

## Senaryo analizi için dinamik bir yaklaşım önerisi

Şule ÖNSEL ŞAHİN, Füsun ÜLENGİN\*, Burç ÜLENGİN

İTÜ İşletme Fakültesi, 34357 Maçka, İstanbul

### Özet

*Bu çalışmada, gelecekteki belirsizlikleri anlamaya yönelik olarak kullanılan senaryo analizi için dinamik bir yaklaşım önerilmektedir. Powell (1997) tarafından ortaya konan EFAR (Durum Bozukluklarının Giderilmesine Yönelik Bir Yaklaşım / Extended Field Anomaly Relaxation) modeli; senaryo analizine dinamik bir yapı kazandırmıştır. Ancak bazı zayıf yönleri mevcuttur ve geliştirilmeye açıktır. Bu amaçla, bu çalışmada EFAR yaklaşımındaki zayıf yönleri gidermeyi ve böylece onu, daha etkinleştirmeyi hedefleyen yeni bir model: REFAR (Düzeltilmiş / Revised EFAR) modeli önerilmektedir. Bu doğrultuda bilişsel haritalar ve yapay sinir ağlarından yararlanılmıştır. Uygulamada REFAR modeli aracılığıyla, Türkiye’de enflasyon konusunda karar vericilere destek olabilecek nitelikte dinamik bir senaryo analiz yapısı oluşturulmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** *Bilişsel haritalar, senaryolar, yapay sinir ağları*

### A dynamic approach to scenario analysis

#### Abstract

*This paper proposes a dynamic scenario analysis approach in order to understand the uncertainties about the future. The development of alternative futures/scenarios is an important part of strategy making. This paper’s objective is to propose an improved scenario analysis model based on Powell’s scenario analysis approach, namely, EFAR (Extended Field Anomaly Relaxation) (Powell, 1997). This improved model is referred as REFAR (Revised EFAR) hereinafter and is expected to provide a useful guide both in public and private organizations, during their scenario planning activities. REFAR aims to eliminate the basic drawbacks of EFAR and improve its efficiency by the help of cognitive maps and artificial neural networks. In the application part of the research, REFAR is applied to Turkey’s inflation analysis. Initially the probable scenarios are built, and the transitions between them are analysed. The basic scenarios finally reached through REFAR, the transition among each key scenarios as well as among the scenarios grouped under each key scenario are explained in detail. The scenarios within each key scenario clusters provide a detailed picture of all the possible futures that may be encountered. Using them, it is also possible to see the possible transition and the resulting changes that will occur within the other scenarios in the same key cluster and in the scenarios of other clusters that the scenario of interest is in direct relation with.*

**Keywords:** *Cognitive mapping, neural networks, scenarios.*

---

\*Yazışmaların yapılacağı yazar: Füsun ÜLENGİN. ulengin@itu.edu.tr; Tel: (212) 293 13 00.

Makale metni 20.05.2002 tarihinde dergiye ulaşmış, 07.12.2002 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.03.2003 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

## Giriş

Gelecekteki belirsizlikleri anlamaya yönelik olarak senaryo analizinden yararlanmak; strateji belirleme sürecinin önemli bir parçasıdır. Ancak bu süreçte konu ile ilgili uzmanlardan bilginin alınması ve senaryolar arası geçişleri yansıtabilecek dinamik bir yapının ortaya konması, senaryo analiz yaklaşımının yeterince geliştirilmemiş noktalarıdır.

Bu makalenin amacı, Powell'ın (1997) EFAR olarak adlandırdığı senaryo analiz yaklaşımını ele alıp; sözkonusu yaklaşımın zayıf yönlerini gidererek senaryo planlama süreci için etkin bir yaklaşım ortaya koymaktır.

İlk bölüm, strateji geliştirmede senaryo analizinin yerini ve bu konudaki farklı yaklaşımları tanımlamaktadır. İkinci bölüm söz konusu bu yaklaşımların zayıf yönlerini analiz etmekte; üçüncü bölüm ise bu konuda yeni bir model (REFAR) önermektedir. Dördüncü bölüm enflasyon konusunda yapılan senaryo analiz uygulamasını ortaya koyarken; son olarak sonuçlar ve öneriler tartışılmaktadır.

## Senaryo analizi

Planlama sürecinde, olası gelecek durumlarını yansıtmak amacıyla az sayıdaki senaryolar ile çalışmak çok kullanılan bir yöntemdir (Page, 1982). Senaryo analizi, geleneksel tahmin tekniklerinden farklı bir yeredir (Bood ve Postma, 1997). Bu tarz analitik teknikler, geçmiş verileri kullanarak tahminler üretirler. Oysa gerçek hayat, beklenmedik bir takım değişimler barındırır ve bu tür değişiklikler de sadece geçmiş verileri temel alan analizleri daha yaratıldıkları anda bile geçersiz kılabilir. Bu açıdan bakıldığında senaryo analizi, yöneticilere gelecek ile ilgili birbirinden farklı bir çok değişik görüntü sunabildiği için çevresel belirsizlikler karşısında daha donanımlı olunmasını sağlar.

Senaryo analiz yaklaşımlarından en çok bilineni ve kullanılanı “sezgisel mantık” yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın yararı esnek ve iç tutarlılığa sahip senaryolar üretilebilmesidir. Herhangi bir matematiksel algoritma içermediğinden dikkatli bir çalışma ile şirketin özel gereksinimlerine ve

politik çevresine uyum sağlayacak senaryolar üretilebilir. Bu tür senaryo üretim sürecinin temel adımları ayrıntıları ile Schoemaker (1991)'de verilmiştir. Senaryo analizi için kullanılan diğer bir geleneksel yaklaşım eğilim-etki (trend-impact) analizidir. Bu yöntem geleneksel tahmin teknikleri ile nitel faktörler arasında bir köprü kurar. Çok basit olarak, genel eğilimi etkileyebilecek özel olayların dikkate alınması için istatistik bir tahmin modeli ve bir dizi olası yargı ile uğraşılması gerektiği söylenebilir. Üçüncü yaklaşım ise çapraz-etki (cross-impact) analizidir ve senaryo geliştirilmesinde dikkate alınan olayların birbirine bağımlılıklarını da analize dahil eder. Süreçte, olayların diğer olayları etkileme olasılıkları belirlenir. Bu açıdan nedensel olaylarla ilgili uzman bilgisinin olasılık dağılımlarına dönüştürülmesi gereklidir (Bunn ve Salo, 1993).

Bir organizasyonun hangi durumlarda senaryo analizinden yararlanacağını ortaya konulması zor olsa da; (1) Belirsizliğin yüksek olması (2)Geçmişte maliyeti yüksek çok sayıda sürpriz yaşanmış olması (3) Algılanan ve yaratılan yeni fırsatların yetersizliği (4) Stratejik planlamanın çok rutin bir hal alması nedeniyle stratejik düşünmenin kalitesinin düşüklüğü (5) İçinde bulunulan endüstrinin önemli değişimler içinde bulunması ya da böyle bir olasılığın varlığı (6) Farklılığın yok edilmeden organizasyon bünyesinde ortak bir dil oluşturma isteği (7) Herbiri farklı yarara sahip kuvvetli farklılıklar ve görüşlerin varlığı (8) Rakiplerin senaryo analizi kullanıyor olması şeklinde sıralanabilecek nedenler organizasyonların belli başlı senaryo analizi kullanım gerekçeleri olarak ifade edilebilir (Schoemaker, 1991).

## Neden geliştirilmiş bir senaryo analiz yaklaşımı?

Senaryo analizinin üstünlüklerine karşın; geleneksel yöntemler, önemli zayıf yönler de içerirler. Öncelikle, senaryoların yaratım süreci hâlâ tam olarak anlaşılmış değildir. Teknikler, uzmanlardan bilgi alınması gerekli kılarsa da; bu bilginin alınma şekli ve doğasındaki kısıtlar üzerinde çok durulmamıştır. Oysa, senaryoların geliştirilmesi için gerekli olan bilginin alınması

için uzmanların çevre algılarını kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerle ortaya koydukları zihinsel modellerden yararlanılabilir (Bunn ve Salo, 1993).

Geleneksel senaryo analiz yaklaşımlarının diğer temel zayıflığı ise içerdikleri statik yapıdır. Bireysel senaryolar birbirlerinden ayırık bir şekilde analizde yer alırlar. Oysa senaryo analizinde önemli olan, söz konusu senaryoların karar vericiye, olası durumlar içinde kendi içinde bulunduğu durumdan bir başkasına geçişinde belirli bir yol önerebilmektir.

Powell ve Coyle (1997) tarafından önerilen EFAR (Extended Anomaly Relaxation) süreci gelecekteki belirsizliği anlayabilmek için karar vericiye çok sayıda gelecek görüntüsü sunabilmektedir. EFAR, böylece, sözkonusu gelecek görüntüleri arasındaki geçişleri ortaya koyarak iş hayatındaki dinamik yapıyı anlayabilmeyi hedeflemektedir. Birbiri ile ilişkili olası gelecek görüntülerini ortaya koyarak EFAR ayrıntılı incelemeye de olanak tanımaktadır.

EFAR yaklaşımının temel adımları şöyle sıralanabilir: 1) Konu ile ilgili değişkenlerin listelenmesi, 2) Temel değişkenlerin belirlenmesi, 3) Değişken düzeylerinin belirlenmesi, 4) Anlamsız bileşimlerin elenmesi, 5) Olurlu bileşimlerin kümelenmesi, 6) Geçiş matrisinin oluşturulması, 7) Matrisin çizgeye aktarılması ve uzman yargısı yardımı ile çizgenin basitleştirilmesi.

Ancak mevcut yapısı ile, EFAR yaklaşımının da önemli zayıflıkları bulunmaktadır. Bu çalışmada önerilen REFAR-Düzeltilmiş EFAR - yaklaşımı da sürecin farklı aşamalarındaki bu zayıflıkları gidermeyi hedeflemektedir. Yapılan geliştirmelerin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

#### **REFAR'da konu ile ilgili değişkenlerin belirlenmesi**

EFAR'ın ilk aşaması yoğun bir şekilde uzman yargısı gerektirmektedir. Konu ile ilgili bilginin istenildiği kişi, değişkenleri birbirinden ayrılması zor olacak şekilde çok yakın alanlar olarak seçebildiği gibi şirketin içinde bulunduğu durum oldukça karmaşık bir yapı içinde düşünüldüğünden kısıtlı sayıda değişkenin ortaya konması zor

olabilir. Özellikle birden fazla uzman sözkonusu iken zorluklarla karşılaşılabilir. Bu aşamada uzmanlardan bilginin alınması için sistematik bir yaklaşıma gereksinim duyulmaktadır. Önerilen yöntemde bu aşama; bilişsel haritalar yardımı ile etkinleştirilmiştir.

Bilişsel haritalar bir kişi ya da grubun davranışlarına rehberlik eden, hem ölçülebilir hem de ölçülemeyen düşünce ve olaylar arasındaki ilişkilerden oluşur (Chandra ve Newbury, 1997). Kişilerin ve/veya grupların bir problemi algılama ve anlama biçimleri, birbirleri ile ilişkili öğeleri kapsayan bilişsel haritalar yardımı ile sunulabilir (Lee v. diğ., 1992). Bilişsel haritalar, gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin yapılandırılması, analizi ve anlaşılması için bir yöntem olarak da düşünülebilir (Kwark ve Kim, 1999). Bu tarz bir çalışmada kullanılacak bilgisayar programları sayıca azdırlar. Bu çalışmada, bunlardan biri olan COPE, yeni adıyla Decision Explorer (Banxia Software Limited, 1996) kullanılmıştır. Böylece modelin ilk aşamasında gerekli olan uzman bilgisinin alınması ve yapılandırılması problemi belirli bir sistematığe oturtulmuştur.

#### **REFAR'da temel değişkenlerin listelenmesi**

Orijinal yaklaşımda yine uzman yargısı ile belirlenen en önemli, diğer bir deyişle temel değişkenler; önerilen yaklaşımda bilişsel haritaların merkezilik analizi ile gerçekleştirilmektedir. Bilişsel haritalar üzerinde merkezilik analizlerinin yapılması ile, bir konu hakkındaki en önemli değişkenler ortaya konulabilir. Bu değişkenler aynı zamanda haritaların en merkezi değişkenleridir. Yani, sözkonusu değişkenlerin etkiledikleri ve onları etkileyen değişken sayıları diğer değişkenlere oranla daha yüksektir.

#### **REFAR'da değişken düzeylerinin belirlenmesi**

EFAR'da, her bir değişkenin alabileceği, düzey değerleri uzman yargısı ile elde edilmektedir. REFAR'da ise bu süreç bir Excel add-in programı olan Insight.xls (Savage, 1998) yardımı ile belirlenmektedir. Böylece; sayısal değişkenler için, geçmiş verileri kullanarak, verilerin ortalamasından  $\pm 3$  standart sapma içinde bulunacak şekilde rassal değer alması sağlanmaktadır.

### **REFAR'da anlamsız bileşimlerin elenmesi**

Tüm durumlar ortaya konduktan sonra EFAR'da, olası durumlara ulaşabilmek için içsel tutarlılığa sahip olmayan gelecek görüntülerinin elenmesi gereklidir ve bu aşamada da yine yoğun bir şekilde uzman yargısından yararlanılmaktadır.

REFAR modelinde ise, içsel tutarlılığa sahip olası gelecek görüntülerine korelasyon analizi ile ulaşılması önerilmektedir. Öyle ki; incelenilen gelecek görüntüsündeki değişkenlerin, %95 güvenlik düzeyinde önemli bir korelasyon katsayısına sahip değillerse elenmelerinin mantıklı olacağı düşünülmektedir.

### **REFAR'da olurlu bileşimlerin kümelenmesi**

Kümeleme analizi büyük ve karmaşık veri setini aynı grubun elemanları benzer özellikleri paylaşacak şekilde az sayıda veri gruplarına indirger (Chen v. diğ., 1995). Kümeleme analizi, her bir küme ya da grubun belirli özelliklere göre homojen olması yani grup içindeki elemanların birbirine benzeyecek şekilde ve her bir küme, bir diğerinden yine aynı özelliklere göre farklı olacak şekilde gruplandırılmasıdır (Özen, 2000). Bu konuda bir dizi sezgisel yöntem içinde agglomerative yöntemler en çok bilineni ve kullanılanlardır.  $n$  eleman sayısı olmak üzere  $n$ , küme sayısı ile başlarlar. Daha sonra  $n-1$  küme oluşturmak için en yakın ikili birleştirilir. Bir sonraki iterasyonda,  $n-2$  küme de yine aynı mantık ile oluşturulur ve süreç tek bir küme kalana dek sürdürülür. Bu sezgisel yaklaşımlarda sadece, iki kümeyi yeni bir kümede birleştirmek için kullanılan kurallar değişir.

Kümeleme analizlerine en temel konu küme sayısının nasıl belirleneceğidir. Farklı yöntemler farklı küme sayıları ortaya koyabilir ve bu konuda da yine tek bir yöntem yoktur. Bu yüzden de kümeleme analizi bilimden çok sanat olarak nitelendirilir. (Milligan, 1980).

Önerilen REFAR modelinde, kümeleme analizi için hiyerarşik olan ve olmayan yöntemler birarada kullanılmışlardır. Hiyerarşik olmalayan kümeleme analizi öz düzenlemeli yapay sinir ağları (Self-Organizing Map Neural Network) yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Mangiameli v. diğ., 1996, tarafından önerildiği gibi, öz

düzenlemeli yapay sinir ağları, hiyerarşik kümelemeye alternatif olarak düşünülmemeli, fakat onun ardından tamamlayıcı olarak kullanılmalıdır.

Öz düzenlemeli yapay sinir ağları, eldeki verileri kümelemek için kullanılırlar. Gözetimsiz ağlardır, diğer bir deyişle çıktılarını karşılaştırılabileceği bir veri seti yoktur. Süreç sırasında ağırlık vektörü girdiye en çok yaklaşan çıktı hücresi kazanan olarak belirlenir ve sadece kazanan hücrenin bağlantıları değil, komşu hücrelerinin bağlantıları da belirli oranlarda güncelleştirilir.

### **REFAR'da geçiş matrisinin oluşturulması**

EFAR modelinin mevcut yapısında, geçiş matrisi olası durumların ikili karşılaştırılmaları üzerine kuruludur. Bu amaçla, alt ve üst limit değerleri saptanır. Süreç, üst limitin üzerinde değere sahip olanların elenmesini gerektirir. Alt limitin altında değere sahip olanlar için ise "1" değeri verilir, yani aralarında ilişki olduğu kabul edilir. Limitler arasında kalan değerlere sahip ikililer ise uzmanlar yardımı ile tekrar incelenir. Ancak burada, limitlerin belirlenmesi tamamen öznel ve daha sistematik bir yöntem gereksinim vardır. Ayrıca yöntemin bir sonraki aşaması olan matrisin belirli kümeler altında çizgelere aktarılması da orijinal yöntemde sadece uzman yargısı temel alınarak yapılmaktadır.

Önerilen yöntemde, durumlar arası geçişler, SPSS istatistik yazılımı kullanılarak yapılan kümeleme analiz sonucu oluşan dendrogram aracılığı ile gerçekleştirilmektedir.

### **Neden "Türkiye'de enflasyon"?**

Türkiye için enflasyon tahmini önemli ve zor bir konudur. Türkiye'de yıllık enflasyon oranı, 1970-1975 yılları arasında yaklaşık %18 iken, gittikçe yükselmiş ve 1994'ün başındaki finansal kriz ile üç haneli rakamlara ulaşmıştır. 2001'de, enflasyon oranı yaklaşık 100%'dür. Türkiye, uzun zaman boyunca yüksek enflasyonla yaşayan az sayıda ülkeden biri olmuştur. Yüksek enflasyona sahip diğer ülkeler, ya enflasyonu yıllık % 10 düzeyine indirmeyi başarmışlar ya da önce bir hiperenflasyon aşamasına girip daha sonra bir program çerçevesinde enflasyonu düşürmüşlerdir.

Bu veriler ışığında Türk politikacılar için enflasyonu tek haneli rakamlara indirmek olanaksız gibi gözükmemektedir. Türkiye'deki enflasyonu tahmin etmek isyene araştırmacılar, 1980 öncesinde Fry'ın modelini (1980) temel alırken; 1980 sonrasında Togan'ın modeline (1987) geçiş yapmışlardır. Sözkonusu bu geleneksel tahmin modelleri, yarının bugüne benzeyeceği varsayımı üzerine kuruludur (Le Bihan ve Sedillot, 2000; Özatay, 2001; Stock ve Watson, 1999; Ülengin v. diğ., 2000). Türkiye'deki enflasyon için ise gelecek geçmişe kıyasla çok daha belirsizliklerle doludur. Bu yüzden de sadece tahmin tekniklerini kullanmak enflasyon konusunda yanılığa düşmeyi de beraberinde getirecektir. Oysa, çalışmada önerilen ve senaryo analizine dayanan REFAR modeli, tüm olası senaryoları analize olanak tanımaktadır. Model, çok sayıdaki ve birbiriyle ilişkili gelecek görüntüsünü ortaya koyarken; konuya uygun dinamik yapının da analizini kolaylaştırmaktadır. Böylece; Türkiye'deki enflasyon konusunda verilecek kararların doğruluk oranı da artabilecektir.

#### **Konu ile ilgili değişkenlerin belirlenmesi**

Enflasyonun geleceğini şekillendiren çok sayıda değişken vardır. Bu değişkenlerin tam olarak ortaya konması için çalışmada İTÜ İşletme Fakültesi İşletme Bölümü'nden Ekonomi dalında uzman 3 öğretim üyesi ile görüşülmüştür. Bu süreç dahilinde her bir uzmandan ilk önce enflasyon ile ilgili olduğunu düşündükleri (enflasyonu etkileyen ve enflasyondan etkilenen) tüm değişkenleri belirtmeleri istenmiş ve daha sonra ise bu değişkenlerden oluşan kare matristeki ikili karşılaştırmaları yapıp, 3 ilişki türünden (pozitif (+) / negatif (-) / ilişki yok (0)) birini seçmeleri sağlanmıştır.

Uzmanların bireysel bilişsel haritaları çıkarıldıktan sonra üzerinde çalışılan konu ile ilgili tüm görüşleri biraraya getirebilmek amacıyla toplu bilişsel harita oluşturulmuştur. Toplu bilişsel haritanın oluşturulması için her bir uzmanın konu ile ilgili belirttiği kavramların toplu bir listesi oluşturulmuştur. Bunu yaparken sadece her üç uzmanın da belirttiği kavramların kesişim kümesinin toplu haritaya alınması yerine; veri tabanının olabildiğince büyük

tutulabilmesi için tüm kavramlar (birleşim kümesi) alınmıştır.

Tüm kavramlardan oluşan ikili matris ise; her bir uzmanın haritasının çoğunluk kuralı uyarınca birleştirilmesi sonucu elde edilmiştir. Sözkonusu toplu bilişsel harita Şekil 1'de verilmiştir. Haritadan görülebileceği gibi enflasyonu etkilediği ya da enflasyondan etkilendiği düşünülen toplam 20 değişken bulunmaktadır.

#### **Temel değişkenlerin listelenmesi**

Temel değişkenlerin belirlenmesi bilişsel haritaların merkezilik analizi yardımı ile yapılmıştır. 25 veya daha yukarı bir merkezilik değerine sahip değişkenler en merkezi dolayısı ile en önemli olan değişkenler olarak belirlenmişlerdir. 20 değişkenden 10 tanesinin bu limitin üstünde bir değere sahip olduğu görülmüştür.

Ancak sözkonusu 10 değişkenden sadece 6 tanesinin sayısal verilerine ulaşıldığından, modelin bundan sonraki aşamalarına temel değişkenler olarak bu 6 değişkenin (faiz oranı, kamu borçları, bütçe açığı, devalüasyon, enflasyon beklentisi ve enflasyon) alınması kararlaştırılmıştır.

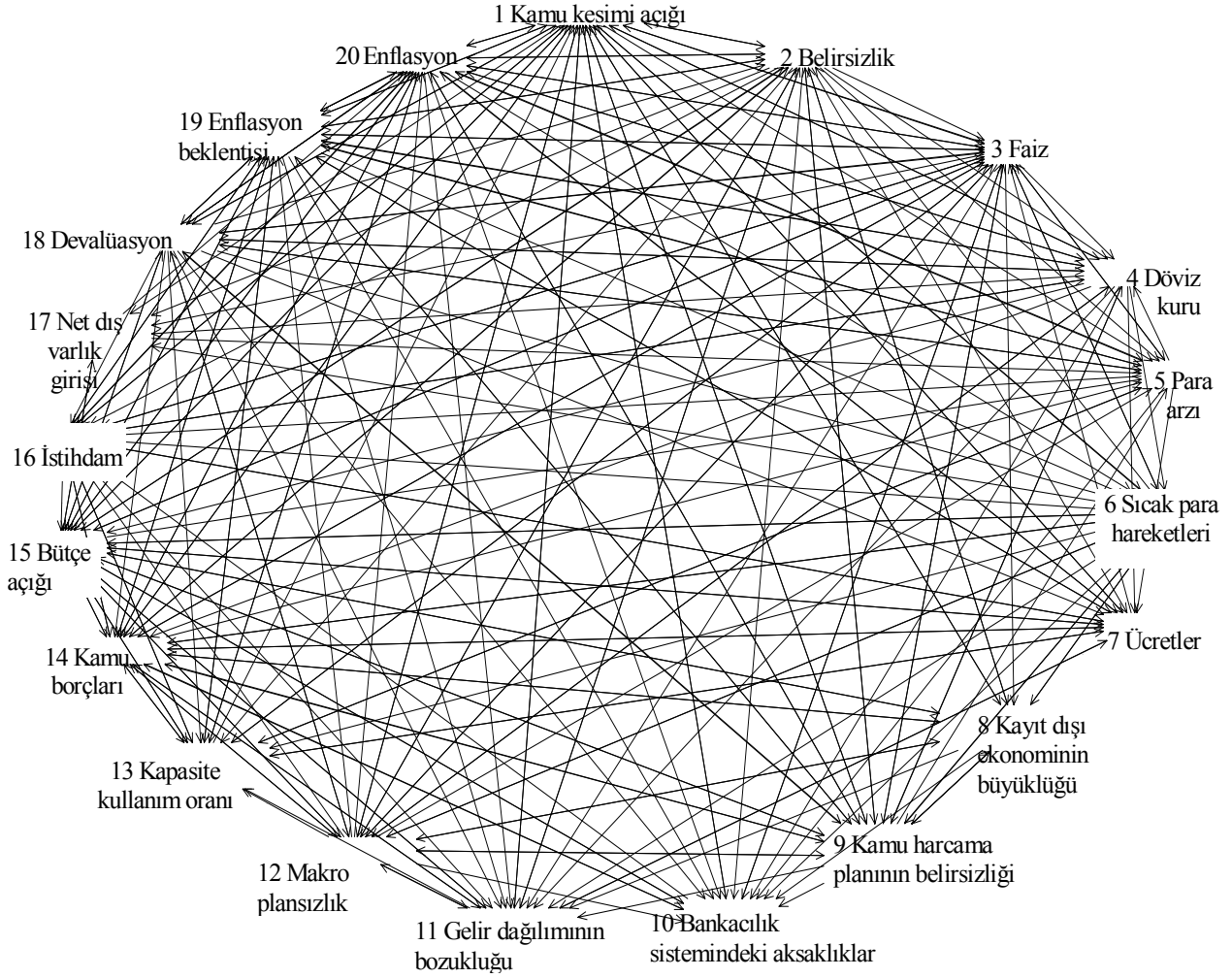
#### **Değişken düzeylerinin belirlenmesi**

Bu aşamada temel değişkenlerin geçmiş verileri kullanılarak ve Insight.xls add-in (Savage, 1998) yardımı ile 6 değişken için ortalamalarından  $\pm 3$  standart sapma içinde yer alacak şekilde rassal değerler atanarak 500 farklı senaryo üretilmiştir. Tablo 1, 500 senaryonun bir bölümünü göstermektedir.

#### **Enflasyon için olurlu durumlar ile aralarındaki geçişin belirlenmesi**

Olanaksız senaryoların elenmesi için temel değişkenler arasında bir korelasyon analizi yapılmış ve düşük korelasyon katsayısına sahip olanlar elenmiştir. Böylece senaryo sayısı 73'e indirgenmiştir.

Ancak, analize olanak tanınması için bu sayının da azaltılmasında fayda olduğundan, SPSS kullanarak hiyerarşik bir kümeleme analizi ile



Şekil 1. Toplu bilişsel harita

MATLAB kullanarak özdüzenlemeli yapay sinir ağları temelli hiyerarşik olmayan kümeleme analizi birarada kullanılmıştır. İlk olarak SPSS ile hiyerarşik kümeleme yapılmış ve uygun küme sayısı belirlenmiştir. Çalışmada Ward's minimum varyans yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra ise bu uygun küme sayısını veri olarak kullanan özdüzenlemeli yapay sinir ağları 73 senaryoyu 37 kümede birleştirmiştir. Modelin bu aşamasından sonra da sözkonusu bu 37 kümelenebilir senaryo kullanılmıştır.

#### Geçişlerin ve yönlü çizgenin oluşturulması

Kümeleme çalışması sonucu 37 adede indirgenen olurlu durumlar arası geçişlerin ortaya konması için tekrar bir kümeleme analizi yapılmıştır. Ancak bu seferki çalışmanın asıl amacı kümelemek değildir. Durumlar arası geçişi ortaya koymak amacıyla SPSS paket

programı ile yapılan bu çalışma sonucu çıkan dendrogramdan yararlanılmak istenmiştir.

Tablo 1. 500 Senaryodan bir bölüm

Senaryo	Faiz	Kamu Borçları	Bütçe Açığı	Devalüasyon	Enflasyon Beklentisi	Enflasyon
1	58.99	-543415	-1708491	6.61	7.30	5.81
2	71.71	5300581	-746536	-9.89	5.71	12.60
...						
499	86.21	8631081	-592174	1.58	1.28	8.22
500	93.12	5523451	-1159827	6.51	5.85	7.76

Dendrogram kümeleme analizinin görsel bir sunuş şeklidir (Özen, 2000). Birleştirilmesi ve

Senaryo analizi

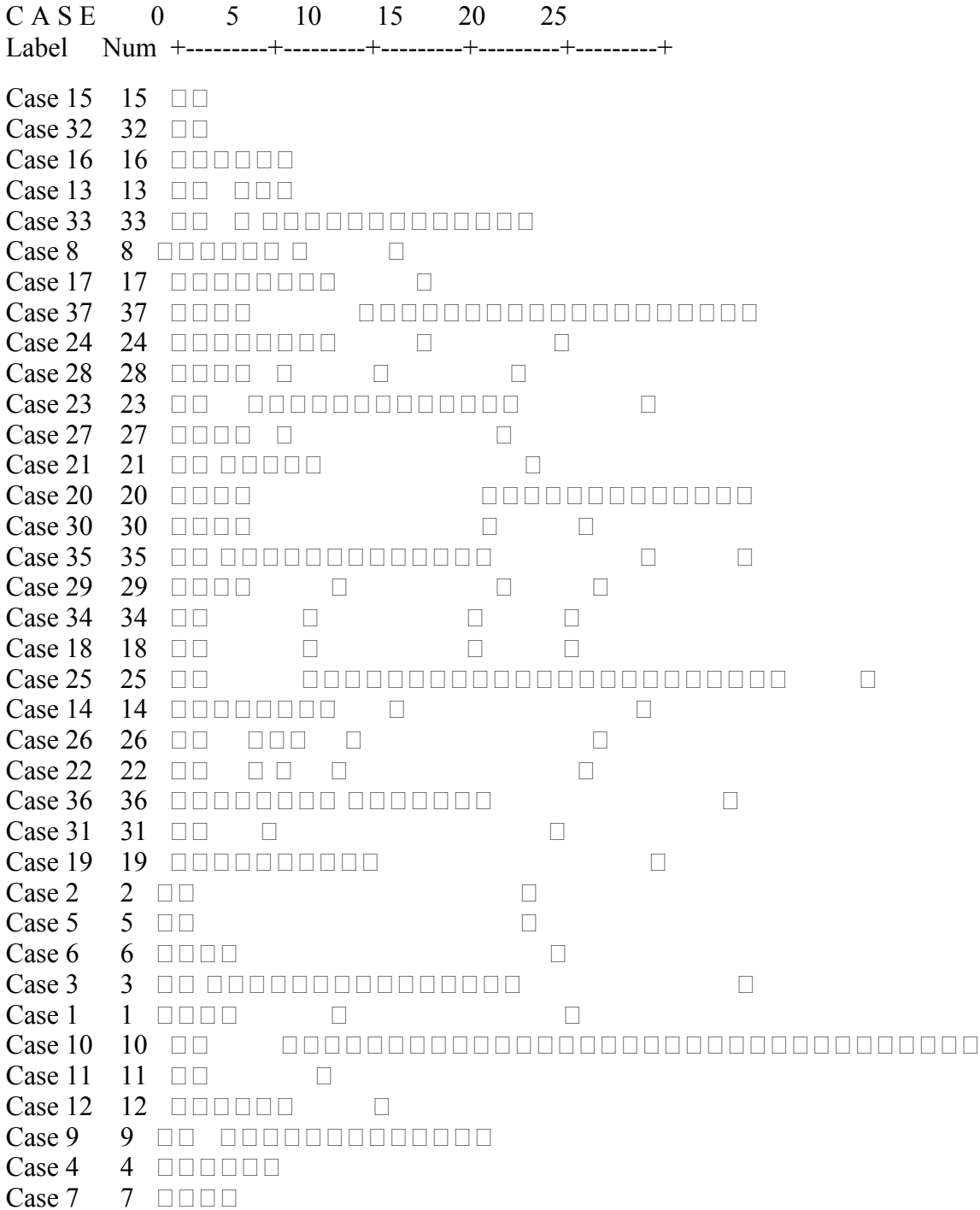
kümeleneşmesi uygun olan durumları ortaya koyan dendrogram, gerçek uzaklıklar yerine 0-25 aralığındaki sayılara göre yeniden ölçeklendirilmiş bir uzaklık ölçümü kullanır. Dendrogram soldan sağa doğru okunur. Yatay

çizgiler birleştirilmiş kümeleri, çizginin konumu ise kümenin hangi mesafede birleştirildiğini gösterir. Çalışmada Ward's minimum varyans yöntemi kullanılmıştır. SPSS yardımı ile ortaya konan dendrogram Şekil 2'de verilmiştir.

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS \*\*\*\*\*

Dendrogram using Ward Method

Rescaled Distance Cluster Combine



Şekil 2. 37 durum için dendrogram

Aralarındaki ilişkilerinde belirlendiği 37 senaryonun hangi temel senaryolar altında toplanacağını belirlemek için tekrar bir kümeleme analizi yapılmış ve 37 senaryo 4 temel senaryo altında gruplanmıştır. Temel senaryolar için senaryolar arası ve senaryolar içi ilişkiler Şekil 3 ve 4’te; ilgili verileri ise Tablo 2’de sunulmuştur.

Her temel küme için değişkenlerin ortalama değerleri Tablo 3’te verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ilk temel senaryonun “devalüasyon” olarak adlandırılabilir çünkü oldukça yüksek bir devalüasyon oranı söz konusudur. Faiz oranı baskı altındadır ve enflasyon beklentisi düşüktür. İkinci temel senaryonun

Tablo 2. Birleştirilmiş durumların ortalama değerleri ve ait oldukları senaryolar

Senaryo	Faiz	Kamu Borçları	Bütçe Açığı	Devalüasyon	Enflasyon Beklentisi	Enflasyon	Birleştirilmiş Durumlar
1	55.2	5931109	489173	6.0	4.6	5.40	246-265-132-133
2	55.9	4392703	692334	12.4	4.9	6.77	435
3	70.8	4718922	235842	14.6	4.8	8.12	5 2 - 1 6 3 - 4 3 7
4	50.0	7532806	-1039436	12.6	6.4	10.2	326
5	67.0	5310121	250982	12.1	4.5	5.35	7-29
6	69.7	4627838	697040	15.5	6.0	5.35	1 6 4 - 3 9 8 - 4 1 3
7	75.3	6991281	-192541	18.1	6.7	7.89	3
8	85.2	4736831	478444	9.1	8.0	11.6	354
9	79.3	6319261	-669440	8.9	5.0	5.66	275-387
10	77.1	3865332	-1494982	13.9	5.7	6.98	307
11	75.2	5277813	-1349695	11.3	4.6	5.87	75
12	78.7	5870561	-1441024	16.4	7.2	7.28	244-149
13	82.5	5118237	-820494	7.1	6.3	9.78	134
14	70.7	3173883	-292011	7.7	8.3	6.80	410
15	89.2	4279487	-540492	5.7	5.4	8.2	339-390
16	93.1	5523451	-1159827	6.5	5.8	7.7	500
17	87.7	2776832	-1324365	6.9	6.4	13.0	8 8 - 1 5 2 - 1 3 0
18	64.9	-25533	-493007	3.7	7.2	6.3	366
19	41.7	-4025287	-738850	9.8	9.7	9.8	448
20	100.1	4393878	-336226	11.2	10.3	5.7	229
21	97.3	3993585	-1481793	12.1	7.96	7.51	263-221-401-478
22	61.7	-1861137	-1236227	-0.4	7.25	5.83	3 6 5 - 3 6 8 - 4 8 6
23	102.4	1908307	-1646138	6.4	8.79	6.33	283-379
24	95.3	4722355	-952525	0.9	9.12	9.90	3 9 - 1 8 3 - 1 5 1
25	68.1	1639985	-673276	3.7	7.53	3.86	195
26	77.9	-399651	-154081	2.2	9.17	5.17	1 5 6 - 1 4 8 - 4 8 7
27	97.1	50642	-1092133	4.9	9.82	5.27	13-391
28	112	2619025	-268105	-3.6	9.66	6.70	131
29	71.1	-1520119	-570395	4.7	3.09	4.16	33-24-177-212
30	80.3	-1853885	-907625	5.2	6.22	2.82	44
31	88.2	-3448781	-750977	2.2	7.67	7.04	66-200
32	93.0	1324395	-457003	5.8	5.50	7.54	299
33	87.9	2894135	-438482	3.8	7.25	9.78	267
34	82.35	-1028279	-1015598	6.15	2.38	2.34	77-394-436-105
35	81.84	-1814394	-1250652	7.97	4.96	4.95	334-225
36	73.93	-5135718	-1390728	1.38	6.10	6.18	47-120
37	80.0	-3331335	-953239	3.45	3.65	10.8	315-351



Tablo 3. Temel senaryolar ve bileşenlerin ortalama değerleri

Faiz	Kamu Borçları	Bütçe Açığı	Devalüasyon	Enflasyon Beklentisi	Enflasyon
66	53890505	91425	11.52	5.33	6.40
76	-1112995	-820684	5.49	3.99	3.81
77	-2075852	-858808	2.80	7.43	6.82
92	3988878	-1063943	7.91	7.61	8.68

verilerine bakıldığında ise, enflasyon beklentisini düşürerek istikrar sağlanmaya çalışıldığı söylenebilir. 19 Şubat 2001'de ortaya çıkan kriz sırasında Türkiye'nin uygulamakta olduğu programda budur. 3. senaryo mevcut durum olarak nitelendirilebilir. Enflasyon beklentisi düşürülmediği için enflasyon hâlâ yüksek bir düzeydedir. Son senaryodaki değerlere bakıldığında ise bu senaryo kötümser senaryo olarak adlandırılabilir. Oldukça yüksek değerler sözkonusudur.

Uygulamaya bir örnek olması için 10. senaryo'yu ele alalım. 10. senaryo, Şekil 3 ve 4'ten de görülebileceği üzere; 4. temel senaryodan 12. senaryo ile 1. temel senaryodan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, ve 11. senaryolara geçiş olanağı olan bir senaryodur. Diğer bir deyişle, içinde bulunan kötümser senaryoyu şekillendiren koşullar değişmezse; 12. senaryonun değerleri uyarınca faiz oranı, kamu borçları, devalüasyon, enflasyon beklentisi ve enflasyon yükselecek denilebilir. Ancak, 4. senaryodan 1. senaryoya bir geçiş olabileceği olasılığı gözönüne alındığında; ve Tablo 2'de yer alan veriler incelendiğinde büyük olasılıkla faiz oranında yükselme olacağı, diğerlerinde ise düşmeye dair bir eğilim saptandığı söylenebilir. Diğer tüm durumlar/senaryolar benzer şekilde incelenebilir.

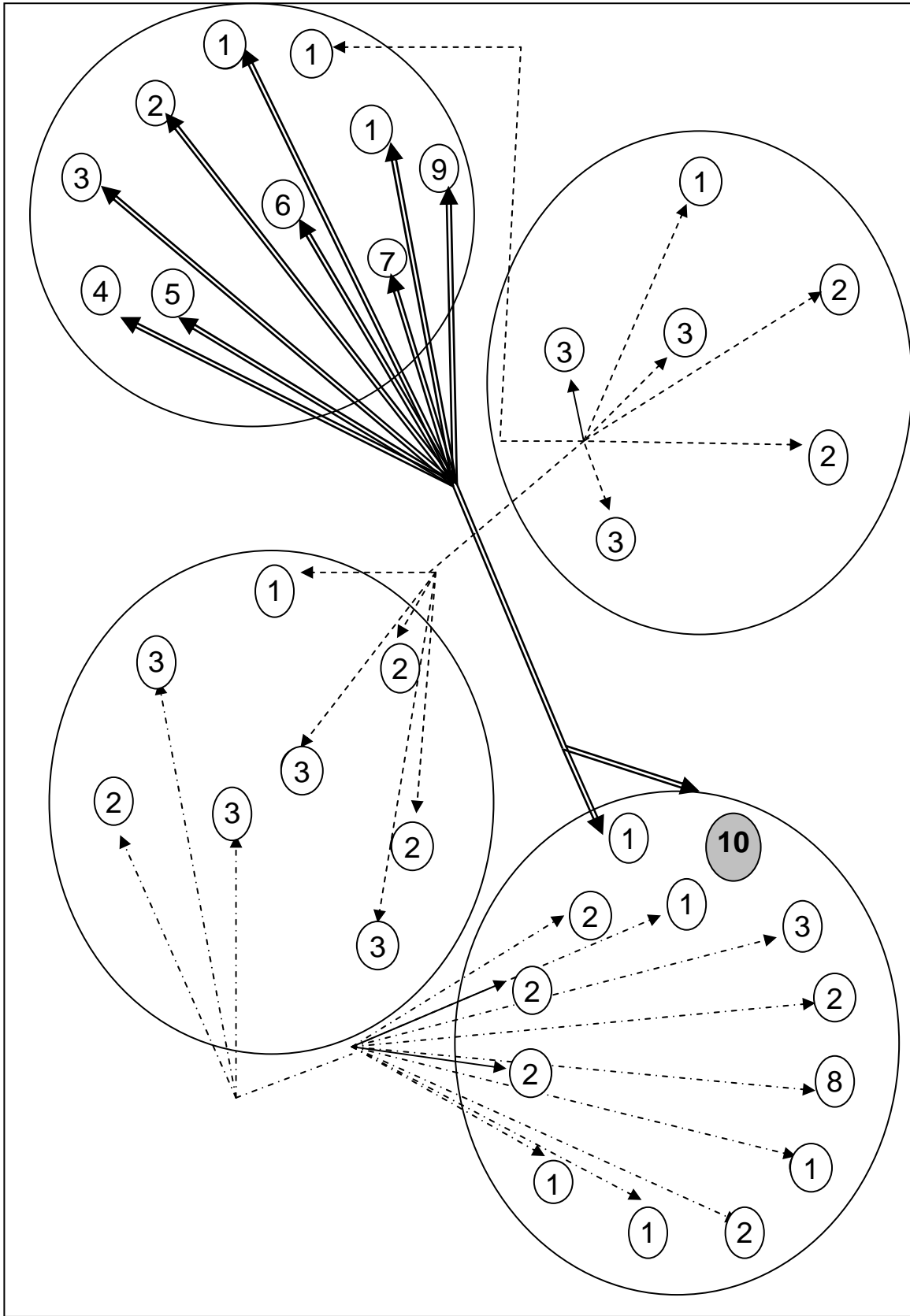
REFAR karar vericilere gelecekteki belirsizleri anlamak ve kendilerine yön çizmek için dinamik bir senaryo analiz yaklaşımı önermektedir. Temel senaryoların içerdiği senaryolar, diğer bir deyişle gelecek görüntüleri ayrıntılı bir analize de olanak tanımaktadır.

## Sonuç ve öneriler

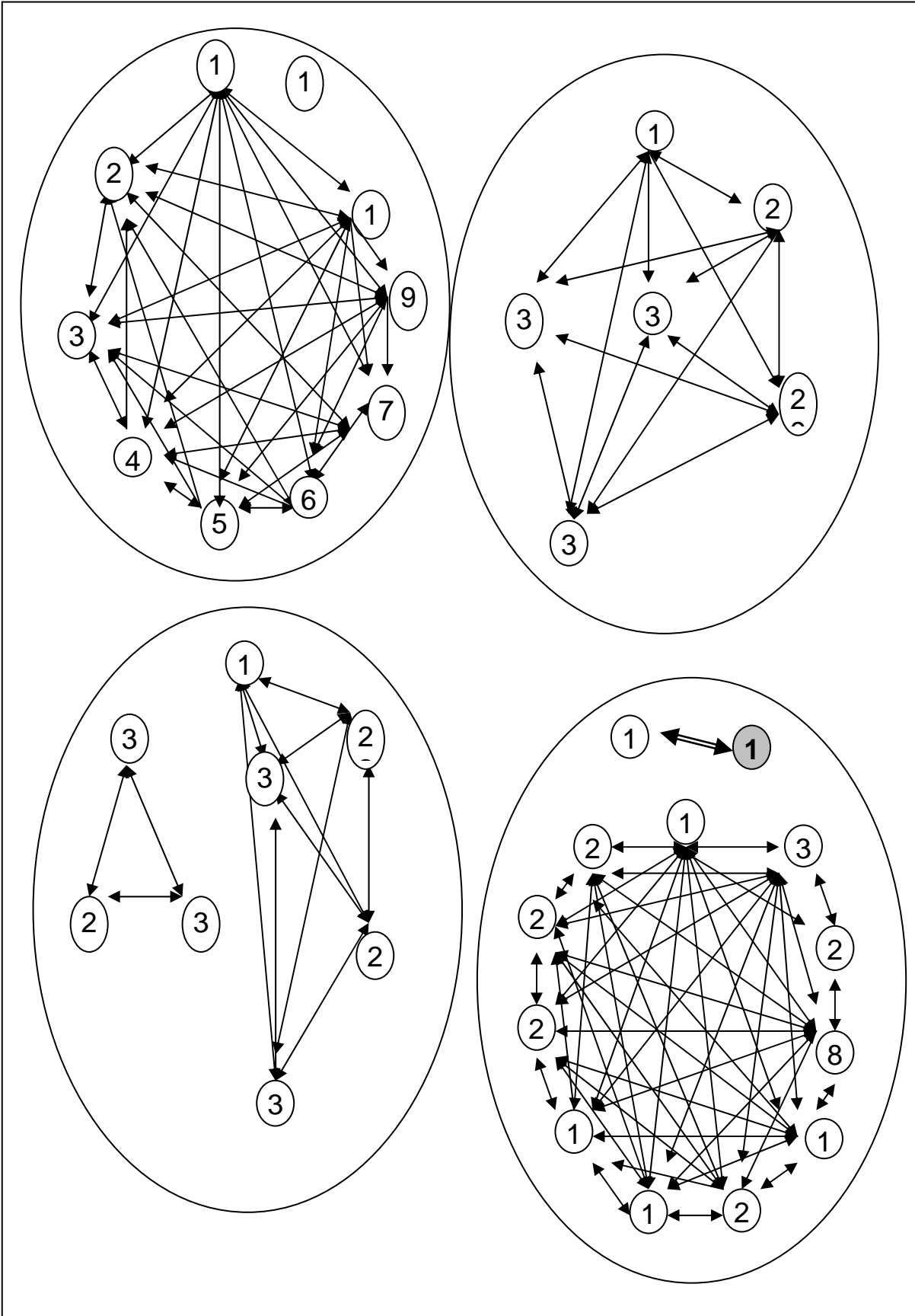
Bu makalede mikro ve makro çevrelerde planlama için dinamik bir temel oluşturan REFAR modeli önerilmektedir. REFAR, Powell ve Coyle (1997) tarafından ortaya konan EFAR modelinin geliştirilmiş halidir. EFAR yaklaşımının öznel yapısı a) değişkenlerin listelenmesi aşamasında bilişsel haritalar, b) temel değişkenlerin belirlenmesi aşamasında merkezilik analizi, c) gruplandırma için hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümelemenin birleşimi, d) durumlar arası geçişlerin belirlenmesi için kümeleme analiz sonucu olan dendogram aracılığı ile enza indirgenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde, REFAR, Türkiye'de enflasyon analizi konusuna uygulanmıştır. Olası senaryolar ortaya konmuş, ve aralarındaki ilişkiler belirlenmiştir. Kısa dönemli tahminler için, önerilen yöntem çok pratik olmasa da; orta ve uzun dönemli planlamalar için oldukça kullanışlı bir araç olduğu söylenebilir.

Önerilen yöntemin daha da geliştirilmesi ve olasılıklı bir yapıya oturtulması için; bilişsel haritaların Bayesian ağlara dönüştürülmesi sağlanabilir (Nadkarni ve Shenoy, 2001). Böylece, değişkenler arası ilişkilerin alabileceği olası değerler, kesikli ya da sürekli değişkenlerle ortaya konabilir. Bu şekilde birbirleri ile ilişkili olan değişkenlerin koşullu olasılıkları da rahatlıkla çıkarılabilir



Şekil 3. Senaryolar arası ilişkiler



Şekil 4. Senaryo içi ilişkiler

## Kaynaklar

- Banxia Software Limited, (1996). Decision Explorer Reference Manual, University of Strathclyde, Scotland.
- Bood, R. ve Postma, T., (1997). Strategic learning with scenarios, *European Management Journal*, **15**, 6, 663-647.
- Bunn, D. W. ve Salo, A. A., (1993). Forecasting with scenarios, *European Journal of Operational Research*, **68**, 291-303.
- Chandra, R., Newburry, W., (1997). A Cognitive Map of the International Business Field, *International Business Review*, **6**, 4, 387-410.
- Chen, S., Mangiameli, P., West, D., (1995). The Comparative Ability Of Self-Organizing Neural Networks To Define Cluster Structure, *Omega Int. J. Mgmt. Sci.* **23**, 3, 271-279.
- Fry M., (1980). Money, Interest, Inflation and Growth In Turkey. *Journal of Monetary Economics*, **6**, 535-45.
- Kwahk, K. Y., Kim, Y. G., (1999). Supporting Business Process Redesign Using Cognitive Maps, *Decision Support Systems*, **25**, 2, 155-178.
- Le Bihan ve Sedillot, (2000). Do Core Inflation Measures Help Forecast Inflation?; Out-of-Sample Evidence From French Data. *Economics Letters*, **69**, 3, 261-266
- Lee, S., Courtney, J. F., O'Keefe, (1992). A System For Organizational Learning Using Cognitive Maps, *OMEGA*, **20**, 1, 23-36.
- Mangiameni, P., Chen, S. K., West, D., (1996). A Comparison Of SOM Neural Network And Hierarchical Clustering Methods *European Journal Of Operational Research*, **93**, 402-417.
- Milligan G. W., (1980). An Examination of the Effect of Six Types of Error Perturbation on Fifteen Clustering Algorithms. *Psychometrika* **43**, 5.
- Nadkarni, S. ve Shenoy, P., (2001). A Bayesian Network Approach to Making Inferences in Causal Maps, *EJOR*, **128**, 479-498.
- Özatay, F., (2001). Quarterly Macroeconomic Model for a Highly Inflationary and in Debt Country: Turkey, *Economic Modelling*, **17**, 1, 1-11.
- Özen, Ü. Y., (2000). Modelling and Analyzing Strategic Thoughts Using Cognitive Mapping, *Ph.D. Thesis*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Page, W., (1982). Global Modelling Reappraised, *Futures*, **14**, 2, 90-147.
- Powell, J. H., (1997). An application of a network-based futures method to strategic business planning, *Journal of Operational Research Society*, **48**, 857-872.
- Powell, J. H. ve Coyle, R. G., (1997). A Network-Based Futures Method for Strategic Business Planning, *Journal of Operational Research Society*, **48**, 793-803.
- Savage, S. L., (1998). *Insight.xls, Business Analysis Software, for Microsoft Excel*. Brooks Cole Publishing Company, USA.
- Schoemaker, P. J. H., (1991). When and How to Use Scenario Planning: A Heuristic Approach with Illustration, *Journal of Forecasting*, **10**, 549-56.
- Stock, J. H. ve Watson M. W., (1999). Forecasting Inflation. *Journal of Monetary Economics*, **44**, 293-335.
- Togan, S., (1987). The Influence of Money And The Rate of Interest on The Rate of Inflation in A Financially Reprocessed Economy: The Case of Turkey. *Applied Economics*, **19**, 1585-1601.
- Ulengin, B., Günçavdı, Ö. ve Levent, H., (2000). *METU Studies in Development*, **27**, 1-2, 149-171.