



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**HİYERARŞİK KARIYER SİSTEMLERİNDE İŞ
GÜCÜ PLANLAMASI: MARKOV SÜRECİ
YAKLAŞIMI**

ERKUT KAN GÖKDEMİR

**EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
UYGULAMALI YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI BİLİM DALI**

TEMMUZ 2019



**HİYERARŞİK KARIYER SİSTEMLERİNDE İŞ GÜCÜ PLANLAMASI:
MARKOV SÜRECİ YAKLAŞIMI**

Erkut Kaan GÖKDEMİR

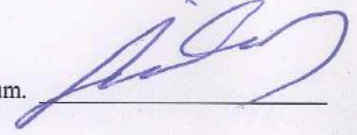
**YÜKSEK LİSANS TEZİ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
UYGULAMALI YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

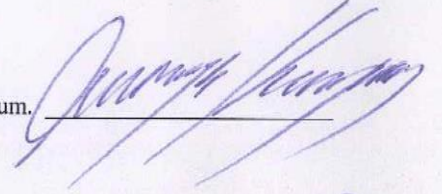
TEMMUZ 2019

Erkut Kaan GÖKDEMİR tarafından hazırlanan “Hiyerarşik Kariyer Sistemlerinde İş Gücü Planlaması: Markov Süreci Yaklaşımı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Ekonometri Anabilim Dalı Uygulamalı Yöneylem Araştırması Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

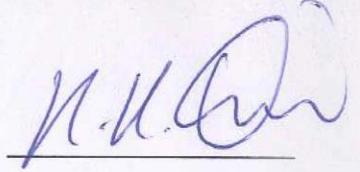
Danışman (Başkan): Doç. Dr. Sibel ATAN
Ekonometri Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu ~~onaylamıyorum~~/onaylıyorum.



Üye: Dr. Öğretim Üyesi Ayşe EDİZ
Ekonometri Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu ~~onaylamıyorum~~/onaylıyorum.

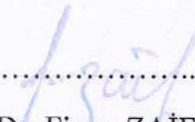


Üye: Doç. Dr. H. Hasan ÖRKÇÜ
İstatistik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu ~~onaylamıyorum~~/onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 04/07/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Figen ZAİF
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Erkut Kaan Gökdemir

Erkut Kaan Gökdemir

04/07/2019

HİYERARŞİK KARIYER SİSTEMLERİNDE İŞ GÜCÜ PLANLAMASI:
MARKOV SÜRECİ YAKLAŞIMI
(Yüksek Lisans Tezi)

Erkut Kaan GÖKDEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2019

ÖZET

İş gücü planlaması özellikle büyük ölçekli işletmelerin sistematik olarak yapması gereken son derece önemli bir insan kaynakları yönetimi işlevidir. İş gücü planlama modelleri genel olarak çalışanların gelecekteki davranış biçimlerinin tahmini yoluyla iş gücü ihtiyacının ortaya konması ve bu ihtiyaçların karşılanması için gerekli stratejilerin belirlenmesi ile ilgilenmektedir. Bu çalışmada, faaliyet alanları ve çalışanları homojen alt gruplara bölünmüş yüksek teknoloji geliştiren bir firmaya ait iş gücünün gelecekteki değişimi analiz edilmiştir. Rastgele değişkenlerin zaman içindeki değişimini analiz etmek için kullanılan ve stokastik süreçlerin özel bir türü olan Markov zincirleri, iş gücü planlama çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada ise Markov analizi temelli geliştirilmiş olan NHMS (Non-homogeneous Markov System) yaklaşımından faydalanılmıştır. Yüksek belirsizlik içeren işten ayrılışlar için kötümser ve iyimser tutumlar altında, işe alım politikasının sabit kaldığı ve zaman içinde değiştiği uygulamaları kapsayan senaryo analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre firmanın insan kaynakları stratejisine yönelik öneri geliştirilmiştir.

Bilim Kodu : 112304
Anahtar Kelimeler : İş Gücü Planlaması, Stokastik Süreç, Markov Süreci, NHMS Yaklaşımı
Sayfa Adedi : 64
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Sibel ATAN

WORKFORCE PLANNING IN HIERARCHICAL CAREER SYSTEMS:
MARKOV PROCESS APPROACH

(M.S. Thesis)

Erkut Kaan GÖKDEMİR

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
July 2019

ABSTRACT

Workforce planning is an extremely important human resources management function, which should be carried out systematically by large-scale enterprises. Workforce planning models are generally concerned with identifying the future labor needs of employees and identifying the strategies provided these necessities. In this study, the future change of the workforce of a company developing high technology and that is divided into homogeneous sub-groups according to its activities and employees is examined by Markov analysis. Markov chain that is a special type of stochastic processes is frequently used in workforce planning studies. In the study, Non-homogeneous Markov System approach based on Markov analysis is used. Scenario analysis that embody both the stable and also inconstant hiring policy practises are made under the pessimistic and optimistic behaviour for leaving the job in an uncertain situation. According to the results, a suggestion is given for the company's human resources strategy.

Science Code : 112304
Key Words : Workforce Planning, Stochastic Process, Markov Process, NHMS Approach
Page Number : 64
Supervisor : Assoc. Prof. Sibel ATAN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında görüş ve önerileriyle bana her zaman yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sibel ATAN baőtla olmak üzere, çalıőmama katkı sunan tüm sevdiklerime, çalışma arkadaşlarıma ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teőekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, bu süreçte desteği ile her zaman yanımda olan ve çalıőmalarımın her aşamasında bana yardımcı olan eőim Mehtap'a sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ.....	5
2.1. İnsan Kaynakları Yönetimi Kavramı ve Tanımı	5
2.2. İnsan Kaynakları Yönetimi Hedefleri	6
2.3. İnsan Kaynakları Sağlama Süreci	8
3. İNSAN KAYNAKLARI PLANLAMASI.....	11
3.1. İnsan Kaynakları Planlaması	11
3.2. İş Gücü Planlaması.....	13
3.3. İş Gücü Planlaması Süreci.....	15
3.3.1. Çevre Analizi.....	16
3.3.2. Mevcut Durum Analizi	17
3.3.3. Gelecek İş Gücü İhtiyacının Tahmini.....	18
3.3.3.1. İş Gücü Talebi ve Tahmin Yöntemleri	18
3.3.3.2. İş Gücü Arzı ve Tahmin Yöntemleri	21
3.3.3.3. İş Gücü Dengesi Analizi	22
3.3.4. Eylem Planlarının Hazırlanması	22

3.3.5. Süreci Gözden Geçirme ve Değerlendirme	23
4. MARKOV ANALİZİ.....	25
4.1. Markov Analizi ile İş Gücü Planlaması Çalışmaları.....	25
4.2. Markov Zincirleri	29
4.3. NHMS Yaklaşımı.....	32
5. UYGULAMA: BİR FİRMANIN İŞ GÜCÜ PLANLAMASI.....	35
5.1. Problemin Tanımı.....	35
5.2. Modelin Seçimi	36
5.3. Modelin Parametreleri.....	39
5.4. Uygulama	42
5.4.1. Senaryo 1: Mevcut Şartların Aynı Şekilde Devam Etmesi	42
5.4.2. Senaryo 2: Mevcut İşe Alım Politikası – İşten Ayrılışlarda İyimser Tutum	43
5.4.3. Senaryo 3: Değişken İşe Alım Politikası – İşten Ayrılışlarda Kötümser Tutum.....	44
5.4.4. Senaryo 4: Yeni Politikaların Belirlenmesi	46
5.5. Genel Değerlendirme	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR	55
EKLER.....	59
EK-1. Senaryo 1 Matlab Kodu ve Çıktısı	60
EK-2. Senaryo 2 Matlab Kodu ve Çıktısı	61
EK-3. Senaryo 3 Matlab Kodu ve Çıktısı	62
EK-4. Senaryo 4 Matlab Kodu ve Çıktısı	63
ÖZGEÇMİŞ	64

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.1. İş gücü planlamasına ilişkin senaryo analizi	38
Çizelge 5.2. İş gücü sistemi başlangıç yapısı (Ni)	39
Çizelge 5.3. Sistemin toplam yapısına ilişkin hedefler.....	39
Çizelge 5.4. İş gücü sistemi öngörülleri	40
Çizelge 5.5. Geçiş olasılıkları matrisi (Ayrılışlar için iyimser tutum altında).....	41
Çizelge 5.6. Geçiş olasılıkları matrisi (Ayrılışlar için kötümser tutum altında).....	41
Çizelge 5.7. İşe alım olasılıklarının doğrusal fonksiyonu (10 yıllık)	44

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. İnsan kaynakları yönetimi sistemi	7
Şekil 2.2. İnsan kaynakları sağlama süreci	8
Şekil 3.1. İş gücü planlaması süreci.....	16
Şekil 4.1. Markov zincirinin genel yapısı	30
Şekil 5.1. İş gücü planlama modeli.....	36
Şekil 5.2. Senaryo 1 (10 yıllık değişim)	42
Şekil 5.3. Senaryo 2 (10 yıllık değişim)	43
Şekil 5.4. İşe alım olasılıklarının doğrusal değişimi.....	45
Şekil 5.5. Senaryo 3 (10 yıllık değişim)	45
Şekil 5.6. Senaryo 4 (10 yıllık değişim)	47
Şekil 5.7. Senaryolara ilişkin karar matrisi (t=10).....	48
Şekil 5.8. Hedef kontrolü: Seviye 4	49
Şekil 5.9. Hedef kontrolü: Seviye 5	50

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklamalar

NHMS

Non-homogeneous Markov System



1. GİRİŞ

Günümüz işletmelerinin organizasyonları dikkate alındığında, yönetim fonksiyonları modern anlamda işletmelere özel bazı yapısal değişikliklere sahip olsa da bu fonksiyonların genel olarak benzer şekilde yapılandırıldığı görülmektedir. İşletmelerin yönetim fonksiyonları arasında yer alan planlama fonksiyonu, diğer yönetim faaliyetleri gibi yapısal değişimler geçirmiş olsa da halen geçerliliğini korumaktadır. Bu süreci açıklamak için yönetim bilimi düşüncesinin tarihsel gelişimine ve yönetim bilimi kapsamında planlama fonksiyonuna dair kısa bir giriş yapılmıştır.

Klasik yönetim düşüncesinin büyük bir bölümünü, Frederick W. Taylor'un (1856-1915) bilimsel yönetim yaklaşımı ve Jules Henri Fayol'un (1841-1925) genel yönetim teorisi oluşturmaktadır. Yalnızca mühendislerin üretim operasyonlarına odaklanarak işletmelerde etkinliği ve verimliliği artırmayı hedefleyen Taylor sistemine karşılık, Fayol'un teorisi işletmeleri bir bütün olarak ele almakta ve düzenli işleyen bir örgüt için yönetim ilkelerini ortaya koymaktadır. Fayol, işletmelerde ortak amaca hizmet eden faaliyetleri farklı gruplar altında toplamış ve bu grupları işletmenin fonksiyonları olarak tanımlamıştır. Bu gruplar arasında yer alan yönetim fonksiyonunu ise ayrı öğelerden oluşan genel bir fonksiyon olarak ele almıştır. İlerleyen yıllarda birçok araştırmacı tarafından geliştirilen bu öğeler çağdaş yönetim düşüncesinde dört temel fonksiyon (planlama, örgütlenme, yönlendirme ve kontrol) üzerinden ele alınmaktadır (Berber, 2016).

Yönetim bilimi yazınında, günümüzde "planlama" olarak nitelendirilen fonksiyon, Fayol tarafından "öngörmek" olarak ele alınmıştır. Fayol'a göre öngörü, gelecekte ortaya çıkabilecek sınırsız sayıda durumun (olaylar, tehditler, fırsatlar) önceden tahmin edilmesi ve bu doğrultuda gerekli hazırlıkların yapılarak, yöneticilerin izleyecekleri yolu görebilmelerini sağlayacak, sonu belli, kesin ve anlaşılır bir "eylem programı" (programme d'action) oluşturulması anlamını taşımaktadır (Berber, 2016).

Belirsizliğin yüksek olması, örgütlerin alacakları kararlarda daha fazla risk üstlenilmesi anlamına gelmektedir. Öngörü, belirsizliğin azaltılması yoluyla riskin minimize edilmesine yardımcı olmaktadır. Fayol, bir eylem programının varlığının, kriz zamanlarında meydana gelebilecek beklenmedik durumlar karşısında örgütleri hazırlıklı hale getireceğini düşünmektedir. Bu bakımdan, öngörünün temel aracı olan eylem programı olaylar karşısında doğru politikalar üretilmesi veya yerinde politika değişiklikleri yapılmasını sağlamaktadır (Şengül, 2007).

Fayol'un öngörme anlayışı dikkate alındığında, örgütlerin yönetiminde gelecek odaklı bir yaklaşımın var olması, bu örgütlerin varlıklarının devamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Fayol'un öncülerinden olduğu klasik yönetim düşüncesine göre işler en ayrıntılı biçimde planlanmalı ve planlara uygun hareket edilip edilmediği sıkı bir şekilde denetlenmelidir. Bu yönüyle klasik yönetim düşüncesine getirilen en önemli eleştirilerden birisi insanı bir makine uzantısı gibi görüp, insan unsurunu göz ardı etmesi ve insanın örgütün öngördüğü biçimde davranacağını varsayılmasıdır. Bunun gibi tüm eleştirilere rağmen klasik yönetim düşüncesi, iş yapış şekillerindeki belirsizliği azaltan ilke ve uygulamaları ile dönemin yöneticileri tarafından kolayca kabul görmüştür. II. Dünya Savaşı sonuna kadar yönetim uygulamalarına temel oluşturmuş olan klasik yönetim düşüncesi, yönetim anlayışında yeni gelişmeler yaşanmasına rağmen sonraki yıllarda da egemenliğini büyük ölçüde korumaya devam etmiştir (Kalemci Tüzün, 2015: 21-22).

Klasik yönetim düşüncesinin halen hakim olduğu II. Dünya Savaşı sonrasındaki dönemlerde üretim endüstrisi dünya ekonomisinin merkezi konumundadır. Böyle bir ortamda, işletmeler tanımlı ve tutarlı kurallar altında uzun vadeli planlara bağlı iş yapış şekillerine sahiptir. Benzer bakış açısı, ilgili dönemlerde insan kaynakları yönetimi alanında da hakim konumdadır. Küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin etkisi ile 1990'lı yıllarda ekonomide ve iş yapma biçimlerinde meydana gelen değişimler geleneksel planlama anlayışını çoğu zaman anlamsız kılmıştır. İşletmeler daha çok belirsizlik altında, daha rekabetçi bir piyasaya ayak uydurmak zorunda kalmışlardır. Buna rağmen, diğer işletme fonksiyonlarında olduğu gibi insan kaynakları yönetimi de uzun vadeli temelini korumuştur (Cappelli ve Tavis, 2018).

Bu noktaya kadar aktarılan yönetim bilimindeki gelişmeler incelendiğinde, planlama yaklaşımının bugün de geçerliliğini koruduğunu söylemek mümkündür. Ancak, günümüzde her alanda yaşanan hızlı gelişmeler düşünüldüğünde, planlama yaklaşımına klasik yaklaşımdan farklı olarak çok daha dinamik, uyarlanabilir bir yapı kazandırılması gerçeği ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada, yüksek teknolojik ürünlerin tasarımı ve üretimi alanında faaliyetleri bulunan bir işletmenin kendi yapısına özel, esnek bir iş gücü planlaması modeli geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, işletmenin faaliyetleri doğrultusunda gelecekte ihtiyaç duyduğu iş gücünün zaman içinde nasıl değişeceği konusunda analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda firmanın iş gücü planlaması kapsamında uygun insan kaynakları politikası türetilmiştir. Analizler için önerilen yöntem ile iş gücü planlama çalışmalarına katkı sağlayacak daha geçerli

ve uygulanabilir sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, uygulama aşamasında işletmenin gelecek 10 yıllık iş hedefleri doğrultusunda iş gücünde yaşanacak değişimleri Markov tekniği ile tahmin edilerek farklı senaryolar altında analiz edilmiştir. Senaryo analizi yaklaşımı, firmanın farklı politikalar altında nasıl bir iş gücü planlaması yapması gerektiği konusunda esnek bir yapı sağlamıştır.

Çalışmanın bu bölümünde, işletmelerin temel yönetim fonksiyonlarından birisi olan planlama fonksiyonunun yönetim düşüncesinin gelişimi içindeki yeri açıklanarak, iş gücü planlamasına ilişkin bir giriş yapılmıştır. Çalışmanın 2. bölümünde insan kaynakları yönetimi ve personel sağlama süreci açıklanmıştır; 3. bölümde ise insan kaynakları planlaması ile iş gücü planlamasına ilişkin yazın taraması sunulmuştur. 4. bölümde, gelecekte firmanın iş gücünde yaşanacak değişimleri tahmin etmek için yararlanılan Markov analizi ve NHMS yaklaşımı (Non-homogeneous Markov System) hakkında yazın taramasına ve teorik bilgilere yer verilmiştir. 5. bölümde, firmada yapılan uygulama detaylıca aktarılmış olup, seçilen modelin tercih nedeni ile modelin parametreleri ayrı ayrı ele alınmıştır. Uygulama aşamasında kullanılan senaryo yaklaşımında her bir senaryo etraflıca açıklanarak, sonuçları hakkında yorumlar getirilmiştir; bununla birlikte senaryoların bir arada değerlendirildiği karar matrisi oluşturularak genel değerlendirme kısmında yorumlanmıştır. Sonuç ve Öneriler bölümünde ise firmanın 10 yıllık iş gücü planlaması kapsamında politika önerilerinde bulunulmuş, modelin varsayımları üzerinden geliştirilmeye açık yönleri vurgulanmıştır.



2. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ

İnsan, geçmiş yüzyıl içinde üretim ve hizmet piyasasının merkezi konumundadır. Zaman içinde yaşanan hızlı değişimler ve teknolojik gelişmeler, üretim ve hizmet sektöründe insana olan ihtiyacı azaltmış görünmektedir. Ancak, böyle bir bakış açısı tek yönlü olacaktır. İnsana olan ihtiyaç emek yoğun sektörlerde azalmış olsa da yaşanan tüm gelişmeler tasarım, geliştirme, analiz, müşteri ilişkileri gibi çok farklı iş kolları ortaya çıkartmıştır. Bu durum, çağımız için insana olan ihtiyacı azaltmamış, ihtiyaç duyulan insanın niteliklerini değiştirmiştir. İş dünyası artık, bilgi düzeyi daha yüksek, daha fazla becerileri olan insan arayışındadır. Bu bakımdan, ihtiyaç duyulan insana ulaşmak artık daha da zordur. Doğru insana, doğru zamanda sahip olabilmek adına insan kaynakları yönetimi, işletmeler için giderek daha da önemli hale gelmektedir.

2.1. İnsan Kaynakları Yönetimi Kavramı ve Tanımı

İnsan kaynakları kavramı, örgütlerin mamul ve hizmet üretimi olarak tanımlanan hedeflerine ulaşmak için ihtiyaç duyduğu kaynaklardan biri olan insanı ifade etmekle birlikte, örgütün bünyesinde bulunan iş gücünün yanında örgütün dışındaki potansiyel olarak yararlanılabilecek iş gücünü de kapsamaktadır (Sadullah, 2013: 2). Bu tanımlamada olduğu gibi işletmeler açısından her ne kadar bir kaynak kavramı ile birlikte kullanılmış olsa da insan kaynakları yönetimi günümüzde hem işletmelerin hem de çalışanların ihtiyaçlarını gözeten bir yaklaşım olarak anılmaktadır. Bu doğrultuda, yazında geçen bazı güncel insan kaynakları yönetimi tanımları şu şekildedir:

Genel bir tanımlama olarak Boxall ve Purcell (2011: 1), örgütlerde iş ve insan yönetimi ile ilgili tüm faaliyetlerin insan kaynakları yönetimi kapsamında dikkate alınabileceğini belirtmekte ve iş yönetimi, çalışan ilişkileri ve insan yönetimi gibi kavramları insan kaynakları yönetimi ile eş anlamlı olarak kullanmaktadır.

Armstrong (2017: 7) ise insan kaynakları yönetimini daha kapsamlı biçimde, örgüt içinde çalışan insanların istihdamı, gelişimi ve refahı için stratejik, bütünleştirici, uyumlu bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

Dessler (2019: 3) ise daha özel bir bakış açısıyla işlevsel bir tanım olarak insan kaynakları yönetimini, çalışanların işe alınması, eğitilmesi, değerlendirilmesi, ücretlendirilmesi ve bu kişilerin çalışma ilişkileri, sağlık ve güvenlik ile eşitlik kaygılarıyla ilgilenme süreci olarak ifade etmektedir.

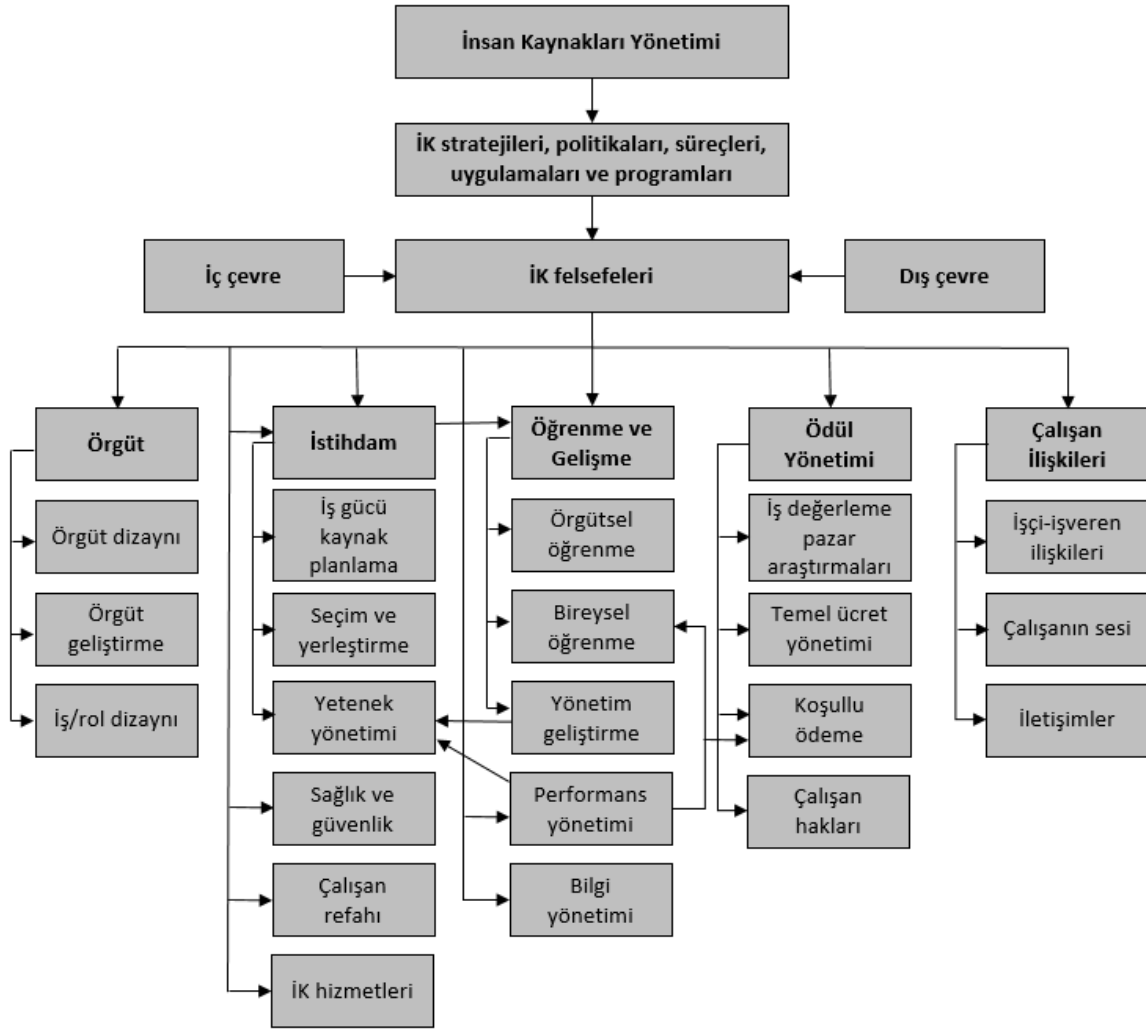
İnsan kaynakları yönetimi için yapılmış tanımlar incelendiğinde, insanın işletmelerin hedeflerine ulaşabilmesi için öncelikli bir kaynak olmasının yanı sıra beklentileri bakımından özel bir ilişki yönetimi gerektiren unsur olduğu anlaşılmaktadır.

2.2. İnsan Kaynakları Yönetimi Hedefleri

İnsan kaynakları yönetimi için yapılmış en genel tanımlar göz önünde bulundurulduğunda, bu yaklaşımın temel amacının, insan kaynaklarının etkin ve verimli biçimde yönetilmesini sağlayarak örgütün hedeflerine ulaşabilmesine katkıda bulunmak olduğu söylenebilir. Bu tanımlamaların dışında, daha geniş kapsamda ise insan kaynakları yönetimi hedefleri şu şekildedir (Armstrong, 2017: 7):

- İşletme stratejileri ile bütünleştirilmiş İK stratejileri geliştirilerek ve uygulayarak örgütün hedeflerine ulaşmasını desteklemek,
- Yüksek performans kültürünün gelişimine katkıda bulunmak,
- Örgütün, ihtiyaç duyduğu yetkinlik, beceri ve bağlılığa sahip insanlarla çalışmasını temin etmek,
- İnsan yönetimine ilişkin etik yaklaşımların uygulanmasını desteklemek.

Bu hedeflere ulaşmak ise birbiriyle ilişki içinde olan ve karşılıklı birbirini destekleyen insan kaynakları uygulamalarının oluşturduğu bir sistem ile mümkündür. Kapsamlı bir insan kaynakları yönetimi sistemi ve sistem içindeki ilişki ağı Şekil 2.1'deki gibi bir yapıya sahiptir (Armstrong, 2017: 13).



Şekil 2.1. İnsan kaynakları yönetimi sistemi

Kaynak: Armstrong, 2017: 13

İnsan kaynakları yönetiminin öncelikli hedeflerinden birisi olan örgütün ihtiyaç duyduğu çalışanların temin edilmesi süreci Şekil 2.1’de yer alan sistem içerisinde istihdam işlevinin altında yer almaktadır. Firmalar için istihdam sürecinin önemi ve gerekçesi kaynağa dayalı yaklaşım temelinde açıklanabilmektedir.

Wernerfelt (1984) tarafından ortaya atılan kaynağa dayalı firma görüşünde “yetenekli personelin istihdamı” firmanın güçlü ve zayıf yönlerini oluşturabilecek kaynaklar arasında sayılmaktadır. Başka bir deyişle, firmalar için istihdam süreci stratejilerini etkin ve verimli bir şekilde hayata geçirilmesi için belirleyici kaynaklardan biridir.

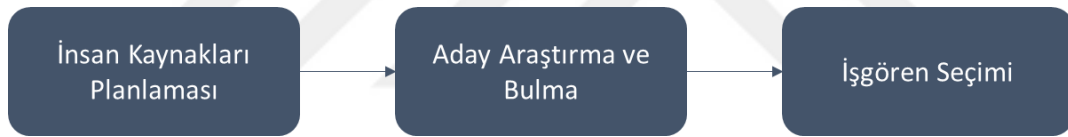
Temel inceleme alanı, sahip olunan kaynaklar bakımından bir işletmeye sürekli rekabet üstünlüğü sağlayacak koşulları belirlemek ve değerlemek olan kaynağa dayalı yaklaşımla ilgili

çalışmalarda insan kaynakları stratejik bir varlık olarak görülmeye başlanmıştır. Yenilik, hız, uyum sağlama ve düşük maliyet gerektiren global ekonomide geleneksel varlıklardan daha çok entelektüel sermaye ön plana çıkmaktadır. Bu yönüyle, entelektüel sermayenin firma bilançosunda açıkça yer almamasına karşın bu sermayenin kaynakları yetenekli, motive edilmiş ve uyumlaştırılabilir iş gücü ve onları geliştiren, devamlılığını sağlayan insan kaynakları yönetim sistemi ile somutlaşmaktadır (Ataay Saybaşı, 2018: 17,29).

İnsan kaynakları yönetiminin hedefleri bakımından önemine değinilen insan kaynakları sağlama süreci (kadrolama, istihdam süreci veya personel temini süreci) sonraki bölümde detaylıca açıklanmıştır.

2.3. İnsan Kaynakları Sağlama Süreci

İnsan kaynakları yönetimini oluşturan işlevlerden ilk akla geleni kadrolama diye de adlandırılan personel sağlama sürecidir. Farklı uygulamalar ile karşılaşılsa da bu süreç sistematik biçimde Şekil 2.2'deki gibi gösterilebilir (Acar, 2013: 88):



Şekil 2.2. İnsan kaynakları sağlama süreci

Kaynak: Acar, 2013: 88

Armstrong (2017: 171) tarafından, ihtiyaç duyulan sayı ve nitelikteki insanların örgüt bünyesinde bulundurulabilmesi için yapılan faaliyetler bütünü olarak ifade edilen personel temini; stratejik yönüyle örgüt kültür ve stratejisinin gerekliliklerine uyum gösterebilecek adayların örgüte kazandırılması ve elde tutulması için planlar yapmak, bununla birlikte onları verimli bir şekilde istihdam etmekle ilgilidir. Bu tanımlamadan yola çıkarak, gereksinim duyulan çalışan sayı ve niteliklerinin neler olduğunun bilinmesi gerekliliği açıkça görülmektedir. Bu doğrultuda, insan kaynağı sağlama süreci öncesinde yapılacak bir iş analizi kapsamında, iş tanımları ve işi yerine getirecek adayın sahip olması gereken niteliklerin belirlenmiş olması gerekmektedir (Can, Kavuncubaşı, Yıldırım, 2012: 162).

İş tanımları ve iş gerekleri ortaya konulduktan sonra, işletmenin hangi pozisyonun nasıl doldurulacağına dair karar vermesi gerekmektedir. Bu noktada, insan kaynakları sağlama

sürecinin ilk adımını iş gücü planlama çalışmaları oluşturmaktadır. Planlamanın amacı, işletmenin bugünkü iş gücü ile hedeflenen iş gücü arasındaki farkı belirlemek ve bunları ele almaktır (Dessler, 2019:128).

İnsan kaynakları planlaması veya iş gücü planlaması olarak kullanılan kavramlar yazında sıklıkla birbirinin yerine kullanılmış olsa da uygulama alanı bakımından insan kaynakları planlaması daha kapsamlı bir olguyu ifade etmektedir. Bu doğrultuda, insan kaynakları planlaması sonraki bölümde, iş gücü planlaması faaliyetini de kapsayan daha geniş bir yaklaşım olarak ele alınmıştır.





3. İNSAN KAYNAKLARI PLANLAMASI

Geleneksel anlamda iş gücü planlaması, örgütün mevcut iş gücünün incelenmesi ve gelecekte ihtiyaç duyacağı iş gücü konusunda tahminlerde bulunulması üzerine odaklanmaktadır. Bu yönüyle iş gücü planlaması, insana işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda yaklaşmaktadır. İnsan kaynakları planlaması ise bu faaliyeti bünyesinde barındırmakla birlikte, çalışanların ihtiyaçlarını da göz önüne alan ve bunu işletmenin amaçlarına uyumlandıran bir süreci ifade etmektedir. Bu noktada, insan kaynakları planlaması, insan kaynaklarından en iyi şekilde yararlanılabilmesi için çalışanların motivasyonlarının artırılması ve eğitimler aracılığıyla gelişimlerine katkıda bulunulması şeklinde sosyal boyutu olan bir faaliyettir (Carnaghan, 2018). Daha özet bir ifadeyle, insan kaynakları planlaması, çalışanların motivasyonları ve gelişimiyle de ilgilenmesi bakımından iş gücü planlamasından ayrılmaktadır.

Bu bölümde, insan kaynakları planlamasına genel bir giriş yapıldıktan sonra, iş gücü planlamasına daha detaylı yer verilmiştir. İş gücü planlaması ise geleneksel yaklaşımından daha çok işletmelerin stratejik amaçları ile bütünleştirilmiş yönüyle ele alınmıştır.

3.1. İnsan Kaynakları Planlaması

Bir organizasyonda insan kaynakları yönetimine ilişkin stratejiler ortaya konulduktan sonra, bu stratejilere karşılık uygulamada yürütülecek işlerin neler olduğunun belirlenmesi için iş analizi yapılması, sonrasında ise bu işleri uygulayacak gerekli çalışan sayısının ve niteliğinin belirlenmesi için insan kaynakları planlaması yapılması gerekmektedir. Bu bakış açısıyla, Barutçugil (2004: 239) insan kaynakları planlamasını, “organizasyonun gelecekteki insan kaynağı ihtiyaçlarını karşılamak için kapsamlı bir stratejinin geliştirilmesi” olarak tanımlamaktadır.

Planlama yaklaşımı, çalışanlara ihtiyaç duyulduğu anda ulaşmak yerine, bu ana önceden hazırlıklı olabilmeyi sağlayacaktır. İş yapış şekillerinin giderek karmaşıklaştığı, yüksek beceri gerektiren işlerin arttığı rekabetçi ve sürekli değişmekte olan bir ortamda ihtiyacın oluştuğu anda personel temin etmek etkin ve çağdaş bir anlayış değildir. Buradan hareketle, insan kaynakları planlamasının stratejik boyutta sistematik bir yaklaşıma sahip olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Sistematik bir insan kaynakları planlamasını gerekli kılan unsurlar, Armstrong (2017: 174) tarafından Mills (1985: 10)’den aktarılan bilgiler ile Can vd. (2012: 139-140) tarafından farklı kaynaklar dikkate alınarak ortaya konulmuş bilgiler dikkate alınarak şu şekilde sıralanabilir:

- Gelecekte ihtiyaç duyulacak çalışan sayısı ve niteliklerini belirlemek
- Rekabet, teknoloji gibi değişen çevre koşullarına uyum sağlayarak iş yapış biçimlerindeki yeniliklere uygun çalışan istihdam edebilmek
- Yüksek bilgi ve beceride adaylara ulaşmak konusunda zaman avantajı kazanmak
- Örgütün hedeflerine ulaşmasını sağlayacak stratejik planı ile hizalanmış, bütünlük bir insan kaynakları planlaması ortaya koymak
- Çalışanlardan beklenen performansa ulaşmak için ihtiyaç duyulan motivasyonu sağlayacak politikalar belirlemek

Burada belirtilen unsurlar ve insan kaynakları yönetimine ilişkin 2. bölümde aktarılanlar göz önünde bulundurulduğunda, insan kaynakları planlamasının temel amacının ihtiyaçlara uyan adayların örgüte kazandırılması olduğu söylenebilmektedir. Bir insan kaynakları planlaması için gerekçe olarak sunulan diğer unsurların ise insan kaynakları yönetiminin stratejik boyutuyla ilgili olduğu görülmektedir. Bu açıdan, insan kaynakları planlamasının ana amacı olan personel temini için bir strateji belirlenmesi ihtiyacı bulunmakta olup, bu stratejinin oluşturulmasında temel bileşenler aşağıda yer almaktadır (Armstrong, 2017: 173):

- Gelecekte işletmenin ihtiyacı olan çalışan sayısına ve türüne karar vermek için kullanılacak bir iş gücü planlaması hazırlamak
- Örgütün çalışan değer önermesini geliştirmek ve işveren markası çalışmalarını yapmak
- Öncelikle örgüt içi kaynaklardan olmak üzere örgüt içi veya dışından gerekli çalışanları temin etmek
- Mevcut çalışanları elde tutmak için politikalar üretmek ve geliştirmek
- Değişen koşullara uyum sağlayacak esneklik stratejileri geliştirmek (Örneğin, çalışma saatleri ve şekli konusunda tam zamanlı çalışma, yarı zamanlı çalışma, esnek saatli çalışma veya alt yüklenici üzerinden iş yapma gibi uygulamalar arasından seçim yapmak)
- Mevcut çalışanların yeteneklerini geliştirmek, yöneticilik pozisyonları için yedekleme planlaması yapmak gibi yetenek yönetimi uygulamaları planlamak

Örgütlerin stratejik amaçları, içinde bulunulan sosyal, ekonomik, teknolojik ve yasal çevreden etkilenmektedir. Bu bağlamda, stratejik planların bir tamamlayıcısı olan insan kaynakları planlamasında dikkate alınması gereken etmenler tarafından şunlardır (Walker'dan aktaran Can vd., 2012: 141):

- Nüfus yapısı, iş gücü piyasası, iş gücü eğitim durumu gibi demografik değişimler

- Ekonomik koşullardaki değişimler
- Teknolojik gelişmeler
- Yasal değişiklikler
- Kişilerin iş ve kariyer konusundaki tutumları

Bu etmenler dikkate alındığında, çağımızda katı bir planlama yaklaşımı her sektör için uygulanabilir olmayacaktır. Bu nedenle, özellikle iş koşulları sürekli değişkenlik gösteren piyasalarda planlama çalışmalarının çıktıları ilkesel olarak benimsenmeli esnek uygulanabilir modeller geliştirilmelidir. Bu çalışmada da bu bakış açısı benimsenmiş ve uygulamaya konu olan firma için yumuşak bir planlama modeli geliştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, yukarıda belirtilen bazı hususlara ayrıca değinmek uygulamamızın geçerliliği açısından açıklayıcı olacaktır. Günümüzde çalışanların bilgi düzeyi hızlanarak artmaktadır. Yüksek bilgi düzeyine sahip çalışanların, iletişim ve ulaşım anlamında yaşanan gelişmeler de dikkate alındığında iş hayatından beklentileri biçim değiştirmektedir. Çağımızda iş olgusu, hayatı sürdürmek için bir gelir unsuru olmanın ötesinde sosyal ve çalışma koşulları anlamında toplumda saygınlığın da bir göstergesi olmuştur. Böyle bir ortamda, iş gücü olgusu sayılarla ifade edilen bir kaynak olmanın yanı sıra, insan boyutuyla çok daha fazla önem kazanarak örgütlerin bir parçası olmaya başlamıştır. Bu durumda ise çalışanları elde tutmak ve yeni adayları kazanmak, sayısal planlamalar ile birlikte psikolojik ve sosyolojik etmenlerin de dikkate alındığı planlama anlayışını beraberinde getirmektedir. Bu anlayışa göre insan kaynakları planlaması tüm bu boyutları göz önünde bulunduran kapsamlı bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu çalışmada yapılan uygulamada ise insan kaynakları planlaması çerçevesinde, daha çok firmanın ihtiyaç duyduğu sayı ve nitelikte çalışanlarla ilgilenilmiş, bu nedenle de sonraki bölümlerde sadece iş gücü planlamasına odaklanılmıştır.

3.2. İş Gücü Planlaması

3.1. bölümde yapılan açıklamalardan da anlaşıldığı gibi iş gücü planlaması insan kaynakları sisteminin bir parçası olarak, örgüt hedeflerine uygun istihdam politikalarının belirlenmesi konusunda etkili bir araçtır. İş gücü planlamasının bu temel işlevinin yanında diğer yönlerini de vurgulayan bazı tanımlara aşağıda yer verilmiştir :

İş gücü planlaması değişen organizasyon ihtiyaçları ile insan kaynakları stratejisini uyumlu hale getirmeyi amaçlayan bir süreçtir; bu sürecin karmaşık olmasına gerek bulunmamakla birlikte örgütlerin büyüklüğü ve olgunluğuna uygun detaya sahip olması yeterlidir (CIPD, 2018).

Yukarıdaki tanımı tamamlayıcı nitelikte bir tanım ise şu şekildedir: İş gücü planlaması, örgütün stratejik hedeflerini gerçekleştirebilmesi için gereksinim duyulan insan kaynağını belirlemek ve ihtiyacı karşılamak adına programlar hazırlamak ve uygulamaktır (Armstrong, 2017: 174).

Operasyonel yönüyle ise iş gücü planlaması, çalışanın organizasyona girişi, organizasyondan ayrılması ve organizasyon içi hareketliliğini düzenleyen ve değerlendiren süreç olarak da tanımlanabilir (Barutçugil, 2004: 240).

İş gücü planlaması örgüt içi ve dışı bazı çevre koşullarından etkilenmektedir. Örgüt içi değişkenlere; emeklilik, terfi, yer değiştirme, işten ayrılma, şirketin büyüme stratejisi, yatırım planları, finansal yapısına bağlı olarak iş gücüne ayrılan kaynak durumu örnek olarak gösterilebilir. Örgüt dışı değişkenlere ise iş gücü piyasasının eğitim düzeyi, sosyal ve kültürel dokusu ile ekonomik koşullar ve teknolojik gelişmeler örnek verilebilir (Barutçugil, 2004: 243). Bu değişkenlerin iş gücü planlamasına etkisini bir örnek ile açıklamak, konunun daha anlaşılır olmasına katkı sağlayacaktır. Örneğin, firmanın faaliyet gösterdiği alanda yeni rakiplerin ortaya çıkması, mevcut çalışanlar ile potansiyel adaylar için alternatiflerin artması demektir. Böyle bir durumda potansiyel adalara ulaşılabilmesi daha da zor olacağı gibi işten ayrılışlarda da artış söz konusu olabilecektir.

İş gücü planlaması zaman bakımından kısa dönemli ve uzun dönemli olarak iki boyutta ele alınabilir. Genel olarak kısa dönemli planlama bir yıldan daha kısa periyotlar için yapılmaktadır. Planlama açısından daha standart zaman çizelgelerine sahip olan üretim süreçleri için tercih edilmektedir ve böyle bir planlama sorumluluğu genelde bölüm yöneticilerindedir. Uzun dönemde ise iş gücü planları her yıl gözden geçirilmek suretiyle 10 yıllık bir döneme kadar hazırlanabilmektedir. Bu tür planlar örgütlerin stratejik amaçlarına uygun insan kaynakları politikaları üretilmesi için ana hatlarıyla iş gücüne ilişkin tahminlerde bulunmakta olup, uzun dönemli planların sorumluluğu insan kaynakları bölümüne aittir (Can vd., 2012: 155).

İş gücü planlaması ile ulaşılmak istenilen amaç, organizasyonun amaç ve stratejilerini gerçekleştirebilmesi için doğru niteliklere sahip gerekli çalışan sayısını tahmin etmektir. Temel olarak iş gücü planlaması 3 adımdan oluşur: İlk olarak, organizasyonun amaçlarını tam gerçekleştirmesi için gerek duyulan iş gücüne ilişkin bir öngörü geliştirerek gelecekteki çalışan talebinin tahmin edilmesidir. İkinci olarak, iş gücü arzının gelecekteki durumu tahmin edilir. Bu noktada, firmadan ayrılışlar ve yeni yeteneklerin firmaya kazandırılması konuları iş gücü planlaması için önemli bir yere sahiptir. Üçüncü adım ise gelecekteki iş gücü talebi ile arzının

karşılaştırılması ve ikisi arasındaki dengeyi sağlayacak eylem planlarının oluşturulmasıdır (Feyter, 2006).

Başka bir deyişle ise iş gücü planlamasında amaç, örgütün iş gücü talebi ve iş gücü arzını; yani, “olması gereken” ve “olan iş gücü”nü sayı, nitelik, yer ve zaman boyutunda dengeleyerek “optimum istihdamı” sağlamak ve böylece örgütün amaçlarına ulaşmasına katkıda bulunmaktır (Acar, 2013: 90).

İş gücü talebi ve arzına ilişkin tahminlerin ayrı ayrı ele alınmasının temel nedeni farklı değişken ve varsayımlara sahip olmalarıdır. İş gücü talebi temel olarak organizasyonun stratejik iş hedeflerinden etkilenirken, iş gücü arzı ise mevcut çalışanların iç hareketliliğinden (işten ayrılma, terfi, görev değişikliği vb.) ve dış çevre olarak piyasada ihtiyaç duyulan niteliklere sahip adayların ulaşılabilir olmasından etkilenmektedir (Belhaj ve Tkiouat, 2013).

Arz ve talep tahminlerini etkileyen değişkenler dikkate alındığında; iş gücü talep tahminleri piyasa ekonomisinin genel durumu, müşteri davranışları, teknolojik gelişmeler gibi birçok belirsizliği barındırdığından bu tahminlerdeki hata payının arz tahminlerine göre daha yüksek olacağı söylenebilmektedir (Acar, 2013: 94).

Takip eden 3.3. bölümde, iş gücü planlaması süreci ve bu sürece ilişkin adımlar detaylıca açıklanmıştır.

3.3. İş Gücü Planlaması Süreci

İş gücü planlaması birbirini takip eden bir dizi adımdan oluşan bir süreç olarak tanımlanmakla birlikte, bu sürecin doğrusal olmayan yinelemeli bir yapısı bulunmaktadır. İş gücü planlaması sürecinde yer alan adımlar Şekil 3.1’de sunulmuştur (CIPD, 2018).



Şekil 3.1. İş gücü planlaması süreci

Kaynak: CIPD, 2018

Şekil 3.1’de görülebileceği gibi tam olarak sıralı ve düzenli bir akış yerine çevrimli bir gösterimle iş gücü planlaması süreci açıklanmıştır. Bu yaklaşımda, ilgili adımların tamamına ilişkin faaliyetlerde bulunabileceği gibi aralarından bir kısmı da uygulanabilir. Yine de yazında belli bir sıra ile bu süreç açıklanmaktadır. Genel olarak bu süreç, örgütün bulunduğu çevreye ve örgüt iç yapısına ilişkin yapılan değerlendirme çalışmaları ile başlamaktadır. Buna uygun olarak, yukarıda yer alan adımlar yazında geçtiği şekilde belli bir sıra dahilinde alt başlıklarda açıklanmıştır.

3.3.1. Çevre Analizi

Genel olarak iş gücü planlaması süreci, örgütlerin içinde buldukları çevre koşullarını iş gücü piyasası, ekonomik koşullar gibi etmenleri göz önünde bulundurarak örgüt içi ve dışı olmak üzere iki boyutta ele almaları ile başlamaktadır.

Birçok iç ve dış faktör dikkate alınarak yapılacak olan stratejik bir çevre değerlendirmesi, iş gücü planlaması çalışmalarının iskeletini oluşturacaktır. Başka bir ifadeyle, çevre analizi ile iş gücü planlamasına ilişkin amaçların belirlenmesini sağlanacaktır. Bu noktada, iş gücü

planlamasının amaçlarının en önemli belirleyicisi ise örgütlerin stratejik hedefleridir (Barutçugil, 2004: 245).

Çevre koşullarının iş gücü politikaları üzerindeki etkisi günümüz gelişmeleri dikkate alınarak şu şekilde açıklanabilmektedir:

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak iletişimin kolaylaştığı, ulaşım imkanlarının çeşitlendiği günümüz dünyasında kentleşme de giderek yaygınlaşmaktadır. Bu gelişmeler, insanların iş arayışlarında daha geniş sahalara bakmasını sağlamaktadır. Bu ortam, özellikle deneyimli iş gücünün kariyerine ilişkin tutum ve davranışlarının değişmesine yol açmakta ve onlara tercih edebilecekleri farklı iş olanakları sunmaktadır. İş gücü piyasasına ilişkin yapılan bu değerlendirmeye ek olarak örgüt açısından ayrı bir değerlendirme de yapılması gerekmektedir. Teknolojik gelişmelerin doğrudan veya dolaylı olarak iş gücünün tutum ve davranışlarına etkisinin yanı sıra, bu gelişmelerin sektörlere göre de farklı etkileri söz konusu olmaktadır. Yaşanan gelişmeler üretim merkezli emek yoğun sektörlerde iş gücüne olan ihtiyacı azaltmaktadır. Ancak, araştırma-geliştirme, yazılım gibi alanlarda bilgi düzeyi yüksek, donanımlı iş gücüne ihtiyaç artmaktadır. Bu bakımdan, faaliyet alanı ve stratejik hedefleri doğrultusunda firmanın iş gücü hedeflerine yönelik kararları değişecektir.

İş gücü planlaması sürecinde örgütün kendi yapısını ve dış çevresini anlamaya yönelik yapılan bu değerlendirmeleri; örgütün sahip olduğu mevcut iş gücü yapısının analizi, örgütün gelecekte ihtiyaç duyacağı iş gücü talebine ilişkin tahminlerin yapılması gibi adımlar takip etmektedir.

3.3.2. Mevcut Durum Analizi

Geleceğe ilişkin yapılacak tahminler ve uygulama aşamasında alınacak kararlar için mevcut yapıya ilişkin bilgi ve verilerin toplanması gerekmektedir. İş gücü ihtiyaçlarının belirleyicisi olan etmenlerle ilgili geçmiş ve mevcut verilere dayalı durum analizleri tahmin ve kararlar için temel oluşturacaktır (Acar, 2013: 94)

Bu aşamada, öncelikle mevcut iş gücü profilinin analizi yapılır. Yapılacak işlere ilişkin analizler ve işi yapacak çalışanlarda aranacak nitelikler ortaya konulur ve bu işleri yerine getirebilecek potansiyel iş gücünü belirlemek için mevcut çalışanların becerilerine ve özelliklerine ilişkin envanter çalışması yapılır. Bu işlemlerin yanında, iç personel hareketliliği planlama çalışmaları için önemli girdiler sağlamaktadır. Personel devir hızı, personel devamsızlığı, işe alım dağılımı, işten ayrılış dağılımı gibi ölçümler iç hareketliliğe dair hazırlanabilecek önemli veriler ve istatistikler olup, mutlaka iş gücü talep tahminlerine yansıtılmalıdır (Can vd., 2012: 147-148).

3.3.3. Gelecek İş Gücü İhtiyacının Tahmini

İş gücü planlaması sürecinin sonraki adımı ise gelecekteki iş gücü ihtiyacının belirlenmesidir. Bu noktada, planlama faaliyetleri için geleceğe dair bazı varsayımlar altında 3 tahmin setine ihtiyaç vardır. Bunlar, gelecekteki personel ihtiyacını ortaya koyacak olan talep tahmini, örgüt içindeki adayların iş gücü ihtiyacını karşılama durumuna ilişkin arz tahmini ve örgüt dışından iş gücü ihtiyacının giderilmesine yönelik arz tahminidir. Bu tahminlerin ardından, arz ve talep arasındaki dengesizlikler tespit edilir; öngörülen iş gücü açığı veya fazlasının ortadan kaldırılması kapsamında eylem planları hazırlanır (Dessler, 2013: 130)

Bu çalışmada uygulanan iş gücü planlama modelinin daha açık ve anlaşılır olmasını sağlamak adına, sonraki kısımlarda iş gücü talebi ve arzına ilişkin daha detaylı bilgilere yer verilmiştir.

3.3.3.1. İş Gücü Talebi ve Tahmin Yöntemleri

Örgütün amaçlarını gerçekleştirebilmesi için ihtiyacı olan personel sayısının ne olacağının tahmin edilmesi iş gücü planlamasının talep boyutunu ifade etmektedir (Can, 2012: 149).

Kaynak (1996: 26) tarafından yapılan tanımlamaya göre, talep tahmini ile her çalışanın belirlenen yer ve zamanda işinin başında olacağı varsayımına göre gerçek personel ihtiyacı hesaplanır, devamsızlık ve iş gücü devri ile ortaya çıkan iş gücü açığını kapatmak için gereken ek personel ihtiyacı ile birlikte olması gereken çalışan miktarı bulunur (Acar, 2013:96-97).

Talep tahmini için kullanılan bazı teknik ve yöntemler yargısal ve sayısal olmak üzere iki başlık altında aşağıda açıklanmıştır.

Yargısal Yöntemler:

- Yönetici tahmini
- Delphi Yöntemi
- İş Standartları Yöntemi
- Kıyaslama
- Senaryo Analizi

Delphi yöntemi niteliksel yapıda olup uzmanların yargı ve deneyimlerinden yararlanan bir yaklaşımdır. İş standartları yöntemi ise her görevin tamamlanmasına ilişkin (iş yükü) standart sürelerin belirlenmesine dayalı bir tekniktir. Emek yoğun üretim faaliyetleri standart sürelerin tespit edilebilmesi açısından daha uygundur. Araştırma ve geliştirme gibi faaliyetlerde ise

standart süre ve işler yoktur; dolayısıyla söz konusu faaliyetler kapsamında iş gücü talep tahmini yapılmasında bu tip yöntemler yetersiz kalacaktır (Can, 2012: 149).

Senaryo analizi, iş gücü ve çevre analizi verileri üzerinden kurgulanan alternatif iş gücü senaryoları ile geniş bir perspektifte değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır. (Acar, 2013: 100)

Yargısal yöntemlerin öznel yargıya dayalı olması dezavantajlı yönü olmasına rağmen, uzmanların önemli gördüğü tüm faktörleri analizlerine dahil edebilmeleri yönünden uygulama kolaylığı ve esnekliği sağlayan önemli tekniklerdir (Acar, 2013: 98).

Sayısal Yöntemler:

- Oran Analizi (Personel Verimlilik Oranları)
- Dağılım Grafiği
- Zaman Serileri Yöntemi (Trend Analizi)
- Regresyon Analizi
- Simülasyon

Oran analizi, personel sayısındaki değişimin nedeni olabilecek bazı açıklayıcı değişkenler (satış hacmi vb.) ile ihtiyaç duyulan personel sayısı arasındaki geçmiş oranlar doğrultusunda tahminlerde bulunulmasıdır. İki değişken arasındaki ilişkiler dağılım grafikleri yardımıyla da açıklanabilir. Aralarında bir ilişki görülmesi durumunda iş gücü ihtiyacına yönelik öngörülerde bulunulabilir. Ancak bu tip tek yönlü analizlerin bazı sakıncaları bulunmaktadır (Dessler, 2019: 130-131):

- İlişkinin aynı şekilde devam edeceği varsayımı günümüz koşullarında her ortam için söz konusu değildir.
- Değişimin olduğu koşullarda dahi mevcut yöntemleri kurumsallaştırma eğilimdedirler.
- İlişki olduğu sürece, gerçek bir ihtiyaç analizi yapılmaksızın yöneticilerin personel sayısını artırmalarını olumlu görme eğilimi hakim olmaya başlamaktadır.

Zaman serileri analizi, personel sayısının zaman içindeki değişimini dikkate alarak gelecek zaman noktaları için personel sayısında devam edebilecek eğilimin (trendin) belirlenmesidir (Acar, 2013: 101). Gelecekteki istihdam ihtiyaçlarına yönelik kabaca bir ilk tahmin vermektedir. Ancak, personel talepleri ender durumlarda bu şekilde sadece zamanın akışına bağlıdır. Bunun dışında, verimlilik, emeklilik gibi iş gücü ihtiyaçlarını etkileyen birçok etmen vardır (Dessler, 2019: 130). Bu yöntem, gelecek için bir tahmin sağlayacak olmasına karşın

birçok etkili değişkeni hesaba katmaması bakımından tek başına yetersiz kalacaktır. Bu noktada, personel sayısındaki değişimleri açıklayan değişkenleri görebilmek ve gelecek tahmini yapabilmek için regresyon analizine başvurulmaktadır.

Trend analizinde, geçmişte görülen eğilimin gelecekte de devam edeceği varsayılmaktadır. Benzer şekilde, oran analizinde de verimlilik, performans gibi unsurların aynı kalacağı varsayılmaktadır (Dessler, 2019: 130). Sayısal yöntemlerin geçmiş verilere dayalı olması ve buna bağlı olarak bahsedilen varsayımlar altında çalışması önemli eksiklikleridir. Ağırlıklı olarak istikrarlı dönemlerde fayda sağlayan yöntemlerdir. İstikrarsız ortamlarda geçerliliğini kaybedecek olan söz konusu kabuller nedeniyle, simülasyon yaklaşımı gibi tekniklerle değişken durumlara ilişkin öngörüler yapılması faydalı olacaktır (Acar, 2013: 100-102).

Regresyon yönteminde ise örgütlerin sahip olduğu çalışan sayısına etki eden değişkenler ile gelecekteki personel sayısı açıklanmaya çalışılmaktadır. Örnek olarak, satış personeli sayısındaki değişimler ile ürün satış miktarı arasında bir ilişki olduğu söylenebilir; verilere dayanarak bu iki değişken arasında ilişki olup olmadığını anlamak için regresyon analizi yapılabilir. Simülasyon ise gerçek sistem modelinin soyutlanmasıdır; başka bir ifadeyle farklı olası senaryolar altında sistemin nasıl davranacağını incelenmesidir (Can, 2012: 149).

İş Gücü Talebini Etkileyen Faktörler:

İş gücü talebi de birçok işletme yatırımı gibi esas olarak üretilen mal ve hizmetlere olan talepler ile ilişkilidir. Bu nedenle iş gücü talebinin tahmini için öncelikle örgütün mal ve hizmetleri için beklenen talebin tahmin edilmesi ve bu bilgi dahilinde üretim ve operasyon planlarının hazırlanmış olması gereklidir (Acar, 2013: 95).

İş gücü talebini öngörmek sunulan ürün ve hizmetlere dair talebi tahmin etmekle başlar. Örneğin, perakende sektöründe özel günlerde daha fazla satış gerçekleşmesi veya klima satışları gibi mevsimsel etkilerle satışların artması kısa vadeli olarak istihdam politikalarını doğrudan etkileyecektir. Uzun vadede ise bulunulan sektörde yaşanacak değişimler ve makro ekonomik devlet politikaları gibi değişkenler iş gücü talebini etkileyecektir. Bunların dışında, iş gücü devir hızı, işletmenin faaliyet alanındaki değişimler gibi konular da talep tahmininde dikkate alınmalıdır (Dessler, 2019: 130).

Bu teknikler uzun dönemli tahminler için kullanılır. Kısa dönemli tahminler için iş yükü standartlarını belirleme, vardiya planlama, yer planlaması metotları tercih edilir.

3.3.3.2. İş Gücü Arzı ve Tahmin Yöntemleri

İş gücü arzına ilişkin analizler, işletme içi ve dışı mevcut iş gücü arzının belirlenmesi, beklenen iş gücü arzının ise tahmin edilmesi amacıyla yapılır (Acar, 2013: 108).

Arz tahmini, mevcut iş gücü arzının değerlendirilerek, gelecek hedeflere ulaşılabilmesi yolunda mevcut iş gücünün yeterliliğinin analiz edilmesi ve işten ayrılışların da dikkate alınarak iş gücü arzının tahmin edilmesidir. Böyle bir tahmin için iş gücü piyasasındaki eğilimlerin analiz edilmesi ve iş gücü yetenekleri ile demografik özelliklerinin değerlendirilmesi de gerekmektedir (Armstrong, 2017: 176).

Örgüt içi adayların arzına ilişkin tahmin için aşağıdaki yöntemlere başvurulabilir (Dessler, 2019: 132):

- Personel beceri envanteri ve gelişim kayıt formu (başarı profilleme)
- Personel değişim şemaları
- Markov Analizi (geçiş analizi)

Mevcut çalışanlara ilişkin kariyer hedefleri ve performans değerlendirme sonuçları gibi bilgilerin yer aldığı beceri envanterleri, personelin terfi potansiyelini gösteren yedekleme şemaları, firmada geçerli olan kariyer ilerleme politikaları iç iş gücü arzının değerlendirilmesinde kullanılacak önemli araçlardır (Acar, 2013: 108).

Markov analizi, önemli bir pozisyona aday olabilecek çalışanların (yardımcı mühendisten kıdemli mühendise, sonrasında yönetici mühendise ve direktöre gibi) pozisyon değiştirip bu önemli pozisyonu doldurma olasılıklarını gösteren bir matrisin oluşturulmasını kapsamaktadır (Dessler, 2019: 133).

Öngörülen kadro açıkları herhangi bir nedenden dolayı örgütün sahip olduğu mevcut iş gücü kaynakları ile giderilemiyorsa aday bulmak için dış kaynaklara başvurulur. Örgüt dışı arzın tahmini için yararlanılabilecek araçlar şunlardır (Dessler, 2019: 133):

- Örgütün faaliyet gösterdiği endüstrideki veya bölgedeki gelişmelere ilişkin sezgiler
- Rekabet edilen firmalara adayların yaklaşımı, bölgedeki üniversitelerin öğrenci ve mezun profili
- İş gücü piyasası hakkında fikir verebilecek göstergeler ve analizler

Arz tahmininde kullanılacak bu araçlar, her işletme özelinde ayrı bir yorum gerektirecektir. Örneğin, üniversiteye girişte adayların tercihlerine ilişkin resmi istatistikler işletmenin faaliyet

alanına göre farklı girdiler sağlayacaktır. Bu noktada, üniversite girişlerinde adayların tercihlerinin mühendislik alanından tıp alanına kayması, sağlık sektörü ve mühendislik faaliyetinde bulunan işletmeleri doğrudan etkileyecektir. Bu konuda, adayların üniversite tercihlerinde etkili olan faktörlere ilişkin araştırmaların incelenmesi firmanın hedeflediği iş gücü arzına ulaşmak için izleyeceği yöntemleri belirlemede faydalı olacaktır. İşletmeler bu verilerden faydalanarak, faaliyet gösterdikleri alanların çekiciliğini artıracak tanıtım faaliyetleri veya çalışanlara sağladıkları olanakların artırılması gibi uygulamaları hayata geçirebilecektir.

3.3.3.3. İş Gücü Dengesi Analizi

3.2. bölümde açıklandığı şekilde, iş gücü arz ve talebine ilişkin yapılacak tahminlerden sonraki adım, yapılan bu tahminlerin karşılaştırılması ve ikisi arasındaki dengeyi sağlayacak eylem planlarının oluşturulmasıdır.

Genel olarak uygulamada, iş gücü planlaması kapsamında iş gücü talebine ilişkin tahminler yapılmakta olup, planlamanın arz boyutu ihmal edilebilmektedir. Planlamanın başarısı için iş gücü arzına ilişkin yapılacak analizler de büyük önem taşımaktadır. İş gücü arzının tahminine ilişkin yapılacak analizler, planlama sürecinin başında yapıldığı ve iş gücü talep tahminleri ile birlikte ele alındığı ölçüde yararlı olacaktır (Acar, 2013: 95, 108).

İş gücü denge analizleri iki aşamada yapılabilmektedir. İlk aşama olarak, belli politikalar altında yapılacak iş gücü arzı tahmini ile iş gücü talebi karşılaştırılarak istenilen yapıya ulaşılabilirlik durumu incelenir. Arz ve talep arasında tutarsızlık (iş gücü fazlası veya açığı) söz konusu ise istenilen yapıya ulaşmayı sağlayacak politikalar belirlemeye çalışarak iş gücü arz ve talebi arasında denge oluşturulması hedeflenir. Bu yaklaşımla yapılmış bazı çalışmalara 4.1. bölümde yer verilmiştir.

3.3.4. Eylem Planlarının Hazırlanması

Eylem planları, bu aşamaya kadar belirlenmiş olan iş gücü ihtiyaçlarının tam zamanında karşılanması, özellikle boş pozisyonların doldurulması amacıyla hazırlanan uygulama planlarıdır. Geliştirilen plan ve programlar, ihtiyaç duyulan iş gücüne uygun şekilde mevcut çalışanların eğitimi ve kariyer gelişimi ile yeni yapılacak işe alımlara ilişkin kararlarda başvurulacak temel esasları içermektedir (Barutçugil, 2004: 245).

İş gücü planı ile belirlenen hedeflere ulaşmak için izlenecek yol ve yöntemlerin yer aldığı eylem planları ile iş gücü açığı veya fazlalığı durumlarının ortadan kaldırılarak dengeye ulaşılması amaçlanmaktadır (Acar, 2013: 91).

Hazırlanan iş gücü planı sonrasında arz ve talep arasında iş gücü açığı öngörülmesi halinde bu açıkları gidermek üzere işe alım planları oluşturulur. İşe alım planları, iç veya dış kaynaklardan adayların belirlenmesi için hazırlanır ve bu plan kapsamında işe alım maliyetleri, terfi ve yer değişikliği durumları, yedekleme planları, eğitim ihtiyaçları gibi kaynaklar belirlenir (Dessler, 2019: 134).

Bu noktada sıklıkla başvurulmuş kaynakların başında yedekleme planları gelmektedir. Yedekleme planları, işletmelerin üst düzey pozisyonları için iş gücü planlarının geliştirilmesini kapsamaktadır. Daha geniş bir tanımlamaya göre ise yedekleme planları “sistemik olarak süregelen örgütsel liderliğin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi süreci” olarak ifade edilebilir (Dessler, 2019: 134) Kilit pozisyonların sürekliliği, işletmenin faaliyetlerindeki devamlılık ve buna bağlı olarak işletmelerin başarısı için önemli bir husustur. Bu nedenle, kritik pozisyonlarda oluşacak açıkların en kısa sürede, en doğru aday ile kapatılması için planlama yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir. Planlama anlayışının örgütlerde yerleşmesi ve içselleştirilmesi uygulamada yeterince karşılık bulamamaktadır. Bunda planlamaya olan inancın eksikliği de önemli bir nedendir. İş gücü planlaması kapsamında en çok uygulamada karşılık bulan araç yedekleme planlamasıdır. İşletmelerde kapsamlı bir planlamaya olan inancın yetersiz olmasına rağmen yedekleme planlamasının yaygınlığı, işletmelerin üst pozisyonlara ilişkin iş gücüne olan ihtiyaca önem ve öncelik verdiklerinin göstergesidir.

İhtiyaç duyulan iş gücü düşünüldüğünde mevcut durumda kritik görülen iş gücünün elde tutulması yönünde stratejiler geliştirilmesi ve esneklik politikalarının benimsenmesi (çalışma saatlerinde vardiya usulü, alt yüklenici gibi alternatif uygulamaların değerlendirilmesi) iş gücü hedeflerine ulaşmak için kullanılacak diğer araçlardır (Armstrong, 2017: 180-184).

3.3.5. Süreci Gözden Geçirme ve Değerlendirme

Genellikle yıllık olarak yapılan planların uygulama döneminde sürekli gözden geçirilmesi gerekmektedir. İhtiyaçlar aciliyetine göre sınıflandırılarak, kısa vadede hızlıca giderilmesi gereken ihtiyaçlar ve uzun vadede duyulan ihtiyaçlar belli aralıklarla incelenmelidir. Planların uygulama aşamasında sürekli izlenmesi ile olası aksaklıklar erken tespit edilebilecek ve uzun

dönemde zaman (işe alım süresi) / maliyet avantajı (işe alım maliyeti) sağlanacaktır (Dessler, 2019: 134).

Bu adım aynı zamanda, uygulama aşamasında karşılaşılan sorunların değerlendirmesi ile gelecek planlama dönemlerinde benzer hatalara düşülmemesi bakımından önemli bir geri bildirim sürecidir (Barutçugil, 2004: 246).



4. MARKOV ANALİZİ

İş gücü arzının tahmin edilmesinde piyasadaki nitelikli adayların yanında şirket içindeki adaylar da göz önünde bulundurulmaktadır. Dış piyasadaki iş gücü arzı şirketin ücret politikası, adaylara sunduğu yan haklar gibi politikalardan etkilenmektedir. Şirket içindeki iş gücü arzı ise eğitim olanakları, kariyer gelişim imkânları, şirket içi iş gücü hareketliliği (rotasyon, görev değişikliği vb.) politikalarından etkilenmektedir. Belirtilen bu etkiler altında yapılacak arz analizlerinde, iş gücünün davranış biçimlerini tahmin etmek için sıklıkla Markov modellerine başvurulmuştur.

Birçok organizasyon çalışanlarını yetki ve sorumluluklarına göre çeşitli alt kategorilere ayırıştırarak, hiyerarşik yapıli kariyer yolları kurgulamaktadır. İş gücü planlama çalışmalarında iş gücü arzının tahmini için bu kategorilerin gelecekteki sayısı tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Alt gruplara ayırıştırılmış bu yapısı gereği iş gücü planlama çalışmalarında sıklıkla Markov süreçleri ve Markov zincirleri ile modelleme yapılmış ve örnekler verilmiştir (Winston, 1994: 992).

Bu bölümde, insan kaynakları yönetimi alanında Markov analizi ile yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Yazın taramasından sonra ise Markov zincirleri ve bu çalışmanın uygulamasında yararlanılan NHMS (Non-homogeneous Markov System) yaklaşımı hakkında teorik bilgilere yer verilmiştir. NHMS yaklaşımı, iş gücü planlama çalışmalarında kullanılmak üzere Markov analizi esas alınarak geliştirilmiş özel bir model olduğundan, çalışma boyunca orijinal adı ile kullanılmıştır.

4.1. Markov Analizi ile İş Gücü Planlaması Çalışmaları

Markov zinciri kavramı, 1906 yılında Rus Matematikçi Andrei Markov tarafından ortaya atılmıştır. Markov zincirleri fiziksel sistemlerde uygulanmaya başlanmış, zaman içinde finans, genetik, psikoloji ve politik bilimler gibi birçok alanda yaygınlaşmıştır. (Barnett ve Ziegler'den aktaran Yüksek Özdemir ve Gümüšoğlu, 2007). Günümüzde, insan kaynakları yönetiminin bir işlevi olan iş gücü planlaması çalışmalarında da Markov analizinin yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

İş gücü planlama çalışmalarında genel olarak homojen Markov modelleri, yarı Markov modelleri, homojen olmayan Markov modelleri veya homojen olmayan yarı-Markov modelleri kullanılmaktadır. Bu modellerin geçerliliği önemli oranda homojen alt grupların varlığına bağlıdır (Feyter, 2006).

Markov analizinden faydalanarak yapılmış bazı iş gücü planlaması çalışmaları aşağıda paylaşılmıştır:

Saatçioğlu (1978) Türkiye Elektrik Kurumu için kritik iş gücü olan elektrik mühendislerinin 17 fonksiyonel bölüm arasında gerçekleştirmekte olduğu geçişleri Markov zinciri kullanarak tahmin etmiş ve kurumun iş gücü yapısının zaman içinde kararlı bir noktaya ulaşip ulaşmadığını incelemiştir.

Köse, Genç ve Kabak (2015) tarafından yapılan çalışmada, bir kamu kurumu için personel yetiştiren 4 yıllık eğitim veren bir okulun öğrencilerinin sınıf geçme ve mezun olma durumlarına ilişkin veriler ışığında Markov analizi ile geleceğe yönelik tahminlerde bulunulmuş ve elde edilecek verilerin kamu kurumunun iş gücü planlamasında kullanılması sağlanmıştır.

İş gücü planlaması konusunda yapılan yazın taramasında, Markov analizi tekniğinin iş gücü planlamasına özel olarak geliştirilmeye çalışıldığı görülmüştür.

Škulj, Vehovar ve Štamfelj (2008) çalışmalarında, Markov süreçleri ile analiz edilmiş iş gücü modellerinin, kontrol yapısına bağlı olarak iki grup altında incelendiğini belirtmektedir. Bunlardan ilki, klasik tanımlayıcı modeldir. Burada sadece geleceğe dönük tahminler yapılmakta ve hedeflenen yapılara ulaşıp ulaşılmadığı incelenmektedir. İkinci tür modeller ise kontrol yapısı gereği ilkinden ayrılmaktadır. Bu tip modellerde, tahminler sonucu hedeflenen yapının uzağında kalan sistemlerin hedefe ulaşmasını ve bu hedeflenen yapının sürdürülebilir olmasını sağlayacak politikaların tespit edilmesi üzerine çalışmaktadır. Škulj vd. (2008) bu modellemelere başvurarak, Slovenya ordusu için bir iş gücü planlaması yapmıştır. Söz konusu çalışmada, sınıflar arasındaki mevcut geçişlerin sistemin dinamiklerini yönettiği varsayımı altında sınıfların gelecekteki boyutları tahmin edilmiş ve sonuç olarak öngörülen yapı ile hedeflenen arasında büyük tutarsızlık tespit edilmiştir. Bu tutarsızlığı ortadan kaldırmak için çalışmanın yapıldığı kurumdan destek alınarak, bu geçişlerden kontrol edilebilir / düzenlenebilir olanları tespit edilmiştir. Sonraki adımda, belirlenen bu geçişlerde ayarlamalar yapılmasına imkan veren çok sayıda rastgele oluşturulmuş senaryo simüle edilerek, sonuçları açısından hedeflenen yapıya en çok yaklaşanların seçilmesi amaçlanmıştır. Geçişlerin sadece terfi ve işe alım olduğu (ayrılış gibi geçişler ile kıyaslandığında daha kontrol edilebilir olan değişkenler) daha basit modellerde, geçişleri rastgele değiştirerek uygulanan simülasyon yerine, sistematik düzenlemeler ile senaryolar üretilebileceği ve bu şekilde ulaşılabilirlik analizi yapılabileceği belirtilmektedir. Aynı zamanda söz konusu çalışmada, hangi geçişlerin ne derece

değiştirilebileceğini belirlemek önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu şekilde yapılacak düzenlemeler, üretilecek senaryoların sınırlarını oluşturacaktır. Sınırlar dahilinde kalmak üzere, geçişlerin değiştirilmesi yoluyla birçok olası senaryo üretilebilecek ve bu senaryolardan uygun olanı seçilebilecektir. Tipik olarak kontrol edilebilir geçişler terfiler ve yeni işe alımlar olarak görülmektedir. Çalışmanın devamında, hedefe ulaşılmasını sağlayan geçişler seti tespit edildikten sonra bu yapıda kalınmasını sağlayacak politikalar belirlenmeye çalışılmıştır. Genel olarak, böyle bir yaklaşım, matematikçi olmayanların sadece parametreleri değiştirerek sonuçları analiz etmesine olanak sağlaması bakımından faydalı görülmektedir.

Tsantas (2001), iş gücü planlama çalışmalarında sistemin durumları arasında bariz haberleşme olması, başka bir ifadeyle durumların birbirine açıklımlı olması nedeniyle araştırmacıların, iş gücündeki değişimi tanımlamak için Bartholomew (1982)'in çalışmalarının tarihsel gelişimi ışığında gömülü Markov zinciri modelini derinlemesine incelediğini aktarmaktadır. Gömülü Markov zinciri ile tanımlanmak istenilen iş gücündeki değişim ise çalışanların unvan seviyesi, iş tecrübesi, yaş gibi özelliklerine göre homojen olarak gruplandırılması ve işe alım, terfi, emeklilik gibi akışlar ile gruplar arasındaki geçişlerin modellenmesi şeklinde açıklamaktadır.

Markov zinciri genelde, sistemin geçiş davranışlarını eşit zaman aralıkları altında incelemektedir. Zaman aralıkları sistemin karakteristiğine göre değişmekte olup, aralıkların eşit olmadıkları durumlarda gömülü Markov zincirleri söz konusu olur (Taha, 2014: 726-727). İş gücüne ilişkin işe alım, işten ayrılış gibi akışlar da uygulamada eşit zaman aralıkları halinde gerçekleşmez. Bu noktada iş gücü çalışmaları için, geçişlerin zaman aralıklarının sonunda gerçekleştiği varsayımına dayanan gömülü Markov zincirleri söz konusu olmaktadır.

Gömülü Markov zinciri temeline dayalı olarak, Bartholomew (1971)'in çalışmalarını takiben, iş gücü sistemlerinde zaman bağımlı Markov zinciri modelleri için daha genel bir çerçeve geliştirme motivasyonu ile hareket eden Vassiliou (1982) tarafından NHMS yaklaşımı geliştirilmiştir (Tsantas, 1995).

Škulj vd. (2008) tarafından, Bartholomew (1971)'in iş gücü modeli ve bu modeli esas alarak geliştirilmiş olan NHMS yaklaşımı hakkında verilen bilgiler genel olarak şu şekildedir: İş gücü planlama modellerinde durumlar sistemin seviyeleri (kariyer yollarında tanımlı unvanlar), geçiş olasılıkları ise göreceli sıklıklardır. Unvanlar arasındaki geçişlere ek olarak her unvana yeni işe alımlar yapılabilmekte veya her unvandan işten ayrılışlar gerçekleşebilmektedir. Bu nedenle, iş gücü planlama çalışmaları; sistemin durumları ve geçişleri dikkate alındığında Markov zincirine uygun bir yapıya sahiptir, ancak homojenlik varsayımına uymamaktadır. Böyle

durumlarda kullanılmak üzere, parametre tahminleri için ek verilerle desteklenen daha genel homojen olmayan modeller geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, Bartholomew (1971) tarafından iş gücü planlama modellerinde parametre tahminlerini yapabilmek için işe alım ve işten ayrılışlar modelde hesaba katılmıştır. Bartholomew'in çalışmalarını takiben, Vassiliou (1982) tarafından NHMS yaklaşımı geliştirilmiştir.

Belhaj ve Tkiout (2013) tarafından NHMS yaklaşımı kullanılarak yapılan iş gücü planlaması tahminine ilişkin çalışmada işten ayrılış olasılıklarının zaman içinde değişmediği varsayımı ile hareket edilmiş ve işe giriş olasılıklarının her bir zaman noktasında değiştiği kabulüne dayanan bir örnek probleme yer verilmiştir. Çalışmada, her bir zaman noktasında işe alım olasılıklarının nasıl ve hangi kararlar altında değiştiğine dair detaylı bir açıklama yapılmamıştır. Çalışmada kaynak olarak gösterilen Georgiou (1999) tarafından yapılmış bir çalışma incelendiğinde NHMS yaklaşımının uygulamasına ilişkin daha geniş bilgi elde etmek mümkün olmuştur.

Georgiou (1999), çalışmasında NHMS yaklaşımı ile hedef programlama tekniğini bir arada kullandığı bütünlük bir iş gücü modeli önerisi yapmıştır. Çalışanların bazı özelliklerine göre hiyerarşik olarak sınıflandırıldığı bir iş gücü sistemi üzerine model geliştirmiştir. İşten ayrılışları, işe alımları ve sınıflar arası geçişleri sistem içindeki hareketlilik parametreleri olarak tanımlamıştır. Bu hareketlilik parametrelerinin geçmiş veriler üzerinden tahmin edilebileceği gibi, yönetim tarafından iş gücü akışlarına ilişkin bazı senaryolar altında da belirlenebileceğini ifade etmektedir. Aynı zamanda, her dönem başında bu hareketlilik parametrelerinin yeniden düzenlenebileceğini belirtmektedir. Parametrelerle ilgili bu yaklaşım altında sistem sınıfları arasındaki geçişleri zaman bakımından üç aşamalı bir yapıda ele almış ve bu aşamalı yapıda ayrı zaman noktaları için farklı işe alım politikaları uygulayarak senaryo yaklaşımı ile istenilen yapıya ulaşmayı hedeflemiştir. İşe alım politikalarını, her seviye için yapılan işe alımlara ilişkin olasılıkları değiştirerek belirlemiştir. Bu kapsamda, yönetimin maliyet kısıtları altında hedef programlama tekniği ile maliyet minimizasyonu hedefini sağlayan işe alım olasılıkları doğrultusunda iş gücü tahminleri yapmıştır. Uygulamada hiyerarşik yapılı bir kariyer sistemi için bu seviyelerden bazılarının uzun vadede aynı kalarak maliyetlerinin minimize edilmesi ve bazı seviyelerde görece genişlemeler olmasına dair yönetim beklentileri altında inceleme yapmıştır. Söz konusu uygulamada olduğu gibi alternatif senaryolar altında birçok farklı model geliştirilebileceğini belirtmiştir. Böyle bir yaklaşımın sonuçlarının karar verici yönetim kademelerine rahatlıkla aktarılabilmesini ve hiyerarşik insan kaynakları sistemleri için alınacak kararlara çok katkı sağlanacağını ifade etmiştir.

Tsantas (1995) da çalışmasında, NHMS yaklaşımı ile çok çeşitli uygulamalı olasılık modelleri kurulabileceğini belirtmektedir.

NHMS yaklaşımı ile ilgili aktarılan bu bilgiler ışığında söz konusu modelin;

- İş gücü planlamasında geçiş olasılıkları dışında iş gücündeki hareketliliğine ilişkin ek parametrelerle desteklenmiş daha genel bir yapı olması,
- Parametrelerle ilgili farklı öngörüler altında alternatif senaryolar türetilbilmesine imkan tanınması,
- Bazı parametreleri zaman içinde değişen fonksiyonlarla tanımlamaya olanak sağlaması,
- Yönetim kademeleri için daha kolay anlaşılır sonuçlar üretmesi

bu çalışmada ele alınan uygulamanın temel motivasyon kaynağı olmuştur.

Ek olarak, Škulj vd. (2008) tarafından iş gücü planlamasına ilişkin bu bölümde aktarılan bilgiler kapsamında, hedeflenen yapıya ulaşılmasını sağlayacak senaryolar üretilmesi ve bu yapının uzun vadede korunmasına ilişkin politikalar belirlenmeye çalışmasını sağlayan kontrol teorisi, bu çalışmanın ana fikrini oluşturmuştur.

4.2. Markov Zincirleri

Geleceğe ilişkin karar problemleri genel olarak belirsizlik içermektedir. Bu belirsizliği modellemek için olasılıksal yapıya sahip çeşitli matematiksel modeller geliştirilmiştir. Bu modellerde önemli etken sürecin rassallığıdır. Bu şekilde, zaman içinde rassal olarak değişim gösteren olasılık modeli stokastik süreç olarak tanımlanmaktadır (Atan, 2018: 103).

Stokastik süreçler rastgele değişkenlerin zamanla nasıl değiştiğini incelemek için kullanılır. Kesikli zaman noktalarına sahip bir sisteme ilişkin bazı durumları (0,1,2,..) gözlemlediğimizi varsayalım. X_t sistem durumlarının t zamanındaki değerini gösterecektir. X_t 'nin değeri t zamanından önce kesin olarak bilinemeyeceğinden bir rastgele değişken olarak tanımlanabilir. Kesikli zamana sahip böyle bir stokastik süreç, X_1, X_2, X_3, \dots rastgele değişkenlerinin arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmaktadır. Markov zincirleride kesikli zaman stokastik süreçlerin özel bir türüdür (Winston, 1994: 963-964).

$\{X_t, t = 0,1,2, \dots\}$ kesikli zaman aralıklarına sahip sonlu değerler alabilen stokastik bir süreç olsun. Herhangi bir zamanda i durumunda olan bir sistemin, sonraki zaman noktasında j durumuna geçmesine ilişkin koşullu olasılık eşitlik (1)'deki gibi olacaktır:

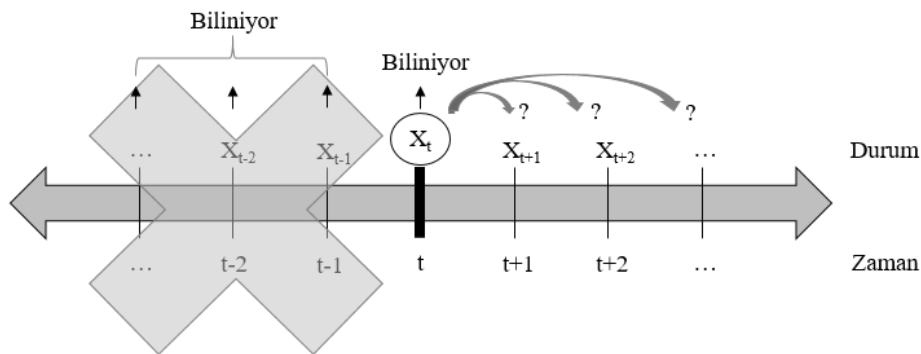
$t = 0,1,2, \dots$ ve $i = 0,1,2, \dots, s$ olmak üzere $\forall i$ için,

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i, X_{t-1} = i_{t-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0) \quad (1)$$

Böyle bir stokastik süreçte, sistemin şu anda bulunduğu durum (X_t) ve geçmişteki durumları (X_0, X_1, \dots, X_{t-1}) biliniyorken, sistemin gelecekteki durumunun (X_{t+1}) koşullu olasılığının sadece şimdiki duruma bağlı olması ve geçmiş tüm durumlardan bağımsız olması hali Markov özelliği (memoryless) olarak adlandırılır (Ross, 1996: 163). Markov özelliğinin matematiksel gösterimi eşitlik (2)'deki gibidir:

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i, X_{t-1} = i_{t-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0) = P(X_{t+1} = j | X_t = i) \quad (2)$$

$\{X_t, t = 0,1,2, \dots\}$ rastgele değişkenler ailesi yukarıda verildiği şekilde markov özelliğine sahip olması halinde bir Markov sürecidir. Bir Markov süreci sistemin geçiş davranışlarını eşit aralıklar boyunca inceliyorsa Markov zinciri olarak adlandırılır. Sistemdeki aralıklar sistemin karakteristiğine bağlı olduğundan, aralıkların eşit olmaması halinde gömülü Markov zincirleri söz konusu olur (Taha, 2014; 726-727). Markov zincirlerinin bu özelliklerine ilişkin şematik bir gösterim Köse vd. (2015) tarafından yapılmıştır; bu gösterim bazı düzenlemeler yapılarak Şekil 4.1'de sunulmuştur:



Şekil 4.1. Markov zincirinin genel yapısı

t zamanında i durumunda olan bir sistem $t + 1$ zamanında j durumunda ise i 'den j 'ye bir geçiş olduğu söylenir. Bu durumda, p_{ij} geçiş olasılığı olarak ifade edilir (Winston, 1994: 965). p_{ij}

geçiş olasılığı, t ile $t + 1$ zaman aralığı için sistemi tanımladığından bir adımlı geçiş olasılığı diye de adlandırılır (Taha, 2014; 726). $i, j \in S$ olmak üzere $S = \{1, 2, \dots, k\}$ durum uzayına sahip bir Markov zincirinde geçiş olasılıkları, aşağıdaki gibi $k \times k$ boyutundaki bir geçiş olasılıkları matrisi ile gösterilir.

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1k} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ p_{k1} & p_{k2} & \dots & p_{kk} \end{bmatrix}$$

Markov zincirinde t zamanında i durumunda olan bir sistem $t + 1$ zamanında mutlaka başka bir durumda olacaktır; başka bir ifadeyle geçiş olasılıkları negatif olamayacaktır. Bundan dolayı geçiş olasılıkları matrisinin satırları toplamı 1'e eşit olacaktır. Dolayısıyla bir Markov zincirinde, eşitlik (3)'te verilen koşulların sağlanıyor olması gerekmektedir (Köse vd., 2015).

$$0 \leq p_{ij} \leq 1, \quad \forall i, j$$

$$\sum_{j=1}^k p_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (3)$$

Markov zincirlerinde bir diğer varsayım ise geçiş olasılıklarının zamandan (t) bağımsız olmasıdır. Durağanlık varsayımı (Stationarity Assumption) olarak da bilinen bu varsayım eşitlik (4)'te gösterildiği şekilde ifade edilmektedir (Winston, 1994: 965):

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i) = p_{ij} \quad (4)$$

P matrisi, durağanlık varsayımı altında sabit ve zamandan bağımsız geçiş olasılıklarını içermesi halinde homojen geçiş matrisi veya stokastik matris olarak adlandırılır (Taha, 2014; 726).

Geçiş olasılıkları ile sürecin n adım sonrası için bilgi edinmek mümkündür. Mevcutta i durumunda olan sistemin, n adım sonunda j durumunda olma olasılığı Chapman - Kolmogorov Eşitlikleri ile hesaplanır ve bu olasılık P_{ij}^n ile gösterilir. Bu süreçte, her adımda hesaplanan geçiş olasılıklarının bir önceki adımda elde edilen değerlere yakınlığına göre adım sayısına karar verilir (Atan, 2018: 111-112).

P_{ij}^n olasılığına ilişkin denklem eşitlik (5)'te; bu olasığın hesaplanması için geliştirilmiş olan Chapman - Kolmogorov denklemi ise eşitlik (6)'da verilmiştir (Ross, 1996: 167):

$$P_{ij}^n = P(X_{n+m} = j | X_m = i), \quad n \geq 0, i, j \geq 0 \quad (5)$$

$$P_{ij}^{n+m} = \sum_{k=0}^{\infty} P_{ik}^n P_{kj}^m, \quad \text{tüm } n, m \geq 0, \forall i, j \quad (6)$$

$P^{(n)}$ n adımlı geçiş olasılıkları matrisi olarak ele alınırsa, eşitlik (6) matris çarpımı ile eşitlik (7)'deki gibi gösterilebilir ve burada P matrisinin n kez kendisi ile çarpılması sonucu $P^{(n)}$ matrisi elde edilebilir (Ross, 1996: 168):

$$P^{(n+m)} = P^n \cdot P^m \quad (7)$$

$$P^{(n)} = P \cdot P^{(n-1)} = P \cdot P \cdot P^{(n-2)} = \dots = P^n \quad (8)$$

P^n matrisinin satırlarının özdeş olduğu geçiş sayısına ulaşılması ile birlikte kararlı hal olasılıkları elde edilmiş olacaktır. Bu durum, uzun dönemde kesin olasılıkların sistemin başlangıç yapısından bağımsız olduğunu gösteren uzun dönem Markov özelliğidir (Taha, 2014: 728).

4.3. NHMS Yaklaşımı

Vassiliou (1982) tarafından geliştirilmiş olan NHMS yaklaşımında iş gücü planlama sistemlerinin stokastik modellemesine ilişkin parametreler ve sistemin beklenen yapılarının zaman içerisinde ilerlemesini anlatan temel fark denklemleri Tsantas (2001) tarafından aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- $j \in S$ olmak üzere $S = \{1, 2, \dots, k\}$ ayrık ve bütünü kapsayıcı varsayımı altında sistem sınıflarının bir kümesidir.
- $t = 0, 1, 2, \dots$ olmak üzere sistemin kesikli bir zaman ölçeğine sahip olduğu varsayılmaktadır.
- $t > 0$ için sınıf büyüklükleri sistemin rassal değişkenleridir ve modelimiz $\bar{N}(t)$ satır vektörü ile sembolize edilen rassal değişkenlerin beklenen değerleri ile ilgilenmektedir.

- Sistemin durumları t zaman noktasında sınıflarda bulunan çalışanların sayısı olmak üzere, j sınıfında bulunan çalışanların beklenen sayısı $\bar{N}_j(t)$ ile ifade edilmektedir ve $\bar{N}(t) = [\bar{N}_1(t), \bar{N}_2(t), \dots, \bar{N}_k(t)]$ satır vektörü t anında sistem durumlarının beklenen yapısını vermektedir.
- Bireysel geçişlere ilişkin geçiş olasılıkları zaman bağımlı alt stokastik bir matris olan $P(t)$ ile temsil edilmekte olup, geçişlerin homojen olmayan Markov zincirinde gerçekleştiği varsayılmaktadır. t anında i sınıfında olan bir çalışanın, $t + 1$ anında j sınıfında olması olasılığını, geçiş olasılıkları matrisinin $p_{ij}(t)$ elemanı göstermektedir.
- Sistemin içsel hareketliliğinin yanı sıra, varsayımsal $k + 1$ sınıfı olarak ifade edilen dış çevreye doğru çıkışlar vardır. $p_{i,k+1}$ başlangıçta sınıf i 'deki bir çalışanın aralığın sonunda işten ayrılması olasılığını ifade etmektedir. Çıkış olasılıklarına ilişkin vektör şu şekildedir:

$$p_{i,k+1} = (p_{1,k+1}, p_{2,k+1}, \dots, p_{k,k+1}) \quad (9)$$

- $t \geq 0$ için $p_0(t)$ sisteme yeni dahil olacak üyelerin olasılık dağılımını gösteren satır vektörü olmak üzere $p_{0j}(t)$ j sınıfına yapılacak yeni işe alıma ilişkin olasılığı yansıtmaktadır.

$$p_0(t) = [p_{0,1}(t), p_{0,2}(t), \dots, p_{0,k}(t)] \quad (10)$$

- Her bir t zaman noktasında sistemin beklenen toplam büyüklüğü önceden belirlenmiş olup $T(t)$ ile gösterilmektedir ve formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$T(t) = \bar{N}(t)\mathbf{1}' \quad (\text{üs sembolü transpozisyonu gösterir}) \quad (11)$$

Eşitlik (12) ile verilen fark denklemini t anındaki yapının bir fonksiyonu olarak sistemin $t + 1$ zamanındaki beklenen yapısını verir.

$$\begin{aligned} \bar{N}(t + 1) &= \bar{N}(t)P(t) + [\bar{N}(t)\mathbf{p}'_{k+1}(t) + \Delta T(t + 1)]\mathbf{p}_0(t) \\ &= \bar{N}(t)Q(t) + \Delta T(t)\mathbf{p}_0(t) \end{aligned} \quad (12)$$

$$Q(t) = P(t) + \mathbf{p}'_{k+1}(t)\mathbf{p}_0(t) \text{ ve } \Delta T(t + 1) = T(t + 1) - T(t) \quad (13)$$

İş gücü sistemlerinde temel olarak işten ayrılışlar, işe alımlar ve geçişler zaman içinde farklı noktalarda meydana gelebilmektedir. Bu modelde ise durumlar arasındaki tüm geçişlerin zaman aralığının sonunda gerçekleştiği varsayımı yapılmaktadır. Bu varsayım altında, $Q(t)$ gömülü homojen olmayan Markov zinciri olarak adlandırılan satır toplamları 1 olan stokastik bir matristir. $q_{ij}(t) = p_{ij}(t) + p_{i,k+1}(t)p_{0,j}(t)$ elemanı, t zaman aralığında i sınıfından j sınıfına geçiş olasılıklarının toplamını yansıtır; bu geçişler ya sistem içinde sınıflar arasında gerçekleşir (*i'denj'ye*) ya da i sınıfından işten ayrılış ile j sınıfına işe alım olarak gerçekleşir. $Q(t)$ matrisinde dikkate alınacak işe giriş olasılık dağılımları zaman içinde değişkenlik gösterebilecektir; bu da toplam geçiş olasılıklarımızın zaman bakımından homojen olmaması anlamına gelecektir.

Söz konusu modelde, $p_0(t)$ ile gösterilen yeni işe alımlar hem $p_{i,k+1}$ ile temsil edilen işten ayrılışların yerini doldurmakta hem de $\Delta T(t) = T(t+1) - T(t)$ ile temsil edilen yeni işler nedeniyle ihtiyaç duyulan iş gücünü karşılamaktadır.

Bu modele göre, P geçiş olasılıkları matrisi alt stokastik bir matris (satırları toplamı 1 olmayan) olup, böyle bir durumda işten ayrılışlar eşitlik (14)'deki gibi ifade edilebilmektedir (Škulj vd., 2008).

$$p_{i,k+1} = 1 - \sum_{i=1}^{j=k} p_{ij} \quad (14)$$

5. UYGULAMA: BİR FİRMANIN İŞ GÜCÜ PLANLAMASI

Problemin tanımlanması karar verme süreçlerinin ilk aşamasıdır; ikinci aşama olarak problem yapısına uygun bir modelleme yaklaşımı seçilmesi gerekmektedir (Ulucan, 2004; 10). Bu çalışmada, yargısal (senaryo analizi) ve sayısal yöntemler (NHMS yaklaşımı) bir arada kullanılarak problem modellenmiştir. İlerleyen bölümlerde öncelikle problemin tanımı yapılarak, ilgili değişkenler ve parametreler ortaya konulmuştur. Problemin tanımı net bir şekilde yapıldıktan sonra ise problemin nasıl modellendiği ve hangi yöntemlerin tercih edildiği gerekçeleriyle birlikte verilmiştir.

5.1. Problemin Tanımı

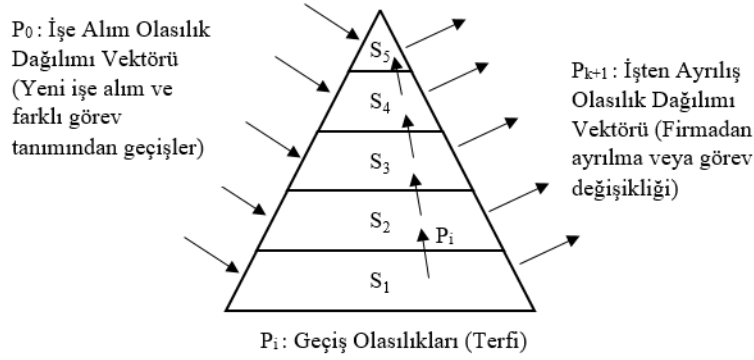
Bu çalışmaya konu olan firmanın önümüzdeki 10 yıllık dönem için kesinleşmiş projeleri ve projeye dönüşmesi hedeflenen iş planları bulunmaktadır. Bu projeler ve iş planları kapsamında ihtiyaç duyulan iş gücü sayısı ve dağılımı (iş gücü talebi) için belli kriterler altında firmanın sahip olduğu öngörülerini başka bir deyişle hedefleri bulunmaktadır. İş gücü planı doğrultusunda gelecekte belli bir çalışan sayısına ulaşmak hedeflenmekle birlikte, bu çalışan sayısının tanımlı kariyer yolları içindeki dağılımının da hedeflenene uygun gerçekleşmesi beklenmektedir. Firmanın tanımlı kariyer yolları hiyerarşik bir yapıya sahip 5 seviye unvandan oluşmaktadır. Bu çalışmada, unvanlar aşağıdaki gibi bir $\{S_i\}_{i=1}^{i=5}$ dizisi ile, bu unvanlarda bulunan çalışanların sayısı $\{N_i\}_{i=1}^{i=5}$ dizisi ile sistemin toplam yapısı ise T ile temsil edilmektedir:

$$S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$$

$$N = \{N_1, N_2, N_3, N_4, N_5\}$$

$$T = \sum_{i=1}^{i=5} N_i$$

Söz konusu unvanlara iş deneyimi, akademik başarı gibi kriterlere dayalı olarak işe alım yapılabilmekte veya mevcut çalışanların bireysel performanslarına bağlı olarak bir üst unvana yükselme yani terfi ile geçiş yapılabilmektedir. Belli bir iş ailesinden farklı bir iş tanımına görev değişikliği ile geçiş yaparak veya herhangi bir unvanda iken işten ayrılış şeklinde sistemden çıkışlar olabilmektedir. Terfiler, işe alımlar ve işten ayrılışlar içerdikleri belirsizlikler gereği stokastik yapıya sahip parametreler olup, belli olasılıklar dahilinde gerçekleşmektedirler. Bu tanımlamalar doğrultusunda firma için oluşturulmuş iş gücü planlama modeli Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. İş gücü planlama modeli

Bu çalışmada problemin amacı,

- Firmanın iş hedeflerine uygun olarak gelecek 10 yıllık dönem için iş gücü yapısındaki değişimin incelenmesi,
- Kariyer yolundaki her seviye unvanda bulunacak çalışan sayılarının ve dağılımının tahmin edilmesi,
- Sonuçların analiz edilerek firmanın iş gücü hedeflerine uygun bir yapıya ulaşmak için öneriler geliştirilmesidir.

Analizler kapsamında parametrelere ilişkin olasılıkların ve eğilimlerin belirlenmesi için firmanın 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarına ait geçmiş verileri kullanılmıştır.

5.2. Modelin Seçimi

Problemin yapısı gereği sürecin belirli durumlarının bulunması (unvanlar), bu durumlar arasında geçişlerin (bir üst unvana yükselme / terfi) var olması, geçişler sonucunda sürecin gelecekteki davranışlarının incelenmek istenilmesi ve bu sürecin belirsizlik içermesi Markov analizini problemin çözümünde uygun bir model olarak karşımıza çıkartmaktadır. Durumlar arasındaki geçişlere ek olarak sistemden dışarıya çıkışların ve sisteme dışarıdan girişlerin olması iş gücü planlama çalışmalarına özel geliştirilmiş olan NHMS yaklaşımının tercih edilmesindeki temel nedenlerdir.

Söz konusu firmada insan kaynakları sistemleri çalışanların akademik geçmişi, pozisyonun gerektirdiği tecrübe, sorumluluk alanları gibi kıstaslara göre kariyer yolları ve iş aileleri olarak homojen alt gruplara ayrıştırılmıştır. Homojen olmayan Markov zincirlerinin doğru sonuçlar verebilmesi için homojen bir sistem tanımlanması gerekmektedir. Bu açıdan, firmanın toplam yapısı yerine her bir homojen alt grup için ayrı ayrı analiz yapılması tahminlerin geçerliliğini

artıracaktır. Bu kapsamda, bu çalışmada firmanın stratejik hedefleri doğrultusunda söz konusu alt gruplardan mühendislik kariyer yolu analiz edilmiş ve uygulama sonuçları yorumlanmıştır.

NHMS yaklaşımı ile firmanın iş gücü yapısının değişimi tahmin edilirken, bu değişimin işe alım ve işten ayrılışlardaki değişimlere karşı duyarlılığını analiz etmek için 4 farklı senaryo kurgulanmıştır. Bu senaryolar, işe alım ve işten ayrılışlara ilişkin firmanın geçmiş verileri dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Firmanın geçmiş verileri incelendiğinde işe alımların zaman içinde benzer dağılımlar gösterdiği, işten ayrılışların ise işe alımların aksine daha çok değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Firmanın kariyer yapısında orta kademedeki bulunan çalışanların ayrılışlarının artış eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Yeni mezun deneyimsiz çalışanların yer aldığı ilk kademe ile çalışma hayatının sonlarında bulunan son kademe arasındaki bu çalışanlar, sahip oldukları bilgi, birikim ve tecrübe nedeniyle firmanın önem verdiği öncelikli çalışan grubu konumundadır. Bu noktadan hareketle orta kademedeki gerçekleşen ayrılışlar, iş gücündeki değişimin arkasındaki temel dinamiklerden biri olarak kabul edilerek aşağıdaki iki senaryo kurgulanmıştır:

1. İyimser Tutum: Orta kademenin ayrılışlarının gelecekte minimize edilebileceği beklentisi altında iyimser bir tutum
2. Kötümser Tutum: Orta kademenin ayrılışlarının gelecekte daha da artacağı beklentisi

Geçmiş işe alım verilerindeki yıldan yıla benzer dağılımın temel nedeni firmanın insan kaynakları politikası doğrultusunda iş gücü ihtiyacını yeni mezun adaylardan karşılamasıdır. Orta kademenin ayrılışlarının artış eğiliminde olduğu bir ortamda yeni mezun aday politikasının aynı ağırlıkla devam ettirilmesi durumunda, firmanın hedeflediği iş gücü yapısından uzaklaşması senaryosuyla karşılaşılacağı öngörülmüştür. Buna alternatif bir senaryo olarak da zaman içinde değişken bir şekilde belirli bir seviyeye kadar yeni mezun aday alımının ağırlığının azaltılması, ikinci seviye ve üstü mühendis işe alımlarının ise artırılması durumunda iş gücü dağılımında istenilen yapıya ulaşılabileceği öngörülmüştür. Bu kapsamda, işe alımlar iş gücü değişiminin arkasındaki bir diğer temel dinamik olarak kabul edilerek aşağıdaki iki senaryo oluşturulmuştur:

1. Mevcut işe alım politikasının devam ettirilmesi (Ağırlıklı yeni mezun adaylar)
2. Zaman içinde değişken işe alım politikasına geçilmesi (İkinci seviye ve üstü mühendis işe alımlarının artması)

İşten ayrılışlara ilişkin beklentilere göre oluşturulan senaryolar ile işe alım politikasının farklılaştırılması alternatifleri bir araya getirilerek 4 farklı senaryoya göre analiz yapılmıştır. Söz konusu senaryolar Çizelge 5.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. İş gücü planlamasına ilişkin senaryo analizi

SENARYO	İşe Alım Politikası	İşten Ayrılışlara İlişkin Beklenti Tutumu
1. Senaryo	Mevcut	Kötümser
2. Senaryo	Mevcut	İyimser
3. Senaryo	Değişken	Kötümser
4. Senaryo	Değişken	İyimser

Bu çalışmaya konu olan firma yüksek teknoloji gerektiren sistemlerin tasarlanması, yeni ürünlerin geliştirilmesi ve üretilmesi yönünde mühendislik faaliyetlerinde bulunmaktadır. Bu yönüyle firma, genel olarak uzun vadeli iş yapış şekline sahiptir. Projelerin uzun vadede bir sistem olarak son kullanıcıya ulaşmasına kadar geçen bu süreç kusursuz bir planlamaya, nitelikli çalışanlara ve yoğun iş gücüne gereksinim duymaktadır. Bu da firmanın yönetim faaliyetlerinde iş gücü planlamasını önemli bir adım haline getirmektedir. En temel haliyle gelecekte ihtiyaç duyulan iş gücü sayısını ve dağılımını ortaya koymaya çalışan iş gücü planlama çalışmaları ise yapısında barındırdığı belirsizlikler nedeniyle stokastik bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, belirsizlikler altında, firmanın iş gücü yapısının gelecekte nasıl olacağı ve zaman içinde söz konusu yapının nasıl bir değişkenlik izleyeceği sorularının farklı senaryolar ile tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, firmanın gelecekteki iş gücü yapısını tahmin etmek için 3 temel belirsizlik bulunmaktadır:

1. Mevcut çalışanların terfi ile gelecekte bir üst seviyeye geçişlerindeki belirsizlik
2. Mevcut çalışanların farklı bir göreve geçiş yapması veya işten ayrılması yönündeki davranışlarındaki belirsizlik
3. İşe alımlarda karşılaşılan, aranan nitelikteki adayların kariyer tercihi konusundaki davranışlarındaki belirsizlik

Burada, ilk belirsizlikle ilgili temel bir noktayı belirtmekte fayda bulunmaktadır. Firmanın kariyer yönetimi kapsamında terfi işlemleri yapılandırılmış bir sisteme sahiptir. Bu yönüyle terfi işlemleri deterministik bir yapıya sahip olsa da sistemin kurgusu gereği terfilerin bireysel

ve kurumsal performansa doğrudan bağlı olması süreçteki belirsizliğin (stokastik yapının) temel nedenidir.

5.3. Modelin Parametreleri

Çizelge 5.2’de bu seviyelere karşılık gelen çalışan sayıları ve bu sayılara ilişkin oransal dağılım yer almaktadır. Bu çalışan sayıları, NHMS yaklaşımı ile hesapladığımız tahminlerde başlangıç yapısı olarak kullanılmıştır.

Çizelge 5.2. İş gücü sistemi başlangıç yapısı (N_i)

Unvan	1. Seviye	2. Seviye	3. Seviye	4. Seviye	5. Seviye	TOPLAM
$N_j(0)$	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	
Çalışan Sayısı	252	128	126	122	75	703
Oransal Dağılım	35,85%	18,21%	17,92%	17,35%	10,67%	100%

Firma iş hedefleri doğrultusunda toplam iş gücü sayısı olarak gelecek 10 yıl için yıllık %10’luk bir artış öngörmektedir. Şirketin, 5 seviyeye ayrılmış olan mühendislik kariyer yollarında bulunan çalışanların toplamına ilişkin 10 yıllık hedefleri (T) ve yıllık değişimleri (ΔT) Çizelge 5.3’te verilmiştir:

$$T(t) = \sum_{i=1}^{j=5} N_j(t)$$

$$\Delta T(t+1) = T(t+1) - T(t)$$

Çizelge 5.3. Sistemin toplam yapısına ilişkin hedefler

Dönem (t)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T(t)	703	773	850	935	1029	1132	1245	1370	1507	1658	1824
$\Delta T(t+1)$	-	70	77	85	94	103	113	125	137	151	166

Firmanın genel işe alım politikası deneyimsiz yeni mezun adayları şirkete kazandırmak ve söz konusu adayları ihtiyaç duyulan projelerde en baştan itibaren yetiştirmek üzerine kuruludur. Bu politikaya bağlı olarak oluşan ve zamana bağlı olarak fazla değişkenlik göstermeyen işe alım olasılık vektörü aşağıda verilmiştir:

$$p_{0,j} = \{0,8200 \quad 0,0708 \quad 0,0692 \quad 0,0250 \quad 0,0150 \}$$

Firmanın iş gücü sisteminde en deneyimli grup 5. ve 4. seviye mühendislerdir. Bu seviyelere terfi edebilmek için tanımlı performans koşullarının sağlanması, belirli eğitimlerin alınmış olması ve diğer seviyelere göre tecrübe farkının objektif kriterlere göre ortaya konulmuş olması gerekmektedir. Firma ortaya koyduğu bu objektif kriterler doğrultusunda 5. ve 4. seviyelerde bulunacak çalışan sayısı dağılımı ile ilgili öngörüye (iş gücü talebi) sahiptir. (Çizelge 5.4)

Çizelge 5.4. İş gücü sistemi öngörülleri

Unvan	En Az	En Fazla
5. Seviye	10%	15%
4. Seviye	20%	25%

Çizelge 5.4'te verilen bu öngörüler ile Çizelge 5.2'deki oranları karşılaştırdığımızda firmanın 5. seviye mühendis unvanında istenilen aralığın alt sınırına yakın oranda çalışana sahip olduğu görülmektedir. 4. seviye mühendis unvanında ise istenilen aralığın altında kaldığı görülmektedir. Modelin uygulaması sırasında yaptığımız senaryo analizleri ile 4. ve 5. seviye için istenilen düzeyde çalışana sahip olunup olunamayacağı incelenmiştir; başka bir deyişle, iş gücü talebi (Çizelge 5.4) ile iş gücü arzı tahmini arasındaki iş gücü dengesi analiz edilmiştir.

İyimser tutum ve kötümser tutum altında kullanacağımız işten ayrılış olasılıklarına ilişkin satır vektörleri ise aşağıda verilmiştir:

$$p_{i,k+1} = \{0,0468 \quad 0,0570 \quad 0,0441 \quad 0,0310 \quad 0,0678\} \rightarrow \text{İyimser Tutum}$$

$$p_{i,k+1} = \{0,0197 \quad 0,1297 \quad 0,1146 \quad 0,1420 \quad 0,0689\} \rightarrow \text{Kötümser Tutum}$$

İyimser tutum altında kullanılacak işten ayrılış olasılıkları firmanın geçmiş dataları incelendiğinde her unvan için gerçekleşmiş minimum ayrılış olasılıklarıdır. Kötümser tutum için dikkate alınacak ayrılış olasılıkları ise firmanın geçmiş datalarındaki trende göre MS Excel programı ile hazırlanmış logaritmik bir fonksiyon altında gelecek 10 yıl için öngörülen ayrılışların ortalaması hesaplanarak bulunmuştur. Firmanın ayrılış olasılıkları son yıllarda ilk seviye için azalma 2, 3 ve 4. seviyeler için artış eğilimindedir; son seviye içinse zamanla çok fazla değişkenlik gözlenmemektedir. Bu kapsamda, firma için orta kademe diye tanımladığımız ve 10 yıllık tahmin dönemindeki gelişimleri düşünüldüğünde yetişmiş iş gücünü temsil edecek olan 2, 3 ve 4. seviye mühendislerin işten ayrılışlarının artması kötümser bir yaklaşım olacaktır. Dört senaryoda kullanılan işten ayrılış olasılıklarının her senaryo için yapılan tahminler özelinde zaman içinde sabit kaldığı varsayılmakla birlikte, iyimser ve kötümser tutum altında farklı işten ayrılış olasılıkları kullanılarak oluşturulan senaryolar yardımıyla iş gücü modelimizin ayrılışlar karşısındaki duyarlılığı analiz edilmiştir.

Firmanın kariyer yolları hiyerarşik yapıda olduğundan durumlar arasındaki geçişler bir üst seviyeye terfi şeklinde gerçekleşmektedir. Kariyer yollarında alt seviyelere geçiş yapılmamaktadır ve terfi işlemleri en fazla bir üst seviyeye gerçekleşmektedir. Bu doğrultuda oluşturulan geçiş matrislerimizin köşegen elemanları (p_{ii}) bir dönem sonunda çalışanların aynı seviyede kalmasına ilişkin olasılıkları, bir üst köşegen elemanları ($p_{i,i+1}$) ise bir üst seviyeye terfi eden çalışanlara ilişkin olasılıkları göstermektedir; geçiş matrisimizin diğer elemanlarının tamamı ise sıfırdır. Geçiş olasılıkları matrislerinin oluşturulması için öncelikle, geçmiş veriler üzerinden olasılığın yoğunluk fonksiyonu ile gerekli olasılık değerleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda geçiş olasılıkları ve ayrılış olasılıkları toplamı 1 olacak şekilde durumlarda bulunma olasılıkları belirlenmiştir. İyimser ve kötümser tutum altında farklı ayrılış olasılıkları ile analiz yapılabilmesi için elde edilen ilk geçiş olasılığı matrisi üzerinden her seviye özelinde geçiş olasılıkları arasındaki oransal bağıntı korunarak iki ayrı geçiş olasılık matrisi türetilmiştir. İyimser tutum altında kullanılacak işten ayrılış olasılıkları doğrultusunda oluşturulmuş olan geçiş olasılıkları matrisi Çizelge 5.5'te, kötümser tutum altında kullanılacak işten ayrılış olasılıkları doğrultusunda oluşturulmuş olan geçiş olasılıkları matrisi ise Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.5. Geçiş olasılıkları matrisi (Ayrılışlar için iyimser tutum altında)

P (t)	1. Seviye	2. Seviye	3. Seviye	4. Seviye	5. Seviye
1. Seviye	0,7771	0,1761	0	0	0
2. Seviye	0	0,7485	0,1945	0	0
3. Seviye	0	0	0,6897	0,2662	0
4. Seviye	0	0	0	0,8825	0,0865
5. Seviye	0	0	0	0	0,9322

Çizelge 5.6. Geçiş olasılıkları matrisi (Ayrılışlar için kötümser tutum altında)

P (t)	1. Seviye	2. Seviye	3. Seviye	4. Seviye	5. Seviye
1. Seviye	0,7992	0,1811	0	0	0
2. Seviye	0	0,6908	0,1795	0	0
3. Seviye	0	0	0,6388	0,2466	0
4. Seviye	0	0	0	0,7814	0,0766
5. Seviye	0	0	0	0	0,9311

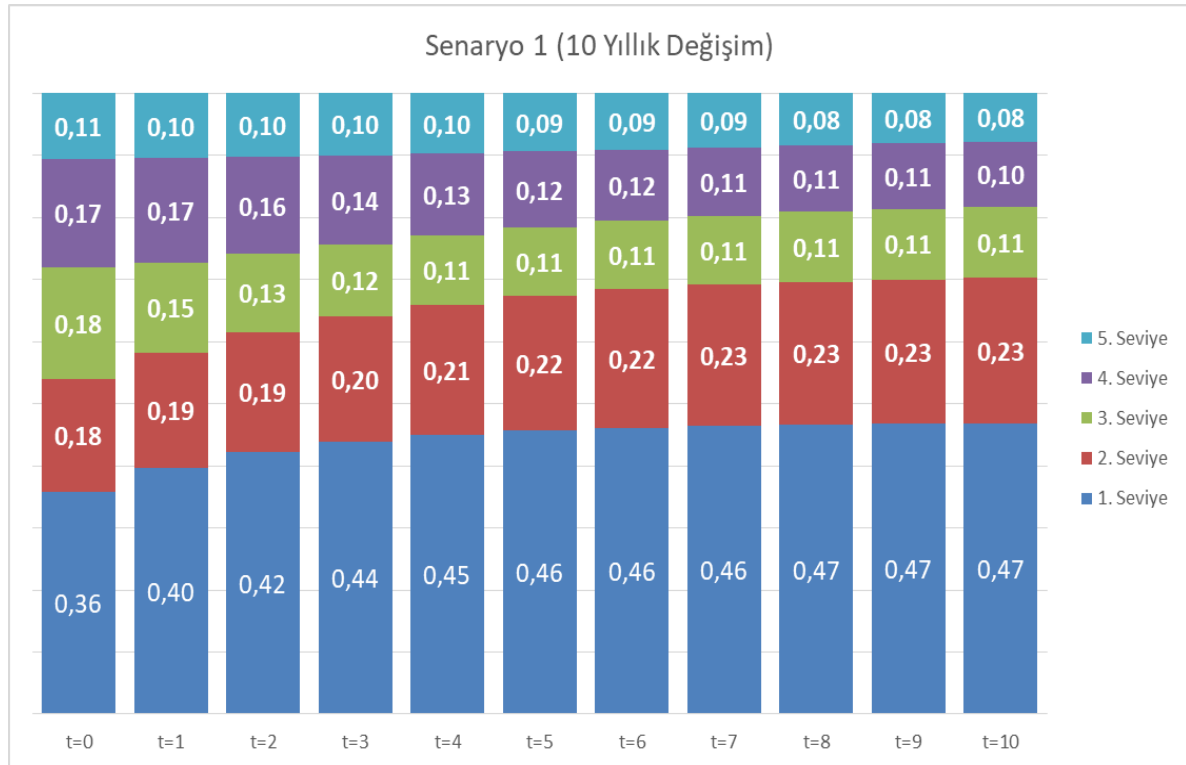
Verilen parametrelerden yararlanarak NHMS yaklaşımı ile simüle edilen senaryolara ilişkin sonuçlara 5.4. bölümde yer verilmiştir.

5.4. Uygulama

NHMS yaklaşımı ile tahminlerin yapılabilmesi için MATLAB programından yararlanılmıştır; program ile yazılan kodlar (açıklamalarıyla birlikte) ve sonuç çıktıları her senaryo için ayrı ayrı çalışma ekinde sunulmuştur. Ekte sunulan MATLAB çıktıları virgülden sonra 4 hane olacak şekilde yer almaktadır; senaryo sonuçlarının şekiller üzerinden yorumlandığı alt bölümlerde okuma kolaylığı sağlamak için yuvarlama işlemi yapılarak virgülden sonra 2 hane kullanımı tercih edilmiştir. Bu aşamada her bir senaryo birbiriyle bağlantılı bir şekilde analiz edilmiştir.

5.4.1. Senaryo 1: Mevcut Şartların Aynı Şekilde Devam Etmesi

Firmanın işe alım politikası ağırlıklı olarak deneyimsiz yeni mezun adaylara odaklanmaktadır. Senaryo 1’de firmanın mevcut işe alım politikasını önümüzdeki 10 yıl için değiştirmeksizin uygulamaya devam edeceği kabul edilmiştir. Diğer kabul ise, işten ayrılışların geçmiş verilerden elde edilen eğilime benzer şekilde süreceğidir. Buna göre, orta kademedeki gerçekleşen işten ayrılışların sayısının artış yönlü devam edeceği kabul edilmiştir. Kısacası bu varsayımlar mevcut şartların aynen devam ettiği ortamı ifade etmektedir. Senaryo 1 için problemimize NHMS yaklaşımı uygulandığında elde edilen sonuçlar Şekil 5.2’de gösterilmiştir.

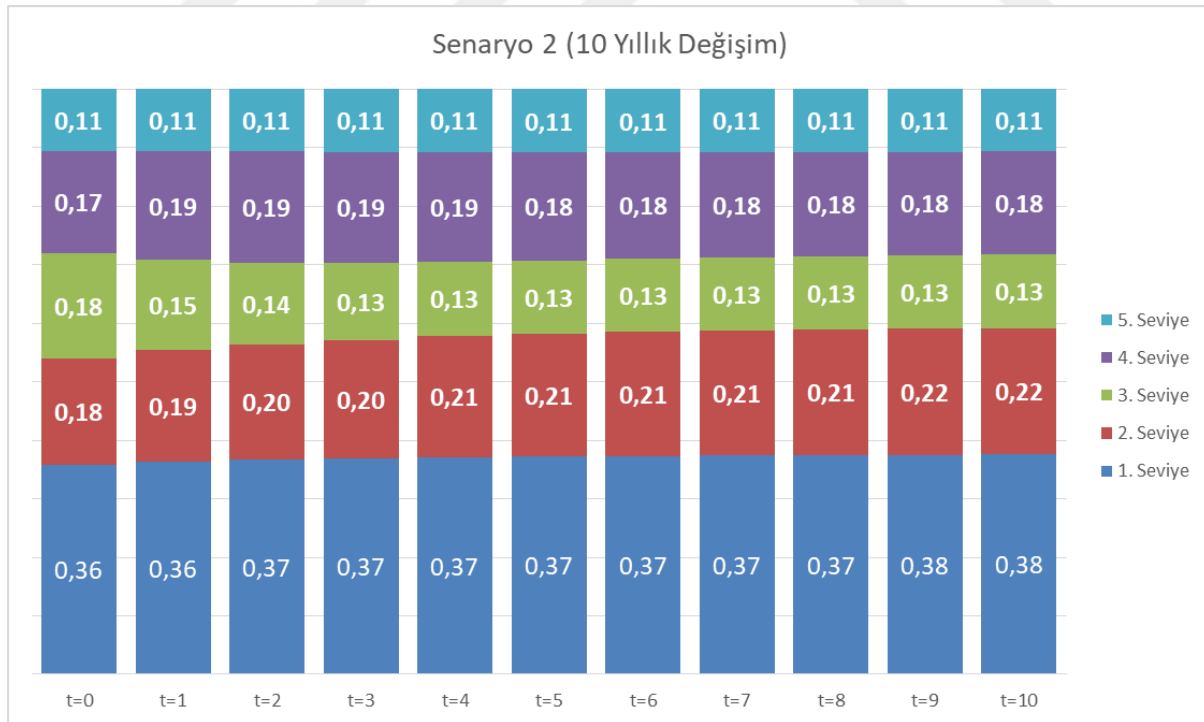


Şekil 5.2. Senaryo 1 (10 yıllık değişim)

Bu senaryoda 3, 4 ve 5. seviyedeki mühendis sayısı oransal olarak azalmaktadır; daha az iş tecrübesi gerektiren 1. ve 2. seviye mühendislerde ise artış meydana gelmektedir. İşe alım politikasının ve işten ayrılış eğiliminin bugünkü gibi devam ettiği şartlarda firma öngördüğü iş gücü yapısından ciddi anlamda uzaklaşacaktır. Bu durumun arkasındaki temel nedenin, genel olarak orta kademe mühendisler arasında işten ayrılışların artış eğilimi sergilemesine rağmen işe alımlarda bu seviyelerin ağırlığının düşük kalması olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, son 3 yıl için sonuçlar incelendiğinde olasılık değerlerinin giderek özdeş hale geldiği ve dağılımın kararlı bir yapıya yakınsadığı görülmektedir. Bu durum, firmanın iş gücü hedeflerine ulaşabilmesi için yeni politikalar belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5.4.2. Senaryo 2: Mevcut İşe Alım Politikası – İşten Ayrılışlarda İyimser Tutum

Hedeflenen yapıya ulaşmak için firmanın işten ayrılışları azaltacak bir takım genel önlemler aldığı kabulü ile işten ayrılış olasılıklarının her seviye için minimum oranda gerçekleştiği varsayımı üzerine kurulu farklı bir senaryo çalışılmıştır. Burada, firmanın mevcut işe alım politikasını değiştirmeyeceği (zaman içinde değişmeyen işe alım olasılıkları) varsayılmıştır. Bu senaryo altında, sistemin sınıflarında bulunan çalışan sayılarının oransal dağılımı 10 yıllık olarak NHMS yaklaşımı ile tahmin edilmiş ve sonuçlar Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3. Senaryo 2 (10 yıllık değişim)

Şekil 5.3'te iş gücü yapısına ilişkin 10 yıllık dönem incelendiğinde, ilk senaryoya göre başlangıç yapısının daha iyi korunduğu görülmektedir. 10 yıllık zaman diliminin sonunda başlangıç yapısına göre en belirgin değişim ise 3. seviye mühendislerde yaşanmaktadır. Çizelge 5.6'da yer alan geçiş olasılıkları matrisi incelendiğinde 3. seviyedeki mühendislerin bir üst seviyeye geçiş olasılığının matristeki en yüksek terfi olasılığı olduğu görülebilmektedir. 10 yıl sonunda oransal olarak çalışan sayısı düşen tek grubun 3. seviye olmasının altındaki nedenlerden birinin geçişlerdeki bu yüksek oran olabileceği değerlendirilmektedir. Ek olarak, bu senaryoda 4. seviye için bir artış olsa da firmanın istediği %20-%25 aralığına ulaşamadığı görülmektedir. Bu senaryoda, işten ayrılışlara ilişkin azaltıcı faaliyetlerde bulunmanın iş gücü dağılımının genel yapısını korumak yönünde anlamlı sonuçlar ürettiği gözlemlenmiştir. Buna rağmen, firmanın 3. seviye mühendislerinde oransal olarak meydana gelen azalma ile 4. seviye mühendislerinde istenilen düzeyin altında kalınması firmanın halen çözüm aradığı konulardır. Buna istinaden, işten ayrılışlar karşısındaki iyimser ve kötümser tutumlar işe alım politikasının değiştirildiği yeni senaryolar ile tekrar incelenmiştir.

5.4.3. Senaryo 3: Değişken İşe Alım Politikası – İşten Ayrılışlarda Kötümser Tutum

Bu senaryoda işe alım politikasının deneyimsiz mühendis alımlarından deneyimli mühendis alımlarına kaydırılması durumu altında firmanın iş gücündeki değişim incelenmiştir. İşe alım olasılıkları için önceki senaryolara göre 1. seviye mühendislerde eksi yönlü, diğer deneyimli mühendislerde artı yönlü olacak şekilde MS Excel programı ile varsayımsal bir doğrusal fonksiyon oluşturulmuş ve gelecek 10 yıl için Çizelge 5.7'de yer alan olasılıklar türetilmiştir. İşe alım için öngörülen doğrusal değişim Şekil 5.4'te de gösterilmiştir. İlk seviye mühendis alımlarının görece çok yüksek olması nedeniyle doğrusal fonksiyon tercih edilmiştir; böylece işe alım olasılıklarının sonuca etki edecek şekilde anlamlı değişimi sağlanmıştır.

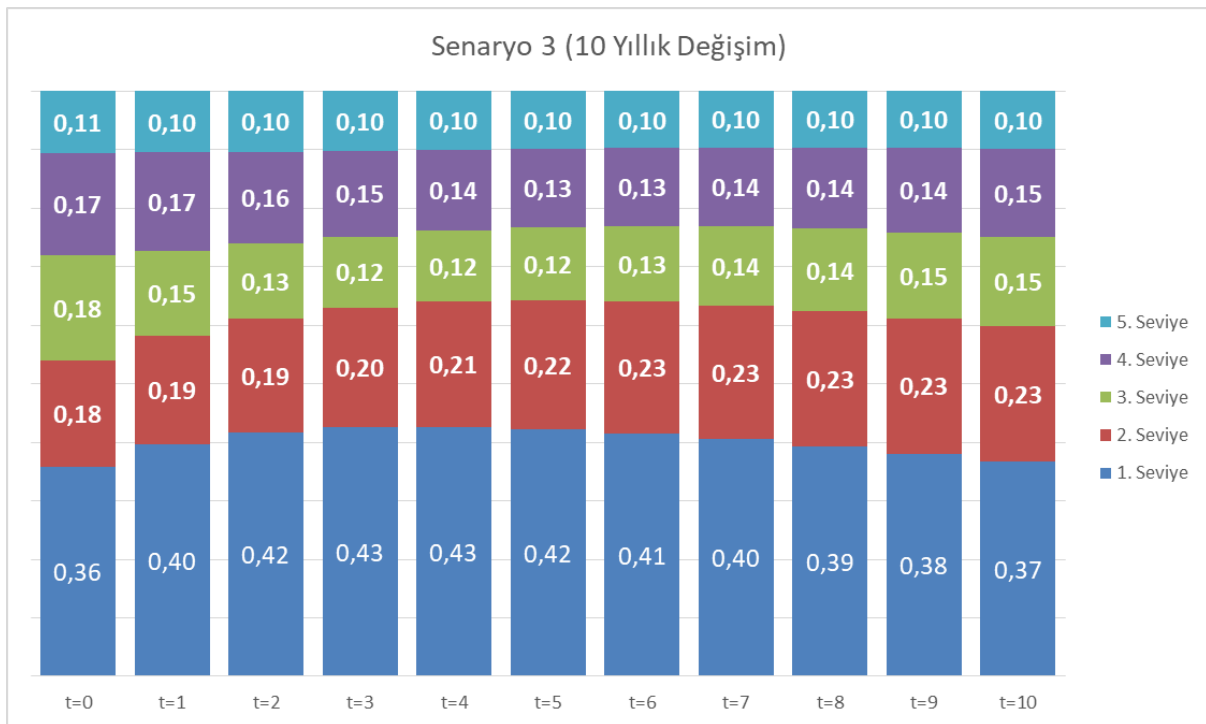
Çizelge 5.7. İşe alım olasılıklarının doğrusal fonksiyonu (10 yıllık)

$p_0(t)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Seviye	0,8200	0,7900	0,7600	0,7300	0,7000	0,6700	0,6400	0,6100	0,5800	0,5500
2. Seviye	0,0708	0,0783	0,0858	0,0933	0,1008	0,1083	0,1158	0,1233	0,1308	0,1383
3. Seviye	0,0692	0,0817	0,0942	0,1067	0,1192	0,1317	0,1442	0,1567	0,1692	0,1817
4. Seviye	0,0250	0,0325	0,0400	0,0475	0,0550	0,0625	0,0700	0,0775	0,0850	0,0925
5. Seviye	0,0150	0,0175	0,0200	0,0225	0,0250	0,0275	0,0300	0,0325	0,0350	0,0375



Şekil 5.4. İşe alım olasılıklarının doğrusal değişimi

İşten ayrılış olasılıkları ve geçiş olasılıkları ilk senaryo ile aynı olacak şekilde, işe alım olasılıkları içinse Çizelge 5.7’de ve rilen değerler kullanılarak NHMS yaklaşımı ile tahmin yapılmıştır. NHMS modelinde yer alan $Q(t)$ stokastik matrisimiz işe alım olasılıklarının her yıl değişkenlik göstermesi nedeniyle zamana göre değişen (homojen olmayan / durağan olmayan) bir yapıda olmuştur. Bu şekilde tanımlanan Senaryo 3’e ilişkin sonuçlar Şekil 5.5’te verilmiştir.



Şekil 5.5. Senaryo 3 (10 yıllık değişim)

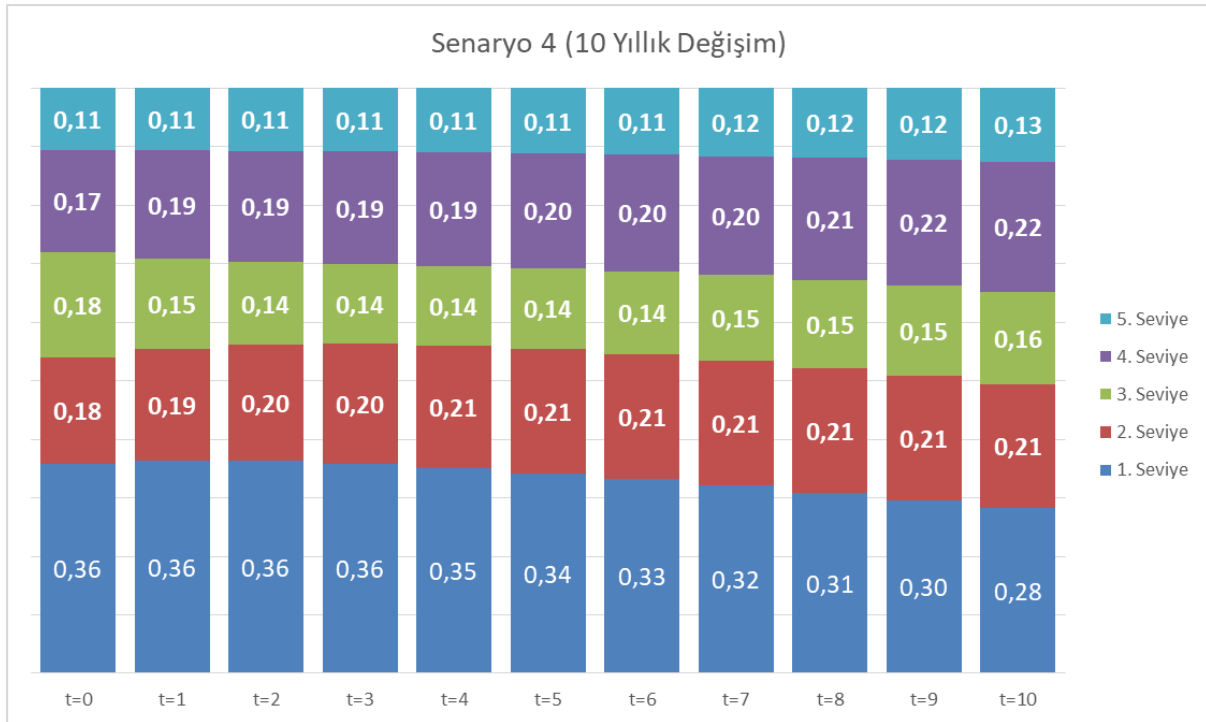
Senaryo 1 ve Senaryo 3'te işten ayrılışlarda kötümser tutum altında tahmin yapılmıştır; iki senaryo arasındaki fark işe alım politikasındaki değişikliktir. Bu senaryoların sonuçları incelendiğinde işe alım politikasında yapılan değişikliğin işten ayrılışlar nedeniyle karşılaşılan sorunları kısmen ortadan kaldıracak şekilde gözlemlenmiştir. Şekil 5.5'te iş gücü yapısının zaman içindeki değişimi incelendiğinde politika değişikliği ile Senaryo 1'e kıyasla başlangıç yapısına daha yakın sonuçların elde edildiği görülebilmektedir. Bu yönüyle Senaryo 3, Senaryo 2'de olduğu gibi mevcut koşulların devam ettiği ortamı temsil eden ilk senaryoya göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. Buradan, karşılaşılan sorunların zaman içinde giderilebilmesi için ya işe alım politikasında deneyimli aday alımlarının artırılması yönünde değişikliğe gidilmesi ya da deneyimli çalışanların işten ayrılışlarını azaltıcı faaliyetlerde bulunulması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Bu senaryoda, 3. seviye mühendislerin oransal dağılımı ilk iki senaryoya kıyasla daha yüksek bir orana ulaşıyor olsa da mevcut yapıya göre halen azalmaya devam etmektedir. Ayrıca, 4. seviye mühendis dağılımında da istenilen düzeye (%20 - %25) ulaşamamakla birlikte Senaryo 2'ye göre 4. Seviye mühendis dağılımının daha düşük olduğu görülmektedir. Yapılan karşılaştırmalı analizde tespit edilen diğer bir nokta ise Senaryo 2'ye göre 5. seviye mühendis dağılımının %1 daha az olduğudur. Tüm bu sonuçları bir bütün olarak ele aldığımızda, işe alım politikasını tek başına değiştirdiğimiz senaryonun mevcut yapıdan çok fazla uzaklaşmaması anlamında kabul edilebilir şekilde sonuçlandığı ve bu sonuca ek olarak deneyimli çalışanların işten ayrılışlarının da azaltılabildiği bir ortamda arzu edilen yapıya daha da yaklaşabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

5.4.4. Senaryo 4: Yeni Politikaların Belirlenmesi

İşten ayrılışlar konusunda iyimser tutum altındaki tahminlerde (Senaryo 2) ve işe alım politikasının değiştirildiği durumdaki tahminlerde (Senaryo 3) kabul edilebilir sonuçlar elde edildiğinden, her iki yaklaşımın birlikte ele alındığı yeni bir senaryo altında analizler yapılmıştır.

Zaman içinde işe alımlarda deneyimli mühendis alımlarının artırılmasına dayanan Senaryo 3'deki politikanın aynı şekilde uygulandığı ve işten ayrılışlarda iyimser tutum sergilendiği (ayrılışların minimumda kaldığı) ortamda firmanın iş gücü değişimi tahmin edilmiştir. Senaryo 4'e ilişkin sonuçlar Şekil 5.6'da verilmiştir.



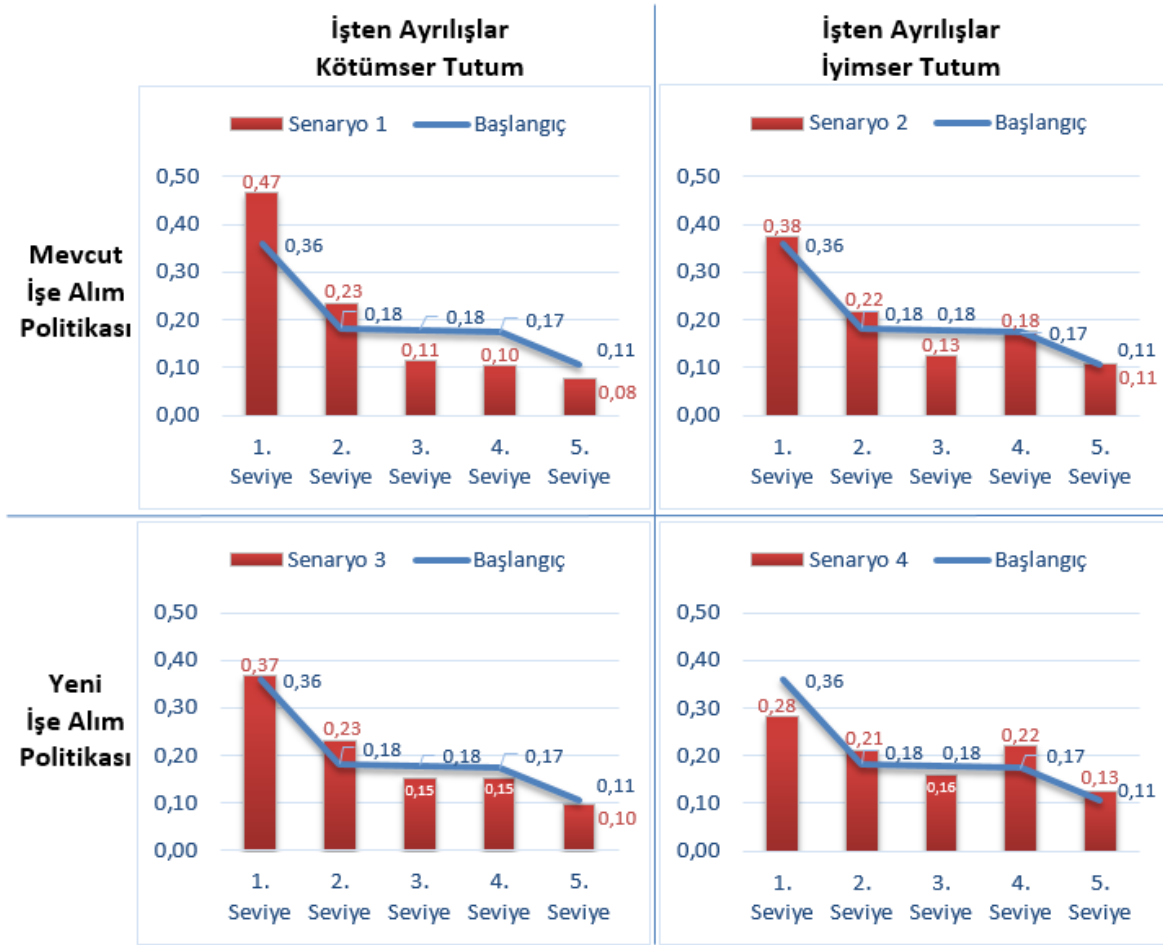
Şekil 5.6. Senaryo 4 (10 yıllık değişim)

Şekil 5.6 incelendiğinde 3. senaryoya göre 1. seviye ve 2. seviye mühendis dağılımlarının daha düşük olduğu, 3. seviye, 4. seviye ve 5. seviye mühendis dağılımının ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Başlangıç yapısına ($t = 0$) göre 5. seviye mühendis dağılımının öngörülen yapı düşünüldüğünde (%10 - %15) daha uygun bir orana ulaştığı söylenebilir. 4. seviye mühendislerin oransal dağılımında ise sadece bu senaryoda istenilen düzeye (%20 - %25) ulaşılmıştır. 3. seviye mühendislerin oranı başlangıca göre azalsa da tüm senaryolar içinde en yüksek düzeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu anlamda, hem işe alım hem de işten ayrılışlarda yeni politikaların şirketin hedeflerine ulaşmasında önemli etkiler yaptığı tespit edilmiştir.

5.5. Genel Değerlendirme

Bu çalışmada, firmanın gelecekte arzu ettiği iş gücü yapısına ulaşması için sayısal olarak bir tahmin yapmanın yanı sıra yargısal tekniklere başvurarak farklı senaryolar altında yapılan analizler ile uygun politika üretebilmesi sağlanmıştır.

Genel bir değerlendirme yapabilmek için ortaya konulan senaryolara ilişkin sonuçların ($t = 10$ için) başlangıç yapısı ile karşılaştırmalı olarak yorumlanmasına izin verecek bir karar matrisi geliştirilmiştir; bu matris Şekil 5.7’de verilmiştir.



Şekil 5.7. Senaryolara ilişkin karar matrisi (t=10)

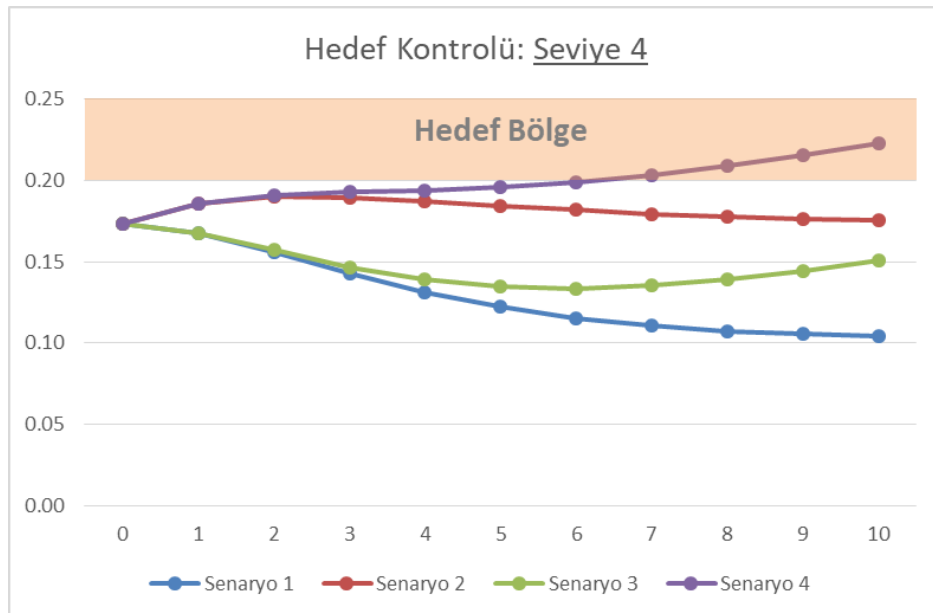
Firma 10 yıllık dönem sonunda 5. seviye mühendislerde %10 - %15 aralığına, 4. seviye mühendislerde ise %20 - %25 aralığına ulaşmayı hedeflemektedir. Firma, 3. seviye için ise eşik değer olarak mevcut yapıyı korumayı amaçlamaktadır. Hedeflere ulaşılabilirliği gözlemlemek adına, öncelikle mevcut politikaların sürdürülmesi durumu analiz edilmiştir.

Karar matrisinin sol üst köşesi işe alımlarda ve işten ayrılışlarda mevcut koşulların devam etmesi durumunu yansıtan Senaryo 1'e ilişkin sonuçları yansıtmaktadır. Buna göre ayrılışların orta kademe çalışanlarda artmaya devam ettiği kötümser yaklaşım altında işe alım politikasının değiştirilmeden yeni mezun adaylar yoğun olacak şekilde devam etmesi halinde iş gücü yapısının istenilmeyen bir yönde değiştiği görülmüştür. Deneyimli tüm seviyelerde başlangıca göre oransal olarak önemli azalmalar olmuştur. (3, 4, ve 5. seviyeler başlangıç yapısını simgeleyen serinin altında kalmıştır.) Bu nedenle alternatif senaryolar üretilmiştir.

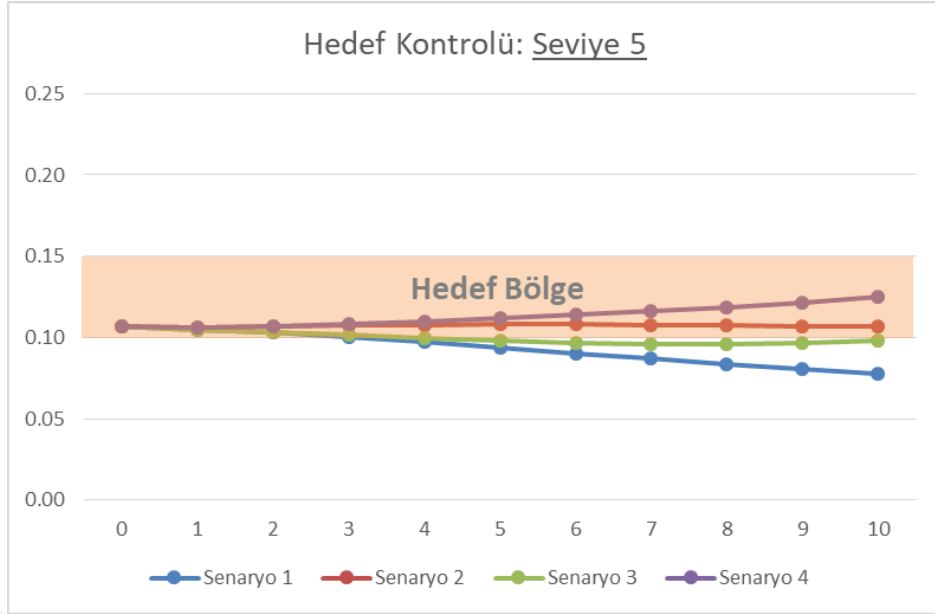
Bu kapsamda, işe alım politikası sabitken tüm seviyelerde ayrılıkların minimum düzeyde gerçekleşeceği varsayımı ile Senaryo 2 türetilmiştir. Senaryo 3'te işten ayrılıkların mevcut eğilimde devam ettiği, işe alımlarda ise deneyimli adaylara ağırlık verildiği ortamın sonuçları tahmin edilmiştir. Son senaryoda ise işten ayrılış ve işe alımlarda yeni politikaların uygulandığı varsayılmıştır.

Yeni politikaların uygulandığı senaryoların sonuçları incelendiğinde politika değişikliğinin firmanın hedeflediği iş gücü yapısına ulaşmada başarılı olduğu gözlemlenmiştir. İşe alım veya işten ayrılıklardan sadece bir tanesinde yeni politikayı uygulamak (Senaryo 2 veya Senaryo 3) mevcut yapıyı korumak anlamında olumlu sonuçlar vermiştir. Ancak, hedeflenen yapıya halen ulaşamadığı görülmüştür. İşe alım ve işten ayrılıkların ikisinde de yeni politikayı (Senaryo 4) uygulamak ise hedeflenen yapının büyük oranda yakalanmasını sağlamıştır. Önerilen yeni politikalara rağmen 3. seviye mühendislerin dağılımı azalmaya devam etse de 10 yıllık dönemde bu azalmanın yönünün değiştiği söylenebilmektedir.

Firmanın temel amacı olan 4. ve 5. seviye mühendislerin dağılımında hedeflenen yapıya ulaşılma durumuna ilişkin tüm senaryoların etkilerinin 10 yıllık dönem için kıyaslanabileceği kontrol grafikleri hazırlanmış ve grafikler sırasıyla Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'da verilmiştir.



Şekil 5.8. Hedef kontrolü: Seviye 4



Şekil 5.9. Hedef kontrolü: Seviye 5

Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'da, mevcut yapının sürdürüldüğü Senaryo 1'e ilişkin sonuçlara bakıldığında hedef bölgeden sürekli uzaklaşıldığı açıkça görülebilmektedir. Senaryo 2 ve Senaryo 3 ile tek bir parametrede değişikliğe gidilmesi durumunda, her iki seviye mühendis dağılımlarında başlangıç durumlarına ($t=0$) yakın kalındığı görülse de, Seviye 4 için 10 yıllık döneme ait sonuçlar istikrarlı değildir. Hedef yapılara ulaşmamızı sağlayan 4. senaryo ise düzenli şekilde artış yönlü eğilim sergilediğinden tercih edilebilecektir. Ancak, kararlı bir yapı yerine sürekli artış olması nedeniyle, 10 yıllık dönem içinde uygulamalarda oluşacak değişiklikler karşısında modelin duyarlı olduğu değerlendirilmektedir; buna bağlı olarak modelin belli aralıklarla gözden geçirilmesi ve yeni politikaların etkinliğinin ölçülmesi doğru bir yaklaşım olacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmaya konu olan firmanın gelecek 10 yıllık dönem için kesinleşmiş projeleri bulunmaktadır. Kesinleşen projelere bağlı olarak her yıl için mevcut mühendis sayısının toplamda %10 artacağı yönünde bir öngörüye sahiptir. Firma gelecek 10 yıllık dönemde %10'luk bu artışlar sonrasında deneyim ve niteliklerine göre mühendis dağılımındaki değişimi tahmin etmek ve bu doğrultuda iş gücü planlamasına ilişkin politikalar üretmek istemektedir. Çalışanlar 5 seviyeden oluşan hiyerarşik bir kariyer yolu üzerinde terfilere bağlı olarak ilerleyebilmekte olup, çalışanların terfi ile bir üst seviyeye (unvana) yükselmesi performans ve deneyimlerine bağlıdır. Kariyer yolunun hiyerarşik yapıda olması ve bu yapıda bulunan seviyeler arasında belli olasılıklarla geçişlerin söz konusu olması nedeniyle çalışan dağılımının tahmini için Markov analizinden faydalanılmıştır. Diğer taraftan terfiler dışında, işe alımlar, işten ayrılışlar, görev değişiklikleri ile toplam çalışan sayısı için öngörülen artışlarında analize dahil edilmesi gerekliliği vardır. Bu ek parametreleri de dikkate alması nedeniyle Markov zinciri temelli geliştirilmiş olan NHMS yaklaşımı tahminler için uygun model olarak tercih edilmiştir.

Firmanın deneyimsiz yeni mezun adaylara odaklanan bir işe alım politikası vardır. Bu nedenle, işe alım olasılıkları geçmiş verilerde çok benzer bir seyir izlemektedir. İşten ayrılış oranları çok yüksek olmamakla birlikte kariyer seviyeleri dikkate alındığında orta kademedeki yer alan deneyimli mühendislerin ayrılışlarının artış eğiliminde olduğu söylenebilmektedir. Firma için bu eğilimler esas alınarak, farklı senaryolar altında NHMS yaklaşımı ile gelecek 10 yılı kapsayan iş gücü arzı tahminleri yapılmış ve arz / talep arasındaki iş gücü dengesini sağlayacak politikalar belirlenmesi amaçlanmıştır. Burada, NHMS yaklaşımı ve senaryo analizi tekniklerinin bir arada kullanılması ile ek parametreler dikkate alınabilmiş ve bazı parametrelerin zaman içinde değişmesi durumu çalışmaya dahil edilebilmiştir; önerilen modelin bu özellikleri sadece Markov zinciri ile yapılan çalışmalara göre daha kapsamlı olasılık modelleri üretilebilmesini sağlamaktadır. Bu yönüyle, önerilen modelin karar vericilerin birçok durumu simüle edebilecekleri esnek bir yapı sağlaması, yöntemin tercih edilmesindeki temel gerekçe olmuştur. Uygulamada, mevcut yapının değişmeden devam ettiği ilk senaryo ile diğer senaryolara ilişkin sonuçların karar süreçlerini açık bir şekilde etkilemesi yöntemin esnek yapısının olumlu yönünü yansıtan önemli bir gösterge olmuştur.

Sonuç olarak, firmaya iş gücü planlama çalışmalarında birçok faktörü değerlendirmeye alabileceği esnek bir yöntem sunulmuş, karar vericiler için anlaşılır çıktılar üretilmiş, firmanın uyguladığı politikalar veya alternatifleri için belirsizlik durumu azaltılmış, zaman içinde politikalarda yapılacak değişiklikler karşısında iş gücü sisteminin duyarlılığı analiz edilmiş ve yumuşak planlama anlayışı ile ilkesel politikalar belirlenmiştir. Belirlenen politikalar şu şekildedir:

Öncelikli olarak yeni işe alım politikasının hayata geçirilmesi faydalı olacaktır. Bu kapsamda, işe alımlarda yeni mezun adaylara verilen öncelik değişmez, zaman içinde deneyimli adayların işe alımında uzmanlaşma sağlayacak aksiyonlar alınması gerekmektedir.

Deneyimli çalışanların işten ayrılışını azaltacak önlemler alınması gerekmektedir. Ancak, işten ayrılışlarda firma içi etmenlerin yanında firma dışı da önemli belirleyiciler bulunmaktadır. Firma dışı etmenlerin varlığı, alınan önlemlere rağmen istenilen seviyelere ulaşılmasını engelleyebilecektir. Bu nedenle, işten ayrılışlara ilişkin kötümser senaryolar altında farklı analizler yapılması da fayda sağlayacaktır.

Bir üst unvana geçişi ifade eden terfilerin düzenlendiği kariyer sisteminin gözden geçirilmesi ve deneyimli mühendislerin yer aldığı seviyelere terfilerin uygunluğunun çalışan motivasyonu ve firma beklentileri dikkate alınarak değerlendirilmesi, bazı seviyelerde yüksek olan terfi olasılıklarının nedenlerinin belirlenmesi konusunda yardımcı olacaktır.

İş gücü planlaması için oluşturulan modelimizin varsayımları nedeniyle, uygulama döneminde aşağıdaki hususlar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır:

Firmanın 10 yıllık dönem boyunca her yıl için öngördüğü % 10'luk artış oranının uygulama aşamasında güncellenmesi bu çalışmada üretilen senaryoların sonuçlarını doğrudan etkileyecektir. Bu anlamda, mevcut projelerde ve iş gücü ihtiyacında oluşacak değişikliklerin mutlaka modele yansıtılması gerekmektedir.

Firmanın performans sistemine bağlı olarak herhangi bir seviyede sadece belli koşulları sağlayan çalışanlar bir üst seviyeye yükselebilmektedir. Bu duruma bağlı olarak, bazı çalışanların bir dönem sonunda terfi olasılığı sıfırdır. Herhangi bir çalışanın terfi edemeyecek olduğu biliniyor olsa da çalışanlar aynı seviye içinde belli bir ilerleme imkanına sahiptir. Bu nedenle, her seviye (unvan) içinde oluşturulacak bir kademelendirme ile geçiş olasılıklarının yeniden belirlenmesi halinde daha gerçekçi sonuçlara ulaşılabilecektir.

Uygulanan bu modelin, takip edecek çalışmalar ile daha da geliştirilmesi mümkündür. Uygulamada başvurulan yöntemin en temel parametresi geçiş olasılıklarıdır. Bir üst unvana geçişleri ifade eden terfilerin düzenlendiği kariyer sistemi ve terfiler için belirleyici olan performans sistemi sınıflar arasındaki geçiş olasılıklarını doğrudan etkilemektedir. Bu sistemlerde herhangi bir değişiklik yapılması geçişleri doğrudan etkileyeceği için böyle bir durum elde edilen sonuçların yetersiz kalmasına neden olacaktır. İşten ayrılışlar için farklı senaryolarda olasılıkları değiştirerek, işe alımlarda ise zaman içinde olasılıkları değiştirerek homojen olmayan bir yapı altında analiz yapılmış olmasına karşın, geçiş olasılıkları zaman içinde homojen kabul edilmiştir. Model bu yönüyle deterministik niteliktedir. Geçiş olasılıklarının da zaman içinde değiştiği bir stokastik model kurulması modelin geçerliliğini artıracaktır. Geçişleri rassal bir değişken yapan çalışanların performansları olduğundan, performans sonuçları için yapılacak simülasyonlar ile farklı geçiş olasılıkları matrisi türetilmesi mümkün olacaktır.



KAYNAKLAR

- Acar, A. C. (2013). İnsan Kaynakları Planlaması ve İşgören Seçimi. *İnsan Kaynakları Yönetimi* içinde (s. 87-157). İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Armstrong, M. (2017). *Armstrong'un Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi El Kitabı*. (Çev. Y. Gürol ve E. Gemici) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (Eserin orijinali 2016'da yayımlandı).
- Ataay Saybaşı, A. (2018). *İnsan Kaynakları Yönetiminde Etki ve Etkinlik*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Atan, S. (2018). Markov Süreçleri ve Markov Zincirleri Üzerine Bir İnceleme. B. Gülcan ve G. Sağlam Arı (Editörler), *Prof. Dr. Erkan Öngöl'e Armağan: Çok Disiplinli Çalışmalar* içinde. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Bartholomew, D. (1971). The Statistical Approach to Manpower Planning. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*, 20(1), 3-26.
- Barutçugil, İ. (2004). *Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- Belhaj, R., Tkiouat, M. (2013). A Markov Model for Human Resources Supply Forecast Dividing the HR System into Subgroups. *Journal of Service Science and Management*, 6, 211-217.
- Berber, A. (2016). 100 Yıl Öncesine Bir Yolculuk: “Genel ve Endüstriyel Yönetim” ve Fransa’da Fayolizm-Taylorizm Kutuplaşması. *Istanbul University Journal of the School of Business*, 45(Özel Sayı), 118-132.
- Boxall, P., Purcell, J. (2011). *Strategy and Human Resource Management*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Can, H., Kavuncubaşı, Ş. ve Yıldırım, S. (2012). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Cappelli, P., Tavis, A. (2018, Mart). İnsan Kaynakları Çevikleşiyor. *Harvard Business Review Türkiye*.
- CIPD. (2018). *Workforce Planning Practice*. Chartered Institute of Personnel and Development, London.

- Dessler, G. (2019). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. (Çev. İ. Şener ve M. Erdilek Karabay) Ankara: Palme Yayınevi. (Eserin orijinali 2017'de yayımlandı).
- Feyter, T. D. (2006). Modelling heterogeneity in manpower planning: dividing the personnel system into more homogeneous subgroups. *Applied Stochastic Models In Business And Industry*, 22:231-334.
- Georgiou, A. (1999). Aspirations and priorities in a three phase approach of a nonhomogeneous Markov system. *European Journal Of Operational Research*, 116, 565-583.
- İnternet: Carnaghan, I. (2018, Şubat). Mayıs 26, 2019 tarihinde <https://www.carnaghan.com/manpower-planning-versus-human-resource-planning/> adresinden alındı
- Kalemci Tüzün, İ. (2015). Yönetimde Erken Dönem: Klasik ve Neoklasik Yaklaşımlar. H. C. Sözen ve H. N. Basım (Editörler), *Örgüt Kuramları* içinde (s. 11-30). İstanbul.
- Kaynak, T. (1996). *İnsan Kaynakları Planlaması*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Köse, E., Genç, T. ve Kabak, M. (2015). Markov Analizi İle İnsan Gücü Planlaması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(2), 1-12.
- Mills, Q. D. (1985, July/August). Planning with People In Mind. *Harvard Business Review*, s. 139-145.
- Ross, S. (1996). *Stochastic Processes (Second Edition)*. John Wiley & Sons, Inc.
- Saatçioğlu, Ö. (1978). Birimler Arası Personel Geçişlerinin Kestiriminde Markov Zinciri Yaklaşımı. *Yöneylem Arastırması 4. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı*, (s. 251-271). İstanbul.
- Sadullah, Ö. (2013). İnsan Kaynakları Yönetimine Giriş: İnsan Kaynakları Yönetiminin Tanımı, Önemi ve Çevresel Faktörler. *İnsan Kaynakları Yönetimi* içinde (s. 1-46). İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Škulj, D., Vehovar, V., and Štamfelj, D. (2008). The Modelling of Manpower by Markov Chains – A Case Study of the Slovenian Armed Forces. *Informatica*, 289-291.
- Şengül, R. (2007). Henri Fayol'un Yönetim Düşüncesi Üzerine Notlar. *Yönetim ve Ekonomi*, 14.

- Taha, H. A. (2014). *Yöneylem Araştırması*. (Çev. Ş. Alp Baray ve Ş. Esnaf) İstanbul: Literatür Yayıncılık. (Eserin orijinali 1997'de yayımlandı).
- Tsantas, N. (1995). Stochastic Analysis of A Non-homogeneous Markov System. *European Journal of Operational Research*, 85, 670-685.
- Tsantas, N. (2001). Ergodic Behavior Of A Markov Chain Model In A Stochastic Environment. *Mathematical Methods of Operations Research*, 54, 101-117.
- Ulucan, A. (2004). *Yöneylem Araştırması*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Vassiliou, P. -C. (1982). Asymptotic behavior of Markov systems. *Journal of Applied Probability*, 19, 815-857.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Winston, W. L. (1994). *Operations Research: Applications And Algorithms*. Belmont, California, United States of America: Duxbury Press.
- Yüksek Özdemir, A., Gümüşoğlu, S. (2007). İşletmelerin Tahminleme Sorunlarının Çözülmesinde Markov Zincirleri Analizinin Uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 337-359.





EKLER

EK-1. Senaryo 1 Matlab Kodu ve Çıktısı

Senaryo 1 için verilen kod yapısı diğer senaryolar için de benzerdir. Diğer senaryolar için verilen kodlarda Senaryo 1'e göre değişen parametreler ve denklemler çerçeve içinde ve/veya altı çizili olarak gösterilmiştir.

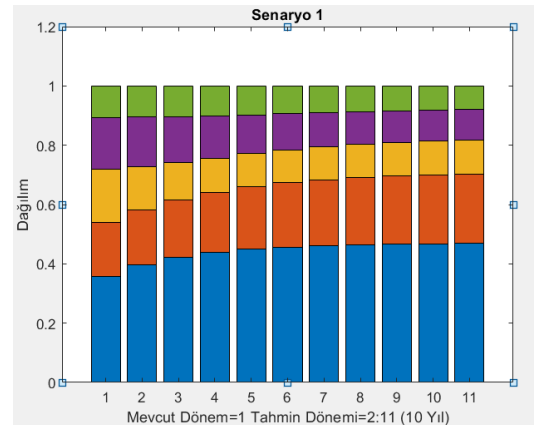
Senaryo 1 Matlab Kodu:

```
%Senaryo 1: İşe alım ve işten ayrılış olasılıklarının 10 yıl boyunca aynı yapıda
devam etmesi
N=[252 128 126 122 75]; %Başlangıç yapısı: Mevcut çalışan sayıları
T=[703 773 850 935 1029 1132 1245 1370 1507 1658 1824]; %Mevcut
yıl toplam çalışan sayısı ve planlama dönemi boyunca toplam iş gücü talebi
Dağılim(1,:)=N/T(1); %Mevcut çalışan sayısı dağılımı
P=[0.7992 0.1811 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.6908 0.1795 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.6388 0.2466 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.7814 0.0766
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.9311]; %Geçiş olasılıkları
W=[0.0197 0.1297 0.1146 0.1420 0.0689]; %İşten ayrılış olasılıkları
R=[0.8200 0.0708 0.0692 0.0250 0.0150]; %İşe alım olasılıkları
for n=1:10 %planlama periyodu
    Q=P+[W'*R]; %Stokastik matris (Geçişler)
    D=T(n+1)-T(n); %Ek iş gücü talebi
    N(n+1,:)=N(n,:)*Q+[D*R]; %Geçişler ve ek iş gücü sonrası tahmini çalışan
sayıları
    Dağılim(n+1,:)=N(n+1,:)/T(n+1); %Tahmini çalışan sayılarının dağılımı
end
fprintf('Senaryo 1: Çalışan Sayısı Dağılımı \n');
disp(Dağılim);
bar(Dağılim,'stacked');title('Senaryo 1'); ylabel('Dağılım');xlabel('Mevcut Dönem=1
Tahmin Dönemi=2:11 (10 Yıl)')
```

Senaryo 1 Matlab Çıktısı:

MATLAB Command Window

```
Senaryo 1: Çalışan Sayısı Dağılımı
0.3585 0.1821 0.1792 0.1735 0.1067
0.3969 0.1852 0.1454 0.1677 0.1049
0.4220 0.1932 0.1259 0.1558 0.1030
0.4386 0.2022 0.1158 0.1429 0.1004
0.4496 0.2104 0.1113 0.1314 0.0973
0.4566 0.2174 0.1099 0.1223 0.0939
0.4611 0.2229 0.1102 0.1155 0.0904
0.4643 0.2270 0.1113 0.1106 0.0869
0.4663 0.2301 0.1125 0.1075 0.0836
0.4678 0.2324 0.1138 0.1055 0.0806
0.4688 0.2341 0.1149 0.1044 0.0779
```



EK-2. Senaryo 2 Matlab Kodu ve Çıktısı

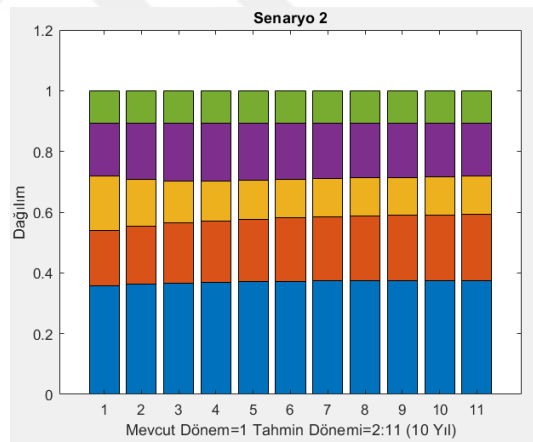
Senaryo 2 Matlab Kodu:

```
%Senaryo 2: İşe alım olasılıklarının 10 yıl boyunca aynı yapıda devam etmesi,
ayrılışların ise minimum seviyede gerçekleşmesi
N=[252 128 126 122 75]; %Başlangıç yapısı: Mevcut çalışan sayıları
T=[703 773 850 935 1029 1132 1245 1370 1507 1658 1824]; %Mevcut
yıl toplam çalışan sayısı ve planlama dönemi boyunca toplam iş gücü talebi
Dağılim(1,:)=N/T(1); %Mevcut çalışan sayısı dağılımı
P=[0.7771 0.1761 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.7485 0.1945 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.6897 0.2662 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.8825 0.0865
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.9322]; %Geçiş olasılıkları
W=[0.0468 0.0570 0.0441 0.0310 0.0678]; %İşten ayrılış olasılıkları
R=[0.8200 0.0708 0.0692 0.0250 0.0150]; %İşe alım olasılıkları
for n=1:10 %planlama periyodu
    Q=P+[W'*R]; %Stokastik matris (Geçişler)
    D=T(n+1)-T(n); %Ek iş gücü talebi
    N(n+1,:)=N(n,:)*Q+[D*R]; %Geçişler ve ek iş gücü sonrası tahmini çalışan
sayıları
    Dağılim(n+1,:)=N(n+1,:)/T(n+1); %Tahmini çalışan sayılarının dağılımı
end
fprintf('Senaryo 2: Çalışan Sayısı Dağılımı \n');
disp(Dağılim);
bar(Dağılim,'stacked');title('Senaryo 2'); ylabel('Dağılım');xlabel('Mevcut Dönem=1
Tahmin Dönemi=2:11 (10 Yıl)')
```

Senaryo 2 Matlab Çıktısı:

MATLAB Command Window

```
Senaryo 2: Çalışan Sayısı Dağılımı
0.3585 0.1821 0.1792 0.1735 0.1067
0.3631 0.1908 0.1539 0.1860 0.1061
0.3664 0.1975 0.1395 0.1899 0.1066
0.3690 0.2026 0.1317 0.1895 0.1073
0.3710 0.2064 0.1277 0.1872 0.1078
0.3724 0.2093 0.1258 0.1844 0.1081
0.3733 0.2116 0.1252 0.1818 0.1081
0.3742 0.2132 0.1252 0.1794 0.1079
0.3747 0.2145 0.1255 0.1776 0.1076
0.3752 0.2155 0.1259 0.1762 0.1071
0.3755 0.2162 0.1264 0.1752 0.1067
```



EK-3. Senaryo 3 Matlab Kodu ve Çıktısı

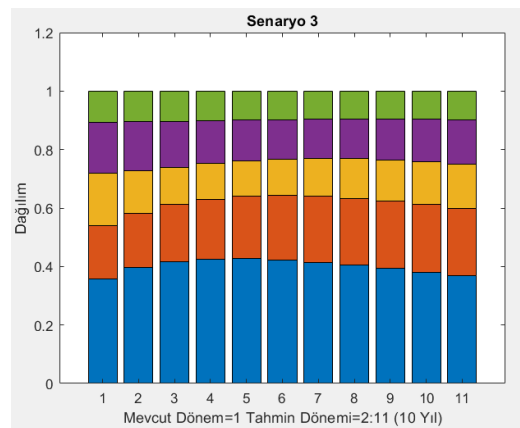
Senaryo 3 Matlab Kodu:

```
%Senaryo 3: İşe alım olasılıklarının 10 yıl boyunca logaritmik fonksiyon altında
değişmesi, işten ayrılış olasılıklarının ise mevcut yapıda devam etmesi
N=[252 128 126 122 75]; %Başlangıç yapısı: Mevcut çalışan sayıları
T=[703 773 850 935 1029 1132 1245 1370 1507 1658 1824]; %Mevcut
yıl toplam çalışan sayısı ve planlama dönemi boyunca toplam iş gücü talebi
Dagilim(1,:)=N/T(1); %Mevcut çalışan sayısı dağılımı
P=[0.7992 0.1811 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.6908 0.1795 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.6388 0.2466 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.7814 0.0766
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.9311]; %Geçiş olasılıkları
W=[0.0197 0.1297 0.1146 0.1420 0.0689]; %İşten ayrılış olasılıkları
R=[0.8200 0.0708 0.0692 0.0250 0.0150
0.7900 0.0783 0.0817 0.0325 0.0175
0.7600 0.0858 0.0942 0.0400 0.0200
0.7300 0.0933 0.1067 0.0475 0.0225
0.7000 0.1008 0.1192 0.0550 0.0250
0.6700 0.1083 0.1317 0.0625 0.0275
0.6400 0.1158 0.1442 0.0700 0.0300
0.6100 0.1233 0.1567 0.0775 0.0325
0.5800 0.1308 0.1692 0.0850 0.0350
0.5500 0.1383 0.1817 0.0925 0.0375]; %İşe alım olasılıkları
for n=1:10 %planlama periyodu
    Q=P+[W'*R(n,:)]; %Stokastik matris (Geçişler)
    D=T(n+1)-T(n); %Ek iş gücü talebi
    N(n+1,:)=N(n,:)*Q+[D*R(n,:)]; %Geçişler ve ek iş gücü sonrası tahmini çalışan
sayıları
    Dagilim(n+1,:)=N(n+1,:)/T(n+1); %Tahmini çalışan sayılarının dağılımı
end
fprintf('Senaryo 3: Çalışan Sayısı Dağılımı \n');
disp(Dagilim);
bar(Dagilim,'stacked');title('Senaryo 3'); ylabel('Dağılım');xlabel('Mevcut Dönem=1
Tahmin Dönemi=2:11 (10 Yıl)')
```

Senaryo 3 Matlab Çıktısı:

MATLAB Command Window

```
Senaryo 3: Çalışan Sayısı Dağılımı
0.3585 0.1821 0.1792 0.1735 0.1067
0.3969 0.1852 0.1454 0.1677 0.1049
0.4171 0.1945 0.1280 0.1570 0.1034
0.4257 0.2046 0.1213 0.1467 0.1017
0.4267 0.2135 0.1209 0.1390 0.0998
0.4224 0.2205 0.1242 0.1347 0.0982
0.4147 0.2255 0.1293 0.1336 0.0969
0.4049 0.2286 0.1352 0.1352 0.0962
0.3934 0.2302 0.1413 0.1389 0.0961
0.3808 0.2308 0.1473 0.1443 0.0968
0.3675 0.2304 0.1532 0.1508 0.0981
```



EK-4. Senaryo 4 Matlab Kodu ve Çıktısı

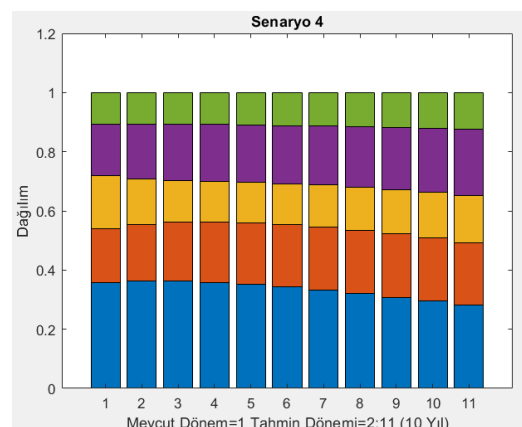
Senaryo 4 Matlab Kodu:

```
%Senaryo 4: İşe alım olasılıklarının 10 yıl boyunca logaritmik fonksiyon altında
değişmesi, ayrılışların ise minimum seviyede gerçekleşmesi
N=[252 128 126 122 75]; %Başlangıç yapısı: Mevcut çalışan sayıları
T=[703 773 850 935 1029 1132 1245 1370 1507 1658 1824]; %Mevcut
yıl toplam çalışan sayısı ve planlama dönemi boyunca toplam iş gücü talebi
Dağılim(1,:)=N/T(1); %Mevcut çalışan sayısı dağılımı
P=[0.7771 0.1761 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.7485 0.1945 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.6897 0.2662 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.8825 0.0865
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.9322]; %Geçiş olasılıkları
W=[0.0468 0.0570 0.0441 0.0310 0.0678]; %İşten ayrılış olasılıkları
R=[0.8200 0.0708 0.0692 0.0250 0.0150
0.7900 0.0783 0.0817 0.0325 0.0175
0.7600 0.0858 0.0942 0.0400 0.0200
0.7300 0.0933 0.1067 0.0475 0.0225
0.7000 0.1008 0.1192 0.0550 0.0250
0.6700 0.1083 0.1317 0.0625 0.0275
0.6400 0.1158 0.1442 0.0700 0.0300
0.6100 0.1233 0.1567 0.0775 0.0325
0.5800 0.1308 0.1692 0.0850 0.0350
0.5500 0.1383 0.1817 0.0925 0.0375]; %İşe alım olasılıkları
for n=1:10 %planlama periyodu
    Q=P+[W'*R(n,:)]; %Stokastik matris (Geçişler)
    D=T(n+1)-T(n); %Ek iş gücü talebi
    N(n+1,:)=N(n,:)*Q+[D*R(n,:)]; %Geçişler ve ek iş gücü sonrası tahmini çalışan
sayıları
    Dağılim(n+1,:)=N(n+1,:)/T(n+1); %Tahmini çalışan sayılarının dağılımı
end
fprintf('Senaryo 4: Çalışan Sayısı Dağılımı \n');
disp(Dağılim);
bar(Dağılim,'stacked');title('Senaryo 4'); ylabel('Dağılım'); xlabel('Mevcut Dönem=1
Tahmin Dönemi=2:11 (10 Yıl)')
```

Senaryo 4 Matlab Çıktısı:

MATLAB Command Window

```
Senaryo 4: Çalışan Sayısı Dağılımı
0.3585    0.1821    0.1792    0.1735    0.1067
0.3631    0.1908    0.1539    0.1860    0.1061
0.3624    0.1985    0.1412    0.1909    0.1069
0.3581    0.2046    0.1363    0.1927    0.1083
0.3512    0.2090    0.1360    0.1939    0.1099
0.3422    0.2120    0.1382    0.1958    0.1118
0.3317    0.2136    0.1419    0.1990    0.1138
0.3205    0.2140    0.1461    0.2033    0.1161
0.3084    0.2135    0.1505    0.2089    0.1187
0.2958    0.2122    0.1548    0.2154    0.1217
0.2829    0.2103    0.1590    0.2227    0.1251
```



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Gökdemir, Erkut Kaan
e-mail : erkutkaan@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı Uygulamalı Yöneylem Araştırması Bilim Dalı	Devam ediyor
Lisans (Çift Anadal)	Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümü	2009
Lisans	Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010 – Devam ediyor	Özel Sektör	İnsan Kaynakları Uzmanı



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...

