

GELECEĞE YÖNELİK PROJELERİN SENARYO PLANLAMA TEKNİĞİ
İLE ANALİZİ

H.Soner APLAK¹
Erkan KÖSE²
Serhat BURMAOĞLU³

ÖZET

Geleceğe yönelik senaryolar nasıl oluşturulur? Geleceğin planlaması nasıl yapılır? Bu soruların cevabının verilebilmesi geleceğe yönelik belirsizliklerin ortadan kaldırılması ile mümkün olacaktır. Senaryo planlama, geleceğe yönelik belirsizlikleri yönetmek ve stratejik planlama sürecini verimli hale getirmek amacıyla kullanılan önemli bir yönetim ve sistem sürecidir. Çalışmada, senaryo planlama süreci, özellikleri ve teknikleri ile ilgili literatür araştırması, örnek bir uygulama ile değerlendirme bölümleri yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Senaryo planlama, Senaryo Analizi, Proje Yönetimi

ANALYSIS OF PROJECTS TOWARDS FUTURE BY SCENARIO
PLANNING TECHNIQUE

ABSTRACT

How can scenarios towards future be developed? How can future planning be made? Answers to these questions can be provided by elimination of uncertainty for the future. Scenario planning is an important management and system process, which is used to manage future uncertainty and make strategic planning process efficient. This study comprises literature review on planning process, its properties and techniques, a sample application and analysis sections.

Keywords: Scenario Planning, Scenario Analysis, Project Management

GİRİŞ

Günümüzde modern çağın gereksinimlerinin teknolojik olarak karşılanmasının yanında geleceğe yönelik belirsizliklerin kontrol edilmesi ve değişim yönetiminin uygulanması zorunluluk hâline gelmiştir. Geleceği sezgisel olarak tahmin edebilmek bir yöntemdir. Sezgisellik, bilimsel

¹ Dr., KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, haplak@kho.edu.tr

² Dr., KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, ekose@kho.edu.tr

³ Dr., KHO Dekanlığı, Sistem Yönetim Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye, sburmaoglu@kho.edu.tr

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

anlamda değerlendirildiğinde, tecrübelerden yola çıkarak ve emareleri göz önünde bulundurarak geleceğin tahmin edilmesine dayanır. Bu tahminleri sezgiselliği de içine alacak şekilde bilimsel tabana yayarak gerçekleştirmek mümkündür. Gelecek hakkında bilimsel tabanlı tahminler yapılabilmesi durum üstünlüğünün yanında, kaynak kullanımının optimizasyonunu da sağlayabilecektir.

Bu çalışmada, senaryo analizi tekniği kullanılarak geleceğe yönelik senaryolar üretilmesi ve değerlendirilmesi üzerinde durulmaktadır. Çalışma, bir senaryo planlama projesinin disiplinler arası araştırma kapsamında metodolojik olarak nasıl uygulanabileceğine yöneliktir. Amaç, geleceğe yönelik belirsizliklerin, sezgisel tahminleri veya tecrübeleri kullanarak bilimsel metotlarla desteklenen sistematik bir bakış açısı ile değerlendirilmesidir. Çalışmanın ilk bölümünde literatür çalışması ve ikinci bölümünde metodolojisi açıklanmaktadır. Üçüncü bölüm örnek uygulamanın yapıldığı kısımdır. Son bölümde ise sonuçların değerlendirilmesi yapılmaktadır.

1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Teknolojinin sürekli ve çok hızlı bir şekilde değişip geliştiği günümüzde belirsizliği ortaya çıkarmak, değişimi anlamlı hale getirmek, denetlenebilir ve yönlendirilebilir bir harekete dönüştürmek gerekmektedir. Belirsizliğin kaynakları olarak;

- I. İnsan davranışlarında değişkenlik,
- II. Araştırmacıların muhakeme farklılıkları,
- III. Dış dünyanın kavramsallaştırılması veya genelleştirilmesi nedeniyle göz ardı edilen özel koşullar,
- IV. Var olan bilgi üzerinden geleceğin tahmin edilmesi,
- V. Araştırma yönteminden kaynaklanan içsel belirsizlikler,
- VI. Teknolojideki ilerlemeler verilmektedir (Zorlu, 2008).

Belirsizlik ortamlarının analizi aşamasının devamı ise geleceğe ait senaryoların oluşturulmasıdır. Planlama sürecinde, gelecek durumları yansıtmak amacıyla az sayıdaki senaryolar ile çalışmak çok kullanılan bir yöntemdir. Stratejik yönetimde senaryo yazımı, gelecekte neler olacağını tahmin etmek için yararlanılan tekniktir (Aktan, 1999). Bazı çalışmalarda ise araştırmacılar senaryo analizini, geleneksel tahmin tekniklerinden farklı bir yerde görmektedir (Bood ve Postma 1997). Analitik teknikler, geçmiş verileri kullanarak tahminler üretir. Gerçek yaşam ise, beklenmedik

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

değişimler içerir ve bu değişimler geçmiş verileri temel alan analizleri geçersiz kılabilir.

Senaryo analiz yaklaşımlarından en çok bilineni ve kullanılanı “sezgisel mantık” yaklaşımıdır. Matematiksel algoritma içermediğinden esnek ve tutarlı senaryolar üretilebilir. Diğer yaklaşım eğilimi, etki analizidir. Geleneksel tahmin teknikleri ile nitel faktörler arasında bir köprü kurar. Basit olarak, genel eğilimi etkileyebilecek olayların dikkate alınması için istatistik bir tahmin modeli ve olası yargılar ile uğraşılması gerektiği söylenebilir. Üçüncü yaklaşım, çapraz etki analizidir. Senaryo geliştirilmesinde olayların birbirine bağımlılıklarını da analize dâhil eder. Olayların diğer olayları etkileme olasılıkları belirlenir. Uzman bilgisinin olasılık dağılımlarına dönüştürülmesi gereklidir (Bunn ve Salo, 1993).

Hangi durumlarda senaryo analizinden yararlanacağını ortaya konulması organizasyonlar açısından stratejik değerlendirmelerin yapılmasını zorunlu kılan bir süreçtir. Senaryo analizi kullanım gerekçeleri aşağıdaki gibi gösterilebilir (Schoemaker, 1991);

- I. Belirsizliğin yüksek olması,
- II. Geçmişte maliyeti yüksek çok sayıda sürpriz yaşanmış olması,
- III. Algılanan ve yaratılan yeni fırsatların yetersizliği,
- IV. Stratejik planlamanın çok rutin bir hal alması nedeniyle stratejik düşünmenin kalitesinin düşüklüğü,
- V. İçinde bulunulan endüstrinin önemli değişimler içinde bulunması,
- VI. Farklılık yok edilmeden organizasyonda ortak dil oluşturma isteği,
- VII. Rakiplerin senaryo analizi kullanıyor olması.

Karar mantıksal tahminlerin bir sonucudur. Karar verme süreçleri, elde edilen bilgiler çerçevesinde birçok alternatif arasından en iyi alternatifi seçme işlemidir. İyi bir karar, iyi bir sonuç elde etme şansını artıran karardır (Gerald, 2008). Sistemlerin performanslarına ait yeterli sayısal bilginin bulunmaması analitik metotlara nazaran uzmanların yargılarına dayalı değerlendirmeleri zorunlu kılmaktadır (Jaiswal, 2003).

Doğrusal kararlar taktiksel olmaktan ziyade stratejiktir. Bu yüzden normal olarak uzun süreçler ve belirsizliklerle ilgilenir. Dış faktörlerin karmaşık, değişen ve belirsiz olduğu stratejik kararlar oyun süreci içinde uygun hedeflerdir (Wilson ve Ian, 2000). Karar problemlerini oyun teorisi ile modellemek her zaman için mümkün değildir. Bunun nedeni rakiplerin

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

karşılıklı stratejileri dikkate alınarak elde edilen kazanç değerlerinin hesaplanmasındaki güçlüklerdir. Karar ortamının belirsizliği ve karmaşıklığı, objektif faktörlerin yeterli olmaması veya etkin olarak ölçülememesi, sezgi, tecrübe, kişilik gibi özelliklerine dayalı sübjektif değerlendirmelerin objektif olarak ifade edilememesi gibi hususlar bu zorluklara örnek olarak gösterilebilir (Aplak, 2010).

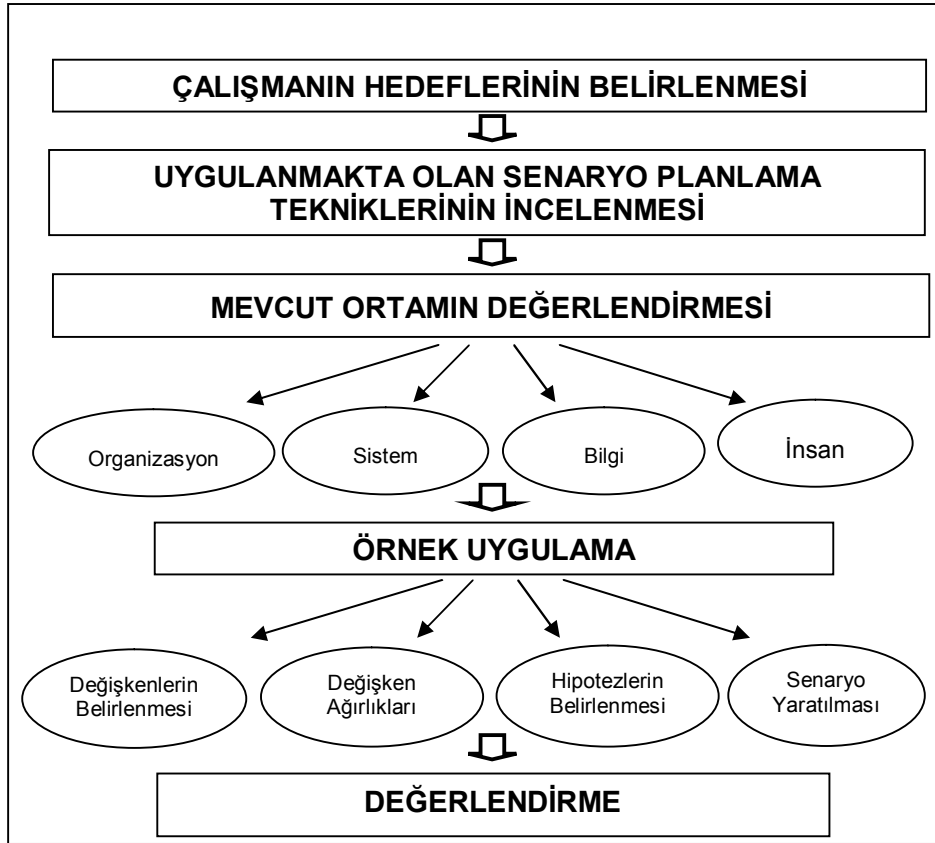
Senaryo planlama, gelecekteki belirsizlikleri etkili bir şekilde yönetmek ve stratejik planlama sürecini verimli hâle getirmek üzere kullanılan bir yönetim aracıdır. Bu aracın etkinliği sistemi etkileyecek tüm faktörlerin detaylı olarak değerlendirilmesi ile optimize edilebilir. Senaryo analizi benimsenen stratejilerin gelecek senaryoları karşısındaki esneklikleri ve dayanırlıklarının test edilmesini sağlar. Böylelikle, stratejilerin kırılma noktaları ile ilgili göstergelerin takibi kolaylaşır. Sürecin adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir (www.arge.com, 2010).

- Senaryo Sorusunun Ortaya Çıkarılması: Üst yönetim tarafından organizasyonun misyonuna ve faaliyet amacına yönelik, senaryonun üzerine geliştirileceği doğru sorunun belirlenmesi gereklidir.
- Bilgi Toplanması: Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, toplumun algılamalarını şekillendiren ve değiştiren gelişmeler, demografik gelişmeler şeklinde örneklenebilir.
- Senaryonun Kritik Güçlerinin Tanımlanması: Kritik güçlerin tanımlanması senaryo oluşturmanın önemli aşamalarındandır. Güçler, senaryonun başlangıç noktası olduğu kadar amaçlarından da biridir.
- Önceden Tahmin Edilebilir Elementlerin Ortaya Çıkarılması: Bu bileşenler herhangi bir olaya bağlı olmaksızın ve hangi senaryo olursa olsun gerçekleşmesi kesin olan bileşenlerdir.
- Kritik Belirsizlikleri Tanımlanması: Her planda kritik belirsizlikler mevcuttur. Kritik belirsizlikler önceden belirlenebilir bileşenlerle ilgili varsayımlar sorgulanarak ortaya çıkarılabilirler.
- Senaryoların Oluşturulması: Kritik belirsizlikler uçlarda yer alacak şekilde senaryolar yazılır.

Günümüzde yapay zekâ (YZ) teknikleri de karar verme sürecinde ve geleceğe yönelik planlamalarda kullanılan teknikler arasında yerini almaktadır. YZ; bir bilgisayarın genellikle insana özgü nitelikler olduğu varsayılan akıl yürütme, anlam çıkartma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneğidir (Nabiyev 2005).

2. METODOLOJİ

Makalede, geleceğe ait senaryoların analizi, analitik teknikler kullanılarak örnek bir uygulama üzerinden bilimsel yaklaşımlarla açıklanmaktadır. Amaç yönlendirmeli proje yönetimi (Goal Directed Project Management) tekniği çalışmanın planlama, düzenleme ve kontrol safhalarında (Andersen,1995), Team EC ve Excel programları mevcut ortamın değerlendirilmesi ve modeldeki kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Michel Godet (1987)'in senaryo planlama metodu ise örnek uygulamanın kritik değişkenlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Çalışmanın aşamaları Şekil 1'dedir.



Şekil 1. Çalışmanın Yürütülmesi

Senaryo planlaması metodu, modüler bir yapıya sahip olup birbirinden bağımsız alt metotları içermektedir. Bir alt metodun çıktısı diğer

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

alt metoda bir sıra dâhilinde girdi olarak iletilmektedir. Metotlar sırasıyla; *Yapısal analiz ve MICMAC, MACTOR, Delphi ile SMIC ve Multipol metotlarıdır.* Senaryoların oluşturulması için (kritik değişkenlerin belirlenmesi) 1998 yılında İTÜ Endüstri Mühendisliğinde Bülent DÖLEK tarafından hazırlanan Senarist98 programı kullanılmaktadır. Makalede, İTÜ Endüstri Mühendisliğinde yapılan bir proje çalışmasının (APLAK ve diğerleri, 2001) analitik hiyerarşik proses (AHP) ve değişik istatistikî metotlarla desteklenmesi sonucu farklı bir bakış açısı ve yöntem ile uygulamasına yer verilmektedir.

Çalışmanın aşamaları, planlama metodunun modüler yapısı mantığıyla birbirlerine girdi sağlamakta ve senaryoların üretilmesine kadar uzanmaktadır. Analitik yöntemlerin sinerjik etkisini kullanmak ve geçerliliği sağlamak maksadıyla, Godet'in metodu AHP ile desteklenmektedir.

3. ÖRNEK UYGULAMA

Makalenin bu kısmında senaryo analizi tekniği ile geleceğe yönelik senaryolar üretilmesine örnek olarak geleceğin ana muharebe aracının tasarımını etkileyen faktörlerin değerlendirildiği bir örnek uygulama gösterilmektedir. Uygulamada ilk olarak geleceğe ait belirsizlikler tanımlanarak ana muharebe aracının sahip olması gereken özellikler tahmin edilmiş ve söz konusu özellikleri etkileyecek değişkenler belirlenmiştir. Değişkenlerin geleceğin şekillenmesine yönelik önem dereceleri ve katkılarının değerlendirilmesini müteakip geleceğe yönelik hipotezler üretilmiştir. Son aşamada ise bu hipotezlerin gerçekleşme olasılıklarından yola çıkılarak gerçekleşmesi en muhtemel senaryolar oluşturulmuştur.

Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM) tarafından hazırlanan 2007–2011 yıllarını içeren Stratejik Plan'da; tedarik faaliyetleri sürecinin bütünü dikkate alındığında karşılaşılan sorunlar aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

- İhtiyaçların belirlenmesi sürecinde, üniversite, savunma sanayi ve SSM'nin tecrübe ve bilgi birikiminden yararlanılamaması,
- İhtiyaçların karşılanmasında ulusal savunma sanayi imkân ve kabiliyetlerinden sınırlı ölçüde istifade edilmesi,
- İhtiyaçların sistem bazında belirlenmesinin projelerde tedarik makamının hareket alanını ve esnekliğini daraltması,

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

- Tedarikin tek elden merkezi yürütülememesinin benzer projelerde bölünmeye ve uygulamada kaynak ve zaman kaybına neden olması,
- Savunma sanayi iş birliği faaliyetlerinin tedarik projeleri ışığında yürütülmemesi.

SSM, sorunların aşılması ve savunma sanayine yönelik düzenlemelerin yapılması amacıyla aynı planda 4 adet stratejik amaç belirlemiştir;

- Kullanıcı ihtiyaçlarına ve endüstriyel hedeflere uygun olarak tedarik faaliyetlerini etkinleştirmek,
- Savunma sanayini özgün yurt içi çözümler sunabilecek ve uluslararası alanda rekabet edebilecek şekilde yapılandırmak,
- Uluslararası iş birliğini gözetken çok taraflı sanayi, savunma ve güvenlik projelerine aktif katılım sağlamak.
- Kurumsal yapıyı etkinleştirmek (www.ssm.gov.tr, 2010).

Belirtilen sorunlar ve amaçlar doğrultusunda geleceğin tahminine yönelik senaryo planlama metodunun uygulamasını göstermek amacıyla çok maksatlı bir ana muharebe aracının tasarımı örnek uygulama olarak ele alınmıştır. Çalışma jenerik olarak metodun uygulamasını göstermek amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle kullanılan değişkenler ve hipotezlere ait veriler yazarlar tarafından yorumlanmış rastsal değerlerdir. İlk aşamada geleceğin ana muharebe aracının tasarımı etkileyen kriterler (değişkenler) belirlenmiştir.

3.1. Değişkenlerin Belirlenmesi

Projeye ait değişkenler, iç ve dış değişkenler olmak üzere iki sınıf hâlinde belirlenmiştir. Çok fazla sayıda değişken belirlemek araştırmanın karmaşıklığını artırdığı gibi değişkenleri gruplayarak sayısını düşürmek de çalışmanın geçerliliği hakkında problem yaratabilecektir. İç değişkenler, projeyi yürüten organizasyonun etki alanındaki ve kontrol edebileceği kriterler olarak tanımlanabilir. Geleceğin ana muharebe aracının tasarımı projesinde, içsel faktörler olarak da değerlendirilebilecek toplam *dokuz adet iç değişken* belirlenmiştir.

- I. Atış ve Gözetleme Sistemi
- II. Beka (Hayatta Kalma) Kabiliyeti
- III. Ergonomi

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

- IV. Engellerden Geçiş Kabiliyeti
- V. Komuta ve Kontrol Sistemi
- VI. Harekât Sırası
- VII. Motor ve Donanım
- VIII. Muharebe Ağırlığı
- IX. Silah ve Mühimmat

Dış değişkenler, ilgili çevresel faktörleri ifade eden ve organizasyonun kontrolü dışındaki değişkenlerdir. *Beş adet dış değişken* belirlenmiştir:

- i. Doktrin
- ii. Bütçe
- iii. Tedarikçiler
- iv. Teknoloji
- v. Uluslararası İlişkiler

3.2. Değişkenler Arasındaki İlişki Matrisi

Godet'in senaryo planlama metodunun Yapısal Analiz ve MICMAC modülü kullanılarak oluşturulan ilişki matrisi Tablo 1'de gösterilmektedir. Matrisin sol tarafında değişkenlerin; üst kısmındaki değişkenlere etkileri değerlendirilmiştir. Etki belirtme kurallarına göre değişkenlerin birisi diğerini direkt etkilediğinde "1", aksi durumda "0" değeri verilmiştir. Bu sayılar, yazarlar tarafından yorumlanan değerlerin istatistiksel modu alınarak belirlenmiştir.

İlişki matrisi değişkenlerin birbirleri ile etkileşimlerini gösteren simetrik olmayan bir matristir. Bunun nedeni, değişkenler arasındaki ilişkilerin direkt veya dolaylı olmasıdır. Değişkenlerin her zaman için karşılıklı olarak birbirlerini etkilemesi mümkün değildir. Örneğin, yapılan değerlendirmede komuta ve kontrol sisteminin beka kabiliyeti üzerinde direkt etkisi olduğu sonucuna varılmasına rağmen tersi söz konusu değildir.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

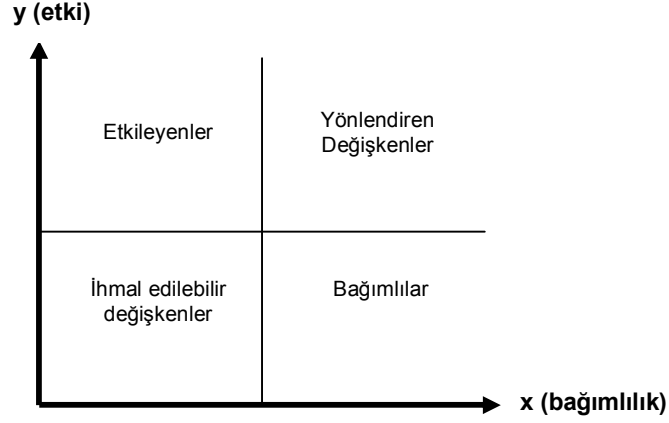
Tablo 1. Değişken Listesi ve İlişki Matrisi

S Nu	Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Atış ve Gözetleme Sistemi	Beka Kabiliyeti	Ergonomi	Engel Geçiş Kab.	Kom. ve Kont. Sis.	Harekât Sırası	Motor ve Donanım	Muharebe Ağırlığı	Silah ve Mühimmat	Doktrin	Savunma Bütçesi	Tedarikçiler	Teknoloji	Uluslararası İlişkiler
1	Atış ve Gözetleme Sistemi	X	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2	Beka Kabiliyeti	1	X	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3	Ergonomi	1	1	X	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
4	Engel Geçiş Kabiliyeti	0	1	0	X	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
5	Kom. ve Kont. Sis.	1	1	1	1	X	1	0	0	1	0	0	1	1	0
6	Harekât Sırası	0	1	0	0	1	X	1	0	1	0	0	0	0	0
7	Motor ve Donanım	0	1	0	1	0	1	X	0	0	0	0	1	0	0
8	Muharebe Ağırlığı	0	0	1	1	1	1	1	X	0	0	0	0	0	0
9	Silah ve Mühimmat	1	1	0	1	0	0	0	1	X	0	0	1	1	0
10	Doktrin	0	1	0	1	1	1	0	0	1	X	1	0	1	1
11	Bütçe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1
12	Tedarikçiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	X	1	1
13	Teknoloji	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1
14	Uluslararası İlişkiler	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	X

3.3. Değişkenlerin Bağımlılık Etki Dağılım Diyagramı

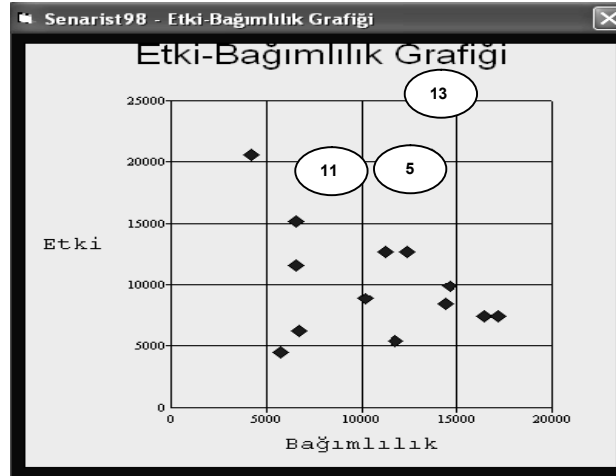
Etki bağımlılık diyagramı y-ekseni ile etki, x-ekseni ile bağımlılık derecelerini gösteren bir grafikdir (Şekil 2). Yönlendiren değişkenler, etki ve bağımlılık değerleri en yüksek olan değişkenlerdir.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU



Şekil 2. Etki- Bağımlılık Grafiğine Göre Değişkenlerin Sınıflandırılması

Değişkenlerinin etki ve bağımlılıklarının gösterildiği grafik Şekil 3'tedir. Yönlendiren değişkenler teknoloji (13), komuta ve kontrol sistemi (5) ve bütçe (11) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. Etki- Bağımlılık Grafiği

Değişkenlerin ilişki matrisinde gösterilen karşılıklı ilişkileri Senarist-98 programıyla değerlendirilmiş ve yönlendiren değişkenler bulunmuştur. Program tüm değişkenler arasında ilişkileri göz önünde bulundurmakta ve istatistikî hesaplamalar yapmaktadır. Değişkenlerin etki ve bağımlılık değerleri kullanılarak yapılan sıralama Tablo 2'dedir.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

Tablo 2. Anahtar Değişkenlerin Listesi

Sıra	No	Değişken İsmi	Etkisi	Bağımlılığı	Toplam
1	13	TEKNOLOJİ	20583	13685	34268
2	5	KOMUTA VE KONTROL	12690	12363	25053
3	11	BÜTÇE	20583	4208	24791
4	12	TEDARİKÇİLER	7444	17186	24630
5	9	SİLAH VE MÜHİMMAT	9875	14610	24485
6	1	ATIŞ VE GÖZETLEME	12690	11236	23926
7	2	BEKA KABİLİYETİ	7436	16447	23883
8	4	ENGEL GEÇİŞ KABİLİYETİ	8418	14385	22803
9	10	DOKTRİN	15183	6543	21726
10	3	ERGONOMİ	8864	10164	19028
11	14	ULUSLAR ARASI	11582	6543	18125
12	6	HAREKAT SİASİ	5421	11761	17182
13	8	MUHAREBE AĞIRLIĞI	6269	6704	12973
14	7	MOTOR GÜCÜ	4511	5714	10225

3.4. AHP İle Değişkenlerin Önceliklerinin Belirlenmesi

AHP, belirlenen kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılarak önceliklerinin ve ağırlıklarının belirlenmesi sağlayan bir araştırma metodolojisidir (Saaty 1990). AHP çok amaçlı bir süreçtir ve son aşamasında problemin ana hedefinin gerçekleştirilmesinde karar alternatiflerinin sıralaması olarak hizmet edecek bir karma öncelikler vektörü oluşturulur. Bu vektörü oluşturmak için her değişken için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalaması alınır. Elde edilen nihai öncelikler karar vericinin alternatif tercihlerine ilişkin yargısal algılamalarının yoğunluğunu temsil eder (Zahedi, 1986)

AHP' de hiyerarşik olarak aynı düzeydeki öğelerin bir üst düzeydeki öge üzerindeki görel etkilerini karşılaştırmak amacıyla bir matris oluşturulur

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

ve bu matrisin en büyük öz değere sahip öz vektörü bulunur. İncelenecek "n" sayıdaki öge A_n ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$), ağırlıkları W_n ($W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$) ve öz değer " λ " sembolleri ile gösterilmektedir. Matrisin tutarlı olması için gerekli ve yeterli şart, matrisin en büyük öz değerinin n'ye eşit olmasıdır (Evren ve Ülengin,1992).

$$\frac{W_i}{W_j} = a_{ij} \quad (i,j=1,2,3,\dots,n) \quad (1)$$

$$a_{jk} = \frac{a_{ik}}{a_{ij}} = a_{ij} \quad (i,j,k=1,2,3,\dots,n) \quad (2)$$

$$\lambda_{\max} = n \quad (3)$$

Bu ilişkiler, fiziksel ölçümlerin tam olarak yapılamaması ve yargı yanılmaları nedeniyle tam sağlanamamaktadır. $w_i/w_j = a_{ij}$ ideal durumu yerine, geneli ifade eden ortalama değer (w_i) kullanılmaktadır.

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} * w_{ij} \quad i=1,2,3,\dots,n \quad (4)$$

Kişisel yargılardaki sapmalar dikkate alınırsa, formül aşağıdaki gibi oluşur:

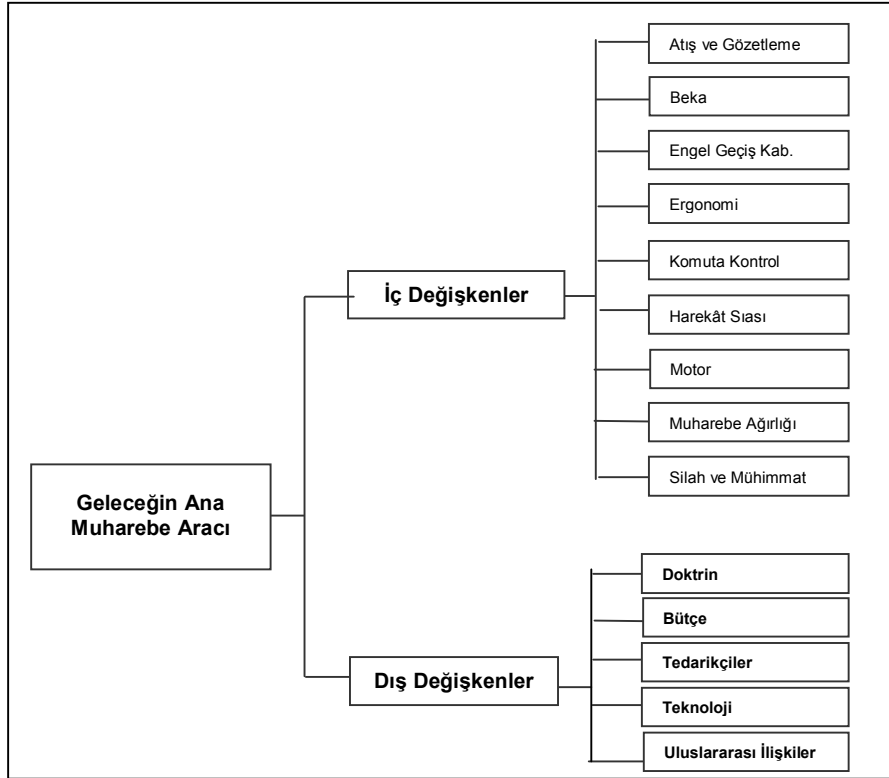
$$w_i = \frac{1}{\lambda_{\max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} * w_{ij} \quad i=1,2,3,\dots,n \quad (5)$$

$\lambda_{\max} = n$ ise, $(\lambda_{\max}-n)/(n-1)$ ifadesi söz konusu eşitlikten sapma derecesini gösteren bir tutarlılık göstergesidir. Tutarlılık oranı yeterince küçük ise, w görelî önem vektörünün tahmini değerleri kabul edilmektedir. Genelde tutarlılık oranının % 10 veya daha düşük olması yeterli olarak görülmektedir.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

Geleceğin ana muharebe aracının tasarımını etkileyen faktörlerin gösterildiği model Şekil 4'tedir. Model senaryo planlama metodunda olduğu gibi iki ana kritere ayrılmış ve bu kriterlerin alt kriterleri oluşturulmuştur.

Değişkenlerin senaryonun oluşturulmasında önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla farklı bir yöntem olarak AHP uygulaması gösterilmektedir. AHP ile yapılan uygulama ile MICMAC metoduna amaç açısından benzer; fakat metod açısından farklı bir yöntemle kriterlerin (değişkenlerin) birbirlerine göre nispi önemleri kıyaslanmıştır. Bu maksatla EK 1'deki örnek anket formatına göre rastsal değerler kullanılmıştır.



Şekil 4. Geleceğin Ana Muharebe Aracı Modeli

Expert Choice programı kullanılarak hesaplanan değişkenlerin ağırlıkları, önem derecelerine göre yapılan sıralamalar ve tüm değişkenlerin nispi önem derecelerine göre normalize edilmiş sıralaması Tablo 3'te verilmektedir.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

Tablo 3. AHP' ye Göre Kriter Ağırlıkları

	K. Nu.	Kriter	Ağ.	Normalize Edilmiş Sıralama			
				S. Nu.	K. Nu.	Kriter	Ağ.
İÇ DEĞ.	1	Atış ve Göz. Sis.	13,5	1	5	Kom. ve Kont. Sis.	9,71
	2	Beka Kabiliyeti	12,5	2	13	Teknoloji	9,21
	3	Ergonomi	12,2	3	1	Atış ve Göz. Sis.	8,68
	4	Engel Geçiş Kab.	9,8	4	11	Savunma Bütçesi	8,07
	5	Kom. ve Kont. Sis.	15,1	5	9	Silah ve Müh.	8,04
	6	Harekât Sırası	10,9	6	2	Beka Kabiliyeti	8,04
	7	Motor ve Donanım	6,2	7	3	Ergonomi	7,84
	8	Muharebe Ağırlığı	7,2	8	6	Harekât Sırası	7,01
	9	Silah ve Mühimmat	12,5	9	12	Tedarikçiler	6,82
DIŞ DEĞ.	10	Doktrin	16,6	10	4	Engel Geçiş Kab.	6,30
	11	Savunma Bütçesi	22,6	11	10	Doktrin	5,93
	12	Tedarikçiler	19,1	12	14	Uluslararası	5,68
	13	Teknoloji	25,8	13	8	Muharebe Ağırlığı	4,63
	14	Uluslararası İlişkiler	15,9	14	7	Motor ve Donanım	4,05

3.5. Hipotezlerin Kurulması

Anahtar değişkenlerin belirlemesinden sonraki aşama özellikle yönlendiren değişkenleri kullanarak senaryoların üretilmesinde kullanılacak hipotezlerin oluşturulmasıdır. Hipotezlerin oluşturulması senaryo analizinin en kritik adımlarından biridir ve oluşturulacak senaryolar için temel teşkil eder. Değişkenler incelenerek geleceğin ana muharebe aracının tasarımının şekillenmesini sağlayacak toplam yedi adet hipotez öne sürülmüştür. Önerilen hipotezler aşağıda, değişkenlerle ilişkileri ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

- **h₁**: Muharebe sahasındaki hedeflerin imhası sağlanmalıdır.
- **h₂**: Savunma bütçesinden projeye yeterli ödenek ayrılmalıdır.
- **h₃**: Yurtiçi üreticiler yeterli teknoloji ve imkâna sahip olmalıdır.
- **h₄**: Aracın ergonomik yapısı mürettebata göre tasarlanmalıdır.
- **h₅**: Aktif ve pasif koruma sistemi ile aracın bekası sağlanmalıdır.
- **h₆**: Aracın manevra kabiliyeti yüksek olmalıdır.
- **h₇**: Aracın üretiminde yurt dışı tedarikçilerden faydalanılmalıdır.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

Tablo 4. Hipotezlerin Değişkenlerle İlişkisi

Nu	Değişkenler Hipotezler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Atış Kontrol Sis.	Beka Kabiliyeti	Engel Geçiş Kab.	Ergonomi	Kom. ve Kont. Sis.	Harekât Menzili	Motor Gücü	Muharebe Ağırlığı	Silah ve Mühimmat	Doktrin	Savunma Bütçesi	Tedarikçiler	Teknoloji	Uluslararası İlişkiler
1	Muharebe sahasında hedeflerin imhası	+				+				+	+	+	+	+	
2	Savunma bütçesinden projeye yeterli pay ayrılması											+	+	+	+
3	Yurtiçi üreticilerin yeterli teknoloji ve imkâna sahip olması											+	+	+	+
4	Aracın ergonomik yapısının mürettebata göre tasarlanması				+	+						+	+	+	
5	Aktif ve pasif koruma sistemi ile aracın bekasının sağlanması	+	+			+				+	+	+	+	+	
6	Aracın manevra kabiliyetinin yüksek olması			+		+	+	+			+	+	+	+	
7	Aracın tasarımında yurt dışı tedarikçilerden faydalanılması				+							+	+	+	+

Tablo 4'te gösterilen ilişkiler değişkenlerle hipotezler arasında etkileşimi göstermektedir. Örneğin, muharebe sahasında hedeflerin imhası etkin bir atış kontrol sistemi, komuta kontrol sistemi, silah ve mühimmata bağlıdır. Aynı zamanda belirlenen doktrin, bütçe, tedarikçiler ve teknoloji bu hipotezi direkt olarak etkileyecektir.

3.6. Hipotezlerin Olasılıklarının Hesaplanması

Hipotezler gerçekleşme olasılıklarının bulunması maksadıyla araştırmacılar tarafından belirlenen değerlerle 1-7 arasında numara verilerek önem sırasına göre sıralanmıştır. Veriler ağırlıklı ortalama yöntemi uygulanarak hesaplanmış ve Tablo 5'te gösterilen olasılık değerlerine ulaşılmıştır.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

Tablo 5. Hipotezlerin Olasılıkları (x_i)

HİPOTEZLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ									
Nu	Hipotezlerin Açıklaması	1	2	3	4	5	6	7	(Ort) X_i
1	Muharebe sahasında karşılaşılacak hedeflerin imhası sağlanmalıdır.	15	8	7	4	8	4	2	% 65,97
2	Savunma bütçesinden geleceğin ana muharebe aracı projesine yeterli pay ayrılmalıdır.	6	6	10	4	2	9	11	% 60,76
3	Yurtiçi üreticiler yeterli teknoloji ve imkânlara sahip olmalıdır.	3	7	5	11	7	7	8	% 52,78
4	Aracın ergonomik yapısı araç mürettebatına göre tasarlanmalıdır.	6	8	3	10	8	6	7	% 48,61
5	Aracın etrafında aktif ve pasif koruma sistemi ile aracın bekası sağlanmalıdır.	11	7	8	8	7	4	3	% 45,49
6	Aracın manevra kabiliyeti yüksek olmalıdır.	5	9	12	5	3	8	6	% 44,41
7	Aracın tasarımında yurt dışı tedarikçilerden faydalanılmalıdır.	2	3	3	6	13	10	11	% 32,29

3.7. Senaryoların Oluşturulması

Çalışmada, yedi adet hipotez belirlendiği için toplam 128 (2^7) muhtemel senaryo bulunmaktadır. Aşağıdaki formüller hipotezlerin gerçekleşme olasılıkları kullanılarak hesaplanmıştır:

- X_i : “i” hipotezinin gerçekleşme olasılığı $i=1,2,3,...7$
 y_j : “j” senaryosunun gerçekleşme olasılığı $j=1,2,3,...128$
 n_i : Değerlendirmeye alınan hipotez sayısı $i=1,2,3,...7$
 $SK_j = j$ ’ inci senaryo gerçekleşme katsayısı, $j=1,2,3,...128$

$$y_j = \prod x_i \quad (6)$$

$$SK_j = \frac{y_j}{\sum y_j} \quad (7)$$

Excel programında (6) ve (7) kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu her senaryoya ait “ SK_j ” değerleri bulunmuş, bu değerler normalize edilmiş (SK_{n_j}) ve tüm muhtemel senaryolar bu değerlere göre sıralanmıştır. Tüm senaryoların gerçekleşme katsayılarını gösteren

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

hesaplamalar Ek-2'de ve gerçekleşmesi en muhtemel "10" senaryo ise Tablo 6'da sunulmaktadır.

Yapılan hesaplamalara örnek olarak en muhtemel senaryo olan "S₂₉" senaryosu için yapılan hesaplama aşağıda sunulmaktadır.

$$y_{29} = h_1 * h_2 * h_3$$

$$y_{29} = 0,6597 * 0,6076 * 0,5278 \Rightarrow y_{29} = 0,2115$$

$$SK_{29} = \frac{y_j}{\sum y_j} = \frac{0,212}{4,28} = 0,0494$$

$$SKn_{29} = 0,0494 * \frac{35}{7}$$

$$SKn_{29} = 0,2471$$

Tablo 6. Muhtemel Senaryolar ve Gerçekleşme Olasılıkları

S Nu	Senaryo Nu	Hipotezler							SK
		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	
1	S ₂₉	1	1	1	0	0	0	0	0,2471
2	S ₆₄	1	1	1	1	0	0	0	0,2456
3	S ₆₅	1	1	1	0	1	0	0	0,2298
4	S ₉₉	1	1	1	1	1	0	0	0,2396
5	S ₈	1	1	0	0	1	1	0	0,2282
6	S ₃₀	1	1	0	0	0	0	0	0,2279
7	S ₆₆	1	1	1	0	0	1	0	0,2228
8	S ₁₀₀	1	1	1	1	0	1	0	0,2226
9	S ₃₁	1	1	0	0	1	0	0	0,2133
10	S ₆₈	1	1	0	1	1	0	0	0,2117

Senaryo numaralarının karşılarında yer alan "1" ve "0" değerleri hipotezlerin o senaryoda yer alıp almadığını göstermektedir. "1" değeri hipotezin yer alacağını, "0" ise tersi durumu göstermektedir.

Hipotezlerin gerçekleşme olasılıkları kullanılarak yapılan değerlendirmelerin sonucu gerçekleşmesi en muhtemel senaryo "S₂₉"

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

olarak belirlenmiştir. Buna göre gelecekte ana muharebe aracının tasarımı ve üretimiyle ilgili gerçekleşme olasılığı en yüksek senaryo aşağıda belirtilen üç hipotez çerçevesinde şekillenecektir.

- **h₁**: Muharebe sahasındaki hedeflerin imhası sağlanmalıdır.
- **h₂**: Savunma bütçesinden projeye yeterli ödenek ayrılmalıdır.
- **h₃**: Yurtiçi üreticiler yeterli teknoloji ve imkâna sahip olmalıdır.

Aracın tasarımında en önemli teknik hususun hedeflerin imhası olduğu görünmektedir. Söz konusu hipotezi ilgilendiren iç değişkenlerin atış kontrol sistemi, komuta kontrol sistemi, silah ve mühimmat olduğu Tablo 4'te belirtilmişti. Bu nedenle araç tasarımında öncelikle bu kriterlerin dikkate alınması gerekecektir. Ayrıca, hipoteze ilişkin dış değişkenler de (doktrin, bütçe, teknoloji ve tedarikçiler) dikkate alınması gereken diğer etkenler olacaktır.

Geleceğin ana muharebe aracının tasarımı ve üretimi için yeterli ödeneğin sağlanması, yerli tedarikçilerin teknoloji ve üretim kapasitesinin yüksek olması gerektiği görülmektedir. Günümüzün küreselleşen dünyasında bu projenin tamamen yerli tedarikçilerle yürütülmesi gerçekçi bir yaklaşım olmayacaktır. Tasarım ve üretim teknolojisinin kontrol altında tutulması, üniversiteler ve bilim kuruluşlarıyla iş birliği kapsamında bilimsel çalışmalarla savunma projelerinin desteklenmesi gerçekleşme olasılığı daha yüksek bir senaryo olarak değerlendirilmelidir.

Gerçekleşme katsayısı ikinci sırada olan senaryoda (**S₆₄**) bu hipotezlere ilaveten ergonomi ile ilgili "**h₄**" hipotezi bulunmaktadır. Ergonomi günümüzde gittikçe değerini artıran bir bilim dalıdır. Geleceğin muharebe aracının ergonomik olarak mürettebatın fiziksel ve psikolojik özelliklerine uygun tasarlanması önemli bir kuvvet çarpanı olacaktır. Teknolojinin bu şekilde kullanıma sunulması muharebe sahasında bir asimetrik üstünlük kaynağı olacaktır.

Gerçekleşmesi muhtemel ilk 10 senaryonun genel değerlendirilmesi yapıldığında "**h₁**" ve "**h₂**" hipotezlerinin tümünde yer aldığı, "**h₇**" (Aracın tasarımında yurt dışı tedarikçilerden faydalanılmalıdır) hipotezinin ise hiçbir senaryoda bulunmadığı görülmektedir.

4. SONUÇ

Geleceği geçmişten bağımsız olarak düşünmek günümüzde her sektörde yaşanan rekabet anlayışına uygun ve gerçekçi bir yaklaşım değildir. Gelecekte oluşacak şartları en iyi tahmin yeteneğine sahip organizasyonlar çağa en kolay şekilde uyum sağlayabilecek ve etkenleri kontrol edebilecek organizasyonlar olacaklardır.

Senaryo planlama, geleceğe yönelik belirsizlikleri yönetmek ve stratejik planlama sürecini verimli hâle getirmek amacıyla kullanılan önemli bir yönetim ve sistem sürecidir. Bu sürecin etkinliği, sistemi etkileyecek tüm faktörlerin doğru, gerçekçi ve bilimsel tabanlı yaklaşımlarla değerlendirilebilmesine bağlıdır.

Makalede, literatürde bulunan senaryo planlama çalışmalarının genel değerlendirilmesi sonucu karma bir yaklaşım sunulmaktadır. Senaryo planlamanın metodolojisinin modüler yapısı içerisinde birbirini izleyen süreçler zinciri anlatılmaktadır. Her aşama kendisinden sonra gelen aşama için girdi sağlamaktadır.

Çalışmanın sonucunda senaryo katsayılarına göre yapılan sıralama özellikle karar vericinin stratejik düzeyde geleceğe yönelik vereceği kararlar için bir dayanak noktası oluşturmaktadır. Bu nedenle sadece en muhtemel senaryoyu dikkate almak yeterli olmayacak, sıraya göre genel bir değerlendirme yapmak ve hipotezler üzerine yoğunlaşmak suretiyle geleceğin resminin oluşturulması sağlanabilecektir.

Örnek uygulama senaryo planlama tekniğinin nasıl uygulanabileceğinin somutlaştırılması maksadı ile yapılan bir uygulamadır. Bu amaçla yazarların görüşlerinin rastsal değerlerle ifadesi sonucu metodolojik bir sunum yapılmaktadır. Çalışmanın geçerliliğini ve etkinliğini sağlamak maksadıyla uzman ve teknik bilgi düzeyi yüksek personelin katılımı ile bir proje grubu oluşturulmalıdır. Böylece değişkenler ile bunların birbirlerine olan etkilerinin belirlenmesi ve hipotezlerin değerlendirilmesi gerçekçi olarak yapılabilecektir. Ayrıca, değişkenler arasındaki ilişkilerin bulanık mantık yaklaşımı ile incelenmesi çalışmanın etkinliğini artıracaktır.

Silah etkinliklerinin tespiti maksadıyla geliştirilen yöntemler, konu hakkında uzman kişilerin sübjektif değerlendirmelerini nasıl yaptıklarını gösteren yaklaşımlardır. Bu yaklaşımlara örnek olarak Karşılaştırmalı Kuvvet Modernizasyonunu Değerlendirme Tekniği (A Technique for Assessing Comparative Force Modernization (TASCFORM)) (Regan M.J.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

ve Downey,1993) ve Harekât Öldürücülük Endeksi (Operational Lethality Indices (OLI)) metotları gösterilebilir. Gelecek çalışmalarda özellikle iç değişkenlerin belirlenmesi amacıyla TASCFORM ve OLI çalışmalarından yararlanılabileceği değerlendirilmektedir.

Makalede önerilen geleceğe yönelik projelerin senaryo planlama tekniği ile analizi, geleceğe ait belirsizliklerin sistematik olarak tanımlanmasında ve senaryoların tahmininde kullanılabilecek bir yaklaşımdır. Söz konusu tekniğin, farklı sektörlerde faaliyet gösteren organizasyonların stratejik ve taktik planlamalarında geleceğe yönelik sentezlerin yapılmasında kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktan, C.C., **2000'li Yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri: Stratejik Yönetim**, İstanbul, Simge Ofis, 1999.
- Andersen E., Grude K. V, and Haug T., **Goal Directed Project Management**, 1995.
- Aplak, H.S., "Karar Verme Sürecinde Bulanık Mantık Bazlı Oyun Teorisi Uygulamaları", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2010, Ankara.
- Aplak, H.S., Doğruyol, S., Karaköse, H., Ünal, S., Açık, M. ve Tekeş, M, Geleceğin Tankının Senaryo Planlama Tekniği ile Analizi, İTÜ Endüstri Müh., Yayınlanmamış Ders Projesi, 2001, İstanbul.
- Bood, R. ve Postma, T., "Strategic Learning with Scenarios", **European Management Journal**, 1997, s. 663-647.
- Bunn, D. W. ve Salo, A. A., "Forecasting with scenarios", **European Journal of Operational Research**, 1993, s. 68, 291-303.
- <http://www.arge.com/Hizmetlerimiz/Strateji/SenaryoPlanlama.>, 2008
- Evren R. ve Ülengin F., **Yönetimde Karar Verme**, İTÜ Matbaası, İstanbul, 1992, s. 47-66.
- Gerald, A.F. ve Tracy, M., "Developing a Decision-making Model for Security Sector Development in Uncertain Situations", **Journal of Security Sector Management**, 6 (2): 21, (2008).
- Godet Michel, **Scenarios and Strategic Management**, London Butterworth, 1987.
- Jaiswal, N.,K., **Military Operations Research: Quantitative Decision Making**, Kluwer Academic Publishers, Norwell, 3rd Printing, 2003, s. 100
- Nabiyev V. Vasif, **Yapay Zeka; Problemler-Yöntemler-Algoritma**, Ankara, 2005, s. 33-34.
- Regan M.J. ve Downey. F.M., **A Technique For Assessing Comparative Force Modernization (6th Edition)**, Virginia, 1993.

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

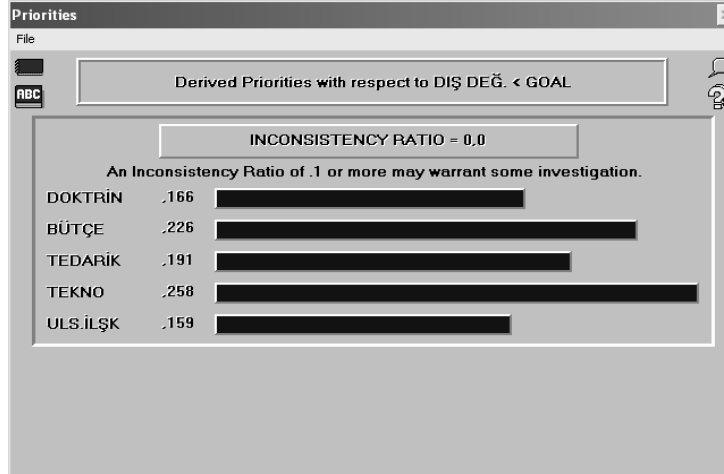
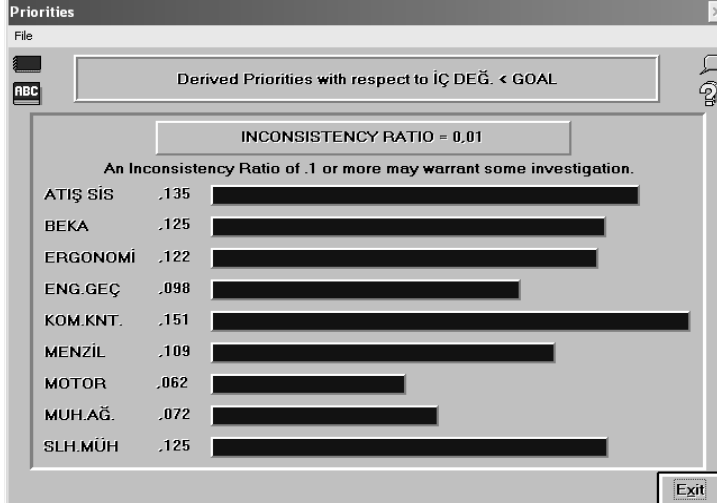
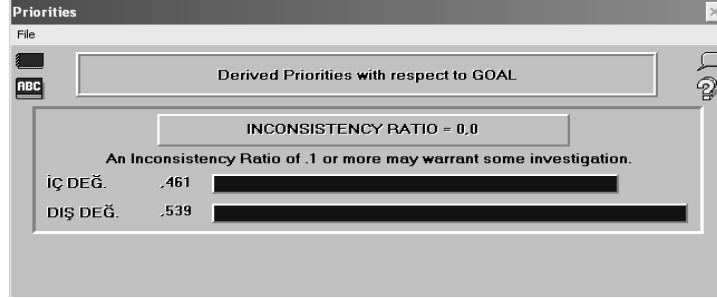
- Saaty, T.L., **The Analytic Hierarchy Process**, Pittsburg, RWS Publications, 1990.
- Savunma Sanayii Müsteşarlığı Stratejik Plan 2007–2011, www.ssm.gov.tr.
- Schoemaker, P.J.H., “When and How to Use Scenario Planning: A Heuristic Approach with Illustration”, **Journal of Forecasting**, 1991, s. 549.
- Shtub, A., Bard J. ve Globerson, S., **Project Management**, Prentice Hall, 1. Basım, 1994.
- Wilson and Ian, “From Scenario Thinking to Strategic Action”, **Technological Forecasting and Social Change**, 65 (1), 2000, s. 23-29.
- Zahedi, Fatemah, **The Analytic Hierarchy Process; A survey of the Method and its Applications**, Interfaces, 1986, s. 96-108
- Zorlu, F., “Planlamada Belirsizlik Sorunu: Ulaşım Planlamasında Yolculuk Talebi”, **YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi**, 1, 2008

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

EK 1: AHP Uygulaması ve Sonuçların EC ile Değerlendirilmesi

Anket (Geleceğin Ana Muharebe Aracının Oluşturulmasında Etki Eden Faktörler)																			
1	İç Değişkenler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dış Değişkenler
	İÇ DEĞİŞKENLER																		
2	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Beka Kabiliyeti
3	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Engel Geçiş Kabiliyeti
4	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ergonomi
5	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komuta ve Kontrol Sistemi
6	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Menzil
7	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
8	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
9	Atış Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
10	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Engel Geçiş Kabiliyeti
11	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ergonomi
12	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komuta ve Kontrol Sistemi
13	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Menzil
14	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
15	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
16	Beka Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
17	Engel Geçiş Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ergonomi
18	Engel Geçiş Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komuta ve Kontrol Sistemi
19	Engel Geçiş Kabiliyeti		8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Menzil
20	Engel Geçiş Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
21	Engel Geçiş Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
22	Engel Geçiş Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
23	Ergonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Komuta ve Kontrol Sistemi
24	Ergonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Menzil
25	Ergonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
26	Ergonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
27	Ergonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
28	Komuta ve Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Menzil
29	Komuta ve Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
30	Komuta ve Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
31	Komuta ve Kontrol Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
32	Menzil	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Motor Gücü
33	Menzil	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
34	Menzil	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
35	Motor Gücü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Muharebe Ağırlığı
36	Motor Gücü	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
37	Muharebe Ağırlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silah ve Mühimmat
	DİŞ DEĞİŞKENLER																		
38	Doktrin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Savunma Bütçesi
39	Doktrin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçiler
40	Doktrin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji
41	Doktrin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar arası İlişkiler
42	Savunma Bütçesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçiler
43	Savunma Bütçesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji
44	Savunma Bütçesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar arası İlişkiler
45	Tedarikçiler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknoloji
46	Tedarikçiler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar arası İlişkiler
47	Teknoloji	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uluslar arası İlişkiler

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU



APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

EK 2. Senaryo Gerçekleşme Katsayıları ve Normalize Edilmiş Değerleri

S	Hipotez	y _j	SK _j	SKn _j	S	Hipotez	y _j	SK _j	SKn _j
S ₁	h1	0,660	0,188	0,188	S ₆₅	h1-h2-h3-h5	0,096	0,046	0,230
S ₂	h2	0,608	0,174	0,174	S ₆₆	h1-h2-h3-h6	0,093	0,045	0,223
S ₃	h3	0,528	0,151	0,151	S ₆₇	h1-h2-h3-h7	0,068	0,033	0,163
S ₄	h4	0,486	0,139	0,139	S ₆₈	h1-h2-h4-h5	0,089	0,042	0,212
S ₅	h5	0,455	0,130	0,130	S ₆₉	h1-h2-h4-h6	0,086	0,041	0,205
S ₆	h6	0,441	0,126	0,126	S ₇₀	h1-h2-h4-h7	0,063	0,030	0,150
S ₇	h7	0,323	0,092	0,092	S ₇₁	h1-h2-h5-h6	0,080	0,038	0,192
S ₈	h1-h2	0,401	0,076	0,228	S ₇₂	h1-h2-h5-h7	0,059	0,028	0,141
S ₉	h1-h3	0,348	0,066	0,198	S ₇₃	h1-h2-h6-h7	0,057	0,027	0,136
S ₁₀	h1-h4	0,321	0,061	0,183	S ₇₄	h1-h3-h4-h5	0,077	0,037	0,184
S ₁₁	h1-h5	0,300	0,057	0,171	S ₇₅	h1-h3-h4-h6	0,075	0,036	0,178
S ₁₂	h1-h6	0,291	0,055	0,166	S ₇₆	h1-h3-h4-h7	0,055	0,026	0,131
S ₁₃	h1-h7	0,213	0,040	0,121	S ₇₇	h1-h3-h5-h6	0,070	0,033	0,167
S ₁₄	h2-h3	0,321	0,061	0,183	S ₇₈	h1-h3-h5-h7	0,051	0,024	0,122
S ₁₅	h2-h4	0,295	0,056	0,168	S ₇₉	h1-h3-h6-h7	0,050	0,024	0,118
S ₁₆	h2-h5	0,276	0,052	0,157	S ₈₀	h1-h4-h5-h6	0,064	0,031	0,154
S ₁₇	h2-h6	0,268	0,051	0,153	S ₈₁	h1-h4-h5-h7	0,047	0,022	0,112
S ₁₈	h2-h7	0,196	0,037	0,112	S ₈₂	h1-h4-h6-h7	0,046	0,022	0,109
S ₁₉	h3-h4	0,257	0,049	0,146	S ₈₃	h1-h5-h6-h7	0,043	0,020	0,102
S ₂₀	h3-h5	0,240	0,046	0,137	S ₈₄	h2-h3-h4-h5	0,071	0,034	0,169
S ₂₁	h3-h6	0,233	0,044	0,132	S ₈₅	h2-h3-h4-h6	0,069	0,033	0,164
S ₂₂	h3-h7	0,170	0,032	0,097	S ₈₆	h2-h3-h4-h7	0,050	0,024	0,120
S ₂₃	h4-h5	0,221	0,042	0,126	S ₈₇	h2-h3-h5-h6	0,064	0,031	0,154
S ₂₄	h4-h6	0,214	0,041	0,122	S ₈₈	h2-h3-h5-h7	0,047	0,022	0,112
S ₂₅	h4-h7	0,214	0,041	0,122	S ₈₉	h2-h3-h6-h7	0,046	0,022	0,109
S ₂₆	h5-h6	0,201	0,038	0,114	S ₉₀	h2-h4-h5-h6	0,059	0,028	0,141
S ₂₇	h5-h7	0,147	0,028	0,084	S ₉₁	h2-h4-h5-h7	0,043	0,021	0,104
S ₂₈	h6-h7	0,142	0,027	0,081	S ₉₂	h2-h4-h6-h7	0,042	0,020	0,100
S ₂₉	h1-h2-h3	0,212	0,049	0,247	S ₉₃	h2-h5-h6-h7	0,039	0,019	0,094
S ₃₀	h1-h2-h4	0,195	0,046	0,228	S ₉₄	h3-h4-h5-h6	0,051	0,025	0,123
S ₃₁	h1-h2-h5	0,182	0,043	0,213	S ₉₅	h3-h4-h5-h7	0,038	0,018	0,090
S ₃₂	h1-h2-h6	0,177	0,041	0,207	S ₉₆	h3-h4-h6-h7	0,037	0,017	0,087
S ₃₃	h1-h2-h7	0,129	0,030	0,151	S ₉₇	h3-h5-h6-h7	0,034	0,016	0,082
S ₃₄	h1-h3-h4	0,169	0,040	0,198	S ₉₈	h4-h5-h6-h7	0,031	0,015	0,075
S ₃₅	h1-h3-h5	0,158	0,037	0,185	S ₉₉	h1-h2-h3-h4-h5	0,047	0,027	0,230
S ₃₆	h1-h3-h6	0,154	0,036	0,180	S ₁₀₀	h1-h2-h3-h4-h6	0,045	0,024	0,223
S ₃₇	h1-h3-h7	0,112	0,026	0,132	S ₁₀₁	h1-h2-h3-h5-h6	0,033	0,054	0,163
S ₃₈	h1-h4-h5	0,146	0,034	0,171	S ₁₀₂	h1-h2-h4-h5-h6	0,042	0,069	0,208
S ₃₉	h1-h4-h6	0,141	0,033	0,165	S ₁₀₃	h1-h3-h4-h5-h6	0,031	0,051	0,153
S ₄₀	h1-h4-h7	0,104	0,024	0,121	S ₁₀₄	h1-h2-h3-h4-h7	0,030	0,049	0,148
S ₄₁	h1-h5-h6	0,132	0,031	0,155	S ₁₀₅	h2-h3-h4-h5-h6	0,039	0,064	0,192
S ₄₂	h1-h5-h7	0,097	0,023	0,113	S ₁₀₆	h1-h2-h3-h5-h7	0,029	0,047	0,140
S ₄₃	h1-h6-h7	0,094	0,022	0,110	S ₁₀₇	h1-h2-h3-h6-h7	0,028	0,045	0,136
S ₄₄	h2-h3-h4	0,156	0,036	0,182	S ₁₀₈	h1-h2-h4-h5-h7	0,026	0,042	0,127
S ₄₅	h2-h3-h5	0,146	0,034	0,171	S ₁₀₉	h1-h2-h4-h6-h7	0,034	0,056	0,167
S ₄₆	h2-h3-h6	0,141	0,033	0,165	S ₁₁₀	h1-h2-h5-h6-h7	0,025	0,041	0,122
S ₄₇	h2-h3-h7	0,104	0,024	0,121	S ₁₁₁	h1-h3-h4-h5-h7	0,024	0,039	0,118
S ₄₈	h2-h4-h5	0,134	0,031	0,157	S ₁₁₂	h1-h3-h4-h6-h7	0,023	0,037	0,111
S ₄₉	h2-h4-h6	0,130	0,030	0,152	S ₁₁₃	h2-h3-h4-h5-h7	0,021	0,034	0,102
S ₅₀	h2-h4-h7	0,089	0,021	0,104	S ₁₁₄	h1-h3-h5-h6-h7	0,031	0,051	0,153
S ₅₁	h2-h5-h6	0,122	0,029	0,143	S ₁₁₅	h2-h3-h4-h6-h7	0,023	0,037	0,112
S ₅₂	h2-h5-h7	0,089	0,021	0,104	S ₁₁₆	h1-h4-h5-h6-h7	0,022	0,036	0,109
S ₅₃	h2-h6-h7	0,087	0,020	0,101	S ₁₁₇	h2-h3-h5-h6-h7	0,021	0,034	0,102
S ₅₄	h3-h4-h5	0,117	0,027	0,136	S ₁₁₈	h2-h4-h5-h6-h7	0,021	0,034	0,102
S ₅₅	h3-h4-h6	0,113	0,026	0,132	S ₁₁₉	h3-h4-h5-h6-h7	0,017	0,027	0,082
S ₅₆	h3-h4-h7	0,083	0,019	0,097	S ₁₂₀	h1-h2-h3-h4-h5-h6	0,021	0,211	0,211
S ₅₇	h3-h5-h6	0,106	0,025	0,124	S ₁₂₁	h1-h2-h3-h4-h6-h7	0,015	0,150	0,150

APLAK-KÖSE-BURMAOĞLU

S ₅₈	h3-h5-h7	0,078	0,018	0,091	S ₁₂₂	h1-h2-h3-h4-h5-h7	0,015	0,155	0,155
S ₅₉	h3-h6-h7	0,075	0,018	0,088	S ₁₂₃	h1-h2-h3-h5-h6-h7	0,014	0,140	0,140
S ₆₀	h4-h5-h6	0,098	0,023	0,114	S ₁₂₄	h1-h2-h4-h5-h6-h7	0,013	0,129	0,129
S ₆₁	h4-h5-h7	0,071	0,017	0,084	S ₁₂₅	h1-h3-h4-h5-h6-h7	0,011	0,112	0,112
S ₆₂	h4-h6-h7	0,069	0,016	0,081	S ₁₂₆	h2-h3-h4-h5-h6-h7	0,010	0,103	0,103
S ₆₃	h5-h6-h7	0,065	0,015	0,076	S ₁₂₇	h1-h2-h3-h4-h5-h6-h7	0,007	0,007	0,007
S ₆₄	h1-h2-h3-h4	0,103	0,049	0,246					