

SİSTEM DÜ ÜNCESİ

Arzu EREN ENARAS

Dr., Uluda Üniversitesi .B.F. Ekonometri Bölümü Görükle Bursa / Türkiye,
E-mail: arzueren@uludag.edu.tr

H. Kemal SEZEN

Prof. Dr., Uluda Üniversitesi .B.F. Ekonometri Bölümü Görükle Bursa / Türkiye,
E-mail: kemal@uludag.edu.tr

ÖZET

Yöneylem ara tırması, gerçek problemlerin çözümünde ço u durumda ideale ulaşmayı de il, de er yargıları ve çıkarımlara uygun daha iyi kararlara ulaşmayı hedefler ve sorunların çözümünde sistem yaklaşımını kullanır. Bu çalı mada, problemleri bütünsel bakı açısıyla ele alan sistem dü üncesini açıklamaya yöneliktir. Sistem yaklaşımı, basit bir anlatımla probleme bütünsel bakarak, tüm yönlerini dü ünerek ve sistemin tüm bile enleri arası ili kileri göz önünde bulunduran bir problem çözme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım bir problemi çözmek için neler yapılması gerekti ini, problemin ortaya çıkı ı ile birlikte hangi iç ve dı etmenlerin dikkate alınması gerekti i, bile enler arasındaki ili kilerin probleme etkileri gibi unsurları dikkate alarak her türlü probleme nasıl yaklaşılması gerekti ini kendi bakı açısı ile ortaya koyar. Sistem yaklaşımı modelleme a amaları, modelleme uygulama alanları ve sistem yaklaşımı çe itleri çalı mada ele alınmıştır. Sistem yaklaşımının daha etkin sistemlerin tasarlanması ve geli tirilmesinde gelecekte de karar vericilere ık tutacağını söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Sistem Dü üncesi, Hard Sistem Dü üncesi, Soft Sistem Dü üncesi, Nedensel Döngü Diyagramı.

JEL Kodları: C44, C01

SYSTEM THINKING

ABSTRACT

In general, operation research to solve real problem, it does not intend to reach ideal, it aims to reach better decision according to the values and inferences and use system approach to find

solution to the problem. In this study, system thinking is intended to explain. System thinking considers problem from a holistic perspective. Considering all the aspects and all relationships between components for solving problem constitutes system thinking. Systems thinking are a management discipline that concerns an understanding of a system by examining the linkages and interactions between the components that comprise the entirety of that defined system. So many problems that plagues today are complex, includes many actor. Dealing with such problem is difficult and traditional solution is getting more difficult problem in future. So system thinking is to seeing big picture. By seeing big picture it is possible to think of new possibilities that did not come up with previously. It can be said that in future system approach help decision makers to design and develop system.

Keywords: System Thinking, Hard System Thinking, Soft System Thinking, Causal Loop Diagram.

JEL Codes: C44, C01

1.G R

Yöneylem Ara tırması; endüstri, kamu hizmetleri ve di er sektörlerde kar ıla ılan, insan ve kaynakları içeren geni ölçekli sistemlerin yönlendirme ve yönetiminde ortaya çıkan karma ık sorunlara nesnel yöntemler uygulanmasıdır (örne in olimpiyat oyunlarının planlanması). Amacı; yöneticilere daha etkin kararlar almaya olanak sa lamaktır. Daha iyinin bilimi olarak adlandırılan YA; kararlar almaya yardım için ileri analitik yöntemleri uygulama disiplini ekinde de tanımlanabilir. Bu çerçevede YA; uygulama boyutu ile yalnızca teori de il, gerçek dünyanın kendisidir ve buna ili kin uygulamaları içerir. Disiplin olma boyutu ile, yalnızca bir veri tabanı yazılımı de il, profesyoneller için uygulama aracıdır. leri düzey olma boyutu ile, YA; ileri düzey bilimsel bilgi ile geli tirilen araçları ve yöntemleri kullanır. Analitik olma boyutu; problemleri daha alt problemlere, gerekli ayrıntıda soyutlayıp parçalayarak çözmeye i aret eder. Yöntem anlamında; sorunların çözümüne ili kin özel adımlar ve tekniklere sahiptir. Daha iyi kararlar temelinde, YA özellikle gerçek problemlerin çözümünde ço u durumda ideale ula mayı de il, de er yargıları ve çıkarımlara uygun daha iyi kararlara ula mayı hedefler. YA sorunların çözümünde sistem yakla ımını kullanır (Sezen, 2007: 4). Sistem kavramının ça da anlayı içerisinde incelenmesi ve bilimsel olayların sistem görü ü çerçevesinde ele alınması yirminci yüzyılın ortalarında ba lamı tır. Beraberinde genel sistem anlayı nı getirmi ve her bilim dalına uyarlanabilecek bir sistem teorisi geli tirmi tir. Sistem teorisi genel olarak aynı sonuçları üretmek için uyum içerisinde çalı an bir grup nesnenin analiz edilebilece i veya tanımlanabilece i bir çerçevedir. Bu çerçeve tek bir organizma olabilece i gibi bir organizasyon, bir toplum, elektro-mekanik veya bilgisayarlı bir yapay olgu da olabilir. Örne in insan; sindirim, solunum, sinir ve iskelet sistemi gibi birçok alt sistemden olu an bir canlı sistemidir. Aynı biçimde, pazarlama, üretim, ara tırma-geli tirme, personel gibi birçok alt sistemden olu an bir organizasyon da bir sistemdir. Belirli olayların, durumların ve geli melerin incelenmesinde kullanılan sistem teorisi, modern kuramlara özgü bir dü üncedir. Disiplinler arasında gittikçe yaygınla an bu dü ünce, psikolojiden ekonomiye kadar hemen her alanda kar ımıza çıkmaktadır (Senge, 2011: 72).

Bu çalı manın amacı, problemleri bütünsel bakı açısıyla ele alan sistem dü üncesini açıklamaktır. Çalı manın kapsamını sistem yakla ımının tanımlanması ve nedensel döngü diyagramlarının olu turulması ile bir sistemin nasıl analiz edilebilece inin gösterilmesi olu turmaktadır.

2.S STEM KAVRAMI

Sistem, sınırları belirlenmiş birbiriyle ilişkili elemanların kümesidir. Sistem elemanlarının birbirleriyle ve sistem çevresiyle etkileşimleri sistemin özgün davranışına yol açar (Sezen ve Günel, 2009: 297). Sistem, bir hedefe ulaşmak için tutarlı bir şekilde organize olmuş birbirleriyle bağlantılı bir dizi bileşen olarak tanımlanabilir (Meadows, 2008: 11). Aristo'nun bin yıllar önce "bütün; bütünü oluşturan parçaların ayrı ayrı etkisinden çok daha büyük bir etkiye sahiptir" dediği gibi, Meadows'a göre bir sistemin temel prensibi, kendi parçalarının toplamından daha fazla bir şey olmasıdır.

En açık bir ifade ile sistem, belli bir amacı gerçekleştirmek için birlikte çalışan ve birbirlerini etkileyen parçalardan oluşan bir bütündür. Bu tanıma dayalı olarak bir sistemin iki temel özelliği şöyle belirtilebilir (Sarıaslan,1984: 51).

1. *Bir amacı olmak:* Her sistemin, özellikle insan yapısı sistemlerin, gerçekleştirmek istediği belli bir amacı ya da amaçları vardır. Herhangi bir amacı olmayan bütünü sistem olarak adlandırmak olası değildir. Başka bir anlatımla bir sistemin var olmasının nedeni bir amacının olmasıdır.

2. *Birbirleri ile etkileşimde bulunan parçalardan oluşmak:* Sistemi bir bütün olarak oluşturulan parçalar amacı gerçekleştirmek için birlikte çalışırlar ve çalışma sırasında birbirleri ile etkileşimde bulunurlar. Bu etkileşim sistemin önemli bir özelliğidir ve sistemi bir "parçaların birliği" olmaktan kurtarır. Parçalardan birisinde meydana gelen bir değişim sistemin işlevini etkiler.

Sistem tanımında yer alan öge, ilişki ve amaç kavramlarını açıklayalım. Öge; sistemi oluşturulan parçalar ya da alt sistemler, sistem bileşenleridir. İlişki; ögeler arasındaki her tür yöndeki ilişki türleri; mekan, zaman, neden-sonuç, enerjinin korunumu, mantıksal, matematiksel vs olabilir. Amaç; gereksinimlerin, istemlerin karşılanması olarak ifade edilebilir.

Sistemlerin karmaşıklığı ile sistemler arası etkileşimler de artmıştır. Bu bakımdan sistemde ortaya çıkan sorunlar ve sistem durumu karşılıklı etkileşim halindedirler. Sistem durumu; zamanın herhangi bir anında sistem değişken ve parametrelerinin düzeyi, sistemin yapısal çekim fotoğrafları olarak tanımlanabilir. Sürekli yeni kavramları barındıran ve değişen sistemlerin incelenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılacak sistem modellerinin (Erkut, 1995);

) Sistemi süreçlerin bir bütünü olarak ele alacak,
) Sistemin davranışını ve davranış değişimlerini takip etmesine olanak tanıyacak,
) Sistemde değişen olguları ve bu olguları tetikleyen durumları yansıtacak,
) Sistemin yeniden tasarlanmasında esneklik sağlayacak biçimde oluşturulması gerekmektedir.

Bir sistemin davranışını tahmin etmek veya altında yatan sorunu açıklamak üzere uygulanan geleneksel analitik yaklaşım, tüm dikkatimizi sistemin anlık durumlarına yoğunlaştırmaktadır. Oysa gerçek dünyada olaylar bu şekilde ilerleyebilmektedir. Olayların sistem davranışını belirlemesinden başka, sistemin davranışının bir sonucu olarak ortaya çıkmaları söz konusu olmaktadır. O zaman davranışın nasıl olduğunu incelemek gerekirse, bunun için sistemin elemanları arasındaki etkileşimlerin oluşturduğu sistem yapısının belirlenmesi gerekmektedir. Görüleceği gibi bu yaklaşımda temel olan husus, sistemin

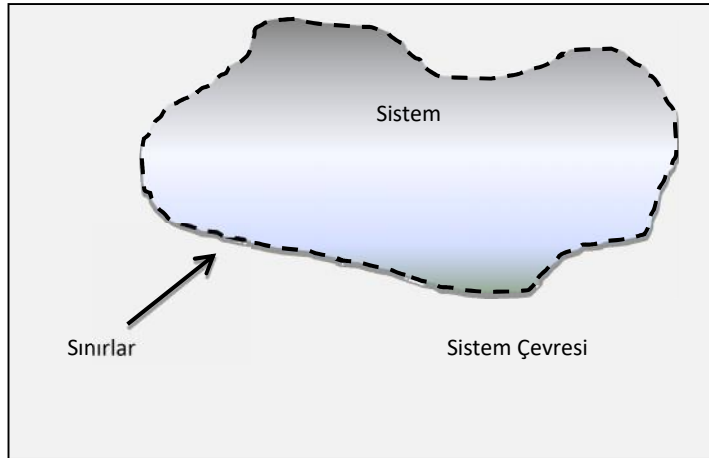
elemanları arasındaki etkileşimlerin oluşturduğu bütünü görebilmek ve anlayabilmektir. Kısaca; bugün karşılaştığımız problemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için dorusal nedenselliğin yerine, karşılıklı bağımlılık olgusunun yaklaşımlarımızda yer almasını sağlamamız gerekecektir. Peter Senge'ye göre; bir sistemin özellikleri onu oluşturan parçaların yalıtılmış fonksiyonlarını inceleyerek tanımlanamaz. Her şeyden önce bir sistemin davranışını her parçanın ne yaptığı ile değil, her parçanın diğerleri ile nasıl etkileşimde bulunduğu ile ilgilidir (Ayanoğlu ve Gökçe, 2007: 29-41).

Birleşik ve bütüncül parçalardan oluşan herhangi bir yapı, olay, faaliyet, kavram bir sistem olarak ele alınabilir. Belirli parçalardan, alt birimlerden oluşan sistemi, bu parçalar arasında belirli ilişkiler olan, bu parçaların aynı zamanda dış çevre ile ilişkili olan bir bütün olarak tanımlamak mümkündür. Burada önemli olan, bütünü oluşturan bu parçaların her birinin kendine has işlevi özelliğinin olması, fakat her birinin etkinliğinin de birbirlerine bağlı olmasıdır (Tecim, 2004: 80).

2.1. Sistemin Çevresi Ve Sınırları

Sistemin çevresini; sistemin ilgilenilen durumunda değişim oluşturan, sistemin dışındaki ögeler ve bunların ilgili özelliklerinin kümesi olarak tanımlayabiliriz. Kısaca ifade edecek olursak, sistemin durumunu etkileyebilen tüm değişkenler sistemin çevresini oluşturur.

ekil 1: Sistem ve Sınırları



Sistem içerisinde birbiriyle ilişkili bulunan öğe veya birimler, bir bütün olarak dış çevreden, görevsel ve biçimsel bir sınırla ayrılırlar. Bütün bu öğeler, vücut dokularına oksijen, besin, hormon, bağımlılık elemanları ve benzeri elemanları taşıyarak ve yeniden geriye toplar. Dolaşım sisteminin dışındaki veriler, örneğin sindirim sistemi, dolaşım sisteminin dışında kalan ancak onunla etkileşime ayrı bir dış sistemi oluşturur. Bu bakımdan sınır, sistemin iç bünyesine ilişkin değişkenleri, sistemin çevresine ilişkin faktörlerden ayırır. Açık sistemlerde sınır sistemin çevreyle alışverişine uygundur. Bu açıdan açık sistemlerde sistem içerisindeki değişkenler dış çevredeki faktörler tarafından etkilenerek değişimlenir. Kapalı sistemlerde ise sistem sınırları kapalıdır ve çevreyle alışverişe imkan vermez (Senge, 2011: 80).

Sistemin durumu ise belli bir anda sistemin sahip olduğu özellikler kümesidir. Özelliklerin diğerleri sistemin durumudur. Sınırsız sayıda özellik içeren sistemler için durum

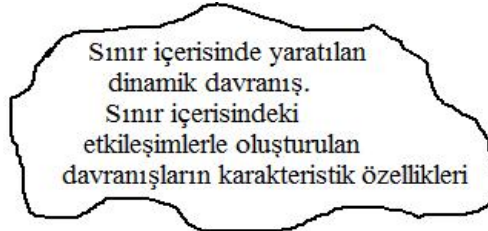
de erlerinin belirlenmesinde ara tırmanın amacı öne çıkar. Sistem çevresinin belli bir anda, sisteme ili kin özelliklerinin kümesi ise sistem çevresinin durumunu ifade eder.

Forrester (1969)'a göre bir sistemin dinamik davranı larını modellemek için dört hiyerar ik yapı tanımlanmalıdır:

- 1) Sistem çevresindeki kapalı sınır
- 2) Kapalı sınır içerisindeki temel yapısal elemanlar olarak geribildirim döngüleri
- 3) Geribildirim döngüleri içerisinde yer alan toplamları gösteren seviye (durum) de i kenleri
- 4) Geribildirim döngülerindeki eylemleri gösteren Oran (Akı) de i kenleri
 - a) Hedef
 - b) Gözlenen durumlar
 - c) Farkın belirlenmesi
 - d)Farka ba lı eylemler

Bir sistemin bütün kavramını geli tirmek için sistemin karakteristik davranı larını olu turan etkile imlerin yer aldı ı sınırlar olu turulmalıdır (Forrester, 1969: 12). ekil 2 dinamik bir sistemi tanımlayan kapalı sınırı göstermektedir.

ekil 2: Dinamik Bir Sistemi Tanımlayan Kapalı Sınır



Kaynak: Forrester, 1969: 13

Dinamik modelden beklenen amaçların sa lanabilmesi için a a ıda yer alan özellikleri içermesi gerekmektedir (Erkut, 1983: 42-43):

1. Öngörülen neden sonuç ili kisini tanımlama yetene ine sahip olmak
2. Basit bir matematik yapıya sahip olmak
3. çerdi i kavramların ekonomik ve sosyal yapıya uygun olması
4. Bilgisayarların uygulama sınırlarını a madan çok sayıda de i kene geni letebilmek
5. Sürekli etkile imleri üretebilmek ve i leyebilmek.

3. S STEM YAKLA IMI

Ekonomik ve sosyal yapının giderek karma ık bir hale gelmesi ile hızla de i en çevre ko ulları, i letmeleri karma ık ve kapsamlı sorunlarla kar ı kar ıya bırakmaktadır. letmelerin karma ık sorunlarını çözebilmeleri, akılcı ve sistematik dü ünmeyi gerektirmektedir. Sistematik yakla ım, soruna bir bütün olarak bakılmasını, ilgili tüm de i kenlerin belirlenmesini, sorunun iç faktörlerinin kendi aralarındaki ve çevreleriyle

ili kilerinin incelenmesini ve konunun tüm yönleriyle kavranmasını gerektirir. Sistematik yaklaşım olarak adlandırılan bu yaklaşımın temel amacı sistemin içerdiği sorunların birbirinden soyutlanmadan bir bütün olarak incelenebilmesidir. İletme sorunlarının birbirine bağılı olması sorunlardan birisine getirilen çözümün bir diğeri için bulunan çözümle doğrudan ilişkili olduğunun kabul edilmesini gerektirir. Sistem yaklaşımı bir sistemin tüm sorunlarının diğer sorunlarla birlikte düşünüldüğü zaman ilerleyişsel bir anlam taşıyacağı düşünülmektedir (Bağcıoğlu, 1997: 1). Örneğin, çevreyi kirleten fabrikaların kapatılarak yıkılması doğayı korumak adına yapılacak en doğru karar iken, beraberinde getireceği üretim kaybı, işsizlik, yıkım ile ortaya çıkacak kirlilik gibi unsurlar da göz ardı edilemeyecek kadar iç içe geçmiş karmaşık problemlerdir ve çözüm için nereden başlanacağı oldukça bulanıktır. Bu tür birbiriyle ilişkili problemler Ackoff (1974)'un ifade ettiği gibi karmaşık olarak adlandırılmakta olup bu günümüzde modern dünyanın ele alınarak elelenmek durumunda olduğu önemli problemlerden bir tanesidir. İşte bu tür problemlerle başa çıkabilmek için başkaca bir araştırma yöntemi olan Sistem Düşüncesine gereksinim duyulmaktadır (Tecim, 2004: 76-77).

3.1. Sistem Düşüncesi Kavramı

Yaşadığımız ortamda ortaya çıkan problemler birbirleriyle o kadar ilişkilidir ki hangisinden başlanması gerektiği çok bulanıktır. Bilinen sebep sonuç ilişkisi ile bu durumu çözmek zordur. Nedeni ise burada doğrusal bir sebep sonuç ilişkisi değil, döngüsel bir sebep sonuç ilişkisi vardır. Ünlü düşünür Einstein'ın bu konular ile ilgili sözü “kayıla tıkmız problemler onları yarattığımız düşünce seviyesinde çözülemez”, bu gibi sorunlar karşısında klasik bilimin yetersiz kalması ve bu tip problemlerin klasik bilim tarafından önerilen çözümler nedeniyle olması yeni bir düşünce tarzının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sistem Düşüncesi, geniş bir bakış açısı ile tüm yönleri hesaba katan, problemin farklı parçaları arasındaki ilişkilere odaklanan bir yaklaşımdır (Senge 2004; Tecim, 2004: 78).

Sistem Yaklaşımı kavramsal bir çerçeve, bir bilgi bütünü ve araçlar olup, başlangıcı Aristo'ya dayandırılrsa da, 20. YY başında Von Butterfly'ın Biyoloji 'de (organizmada) uyguladığı yaklaşımın son yetmiş yıl içerisinde Ackoff v.d. tarafından yönetim sorunlarına (organizasyona) uygulanmasıyla geliştirilmiştir. Bize tüm olay örgüsünü daha açık seçik görme olanağını verir ve bunları en etkili şekilde nasıl deşirebileceğimizi görmekte yardımcı olur. Araçlar yeni olmakla birlikte, bunların temelindeki dünya görüşü sezgi ile tamamen anlaşılabilir; çocuklarla yapılan denemeler onların sistem düşüncesini çok çabuk öğrendiğini göstermiştir (Senge, 2011: 25).

Sistem düşüncesine ilişkin literatürde yer alan çeşitli tanımlara aşağıda yer verilmiştir:

Barry Richmond (1994), sistem düşüncesini, yapının altında yatan gittikçe derinleşen anlayışın gelişmesine neden olan davranış hakkında güvenilir çıkarımlar elde etme sanatı ve bilimi olarak tanımlar.

Peter Senge(1990), sistem düşüncesini bütünü görmek için bir disiplin olarak tanımlar. Nesnelere yerine ilişkileri, statik anlık görüntüler yerine deşimin yapısını görmek için bir çerçeve olarak tanımlar.

Sistem düşüncesi sanatının önemli tarafı, dinamik karmaşanın hem metinsel hem de grafiksel temsil edilmesi ve deşerlendirmesini içermesidir. Sistem dinamiği uygulamasına ilişkin Sweeney ve Serman (2000), Stave ve Hopper (2007) aşağıdaki listeyi hazırlamışlardır:

- 1) Etkileşimlerin tanımlanması: Sistem bileşenlerinin zaman içindeki etkileşiminden sistem davranışının nasıl oluştuğunu anlamak

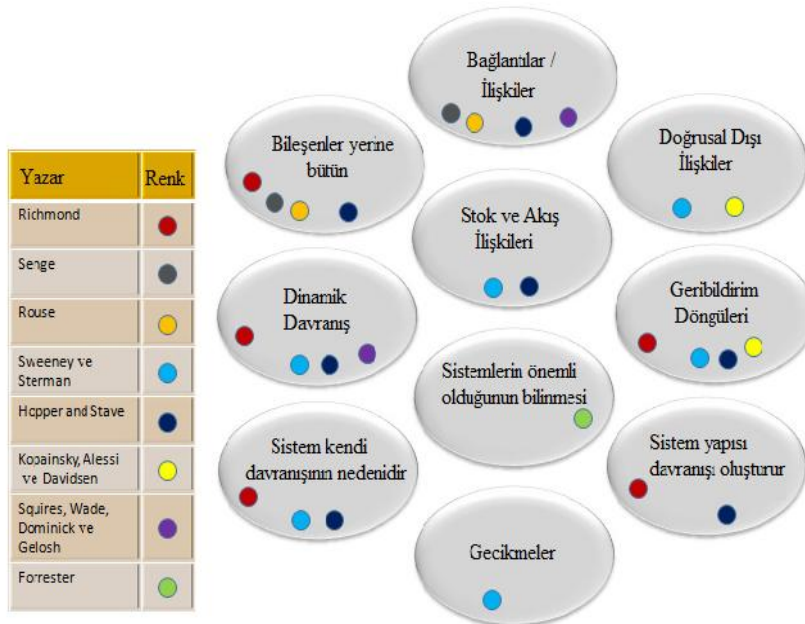
- J Sistem davranı örneklerinin altında yatan geri besleme döngülerini ke fedip temsil etmek
- J Stok ve akı ların tanımlanması: Akı ve de i kenlerin tiplerinin ayrılması
- J Dinamik davranı nın belirlenmesi: Gecikmenin belirlenip etkilerinin anla ılması yani geri besleme döngülerinin belirlenmesi
- J Do rusal dı ılı nın tanımlanması
- J Kavramsal modeller, benzetim modellerin kurulması, politikanın test edilmesi
- J Zihinsel modellerin sınırlarının tanınması ve bu sınırlara meydan okunması

Kopainsky, Alessi ve Davidsen (2011), sistem dü ünçenin uzun dönemli planlama, içermesi gerekli ini vurgulamı lardır. Squires, Wade, Dominick, ve Gelosh(2011), sistem dü ünçesinin a a ıdakileri gerçekte tirebilmek için soyut dü ünme kabiliyeti oldu unu vurgulamı lardır.

- J Birçok görü ü birle tirmek
- J Kapsamı ve ya sınırı bulanık bir sistemde çalı ması
- J Sistemin de i ik i lemlerini anlama
- J li kileri ve ba ımlılıkları tanımlama
- J Karma ık sistem davranı nını anlama
- J Sistemde de i im için etkiyi güvenilir olarak öngörme

Sistem Dinami i yazınının kurucularından Forrester, sistem dü ünçesinin açık bir tanımı veya kullanımı olmadı nını belirtmi tir. Bir sistem üzerine dü ünmekten daha öte olarak sistemin önemli oldu unun bilinmesi gerekti ini vurgulamaktadır (Arnold ve Wade, 2015: 673). ekil 3'te sistem dü ünçesi tanımlarının kar ıla tırılması gösterilmektedir.

ekil 3: Sistem Dü ünçesi Tanımlarının Kar ıla tırılması



Kaynak: Arnold ve Wade, 2015: 674

Sistem dü ünce felsefesinin geli imine ise üç farklı dü ünce sistemi damgasını vurmaktadır. Bu dü ünce sistemlerini kısaca açıklayalım (Tecim, 2004: 82):

a) Holistik Dü ünce: Parçaların yerine bütüne odaklanmak anlamındadır. Parçaları bütünden ayrı olarak incelemek, gerçekli in bazı unsurlarının hesaba katılmamasına yol açabilece i anlamına gelecektir. Capra (1996), parçalar ve bütün arasında temel bir gerilim oldu unu ifade ederek, parçalara önem veren yapının mekanistik, indirgemeci veya atomistik olarak adlandırılabilce ini, bütüne önem veren yapının da holistik, organistik veya ekolojik olarak adlandırılabilce ini belirtmi tir.

b) Erekbilimsel Dü ünce: Ortak amacı kavramak olarak ifade edilen dü ünce sisteminde, elde edilmesi gereken amacı ön planda tutan olaylara bakı açısını yansıtmaktadır. Klasik yöntemde geçmi teki sebepler u andaki sonuçları belirlemektedir: “Kemal, sıcak su muslu unu açtı ı için su ısınıyor”. Erekbilimsel özelli i olan Sistem dü üncesi ise olaya farklı bir bakı açısı ile bakar: “Kemal, suyun ısınması için sıcak su muslu unu açıyor”. Sistem dü üncesinde gelecekteki sebep (sıcak su iste i), u andaki eylemi (sıcak su muslu unun açılması) belirleyebilmektedir.

c) Sentez Dü üncesi: Klasik bilimin dü ünme yolu analitik, sistem dü üncesinin dü ünme yolu ise sentez dü üncesi olmaktadır ki bu dü ünce sistemi etkile imli ili kilere ve bütüne odaklanır. Bir olayın üyesi oldu u sistem belirlenir, sistemin davranı ı ve özellikleri açıklanır ve son olarak sistemin bir fonksiyonu veya parçası olarak olayın özellikleri ortaya konulur. Sentez dü üncesi, sistemin yapısının ayrıntılı bilgisini üretmekle me gul olmayp sadece sistemin fonksiyonu hakkında bilgiye ula maya çalı ır. Analitik dü ünce, sistemin yapısı ile ilgilenip nesnelere veya olayların nasıl olu tu unu tanımlamaya çalı ırken, Sentez dü üncesi sistemin fonksiyonuna odaklanıp nesnelere veya olayların niçin meydana geldi ini anlamaya çalı maktadır.

Senge (1994), bugün be yeni “bile en teknoloji”nin ö renen organizasyonları yenile tirmek için yava yava bir araya gelmekte oldu una inandı nı ifade etmektedir. Bunların her birinin gerçekten “ö renebilen” organizasyonların kurulmasında hayati bir boyutu sa layaca nı, bu yüzden bu organizasyonların amaç ve ideallerini gerçekle tirme kapasitelerini sürekli arttırmayı ba aracaklarını ifade etmektedir. imdi Senge (1994)’nin ifade etti i be disiplini açıklayalım. Bunlar; *sistem dü üncesi*, *ki isel hâkimiyet*, *zihinsel modeller*, *payla ılan görme gücünün olu turulması*, *takım halinde ö renme* olarak ifade edilmektedir.

1. *Sistem Dü üncesi*: Bir bulut tozla ır, gökyüzü kararır, yapraklar yukarıya döner ve biz ya mur ya aca nı biliriz. Ya murdan sonra ya ı n kilometrelerce ötede yeraltı suyunu besleyece ini ve havanın ertesini güne kadar açaca nı da biliriz. Bütün bu olaylar zaman ve yer olarak birbirinden uzakta yer alır, ama yine de hepsi aynı olay örgüsü içinde birbirine ba lıdır. Her birinin ötekiler üzerinde bir etkisi, normal olarak göze görünmeyen bir etkisi vardır. Bir ya mur fırtınası sistemini ancak bu olay örgüsünün tek tek parçalarını de il, tümünü birden dü ünerek anlayabilirsiniz. dünyası ve tüm öbür insan çabaları da birer sistemdirler. Onlar da görünmeyen bir birbiriyle ili kili eylemler dokusuyla ba lıdır. Söz konusu eylemlerin birbiri üzerinde tam etkisini yaratması ço u zaman yıllar alır. Biz de bu dantelin bir parçası oldu umuzdan, tüm de i im örgüsünü görmek iki kat daha zor olur. Bunun yerine sistemin birbirinden tecrit edilmi parçalarının anlık foto rafları üzerinde odaklanma e ilimi ta ır ve en derin sorunlarımızın neden bir türlü çözülemedi ine a ırırız.

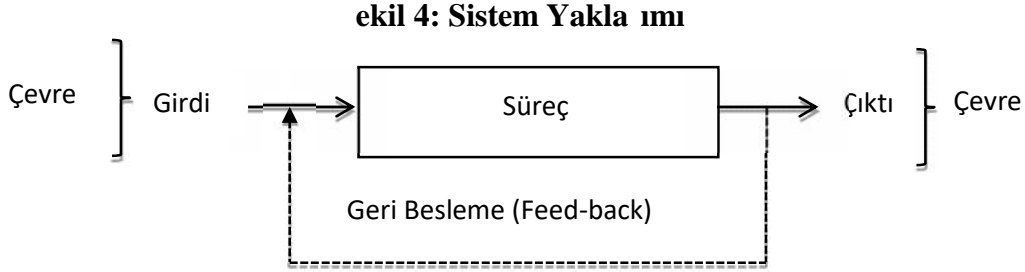
2. *Ki isel hakimiyet:* Hakimiyet, insanlar veya e yalar üzerinde hakimiyet kurma fikrini akla getirebilir. Ancak burada hakimiyet; özel beceri düzeyi anlamındadır. Ki isel ustalık (hakimiyet), ki isel görme ufkumuza sürekli olarak açıklık kazandırma ve onu derinle tirme, enerjilerimizi odaklama, sabrımızı geli tirme ve gerçekli i objektif olarak görme disiplindir. Bu, ö renen organizasyonun bir temel ta 1, manevi temelidir. Bir organizasyonun ö renme iste i ve kapasitesi kendi mensuplarınınkinden daha büyük olamaz.
3. *Zihinsel modeller:* “Zihinsel modeller”, zihnimizde iyice yer etmi , kökle mi varsayımlar, genellemeler, hatta resim ve imgelemeler olarak dünyayı anlayı mızı ve eylemlerimizi etkiler. Ço u kez, zihinsel modellerimizin veya bunların davranı larımız üzerindeki etkilerinin farkında olmayız.
4. *Payla ılan görme gücünün olu turulması:* Payla ılan vizyon uygulaması, ”gelece e yönelik payla ılan resimleri” ortaya çıkarma becerisini kapsar. Gerçek ba lanmayı ve görev almayı te vik eden bu resimlerdir. Bu disipline hakim olan liderler, ne kadar yürekte duyulursa duyulsun, bir vizyonu dikte etmeye çalı manın ne kadar amaç dı ı sonuçlar do urdu unu ö renirler.
5. *Takım halinde ö renme:* Takım halinde ö renme disiplini diyalogla ba lar; bu bir takımın bireylerinin varsayımları askıya alıp gerçek bir “birlikte dü ünme” eylemine girme kapasitesidir. Takım halinde ö renme önemlidir, çünkü modern organizasyonlarda temel ö renme birimi bireyler de il, takımlardır. Bu lasti in yolla bulu tu u noktadır; takımlar ö renmedikçe organizasyonlar da ö renemez (Senge, 2011: 25-30).

Sistem Yakla ımı, genel bir bakı açısıyla problem ile ilgili tüm yönleri hesaba katan, problemin (veya olayın) farklı parçaları arasındaki ili kilere odaklanan bir problem çözme yakla ımı olarak ifade edilebilir. Bu yakla ım bir problemi çözmek için neler yapılması gerekti i, problemin ortaya çıkı ı ile birlikte hangi iç ve dı unsurların dikkate alınması gerekti i, bile enler arasındaki ili kilerin probleme etkileri gibi unsurları dikkate alarak her türlü probleme nasıl yakla ılması gerekti ini kendi bakı açısı ile ortaya koyar (Tecim, 2004: 79).

Sistem yakla ımının dayandı ı üç temel ilke; bütüncül yakla ım, disiplinler arası yakla ım ve bilimsel yakla ımdır. Bütüncül yakla ım; Aristo'nun “Bütün; parçaların toplamından daha büyüktür” sözünden hareketle, sistemi birbirleriyle etkile imli bütünlüklerden olu mu , çevresiyle etkile imli bir bütünlük olarak görür. Bütün; ö eler birlikte dü ünüldü ünde i levsel bir anlam ta ır. Sistemin içerde i sorunlar birbirinden soyutlanamaz ve birine getirilen çözüm di erini de etkiler ya da yeni sorunlara yol açabilir. Bütün bilimler felsefenin içindeyken disiplinler arası ki ilikler vardı. Günümüzde ise i bölümü – uzmanla ma yanı sıra bilgi patlaması sonucu bireylerin de i ik bilim dallarına (disiplinlere) ili kin ayrıntılı bilgi sahibi olabilmesi olanaksız hale gelmi tir. Bu nedenle günümüzde disiplinler arası ki iliklerin yerini takım çalı ması almı tır. Disiplinler arası yakla ım; de i ik bilim dallarından uzmanların bir araya gelerek sorunlara farklı açılardan yakla ıp karar alma ve çözüm üretme çabasıdır. Bilimsel yakla ım; sorun çözümünü sürecinde deneye, gözleme, ussal kanıtlamaya dayalı geli tirilen uygun bilimsel yöntemlerden gerekli ve yeterli düzeyde yararlanma olarak ifade edilebilir (Sezen, 2007: 6).

Bir sistemi belirleyen be temel eleman söz konusudur: girdiler, yapı/dönü üm, çıktılar, geri besleme ve çevre. Kurum açısından girdiler makine, personel, finansal veya bilgi kaynakları olabilir. Çıktılar ise personel, finansal ve bilgi kaynak verimlilik düzeyleri olabilmektedir. Dönü üm süreci, yönetimin; organizasyonun prosedürlerini uygulayarak bu

girdileri mal ve hizmet ekline dönü türmesidir. Çıktılar organizasyon tarafından üretilen mal ve hizmetlerdir. Geri besleme, çıktılarından sa lanan bilgi yardımıyla girdilerin yeniden düzenlenmesidir. Çevre ise i letmenin içinde yer aldığı sosyal, ekonomik, politik de erlerdir (Tecim, 2004: 86).



Bir organizasyon incelenirken, sadece bu organizasyonun yapısı ve fonksiyonlarından söz ediliyor, fakat dış çevreden söz edilmiyorsa, organizasyon kapalı bir sistem olarak ele alınıyor demektir. Böyle bir kapalı sistem bakı açısından sadece kontrol edilebilen faktörler, yani sistemin iç i leyi i ile ilgili faktörler ele alınır. Tahmini ve kontrolü güç olan çevreye ili kin faktörler ise ya yok varsayılır ya veri varsayılır ya da analizde hiç dikkate alınmaz. Böylece organizasyonun iç faaliyetleri etkinle tirilmeye çalı ılır. Örnekten de görüldü ü üzere, açık sistemler sürekli olarak çevresinden girdi alır ve dinamik bir denge içinde faaliyetini sürdürür. Çevresinde meydana gelen de i melere göre, iç bünyesinde de i iklikler yaparak dinamik dengeyi sürdürür. Buna kar ın kapalı sistemlerde girdiler, fizik veya kimya deneylerinde oldu u gibi, bir defa ve tam olarak belirlenir. Bu tür sistemin çevresi ile alı veri i olmadı ı için, sistem duruncaya kadar faaliyetini sürdürür (Tecim, 2004: 84-85).

Sistem yaklaşımını di er yaklaşımlardan ayıran en önemli özellik; sistem yaklaşımın bütünü olu turan bu parçaları, bunların birbirleri ile olan ili kilerini bir arada incelemesidir (Tecim, 2004: 80).

Genel dünya görü ü çerçevesinde, belirli bir olaya sistem yaklaşımı açısından bakıldı ında, üç temel sorunun cevabına çözüm aranmaktadır:

- a) Bu sistemin önemli parçaları nelerdir?
- b) Bu parçaları birbirine ba layan ve birbirine uyumunu sa layan ba lıca süreçler nelerdir?
- c) Sistemin gerçekle tirmek istedi i amaçlar nelerdir?

Bilinen bir örnekten hareketle, belirli amaçları gerçekle tirmeye çalı an bir sistem olarak insan vücudu kabul edilirse, insan vücudundaki sinir sistemi, sindirim sistemi, kas sistemi ve dola ım sistemi, vs. birer alt sistem olarak ele alınabilir. Bu durumda bir bütün olan insan vücudunu anlamak için alt sistemleri anlamak gerekmektedir. Bilinmesi gereken bütünün amacı, ancak bu alt sistemler amaçlarına ula tı ı takdirde gerçekle ebilecektir. Alt sistemlerin amaçlarına ulaşması da büyük ölçüde birbirlerine ba lı olmaktadır. Sinir sisteminin iyi çalı maması durumunda büyük olasılıkla solunum veya ba ka bir alt sistemin de normal olarak çalı maması örnek olarak verilebilir. Sonuçta sistemi anlamak, müdahale etmek ve kontrol etmek ancak bu sistemi olu turan alt sistemlerin ve ili kilerinin anla ılması ile mümkündür. Alt sistemlerin birisinde meydana gelen bir de i me di erlerini de etkileyecektir. Sistem konusunda en çok verilen örnek olan insan vücudu, sistem ile alt sistemler arasındaki uyumun gereklili ini net bir ekilde anlatabilmektedir. Yani, elektrik

sistemi, para sistemi, ula tırma sistemi, telekomünikasyon sistemi gibi binlerce belirli parçalardan olu an olaylar da birer sistem olarak ele alınabilir. Burada önemle vurgulanması gereken nokta, sistemi esas alan bir bakı açısında, a ırlık o sistemin amaçları, sistemin içerdi i alt sistemler, alt sistemler arasındaki ili kiler ve alt sistemlerin ana sisteme yaptı ı katkıların ne olaca ıdır.

Sistem yakla ımı, organizasyonu çe itli parçalar (çalı anlar, makineler, görevler, parasal kaynaklar v.b.), süreçler ve amaçlardan olu an bir bütün olarak ele alır. Do al olarak bu parçalar organizasyonun amacını gerçekle tirmek üzere, ileti im ve karar verme süreçleriyle birbirlerine ba lanmı bulunmaktadır. Bu durumda organizasyon esas sistemdir ve bu sistem birbirleriyle ili kili ve kar ılıklı ba ımlı alt sistemleri içermektedir. Üretim, pazarlama, personel, muhasebe, satı , ara tırma-geli tirme alt sistemleri ayrı ayrı ele alınabilir. Yönetimde sistem felsefesi içerisinde önemli olan bu alt sistemlerin nerede ve nasıl bir ili ki içerisinde oldukları birbirlerine ba ımlı olduklarıdır. Yönetim ile ilgili faaliyetlerin ortaya çıktığı birimlerin birbirleri ile etkile imlerini ele alan yakla ım, yönetimde sistem yakla ımı olarak ifade edilebilir (Tecim, 2004: 81).

3.2. Sistem Yakla ımı Modelleme A amaları

Proje geli tirme ya da bir sorunun çözümü için sistem yakla ımının uygulanmasına ili kin i lemler dört a amada ele alınabilir. Bunlar; soruna ili kin sistemlerin analizi, yeni sistemlerin tasarımı, sistemlerin kurulu ve i letilme a amalarıdır. Her bir a amada genel olarak yanıtlanması gereken sorular kabaca a a ıdaki gibi sıralanabilir (Sezen, 2007: 4-6).

Sistemlerin Analizi:

- J Sorun analizi: Sorun nedir, nasıl ortaya çıkmı tır, önemli oldu una kimler inanmaktadır, neden önemlidir, gerçekten incelenmesi gereken sorun bu mudur, çözüm fayda sa layacak mı, inceleme için ussal gerekçeler var mı?
- J Projenin organizasyonu: Proje çizelgesi hazırlama, ekip olu turma.
- J Sistemin-üst (daha geni) sistemin ve hedeflerinin tanımı: Sistemin içeri inin, sistemin üst sistemle ili kisi, alt sistemlere ayrılması ve alt sistemler arası ili kilerin ortaya konulması. Çeli ik hedefli sistemler var mı, alt optimizasyon tehlikesi var mı, hedefler önem sırasına göre listelendi mi, hedefler basit ve açık mı, kısıtlar listelendi mi, sayısalla tırılma güçlü ü var mı, hedefler üzerinde anla maya varıldı mı, hedefler sistem tasarımı ile ilgili herkese iletildi mi?
- J Ekonomik ölçüt tanımı: Çeli ik hedefler a ırlıklandırıldı mı, hedefler ve kısıtlar ussal mı, nitel olsa bile basit ve açık olarak ifade edildi mi?
- J Verilerin toplanması: Önemli ki i ve kaynaklarla görü üldü mü, ilgili veriler toplanıp düzenlendi mi?

gibi soruların yanıtlanmasına yönelik ara tırmaları içerir.

Yeni Sistemlerin Tasarımı:

- J Tahmin: Sistem çevresi; tüm ilgili veriler kullanılarak öngürüldü mü, öngörüler ne derece do ru?
- J Model kurma: Amaca en uygun model hangisi, model kurma çabası en fazla gereksinim duyulan konuda yo unla tırıldı mı?

-) Optimizasyon: Hangi yöntem kullanılmalı, ekonomik ölçütün duyarlılığı incelendi mi, risk analizi yapıldı mı?
-) Denetim: Hangi tür denetim araçları kullanıldı, hangi noktalarda denetim yapılmalı?
-) Güvenilirlik: Güvensizlik kabul edilebilir düzeyde mi, belirsizliğin güvenilirlik üzerindeki etkisi irdelendi mi?

soruları yanıtlanıp bu sorular çerçevesinde yeni sistem tasarımı ya da var olan sistemde değişiklikler yapılır.

Sistem Hazırlama:

-) Belgeleme: Sonuçlar üzerinde uzlaşıldı mı, rapor olumlu etki yaratacak yeterlilikte yazıldı mı, kullanıcılar çalışmalarıyla bütünleştirildiler mi?
-) Kurma: Zaman planları (terminler) ve hedefler açık olarak belirlendi mi, sisteme ilişkin somut ve soyut nesnelere hazır mı, kullanıcılar; sistem tasarımı ve felsefesi ile sürekli ilişki halinde tutuldu mu?

Sistem İletme:

-) Başlangıç iletimi: Tüm kullanıcılarla etkili ve verimli ilişki kurulabildi mi, başlangıç iletimine ilişkin gerekli planlama yapıldı mı, iletimsel sorunlar giderildi mi?
-) Kontrol: Mevcut performans öngörülen düzeyde mi, değilse neden, değerlendirme belgelendi mi?
-) İyileştirilmiştir: Yeniden optimizasyona gereksinim var mı, varsa nasıl yapılır, elde edilen iyileştirilmiştir iletim yeterli mi?

soruları yanıtlanmaya çalışılır.

Maani ve Cavana (2000) ise, sistem dönüşümü ve modellemesi sürecini beş aşamada açıklamışlardır. Bunlar problem yapılandırma, nedensel döngü diyagramı, dinamik modelleme, senaryo planlama ve modelleme, uygulama ve örgütsel öğrenmedir.

Tablo 1’de modelleme sürecine ilişkin adımlar gösterilmektedir.

Tablo 1: Sistem Dü üncesi ve Modelleme Süreci

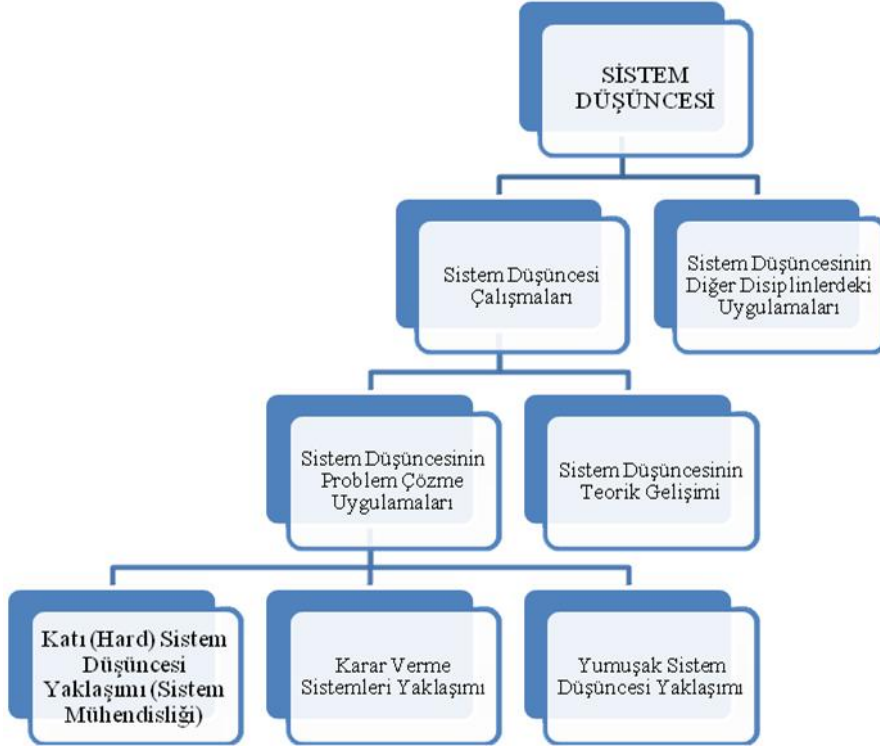
A amalar	Adımlar
<i>1.Problemin Tanımlanması</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemlerin veya yönetimin ilgilendi i konuların tanımlanması 2. Ön bilgi ve verilerin toplanması
<i>2. Nedensel Döngü Modelleme</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temel de i kenlerin belirlenmesi 2. Davranı ın zaman içerisinde grafi inin hazırlanması 3. Nedensel döngü diyagramlarının geli tirilmesi (etki diyagramları) 4. Döngü davranı ının zaman içerisinde analiz edilmesi 5. Sistem prototipinin tanımlanması 6. Anahtar kaldıraç noktaların tanımlanması 7. Çalı ma stratejilerinin geli tirilmesi
<i>3.Dinamik Modelleme</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bir sistem haritası veya zengin resmin geli tirilmesi 2.De i ken tiplerinin tanımlanması ve stok-akı diyagramlarının olu turulması 3. Detaylı bilgi ve verilerin toplanması 4. Benzetim modelinin geli tirilmesi 5. Dura an ko ulların benzetimi 6. Ba langıç davranı ının yeniden üretilmesi 7. Modelin do rulanması 8. Duyarlılık analizlerinin gerçeikle tirilmesi 9. Politika tasarımı ve analizi 10. Stratejilerin geli tirilmesi ve test edilmesi
<i>4. Senaryo planlaması ve modellemesi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senaryoların genel kapsamının planlanması 2. De i imi yaratan ana kalemlerin belirlenmesi 3. Güçlendirilen senaryoların yapılandırılması 4. Senaryoların model ile denenmesi 5. Güvenilir politika ve stratejilerin geli tirilmesi
<i>5. Uygulama ve örgütsel ö renme</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yönetim için rapor ve sunum hazırlanması 2. Yönetime sonuçlar ve önerilerin iletilmesi 3. Benzetim modeline dayanan ö renme laboratuvarının olu turulması 4. Ö renme laboratuvarının kullanılmasıyla mantıksal modellerin sınanması ve organizasyonlarda ö renmeyi kolayla tırmak

Kaynak: Cavana ve Maani, 2000: 16

3.3. Sistem Düşüncesi Ve Modelleme Uygulama Alanları

Sistem düşüncesinin daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle bu düşüncenin uygulama alanlarının neler olduğunu incelemek gerekir. Checland (1999), sistem düşüncesinin faaliyet ve uygulama alanları konusunda bir sınıflandırma yaparak bunları yedi alt faaliyete toplayan bir model ortaya koymuştur. Modele göre sistem düşüncesi, genel olarak iki uygulama alanında faaliyet göstermektedir. Bu alanlardan birisi, sistem düşüncesinin farklı disiplinlerdeki uygulamalarıdır. Diğer uygulama alanı ise, sistem düşüncesinin genel anlamda uygulanmasını ve teorik gelişimini içeren iki koldan oluşmaktadır. Bu kolların birisi sistem düşüncesinin problem çözme uygulamalarında kullanılmasıdır. Bu doğrultuda katı (hard) sistem düşüncesi (sistem mühendisliği), karar verme sistemleri ve yumuşak (Soft) sistem düşüncesi yaklaşımlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Diğer kol ise genel sistem teorisi şeklinde ifade edilen sistem düşüncesinin teorik gelişimidir (Senge, 2011: 72). Şekil 5'te sistem düşüncesinin faaliyet alanları gösterilmektedir.

Şekil 5: Sistem Düşüncesinin Faaliyet Alanları



Kaynak: Senge, 2011: 72

Sistem düşüncesi ve modelleme metodolojisi aşağıda yer alan genel ve spesifik uygulamalarda geniş kullanım alanına sahiptir (Cavana ve Maani, 2000):

-) Yeni sistemlerin tasarlanması
-) Var olan sistemlerin iyileştirilmesi
-) Değişken koşullar altında karmaşık sistemlerin davranışlarının öngörülmesi
-) Alt sistemlerin bileşenlerinin etkileşimlerinin anlaşılması
-) Strateji geliştirme ve test etme
-) Grup ve organizasyonel öğrenme

letme ve organizasyonların stratejik ve fonksiyonel açıları kapsayan spesifik sistem dü üncesi uygulamaları a a ıdaki gibi ifade edilebilir:

➤ *Strateji ve politika*

Sistem dü üncesi strateji olu turulması ve test edilmesi için geni kullanım alanlarına sahiptir. Bu, hükümet ve endüstrinin (örne in, sa lık sistemi, ileti im, düzenleme gibi...) stratejik (üst düzey) karar seviyelerinde meydana gelir.

➤ *Orta Düzey lemler ve Tasarım*

Sistem dü üncesi aynı zamanda operasyonlar ve tasarım alanında (taktik, orta düzey) da geni kullanım alanına sahiptir. Geleneksek olarak, imalat sistemleri önemli uygulama alanına sahiptir. Sa lık, ileti im ve lojistik gibi hizmet sektörlerinde sistem dü üncesi ve modelleme uygulamaları son zamanlarda sıklıkla kullanılmı tır. Bazı spesifik uygulamaları a a ıdaki gibidir:

-) Yeni ürün ve servis geli tirilmesi
-) Tedarik zinciri yönetimi
-) Kurumsal kaynak planlaması (ERP)
-) A tasarımı ve yönetimi

➤ *levsel modelleme*

Yukarıda bahsedilen alanlara ek olarak, sistem dü üncesi ve modelleme metodolojisi finans, pazarlama, bilgi teknolojileri, insan kaynakları ve üretim yönetimi gibi i levsel alanlarda da kullanılabilir.

4. S STEM YAKLA İMİ ÇE TLER

Ya am; etkileyen ve etkiledi inden etkilenen olaylar, olgular, ko ullar ve süreçler bütünüdür. Bu bütün, gün geçtikçe daha istikrarsız, daha bulanık ve daha karma ık olmaktadır. Daha istikrarsız, daha bulanık ve daha karma ık dünyada olan sistemlerdeki - özellikle organizasyonlardaki problemler genelde kötü yapıli problemlerdir. Kötü yapıli problemler, varlı ı bilinen ama ne oldu u tam olarak açıklanamayan problemlerdir. Sistem yakla ımı tek ba ına bu problemler için yeterli olmamaya ba lamı tı. Bu yetersizlik üzerine 1970'lerde sistem dü üncesinde farklı bir görü ortaya konmu ve sistem dü üncesi ikiye bölünmü tür. Bunlar; Katı (Hard) Sistem Dü üncesi ve Yumu ak (Soft) Sistem Dü üncesi olarak ifade edilmektedir (Tecim, 2004: 92).

Sistem yakla ımı bir metodoloji de il, probleme bir bakı eklidir. Dolayısıyla problem çözümünde sistem yakla ımı kullanma e ilimi çe itli sistem metodolojilerinin geli tirilmesi sonucunu do urmu tur. Metodoloji en genel anlamıyla "rastgele olmayan, kesin ve düzenli bir soru turma yapma yoludur" (Checkland, 1972). 1960 sonlarında geli meye ba layan sistem metodolojileri günümüzde yaygın ekilde kullanılmaya ba lanmı tır. Geli im sürecinde sistem metodolojileri ile ilgili pek çok sorun ya anmı , ilk örneklerde, problemin veya amacın formüle edilmesi ba langıç noktası olarak kabul edilmi tir. Nitekim, bu tür, yeni amaçları bilinen ve ba langıç noktası olarak iyi bir ekilde tanımlanabilen problemler ve metodolojiler Katı terimi ile belirlenir. Bunlar, bilinen bir sorunun birle mesi için etkin bir yolun ara tırılması ekinde de açıklanabilir. Checkland'ın (1972) önemle belirtti i gibi, bu tür katı problemlerle, Yumu ak olarak adlandırdı ımız problemler arasındaki en temel fark buradan kaynaklanır. Yumu ak problemlerde sonuç veya ba arılması gereken eyin ne oldu u problemin bir parçasıdır. Bu farklardan hareketle ve Katı sistem metodolojilerinin

yetersiz kaldığı alanlarda kullanılmak üzere Checkland (1972), özellikle umu ak problem çözümüyle u ra an Yumu ak Sistemler Metodolojisi adı altında bir metodoloji geli tirilmiştir. Söz konusu metodoloji de i ik bakı açılarında izin veren ve insanların belli amaçlara dayalı faaliyetlerine ili kin İnsan Etkinlik Sistemleri - EES (Human Activity Systems - HAS) üzerine kurulmuş bir metodolojidir (Kurbanolu, 1993: 90).

4.1. Katı Sistem Dü üncesi

Genel olarak tanımlanmış bir amaca ulaşmak olan Katı Sistem Metodolojisi, Sistem Analizi ve Sistem Mühendisli inin altında dü ünülebilir. Sistem analizi, belirli gereksinimleri kar ılamak için gerekli olan maliyetlere, uygulamalara ili kin sistematik bir bakı tır. Sistem Mühendisli ise, karma ık süreçlerin varolu na yol açan faaliyetleri tanımlayan ve bu süreçlerle ilgilenen bir zanaattır. İkinci dünya sava ından itibaren sadece biyolojik sistemleri anlamada de il, aynı zamanda organizasyonların kurulması ve yönetilmesi alanında da sistem dü üncesine ba vurulması çe itli yaklaşımları da beraberinde getirmiştir. Katı sistem dü üncesinin mühendislikten farkı, insan faaliyet sistemlerini de mühendislikten geçirme iddiasının olmasıdır.

Farklı bir bakı açısıyla Yöneylem Ara tırması da bir Katı sistem metodolojisi olarak sınıflandırılabilir. Bu anlamda Yöneylem Ara tırması ve Sistem Analizi bir çok açıdan benzer olsa da aralarında fark oldu u söylenebilir. Operasyon yönetimi boyutuyla Yöneylem Ara tırması takımı muhtemel olaylardan daha çok mevcut operasyonlar ile ilgilenir. Sistem Mühendisleri ise, sistemin mevcut operasyonlarından daha çok, gelecek sistemlerin tasarımı ile ilgilenir.

- a) Sistem Analizi: Sistem Analizinde Karar Verme süreci dört adım halinde izlenir. Problemin analizi, seçenekli çözümler türetilmesi, seçeneklerin de erlendirilmesi ve en iyi seçene in seçimi. Sonra seçilen seçene in uygulanması ile süreç devam eder.
- b) Sistem Mühendisli i: Burada yine dört adımda uygulanan bir karar verme süreci vardır. Bunlar; sistem analizi, sistem dizaynı, uygulama ve operasyondur.
- c) Yöneylem Ara tırması: ki tür problem vardır:
 - i) Rasyonel Hikaye: Kesinlik ve Belirlilik
 - ii) Rasyonel Olmayan Hikaye: Belirsizlik ve Bulanıklık

Katı sistem dü üncesine göre problemin ne oldu u belli ve açıktır. Yani problemin do asında bir bulanıklık yoktur. Problem ki iye, topluma, zamana göre de i iklik arz etmez. Bu nedenle sadece hedefe odaklanmak gerekmektedir. Organizasyonlar hedeflere ulaşmak için kurulan ve bunun için çabalayan sosyal varlıklardır. Katı Sistem Dü üncesi problemin ne oldu u bilindi inde nasıl çözülece ini ara tırır ve ara tırma sürecinde, hipotez testlerini ve di er kantitatif araçları kullanır (Tecim, 2004: 93).

4.2. Yumu ak Sistem Dü üncesi

Organizasyonel süreçlerin modellenmesinde kullanılan Yumu ak Sistem Metodolojisi (YSM) Peter Checkland ve arkadaşları tarafından Lancaster Üniversitesinde 20 yıllık bir çalış ma sonucunda geli tirilmiştir. Yumu ak Sistem Dü üncesinin temel kullanım alanı, problemin tanımlanmasına ili kin farklı görüşlerin oldu u karma ık durumların analiz edilmesidir. Örne in, sa lık sistemlerini nasıl iyile tiririz?; Afet planını nasıl yönetiriz?; Genç insanlar arasındaki evsizler hakkında ne yapabiliriz? Zihinsel anormalli i bulunan suçlular ne

zaman gözaltına alınmalıdır? gibi problemlerin analiz edilmesinde kullanılabilir (Reynolds ve Holwell, 2010: 21).

Checkland'ın sistem kuramını adapte ederek geliştirdiği uygulamalı bir metodoloji olan YSM holistik (holistic) düşünmeye dayanır. Yani bütün, parçaların toplamından fazladır. Holistik görüşe göre bütünün özellikleri bile enlerinin özelliklerinden farklıdır. İnsan Faaliyeti Sistemleri ise daha da karmaşık bir yapı gösterir. İnsan tek başına incelendiğinde farklı, bir bütünün bile eni olarak incelendiğinde farklı roller üstlenir ve reaksiyonlar verir. Bu yüzden bütün parçalara bölündüğünde zaman arada kaybolan bir şeyler vardır. YSM sistem kuramının belirsiz, karmaşık özellikler gösteren yumuşak problemler üzerinde uygulanması bir örnektir. Bu tür problem durumlarına örgütlerde çok rastlanır (Kurbanolu, 1993: 90).

Katı Sistem Düşüncesinde araştırmacının dünya görüşü, duyguları, yargıları, hisleri problem durumunu etkilemez. Örneğin bir araba, sahibi kendisinin kötü bir araba olduğunu düşünse bile farklı çalımayacaktır. Oysa bir organizasyonda bir yöneticinin çalışması hakkındaki olumsuz düşüncesi çalışmanın performansını etkileme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle Yumuşak Sistem Düşüncesi gerçekliğin de iki algılamaları olduğunu ve bunların araştırmacıya sorunlarla ilgilenmede yardım edebileceğini kabul etmektedir. Böylece Katı sistem düşüncesinde problemin ne olduğu bilindiğinden problemin nasıl çözülebileceğini araştırmaktadır. Yumuşak Sistem Düşüncesi ise problemin ne olduğunu bazen bilmediğini veya ki iden ki iyede iki gösterdiğini kabul etmekte, ve bu nedenle öncelikle problemin ne olduğunu araştırmakla ilgilenmektedir (Tecim, 2004: 95-96).

Tablo 2'de Katı Sistem Düşüncesi ve Yumuşak Sistem Düşüncesinin karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 2: Katı Sistem Düşüncesi ve Yumuşak Sistem Düşüncesinin Karşılaştırılması

	Katı Sistem Düşüncesi	Yumuşak Sistem Düşüncesi
<i>Organizasyon Kavramı</i>	Hedeflere ulaşmak için kurulan ve bunun için çabalayan sosyal varlıklar	İlişkileri yönetmeye çabalayan sosyal varlıklar
<i>Odak Noktası</i>	Problem	Problem Durumu
<i>Problemin Doğası</i>	Yerli Yapılı	Kötü yapılı
<i>Araçlar</i>	Doğal Bilimler ve Kantitatif Veri	Sosyal Bilimler ,Kantitatif ve Kalitatif
<i>Araştırma Süreci</i>	Optimizasyon	Öğrenme
<i>Araştırmacının Etkisi</i>	Araştırmacı problem durumunu etkilemez	Araştırmacı problem durumunu etkiler (dünya görüşü, yargılar vb.)
<i>Soru Cümlesi</i>	Problem Nasıl Çözülür?	Problemi yaratan durum Nedir? Nasıl çözülebilir?

Kaynak: Tecim, 2004: 94

4.3. Kritik Sistem Sezgiseli

Kritik sistemler sezgiseli (KSS, Critical Systems Heuristic, CSH), kritik sistem dü üncesi için pratik bir çerçeve ve felsefi bir temel sa lamada ilk sistematik giri imi temsil etmektedir. Werner Ulrich tarafından geli tirilen KSS, sistem dü üncesi ve pratik felsefeye dayanan yansıtıcı uygulama için bir çerçevedir.

KSS, sa lık sistemlerinin planlanması, ehir ve bölge planlaması, enerji ve ula ım planlaması, cezaevi servisi deste inin artırılması gibi alanlarda geni kullanım alanına sahiptir (Reynolds ve Holwell, 2010: 20-21). Tablo 3'te sistem türlerine ili kin seçilmi sistem yakla ımları gösterilmektedir.

Tablo 3: Sistem Yakla ımı Çe itleri

Sistem Türleri	Seçilmi Sistem Yakla ımları
Katı Sistemler	Genel sistem teorisi (Bertalanfy, 1956) Klasik sibernetik, mekanik sibernetik (Ashby, 1956) Yöneylem Ara tırması (Churchman v.d., 1957) Sistem Mühendisli i (Hall, 1962) Sosyo-teknik sistemler (Trist vd. , 1963) RAND-Sistem Analizi (Optner, 1965) Sistem Dinami i (Forrester, 1971; Meadows vd., 1972)
Yumu ak Sistemler	Sorgulayıcı Sistem Tasarımı (Churchman 1971) kinci dereceden sibernetik (1972 Bateson) Yumu ak sistemler metodolojisi (Checkland 1972) Stratejik varsayım yüzey testi (Mason ve Mitroff,1981) Etkile imli yönetim (Ackoff, 1981) Stratejik seçeneklerin geli tirilmesi ve analizi için bili sel haritalama (Eden 1988)
Kritik Sistemler	Kritik sistemler sezgiseli (Ulrich 1983) Sistem yönetim bilimlerinin sistemi (Jackson 1990) Özgürle tirici sistem teorisi (Flood 1990) Yorumlayıcı sistemoloji (Fuenmayor 1991) Bütüncül sistem müdahalesi (Sel ve Jackson 1991a) Sistemik müdahale (Midgley 2000)

Kaynak: Reynolds ve Holwell, 2010

5. SONUÇ VE TARTI MA

Ekonomik ve sosyal yapının giderek karma ık bir hale gelmesi ile hızla de i en çevre ko ulları, i letmeleri karma ık ve kapsamlı sorunlarla kar ı kar ıya bırakmaktadır.

letmelerin karma ık sorunlarını çözebilmeleri, akılcı ve sistematik dü ünmeyi gerektirmektedir. Bu çalı mada sistem dü üncesi açıklanması amaçlanmı tır. Sistem dü üncesi sistemi olu turan bile enler arasındaki ili kileri ve ba lantıları dikkate alarak karma ık problemleri çözmeye çalı an bir yönetim bilimi disiplini dir. Günümüzde var olan birçok karma ık yapıdaki problem, birçok bile en içermektedir. Geleneksel çözüm yöntemleri bu tür problemlere geçici çözümler üretse de gelecekte bu durum daha karma ık bir yapıya dönü mektedir. Bu bakımdan sistem dü üncesi büyük tabloyu ke fetmek ve yeni çözümlerle bu tür problemlerin çözülmesinde yol gösterici olmaktadır.

Sistem yakla ımı daha etkin bir sistem geli tirmek mümkün kılmaktadır. Yönetimde kar ıla ılan sorunları çözmek için yapılması gerekli olan problem çözüme ve ara tırma çalı malının tümünü kapsayan bir ara tırma yakla ımıdır.

Karar vericiler sistem yakla ımıyla daha etkin politikalar tasarlayabilirler. Karar vericilere sistemin davranı larını inceleyerek uygun kararlar almalarında yardımcı olur. Bu bakımdan sistem yakla ımının daha etkin sistemlerin tasarlanması ve geli tirilmesinde gelecekte de karar vericilere ık tutaca ını söyleyebiliriz.

KAYNAKÇA

- ARNOLD, R.D., WADE, J.P., (2015). “A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach”, *Procedia Computer Science* 44 (2015) 669 – 678
- AYANO LU, M., GÖKÇE M. (2007). “Sistem Dü üncesinden Sistem Dinamiklerine”, *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (3) 29-41.
- BA KAYA, Z., (1997). *Sistem Dinami nin letmelerde Uygulanması*, Ekin Kitabevi, Bursa.
- CAVANA, R.Y., MAANI, K.E. A., (2000). “Methodological Framework for Integrating Systems Thinking and System Dynamics”, *Proceeding of System Dynamic Conference*.
- CHECKLAND, P. B., (1972). *Towards a Systems Based Methodology for Real-World Problem Solving*. *Journal of Systems Engineering*. 3 (2): 87-116
- ERKUT, H., (1983). *Sistem Dinami nin Temelleri*, TÜ Fen Edebiyat Fakültesi Ofset Atölyesi, stanbul.
- ERKUT, H.,(1995). *Sistem Yönetimi Yönetim Bilimleri Dizisi: 4*, rfan Yayınları, stanbul.
- FORRESTER, J.W., (1969). *Urban Dynamics*, Cambridge, The MIT Press, MA, USA.
- KOPAINSKY, B., ALESSI, S. M., & DAVIDSEN, P. I., (2011). *Measuring Knowledge Acquisition in Dynamic Decision Making Tasks*. In *The 29th International Conference of the System Dynamics Society* (pp. 1–31). Washington, DC. Senge, P., *The Fifth Discipline*, Currency Doubleday, New York, 1994.

- KURBANO LU, S.,S., (1993). “Sistem Yaklaşımına Dayalı Bir Metodoloji: Yumuşak Sistemler Metodolojisi”, Türk Kütüphaneciliği 7, 2 89-100.
- MEADOWS, D. H., (2008). Thinking in Systems: A Primer. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- REYNOLDS, M., HOLWELL S., (2010). Introducing systems approaches. In: Reynolds, Martin and Holwell, Sue eds. Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide. London: Springer, pp. 1–23.
- RICHMOND, B., (1994). Systems Dynamics/Systems Thinking: Let’s Just Get On With It. In International Systems Dynamics Conference. Sterling, Scotland.
- SARIASLAN, H., (1984). Sistem Analizinin Temelleri, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi.
- SENGE, P., (2004). The Fifth Discipline: The Art And Practice Of The Learning Organization. Random House, London.
- SENGE, P. M., (2011). Beinci Disiplin: Örenen Organizasyon Dünyası ve Uygulaması, Çeviren: Aygün İdeniz, Ahmet Doğan, 16. baskı. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- SEZEN, H. Kemal., (2007). Yöneyim Araştırması, Ekin Yayınevi, Bursa.
- SQUIRES, A., WADE, J., DOMINICK, P., & GELOSH, D., (2011). Building a Competency Taxonomy to Guide Experience Acceleration of Lead Program Systems Engineers. In 9th Annual Conference on Systems Engineering Research (CSER) (pp. 1–10). Redondo beach, CA.
- STAVE, K. A., & HOPPER, M., (2007). What Constitutes Systems Thinking? A Proposed Taxonomy. In 25th International Conference of the System Dynamics Society. Boston, MA.
- STERMAN, J.D., (2000). Business Dynamics Systems Thinking And Modelling In A Complex World, McGraw-Hill, New York.
- SWEENEY, L. B., STERMAN, J. D., (2000). Bathtub Dynamics: Initial Results Of A Systems Thinking Inventory. System Dynamics Review, 16(4),249–286. doi:10.1002/sdr.198.
- TEC M, V., (2004). “Sistem Yaklaşımı Ve Soft Sistem Dünyası”, D.E.Ü. İ.İ.B.F.Dergisi Cilt:19 Sayı:2, ss:75-100 75