



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş:21.06.2018 ✓Accepted/Kabul:26.03.2019

DOI:10.30794/pausbed.435428

Araştırma Makalesi/ Research Article

Çakın, E., (2019). "Kişilik Özellikleri ile Girişimcilik Potansiyeli Arasındaki İlişkinin Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (Anfis) ile Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 36, Denizli. s.101-116..

KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ İLE GİRİŞİMCİLİK POTANSİYELİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ADAPTİF AĞ TABANLI BULANIK ÇIKARIM SİSTEMİ (ANFİS) İLE ANALİZİ

Enver ÇAKIN*

Özet

Son yıllarda ülkelerin ekonomik büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli unsurlardan biri girişimciliğdir. Girişimcilik ile ülkelerin rekabet gücü artmakta, ekonomik ve sosyal sorunlara daha hızlı çözüm bulunabilmektedir. Bu nedenle ülkeler sahip oldukları insan kaynağının girişimcilik potansiyellerini sürekli analiz etmeli ve geliştirmelidirler. Bu çalışmada girişimciliğin en önemli belirleyicilerinden biri olan kişilik özellikleri ile girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkiler Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFİS) ile modellenmiştir. ANFİS ile hem girişimcilik potansiyelini etkileyen kişilik özelliklerin belirlenmesi hem de kişilik özelliklerine bağlı olarak bir kişinin girişimcilik potansiyelinin tahmini amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; başarıya ihtiyacı, belirsizlik toleransı ve yenilikçiliğin girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen, risk alma, kontrol odağı ve kendine güvenin en az etkileyen kişilik özellikler olduğu ve ANFİS'in tahminleme performansının % 90,47 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Potansiyeli, ANFİS.*

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PERSONAL CHARACTERISTICS AND ENTREPRENEURSHIP POTENTIAL WITH ADAPTIVE NETWORK BASED FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)

Abstract

One of the most important factors that played a role in the economic growth and development of the countries in recent years is entrepreneurship. The competitiveness of countries increases thanks to entrepreneurship, economic and social problems can be resolved more quickly. For this reason, countries should constantly analyze and develop the entrepreneurial potentials of their human resources. In this study, the relationship between personal characteristics, one of the most important determinants of entrepreneurship, and entrepreneurial potential is modeled by ANFIS. With ANFIS, it is aimed to determine personal characteristics which affect entrepreneurial potential and estimate the entrepreneurial potential of a person depending on their personality traits. According to the results of the research, it is concluded that the need for achievement, uncertainty tolerance and innovation are the most influential factors, risk taking, control focus and self-confidence are the least influential factors on entrepreneurial potential and the estimation performance of ANFIS is 90,47%.

Key Words: *Personal Characteristics, Entrepreneurship Potential, ANFIS.*

* Dr., KOSGEB İzmir Kuzey Müdürlüğü, ZMİR.

e-posta: enver.cakin@kosgeb.gov.tr (orcid.org/0000-0001-7523-8193)

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir büyüme, sosyal gelişme, toplumsal refah gibi birçok ülkenin arttırmayı hedeflediği temel ekonomik ve sosyal göstergelerin kaynağını, güçlü ve bağımsız ekonomik sisteme sahip olmanın ana faktörünü girişimcilik oluşturmaktadır. Yeni ürünlerin geliştirilmesinde ve pazara sunulmasında, işsizlik sorunlarının çözümünde, topluma değer yaratmada ve ekonomik büyümede girişimciliğin önemli bir payı bulunmaktadır. Bu nedenle tüm ülkelerin bilim, sanayi ve teknoloji politikalarının temel noktasını girişimcilik oluşturmada ve girişimcilik faaliyetleri çeşitli destek mekanizmaları ile teşvik edilmektedir. Girişimciliğin geliştirilmesi için girişimcilik ekosistemi oluşturulmalı ve sahip olunan insan kaynağı girişimcilik potansiyeli ortaya çıkartılacak şekilde eğitilmelidir. Şüphesiz ki ülkemizde girişimcilik kültürünün oluşturulmasında ve girişimcilik faaliyetlerinin güçlendirilmesinde KOSGEB önemli bir rol oynamaktadır. KOSGEB tarafından uygulanan girişimcilik eğitimleri ile hem girişimci adaylarının potansiyellerinin ortaya çıkartılması hem de temeli sağlam olan sürdürülebilir işletmelerin kurulması sağlanmaktadır.

Küreselleşme, teknolojik değişim ve gelişme, sanayi toplumunda bilgi toplumuna geçiş, müşteri ihtiyaçlarındaki hızlı değişim ile birlikte daha dinamik bir pazar yapısının oluşumu gibi birçok faktör girişimciliğin önemini arttırmıştır. Ayrıca klasik girişimciliğin yanı sıra teknoloji üreten ve geliştiren, farklı ürünleri üreten ve pazara sunan, ar-ge ve inovasyon faaliyetlerini yoğun bir şekilde yapan girişimciler daha katma değerli işler yapmakta ve ülkelere rekabet avantajı sağlamaktadırlar. Özellikle işsizlik sorunu çerçevesinde ele aldığımızda, mevcutta var olan ticari işletmelerde ve kamu kurum/kuruluşlarında çalışabilecek personel sayısının sınırlı olduğu ve bu iş kapasitelerinin işsiz olan tüm kişilerin ihtiyaçlarını karşılayamayacakları açıktır. Bu sebeple girişimcilik ile birlikte yeni iş ortamları ve istihdam olanakları oluşturularak işsizlik sorununa çözüm getirilebilecektir.

Girişimci sayısını arttırmanın yanında girişimciliğin niteliğini de iyi değerlendirmek gerekmektedir. Nitelik açısından yoksun bir girişimcilik faaliyeti kısa sürede kapanan işletmelere ve kaynakların verimsiz kullanılmasına yol açacaktır. Sürdürülebilir ve güçlü işletmelerin kurulmasında girişimcilerin birtakım özelliklere sahip olması beklenmektedir. Çevremize baktığımızda başarılı girişimciler ile başarısız veya kısa sürede kapanan işletme sahipleri arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Başarılı girişimcilerin bazı ortak noktaları bulunmaktadır. Yaş, cinsiyet, medeni hal, gelir durumu vb. gibi demografik faktörler, aile, kültür, çevre gibi sosyal faktörler ile kişisel özellikler, tutum, davranış gibi psikolojik faktörler girişimciliği ve girişimcinin başarısını yoğun bir şekilde etkileyebilmektedir. Bu çalışmada kişisel özellikler üzerine yoğunlaşmış olup, kişilik özelliklerinin girişimcilik potansiyeli üzerindeki etkisi ve hangi kişisel özelliğin en fazla hangisinin en az girişimcilik potansiyelini etkilediği sorusuna cevap aranmıştır. Ayrıca ANFIS yöntemi ile de bir tahminleme modeli geliştirilmiş olup, kişinin sahip olduğu kişisel özellikler ile girişimcilik potansiyelinin tahminlenmesi ve kişinin gerçekten başarılı olup olmayacağını tahmin eden bir model ortaya konulmuştur.

Literatür incelendiğinde; kişilik özellikler ile girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkinin korelasyon analizi, regresyon analizi ve parametrik/parametrik olmayan hipotez testleri ile test edildiği görülmektedir. Tüm bu yöntemler doğrusal olduğundan bazı değişkenler gerçekten girişimcilik potansiyelini etkilese bile modele dahil olamamakta ve tutarsız sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. ANFIS yöntemi, bulanık mantık ve yapay sinir ağları yöntemlerinin kombinasyonu olan bir yapay zekâ tekniğidir ve dinamik doğrusal olmayan ilişkileri de ortaya çıkarabilmektedir. Buradan hareketle, kişisel özellikler ile girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmada ANFIS yönteminin kullanılmasının faydalı olabileceği düşünülmüştür. Bulanık mantık, yapay sinir ağları ve ANFIS yöntemlerinin girişimcilik alanında uygulamaları oldukça az sayıdadır. ANFIS yöntemi ile girişimcilik alanında yapılan önemli çalışmalardan biri, Kiani Mavi vd. (2017) tarafından yapılan ve kurumsal girişimcilik başarısının tahminlenmesine yönelik geliştirilen modeldir. Bu çalışmanın farkı ise, kurumsal girişimcilikten ziyade kişinin bireysel girişimcilik potansiyelinin tahminlenmesine yönelik bir model geliştirmesi ve sadece bireyin kişilik özelliklerini dikkate almasıdır. Ayrıca bu çalışmada kişilik özelliklerinin girişimcilik potansiyelini etkileme dereceleri de analiz edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu düşünce ile ilk olarak kavramsal çerçeve ve literatür taraması bölümüne yer verilmiş olup daha sonra ANFIS yönteminin teorik alt yapısı ele alınmıştır. Son olarak ise kişilik özellikler ile girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkinin ANFIS yöntemi ile incelendiği uygulama bölümü ele alınmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Girişimcilik, bir ülkenin gelişmesinin bel kemiğidir. Çünkü girişimciler ekonomik gelişmeye katkı sağlamanın yanında inovasyon ve istihdam imkanları ile de sosyal gelişmeye önemli destek sağlarlar. Bundan dolayı, girişimciliğin geliştirilmesi bir ülkenin ekonomisi için hayati bir faktördür (Denis vd., 2016: 788). Girişimcilik kişinin kendi işine başlaması gibi dar bir tanımdan kendine güven, inisiyatif alma, yenilikçilik ve risk almayı vurgulayan bir iş tutumu olarak nitelenebilen geniş bir kavrama kadar uzanmaktadır (Olakitan ve Ayobami, 2011: 95). Girişimcilik, kısıtlı kaynaklar ile belirsiz bir çevrede yaratıcı faaliyetler yolu ile fırsatların sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir (Hwee Nga ve Shamuganathan, 2010: 259). Girişimciliğin başarısı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Ancak girişimcilik başarısının en önemli belirleyicisi kişinin kendisidir. Girişimci güçlü ve zayıf noktalarını bilmelidir çünkü girişimcilik becerikli bir takım kurma yeteneğidir (Olakitan ve Ayobami, 2011: 95). Girişimcilerin birçok farklı kişilik özelliklerinden bahsedilmektedir. Girişimcilerin yeni iş fırsatları oluşturan yaratıcı kişiliğe sahip olduğunu söyleyebiliriz. Girişimciler fırsatları değerlendiren, fırsatları faydaya dönüştürmek için büyük çaba gösteren, risk alan ve riski iyi yönetebilen kişilerdir (Malakshah, 2017: 86). Koh (1996), girişimcilerin kişilik özelliklerinin başarıya ihtiyacı, içsel kontrol, risk alma eğilimi, belirsizlik toleransı, kendine güven ve yenilikçilik olduğunu belirtmiştir. Bu özelliklere proaktiflik, özyeterlilik, stres toleransı, fırsatları tanıma, bağımsızlık ve sosyal yeterlilik gibi özelliklerde eklenebilir (Luca ve Robu, 2016: 92).

Literatür incelendiğinde çeşitli kişilik özelliklerin dikkate alındığı ve kişilik özelliklerinin girişimcilik potansiyeline olan etkilerinin incelendiği birçok çalışma görülmektedir. Boyd ve Vozikis (1994), özyeterliliğin girişimcilik eğilimi ve faaliyetleri üzerindeki etkilerini incelediği çalışmalarında, kariyer gelişiminin erken yıllarında özyeterlilik derecesi yüksek olan bireylerin girişimcilik niyetlerinin yüksek olduğunu, özyeterliliği yüksek olan kişilerin hedeflerini belirleme becerisinin, hedeflere ulaşma yeteneğinin ve girişimcilik niyetlerinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Koh (1996), yaptığı çalışmada Hong Kong'daki yüksek lisans öğrencilerinin girişimcilik karakterlerini analiz etmiştir. Girişimcilik eğilimi yüksek olan kişilerin daha fazla risk alma eğiliminde olduğu, daha fazla belirsizliğe tolerans gösterdikleri ve daha yenilikçi olduklarını belirtmiştir. Arasteh vd. (2012), yaptıkları çalışmada 2011 yılı akademik döneminde 366 öğrenci üzerinde araştırma yaparak öğrencilerin girişimci kişilik özelliklerini incelemişlerdir. Girişimci kişilik özellikleri olarak risk alma, kontrol odağı, başarı ihtiyacı, açık düşünce yapısı, pragmatizm, belirsizlik toleransı, hayal etme, zorluklar ile baş etme gibi kişilik özellikleri üzerinde durmuşlardır. Analizleri sonucunda, belirsizlik toleransı hariç diğer tüm özelliklerin ortalamasının üzerinde olduğu, kızların açık düşünce yapısının erkeklerden daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Farrington vd. (2012), yaptıkları çalışmada işletme bölümü lisans öğrencilerinin girişimcilik özelliklerini incelemişler ve girişimcilik özelliklerinin düzeyini belirlemişlerdir. Güney Afrika, Amerika ve Hollanda olmak üzere üç ülkenin girişimcilik özelliklerini karşılaştırmışlardır. En gelişmiş girişimci kişilik özelliklerinin Güney Afrika'da bağlılık, yüksek enerji düzeyi, planlama ve azim, başarısızlıkları aşma özelliği, Amerika'da bağlılık, finansal yetenek, yüksek enerji düzeyi, ikna kabiliyeti ve girişimcinin çevresinin geniş olması özelliği, Hollanda'da ise bağlılık, kendine güven, kontrol odağı, yaratıcılık, esneklik, planlama ve azim özelliklerinin ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Mubarka vd. (2012), yaptıkları çalışmada Pakistan Üniversitesindeki öğrencilerin girişimci özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmaları neticesinde etkinlik ve bağlılık ile özyeterliliğin girişimcilik eğilimi ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. ANOVA, korelasyon ve regresyon analizleri ile özyeterliliğin girişimcilik eğilimini bağlılıktan daha fazla etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Kusmintarti vd. (2014), yaptıkları çalışmada kişilik özellikler, girişimcilik tutumu ve girişimcilik niyeti arasındaki ilişkileri istatistiksel analiz ve yol analizi ile analiz etmişlerdir. Kişilik özellikleri olarak kontrol odağı, başarı ihtiyacı, risk alma eğilimi, yaratıcılık, sosyal ağ ve belirsizlik toleransı özelliklerini ele almışlardır. Analizleri sonucunda, kişilik özelliklerin girişimcilik tutumunun, girişimcilik tutumunun da girişimcilik niyeti üzerinde etkisi olduğunu, kişilik özelliklerin girişimcilik niyeti üzerinde etkisi olduğunu ve girişimcilik tutumunun kişilik özellikleri ve girişimcilik niyeti arasında aracılık etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Abood vd. (2014), yaptıkları çalışmada kişisel karakteristik özelliklerinin, girişimcilik karakterlerinin, yönetim ve organizasyon becerilerinin girişimcilik performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kişisel özellikler arasından cesaret ve sorumluluk, bağımsızlık ve kendine güven özelliklerinin, girişimci karakterlerinden fırsatları yakalama ve risk alma eğilimi özelliklerinin ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Kişilik özelliklerinin karlılık, büyüme ve itibar

üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bux ve Honglin (2015), yaptıkları çalışmada psikolojik karakteristik özelliklerinin girişimcilik eğilimine olan etkisini araştırmışlardır. Başarma ihtiyacı hariç diğer özellikler olan risk alma, kontrol odağı, yenilikçilik ve kendine güven özelliklerinin girişimcilik eğilimini pozitif etkilediğini, cinsiyete göre girişimcilik eğilimleri arasında herhangi bir farklılığın olmadığına dikkat çekmişlerdir. Holienka vd. (2015), yaptıkları çalışmada işletme, uygulamalı bilişim, psikoloji ve pedagoji bölümlerinde okuyan öğrencilerin girişimcilik özelliklerini incelemişlerdir. Başarı ihtiyacı, risk alma ve içsel kontrol odağı özelliklerinin öğrencilerin okudukları bölümlere göre değiştiğini, bölümlerin genel girişimcilik eğilimleri dikkate alındığında en yüksekten en düşüğe doğru işletme, psikoloji, uygulamalı bilişim ve pedagoji sıralaması ortaya çıktığını göstermişlerdir. Kedmenec vd. (2015), 114 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada karakteristik özelliklerin sosyal girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Kişilik özellikleri olarak yaratıcılık, proaktiflik, şefkatli olma, yaşamdaki zorluklara dayanma ve ahlaki yargı yeteneği özelliklerini dikkate almışlardır. Ticari girişimci olmak isteyenler, sosyal girişimci olma niyetinde olanlar ve girişimcilik niyeti olmayanlar olmak üzere üç grubun kişilik özelliklerinin değişip değişmediğini ANOVA testi ile incelemişlerdir. Analizleri sonucunda, sadece şefkatli olma özelliğinin farklılaştığını ve bu özelliğin sosyal girişimciliğin en önemli itici gücü olduğunu vurgulamışlardır. Kiani Mavi vd. (2017), yaptıkları çalışmada ANFIS ile kurumsal girişimcilik başarısını modellemişlerdir. Endüstri işletmelerinde çalışan 464 kişiden anket ile veri toplamışlardır. Kişisel faktörler, organizasyonel faktörler ve çevresel faktörler olmak üzere üç ana değişkeni ele almışlardır. Kişisel faktörler altında bireylerin karakteristik özellikleri, motivasyonu ve bireysel bariyerleri, organizasyonel faktörler altında organizasyonel motivasyon ve organizasyonel bariyerleri ve çevresel faktörler altında çevresel motivasyon ve çevresel bariyerleri dikkate alarak bir tahmin modeli geliştirmişlerdir.

Mendoza ve Lacap (2015), yaptıkları çalışmada işletme öğrencilerinin girişimcilik niyetleri üzerindeki kişilik özelliklerini belirlemişlerdir. Deneyime açıklık, dürüstlük, uyumluluk ve nevrotik kişilik yapılarının girişimcilik niyetleri üzerinde etkili olduğunu, dışadönüklük özelliğinin girişimcilik niyeti üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Singh ve Rahman (2015), yaptıkları çalışmada başarılı girişimcilerin kişisel özelliklerini araştırmışlar ve çalışmalarını 85 girişimci üzerinde uygulamışlardır. En önemli girişimci kişilik özelliklerinin inovatif düşünce, fütüristik zihniyet, risk alma yeteneği, uyumlu ve bağlılık olduğunu açıklamışlardır. Ullah vd. (2016), Amerika ve Pakistan'daki işletme öğrencilerinin kişilik özelliklerinin girişimcilik niyetlerine etkisini araştırmışlardır. Kişilik özellikleri olarak yenilikçilik, risk alma davranışı, başarı motivasyonu, kontrol odağı ve belirsizlik toleransını ele almışlar ve regresyon analizi ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Girişimcilik niyetinin oluşmasında Pakistan'daki öğrencilerde risk alma davranışı en önemli faktör iken, Amerika'daki öğrenciler için başarı motivasyonu en önemli faktör olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Denis vd. (2016), yaptıkları çalışmada regresyon analizi ile beş faktör kişilik özelliklerinin girişimcilik kapasitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Dışa açıklık, uyumluluk, dürüstlük, nevrotiklik ve deneyime açıklık özelliklerinden sadece nevrotiklik özelliğinin girişimcilik kapasitesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ve negatif olarak etkilediğini belirlemişlerdir. Murugesan ve Jayavelu (2017), beş faktör kuramı kişilik özellikleri ve özyeterliliğin girişimcilik niyetleri üzerindeki etkisini incelemişler ve kadınlar ile erkekleri karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. Dışa dönüklük hariç diğer özellikler olan deneyime açıklık, nevrotiklik, dürüstlük, uyumluluk ile özyeterliliğin girişimcilik niyeti ile ilişkili olduğunu, kişilik özellikleri ile girişimcilik eğilimi arasındaki ilişkide cinsiyetin kısmen de olsa moderatör etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ülkemizde de kişilik özellikleri ile girişimcilik eğilimleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur. Alpan vd. (2002), girişimcilik hisleriyle girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmalarında, girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen özelliğin bağımsızlık arzusu olduğu, kontrol hissini nispeten daha az etkilediğini ve risk alma eğiliminin herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ören ve Bıçkes (2011), risk alma ve başarma ihtiyacı özelliklerinin girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Başarma ihtiyacı ve risk alma eğilimi ile girişimcilik potansiyeli arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğunu vurgulamışlardır. Konaklıoğlu ve Kızanlıklılı (2011), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin proaktif kişilik özellikleri ile girişimcilik eğilimleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Proaktif kişilik özellikleri ile girişimcilik eğilimleri arasında doğrusal ve orta düzeyde bir ilişkinin olduğunu tespit edilmiştir. İnce vd. (2015), yaptıkları çalışmada meslek edindirme kursuna katılan kursiyerlerin girişimci kişilik özellikleri ile kişisel girişimcilik becerileri arasında orta düzeyde anlamlı, yönetsel beceriler arasında orta düzeyde anlamlı ve teknik beceriler arasında ise orta düzeyde

anlamli ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Yüksel vd. (2015), yaptıkları çalışmada öğrencilerde girişimci kişilik özelliklerinden yenilikçilik, duyarlılık ve fırsatçılık özelliklerinin ön plana çıktığı, strese karşı dayanmanın düşük düzeyde olduğu, girişimcilik özelliklerinin cinsiyete ve aile mesleklerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Ulama (2016), turizm öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri üzerine yaptığı çalışmasında, risk alma, yüksek başarı güdüsü, iç kontrol odağı, yüksek yaratıcılık girişimcilik boyutları ile yeniliğe açık olma, dışa dönüklük, sorumluluk kişisel özelliği boyutları arasında çeşitli ilişkiler olduğunu ortaya koymuşlardır. Şen ve Aslan (2017), regresyon analizi ile kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, yenilikçilik ve başarı isteği özelliklerinin girişimcilik eğilimi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu, risk alma, belirsizlik algısı ve kendine güven özelliklerinin girişimcilik eğilimleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir.

3. ADAPTİF AĞ TABANLI BULANIK ÇIKARIM SİSTEMİ (ANFIS)

ANFIS yöntemi bulanık çıkarım sisteminin adaptif ağlara uygulanmış bir şeklidir ve Jang tarafından yapılan çalışma ile ortaya atılmıştır (Jang, 1993: 665). Kural tabanlı bulanık mantık ve yapay sinir ağlarının bir entegrasyonu olarak ifade edilebilir. Bulanık mantık felsefesinin insan düşünce sisteminden yararlanma yeteneği ile yapay sinir ağlarının öğrenme yeteneğini bütünleştirmektedir.

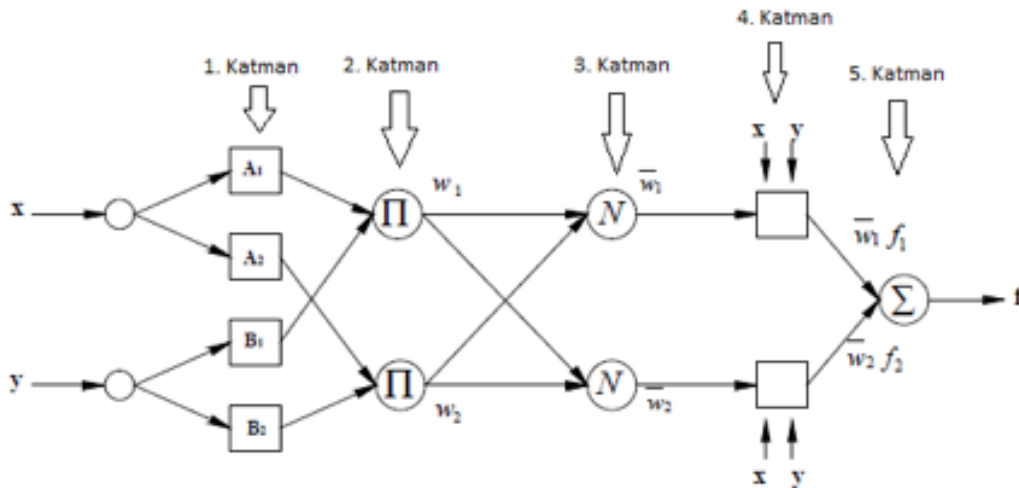
ANFIS, öğrenme sayesinde kendini adapte edebilen sinirsel bulanık bir modeldir. ANFIS, gerçek çıktı ile tahmini çıktı arasındaki hatayı azaltmak için parametre değerlerini tanımlayarak öğrenmektedir. Gradyent azaltım ile en küçük kareler yöntemini entegre bir şekilde kullanmaktadır. İleri besleme sürecinde en küçük kareler yöntemi ile soncul parametreler, geri besleme sürecinde geri yayılım algoritmasıyla öncül parametreler güncellenmektedir (Salleh ve Hussain, 2016: 166-167).

ANFIS, bulanık çıkarım sistemi olarak Takagi-Sugeno sistemini kullanmaktadır. x ve y olarak iki girdiden ve bir çıktıdan oluşan bir sistemde bulanık "eğer-o halde" kuralları aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$1. \text{ Kural: Eğer } x; A_1 \text{ ve } y; B_1 \text{ ise o halde } f_1 = p_1x + q_1y + r_1$$

$$2. \text{ Kural: Eğer } x; A_2 \text{ ve } y; B_2 \text{ ise o halde } f_2 = p_2x + q_2y + r_2$$

x ve y girdileri, A ve B sözel değişkenleri, p_i ve q_i girdi katsayılarını ve r_i sabit parametreyi göstermektedir (Azizi vd., 2015: 229).



Şekil 1: Temel Bir ANFIS Yapısı

Kaynak: Jang, 1993: 66

Şekil 1'de temel bir ANFIS yapısı ve katmanları görülmektedir. Her katmanın görevi aşağıda belirtilmektedir (Jang, 1993: 670; Mohandes vd., 2011: 2-6 ve Hasanjanı vd., 2014: 23-25):

1. Katman: Bu katman giriş katmanıdır ve bu katmandaki her düğüm bir fonksiyona sahip kare şeklinde gösterilmektedir. Bu katmanın çıktısı aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$O_i^1 = \mu_{A_i}(x) \quad (1)$$

x , i . düğüme gelen giriş, A_i ise bu düğümlle ilişkili küçük, büyük gibi dilsel değişkendir. Diğer bir deyişle O_i^1 , A_i 'nin üyelik fonksiyonudur. Genellikle $\mu_{A_i}(x)$ maksimum 1 ve minimum 0 olacak şekilde aşağıdaki gibi χ a n şeklinde belirlenir:

$$\mu_{A_i}(x) = \frac{1}{1 + \left[\left(\frac{x - c_i}{a_i} \right)^2 \right]^{b_i}} \quad \mu_{A_i}(x) = \exp \left\{ - \left(\frac{x - c_i}{a_i} \right)^2 \right\} \quad (2) \quad (3)$$

$\{a_i, b_i, c_i\}$ parametre setidir ve bunlar öncül parametrelerdir. Yukarıda yer alan üyelik fonksiyonları yanında üçgen, yamuk gibi üyelik fonksiyonları da kullanılabilir.

2. Katman: Bu katmandaki her bir düğüm gelen sinyalleri çarpıp çıktı üreten Π olarak adlandırılan daire şeklinde düğümlerdir.

$$w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(x), \quad i = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Her düğümün çıktısı, her bir kuralın ateşleme gücünü temsil etmektedir.

3. Katman: Bu katmanda yer alan her bir düğüm N ile gösterilmekte ve daire şeklindedir. i . düğüm, i . kuralın ateşleme gücünün tüm kuralların ateşleme gücüne toplamına oranlar.

$$\bar{w} = \frac{w_1}{w_1 + w_2} \quad (5)$$

Bu katmanın çıktısı, normalize edilmiş ateşleme gücü olarak ifade edilmektedir.

4. Katman: Bu katmandaki her bir düğüm, düğüm fonksiyonu ile ilişkili kare bir düğümdür.

$$O_i^4 = \bar{w}_i f_i = \bar{w}(p_1 x + q_1 y + r_i) \quad (6)$$

\bar{w}_i , 3. Katmanın çıktısını ve $\{p_i, q_i, r_i\}$ parametre seti de soncul parametreleri temsil etmektedir.

5. Katman: Bu katmanda daire şeklinde tek bir düğüm vardır. Gelen sinyalleri toplayarak genel çıktıyı üretmektedir.

$$O_i^5 = \text{genel çıktı} = \sum_i \bar{w}_i f_i = \frac{\sum_i w_i f_i}{\sum_i w_i} \quad (7)$$

ANFIS, finansal krizlerin tahmini, iflas ve kredi riski değerlendirmeleri, döviz kuru ve altın fiyatlarının tahmini, kredi başvurularının değerlendirilmesi, köprü riskinin değerlendirilmesi, enjeksiyon profili tahmini, tedarikçi

seçimi ve talep tahmini gibi birçok uygulamada kullanılmaktadır (Yücel ve Güneri, 2010: 169; Salleh ve Hussain, 2016: 169).

4. UYGULAMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmada, ANFIS yöntemini kullanarak girişimcilik potansiyelini etkileyen kişilik özelliklerinin belirlenmesi ve kişilik özelliklerine bağlı olarak bir kişinin girişimcilik potansiyelinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ele alınan değişkenler ve açıklamaları aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Araştırma Kapsamında Ele Alınan Değişkenler ve Açıklamaları

Değişkenler		Açıklamalar
Bağımsız Değişkenler	Başarım İhtiyacı	Bir kişinin bir başarıya gösterdiği ilgidir. Başarım ihtiyacı yüksek olan kişiler geleceğe daha umutlu bakmakta ve bu kişiler girişimci olmaya daha yatkındırlar (Kusmintarti vd., 2014: 26).
	Risk Alma	Hesaplanabilir ve öngörülebilir risk almayı ifade etmektedir. Kişilerin yetersiz bilgi ve riskli durumlarda gerçek hedefler belirleme ve zorlukları iyi analiz edebilme yeteneğidir (Holienska vd., 2015: 1882).
	Kontrol Odağı	Kişinin hayatındaki ödül ve cezalarla ilgili kişinin algısıdır. Kontrol odağı içsel olan kişiler olayları kontrol edebildiklerine ve sonuçları kendilerinin oluşturduğuna inanmaktadır (Bux ve Honglin, 2015: 217).
	Belirsizlik Toleransı	Yetersiz bilginin olduğu koşullar belirsizlik olarak ifade edilmektedir. Belirsizlik toleransı yüksek olan kişiler değişen koşullarda ayakta kalmayı başarmakta ve tahmin edilemeyen durumlarda iyi başarı göstermektedirler (Koh, 1996: 15).
	Kendine Güven	Kendine güven, girişimcilik karakteri için gerekli özelliklerdendir ve kontrol odağı, risk alma ve belirsizlik toleransı gibi diğer psikolojik özellikler ile yakından ilişkilidir (Bux ve Honglin, 2015: 217).
	Yenilikçilik	Yenilikçilik, işletme faaliyetlerinde yeni ve eşsiz yolların uygulanması olarak ifade edilebilir. Girişimciliğin odak noktasıdır ve girişimci kişilik özelliklerinin vazgeçilmez bir unsurudur (Koh, 1995: 16).
Bağımlı Değişken	Girişimcilik Potansiyeli	Kar ve büyüme temel amacı olan bir işletme kurma, yönetme ve başarılı bir şekilde sürdürebilme yeteneğidir (Gerry vd., 2018: 47).

Girişimcilik potansiyelini tahminlemek ve bu potansiyeli etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak için analiz edilen tüm veriler anket tekniği ile toplanmıştır. Girişimciliği etkileyen birçok faktör olmasına karşın en önemli faktörlerden biri kişinin kendi karakteristik özellikleridir. Bu nedenle bu çalışmada sadece kişilik özelliklerine odaklanılmıştır. Kişilik özellikleri olarak da Koh (1996) tarafından ve birçok çalışmada dikkate alınan değişkenler ele alınmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan anket 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde yaş, cinsiyet, gelir, medeni durum ve eğitim durumu gibi demografik sorular yer almaktadır. İkinci bölümde kişisel faktörleri ölçmek amacıyla geliştirilmiş sorular mevcuttur. Başarım ihtiyacını belirlemek için 5 soru, risk alma derecesini belirlemek için 5 soru, kontrol odağını ölçmek için 4 soru, belirsizlik toleransını ölçmek amacıyla 4 soru, kendine güveni belirlemek amacıyla 4 soru ve yenilikçiliği belirlemek için de 4 soru hazırlanmıştır. Son bölümde ise girişimcilik eğilimini belirlemek amacıyla da 7 soru bulunmaktadır. Başarım ihtiyacına ait sorular Ören ve Biçkes (2011) tarafından yapılan çalışmadan, belirsizlik toleransına ait sorular Bozkurt ve Erdurur (2013) ve Karakaş (2012) tarafından yapılan çalışmalarda kullanılan ve Koh (1996) tarafından geliştirilmiş sorulardan, kendine güven ve yenilikçiliğe ait sorular Karakaş (2012) tarafından yapılan çalışmada kullanılan ve Koh (1996) tarafından geliştirilen ölçekten, risk alma, kontrol odağı ve girişimcilik potansiyeline ait sorular ise Alpkan vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada kullandıkları ve Hisrich ve Peters’ten (2002)’den uyarladıkları anket sorularından elde edilmiştir. Tablo 2’de anket soruları yer almaktadır. Anket demografik sorular ile birlikte toplam 38 sorudan oluşmaktadır. Girişimci kişilik özelliklerini ve girişimcilik potansiyelini ölçmek için 5’li likert ölçeği (1=Kesinlikle katılmıyorum, 5=Kesinlikle katılıyorum) kullanılmıştır.

Tablo 2: Anket Soruları

SORULAR	KAYNAKLAR
S1-Kimse beğenmese de ben doğru bildiğimi savunurum.	Başarma İhtiyacı Ören ve Biçkes (2011)
S2-Başarısız olduğum bir konuda tekrar tekrar deneme yapmaktan korkmam.	
S3-Yapmaya karar verdiğim bir işin mutlaka gerçekleşeceğine inanırım.	
S4-Kendi şansımı kendim yaratırım.	
S5-Büyük sorunlarla karşılaştığımda tek başıma üstesinden geleceğime inanırım.	
S6-Yeni yemekler, yeni yerler ve yeni tecrübeler peşinde koşarım.	Risk Alma Alpkan vd. (2002)
S7-Korkunca, korkunun üstüne giderim.	
S8-Hiç tanımadığım birine gidip sohbete başlayabilirim.	
S9-Bir şeyi daha önce başkası/başkaları denememişse ben de denemem.	
S10-Kasıtlı olarak hiç bilmediğim bir yola sapabilirim.	
S11-Çevremdeki olayları her zaman etkilerim.	Kontrol Odağı Alpkan vd. (2002)
S12-Eğer bir şey yapmaya karar verirsem, bunu yapmamı kimse engelleyemez.	
S13-Kariyerimle ilgili karar verirken yakınlarımdan dediğini yaparım.	
S14-Herkes bir iş yapılmaz dese de, ben yapmanın yollarını ararım.	
S15-Belirsizliğin olduğu durumlarda karar almayı ve önderlik yapmayı severim.	Belirsizlik Toleransı Bozkurt ve Erdurur (2013) ve Karakaş (2012)
S16-Zekam ve kapasitem sayesinde karşılaştığım zorluklarla baş edebilirim	
S17-Yeni ve alışılmamış durumlarda baş edebileceğimden şüpheliyim.	
S18-Belirli bir düzene oturmamış işlerde çalışmaktan hoşlanırım.	
S19-Başarmak için olan yeteneğime güvenim sonsuzdur.	Kendine Güven Karakaş (2012)
S20-Denetim altında olmadığım ve yalnız olduğum zaman daha çok iş başarırım.	
S21-Ortadan kaldırılamayacak korkularım ve zayıflıklarım vardır.	
S22-Çoğunluğun görüşlerine karşı kendimi savunmakta zorlanırım.	
S23-İşlerin yapılış şeklini değiştirmekten kaçınırım.	Yenilikçilik Karakaş (2012)
S24-Marifet ve becerilerimle zorlukların üstesinden gelebilirim.	
S25-İşleri yapmanın her zaman yeni ve daha iyi yolları olduğuna inanırım.	
S26-Yeni, değişik ve çılgınca fikirler üretmekte yetenekliyim.	
S27-Bir projeyi başlatıp her türlü engele rağmen sonuna kadar giderim.	Girişimcilik Potansiyeli Alpkan vd. (2002)
S28-İş başında olmayı ve sorumluluk almayı severim.	
S29-İnsanlarla görüşmeyi ve onlarla uğraşmayı severim.	
S30-İnsanlarla iyi iletişim kurarım ve onları ikna ederim.	
S31-Finans ve pazarlama becerilerim çok iyidir.	
S32-Kurmayı amaçladığım iş konusunda çok geniş tecrübelerim var.	
S33-Vergi kayıtları, faturalar, defterler gibi evrakları hazırlamayı iyi biliyorum.	

Araştırmanın örnekleme olarak iş kurma düşüncesi ile KOSGEB tarafından çeşitli kurum/kuruluşlar ile işbirliği halinde düzenlenen Uygulamalı Girişimcilik Eğitimlerine katılan kişiler girişimcilik konusunda potansiyel olarak görüldüğünden kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda İzmir’de çeşitli kurum/kuruluşlar tarafından düzenlenen Uygulamalı Girişimcilik Eğitimine katılan girişimci adaylarından toplam 410 adet anket toplanmıştır. Bu anketlerden eksik veri ya da tutarsız cevaplamalar olduğu görülen 15 adet anket analiz dışı bırakılarak 395 adet anket analiz kapsamına alınmıştır.

4.2. Araştırma Bulguları

4.2.1. Güvenilirlik ve Frekans Analizleri

Analizlere başlamadan önce ilk olarak güvenilirlik analizi yapılmıştır. Güvenilirlik analizlerinde Cronbach's Alpha katsayısı dikkate alınmıştır. Bu değer 0,70 ve üstü olması beklenmektedir (Farrington vd., 2012: 338, Denis vd., 2016: 798 ve Büyüköztürk (2010) aktaran Bozkurt ve Erdurur, 2013: 66). Ancak bazı çalışmalarda bu sınır 0,60 olarak kabul edilmiştir (Kalaycı, 2010: 322-405 ve Ullah vd., 2016: 62). Anketi cevaplayan kişilerin soruları daha dikkatli okumaları, sorulara daha tutarlı cevaplar verebilmeleri için bazı sorular ters yönde sorulmuş ve daha sonra bu sorular terse çevrilerek analiz yapılmıştır. "Girişimcilik Kişilik Özelliği" ölçeğinin Cronbach's Alpha katsayısı 0.778, "Girişimcilik Potansiyeli" ölçeğinin Cronbach's Alpha katsayısı 0.822 olarak bulunmuştur. Bu değerler anketin güvenilirliğinin oldukça iyi olduğunun göstergesidir.

Güvenirlik analizinden sonra demografik değişkenlere ait frekans analizine yer verilmiş olup, Tablo 3'de yer almaktadır. Tablo 3'e göre, araştırmaya katılanların % 53'ünü kadınlar oluştururken, % 47'sini erkekler oluşturmaktadır. Ayrıca büyük çoğunluk 43 yaş altı, lise ve üniversite mezunu olan kişilerdir. Ayrıca araştırmaya katılan kişilerin medeni durumları bakımından bekar sayıları evlilerden biraz fazla olmakla beraber gelir düzeyleri çoğunlukla 3.000 TL ve altı olan kişilerden meydana gelmektedir.

Tablo 3: Demografik Değişkenlere İlişkin Frekans Analizi

Değişkenler		Sayı	Yüzde	Değişkenler		Sayı	Yüzde	
Cinsiyet	Kadın	210	53,2	Eğitim Durumu	İlkokul	24	6,1	
	Erkek	185	46,8		Ortaokul	29	7,3	
Yaş	20 ve altı	12	3,0		Lise	93	23,5	
	21-31 yaş arası	168	42,5		Meslek Lisesi	34	8,6	
	32-42 yaş arası	149	37,7		Üniversite	198	50,1	
	43-53 yaş arası	50	12,7		Lisansüstü	17	4,3	
	54 ve üstü	16	4,1		Gelir Düzeyi	1.500 TL ve altı	200	50,6
Medeni Durum	Bekar	207	52,4			1.500-3.000 TL arası	132	33,4
						3.001-6.000 TL arası	51	12,9
	Evli	188	47,6			6.001 TL ve üstü	12	3,0

Değişkenlere ilişkin tanımsal istatistiksel analizler Tablo 4'de yer almaktadır. Tablo 2'deki anket soruları dikkate alınarak ilgili değişkene ait sorulara verilen cevapların ortalaması alınarak değişkenlerin değerleri elde edilmiştir. En yüksek ortalamaya sahip kişilik özelliklerinin kendine güven, başarıma ihtiyacı, belirsizlik toleransı ve risk alma özelliği olduğu, en düşük ortalamaya ise kontrol odağı ve yenilikçilik özelliklerinin sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm kişilik özelliklerinin ortadan daha iyi derecede olduğu görülmektedir. Ayrıca en yüksek ve en düşük değerler dikkate alındığında; girişimcilik potansiyelinin de iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 4: Değişkenlere İlişkin Tanımsal İstatistiksel Sonuçlar

Değişkenler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Başarıma İhtiyacı	1,40	5,00	3,89	0,63
Risk Alma	1,80	5,00	3,66	0,61
Kontrol Odağı	2,00	5,00	3,61	0,60
Belirsizlik Toleransı	1,75	5,00	3,72	0,58
Kendine Güven	1,50	5,00	3,99	0,63
Yenilikçilik	2,00	5,00	3,61	0,47
Girişimcilik Potansiyeli	1,00	5,00	4,02	0,66

4.2.2. ANFIS ile Girişimcilik Potansiyelini Etkileyen Kişilik Özelliklerinin Belirlenmesi

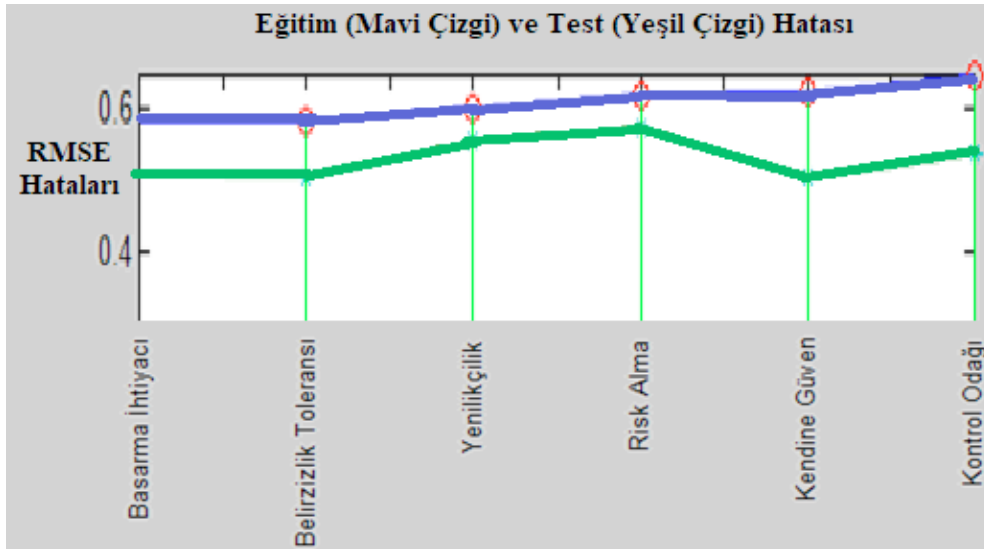
ANFIS ile girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen değişkenlerin belirlenmesi için Matlab R2014a programından faydalanılmıştır. Araştırma kapsamındaki mevcut 395 verinin %75'i (296 veri) eğitim seti, geri kalan %25'i (99 veri) ise test seti olarak rassal şekilde ayrılmıştır. En önemli değişkenleri belirlemek için "exhsrch" komutu kullanılmıştır. Bu komut ile belirlenen girdi sayısı kadar farklı kombinasyonlarda modeller denenerek çıktığı etkileme dereceleri diğer bir ifade ile hata değerleri ortaya konmaktadır (Yücel, 2010: 70). Örneğin; 6 girdisi olan bir problemde değişkenler tek tek ele alındığında; 6'nın 1'li kombinasyonu olan 6 farklı model, iki girdi ele alındığında 6'nın 2'li kombinasyonu olan 15 farklı model denenmektedir. Performans ölçütü olarak hata kareleri ortalaması karekökü (RMSE) kullanılmıştır.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (e_t)^2}{N}} \quad (8)$$

e_t = Gerçek çıktı ile tahmini çıktı arasındaki fark,

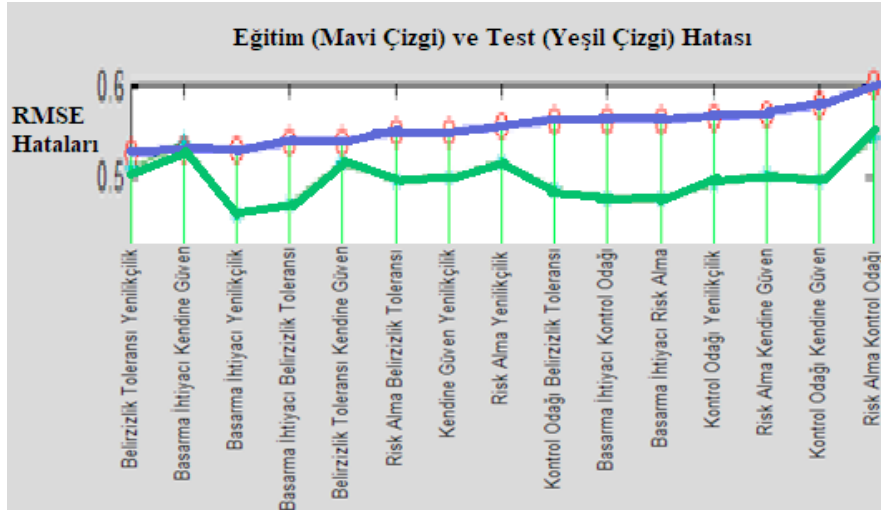
N = Veri sayısını ifade etmektedir (Zhang, vd., 1998: 51).

Her bir değişken tek tek ele alındığında girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen en düşük hataya sahip (RMSE=0,5812) değişkenin başarıma ihtiyacı olduğu, daha sonra belirsizlik toleransı ve yenilikçilik özelliklerinin olduğu, en az etkileyen değişkenin ise kontrol odağı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 2'de tek yapıllı modele ait hata grafiği gösterilmektedir.



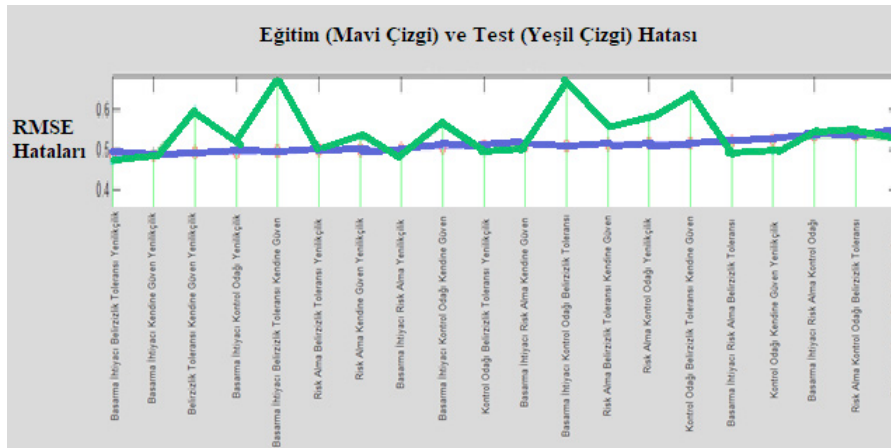
Şekil 2: Tek Girdili Modellerin Hata Oranları

Tek girdili modellerden sonra iki girdili modeller analiz edilmiş ve Şekil 3'de iki girdili modellere ait hata grafikleri yer almaktadır. 6'nın 2'li kombinasyonu olan 15 farklı deneme yapılmıştır.



Şekil 3: İki Girdili Modellerin Hata Oranları

Şekil 3'den görüleceği üzere, en az hataya sahip ilk üç ikili değişkenler belirsizlik toleransı-yenilikçilik (RMSE=0,5274), başarıma ihtiyacı-kendine güven (RMSE=0,5297) ve başarıma ihtiyacı-yenilikçilik (RMSE=0,5298) değişkenleridir. Son olarak ise üç girdili modeller ele alınmış olup, 6'nın 3'lü kombinasyonu kadar model denenmiştir. Şekil 4'de üç girdili modele ait hata grafikleri yer almaktadır.



Şekil 4: Üç Girdili Modellerin Hata Oranları

Üç girdili model analiz sonuçlarına göre; en az hataya sahip ve girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen üçlü değişkenlerin başarıma ihtiyacı-belirsizlik toleransı-yenilikçilik (RMSE=0,4867) değişkenleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.3. ANFIS ile Girişimcilik Potansiyelinin Tahminlenmesi

Kişilik özelliklerine bağlı olarak girişimcilik potansiyelini tahminlemek için girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen üç değişken (başarıma ihtiyacı-belirsizlik toleransı-yenilikçilik) analizlerde kullanılmıştır. Bu üç değişkene ilişkin veri eğitim veri seti ve test veri seti olmak üzere rassal olarak ikiye ayrılmıştır. Yöntemi geliştiren Jang (1993) tarafından ANFIS yönteminin en az girdi ile daha etkin çözümler ortaya koyduğu belirtilmiştir (Yücel, 2010: 81). Bu nedenle girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen başarıma ihtiyacı, belirsizlik toleransı ve yenilikçilik değişkenleri dikkate alınarak tahmin modeli oluşturulmuştur. ANFIS modeli kurulurken belirlenmesi gereken en önemli hususlar dilsel değişken sayısı, kullanılacak üyelik fonksiyonu tipi, bulanık çıkarım derecesi, optimizasyon metodu, hata toleransı ve eğitim çevrim sayısıdır (Doğan, 2016: 276). Bulanık çıkarım olarak "grid partition-grid dağılımı", optimizasyon metodu olarak melez öğrenme algoritması, hata toleransı "0" ve çevrim sayısı da 100

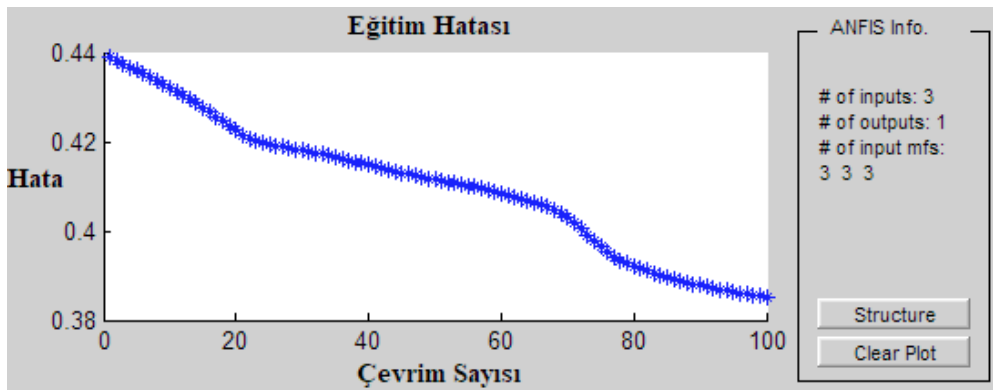
olarak belirlenmiştir. En uygun üyelik fonksiyonu tipi ve sayısını belirleyebilmek için aşağıda Tablo 5’de yer alan çeşitli denemeler yapılmıştır.

Tablo 5: Üyelik Fonksiyonları Tipi ve Sayısına Göre Hata Değerleri (RMSE)

Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonları				
	trimf	trapmf	gbellmf	gaussmf	gaussmf2
(2, 2, 2)	0,48381	0,47867	0,47823	0,47541	0,46468
(2, 2, 3)	0,46371	0,45519	0,45210	0,45238	0,44687
(2, 3, 2)	0,47420	0,45877	0,45801	0,45937	0,44696
(2, 3, 3)	0,44448	0,44001	0,42892	0,43137	0,42217
(3, 2, 2)	0,46749	0,46126	0,45643	0,45837	0,45048
(3, 2, 3)	0,44501	0,44493	0,42854	0,42754	0,42246
(3, 3, 2)	0,45450	0,44972	0,42845	0,43738	0,41959
(3, 3, 3)	0,42866	0,44279	0,39174	0,39029	0,38524

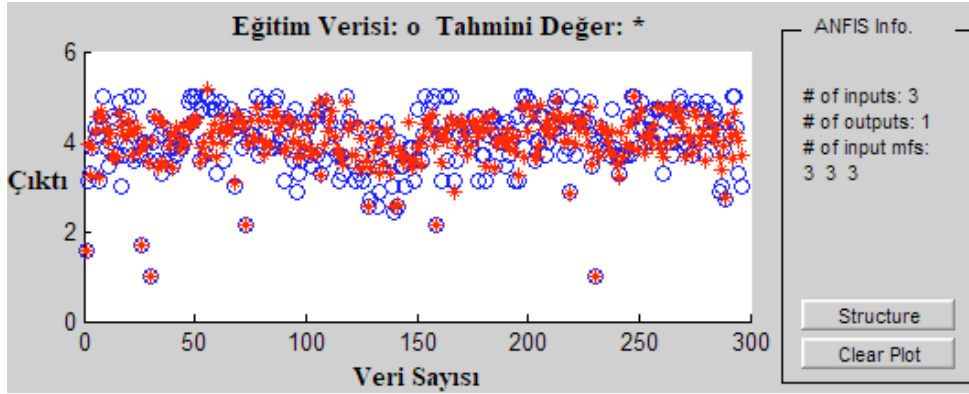
trimf: Üçgen üyelik fonksiyonu, trapmf: Yamuk üyelik fonksiyonu, gbellmf: Genelleştirilmiş çan eğrisi üyelik fonksiyonu, gaussmf: Gauss üyelik fonksiyonu, gauss2mf: Gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonu

Tablo 5 değerlendirildiğinde en az hatayı veren modelin gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonuna ve her bir değişkenin üçer üyelik fonksiyonuna sahip olan modeldir. Üyelik fonksiyonu sayısı arttıkça eğitim setine ilişkin hata değerleri azalmakta ancak model genelleme yeteneğini yitirmekte değişkenler arasındaki ilişkileri ezberlemektedir. Bunun sonucunda ise hiç görmediği test verilerine ait hata değerleri oldukça yükselmektedir. Örneğin; (4, 4, 4) ve gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonuna sahip bir model de eğitim seti hata değeri RMSE: 0,31654 olurken test seti hata değeri RMSE: 7,4059 olmaktadır. Benzer şekilde (5, 5, 5) ve gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonuna sahip bir model de eğitim seti hata değeri RMSE: 0,30855 olurken test seti hata değeri RMSE: 8,2169 olmaktadır. Eğitim setine ilişkin hatanın az olması her zaman iyi bir model olacağı anlamına gelmemektedir. Modelin ilişkileri ezberlememesi, genelleme yeteneğinin yüksek olması ve test setine ilişkin performansının da iyi düzeyde olması gerekmektedir. Bu yüzden (3, 3, 3) ve gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonuna sahip bir modelin eğitim seti hata değeri RMSE: 0,38524 ve test seti hata değeri RMSE: 1,3875 olduğundan dolayı bu model seçilmiştir. Şekil 5’de bu modele ait hata performans grafiği yer almaktadır.



Şekil 5: Hata Performans Grafiği

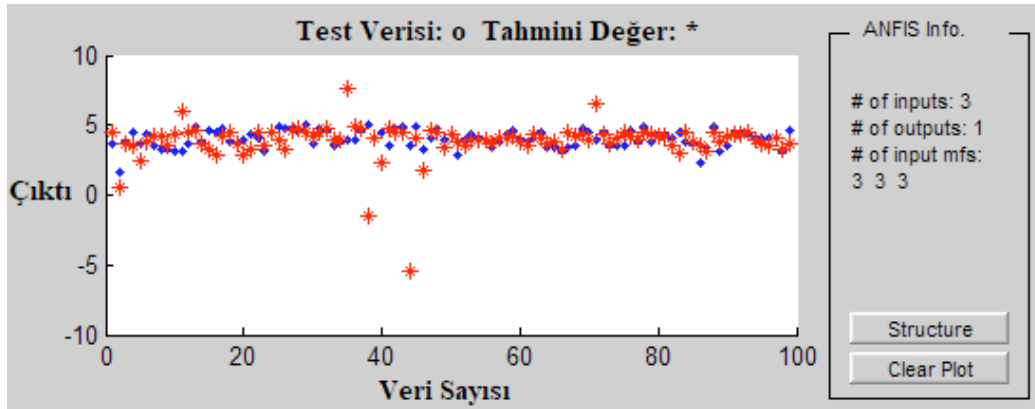
Şekil 5’den de görüleceği üzere 0,44 ile başlayan hata değeri 100. çevrime ulaştığından 0,38524’e kadar düşmektedir. Ayrıca eğitim setine ait model tarafından üretilen tahmini değerler ile gerçek çıktılar karşılaştırılması aşağıdaki grafikte mevcuttur.



Şekil 6: Eğitim Seti İçin Gerçek Çıktı ve Tahmini Çıktıların Karşılaştırılması

Mavi daireler gerçek değerleri, kırmızı yıldızlar ise model tarafından üretilen tahmini değerleri göstermektedir. Şekil 6 incelendiğinde modelin eğitim setine yönelik gerçek çıktıları doğruya yakın bir şekilde tahmin ettiği görülmektedir. Bu da eğitimin iyi bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Özellikle model girişimcilik potansiyeli "5" olan örnekleri doğru tahmin edememiştir. Bu sapmanın da girişimcilik potansiyeli "5" olan örneklerin az olmasından dolayı modelin bu örneklere ait değişkenler arasındaki ilişkiyi tam öğrenememesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Model girişimcilik potansiyeli 4 ve 5 arası olan değerleri oldukça iyi tahmin etmektedir.

Eğitim süreci bitip model ortaya konulduktan sonra modelin gerçekten iyi çalışıp çalışmadığını, görmediği örnekleri iyi bir şekilde tanıyıp gerekli bulanık mantık ve yapay sinir ağları kurallarını uygulayarak gerçeğe yakın tahmin edip etmediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için ağına hiç görmediği test seti ağına gösterilerek tahmini değerler üretmesi istenir. Şekil 7'de test setine ait gerçek değerler ve tahmini değerler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



Şekil 7: Test Seti İçin Gerçek Çıktı ve Tahmini Çıktıların Karşılaştırılması

Test setine ait RMSE: 1,3875 olarak bulunmuştur. Mavi daireler gerçek değerleri, kırmızı yıldızlar ise model tarafından üretilen tahmini değerleri göstermektedir. Şekil 7'e bakıldığında modelin test setine yönelik gerçek çıktıları da doğruya yakın bir şekilde tahmin ettiği görülmektedir. Mavi ve kırmızı noktaların üst üste olması tahmin gücünün ne kadar iyi olduğunu göstermektedir. Model kurulup test edildikten sonra artık bağımsız değişkenlere bağlı olarak bağımlı değişkenin tahmin edilmesi sağlanabilir. Örneğin; Bir kişinin kişilik özelliklerinden başarıma ihtiyacı: 3.2 puan, belirsizlik toleransı: 2.5 puan ve yenilikçiliği: 3.7 puan olduğunda; model tarafından girişimcilik potansiyeli: 3.03 olmaktadır. Ya da başarıma ihtiyacı: 4.2 puan, belirsizlik toleransı: 3.5 puan ve yenilikçiliği: 4.3 puan olduğunda girişimcilik potansiyeli: 3.42 olmaktadır. Bu şekilde bir kişinin kişilik özellikleri belirlenerek girişimcilik potansiyeli ortaya çıkarılabilmektedir.

4.2.4. Modelin Tahmin Performansının Test Edilmesi

ANFIS ile geliştirilen modelin hem RMSE değerlerine bakılarak hem de gerçek çıktılar ile tahmini çıktıları karşılaştırmalı olarak gösteren grafiklere bakılarak modelin tahmin düzeyi belirlenebilmektedir. Bu kriterlerden başka modelin performans düzeyini ölçen Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi (MAPE) değeri belirlenmiştir. MAPE değeri aşağıdaki formül yardımıyla bulunmaktadır. e_t = Gerçek çıktı ile tahmini çıktı arasındaki farkı, y_t ise gerçek çıktıyı ifade etmektedir (Zhang vd., 1998: 51).

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum \left| \frac{e_t}{y_t} \right| * 100 \quad (9)$$

Modelin tüm verilere yönelik MAPE değeri yukarıdaki formülden faydalanılarak hesaplanmış ve MAPE değeri: % 9,53 olarak bulunmuştur. Yani, ANFIS modeli % 9,53 oranında yanlış tahmin ederken, % 90,47 oranında doğru tahmin gücüne sahiptir. Lewis, MAPE değeri %10'un altında olan modelleri "çok iyi", % 10 ile % 20 arasında olan modelleri "iyi", % 20 ile % 50 arasında olan modelleri "kabul edilebilir" ve % 50'nin üzerinde olan modelleri ise "yanlış ve hatalı" olarak sınıflandırmıştır (Lewis, 1982: 40 aktaran Çuhadar vd., 2009: 107). Bu değerlere göre modelin çok iyi olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Girişimcilik ekonomik ve sosyal kalkınmanın dinamosu olarak görülmektedir. Bu nedenle birçok ülke hem işsizliğin azaltılmasında hem de yeni katma değerli işlerin gerçekleştirilmesinde girişimciliği stratejik bir rekabet aracı olarak kullanmaktadır. Girişimciliğin geliştirilmesinde ve girişimcilik kültürünün oluşturulmasında en önemli unsur kişilerin sahip olduğu girişimcilik potansiyelidir. Girişimcilik potansiyelini etkileyen ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel birçok faktör mevcuttur. Bunlardan biri de kişilerin sahip olduğu kişilik özellikleridir. Bu çalışmada kişilik özelliklerinin girişimcilik potansiyeli üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca kişilik özelliklerine bağlı olarak bir kişinin girişimcilik potansiyelinin tahminlenmesine yönelik bir model de oluşturulmuştur.

Literatüre bakıldığında, kişilik özellikleri ile girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma görülmektedir. Ancak bu çalışmaların çoğu istatistiksel yöntemler ile analiz gerçekleştirmekte ve ilişkilerin doğrusal olduğunu varsaymaktadır. Bu çalışmada farklı olarak bir yapay zeka tekniği olan ve doğrusal olmayan ilişkileri de ortaya çıkarabilen ANFIS yöntemi ile ilişkiler incelenmiştir. ANFIS yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre girişimcilik potansiyelini en fazla etkileyen kişilik özelliklerinin başarıma ihtiyacı, belirsizlik toleransı ve yenilikçilik, en az etkileyen kişilik özellikleri de risk alma eğilimi, kontrol odağı ve kendine güvendir. Bu sonuçlar Koh (1996), Ullah vd. (2016), Şen ve Aslan (2017) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Koh (1996), daha fazla yenilikçi olan ve daha fazla belirsizliğe tolerans gösteren kişilerin girişimcilik eğilimlerinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ullah vd. (2016), başarıma ihtiyacının girişimcilik niyetini en fazla etkilediğini belirtmişlerdir. Şen ve Aslan (2017) ise başarıma ihtiyacı ve yenilikçiliğin girişimcilik potansiyelini en fazla etkilediğini vurgulamışlardır. Görüldüğü üzere diğer çalışmalarda elde edilen girişimciliği etkileyen en fazla değişkenler ile bu çalışmada elde edilen değişkenler benzerlik göstermektedir. Geleceğe umutla bakan, değişen çevresel koşullarda ayakta kalabilen ve yaptıkları faaliyetlerde yeni ve benzersiz uygulamaları gerçekleştiren kişilerin girişimcilik potansiyellerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca öne sürülen tahminleme modeli de %10'dan daha az hata ile tahminleri gerçekleştirerek iyi bir tahminleme aracı da geliştirilmiştir. Bu tahminleme aracı ile kişilerin girişimcilik potansiyeli, hangi kişilik özelliklerinin geliştirilmesi gerektiği, girişimcilik potansiyelinin nasıl arttırılacağı gibi önemli sorulara cevap bulunabilmektedir. İleride gerçekleştirilecek çalışmalarda yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritmalar gibi farklı yapay zeka teknikleri kullanılarak ya da AHP, ANP, DEMATEL gibi çok kriterli karar verme teknikleri yardımıyla analizler yapılabilir, girişimcilik potansiyelini etkileyen en önemli değişkenler bulunabilir ve bu çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abood, N., Aboyasın, N.A. ve Ajloni, M.I. (2014). "Impact of the Entrepreneurial Attributes on Business Performance in a Sample of Jordanian Institutions", *International Journal of Professional Management*, 9/1, 1-18.
- Alpkan, L., Keskin, H. ve Zehir, C. (2002). "Girişimcilik Hisleriyle Girişimcilik Potansiyeli Arasındaki İlişki: Gebze ve Civarındaki Girişimciler Üzerine Bir Saha Araştırması", *21. Yüzyılda KOBİ'ler Sempozyumu*, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimagosa, Kıbrıs.
- Arasteh, H., Enayati, T., Zameni, F. ve Khademloo, A. (2012). "Entrepreneurial Personality Characteristics of University Students: A Case Study", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5736 – 5740.
- Azizi, A., Ali, A.Y.B., Ping, L.W. (2015). "Modelling Production Uncertainties Using The Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System", *South African Journal of Industrial Engineering*, 26/1, 224-234.
- Boyd, N. G. ve Vozikis, G.S. (1994). "The Influence of Self-Efficacy on The Development of Entrepreneurial Intentions and Actions", *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18/4, 63-77.
- Bozkurt, Ö. ve Erdurur, K. (2013). "Girişimci Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Eğilimindeki Etkisi: Potansiyel Girişimciler Üzerinde Bir Araştırma", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8/2, 57-77.
- Bux, S.R. ve Honglin, Y. (2015). "Analyzing the Impact of The Psychological Characteristics on Entrepreneurial Intentions Among University Students", *Advances in Economics and Business*, 3/6, 215-224.
- Çuhadar, M., Güngör, İ. ve Göksu, A. (2009). "Turizm Talebinin Yapay Sinir Ağları ile Tahmin ve Zaman Serisi Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analizi: Antalya İline Yönelik Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14/1, 99-114.
- Denis, C.R., Ariyaratne, C. ve Perera, C. (2016). "Study on the Impact of Personality Traits on Entrepreneurial Capacity of Undergraduates of Faculty of Management Studies of Sabaragamuwa University of Sri Lanka, 13th International Conference on Business Management, 7-8 Aralık 2016, Sri Lanka.
- Doğan, O. (2016). "Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sisteminin (ANFIS) Talep Tahmini İçin Kullanımı ve Bir Uygulama", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31/1, 257-288.
- Farrington, M.S., Venter, D.J.L., Schrage, C.R. ve O van der Meer, P. (2012). "Entrepreneurial Attributes of Undergraduate Business Students: A Three Country Comparison Revisited", *SAJEMS*, 15/4, 333-351.
- Gerry, C., Marques, C.S. ve Nogueira, F. (2018). "Tracking Student Entrepreneurial Potential: Personal Attributes and the propensity for Business Start-Ups After Graduation in A Portuguese University", *Problems and Perspectives in Management*, 6/4, 45-54.
- Hasanjani, H.R.A., Sohrabi, M.R. ve Abdolmaleki, P. (2014). "Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) Applied for Spectrophotometric Determination of Fluoxetine and Sertraline in Pharmaceutical Formulations and Biological Fluid", *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10/3, 19-34.
- Holienka, M., Holienkova, J. ve Gal, P. (2015). "Entrepreneurial Characteristics of Students in Different Fields of Study: A View From Entrepreneurship Education Perspective", *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 63/6, 1879-1889.
- Hwee Nga, J.K. ve Shamuganathan, G. (2010). "The Influence of Personality Traits and Demographic Factors on Social Entrepreneurship Start Up Intentions", *Journal of Business Ethics*, 95/2, 259-282.
- İnce, A.R., Erdem, H., Deniz M. ve Bağlar, N. (2015). "Girişimci Kişilik Özellikleri İle Girişimcilik Becerileri Arasındaki İlişkinin Potansiyel Girişimci Adayları Üzerinden İncelenmesi", *International Journal of Social Science*, 41/2, 399-416.
- Jang, J.S.R. (1993). "ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System", *IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics*, 23/3, 665-685.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. 5. Baskı
- Karakaş, A.F. (2012). *İşletme ve Mühendislik Bölümü Öğrencilerinin Girişimcilik Eğiliminin Karşılaştırılması: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Kedmenec, I., Rebernik, M. ve Peric, J. (2015). "The Impact of Individual Characteristics on Intentions To Pursue Social Entrepreneurship", *Ekonomski Pregled*, 66/2, 119-137.

- Kiani Mavi, R., Kiani Mavi N. ve Goh, M. (2016). "Modeling Corporate Entrepreneurship Success with ANFIS". *Operational Research*, 17/1, 213-238
- Koh, H.C.(1996). "Testing Hypotheses of Entrepreneurial Characteristics: A Study of Hong Kong MBA Students", *Journal of Managerial Psychology*, 11/3, 12-25.
- Konaklıoğlu, E. ve Kızanlıklılı, M.M. (2011). "Üniversite Öğrencilerinin Proaktif Kişilik Özellikleri ile Girişimcilik Eğilimleri Arasındaki İlişki", *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2/1, 73-92.
- Kusmintarti, A., Thoyib, A., Ashar, K. ve Maskie, G. (2014). "The Relationships among Entrepreneurial Characteristics, Entrepreneurial Attitude, and Entrepreneurial Intention", *Journal of Business and Management*, 16/6, 25-32.
- Luca, M.R. ve Robu, A. (2016). "Personality Traits in Entrepreneurs and Self-Employed", *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Special Issue Series VII: Social Sciences*, 9/2, 91-98.
- Malakshah, A.K. (2017). "How Do Personality Features and Skills Affect Entrepreneurship?", *Faculty of Business Economics and Entrepreneurship International Review*, 2017/1-2, 84-92.
- Mendoza, D.B. ve Lacap, J.P.G. (2015). "Personality Traits And Entrepreneurial Intentions of Business Administration Students of Selected Higher Education Institutions in Pampanga, Philippines", *International Journal of Social Sciences Special Issue*, 1/1, 613-631.
- Mohandes, M., Rehman, S. ve Rahman, S.M. (2011). "Estimation of Wind Speed Profile Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)", *Applied Energy*, 88/11, 4024-4032.
- Mubarka, K., Yousaf, U. ve Altaf, M. (2012). "Entrepreneurial Attributes Among Postgraduate Students of a Pakistani University", *Journal of Women's Entrepreneurship and Education, Institute of Economic Sciences*, 3-4, 86-101.
- Murugesan, R. ve Jayavelu, R. (2017). "The Influence of Big Five Personality Traits and Self-Efficacy on Entrepreneurial Intention: The Role of Gender", *Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies*, 3/1, 41-61.
- Olakitan, O.O. ve Ayobami, A.P. (2011). "An Investigation of Personality on Entrepreneurial Success", *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 2/2, 95-103.
- Ören, K. ve Biçkes, M. (2011). "Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Potansiyeli Üzerindeki Etkileri (Nevşehir'deki Yüksek Öğrenim Öğrencileri Üzerinde Yapılan Bir Araştırma)", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16/3, 67-86.
- Salleh, M.N.M. ve Hussain, K. (2016). "A Review of Training Methods of ANFIS for Applications in Business and Economics", *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 9/7, 165-172.
- Singh, H.R. ve Rahman, H. (2013). "Traits of Successful Entrepreneurs". *International Journal of Scientific Research*, 2/11, 292-294.
- Şen, E. ve Aslan, İ. (2017). "Girişimci Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Eğilimi Üzerine Etkisi", *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 4/15, 1847-1855.
- Ulama, Ş. (2016). "Turizm Lisans Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma: Sakarya Üniversitesi Örneği", *International Conference On Eurasian Economies, Macaristan*, 29-31 Ağustos 2016.
- Ullah, H., Ferrier, W. ve Kaleem, M. (2016). "Study of Personality Traits Influencing Entrepreneurial Intention Among Business Students: A Two Countries Comparison", *Gomal University Journal of Research, Special Issue II*, 57-68.
- Yücel, A. (2010). *Tedarikçi Seçimi Probleminde Bütünleşik Sinirsel Bulanık Mantık Yaklaşımı*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel, A. ve Güneri, A.F. (2010). "Application of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System to Supplier Selection Problem", *Journal of Engineering and Natural Sciences*. Sigma 28, 224-234.
- Yüksel, H., Cevher, E. ve Yüksel, M. (2015). "Öğrencilerin Girişimci Kişilik Özellikleri İle Girişimcilik Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5/1, 143-156.
- Zhang, G., Patuwo, B.E. ve Hu, M.Y. (1998). "Forecasting with Artificial Neural Networks: The State of The Art", *International Journal of Forecasting*, 14, 35-62.