

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİK ANALİZİ İÇİN YENİ BİR  
YAKLAŞIM**



**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge TEKELİ**

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Mühendislik Yönetimi Programı**

**HAZİRAN 2018**

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİK ANALİZİ İÇİN YENİ BİR  
YAKLAŞIM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge TEKELİ  
(507121247)**

**Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Mühendislik Yönetimi Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Umut ASAN**

**HAZİRAN 2018**

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 507121247 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Özge TEKELİ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİK ANALİZİ İÇİN YENİ BİR YAKLAŞIM” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Doç. Dr. Umut ASAN** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Prof. Dr. Seçkin POLAT** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem KADAİFÇİ** .....  
Doğuş Üniversitesi

**Teslim Tarihi** : **27 Nisan 2018**  
**Savunma Tarihi** : **01 Haziran 2018**





*Eşime ve aileme,*



## ÖNSÖZ

Bilişsel haritaları kullanarak bireylerin düşüncelerinin benzerliğini ölçmeyi hedeflediğim bu çalışmada sadece bilişsel haritaların faydalarını değil, aynı zamanda iş ve sosyal hayatımda bana katkı sağlayacak olan, insanları analiz etme, bireylerin ortak ve ayrı noktalarını bularak yönetme gibi çok değerli yöntemleri de öğrendim.

Mühendislik Yönetimi yüksek lisans öğrenim hayatım ve tez çalışmalarım boyunca sorularım için zamanını ve değerli bilgilerini benden esirgemeyen, her zaman yol gösterici olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Umut Asan'a çok teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans tezimi bitirmem için her gün beni motive eden sevgili eşim Antoni Tekeli'ye, her zaman yanımda olduklarını hissettiren sevgili aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Nisan 2018

Özge Tekeli  
(Kimya Mühendisi)





## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
KISALTMALAR .....	xi
SEMBOLLER .....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET .....	xix
SUMMARY .....	xxi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problem Tanımı ve Çalışmanın Amacı.....	2
1.2 Yöntem ve Katkı .....	3
1.3 Tezin Akışı.....	5
<b>2. TEMEL KAVRAMLAR VE YAZIN TARAMASI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Bilişsel Haritalar .....	7
2.2 Bireylerin Bilişsel Haritalarının Oluşturulması .....	10
2.3 Bilişsel Haritaların Yapısal Analizi .....	15
2.4 İçerik Analizi .....	18
<b>3. BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİĞİ .....</b>	<b>21</b>
<b>4. ÖNERİLEN YÖNTEMLER.....</b>	<b>31</b>
4.1 Dolaylı Etkilerin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi .....	31
4.2 Kavram Benzerliklerinin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi .....	38
4.3 Hem Dolaylı Etkilerin Hem de Kavram Benzerliklerinin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi .....	39
<b>5. ÖRNEK UYGULAMA.....</b>	<b>41</b>
5.1 Klasik Yöntem (KY).....	44
5.2 Önerilen Yöntem 1 (ÖY1) .....	48
5.3 Önerilen Yöntem 2 (ÖY2) .....	54
5.4 Önerilen Yöntem 3 (ÖY3) .....	61
5.5 Bulgular .....	68
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>75</b>
6.1 Yönetimsel Çıkarımlar.....	75
6.2 Gelecek Çalışmalar için Öneriler.....	75
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>77</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>81</b>



## **KISALTMALAR**

<b>MD</b>	: Matrix distance (Matris uzaklığı)
<b>DR</b>	: Distance ratio (Uzaklık oranı)
<b>CM</b>	: Cognitive maps (Bilişsel harita)
<b>PAN</b>	: The Pathfinder Associative Network (Yol gösterici ilişkilendirilmiş ağlar)
<b>MDS</b>	: Multidimensional Scaling (Çok boyutlu ölçekleme)
<b>IECM</b>	: Interactively Elicited Causal Maps (Etkileşimsel olarak elde edilen nedensel haritalar)
<b>TBCM</b>	: Text Based Causal Maps (Metin tabanlı nedensel haritalar)



## SEMBOLLER

<b>A, B</b>	: Komşuluk matrisleri
<b>p</b>	: Değişken sayısı
<b>d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub></b>	: 2 matris arasındaki mesafe
<b>Dmax</b>	: En uzak mesafe
<b>T</b>	: Mesafe matrisindeki verici değişkenlerin sayısı
<b>R</b>	: Mesafe matrisindeki alıcı değişkenlerin sayısı
<b>Tc</b>	: İki haritada ortak olan verici değişkenlerin sayısı
<b>Rc</b>	: İki haritada ortak olan alıcı değişkenlerin sayısı
<b>pc</b>	: İki matriste ortak değişkenlerin sayısı
<b>pu</b>	: Sadece bir matriste olan değişkenlerin sayısı
<b>N<sub>A</sub>, N<sub>B</sub></b>	: Değişken sayısı
<b>β</b>	: İlişkiler arasındaki en büyük derece
<b>δ</b>	: İki ok arasındaki kutuplaşma farkı
<b>α</b>	: Değişkenin kendini etkileme durumu
<b>γ</b>	: Eşleşmeyen değişkenleri tekrar yorumlamak için kullanılan katsayı
<b>ε</b>	: Olası kutuplaşma sayısı
<b>w</b>	: Benzerlik derecesi



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 1.1</b> : Klasik ve önerilen yöntemler. ....	3
<b>Çizelge 2.1</b> : Zihinsel model ölçüm tekniklerinin karşılaştırması, Armstrong (2005). .....	12
<b>Çizelge 3.1</b> : Denklem 3.1 ve denklem 3.3'e göre üç yöneticinin uzaklıkları. ....	26
<b>Çizelge 4.1</b> : A ve B bireylerinin uzaklık oranında kullanılan parametreleri. ....	33
<b>Çizelge 4.2</b> : Doğrudan ve dolaylı etkilerin katsayılarının hesaplanması yaklaşımı. ....	34
<b>Çizelge 4.3</b> : İki bireyin karşılaştırma sonuçları. ....	35
<b>Çizelge 4.4</b> : Dolaylı etki matrisleri dikkate alınarak hesaplanacak uzaklık matrisleri ve katsayılar. ....	36
<b>Çizelge 5.1</b> : Kişilerin bilişsel haritalarında yer alan kavramlar. ....	43
<b>Çizelge 5.2</b> : Birinci ve ikinci bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	45
<b>Çizelge 5.3</b> : Birinci ve üçüncü bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	46
<b>Çizelge 5.4</b> : İkinci ve üçüncü bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	47
<b>Çizelge 5.5</b> : KY benzerlik sonuçları. ....	48
<b>Çizelge 5.6</b> : Birinci ve ikinci birey arasındaki tüm matris kombinasyonlarının mesafesi. ....	53
<b>Çizelge 5.7</b> : Birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi. ....	53
<b>Çizelge 5.8</b> : İkinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi. ....	54
<b>Çizelge 5.9</b> : ÖY1 benzerlik sonuçları. ....	54
<b>Çizelge 5.10</b> : $w_{ij}$ katsayısının benzerliğe göre değişimi. ....	56
<b>Çizelge 5.11</b> : Birinci ve üçüncü bireyin yüksek eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	58
<b>Çizelge 5.12</b> : $C_8$ ve $C_9$ kavramlarının yüksek derece eş anlamlı olduğu durumda benzerlik sonuçları. ....	59
<b>Çizelge 5.13</b> : Birinci ve üçüncü bireyin orta eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	59
<b>Çizelge 5.14</b> : $C_8$ ve $C_9$ kavramları orta eş anlamlılığa göre benzerlik sonuçları. ....	60
<b>Çizelge 5.15</b> : Birinci ve üçüncü bireyin zayıf eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri. ....	60
<b>Çizelge 5.16</b> : $C_8$ ve $C_9$ kavramları zayıf eş anlamlılık gösterdiğinde benzerlik sonuçları. ....	61
<b>Çizelge 5.17</b> : ÖY2 Benzerlik sonuçları. ....	61
<b>Çizelge 5.18</b> : ÖY3 yüksek eş anlamlılık durumunda birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi. ....	65
<b>Çizelge 5.19</b> : ÖY3 yüksek eş anlamlılık benzerlik sonuçları. ....	65
<b>Çizelge 5.20</b> : ÖY3 orta eş anlamlılık durumunda 1. ve 3. birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi. ....	66
<b>Çizelge 5.21</b> : ÖY3 orta eş anlamlılık benzerlik sonuçları. ....	66

<b>Çizelge 5.22</b> : ÖY3 zayıf eş anlamlılık durumunda birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi. ....	67
<b>Çizelge 5.23</b> : ÖY3 zayıf eş anlamlılık benzerlik sonuçları. ....	67
<b>Çizelge 5.24</b> : ÖY3 Benzerlik sonuçları. ....	68
<b>Çizelge 5.25</b> : Doğrudan ve dolaylı etkilerin karşılaştırması.....	69
<b>Çizelge 5.26</b> : Zayıf eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması. ....	70
<b>Çizelge 5.27</b> : Orta eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması.....	70
<b>Çizelge 5.28</b> : Yüksek eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması. ....	70
<b>Çizelge 5.29</b> : Eş anlamlılık kaynaklı etkilerin karşılaştırılması KY ve ÖY2. ....	71
<b>Çizelge 5.30</b> : Eş anlamlılık kaynaklı etkilerin karşılaştırılması ÖY1 ve ÖY3. ....	71
<b>Çizelge 5.31</b> : Tüm yöntemlerin sonuçları.....	72
<b>Çizelge 5.32</b> : Ulaşılabilirlik matrisine göre benzerlik sonuçları. ....	73





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 : Metodoloji akış şeması.....	4
Şekil 2.1 : Nedensel harita örneği.....	9
Şekil 2.2 : 8 değişkenli bilişsel haritanın komşuluk matris gösterimi. ....	10
Şekil 2.3 : Bilişsel haritalama sürecinin adımları, Armstrong (2005). ....	14
Şekil 2.4 : Baş – Kuyruk analizi örneği.....	15
Şekil 2.5 : Döngü olan bir bilişsel harita. ....	16
Şekil 2.6 : Hiyerarşik kümeleme örneği. ....	17
Şekil 3.1 : X yöneticisinin bilişsel haritası, Langfield-Smith ve Wirth (1992). ....	24
Şekil 3.2 : Y yöneticisinin bilişsel haritası, Langfield-Smith ve Wirth (1992). ....	24
Şekil 3.3 : Z yöneticisinin bilişsel haritası, Langfield-Smith ve Wirth (1992).....	25
Şekil 3.4 : X yöneticisinin komşuluk matrisi, Langfield-Smith ve Wirth (1992). ....	25
Şekil 4.1 : Birey A'nın bireyin bilişsel haritası. ....	31
Şekil 4.2 : Birey B'nin bireyin bilişsel haritası.....	31
Şekil 4.3 : A bireyinin doğrudan ilişki matrisi. ....	32
Şekil 4.4 : A bireyinin ikinci derece dolaylı matrisi.....	32
Şekil 4.5 : B bireyinin doğrudan ilişki matrisi.....	32
Şekil 4.6 : A ve B bireylerinin doğrudan etki matrislerinin farkı.....	33
Şekil 4.7 : A ve B bireyinin doğrudan etki matrisleri farkı / payda.....	33
Şekil 4.8 : A bireyinin dolaylı etki matrisi ve B bireyinin doğrudan etki matrisinin farkı.....	34
Şekil 4.9 : A bireyinin dolaylı etki matrisi ve B bireyinin doğrudan etki matrisinin farkı / payda. ....	34
Şekil 4.10 : Dolaylı ilişkilerin dikkate alındığı yeni yöntemin akışı. ....	37
Şekil 4.11 : Kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı. ....	39
Şekil 4.12 : Hem dolaylı ilişkilerin hem de kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı. ....	40
Şekil 5.1 : Birinci bireyin ( $CM_1$ ) bilişsel haritası. ....	41
Şekil 5.2 : İkinci bireyin ( $CM_2$ ) bilişsel haritası.....	42
Şekil 5.3 : Üçüncü bireyin ( $CM_3$ ) bilişsel haritası.....	42
Şekil 5.4 : Birinci bireyin ( $CM_1$ ) doğrudan etki matrisi.....	44
Şekil 5.5 : İkinci bireyin ( $CM_2$ ) doğrudan etki matrisi.....	44
Şekil 5.6 : Üçüncü bireyin ( $CM_3$ ) doğrudan etki matrisi.....	44
Şekil 5.7 : $CM_1$ ve $CM_2$ haritalarının matris farkı.....	46
Şekil 5.8 : $CM_1$ ve $CM_3$ haritalarının matris farkı.....	47
Şekil 5.9 : $CM_2$ ve $CM_3$ haritalarının matris farkı.....	47
Şekil 5.10 : Normalize edilmemiş $CM_1^2$ matrisi. ....	49
Şekil 5.11 : Normalize $CM_1^2$ matrisi. ....	49
Şekil 5.12 : Normalize $CM_1^3$ matrisi.....	50
Şekil 5.13 : Normalize $CM_1^4$ matrisi.....	50

Şekil 5.14 : Normalize $CM_2^2$ matrisi. ....	50
Şekil 5.15 : Normalize $CM_2^3$ matrisi. ....	51
Şekil 5.16 : Normalize $CM_2^4$ matrisi. ....	51
Şekil 5.17 : Normalize $CM_3^2$ matrisi. ....	51
Şekil 5.18 : Normalize $CM_3^3$ matrisi ....	52
Şekil 5.19 : Normalize $CM_3^4$ matrisi. ....	52
Şekil 5.20 : Eş anlamlılar sözlüğünde bir örnek kelime araması. ....	55
Şekil 5.21 : $CM_1$ revize matrisi. ....	57
Şekil 5.22 : $CM_3$ revize matrisi. ....	57
Şekil 5.23 : $CM_1$ ve $CM_3$ revize matrislerinin farkı. ....	58
Şekil 5.24 : Revize $CM_1^2$ normalize matrisi. ....	62
Şekil 5.25 : Revize $CM_1^3$ normalize matrisi. ....	62
Şekil 5.26 : Revize $CM_1^4$ normalize matrisi. ....	63
Şekil 5.27 : Revize $CM_3^2$ normalize matrisi. ....	63
Şekil 5.28 : Revize $CM_3^3$ normalize matrisi. ....	63
Şekil 5.29 : Revize $CM_3^4$ normalize matrisi. ....	64



## BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİK ANALİZİ İÇİN YENİ BİR YAKLAŞIM

### ÖZET

İnsanın bulunduğu her alanda problem çözme, karar verme, ilişki kurma mevcuttur. Bilişsel haritalar, problemin nedenlerinin tespit edilebilmesi, önemli kontrol noktalarının belirlenmesi, karmaşık sistemlerdeki temel nedensel ilişkilerin ortaya konulması için önemli araçlardan biridir. Bireylerin düşüncelerinin somutlaştırıldığı ve analiz edilebildiği bu araç; yönetim bilimi, yazılım, karar süreç modellemeleri, e-ticaret müşterileri için karar destek sistemleri gibi birçok alanda kullanılabilir.

Bilişsel haritalar birçok farklı yöntemle oluşturulabilir. En çok kullanılan yöntemler odak grup çalışmaları ya da bire bir mülakatlardır. Bu çalışmalarda genelde, bilişsel haritalarının oluşturulması istenen bireye ya da gruba önce bir ortak liste hazırlanır, (literatürden veya kişilerden) ve içerisinden seçilen kavramlar doğrultusunda bireylerin haritaları oluşturulur. Burada bireylerin düşüncelerinin özgürce yansıtılması konusunda eksiklik olabilir bu yüzden bilişsel harita oluşturma çalışmalarında açık uçlu soruların sorulması ve mülakat sürecinde araştırmacının bireyi yönlendirecek her türlü davranıştan kaçınması tavsiye edilir. Bir diğer yöntem metinden bilişsel harita oluşturmaktır. İçerik analizinin önemli rol oynadığı bu yöntemde, güvenilir bir şekilde bilişsel harita oluşturmak çok kolay değildir, bireylerin kendi düşüncelerini metne yansıtamama ihtimali de güvenilirliği olumsuz etkiler. Bilişsel haritanın oluşturulma şekli benzerlik ölçümünü etkileyen önemli bir faktördür. Bireylerin kendilerine özgü düşüncelerini ifade edebileceği kavramların, bilişsel haritaların oluşturulması sürecinde ortak liste üzerinden belirlenmesi yerine bireylerin listelerden bağımsız düşüncelerini ifade etmeleri ve içerik analizinden faydalanılarak kavramların oluşturulması daha geçerli sonuçlar verecektir.

Bilişsel haritalar, bireylerin kendi öznel dünyasını yansıttığı için araştırmacıların birden fazla bireyin haritalarını birleştirme ve karşılaştırma ihtiyacı doğmuştur. Bilişsel haritaların benzerliğinin ölçülebilmesi için bireylerin haritalarının, diğer bireylerle ilişkilendirilmesi gerekir. Bireylerin düşüncelerini karşılaştırmak için benzerlik analizleri yapılabilir. Bilişsel haritaların benzerliğinin nicel yöntemlerle hesaplanması sonucunda bireylerin bir konu hakkında ne kadar benzer ya da farklı düşüncelere sahip olduğu tespit edilebilir.

Bu tez çalışmasında bilişsel haritaların benzerlik analizi için yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımda, bilişsel haritalarda dolaylı etkilerin ve kavram benzerliğinin dikkate alındığı iki farklı yöntem önerisi yer almaktadır. Literatürde bilişsel haritada yer alan kavramların sadece doğrudan etkileri göz önünde bulundurularak benzerlik ölçümü yapılmaktadır. Önerilen yöntemlerden ilki bilişsel haritalarda yer alan kavramların arasındaki dolaylı etkilerinin dikkate alındığı yöntemdir. Burada dolaylı etkilerin yarattığı benzerliklerin göz önünde bulundurulmasıyla, bireylerin benzerliklerinin daha güvenilir bir şekilde ortaya koyulması hedeflenmektedir. Önerilen yöntemlerden ikincisi kavramların benzerliğinin de benzerlik analizinde yer almasıdır. Bunun için bireylere açık uçlu

sorular sorulur ve kavramların benzerliği içerik analizi ile tespit edildikten sonra bilişsel haritaların benzerlik ölçümü gerçekleştirilir. Kavramların benzerlik derecesi için eş anlamlılar sözlüğü kullanılması önerilmiş olup yüksek, orta ve zayıf eş anlamlılık durumları için ağırlıklandırma yapılmıştır.

Önerilen yöntemlerin etkinliği ve uygulanabilirliği örnek bir uygulama ile incelenmiştir. Yeni yöntemlerin önerdiği sonuçlar, klasik yaklaşımın sonuçları ile karşılaştırıldığında hem kavramlar arası dolaylı etkilerin hem de kavramlar arasındaki benzerliğin dikkate alınmasının daha güvenilir benzerlik ölçümleri ürettiği görülmüştür.



## **A NEW APPROACH TO SIMILARITY ANALYSIS OF COGNITIVE MAPS**

### **SUMMARY**

Cognitive maps are one of the important tools for determining the causes of the problems, identifying important control points, and revealing basic causal relationships in complex systems. This tool in which individuals' beliefs and thoughts are concretized and analyzed can be used for management awareness, software operations, decision making modeling, decision support systems for e-commerce customers.

Cognitive maps can be created in many different ways. The most commonly used methods are focus group work or individual interviews. In these studies, a list of concepts is usually given to group of individuals and cognitive maps are created in accordance with selected concepts. There may be a lack of freedom to reflect individual thoughts here, so it is advisable to ask open-ended questions while creating cognitive maps and researchers should avoid any kind of behavior that will guide the individual during the interview process. Analyzing texts is another method for creating cognitive maps. In this method, in which content analysis plays an important role, it is not easy to create a cognitive map reliably, because individuals may not reflect their own thought. The creation form of cognitive map is an important factor that affects similarity analysis. It would be more effective for the individuals to express concepts that are independent from the lists and construct the concepts by making use of the content analysis rather than defining the concepts that individuals can express their own thoughts on the common list in the process of creating cognitive maps. After creating the cognitive maps, some structural analyzes are made. The most important analyzes to ensure that maps are created correctly and clustering individuals' maps correctly are head-tail analysis, loop analysis, theme island analysis and powerful concepts, potent, analysis.

Since cognitive maps reflect the subjective world of individuals, researchers need to combine and compare the maps of more than one individual. To be able to measure the similarity of cognitive maps, individuals' maps need to be associated with other individuals. Similarity analyses can be done to compare individual thoughts. The behavior of individuals and their decisions is definitely influenced by their environment and their experiences. This may indicate that it is very difficult for two different individuals to be in the same thought. However, identifying similarities will be an important guide for how to treat individuals. Similarities in individuals' thoughts or behaviors are usually measured with qualitative methods. Qualitative methods are aimed to compare the differences between nodes, relations between nodes and strength differences between nodes. However, such qualitative comparisons are insufficient to objectively measure the distance between the maps. Thus, in order to solve the problem of measuring the similarity of two individuals or groups' thoughts or behaviors, it has

been tried to contribute to the development of qualitative measures by adding quantitative measures by cognitive mapping method.

For the similarity of cognitive maps, the formula of distance between matrices is used, the smaller the distance between the two maps, the greater the similarity of the two cognitive maps. Three types of differences can be detected when comparing individuals' cognitive maps. First, existence or nonexistence of nodes that means a concept that is important to an individual may not be included in the cognitive map of another individual. Therefore, in this formula, common beliefs in cognitive maps and unique beliefs in each cognitive map play an important role. Second is existence or nonexistence of beliefs which means concepts may be the same and for one of the individual, one concept will affect the other one, but for the second individual these two concepts are completely different, there is no link between these concepts. The last difference is strength that means two individuals may have common concepts and common beliefs but strengths between these concepts may be different. It may even be negative on the cognitive map of one person, and positive on another person's cognitive map.

In this thesis study, a new approach for similarity analysis of cognitive maps is suggested. In this new approach, two different methods are suggested that consider indirect effects of the concepts and the concept similarities. In the literature, similarity measurement is done by taking into account only direct effects of the nodes in the cognitive map. When indirect effects are included, similarity degree may change. The first new method is that similarity of the individuals is analyzed not only by considering direct effects but also by considering the indirect effects of the nodes in the map. Second new method is considering similarity of concepts in the cognitive maps. For analyzing concept similarity, individuals should express themselves with their words instead of list of concepts. Similarity of the nodes to the synonymy degrees and the similarity of the maps have been examined. Thesaurus is used for the degree of similarity of concepts is proposed. Similarity is weighted for high, medium and low synonyms. Moreover, both methods can be employed together after the method in which concept similarities of indirect relations and variables are taken into account separately.

As a result, similarity of cognitive maps is measured by four methods. Common result of the analyses, the first and third individuals are the individuals who have more similar thoughts when compared to the others. The first and second individuals, on the contrary, have the least similar cognitive maps. The degree of similarity between the first and third individuals in the analysis results of the classical method, which considers only the direct effects, is reduced in the first new method, which considers both direct and indirect effects between concepts. On the contrary, similarity degrees between the first and the second individuals and between the second and third individuals are increased. The important thing is to have reliable and valid results instead of increasing the degree of similarity. Therefore, the reduction of the similarity does not mean that indirect effects should not be considered, but rather that if indirect effects change the results, it is worth for considering.

Results of the analysis that concept similarities are considered shows when the level of synonymy degree between concepts increases, the similarity of individuals increases. The similarity analysis of the concepts by measuring the similarities of the concepts has made it possible to obtain more reliable data about the similarities of the individuals. Even if there is a weak synonymy between the concepts, it is revealed that

the individuals are more similar to each other regarding the scenario which concepts are completely separate.

The effectiveness and applicability of the suggested methods have been examined with a sample application. It has been found that, the indirect effects of the concepts and their synonyms contributed to the achievement of a more reliable similarity level by comparing the new approach suggested and the classical approach.







## 1. GİRİŞ

Her geçen gün teknolojinin bir önceki günden daha ileriye gittiği bir dünyada insan önemsizleşiyor gibi görünebilir. Ancak tam tersi, insanın değeri her geçen gün daha da artmaktadır. Teknolojiyi ileriye taşıyanlar da karar verenler de insanlardır. Karar verme süreci, birbiriyle ilişkili birçok faktörü göz önünde bulundurarak yapılan bir süreçtir (Busemeyer, 2001). Zamanın kısıtlı, her şeyin çok çeşitli olduğu günümüzde kişilerin daha kolay ve daha hızlı karar vermelerine yardımcı sistemler ön plana çıkmaktadır. Kişilerin bilişsel olarak benzerliklerini incelemenin birçok sebebi ve katkısı olabilir. Örneğin; pazarlama alanında, organizasyon teorisi, sosyal medya, siyaset gibi alanlarda bireylerin benzerliklerinin analizi önem kazanıyor. Pazarlama açısından; bireylerin bekleyebileceği hizmet, daha o kişi fark etmeden karşısına çıkartılırsa karar verme süresi beklentisiyle örtüşen bir hizmet karşısında düşecektir ve hızlıca karşısına çıkan hizmeti değerlendirecektir. Bu noktada kişileri iyi analiz etmek çok önemlidir. Kişileri analiz ederken konuya yaklaşım şekilleri incelenerek başka kişilerle benzerlikleri ölçülebilir. Benzerliklerin ölçülmesi sezgisel yöntemlerle de yapılabilir ancak bu çalışmada bireylerin düşünce benzerliği için bilişsel haritalardan faydalanılmıştır ve nicel analizlerle benzerliklerine karar verilmiştir.

Bilişsel haritalar zihinsel harita veya zihinsel model olarak da adlandırılır. Bilişsel haritalama teknikleri, bireylerin ya da grupların inançlarını temsil etme yöntemleri olarak bilinmektedir. Bilişsel haritalama, karmaşık sistemlerin modellenmesi ve bu sistemlerin elemanları arasındaki neden sonuç ilişkilerinin tanımlanmasında kullanılan bir yöntemdir (Ülengin ve Karaali, 2008).

Bilişsel haritalama, bilgi havuzu oluşturma sürecidir (Zhang ve diğ, 1992), bir grup uzmanın sorunun daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmasına ve karmaşıklığı görselleştirerek analiz edilebilecek bir modele dönüştürmesine olanak sağlayan bir araçtır. Bilişsel haritalar ağ yapısına benzemektedir, her harita bireyin belirli bir konudaki inançlarını ve aralarındaki ilişkileri temsil eder; temel amaç karar problemi hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmaktır.

Bilişsel haritalama kişileri daha iyi analiz edip, kişilerin benzerliklerinin ve ayrılıklarının daha net görünmesine olanak sağlar. Günümüzde birçok alanda bilişsel haritalama yönteminden faydalanılmaktadır. Örneğin; internette bir kullanıcıyı tanımlamaya yarayan grafik çizimde, kıyafet, saç stilleri, üzüntü, öfke, mutluluk, şaşkınlık gibi yüz ifadelerinin oluşturulmasında faydalanılmıştır. Ayrıca Lee ve Kwon (2008), yöneticilerin kendi ekiplerini analiz edip yönetmesinde, ekibin hangi üyesine nasıl davranması gerektiğinin tespitinde ve ekibin kendi içerisindeki düşünce benzerliğinin tespit edilmesinde, bir konuyla ilgili karar verilmesi aşamasında kişilerin inançlarının benzerliği konusunda bilişsel haritaları kullanmıştır. Pazar bölümlendirme aktivitelerinde de bilişsel haritalamadan faydalanılmaktadır. Tüketim çağının gereği olarak müşterileri tanıma ve pazar bölümlendirme pazarlama piyasasında çok önemli bir kavram olarak yer almaktadır ve sürecin ilk basamağıdır (MacLennan ve MacKenzie, 2000). Pazar bölümlendirme ile benzer eğilimleri veya ihtiyaçları olan alt gruplar belirlenebilir ve hizmet seviyelerinde farklılaşmaya gidilebilir (Foedermayr ve Diamantopoulos, 2008). Komarov ve Avdeeva, (2015) bir makalesinde akıllı ticaret için bilişsel haritaları kullanarak müşteri deneyimi yönetimi sağlanacağından bahsetmiştir. Şahin ve diğ. (2004) Türkiye'deki enflasyon dinamikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, enflasyon uzmanlarının düşüncelerini belirlemek amacıyla bilişsel haritalardan faydalanmıştır.

### **1.1 Problem Tanımı ve Çalışmanın Amacı**

Başka bir tanım olarak bilişsel haritalama, bireylerin günlük yaşantısında edindiği olguların ve niteliklerin kazanıldığı, depolandığı ve hatırlandığı bir dizi psikolojik dönüşümün bir araya gelmesiyle oluşan bir süreç olarak tanımlanabilir (Ülkeryıldız ve diğ, 2009). Bireylerin davranışlarında ve kararlarında çevresinin, yaşadıklarının ve öğrendiklerinin etkisi vardır. Bu da iki farklı bireyin birebir aynı olguya ve düşünceye sahip olmasının çok zor olduğunu gösterebilir. Ancak benzerlikleri tespit edebilmek, bireylere nasıl davranılacağı konusunda önemli bir yol gösterici olacaktır.

Bireylerin düşünce veya davranışlarındaki benzerliğin ölçümü daha çok niteliksel olarak tanımlanmaktadır. İki bireyin ya da grubun düşüncelerinin veya davranışlarının benzerliğinin ölçülmesi probleminin çözümü için bilişsel haritalama yöntemiyle nitel ölçümlerin yanına nicel ölçümler de eklenerek benzerlik ölçümünün geliştirilmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Birçok alanda önemli olan benzerlik ölçümü ile ilgili

çok az sayıda çalışma bulunmaktadır ve benzerliğin ölçümüne tam olarak bir çözüm bulunamamıştır.

Bu çalışmada bireylerin düşünce veya davranışlarındaki benzerliğin bilişsel haritalama yöntemiyle niceliksel olarak çözümlenmesi ve bu çözümün dolaylı etkiler ve benzer kavramlar dikkate alınarak daha gerçekçi bir benzerlik analizi ile gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

## 1.2 Yöntem ve Katkı

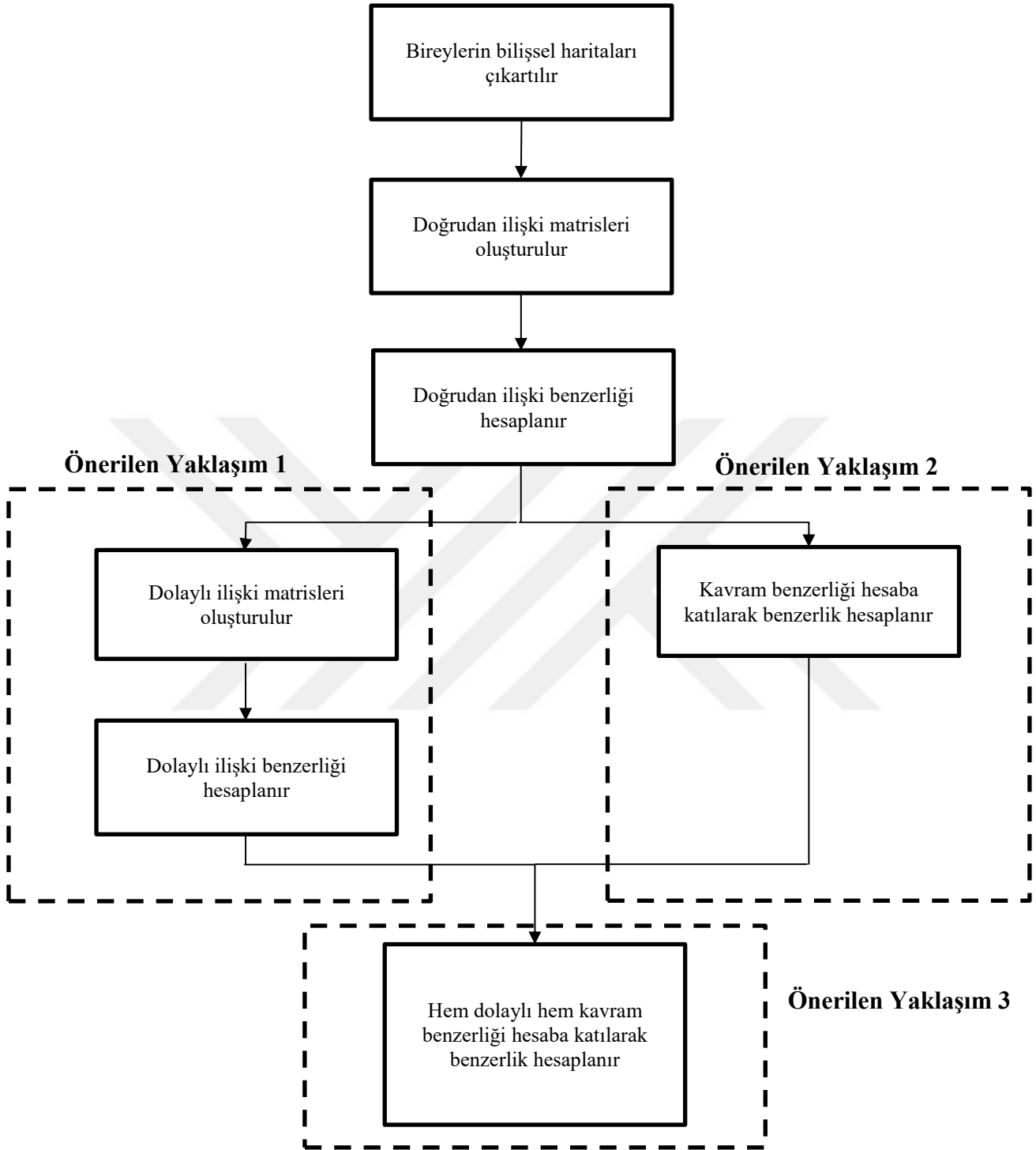
Benzerlik analizi için Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in yaklaşımı temel alınmış ve geliştirilmiştir. Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in çalışması bilişsel haritalardaki doğrudan etkiler üzerine dayanmaktadır. Bu tezde ise doğrudan etkilerin yanı sıra dolaylı etkiler de dikkate alınarak daha doğru bir benzerlik ölçümünün elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada sadece doğrudan etkiler dikkate alınmadığından benzerliği daha düşük olan iki bireyin dolaylı etkiler dikkate alındığında birbirine daha fazla benzediği gösterilmektedir. Dolaylı etkilerin benzerliğe katılması için her bireyin matrislerinin kuvvetleri alınarak, matrisler arası farkın farklı kombinasyonların benzerlik açısından karşılaştırılması sağlanmıştır. Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in çalışmasında aynı kavramlar içerisinden seçim yaptırılarak benzerlik ölçümü gerçekleştirilmiştir. Bu tezde ise kavram kısıtlanmamış ve düşüncelerin benzerliği de çalışmaya dahil edilmiştir. Düşüncelerin benzerliği, içerik analizi ve eş anlamlılar sözlüğü yardımı ile belirlenerek çalışmada dikkate alınmıştır. Çizelge 1.1'de klasik yöntem ve önerilen yöntemler özellikleri açısından kıyaslanmaktadır.

**Çizelge 1.1 : Klasik ve önerilen yöntemler.**

Özellikler	Klasik Yöntem	Önerilen Yöntemler		
	KY	ÖY1	ÖY2	ÖY3
Doğrudan etkiler	√	√	√	√
Dolaylı etkiler		√		√
Kavram benzerliği			√	√

Benzerlik analizinin nicel olarak gerçekleştirildiği bu çalışmada bilişsel harita oluşturma süreci uygulamanın bir parçası olarak yer almamıştır. Uygulamada kullanılacak olan üç bireyin bilişsel haritasındaki kavramlar varsayımlar üzerine seçilmiştir.

Metodolojinin akışı Şekil 1.1’de gösterilmektedir.



Şekil 1.1 : Metodoloji akış şeması.

### 1.3 Tezin Akışı

Bu çalışma toplamda altı bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde bilişsel haritalar hakkında genel bilgilendirme, kullanım alanları ve uygulamaları ile ilgili genel literatür bilgisi verilmektedir. Üçüncü bölümde, bilişsel haritaların benzerliğinin literatür incelemesi detaylı bir şekilde anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde, bilişsel haritaların benzerliğinin ölçümü için önerilen yöntemler ve her yöntem için oluşturulan akış diyagramları yer almaktadır. Beşinci bölümde, üç farklı bireyin bilişsel haritalarının benzerliğinin önerilen yöntemler doğrultusunda incelendiği uygulamalar yer almaktadır. Altıncı ve son bölümde ise çalışma sonucunda yapılan çıkarımlar ve geleceğe yönelik araştırma önerileri ifade edilmektedir.





## 2. TEMEL KAVRAMLAR VE YAZIN TARAMASI

### 2.1 Bilişsel Haritalar

Bilişsel haritalar tanımlanmadan önce biliş ve harita kavramlarının açıklanması faydalı olacaktır.

"Biliş", insanların karmaşık sorunları algılamasını, basitleştirmesini ve anlamlandırmasını sağlayan zihinsel modelleri veya inanç sistemlerini ifade etmek için kullanılabilir (Strati, 1998).

"Harita", bir alanı, bu alan içindeki en önemli unsurları, unsurların birbirleri ile olan ilişkilerini ortaya koyan görsel bir temsildir (Huff, 2002).

Bu tanımlarından yola çıkarak bilişsel haritalar, zihinsel modellerin görselleştirilmesi olarak tanımlanabilir.

Bilişsel harita kavramı ilk olarak Edward Tolman tarafından 1948 yılında ortaya atılmıştır. Tolman'ın *Psikolojik İnceleme (Psychological Review)* adlı kitabında 'Fareler ve İnsanlar için Bilişsel Haritalar' başlığı ile ilk kez gündeme gelmiştir. Edward Tolman, sistemini bütünsel ve amaçlı davranışçılık olarak tanımlamış, odak noktasını, bilinç yerine davranış olarak belirlemiştir. İnsan ve hayvan davranışlarını dikkate alarak tepkilerini incelemeyi hedeflemiştir. Tolman (1948), hayvanların zihinsel temsillere sahip olup olmadıklarını test etmek ve bunları rota kararlarında kullanmak için bir tablo hazırlamıştır. Bilişsel haritayı kullanmak için, hayvan, ortamlarındaki konumların mekânsal ilişkileri hakkında ayrıntılı bilgileri hatırlamalı, mevcut konumu gelecekteki istenen yerle ilişkilendirebilmeli ve seyir amacına ulaşmak için yer işareti ve pusula bilgilerini kullanmalıdır.

Bilişsel harita Tolman'dan sonra Axelrod tarafından kendisinin ve meslektaşlarının politik argümanlarını temsil etmek için kullandıkları yöntemleri belirtmek için kullanılmıştır (Narayanan, 2005). Axelrod (1976)'un çalışması bireyin değerlerinin ve inançlarının bilişsel haritasının karar verme aşamasında kullanılabileceği yönünde bir yaklaşım sağlamıştır.

Bilişsel haritalamanın amaçlarından biri, bir problem tanımının nitel yönleri ile nicel yönleri arasında uygun ve güçlü bir bağ kurmaktır (Eden ve diğ., 1986). Olayları temsil eden düğümler kümesini ve bu olayları birbirine bağlayan nedensel ilişkiyi gösterir. Bilişsel haritalar genellikle görüşmeler yoluyla oluşturulur, bu sebeple görüşülen kişinin öznel dünyasını temsil etmektedir (Eden ve Ackermann, 2004).

Bilişsel harita, analitik tekniklerin yetersiz olduğu karmaşık problemlerle başa çıkmak için güçlü ve esnek bir çerçeve sunan bilgi ve akıl yürütme yöntemidir (Miao ve diğ., 2001). Bu sebeple bir grup uzmanın sorunun daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmasına ve karmaşıklığın analizine uygun bir model biçiminde görselleştirilen bir tanımını görüşmesine olanak tanıyan bir araç olarak tanımlanır (Eden, 1988).

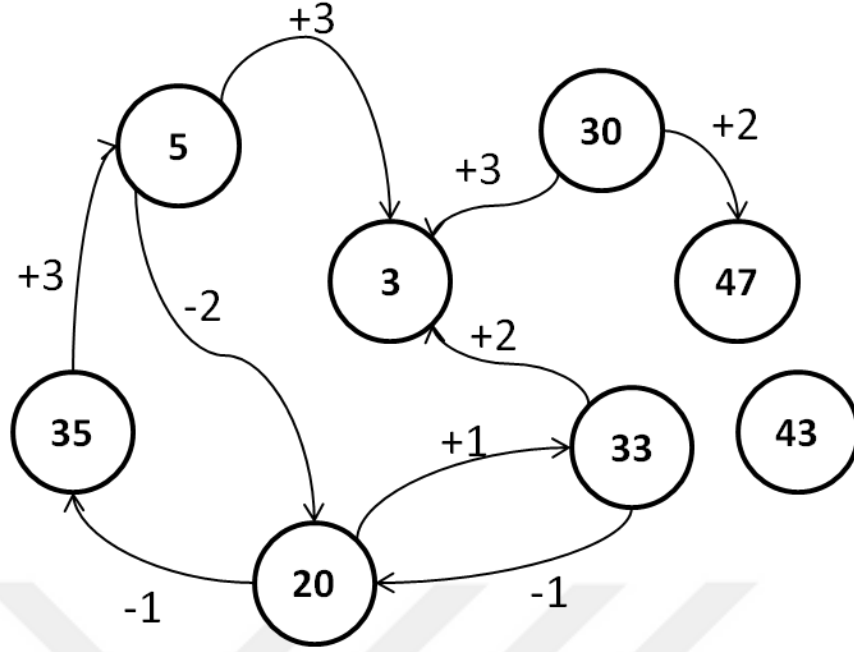
Bilişsel haritalar, neden-sonuç etkileşim ağlarıdır, düğümler bireylerin ifade ettiği kavramları ve nedensel bağımlılıkları yakalayan yönlü bağları temsil eder (Srinivas ve Shekar, 1997). Neden-sonuç bağlantılarının düzgün belirlendiği durumda, bir bireyin bilişsel haritası diğer bireylerin bilişsel haritalarına bağlanabilir (Lee ve Kwon, 2014).

Bu tip haritalar aynı zamanda nedensel haritalar olarak da bilinir. Nedensel haritalar bilişsel haritaların aslında bir çeşidi olmakla birlikte bireylerin düşüncelerindeki nedensel ilişkileri yakalamayı amaçlar (Armstrong, 2005). Nedensel haritalardaki değişkenlerin aralarında ilişki bulunması ve birbirlerinin durumunu iyi veya kötü yönde değiştirebilmeleri beklenir (Markoczy ve Goldberg, 2005). Nedensel haritalar sayesinde araştırmacı kişinin önceki durumunu analiz edip bugünü nasıl yorumladığını ve hatta yarını nasıl tahmin ettiğini anladığını ifade edebilir (Hodgkinson ve Clarkson, 2005).

Nedensel haritalar birçok alanda kullanılmıştır. Örneğin; Girişimcilerin amaçları ve sonuçları arasındaki ilişkilerin karşılaştırılmasında (Jenkins ve Johnson, 1997a), yönetsel biliş ve örgütsel performans arasındaki ilişkinin karşılaştırılmasında (Jenkins ve Johnson, 1997b), yöneticilerin bilişsel haritaları ile örgüt içi performans farklılıkları arasındaki ilişkinin araştırılmasında (Goodhew ve diğ., 2005).

Bilişsel haritalar tek yönlü oklarla bağlantılı değişkenler olarak çizilir. Şematik gösterimde genelde üç eleman bulunur: değişkenler (düğüm noktaları, kavramlar), değişkenleri birbirine bağlayan oklar ve etkileme seviyesini gösteren derecelendirmeler. Şekil 2.1'de değişkenler ve değişkenleri birbirine bağlayan oklar ve aralarındaki etkilerin derecesini gösteren basit bir nedensel harita örneği verilmiştir.





Şekil 2.1 : Nedensel harita örneği.

Değişkenler (kavramlar), bireyler ya da gruplar tarafından oluşturulan bakış açılarını yansıtır. Oklar, değişkenler arasındaki ilişkileri gösterir. Şekil 2.1’de görüldüğü üzere D5 değişkeni, D3 değişkenini pozitif yönde etkilemektedir. Ancak etki her zaman pozitif olmak zorunda değildir. Etkiler negatif de olabilir. Derecelendirmeler, etkinin pozitif ya da negatif olduğunu ve değişkenlerin birbirlerini ne derecede etkilediklerini gösterir. Kavramlar arasında negatif bir ilişki olduğunda (ters yönde değişiklikler meydana gelir) eksi işareti okla iliştilir. Pozitif ilişkiler için (değişiklikler aynı yönde gerçekleşirse) artı işareti eklenmek zorunda değildir. Bu çalışmada sadece pozitif etkiler üzerinde çalışılmıştır ve [0,5] aralığında derecelendirme yapılmıştır. Haritalar, matris şeklinde de gösterilebilir. Bilişsel haritaların analizi matris şeklinde gösterilmediği durumda zordur ancak matris gösterimi matematiksel işlemlerin yapılmasını kolaylaştırır (Özesmi ve Özesmi, 2004). Bu matrisler, bilişsel haritada yer alan her değişken için bir sütun ve bir satırın olduğu matrislerdir. Matrisler pozitif, negatif değerlerden ve sıfırlardan oluşur. Matriste sıfır dışındaki herhangi bir değer iki değişkenin birbiri ile doğrudan bağlantılı olduğunu gösterir. Etkileşim yönü satırdan sütuna doğrudur ve kesişim noktasındaki değerler etkileşimin derecesini gösterir. Şekil 2.2’de 8 değişkenli bilişsel haritanın matris gösterimi yer almaktadır. Matristen 5 numaralı değişkenin, 3 numaralı değişkeni +3 derecesinde etkilediği anlaşılmaktadır. Matrise bakarak bilişsel haritayı görselleştirmek mümkündür. Doğrudan ilişkilerin

gösterildiği bu matris komşuluk matrisi olarak da adlandırılabilir. Komşuluk matrisinde köşegendeki elemanlar sıfırdır.

	3	5	20	30	33	35	43	47
3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	0	-2	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	-1	0	0
30	3	0	0	0	0	0	0	2
33	2	0	-1	0	0	0	0	0
35	0	3	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 2.2 :** 8 değişkenli bilişsel haritanın komşuluk matris gösterimi.

Haritaların gösteriminde kullanılan diğer bir yöntem ise ulaşılabilirlik matrisidir ( $U$ ). Ulaşılabilirlik matrisi hem doğrudan hem dolaylı etkileri gösterir ve denklem 2.1 de gösterildiği gibi hesaplanır (Nelson ve diğ, 2000). Burada  $K$  komşuluk matrisini,  $n$  ise kavram sayısını gösterir.

$$U=K + K^2 + K^3 + \dots + K^{n-1} \quad (2.1)$$

Denklem 2.1’de komşuluk matrisinin kuvvetlerinin alınması ulaşılabilirlik matrisinin hem doğrudan hem de dolaylı etkilerin toplamından oluştuğunu gösterir.

## 2.2 Bireylerin Bilişsel Haritalarının Oluşturulması

Bilişsel haritaların oluşturulması için ilk aşama kavramların belirlenmesidir. Bilişsel içerik kavramları dolaylı ya da doğrudan elde edilebilir. Kavramların literatürden yararlanarak toplanabileceği durum dolaylı, bireylerle görüşülerek elde edildiği durum doğrudan olarak belirtilebilir. Dolaylı olarak içerik elde etmek, metinlerin içerisinden içerik analiziyle olabilir (Carley, 1997). Metni yazan bireyin zihinsel modelinde olan kavramları, bu kavramların kullanım sıklığını ve birbiriyle ilişkisini ortaya çıkaracak şekilde içerik analizi yapılabilir. Metnin içerik analizi ile yapılan haritalama yönteminde bireylerle görüşülürken yaşanabilecek verimsizliklerden kurtulunabilir. Bu verimsizlikler bireyin vermek istediği cevabı hatırlayamaması ya da görüşen kişinin mülakat sırasında bireyin düşüncelerini etkileyecek şekilde yönlendirilmedi

bulunması olarak belirtilebilir. İçerik analizinin diğer bir avantajı zaman ve harita oluşturan bireyin harcadığı çaba açısından diğer yöntemlere göre daha ekonomik olmasıdır (Nadkarni ve Narayanan, 2005). Kavramları literatürden elde etmenin avantajları olduğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Yazılı kaynakların araştırmanın amacıyla ilgili olup olmadığından emin olmak için iyi bir şekilde taranması gerekir, ayrıca bir grubu yönlendirmek amaçlı yazılmış bir metinse metni yazan kişinin gerçek düşüncelerini anlatmayabilir (Narayanan ve Armstrong, 2005).

Dolaylı yöntemin alternatifi olarak uygulamada daha sık başvuru alan doğrudan yöntemler mevcuttur. Bu yöntemin avantajı, doğrudan bilgi alınmak istenen konu üzerine odaklanmasıdır (Narayanan ve Armstrong, 2005). Görüşmelerde kavramların belirlenmesi adına farklı yöntemler kullanılabilir. Yöntemlerden birinde, bireyler kendini özgürce yüksek sesle ifade ederler. Bu yöntem hızlı, yüksek kaliteli, eş zamanlı, özgün kullanıcı geri bildirimini sağlar (Sommer ve diğ., 1994). Bu yöntemde bireylere belirli bir içerik sunulmaz, birey kendini ifade ettikten sonra bilişsel haritalama bireyin ifade ettiği metin üzerinden yapılır. Yüksek sesle düşünmek, bütün bireylerin yapabileceği bir yöntem değildir.

Bireyleri özgür bırakmanın dışında belli bir içerik havuzu verilerek içeriklerinden seçmeleri sağlanabilir ancak katılımcıların kavramları belirlemeleri ya da değişiklik yapabilmeleri bilişsel haritaların güvenilirliğinin daha yüksek olmasını sağlar (Ambrosini ve Bowman, 2005).

Bu tez çalışmasında kavramlara içerik kısıtlaması yapılmadan oluşturulmuş bilişsel haritalar kullanılmıştır. Literatürde genelde içerik havuzu belirtilerek bireylerin seçiminin sağlandığı yöntemler mevcuttur. İçerik havuzu, bilişsel haritayı oluşturan kişi tarafından oluşturulabileceği gibi hem haritası oluşturulacak birey hem de oluşturacak bireyin ortak katılımıyla da oluşturulabilir.

Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda, Mohammed ve diğ. (2001) zihinsel modellerin ölçümü için dört adet bilişsel haritalama tekniği belirtmiştir. Yol gösterici ilişkilendirilmiş ağlar (PAN - The Pathfinder Associative Network), çok boyutlu ölçekleme (MDS - Multidimensional Scaling), etkileşimsel olarak elde edilen nedensel haritalar (IECM - Interactively Elicited Causal Maps) ve metin tabanlı nedensel haritalar (TBCM - Text Based Causal Maps).

PAN, bireyin bilişsel yapısındaki kavramlar arasındaki ilişkilerin temsildir. Kavramlar arasındaki ilişkilerin semantik yakınlıklarına göre değişen uzunluktaki çizgi segmentleri olarak temsil edildiği grafiklerdir (Schvaneveldt, 1990).

MDS, bilişsel yapıların boyutlarını belirlemek için mesafeyi kullanır (Mohammed ve diğ., 2001). MDS, veri analizi ve görselleştirme için etkili bir tekniktir. MDS, birden çok faktörün ortaklaşa etkilediği değerleri incelemek için oldukça iyi bir yoldur, verilerin uzaklığına veya uzaklık matrisine dayalı olarak algısal bir değer haritası sunabilir (He ve diğ., 2018).

IECM ve TBCM bilişsel haritaları Mohammed ve diğ. (2001)'ne göre farklı teknikler olsa da Armstrong yöntemin sadece veri toplama açısından farklılaştığını aslında yöntemsel olarak aynı olduğunu belirtir (Armstrong, 2005). IECM bireylerle etkileşimli olarak elde edilen bilgilerle oluşturulan bilişsel haritaları, TBCM ise metinden elde edilen bilişsel haritaları temsil eder.

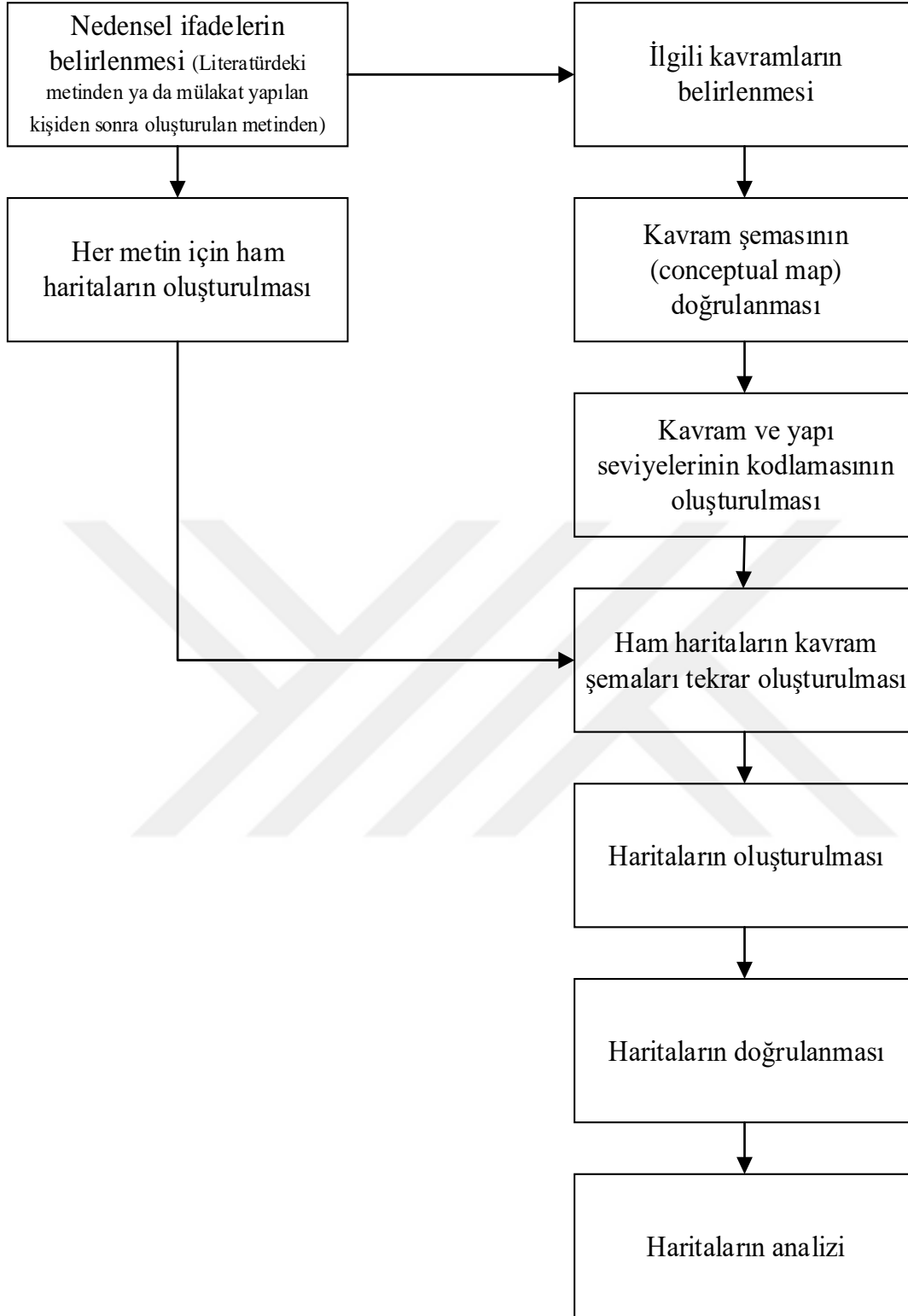
Dört zihinsel model ölçüm tekniğinin içerik, yapı, araştırmacının yeteneği, katılımcı talepleri ve modelin zorluk derecesine göre karşılaştırması Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Karşılaştırma tablosu, Mohammed ve diğ. (2001) araştırmalarından uyarlanarak oluşturulmuştur.

**Çizelge 2.1** : Zihinsel model ölçüm tekniklerinin karşılaştırması, Armstrong (2005).

Karşılaştırılan Kavramlar	PAN	MDS	IECM	TBCM
İçerik	Araştırmacı tarafından sağlanan sabit içerik	Araştırmacı tarafından sağlanan sabit içerik	Katılımcı tarafından sağlanan değişken içerik	Katılımcı tarafından sağlanan değişken içerik
Yapı	İlişkilendirilmiş açık bağlantılar	İlişkilendirilmiş açık bağlantılar	Nedensel açık bağlantılar	Nedensel çıkarım yoluyla bağlantılar
Araştırmacı yeteneği	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
Katılımcı talepleri	Orta	Orta	Yüksek	İhtiyaç yok
Model karşılaştırması	Kolay	Kolay	Zor	Zor

Armstrong'a göre bilişsel haritalama sürecinin adımları Şekil 2.3'te gösterilmiştir (Armstrong, 2005). Kavramlar belirlendikten sonra aralarındaki ilişkiler verilere dayalı oluşturulur ve ilişki dereceleri eklenir. Her bireyin bilişsel haritasının farklı olması beklenir. Sadece ilişki okları ve etkileşim dereceleri değil, değişken sayıları da farklılık gösterebilir. Markoczy ve Goldberg (1995)'e göre matrislerin tüm kavramları kapsayacak şekilde oluşturulması faydalıdır.

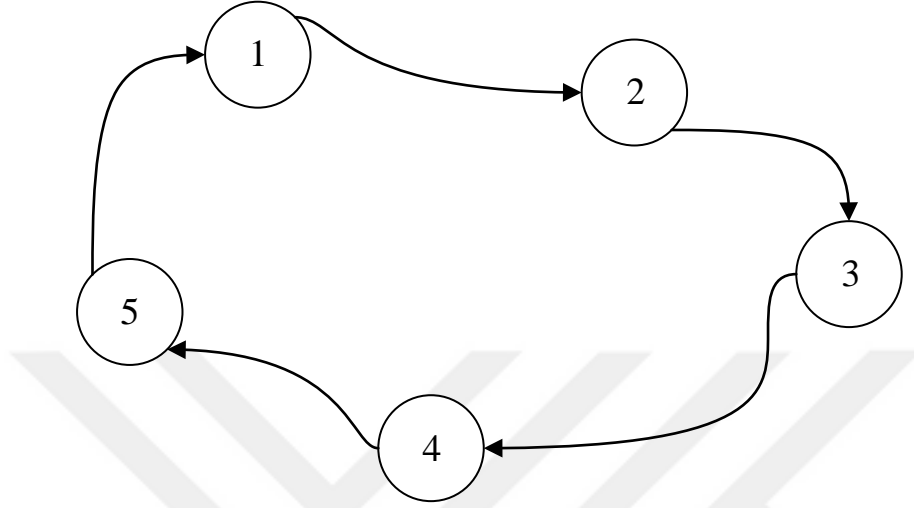




Şekil 2.3 : Bilişsel haritalama sürecinin adımları, Armstrong (2005).



İkinci analiz olarak döngü analizi yapılır. Döngü analizinde öncelikle herhangi bir yanlışlık olup olmadığı tespit edilir. Yanlışlık mevcutsa benzerlik analizine başlamadan önce düzeltilir, yanlışlık olmadığı durumda, bireyin düşüncelerinin dinamik olduğu tespitine varılabilir. Şekil 2.5'te döngü analizine örnek verilmiştir.



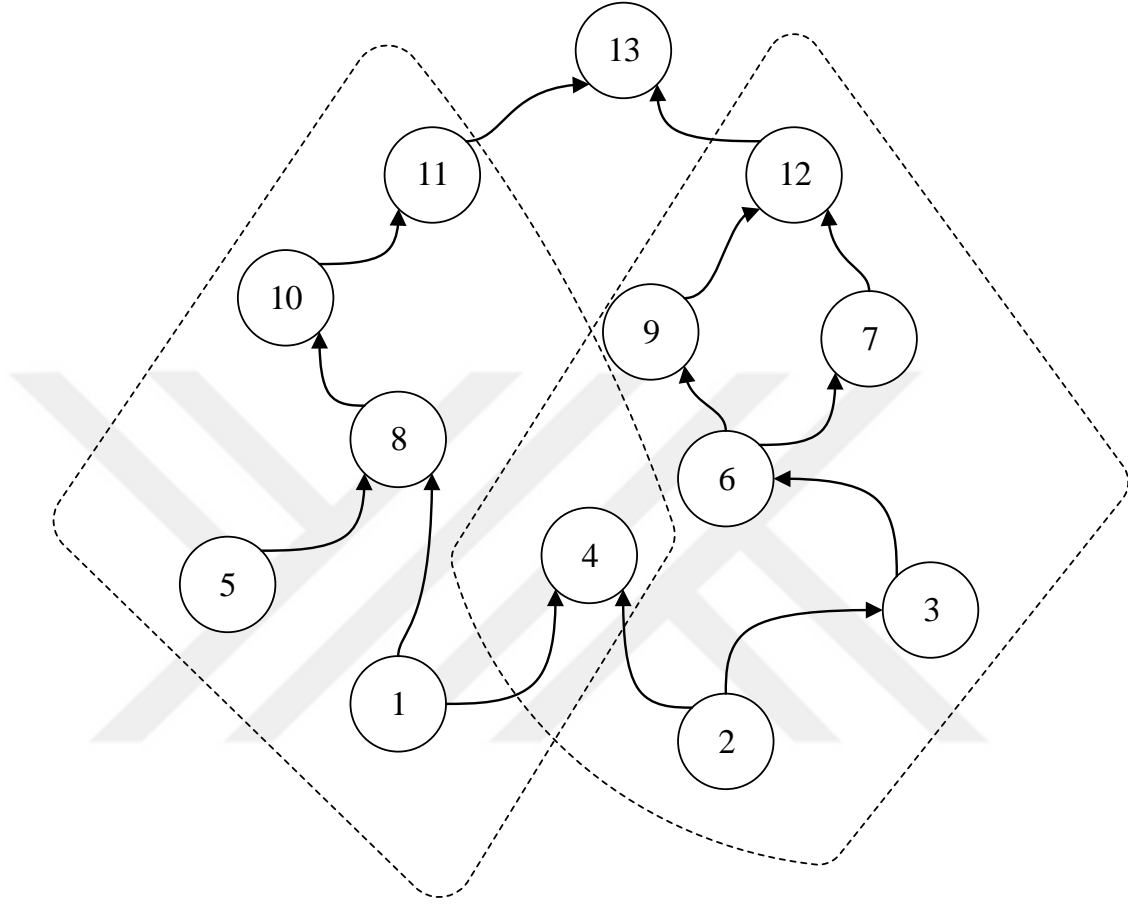
**Şekil 2.5 :** Döngü olan bir bilişsel harita.

Analizlerden üçüncüsü tema adaları (Islands of themes) olarak adlandırılır, bu analiz her biri birbirinden ayrılmış birkaç kavram ve ok kümesini içerebilir. Bu durumda, her bir adanın ayrı bir harita gibi algılanması, her kümenin içeriğini tanımlamak için her adadaki içeriğin araştırılmasına olanak tanır. Genelde bir bilişsel harita, tek bir küme şeklinde değildir, daha çok kavram kümelerine ayrılabilir şekildedir. Burada önemli olan haritayı bölen kümelerin birbiriyle ilişkili olacak şekilde tanımlanmasıdır. Hiyerarşik sistemlerde genelde kümeler arası bağlar, küme içindeki bağlara göre daha zayıftır. Bu sebeple, ortaya çıkan özelliklerin önemli bir analizi, kümenin haritanın diğer bölümlerinden daha fazla veya daha az ayrılabilir olabileceğinin tespitiyle ilgilidir. Analiz, basit bağlantı kümelemesi (linkage clustering) ilkelerini takip eder (Gower ve Ross, 1969). Kümelenecekler, belli bir benzerlik seviyesine ulaşıncaya kadar, aynı kümeyle benzer kavramlar yerleştirilerek kademeli olarak oluşturulur. Burada amaç, her kümedeki kavramların birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu ve diğer kümelerle ok sayısının en aza indirildiği kümelerin oluşumunu sağlamaktır.

Eden (2004)'a göre dördüncü analiz problem ağları olarak adlandırılır. Bu yapılarda kümeleme hiyerarşiyi dikkate alacak şekilde yapılır. Simon (1990)'a göre, hem doğal hem de insan yapısı olmak üzere tüm sistemler hiyerarşik bir yapı içermektedir. Yapı içerisindeki kavramlar birbirleri ile olan ilişkilerinin sıklığına göre kümelere



ayrılabilir. Hiyerarşik kümeler yapı olarak birbirleri ile benzerlik gösterir ve hiyerarşik olmayan kümelerin analizinden farklı olarak bir kavram birden fazla kümede yer alabilir. Bu analiz merkezi olan veya hiyerarşinin en üstünde yer alan kavramlar üzerine odaklanır. Şekil 2.6’da hiyerarşik kümelemenin bir örneği yer almaktadır.



**Şekil 2.6 :** Hiyerarşik kümeleme örneği.

Eden (2004)’ın yapısal özellikleri incelediği beşinci analiz “güçlü potent” seçeneklerin bulunması analizidir. Bu analizi gerçekleştirmek için öncesinde hiyerarşik kümeleme analizi yapılmalıdır. Hiyerarşik kümeleme analizinden sonra birden fazla kümede yer alan kavramların güçlü kavramlar olduğu ve modeli etkilediği sonucuna ulaşılır. Şekil 2.6’da yer alan hiyerarşik kümeleme örneğine göre 4 numaralı kavram iki kümede de yer aldığı için “güçlü potent” kavram olarak belirtilir.

Altıncı analiz merkezi kavramların incelenmesidir. Bilişsel haritalarda merkezilik, bir kavrama kaç kavramın bağlı olduğunu gösterir (Heradstveit ve Narvesen, 1978). Analizlerin en basiti olarak nitelendirilir. Bu analizde her kavramdan giden ve her kavrama gelen ok sayılarına göre hesaplama yapılır ve en merkezi kavram belirlenir. Ağırlıklandırma yapılarak merkezi kavramlar belirlenebilir örneğin; bir kavrama

doğrudan bağlanan her kavram için 1, bu kavramlara bağlanan kavramlar için 0,5 ve son olarak bu kavramlara bağlanan alt kavramlar için 0.33 değeri atanır. Bir kavram ne kadar merkezi ise o kadar önemlidir (Bougon ve diğ, 1997).

Eden (2004)'a göre son yapısal analiz, konunun özellikler doğrultusunda basitleştirilmesidir. Ancak karmaşıklığın yönetilmesi yerine basitleştirilmesi her zaman doğru bir yaklaşım değildir, bilgi kaybına sebep olabilir.

## 2.4 İçerik Analizi

İçerik analizi, kodlama kurallarını temel alarak uzun bir metni daha az içerik kategorisine sıkıştırmak için kullanılan sistematik, tekrarlanabilir bir yöntemdir (Weber, 1990). Büyük verilerin sistematik ve nispeten daha kolay bir şekilde taranmasını sağlar (Weber, 1990). Holsti (1969)'ye göre içerik analizi, metinlerin belirtilen özelliklerinin nesnel ve sistematik olarak tanımlanmasıyla çıkarımlar yapmak için oluşturulan bir tekniktir. İçerik analizi, bilimsel süreci kullanarak toplanmış verilerin belli bir konu ile ilgili olanlarının belirlenmesinde kullanılır ve verileri nicel analizlerde kullanılacak bir şekilde getirir (Holdford, 2008).

İçerik analizi birçok alanda fayda sağlamaktadır. Berelson (1952)'a göre içerik analizi iletişimdeki eğilimleri açıklamada, bireylerin ya da grupların odağını ortaya çıkartmada, grubun kültürünü yansıtmada ve daha birçok alanda kullanılır (Weber, 1990). Neuendorf (2017)'un "*The Content Analysis Guidebook*" kitabına göre içerik analizi, iletişim araştırmalarında son kırk yılın en hızlı gelişen tekniği olarak gösterilir.

Krippendorff (1980)'a göre, her içerik analizinde aşağıdaki altı soru ele alınmalıdır:

- Hangi veriler analiz edildi?
- İçerik nasıl tanımlandı?
- İçeriği oluşturan nüfus nedir?
- Verilerin analiz edildiği bağlam nedir?
- Analizin sınırları nelerdir?
- Çıkarımların hedefi nedir?

İçerik analizi, nitel ve nicel yöntemlerde kullanılabilir (Kondracki ve diğ, 2002), ilk olarak nicel yöntemler için geliştirilmiştir (Berelson, 1952). Sonrasında yapılan

çalışmalarda içerik analizinin sadece sayısal bir yaklaşımdan ibaret olmadığı ve niteliksel olarak da yapılabilceği yaklaşımı benimsenmiştir (Graneheim ve diğ, 2017).

Nitel yöntemlerde içerik analizi sübjektiftir ve çıktı üzerinde esneklik olabilir (Holdford, 2008). Nitel analizlerde metnin içerisinde açık bilgiler olabileceği gibi gizli bilgiler de yer alabilir bu gizli bilgilerin analizi çalışmayı yapan kişinin bilgisine bağlıdır. Burada önemli noktalardan biri verilerin üzerindeki gizli ayrıntıların dikkate alınıp alınmayacağıdır (Kondracki, diğ, 2002).

İyi bir içerik analizinin objektif, sistematik ve nicel olması gerekir (Holdford, 2008). Nicel yöntemlerde sonuç istatistiksel yöntemlerle analiz edilebilir. Bu yüzden nicel içerik analizlerinde geçerlilik ve güvenirlilik oldukça önemlidir. Geçerli ve güvenilir bir içerik analizi için yapılması gereken beş adım mevcuttur (Rourke ve Anderson, 2004). Beş adımın tamamlanmasından sonra içerik analizinin geçerliliği tespit edilmiş olur. Bu tez çalışmasında içerik analizi yapılmamıştır. Ancak bilişsel harita oluşturulurken mülakat yöntemiyle ya da metinlerden faydalanıldığı durumda içerik analizinin yapılması ve kavramların bu doğrultuda belirlenmesi ve benzerliklerinin ortaya konulması kritiktir. Bu tezde kavram benzerliğinin önerildiği yöntemlerde, kavramların benzerliği varsayımlarla yapılmıştır ancak gerçek uygulamalarda kavram benzerliğinin tespiti içerik analizinin konusudur ve içerik analizi yapılmadan kavram benzerlikleri tespiti mümkün değildir.



### 3. BİLİŞSEL HARİTALARIN BENZERLİĞİ

Bilişsel haritalar kişiye özgüdür; kişilerin düşüncelerinin, inançlarının kağıda dökülmüş halidir. Bilişsel haritalar ağ yapısı olarak değerlendirilir ve ağ modeli ilişkileri analiz etmek için önemli bir araçtır. Farklı ağlardaki bazı kavramlar anlamsal olarak benzer olabilir. Bu benzerlik sosyal ağ bağlamında bireyler arasındaki benzer çıkarlar, arka planlar veya arkadaşlardan kaynaklanıyor olabilir. İki kişinin ya da bir grubun düşüncelerinin, bilinçlerinin birbiriyle benzerlik gösterip göstermemesinin hesaplanabilir olması birçok alanda fayda sağlamaktadır (Li ve diğ, 2014). Örneğin, sosyal yaşam içerisinde benzer özelliklere sahip olabilecek bireylerle iletişimi kuvvetlendirmek (Currarini ve diğ, 2010) benzerlik analizinin faydalarından biri olarak gösterilebilir. Bu nedenle, haritalardaki kavram benzerliğinin değerlendirilmesi modern dünyada çok gerekli ve faydalı görünmektedir. Tezin dördüncü bölümünde bu benzerliğin ölçümüne yönelik yeni bir yaklaşım önerilecektir.

Bilişsel haritaların yaygın kullanıldığı ve benzerlik ölçümünün anlam kazandığı alanlara pazar bölümlendirme örnek gösterilebilir. Pazar bölümlendirme pazarlama sürecinin ilk basamağıdır ve firmanın stratejisi için de oldukça önemlidir (MacLennan ve MacKenzie, 2000). Müşteri bazlı Pazar bölümlendirme için müşterilerin gruplandırılması ihtiyacı mevcuttur. Bunun için bilişsel haritalarla kişilerin haritaları çıkartılarak benzerlikleri sayısal olarak ölçülebilir ve sonucunda müşterilerin benzerliklerine göre bölümlendirme sağlanabilir. Her bölümde beklenen hizmet seviyesi farklılık gösterebilir. Yeni bir müşteri geldiğinde ve profili çıkartıldığında, nasıl bir hizmet beklediği ya da almayı düşünebileceği ürünler daha müşteri farkında olmadan önerilebilir. Örneğin, bilişsel haritalama yöntemiyle pazar bölümlendirmesi oluşturmuş bir fotoğraf makinesi şirketi olsun. Fotoğraf makinesi almaya gelen yeni bir müşteriye, daha önceden belirlenen sorular sorularak müşterinin bilişsel haritası çıkartılabilir ve oluşturulan pazar bölümleriyle benzerlik ölçümü gerçekleştirildiğinde hangi fotoğraf makinesini almaya daha yakın olacağı belirlenerek müşteriye o makinelerin önerilmesi sağlanabilir. Benzerlik sayesinde müşterinin birçok üründe

kaybolması engellenebilir ve hızlı analiz sağlandığı için şirkete güveni ve bağlılığı artırabilir.

Bilişsel haritaların karşılaştırması nitel ve nicel olarak değerlendirilir. Bilişsel haritaların karşılaştırılmasında nitel yöntemler değişkenlerin, değişkenler arası ilişkilerin, bu ilişkilerin yönünün ve derecesinin haritalar arasındaki farklılıklarını karşılaştırmayı amaçlar. Ancak bu tip nitel karşılaştırmalar haritaların birbirlerine olan uzaklıklarının objektif olarak ölçümünde yetersiz kalırlar. Örneğin; 2 bireyin bilişsel haritası karşılaştırıldığında bir değişkenin bireylerden sadece birinde var olması bu değişkenin bir bireyde önemli olduğunu, diğerinde ise önemli olmadığını gösterebilir. Nitel incelemede değişkenlerin olup olmaması gibi aynı şekilde değişkenler arasında ilişkilerin olup olmaması, ilişkilerin pozitif ya da negatif olması ve de ilişkilerin dereceleri de incelenebilir, ancak karmaşık haritalarda benzerlik ölçümü doğruyu yansıtmayabilir ve hatta hiç ölçülemeyebilir.

Bilişsel haritaların nicel olarak ölçülmesi farklı bireylerin bilişsel haritalarının karşılaştırılmasını ve bireyin kendi haritalarında zamanla oluşabilecek değişimin objektif olarak ölçülmesini sağlayacaktır. Bilişsel haritaların nicel olarak ölçülmesi için haritadaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini daha detaylı incelemek gerekebilir. Haritalardaki kavram sayılarının artması harita içerisinde birbirine bağlı olmayan birçok değişkenin ve farklı ilişki gruplarının haritalarda bulunmasına sebep olabilir. Bu sebeple haritadaki farklı grupların tespiti önem kazanır. Farklı grupların her biri ve bu gruplar arasındaki ilişkiler büyük resimdeki haritanın özeti niteliğindedir (Eden, 2004). Haritalar arasındaki yapısal benzerliklerin tespit edilip analiz edilmesi bilginin çok fazla olduğu günümüzde önemli bir ihtiyaçtır.

Bu yapısal benzerliklerin tespiti k-komşuluğu kullanılarak yapılabilir ve benzerlik, benzerlik puanı ile tahmin edilir (Boobalana ve diğ, 2016). K-komşuluğuna göre iki türlü benzerlik ölçümü yapılabilir. Birincisi, topolojik özelliklerin dikkate alındığı yapısal benzerlik (Kim ve diğ, 2010), ikincisi ise kavram benzerliğidir (Fortunato, 2010). Bu iki ölçüm hibrit olarak, yapısal ve kavramsal benzerlik olarak da gerçekleştirilebilir.

K-komşuluğun dışında Jaccard indeksi (Jaccard, 1908) ve kosinüs benzerliği kullanılarak yapısal benzerlikler ölçülebilir. Literatürde Jaccard gibi birçok benzerlik katsayısı bulunmaktadır. Yin ve Yasuda (2005), 20 benzerlik katsayısını aynı veri

setleri üzerinde çalışarak karşılaştırma yapmışlardır. Karşılaştırmalarının sonucunda Jaccard indeksinin diğer 19 benzerlik katsayısına göre en istikrarlı olan indeks olduğunu tespit etmişlerdir.

Li ve diğ. (2014)'nin çalışmalarında k-komşuluğu, Jaccard indeksi ve kosinüs benzerliğinin dışında farklı bir model önererek gerçek yaşamdan iki örnek için kavram benzerliklerini tespit edebilmişlerdir. Zachary'nin karate kulübünden bir arkadaşlık ağı ve bilim insanlarının işbirliği ağının benzerlik analizi üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmaları yaparken kavramların konumunun önemli olduğu belirtilmiştir. Buna göre eğer iki kavramın ortak komşularının sayısı ortak olmayan komşularının sayısından fazlaysa bu iki kavram birbirine daha çok benziyordur.

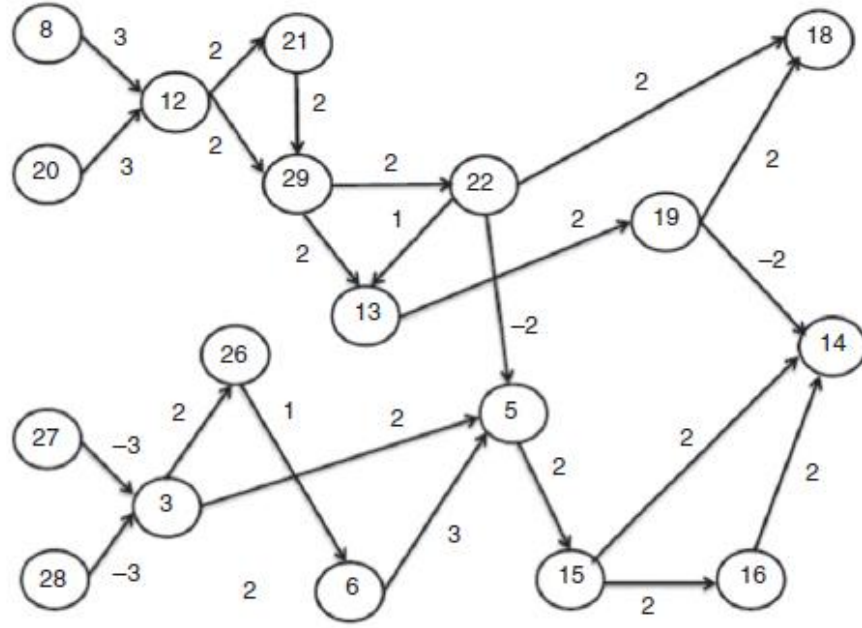
Kümeleme analizleri genelde daha büyük çaplı ağlarda yapılmaktadır, bu tez çalışmasında kümeleme yapılmamış, oluşturulan bilişsel haritalarda farklı kümelerin olmadığı varsayılmıştır.

Nicel benzerlik karşılaştırmaları matrisler arası uzaklıklar hesaplanarak bulunmuştur. Uzaklık hesaplamaları için literatürde Langfield-Smith ve Wirth (1992) ve Markoczy ve Goldberg (2005) tarafından farklı yöntemler geliştirilmiştir.

Langfield-Smith ve Wirth (1992) yeni bir alkollü ürünün piyasaya sürülmesinin muhtemel başarısı ile ilgili üç farklı yöneticinin düşüncelerini temsil eden bilişsel haritalarını oluşturmuş ve bu yöneticilerin düşüncelerinin birbirlerine ne kadar benzediğini ölçmüştür. Bilişsel haritalar birebir görüşmeler sonucu oluşturulmuş ve yöneticilere 29 değişken verilerek içerisinden seçim yapılması sağlanmıştır. Uzaklıklar sadece doğrudan ilişkilerin dikkate alınmasıyla hesaplanmıştır. Langfield-Smith ve Wirth'in X, Y ve Z yöneticileri için oluşturduğu bilişsel haritanın şematik gösterimleri Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.3'te yer almaktadır. X yöneticisi 29 değişken içerisinden 16 tanesini seçmiş olup ilişkilerin derecelendirmesini [-3,+3] aralığında gerçekleştirmiştir. Her bir yönetici için bilişsel haritalar ve komşuluk matrisleri oluşturulmuştur. Şekil 3.4'te X yöneticisi için oluşturulan bilişsel haritanın komşuluk matris gösterimi yer almaktadır. Aynı şekilde Y ve Z yöneticilerinin bilişsel haritaları ve komşuluk matrisleri de oluşturulmuştur. Y yöneticisi 29 değişken içerisinden 15 tanesini seçmiştir. Seçilen değişkenlerin 10 tanesi X yöneticisinin seçtiği değişkenlerle aynıdır, 5 tanesi ise farklıdır. Z yöneticisi ise 18 değişken







Şekil 3.3 : Z yöneticisinin bilişsel haritası, Langfield-Smith ve Wirth (1992).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
7	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0

Şekil 3.4 : X yöneticisinin komşuluk matrisi, Langfield-Smith ve Wirth (1992).

Üç farklı yöneticinin hangi ikisinin birbirine benzediğini hesaplayabilmek için ikili kombinasyonlar (XY, XZ, YZ) şeklinde yöneticilerin arasındaki uzaklıktan faydalanılmıştır. Bu uzaklığı ölçmek içinse Langfield-Smith & Wirth “matrisler arası uzaklık” ölçüsünü önermiştir. Bu ölçü, iki harita arasındaki değişkenler ve ilişkiler kümesindeki farklılıkların genel bir göstergesidir. İki harita arasındaki uzaklık ne kadar azsa, iki bilişsel haritanın benzerliği o kadar fazladır. Matrisler arası uzaklık bir kaç farklı şekilde formülize edilebilir.

$A=[a_{ij}]$  ve  $B=[b_{ij}]$  iki farklı bilişsel haritanın komşuluk matrisleri,  $p$  ise iki haritada bulunan toplam değişken sayısı olsun,  $1 \leq i, j \leq p$ . Bu durumda A ve B matrisleri arasındaki uzaklık denklem 3.1’de gösterildiği şekilde hesaplanabilir.

$$d_1(A, B) = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p |a_{ij} - b_{ij}| \quad (3.1)$$

Bu aşamada bilişsel haritalardaki değişkenler ve ilişkilerin yönü dikkate alınır. İlişkilerin dereceleri dikkate alınmaz, her bir ilişki derecesi -1, 0 veya +1 değerlerini alabilir.

Matrisler arası uzaklık (MD) ise denklem 3.2’de gösterilen formül ile hesaplanır (Langfield-Smith ve Wirth, 1992).  $d_{ij}$ , matriste  $i$ . satır  $j$ . sütunda yer alan sayıdır ve ilişkinin derecesini gösterir.

$$\text{Matris uzaklığı (MD)} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p d_{ij} \quad (3.2)$$

Matrisler arası uzaklığın alternatif hesaplanma formülü de denklem 3.3’te gösterildiği gibidir.

$$d_2(A, B) = (\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p (a_{ij} - b_{ij})^2)^{1/2} \quad (3.3)$$

Denklem 3.1 ve denklem 3.3’e göre 3 yöneticinin matrisleri arasındaki mesafe Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1 :** Denklem 3.1 ve denklem 3.3’e göre üç yöneticinin uzaklıkları.

İkili kombinasyon	Denklem 3.1’e göre mesafe	Denklem 3.3’e göre mesafe
XY	22	4,7
XZ	37	6,1
YZ	33	5,7

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi 3 yöneticinin bilişsel haritaları arasındaki mesafe ölçüldüğünde X ve Y yöneticilerinin matrisleri birbirine en benzeyen matrisler

çıkarken X ve Z yöneticilerinin matrisleri birbirinden en uzak matrisler olarak hesaplanmıştır.

Denklem 3.1, denklem 3.2 ve denklem 3.3 kullanışlı olsa da farklı boyutlardaki matrisleri karşılaştırmada çok doğru sonuçlar vermemektedir. Bu yüzden farklı boyutlardaki matrislerin karşılaştırmasında daha doğru sonuçlar elde etmek için normalize etmek gerekir. İki matrisin arasındaki uzaklığın (MD) maksimum uzaklığa (Dmax) oranlanmasıyla uzaklık oranı (DR) hesaplanır.

$$DR=MD/Dmax \quad (3.4)$$

Dmax,  $2(p^2-p)$  formülü ile elde edilir (Langfield-Smith ve Wirth, 1992). Denklem 3.1'e Dmax formülünün eklenmesiyle farklı boyutlardaki matrisleri de dikkate alacak şekilde uzaklık hesaplanmasını sağlayan denklem 3.5 oluşturulmuştur.

$$DR = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p (|a_{ij} - b_{ij}|) / 2(p^2 - p) \quad (3.5)$$

Denklem 3.5 farklı boyutlardaki matrisleri dikkate alarak daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlamışsa da denklemin eksikleri vardır. Denklem, verici ve alıcı elemanlarının varlığına izin vermez. Vericiler, bir haritadaki diğer değişkenleri etkileyen, ancak başka değişkenlerden etkilenmeyen değişkenlerdir. Alıcılar ise bir haritadaki değişkenlerden etkilenen, ancak herhangi bir değişkeni etkilemeyen değişkenlerdir. Ayrıca denklem 3.5'te farklı matrislerdeki ortak değişkenler ya da sadece bir matriste olan değişkenler dikkate alınmamaktadır. Bu eksikliklerden dolayı Langfield-Smith ve Wirth denklemlerini geliştirmeye devam etmişlerdir. Alıcı ve verici değişkenlerin eklenmesiyle mesafe hesabı denklem 3.6'da gösterilmiştir.

$$DR = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p (|a_{ij} - b_{ij}|) / ((p - 1)(2p - T - Tc - Rc) + TcPc + TR) \quad (3.6)$$

Denklemde  $T$ , uzaklık matrisindeki verici değişkenlerin sayısını,  $R$ , mesafe matrisindeki alıcı değişkenlerin sayısını,  $Tc$ , iki haritada ortak olan verici değişkenlerin sayısını,  $Rc$  ise iki haritada ortak olan alıcı değişkenlerin sayısını gösterir.

Her iki harita için ortak olan elemanların oranı ve sadece bir haritaya özgü öğeler özellikle dikkate alındığında, iki haritanın uzaklıklarını hesaplamak için denklem 3.6 temel alınarak denklem 3.7 oluşturulur. Oluşturulan denklemde  $pc$ , A ve B matrisinde

ortak değişkenlerin sayısını,  $pu_1$ , sadece A matrisinde olan değişkenlerin sayısını,  $pu_2$  ise sadece B matrisinde olan değişkenlerin sayısını ifade eder.

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p |a_{ij} - b_{ij}|}{2pc^2 + 2pc(pu_1 - pu_2) + pu_1^2 + pu_2^2 - (2pc + pu_1 + pu_2)} \quad (3.7)$$

Yukarıda bahsedilen denklemlerde değişkenler arasındaki ilişkilerin dereceleri dikkate alınmamıştır. Denklem 3.7 ilişkilerin dereceleri de dikkate alınarak revize edildiğinde, farklı boyuttaki matrisler, matrislerde ortak olan ve sadece bir matriste olan değişkenler dikkate alınır ve değişkenler arasındaki ilişkilerin dereceleri anlam kazanır. Bu yüzden  $[-3,+3]$  aralığında derecelendirilmiş matrislerin mesafe formülü denklem 3.8'deki gibi oluşur.

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p |a_{ij}^* - b_{ij}^*|}{6pc^2 + 2pc(pu_1 - pu_2) + pu_1^2 + pu_2^2 - (6pc + pu_1 + pu_2)} \quad (3.8)$$

$$a_{ij}^* = \begin{cases} 1, & a_{ij} > 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ -1, & a_{ij} < 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ a_{ij} & \end{cases}$$

Denklem 3.8'deki 6 katsayısı  $[-3,+3]$  aralığında derecelendirilen iki farklı harita için oluşturulan fark matrisinde oluşabilecek en uzak mesafeye dayanarak oluşturulmuştur.

Matrisler arası uzaklık formülünün geliştirilmesi ile 3 yöneticinin bilişsel haritaları arasındaki uzaklıkların hesabı Çizelge 3.1'e göre farklılaşmıştır. En çok benzeyen iki yönetici yine 0,0247 uzaklık ile X ve Y olarak hesaplanırken. En farklı yöneticiler 0.0482 uzaklık ile Y ve Z çıkmıştır. İlk hesaplanan uzaklık denkleminde ise X ve Z'nin en farklı olduğu ortaya atılmıştır ancak dikkate alınan özelliklerin artmasıyla daha doğru sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Markoczy ve Goldberg'e göre Langfield-Smith ve Wirth (1992), haritalardaki mevcut bilgileri kullanarak nedensel haritalar arasında tek bir mesafe ölçümü elde etmek için bir yöntem tanımlayarak nedensel haritalar ile çalışmak için önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Ancak Langfield-Smith ve Wirth'in çalışmalarının yönetim bilimi araştırmacıları tarafından tam olarak kullanılabilir hale getirilmesi için gereken üç şey mevcuttur (Markoczy ve Goldberg, 1995).

Markoczy ve Goldberg'e göre ilk olarak haritaların herhangi bir sistematik karşılaştırması, haritaların nasıl oluşturulduğuna bağlı olarak, haritaların parçalarının

anlamına bağlı olduğu için, yeterli bilgi gerektiren tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. İkinci olarak mesafe oranı formülü iki yönde değiştirilmelidir: Birincisi, formülü genellenebilir hale getirmektir, diğeri ise eksik değişkenleri tekrar düşünmektir. Üçüncü ve son olarak Langfield-Smith ve Wirth'in çalışmalarına eklenmesi gereken konu karşılaştırma sonucu ortaya çıkan mesafe verilerinin analiz edilmesi için yöntemler genişletilmeli ve geliştirilmelidir.

Markoczy ve Goldberg (1995), Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in ortaya attığı denklem 3.9'daki formülü geliştirmişlerdir. Langfield-Smith ve Wirth değişkenlerin aralarındaki ilişkilerin derecelerini  $[-3,+3]$  aralığında inceleyerek katsayı kullanmıştır. Markoczy ve Goldberg (1995) ise derecelerin genellebilir olması açısından parametrik olması gerektiğini savunmuşlardır. Bu yüzden formüle 5 parametre ekleyerek parametrik olacak şekilde revize etmişlerdir. Denklem 3.9'da A ve B matrisleri arasındaki mesafeyi hesaplamak için revize edilmiş formül yer almaktadır.

(3.9)

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p diff(i,j)}{(\epsilon\beta+\delta)p_c^2 + \gamma'(2p_c(p_{uA}+p_{uB}) + p_{uA}^2 + p_{uB}^2) - \alpha((\epsilon\beta+\delta)p_c + \gamma'(p_{uA}+p_{uB}))}$$

$$diff(i,j) = \begin{cases} 0, & i = j \text{ ve } \alpha = 1 \\ \Gamma(a_{ij}, b_{ij}), & i, j \notin Pc \text{ ve } i, j \in N_A \text{ veya } i, j \in N_B \\ |a_{ij} - b_{ij}| + \delta, & a_{ij}b_{ij} < 0 \\ |a_{ij} - b_{ij}| \end{cases}$$

$$\Gamma(a_{ij}, b_{ij}) = \begin{cases} 0, & \gamma = 0 \\ 0, & \gamma = 1 \text{ ve } a_{ij} = b_{ij} = 0 \\ 1 \end{cases}$$

$$\gamma' = \begin{cases} 0, & \gamma = 0 \\ 1 \end{cases}$$

Denklem 3.9'da  $N_A$  ve  $N_B$  matrislerdeki değişken sayılarını gösterir. Eklenen  $\beta$  parametresi ilişkiler arasındaki en büyük dereceyi gösterir. Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in çalışmasına göre  $\beta$  değeri +3'tür.  $\delta$  parametresi iki ok arasındaki kutuplaşma farkını gösterir.  $\delta$ 'nın 0'a eşit olması bir matriste +3 olan, diğer matriste +1 olan derecelendirme arasındaki fark ile bir matriste +1 olan, diğer matriste -1 olan derecelendirme arasındaki farkın aynı olduğu anlamına gelir.  $\delta$ , ikinci farka eklenecek miktardır. Bu parametreyle matrisler arasındaki fark aynı olsa da iki matriste de pozitif olan ilişkinin, bir matriste pozitif bir matriste negatif olana göre daha çok benzerlik

gösterdiğini formüle dahil etmek amaçlanıyor.  $\alpha$ , değişkenin kendini etkileme durumu olarak ifade edilir.  $\gamma$  değeri eşleşmeyen değişkenleri tekrar yorumlamak için kullanılır. 0, 1 veya 2 olabilir.  $\epsilon$ , olası kutuplaşma sayısını gösterir. Haritalarda hem + hem - ile iki olası polarite mevcutsa,  $\epsilon$  parametresi 2 olmalıdır. Polarite ayrımının olmadığı haritalar için  $\epsilon$  parametresi 1 olmalıdır.

Markoczy ve Goldberg (1995)'in eklediği beş parametre  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 3$ ,  $\gamma = 1$ ,  $\delta = 0$  ve  $\epsilon = 2$  olarak ayarlandığında Langfield-Smith ve Wirth (1992)'in formülü ile benzerlik gösterir.

Literatürde benzerlik konusunda en önemli iki çalışmada da sadece doğrudan ilişkiler dikkate alınmıştır. Dolaylı ilişkiler dahil edildiğinde benzerlik sonuçlarının değişme ihtimali bulunmaktadır.

Literatürdeki diğer bir eksiklik ise bilişsel haritalar oluşturulurken sabit bir içerik içerisinden seçim yapılmasıdır. İki bilişsel haritada yer alsa da almasa da aynı kavramlar üzerinden haritalama ve analiz gerçekleştirilmiştir. Literatürdeki çalışmalarda farklı içeriğe izin verilmesi durumunda bile, dikkate alınması için altyapı yer almamaktadır.

#### 4. ÖNERİLEN YÖNTEMLER

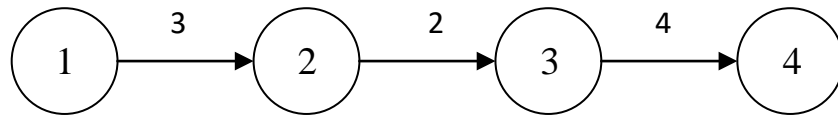
Literatürde benzerlik konusunda yapılan çalışmalar üçüncü bölümde anlatılmıştır. Literatürün eksik kaldığı noktaların geliştirilmesine yönelik iki yeni yöntem geliştirilmiştir. Bu bölümde eksik kalan noktalar için geliştirilen yöntemlerden bahsedilecektir.

##### 4.1 Dolaylı Etkilerin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi

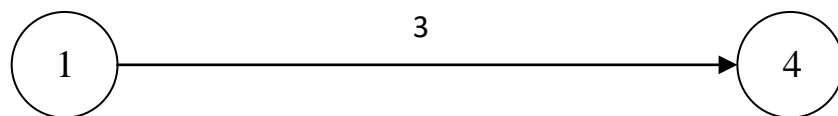
Literatürdeki doğrudan etkilerin dikkate alındığı yöntemler geliştirilerek, doğrudan etkilerin yanında dolaylı etkilerin de dikkate alınması sağlanmıştır.

Bilişsel haritalardaki dolaylı etkileri belirleyebilmek için komşuluk matrisinin kuvvetleri alınır. Her bir matrisin değişken sayısından bir eksik kadar kuvvetleri alınır. Eğer herhangi bir kuvvette matristeki sayıların tamamı sıfırlanırsa devamını hesaplamaya gerek yoktur. Her bir matrisin kuvvetleri alındıktan sonra iki farklı kişinin matrislerinin karşılaştırılabilmesi için kuvvetleri alınan matrisler normalize edilmiştir. Normalizasyon yapılmadığı durumda kuvveti alınan matrislerdeki sayılar, kullanılan derecelendirme aralığının dışında kalmaktadır. Bu yüzden normalizasyon önemlidir.

Dolaylı etkiler dikkate alındığında benzerliğin değiştiği gözlemlenmektedir. Bu sebeple basit örnek bir anlatım için Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de yer alan iki bireyin bilişsel haritalarının benzerliği iki farklı yöntemle ölçülmüştür.



Şekil 4.1 : Birey A'nın bireyin bilişsel haritası.



Şekil 4.2 : Birey B'nin bireyin bilişsel haritası.

A bireyin bilişsel haritasının doğrudan ilişkilerin yer aldığı matrisi Şekil 4.3'te yer almaktadır.

CM <sub>A</sub>	1	2	3	4
1	0	3	0	0
2	0	0	2	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.3 :** A bireyinin doğrudan ilişki matrisi.

A bireyinin dolaylı matrislerini hesaplamak için matris kuvvetleri alınır ve normalize edilir. Normalizasyon denklem 4.1'de yer alan formül ile gerçekleştirilir.

$$Na_{ij}^k = \frac{Max\{a_{ij}^1\} * a_{ij}^k}{Max\{a_{ij}^k\}} \quad (4.1)$$

Denklem 4.1'de  $a_{ij}^l$  doğrudan etkilerin olduğu matris elemanlarını göstermektedir. Hangi matrisin kuvveti alınıyorsa o matristeki tüm  $a_{ij}$  değerlerinin en büyüğü  $max\{a_{ij}^1\}$  olarak alınır.  $a_{ij}^k$ , normalize edilecek matristeki hücreyi gösterir.  $Max\{a_{ij}^k\}$  ise normalize edilecek matristeki tüm  $a_{ij}$  değerlerinin en büyüğüdür.  $k$  değeri ise kaçınıcı dereceden dolaylı ilişkilerin yer aldığı bilgisini belirtir.

Normalizasyon sonrasında A bireyinin ikinci derece dolaylı ilişkilerinin yer aldığı matris Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

CM <sub>A</sub> <sup>2</sup>	1	2	3	4
1	0	0	3	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.4 :** A bireyinin ikinci derece dolaylı matrisi.

B bireyinin doğrudan etkilerin yer aldığı matris Şekil 4.5'te gösterilmiştir. B bireyinin dolaylı etkiler matrisi iki değişkeni yer aldığı için bulunmamaktadır.

CM <sub>A</sub>	1	2	3	4
1	0	0	0	3
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.5 :** B bireyinin doğrudan ilişki matrisi.



Nicel inceleme için denklem 3.8 kullanılarak hesaplama yapılmıştır. A ve B bireyleri için denklem 3.8'de uzaklık oranında kullanılan parametreleri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1 :** A ve B bireylerinin uzaklık oranında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
p	4
pc	2
pu <sub>1</sub>	2
pu <sub>3</sub>	0

Çizelge 4.1'de yer alan parametreler ile denklem 3.8'de yer alan payda hesabı yapıldığında 20 bulunmaktadır. İlk olarak A ve B bireylerinin doğrudan etki matrislerinin farkı alınır. Bu fark matrisi Şekil 4.6'da yer almaktadır. Fark matrisi parametreler kullanılarak hesaplanan payda değerine bölünür. Şekil 4.7'de denklem 3.8 kullanılarak hesaplanan farkın, payda değerine bölünmüş hali yer almaktadır.

$ CM_A - CM_B $	1	2	3	4
1	0	3	0	3
2	0	0	2	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.6 :** A ve B bireylerinin doğrudan etki matrislerinin farkı.

$ CM_A - CM_B /\text{payda}$	1	2	3	4
1	0	0,15	0	0,15
2	0	0	0,1	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.7 :** A ve B bireyinin doğrudan etki matrisleri farkı / payda.

Sonrasında Şekil 4.7'de yer alan matrisin her bir satırın toplamı alınarak matrisler arası farkın toplam değeri bulunur. Sonuç olarak sadece doğrudan ilişkilerin kullanıldığı  $|CM_A - CM_B|$  için toplam uzaklık 0,40 olarak hesaplanmaktadır.

İkinci olarak dolaylı etkilerin etkisini ölçmek için A bireyinin dolaylı etkilerinin yer aldığı Şekil 4.4'te yer alan matris ve B bireyinin doğrudan etkilerinin yer aldığı Şekil 4.5'te yer alan matrisin farkının alındığı matris Şekil 4.8'de yer almaktadır. Ayrıca farkın Çizelge 4.1'deki parametreler ile hesaplandığı paydaya bölündüğü matris Şekil 4.9'da yer almaktadır.

$ CM_A^2 - CM_B $	1	2	3	4
1	0	0	3	3
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.8 :** A bireyinin dolaylı etki matrisi ve B bireyinin doğrudan etki matrisinin farkı.

$ CM_A^2 - CM_B $	1	2	3	4
1	0	0	0,15	0,15
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0

**Şekil 4.9 :** A bireyinin dolaylı etki matrisi ve B bireyinin doğrudan etki matrisinin farkı / payda.

Şekil 4.9’da yer alan matrisin her bir satırın toplamı alınarak matrisler arası farkın toplam değeri bulunur.  $|CM_A^2 - CM_B|$  için toplam uzaklık 0,30 olarak hesaplanmaktadır. Dolaylı ilişkiler doğrudan etkiler olmadan tek başına doğru bir anlam ifade etmemektedir. Bu sebeple hem dolaylı hem doğrudan etkiler toplanarak birlikte değerlendirilir. Her bir fark için katsayılandırma yöntemi uygulanmıştır. Katsayılar, doğrudan etkilerin katsayısı en yüksek olacak şekilde belirlenmiştir. Dolaylı etkiler için ise matris kuvvetleri arttıkça katsayılar azalacak şekilde derecelendirilmiştir. Çizelge 4.2’de katsayıların hesaplanması için önerilen yaklaşım yer almaktadır.

**Çizelge 4.2 :** Doğrudan ve dolaylı etkilerin katsayılarının hesaplanması yaklaşımı.

Matrisler arası fark ( $i=1, j=1$ )	Katsayı
$CM_A^i - CM_B^j$	1
$CM_A^i - CM_B^{j+1}, CM_B^{j+2} \dots CM_B^n$	$1/2^i$
$CM_A^{i+1} - CM_B^{j+1}, CM_B^{j+2} \dots CM_B^n$	$1/2^{(i+1)}$
$CM_A^{i+2} - CM_B^{j+2} \dots CM_B^n$	$1/2^{(i+2)}$
$CM_A^n - CM_B^n$	$1/2^n$

Bireylerin doğrudan etkilerinden oluşan bilişsel haritaların en büyük katsayısı almasındaki mantık, bireylerin ilk düşüncelerinin en önemli değere sahip olmasıdır.

Çizelge 4.2 doğrultusunda A ve B bireylerinin doğrudan etki matrislerinin farkının  $|CM_A - CM_B|$  katsayısı 1 olarak alınır. A bireyinin ikinci dereceden dolaylı etki matrisi ile B bireyinin doğrudan etki matrisinin farkının  $|CM_A^2 - CM_B|$  katsayılandırması ise 0,5 olarak hesaplanır. Katsayılandırmalar sonrasında denklem 4.2 kullanılarak doğrudan ve dolaylı etkiler kullanıldığında benzerlik oranının ne olacağı hesaplanır.

$$U = w_1 * |CM_A - CM_B| + w_2 * |CM_A^i - CM_B| + w_3 * |CM_A - CM_B^j| + w_k * |CM_A^n - CM_B^n| \quad (4.2)$$

Sadece doğrudan etkilerin hesaplandığı ve dolaylı etkilerin dahil edildiği zaman benzerlik oranları Çizelge 4.3’de yer almaktadır.

**Çizelge 4.3 : İki bireyin karşılaştırma sonuçları.**

İkili karşılaştırmalar	Doğrudan etkiler	Doğrudan ve dolaylı etiler
$DR_{AB}$	0,4	0,37

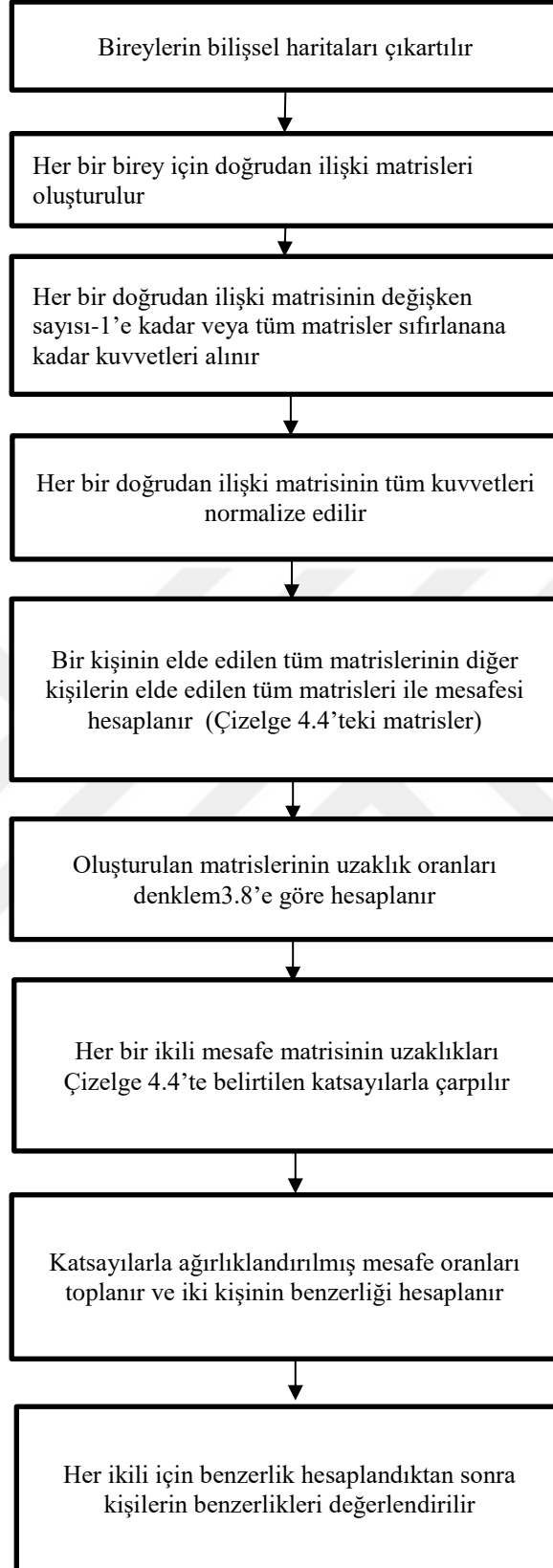
Çizelge 4.3’deki sonuçlara göre de dolaylı etkilerin katılması daha güvenilir sonuç elde edilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu tezde üç birey için doğrudan ve dolaylı etkiler dikkate alınarak benzerlik analizi yapılmıştır. Çizelge 4.4’te tezde yer alan bireylerin dolaylı etkilerini hesaplamak için fark alınması gereken matrisler ve katsayılandırmaları yer almaktadır.  $CM_1$ , birinci bireyin bilişsel haritasını temsil etmektedir.  $CM_1^2$ , birinci bireyin bilişsel haritasının ikinci kuvveti yani ikinci dereceden dolaylı etkileri gösterir. Uzaklık oranı Langfield-Smith ve Wirth (1992)’in 3.8 numaralı denklemine göre yapılır. Beş değişkenli üç bilişsel harita için 48 farklı uzaklık oranı hesaplanmıştır. Çizelge 4.4’de hesaplanması gereken 48 uzaklık oranı kombinasyonu gösterilmiştir. Çizelge 4.4’de üstü çizilmiş karşılaştırmalar, sıfır matrisleri ile karşılaştırma olduğu için beşinci bölümde yapılan hesaplarda dikkate alınmamıştır. Herhangi bir bireyin dolaylı etki matrisinin sıfır matris olması, karşılaştırma yapılmaması için yeterlidir.

**Çizelge 4.4 :** Dolaylı etki matrisleri dikkate alınarak hesaplanacak uzaklık matrisleri ve katsayılar.

1.kişi ve 2.kişi		1.kişi ve 3.kişi		2.kişi ve 3.kişi		Katsayı
$CM_1$	$CM_2$	$CM_1$	$CM_3$	$CM_2$	$CM_3$	1
$CM_1$	$CM_2^2$	$CM_1$	$CM_3^2$	$CM_2$	$CM_3^2$	0,5
$CM_1$	$CM_2^3$	$CM_1$	$CM_3^3$	$CM_2$	$CM_3^3$	0,5
$CM_1^2$	$CM_2^4$	$CM_1^2$	$CM_3^4$	$CM_2^2$	$CM_3^4$	0,5
$CM_1^2$	$CM_2$	$CM_1^2$	$CM_3$	$CM_2^2$	$CM_3$	0,5
$CM_1^2$	$CM_2^2$	$CM_1^2$	$CM_3^2$	$CM_2^2$	$CM_3^2$	0,25
$CM_1^2$	$CM_2^3$	$CM_1^2$	$CM_3^3$	$CM_2^2$	$CM_3^3$	0,25
$CM_1^2$	$CM_2^4$	$CM_1^2$	$CM_3^4$	$CM_2^2$	$CM_3^4$	0,25
$CM_1^3$	$CM_2$	$CM_1^3$	$CM_3$	$CM_2^3$	$CM_3$	0,5
$CM_1^3$	$CM_2^2$	$CM_1^3$	$CM_3^2$	$CM_2^3$	$CM_3^2$	0,25
$CM_1^3$	$CM_2^3$	$CM_1^3$	$CM_3^3$	$CM_2^3$	$CM_3^3$	0,125
$CM_1^3$	$CM_2^4$	$CM_1^3$	$CM_3^4$	$CM_2^3$	$CM_3^4$	0,125
$CM_1^4$	$CM_2$	$CM_1^4$	$CM_3$	$CM_2^4$	$CM_3$	0,5
$CM_1^4$	$CM_2^2$	$CM_1^4$	$CM_3^2$	$CM_2^4$	$CM_3^2$	0,25
$CM_1^4$	$CM_2^3$	$CM_1^4$	$CM_3^3$	$CM_2^4$	$CM_3^3$	0,125
$CM_1^4$	$CM_2^4$	$CM_1^4$	$CM_3^4$	$CM_2^4$	$CM_3^4$	0,0625

Dolaylı etkilerin dikkate alındığı yöntemin akışı Şekil 4.10'de gösterilmiştir. Dolaylı etkilerin analiz edilebilmesi için önce doğrudan etki matrisleri oluşturulmalıdır. Sonrasında bu matrislerin kuvvetleri alınarak dolaylı etki matrisleri elde edilebilir. Matrislerin kuvvetleri, değişken sayısından bir eksik olana kadar ya da matris içerisindeki tüm elemanlar sıfırlanana kadar alınır. Bir kişi için elde edilen her matrisin, diğer bir kişi için elde edilen her matris ile arasındaki mesafeler hesaplanır. Sıfır matrisleri ile oluşan farklar hesaplamalara dahil edilmez. Denklem 3.8'e kullanılarak uzaklık oranı hesaplanır ve katsayılarla ağırlıklandırılmış uzaklık oranları toplanarak iki bireyin benzerliği ölçülür.



Şekil 4.10 : Dolaylı ilişkilerin dikkate alındığı yeni yöntemin akışı.

## 4.2 Kavram Benzerliklerinin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi

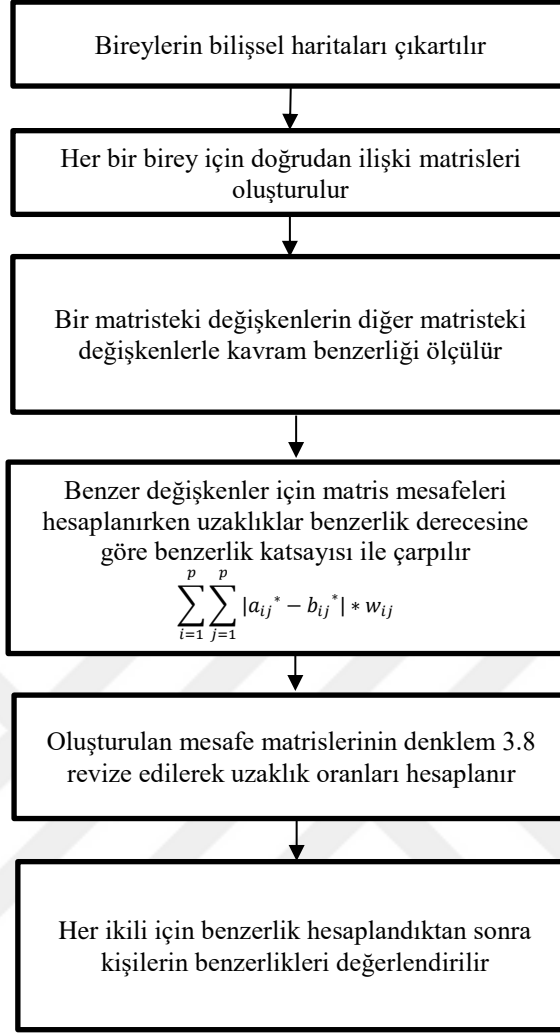
Literatürde bireylere kavram belirlemede özgürlük verilen birçok uygulama vardır ancak bu koşullar altında bilişsel haritaların benzerliğinin ölçümüne yönelik bir yöntem bulunmamaktadır. Literatür çalışmalarında bilişsel harita oluşturmada kullanılacak kavramlar genellikle önceden belirlenerek bireylere o kavramlar içerisinde seçim yaptırılmaktadır. Haritalamanın herhangi bir aşamasında bireylerin kavramları değiştirmelerine ya da kavramları kendi istedikleri gibi söylemelerine izin verilmesi benzerliğin daha geçerli ve güvenilir olmasını sağlayabilir. Bu sebeple bireylerin bilişsel haritasında kullanacağı kavramları önceden belirlemeyerek bu kavramların da kendi içerisinde benzerliklerini ölçümleyecek bir yaklaşım geliştirilmiştir.

Bu yöntemde içerik analizi kullanılması önerilmektedir. Kavramların benzerliği için eş anlamlılar sözlüğünden faydalanılabilir. Literatürde bilişsel haritalarda kullanılmamış olsa da eş anlamlılar sözlüğü, web belgesi sınıflandırması, özetleme, indeksleme ve aynı veya farklı dillerde yazılmış belgelerin semantik benzerliğinin hesaplanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Sabbah ve diğ., 2014).

Eş anlamlılar sözlüğü aranan kavramın çıkan sonuçlarla ne kadar benzer olduğuna karar verilmesini sağlar. Bu sayede bireylerin bilişsel haritalarının karşılaştırılmasının yanında söylediği kavramların da birbirine benzerlikleri hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada içerik analizinin nasıl yapılacağı kapsam dışında bırakılmıştır. Değişkenlere içerik analizi yapıldığı varsayımı ile benzerlik dereceleri belirlenerek çalışılmıştır.

Şekil 4.11’de kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı yer almaktadır. Doğrudan etki matrislerinin her birey için oluşturulmasının sonrasında tüm kavramlara eş anlamlılar sözlüğü ile içerik analizi uygulanarak kavram benzerliklerinin dereceleri tespit edilir. Benzerlik derecesi ağırlıklandırılır ve denklem 3.8 bu ağırlıklandırma doğrultusunda revize edilerek benzerlik ölçümü gerçekleştirilir.

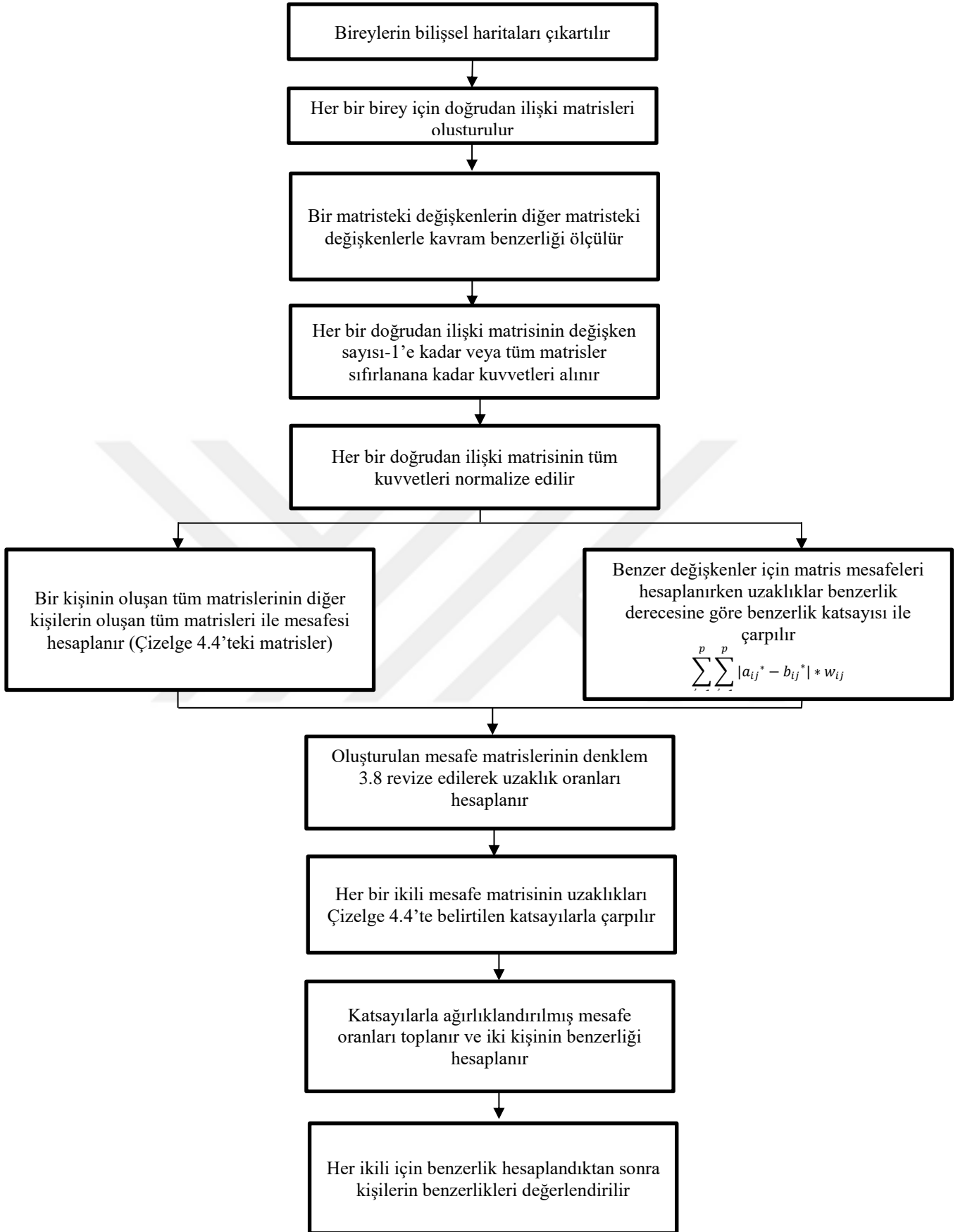


Şekil 4.11 : Kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı.

### 4.3 Hem Dolaylı Etkilerin Hem de Kavram Benzerliklerinin Dikkate Alındığı Yöntem Önerisi

Dolaylı etkiler ve değişkenlerin kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemler ayrı ayrı incelendikten sonra ikisinin birlikte uygulanması önerilmektedir. Sadece dolaylı etkiler dikkate alındığında kavram benzerlikleri göz ardı edilebilir. Aynı şekilde sadece kavram benzerlikleri dikkate alındığında da dolaylı etkiler göz ardı edilebilir. Bunun önüne geçebilmek adına ikisi birlikte olacak şekilde mesafe hesabı yapılarak benzerlikler ölçülmüştür.

Şekil 4.12’de hem dolaylı etkilerin hem de kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı yer almaktadır.



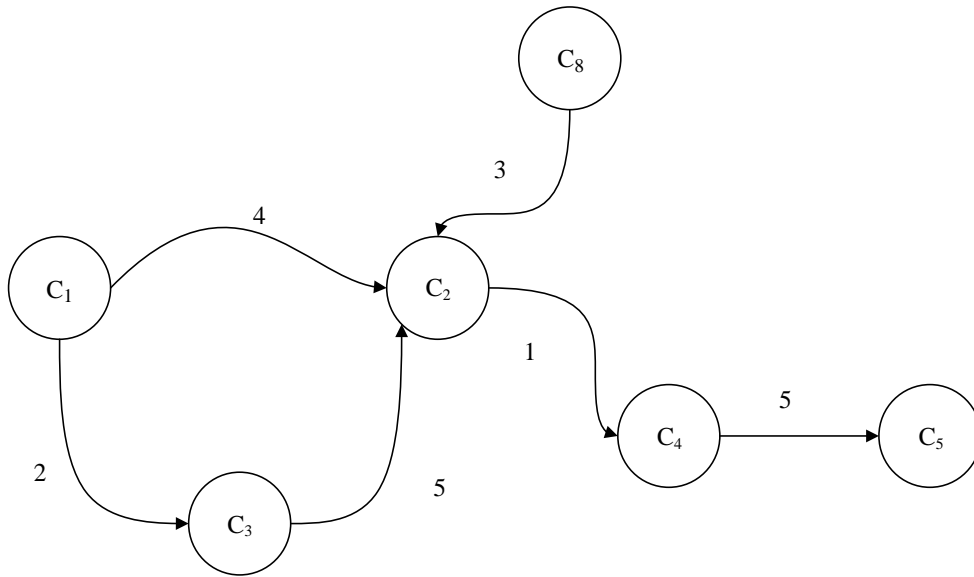
Şekil 4.12 : Hem dolaylı ilişkilerin hem de kavram benzerliklerinin dikkate alındığı yöntemin akışı.



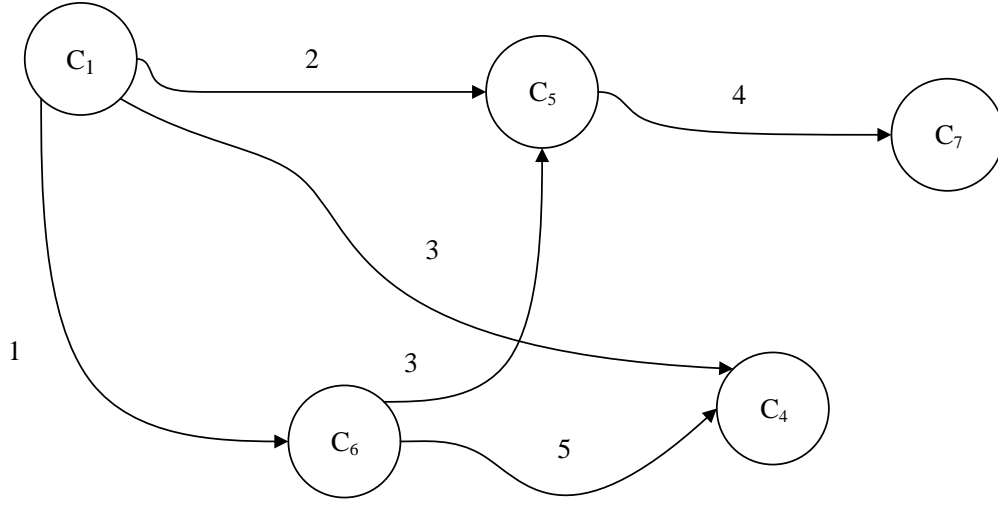
## 5. ÖRNEK UYGULAMA

Uygulama literatürde görülen açık noktalara önerilen yeni yöntemlerin geçerliliğini ve güvenilirliğini ölçmek adına yapılmıştır. Bu tez çalışmasında üç bireyin bilişsel haritası ele alınarak bireylerin benzerliği hesaplanmıştır. Dört farklı yöntem ile benzerlikler hesaplanmış ve çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Daha önce Giriş bölümünde Çizelge 1.1’de yöntemler özellikleri açısından karşılaştırılmıştı. Yöntemlerin ilki (KY) literatürde de bulunan klasik benzerlik yöntemidir. Bu yöntem, Langfield-Smith ve Wirth (1992)’in ortaya attığı, sadece doğrudan etkilerin hesaplandığı ve kavram benzerliklerinin dikkate alınmadığı yöntemdir. İkinci olarak uygulanacak olan yöntem (ÖY1), önerilerin ilki olan sadece doğrudan etkilerin değil, dolaylı etkilerin de dikkate alındığı yöntemdir. İkinci önerilen yöntem olarak (ÖY2) doğrudan ilişkiler ve benzer kavramlar dikkate alınmıştır. Üçüncü önerilen ve son yöntem olarak (ÖY3) değişkenler arasındaki tüm doğrudan ve dolaylı etkiler ile birlikte kavramların benzerliği de dikkate alınmıştır.

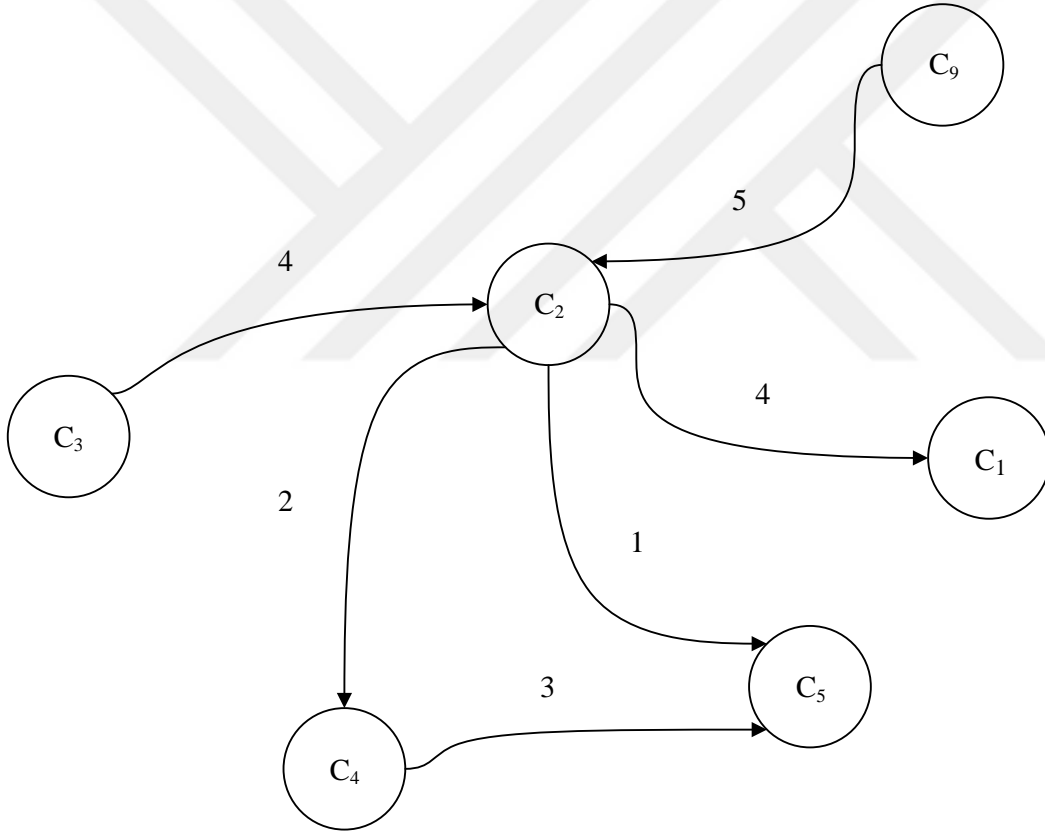
Analizlerde dikkate alınan hipotetik üç kişinin bilişsel haritaları Şekil 5.1, Şekil 5.2 ve Şekil 5.3’te yer almaktadır. Bireylerin bilişsel haritaları [0, 5] derecelendirme aralığına göre oluşturulmuştur.



Şekil 5.1 : Birinci bireyin (CM<sub>1</sub>) bilişsel haritası.



Şekil 5.2 : İkinci bireyin (CM<sub>2</sub>) bilişsel haritası.



Şekil 5.3 : Üçüncü bireyin (CM<sub>3</sub>) bilişsel haritası.

Bireylerin bilişsel haritaları nitel olarak incelendiğinde birinci birey ile üçüncü bireyin ikinci bireye göre daha benzer olduğu görülmektedir. Uygulamada kullanılan bilişsel haritalar, nicel ölçümlerin geçerliliğini tespit edebilmek için planlı bir şekilde nitel olarak benzer belirlenmiştir. Değişken sayısı birinci ve üçüncü bireyde 6, ikinci bireyde ise 5 tanedir. Birinci birey ile üçüncü bireyin 5 değişkeni ortak görünürken,

birinci birey ile ikinci bireyin 2 değişkeni ortaktır. Çizelge 5.1’de hangi kişilerin bilişsel haritalarında hangi kavramların yer aldığı özeti bulunmaktadır.

**Çizelge 5.1 : Kişilerin bilişsel haritalarında yer alan kavramlar.**

Kavramlar	1.Birey	2.Birey	3.Birey
C <sub>1</sub>	√	√	√
C <sub>2</sub>	√		√
C <sub>3</sub>	√		√
C <sub>4</sub>	√	√	√
C <sub>5</sub>	√	√	√
C <sub>6</sub>		√	
C <sub>7</sub>		√	
C <sub>8</sub>	√		
C <sub>9</sub>			√

Değişken sayısı az olan ve nitel olarak benzerlik için elverişli olan bireysel haritaların nicel hesapları için her bireyin bilişsel haritalarının matrisleri oluşturulur. Şekil 5.4, Şekil 5.5 ve Şekil 5.6’da sırayla birinci, ikinci ve üçüncü kişiler için oluşturulmuş bireysel haritaların genişletilmiş matrisleri yer almaktadır. Burada genişletilmiş matristen kasıt, her bir matrisin sistemdeki tüm dokuz değişkeni de içerecek şekilde oluşturulmuş olmasıdır.

CM <sub>1</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	4	2	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	5	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	3	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.4 : Birinci bireyin (CM<sub>1</sub>) doğrudan etki matrisi.

CM <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	3	2	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6	0	0	0	5	3	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.5 : İkinci bireyin (CM<sub>2</sub>) doğrudan etki matrisi.

CM <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	2	1	0	0	0	0
3	0	4	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	3	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	5	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.6 : Üçüncü bireyin (CM<sub>3</sub>) doğrudan etki matrisi.

### 5.1 Klasik Yöntem (KY)

İlk olarak klasik yöntem kullanılarak uzaklık oranları hesaplanmıştır. Bunun için denklem 3.8 esas alınmıştır (Langfield-Smith ve Wirth, 1992). Benzerliklere ikili olarak bakılmıştır. Dolaylı etkilerin dikkate alınmadığı bu yöntemde dokuz kavramın hepsinin birbiri ile kavram benzerliğinin olmadığı varsayımı mevcuttur.

Bireylerin bilişsel haritalarının karşılaştırılmasında denklem 3.8’de yer alan formül çalışmadaki haritalara göre revize edilmiş ve denklem 5.1’deki son halini almıştır. Langfield-Smith ve Wirth’in çalışmasında etkiler arasındaki derecelendirmeler [-3, +3] aralığındadır. Bu çalışmada ise [0, 5] aralığında derecelendirme yapılmıştır. Bu yüzden iki farklı harita için oluşturulan mesafe matrisinde oluşabilecek en uzak mesafeye dayanarak oluşturulan paydadaki 6 sayısı 5 olarak revize edilmiştir.

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p |a_{ij}^* - b_{ij}^*|}{5pc^2 + 2pc(pu_1 - pu_2) + pu_1^2 + pu_2^2 - (5pc + pu_1 + pu_2)} \quad (5.1)$$

$$a_{ij}^* = \begin{cases} 1, & a_{ij} > 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ -1, & a_{ij} < 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ a_{ij} & \end{cases}$$

Birinci ve ikinci bireyin bilişsel haritalarını karşılaştırabilmek için denklem 5.1’deki parametreler Çizelge 5.2’de gösterilmiştir. Burada  $p$ ,  $CM_1$  ve  $CM_2$  haritalarında yer alan toplam değişken sayısıdır. Tüm haritalarda toplamda dokuz değişken olsa da birinci ve ikinci bireyde değişkenlerin sekiz tanesi mevcuttur.  $pc$ , birinci ve ikinci bireyin ortak değişkenlerini göstermektedir.  $C_1$ ,  $C_4$  ve  $C_5$  değişkenleri hem  $CM_1$  haritasında hem de  $CM_2$  haritasında yer almaktadır.  $pu_1$ , sadece birinci bireyde bulunan, ikinci bireyde olmayan değişkenlerin sayısını göstermektedir.  $C_2$ ,  $C_3$  ve  $C_8$  sadece  $CM_1$  haritasında yer almaktadır.  $pu_2$  parametresi de aynı şekilde sadece ikinci bireyde olan birinci bireyde mevcut olmayan değişkenleri göstermektedir.  $C_6$  ve  $C_7$  değişkenleri sadece  $CM_2$  haritasında yer almaktadır.  $pc$ ,  $pu_1$  ve  $pu_2$  değerlerini toplandığında iki bilişsel haritadaki toplam değişken sayısı olan  $p$ ’ye ulaşılır.

**Çizelge 5.2 :** Birinci ve ikinci bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
$p$	8
$pc$	3
$pu_1$	3
$pu_2$	2

Çizelge 5.2’de gösterilen parametreler denklem 5.1’de yerlerine konulduğunda payda 68 olarak hesaplanmaktadır. Pay için  $CM_1$  ve  $CM_2$  haritalarının matris farkı alınmıştır. Şekil 5.7’de matris farkı gösterilmektedir.

$ CM_1 - CM_2 $	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	4	2	3	2	1	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	5	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6	0	0	0	5	3	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	3	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.7 :**  $CM_1$  ve  $CM_2$  haritalarının matris farkı.

Matrisler arasındaki mesafe için denklem 5.1'e hem Şekil 5.7'deki matris değerleri hem de Çizelge 5.2'deki parametreler yerleştirilerek formül hesaplandığında  $DR_{CM_1,CM_2}$  0,56 olarak bulunur.

Birinci birey ve üçüncü birey arasındaki doğrudan etkilerin ölçümüne yönelik  $CM_1$  ve  $CM_2$  haritaları için hesaplamalar yapılır. Çizelge 5.3'te birinci ve üçüncü bireyin mesafe parametreleri yer almaktadır. Sadece  $CM_1$ 'de yer alan tek bir değişken vardır,  $C_8$ . Aynı şekilde sadece  $CM_3$ 'te yer alan tek bir değişken vardır,  $C_9$ . Geri kalan beş değişken,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  ve  $C_5$ , birinci ve üçüncü birey için ortaktır.

**Çizelge 5.3 :** Birinci ve üçüncü bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
p	7
pc	5
pu <sub>1</sub>	1
pu <sub>3</sub>	1

Denklem 5.1'deki matrisler arası uzaklığı hesaplamak için payda Çizelge 5.3'teki parametreler kullanılarak hesaplanmaktadır. Pay için  $CM_1$  ve  $CM_3$  haritalarının matris farkı alınmıştır. Şekil 5.8'de matris farkı gösterilmektedir.

CM <sub>1</sub> -CM <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	4	2	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	2	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	3	0	0	0	0	0	0	0
9	0	5	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.8 :** CM<sub>1</sub> ve CM<sub>3</sub> haritalarının matris farkı.

Matrisler arasındaki mesafe için denklem 5.1'e hem Şekil 5.8'deki matris değerleri hem de Çizelge 5.3'teki parametreler yerleştirilerek formül hesaplandığında  $DR_{CM_1CM_3}$  0,19 olarak bulunur.

Doğrudan etkiler göz önünde bulundurulduğunda üç bireyden düşünceleri birbirine en çok benzeyen ve en ayrı olanların görülebilmesi için son olarak ikinci ve üçüncü bireyler arasındaki benzerlik ölçümü yapılmalıdır. Çizelge 5.4'te ikinci ve üçüncü bireyin mesafe parametreleri yer almaktadır. C<sub>6</sub> ve C<sub>7</sub> değişkenleri sadece CM<sub>2</sub> haritasında yer alırken, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> ve C<sub>9</sub> değişkenleri sadece CM<sub>3</sub> haritasında yer almaktadır. Üç değişken ise, C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub> ve C<sub>5</sub>, ikinci ve üçüncü bireyde ortaktır.

**Çizelge 5.4 :** İkinci ve üçüncü bireyin uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
p	8
pc	3
pu <sub>2</sub>	2
pu <sub>3</sub>	3

CM <sub>2</sub> -CM <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	3	2	1	0	0	0
2	4	0	0	2	1	0	0	0	0
3	0	4	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	3	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6	0	0	0	5	3	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	5	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.9 :** CM<sub>2</sub> ve CM<sub>3</sub> haritalarının matris farkı.

İkinci ve üçüncü bireylerin matris farkı Şekil 5.9'da gösterilmiştir. Matrisler arasındaki mesafe için denklem 5.1'e hem Şekil 5.9'daki matris değerleri hem de Çizelge 5.4'teki parametreler yerleştirilerek formül hesaplandığında  $DR_{CM_2CM_3}$  0,54 olarak bulunur.

İlk yöntem olan (KY) doğrudan etkiler dikkate alınarak benzerlik hesaplaması üç birey için de yapıldıktan sonra sonuçların karşılaştırılması ve yorumlanması aşamasına geçilir. Çizelge 5.5'te KY'nin benzerlik sonuçları yer almaktadır.

**Çizelge 5.5 : KY benzerlik sonuçları.**

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56
$DR_{CM_1CM_3}$	0,19
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54

Çizelge 5.5'te görüldüğü gibi birinci ve üçüncü birey birbirine en çok benzeyen ikilidir. Birinci ve ikinci birey ise birbirine en az benzeyen ikili olarak görülmektedir.

## 5.2 Önerilen Yöntem 1 (ÖY1)

Birinci önerilen yöntem (ÖY1) sadece doğrudan etkilerin değil, dolaylı etkilerin de dikkate alındığı yöntemdir. Klasik yöntemde olduğu gibi ikili olarak mesafe hesapları gerçekleştirilir. Burada KY'den farklı olarak matris kuvvetleri alınarak Çizelge 4.4'de gösterilen tüm ikili matrisler, toplamda 48 matris, için mesafe hesabı yapılır ve Çizelge 4.4'de gösterilen katsayılarla çarpılıp toplandıktan sonra nihai benzerlik sonucuna ulaşılır.

ÖY1'deki payda için kullanılan parametreler, klasik yöntemde payda için kullanılan parametrelerle aynıdır, herhangi bir değişiklik göstermez. Birinci ve ikinci birey arasındaki tüm matrislerin mesafesinin hesabında Çizelge 5.2'deki, birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesinin hesabında ise Çizelge 5.3'teki, ikinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesinin hesabında Çizelge 5.4'teki parametreler kullanılacaktır.



Çizelge 4.4'deki dolaylı etkileri gösteren matrisleri oluşturmak için matrislerin kuvvetleri alınır ve her kuvvet matrisi normalize edilir. Tüm bireyler için matrislerin değişken sayısından bir eksik olana kadar ya da matrisler sıfırlandıysa sıfır matrisini görene kadar kuvvetleri alınmıştır ve normalize edilmiştir.  $CM_1^2$  hesabı için Şekil 5.4'te gösterilen  $CM_1$  matrisinin ikinci kuvveti alınmıştır. Şekil 5.10'da normalize edilmemiş  $CM_1^2$  matrisi yer almaktadır.

$CM_1^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	10	0	4	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	5	0	0	0	0
3	0	0	0	5	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	3	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.10 :** Normalize edilmemiş  $CM_1^2$  matrisi.

Normalize edilmeyen matriste görüldüğü gibi  $[0, 5]$  aralığının dışında değerler yer almaktadır. Bu yüzden normalize edilecek matristeki her hücre için denklem 4.1 kullanılır ve matrisler normalize edilir.

Şekil 5.10'daki tüm hücreler için denklem 4.1'deki hesaplamalar yapılır. Normalize edilmiş matris Şekil 5.11'de yer almaktadır. Kavramlar arası ilişkilerin derecesinin, belirlenen  $[0, 5]$  aralığının dışına çıkmadığı görülmektedir.

$CM_1^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	5	0	2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
3	0	0	0	3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	2	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.11 :** Normalize  $CM_1^2$  matrisi.

Çizelge 4.4'deki diğer matrisler de  $CM_1^2$  matrisinin oluşturulduğu gibi oluşturulur ve normalize edilir. Birinci birey için normalize edilen  $CM_1^3$  ve  $CM_1^4$  matrisleri Şekil 5.12 ve Şekil 5.13'te yer almaktadır.

$CM_1^3$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	2	4	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	5	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	3	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.12 : Normalize  $CM_1^3$  matrisi.

$CM_1^4$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	5	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.13 : Normalize  $CM_1^4$  matrisi.

İkinci birey için hesaplanan normalize matrisler Şekil 5.13, Şekil 5.14 ve Şekil 5.15'te yer almaktadır.

$CM_2^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	2	1	0	3	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	5	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.14 : Normalize  $CM_2^2$  matrisi.

$CM_2^3$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	5	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.15 :** Normalize  $CM_2^3$  matrisi.

$CM_2^4$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.16 :** Normalize  $CM_2^4$  matrisi.

İkinci birey için matrisin dördüncü kuvveti Şekil 5.16'da görüldüğü gibi sıfırlanmıştır. Bu durum ikinci bireyde dördüncü seviye dolaylı etkilerin yer almadığını göstermektedir.

Normalize matris hesaplarının sonuncusu üçüncü birey için gerçekleştirilir. Üçüncü birey için hesaplanan normalize matrisler de Şekil 5.17, Şekil 5.18 ve Şekil 5.19'da yer almaktadır.

$CM_3^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3	4	0	0	2	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	5	0	0	3	1	0	0	0	0

**Şekil 5.17 :** Normalize  $CM_3^2$  matrisi.

CM <sub>3</sub> <sup>3</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	4	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	5	0	0	0	0

**Şekil 5.18** : Normalize CM<sub>3</sub><sup>3</sup> matrisi

CM <sub>3</sub> <sup>4</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.19** : Normalize CM<sub>3</sub><sup>4</sup> matrisi.

Üçüncü birey için matrisin dördüncü kuvveti Şekil 5.19’da görüldüğü gibi sıfırlanmıştır. İkinci bireyde olduğu gibi üçüncü bireyde de dördüncü seviye dolaylı etki yer almamaktadır.

Normalize matrisler oluşturulduktan sonra denklem 5.1 kullanılarak ikili mesafe hesapları yapılır.

Denklem 5.1’deki payda hesabı Çizelge 5.6, Çizelge 5.7 ve Çizelge 5.8’de “payda” olarak belirtilmiştir. Her iki birey için KY yönteminde belirtilen payda hesapları geçerlidir. İkili matrisler arasındaki farklar hesaplandıktan sonra payda değerlerine bölünerek matrisler arasındaki mesafe hesaplanmıştır.

Birinci ve ikinci birey arasında 16 matris arasındaki benzerlik sonuçları Çizelge 5.6’da gösterilmiştir.

**Çizelge 5.6 :** Birinci ve ikinci birey arasındaki tüm matris kombinasyonlarının mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe oranı
$ CM_1-CM_2  / \text{payda}$	0,56
$ CM_1-CM_2^2  / \text{payda}$	0,47
$ CM_1-CM_2^3  / \text{payda}$	0,37
$ CM_1^2-CM_2  / \text{payda}$	0,95
$ CM_1^2-CM_2^2  / \text{payda}$	0,84
$ CM_1^2-CM_2^3  / \text{payda}$	0,79
$ CM_1^3-CM_2  / \text{payda}$	0,35
$ CM_1^3-CM_2^2  / \text{payda}$	0,28
$ CM_1^3-CM_2^3  / \text{payda}$	0,28
$ CM_1^4-CM_2  / \text{payda}$	0,28
$ CM_1^4-CM_2^2  / \text{payda}$	0,21
$ CM_1^4-CM_2^3  / \text{payda}$	0,15

Çizelge 5.6'daki sonuçlar, Çizelge 4.4'de belirtilen katsayılarla çarpılarak toplanır ve birinci birey ile ikinci birey arasındaki benzerlik derecesi ortaya çıkartılır. Birinci bireyle ikinci birey arasındaki benzerlik ( $DR_{CM_1CM_2}$ ) 0,49 olarak hesaplanır.

Birinci ve üçüncü birey arasında da 16 tane ikili matris mesafe oranı hesapları gerçekleştirilir. Matrisler arasındaki benzerlik sonuçları Çizelge 5.7'de gösterilmiştir. Çizelge 5.7'de gösterilen sonuçların ilki sadece doğrudan etkilerin hesaplandığı birinci yöntemdeki (KY) sonuç ile aynıdır. Birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafeleri Çizelge 4.4'deki katsayılarla çarpılıp toplanır ve iki bireyin benzerliği ( $DR_{CM_1CM_3}$ ) 0,22 olarak hesaplanır.

**Çizelge 5.7 :** Birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe oranı
$ CM_1-CM_3  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1-CM_3^2  / \text{payda}$	0,31
$ CM_1-CM_3^3  / \text{payda}$	0,24
$ CM_1^2-CM_3  / \text{payda}$	0,25
$ CM_1^2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,20
$ CM_1^2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1^3-CM_3  / \text{payda}$	0,28
$ CM_1^3-CM_3^2  / \text{payda}$	0,24
$ CM_1^3-CM_3^3  / \text{payda}$	0,13
$ CM_1^4-CM_3  / \text{payda}$	0,20
$ CM_1^4-CM_3^2  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1^4-CM_3^3  / \text{payda}$	0,12

Dolaylı etkilerin dikkate alınarak benzerliğin hesaplandığı son ikili olan ikinci ve üçüncü bireylerin arasındaki 16 matrisin benzerlik sonuçları Çizelge 5.8’de yer almaktadır.

**Çizelge 5.8 :** İkinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe
$ CM_2-CM_3  / \text{payda}$	0,54
$ CM_2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,52
$ CM_2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,40
$ CM_2^2-CM_3  / \text{payda}$	0,45
$ CM_2^2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,43
$ CM_2^2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,30
$ CM_2^3-CM_3  / \text{payda}$	0,35
$ CM_2^3-CM_3^2  / \text{payda}$	0,33
$ CM_2^3-CM_3^3  / \text{payda}$	0,21

İkinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafeleri Çizelge 4.4’deki katsayılarla çarpılıp toplanır ve iki bireyin benzerliği ( $DR_{CM_2CM_3}$ ) 0,44 olarak hesaplanır.

Birinci önerilen yöntem olan (ÖY1) doğrudan etkilerin yanında dolaylı etkilerin de dikkate alınarak benzerliğin hesaplanması sonucunda, üç bireyin benzerlik sonuçları Çizelge 5.9’deki gibi elde edilmiştir.

**Çizelge 5.9 :** ÖY1 benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,22
$DR_{CM_2CM_3}$	0,44

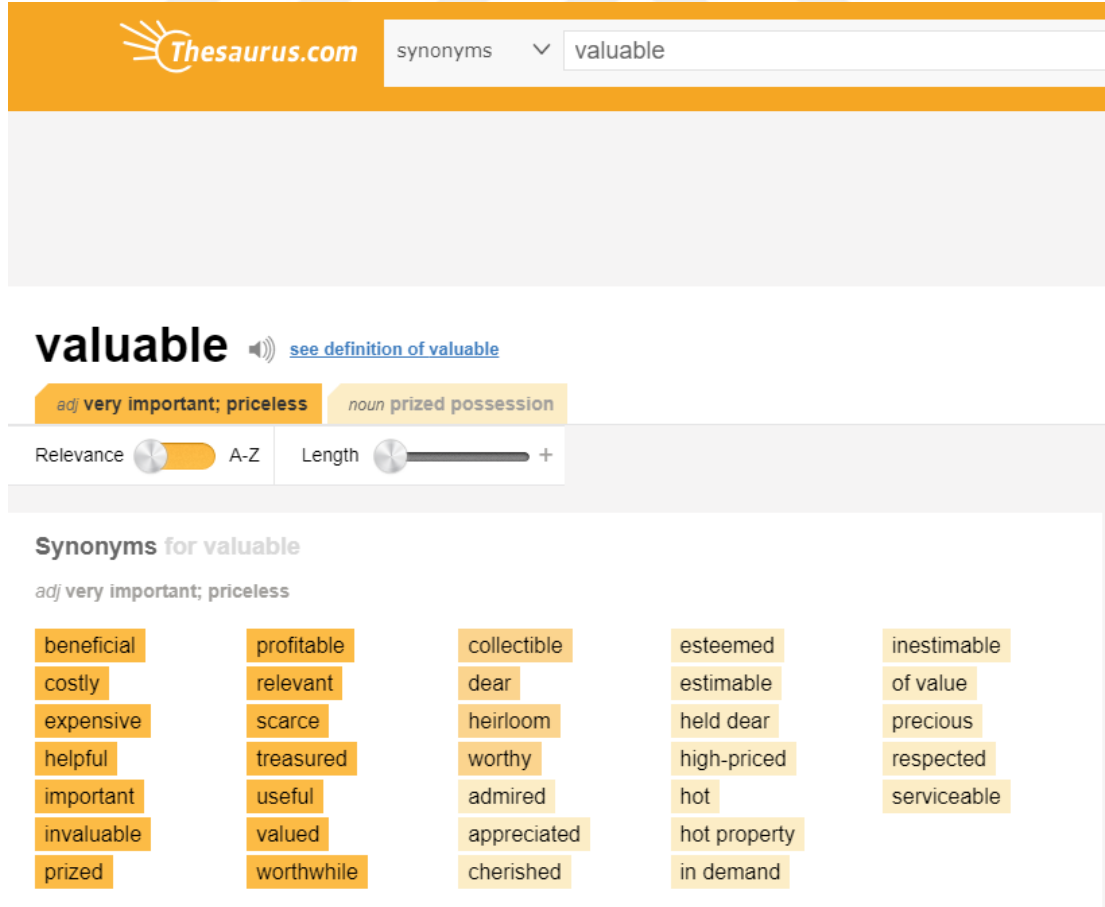
### 5.3 Önerilen Yöntem 2 (ÖY2)

İkinci önerilen yöntem (ÖY2), birinci yöntemde (KY) olduğu gibi sadece doğrudan etkilerin dikkate alındığı ancak KY’den farklı olarak kavram benzerliklerinin de dikkate alındığı bir yöntemdir. KY ve ÖY1’de Şekil 5.1, Şekil 5.2 ve Şekil 5.3’te gösterilen bireylerin bilişsel haritalarında her kavramın birbirinden anlamsal olarak

farklı olduğu varsayımı ile benzerlikler ölçülmüştür. Önerilen ikinci yöntemde ise kavramlar arasındaki benzerliklerin belirlenmesi, katsayılandırılması ve uzaklık oranı hesabında bu katsayılandırmaların dikkate alınarak uzaklık oranının hesaplanması esastır.

Kavramlar arasındaki benzerlik derecesinin ölçülmesi için bu çalışmada eş anlamlılık analizi önerilmektedir. Benzerliğin ölçümü için kod yazılması bu çalışmanın kapsamında bulunmamaktadır ancak kavramların içerik analizini yapıp benzerliğini tespit edebilecek kodun ve bilgisayar programının yazılması durumunda bilişsel haritalardaki kavramların benzerlik dereceleri otomatik olarak hesaplanabilir.

Bu çalışmada İngilizce eş anlamlılar sözlüğü “Thesaurus” ‘tan faydalanılmıştır (thesaurus.com). Bu sözlükte kelimeler arası benzerlikler (en fazla) üç farklı derecede sunulmaktadır. Bu sözlükte farklı renklendirmelerle kelimelerin birbirine ne kadar benzediği gösterilmektedir. Şekil 5.20’de örnek olarak İngilizce “değerli” anlamına gelen “valuable” kelimesinin eş anlamlılar sözlüğünde benzerlerinin nasıl görüldüğü ve benzerlik derecesinin nasıl ayırt edilebilir olduğu yer almaktadır.



The screenshot shows the Thesaurus.com website interface. At the top, there is a search bar with the word "valuable" entered. Below the search bar, the word "valuable" is displayed in a large font, followed by a speaker icon and a link to "see definition of valuable". Below this, there are two tabs: "adj very important; priceless" and "noun prized possession". There are also two sliders: "Relevance" and "Length". Below the sliders, the section "Synonyms for valuable" is shown, with the sub-section "adj very important; priceless". The synonyms are listed in a grid format:

beneficial	profitable	collectible	esteemed	inestimable
costly	relevant	dear	estimable	of value
expensive	scarce	heirloom	held dear	precious
helpful	treasured	worthy	high-priced	respected
important	useful	admired	hot	serviceable
invaluable	valued	appreciated	hot property	
prized	worthwhile	cherished	in demand	

Şekil 5.20 : Eş anlamlılar sözlüğünde bir örnek kelime araması.

Şekil 5.20’de renklendirmeler benzerlik derecesini işaret etmektedir. En koyu renklendirme yüksek eş anlamlılık olduğunu, orta koyuluktaki renklendirme orta düzeyde eş anlamlılık olduğunu, en açık renklendirme ise zayıf eş anlamlılık olduğunu ifade eder. Her kelime için üç farklı düzeyde benzerlik olması gerekliliği yoktur, tabloda yer almayan kelimeler aranan kelimeyle benzerliğin olmadığı anlamına gelir.

Söz konusu benzerlik dereceleri dikkate alınarak benzerlik katsayısı tanımlanmış ve bu katsayı doğrultusunda denklem 5.1 revize edilmiştir. Denklem 5.3’te revize edilen formül ve  $w_{ij}$  benzerlik derecesini gösteren katsayıdır.

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p |a_{ij}^* - b_{ij}^*| * w_{ij}}{5pc'^2 + 2pc'(pu'_1 - pu'_2) + pu'_1^2 + pu'_2^2 - (5pc' + pu'_1 + pu'_2)} \quad (5.3)$$

$$a_{ij}^* = \begin{cases} 1, & a_{ij} > 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ -1, & a_{ij} < 0 \text{ ve } i, j \notin Pc \\ a_{ij} & \end{cases}$$

$$pc' = p - pu'_1 - pu'_2$$

$$pu'_1 = pu_1 - w_{ij}$$

$$pu'_2 = pu_2 - w_{ij}$$

**Çizelge 5.10** :  $w_{ij}$  katsayısının benzerliğe göre değişimi.

$w_{ij}$ Katsayısı	Benzerlik Derecesi
1	Aynı kavram
1	Yüksek eş anlamlılık
0,66	Orta eş anlamlılık
0,33	Zayıf eş anlamlılık

Çizelge 5.10’da  $w_{ij}$  katsayısının benzerliğe göre değişimi ifade edilmektedir. Sözlükte en koyu renkte benzerliği gösterilen kavramların yüksek eş anlamlılığa sahip olması, kavramların aynı olması anlamı taşımaktadır şeklinde varsayılmıştır. Bu sebeple hem



aynı kavram kullanılması hem de yüksek eş anlamlı kelimelerin kullanılmasında  $w_{ij}$  katsayısı 1 olarak belirlenmiştir.

Üç bireyin bilişsel haritaları kavram benzerlikleri açısından tekrar değerlendirilmiştir ve  $C_8$  ve  $C_9$  kavramları arasında benzerlik olduğu varsayılmıştır. Belirtilen kavramlar  $CM_1$  ve  $CM_3$  haritalarında yer aldığı için ikinci birey ile tekrar bir benzerlik hesabı yapılmamıştır. Sadece birinci ve üçüncü bireylerin benzerlikleri farklı katsayılar kullanılarak hesaplanmıştır. Aralarında benzerlik tespit edilen  $C_8$  ve  $C_9$  kavramları tek bir kavram gibi düşünülerek, birinci ve üçüncü bireylerin matrisleri Şekil 5.21 ve Şekil 5.22'deki gibi revize edilmiştir.

$CM_1$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	4	2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	5	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	3	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.21 :  $CM_1$  revize matrisi.

$C_8$  ve  $C_9$  kavramları arasında benzerlik tespit edildikten sonra kavram sayısı sekiz olarak güncellenmiştir. Üçüncü bireyin komşuluk matrisindeki dokuzuncu satır ve dokuzuncu sütundaki elemanlar sekinci satır ve sütuna taşınarak benzer kavramlar olduğu ifade edilmiştir.

$CM_3$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	2	1	0	0	0
3	0	4	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	3	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	5	0	0	0	0	0	0

Şekil 5.22 :  $CM_3$  revize matrisi.

Denklem 5.3'e göre matrisler arası mesafe formülünü kullanabilmek için payda hesabında kullanılan parametreler göz önünde bulundurulmuş benzerlik katsayısı

doğrultusunda değişiklik gösterir. Aynı zamanda KY ve ÖY1’de kullanılan parametreler de toplam kavram sayısı azaldığı için değişiklik gösterir.

İkinci önerilen yöntemde (ÖY2) ilk olarak kavramların yüksek derecede eş anlamlı olduğu varsayılarak benzerlik ölçümü yapılır. Denklem 5.3’te kullanılacak parametreler Çizelge 5.11’de gösterilmiştir.

**Çizelge 5.11 :** Birinci ve üçüncü bireyin yüksek eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
p	6
pc'	6
pu' <sub>1</sub>	0
pu' <sub>3</sub>	0
w <sub>ij</sub>	1

Denklem 5.3’ü kullanarak mesafe hesabı yapabilmek için birinci ve üçüncü bireylerin revize edilen matrislerinin farkı alınır. Şekil 5.23’te CM<sub>1</sub> ve CM<sub>3</sub> farkı yer almaktadır.

CM <sub>1</sub> -CM <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	4	2	0	0	0	0	0
2	4	0	0	1	1	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	2	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	2	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.23 :** CM<sub>1</sub> ve CM<sub>3</sub> revize matrislerinin farkı.

Matrisler arasındaki mesafe için denklem 5.3’e hem Şekil 5.23’teki matris farkı hem de Çizelge 5.11’deki parametreler yerleştirilerek formül hesaplandığında DR<sub>CM<sub>1</sub>CM<sub>3</sub></sub> 0,11 olarak bulunur. C<sub>8</sub> ve C<sub>9</sub> kavramlarının yüksek eş anlamlılık gösterdiği durum için çizelge 5.12’de ikili karşılaştırma sonuçları yer almaktadır.

**Çizelge 5.12 :**  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının yüksek derece eş anlamlı olduğu durumda benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56
$DR_{CM_1CM_3}$	0,11
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54

İkinci önerilen yöntemin ikinci versiyonu olarak  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının orta derecede eş anlamlılık gösterdiği varsayılmıştır. Buna göre kavramlar tamamen aynı değildir ancak benzer anlamları ifade eder. Orta derecede eş anlamlılık için matris mesafe formülünde kullanılacak parametreler Çizelge 5.13'te belirtilmiştir.  $w_{ij}$  parametresinin değişmesi matrislerde ortak olan ve ayrık olan parametrelerin de değişmesini tetikler, kavramların benzerliği arttıkça ortaklık katsayısı olan  $pc$  artarken, ayrı kavramları temsil eden  $pu$  parametreleri azalır.

**Çizelge 5.13 :** Birinci ve üçüncü bireyin orta eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
$p$	6
$pc'$	5,32
$pu'_1$	0,34
$pu'_3$	0,34
$w_{ij}$	0,66

Mesafe benzerlik hesabı için ÖY2 ilk versiyonda revize edilen matrisler aynen kullanılır, sadece payda hesabında kullanılacak parametreler ve benzerlik derecesi parametresi değişiklik gösterir. Şekil 5.23'te yer alan  $CM_1$  ve  $CM_3$  farkı ve Çizelge 5.13'teki parametreler kullanılarak denklem 5.3'te yer alan formül hesaplanır ve sonucunda birinci ve üçüncü birey için benzerlik derecesi 0,13 olarak hesaplanır. Çizelge 5.14'te  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının orta eş anlamlılık gösterdiği durum için ikili karşılaştırma sonuçları yer almaktadır.

**Çizelge 5.14 :**  $C_8$  ve  $C_9$  kavramları orta eş anlamlılığa göre benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56
$DR_{CM_1CM_3}$	0,13
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54

ÖY2 yönteminin üçüncü versiyonu olarak  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının zayıf bir benzerlik içerdiği varsayılmıştır. Bu durumda  $w_{ij}$  benzerlik katsayısının ilk ve ikinci versiyona göre azalması ve parametrelerin de benzerlik oranı doğrultusunda değişmesi beklenir. Çizelge 5.15'te birinci ve üçüncü bireylerin zayıf benzerlik durumuna göre revize parametreleri yer almaktadır.  $p_c$  parametresi orta ve yüksek eş anlamlılığa göre azalır.  $p_u$  parametreleri ise artar.

**Çizelge 5.15 :** Birinci ve üçüncü bireyin zayıf eş anlamlılığa göre revize uzaklık oranları hesabında kullanılan parametreleri.

Parametre Adı	Parametre Değeri
$p$	6
$p_c'$	4,66
$p_u'_1$	0,67
$p_u'_3$	0,67
$w_{ij}$	0,33

Birinci ve üçüncü birey arasındaki benzerlik hesabı için ÖY2 ilk ve ikinci versiyonlarda revize edilen matrisler aynen kullanılır, sadece payda hesabında kullanılacak parametreler ve benzerlik derecesi parametresi değişiklik gösterir. Şekil 5.23'te yer alan  $CM_1$  ve  $CM_3$  farkı ve Çizelge 5.15'teki parametreler kullanılarak denklem 5.3'te yer alan formül hesaplanır ve sonucunda birinci ve üçüncü birey için benzerlik derecesi 0,16 olarak hesaplanır. Çizelge 5.16'da  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının zayıf eş anlamlılık gösterdiği durum için ikili karşılaştırma sonuçları yer almaktadır.

**Çizelge 5.16 :** C<sub>8</sub> ve C<sub>9</sub> kavramları zayıf eş anlamlılık gösterdiğinde benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
DR <sub>CM<sub>1</sub>CM<sub>2</sub></sub>	0,56
DR <sub>CM<sub>1</sub>CM<sub>3</sub></sub>	0,16
DR <sub>CM<sub>2</sub>CM<sub>3</sub></sub>	0,54

ÖY2 için üç farklı eş anlamlılık derecesine göre hesaplamalar yapılmıştır. Bu hesaplamaların karşılaştırılması Çizelge 5.17’de gösterilmiştir.

**Çizelge 5.17 :** ÖY2 Benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Yüksek eş anlamlılık	Orta eş anlamlılık	Zayıf eş anlamlılık
DR <sub>CM<sub>1</sub>CM<sub>2</sub></sub>	0,56	0,56	0,56
DR <sub>CM<sub>1</sub>CM<sub>3</sub></sub>	0,11	0,13	0,16
DR <sub>CM<sub>2</sub>CM<sub>3</sub></sub>	0,54	0,54	0,54

Çizelge 5.17’de yer alan ÖY2 sonuçlarına göre kavramlardaki benzerlik derecesinin artması ile bireylerin bilişsel haritalarının benzerliği de artmıştır. C<sub>8</sub> ve C<sub>9</sub> kavramlarının zayıf eş anlamlılık içerdiği senaryoda birinci ve üçüncü bireyin benzerliği 0,16 hesaplanırken, yüksek eş anlamlılık içeren senaryoda 0,11 olarak hesaplanmıştır.

#### **5.4 Önerilen Yöntem 3 (ÖY3)**

Son yöntem olan üçüncü önerilen yöntemde (ÖY3), ÖY1 yönteminde olduğu gibi doğrudan etkilerin yanında dolaylı etkiler göz önünde bulundurulmuştur. ÖY1 yönteminden farklı olarak, ÖY2 yöntemine paralel olarak kavram benzerlikleri de dikkate alınmıştır.

ÖY2 yönteminde olduğu gibi C<sub>8</sub> ve C<sub>9</sub> kavramlarının benzerliği olabileceği varsayılmıştır. Çizelge 5.27 ve Çizelge 5.28’de yer alan CM<sub>1</sub> ve CM<sub>3</sub> revize matrisleri

bu yöntemde de kullanılmıştır. ÖY2 yönteminden farklı olarak birinci ve üçüncü bireyler için matris kuvvetleri alınıp normalize edilir. Çizelge 4.4’de gösterilen sıfır matrisleri kombinasyonları hariç tüm matris kombinasyonları için mesafe hesabı yapılır ve Çizelge 4.4’de gösterilen katsayılarla çarpılıp toplandıktan sonra nihai benzerlik sonucuna ulaşılır. Bilişsel haritaların benzerlik hesabı hem yüksek eş anlamlılık hem orta eş anlamlılık hem de zayıf eş anlamlılığın olduğu üç versiyon için de yapılır. İkinci bireyde benzer kavram olmaması sebebiyle ikinci bireyle yapılan benzerlik hesapları değişiklik göstermez.

Dolaylı etkileri de hesaba katabilmek için Şekil 5.21 ve Şekil 5.22’deki matrislerin kuvvetleri alınır ve denklem 5.2 kullanılarak normalize edilir. Birinci bireyin  $CM_1^2$ ,  $CM_1^3$ ,  $CM_1^4$  normalize matrisleri sırasıyla Şekil 5.24, Şekil 5.25 ve Şekil 5.26’da gösterilmiştir.

$CM_1^2$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	5	0	2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	2,5	0	0	0
3	0	0	0	2,5	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1,5	0	0	0	0

Şekil 5.24 : Revize  $CM_1^2$  normalize matrisi.

Kavram sayısının sekiz olması sebebiyle önerilen ilk yöntemdeki (ÖY1) normalize matrisler geçerliliğini kaybetmiştir.

$CM_1^3$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	2	4	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	5	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	3	0	0	0

Şekil 5.25 : Revize  $CM_1^3$  normalize matrisi.

$CM_1^4$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	5	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.26 :** Revize  $CM_1^4$  normalize matrisi.

Üçüncü bireyin de Şekil 5.22’de yer alan revize matrisinin kuvvetleri dolaylı etkileri dikkate alabilmek için alınır.  $CM_3^2$ ,  $CM_3^3$ ,  $CM_3^4$  normalize matrisleri sırasıyla Şekil 5.27, Şekil 5.28 ve Şekil 5.29’da gösterilmiştir.

$CM_3^2$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1,5	0	0	0
3	4	0	0	2	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	0	0	2,5	1,3	0	0	0

**Şekil 5.27 :** Revize  $CM_3^2$  normalize matrisi.

Matrislerin normalizasyonu [0, 5] aralığı dışında değerlerin olmamasını sağlamak için gereklidir.

$CM_3^3$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	4	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	5	0	0	0

**Şekil 5.28 :** Revize  $CM_3^3$  normalize matrisi.

Son olarak  $CM_3$  matrisinin dördüncü kuvveti alınır. Dördüncü kuvveti sıfır matrisi olduğu için hesaplamalarda dikkate alınmaz.

CM <sub>3</sub> <sup>4</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0

**Şekil 5.29** : Revize CM<sub>3</sub><sup>4</sup> normalize matrisi.

Şekil 5.29'daki matrisin sıfırlanmış olması dördüncü dereceden dolaylı etkinin üçüncü bireyde yer almadığını gösterir.

Üçüncü önerilen yöntemin ilk versiyonu olarak C<sub>8</sub> ve C<sub>9</sub> kavramlarının yüksek eş anlamlılık gösterdiği varsayılmıştır. ÖY2 yönteminde kullanılan mesafe parametreleri değişiklik göstermez. Çizelge 5.11'de yer alan parametreler payda hesabı için ve benzerlik hesabı için aynen kullanılır. Çizelge 4.4'de yer alan ikili matris kombinasyonlarının farkları alınarak mesafe hesabı yapılır. Yüksek eş anlamlılık olduğu durumda birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafeleri Çizelge 5.18'de yer almaktadır. Her matris farkı Çizelge 4.4'de yer alan katsayılarla çarpılıp toplanarak benzerlik sonucuna ulaşılır. Dolaylı etkiler dikkate alındığında toplam uzaklık oranı artabilir ya da azalabilir. Burada önemli olan dolaylı etkiler dikkate alındığında daha doğru benzerliğin elde edilmesidir. Doğrudan etkiler dikkate alındığında benzer olmayan bireyler dolaylı etkiler dikkate alındığında benzerlik gösterebilir.

Çizelge 5.18'deki  $|CM_1 - CM_3|$  / payda önerilen ikinci yöntemde yer alan yüksek eş anlamlılık hesabı ile aynıdır. Dolaylı etkiyi ölçmek için oluşturulan matrislerin ilki doğrudan etkiyi gösteren matristir.



**Çizelge 5.18 :** ÖY3 yüksek eş anlamlılık durumunda birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe
$ CM_1-CM_3  / \text{payda}$	0,11
$ CM_1-CM_3^2  / \text{payda}$	0,25
$ CM_1-CM_3^3  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1^2-CM_3  / \text{payda}$	0,20
$ CM_1^2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,14
$ CM_1^2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,15
$ CM_1^3-CM_3  / \text{payda}$	0,22
$ CM_1^3-CM_3^2  / \text{payda}$	0,18
$ CM_1^3-CM_3^3  / \text{payda}$	0,06
$ CM_1^4-CM_3  / \text{payda}$	0,16
$ CM_1^4-CM_3^2  / \text{payda}$	0,15
$ CM_1^4-CM_3^3  / \text{payda}$	0,09

Oluşturulan mesafeler Çizelge 4.4'deki katsayılarla çarpılır ve sonuç olarak  $DR_{CM_1CM_3}$  benzerliği 0,17 olarak hesaplanır. Yüksek eş anlamlılık olduğu durumda ÖY3 yönteminin sonuçları Çizelge 5.19'da yer almaktadır.

**Çizelge 5.19 :** ÖY3 yüksek eş anlamlılık benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,50
$DR_{CM_1CM_3}$	0,17
$DR_{CM_2CM_3}$	0,39

ÖY3 ikinci versiyon olarak  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının orta düzeyde eş anlamlılık gösterdiği varsayılmıştır. ÖY2 yöntemindeki orta düzey eş anlamlılık için kullanılan Çizelge 5.13'teki parametreler aynı kalmıştır. Çizelge 5.20'de orta eş anlamlılık durumu için  $w_{ij}$  parametresinin 0,66 alınarak hesaplandığı tüm matrislerin mesafeleri yer almaktadır.

**Çizelge 5.20 :** ÖY3 orta eş anlamlılık durumunda 1. ve 3. birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe
$ CM_1-CM_3  / \text{payda}$	0,13
$ CM_1-CM_3^2  / \text{payda}$	0,27
$ CM_1-CM_3^3  / \text{payda}$	0,22
$ CM_1^2-CM_3  / \text{payda}$	0,23
$ CM_1^2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,15
$ CM_1^2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,17
$ CM_1^3-CM_3  / \text{payda}$	0,25
$ CM_1^3-CM_3^2  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1^3-CM_3^3  / \text{payda}$	0,07
$ CM_1^4-CM_3  / \text{payda}$	0,18
$ CM_1^4-CM_3^2  / \text{payda}$	0,16
$ CM_1^4-CM_3^3  / \text{payda}$	0,10

Tüm matrislerin hesaplanmasının ardından Çizelge 4.4'deki katsayılarla çarpılıp toplanarak  $DR_{CM_1CM_3}$  benzerliği hesaplanır. Çizelge 5.20'deki ilk değer ÖY2'deki orta eş anlamlılık olduğu durum ile aynıdır. Tüm dolaylı matrislerin mesafeleri toplandığında  $DR_{CM_1CM_3}$  benzerliği 0,19 olarak hesaplanır. Orta eş anlamlılık olduğu durumda ÖY3 yönteminin sonuçları Çizelge 5.21'de yer almaktadır.

**Çizelge 5.21 :** ÖY3 orta eş anlamlılık benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,50
$DR_{CM_1CM_3}$	0,19
$DR_{CM_2CM_3}$	0,39

ÖY3 yönteminin üçüncü versiyonu olarak  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının benzediği ancak aralarında zayıf bir benzerlik olduğu varsayılmıştır. ÖY2'de Çizelge 5.15'te kullanılan parametreler aynen kullanılmıştır.

Çizelge 5.22'de zayıf eş anlamlılık olduğu durum için  $w_{ij}$  değeri 0,33 alınarak 12 matris farkı alınıp oluşturulan mesafe hesapları yer almaktadır.

**Çizelge 5.22 :** ÖY3 zayıf eş anlamlılık durumunda birinci ve üçüncü birey arasındaki tüm matrislerin mesafesi.

İkili matris farkları / payda	İki matris arasındaki mesafe
$ CM_1-CM_3  / \text{payda}$	0,16
$ CM_1-CM_3^2  / \text{payda}$	0,30
$ CM_1-CM_3^3  / \text{payda}$	0,24
$ CM_1^2-CM_3  / \text{payda}$	0,27
$ CM_1^2-CM_3^2  / \text{payda}$	0,16
$ CM_1^2-CM_3^3  / \text{payda}$	0,19
$ CM_1^3-CM_3  / \text{payda}$	0,28
$ CM_1^3-CM_3^2  / \text{payda}$	0,21
$ CM_1^3-CM_3^3  / \text{payda}$	0,08
$ CM_1^4-CM_3  / \text{payda}$	0,21
$ CM_1^4-CM_3^2  / \text{payda}$	0,17
$ CM_1^4-CM_3^3  / \text{payda}$	0,11

Hesaplanan tüm mesafelerin ardından Çizelge 4.4'deki katsayılar kullanılarak toplam benzerlik hesaplanır. Birinci birey ve üçüncü birey için  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının zayıf bir benzerlik içerdiği durum için  $DR_{CM_1CM_3}$  0,21 olarak bulunur. ÖY3 yönteminin zayıf eş anlamlılık durumu için benzerlik sonuçları Çizelge 5.23'te yer almaktadır.

**Çizelge 5.23 :** ÖY3 zayıf eş anlamlılık benzerlik sonuçları.

İkili karşılaştırmalar	Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,50
$DR_{CM_1CM_3}$	0,21
$DR_{CM_2CM_3}$	0,39

ÖY3 yöntemi için üç farklı eş anlamlılık derecesine göre versiyonlar yapılmıştır. Bu versiyonların karşılaştırılması Çizelge 5.24'te gösterilmiştir.

**Çizelge 5.24 : ÖY3 Benzerlik sonuçları.**

İkili karşılaştırmalar	Yüksek eş anlamlılık	Orta eş anlamlılık	Zayıf eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,50	0,50	0,50
$DR_{CM_1CM_3}$	0,17	0,19	0,21
$DR_{CM_2CM_3}$	0,39	0,39	0,39

Çizelge 5.24'te yer alan ÖY3 sonuçlarına göre dolaylı etkiler ve eş anlamlılıklar dikkate alındığında, ÖY2 yönteminde olduğu gibi kavramlardaki benzerlik derecesinin artması ile bireylerin benzerliği de artmıştır.  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının zayıf eş anlamlılık içerdiği senaryoda birinci ve üçüncü bireyin benzerliği 0,22 hesaplanırken, yüksek eş anlamlılık içeren senaryoda 0,17 olarak hesaplanmıştır.

## 5.5 Bulgular

Çalışmada oluşturulan bilişsel haritalar, bir konu üzerinde düşünceleri alınan üç farklı bireyi temsil etmektedir ve bireylerin aynı konu üzerindeki bakış açıları bilişsel haritalama yardımıyla resmedilerek, bireylerin düşüncelerinin birbiri ile ne derece benzediği ortaya konulmuştur. Bireylere açık uçlu sorular sorulduğu ve düşüncelerini özgürce ifade ettikleri, herhangi bir konsept ya da kavram kısıtlamasının olmadığı varsayımı yapılmıştır.

Klasik yöntem ile birlikte toplamda dört yöntem için bilişsel haritaların benzerlikleri ölçülmüştür. İkinci ve üçüncü önerilen yöntemlerde kavram benzerlikleri konseptinin devreye girmesi ile iki yöntemde de benzerlik katsayısına göre üçer analiz daha gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde KY, ÖY1'den birer analiz, ÖY2 ve ÖY3'te üçer analiz olmak üzere toplamda sekiz analiz gerçekleştirilmiştir. Sekiz analizin ortak sonucu olarak, birinci ve üçüncü bireyler birbirlerine en çok benzerlik gösteren bireyler iken birinci ve ikinci bireyler de tam tersi birbirlerine en az benzeyen bilişsel haritalara sahiptir.

Dolaylı etkilerin bireylerin benzerliğine etkisini gösteren KY ve ÖY1 yöntemlerinin karşılaştırması Çizelge 5.25'te yer almaktadır.

**Çizelge 5.25 : Doğrudan ve dolaylı etkilerin karşılaştırması.**

İkili karşılaştırmalar	KY Benzerlik sonuçları	ÖY1 Benzerlik sonuçları
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56	0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,19	0,22
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54	0,44

Sadece doğrudan etkiler ele alınarak yapılan KY yöntemindeki analiz sonuçlarında birinci ve üçüncü birey arasındaki benzerlik derecesi dolaylı etkilerin de ele alındığı ÖY1 yönteminde azalmıştır. Tam tersi olarak birinci ve ikinci birey arasındaki ve ikinci ve üçüncü birey arasındaki benzerlikler artmıştır.




Dolaylı etkilerin önemi KY ve ÖY1 yöntemin karşılaştırmasında görülmektedir.  $DR_{CM_1CM_3}$  ile  $DR_{CM_2CM_3}$  arasındaki benzerlik farkı klasik yöntemde 0,35 iken dolaylı etkilerin dikkate alındığı ÖY1 yönteminde 0,22'ye düşmüştür. Ayrıca ikinci ve üçüncü bireyin benzerliklerinin mesafesi klasik yöntemde 0,54 iken, dolaylı etkiler dikkate alındığında 0,44'e düşmüştür. İlk bakışta birbirine benzemiyor gibi görünen haritaların benzerlikleri dolaylı etkilere bakıldığında artabilir.

Dolaylı etkilerin önemini ölçmek için dolaylı etkilere ve eş anlamlılığa dikkat edilen diğer yöntem olan ÖY3'ün, eş anlamlılığa dikkat edilen ancak sadece doğrudan etkilerin ölçüldüğü ÖY2 yöntemiyle karşılaştırması eş anlamlılık seviyeleri bazında Çizelge 5.26, Çizelge 5.27 ve Çizelge 5.28'de yer almaktadır.




KY ve ÖY1 yöntemlerinin karşılaştırılmasında olduğu gibi dolaylı etkilerin dikkate alınması, bireylerin benzerliklerini değiştirmiştir.  $DR_{CM_1CM_3}$  zayıf eş anlamlılık ve sadece doğrudan etkilerin alındığı durumda 0,16 hesaplanırken, dolaylı etkiler de dikkate alındığında 0,22 olmuştur.

Burada önemli olan benzerlik derecesinin artması değil, benzerliğin daha güvenilir bir şekilde hesaplanmasıdır. Bu sebeple dolaylı etkiler dikkate alındığında benzerliğin düşmesi dolaylı etkilerin alınmaması gerektiğini değil, tam tersi dolaylı etkiler dikkate alındığında sonuçta değişikliğe sebep olabileceği ve dikkate alınmaya değer olduğunu gösterir.




**Çizelge 5.26 :** Zayıf eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması.

İkili karşılaştırmalar	ÖY2 zayıf eş anlamlılık	ÖY3 zayıf eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56	 0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,16	 0,21
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54	 0,44

**Çizelge 5.27 :** Orta eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması.

İkili karşılaştırmalar	ÖY2 orta eş anlamlılık	ÖY3 orta eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56	 0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,13	 0,19
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54	 0,44

**Çizelge 5.28 :** Yüksek eş anlamlılık durumunda ÖY2 ve ÖY3 karşılaştırması.

İkili karşılaştırmalar	ÖY2 yüksek eş anlamlılık	ÖY3 yüksek eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56	 0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,11	 0,17
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54	 0,44

Bir diğer karşılaştırma eş anlamlı kavramların benzerlik hesabına katılması durumunda benzerliğin ne derece etkilendiğini tespit etmek için KY ve ÖY2 yöntemleri ve ÖY1 ve ÖY3 yöntemleri arasında yapılmıştır. Çizelge 5.29'da KY ve ÖY2 karşılaştırması yer almaktadır.

**Çizelge 5.29 :** Eş anlamlılık kaynaklı etkilerin karşılaştırılması KY ve ÖY2.

İkili karşılaştırmalar	KY benzerlik sonuçları	ÖY2 zayıf eş anlamlılık	ÖY2 orta eş anlamlılık	ÖY2 yüksek eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,56	0,56	0,56	0,56
$DR_{CM_1CM_3}$	0,19	0,16	0,13	0,11
$DR_{CM_2CM_3}$	0,54	0,54	0,54	0,54

Çizelge 5.29’da yer alan sonuçlar doğrultusunda kavramların birbirine benzerlik derecesi arttıkça bireylerin benzerliği de artmıştır.

$DR_{CM_1CM_3}$  benzerliğinde  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının tamamen ayrı kavramlar olarak varsayıldığı KY yönteminde 0,19 olan benzerlik, ÖY2 yönteminde kavramların yüksek eş anlamlılık içerdiği durumda 0,11 olarak hesaplanmıştır. Kavramlar arasındaki eş anlamlılık seviyesi arttıkça da bireylerin benzerliği artış göstermektedir.

ÖY1 ve ÖY3 yöntemlerinin karşılaştırması Çizelge 5.30’da yer almaktadır.

**Çizelge 5.30 :** Eş anlamlılık kaynaklı etkilerin karşılaştırılması ÖY1 ve ÖY3.

İkili karşılaştırmalar	ÖY1 benzerlik sonuçları	ÖY3 zayıf eş anlamlılık	ÖY3 orta eş anlamlılık	ÖY3 yüksek eş anlamlılık
$DR_{CM_1CM_2}$	0,49	0,49	0,49	0,49
$DR_{CM_1CM_3}$	0,22	0,21	0,19	0,17
$DR_{CM_2CM_3}$	0,44	0,44	0,44	0,44

KY ve ÖY2 yöntemlerinin karşılaştırmasına paralel olarak kavramların eş anlamlılık seviyesi arttıkça, bireylerin benzerlikleri de artmıştır. Birinci ve üçüncü birey için  $C_8$  ve  $C_9$  kavramları benzer olmayan kavramlar olarak varsayıldığı senaryoda  $DR_{CM_1CM_3}$  0,22 hesaplanırken,  $C_8$  ve  $C_9$  kavramlarının yüksek derecede eş anlamlı olduğu senaryoda 0,17 olarak hesaplanmıştır.

Kavramların birbirlerine benzerliklerinin de ölçülerek benzerlik analizinin yapılması bireylerin benzerlikleri hakkında daha güvenilir ve doğru bir veri elde edilmesini sağlamıştır.

Tüm yöntem ve senaryoların karşılaştırmaları Çizelge 5.31’de yer almaktadır.

Sonuç olarak kavram eş anlamlılık derecesi arttıkça bireylerin benzerliği artmaktadır. Kavramlar arasında zayıf bir eş anlamlılık olması bile kavramların tamamen ayrı olduğu duruma göre bireylerin daha benzer olduğunu ortaya koymuştur.

Dolaylı etkilerin dahil edilmesi benzerlik sonuçlarında artma ya da azalma etkisi yaratabilir. ÖY2 ve ÖY3 yöntemlerinde sadece birinci ve üçüncü birey arasındaki ilişkiler hesaplandığı için ÖY2 ve ÖY3 sonuçları  $DR_{CM_1CM_3}$  temel alınarak değerlendirilmiştir.

**Çizelge 5.31 : Tüm yöntemlerin sonuçları.**

Benzerlik sonuçları	$DR_{CM_1CM_2}$	$DR_{CM_1CM_3}$	$DR_{CM_2CM_3}$
KY	0,56	0,19	0,54
ÖY1	0,49	0,22	0,44
ÖY2 zayıf eş anlamlılık	0,56	0,16	0,54
ÖY2 orta eş anlamlılık	0,56	0,13	0,54
ÖY2 yüksek eş anlamlılık	0,56	0,11	0,54
ÖY3 zayıf eş anlamlılık	0,49	0,21	0,44
ÖY3 orta eş anlamlılık	0,49	0,19	0,44
ÖY3 yüksek eş anlamlılık	0,49	0,17	0,44

Son olarak Çizelge 4.4’te yer alan matris kombinasyonları ve katsayılandırması kullanılmadan her bir bireyin ulaşılabilirlik matrisleri üzerinden benzerlik analizi gerçekleştirilmiştir. Ulaşılabilirlik matrisi oluşturulurken matris kuvvetlerinin de katsayısı komşuluk matrisinde olduğu gibi bir olarak alınmıştır. Ulaşılabilirlik matrislerinde dolaylı etkiler dahil edildiği için ÖY1 ve ÖY3 yöntemleri için analizler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Çizelge 5.32’de gösterilmiştir.



**Çizelge 5.32 :** Ulaşılabilirlik matrisine göre benzerlik sonuçları.

Benzerlik sonuçları	$DR_{CM_1CM_2}$	$DR_{CM_1CM_3}$	$DR_{CM_2CM_3}$
ÖY1	0,32	0,24	0,51
ÖY3 zayıf eş anlamlılık	0,32	0,17	0,51
ÖY3 orta eş anlamlılık	0,32	0,16	0,51
ÖY3 yüksek eş anlamlılık	0,32	0,15	0,51

Bireylerin bilişsel haritalarının ulaşılabilirlik matrisine göre yapılan analizlerde, birinci ve ikinci birey arasındaki benzerlik oranı artarken, ikinci ve üçüncü birey arasındaki benzerlik oranı azalmıştır. Birinci ve üçüncü birey arasındaki benzerlik oranı ise kavram benzerliğinin dikkate alınmadığı yöntemde (ÖY1) azalırken, kavram benzerliğinin dikkate alındığı yöntemde (ÖY3) artmıştır.

Matris kombinasyonlarına göre benzerlik analizi ve ulaşılabilirlik matrisin göre yapılan benzerlik analizindeki sonuçlar karşılaştırıldığında en çok benzeyen iki kişi birinci ve üçüncü bireyler, en az benzeyen iki kişi ise ikinci ve üçüncü bireylerdir. Bu durumda en çok benzeyen iki kişi değişiklik göstermezken, en az benzeyen iki kişi değişmiştir.



## **6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

### **6.1 Yönetimsel Çıkarımlar**

Uygulamadaki teorik bulgular dolaylı etkilerin ve eş anlamlılık analizinin bireylerin benzerliğinin ölçümünde katkısı olduğunu göstermektedir. Teorik sonuçların dışında insanları analiz eden, farklılıklarını ve benzerliklerini ortaya koyan bu çalışma insanların düşüncelerinin dikkate alındığı her alanda önemlidir.

Bireylerin benzerliğinin nicel olarak ölçülüp somutlaştırılması birçok alanda fayda sağlamaktadır. Bireylerin düşünsel farklılıklarının ve ortak düşüncesinin yakalanması örneğin yöneticilerin ekiplerini analiz ederken zamandan kazanmasını ve daha etkili bir şekilde analiz yapmasını sağlayabilir. Bu şekilde ekibin yönetimini daha hızlı ve daha sistematik şekilde yapabilir.

Karar verme noktalarında bireylerin bilişsel haritalarının benzerliğinden faydalanarak bireyleri ortak düşüncede buluşturacak kararın verilmesi sağlanıp zamandan kazanç elde edilebilir.

Bunun dışında, sınıflandırma, segmentasyon çalışmalarında benzerlik analizinin önemli faydaları mevcuttur. Bireyleri/müşterileri sınıflandırmak, ortak noktada birleştirmek onlara karşı yapılacak etkinlikleri/promosyonları ya da verilecek hizmetin seviyesini/kalitesini doğru belirlemek şirketlere hem müşterileri anlamak için harcayacakları zamandan kazanç ettirecektir hem de doğru segmenti belirleyip doğru hizmeti sundukları için müşteri memnuniyetine bağlı olarak para kazandıracaktır.

### **6.2 Gelecek Çalışmalar için Öneriler**

Bu çalışmada bireylerin bilişsel haritaları gerçek bir konu özelinde değil hipotetik olarak oluşturulmuştur. Gerçek hayatta bir uygulamasının yapılması gelecek çalışmalar arasında yer almalıdır. Bu uygulamada bireylere yine açık uçlu sorular sorularak bireylerin düşüncelerini özgürce ifade etmeleri sağlanıp içerik analizinin ve eş anlamlılık analizinin yapılması çalışmanın sonuçlarının gerçek hayatta

uygulanabilirliği görülebilir. Ayrıca ulaşılabilirlik matrisinin oluşturulmasında dolaylı etkilerin yer aldığı matris kuvvetlerinin katsayılandırılması ile bezerliklerin ölçümü yapıp, matris kombinasyonlarına göre yapılan benzerlik analizi ile farkları incelenebilir.

Gelecekte daha hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edebilmek amacıyla eş anlamlılık analizinin eş anlamlılar sözlüğünden otomatik olarak alınabilmesi için yazılım geliştirilebilir.

Bu çalışmada kavramlar arası ilişkilerin sadece pozitif olduğu durum için analiz yapılmıştır, hem pozitif hem negatif olduğu bilişsel haritaların benzerlik analizinin yapılması gelecek çalışmalar arasında yer almalıdır.



## KAYNAKLAR

- Ambrosini, V. & Bowman, C.** (2005). Reducing Causal Ambiguity to Facilitate Strategic Learning, *Management Learning*, 36 (4), 493-512.
- Armstrong, D. J.** (2005). *Casual Mapping: A Discussion and Demonstration*. Hershey, PA.: Idea Group Publishing.
- Axelrod, R.** (1976). *Structure of decision: The cognitive maps of political elites*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.
- Berelson, B.** (1952). *Content Analysis in Communication Research*. Glencoe, IL.: The Free Press.
- Bilişsel haritalar. (t.y.).** *Vikipedi*. Erişim: 10 Mart, 2018, <http://www.wiki-zero.com>.
- Boobalana, P., Lopeza, D. & Gao X. Z.** (2016). Graph clustering using k-Neighbourhood Attribute Structural similarity, *Applied Soft Computing*, 47, 216-223.
- Bougon, M., Weick, K. & Binkhorst, D.** (1997) Cognition in Organizations: An Analysis Of The Utrecht Jazz Orchestra, *Administrative Science Quarterly*, 22 (4), 606-639.
- Busemeyer, J. R.** (2001). Dynamic decision making. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 6, 3903–3908.
- Carley, K. M.** (1997). Extracting Team Mental Models Through Textual Analysis, *Journal of Organizational Behavior*, 18, 533-558.
- Currarini S., Jackson M. O. & Pin P.** (2010). Identifying the roles of race-based choice and chance in high school friendship network formation, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107 (11), 4857–4861.
- Eden, C.** (2004). Analyzing Cognitive Maps To Help Structure Issues Or Problems, *European Journal of Operational Research*, 159, 673-686.
- Eden, C. & Ackermann, F.** (2004). Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector, *European Journal of Operational Research*, 152 (3), 615-630.
- Foedermayr, E. K. & Diamantopoulos, A.** (2008). Market Segmentation in Practice: Review of Empirical Studies, Methodological Assessment, and Agenda for Future Research, *Journal of Strategic Marketing*, 223-265.
- Fortunato, S.** (2010). Community detection in graphs, *Physics Reports*, 486, 75–174.
- Goodhew, G. W., Cammock, P. A. & Hamilton, R. T.** (2005). Managers' Cognitive Maps And Intra-organisational Performance Differences, *Journal of Managerial Psychology*, 20 (2), 124-136.
- Gower, J. C. & Ross, G. J. S.** (1969). Minimum spanning trees and single linkage cluster analysis, *Applied Statistics*, 18, 56–64.
- Graneheim, U. H., Lindgren B. M. & Lundman, B.** (2017). Methodological challenges in qualitative content analysis: A discussion paper, *Nurse Education Today*, 56, 29-34.
- He, J., Shang, P. & Xiong, H.** (2018). Multidimensional scaling analysis of financial

- time series based on modified cross-sample entropy methods, *Physica A*, 500, 210-221.
- Heradstveit, D. & Narvesen, O.** (1978). Psychological constraints on decision-making. A discussion of cognitive approaches: operational code and cognitive map, *Cooperation and Conflict*, 13 (2), 77-92.
- Hodgkinson, G. P. & Clarkson, G. P.** (2005). What Have We Learned from Almost 30 Years of Research on Casual Mapping? In V. K. Narayanan, & D. J. Armstrong, *Casual Mapping for Research in Information Technology* (46-79). Hershey PA.: Idea Group Publishing.
- Holdford, D.** (2008). Content Analysis Methods for Conducting Research In Social and Administrative Pharmacy, *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 4, 173-181.
- Holsti, O. R.** (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Reading, MA.: Addison-Wesley.
- Huff, A. S.** (2002). *Mapping Strategic Knowledge*. London: Sage Publications Incorporated.
- Jaccard, P.** (1908). Nouvelles recherches sur la distribution florale, *Bulletin de la Societe`te` Vaudoise des Sciences Naturelles*, 44, 223–270.
- Jenkins, M. & Johnson, G.** (1997a). Entrepreneurial Intentions And Outcomes: A Comparative Causal Mapping Study, *Journal of Management Studies*, 34 (6), 895-920.
- Jenkins, M. & Johnson, G.** (1997b). Linking Managerial Cognition And Organizational Performance: A Preliminary Investigation Using Causal Maps, *British Journal of Management*, 8, 77-90.
- Karaali, F. Ç. & Ülengin, F.** (2008). Yapay sinir ağları ve bilişsel haritalar kullanılarak işsizlik oranı öngörü çalışması, *itüdergisi/d mühendislik*, 7 (3), 15-26.
- Kim Y., Son S. W. & Jeong H.** (2010). Finding communities in directed networks, *Physical Review E*, 81 (1).
- Komarov, M. & Avdeeva, Z.** (2015). Customer Experience Management for Smart Commerce Based on Cognitive Maps, *Procedia Computer Science*, 55, 970-979.
- Kondracki, N. L., Wellman, N. S. & Amundson, D. R.** (2002). Content Analysis: Review of Methods and Their Applications in Nutrition Education, *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 34 (4), 224-230.
- Krippendorff, K.** (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Newbury Park, CA.: Sage.
- Langfield-Smith, K. & Wirth, A.** (1992). Measuring Differences between Cognitive Maps, *The Journal of the Operational Research Society*, 43 (12), 1135-1150.
- Lee, K. C. & Kwon, S.** (2008). A Cognitive Map-Driven Avatar Design Recommendation DSS And its Empirical Validity, *Decision Support Systems*, 45, 461– 472.
- Lee, H. & Kwon, S. J.** (2014). Ontological semantic inference based on cognitive Map, *Expert Systems with Applications*, 41, 2981–2988.
- Li, Y., Luo, P. & Wu, C.** (2014). Information loss method to measure node similarity in networks, *Physica A*, 410, 439-449.
- MacLennan, J. & MacKenzie, D.** (2000). Strategic Market Segmentation: An Opportunity to Integrate Medical and Marketing Activities, *International Journal of Medical Marketing*, 1 (1), 40-52.

- Markoczy, L. & Goldberg, J.** (1995). A Method For Eliciting and Comparing Cognitive Maps, *Journal of Management*, 21 (2), 305-333.
- Miao, Y., Liu, Z. Q., Siew, C. K. & Miao, C. Y.** (2001). Dynamic cognitive network – An extension of fuzzy cognitive map, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 9 (5), 760–770.
- Mohammed, S., Klimoski, R. & Rentsch, J.** (2001). The measurement of team mental models: We have no shared schema, *Organizational Research Methods*, 3, 123-165.
- Nadkarni, S. & Narayanan, V. K.** (2005). Validity of the Structural Properties of Text-Based Causal Maps: An Empirical Assessment, *Organizational Research Methods*, 8 (1), 9-40.
- Narayanan, V. K.** (2005). Casual Mapping: An Historical Overview, Casual Mapping For Research in Information Technology. In V. K. Narayanan, & D. J. Armstrong, *Casual Mapping for Research in Information Technology* (1-19). Hershey PA.: Idea Group Publishing.
- Narayanan, V. K. & Armstrong, D. J.** (2005). *Causal Mapping for Research in Information Technology*. Hersey, PA.: Idea Group Publishing.
- Nelson, K. M., Nadkarni, S., Narayanan, V. K., & Ghods, M.** (2000). Understanding software operations support expertise: A causal mapping approach, *MIS Quarterly*, 24 (3), 475-507.
- Neuendorf, K. A.** (2017). *The Content Analysis Guidebook*. Thousand Oaks, CA.: Sage.
- Odukoya O. K. & Chui M. A.** (2012). Using think aloud protocols to assess e-prescribing in community pharmacies, *Innov Pharm.* 3 (3), 88.
- Özesmi, U. & Özesmi S.,** (2004). Ecological models based on people’s knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach, *Ecological Modelling*, 176 (1-2), 43-64.
- Rourke, L. & Anderson, T.** (2004). Validity in quantitative content analysis, *Educational Technology Research and Development*, 52 (1), 5–18.
- Sabbah, T., Selamat, A., Ashraf, M. & Herawan T.** (2014). Effect of thesaurus size on schema matching quality, *Knowledge-Based Systems*, 71, 211–226.
- Schvaneveldt, R. W.** (1990). Proximities, networks, and schemata. In R.W. Schvaneveldt (Ed.), *Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization* (135-148). Norwood, NJ.: Ablex.
- Simon, H. A.** (1990). Prediction And Prescription In Systems Modeling, *Operations Research*, 38 (1), 7-14.
- Strati, A.** (1998). (Mis) Understanding Cognition In Organization Studies, *Scandinavian Journal of Management*, 14 (4), 317.
- Şahin, Ş. Ö., Ülengin, F. & Ülengin, B.** (2004). Using neural networks and cognitive mapping in scenarios analysis: the case of Turkey’s inflation dynamics, *European Journal of Operational Research*, 158, 124–145.
- Ülkeryıldız, E., Durmuş, Z. A. & Akış, T.** (2009). Öğrenci Zihin Haritalarında Kente İlişkin Deneyimle Değişen Çevre Algısı, *BAÜ FBE Dergisi*, 11 (1), 72-82.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F. & Sandberg, J. A. C.** (1994). *The Think Aloud Method A Practical Guide To Modelling Cognitive Processes*. London: Academic Pres.
- Weber, R. P.** (1990). *Basic Content Analysis*. Newbury Park, CA.: Sage.

- Yin, Y. & Yasuda, K.** (2005). Similarity coefficient methods applied to the cell formation problem: a comparative investigation. *Computers & Industrial Engineering*, 48, 471-489.
- Zhang, W. R., Chen, S. S., Wang, W. & King R. S.** (1992). A cognitive map based approach to the coordination of distributed cooperative agents, *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics*, 22 (1), 103-114.





## ÖZGEÇMİŞ



**Ad-Soyad** : Özge TEKELİ  
**Doğum Tarihi ve Yeri** : 1989, Eskişehir  
**E-posta** : ozgetekeli89@gmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, İTÜ, Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği