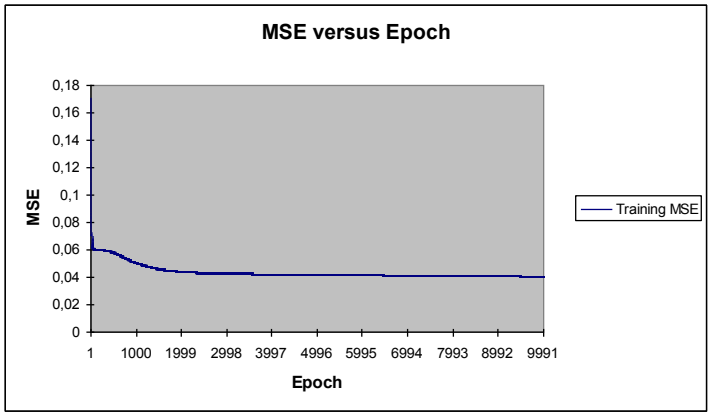
Eğitim 2

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,04029625
Final MSE	0,04029625

Eğitim 1



Eğitim 2



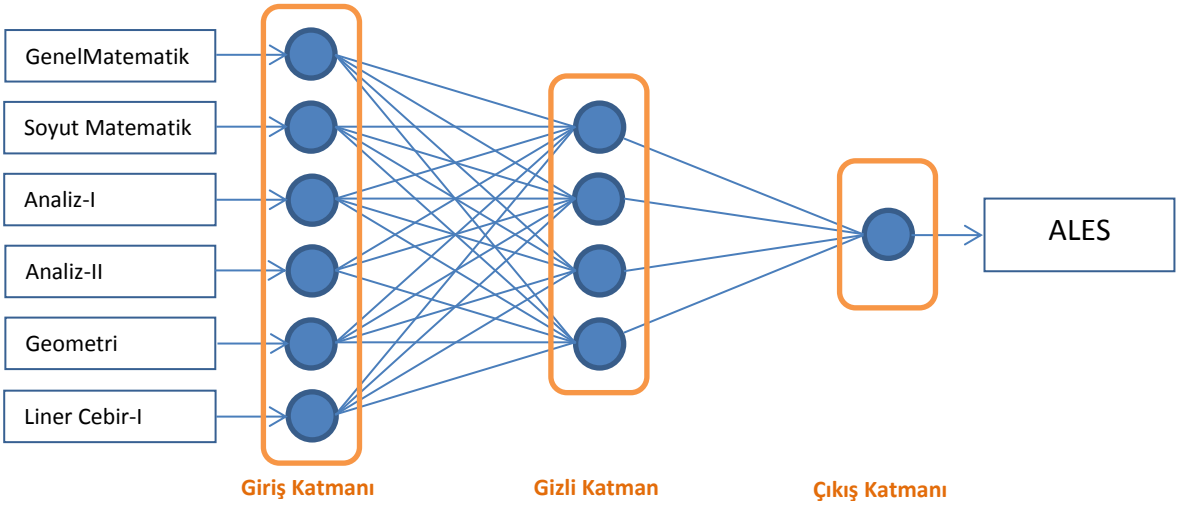
Grafik 4.12. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin 3. ve 4. Sınıf Ders NotlarınınTahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Grafikleri

4.2.1.5. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini

Bu bölümde 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin ALES puanlarının tahmini yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde henüz fakültenin 2. Sınıfında okumakta olan bu öğrencilere ait giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek ALES sınavındaki başarıları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle, son yıllardaki derslerin başarı tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.13'de çalışmada kullanılan 6 giriş, 1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.13. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş, 1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencileri ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi ve 2009 Yılında Lisans Eğitimine başlayıp 1. ve 2. sınıfı okuyan 3.sınıfa geçen lisans öğrencilerinin listesi birleştirildi. Toplam 134 öğrenci verisi kullanıldı. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin ALES puanları tahmin ettirilmiştir.

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs): 6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): 1 (Bir)

ALES

***Örnek Sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:1**

***Gizli Katmandaki işlem Eleman Sayısı*:4**

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı*:**10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.17'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

Tablo 4.17. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Ales Puan Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

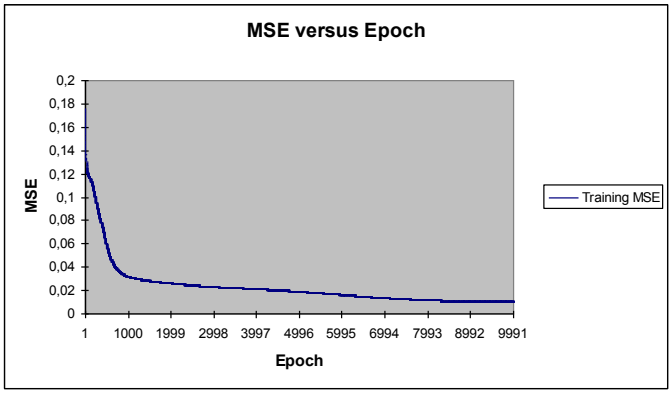
Eğitim1

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,010117127
Final MSE	0,010117127

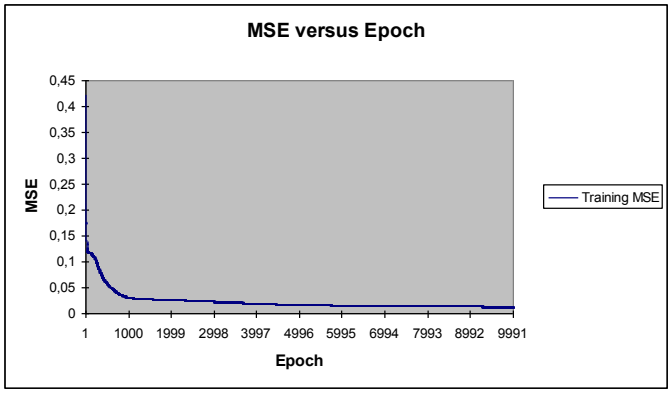
Eğitim2

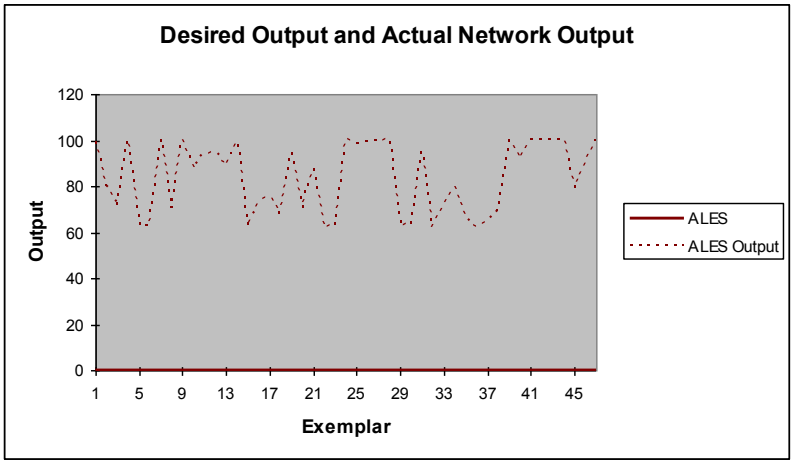
En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,012796258
Final MSE	0,012796258

Eğitim1



Eğitim2





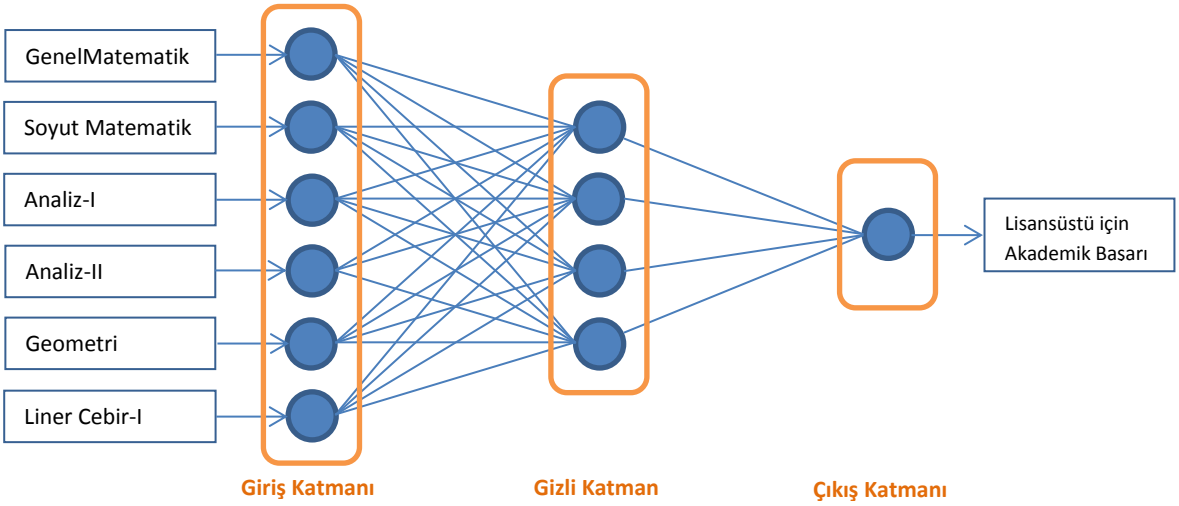
Grafik 4.13. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Ales Puan Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve ALES Puanı Tahmin Çıktılarının Grafikleri

4.2.1.6. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Lisansüstü Başarı Tahmini

Bu bölümde 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin Lisansüstü başarı tahmini yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde henüz fakültenin 2. Sınıfında okumakta olan bu öğrencilere ait giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek lisansüstü eğitim aşamasındaki başarıları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle, lisansüstü eğitim aşamasındaki başarı tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.14'de çalışmada kullanılan 6 giriş, 1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.14. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencileri ile 2009 Yılında Lisans Eğitimine başlayıp 1. ve 2. sınıfı okuyan 3.sınıfa geçen lisans öğrencilerinin listesi birleştirildi. Toplam 86 öğrenci verisi kullanıldı. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin mezuniyet sonrası lisansüstü eğitimde başarılı olup olmayacakları tahmin ettirilmiştir. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin mezuniyet sonrası lisansüstü eğitimde başarıları 0(sıfır), diğer verilerin başarıları 1(Bir) alınmıştır.

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs): 6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): 1 (Bir)

Başarı

***Örnek Sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:1**

***Gizli Katmandaki İşlem Eleman Sayısı*:4**

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı*:**10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.18'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

Tablo 4.18. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Başarı Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Başarı Tabloları

Eğitim1

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	72
Minimum MSE	0,000981259
Final MSE	0,000981259

Eğitim2

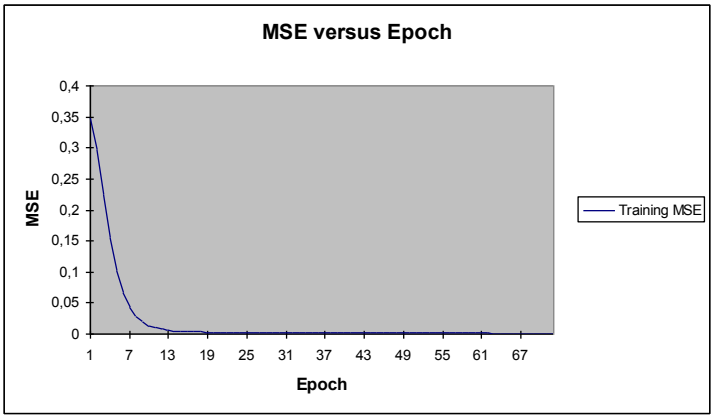
En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	365
Minimum MSE	0,00099202
Final MSE	0,00099202

Test1

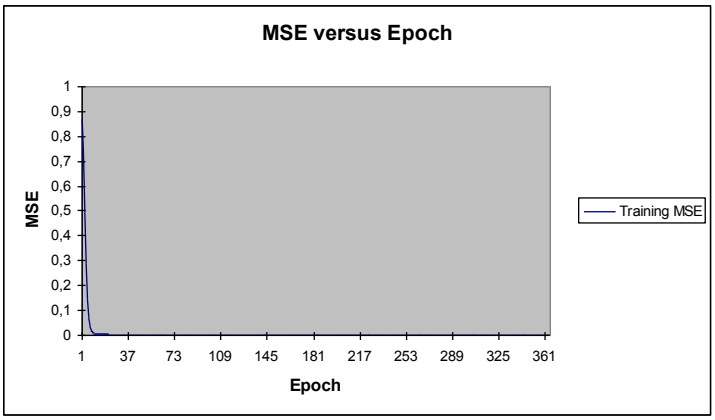
Output / Desired	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
Başarı(0)	3	0
Başarı(1)	44	0

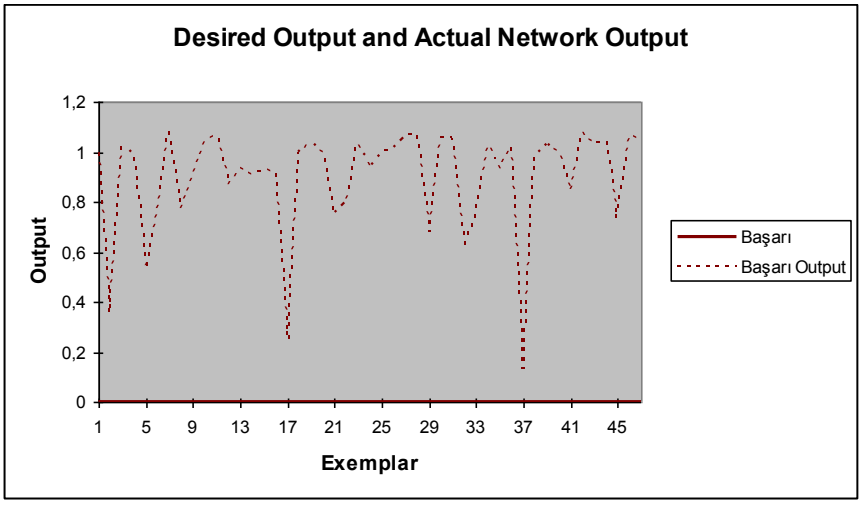
Performans	*Başarı(0)*	*Başarı(1)*
MSE	0,849766032	#YOK
NMSE	#YOK	#YOK
MAE	0,896402003	#YOK
Min Abs Error	0,135374592	0
Max Abs Error	1,080512007	0
r	#YOK	#YOK
Percent Correct	6,382978723	#YOK

Eğitim1



Eğitim2





Grafik 4.14. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Başarı Tahmini Hata/Öğrenme Sayısı ve Başarı Tahmini Çıktı Grafikleri

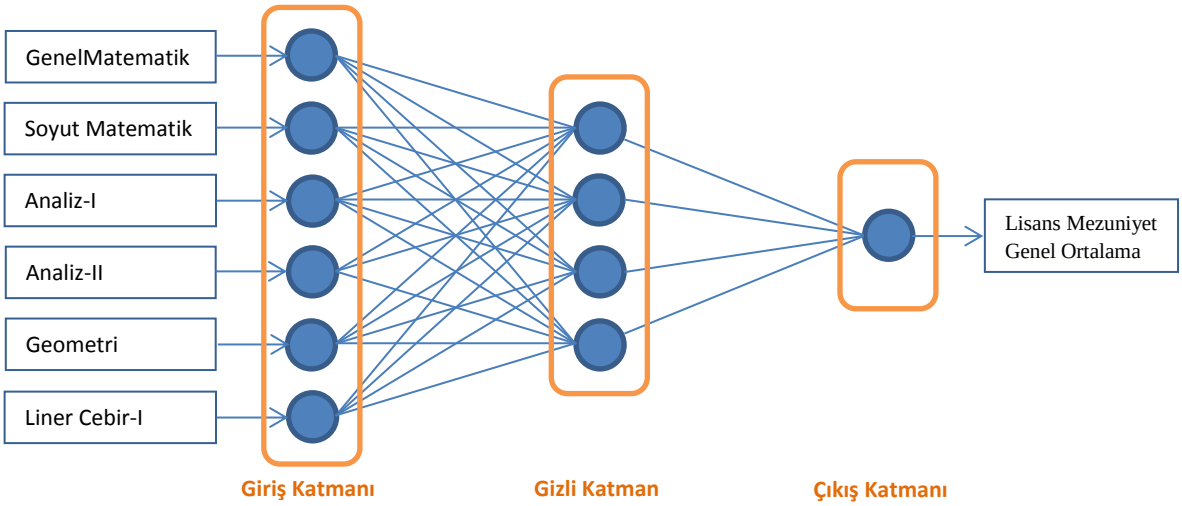
2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin ilk yıllardaki ders notlarının girdi olarak alındığı ve lisansüstü başarılarının tahmin edildiği değerler Ek 13'de bulunmaktadır.

4.2.1.7. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Mezuniyet Genel Ortalama Tahmini

Bu bölümde 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin mezuniyet genel ortalama tahmini yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde henüz fakültenin 2. Sınıfında okumakta olan bu öğrencilere ait giriş değerleri olarak seçilen genel matematik, soyut matematik, analiz-I, analiz-II, geometri, liner cebir-I dreslerini seçerek mezuniyet genel ortalamaları tahmin edilmiştir.

47 öğrencinin not verilerinden hareketle yapılan analizler için 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrenciler ile 2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin listesi kullanılmıştır. Fakültenin ilk yıllarında alınan alan dersleriyle, mezuniyet genel ortalama tahmini yapılmıştır.

Şekil 4.15'de çalışmada kullanılan 6 giriş, 1 çıkış katmanına sahip GYYSA ağ örüntüsü görülmektedir.



Şekil 4.15. Çalışmada Kullanılan 6 Giriş,1 Çıkış Katmanına Sahip Ağ Örüntüsü

2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan öğrencileri ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi ve 2009 Yılında Lisans Eğitimine başlayıp 1. ve 2. sınıfı okuyan 3.sınıfa geçen lisans öğrencilerinin listesi birleştirildi. Toplam 134 öğrenci verisi kullanıldı. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin mezuniyet genel ortalamaları 0(sıfır) alınmıştır. Diğer öğrencilerin mezuniyet genel ortalamaları listeye eklenmiştir. 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin mezuniyet genel ortalamalarının tahmini yaptırılmıştır.

Yapay Sinir Ağı Giriş Katmanı Sayısı (PEs): 6 (Altı)

Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz-I, Analiz-II, Geometri, Liner Cebir-I

Yapay Sinir Ağı Çıkış Katmanı Sayısı (Output PEs): 1 (Bir)

Lisans Mezuniyet Genel Ortalama

***Örnek Sayısı*:** 47

***Gizli Katman Sayısı*:1**

***Gizli Katmandaki İşlem Eleman Sayısı*:4**

***Transfer Fonksiyonu*:** TanhAxon

***Öğrenme Kuralı*:** Momentum

***Adım Değeri*:** 0.100000

***Momentum*:** 0.700000

***Maksimum Öğretme Sayısı*:**10000

***Beklenen Hata Değerine Ulaşmak İçin Eşik Değeri*:** 0.001

Test verileri için, 2009 yılında lisans eğitimine başlayan öğrencilerin listeleri kullanıldı.

Tablo 4.19'de görülen çalışma sayfasında eğitim ve doğrulama kümeleri için MSE değerleri, kaç iterasyon için eğitimin sürdüğü bilgileri, minimum ve maksimum hatalar, doğruluk yüzdesi ve grafiksel gösterimler mevcuttur.

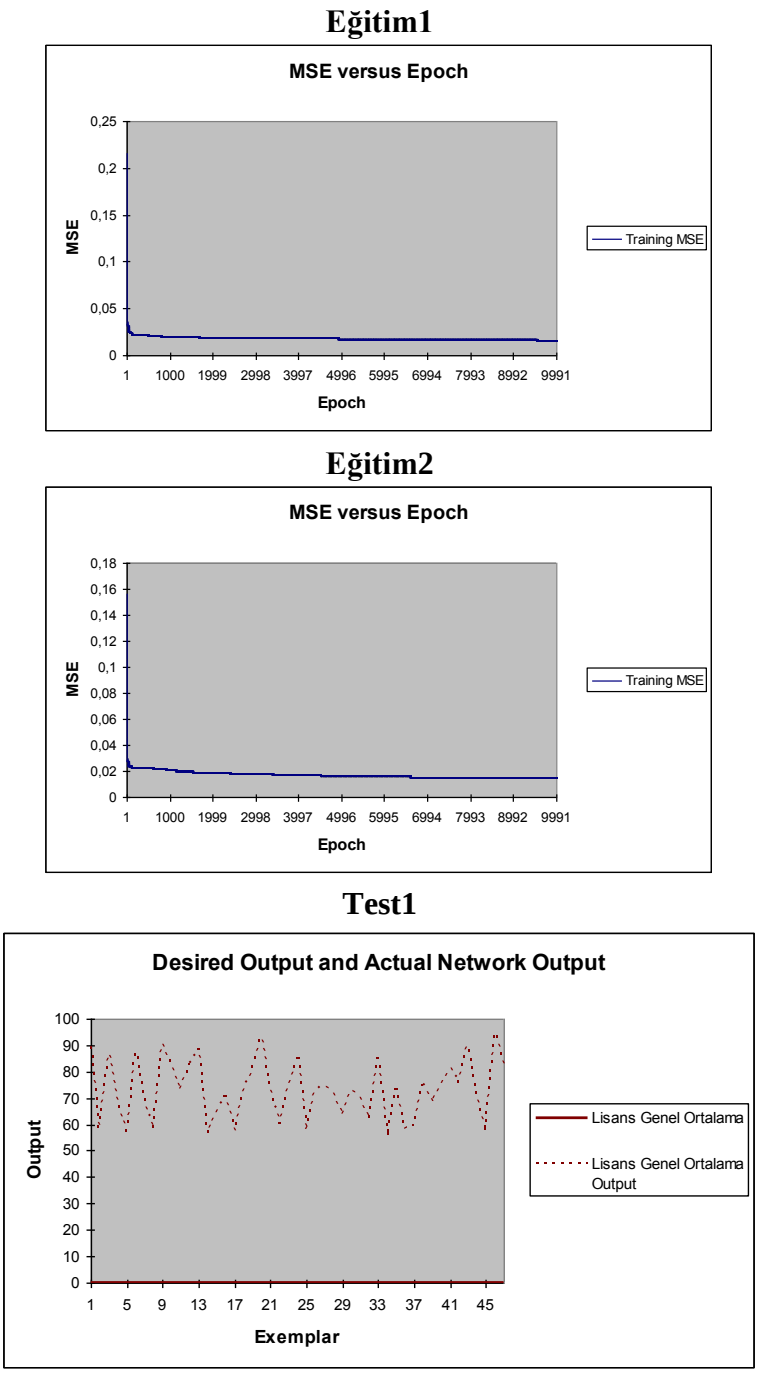
Tablo 4.19. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Mezuniyet Genel Ortalamalarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı Tabloları

Eğitim1

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,016389108
Final MSE	0,016389108

Eğitim2

En iyi ağ	*Eğitimi*
Epoch #	10000
Minimum MSE	0,014909444
Final MSE	0,014909444



Grafik 4.15. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Öğrencilerin Mezuniyet Genel Ortalamalarının Tahmini Hata/ Öğrenme Sayısı ve Lisans Genel Ortalaması Tahmin Çıktısı Grafikleri

2009 yılında lisans eğitimine başlayan lisans öğrencilerinin ilk yıllardaki ders notlarının girdi olarak alındığı ve genel ortalamaların tahmin edildiği değerler Ek 14'de bulunmaktadır.

4.2.1.8. Neural Solution –Logistic Regresyon Karşılaştırma Tablosu

2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan öğrenciler ile 2011 yılında mezun olan lisans öğrencilerinin listesi birleştirildi. Toplam 87 öğrenci verisi kullanıldı.

Tablo 4.20. Neural Solution –LRA Karşılaştırma Tablosu

	YSA Analizi		SPSS LRA	
(S)Adı Soyadı	Başarı Output	Başarı Output (Symbolic)	PRE_1	PGR_1
Öğrenci 1	1,054958	1	0,99997	1
Öğrenci 2	1,052221	1	0,55444	1
Öğrenci 3	1,055287	1	0,99949	1
Öğrenci 4	1,055555	1	0,99709	1
Öğrenci 5	1,055249	1	0,99619	1
Öğrenci 6	-0,00568	0	0,50774	1
Öğrenci 7	1,054292	1	0,13653	0
Öğrenci 8	1,054249	1	0,90177	1
Öğrenci 9	0,930217	1	0,91565	1
Öğrenci 10	0,1706	0	0,6176	1
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Öğrenci 80	0,732995	1	0,06899	0
Öğrenci 81	-0,05074	0	0,02019	0
Öğrenci 82	-0,05237	0	0,00277	0
Öğrenci 83	-0,05267	0	0,00735	0
Öğrenci 84	-0,04964	0	0,0306	0
Öğrenci 85	-0,02644	0	0,24469	0
Öğrenci 86	0,845034	1	0,07099	0
Öğrenci 87	-0,05544	0	0,0186	0

Tablo 4.20'da görüldüğü gibi veri kümesinde tüm master ve lisans öğrencinin (87 öğrenci) yüksek lisans başarıları ilk 39 öğrenci için Başarılı girilmiştir. Çünkü bu ilk 39 öğrenci şu an yüksek lisansta öğrenci veya mezun durumundadır. Bunların dışındaki öğrenciler yani Öğrenci40'dan Öğrenci 87'ye kadar olanları) halen lisans son sınıfta okumakta olup; ilk 39 yüksek lisans yapmış öğrencilerin verileri kullanılarak SPSS programı yardımıyla lisans son sınıftaki öğrencilerin yüksek lisans başarı tahminleri hesaplatılmış ve bu sonuçlar yukarıdaki tabloda, en sağdaki kolonda PGR_1'de belirtilmiştir. PRE_1,tahmin etme değerlerinin olduğu kolondur. Neural Solution

programı kullanılarak YSA analizi gerçekleştirilerek akademik başarıları bulunmuştur. Karşılaştırma yapıldığında SPSS programı ile gerçekleştirirlen LRA akademik başarı öngörü değeri daha düşük iken, Neural Solution programı kullanılarak YSA analizi gerçekleştirirlerek akademik başarının öngörü değeri daha yüksek tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi YSA modeli tahmin sınıflandırma işleminde LRA'dan daha başarılı olmuştur.

Tablo 4.21'de 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Akademik Başarı Tahmini Sınıflandırma Tablosu açısından daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Akademik başarı tahmininde LRA %92 öngörü başarısı sağlarken, Neural Solution Programı ile gerçekleştirirlen YSA modeli analizi %93,04, MatLAB Programı ile gerçekleşetirirlen YSA Modeli analizi ise %98,907 öngörü başarısı sağlamıştır. İki yöntemin yaklaşık aynı sonucu vermiş olması sinir ağlarının atama problemlerinde kullanılabilirliğini göstermektedir.

Tablo 4.21. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahminine Yönelik Uygulamaların Özet Tablosu

UYGULAMALAR	Katman Nöron Sayıları	Uygulanan Modeller	% Başarı Tahmini	Ortalama Hata Kareleri Toplamı (MSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahmini	**Giriş katman sayısı 6, Çıkış katman sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 87**	**Logistik Regresyon Modeli**	92	0,216	0,335
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 24	75	0,2228	0,2982
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 63	81,48	0,1692	0,2292
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 87	93,04	0,216	0,2768
		MatLAB YSA Modeli	98,907	0,001	0,0274

4.3. Korelasyon Bulgularının Raporlaştırılması

Korelasyon bulguları farklı öğrenci guruplarına yönelik yapıldığından 3 Başlık altında raporlaştırılacaktır.

4.3.1. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Korelasyonlar

4.3.1.1. Lisans Genel Ortalaması-ALES Korelasyonu

Tablo 4.22. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Sınav Notu Korelasyon Tablosu

		lisansort	ales
lisansort	Pearson Korelasyon	1	,286
	Sig. (2-tailed)		,141
	N	28	28
ales	Pearson Korelasyon	,286	1
	Sig. (2-tailed)	,141	
	N	28	28

Tablo 4.22 incelendiğinde 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin lisans mezuniyeti ortalaması ve ALES puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. (r=0.286, p=0,141 >.05=alfa)

4.3.1.2. Yüksek Lisans Genel Ortalaması-ALES Korelasyonu

Tablo 4.23. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Sınav Notu Korelasyon Tablosu

		YuksekLisansGenOrt	ALES
YuksekLisansGenOrt	Pearson Korelasyon	1	-,050
	Sig. (2-tailed)		,799
	N	28	28
ALES	Pearson Korelasyon	-,050	1
	Sig. (2-tailed)	,799	
	N	28	28

Tablo 4.23 incelendiğinde 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin yüksek lisans mezuniyeti ortalaması ve Ales puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. (r= - 0.050, p=0,799>.05= alfa)

4.3.1.3. Yüksek Lisans Genel Ortalaması - Lisans Genel Ortalaması Korelasyonu

Tablo 4.24. 2006-2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve Lisans Mezuniyeti Ortalaması Korelasyon Tablosu

		GenelOrtalama	YukLisGenOrt
GenelOrtalama	Pearson Korelasyon	1	,259
	Sig. (2-tailed)		,184
	N	28	28
YukLisGenOrt	Pearson Korelasyon	,259	1
	Sig. (2-tailed)	,184	
	N	28	28

Tablo 4.24 incelendiğinde 2006 -2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin yüksek lisans mezuniyeti ortalaması ve lisans mezuniyeti ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. (r=0.259, p=0,184>.05=alfa)

4.3.1.4. Yüksek Lisans Genel Ortalaması- Lisans Genel Ortalaması ve ALES Arasında Kısmi Korelasyonu

Tablo 4.25. 2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilerin Yüksek Lisans Mezuniyeti Ortalaması, Lisans Mezuniyeti Ortalaması ve ALES Puanı Arasında Kısmi Korelasyon Tablosu

Kontrol Değişkenleri			lisansortalama	yukseklisansort
ales	lisansortalama	Korelasyon	1,000	,268
		Anlamlılık(2-tailed)	.	,176
		df	0	25
	yukseklisansort	Korelasyon	,268	1,000
		Anlamlılık (2-tailed)	,176	.
		df	25	0

		Ki-kare	sd	P
Adım 1	Adım	77,091	11	0
	Blok	77,091	11	0
	Model	77,091	11	0

Tablo 4.25 incelendiğinde 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin yüksek lisans mezuniyeti ortalaması, lisans mezuniyeti ortalaması ve ales puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.
(r=0.268, p=0,176>.05=alfa)

4.3.2. 2010-2011Eğitm Öğretim Yılında Mezun Olmuş Öğrencilere Ait Korelasyon

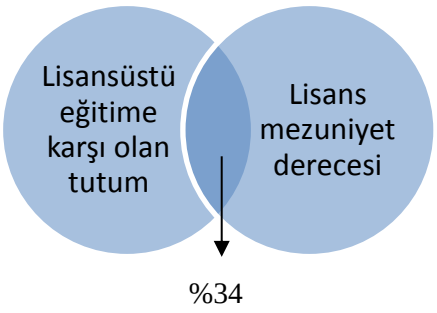
4.3.2.1. Lisans Genel Ortalaması- Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu

Tablo 4.26. 2010-2011 Eğitm Öğretim Yılında Mezun Olmuş Öğrencilerin Lisans Mezuniyeti Genel Ortalaması ve Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu

		genelort2011	tutum
genelort2011	Pearson Korelasyon	1	,586(**)
	Anlamlılık (2-tailed)		,000
	N	48	48
utum	Pearson Korelasyon	,586(**)	1
	Anlamlılık (2-tailed)	,000	
	N	48	48

Tablo 4.26 incelendiğinde 2011 yılında mezun olan öğretmen adaylarının lisans genel ortalamaları ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (r=0.586, p=0,00<.05=alfa). Buna öre lisans ortalaması arttıkça lisansüstü eğitime karşı olan tutumun da olumlu yönde arttığı söylenebilir.

Değişkenlerin birbirlerinde açıkladıkları varyans miktarıkorelasyon katsayısının karesine (r^2) eşit olup bu değer determinasyon katsayısı olarak isimlendirilir.



Şekil 4.16. r = 0,586 için Açıklanan Varyans Miktarı

Determinasyon katsayısı (r^2=0,34) dikkate alındığında, lisansüstü eğitime karşı olan tutumdaki toplam varyansın (değişkenliğin) %34'nün lisans mezuniyet derecesinden kaynaklandığı söylenebilir.

4.3.3. 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılında Fakülteye Giren ve Halen 3.Sınıfta Okumakta Olan Öğrencilere Ait Korelasyonlar

4.3.3.1. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Tercih Sırası ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu

Tablo 4.27. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Tercih Sırası ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu

		tercihsýrasý	tutumölçegi
tercihsırası	Pearson Korelasyon	1	-,586(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	52	52
tutumölçegi	Pearson Korelasyon	-,586(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	52	52

Tablo 4.27 incelendiğinde 2009 yılında fakülteye giren öğretmen adaylarının tercih sıralamaları (kaçıncı tercihlerine yerleştiklerini gösterir sıralama) ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. (r=0.586, p=0,00<.05=alfa). Buna göre tercih sıralamalarında sonlara doğru yerleştikleri fakülteye yer veren adayların lisansüstü eğitime karşı olan tutumun da olumsuz yönde arttığı söylenebilir. Determinasyon katsayısı (r^2=0,34) dikkate alındığında, lisansüstü eğitime karşı olan tutumdaki toplam varyansın(değişkenliğin) %34'nün tercih sıralamasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.3.3.2. 2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Üniversiteye Giriş Puanı ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyonu

Tablo 4.28. 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Üniversiteye Giriş Puanı ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı Korelasyon Tablosu

		osspuaný	tutumölcegi
osspuanı	Pearson Korelasyon	1	,108
	Sig. (2-tailed)		,444
	N	52	52
tutumölcegi	Pearson Korelasyon	,108	1
	Sig. (2-tailed)	,444	
	N	52	52

Tablo 4.28 incelendiğinde 2009-2010 eğitim -öğretim yılında fakülteye giren öğrencilerin üniversiteye giriş puanı ve lisansüstü eğitime yönelik tutum ölçeği puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir (r=0.108, p>01)

BÖLÜM V: SONUÇ

Bu bölümde daha önceki bölümlerde ifade edilen bulgulara odaklanılarak elde edilen sonuçlar ortaya konmuş, bu sonuçlar ilgili yazın ve araştırmalar ışığında tartışılmış ve öneriler ifade edilmiştir.

5.1. Sonuç

Bu çalışmada, öngörü modellemesi yöntemi olarak YSA metodolojisinin öğrenci başarı tahmininde kullanımı araştırılmıştır. Temel olarak, YSA teorisi detaylı bir şekilde incelenmiştir ve uygun görülen bir YSA mimarisi kullanılarak öğrenci başarısına ait bazı değişkenler modellenmiştir. Tahmin edilen modeller hem kendi içinde değerlendirilmiş hem de yaygın olarak kullanılmakta olan ve öngörü gücü yüksek modelleme tekniği olan LRA yöntemi ile performans karşılaştırması yapılmıştır. Bunların yanı sıra öğrencilerin lisansüstü eğitime yönelik tutumları dikkate alınarak bir değerlendirme yapılmıştır.

Araştırma sonuçları dört ana başlıkta incelenmiştir. Birinci başlıkta, öğretmen adaylarının lisansüstü başarılarına yönelik LRA ile elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. İkinci başlıkta öğretmen adaylarının lisansüstü başarı tahminlerine yönelik YSA analizi ile elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Üçüncü başlıkta LRA ve YSA yaklaşımı ile yapılan başarı tahminlerinin karşılaştırmalı tablosu yer almaktadır. Son olarak dördüncü bölümde öğretmen adaylarına uygulanan lisansüstü eğitime yönelik tutum ölçeği ile öğrencilere dair ele alınan ve daha önceki bölümlerde de detaylı bir şekilde bahsedilen bileşenlerin aralarındaki ilişkilere dair korelasyon sonuçları ele alınmıştır.

5.1.1. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik Lojistik Regresyon Analizi ile Elde Edilen Sonuçlar

Lisansüstü başarı tahmini için lojistik regresyon analizinde kullanılan veriler 2006-2010 yılları arasında M.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D'da eğitim gören/görmüş ve 2011 yılında M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'dan mezun olmuş öğretmen adaylarına ait verilerin yorumlanmasından oluşmaktadır. LRA'de 2009 yılında

fakülteye giren öğretmen adaylarının bilgilerini kullanmak ve başarı tahminlerini yorumlamak mümkün olmamaktadır. Çünkü bu tahminlerin LRA ile yorumlanabilmesi için 4 yıl boyunca öğrencilere ait verilerin elimizde olması gerekmektedir, ancak 2009 girişliler için elimizde sadece 1. ve 2. sınıfa dair not bilgileri bulunmaktadır.

İlk sınıflandırma sonuçları doğrultusunda 88 öğrenciden oluşan araştırma grubunda yer alan tüm öğrencilerin başarısız grubunda sınıflandırıldığı ve başarısız 48, başarılı 39 kişi olmak üzere (gözlenen durum), doğru sınıflandırma yüzdesinin %55,2olduğu görülmüştür.

LRA sonucunda elde edilen sınıflandırma sonucu incelendiğinde ise, yordayıcı değişken/lere göre yapılan sınıflandırmayla başarısız olan 48 öğrenciden 45'i doğru 3'ü yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %93,8 'dir. Başarılı olan 39 öğrenciden 35'i doğru, 4'ü ise yanlış sınıflandırılmış olup, doğru sınıflandırılma oranı %89,7 dir. Amaçlanan modele ilişkin toplam doğru sınıflandırma oranı ise %92 dir.

5.1.2. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik YSA Analizi İle Elde Edilen Sonuçlar

Çok sayıdaki YSA mimarisi arasından yaygın şekilde kullanılması ve kullanışlı olması nedeniyle GYYSA mimarisi modellemede tercih edilmiştir. GYYSA mimarisi kullanılarak öğrencilerin lisansüstü eğitime girebilme değişkeni ve lisans eğitimini başarı ile bitirebilme değişkeni için modeller tahmin edilmiştir. Diğer taraftan, YSA modellerinin öngörü performansları Neural Solution ve MATLAB modelleme teknikleri kullanılarak tahmin edilen modellerin öngörü performansları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, karşılaştırmaların yorumlanabilir olması için farklı yöntemlerin mümkün olduğunca benzer yapı taşımalarına özen gösterilmiştir.

Her iki değişken için tahmin edilen YSA modelleri kendi içlerinde tutarlı bir yapı ve iyi bir öngörü performansı sergilemişlerdir. Neural Solution ve MATLAB modelleri ile yapılan öngörü karşılaştırmalarında ise YSA metodolojisinin diğer yöntemlere göre daha iyi bir öngörü performansına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Karşılaştırmalarda en dikkat çekici nokta YSA modellerinin örneklem içi dönemde diğer modelleme tekniklerine göre daha zayıf bir performansa sahip olmasına rağmen örneklem dışı dönemde en iyi performansı sağlayan yöntem olmasıdır. Bu durum, örneklem içi dönemde diğer modellerin performansını yakalayacak YSA modellerinin çok daha

başarılı öngörü performansı sağlayabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu da YSA modelleme tekniğinin daha etkili bir öngörü modellemesi tekniği olduğu ifadesini güçlendirmektedir.

Lisansüstü başarı tahmini için YSA analizinde kullanılan veriler 2006-2010 yılları arasında M.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D'da eğitim gören/görmüş, 2011 yılında M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'dan mezun olmuş ve 2009 yılında fakülteye giren öğretmen adaylarına ait verilerin yorumlanmasından oluşmaktadır.

Bu verilerden hareketle öğrencilerin başarı öngörüleri YSA analizi ile yorumlanmıştır. Öncelikle 2006-2010 yılları arasında M.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D'da eğitim gören/görmüş öğrencilerin verileri YSA'nın öğrenme algoritmasını sağlamaktadır. Bu veriler sisteme öğretilerek 2011 yılında M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'dan mezun olmuş öğrencilerin lisansüstü akademik başarı tahminleri yaptırılmış ve gerçek verilerle doğruluğu kıyaslanmıştır. YSA yapısı %98,907 oranında başarılı öngörü yapmıştır.

Bölüm 4.1'de bu analizlere grafikleri doğruluk yüzdelerine ve analiz metotlarına ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir. Ayrıca metotların başarı yüzdelerinin bulunduğu ayrıntılı tablo ise bundan sonraki bölüm olan bölüm 5.1.3'de sunulmaktadır.

Bu bölümde YSA ile yapılan analizlerin elimizdeki bütün verilere rahatlıkla uygulanabildiğinden bahsedebiliriz ve bu durumun YSA'nın esnek yapısından kaynaklandığını söyleyebiliriz. LRA ve diğer klasik istatistik yöntemlerinde sadece eldeki verilere bağımlı kalınıp aslında bir başarı sınıflaması yapılmaktadır. Ancak YSA'da daha önceki bölümlerde de bahsedildiği ve eklerde de bulunan öğrencilerin geleceğe dair not verilerininde sunulduğu üzere etkin bir tahmin modeli sunulmaktadır.

Ancak Neural Solution ve MATLAB ile yapılan YSA tahminlerinin kullanılan bu iki programdan kaynaklanan farklılıkları göze çarpmaktadır. Bu farklılıklar programların içine gömülü olan algoritmaladan kaynaklanmaktadır. Ayrıca uygulamada kullandığımız MATLAB programının bütün veriler için tahmin yürütememesi ve sadece öğrendiği veriler üzerinden tahmin yürütebilmesi bizim MATLAB tahminleri için kullandığımız programın kısıtlılığından kaynaklanmaktadır. YSA ile tahmin yapma işlemi asıl amacımız olup araştırmamızda temel program olarak Neural solution programını kullandık. Neural Solution Programının başarısını bir diğer program olan

MATLAB programının ile karşılaştırmak ise araştırmamıza daha derin bir nitelik kazandırmaktadır. MATLAB programının Neural Network Tools (Yapay Sinir Ağları Araçları) kullanılmıştır. Yoksa YSA'nın tahmin konusundaki başarısının diğer klasik istatistik yöntemlerine göre kıyasladığımızda YSA'nın başarısı ortadadır. YSA algoritması bakımından farklı programların kullanılması Neural Solusiton veya MATLAB sonucu performansı çok değiştirmemektedir. Hangi YSA programı ya da algoritması kullanılırsa kullanılsın diğer klasik yöntemlere göre başarılı sonuç vermektedir.

5.1.3. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Başarı Tahminlerine Yönelik Lojistik Regresyon Analizi ve YSA ile Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Sınıflandırma tablosu Tablo 5.1'de görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan veri kümeleri aynı tahmin edici ve bağımlı değişkenleri kullanmasına rağmen MatLAB tarafından oluşturulan çoklu regresyon yöntemi her veri kümesi için oluşturduğu regresyon denkleminde farklı katsayılar oluşturmuştur. Bu veri kümeleri arasındaki farklılıklardan ve tahmin edici değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 5.1. Uygulamalardaki Tahmin İşlemlerinde LRA ve YSA Yaklaşımları Sonucunda Elde Edilen Sınıflandırma Oranları

UYGULAMALAR	Katman Nöron Sayıları	Uygulanan Modeller	% Başarı Tahmini	Ortalama Hata Kareleri Toplamı (MSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
2006 -2010 Yılları Arasında Yüksek Lisans Eğitimi Almış/Alan Öğrencilere Ait Başarı Tahmini	Giriş katman sayısı 6, Çıkış katman sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 87	Logistik Regresyon Modeli	92	0,216	0,335
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 24	75	0,2228	0,2982
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 63	81,48	0,1692	0,2292
		Neural Solution YSA Modeli veri adedi 87	93,04	0,216	0,2768
		MatLAB YSA Modeli	98,907	0,001	0,0274

UYGULAMALAR	Katman Nöron Sayıları	Uygulanan Modeller	% Başarı Tahmini	Ortalama Hata Kareleri Toplamı (MSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin 3.4. Sınıf Derslerinin Tahmini	Giriş katman sayısı 6, Çıkış katman sayısı 6, Örnek sayısı (Exemplars): 87	Neural Solution YSA Modeli	66,66	0,9863	0,993
		MatLAB YSA Modeli	92,807	0,001	0,0224
	Giriş katman sayısı 6, Çıkış katman sayısı 5, Örnek sayısı (Exemplars): 87	Neural Solution YSA Modeli	88,235	0,0479	0,1944
		MatLAB YSA Modeli	98,98	0,0001	0,0274
2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanı Tahmini	Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	78,78	0,7869	0,8793
	Giriş Katman Sayısı 11, Çıkış Katman Sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	82,14	0,8621	0,9243
		MatLAB YSA Modeli	93,3	0,001	0,0956
2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3.4. Sınıf Derslerinin Tahmini	Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 5, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	68,02	0,6828	0,8089
2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin ALES Puanlarının Tahmini	Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	72,7	0,7232	0,8365
2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Başarı Tahmini	Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	93,62	0,8497	0,8964
2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Mezuniyet Genel Ortalama Tahmini	Giriş Katman Sayısı 6, Çıkış Katman Sayısı 1, Örnek sayısı (Exemplars): 47	Neural Solution YSA Modeli	92,2	0,5433	0,7283

Yukarıdaki Tablo 5.1 incelendiğinde kullanılan YSA modelinin farklı ağ parametreleri ile her veri kümesi için LRA tahmin doğruluğu açısından daha başarılı sonuçlar ürettiği

görülmektedir. Akademik başarı tahmininde LRA %92 öngörü başarısı sağlarken, Neural Solution programı ile gerçekleştirirlen YSA modeli analizi %93,04, MATLAB programı ile gerçekleşetirirlen YSA modeli analizi ise %98,907 öngörü başarısı sağlamıştır. Bölüm 5.1.1. ve 5.1.2 de de bahsedildiği üzere LRA bütün veri kümelerinde uygulanamamaktadır. YSA'da yapılan öngörü analizlerinde Neural Solution proğramına karşın MATLAB programının alt sürümünü kullandığımızdan dolayı MATLAB'da bütün veri kümelerine uygulanamamıştır. Daha öncede belirtildiği gibi bu durum YSA'nın tahmin işlemlerindeki zafiyetinden değil, sadece bizim çalışmamıza daha da derinlik katmak için MATLAB programının da başarısını göstermek amacıyla seçtiğimiz programın sürümünün yetersiz kalmasından dolayıdır. YSA ile ilgili sonuçlar için Neural solution'un yaptığı analizler yeterlidir.

Bulgular bölümünde de yer verdiğimiz gibi örneklem sayısı arttırılarak daha yüksek başarı yüzdeleri yakalanabilir.

5.1.4. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumlarının, Öğrencilere Dair Ele Alınan Çeşitli Bileşenlerle Yapılan Korelasyon Sonuçlarının Yorumlanması

Lisansüstü eğitime yönelik öğrenci tutumlarının ve farklı yıllarda M.Ü. eğitim fakültesinde eğitim görmüş/gören öğrencilere aittir. Korelasyon analizinde kullanılan veriler 2006-2010 yılları arasında M.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İ.Ö.M.Ö.A.B.D'da yüksek lisans eğitimi gören/görmüş öğrencilere ait not bilgilerinden, 2011 yılında M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'dan mezun olmuş öğretmen adaylarına ait not verilerinden ve lisans üstü eğitime yönelik uygulanan tutum ölçeği puanlarının yorumlanmasından oluşmaktadır.Ayrıca Korelasyon analizinde 2009 yılında fakülteye giren öğretmen adaylarının ÖSS puanları, üniversite tercih sıralamasında yerleştikleri bölüme kaçıncı sırada yer verdikleri ve lisans üstü eğitime yönelik uygulanan tutum ölçeği puanlarının yorumlanmasından oluşmaktadır.

Korelasyon sonuçlarına göre; 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin lisans mezuniyeti ortalaması ve Ales puanı arasında yapılan korelasyonda iki veri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ($r=0.286$, $p>.05$).Yine aynı şekilde, 2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan

öğrencilerin yüksek lisans mezuniyeti ortalaması ve Ales puanı arasında da anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir (r= - 0.050, p>.05).

ALES puanı ve mezuniyet ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olmaması lisans ve yüksek lisans ders içerikleri ile ALES içeriğinin örtüşmemesinden daha ziyade, ilköğretim matematik bölümü mezunu öğrencilerinin, temeli mantık yürütme ve sayısal işlem becerisi olan ALES sınavlarından, lisans ve yüksek lisans eğitimleri sırasında çok parlak olmayan öğrencilerin dahi Ales sınavından oldukça yüksek puanlar almalarıyla açıklanabilir. İ.Ö.M.Ö.A.B.D'da eğitim almış öğrencilerin fakültede matematik becerilerinin geliştiği ve bu öğrencilerin zaten oldukça yüksek puanlarla fakülteye girdikleri, üniversiteye giriş esnasında ortaöğretimden de süregelen bilgi ve becerilerinin de, temeli; mantık ve akıl yürütmeye dayalı olan ALES sınavındaki başarılarına katkısı olduğu düşünülebilir. Neredeyse çoğunluğu ALES sınavından yüksek başarı gösteren adaylar için lisans derslerindeki başarılarının yol gösterici olmayabileceği göz ardı edilmemelidir.

2006-2010 yılları arasında yüksek lisans eğitimi almış/alan öğrencilerin yüksek lisans mezuniyeti ortalaması ve lisans mezuniyeti ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir (r=0.259, p>.01).

Lisans genel not ortalamalarının ve yüksek lisans genel not ortalaması arasında anlamlı ilişki çıkmaması yüksek lisans dersleri ve lisans derslerinin içeriklerinin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu çalışmada öğrencilerin her dersi başarılı oldukları geçme notları kullanıldığından üniversiteye giriş yılları farklı olan öğrencilerin çok büyük bir kısmının belirli bir dersi alma yılları da farklıdır. M.Ü. İ.Ö.M.Ö.A.B.D'nın her yıl ÖSYM tarafından yapılan ÖSS sınavının hemen hemen aynı yüzdelik dilimine giren adaylar arasından öğrenci aldığı düşünülürse, not dağılım oranlarındaki farklılıktan dolayı çıkan anlamsız ilişkinin, öğretim elemanlarının uyguladıkları ölçme yöntemi farklılıklarından ve farklı üniversitelerden yüksek lisans eğitimine başvuran adayların not verilerinden de kaynaklandığı öne sürülebilir.

2011 yılında mezun olan öğretmen adaylarının lisans genel ortalamaları ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir(r=0.586, p<.01).Buna göre lisans ortalaması arttıkça lisansüstü eğitime karşı olan tutumun da olumlu yönde arttığı söylenebilir. Determinasyon katsayısı

(r^2=0,34) dikkate alındığında, lisansüstü eğitime karşı olan tutumdaki toplam varyansın(değişkenliğin) %34'nün lisans mezuniyet derecesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum öğrencilerin mezuniyet notunun ve yüksek lisansa girişte önemli bir bileşen olduğunu bildiklerini ve lisans ortalaması yüksek adayların lisansüstü eğitime yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

2009 yılında fakülteye giren öğretmen adaylarının tercih sıralamaları (kaçıncı tercihlerine yerleştiklerini gösterir sıralama) ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (r=0.586, p<.01). Buna göre tercih sıralamalarında sonlara doğru yerleştikleri fakülteye yer veren adayların lisansüstü eğitime karşı olan tutumun da olumsuz yönde arttığı söylenebilir. Determinasyon katsayısı (r^2=0,34) dikkate alındığında, lisansüstü eğitime karşı olan tutumdaki toplam varyansın (değişkenliğin) %34'nün tercih sıralamasından kaynaklandığı söylenebilir. Orta öğretim eğitiminin sonunda ÖSS puanına göre tercih yapıldığı düşünülürse M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D'nı tercihlerinin üst sıralarında yer vererek yerleşen öğrencilerin bilinçli tercihlerle yerleştikleri ve girdikleri bölüme tesadüfen değil isteyerek yerleştikleri göz önüne alınmalıdır. Bu durumda öğrencilerin isteyerek yerleştikleri bölümün lisans eğitiminin ardından lisans üstü eğitime olan tutumlarının yüksek olması beklenen bir durumdur ve sonuçta korelasyon analizinde de bu düşünceleri destekler nitelikte bulgular ortaya çıkmıştır.

2009-2010 Eğitim -Öğretim Yılında Fakülteye Giren Öğrencilerin Üniversiteye Giriş Puanı ve Lisans Üstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. (r=0.108, p>.05)

M.Ü. İ.Ö.M.Ö.A.B.D'nın her yıl ÖSYM tarafından yapılan ÖSS sınavının hemen hemen aynı yüzdelik dilimine giren adaylar arasından öğrenci aldığı düşünülürse, üniversiteye giriş puanı ve lisans üstü eğitime yönelik tutum ölçeği puanı arasında çıkan anlamsız ilişkinin birbirine çok yakın ÖSS puanlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuç olarak, YSA yaklaşımı kullanıldığında; değişken değerleri veri setine eklenerek yapılan analiz sonucunda bu öğrencinin "başarısız" sınıfına atandığı görülmüştür. Bu tahminin doğru olma olasılığı %93,04'tür. Sonuç olarak, öğrencilerin gelecekte karşılaşabilecekleri başarısızlıklar tahmin edilerek bu öğrencilerin başarısını artırabilmek için gerekli önlemler alınabilir.

5.2. Tartışma

Eğitimde başarı öngörüsü, eğitimle ilgili tüm çıkar guruplarını yakından ilgilendirmesi nedeniyle, oldukça önemlidir. Eğitimde öğrenci başarısının öngörülmesi amacıyla kullanılacak bir model, eğitim kariyerine yönelik doğru kararların verilmesinde yardımcı olacağından büyük önem taşır.

Bu çalışmanın amacı, son yıllarda iş dünyasında mühendislik, tıp, ekonomi gibi alanlarda gittikçe artan bir oranda kullanılan yapay sinir ağlarını eğitim alanında kullanmak, akademik başarı tahmininde göreceli olarak yeni bir öngörü tekniği olan YSA yöntemi ile LRA yöntemini karşılaştırmak ve eğitim fakültesi öğrencilerinin yükseköğrenim mezuniyet puanlarını ve lisansüstü eğitim başarılarını, lisans eğitimleri süresince alan derslerinden aldıkları ders geçme notu, genel not ortalamaları, ÖSYM'nin yaptığı sınavlar gibi parametreleri kullanarak etkili bir tahmin elde etmektir. Öğrencilerin lisansüstü eğitime karşı olan tutumlarını da dikkate alarak yapılan başarı tahminini farklı bileşenlerle desteklemek amaçlanmaktadır.

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular, araştırmanın problemleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Tartışmada ilk olarak M.Ü. Eğitim Fakültesi İ.Ö.M.Ö.A.B.D.'da öğrenim gören/görmüş öğrencilerin lisansüstü başarı tahminlerini yapma kosunda YSA'nın ne ölçüde başarılı olduğu, ikinci olarak aynı öğrencilerin lisansüstü başarı tahminlerini yapma kosunda LRA'nın ne ölçüde başarılı olduğu ve son olarak araştırmaya dahil edilen öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları ile lisans mezuniyet genel ortalaması, üniversiteye giriş puanı ve tercih sıralamaları arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.

5.2.1. Öğretmen Adaylarının Lisans Üstü Başarılarının Tahmininde YSA Modeline Ait Bulguların Tartışılması

Öğrenci başarılarının tahminine yönelik yapılan araştırmalar özellikle yurtdışı kaynaklı araştırmalar, ülkemizde yapılanlara göre hem sayı olarak hem de nitelik olarak daha ileri boyuttadır. Ancak bu çalışamalardan çoğunluğu "akademik eğilimleri en erken nasıl tahmin edebiliriz?" sorusuna yanıt aramıştır. Leon Feinstein, Joakim Samuelsson, Kathleen M. Galotti gibi araştırmacıların Bu alandaki çalışmalarında dikkat çeken en

belirgin özellik öğrencilerin epistomolojik olarak, kendileri ile ilgili sezgileri ve aldıkları önemli kararlar üzerinde durulmasıdır.

Duyuşsal özelliklerin yoğunlukla işlendiği bu araştırmalara ek olarak öğrenci başarılarını tahmin etmeye yönelik kullanılan diğer modeller çoğunlukla klasik istatistiksel yöntemlerdir. Bu yöntemlerden bazıları tahminden ziyade başarı sınıflaması yapmaktadır. Ayık, Özdemir ve Yavuz'unçalışmalarının yanı sıra yine başarı sınıflaması yapan Hardalaç ve Özçınar'ın çalışamalarını da örnek olarak verebiliriz.

Araştırmamızda yukarıda bahsettiğimiz durumlardan farklı olarak eğitim alanında öğrenci başarılarının tahminine yönelik, karar alma süreçlerine hipoteze dayalı klasik istatistik yöntemlerinden daha etkin katkı sağlama iddiasıyla gelişen ve tıp, sanayi, ticaret gibi alanlarda kullanımı hızla yaygınlaşan YSA yaklaşımını kullandık

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, YSA eğitim alanındaki başarı tahmini alanında uygulanmaya elverişli bir araç oluşturmaktadır. Çalışmamızda farklı veri gruplarıyla yaptığımız tahminlerde YSA'nın başarı öngörüsü konusundaki başarısı açık bir şekilde görülmektedir.

Bu durum, literatürde yapılan diğer araştırmalarla paralellik göstermektedir. YSA ile yapılan öngörü tekniğinin başarı yüzdesinin yüksek olduğu araştırmalar pek çok alanda olduğu gibi eğitim alanında da mevcuttur.

Eldeki not verilerinden yola çıkılarak yapılan tahminlerin genel başarısı %98 olarak bulunmuştur. Esnek yapısı sayesinde bütün veri gruplarında başarılı bir tahmin gerçekleştirdiğimiz, YSA'da tahmin için kullanılan ÇKA yapısında olan ve ağ içinde bilgilerin geri dönütleri sayesinde iyi bir performansla çalışan GYYSA ile çalışamamızda elde ettiğimiz bu başarı literatürde tahmin konusunda farklı alanlarda yapılan pek çok çalışma ile parelellik göstermektedir.

Eğitim alanında az sayıda yapılan YSA ile yapılan mevcut araştırmalarda da bizim bulgularımızla paralellik içinde olançalışmalar bulunmaktadır. Wongkhamdi, Seresangtakul'un (2010) yılında mühendislik öğrencilerin mezun olup olamayacaklarına dair yaptıkları araştırmada diskriminant analizi ile yapılan tahmine oranla YSA ile yapılan tahminin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Benzer şekilde Altaş, Doğanay ve Yıldız'ın çalışmalarında kullandıkları çoklu regresyon ve Logit'in aynı öngörü gücüne sahip olduğu bulunurken, çalışmanın diğer boyutunda YSA yöntemi ile yapılan öngörünün çok daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu durumlar bizim araştırmamızla paralellik göstererek YSA'nın tahmin konusundaki başarı özelliğini desteklemektedir.

Diğer taraftan, Güneri ve Apaydın ise başarı sınıflandırmasında LRA ve YSA metotları ile yaptıkları başarı sınıflamasında iki yönteminde aynı başarıda sınıflama yaptığını belirtmişlerdir. Ancak bahsettiğimiz bu araştırmada başarı tahmini yerine başarı sınıflaması yapıldığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırmalarda bahsi geçen öngörü modellerinin ürettikleri hata değerleri farkı çok yüksek olamasa da yapay sinir ağı modelinin çalışmalarda kullanılan bütün veri kümelerinde daha başarılı olması, yapay sinir ağı tekniğinin öngörüye dayalı eğitim araştırmaları için klasik istatistik yöntemlere bir alternatif oluşturabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin her dersi başarılı oldukları geçme notları kullanıldığından üniversiteye giriş yılları farklı olan öğrencilerin çok büyük bir kısmının belirli bir dersi alma yılları da farklıdır. M.Ü. İ.Ö.M.Ö.A.B.D'nın her yıl ÖSYM tarafından yapılan ÖSS sınavının hemen hemen aynı yüzdelik dilimine giren adaylar arasından öğrenci aldığı düşünülürse, not dağılım oranlarındaki farklılıktan dolayı çıkan anlamsız ilişkinin, öğretim elemanlarının uyguladıkları ölçme yöntemi farklılıklarından ve farklı üniversitelerden yüksek lisans eğitimine başvuran adayların not verilerinden de kaynaklandığı öne sürülebilir.

Aynı üniversitede aynı dersin not dağılımının yıllara göre önemli oranlarda değişmesi ise, o dersin tahmin edici değişken olarak tutarlılığını azaltmakta ve oluşturulan YSA öngörü modellerinin tahmin netliğini de olumsuz yönde etkilemektedir. Ders geçme notları için oluşturulmuş standart bir yaklaşım olmaması, bir dersi aynı yıl içinde birden fazla öğretim elemanın vermesi gibi durumlarda da öngörü modelinin başarısı düşecektir. Ders not dağılımlarındaki bu farklılıklar ALES puanlarının ders notlarından yola çıkarak öngörülmesi ile ilgili çalışmalarda dersi veren öğretim elemanının da tahmin edici bir parametre olarak modele dâhil edilmesinin modelin tahmin netliğini artıracağı söylenebilir.

Lisansüstü eğitim yapmayı planlayan öğretmen adaylarını lisans eğitimlerinin ilk yıllarında belirlemek ve yönlendirmek tahmin yöntemlerinin başarılı öngörüleri doğrultusunda mümkündür. YSA ile yapılan tahminler etkin olarak kullanıldığında eğitim yöneticilerine de alanlarında avantajlı duruma getirecek bilgi sağlamaya adaydır.

5.2.2. Öğretmen Adaylarının Lisans Üstü Başarılarının Tahmininde LRA Modeline Ait Bulguların Tartışılması

Lojistik regresyon analizi modeli başarı öngörüsünde eğitim alanında sıklıkla yararlanılan bir modeldir. Lojistik regresyon analizinin temel odağı bireylerin hangi gurubun üyesi olduğunu kestirmede kullanılacak bir regresyon denklemi oluşturmaktır. Bir başka deyişle, bireylerin farklı gruplara ayrılarak sınıflandırılmasıdır.

LRA'nın temelde bir sınıflama metodu olduğu göz önüne alınırsa, öğrenci başarı larının sınıflaması için de çokça tercih edilen bir metot olduğu yapılan çalışmalardan da anlaşılmaktadır.

Dünyada yapılan araştırmaların pek çoğunda YSA'nın tahmin başarısını karşılaştırmak için LRA'nında içlerinde bulunduğu, karar ağacı, diskriminant analizi ve lineer regresyon gibi yöntemleri kullanmışlardır.

Araştırmamızda YSA ile yapılan tahmin modelinin başarısını karşılaştırmak üzere yaptığımız LRA'nın başarı yüzdesi oldukça yüksek çıkmaktadır. Bu durum Zlatko J. Kovačić'in, Zaıdah Ibrahım'in, Dalıela Ruslı'nin, Wongkhamdi ve Seresangtakul'un çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Bahsi geçen araştırmacıların araştırmalarında da elde edilen bu yüksek oran, YSA ile yapılan tahmin yüzdelerinin gerisinde kalmaktadır.

Bu duruma ek olarak, unutulmamalıdır ki araştırmamızda LRA ile bütün veri kümelerini kullanarak bir not tahmini veya başarı öngörüsü yapılamadı, sadece sınırlı verilere uygulanabildi ve bu verilerin başarılı veya değil diye sınıflamasını yapabildi.

Çalışmamızda bütün veri kümelerine uygulayamamızın sebebi de sonuç bölümünde vurguladığımız gibi LRA'nın sadece eldeki not verilerini değerlendirerek uygun bir sınıflama yapması dolayısıyladır.

5.2.3. Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumları ile Lisans Mezuniyet Genel Ortalaması, Üniversiteye Giriş Puanı ve Tercih Sıralamaları Arasındaki İlişkilere Ait Bulguların Tartışılması

Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime yönelik tutumları ile birlikte daha önce eğitim fakültesinde yüksek lisans eğitimi almış öğrencilerin bilgileri, öğrencilerin not ortalamaları, ALES puanları, fakülteye giriş puanları, tercih sırasında yerleştikleri bölüme kaçıncı sırada yer verdikleri gibi pek çok bileşenle birlikte irdelenmiştir. Öğretmen adaylarının tutumlarına yönelik veriler Ünal ve İlter'in (2010) yılında 5'likert tipinde hazırladıkları "lisansüstü tutum ölçeği" ile elde edilmiş, sonuçlar korelasyonel olarak incelenmiştir.

Tutumun başarı üzerindeki yadsınamaz etkisi göz önüne alınarak yapılan çalışmamız, tutum ve başarının birlikte incelendiği, öğrencilerin akademik çalışmaya dönük olumlu tutumlarının başarıyı da beraberinde getirdiği sonucuna varılan pek çok çalışma ile parelelik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden hareket edilen ve tutumların incelendiği araştırmalara örnek olarak; Erdem Gezer ve Çokadar'ın (2005) tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmaları, Yumuşak ve diğer (2006), genel olarak fen-edebiyat fakültesi mezunları ile eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmanın yanı sıra Gürses ve diğer (2005) ve Gök (2003)'ün yaptıkları çalışmalar sıralanabilir.

Bahsedilen araştırmalardan da anlaşıldığı üzere öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumları ve öğretmenlik mesleğine yönelik yapılan çalışmalar çoğunluktadır. Ancak öğretmen adaylarının başarı öngörüsünün yapıldığı ve lisansüstü eğitime yönelik tutumlarının farklı bileşenler çerçevesinde irdelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime karşı olan tutumlarının öğretmen adaylarının etkin bilgi ve beceri kazanmalarında etkili olup olmadığının araştırılması ile ilgili bölümde; lisansüstü eğitime karşı tutum ölçeği ile birlikte öğretmen adaylarının mezuniyet notları, ALES puanları Üniversiteye giriş puanları ve tercih sıralamaları dikkate alınarak yapılan korelasyon sonuçlarına göre mezun öğrencileri lisans genel ortalaması ve tutum ölçeği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış, aynı şekilde henüz fakültenin ikinci sınıfında okuyan öğrencilerin tercih sırasında

yerleştikleri bölüme kaçıncı sırada yer verdiklerini gösteren sıralama ile aynı öğrencilere uygulanan lisansüstü eğitime yönelik tutum ölçeği arasında negatif ve anlamlı bir ilişki göze çarpmaktadır.

Öğretmenlerin kaydoldukları programı tercih etme sırası ile ilgili bu bulgu lisansüstü eğitime olan beklentinin gerçekleşme durumunu göstermesi açısındanönemlidir. Yapılan araştırmalarda genellikle öğretmen adaylarının lisansüstü eğitimalmaya karşı olumlu tutum ve isteklilik sergiledikleri Dönmez vd. (2012), Şaşmaz Örenvd. (2012), İlhan vd, (2012), Koksalan vd. (2010), Ünal ve İlter, (2010), Erkılıç (2007), mesleğe başlayan öğretmenlerin ise lisansüstü eğitim alma konusunda olumlu tutumlar yanında olumsuz tutumlar da sergiledikleri görülmektedir. Doğusan (2003) tarafından "İlköğretim okulu yönetici ve öğretmenlerinin, öğretmenlerin lisansüstü öğrenimikonusundaki tutumları (Kırıkkale il örneği)" başlıklı yüksek lisans tezinde Kırıkkale ilinde toplam 299 yönetici ve öğretmenin lisansüstü eğitime bakış açısı ölçek yardımıyla belirlenmiş, buna göre yönetici ve öğretmenlerin lisansüstü öğrenime ilişkin geneltutumları, lisansüstü öğrenime giriş koşulları, lisansüstü öğrenim süreci ve lisansüstüöğrenim sonrası ile ilgili olumsuz tutum sergilemişler, lisansüstü öğrenimin önemi konusunda ise kararsız kalmışlardır. Adıgüzel ve İpek (2010) tarafından ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğretmenlerinin lisansüstü eğitime ilişkin beklentileri üzerineyapılan çalışmada lisansüstü eğitim "genel yarar, kişisel gelişim, maddi çıkar" boyutlarında olumlu bulunurken olumsuz beklentilerin de bulunduğu sonucunaulaşılmıştır. Ülkemiz dışındaki öğretmenlerin lisansüstü eğitim yapma nedenleriarasında da kendini geliştirme ile yeni yöntem ve teknikleri öğrenme öne çıkmaktadır. (Kyriacou & Kunc, 2007; Bertram, Mthiyane ve Mukeredzi, 2012).

Bu ilişkilerden yola çıkarak öğrencilerin lisans ortalamalarını fakülte eğitimleri boyunca yüksek tutmaya yönelik çabalarının ardında lisansüstü eğitime olan olumlu tutumları da rol oynamaktadır. Yumuşak ve diğer (2006) yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri sonuç da bu bulguyu destekler niteliktedir. Yine aynı şekilde henüz fakülteye girmeden tercih sıralarında eğitim fakültesine üst sıralarda yer veren adayların, ikinci sınıfa geldiklerinde lisansüstü eğitime karşı tutumları ölçüldüğünde yüksek puan aldıkları görülmektedir.

Bu bulgular Alhas (2006)'ın yaptığı bir çalışmadaki bulg ularla benzerlik göstermiştir. Alhas (2006) tarafından yapılan "lisansüstü eğitim yapmakta olan Milli Eğitim Bakanlığı öğretmenlerinin lisansüstü eğitime bakış açıları (Ankara iliörneği)" başlıklı yüksek lisans çalışmasında anket yardımıyla toplanan veriler sonucunda öğretmenlere lisansüstü eğitimin kazandırdığı beceriler sırasıyla "akademik çalışmalar için dayanak oluşturması, bilimsel araştırma ile bilgiye erişme, değerlendirme ve yorumlama becerisi geliştirme, mesleki çevre ve öğrenciler ile iyi ilişkiler kurma, çevrenin, okulun ve sınıfın eğitim-öğretim problemlerini bilimsel yollarla çözmede yardımcı olmak" şeklinde ortaya konulmuştur. Öğretmenlerin lisansüstü eğitimi tercih etmelerinde, akademik personel olmaistekleri, kişisel gelişim ve meslekî kariyer kazanma isteklerinden sonra gelmiştir. Başer vd. (2005) tarafından yüksek lisans yapan öğretmenlere yönelik yapılan bir araştırmadada benzer sonuca ulaşılmış, ancak Oluk ve Çolak'ın (2005) lisansüstü eğitim alanöğretmenlere yönelik yaptığı araştırma sonucuna benzerlik göstermemiştir. Başer vd.(2005) araştırmalarında yüksek lisans eğitimi alan öğretmenlerin %16,7'sinin akademik kariyer için lisansüstü eğitim aldıkları sonucuna ulaşırken, Oluk ve Çolak (2005) araştırmalarına katılan bütün lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin, akademik kariyer veüniversitelerde görev almayı lisansüstü eğitime başlama sebebi olarak belirttiklerisonucuna ulaşmıştır. Araştırmada öğretmenlerin özellikle kişisel gelişimleri için lisansüstü eğitimi tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Buna karşın yüksek lisans eğitimini tamamlamış adayların lisans ortalamaları ile yüksek lisans ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde yüksek lisans eğitimi almaya hak kazanan adayların lisans genel ortalamalarıyla ALES puanları arasında anlamlı bir ilişkide bulunamamıştır. Aynı şekilde öğrencileri yüksek lisans genel ortalamasıyla ALES puanları arasında da anlamlı bir ilişki çıkmamıştır.

Lisans genel not ortalamalarının ve yüksek lisans genel not ortalaması arasında anlamlı ilişki çıkmaması yüksek lisans dersleri ve lisans derslerinin içeriklerinin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. ALES puanlarının lisans ve yüksek lisans ortalamalarıyla anlamlı bir ilişki göstermemesi, lisans ve yüksek lisans ders içerikleri ile ALES içeriğinin örtüşmemesinden daha ziyade, ilköğretim matematik bölümü mezunu öğrencilerinin, temeli mantık yürütme ve sayısal işlem becerisi olan ALES sınavlarından çok yüksek puanlar almalarıyla açıklanabilir.

Eğitim fakültesi ilköğretim matematik bölümü öğrencilerinin üniversiteye giriş puanları, eğitim kariyeri yapma doğrultusundaki tutumları ile ilk iki yılda matematik alan derslerindeki başarılarının, eğitimlerinin geri kalan bölümlerine etkisinin olduğu yapılan çalışmalar sonucunda netlik kazanmıştır.

5.3. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bu alanda çalışacak araştırmacılara, öğretmen adaylarına, rehberlik ve danışmanlık hizmeti veren eğitmenlere aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

Bu alanda yapılacak çalışmalarda lisansüstü eğitim başarısının tahmin edilmesi için uygulanacak öngörü sürecine genetik algoritmalar ve doğrusal olmayan regresyon yöntemleri dâhil edilerek, YSA'nın tahmin doğruluğu sınanabilir.

Yapılacak benzer araştırmalarda öğrencilerin lise genel başarı not ortalamalarının ve dersi ilk alışlarında kalan öğrencilerin daha sonra aldıklarındaki geçme notlarının tahmin edici değişken olarak kullanılması, farklı üniversitelerden toplanacak verilerin çalışmaya dâhil edilmesi araştırmanın daha da derinleştirilmesi hususunda benzer araştırmalar için önerilebilir.

Lisans genel not ortalamalarının ve yüksek lisans genel not ortalamalarının arasındaki uyumsuzluğun nedenlerinin ortaya koyulabilmesi için lisans dersleri ve yüksek lisans ders içerikleri arasındaki uyumun ve derslerde kullanılan ölçme yöntemlerinin sorgulanması önerilebilir.

Akademik kariyer tutumlarını incelemek için derinlemesine nitel çalışmaların yapılmasında fayda olabilir. Bunun yanı sıra üniversite yıllarında akademik hayatı seçmek isteyen öğrencilere mesleğin zorlukları ya da avantajları hakkında bilgilendirici paneller verilmesi de akademik kariyer hakkında meydana gelecek tutumları olumlu yönde etkileyebilir.

Akademik kariyer tutumlarının tespit edilmesinin ardından, tutumların arkasında yatan nedenlerin araştırılması mevcut olan tutumların olumlu yönde geliştirilmesini için yeni fikirleri bulunabilir. Bu nedenle akademik kariyer tutumlarını incelemek için derinlemesine nitel çalışmaların yapılmasında fayda olabilir.

KAYNAKLAR

Ackerman, D. L., ve Rolfhus, E. L. (2004). The locus of adult intelligence: knowledge, abilities, and notability traits. *Psychology & Aging*, 14, 314-330.

Adıgüzel, A. (2007). Öğretmen Niteliklerinde Yeni Bir Boyut: Bilgi Okur Yazarlığı, *Özgür Dergi*.

Adıgüzel, İ, ve İpek, C. (2011). İlköğretim Birinci ve İkinci Kademe Öğretmenlerinin Lisansüstü Eğitime İlişkin Beklentileri. 5-7 Mayıs 2011 Sivas. 10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri.

Akgün, A., Gönen, S. ve Yılmaz, A. (2005). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karışımların Yapısı Ve İletkenliği Konusundaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 28, 1–8.

Aksaraylı, M. ve Özgen, I. (2008). Akademik Kariyer Gelişiminde Duygusal Zekânın Rolü Üzerine Bir Araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 8(2), 755-769.

Allahverdi, N. (2002). *Uzman Sistemler Bir Yapay Zekâ Uygulaması*. Atlas Yayın-Dağıtım, İstanbul.

Aldosary, A.S., Assaf, S.A. (1996) Analysıs Of Factors Influencıng The Selectıon Of College Majors By Newly Admıtted Students. *Higher Education Policy* 9 (3), 215-220.

Alhas, A. (2006). Lisansüstü Eğitim Yapmakta Olan Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmenlerinin Lisansüstü Eğitime Bakış Açıları. (Yayınlamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara.

Alexander, I. ve Morton, H. (1990), *An Introduction to Neural Computing*, London: Chapman and Hall.

Altaş, R. Doğına, M. ve Yıldız, B. Malı başarısızlığın öngörülmesi: istatistiksel yöntemler ve yapay sinir ağı karşılaştırması, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* 58-4

Altuğ-Özsoy, S., Ergül, Ş. ve Bayık, A. (2004). Bir Yüksekokul Çalışanlarının Kuruma Bağlılık Durumlarının İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokul Dergisi*, 6(2), 13-19.

Anderson, D. ve McNeil, G. (1992), *Artificial Neural Networks Technology*, Data & Analysis Center for Software.

Anderson L.W. (1988). *Attitudes and their measurement. In Keeves, J.P. (Ed.), Educational research, methodology and measurement: An international handbook*. New York, Pergamon Press

Arguden Y., Erşahin B. (1991). *Veriden Bilgiye, Masraftan Değere*, Alkım Yayınevi

Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2008). Öğretmen Nitelikleri: İlköğretim Programlarının Beklentileri ve Eğitim Fakültelerinin Kazandırdıkları, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 2, 38–63.

Aslan, K. (2003). Eğitim fakültelerinin yeniden yapılandırılmalarına ilişkin bir değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(9), 23-37.

Aslan, G. (2007). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne Kayıtlı Doktora Öğrencilerinin Lisansüstü Öğretim İlişkin Sorunları, *Milli Eğitim Dergisi*, 174.

Atakurt, Y.(1999) Lojistik Regresyon Analizi ve Tıp Alanında Kullanımına İlişkin Bir Uygulama*, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* Cilt 52, Sayı 4, 191-199

Aydemir, S. (2005).Çalışanların İşlerine İlişkin Duygularının Stres Tepkileri Üzerindeki Etkisi. *İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi Mecmuası*, 55(1), 834-851.

Ayık, Y.Z., Özdemir A., Yavuz, U. Lise Türü ve Lise Mezuniyet Başarısının, Kazanılan Fakülte İle İlişkisinin Veri Madenciliği Tekniği İle Analizi Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara: Türkiye

Aytaç, S. (1997). *Çalışma Yaşamında Kariyer,* Epsilon Yayınları, İstanbul.

Azoff, E.M. (1991) Neural Network Time Series Forecasting of Financial Markets, *John Willey and Sons,* Chichester, 10-50

Balcı, A. (2006). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Ankara: PegemA Yay.

Balkin, S. D. (1997), "Using Recurrent Neural Networks For Time Series Forecasting," *Working Paper*, 97-11, Department of Management Science and Information Systems, Pennsylvania State University.

Balkin, S. D. (2001), Statistical Aspects of Neural Networks, *Notes of Presentation to Washington Statistical Society*, Ernst & Young LLP.

Bastick, T. (2000). Why teacher trainees choose the teaching profession? Comparing trainees in metropolitan and developing countries. *International Review of Education*, 46(3/4), 343-349.

Başer, N., Narlı, S. ve Günhan, B. (2005). Öğretmenlerin Lisansüstü Eğitim Almalarında Yaşanan sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 129-135.

Behymer, J., & Cockriel, I. W. (1988). Career choice conflict. *Journal of Career Development,* 15(2), 134-140.

Beitel, S. E. (2005) Applying Artificial Intelligence Data Mining Tools to the Challenges of Program Evaluation, Ph. D. Thesis, University of Connecticut, Connecticut, 156s

Beltratti, A., Margarita, S. ve Terna, P. (1996), *Neural Networks for Economic and Financial Modelling*, International Thomson Computer Press.

Bertram C., Mthiyane N. and Mukeredzi T. (2012). 'It will make me a real teacher': Learning experiences of part time PGCE students in South Africa. *International Journal of Educational Development.*

Beyreli, L. ve Arı, G. (2008). Türkçe eğitiminde yüksek lisans tezleri ve nitel araştırma tekniklerinin yeri. II. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı, (s.178-192), *İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*

Britton, B. K., & Tesser A. (1991). Effects of time management practices on college grades. *Journal Of Educational Psychology*, 83(3), 405–410.

Box, G.E.P. ve Jenkins, G. (1970), *Time Series Analysis: Forecastng and Control*, Holden Day, San Fransisco.

Boz, Y., ve Boz, N. (2008). Kimya ve matematik öğretmen adaylarının öğretmen olma nedenleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 16(1), 137-144.

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, the Netherlands:Kluwer.

Brown, M. M. (1992) Caribbean first-year teachers' reasons for choosing teaching as a career. *Journal of Education for Teaching*, 18(2), 185-195.

Buhamra S., Söaoui N., Gabr M. (2003) The Box-Jenkins analysis and neural networks; prediction and time series modeling, *Appllied Matematical Modelling*,27:805-815

Can, G. (1987). Öğretmenlik meslek anlayışı üzerine bir araştırma (Ankara Okullarında). *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 159-170.

Carter, V., Good, E., (1973). *Dictionary of Education*. 4th ed., New York: McGraw Hill Book.

Castellano-Mendez, M.,Gonzalez-Manteiga W., Febrero-Bande M., J.M.Prada-Sanchez, R.Lozano-Calderon (2004) Modeling of the monthly and daily behavior or the run off the Xallas river using Box-Jenkins and neural networks methods, *Journal of Hydrology*,296:38-58

Caydaş U., Hascalık A. (2007) A study on surface roughness in abrasive water jet machining process using artificial neural networks and regression analysis method, *Journal of MaterialsProcessing Technology*, 202:574-582

Church, K. B. ve Curram, S. P. (1996), Forecasting Consumers' Expenditure: A Comparison Between Econometric and Neural Network Model, International *Journal of Forecasting*, 12, 255-267.

Chuene, K., Lubben, F. & Newson, G. (1999) The views of pre-service and novice eachers on mathematics teaching in South Africa related to their educational experience. *Educational Research*, 41, 23-34.

Co H. C., Boosarawongse, R. (2007) Forecasting Thailand's rice export: Statistical techniques vs. artificial neural networks, *Computers& Industrial Engineering*, 53:610-627

Cobb, P., ve Bauersfeld, H. (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cox RH. (1990) *Sport Psychology. Concepts and Applications*, Second Edition, 10.

Cüceloğlu, D. (1992). *İnsan ve Davranışı*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Çakır, Ö. (2005). Anadolu üniversitesi açıköğretim fakültesi ingilizce öğretmenliği lisans programı (İÖLP) ve eğitim fakülteleri ingilizce öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin mesleğe yönelik tutumları ve mesleki yeterlik algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (6), 27-42.

Çam, O. (1994). Eğitimci Hemşirelerin Akademik Kariyer Düzeylerine Göre Değişim Gösteren Özellikler. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(2), 1-13.

Çam, O. (1995).Hemşirelik Yüksekokullarında Görevli Eğitimcilerin Yaşadıkları Çeşitli Duygu ve Düşüncelerin İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 11(1), 39-53.

Çelikten, M., Şanal, M., ve Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik mesleği ve özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 207-237.

Çeliköz, N., Çetin, F. (2004). Anadolu öğretmen lisesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarını etkileyen etmenler. *Milli Eğitim Dergisi*, 162, 136-145.

Çetin, Ş. (2006). Öğretmenlik mesleği tutum ölçeğinin geliştirilmesi (geçerlik ve güvenirlik çalışması). *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 28-37.

Çepni, S. ve Küçük,(2002). M. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Eğitim Araştırmaları Hakkındaki Düşünceleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, www.fedu.metu.edu.tr/semp/bildiri.html adresinden 10.07.20211 tarihinde alınan özet. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19.

Çoklar, A. N. ve Kılıçer, K (2007). Lisansüstü Eğitimde Alternatif Çözümler: Sanal Platformlar. III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, *Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, 172–176.

Diaz, S.L. (1989). The home environment and Puertorican children's achievement: a researcher's diary, *The National Association for Education Conference*, Hulston, April-May.

Dickhäuser, O., ve Reinhard, M. A. (2006). Factors underlying expectancies of success and achievement: the influential roles of need for cognition and general or specific self-concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 490-500.

Dillon, J., Maguire, M. (1997). *Becoming A Teacher. Issues In Secondary*. Buckingham: Open University Press.

Doğusan, F. (2003). İlköğretim Okulu Yönetici ve Öğretmenlerinin Öğretmenlerin Lisansüstü Öğrenimi Konusundaki Tutumları, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Kırıkkale: Türkiye

Donald, R. (1986). Productive and effective schools, Chicago, *Illinois: The Annual Conference of The American Finance Assocation*.

Dönmez, A., Aydoğdu, E., Sever, M., Ahmet Aypay (2012). Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumlar, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1) :9-26

Erdem, D., Kaan, M. ve Tanhan F. (2006) Regresyon Analizi, http://www.istatistik.gen.tr/ erdem.htm (14.02.2010)

Erdem, A.R., Gezer, K., Çokadar, H. (2005). Ortaöğretim fen-matematik ve sosyal alanlar öğretmenliği tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. 14. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri*, PAÜ. Denizli, 471-47

Erdoğdu, Y.M. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17) : 95-106.

Erdoğmuş, N. (2003). *Kariyer geliştirme kuram ve uygulama*, Nobel Yayınları, Ankara.

Ergun U, Serhatlioglu S, Hardalac F, Guler I. (2004) Classification of carotid artery stenosis of the patients with diabetes by neural network and logistic regression. *Computers in Biology and Medicine*; 34:389-405.

Erkılıç, T.A. (2007). Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitim İstekliliklerini Etkileyen Etmenler (Eskişehir Örneği), *GAU Journal of Social &Applied Sciences* 3(5) :46-72

Erkuş, A. (2003). Psikometri üzerine yazılar. Ankara, *Türk Psikologlar Derneği Yayınları.*

Ersoy, Y. (2002). Bilişim Çağı Eşiğinde Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Yeni İşlevler ve Roller Edinmeleri, *İlköğretim Online Dergisi*, 1(2), 52–61.

Ersözlü, Z. N. (2008). Beceri Öğretiminde Yansıtıcı Düşünme. *İlköğretmen Dergisi*, 19, 34–36.

Erdoğan, T., (2006). İlköğretim (1–5. Sınıflar) Yeni Matematik Programı Işığında Nasıl Bir Geometri Öğretimi. *İlköğretmen Dergisi*, 1, 38–40.

Erdoğmuş, N. (2003). *Kariyer Geliştirme Kuram ve Uygulama*, Nobel Yayınları, Ankara.

Ergün, M. *Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarlarla İstatistik Uygulamaları*, SPSS for Windows,

Feinstein L. (2003) *How early can we predict future educational achievement*? CentrePiece Summer 2003

Fisher, K., (1985) A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation, *Journal of Biology Education*, Vol. 22, pp.53-62.

Freire, P. (1998). *Teachers as cultural workers: Letters to those who dare to teach*. Colorado: Westview Pres

Frunfzic, D. (1998) Application example of neural Networks for time series analysis: Rainfall- runoff modeling, *Signal Processing*, 64:383-396

Foster, T., Newman, E. (2005). Just a knock back? Identity bruising on their route to becoming a male primary school teacher. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11(4), 341-358.

Galotti, K. M.(1999), 'Making a Major Real Life Decision: College Students Choosing an Academic Major', *Journal of Educational Psychology* 91, 1-9.

Galotti, K. M. (2001) Helps and hindrances for adolescents making important real-life decisions. *Applied Development Psychology* 22, 275-287.

Gateley E.(1992). *Neural Network for Financial Markets*, John Willey, New York, 1-45

Gati, I, Shenhav, M., & Givon, (1993). Processes involved in career preferences and. compromises. *Journal of Counseling Psychology*, 40, 53-64.

George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science among secondary school students: The affective domain, Journal of science *Education and Technology*, 9 (3), 213–225.

Giroux, H. A. (1988). *Teachers as intellectuals. Toward a critical pedagogy of learning*. New York, NY: Bergin & Garvey.

Gök, F. (2003). Hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen yetiştirme. http://www.egitimsen.org.tr/ belgeler/ogretmenyetistirme.doc (15.12.2010).

Grudnitski, G. ve Osburn, L. (1993) Forecasting S and P and Gold Future prices: An Application of Neural Networks, *The Journal of Future Markets*,13 (6) 631-643

Gsiassi M., Saidana, H., Zimbra D.K.(2004) A Dynamic Artificial Neural Network Model for Forecasting Time Series Events, *International Journal of Forecasting*,21 (2) 341-362

Güçlü, N. (1996). Öğretmen Olma Süreci: Sosyalleşme. *Eğitim ve Bilim*. 20(99) 55-63

Güneri, N. Apaydın, A. (2009) Öğrenci Başarılarının Sınıflandırılmasında Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı

Güney, S. (2000). *Davranış bilimleri*. Genişletilmiş 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Gürbüz, H., Kışoğlu, M. (2007) Tezsiz yüksek lisans programına devam eden fen edebiyat ve eğitim fakültesi öğrencilerinin Öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları (Atatürk üniversitesi örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt-Sayı: 9-2

Gürses, A., Doğar, Ç., Özkan, E., Açıkyıldız, M., Bayrak, R., Yalçın, M. (2005). Alan öğretmeni yetiştirmede tezsiz yüksek lisans eğitiminin sonuçlarının değerlendirilmesi. *S.D.Ü. Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 1-10.

Güven, İ. ve Tunç, B. (2007). Lisansüstü Öğretim Öğrencilerinin Akademik Sorunları (Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Örneği), 173, 157–171.

Hackett, G., Lent, R.W. (1992). Theoretical advances and current inquiry in career psychology. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.). *Handbook of Counseling Psychology* (2nd Ed.) (pp. 419-452).New York: Wiley.

Hall, D., T. (1994). *Career Development, The International Library of Management*, Dortmounth Publishing Comp.

Hann, T.H., Steure, E (1996) Much Ado About Nothing? Exchange Rate Forecasting: Neural Networks, Linear Models Using Monthlyand Weekly Data, *Neurocomputing*, 10:323-339

Hardalaç, N. (2006) Melodi Tekrarına Yönelik Müziksel Algılamada Sayısal Ve Sözel Eğitimli Öğrencilerin Performanslarının Yapay Zeka Ortamında Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi) *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı Müzik Eğitimi Bilim Dalı*-Ankara

Hamzaçebi C. (2007) Forecasting of Turkey's net electricity energy consumption on sectorial bases, *Information Sciences*, 178(23):4550-4559

Hamzaçebi Ç., Sarucan A., Kutay F., Altınok T. (2006) "Balancing of Turkey's electricity energy until the year 2020, International Conferenceon Modelling and Simulation. *General Application & Embedded Systems Engineering*, 28-30 August 2006, Konya, Turkey

Hansen, J.V., Mcdonald, J.(1999). Time Series Prediction with Genetic-Algorithm Designed Neural Network: An Amprical Comparision with Modern Statistical Models, *Computational Intelligence*, 15(3): 171-185

Heiat, A. (2002).Comparison of artificial neural network and regression models for estimating software development effort, *Information and Software Technology*, 44:911-922

Hoge, D., Smit, E., Crist, J. (1997). Four family process factors predicting academic achievement in sixth and seventh grade, *Educational Research Quarterly*, 21(2): 27-42.

Howell, R. M., Fowler, D. (1990) A Neural Network As An Instrument of Prediction. Apple Computer, Inc., Cupertino, CA 29901 95-4210/90/0000/0299$01.00, SCAMC

House, J.D. ve Prison S.K. (1998). Student attitudes and academic background as predictors of achievement in college English. *Journal of Instructional Media*, 25 (1): 29-43.

İbrahim, Z., Rusli, D. (2007) Predicting Students' Academic Performance: Comparing Artificial Neural Network, Decision Tree And Linear Regression. 21st *Annual SAS Malaysia Forum*, 5th September 2007

İlhan, M. Öner Sünkür, M. ve Yılmaz, F. (2012). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Dicle Üniversitesi Örneği) *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (23): 22 -42

İnam, A.(2001). *Yapay Zekâ*. Bilim ve Teknik, Aralık 2001

İnceoğlu, M. (2004). Tutum Algı İletişim. Ankara: Kesit Tanıtım Ltd Şti. Ünal, C. (1981). Genel Tutumların veya Değerlerin Psikolojisi, Ankara: *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi* Yay.

İpek, C., Tekbıyık, A. ve Ursavaş, Ö. F. (2009). Lisansüstü öğrencilerinin araştırma özyeterlik inançları ve bilgisayar tutumları. *III. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Özetler Kitabı*. (Henüz yayımlanmadı). No:301.

Jo H., Han, I.(1997). Bankruptcy Prediction Using Case- based Reasoning, Neural Networks and Discriminant Analysis, *Expert Systems with Applications*, 13(2): 97-108

Joe J.J. Lin, P.K. Imbrie, Kenneth J. Reid (2009) Student Retention Modelling: An Evaluation of Different Methods and Their Impact on Prediction Results. *Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium* Palm Cove, QLD

Johnston, J., McKeown, E., & McEwen, A. (1999). Choosing primary teaching as a career: The perspectives of males and females in training. *Journal of Education for Teaching,* 25(1), 55-64.

Kaçalin, M. S. (2008). Türkçe eğitimi lisansüstü çalışmalarında metin incelemeleri. II. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı, 2008 (s.200-208), İstanbul: *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

Kan, A. ve Akbaş, A. (2006). Affective factors that influence chemistry achievement (attitude and self efficacy) and the power of these factors to predict chemistry achievement-I. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1): 76-85.

Kantradzic, M. (2003) *Data Mining-Concepts, Models, Methods and Algorithms,* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 360s

Kara, F. (2008).Matematik Öğretmenlerinin Lisansüstü Eğitim Deneyimleri ve Okul Yaşantılarına Yansımaları, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon: Türkiye

Karagözoğlu, G. (2003). Eğitim Sistemimizde Öğretmen Yetiştirme Politikamıza Genel Bakış. Eğitimde Yansımalar: VII. *Çağdaş Eğitim Sistemlerinde Öğretmen Yetiştirme Ulusal Sempozyumu Kitabı* (s.10-12), Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi.

Karakütük, K. (2000). *Avrupa, Asya ve Amerika'da lisansüstü öğretim reformu.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Karakütük, K. (2002). *Öğretim üyesi ve bilim insanı yetiştirme, lisansüstü öğretimin planlanması*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Karaman, F. ve Altunoğlu, A.E. (2007). Kamu üniversiteleri öğretim elemanlarının iş tatmini düzeyini etkileyen faktörler. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(1), 109- 120.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (12.Baskı), İstanbul: Nobel Yay.

Kavcar, C. (2003). Alan Öğretmeni Yetiştirme. Eğitimde Yansımalar: *VII Çağdaş Eğitim Sistemlerinde Öğretmen Yetiştirme Ulusal Sempozyumu Kitabı* (s.81-89), Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi.

Kaya, Z. (2007). Eğitim fakültesi güzel sanatlar eğitimi anabilim dalı müzik eğitimi bilim dalı yüksek lisans öğrencilerinin sorunları. *III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 2007 (s.349-357), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Kaynar, O. Taştan, S.ve Demirkoparan, F. (2010) Ham Petrol Fiyatlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahmini Ege Akademik Bakış / *Ege Academic Review* 10 (2): 559-573

Kılıç, A., Acat, M. B. (2007) Öğretmen Adaylarının Algılarına Göre Öğretmen Yetiştirme Programlarındaki Derslerin Gereklilik ve İşe Vurukluk Düzeyi. Kırgızistan- *Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2007 17

Kılıç E., & Karadeniz, S. (2004). Cinsiyet ve öğrenme stilinin gezinme stratejisi ve başarıya etkisi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3): 129-146.

Kırbıyık, H. (1995). Fen ve matematik öğretmenlerinin eğitimi. *Uluslararası Dünya Öğretmen Eğitimi Konferansı Bildirileri*, 27 Ağustos-2 Eylül 1995. Ankara, 176-186

Ko, P. (2007) Option valuation based on the neural regression model *Expert systems with Applications*,36,(1):464-471

Korkmaz, H., Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 91-97.

Kovačić Z. J. (2010)Early Prediction of Student Success: Mining Students Enrolment Data. *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference* (InSITE)

Köksalan, B. İlter, İ. ve Görmez, E. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Kültürel Özellikleri ve Lisansüstü Eğitim İsteklilikleri Üzerine Bir Çalışma (Fırat, Erzincan ve İnönü Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği ABD Örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (3): 277-299

Köstereliođlu, İ., (2008). Okul Temelli Mesleki Gelişim. *İlköğretmen Dergisi*, 16, 18–19.

Krainer, K. (2003). Teams, communities and networks (editorial). *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 93-105.

Kurfallı, H.(2007). Yeni İlköğretim Müfredatında Bilgi Teknolojilerinin İşlevselliği, Yüksek lisans tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyon.

Kurt, A. A., Yıldırım, Y., Becit, G., Uysal, Ö., Bağcı, H. ve Özdamar, N. (2007). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri dersine ilişkin öğrenci görüşleri. *III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 2007 (s. 371-379), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Kuşdil, E., Bayram, N., Aytaç, S., Bilgel, N. (2004). Çalışma Yaşamında Bireylerin Yaptıkları İşe İlişkin Duygularının İş Stres Tepkileri Üzerine Etkisi. *Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 6(1).

Kutay, F. (1998). *Zaman Serilerinde Tahmin Teknikleri ve Box- Jenkins Modelleri*, Ankara, 1-99

Kuzgun, Y. (2000). Meslek Danışmanlığı Kuramlar Uygulamalar. Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*

Kyriacou, C., Coulthard, M. (2000). Undergraduates' views of teaching as a career choice. *Journal of Education for Teaching*, 26(2), 117-126.

Kyriacou C., Kunc R. (2007). Beginning teachers' expectations of teaching. *Teaching and Teacher Education*. 23 1246–1257 [Internet: 5 Kasım 2012 http://dx.doi.org/ 10.1016/j.tate.2006.06.002

Lambert, C. ve Lambert, V.A. (1993). Relationship samong faculty practice involvement, perception ofrole stress and psychological hardiness of nurse academicians. *Journal of Nursing Education*, 32(4), 171-179.

Lee, Y.J.(2010) Neural Network Based Approach For Predıctıng Learnıng Effect In Desıgn Students. *The International Journal of Organizational Innovation*

Levin, T., Naama, S. ve Zipora, L. (1991). Achievements and attitudinal patterns of boys and girls in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4): 315-328.

Leikin, R., Levav-Waynberg, A. (2008). Solution spaces of multiple-solution connecting tasks as a mirror of the development of mathematics teachers' knowledge. Canadian Journal of Science, *Mathematics and Technology Education*, 8(3), 233-251.

Lave, J., Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social-cognitive theory of career and academic interest, choise and performance. *Journal of Vocational Behaviour*, 45, 79-122.

Luger, G., Stubblefield W. (1998). *Artificial Intelligence Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Addison Wesley Longan.

Ma, H.K., Shek, D.T.L., Ping, C., & Lam, C.O. (2000). Parental, peer and teacher influences on the social behavior of Hong kong, Chinese adolescents, *Journal of Genetic Psychology*, 161 (1), 65- 79.

Milli Eğitim Bakanlığı. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri 2590 sayılı Tebliğler Dergisi.

Miron, M. (1983). What Makes A Good Teacher? *Higher Education in Europe*. VIII, 2:45-53.

More A., Deo M.C. (2003). Forecasting wind with neural Networks, *Marine Structures*, 16: 35-49

Morgan, C.T. (1991). *Psikolojiye giriş*. 8. Baskı (Çev. Arıcı, H., Aydın, O. ve ark.), Ankara, Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.

Mulholland, J. & Hansen, P. (2003). Men who become primary school teachers: An early portrait. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 31(3), 213-224.

Multon, K. D, Brown, S. D. & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: a meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38(1), 30-38.

Naik, B., Ragothaman, S. (1997) Using Neural Network to Predict MBA Student Success. *Journal of Education for Business*, 69-74.

Narlı, S. ve Günhan, B. (2005). Öğretmenlerin Lisansüstü Eğitim Almalarında Yaşanan sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 129-135.

Nauta, M. M., Kahn, J. H., Angell, J. W., Contarelli, E. A. (2002). Identifying the antecedents in the relation between career interest and self-efficacy is, it one the other, or both? *Journal of Counseling Psychology*, 290-301.

Neural Connection Version2.0 Copyright 1995-97. Recognition Systems Ltd.

Oğuz, A., (2004). *Bilgi Çağında Yüksek Öğretim Programları*, Milli Eğitim Dergisi, 164.

Oğuzkan, F. (1993). *Eğitim terimleri sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayını.

Oliver, J.S. ve Simpson, R.D. (1988). Influences of attitude toward science, achievement motivation and science self concept on achievement in science: A longitudinal study. *Science Education*, 72 (2): 143-155.

Oluk, S. ve Çolak, F. (2005). Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Öğretmen Olarak Çalışan Lisansüstü Öğrencilerinin Karşılaştıkları Bazı Sorunlar, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17:141-144

Oktar, İ., ve Bulduk, S. (1999). Ortaöğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin davranışlarının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, (142).

Osborne, J. (2003). Attitudes towards science. A review of the literature and its implications. *International of Science Education*, 25 (9), 1049–1079.

Özbay, M. (2008). Türkçe öğretimi alanındaki lisansüstü eğitim programları ve bazı öneriler. II. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı, 2008 (s.193-199), İstanbul: *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

Özbek, R. (2007). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini tercih etmelerinde kişisel, ekonomik ve sosyal faktörlerin etkililik derecesine ilişkin algıları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 145-160

Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara, ÖSYM Yayınları.

Özçınar, H. KPSS Sonuçlarının Veri Madenciliği Yöntemleriyle Tahmin Edilmesi Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Bilgisayar Mühendisligi Anabilim Dalı

Özdemir, A., 2008. Yeni Öğretim Programlarında Teknoloji Kullanımı, *İlköğretmen Dergisi,* 17, 33–34.

Özer, Y. (2001). *İnsan Kaynaklarında Yeni Açılımlar*: Ne Yalan Ama, (Sezik, N.), Hayat Yayınları, İstanbul.

Özgür, G., Dülgerler, Ş. ve Arpa, N. (2007). Hemşire eğitimcilerin stresle baş etme düzeylerinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 23(2), 51-68.

Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. ve Keser, Z. (2009).Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 6:2. Erişim: http://www.insanbilimleri.com

Özoğlu, S. Ç. (2002). Öğretim üyesi ve bilim insanı yetiştirme, lisansüstü öğretimin planlanması. Ankara: *Anı Yayıncılık.*

Qi M., Wu Y. (2003). Nonlinear Prediction of Exchance Rates With Monetary Fundamentals, *Journal of Empricial Finance*, 10(5):623-640

Palmer A., Montano J. J., Sese A. (2006) Designing an artificial neural network for forecasting tourism time series, *Tourism Management*,18:359-367

Panda, C, Narasimhan V. (2007) Forecasting change rate better with artificial neural network, *Journal of Policy Modelling*, 29:227-236

Papanastasiou, C., & Papanastasiou, E. (1998). What influences students to choose the elementary education major: The case of Cyprus. *Mediterranean Journal of Educational Studies*, 3, 35-45.

Parr, M., Gosse, Douglas, & Allison, J. (2008). The professional journey of male primary teachers: Experiences and perceptions of entering into a "sacred female space". *The International Journal of Diversity in Organizations, Communities and Nations*, 7(6), 257-265.

Peker M, Mirasyedioğlu Ş.(2003) Ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen dersine yönelik tutumları ve başarı arasındaki ilişki. Denizli, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2-14/ 157-166.

Peressini, D., Borko, H., Romagnano, L., Knuth, E., ve Wills, C. (2004). A conceptual framework for learning to teach secondary mathematics: A situative perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 67-96.

Piegorschw, W.: .Complementary log-Regression for Generalized Linear Models., *The American Statistician*, Vol: 46, No:2, 94-99, May 1992

Prybutok V. R., Yi J., Micthell D. (2000) Comparison of neural network Models with ARIMa and regression models for Prediction of Houston's daily maximum ozone concentrations, *Europan Journal Operational Research*,122:31-40

Razi, M.A., Athappily K.(2005) A comparative predictive analysis of networks (NNs),nonlinear regression and classification and regression tree (CART) models, *Expert Systems with Applications*, 29:65-74

Romera, E. G.,.Moran, M.A. J., Fernandez, D. C. (2007). Forecasting of the electric energy demand trend and monthly fluctuation with neural networks, *Computers & Industrial Engineering*, 52:336-343

Russel, S., Norving P. (1995). Artificial Intelligence: *A Modern Approach. Prentice Hall*.

Saban, A. (2003). A Turkish profile of prospective elementary school teachers and their views of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 19, 829-846.

Samuelsson, J. Important Prerequisites to Educational Success in Mathematics in Lower Secondary School. *Department of Behavioral Sciences and Learning*, Linköping University, Sweden

Saracoğlu, A. S., Varol, R. ve Evin İlke, E. (2003). Lisansüstü eğitim öğrencilerinin bilimsel araştırma ve istatistiğe yönelik tutumları ile araştırma yeterlikleri arasındaki ilişki. Eğitimde Bilime Katkı: *Lisansüstü Eğitim Sempozyumu*, 01-04 Ekim 2003. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Saral, S. (1993). Özel Trabzon Ata Koleji öğrencilerinin uyum düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,

Schunk, D.H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.

Serhatlioglu S, Hardalac F, Guler I.(2003) Classification of transcranial Doppler signals using artificial neural network. *J Med Syst*.; 27(2):205-14.

Serhatlioglu S, Burma O, Hardalac F, Guler I. (2000) Determination of coronary failure with the application of FFT and AR methods. *J Med Syst*.; 27(2):121-31.

Semerci, N., (2005). Problem Temelli Öğrenme ve Öğretmen Yetiştirme, *Milli Eğitim Dergisi*, 33.

Senemoğlu, N., Özçelik, D., A. (1989). Öğretmen adaylarına "öğretmenlik bilgisi" kazandırma bakımından fen-edebiyat ve eğitim fakültelerinin etkililiği, *Çağdaş Eğitim Dergisi,* 142, 18-21.

Shtub A., Versano R. (1999) Estimating the cost of steel pipe bending, a comparison between neural Networks and regression analysis, *Int. J.Production Economics*, 62:201-207

SubbaNarasinha P., Anandarajan M., Arinze B. (2000) The predictive accuracy of artificial neural networks and multiple regression in the case of skewed data: exploration of some issues, *Expert Systems with Applications*,19:117-123

Şahin, A., Çokadar, H., & Uşak, M. (2008). Context, process and change: The status of prospective teachers' perception of teaching process. *Essays in Education*, 23, 129-141.

Şaşmaz Ören, F., Yılmaz, T. ve Güçlü, M. (2012). Öğretmen Adaylarının Lisansüstü Eğitime Yönelik Görüşlerinin Analizi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi,* 1 (2):189-201

Şen A., Koca S.. (2005) Orta öğretim öğrencilerinin matematik ve fen dersine yönelik tutumları ve nedenleri. *Eğitim Araştırmaları*. 18: 236–252.

Şişman, M. Acat, M.B. (2003). Öğretmenlik Uygulaması Çalışmalarının Öğretmenlik Mesleğinin Algılanmasındaki Etkisi, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 13 (1), 235-250.

Sönmez, V.(1994). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: *Anı Yayıncılık.*

Sunay, H. (1996) Orta öğretim kurumlarına öğretmen yetiştirmede üniversite öğretiminin önemi. *Eğitim Yönetimi*. 2 (2) 279-294.

Sünbül, A.M. (1996). Öğretmen Niteliği ve Öğretimdeki Rolleri. *Eğitim Yönetimi*, 2(4) 597-607.

Tabachnick, B.G. and Fıdell, L. S.(2001) *Using Multivariate Statistics*. (4th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, 240s

Tatlıdil, H. (1996) Uygulamalı Çok Değişkenli &İstatistiksel Analiz., *Engin Yayınları*

Telci, C. (1992). Career Planning In Organization, Master Thesis. *Marmara University,* İstanbul.

Temel, A. (2006). Alan ve meslek seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar. http://www.maltepe.edu.tr/haberler/mesleksecimi.doc. (19.12.2010).

Tracey, J. G., & Hopkins, N. (2001). Correspondence of interests and abilities with occu pational choise. *Journal of Counseling Psychology*, 48, 178-189.

Trippi R.R., Turban E. (1990) Neural Network in Finance and Investment: *Using Artificial Intelligenceto Improve Rel-World Performance*, Probus, Chicago, 15-28

Turgut, İ. (1996). *Öğretmen Yetiştirme Sorunları*. Ankara: Sempozyum 96.

Tuzcu, G., (2003). Lisansüstü Öğretim İçin Yurtdışına Öğrenci Göndermenin Planlanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 160

Türnüklü A. & Yıldız, V. (2002). Öğretmenlerin Öğrencilerin İstenmeyen Davranışlarıyla Başa Çıkma Stratejileri. *Çağdaş Eğitim*, 27(285), 32-36.

Türer, C. (2007) Yüksek Lisans Tezlerinde Eylem Araştırmaları Yöntemi ile Araştırarak Öğrenme. *III. Lisansüstü Eğitim Sempozyomu Bildiriler Kitabı*, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 527–530.

Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük, http://www.tdk.gov.tr, 10 Ocak 2013. Wolman, B. (1973). *Dictionary of behavioral science*, New York: Van Nostrand Company.

Tosun, Ş..(1997). Bilim Adamı Yetiştirme: Lisansüstü Eğitim. Ankara: TÜBA Yayınları. Karakütük, K. (1999). "Lisansüstü Öğretimde Örgütlenme Modelleri ve Türkiye'deki Uygulamalar." *6. Ulusal Sosyal Bilimler Kongresi*. Ankara: Türk Sosyal Bilimler Derneği. (Bildiri) http://www.psikolog.org.tr/ple/6-ple.htm, İnd. Tarihi; 15.05.2010

Tosunoğlu, M. ve Kayadibi, N. (2007). Türkçe eğitimi ve öğretimi yüksek lisans programlarının değerlendirilmesi. *III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 2007 (s.512-520), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Tso, G. F.K.,Yau, K. K.W (2007) Predicting Electricity Energy Consumption: A Comparison Of Regression Analysis, Decision Tree And Neural Networks, *Energy* 32:1761-1768

Ülgen, G. (1996). *Eğitim psikolojisi*. Ankara, Lazer Ofset.

Uluğ, F. (1999). Okulda başarı, *Remzi Kitapevi*, 6. baskı, İstanbul.

Ural, A.(2005) Bilimsel Arastırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi , SPSS 12.0 for Windows

Uras, M. ve Kunt, M. (2005). Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğinden Beklentileri ve Beklentilerinin Karşılanmasının Umma Düzeyleri, *Pamukkale Üniversitesi*

Usluel, Y. K., Mumcu, F. K. ve Demiraslan, Y., 2007. Öğrenme-Öğretme Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Öğretmenlerin Entegrasyon Süreci ve Engelleriyle İlgili Görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164–178.

Ünal, Ç., İlter, İ. (2010) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Lisansüstü Eğitime Olan Tutumları (Fırat, Erzincan ve İnönü Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği ABD Örneği). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2010 14 (2): 1-18

Wilson ve Sharda (1994) Bankruptcy Prediction Using Neural Network, *Decission Support Systems*, 11(5): 545-557

Woolfolk, A. E. (1998). *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Bacon.

Wongkhamdi, T., Seresangtakul, P. (2010) A Comparison of Classical Discriminant Analysis and Artificial Neural Networks in Predicting Student Graduation Outcomes. *Proceedings of the Second International Conference on Knowledge and Smart Technologies 2010*

Xu, Y. (2003) Using Data Mining In Educational Research: A Comparison of Bayesian Network With Multiple Regression in Prediction, *Department of Educational Psychology, The University of Arizona*, Arizona, 242s.

Varış, F. (1984). "Lisansüstü Düzeyde Eğitim Elemanı Yetiştirme". Eğitim Bilimleri Sempozyumu. 49-54. Ankara, *Ankara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları*, 136.

Yamashita, T. (1995) On a support system for human decision making by the combination of fuzzy reasoning and fuzzy structural modeling. *Elsevier Fuzzy and Systems*, 87(1997)257-263

Yapıcı, M.(2003) Toplam Kalite Yönetimi. V. Ulusal Makine Mühendisliği ve Eğitimi Sempozyumunda sunulan poster, , *TMMOB Makine Mühendisleri Odası*.

Yapıcı, M. ve Yapıcı, Ş.(2003). İlköğretim Öğretmenlerinin Karşılaştığı Sorunlar, *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 3, 9.

Yavuz, K. E., (2005) 21. Yüzyıl Sınıflarında Düşünme ve Öğrenme Üzerine Farklı Bir Yaklaşım : Çoklu Zeka Teorisi, *Yeniden Eğitim Dergisi*, sayı:10, s.30

Yaylacı, G. 2007. İlköğretim Düzeyinde Kariyer Eğitimi ve Danışmanlığı, *Ahmet Yesevi Üniversitesi*, sayı 40: 119-140

Yeh I. (2007) Modeling slump flow of concrete using second-order regressions and artificial neural Networks, *Cement & Concrete Composites*, 29:474-480

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: *Seçkin Yayınları*.

Yılmaz, A. (2000). Esler arasındaki uyum ve çocuğun algıladığı anne–baba tutumu ile çocukların, ergenlerin ve gençlerin akademik başarıları ve benlik algıları arasındaki ilişkiler, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

YÖK ve DÜNYA BANKASI, 1998. Fakülte-Okul İşbirliği: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara: YÖK.

Yumuşak, A., Aycan, N., Aycan, Ş., Çelik, F., Kaynar, H. Ü. (2006). Muğla üniversitesi tezsiz yüksek lisans programı ile eğitim fakültesi lisans programı öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve endişelerinin karşılaştırılması *15. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Özetleri*, 13-15 Eylül 2006, MÜ. Muğla, 266.

Yurtoğlu, H. (2005) Yapay Sinir Ağları Metodolojisi İle Öngörü Modellemesi: Bazı Makroekonomik Değişkenler İçin Türkiye Örneği, Uzmanlık Tezi, Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü

Zhang, G.P. (2001) An investigation of neural networks for linear time-series forecasting, *Computer & Operations Research*, 28:1183-1202

Zhang, G., Patuwo, B.E., Hu, M.Y.(1998) Forecasting with Artificial Neural Networks: The State of the Art, *International Journal of Forecasting*, 14:35-62

Zhang, L. F. (2004). Learning approaches and career personality types: Biggs and Holland united. *Personality & Individual Differences*. 37, 65-81.

Zemblays, M., & Papanastasiou, E. (2004). Job satisfaction among school teachers in. Cyprus. *Journal of Educational Administration*, 42, 357-374.

Zvolensky, M.J., Kotov, R., Bonn-Miller, M.O., Schmidt, N.B., & Antipova, A.V. (2006). Anxiety sensitivity as a moderator of association between smoking status and panic-related processes in a representative sample of adults, *J Psychiatr Res, Nov 10. Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.

http://www.osym.gov.tr/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF404F9755767D76FF87. AC99EA53C5F46AC,15 Ağustos 2008.

EKLER

Ek 1. Durdurma Kriteri

Ağırlık ayarlama (öğrenme) sürecini bir noktada durdurmak için kullanılabilecek bazı makul kriterler vardır. Bu tür bir kriteri formüllemek için hata yüzeyine ait yerel veya genel minimum değerlerden yararlanılmaktadır. w* ağırlık vektörünün bir minimum değeri (yerel veya genel) gösterdiği düşünülürse, w* vektörünün minimum noktayı göstermesi için gerekli şart, g(w) değişme (gradient) vektörünün w=w* noktasında sıfır değeri almasıdır. Buna göre, Geri Besleme öğrenme süreci için bir yakınsama kriteri oluşturulabilmektedir (Kramer ve Sangiovanni-Vincentelli, 1989).

"Değişme vektörünün Euclidean normu yeterince küçük bir eşiğe ulaşınca geri besleme algoritmanın yakınsadığı söylenebilir."

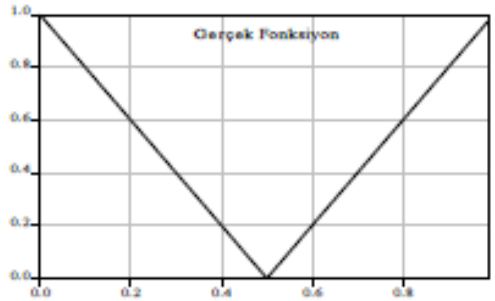
Bu yakınsama kriterinin dezavantajı, başarılı bir yakınsama için öğrenme süresinin uzun olabilmesidir. Ayrıca, değişme vektörünün hesaplanmasını gerektirmesi de diğer bir dezavantaj olarak görülebilir. Hata ölçüsünün (maliyet fonksiyonu olarak) w=w* noktasında durağan olmasını gerektiren özelliğin kullanılması ile başka bir kriter oluşturulabilir.

"Bir döngü (epoch) için ortalama hata karesindeki değişmenin mutlak değeri yeterince küçüldüğünde geri besleme algoritmanın yakınsadığı söylenebilir."

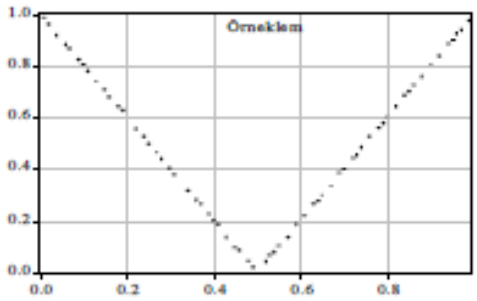
Bu kriterde, ortalama hata karesindeki değişme için minimum değer araştırmacı tarafından belirlenmektedir. Ayrıca, bazı durumlarda bu yöntem öğrenme işleminin erken durdurulmasına neden olabilmektedir. Yakınsama için, teorik olarak kanıtlanmış başka bir kriter daha vardır. Bu kriterde, her öğrenme döngüsünden sonra ağın genelleme performansı test edilir ve öğrenme işlemi bu genelleme performansı yeterli bir düzeye ulaştığında sona erdirilir.

Bu kriterin detayı için bakınız: Haykin (1999), Bölüm 4.14

Ek 2. YSA'ların Çalışma Şekli İçin Örnek Çözüm



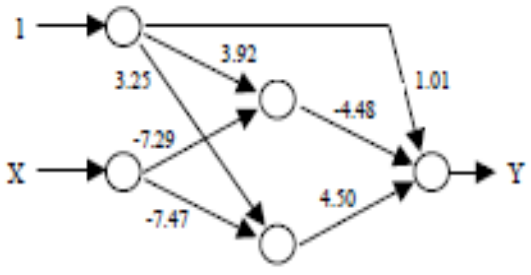
Şekil.1



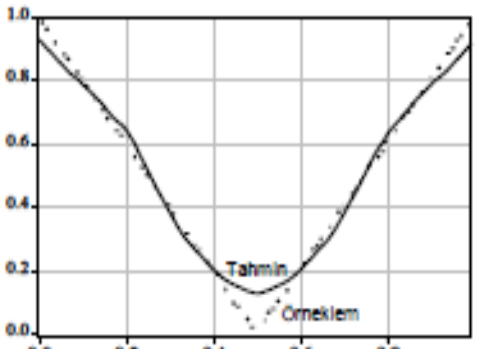
Şekil.2

Şekil.1'de tahmin edilmek istenen doğrusal olmayan bir yapı, Şekil.2'de ise tahmin edilecek bu yapıdan rasgele elde edilmiş gözlemler gösterilmektedir. Şekillerin x-eksenlerini girdi olarak kullanarak, Şekil.2'deki gözlemleri tahmin etmek için basit bir ileri besleme YSA oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu YSA modeli Şekil.3'te verilmektedir. Bir girdi tabakası, bir gizli tabakası ve bir de çıktı tabakası olan bu iki tabakalı ileri besleme ağ girdi ve çıktı tabakalarında birer, gizli tabakasında ise iki nörona sahiptir. Bu YSA mimarisi, dışsal etkileri içeren sapma değerinin de eklenmesiyle tahmin edildiğinde Şekil.3'teki mimari ortaya çıkmaktadır. Tam bağlantı içeren bu yapıda okların yanındaki rakamlar tahmin edilen ilgili bağlantı ağırlıklarını göstermektedir. Basit bir şekilde tahmin edilen bu modelin örneklem içi öngörüleri Şekil.4'te örnek gözlemlerle karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Şekilden de görülebileceği gibi gizli nöronlara sahip bir ileri besleme YSA (basit olmasına rağmen) doğrusal olmayan bir yapıyı oldukça iyi bir şekilde tanımlayabilmektedir.

Bu örnek çözüm Balkin (2001)'den alınmıştır.



Şekil.3



Şekil.4

Ek 3. Gizli Nöron Sayısı İçin Üst Limit Kriteri

Eldeki, eğitme için kullanılan veri setinin genişliği, gizli tabakalardaki nöron sayısına bir üst limit oluşturabilmektedir. Bu üst limitin belirlenmesinde kullanılabilecek bir yöntem şu şekilde özetlenebilir:

Üst limiti hesaplamak için, eğitme setindeki girdi-çıktı ikililerinin sayısı kullanılır. Bu sayı, ağdaki toplam girdi ve çıktı nöronu sayısına bölünür. Elde edilen sonuç, bir ölçeklendirme katsayısı (genellikle $5<Z<10$) olarak kullanılabilmektedir. Burada, daha büyük ölçeklendirme katsayısının daha fazla hata içeren (noisy) veri seti için kullanıldığı söylenebilir. Hatta, aşırı derecede hata içeren veri seti için çok daha büyük katsayılar (örneğin 20 veya 50) kullanılabilmektedir. Diğer taraftan, hemen hemen hiç hata içerilmemesi durumunda ise katsayı 2 seviyesine kadar indirilebilir. Bu noktada, veri setine yönelik analiz önem kazanmaktadır. Bu yöntemle, ölçeklendirme katsayısının ne olacağına bağlı olarak kesin bir neticeye ulaşılamasa da, yaklaşık bir fikir edinmek mümkündür. Ayrıca, genelleme özelliğinin kaybolabilmesi ve dolayısıyla ağın yeni veriler tanıtıldığında kullanışsız kalması sonucunu doğurabileceğinden, bir gizli tabakadaki nöron sayısının çok fazla olmaması yararlı olacaktır.

Ek 4. Öğrenme Kuralları

Yapay Sinir Ağlarında çok sayıda öğrenme kuralı kullanılmaktadır. Bu öğrenme kurallarının büyük çoğunluğu en eski ve en çok bilinen öğrenme kuralı olan Hebb Kuralının bir versiyonudur. Bunların yanında, farklı öğrenme kuralı fonksiyonları da vardır ve bu konuda çalışmalar sürmektedir. Bazı araştırmacılar temel amaç olarak biyolojik öğrenmeyi modellemenin peşindedirler. Bazıları ise eldeki öğrenme hakkındaki bilgilerin bir şekilde uyarlanmasına çalışmaktadır. Her iki noktada da, sinirsel işlemin gerçekte nasıl olduğuna yönelik bilgiler oldukça kısıtlıdır. Dolayısıyla öğrenme, kullanılmakta olan öğrenme kurallarının ima ettiğinden çok daha komplikedir. Kullanılmakta olan bazı önemli öğrenme kuralları arasında Hebb Kuralı, Hopfield Kuralı, Delta Kuralı, Eğimli Değişim (Gradient Descent) Kuralı ve Kohonen Öğrenme Kuralı sayılabilir. Delta Kuralı metin içinde açıklanmaktadır; burada diğer öğrenme kuralları için bazı temel bilgiler verilmektedir.

Hebb Kuralı: Hebb (1949) tarafından tanımlanmış olan bu kural ilk ve en çok bilinen öğrenme kuralıdır. Temel kural şu şekildedir: Bir nöron başka bir nörondan girdi alırsa ve iki nöron da yüksek derecede aktifse (yani matematiksel olarak aynı işarete sahipse) nöronlar arasındaki bağlantının ağırlığı artırılmalıdır. Hopfield Kuralı: Bir temel farklılık dışında Hebb Kuralına benzemektedir. Temel farklılık ise bağlantı ağırlığında yapılacak değişikliğin büyüklüğünü de belirlemesidir. Buna göre, girdi ve istenilen çıktının ikisi de aktifse veya ikisi de aktif değilse, bağlantı ağırlığı öğrenme oranı kadar artırılır, aksi durumda ise öğrenme oranı kadar azaltılır. Eğimli Değişim Kuralı: Bu kurala göre, Delta Kuralında olduğu gibi, delta hatanın modifiye edilmesi için transfer fonksiyonunun türevi kullanılmaktadır. Eğimli Değişim Kuralının farklılığı, öğrenme oranına orantılı bir ek sabit değerin son değiştirme faktörüne eklenmesidir. Bağlantı ağırlığı, bu ek değerli faktöre göre değiştirilir. Bu kural, yavaş bir yakınsama sağlamasına rağmen yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kohonen Öğrenme Kuralı: Kohonen (1982) tarafından geliştirilen bu kural biyolojik sistemlerdeki öğrenme sisteminden esinlenilmiştir. Bu yöntemde, işlem elemanlarının, ağırlıkları ayarlamak (öğrenmek) için rekabet ettikleri düşünülmektedir. En uygun çıktıya sahip işlem elemanı diğerlerine göre baskın olur ve sadece bu nöronun çıktı sağlaması söz konusudur. Kendi kendine öğrenme (self-organising) olarak da bilinen bu

kural özellikle dağılımlara yönelik çalışmalarda kullanılmaktadır fakat teorik alt yapısının tam gelişmemiş olmasından dolayı uygulamada henüz yaygınlık kazanmamıştır.

Burada, en çok bilinen öğrenme kuralları hakkında temel bilgiler sunulmaktadır. Öğrenme kuralları hakkında daha detaylı bilgi için Haykin (1999)'dan yararlanılabilir.

Ek 5. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Girdi ve Çıktı Olarak Alınan Derslere Ait Puanlar

(S)Adı Soyadı	Analiz-III	Özel Öğretim Yöntemleri-II	Elementer Sayı Kuramı	Cebire Giriş	Problem Çözme	Başarı	Analiz-III Output	Özel Öğretim Yöntemleri-II Output	Elementer Sayı Kuramı Output	Cebire Giriş Output	Problem Çözme Output	Başarı Output
Öğrenci 1	68	61	50	52	64	0	69,8	97,39	65,19	88,75	81,62	0,994
Öğrenci 2	62	58	57	62	83	0	72,18	94,32	65,88	82,76	75,73	0,993
Öğrenci 3	53	67	50	55	66	0	86,98	95,54	55,47	80,47	72,08	1,008
Öğrenci 4	65	64	67	54	68	0	96,35	61,47	97,89	94,48	80,3	0,984
Öğrenci 5	67	59	74	69	52	0	96,6	99,77	85,7	98,95	84,99	0,981
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 36	77	97	76	56	77	0	61,75	79,67	54,81	59,56	63,34	1,02
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 47	56	76	58	54	60	0	90,93	99,63	86,99	98,34	84,27	0,989
Öğrenci 48	86	70	73	55	65	0	96,24	95,69	68,75	99,91	86,01	1,002

Ek 6. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri

Giriş Verileri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8	…	…	…	Öğrenci 80	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Genel Matematik	85	60	85	60	60	60	60	60	…	…	…	50	54	55	60	60	50	62	50
Soyut Matematik	95	65	86	72	67	65	61	64	…	…	…	52	99	50	61	65	81	61	51
Analiz-I	85	67	98	83	82	67	100	70	…	…	…	67	71	72	56	67	71	54	77
Analiz-II	95	70	98	87	61	70	90	66	…	…	…	66	63	65	67	80	79	73	79
Geometri	95	68	95	67	80	68	55	77	…	…	…	58	67	72	59	68	80	61	67
Liner Cebir-I	95	70	96	60	57	89	83	60	…	…	…	66	97	90	91	94	93	81	97

ÇıkışVerileri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8	…	…	…	Öğrenci 80	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Analiz-III	85	91	100	83	89	69	61	87	…	…	…	60	59	64	71	74	94	56	86
Özel Öğretim Yöntemleri-II	95	76	78	76	93	88	61	92	…	…	…	66	56	67	59	58	86	76	70
Elementer Sayı Kuramı	95	74	96	92	71	61	56	59	…	…	…	65	50	51	64	62	75	58	73
Cebire Giriş	95	59	84	67	77	68	54	71	…	…	…	54	50	52	63	81	50	54	55
Problem Çözme	85	68	80	68	68	68	68	68	…	…	…	65	60	60	76	84	78	60	65
Başarı	1	1	1	1	1	1	1	1	…	…	…	0	0	0	0	0	0	0	0

Ek 7. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Girdi ve Çıktı Olarak Alınan Derslere Ait Puanlar

Adı Soyadı	Analiz-III	Özel Öğretim Yöntemleri-II	Elementer Sayı Kuramı	Cebire Giriş	Problem Çözme	Analiz-III Output	Özel Öğretim Yöntemleri-II Output	Elementer Sayı Kuramı Output	Cebire Giriş Output	Problem Çözme Output
Öğrenci 40	68	61	50	52	64	62,9474	92,0084	65,40181	74,08366	75,78639
Öğrenci 41	62	58	57	62	83	54,15242	83,52695	57,42232	51,51213	62,41297
Öğrenci 42	53	67	50	55	66	61,7572	94,26735	57,46807	62,2108	65,9948
Öğrenci 43	65	64	67	54	68	93,9141	92,20561	97,77241	101,5083	83,09566
Öğrenci 44	67	59	74	69	52	59,15241	88,50124	64,07703	56,42363	62,3555
Öğrenci 45	61	58	56	59	60	57,20195	77,15682	60,69033	50,8255	61,27197
Öğrenci 46	74	71	80	65	74	81,61421	90,80347	79,42798	87,59904	78,23707
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 80	60	66	65	54	65	58,18575	85,47757	61,19861	56,78459	62,05078
Öğrenci 81	59	56	50	50	60	96,14331	96,22351	88,6596	94,84347	91,94882
Öğrenci 82	64	67	51	52	60	76,70476	91,73395	65,73781	88,04479	87,51467
Öğrenci 83	71	59	64	63	76	61,22447	81,95813	70,00114	71,99428	65,62146
Öğrenci 84	74	58	62	81	84	72,38831	80,46975	72,51341	76,1294	68,05413
Öğrenci 85	94	86	75	50	78	96,16708	93,72874	79,75495	90,28462	81,0385
Öğrenci 86	56	76	58	54	60	65,95758	82,36722	75,5173	71,66106	63,36713
Öğrenci 87	86	70	73	55	65	81,66463	98,84551	61,21228	97,03021	84,82939

Ek 8. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri

Giriş Verileri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8	…	…	…	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Genel Matematik	85	60	85	60	60	60	60	60	…	…	…	54	55	60	60	50	62	50
Soyut Matematik	95	65	86	72	67	65	61	64	…	…	…	99	50	61	65	81	61	51
Analiz-I	85	67	98	83	82	67	100	70	…	…	…	71	72	56	67	71	54	77
Analiz-II	95	70	98	87	61	70	90	66	…	…	…	63	65	67	80	79	73	79
Geometri	95	68	95	67	80	68	55	77	…	…	…	67	72	59	68	80	61	67
Liner Cebir-I	95	70	96	60	57	89	83	60				97	90	91	94	93	81	97

Çıkış Verileri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8	…	…	…	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Analiz-III	85	91	100	83	89	69	61	87	…	…	…	59	64	71	74	94	56	86
Özel Öğretim Yöntemleri-II	95	76	78	76	93	88	61	92	…	…	…	56	67	59	58	86	76	70
Elementer Sayı Kuramı	95	74	96	92	71	61	56	59	…	…	…	50	51	64	62	75	58	73
Cebire Giriş	95	59	84	67	77	68	54	71	…	…	…	50	52	63	81	50	54	55
Problem Çözme	85	68	80	68	68	68	68	68	…	…	…	60	60	76	84	78	60	65

Ek 9. 2011 Yılında Mezun Olan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 1. ve 2. Sınıf Derslerinin Girdi ve ALES Puanını ise Çıktı Olarak Alındığı Değerler

Adı Soyadı	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz-I	Analiz-II	Geometri	Liner Cebir-I	ALES Output
Öğrenci 40	50	69	59	52	56	87	76,907802
Öğrenci 41	50	52	70	54	56	72	68,4353824
Öğrenci 42	50	50	68	50	64	63	65,5565952
Öğrenci 43	62	64	80	79	88	92	99,75586
Öğrenci 44	53	56	54	50	57	59	70,1971531
Öğrenci 45	59	50	61	50	65	67	81,2677057
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 80	50	52	67	66	58	66	78,4217758
Öğrenci 81	54	99	71	63	67	97	100,392054
Öğrenci 82	55	50	72	65	72	90	96,5628206
Öğrenci 83	60	61	56	67	59	91	97,6665286
Öğrenci 84	60	65	67	80	68	94	97,7640232
Öğrenci 85	50	81	71	79	80	93	98,5216703
Öğrenci 86	62	61	54	73	61	81	95,7806854
Öğrenci 87	50	51	77	79	67	97	99,1602253

Ek 10. MATLAB Programında Kullanılan Giriş ve Çıkış Verileri

Giriş değerleri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	…	…	…	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Genel Matematik	85	60	85	60	60	60	60	…	…	…	54	55	60	60	50	62	50
Soyut Matematik	95	65	86	72	67	65	61	…	…	…	99	50	61	65	81	61	51
Analiz-I	85	67	98	83	82	67	100	…	…	…	71	72	56	67	71	54	77
Analiz-II	95	70	98	87	61	70	90	…	…	…	63	65	67	80	79	73	79
Geometri	95	68	95	67	80	68	55	…	…	…	67	72	59	68	80	61	67
Liner Cebir-I	95	70	96	60	57	89	83	…	…	…	97	90	91	94	93	81	97
Analiz-III	85	91	100	83	89	69	61	…	…	…	59	64	71	74	94	56	86
Özel Öğretim Yöntemleri-II	95	76	78	76	93	88	61	…	…	…	56	67	59	58	86	76	70
Elementer Sayı Kuramı	95	74	96	92	71	61	56	…	…	…	50	51	64	62	75	58	73
Cebire Giriş	95	59	84	67	77	68	54	…	…	…	50	52	63	81	50	54	55
Problem Çözme	85	68	80	68	68	68	68	…	…	…	60	60	76	84	78	60	65

Çıkış değerleri

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8	…	…	…	Öğrenci 80	Öğrenci 81	Öğrenci 82	Öğrenci 83	Öğrenci 84	Öğrenci 85	Öğrenci 86	Öğrenci 87
Başarı	1	1	1	1	1	1	1	1	...	...	...	0	0	0	0	0	0	0	0

Ek 11. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin Seçilen 3. ve 4. Sınıf Derslerinin Tahmini Alındığı Değerler

Adı Soyadı	Analiz-I	Analiz-II	Geometri	Liner Cebir-I	Analiz-III Output	Özel Öğretim Yöntemleri-II Output	Elementer Sayı Kuramı Output	Cebire Giriş Output	Problem Çözme Output
Öğrenci 88	65	75	55	75	64,787	82,813	73,018	70,402	73,648
Öğrenci 89	15	65	75	55	51,967	86,553	49,840	51,963	89,929
Öğrenci 90	85	55	75	55	80,510	77,404	89,602	73,594	77,912
Öğrenci 91	45	15	65	65	48,686	47,791	47,546	37,144	53,434
Öğrenci 92	15	15	65	0	51,249	81,986	56,115	47,154	84,098
Öğrenci 93	75	75	85	45	61,985	92,791	67,929	67,817	88,635
Öğrenci 94	65	15	45	85	50,186	47,845	48,747	41,538	53,935
Öğrenci 95	15	75	65	55	73,149	95,630	61,285	65,468	67,638
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 127	75	55	85	75	77,337	80,909	68,327	66,538	69,885
Öğrenci 128	85	65	75	45	73,924	98,337	79,308	79,113	75,205
Öğrenci 129	75	15	45	85	49,071	47,729	48,094	42,065	55,794
Öğrenci 130	75	75	45	75	62,307	86,713	69,289	75,120	71,811
Öğrenci 131	65	55	45	65	51,453	65,213	56,744	53,857	69,410
Öğrenci 132	15	75	65	65	68,869	90,188	67,295	62,149	79,226
Öğrenci 133	85	75	45	65	66,965	92,345	93,285	77,168	88,876
Öğrenci 134	65	15	55	85	48,780	47,538	47,851	39,546	56,741

Ek 12. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin İlk Yıllardaki Ders Notlarının Girdi Olarak Alındığı ve Lisansüstü Başarı Tahmini Değerleri

(S)Adı Soyadı	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz-I	Analiz-II	Geometri	Liner Cebir-I	Başarı Output	Başarı Output (Symbolic)
Öğrenci 88	75	45	65	75	55	75	0,996	1
Öğrenci 89	75	75	15	65	75	55	0,357251	0
Öğrenci 90	45	15	85	55	75	55	1,023011	1
Öğrenci 91	55	95	45	15	65	65	0,988721	1
Öğrenci 92	15	15	15	15	65	0	0,533807	1
Öğrenci 93	85	45	75	75	85	45	0,756899	1
Öğrenci 94	45	65	65	15	45	85	1,080512	1
Öğrenci 95	45	85	15	75	65	55	0,775683	1
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 129	65	65	75	15	45	85	1,077062	1
Öğrenci 130	85	55	75	75	45	75	1,028462	1
Öğrenci 131	65	55	65	55	45	65	1,039644	1
Öğrenci 132	45	55	15	75	65	65	0,73358	1
Öğrenci 133	45	15	85	75	45	65	1,064801	1
Öğrenci 134	75	65	65	15	55	85	1,047158	1

Ek 13. 2009 Yılında Lisans Eğitimine Başlayan Lisans Öğrencilerinin İlk Yıllardaki Ders Notlarının Girdi Olarak Alındığı ve Genel Ortalamanın Tahmini Değerleri

(S)Adı Soyadı	Genel Matematik	Soyut Matematik	Analiz-I	Analiz-II	Geometri	Liner Cebir-I	Lisans Genel Ortalama Output
Öğrenci 88	75	45	65	75	55	75	89,5328
Öğrenci 89	75	75	15	65	75	55	58,35248
Öğrenci 90	45	15	85	55	75	55	86,82998
Öğrenci 91	55	95	45	15	65	65	68,2695
Öğrenci 92	15	15	15	15	65	0	56,33379
Öğrenci 93	85	45	75	75	85	45	87,03714
Öğrenci 94	45	65	65	15	45	85	68,13191
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
Öğrenci 128	95	75	85	65	75	45	81,69787
Öğrenci 129	65	65	75	15	45	85	75,71251
Öğrenci 130	85	55	75	75	45	75	89,99684
Öğrenci 131	65	55	65	55	45	65	69,37457
Öğrenci 132	45	55	15	75	65	65	56,90994
Öğrenci 133	45	15	85	75	45	65	94,46886
Öğrenci 134	75	65	65	15	55	85	82,09075

Ek 14. Lisansüstü Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği

LİSANSÜSTÜ EĞİTİME YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu anketten elde edilen veriler bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırmanın geçerliliği sizin vereceğiniz cevapların doğruluğuna bağlıdır. Ankete samimi cevaplar verdiğiniz ve zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

Elif BAHADIR

Branşınız :

Adınız- Soyadınız:

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1.Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır.					
2.Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır.					
3. Lisansüstü eğitim çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir.					
4. Lisansüstü eğitim ulusal bir dilin politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür.					
5. Lisansüstü eğitim ekonomik ve kültürel yarar sağlar.					
6. Lisansüstü eğitim yüksek psiko sosyal yarar sağlar.					
7. Lisansüstü eğitim daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır.					
8. Nitelikli öğretmen yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır.					
9. Lisansüstü eğitim daha fazla bilimsel (akademik)yarar sağlar.					
10. Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum.					
11. Mezun olduktan sonra alınımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum.					
12. Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum.					

13. Lisansüstü eğitimi öğretmenlik kariyer basamaklarına yükselmek için düşünüyorum.					
14. Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum.					
15. Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum.					