

## KARAR VERMEDE SİSTEM DİNAMİKLERİ YAKLAŞIMI VE SİSTEM TEMEL ÖRNEKLERİ UYGULAMALARI

Ünsal SİĞRİ\*

**Özet:** Sistem dinamikleri yaklaşımı (system dynamics approach); yönetimde karşılaşılan bir karar probleminin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak problemi tanımlar, problemin esas yapısını anlatan bir model geliştirir, problemin kökündeki sistem yapısının bilgisayar simülasyonunu inşa eder, gerçek hayatta görülen davranışı tekrar ürettiğine emin olmak için modeli test eder ve çözüme gitmek için üretilen alternatifleri modelde test ederek, uygulanması için uygun alternatifi seçer. Yönetimde sistem dinamikleri uygulamaları, tüm bu sayılanların gerçek hayatta denenmeden gerçekleştirilebilmesi imkânını yaratarak; az zamanda, az maliyetle, etkili ve kalıcı geri beslemeyle ve etkin kararlara ulaşılmasını sağlayarak, mevcut karar verme yaklaşımlarına destek verebilmektedir. Bu bağlamda sistem dinamikleri yaklaşımı ve modeller, karar vericiye gerçek dünyanın basitleştirilmiş bir temsili olan ortamda karar verilebilmesini ve sonucunu aynı ortamda görebilme imkânı tanyabilmektedir. Bu sayede yöneticiler, kararlarını gerçek hayatta uygulamaya koymadan deneme imkânı bulmakta ve denemelerden alınan geri besleme sonucunda istenmeyen sonuçlardan ve riskli ortamlardan uzak durabilmektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** Sistem, Sistem Düşüncesi, Sistem Dinamikleri, Sistem Dinamikleri Yaklaşımı, Sistem Temel Örnekleri, Simülasyon, Modelleme, Yönetim, Karar, Karar Verme.

---

**Abstract:** Nowadays there can be some situations where effective and updated solutions cannot be taken while management theories and techniques are developing. The complexity of socio-technique systems is also an important issue on the agenda. In these specific situations, managers are focus on understanding the problems of organizational structure and behavior, to define them and to make decisions to solve the problems. The system dynamics approach helps managers to understand the problems better, builds a model, tests the model and the alternatives, and selects the best alternative. The system dynamics approach is more successful then in terms of effect, lower price and time. In this sense, the system dynamics shows the best possible results beforehand and helps the decision-making process.

**Keywords:** System, System Thinking, System Dynamics, System Dynamics Approach, System Archetypes, Simulation, Modelling, Management, Decision, Decision Making.

---

\* Dr. Topçu Binbaşı, Kara Kuvvetleri Komutanlığı, usigri@yahoo.com.

## **1 . KARAR VERME**

Karar vermeyi gerektiren ortam, “istenen” ile “gerçekleşen” durum arasında beklenmedik bir sonucun veya farkın oluşması durumunda meydana çıkmaktadır. Böyle bir durumun ortaya çıkması, karar organını karar verme işlevine yöneltir (Dole, 1973). Şimdiki zaman ile gelecek zaman arasında, yöneticiler önceden saptanmış amaçlarına ulaşmada değişik sorunlarla karşı karşıya bulunmakta ve bu sorunların varlığı da kişileri çözüm bulmaya, bir başka deyişle karar vermeye zorlayan bir etken olarak ortaya çıkmaktadır (Bircan, 1989).

Sözcük anlamı ile **karar**; “bir örgütte, çeşitli eğilimler arasından yapılan seçim ve bu eğilim doğrultusunda alınan önlem, izlenen yol”(Büyük Larousse, 2000), “bir tarafın lehine, bir sorunu veya tartışmayı çözümlenmek ve hüküm vermek“(Oxford, 1996), ”bir iş veya sorun hakkında düşünülerek varılan kesin yargı“(Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Sözlüğü, 1993), “yetkili bir makamın hukuki sonuç doğuran açıklaması“(Dictionaire Larousse, 1994) anlamlarında kullanılmaktadır. Bir başka tanım ise karar vermeyi, "bilgi, düşünce, duygu ve yaratıcılığın birleştirildiği yerdeki psikolojik bir olay" (Dole, 1973) olarak açıklamıştır.

Mintzberg'e göre bir örgütteki yöneticiler; “**kişiler arası ilişkiler**”, “**bilgi toplama ve dağıtma**” ve “**karar verme**” olmak üzere üç ana grupta toplanabilecek roller oynamaktadır. Yöneticilerin karar verme ile ilgili rolü; girişimcilik ile yenilikler yapmak, hâlihazır durumdaki işleyiş ile ilgili sorunları ortadan kaldırmak, kaynakların etkin ve yeterli dağılımını sağlamak, çeşitli müzakere ve pazarlıklara katılmak için kararlar vermek gibi faaliyetleri kapsamaktadır (Koçel, 1999).

Karar vermeyi örgütün en önemli işi olarak görmek mümkündür. Çünkü sürekli olarak “ne yapılacağını, kimin ne yapacağını, ne zaman, nerede ve hatta bazen nasıl yapılacağını” belirlemek için alternatifler arasından seçim yapmak gerekir. Örgütün hangi kademesinde olursa olsun, hangi konularla uğraşırsa uğraşsın, bu işi sevsin ya da sevmesin “yönetici” durumuna gelen bir kişinin vazgeçemeyeceği en önemli iş karar vermektir. Karar vermek yöneticiliğin o kadar önemli bir işidir ki, bazen yöneticilik bir “**karar verme süreci**” olarak da tanımlanmaktadır. Yöneticilerin belirlenen hedeflere ve sonuçlara ulaşmada dikkat etmesi gereken bir nokta da, alınan kararların yönetim fonksiyonlarını desteklemesi gereğidir. Bu fonksiyonların yeterince iyi işlememesi, alınan kararların belirlenen hedeflere ulaşmasını engelleyebilir.

Karar verme tüm yönetsel fonksiyonların bir parçasını teşkil etmektedir. Uygun kararlarla birlikte, yönetim fonksiyonlarının birbiriyle uyumlu bir şekilde işlemesi de örgütsel sorunların çözümünde önemli bir rol oynayacaktır. Bu nedenle; planlayan, organize eden, yönelten, koordine ve kontrol eden yöneticilere sıklıkla "karar verici" denmektedir. Yöneticilerin tek işlerinin karar verme olduğunu söylemek de yanlış olacaktır. Yöneticilerin çoğu için karar verme faaliyeti rutin bir faaliyettir (Robbins ve Coulter, 1996).

## **2. SİSTEM DİNAMİKLERİ YAKLAŞIMI**

Esas itibarıyla **Sistem Dinamikleri Yaklaşımı**, sistem düşüncesinin bir uzantısıdır. Sosyal hayat ve onu oluşturan sosyal sistemler; karmaşık, dinamik, çok döngülü ve doğrusal olmayan geri besleme sistemleridir. İnsan aklı, sosyal sistemlerin nasıl davrandığını tam olarak yorumlamada bazen zorluklar yaşamaktadır. Sistem dinamikleri yaklaşımının temelini oluşturan sistem düşüncesi ise, sosyal hayatın öznel ve nesnel özellikleriyle uğraşabilme imkânını sağlamaktadır (Garnsey, 1993).

Esasen bugüne kadar özellikle bilimsel yaklaşımın temelinde yatan olgu; bir problemi onu oluşturan parçalara bölmek, her birini ayrı ayrı incelemek ve buradan bütün probleme ilişkin sonuç çıkarmak olmuştur. Bu yaklaşımın antitezi olarak ortaya konan iddia ise, bu doğrusal ve mekanik düşünüşü içeren yaklaşımın modern dünyanın problemlerini çözmede yetersiz kaldığıdır. Bu durum, modern dünyayı yaratmış olan alışılmış analitik bakışın bir antitezinin ortaya konulması demektir. Bugün pek çok önemli konu, birbirinin içine geçmiş bir ilişkiler yumağı halindedir. Dünya, gittikçe karşılıklı etkileşimli ve dolayısıyla nedensellik döngüleri ile birbirine bağlı faktörlerin baskın olduğu sosyal ve ekonomik sistemlerin davranışları ile karşılaşmaktadır (Larsen, 1996).

Bir sistemin davranışını tahmin etmek veya geçmişteki bir gerçeği açıklamak üzere geleneksel problem çözmeye, yani sistemi parçalara ayırma ve her bileşeni ayrı ayrı incelemeye dayanan "**analitik yaklaşım**" dikkatimizi sistemin anlık durumlarına yoğunlaştırmaktadır (Aronsan, 1996). Peter Senge'ye göre "gerçek dünya" bu şekilde işlememekte, yani sadece olaylar sistem davranışını belirlememekte, aksine sistemin davranışının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bir davranışın nasıl oluştuğunu incelemek gerektiğinde ise, bunun için sistemin elemanları arasındaki etkileşimlerin oluşturduğu sistem yapısının belirlenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımda temel olan husus, sistemin elemanları arasındaki etkileşimlerin oluşturduğu bütünü görebilmek ve anlayabilmektir. Çok erken çağlardan itibaren insanoğlu sorunları parçalara ayırmaya ve dünyayı ve nesnelere

bölümlemeye alıştırmıştır. Bu husus sorunlarla daha kolay baş edilmesini sağlarken, bunun neticesinde de eylemlerin sonuçları net olarak görülebilmesi ve **“büyük resmi görme”** yeteneğinin yitirilmesi gibi önemli bir bedel ödenebilir (Senge, 1990).

Bu bağlamda, bugün karşılaşılan problemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için; **“doğrusal nedenselliğin”** yerine, **karşılıklı bağımlılık** ve **döngüsel nedensellik** olgusunun yaklaşımlarımızda yer almasını sağlamamız gereklidir. Senge'ye göre, bir sistemin özellikleri, onu oluşturan parçaların birbirinden yalıtılmış fonksiyonlarını inceleyerek tanımlanamaz. Her şeyden önce bir sistemin davranışı, her parçanın ne yaptığı ile değil, her parçanın diğerleri ile nasıl etkileşimde bulunduğu ile ilgilidir (Senge ve diğerleri, 1990)

Sistem Dinamikleri, bir akademik disiplin olarak 1960 yılında Dr. Jay W. Forrester tarafından Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) oluşturulmaya başlanmıştır (Forrester, 1961) Sistem dinamiklerinin kökleri yönetim ve mühendislik bilimlerine dayanmasına rağmen; zamanla sosyal, ekonomik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ekolojik sistemlerin analizi için faydalı bir araç olarak ortaya çıkmıştır. Kısaca sistem dinamiklerinin; matematik, biyoloji, ekoloji, fizik, tarih, ve diğer sosyal bilimler için ortak bir dil sağlamakta olduğu söylenebilir (Martin, 1997).

Sistem dinamikleri modelleri, sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanılan bilgisayara dayalı modellerdir. Bu modeller ortak bir zemini kullanarak aynı dili konuşur ve herkesçe anlaşılabilirlerdir. Sistem dinamikleri modelleri gerçek sistemlerin davranışlarını yansıtabilir, gerçek sistemdeki zorlukların nasıl çıktığını gösterebilir ve sosyal sistemleri geliştirmede harcanılan çabaların nasıl başarısızlıkla sonuçlandığını ortaya koyabilir. Bu bağlamda sistem dinamikleri modelleri insanların kafasındaki düşünsel modellerden daha üstündür, çünkü insanoğlunun düşünsel modellerinin üstüne, bir de bilgisayar modellerinin yeteneklerini ekleyerek işleme sokmaktadırlar (Forrester, 1971)

Bütün sistemlerdeki ortak özellik **“sistemin yapısının”, “sistemin davranışını”** belirlemekte olduğudur. Sistem düşüncesi ve sistem dinamikleri yaklaşımı ile yönetsel problemlere bakıldığında; problemleri oluşturan olayların arkasında sistemlerin davranış kalıplarının, onların arkasında da sistemi oluşturan unsurlar arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin oluşturduğu sistem yapısı bulunmaktadır. Sistemin elemanları veya değişkenlerinin zamana bağlı olarak değişen şekli, **“sistemin davranışı”** dır. Sistem dinamikleri, sistem davranışının ortaya çıkmasını, onun temel alt yapısına bağlar. Başka bir ifadeyle eğer bir sistemin yapısı belirlenirse,

zamana dayalı olarak o sistemin göstereceği davranışı simülasyon yoluyla ortaya çıkarmak da mümkün olabilecektir.

Doğrusal olmayan ve dinamik özellik taşıyan geri besleme döngülerinden oluşan yönetim sistemlerinin bugüne kadar görselleştirilebilmesi ve dinamik davranışının sonuçlarının tespit edilebilmesi mümkün olamamaktaydı (Atçı, 1998). Esasen sistem düşüncesi ve sistem dinamikleri; bu zafiyeti gideren yeni bir paradigma, dünyaya yeni bir bakış ve inceleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sistem düşüncesi ve sistem dinamikleri için bir tanım geliştirmek gerekirse; “sistemin alt yapısına ilişkin devamlı artan bir derinlikte anlayış geliştirmek suretiyle, sistemin davranışı hakkında güvenilir neticeler çıkarmaya çalışan bilimsel ve sanatsal bir faaliyettir” (Richmond, 1993) denilebilir.

Sistem düşüncesi ve sistem dinamikleri, yaklaşık elli yıldır geliştirilen kavramsal bir çatı, bir bilgi kümesi ve araçlardan oluşan bir disiplin olarak sistemlerdeki süreçleri daha açık hale getirebileceğimiz ve onları daha etkin nasıl değiştirebileceğimiz konusunda bize yardımcı olmaktadır (Forrester, 2000). Esas olarak sistem düşüncesi, sistem üzerinde yapılan çalışmalarda ve dünyayı anlayışımızda bir değişiklik oluşturmayı ve doğrusal neden-sonuç ilişkilerinden daha çok “**karşılıklı ilişkilere**”; anlık durumlardan daha çok “**değişim sürecine**” yönelmemiz gerektiğini vurgulamaktadır. Adından da anlaşılacağı üzere sistem dinamikleri yaklaşımında üzerinde durulması gereken en önemli kavram, “**dinamiklik**” tir. Bu kavram, zamana dayalı olarak değişimi ifade etmektedir. Bu nedenle sistem dinamiklerinin, sistemin zamana bağlı olarak nasıl değişmekte olduklarını açıklayan bir yöntem olduğu söylenebilir (Martin, 1997).

Bugünün dünyasında karşılaşılan her seviyedeki problemler, tek yönlü bakış açısıyla geliştirilen çözümlere direnmektedirler. Her geçen gün sistemin unsurları arasındaki karşılıklı birbirine bağılıklar artmakta, ancak insanoğlunun tüm olanları aynı hızda anlayabilme kapasitesi ise bu hıza yetişememektedir. Böylelikle, problemlerin doğası ile onları anlayabilme kapasitemiz arasındaki açıklık büyüdükçe, gelecekte çok sayıda tehlikelere maruz kalılabileceği açıktır.

**Sistem dinamikleri modelleri**, karmaşık yönetim sistemlerinin geri besleme ilişkilerini anlamada yardımcı olan güçlü araçlardır. Modeller, karar vermeyi destekleyici işlevsel bir yöntem sunarlar. Yöneticiler, modelleri geçmişte veya gelecekteki birçok değişik varsayımlar altındaki senaryolar ve değişik karar alternatifleri için deneyip sonuçta neler olduğunu görebilirler. Uygulamalar sonrasında alternatiflerin simülasyon çıktılarının incelenmesiyle birlikte, amaçlanan örgütsel sonuçlara en az maliyetle ulaşmayı esas alan stratejilerin seçimi sağlanabilir. Tüm sistem dinamikleri

modelleri benzer bir dil kullanarak sistem davranışını araştırmada ortak bir dil oluştururlar. Basit şemalar ve altındaki matematiksel gösterimler, iletişimi ve anlaşmayı kolaylaştırırlar. Bu ortak dil birçok karar analizi tekniklerinin belirsizliklerini ve geleneksel ekonometrik modellerin “**kara kutu korkusunu**” (kapalılık korkusu) da ortadan kaldırırlar.

Sistem dinamikleri modelleri, bilişsel süreçleri haritalamak ve takım halindeki öğrenme ortamlarında yöneticilerin düşüncelerini harekete geçirmek için kullanılan araçlar olarak nitelendirilebilir (Vennix, 1996). Bu modeller gerçeğin mikro dünyaları olarak yöneticilerin sistemin yapısına ilişkin olarak düşünsel modellerinde oluşturdukları hipotezleri test edebilecekleri, buradan elde edecekleri sonuçlarla düşünsel modellerindeki eksiklikleri tamamlayarak öğrenmeyi sağlayacakları ortamlardır (Morecroft, 1991).

### **3. KARAR VERMEDE SİSTEM DİNAMİKLERİ YAKLAŞIMI**

Günümüzün karar vericileri, değişen dünyamızda hızla karar vermek ve kararları hayata geçirmek durumundadırlar. Çevrede mevcut iç ve dış engeller nedeniyle, hâlihazırda bulunulan durumu başarıyla görüp tanımlayabilmek ve iyi bir yargıya sahip olacak bakış açısını kazanabilmek zorlaşmıştır. Bu iç ve dış engeller dünyada neler olduğu ile ilgili kendi algılarımızı çarpıtmaktadır. Tüm bu değişimler olurken, yöneticilerden geleceğe doğru bir yol çizmeleri istenmektedir. Yöneticiler, olası senaryolarla ilgili alternatifler geliştirir ve bunların içinden en uygun hareket tarzlarını seçerler. Hareket için karar verildiğinde ise yeni inisiyatiflerin iletişimi başlar. Bu inisiyatiflerin sonuçları genellikle beklenen davranışlar göstermesine rağmen, karar vericinin durumunu değiştiren ve zora sokan beklenmeyen durum değişiklikleri de meydana gelebilir.

Chris Argyris; “insanların söyledikleri şeyleri her zaman yapmadıklarını, fakat düşünsel modellerine uygun olarak düşündüklerini her zaman yapabildiklerini” söylemektedir. Bu düşünsel modeller dünyayı algılayışımızı, dolayısıyla gördüklerimizi kuvvetlice etkilemektedir. Einstein’in dediği gibi “ne ölçtüysek teorilerimiz ona karar verir“. Daha etkili karar verme ve bunları diğerlerinin kararlarıyla koordine etmek için insanlar kendi düşünsel modellerini iyi bilmelidirler. Sistem düşüncesi buna sistematik bir yaklaşım sağlamakta ve ilave olarak alternatifleri gerçek hayatta uygulamadan risksiz bir şekilde denemeye yaramaktadır (<http://www.sds.com>) Yarınlar bugünden şekillendirilmekte ve bugünün karar vericilerinin bilgisine, bakış açısına öngörüsüne ve rekabetine dayanmaktadır. Değişim ise yöneticilik açısından birer tehdit veya fırsat olarak görülebilir. Aslında her yönetici yeni, değişik, daha iyi, daha verimli

ve daha karlı şeyler yapabilmek adına fırsatlardan yararlanabilmeyi arzulamaktadır (Drucker, 1987).

Sistem dinamikleri yaklaşımı; yönetimde karşılaşılan bir problemin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak problemi daha iyi tanımlar, problemin esas yapısını anlatan bir model geliştirir, problemin kökündeki sistem yapısının bilgisayar simülasyonunu inşa eder, gerçek hayatta görülen davranışı tekrar ürettiğine emin olmak için modeli test eder ve çözüme gitmek için üretilen alternatifleri modelde test ederek, uygulanması için uygun alternatifi seçer. Yönetimdeki sistem dinamikleri uygulamaları, tüm bu sayılanların gerçek hayatta denenmeden gerçekleştirilebilmesi imkânını yaratarak; az zamanda, az maliyetle, etkili ve kalıcı geri beslemeyle ve etkin kararlara ulaşılmasını sağlayarak, mevcut karar verme yaklaşımlarına destek verebilmektedir.

Yöneticiler, geleceği her zaman kolay tahmin edemezken, verdikleri kararların büyük kısmı ise gelecekte olacakları kapsar. Verilen bir kararı çoğunlukla diğer kararlar izler. Bugün verilen kararlar, hem gelecekteki mevcut alternatifleri, hem de bu alternatiflerin tercih derecesini etkiler. Bütün kararların sonuçları ise gelecekte meydana gelebilecek çeşitli olaylardan etkilenir. Karar verici, karar verdiği anda, gelecekte ortaya çıkacak ve seçtiği alternatifin sonucunu etkileyecek olayların ne yönde gelişeceğini kesin doğrulukla bilemez. Karar problemlerini etkileyen değişik faktörlerle ilgili girdiler farklı alanlardaki uzmanlar tarafından sağlanır. Bazı kararlarda birden fazla ölçütün göz önüne alınması gerekebilir. Bazen verilen bir kararın etkisi çok önemli olabilir, birçok önemli karardan bazen birden fazla kişi etkilenir ve bu kararların etkileri hemen hissedilmeyebilir. Bu tür kararların etkilerinin ortaya çıkması ise uzun bir zaman süresine ihtiyaç gösterir ve asıl sonuçlar uzun vadede alınır. Kararın sonuçlarının gelecekte alınması kararların içinde bulunduğu karmaşıklığı göstermektedir.

Kararların verilmesinde kullanılan matematiksel tekniklerin önemli bir zayıflığı, gerçek hayatı tamamen modelleyememesinde yatmaktadır. Çünkü gerçek hayattaki çoğu şey matematiksel modeller gibi deterministik değil, stokastiktir. Bu nedenle gerçek hayatın matematiksel modellerle modellenmesi için çeşitli varsayımlar yapılmakta ve bu varsayımlar da modellerin ve çözümün doğruluğunu etkilemektedir. Bazı matematiksel modellerin bir zorluğu da, sürekli değil, kesikli simülasyonlar vermesidir. Kesikli simülasyonlar ile birlikte, bir sistemin kontrol edilebilen ve edilemeyen değişken ve parametreleri sadece belli zaman aralıkları ile görülebilmekte, sürekli bir değişim izlenememektedir. Oysa sistem dinamikleri modelleri sürekli simülasyonlar vermekte ve model içindeki değişken ve parametrelerin değişimi sürekli olarak izlenebilmektedir. Esas

itibarıyla sistem dinamikleri modellerinin üstünlükleri, görselliğe önem vermesiyle birlikte, problemlerin esas yapılarının doğru olarak anlaşılabilmesi için yardımcı araçlar ve yaklaşımlar sunmasında yatmaktadır.

Bilgisayarların gelişmeye başlaması ile birlikte, dinamik karar vermenin önemli yapı taşlarından olan “**simülasyon modellerinde**” de ilerleme görülmüştür. Dinamik karar vermede kullanılan modeller, bir durumu ya da bir dizi koşulu temsil ettiği varsayılan verileri birbiri ile ilişkili olarak bir araya getirip, sistemin davranışlarına ve kararlarına yön verecek sonuçları bu çerçeve içinde sistemli olarak analiz etmekte ve açıklamaktadır (Levary ve diğerleri, 1997). Dinamik karar vermede kullanılan simülasyonlar, gerçek sistemin modelinin tasarımı ve bu model vasıtasıyla sistemin işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için denemeler yürütülmesi sürecidir. Simülasyon, insanların aklında tutamayacağı karmaşık sistemleri ve onların parçalarını beraberce bir arada tutmayı sağlar. Simülasyon kullanmak genellikle kararların uzun vadeli etkilerini görülmesine yardımcı olur. Simülatörler bir grup tarafından ortaklaşa kullanıldığında direkt bir anlayışı ve iletişimi tesis etmede çok işe yarayan ve etkili olarak kullanıldığında daha kısa sürede öğrenimi sağlayabilen yararlı araçlardır. Yöntem en basit yapısı ile deneme yanılma yöntemidir ve çeşitli türden olayları suni olarak yaratarak deneyebilmektedir.

Sistem dinamikleri yaklaşımı, sistemlerin davranışını analiz etmek için teori, metot ve felsefeyi birleştirmeye çalışır. Sürecin ilk başında insanların zihnindeki bilgilerin doğruluğu değerlendirilir ve bir bilgisayar simülasyon modeli için organize edilir. Gerçek hayattaki insanların rolünü oynayan bilgisayar aracılığıyla elde edilen son simülasyon ise, model tarafından temsil edilen gerçek sistemin davranışlarını gösterir. Sistem dinamikleri, bir örgütün geri besleme yapısının, yani verilen çeşitli kararların değişikliklere sebep olduğu döngüsel süreçlerin sonraki kararları nasıl etkileyebileceğini bizlere gösterebilmektedir. Yani problemi çözmek için bir karar verilirken, bazen çözüm olarak verilen karar, asıl problemin gerçek sebebi olabilmekte, problemler büyüdükçe daha sert kararlar verilmekte, bu kararlar da daha büyük problemlere yol açabilmekte ve bu kısır döngü uzayıp gidebilmektedir. İşte sistem dinamikleri gerçek hayatta bize böyle bir yapının varlığından söz etmekte ve bu yapının teşhisinde yardımcı olabilmektedir (Forrester, 1998).

Sistem dinamikleri modelleri, karmaşık yönetim sistemlerinin kendi içlerindeki karşılıklı geri besleme ilişkilerinin anlaşılabilmesine yardımcı olan güçlü araçlardır. Modeller karar vermeyi destekleyen işlevsel bir metodolojiyi kullanıcıya sunarlar. Yöneticiler bu modelleri “eğer şöyle



olursa sonucunda ne olur?” şeklindeki soruların cevabını bulmaya ve değişik şekillerdeki geçmiş ve gelecek varsayımların ve karar alternatiflerinin ışığında “sonuçların neler olabileceğini” araştırmaya yararlar. Böylece belirlenen hedeflere örgütü daha az maliyetle ulaştıracağı düşünülen alternatif kararların simülasyon çıktılarından en uygununu seçmek imkanı doğabilecektir. Modeller maliyet ve etkinliklerin hesaplanmasında yardımcı olarak daha sonraki kararların daha sağlam bir yapıda şekillenmesine imkân verirler. Bunun yanında, hemen tüm sistem dinamikleri modellerinin aynı grafik dilini ve hiyerarşik yapıyı kullanmasıyla oluşturulan basit yapılar ve onların altındaki matematiksel hesaplamalarla birlikte, karar verme faaliyetinde herkesin anlayacağı bir ortak dil oluşturulmuş olur. Sistem dinamikleri modelleri birbirinden ayrı gibi görünen yönetim problemlerinin çoğu kez aslında büyük bir bulmacanın diğerleriyle ilişkili bir parçası olduğunu ortaya sererek, bir örgütteki karar verme mekanizmasına destekte bulunabilmektedirler.

#### **4. SONUÇ**

Sistem dinamikleri yaklaşımı ve onun felsefesini temel alan sistem dinamikleri modelleri, günümüzde tek başına rakamların her şeyi ifade etmediğini, çıktığı ve sonucu geliştirmek isteyenlerin aslında rakamlarla değil, süreçlerle uğraşmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Genelde yöneticiler bir sistemi oluşturan ilişkileri anlayabilmekte, ancak sistemin unsurları arasındaki ilişkiler tarafından oluşturulan dinamikleri sezmede başarılı olamamaktadırlar. Bu yetenek, alternatiflerin denenmesi sonucunda tecrübeyle geliştirilebilir, ancak böyle bir tecrübe kazanma süreci örgütlere pahalıya mal olacaktır. Karar vermede sistem dinamikleri yaklaşımı ile risksiz ve düşük maliyetli bir ortamda, yani zaman ve mekânı adeta sıkıştırarak yöneticilerin kararlarına destek sağlanmaktadır.

Günümüzün yönetim dünyasında örgütlere rekabet avantajı sağlayan unsurlardan bir tanesi de, rakiplerden daha hızlı öğrenme yeteneğine sahip olunabilmesidir. Müşteriler artık örgütlerden “**komple çözümler**” beklemektedirler. Komple çözümler ise; örgüt içindeki birimlerin birbirlerinin işlerini daha iyi anlamalarını, tedarikçilerle, rakiplerle ve iç ve dış çevreyle daha iyi ilişkiler kurmalarını gerektirmektedir. Çünkü artık oynanan oyun, yerel mekanda ve yerel zaman perspektifinde değil, dünyanın her yerinde ve global zaman anlayışındadır. Örgütlerin önünde duran “**öğrenme engelleri**”; örgütlerin dinamik değil-statik düşünmelerine, sorumluluğu içeride değil-dışarıda aramalarına yol açmaktadır. İşte bu engelleri yok edebilmenin önemli bir yolu ”sistem düşüncesinden“ geçmektedir. Sistem düşüncesi ve onun uzanımı olan sistem dinamikleri

yaklaşımı, yönetim alanında önemli paradigma kaymaları sağlayabilmekte ve bir örgüt içindeki öğrenme engellerini ortadan kaldırmayı hedeflemektedirler.

Sistem dinamikleri yaklaşımının yöneticilerin karar verme sürecine katkılarını şu başlıklar altında sıralayabiliriz:

**4.1. Cesaret kazandırabilme:** Modelleme felsefesi, yöneticilerin yönetsel, sosyal ve ekonomik olayları daha doğru anlayabilmelerini ve bunların örgüte ve bireylere olan etkilerinin daha kolay anlaşılabilmesi yeteneğiyle birlikte, olaylara ve problemlere yaklaşımda cesaret kazandırır.

**4.2. Kişisel yönetim felsefesi oluşturabilme:** Sistem dinamikleri felsefesi, insanların içinde yaşadıkları dünyayı anlamasında ve özellikle olup bitenlere tepki geliştirmelerinde esas olan kişisel yönetim felsefelerinin inşasına yardımcı olur. Böylelikle yöneticileri her zaman görünen “açık çözümlerin“, sorunlara her zaman çözüm olamayacağını ve hatta bazen de bu çözümlerin, aslında yaşanan problemlerin birer sebebi olduğunun anlaşılmasında büyük rol oynar.

**4.3. Sisteminin unsurları arasındaki ilişkilerin görülebilmesine yardımcı olma:** Sistem içindeki unsurların birbirlerinden ayrı olarak sahip oldukları detaylardan daha fazla önemli olanın, “unsurların arasındaki ilişkiler” olduğunun kavranmasıyla birlikte, yönetici gerçek yapıları anlamada önemli bir yeteneğe sahip olmaktadır.

**4.4. Bilgiyi ve icraatı birleştirebilme:** Sistem dinamiklerinin tüm konularla ilgili olarak getirdiği altyapı, yöneticilerin bir alandan diğer bir alana kolaylıkla geçiş yapabilmesine ve bir alandaki gelişme ve birikimleri diğer alanlara da kaydırarak kolaylıkla uygulama imkanı yaratabilmesine yardımcı olmaktadır.

**4.5. Geleceği yaratmada kendine güven sağlayabilme:** Günümüz dünyasında insanoğlunun en büyük sorunlarından birisi çevresini kuşatan dış etmenleri anlama ve onlara nüfuz etme zorluğudur. Sistem dinamikleri yaklaşımının yöneticilere kazandırdığı yeteneklerden birisi de, tüm anılan etmenlerin aslında sistemin birer parçası olduğu ve aslında her birine etkide bulunulabileceği düşüncesidir. Bu bağlamda bir şeylerin yöneticinin kendisini etkilemesini beklediği “reaktif” bir yöneticilik yaklaşımından daha ziyade, yöneticinin değişimi ve gelişmeyi yönlendirebileceği bir “proaktif” yaklaşım söz konusudur.

**4.6. Deneyimlerin paylaşılması ve katılımcılık sağlayabilme:** Sistem dinamikleri modellerinin oluşturulduğu ortamlar genellikle takım çalışmalarının yapıldığı ortamlardır. Çünkü grup üyelerinin her birinin düşünsel modellerinin simülasyon modellerine aktarılabilmesi sistem dinamikleri bilgisayar modellerinin en sağlıklı tasarım ve kullanımını

beraberinde getirecektir. Bu husus da, grup üyelerinin bilgi, beceri ve deneyimlerinin paylaşarak sinerji yaratılmasına fırsat verebilmektedir.

**4.7. Düşünsel modeller ve bilgisayar modellerinin beraberce kullanılabilmesine imkan verme:** Sistem dinamikleri yaklaşımı, yöneticilerin verdiği tüm kararların modellere dayandığını kendilerine bir kez daha hatırlatır. Düşünsel modeller her zaman kesin ve doğru değildirler. Onlar sadece çevrede olup bitenlerin insanların kendi deneyimince biçimlendirilip şekillendirildiği varsayımlardır. Bu eksikliklere rağmen düşünsel modeller hemen tüm sosyal ve ekonomik faaliyetleri kontrol edecek kadar etkilidirler. Sistem dinamikleri modelleri ise düşünsel modellerin yetersizliklerini kapatmaya çalışırlar. Ancak unutulmamalıdır ki, bilgisayar modellerinin çoğu girdileri, insanların düşünsel modelleri aracılığıyla sağlanmaktadır. İşte bilgisayar modelleri, girdi olarak aldıkları düşünsel modelleri işleyerek ve davranış kalıpları ile ilgili yeni bakış açıları getirerek düşünsel modellere yeni anlamlar kazandırırılar.

**4.8. Sebep-sonuç ilişkisinin zaman ve mekana çok fazla bağlı olmadığını vurgulayabilme:** Her ne kadar klasik anlayış kapsamında, sebeplerin sonuçların zaman ve mekan olarak çok yakınında olduğu düşünülse de, günümüzün karmaşık sistemlerinde sebepler, zaman ve mekanca sonuçlardan çok uzak olabilirler. İşte sistem dinamikleri böyle bir düşünsel modelin varlığını yöneticilerin hizmetine sunmaktadır.

**4.9. Etkisiz politikaların saptanması kolaylaştırma:** İyi sonuç vermesi düşünülen politikalar basit sistemlerde açık ve ortada iken, karmaşık sistemlerde bu politikalar gizli olabilirler. Gizliliğin yanında, karmaşık sistemlerde birbirine bağlı olarak işleyen birçok geri besleme döngüsü mevcuttur. Bu bağlamda, bir probleme çözüm getireceğine inanılan politikalardan birinin seçilip uygulanması ile birlikte, bu politikanın sistemin başka bir diğer unsurunu etkilediği ve yeni problemlere yol açabileceği muhtemeldir. Bunu bilen yöneticiler, kolay ve basit çözümler üzerinde biraz daha durup düşünmek gereğini duyacaklardır.

**4.10. Etkili politikaların doğru olarak uygulanmasını sağlama:** Tüm bu karmaşıklık içinden etkili politikaların aranıp bulunması da yeterli değildir. Yanlış alanlarda kullanılan etkili politikalar hiçbir işe yaramazlar. İşte sistem dinamikleri modellerinin yöneticilere kazandırdığı unsurların birisi de simülasyon ortamında birçok kararın uygulamalarının görülmesi ve böylece gerçek hayattaki kararların ayaklarının da yere daha sağlam basmasının sağlanmasıdır.

**4.11. Problemleri bazen çalışanların kendilerinin yarattığı gerçeğini vurgulama:** Genellikle bir sosyal sistemde karşılaşılan problemlerin çoğunun sebebi, sistemdeki insanların kendileridir. İşte sistem

dinamikleri yaklaşımı, problemlerin sebebini ve suçunu dışarıda aramadan önce yöneticilerin öncelikle kendi faaliyetlerini incelemelerini öğütler.

**4.12. Düşük performansla sürüklenmeye ve amaçların erozyona uğratılmasına engel olma:** Herhangi bir geri besleme döngüsünün içindeki her unsur, bir anlamda o sürecin bir hedefidir. Basit sistemlerde hedefler genelde sabit rakamlardır. Ancak daha karmaşık sistemlerin hedefleri sabit olmaktan ziyade değişken olabilmektedir. Yani belli bir hedefe doğru ilerlerken başarısızlık yaşandığında, ulaşılması daha muhtemel başka bir hedefe doğru yönelme sağlanabilir. Her alandaki hedeflerin aşağıya doğru çekilmesi eğilimi söz konusudur. Çeşitli baskılar, hedeflerin gerisine düşülmesine sebep olabilir. Bu olumsuz durumu yok etmenin en kolay yolu, hedefleri hâlihazırdaki performans durumuna çekmektir. Hedefler aşağı çekildikçe, yüksek performans getirecek teşvikler de canlılığını kaybeder. Böylece performans düşüklüğü aşağı doğru düşmeye devam ederek bir kısır döngü içine girilmiş olur. Sistem dinamikleri yaklaşımı, amaçların erozyona uğratılmasının; bireyler, örgütler ve ülkeler için en önemli tehdidi oluşturduğunu söyleyerek yöneticileri uyarmaktadır.

**4.13. Uzun vadeli hedefler yerine kısa vadeli hedeflerin ağırlık kazanmasını engelleme:** Örgütlerde sık karşılaşılan çatışmaların birisi de, kısa vadeli ve uzun vadeli hedeflerin çatışmasıdır. Karar vermede sistem dinamikleri yaklaşımını kullanan yöneticilerin avantajı, her iki vadenin de gelecek zaman dilimlerinde örgüte neler kazandırıp - kaybettireceğini risksiz bir ortamda gösterebilmesidir.

Sistem dinamikleri, yönetimin karar verme sürecindeki etkinliğini geliştirir ve tüm yönetim sürecinin parçalarını birleştirir. Böylece daha önceleri ayrı duran yönetim problemleri büyük bir bulmacanın ilişkili birer parçası haline dönüştürülebilir. Sistem dinamikleri modelleri hiçbir zaman yönetim uygulamaları yerine geçmemekle birlikte, bir örgütteki karar alma mekanizmasına destek verebilirler.

Sonuç olarak sistem dinamikleri yaklaşımının; karmaşık yönetim yapısını bir bütün olarak görmede, yönetim yapısını oluşturan tüm unsurların birbirleriyle etkileşimini anlamada, yöneticilerin karar verme yeteneklerini geliştirmede, verilen kararları içinde risk barındırmayan bir ortamda test etmede, kararların tüm etkilerini bir bütünlük içerisinde görebilmeye ve sürdürülebilir örgütsel gelişmeyi tesis etmede yöneticilerin en önemli yardımcılardan birisi olabileceği hususu vurgulanmıştır.

**KAYNAKLAR**

- Aronsan, D.; 1996; "Overview of Systems Thinking"; Thinking Page.  
Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Sözlüğü; 1993; 2. Cilt;  
İstanbul.
- Atçı, Baransel; 1998; "İşletmecilik Eğitiminde ve Yönetici Takımlarında Bir  
Öğrenme Ortamı Olarak Yönetim Benzetici Uygulaması";  
Yayımlanmamış Makale.
- Bircan, Bülent; 1989; "Karar Kavramında Değer Sistemi"; Dokuz Eylül  
Üniversitesi İ.İ.B.F. Yayını; Sayı 3.
- Büyük Larousse; 2000; Interpress Basım ve Yayıncılık.  
Dictionnaire Larousse; 1994; Mondadori Press.
- Dole, Ernest; 1973; Management Theory and Practices; 2. Basım; New  
York:McGraw Hill.
- Drucker, Peter; 1987; The Frontiers of Management: Where Tomorrow's  
Decisions Are Being Shaped Today?; London: Heinemann  
Professional Publishing Ltd.
- Forrester, Jay; 1961; Industrial Dynamics, Cambridge: Mass, MIT Press  
<http://www.sysdyn.mit.edu>. İnternette Ağustos 2005'de elde  
edilmiştir.
- Forrester, Jay; 1971; "Counter-Intuitive Behavior of Social Systems";  
Technology Review, Alumni Association of Massachusetts Institute  
of Technology; (içinde) <http://www.sysdyn.mit.edu>. İnternette  
Ağustos 2005'de elde edilmiştir.
- Forrester, Jay; "System Dynamics and the Lessons of 35 Years"; The  
Systemic Basis of Policy Making in the 1990's; (içinde)  
<http://www.sysdyn.mit.edu>. İnternette Ağustos 2005'de elde  
edilmiştir.
- Forrester, Jay; 1998; "Designing the Future"; Banquet Talk at The  
International Meeting of the System Dynamics Society; İspanya.
- Garnsey, Elizabeth; 1993; "Exploring a Critical Systems Perspective";  
Innovation: The European Journal of Social Sciences; Vol.6; Issue 2.  
<http://www.sdsg.com>.
- Koçel, Tamer; 1999; İşletme Yöneticiliği; 7. Baskı; İstanbul: Beta Basım  
Yayımları Dağıtım A.Ş.
- Larsen, K.; "Learning Organization"; (içinde)  
<http://www.edison.albany.edu/klarsen/learnorg>; İnternette Ağustos  
2005'de elde edilmiştir.

- Levary, R.R. ve D.J. Synot ve C.Y. Lin; 1997; "An Intelligent Dynamic Simulation Model For Designing Software Development Processes"; Omega.16; 6.
- Martin, L.A.; The First Step. Massachusetts Institute of Technology; D-4694; 1997; (içinde) <http://www.sysdyn.mit.edu>; İnternette Ağustos 2005'de elde edilmiştir.
- Morecroft, J.D.W.; Executive Knowledge; Models and Learning; 1991 (içinde) Morecroft, J.D. ve Sterman, J.D.; 1994; Modeling for Learning Organizations; Productivity Pres.
- Oxford Dictionary; 1996; Oxford University Press.
- Robbins, Stephen P. ve Coulter, Mary; 1996; Management. 5<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall International Inc.
- Richmond, Barry; 1993; "Systems Thinking: Critical Thinking Skills for the 1990's and Beyond"; System Dynamics Review; Vol.9; No. 2.
- Senge, Peter M.; 1990; The Fifth Discipline; New York: Doubleday.
- Senge, Peter ve diğeri; 1990; The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization; New York: Doubleday Dell Publishing Group Inc..
- Vennix, J. A. M.; 1996; Group Model Building; Facilitating Team Learning Using System Dynamics; Wiley.