

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EN UYGUN BANKACILIK HİZMET MODELİ SEÇİMİ İÇİN BÜTÜNLEŞİK
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa AKÇA

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Mühendislik Yönetimi Programı

ŞUBAT 2026

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EN UYGUN BANKACILIK HİZMET MODELİ SEÇİMİ İÇİN BÜTÜNLEŞİK
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mustafa AKÇA
(507231220)**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Mühendislik Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yusuf İlker TOPCU

ŞUBAT 2026

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

**AN INTEGRATED MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING APPROACH
FOR THE SELECTION OF THE MOST SUITABLE BANKING SERVICE
MODEL**



M.Sc. THESIS

**Mustafa AKÇA
(507231220)**

Department of Industrial Engineering

Engineering Management Programme

Thesis Advisor: Prof. Dr. Yusuf İlker TOPCU

FEBRUARY 2026

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 507231220 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa AKÇA, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**EN UYGUN BANKACILIK HİZMET MODELİ SEÇİMİ İÇİN BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Yusuf İlker TOPCU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Seda ÖZBAY**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Özay ÖZAYDIN
İstanbul Üniversitesi

Teslim Tarihi : 26 Ocak 2026
Savunma Tarihi : 18 Şubat 2026





Aileme,



ÖNSÖZ

Öncelikle bu sürecin her aşamasında desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr.Yusuf İlker Topçu'ya ve süreç boyunca maddi ve manevi desteklerini hissettiğim başta aileme, yöneticilerime ve iş arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2026

Mustafa Akça
(İş Analisti)





İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
KISALTMALAR.....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET	xix
SUMMARY.....	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	1
1.1.1 Tezin ikincil amaçları.....	1
1.2 Literatür Araştırması.....	2
1.2.1 Literatürde yer alan kriterlerin sınıflandırılması.....	10
1.3 Hipotez.....	11
2. METODOLOJİ.....	13
2.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP).....	13
2.1.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modelinin kurulması.....	13
2.1.2 İkili karşılaştırma matrislerinin kurulması.....	13
2.1.3 Özdeğer ve Özvektör hesaplamalarının yapılması.....	14
2.1.4 Tutarlılık kontrolü.....	14
2.2 TOPSIS.....	15
3. MODEL	17
3.1 AHP.....	17
3.2 Tutarlılık Hesaplaması.....	23
3.3 Alternatiflerin Sıralanması.....	25
3.4 Duyarlılık Analizi.....	27
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
4.1 Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ	37



KISALTMALAR

AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
A1	: Özel Dijital Banka Modeli
A2	: Özel Hibrit Banka Modeli
A3	: Devlet Dijital Banka Modeli
A4	: Devlet Hibrit Banka Modeli
K1	: Güven
K2	: Deneyim
K3	: Finansal Etki
K4	: Teknolojik Altyapı
K5	: Gizlilik
K6	: Kullanım Kolaylığı
K7	: Hizmet Kullanım Algısı
K11	: Teknik Altyapıya Güven
K12	: Bankaya Güven
K21	: Alan Deneyimi
K22	: Personel Deneyimi
K51	: Veri Güvenliği
K52	: Yasal Uyum
K61	: Çalışma Saatleri
K62	: Prosedürler
K71	: Yeniliklere Açıklık
K72	: Problem Çözme Yaklaşımı



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.2 : Modellerin karşılaştırılması.....	16
Çizelge 3.1: Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen ikili karşılaştırma matrisi.....	19
Çizelge 3.2 : Yapay zeka yargılarına göre elde edilen ikili karşılaştırma matrisi .	19
Çizelge 3.3 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K1 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.	20
Çizelge 3.4: Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K2 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.	20
Çizelge 3.5: Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K5 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.	20
Çizelge 3.6: Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K6 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.	20
Çizelge 3.7: Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K7 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.	20
Çizelge 3.8: Yapay zeka K1 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi	20
Çizelge 3.9: Yapay zeka K2 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.....	21
Çizelge 3.10: Yapay zeka K5 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.....	21
Çizelge 3.11: Yapay zeka K6 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.....	21
Çizelge 3.12: Yapay zeka K7 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.....	21
Çizelge 3.13: Banka yöneticilerine göre kriter öncelikleri.....	22
Çizelge 3.14: Yapay zeka modeline göre kriter öncelikleri	22
Çizelge 3.15: Banka yöneticilerine göre alt kriter öncelikleri.	22
Çizelge 3.16: Yapay zeka modeline göre alt kriter öncelikleri.....	23
Çizelge 3.17: Banka yöneticilerinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması ..	24
Çizelge 3.18: Yapay zeka modelinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması..	24
Çizelge 3.19: Banka yöneticilerinin tutarlılık oranı (CR) hesaplaması.....	25
Çizelge 3.20: Yapay zeka modelinin tutarlılık oranı (CR) hesaplaması	25
Çizelge 3. 21: Banka yöneticilerine göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi	26
Çizelge 3. 22: Yapay zeka modeline göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi	26
Çizelge 3. 23: Banka yöneticilerine göre alternatiflerin sıralaması	26
Çizelge 3. 24: Yapay zeka modeline göre alternatiflerin sıralaması.....	26



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modeli.....	18
Şekil 3.2: Banka yöneticileri modeli kriter ağırlıkları.....	27
Şekil 3.3: Yapay zeka modeli kriter ağırlıkları.....	27
Şekil 3.4: Banka Yöneticileri modeli K3 kriteri duyarlılık analizi	28
Şekil 3.5: Yapay Zeka modeli K3 kriteri duyarlılık analizi.....	28
Şekil 3.6: Banka Yöneticileri modeli K4 kriteri duyarlılık analizi	29
Şekil 3.7: Yapay Zeka modeli K4 kriteri duyarlılık analizi.....	30



ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİNDEN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE EN UYGUN BANKACILIK HİZMET MODELİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bankacılık hizmet kanalları, tüketici tercihleri açısından bankacılık sektöründe önemli bir konuma sahiptir. Bankacılığın ilk günlerinden bugüne varlığını sürdüren ve fiziksel şubelere dayanan geleneksel bankacılık hizmet kanalları geçerliliğini korusa da, dijitalleşme süreçlerinin hızlı gelişimi ve buna bağlı olarak müşterilere sadece dijital kanallar üzerinden sunulan bankacılık hizmeti seçenekleri, bankacılık hizmetlerinde büyük değişimleri tetiklemektedir. Bu açıdan bakıldığında, tüketici tercihleri bağlamında geleneksel bankacılık hizmet modellerinin öneminin azaldığı söylenebilir. Çünkü dijital hizmet kanallarının sağladığı kolaylık, müşteriler için kilit bir noktadır. Bu noktada, dijital hizmet kanallarının güven faktörü, müşteriler için farklı bir bakış açısı olarak ortaya çıkmaktadır. Zira geleneksel modelde veri hırsızlığı ihtimali ve gizlilik endişeleri, yeni dijital bankacılık hizmet modellerine kıyasla daha azdır. Bu perspektifte, bu araştırmada yeni kurulan bir banka için en iyi hizmet modelinin seçimi incelenmiştir. Karar vericiler, bankacılık sektörü yöneticileri ve bir yapay zeka modeli olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. İki grubun cevapları aynı yöntemlerle işlenmiş ve çalışmanın sonunda bu iki grubun sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, en iyi seçeneğin belirlenmesindeki en önemli kriterler, karar vericilere göre kriter ağırlıklarının değişimi ve bankacılık sektörü yöneticileri ile yapay zeka modelinin yargılarının farklılığı, ilgili Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modeli sayesinde değerlendirilmiştir. Öncelikle, güven faktörünün müşteri tercihleri için çok önemli olması ve sermaye kaynağının değişiminin tüketici tercihlerini etkileyebilmesi nedeniyle, bankanın sermayesi özel sektör ve kamu sermayesi açısından dikkate alınarak olası seçenekler belirlenmiştir. Bu sınıflandırma Kamu Sermayeli ve Özel Sermayeli olarak yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya ek olarak, seçenekler hibrit hizmet modeli ve dijital hizmet modeli olmak üzere iki kategoriye daha ayrılmıştır. Hibrit model hem fiziksel şubeleri hem de dijital şubeleri içeren hizmet modelini ifade ederken, dijital hizmet modeli internet bankacılığı şubesi ve mobil şube dahil olmak üzere sadece dijital kanallarla hizmet veren modeli temsil etmektedir. Bu doğrultuda; Özel Hibrit Hizmet Modeli, Özel Dijital Hizmet Modeli, Kamu Hibrit Hizmet Modeli ve Kamu Dijital Hizmet Modeli olmak üzere dört seçenek belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, belirlenen parametreler dikkate alınarak bu seçeneklerin sıralanması için en iyi karar verme modelinin seçimi araştırılmıştır. Literatür incelendiğinde Çok Kriterli Karar Verme modellerinin bu çalışma için en iyi seçenekleri sunduğu görülmüştür. Çünkü bu çalışmada dört seçenek ve bu dört seçenektan en iyisini seçmek için kriterler bulunmaktadır ve çok kriterli karar verme modelleri doğru sonuçları elde etmek için en iyi çözümleri sunmaktadır. Literatür bu açıdan incelendiğinde, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) diğer çok kriterli karar verme modelleri arasında öne çıkmaktadır. Böylece, kriter ağırlıklarının hesaplanması için Analitik Hiyerarşi Süreci seçilmiştir. Seçeneklerin sıralanması Analitik Hiyerarşi Süreci, ikili karşılaştırmaların elde edilmesiyle başlayan bazı adımları içerir. İkili karşılaştırma matrislerinde kullanılan bu değerler, bankacılık sektöründeki yöneticiler tarafından değerlendirilen anket yargılarıyla elde edilmiştir. Ayrıca, bankacılık sektörü yöneticilerinin ve yapay zekanın bakış açısı açısından nihai sonuçları karşılaştırmak amacıyla, bir yapay zeka modeli de aynı ikili karşılaştırma yargılarını yanıtlamıştır.

Daha sonra, ikili karşılaştırma matrisi sayesinde normalizasyon matrislerinin hesaplanması, analitik hiyerarşi sürecinin ikinci aşamasını oluşturur. Normalizasyon sürecinde öncelikle her bir kriterin toplamı hesaplanır. Daha sonra, tüm değerler her bir kriter için bu toplama bölünür. Bu normalizasyon adımları, ana kriterlerle ilgili her bir alt kriter için yapılır. Ardından, özdeğerin bulunması için özvektör değerine ihtiyaç duyulur; çünkü özdeğer, değerlerin tutarlılık oranını kontrol etmek için gereklidir. Özvektör, matristeki her satırın ortalama değeri ile hesaplanır. Özvektör hesaplandıktan sonra, özvektör ve başlangıç matrisinin matris çarpımı sayesinde özdeğer hesaplanır. Bu doğrultuda en büyük özdeğer ve tutarlılık indeksi tespit edilir. En büyük özdeğer, ilgili özvektör ve özdeğer oranının toplanması ve bu toplamın kriter sayısına bölünmesiyle elde edilir. Tutarlılık indeksi ise, en büyük özdeğer ile kriter sayısı arasındaki farkın, kriter sayısının bir eksiğine bölünmesini içeren bir yöntemle hesaplanır. Bu hesaplamalar yapıldığında, tutarlılık oranını bulmak için literatüre dayalı rastgelelik indeksi ile tutarlılık indeksinin oranının bulunması geriye kalır. Araştırmaya devam edebilmek için değerlerin tutarlılığı gereklidir ve analitik hiyerarşi süreci çalışmalarıyla ilgili literatüre göre tutarlılık oranı için kabul edilebilir değer maksimum 0,1 olarak belirlenmiştir. Tutarlılık oranı hesaplandığında, bu çalışmanın tutarlılık oranının 0,07 değeriyle kabul edilebilir olduğu da görülmüştür. Ek olarak, ikili karşılaştırmaların normalizasyonu, özdeğer ve özvektör hesaplamaları, en büyük özdeğerin bulunması, tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı gibi tüm bu süreçler yapay zeka cevapları için de ele alınmıştır. Bu paralel hesaplamaların sonucunda, yapay zekanın tutarlılık oranı 0,08 olarak bulunmuş ve bu değer de mevcut yapay zeka cevaplarıyla araştırmaya devam etmek için kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Bu sürecin bir sonucu olarak, yapay zekanın ve sektörün deneyimli çalışanlarının bakış açılarının bazı temel noktalarda farklılık gösterdiği sonucuna varılabilir. Yapay zeka kamu girişimlerine yönelirken, ilgili sektörün profesyonelleri tercihlerini mülkiyet yapısından ziyade hizmet modeline veya girişimlerin işlevselliğine dayandırarak seçmektedir. Bu bilgilere dayanarak, hem müşteriler hem de şirketler için daha etkili ve daha kazançlı olacak ileri çalışmalar araştırılabilir.

INVESTIGATION OF THE MOST SUITABLE BANKING SERVICE MODEL USING THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS WITHIN MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS

SUMMARY

Banking service channels hold a significant position in the banking sector in terms of consumer choices. While the traditional banking service channels, which depends on physical branches and has existed from first days of banking business to present, still maintains its validity, the fast development of digitalization processes and the subsequent options of banking services to customers exclusively through digital channels are triggering big changes in banking services. In this view, it can be said that traditional banking service models are becoming less important in terms of consumer preferences. Because convenience of the digital service channels is a key point for the customers. In this point, trust factor of the digital service channels come in view as a different perspective for the customers. Because, in the traditional model, possibility of data theft and privacy concerns are less than new digital banking service models. In this perspective, choosing the best service model for a newly established bank are studied in this research. The decision makers are divided into two groups as managers from banking industry and an artificial intelligence model. The answers of the two groups are processing with same methods and the results of this two groups are compared at the end of the study. In this view, the most important criterion in the selection of best alternative, change of criteria weights according to decision makers and difference of results considering answers of banking industry managers and artificial intelligence model are evaluated thanks to related multi criteria decision making model. First of all, possible alternatives are detected considering capital of the bank in terms of private sector and state-owned. Because, trust factor is very important for customer choices and change of the capital resource may affect the consumer preferences. Therefore, this classification is made as Public Capital and Private Capital. In addition to this classification, alternatives are divided into two more categories as hybrid model and digital service model. While hybrid model purport the service model including both physical branches and digital branches, digital service model represent the service model which is serving only with digital channels including internet banking branch and mobile branch. In this direction, four alternatives which are Private Hybrid Service Model, Private Digital Service Model, State-Owned Hybrid Service Model and State-Owned Digital Service Model. In the second phase of the study, choosing best decision making model for aligning this alternatives considering possible criteria are researched. Multi Criteria Decision Making models offer best options for this study. Because, in this study there are four alternatives and criteria for choosing best one of these four alternatives and multi criteria decision making models present best options in order to obtain correct results. When the literature are reviewed in this view, Analytical Hierarchy Process come forward between other multi criteria decision making models. Thus, Analytical Hierarchy Process are selected for calculating criteria weights. Although, the ordering of the alternatives may be handled with Analytical Hierarchy Process, in order to see best results Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution approach are selected for ranking four alternatives thanks to criteria weights which are calculated thanks to Analytical Hierarchy Process. Analytical Hierarchy Process includes some steps starting with obtaining of the pairwise comparisons. These values which are utilized in the pairwise comparison matrixes are obtained with survey answers

assessed by managers from the banking industry. Also, an artificial intelligence model answered the same survey questions in order to compare final results in terms of view of the managers of banking industry and this artificial intelligence. After that, calculating the normalization matrixes thanks to pairwise comparison matrix takes the second phase of the analytical hierarchy process. In the normalization process, firstly, total sum of the every criterion are calculated. Then, all of the values are divided to this total sum for every criterion. This normalization steps are made for every sub criterion related to main criteria. Then, eigenvector value is needed for finding eigenvalue because eigenvalue is necessary to control consistency ratio of the values. Eigenvector are calculated with the average value of every row in the matrix. After the eigenvector is calculated, eigenvalue are computed thanks to matrix multiplication of the eigenvector and beginning matrix. In this direction largest eigenvalue and consistency index are detected. The largest eigenvalue is obtained with addition process of related ratio of eigenvector and eigenvalue and dividing this total sum to number of criteria. Consistency index to is calculated with a method including dividing difference of largest eigen value and number of criteria to one less of number of criteria. When these calculations are done, finding the ratio of consistency index and random index based on literature stays behind in order to find consistency ratio. Consistency of the values is necessary to continue the research and the acceptable value for the consistency ratio are listed as maximum 0,1 based on the literature related to analytical hierarchy process studies. When the consistency ratio are calculated, it is showed that the consistency ratio of the this study is acceptable with the value of 0,07. On the other hand, all of these processes which are normalization of pairwise comparisons, eigenvalue and eigenvector calculations, finding of the largest eigenvalue, consistency index and consistency ratio are handled for artificial intelligence answers too. As a result of this parallel calculations, consistency ratio of the artificial intelligence is founded as 0,08 and it is show that this value is also acceptable to continue research with the current artificial intelligence answers. These steps compose the first phase of the study which is utilized analytical hierarchy process in order to find weights of the every criterion to use these weights in the part of the study. In the second part of the study, for sorting alternatives which are Private Hybrid Service Model, Private Digital Service Model, State-Owned Hybrid Service Model and State-Owned Digital Service Model, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution is utilized due to convenience of the case and methodology related to analytical hierarchy process. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution starts with finding of the decision matrix obtained thanks to arithmetic mean of the survey answers. These answers are also obtained from banking industry managers and an artificial intelligence model similiar to analytical hierarchy process part of the research. In the normalizatoin step of the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, firstly, the square of every cells are calculated for every column and then sum of these square values are obtained. Then, dividing of every cell to total sum value of the related column are computed. When these calculations are done for every cell located in the matrix , it means that the normalization matrix is acquired for decison matrix of the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. After that, the next step in the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution is finding weighted normalization matrix. In this step, weights of the criteria which are obtained in the analytical hierarchy process are used. Firstly, survey answers are calculated with arithmetic mean methodology. Then, this matrix are normalized similiar to normalization step of the analytical hierarchy process. This normalization values are weighted with the

multiplication of criteria weights from analytical hierarchy process with the normalization matrix of Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution approach. As a result of these steps, weighted normalization matrix for Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution approach is obtained. After that, for every criterion, minimum and maximum values are detected considering advantages and disadvantages of criteria. Then, distance of these values are calculated using square of difference between two values and sum of these values. After that, ranking values are calculated thanks to S^+ and S^- values and final ranking are founded. The final arrangement of the alternatives which are Private Hybrid Service Model, Private Digital Service Model, State-Owned Hybrid Service Model and State-Owned Digital Service Model are determined for both artificial intelligence view and banking industry managers view. For the artificial intelligence model, arrangement is calculated as 1- State-Owned Hybrid Service Model, 2- State-Owned Digital Service Model, 3- Private Hybrid Service Model and 4- Private Digital Service Model. On the other hand, for the managers of the banking industry model, the final arrangement is founded to be 1- Private Hybrid Service Model, 2- State-Owned Hybrid Service Model, 3- Private Digital Service Model and 4- State-Owned Digital Service Model. These results show that results differ from each other. Predisposition of the artificial intelligence to state-owned models are higher than banking industry managers. Besides, two different models show that the best alternative based on the hybrid infrastructure. Thus, this point can give some important insights to the banking service model selection processes. Also, some sensitivity analysis are handled for both artificial intelligence and banking industry managers model considering a criterion which has the highest value affecting the results. This criterion weight is changed between minimum and maximum values and changes are assessed. Similar to the final results, these sensitivity analysis results differ from each other significantly. As a result of these process, it might be concluded that perspectives of the artificial intelligence and experienced employees of the industry show difference some basic points. While Artificial intelligence intend to state-owned ventures, professionals of the related industry selects their preferences based on the service model or functionality of the ventures unlike the ownership structure. Based on these informations, further studies can be researched more effectively and more rewarding for both customers and companies.



1. GİRİŞ

Bu çalışma kapsamında çok kriterli karar verme yöntemlerinden analitik hiyerarşi süreci kullanılarak, yeni kurulması planlanan bir banka için en uygun hizmet modelinin ne olabileceği araştırılmıştır.

1.1 Tezin Amacı

Bankacılık alanında faaliyet gösterecek bir kurum için en iyi hizmet modeli alternatifinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda model 2 farklı bakış açısı üzerinden değerlendirilmiş olup bunlardan ilki bir yapay zeka modeli olan Microsoft-Copilot iken diğeri ise bankacılık sektöründe çalışan yöneticilerin bakış açısı olarak belirlenmiştir.

1.1.1 Tezin ikincil amaçları

Günümüz teknoloji dünyasının en önemli paydaşlarından birisi haline gelen yapay zeka kavramının bankacılık alanındaki bir karar verme modelinde, o alandaki profesyonellerin bakış açıları ile ne gibi benzerlikler ve farklılıklar içerdiği ve bu benzerlik ve farklılıkları hangi gerekçelerle ortaya çıktığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aynı model iki farklı bakış açısı üzerinden kurulmuş ve paralel olarak süreçler devam ettirilmiştir. Daha sonrasında çıkan sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiş olup, çıkan sonuçlardaki farklılıkların ve benzerliklerin neden kaynaklanabileceği araştırılmıştır. Bu süreçlere ek olarak duyarlılık analizi 2 farklı bakış açısı içinde uygulanmış olup, modellerdeki en yüksek ağırlığa sahip kriterlerin modellerin sonuçları üzerinde nasıl bir etkiye sahip olabileceği değerlendirilmiştir. Bu duyarlılık analizi sürecinde en yüksek ağırlığa sahip kriterin ağırlı minimum ve maksimum değerlerle değiştirilmiş bu doğrultuda diğer kriterlerin ağırlıklarında orantısal olarak değiştirilmiştir. Böylelikle tezin ana amacına ek olarak en önemli kriterin ağırlığındaki değişimlerin sonuca etkisi ve iki farklı bakış açısı olan yapay zeka – sektör yöneticileri modellerinde bu değişimlerin farklılıkların tespiti ikincil amaçlar olarak belirlenmiştir.

1.2 Literatür Araştırması

Literature bakıldığında analitik hiyerarşi süreci ile alakalı çok sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir. Bunlardan bir kısmı sadece analitik hiyerarşi süreci ile tamamlanan çalışmalar iken bir kısmı ise analitik hiyerarşi sürecinin TOPSIS ile entegre edilmesi ile elde edilen çalışmalardır. Bazı çalışmalar ise konu bakımında bu çalışma ile benzerlik taşıması sebebi ile incelenmiştir. İlk aşamada konu bakımından benzerlik taşıyan literatürdeki çalışmalar incelenmiştir. Geleneksel ve Elektronik Bankacılıkta Müşteri Davranışlarının İki Boyutlu Analizi isimli 2022 yılında yapılan bir çalışmada beklenti-değer teorisi çerçevesinde, müşterilerin hem geleneksel hem de elektronik bankacılık hizmetlerini nasıl kullandıklarını incelemeyi amaçlanmıştır. Bu çalışmada 1 milyon müşteri datası RFM modeli ile kümelenmiş ve bu kümelenen data CRISP-DM metodu ile anlamlandırılmaya çalışılmıştır. İşlem sayısı, işlem tutarı, işlem tipi ve son işlem tarihi bilgileri ile çalışma kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda geleneksel ve dijital bankacılığın beraber yürütülmesi gerektiği sonucu elde edilmiştir (Hosseini, 2022). Bir diğer çalışmada ise 2013 yılında Portekizdeki internet bankacılığı kullanımının analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında Portekizde ki bankacılık müşterilerinin internet bankacılığını kabulü ve kullanım niyetleri üzerine odaklanılarak, mobil bankacılığın benimsenmesini tahmin etmeye yardımcı olacak bir temel oluşturmak amaçlanmıştır. Yöntem olarak Faktör analizi, müşterilerin hizmet çeşitliliğindeki tercihlerini saptamak için kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular ise internet bankacılığının benimsenmesinin güven ve kolaylık gibi temel faktörlere dayandığını ve bu unsurların mobil bankacılık stratejilerinin geliştirilmesinde de etkili olabileceği şeklinde olmuştur (Tiago et al. 2013). 2015 yılında yapılan şube ağı ve müşterinin çok kanallı bankacılık davranışlarını inceleyen bir diğer çalışmada ise ABD'deki büyük bir ticari bankadan 6 yıl boyunca elde edilen 1.2 milyon anonimleştirilmiş müşteri verisi kullanılarak, fiziksel şube değişikliklerinin müşteri davranışları üzerindeki etkisini incelenmektedir. Çalışmada müşteri tercihlerine göre fiziksel şubelerin açılması veya kapatılması araştırılmıştır. Sonuç olarak şube ağındaki değişikliklerin, müşterilerin offline kanallardan online bankacılığa geçiş yapmalarına yol açtığı, ancak şube kapanışlarının müşterileri hesaplarını kapatmaya yönlendirmediği ve fiziksel şube açılmasının kısa dönemde müşterinin yeni ürünlere adaptasyon süreci ile paralel bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir (Zhou, 2020). Dijital çağ için akıllı bir banka şubesi isimli 2018 yılında yapılan bir

Çalışma da ise akıllı şube kavramı üzerinden bankacılığın geleceğine yönelik çıkarımlarda bulunmak amaçlanmıştır. Çalışmada müşteriler 5 segmente ayrılmış, bu ayırım tamamen dijitalden tamamen fiziksel tercihine göre yapılmıştır. Çalışmanın bulgularında bazı müşterilerin güvenlik gerekçesi ile fiziksel şube konusunda ısrarcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca akıllı şube modelinin, dijital araçlar sayesinde hem müşteri hem de çalışanlar için daha verimli ve etkileşimli bir ortam yaratırken, bankaların hizmet kalitesini ve müşteri deneyimini geliştirmelerine olanak sağladığı da tespit edilmiştir (Dallerup, 2018). Fiziksel ve dijital bankacılık kanallarına erişimin mekansal analizini amaçlayan bir çalışmada ise hizmet kanallarına erişimin mümkün olmadığı durumlar araştırılmış ve sosyo-ekonomik ve dijital altyapı konuları temel etmenler olarak belirlenmiştir. Bunlara ek olarak fiziksel şubelerin arasındaki mesafe de ulaşılabilirlik konusunda bir etmen olarak sürece dahil edilmiştir. Çalışma, bankaların fiziksel-teknik altyapı süreçlerini başka paydaşlar üzerinden tedarik ederek müşterilere sunduğunu bunun neticesi olarakta sosyo-ekonomik sebeplerden çok teknik eksiklik yaşanması sebebi ile müşteri memnuniyetsizliği yaşanılabildiğı sonuçları elde edilmiştir (Sonea, 2019). Bir başka çalışma da ise 30 aylık bir süreçte 100.000 müşteri datası ile self-servis dağıtım kanallarının müşteri etkileşimlerine olan etkisi incelenmiştir. rn kullanımı, ürün maliyeti, ürün faydası değişken olarak alınmış, müşterinin faydası ve bankanın maliyet azaltımı üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç olarak müşteri evrimii bankacılığı kabul ettiğinde, self-servis kanallarına (ATM ve sesli yanıt nitesi) geçiş sağladığı ve daha pahalı hizmet kanallarında (şube ve ağrı merkezi) hizmet tüketiminin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca toplam işlem hacminde de önemli bir artış gözlemlenmiştir. Ancak, yukarıdaki değişiklikler nedeniyle, hizmet maliyetinin arttığı ve kısa vadeli müşteri karlılığında azalma yaşandığı da görülmüştür. Bir diğer önemli çıkarım olarakta evrimii bankacılık kullanımının, müşteri sadakatini artırdığı da tespit edilmiştir (Campbell, 2010). Dijital bankacılık döneminde bankacılık işlemlerinin maliyet analizi ile alakalı olarak 2022 yılında yapılan bir çalışma da ise dijital çağda bankacılık müşteri işlem maliyetlerinin sebeplerini tanımlamak ve daha verimli süreçler için analizlerde bulunmak amaçlanmıştır. Maliyetlerin temel etkenleri olarak reklam ve promosyon harcamaları alınmış ve görüntüleme, yönetim, bilgi ve koordinasyon maliyetleri de diğer maliyetler olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın sonucunda dijitalleşmenin bankacılık maliyetlerini ciddi oranda azaltabileceği tespit edilmiştir. Buna temel olarakta fiziksel şube ve çalışan sayısındaki azalmanın maliyet üzerindeki etkisi baz

alınmıştır (Anggitaningsih et al., 2022). Cezayirde yapılan elektronik bankacılığın müşteriler tarafından adaptasyonuna dair bir çalışmada ise algılanan fayda, kullanım kolaylığı, tutum, davranışsal niyet ve kolaylaştırıcı koşullar e-bankacılık kullanımını etkileyen temel unsurlar olarak ele alınırken cinsiyet, yaş, eğitim, meslek, davranışsal, sosyallik ve kullanılabilirlik gibi unsurlar tamamlayıcı unsurlar olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın neticesinde en önemli unsur olarak cinsiyet ortaya çıkmış ve kadınların dijital bankacılık süreçlerine daha yatkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bellahcene, 2023). İnternet bankacılığına adaptasyonu etkileyen unsurları inceleyen bir başka çalışmada ise araştırma modeli, internet bankacılığı kullanıcılarını temel alarak, onların internet bankacılığını kullanma niyetini ve müşteri memnuniyetini incelemiştir. Çalışma, bilgi kalitesi, hizmet kalitesi ve sistem kalitesinin internet bankacılığı kabulünü etkileyen önemli faktörler olduğunu ve kolaylaştırıcı koşullar, performans beklentisi, fiyat ve algılanan riskin de etkili unsurlar olduğunu ortaya koymuştur (Almaiah, 2022). 2017 yılında yapılan perakende bankacılık hizmetlerinde çok kanallı hizmet özelliklerinin incelenmesi konulu çalışma da ise hizmet özelliklerinin kanal tercihi üzerindeki etkisi analiz edilerek, ürün kategorilerine dayanan önceki araştırmaların eksikliklerinin giderilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultu da Almanya'daki perakende bankacılığında yaygın olan yedi kanal ele alınmıştır: şube, çevrimiçi, mobil, telefon, posta, aile ve arkadaşlar ile diğer kanallar olarak gruplama yapılmıştır. Örneklem verilerine göre, katılımcıların çoğunluğu erkek olup, ortalama yaş 42'dir. Katılımcıların %29'u aylık 1.500€-2.499€ gelir aralığında yer almakta ve %70'i çalışmaktadır. Çalışma sonucunda kanal tercihleri incelendiğinde, müşterilerin çoğunun online olarak bilgi almakta olduğu, ancak danışmanlık aşamasında şubeye daha fazla yöneldiği görülmüştür. Vadesiz hesapta internet kanalı ve şube kanalı arasındaki fark ise %9 olarak bulunmuştur (Hummel, 2017). Endonezyada bankacılık sektörünün dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığı zorlukları inceleyen bir başka çalışmada ise kredi başvuru süreçlerindeki operasyonel hizmetlerin geleneksel yöntemlerden dijital şubelere geçişle nasıl değiştiğini incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırmada, IDEF0 çerçeve modelinin geliştirilmesi ve desteklenmesiyle nitel yöntemler kullanılmıştır. Nitel veriler, dijital şube hizmetlerini uygulayan Endonezya'daki 5 bankadan toplanmıştır. Anket soruları, IDEF0 çerçeve modeli sürecini dijital şube hizmetleri açısından açıklığa kavuşturmak amacıyla hazırlanmış ve bu bankalardaki liderler veya operasyon yöneticilerine yöneltilmiştir. Çalışmanın sonucunda Endonezya'da bankacılık süreçlerinin yeniden

yapılandırılmasının, geleneksel hizmetlerin dijitalleştirilerek işlem süresinin kısaltılmasına ve maliyetlerin azaltılmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca dijital şubelerin, fiziki şube ihtiyacını düşürerek bankaların 4.0 çağına uyum sağlamasına yardımcı olduğu da tespit edilmiştir (Riyanto, 2019). Bankacılıktaki dijital dönüşüm süreçlerinde yönetsel zorlukların incelendiği bir çalışma kapsamında ise toplam 34 Alman banka yöneticisiyle görüşme yapılmıştır. Hedef gruba uymayan 2 görüşme değerlendirme dışı bırakılmış ve 32 görüşme analiz edilmiştir. Bu çalışma, bankacılık sektöründe dijitalleşmenin uygulanmasına yönelik engellerin ilk tanımını yaparak literatüre katkı sağlamaktadır. Mayring yöntemine göre 63 kod belirlenmiş ve bunlar ön ana kategori setini oluşturmuştur. Sonuç olarak bankacılıkta dijital dönüşümün yönetsel engellerini incelenmiş ve strateji, teknoloji, yasal düzenlemeler, müşteri ve çalışan faktörlerinin kritik olduğu sonuçları ortaya konulmuştur (Diener, 2021). Literatürde bankacılık sektörünün dijitalleşmesi ile alakalı yapılan çalışmalardan öne çıkanlar yukarıdaki şekilde olmakla birlikte, daha bütüncül ve bu çalışmanın modeline uygun bir yaklaşımla bankacılık sektöründe Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) uygulamalarını inceleyen ve Nepal'deki bankacıların Analitik Hiyerarşi Süreci 'nin karar destek aracı olarak kullanımına dair görüşlerini ele alan bir çalışma 2009 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada küresel finansal kriz bağlamında Analitik Hiyerarşi Süreci'nin bankacılıktaki faydası araştırılmıştır. Bankacılık sektöründe AHP kullanmanın neden önemli olduğuna odaklanılmış ve bütüncül ve kapsamlı karar analizi, kritik karar problemlerine içgörü sağlama, kurumsal yönetim açısından karar analizi ve kurumsal hafıza oluşturma gibi sebeplerden dolayı Analitik Hiyerarşi Süreci 'nin bankacılıkta kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda Analitik Hiyerarşi Süreci uygulamalarının bankacılık ve finans sektöründeki kullanımının toplam uygulamaların yüzde üçünden az olduğu, 2000 sonrası dijital dönüşüm süreçlerinin hızlanması ile beraber daha fazla akademik araştırma yapıldığı görülmüştür. Analitik Hiyerarşi Süreci tabanlı karar destek sistemlerinin, gerçek hayattaki bankacılar için hala yeni olduğu ve küresel finansal krizi sonrasında, özellikle geleneksel kredi bilgi sistemleriyle entegrasyon ihtiyacının, bu sistemlerin bankacılıkta daha fazla araştırılmasına yol açtığı da tespit edilmiştir. Asya finansal krizinin ardından Tayland, Endonezya, Vietnam ve Tayvan gibi ülkelerde Analitik Hiyerarşi Süreci uygulamalarının arttığı da bir diğer bulgu olarak araştırma sonucunda ortaya konulmuştur (Bhattarai, 2009). Müşterilerin finansal hizmet alırken en çok hangi

kriterleri dikkate aldığını belirlemek ve müşterilerin seçim kriterlerine göre en çok hangi tür bankayı tercih ettiğini analiz etmek amacıyla 2016 yılında yapılan bir çalışmada müşterilerin banka seçiminde üç ana değişken belirlenmiştir. Bunlar; bankanın iş gücü, kolaylık & mükemmeliyet ve bankanın fiziksel ortamı olarak belirlenmiş olup çalışma üç bölümden oluşan yapılandırılmış bir anket kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda, müşterilerin banka seçiminde en çok hizmetlerin kolaylığı ve bankanın hizmet kalitesine önem verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, banka çalışanlarının davranışı, çalışma hızı, bilgi ve becerileri gibi özellikler müşteriler için önemli kriterlerdir. Buna karşılık, banka altyapısı ve fiziksel unsurların müşteri tercihinde daha az etkili olduğu tespit edilmiştir (Khanna, 2016). Etiyopya Kalkınma Bankası'nın proje finansmanı sürecindeki sorunlarını Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemiyle çözerek karar verme sürecini iyileştirmek ve daha güvenilir kararlar alınmasını sağlamak amacıyla yapılan bir diğer çalışmada ise 7 ana kriter ve 27 alt kriter kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yönteminin finans kurumlarında proje değerlendirme süresini kısaltmak, kararların güvenilirliğini artırmak, şeffaflığı sağlamak, yolsuzluğu azaltmak ve çalışanların güvenini artırmak açısından faydalı olabileceği tespit edilmiştir (Beshah, 2013). Bankacılık sisteminde rekabet avantajı oluşturma yollarından biri olan banka sıralamaları konusunu ele alan ve Vietnam'daki stratejik bankacılık ortaklarının değerlendirilmesi ve seçimi için uygun bir model önermeyi amaçlayan bir başka çalışmada ise Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi, bankacılık sisteminin sıralanmasında hangi kriterlerin dikkate alınması gerektiğini belirlemek ve bu kriterlerin ağırlıklarını hesaplamak için uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, teknolojiye yatırım, kaliteyi artırma ve yapısal yönetim gibi unsurları içeren performans yönetimi, firmalar için rekabet avantajının temel kaynaklarından biri olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca çalışma, performans yönetiminin rakiplere karşı stratejik bir araç olarak kullanılması gerektiğini de savunmaktadır (Tran, 2019). Hindistan'daki kamu, özel ve yabancı bankaların çevrimiçi bankacılık kullanıcıları tarafından algılanan risk düzeylerini incelemeyi amaçlayan 2020 yılında yapılan bir çalışma ise çevrimiçi bankacılık kullanıcılarının güvenlik, gizlilik ve güven algılarını incelemiştir. Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi kullanılarak yapılan analizde, en önemli risk faktörünün güvenlik olduğu, ardından gizlilik ve güvenin geldiği belirlenmiştir. Bu üç parametre birlikte değerlendirildiğinde, kamu bankalarının kullanıcılar tarafından en güvenli banka olarak algılandığı görülmüştür. Ayrıca, kamu bankalarının gizlilik ve güven açısından

da olumlu değeriendirildiği, sıralamada kamu bankalarını özel bankalar ve ardından yabancı bankaların takip ettiği tespit edilmiştir (Kumar, 2020). Aynı yıl yapılan bir başka çalışmada ise Analitik Hiyerarşı Süreci ile mobil bankacılık uygulamalarının kullanılabilirlik açısından değeriendirilmesi ele alınmıştır. Bu çalışmada, üçü kamu bankası ve üçü özel banka olmak üzere altı farklı bankaya ait mobil bankacılık uygulamaları, mobil uygulamalarda önemli bir kalite unsuru olan kullanılabilirlik açısından belirlenen 27 kriter doğrultusunda değeriendirilmiştir. Analizden çıkarılan sonuç ise, mobil uygulamaların kullanılabilirliği üzerinde bankaların kamu ya da özel olması arasında anlamlı bir fark olmadığı yönünde olmuştur (Kul, 2020). Perakende bankacılığı bağlamında otomatik ödeme makineleri (ATM), internet bankacılığı ve mobil bankacılık gibi farklı dağıtım kanallarının ortaya çıkmasını sağlayan teknolojik birleşmeleri inceleyen bir araştırmada Analitik Hiyerarşı Süreci yöntemi, müşterilerin alternatifler arasındaki önceliklerini tahmin etmede etkili bir teknik olarak kullanılmıştır. Model içerisinde ise amaç, algılanan risk, fayda ve gereksinim kriterleri temel olarak alınmıştır. Sonuçlara göre, ATM, en çok tercih edilen kanal olurken, ardından internet bankacılığı ve mobil bankacılık gelmektedir. İnternet bankacılığı, hizmet talepleri, bilgi edinme ve fon transferi gibi çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılırken, mobil bankacılık ve ATM ise bu amaçlar için ikinci sırada yer almaktadır. Algılanan risk açısından, ATM en çok tercih edilen kanal olurken, internet bankacılığı ve mobil bankacılık daha sonra gelmektedir (Manickavasagam et al., 2010). İran'daki Parsian Bankası'nın elektronik bankacılık müşterileri arasında güven faktörlerinin önceliklerini inceleyen bir çalışmada ise akademisyenler, yöneticiler, banka görevlileri ve elektronik bankacılık müşterilerinden oluşan 25 uzman yer almıştır. Veriler, görüşmeler ve anketler aracılığıyla toplanmış ve Analitik Hiyerarşı Süreci (AHP) kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, tutumsal faktörler, telekomünikasyon altyapısı ve kültürel faktörler'in en etkili faktörler olduğunu, müşteri odaklılık ve erişimin kolaylığı'nın ise en az etkili faktörler olduğunu ortaya koymuştur (Abdi et al., 2011). Elektronik bankacılık hizmetlerinde müşteri memnuniyetinin organizasyonel ve müşteri hazırlığı açısından önemini inceleyen bir başka makalede ise müşteri memnuniyeti, tek boyutluluk, ürünün tam işlevselliği olarak üç temel kriter belirlenmiştir: Bu üç kriter, toplam 16 normdan oluşan bir yapı içerisinde gruplandırılarak, beş yıllık süre boyunca incelenmiştir. Normların başarı potansiyelini hesaplamak için Analitik Hiyerarşı Süreci (AHP) yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, "ürünün tam işlevselliği" kriterinin birinci öncelik olarak

öne çıktığı görülmüştür (Airoia, 2011). Bir başka çalışmada ise e-hizmet kalitesinin teknik boyutlarını değerlendirmek ve en önemli unsurları belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultu da öncelikle, e-bankacılık hizmet kalitesi modelleri incelenerek teknik boyutlar belirlenmiş ve AHP yöntemiyle sıralanmıştır. Sonuçlara göre, 8 ana boyut tespit edilmiş olup en önemli olanlar: Güvenlik (0.226), Teknik yeterlilik (0.131), Güvenilirlik (0.128) olarak öne çıkmıştır. Bulgulara göre, en az önemli boyut ise sonuç kalitesi (0.089) olarak belirlenmiştir (Tahlil, 2015). Mobil bankacılık teknoloji platformu seçiminde önemli belirleyicileri analiz etmek, teknoloji geliştirmedeki ana zorlukları ele almak ve çeşitli kriterlere göre faktörlerin önemini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmadaysa Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılarak, sadece işlevsel açıdan değil, aynı zamanda organizasyonel açıdan en iyi mobil bankacılık teknoloji platformunun seçilmesi hedeflenmiştir. Sonuçlar, uzun vadeli hedefler göz önünde bulundurulduğunda, istemci tabanlı indirilebilir uygulama ve web tabanlı platformların en iyi seçenekler olduğunu göstermiştir (Normatov, 2011). Bir diğer çalışmada ise müşterilerin banka tercih ederken hangi kriterlere, hangi ölçüde dikkat ettiğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Dolayısıyla hiyerarşik yapının son düzeyi olan alternatifler ayrı ayrı banka olmayıp genel olarak alternatifler biçiminde belirtilmiştir. Banka tercihinde yaygın olarak kullanılan faktörler, Kano modelinin ürün ve hizmetlere yönelik üç kalite boyutuna göre sınıflandırılmıştır. Ardından, Pazarlama Karması (Marketing Mix) çerçevesi dikkate alınarak AHP yöntemiyle bu faktörler önem derecelerine göre sıralanmıştır. Çalışmanın sonucunda banka seçiminde en önemli kriterler arasında “Ürün boyutları” (işlemlerde doğruluk, personelin yardımseverliği ve güler yüzlülüğü, self-servis bankacılık hizmetleri) ilk sırada yer aldığı ve bunu sırasıyla “Tutundurma stratejisi”, ardından “Fiyatlandırma stratejisi” ve en son “Hizmet sunumu” kriterinin izlediği gözlenmiştir (Safari et al., 2015). Bankacılık sektöründe müşteri deneyimini ölçmede etkili olan kritik başarı faktörlerini belirlemek ve bu faktörleri önem sırasına göre değerlendirmeyi amaçlayan bir başka araştırmada ise 14 kritik başarı faktörü, uzman görüşleri ve literatür incelemesiyle belirlenmiş; bu faktörler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemiyle önceliklendirilmiştir. Çalışmanın bulgularında ise en önemli faktörün “kolaylık” olduğu belirlenmiştir (Rahman et al., 2012). Banka müşterilerinin banka tercihinde dikkate aldıkları kriterleri incelemeyi amaçlayan bir başka çalışmada ise Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak üç büyük bankanın müşteri tercih sıralamaları analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda müşterilerin banka tercihlerinde

en çok bankanın itibarına önem verdiği tespit edilmiştir (Pangemanan, 2014). Bir önceki çalışmata benzer olarak yapılan bir diğre araştırmada ise müşterilerin finansal hizmet alırken en önemli hangi faktörleri göz önünde bulundurduklarını belirlemek ve bu kriterlere göre hangi tür bankaların daha fazla tercih edildiğini incelemek amaçlanmıştır. AHP modeliyle yapılan analizde, müşterilerin banka seçiminde üç ana değişken belirlenmiştir: bankanın iş gücü, kolaylık ve bankanın fiziksel ortamı. Çalışma, üç bölümden oluşan bir anketle gerçekleştirilmiştir: Birinci bölümde, bu üç değişkenin karşılaştırmalı değerlendirmesi; ikinci bölümde, kamu, özel ve yabancı bankaların bu kriterler açısından karşılaştırılması; üçüncü bölümde ise katılımcıların bankacılık davranışlarına dair ifadeler yer almıştır. 175 anketin tutarlılık oranı (%10'dan düşük) kabul edilebilir seviyede bulunmuş ve analiz için kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, müşterilerin banka seçiminde en önemli kriterlerin hizmet kolaylığı ve bankanın hizmet kalitesi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, banka çalışanlarının davranışları, hızları, bilgi ve becerileri gibi özellikler de müşteriler için önemli faktörlerdir. Ancak, banka altyapısı ve fiziksel unsurların müşteri tercihi üzerindeki etkisinin daha düşük kaldığı görülmektedir (Khanna, 2016). Bu araştırmada literatürde geçen bütün bu çalışmalar incelenmiş olup buna istinaden bir araştırma yöntemi ve amacı ortaya konmuştur. Bu doğrultuda Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yönteminin çok kriterli karar verme çalışması için uygun bir yöntem olduğu sonucuna varılarak çalışmada literature dayanılarak belirlenen kriter ve alt kriterlerin ağırlık değerlerinin tespiti için bu yöntemin uygulanmasına karar verilmiştir. Sonraki aşamada literatürdeki araştırmalar baz alınarak belirlenen Kamu Destekli Hibrit Banka Modeli, Kamu Destekli Dijital Banka Modeli, Özel Destekli Hibrit Banka Modeli ve Özel Destekli Dijital Banka Modeli alternatiflerinin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) sonundan belirlenen kriter ağırlıkları baz alınarak sıralamasının yapılabilmesi için TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yönteminin kullanılması kararlaştırılmıştır. Aşağıdaki tablolarda ise literatür araştırması sonucunda belirlenen kriterlerin çalışma bazlı olarak tablo formatı halinde sınıflandırması yer almaktadır. Çalışmada kullanılan kriterler belirlenirken bu tablolar baz alınarak literatürde en çok tercih edilen kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) içerisinde kullanılmasına karar verilmiştir.

1.2.1 Literatürde yer alan kriterlerin sınıflandırılması

Bu çalışmada araştırılmak istenen konu ile alakalı olarak kullanılması gereken kriterlerin tespitinde literatür temel alınarak ilerlenmiştir. Literatür araştırmasında daha önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere konu ve metod bazlı bir sistem üzerinden araştırma sağlanmıştır. Aynı zamanda çalışmanın temelini oluşturacak kriterlerin ve bazı diğer değişkenlerin tespitinde de literatürden faydalanılmıştır.

Bu doğrultuda literatürde incelenen makalelerde kullanılan kriterler tespit edilmiş olup aynı kriterlerin farklı makalelerdeki tercih edilme durumları da incelenmiştir. Bir kriter birden fazla sayıda makalede konu ile alakalı bir parametre olarak değerlendirildiğinde bu parametrenin güvenilirlik seviyesi ve kullanım sıklığı arasında pozitif bir ilişki olduğu çıkarımında bulunulmuştur. Bu doğrultuda bir kriter literatürde ne kadar çok sayıda makalede kullanıldıysa konu ile alakasının o kadar yüksek seviyede olduğu ve çalışmada yer alması gerektiği kabul edilmiştir. Literatürde yer alan makalelerdeki kriterlerin dağılımı da incelenmiştir. Bu dağılımın oluşturulmasının amacı farklı çalışmalarda aynı konu ile alakalı bir değerlendirme için tercih edilen kriterlerin yıl bazlı ve kullanım sıklığı bazlı tespitinin sağlanmasıdır.

Tabloya bakıldığında birden fazla sayıda makalede yer alan kriterlerin bulunduğu görülmektedir. Bu kriterler literatürde Güven, Gizlilik, Servis Kalitesi, Kullanım Kolaylığı, Teknolojik Altyapı, Finansal Etki, Deneyim, Cinsiyet ve Hizmet Kullanım Algısı olarak ön plana çıkmışlardır. Bu kapsamda makaleler araştırılırken zaman dilimi olarak geniş bir periyodun dahil edilmesi de göz önünde bulundurulacak konulardan birisi olmuştur. Doğru kriterlerin belirlenmesine yönelik literatür taramasında dikkat edilen bir başka hususta coğrafi olarak farklı bölgelerde farklı bakış açıları ile değerlendirilen çalışmaların araştırma havuzuna dahil edilmesi olmuştur. Bu şekilde coğrafi olarak çeşitliliğin amaçlanması sebebi farklı sosyo-ekonomik koşullarda hangi kriterlerin varlığını sürdürebildiği hangi kriterlerin önemini kaybettiği hususunun tespit edilmesi olarak söylenebilir. Birden fazla sayıda tekrar eden kriterleri içeren 29 farklı makale, isimleri, yayın yılları ve çalışma içerisinde hangi kriterleri kullandıkları belirtilecek şekilde yer almaktadır. Finansal Etki kriterinin en fazla kullanılan parametre olduğu görülmektedir. Çalışmaların bankacılık alanında ve finansın merkezde olduğu bir alanda olduğu düşünüldüğünde bu sonuç anlaşılabilir. Finansal etki sonrasında sırası ile Kullanım Kolaylığı ve Teknolojik Altyapı seçenekleri ile sıralamanın devam ettiği görülmektedir.

1.3 Hipotez

Çalışmada kamu veya özel sektör sermayeli olmasından bağımsız olarak yeni kurulacak bir bankanın hizmet modeli olarak sadece dijital kanallardan hizmet veren bir modeli tercih etmesinin hibrit modeli tercih etmesinden daha doğru bir yaklaşım olacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak karşılaştırmalar sağlanacaktır.

Bundan sonraki bölüm olan 2. Metodolojide ise araştırmada kullanılan çok kriterli karar verme yaklaşımlarının neler olduğu ve bu yaklaşımların kullanım yöntemleri açıklanacaktır. Çalışmada Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS modelleri çok kriterli karar verme yaklaşımları olarak kullanılmış olup sırası ile bu yaklaşımları hakkında bilgiler verilecektir.



2. METODOLOJİ

2.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Thomas L. Saaty tarafından 1970’li yıllarda geliştirilmiş olan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), çok etmenli kararları organize analiz etmek için matematiksel ve öznel yargılara dayandırılmış bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Bu yöntemin amacı, birden fazla seçenek ve kriterin olduğu karar verme süreçlerinde kullanılan bir metodolojidir. Yöntem incelendiğinde bir amaç olduğu ve bu amacı etkileyen kriterler olduğu görülmektedir. Şeklin bir sonraki hiyerarşisinde ise bu kriterlerin seçeneklerle olan ilişkisi yer almaktadır. Analitik Hiyerarşi Süreçlerine dayalı bir model temelde bu şekilde oluşturulmaktadır.

2.1.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modelinin kurulması

Bu adımda problemde cevaplanmak istenen amaç, bu amaç için izlenecek yolda değerlendirilecek kriterler ve son olarak amacın içerisindeki seçenekler belirlenir. Bir örnek üzerinden açıklanması gerekirse, amaç olarak en iyi telefon modelinin seçilmesi, kriterler olarak bir telefonu en iyi yapan özelliklerinin belirlenmesi ve alternatifler olarakta farklı telefon modelleri seçecekleri söylenebilir. Bu adımdaki amaç modelin temel sınırlarının çizilmesi, hangi doğrultuda hangi verilerin elde edilmesinin kararlaştırılması ve ana amaca yönelik olarak doğru alternatiflerin belirlenmesi olarak söylenebilir.

2.1.2 İkili karşılaştırma matrislerinin kurulması

Bu adım Analitik Hiyerarşi Sürecinin (AHP) en önemli adımıdır. Hiyerarşinin her seviyesindeki öğeler birbirleri ile Saaty tarafından ortaya konulan 1-9 arasından değerler alan bir ölçek ile değerlendirilir. Bu ölçekte 2-4-6-8 değerleri literatürde ara değerler olarak kabul edilmiş olup bu değerlendirmeye puanına sahip öğeler yakınsanarak hesaplamalara dahil edilir. Bu karşılaştırma matrislerinde öncelikli olarak kriterler birbirleri ile karşılaştırılır sonrasında ise alternatifler üzerinden kriterlerin karşılaştırmasına yönelik matrisler de elde edilir. Saaty ölçeği, iki kriterden

birinin diğerine kıyasla ne kadar önemli olduğunu sözel ifadelerle ve buna karşılık gelen sayısal değerlerle belirtir. Karar vericilerden karşılaştırma yapması beklenirken ifadeler sözel bir ifade tarzı ile aktarılır. Bu sözel ifadeler için “Eşit Önemli”, “Daha Fazla Önemli”, “Çok Daha Fazla Önemli” örnekleri verilebilir. Sözel ifadelerle karar vericilerin yanıtları alındıktan sonra bunların rakamsal karşılıkları bulunarak matematiksel süreçler ilerletilir.

2.1.3 Özdeğer ve Özvektör hesaplamalarının yapılması

Öncelikli olarak karar vericilerden alınan cevaplar matrise her bir kutu için geometrik ortalamaları hesaplanarak yerleştirilir. Bu şekilde ikili karşılaştırma matrisinin ilk aşaması elde edilmiş olur. Sonrasında bu matris için her bir kolonun toplam değerleri bulunur. İlk matrisin normalizasyonu aşamasında ise matrisdeki her bir değer kolon toplamı değerine bölünür. Bu şekilde bütün matrisin normalize edilmiş versiyonu elde edilmiş olacaktır. Sonrasında özvektör değerinin bulunma aşamasına gelinir. Bu normalize matrisin satırlarında yer alan değerlerin aritmetik ortalaması alınarak özvektör matrisi elde edilmiş olur. Bir sonraki adımda ise bulunan özvektör değerleri ve matrisin ilk hali kullanılarak özdeğer hesaplaması yapılacaktır. Bu aşama ise matrisin normalize edilmemiş hali ile normalize edilmiş halinden elde edilen özvektör değerlerinin matris çarpımının yapılması ile olacaktır. Matrisin ilk normalize edilmemiş hali ile özvektör matrisi matris çarpımı yapıldığında elde edilecek matris özdeğer matrisi olacaktır. Bu aşamada hesaplanan özvektör ve özdeğer matrisleri Analitik Hiyerarşi Süreci’nin (AHP) son adımı olan tutarlık kontrolü adımıyla tutarlılık hesaplaması yapılırken kullanılacağından dolayı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modeli içerisinde önemli bir noktada bulunmaktadır.

2.1.4 Tutarlılık kontrolü

Analitik Hiyerarşi Sürecinin (AHP) son adımıyla elde edilen hesaplamaların tutarlı olup olmadığı kontrol edilmektedir. Bu doğrultuda karar vericilerin kararlarının ikili karşılaştırma süreçlerinde tutarlı olup olmadığı kontrol edilir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) için kabul edilebilir tutarsızlık oranı maksimum %10 olarak kabul edilmiştir. Eğer bu değerden daha yüksek olacak şekilde bir tutarsızlık değeri bulunursa karşılaştırmaların tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu değer hesaplanmasında ilk olarak matris satırı bazında özdeğerlerin özvektörlere olan oranı bulunur. Sonrasında bu oranların toplamı satır sayısına bölünerek λ maks değeri

elde edilir. Bir sonraki adımda tutarlılık indeksi hesaplanacak olup bu değerin hesaplanması ise λ maks değerinden kriter sayısı çıkartılıp elde edilen değerin kriter sayısının 1 eksiğine bölünmesi şeklinde olacaktır. Tutarlılık oranına ulaşmak için gereken son adımda ise elde edilen tutarlılık indeksinin literatürde kabul edilen indeksteki (Random Index) kriter sayısına karşılık gelen değere bölünmesi gerekmektedir. Bu şekilde elde edilen değer %10 değerinden küçük ise ikili karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir olduğu eğer bu değerden küçük değil ise ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığının kabul edilebilir aralıkta olmadığı sonucuna ulaşılır.

2.2 TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), yöntemi çok kriterli karar verme süreçlerinde oldukça sık kullanılan bir analiz modelidir. Modelin temel çalışma prensibi seçilecek olan alternatifin pozitif ideal çözüme en yakın olması, negatif ideal çözüme ise en uzak olması gerektiği ilkesine dayanmaktadır. Pozitif ideal çözüm olarak ele alınan değer fayda kriterleri için maksimum değer olarak, maliyet kriterleri içinse minimum değer olarak belirlenen bir değerdir. Negatif ideal çözüm olarak ele alınan değer ise fayda kriterleri için minimum değer olarak, maliyet kriterleri içinse maksimum değer olarak belirlenen bir değerdir. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yaklaşımında ilk olarak bütün kriterler için ayrı ayrı en iyi çözümler ve en kötü seçimler hesaplanır. Bir sonraki adımda her bir alternatif için bu hesaplanan noktalara olan geometrik uzaklık bilgisi bulunur. Analitik Hiyerarşi Sürecinin (AHP) ve TOPSIS yönteminin birlikte kullanılması ise literatürde hibrit yaklaşım olarak belirtilmektedir. Bu hibrit model günlük hayatta kullanılan modellerde daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışma kapsamında da hibrit model tercih edilmesinin sebeplerinden birisi budur. Bu iki farklı karar verme yönteminin beraber kullanılmasının temelinde ise TOPSIS modelinin kriter ağırlıklarını kendi başına hesaplayamaması bulunmaktadır. Hibrit model kurulurken kriter ağırlıklarının tespiti, karar matrislerinin oluşturulması ve bu karar matrislerinin ağırlık hesaplamaları yapılmış versiyonlarının elde edilmesi aşamaları Analitik Hiyerarşi Süreci kapsamında yapılır. Sonrasında Analitik Hiyerarşi Süreci kapsamındaki hesaplamalar ile elde edilen ağırlık değerleri ile TOPSIS kapsamında pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme olan geometrik uzaklık hesaplamaları yapılır. Bir sonraki adımda pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkların toplamı bulunarak bunların negatif ideal

çözümüne olan oranları elde edilir. Son aşamada bu elde edilen değerlerin 1 değerine uzaklıkları baz alınarak 1'e en yakın değer birinci sırada olacak şekilde sıralamaları yapılır ve en iyi alternatiften en kötü alternatife doğru bir sıralama elde edilmiş olur. Hibrit yöntemin uygulama prensipleri bu şekilde olmak birlikte neden hibrit modelin tercih edilmesinin gerçek hayattaki karar verme problemleri için doğru bir tercih olduğuna yönelik karşılaştırma tablosu da aşağıdaki Çizelge 2.1 ile özetlenebilir.

Çizelge 2.1 : Modellerin karşılaştırılması.

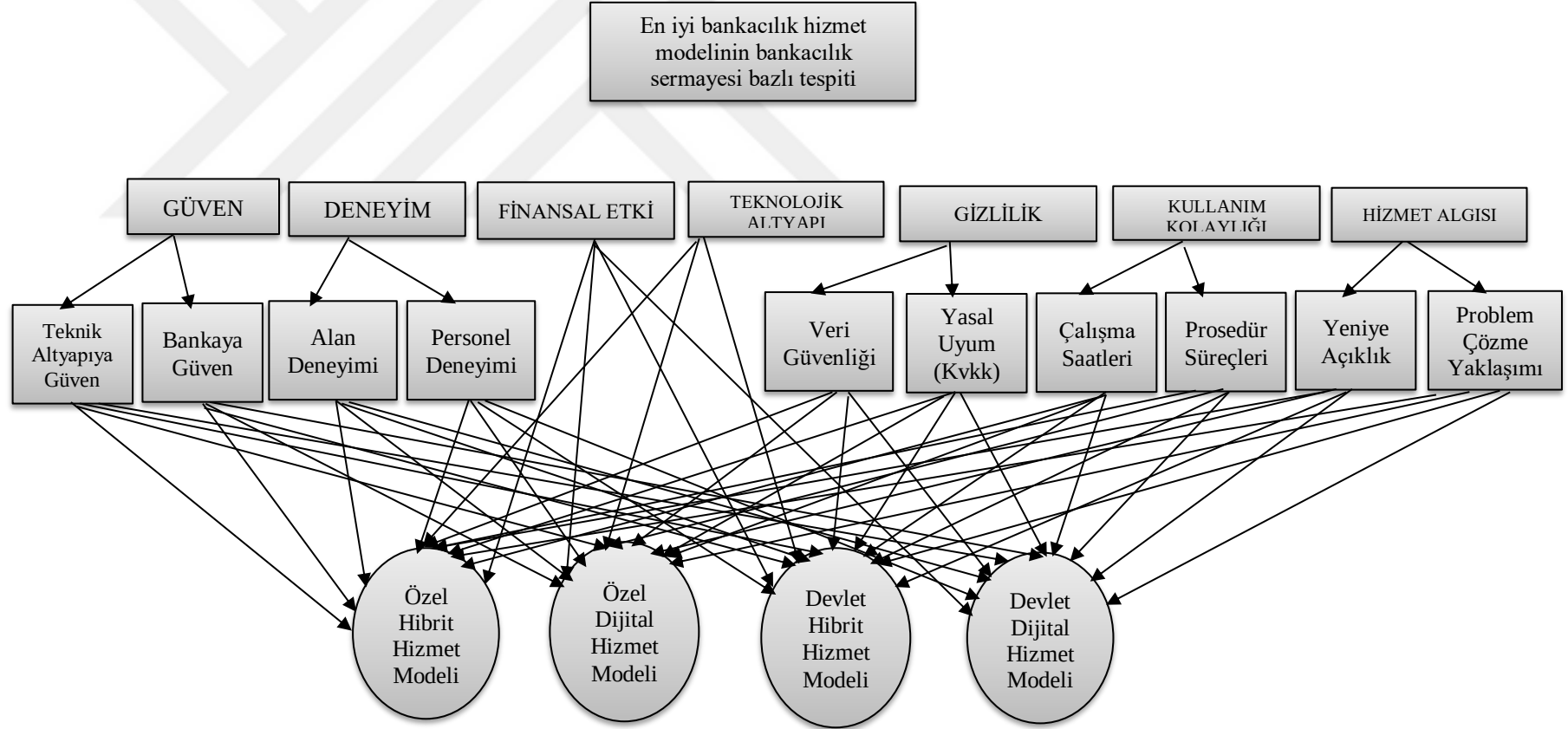
Özellik	AHP	TOPSIS	Hibrit Model
Ağırlık Belirleme	Çok güçlü ve tutarlı bir yaklaşım sunar.	Yapılamaz ve dışarıdan veri bekler.	AHP ağırlıklarını TOPSIS için sunabilir.
Alternatif Sayısı	Çok fazla alternatifte (10+) zayıftır.	Çok sayıda alternatifi kısa sürede sıralar.	Çok sayıda uygun olmayan seçenek kolayca elenir.
Hassasiyet	Öznel yargıları sayısal verilere iyi yansıtır.	Geometrik anlamda en "mantıklı" olanı seçer.	Hem uzman görüşü hem matematiksel mantık model ile değerlendirilebilir.

Bu bölümde çalışmada kullanılan yöntemlerin nasıl kullanıldığı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve bu yöntemler için uygun araştırma konularının neler olabileceği ile alakalı bilgiler verilmiştir.

3. MODEL

3.1 AHP

Bu çalışmanın ilk adımında yukarıda bahsedildiği üzere Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır. Çalışmanın amacı dijitalleşen dünyada bankacılık hizmet modellerinden hangisinin bir banka için en iyi seçenek olabileceği olarak kararlaştırılmıştır. Bu doğrultuda 4 seçenek ve 7 adet ana kriter belirlenmiş olup bunlardan 5 tanesinde 2 adet alt kriterle sahip olacak şekilde kırılıma sahip olmuştur. Aşağıdaki Şekil 3.1’de Analitik Hiyerarşi Süreci modelinin yapısı gösterilmektedir. Burada alt kriteri olan kriterlerin seçeneklerle olan ilişkisi direkt olmayıp alt kriterler üzerinden olmaktadır. Bu doğrultuda 4 seçenek ile 12 kriterin ilişkisi ana amaç doğrultusunda incelenmiş olup, karar vericiler tarafından alınan cevaplar bu temel hiyerarşi üzerine inşa edilmiştir. Bu süreçte elde edilen verilerin geometrik ortalamaları hesaplanarak karar matrisindeki her bir değer bulunmuştur. Karar verici olarak ilk grup olan banka yöneticilerine sorular bir anket formu üzerinden iletilmiş ve onların bu sorular ile ilgili yargıları da bu şekilde toplanmıştır. Banka yöneticileri aktif olarak bir banka da yönetici pozisyonunda kariyerine devam eden kişiler olarak seçilmiş olup bu kişiler en az 15 kişilik takımların yöneticiliğini yapan kişiler olacak şekilde belirlenmiştir. Bu duruma ek olarak aynı zamanda karar verici grupta yer alan kişilerin sektörel deneyimlerinin de minimum 10 yıl olmasına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda toplamda bahsedilen kriterlere uyan 9 farklı banka yöneticisinden konu ile alakalı görüşleri anket metodolojisi ile alınmış olup bunların tamamının tutarlı olması sebebi ile aralarından herhangi bir eleme yapılmamıştır. İkinci karar verici grup olarak ilk aşamada en çok tercih edilen 3 farklı yapay zeka modeli belirlenmiş olup ilk karar verici gruba uygulanan anket aşamaları bu 3 farklı modele de ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu yapay zeka modellerinden 2 tanesi için elde edilen yargıların tutarlılık oranları kabul edilemez aralıkta olduğu için o iki modele ait cevaplar süreçten çıkartılmış olup, tutarlı yargılara sahip olan Google Gemini yapay zeka modeli ile araştırma kriter ağırlıklarını bulmaya yönelik devam ettirilmiştir.



Şekil 3.1 : Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modeli.

Çalışmada 2 grup kullanılmış olup bunlardan ilki bankacılık alanında çalışan üst düzey yönetiler olup ikinci grup ise bir yapay zeka modeli olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda katılımcılarla ve yapay zeka ile bir anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile ilk olarak her bir katılımcı grubu için karar matrisleri oluşturulmuştur. Bu doğrultuda elde edilen matrisler Çizelge 3.1’de ve Çizelge 3.2’de olduğu gibidir. Buradaki K1,...,K7 olarak adlandırılan başlıklar ana kriterleri temsil etmektedir.

Çizelge 3.1 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen ikili karşılaştırma matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1,00	0,70	0,84	0,53	0,81	1,18	1,35
K2	1,43	1,00	0,99	0,96	0,89	1,20	1,36
K3	1,20	1,01	1,00	0,89	0,96	0,96	1,54
K4	1,89	1,04	1,13	1,00	1,03	1,10	2,12
K5	1,23	1,13	1,04	0,97	1,00	1,17	1,21
K6	0,84	0,84	1,04	0,91	0,85	1,00	1,40
K7	0,74	0,73	0,65	0,47	0,83	0,71	1,00
Toplam	8,3347	6,4459	6,6827	5,7298	6,3717	7,3272	9,9871

Çizelge 3.2 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen ikili karşılaştırma matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1,00	3,00	0,20	5,00	3,00	7,00	9,00
K2	0,33	1,00	0,14	3,00	1,00	5,00	7,00
K3	5,00	7,00	1,00	9,00	7,00	9,00	9,00
K4	0,20	0,33	0,11	1,00	0,33	3,00	5,00
K5	0,33	1,00	0,14	3,00	1,00	5,00	7,00
K6	0,14	0,20	0,11	0,33	0,20	1,00	3,00
K7	0,11	0,14	0,11	0,20	0,14	0,33	1,00
Toplam	7,1206	12,676	1,819	21,533	12,676	30,333	41

Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de verilen rakamlar iki karar grubundan alınan yargılar doğrultusunda elde edilen değerlerin geometrik ortalamalarıyla elde edilmiş olan matrislerdir. Bu matrisler henüz normalize edilmemiş olup değerler normalizasyon adımıyla kullanılmak üzere hesaplanmıştır. Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2 ana kriterler için oluşturulan karar matrisleri olup alt kriterler için oluşturulan matrisler de Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5, Çizelge 3.6, Çizelge 3.7, Çizelge 3.8, Çizelge 3.9, Çizelge 3.10, Çizelge 3.11 ve Çizelge 3.12 deki gibidir.

Çizelge 3.3 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K1 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K11	K12
K11	1	0,68
K12	1,47	1
Toplam	2,47	1,68

Çizelge 3.4 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K2 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K21	K22
K21	1	0,84
K22	1,2	1
Toplam	2,2	1,84

Çizelge 3.5 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K5 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K51	K52
K51	1	1,13
K52	0,89	1
Toplam	1,89	2,13

Çizelge 3.6 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K6 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K61	K62
K61	1	0,37
K62	2,72	1
Toplam	3,72	1,37

Çizelge 3.7 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen K7 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K71	K72
K71	1	1,68
K72	0,6	1
Toplam	1,6	2,68

Çizelge 3.8 : Yapay zeka K1 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi.

	K11	K12
K11	1	0,33
K12	3	1
Toplam	4	1,33

Çizelge 3.9 : Yapay zeka K2 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi matrisi.

	K21	K22
K21	1	5
K22	0,2	1
Toplam	1,2	6

Çizelge 3.10 : Yapay zeka K5 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi matrisi.

	K51	K52
K51	1	3
K52	0,33	1
Toplam	1,33	4

Çizelge 3.11 : Yapay zeka K6 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi matrisi.

	K61	K62
K61	1	0,2
K62	5	1
Toplam	6	1,2

Çizelge 3.12 : Yapay zeka K7 alt kriter ikili karşılaştırma matrisi matrisi.

	K71	K72
K71	1	0,2
K72	5	1
Toplam	6	1,2

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) modeli doğrultusunda karar ağırlıklarının bulmak için bir sonraki adımda karar matrislerinin normalize edilmesi gelmektedir. Bu doğrultuda matris içerisinde yer alan her bir değer kolon toplamına bölünerek bu şekilde normalize matrisler elde edilmiştir. Alt kriter matrislerinin normalize edilmesi de aynı şekilde yapılmış olup her bir değer bulunduğu kolonun toplam değerine bölünmüştür. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kapsamında normalize matrislerinde elde edilmesinden sonra kriterlere ait ağırlıkların bulunması için öncelik ve global öncelik değerlerinin bulunması gerekmektedir. Öncelik değerinin hesaplanması için normalize edilmiş matrisdeki her bir satırdaki değerlerin aritmetik ortalamasının bulunması gerekmektedir. Bu öncelik değerleri ana kriterlere ait matrisde hesaplanacak olup global öncelik değerleri ise bulunan öncelik değerleri kullanılarak alt kriterler için bulunacak olan değerlerdir. Banka yöneticileri ve yapay zekaya ait öncelik değerleri aşağıdaki Çizelge 3.13'te ve Çizelge 3.14'te olduğu üzere bulunmuştur.

Çizelge 3.13 : Banka yöneticilerine göre kriter öncelikleri.

Banka Yöneticilerine göre Kriter Öncelikleri	
K1	0,1243
K2	0,1545
K3	0,1487
K4	0,1794
K5	0,155
K6	0,1365
K7	0,1013

Çizelge 3.14 : Yapay zeka modeline göre kriter öncelikleri.

Yapay Zeka Modeline göre Kriter Öncelikleri	
0,2009	0,2009
0,1083	0,1083
0,4701	0,4701
0,0584	0,0584
0,1083	0,1083
0,0335	0,0335
0,0206	0,0206

Çizelge 3.13 ve Çizelge 3.14’te görüldüğü üzere ana kriterlere ait öncelik değerlerinin iki farklı grup için ciddi oranda farklılık içerdiği görülmektedir. Bu adımda alt kriteri olmayan ana kriterler için, bulunan öncelik değerleri direkt alınacak olup, alt kritere sahip ana kriterler içinse alt kriter öncelik değerleri ile ana kriter öncelik değerleri çarpılarak global öncelik değerleri bulunacak ve hesaplamalara bu değerler ile devam edilecektir. Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16’da bu alt kriter öncelik değerleri yer almaktadır.

Çizelge 3.15 : Banka yöneticilerine göre alt kriter öncelikleri.

	ÖNCELİK	GLOBAL ÖNCELİK
K11	0,40	0,05
K12	0,60	0,07
K21	0,46	0,07
K22	0,54	0,08
K51	0,53	0,08
K52	0,47	0,07
K61	0,27	0,04
K62	0,73	0,10
K71	0,63	0,06
K72	0,37	0,04

Çizelge 3.16 : Yapay zeka modeline göre alt kriter öncelikleri.

	ÖNCELİK	GLOBAL ÖNCELİK
K11	0,25	0,05
K12	0,75	0,15
K21	0,83	0,09
K22	0,17	0,02
K51	0,75	0,08
K52	0,25	0,03
K61	0,17	0,01
K62	0,83	0,03
K71	0,17	0,003
K72	0,83	0,02

Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16’da alt kriter normalize edilmiş karar matrisleri için ana kriterlerin öncelik değerleri kullanılarak elde edilmiş olan global öncelik değerleri yer almaktadır. Bu doğrultuda elde edilmiş olan değerlere bakıldığında TOPSIS de alternatiflerin sıralama hesabı için kullanılacak olan değerlerin elde edildiği görülmektedir. Bu doğrultuda mevcut değerler ile hesaplamaya devam edilip edilmemesinin uygunluğunu tespit amacıyla AHP kapsamında bir tutarlılık oranı hesaplaması yapılması gerekmektedir. Bir sonraki bölümde bu hesaplamanın detayları yer almaktadır.

3.2 Tutarlılık Hesaplaması

Analitik Hiyerarşi Süreci kapsamında elde edilen verilerin ve bu veriler doğrultusunda yapılan hesaplamaların doğru olup olmadığını, bilimsel kriterler bakımında kabul edilebilir aralıkta olup olmadığı çalışmanın sonuçları bakımından önem taşımaktadır. Bu doğrultuda çalışmada iki farklı karar verici grup baz alınarak yapılan hesaplamaların tutarlılık oranları incelenmiştir. Bu doğrultu da ilk olarak λ maksimum değerinin hesaplaması yapılmıştır. Bu değer hesaplanması öncelik ve özdeğer vektörlerinin satır bazından oranlarının toplamının ana kriter sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Bu değerlerin iki karar grubu için hesaplamaları aşağıdaki Çizelge 3.17 ve Çizelge 3.18’de olduğu gibidir. Bu iki çizelgede banka yöneticilerinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması ve yapay zeka modelinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması sonuçları yer almaktadır. Bu hesaplamaların yapılması için her bir kriter için ayrı ayrı öncelik ve özdeğer hesaplamaları yapılmış olup nihai sonuç için bu ayrı ayrı hesaplanan değerler kullanılarak maksimum değer bulunmuştur. Bu yöntem her iki karar grubu içinde yapılmıştır.

Çizelge 3.17 : Banka yöneticilerinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması.

	Öncelik	Özdeğer	Özdeğer/Öncelik
K1	0,124326353	0,876269256	7,048137722
K2	0,154535031	1,0912842	7,061727004
K3	0,148715013	1,049179647	7,054967912
K4	0,179410672	1,2681125	7,068211069
K5	0,155088186	1,093804263	7,052789073
K6	0,136578747	0,96292753	7,050346777
K7	0,101345998	0,7136503	7,041721594
λ			7,053985879
maksimum			

Çizelge 3.18 : Yapay zeka modelinin yargılarına göre λ maksimum hesaplaması.

	Öncelik	Özdeğer	Özdeğer/Öncelik
K1	0,200884636	1,656124291	8,24415607
K2	0,108286886	0,837259793	7,731866928
K3	0,470075386	4,002710827	8,515040244
K4	0,058436199	0,426237219	7,294061374
K5	0,108286886	0,837259793	7,731866928
K6	0,0334739	0,238864113	7,135831488
K7	0,020556107	0,148891538	7,243177701
λ			7,699428676
maksimum			

Tutarlılık hesaplama sürecinin ilk adımı yukarıdaki Çizelge 3.17 ve Çizelge 3.18’de olduğu üzere tamamlandıktan sonrasında ikinci adımda son adımda kullanılacak olan tutarlılık indeksi değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu değer literatürde belirlenmiş olan değerlere göre belirlenmektedir. Kriter sayısına göre kullanılması gereken değer literatürde belirlenen aşağıdaki tablonun ilgili kriter sayısına karşılık gelen değeri alınarak sonraki hesaplama adımlarında kullanılacaktır. Bu modelde ana kriter sayısı 7 olması dolayısı ile 1.32 değeri ile hesaplamalara devam edilecektir.

Literatür doğrultusunda tutarlılık oranı hesaplaması için gerekli olan sabit değer belirlendikten sonra λ maksimum değerinden kriter sayısı çıkartılıp elde edilen değer kriter sayısının 1 eksiğine bölünmesi ile tutarlılık indeksi elde edilmiş olacaktır. Tutarlılık oranı hesaplaması için gerekli olan son adımda ise elde edilen tutarlılık indeksinin rastgelelik göstergesinden alınan sabit değere bölünmesi ile sonuç elde edilmiş olacaktır. Aşağıdaki Çizelge 3.19 ve Çizelge 3.20’de bu adımlara ait hesaplamalar yer almaktadır.

Çizelge 3.19 : Banka yöneticilerinin tutarlılık oranı (CR) hesaplaması.

λ maks	CI	CR
7,05398588	0,0090	0,7%

Çizelge 3.20 : Yapay zeka modelinin tutarlılık oranı (CR) hesaplaması.

λ maks	CI	CR
7,699428676	0,1166	8,8%

Her iki karar grubu içinde elde edilen nihai tutarlılık oranlarına Çizelge 3.19 ve Çizelge 3.20 üzerinden bakıldığında iki değerinde literatürde maksimum değer olarak belirlenen %10 değerinin altında olduğu ve bu sebeple kabul edilebilir ve tutarlı sonuçlar elde etmek için yeterli tutarlılık oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu tutarlılık oranlarının kabul edilebilir bir değer olmaması durumunda karar vericilerden alınan cevapların bu model için uygun olmadığı ve farklı bir model kullanılarak araştırılmaya devam edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilecekti. Çalışmanın bundan sonraki kısmında AHP adımıyla elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak 4 alternatif arasında sıralama yapılması yer almaktadır. Tutarlılık oranları hesaplaması ile ilgili olarak sadece ana kriterler özelinde bu hesaplamaların yapıp alt kriterlere ait olan 2*2 matrisler için tutarlılık oranı hesaplamalarının yapılmamasının nedeni ise bu matrislerin matematiksel olarak her zaman tutarlı olmasındandır. Ayrıca tutarlılık hesaplamalarında kullanılan rastgelelik göstergesinde 2 kriter için belirtilen değerin 0 olması dolayısıyla tutarlılık indeksi değeri (CI) ile olası bir matematiksel işlemin mümkün olmadığı da görülmektedir. Bu doğrultuda tutarlılık hesaplaması işlemlerinin 3 veya daha fazla kriter olması durumunda hesaplanması gerektiği sonucuna ulaşılabilir. Eğer bir ana kriter için 3 veya daha fazla sayıda alt kriter kırılımı olmuş olsaydı o durumda bu alt kriter matrisi içinde tutarlılık hesaplamalarının yapıldığı bir model oluşturulduğu ve değerlerin hesaplandığı gözlemlenmiş olacaktır.

Bir sonraki bölüm olan 3.3 ile bulunan kriter ağırlıkları da kullanılarak seçeneklerin kendi arasındaki sıralaması bulunacaktır.

3.3 Alternatiflerin Sıralanması

Kriter ağırlıkları bulunduğundan sonra her bir seçeneğin her bir kriter üzerinden ikili karşılaştırılması sağlanmıştır. Banka yöneticileri ve yapay zeka modeli için ayrı ayrı yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen normalize edilmiş ve özvektör

hesaplamaları ile bulunmuş olan karşılaştırma matrisleri aşağıdaki Çizelge 3.21 ve Çizelge 3.22’de yer almaktadır. Bu iki çizelgede banka yöneticilerine göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi ve banka yöneticilerine göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri yer almaktadır.

Çizelge 3.21 : Banka yöneticilerine göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi.

K11	K12	K21	K22	K3	K4	K51	K52	K61	K62	K71	K72
0,162	0,254	0,474	0,371	0,273	0,275	0,331	0,225	0,289	0,337	0,476	0,164
0,224	0,576	0,066	0,117	0,220	0,171	0,305	0,186	0,209	0,227	0,201	0,524
0,239	0,105	0,300	0,294	0,353	0,503	0,327	0,344	0,314	0,165	0,239	0,191
0,376	0,065	0,161	0,217	0,154	0,051	0,037	0,245	0,188	0,271	0,085	0,121

Çizelge 3.22 : Yapay zeka modeline göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi.

K11	K12	K21	K22	K3	K4	K51	K52	K61	K62	K71	K72
0,217	0,249	0,324	0,378	0,207	0,276	0,212	0,134	0,100	0,055	0,347	0,179
0,217	0,555	0,074	0,114	0,206	0,324	0,604	0,316	0,400	0,255	0,320	0,485
0,231	0,056	0,476	0,296	0,443	0,337	0,137	0,060	0,300	0,515	0,258	0,187
0,335	0,141	0,126	0,212	0,145	0,063	0,046	0,490	0,200	0,176	0,075	0,149

Bundan sonraki adımda kriterlerin bulunmuş olan ağırlıkları ile alternatiflerin kriterler üzerinden ikili karşılaştırmaları üzerinden bulunmuş olan ağırlıkları matris çarpımı ile çarpılarak nihai sıralama elde edilmiş olacaktır. Aşağıda yer alan Çizelge 3.23 ve Çizelge 3.24’te banka yöneticilerinin yargılarına göre elde edilen sonuçlar ve yapay zeka modelinin yargılarına göre elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 3.23 : Banka yöneticilerine göre alternatiflerin sıralaması.

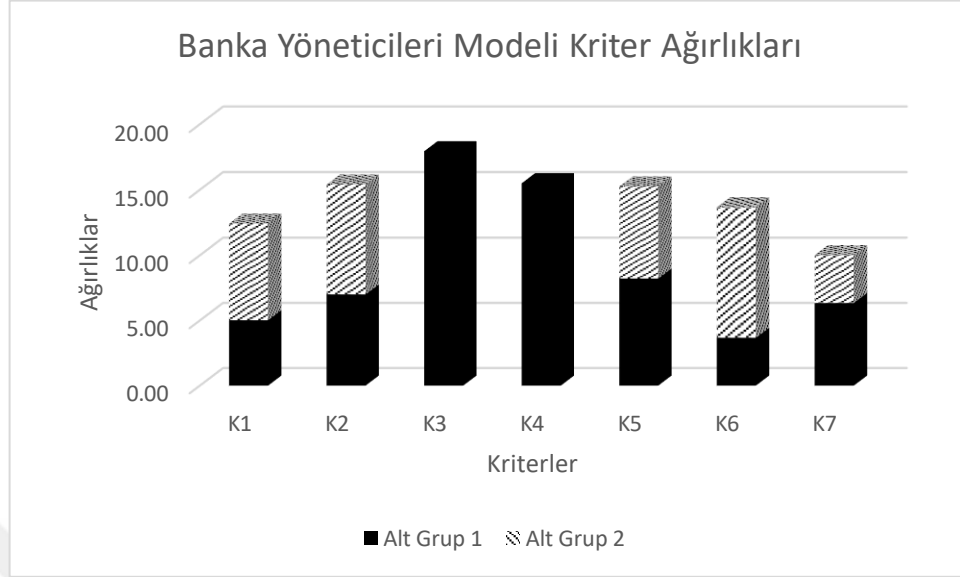
A3	0,3082765
A1	0,3069547
A2	0,2349223
A4	0,1528709

Çizelge 3.24 : Yapay zeka modeline göre alternatiflerin sıralaması.

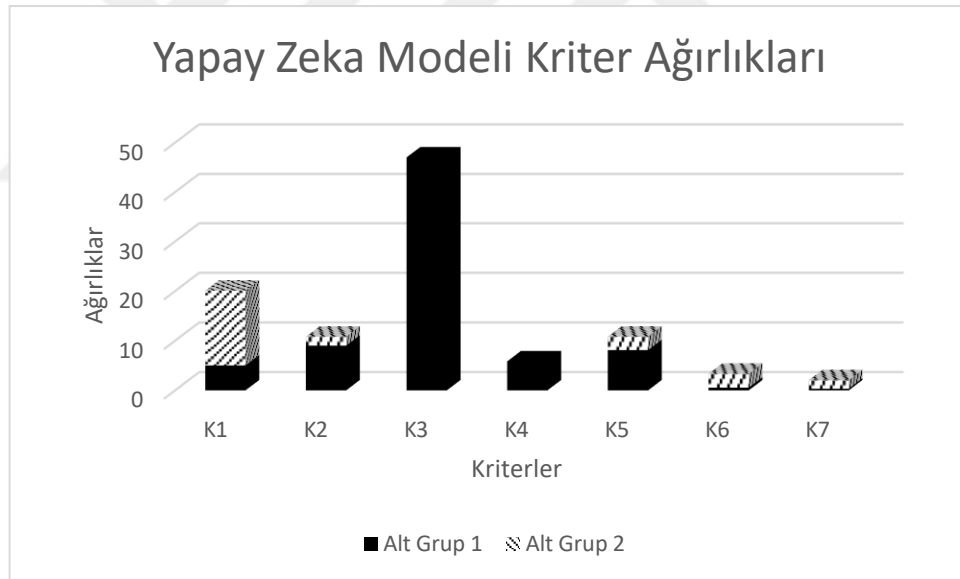
A3	0,328972
A2	0,2950327
A1	0,2253024
A4	0,1506929

Elde edilen nihai sıralamalara bakıldığında 2 farklı karar mekanizmasının sonuçlarında da Devlet Dijital banka modelinin en yüksek değere sahip alternatif olduğu görülmektedir. Banka yöneticilerinin yargılarına göre oluşturulan model de ikinci sırada Özel Dijital banka modeli gelirken yapay zeka modelinde ise ikinci sırada Özel Hibrit banka modeli gelmektedir. Aşağıdaki Şekil 3.2 ve Şekil 3.3’te yukarıda verilen

nihai sıralamaların kriterlerin hangi ağırlıkları ile oluşturulduğuna dair kriter ağırlıklarının grafiksel gösterimi yer almaktadır.



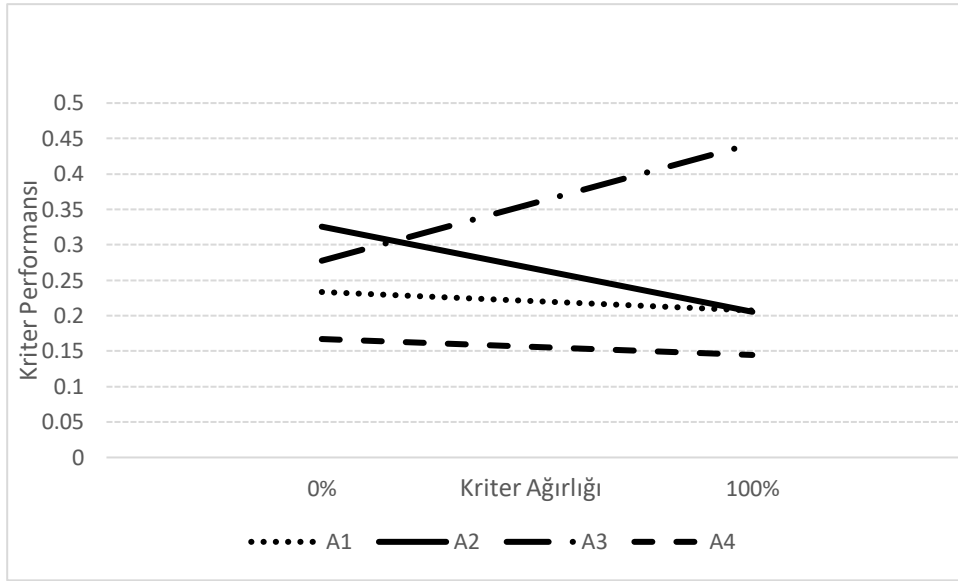
Şekil 3.2 : Banka yöneticileri modeli kriter ağırlıkları.



Şekil 3.3 : Yapay zeka modeli kriter ağırlıkları.

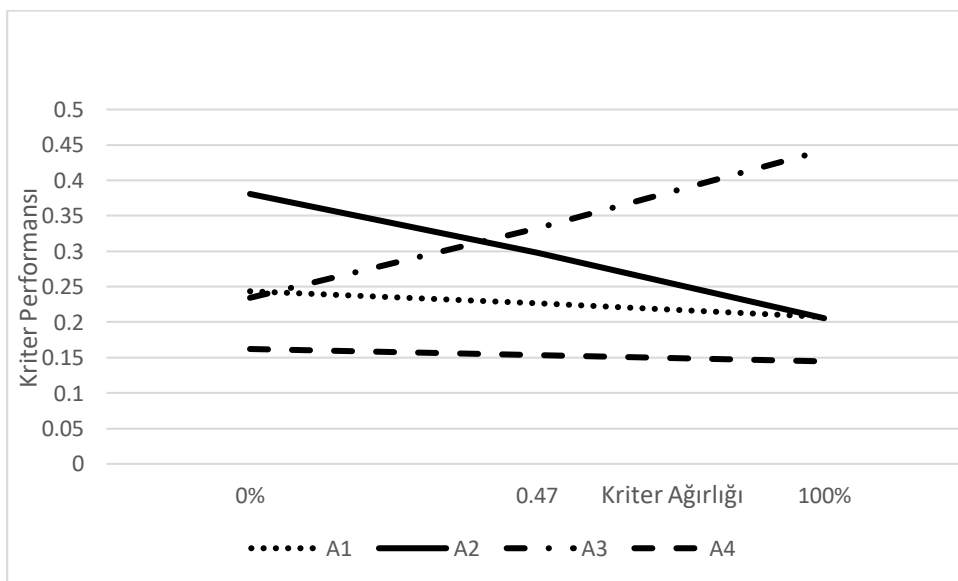
3.4 Duyarlılık Analizi

Banka yöneticilerinin modeli sonucunda en yüksek kriter ağırlığına sahip olan K3(Finansal Etki) kriterine ait duyarlılık analizinin grafiği aşağıdaki Şekil 3.4'te yer almaktadır.



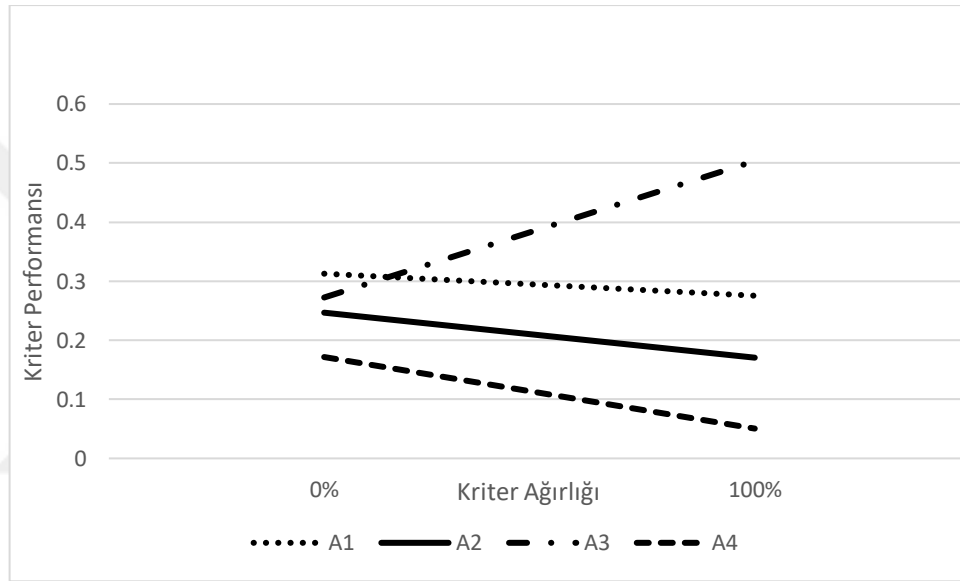
Şekil 3.4 : Banka Yöneticileri modeli K3 kriteri duyarlılık analizi.

Finansal etki kriterinin ağırlığı arttıkça diğer kriterlerin ağırlığının da orantısal olarak düzenlenmesi doğrultusunda çıkan sonuçlara bakıldığında, finansal etki kriterinin ağırlığı mevcut ağırlığından daha yüksek bir değere artırıldığında A3 alternatifinin A2 alternatifinden daha yüksek bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Finansal etki kriterinin ağırlığı azaltıldıkça da A2 seçeneğinin performansı arttığı ve %20,9 değerinin bu iki seçenek için eşik değeri olduğu görülmektedir. Bu değer altına inildiğinde A2 nin A3 seçeneğini geride bıraktığı görülmektedir. Yapay zeka modeli sonucunda en yüksek kriter ağırlığına sahip olan K3(Finansal Etki) kriterine ait duyarlılık analizinin grafiği aşağıdaki Şekil 3.5'te yer almaktadır.



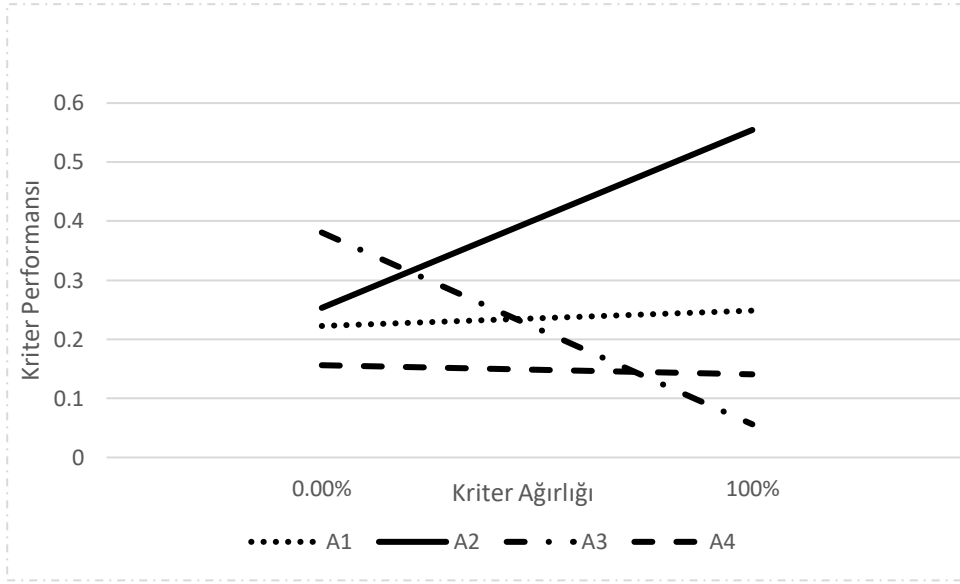
Şekil 3.5 : Yapay Zeka modeli K3 kriteri duyarlılık analizi.

Finansal etki kriterinin ağırlığı arttıkça diğer kriterlerin ağırlığının da orantısız olarak azaltılması doğrultusunda çıkan sonuçlara bakıldığında, finansal etki kriterinin ağırlığı mevcut ağırlığından daha yüksek bir değere artırıldığında A3 alternatifinin A2 alternatifinden daha yüksek bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Finansal etki kriterinin ağırlığı azaltıldıkça da A2 seçeneğinin performansı arttığı ve %31,4 değerinin bu iki seçenek için eşik değeri olduğu görülmektedir. Bu değerin altına inildiğinde A2'nin A3 seçeneğini geride bıraktığı görülmektedir. Banka yöneticilerinin modeli sonucunda en yüksek ikinci kriter ağırlığına sahip olan K4(Teknolojik Altyapı) kriterine ait duyarlılık analizinin grafiği aşağıdaki Şekil 3.6'da yer almaktadır.



Şekil 3.6 : Banka Yöneticileri modeli K4 kriteri duyarlılık analizi.

Teknolojik Altyapı kriterinin ağırlığı arttıkça diğer kriterlerin ağırlığının da orantısız olarak düzenlenmesi doğrultusunda çıkan sonuçlara bakıldığında, Teknolojik Altyapı kriterinin ağırlığı mevcut ağırlığından daha yüksek bir değere artırıldığında A3 alternatifinin A1 alternatifinden daha yüksek bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Teknolojik Altyapı kriterinin ağırlığı azaltıldıkça da A1 seçeneğinin performansı arttığı ve %26,7 değerinin bu iki seçenek için eşik değeri olduğu görülmektedir. Bu değerin altına inildiğinde A1'nin A3 seçeneğini geride bıraktığı görülmektedir. Yapay zeka modeli sonucunda en yüksek ikinci kriter ağırlığına sahip olan K12(Bankaya Güven) kriterine ait duyarlılık analizinin grafiği aşağıdaki Şekil 3.7'de yer almaktadır.



Şekil 3.7 : Yapay Zeka modeli K3 kriteri duyarlılık analizi.

Bankaya Güven kriterinin ağırlığı arttıkça diğer kriterlerin ağırlığının da orantısal olarak düzenlenmesi doğrultusunda çıkan sonuçlara bakıldığında, Bankaya Güven kriterinin ağırlığı mevcut ağırlığından daha yüksek bir değere artırıldığında A2 alternatifinin A3 alternatifinden daha yüksek bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Bankaya Güven kriterinin ağırlığı azaltıldıkça da A3 seçeneğinin performansı arttığı ve %31,5 değerinin bu iki seçenek için eşik değeri olduğu görülmektedir. Bu değerin altına inildiğinde A3 ün A2 seçeneğini geride bıraktığı görülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada belirlenen amaç doğrultusunda kararlaştırılan 4 seçenek arasında en iyisinin tespitine yönelik oluşturulan modellerde iki karar verici grup için ayrı ayrı sonuçlar elde edilmiştir. Banka yöneticilerinin cevaplarına göre elde edilen sonuçlar incelendiğinde Devlet Dijital Banka Modelinin en uygun model olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu modeli Özel Dijital Banka Modeli takip ederken arkasından sırası ile Özel Hibrit Banka Modeli ve Devlet Hibrit Banka Modeli seçenekleri gelmektedir.

Yapay zeka cevaplarına göre elde edilen sonuçlara bakıldığında da Devlet Dijital Banka Modelinin en uygun model olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu modeli Özel Hibrit Banka Modeli takip ederken arkasından sırası ile Özel Dijital Banka Modeli ve Devlet Hibrit Banka Modelinin geldiği görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında sektörel deneyimi olan kişiler ile yapay zeka modelinin temel bir noktada ayrıştığı söylenebilir. Ayrıştıkları nokta olarak banka modelinin dijital mi özel hibrit mi olduğu konusu sonuçlara bakılardan net bir şekilde ifade edilebilmektedir. Çünkü Banka yöneticilerinin öncelikli seçenekleri dijital modeller olurken yapay zeka modelinin öncelikli seçeneklerinde ilk sırada dijital banka modeli yer alırken onu hibrit model takip etmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre araştırılan bir diğer noktada belirlenen kriterlerden en yüksek ağırlığa sahip olanların sonuçlar üzerinden nasıl bir etkiye sahip olduğunun araştırılmasıdır. Bu doğrultuda banka yöneticilerinin cevaplarına göre oluşturulan model incelendiğinde en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter olarak Finansal Etki (K3) kriterinin 0,18 değeri ile ilk sırada geldiği görülmüştür. Yapay zeka cevaplarına göre oluşturulan model incelendiğinde ise gene Finansal Etki (K3) kriterinin 0,47 ile en yüksek kriter ağırlığına sahip olduğu gözlenmiştir. Bu kapsamda iki model için en yüksek öneme sahip kriterin Finansal Etki (K3) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonucunda sektörel deneyimi olan profesyoneller ile yapay zeka algoritmasının temelde ayrıştığı noktalar olduğu söylenebilir. Bir diğer yandan iki bakış açısının bazı noktalarda benzer yaklaşımlar sergilediği de elde edilen sonuçlar baz alınarak ifade edilebilecektir.

4.1 Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

Bu tez çalışmasında, bankacılık sektörü için en iyi hizmet modelinin sermaye bazlı tespit edilmesi probleminin çözümü için AHP tabanlı bütünleşik bir model kullanılmıştır. Çalışmanın literatüre ve sektöre katkı sağlaması hedeflenmiş olmakla birlikte, gelecek araştırmacılar için aşağıdaki genişletme alanları tespit edilmiştir:

İlk olarak, bu çalışmada kullanılan klasik AHP yöntemi, karar vericilerin yargılarındaki kesinlik varsayımını temel almaktadır. İnsan düşünce sistemindeki belirsizlikleri ve muğlaklığı daha iyi modelleyebilmek adına, gelecek çalışmalarda bu yöntemlerin Bulanık (Fuzzy) veya Sezgisel Bulanık (Intuitionistic Fuzzy) uzantılarının kullanılması daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

İkinci olarak, çalışmanın uygulama aşamasında 9 adet uzmandan ve 1 adet yapay zeka modelinden görüş alınmıştır. Örneklem grubunun genişletilmesi ve farklı uzmanlık alanlarına sahip katılımcıların sürece dahil edilmesi, farklı yapay zeka modellerinin kullanılması elde edilecek sonuçların genellenebilirliğini artıracaktır. Ayrıca, çalışmada belirlenen kriter setine, güncel teknolojik gelişmeler ışığında yeni eklemeler yapılması modelin güncelliğini korumasını da sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akkoç, S., & Vatansever, K.** (2013). Fuzzy Performance Evaluation with AHP and Topsis Methods: Evidence from Turkish Banking Sector after the Global Financial Crisis. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*. <https://doaj.org/article/e698259d591e47f68c7abfffd9adc647>
- Almaiah, M. A. et al.** (2022). Factors influencing the adoption of internet banking: An integration of ISSM and UTAUT with price value and perceived risk. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.919198>
- Başar, M. S., & Kul, S.** (2020). Evaluation of Mobile Banking Apps in Terms of Usability with Analytical Hierarchy Process. *Bilgi Yönetimi*, 3(1), 39–49. <https://doi.org/10.33721/by.677976>
- Bellahcene, M., & Latreche, H.** (2023). E-Banking adoption by Algerian bank customers. *International Journal of E-Services and Mobile Applications*, 15(1), 1–20. <https://doi.org/10.4018/ijesma.317943>
- Beshah, B., & Kitaw, D.** (2013). AHP APPLICATION IN a FINANCIAL INSTITUTION. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 5(1). <https://doi.org/10.13033/ijahp.v5i1.135>
- Bozdoğan, T., Odabas, A., & Shegiwal, A. H.** (2021). Analysis of financial performance of foreign banks having branches in Turkey by TOPSIS and ELECTRE methods. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1049–1067. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.871031>
- Campbell, D., & Frei, F.** (2009). Cost Structure, Customer Profitability, and Retention Implications of Self-Service Distribution Channels: Evidence from Customer Behavior in an Online Banking Channel. *Management Science*, 56(1), 4–24. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1090.1066>
- Diener, F., & Špaček, M.** (2021). Digital Transformation in Banking: A Managerial Perspective on Barriers to change. *Sustainability*, 13(4), 2032. <https://doi.org/10.3390/su13042032>
- Durmuş, M., & Tayyar, N.** (2017). AHP ve TOPSIS ile Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanılması ve Karar Verici Görüşleriyle Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(3), 65–80. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.303330>
- Garg, R., Rahman, Z., Qureshi, M., & Kumar, I.** (2012). Identifying and ranking critical success factors of customer experience in banks. *Journal of Modelling in Management*, 7(2), 201–220. <https://doi.org/10.1108/17465661211242813>
- Gelgör, E., & Can, S. P.** (2025). Decision making in bank personnel selection using the analytical hierarchy process. *Information Technology in Economics and Business*, 2(1), 12–17. <https://doi.org/10.69882/adba.iteb.2025012>

- Geng, D., Abhishek, V., & Li, B.** (2015). When the bank comes to you: branch network and customer Multi-Channel banking behavior. *International Conference on Information Systems*.
<https://aisel.aisnet.org/icis2015/proceedings/eBizeGov/14>
- Ghasempour, S., & Salami, M.** (2016). Ranking Iranian private banks based on the CAMELS model using the AHP Hybrid approach and TOPSIS. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 6(4), 52–62.
<https://econpapers.repec.org/RePEC:hur:ijaraf:v:6:y:2016:i:4:p:52-62>
- Hosseini, M., Abdolvand, N., & Harandi, S. R.** (2022). Two-dimensional analysis of customer behavior in traditional and electronic banking. *Digital Business*, 2(2), 100030. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100030>
- Hummel, D., Schacht, S., & Maedche, A.** (2017). Multi-Channel Choice in Retail Banking Services: Exploring the role of Service Characteristics. *AIS Electronic Library (AISeL) (Association for Information Systems)*, 619.
<http://aisel.aisnet.org/wi2017/track06/paper/2>
- Ic, Y. T., Celik, B., Kavak, S., & Baki, B.** (2020). Development of a multi-criteria decision-making model for comparing the performance of Turkish commercial banks. *Journal of Advances in Management Research*, 18(2), 250–272. <https://doi.org/10.1108/jamr-05-2020-0083>
- Javalgi, R. G., Armacost, R. L., & Hosseini, J. C.** (1989). Using the analytic hierarchy process for bank management: Analysis of consumer bank selection decisions. *Journal of Business Research*, 19(1), 33–49.
[https://doi.org/10.1016/0148-2963\(89\)90039-8](https://doi.org/10.1016/0148-2963(89)90039-8)
- Kumar, M., & Gupta, S.** (2020). Security perception of e-banking users in India: an analytical hierarchy process. *Banks and Bank Systems*, 15(1), 11–20.
[https://doi.org/10.21511/bbs.15\(1\).2020.02](https://doi.org/10.21511/bbs.15(1).2020.02)
- Lee, N. Y.** (2011). Selection of technology platform for mobile banking using the analytical hierarchy process. *The Knowledge Management Society of Korea*, 12(3), 97–109. <https://doi.org/10.15813/kmr.2011.12.3.006>
- Pangemanan, B. L.** (2014). ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) APPROACH ON CONSUMER DECISION MAKING IN SELECTING BANK IN TERMS OF BANK SELECTION CRITERIA. *JURNAL RISET EKONOMI, MANAJEMEN, BISNIS DAN AKUNTANSI*, 2(3), 2240.
<https://www.neliti.com/publications/2240/analytical-hierarchy-process-ahp-approach-on-consumer-decision-making-in-selecti>
- Pourhasomi, M. H., Khamseh, A. A., & Ghorbanzad, Y.** (2013). A hybrid of Kano and QFD for ranking customers' preferences: A case study of bank Melli Iran. *Management Science Letters*, 3(3), 845–860.
<https://doi.org/10.5267/j.msl.2013.02.001>
- Riyanto, A., Primiana, I., Yunizar, N., & Azis, Y.** (2019). Digital Branch: Banking innovation in Indonesia to face 4.0 industry challenges. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 662(7), 072002.
<https://doi.org/10.1088/1757-899x/662/7/072002>

- Shashi, B., & Yadav, S. R.** (2009). AHP Application in Banking: Unfolding utility in a situation of Financial crisis. *ISAHP Proceedings*.
<https://doi.org/10.13033/isahp.y2009.008>
- Shashi, B., & Yadav, S. R.** (2009). AHP Application in Banking: Unfolding utility in a situation of Financial crisis. *ISAHP Proceedings*.
<https://doi.org/10.13033/isahp.y2009.008>
- Sonea, A., Guo, W., & Jarvis, S.** (2019). EXPLORATORY SPATIAL ANALYSIS OF “ACCESS” TO PHYSICAL AND DIGITAL RETAIL BANKING CHANNELS IN THE UK [Dataset]. In *Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research)*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3417102>
- Tekçam, R.** (2015). Performance assessment in banking sector th Rough Analitical hierarchy process: th e case of public banks, private commercial banks and participation banks. *Afro Eurasian Studies*.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/afes/issue/44777/556914>
- Tran, T.** (2019). Applying AHP in evaluation of Vietnamese Commercial banks. *International Journal of Analysis and Applications*.
<https://doi.org/10.28924/2291-8639-17-2019-132>
- Vazifedust, H., & Bani'Asadi, M.** (2014). Prioritizing the client trust factors in electronic banking using analytic hierarchy process. *Management Science Letters*, 4(4), 695–702. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2014.2.023>
- Yaghubi, N., & Seyedin, S. M.** (2015). Ranking the technical dimensions of e-banking service quality evaluation models using Analytical Hierarchy Process. *Advances in Computer Science : An International Journal*, 4(1), 37–43. <http://www.acsij.org/documents/v4i1/ACSIJ-2014-4-1-625.pdf>



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Mustafa AKÇA

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2020, İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2020 yılından itibaren bankacılık sektöründe yazılım geliştirme alanında iş analisti olarak çalışmaktadır.