

SİSTEM YAKLAŞIMI ve SOFT SİSTEM DÜŞÜNCESİ

Vahap TECİM (*)

ÖZET

Bu çalışmada, olayları incelemede ve problemleri çözmeye kullanılan düşünce yaklaşımları ele alınmaktadır. Sistem Düşüncesinin gelişimi ve Mekanistik Düşünce arasındaki farklar tarihsel olarak ortaya konulmuştur. Her türlü faaliyete için Sistem Düşünce mantığının gerekliliği ve bunun kullanım yolları ile son yıllarda yeni boyut kazanan Soft Sistem Metodolojisinin özellikleri ve uygulama alanları detaylı olarak incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mekanik Düşünce, Sistem Düşüncesi, Sistem Yaklaşımı, Sistem Hiyerarşisi, Hard Sistem Düşüncesi, Soft Sistem Düşüncesi

1. Giriş

Geçmişte olmuş olan ve şu anda çevremizde meydana gelen olaylar ile gelecekte olmasını düşündüğümüz, planladığımız faaliyetler düşünsel düzeyde birbirini takip eden bir süreci ifade etmektedirler. Okula gitmek ile sinemaya gitmek arasındaki karar bir ikilem iken, otomobil ile hızla ilerlerken aniden karşınıza çıkan bir nesne karşısında direksiyonu sağa ve sola döndürmek veya hiç dönmeden frene basmak birkaç yönlü ani bir karar sürecini gerektirmektedir. Bunların yanında çok kötü durumda olan bir şirketin kısa, orta ve uzun dönemli faaliyet planlarını yapmak, uzun soluklu bir akademik araştırma yapmakla aynı planlama-programlama ve proje sürecini gerektirebilecektir. Önemli olan olaylar karşısında nasıl bir düşünme sürecine girmek gerekiyor?

Bir otomobil fabrikasının tüm yönleri ile bir işleyiş mekanizması, bir düzeni söz konusudur. Buna karşın bu fabrikanın alt birimleri olan üretim, pazarlama, satış ve muhasebe departmanlarının kendilerine özgü bir işleyiş mekanizması ve düzeni vardır. Faaliyetlerin yürütülmesi için önceden belirlenmiş olan iç ve dış etkenleri de hesaba katarak kurulan bir düzenin doğru bir şekilde işletilmesi için çaba gösterilmektedir. Herhangi bir şekilde önceden belirlenen kurallardan meydana gelecek sapmalar büyük olasılıkla düzenin bozulmasına neden olacağından, birimin veya kurumun faaliyetlerinin

(*) Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Ekonometri Bölümü, Buca/İzmir.

aksamasına neden olacaktır. Genel düzen tüm kurumu bağlarken, alt birimler buna uygun olarak kendi düzenlerini oluşturmak durumunda kalmaktadırlar.

Doğanın kendi içerisinde bir dönüşüme sahip olduğu, hayvanların tür ve özelliklerine göre belirli olan işlevlerini yürütmek için var olduğu kabul edildiği bilindiğine göre insana özgü olan düşünme yeteneğinin yanında insanı diğerlerinden farklı kılan önemli özelliklerden birisi de ilerleme yönünde gösterdiği istektir, arzudur. İnsanlar yaşadığımız dünyaya, her şeyin farklı ve daha iyi organize edildiği bir dünya düşünerek ve istediğimiz ilerlemeyi sağlama yönünde önemli bir çaba göstererek bakma yeteneğine sahip bulunmaktadır. Kişinin kendi görüş açısına bağlı olarak sadece daha iyi bir çalışma ortamı gibi sınırlı veya dünyada barışın olması gibi global büyüklükte bir arzusu olduğunda, dünyayı özel bir biçimde algılamaya götüreceği kendi içinde tutarlı ussal yapılanmaların da bulunduğu, bir problemi ya da bir fırsatı anlayıp değerlendirerek bunların belli bir sona ulaştırılmasını sağlayacak bir araştırma sürecine gerek duymaktadır.

Bu araştırma süreci yüzyıllar boyunca 16. yy da Avrupa'da kendini bulmaya başlayan, hipotezleri ortaya koyarak bunları kontrol eden ve yineleyen deneylerle test eden ve rasyonel araştırmanın temeli olan bilimsel araştırma yöntemidir. Bilimsel yöntemin, laboratuarda iyi kontrol edilen koşulların dışındaki durumlarda bazı sınırlamalar içerdiği de kanıtlanmıştır. Bilimsel yöntem fiziksel dünyayı anlamakta son derecede başarılı olmasına karşılık, bir çok problemin sosyal içerikli ve karmaşık olması nedeniyle çok uygun olmadığı son yüz yıl içerisinde açıklık kazanmıştır. Kapalı bir fiziksel ortamda bulunmayan problemler de bir çok olay değişen ve karmaşık koşullar altında ortaya çıkabileceğinden önceden tahmin edilemeyen etkileri bilimsel biçimde anlamının karmaşıklığı yanında politik, ekonomik ve sosyal problemler de bulunmaktadır. Karmaşık problemler için bulunacak bir çözüm bununla ilişkili olarak ortaya çıkacak diğer unsurları daha da kötüleştirebilecektir. İç içe olan problemlerde sadece bir unsurun çözümüne yönelik hedefler yanlı olacaktır, çünkü bu tür problemlerin birbirlerinden soyutlanmaları mümkün değildir.

Bu düşünceye göre doğal gerçeklik belirlidir ve açık olduğundan ötürü de formüle edilebilir. Bu Mekanistik dünya görüşü olarak da adlandırılır. Bu durumda insanlar ve hayvanlar mekanik varlıklar olarak düşünülmekte ve insanları içeren problemler bu düşünceye göre çözüme kavuşturulmak istenmektedir.

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 ağı Ackoff (1974)'un ifade ettiği gibi kargaşa olarak adlandırılmakta olup bu günümüzde modern dünyanın ele alarak endişelenmek durumunda olduğu önemli problemlerden bir tanesidir. İşte bu tür problemlerle başa çıkabilmek için başka bir araştırma yöntemi olan **Sistem Düşüncesi**'ne gereksinim duyulmaktadır.

Bu çalışma, sistemsel düşünme yönteminin gereklilikten ziyade bir çok bakımdan zorunluluk olduğunu ortaya koymaya çalışmaktadır. Çünkü olaylara yaklaşımda analitik bakış açısı yeterli olmamaktadır ve farklı bir açıdan yaklaşılması gerekmektedir.

2. Sistem Düşüncesinde Tarihsel Gelişim

1940'lara kadar olan süreç **makine çağı** olarak adlandırılır ve bu döneme kadar insanlar dünyayı algılamada iki temel fikri benimsemiş durumdadır: *indirgeme* ve *mekanizma*'dır. **İndirgeme** fikrine göre her şey indirgenebilir, bileşenlerine ayrılabilir, daha fazla bölünemeyecek kadar en küçük parçalarına kadar ayrılabilir. Kimyadaki bileşenler, fizikteki atomlar, psikolojideki içgüdü, motive ve ihtiyaçlar örnek olarak verilebilir. Her konuda bir analitik düşünme şekli, araştırma ve anlama üzerine kurulu bir fikirdir. Bu düşünce sistemine göre yapılan analizde, konu seçimi, konuyu en küçük ve ayrılamayan parçalara ayırma, bu parçaların davranışlarını belirleme ve sonra da bu parçaları tekrar bir bütün olarak toplamaktan oluşur.

Makine çağının diğer temel fikri olan **mekanizma** ise bütün olayların sebep-sonuç ilişkisiyle açıklanabileceğini savunmaktadır. Bir olay eğer diğeri için gerekli ve yeterli ise her zaman diğerrinin sebebi olmaktadır. Bu durumda başka hiçbir sebebin, olayın sonucuna seçilen sebep kadar gerekli ve yeterli olmaması lazımdır. Bu araştırma fikri dış çevreden bağımsız olduğu için daha sonra kapalı sistem düşüncesine dönüşecektir.

Bu dönemde bilim adamlarının (Copernic, Kepler, Bacon, Galileo ve Descartes v.d.) ortak inançları bilginin ölçülebilir, kesin, mutlak ve bölünebilir nesnelere incelenmesi ve ölçülmesiyle elde edilebileceğidir. Bu durumda bilimin konusu madde ve egemen unsur da makine olmaktadır. Bilim, insan ve toplumu mekanik bir bakışla araştırarak telefon, elektrik, ilaç, araba, uçak gibi günümüzde kullanılan bir çok teknolojinin temellerinin atılıp üretilmesine neden olmuştur. Ayrıca bu mekanik bakış sadece doğa bilimlerini değil aynı zamanda tüm sosyal bilimlerini de derinden etkilemiştir.

Klasik bilimsel yöntem ile ilgili kuşkular fizikte meydana gelen gelişmeler ile olduysa da sistem çağına geçişi sağlayan fikirler genel olarak iki farklı alandaki çalışmalar ile şekillenmiştir. Bu alanlardan ilki biyoloji (**Genel Sistem Teorisi**-sistem karmaşıklığı ve hiyerarşisi)'dir, ikincisi ise mühendislik (**Sibernetik**-iletişim ve kontrol) tir.

Ackoff (1964, 1972 ve 1974), Bertalanffy (1968), Churchman (1979), Checkland (1981a) ve Senge (2004) gibi sistem düşünürleri gerçek dünyadaki problemleri çözmek için bilimsel veya mekanik düşünme modelinin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Gerçek dünyada sebep ile sonuç arasında doğrusal bir ilişki değil karşılıklı ve döngüsel bir etkileşim vardır. Bu durumda algılama, öğrenme ve düşünmenin parçalara ayrılarak değil de bir bütün olarak ele alınması gerektiğini savunan Bertalanffy (1968), bir biyolog olarak organizma biyolojisindeki kavramları bir takım genel kavramlar dizisi halinde ifade ederek kendi dünya görüşünü (Weltanshaung) ortaya koymuştur. Organizma biyologlarının belirlediği ve ilk sistem düşünürleri ortaya çıkaran olgu, bilimsel yöntemin karmaşık problemleri indirgemeci bir yaklaşımla yani, her karmaşık alanı küçük alt alanlara ayırıp sırayla her birini ele alarak çözebileceğini ileri sürmeleridir. Bu mantığın “gerçek-yaşam” problemlerine uygulandığında, temeldeki varsayım, her büyük problemin bir takım küçük problemlerin bir toplamı olduğu ve bu küçük problemlerin çözümlenmesi ile büyük problemin çözüme kavuşacağı varsayımdır (Lewis 1994). Bu gelişmelerle, makine çağının bitişi olarak kabul edilen 1940 sonrası **sistem çağı** olarak adlandırılacak dönemin temelleri atılarak, sistem düşüncesinin gelişimi kendine yol bulmuştur.

Fakat, problem elemanlarını ayrı ele almak, önemli etkileşimlerin göz ardı edilmesine neden olabilir, elemanlar arasındaki etkileşimler bu ayrı elemanların kendileri kadar önemlidir. İlk sistem düşünürleri, indirgemeci yaklaşımın karmaşık çoklukların parçalardan her hangi birine ait olmayan bazı özelliklere sahip olabileceğini ve sadece parçaların bir arada olması durumunda ortaya çıkması halinde bu özelliklerin gözden kaçırılabilirliğini hissetmişlerdir. Bir çokluğu sadece parçaları yoluyla anlamaya çalışan bilimsel analiz önemli bir çalışma alanını da gözden kaçırmış olacaktır.

3. Sistem Düşüncesi

Yaşanan ortamda ortaya çıkan problemler birbirleriyle o kadar ilişkilidir ki hangisinden başlanması gerektiği çok bulanıktır (Churchman 1979). Bilinen sebep sonuç ilişkisi ile bu durumu çözmek zordur. Edeni ise burada doğrusal bir sebep sonuç ilişkisi değil, döngüsel bir sebep sonuç ilişkisi vardır. Ünlü düşünür Einstein'ın bu konular ile ilgili sözü “*karşılaştığımız problemler onları yarattığımız düşünce seviyesinde çözülemez*”, bu gibi sorunlar karşısında klasik

Sistem Yaklaşımı

bilimin yetersiz kalması ve bu tip problemlerin klasik bilim tarafından önerilen çözümler nedeni ile olması yeni bir düşünce tarzının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Senge 2004). **Sistem Düşüncesi**, geniş bir bakış açısı ile tüm yönleri hesaba katan, problemin farklı parçaları arasındaki ilişkilere odaklanan bir yaklaşımdır.

Sebepler sonuç perspektifi yanlışların nerede olduğunu aramak ve bulmaya dayanırken, sistem düşüncesi basit olarak yanlış bulmanın yararsız bir faaliyet olduğunu anlamayı sağlamakta olup, bu düşünce kişiyi olaylara basit bir şekilde bakmanın ötesine etkileşim desenlerine ve bunların altında yatan yapılara götürmektedir (O'Connor ve McDermott 1997). Bu yaklaşımlar doğrultusunda, aralarında belirli bir amaç için ilişki bulunan fiziksel olan veya olmayan elemanlar topluluğuna **Sistem** adı verilir. Bu ilişkinin nasıl ve ne derece olacağı veya ilişkinin önemi var olan sistemin işleyişine bağlıdır. Bu ilişkiler sayesinde alt parçalar birleşerek bir bütünü oluşturur. Bu durumda sistem birbirinden ayrılmaz parçalara sahip bir bütünü teşkil eder.

Sistem Yaklaşımı, genel bir bakış açısıyla problem ile ilgili tüm yönleri hesaba katan, problemin (veya olayın) farklı parçaları arasındaki ilişkilere odaklanan bir problem çözme yaklaşımı olarak ifade edilebilir. Bu yaklaşım bir problemi çözmek için neler yapılması gerektiği, problemin ortaya çıkışı ile birlikte hangi iç ve dış unsurların dikkate alınması gerektiği, bileşenler arasındaki ilişkilerin probleme etkileri gibi unsurları dikkate alarak her türlü probleme nasıl yaklaşılması gerektiğini kendi bakış açısı ile ortaya koyar.

Genel anlamda Sistem düşüncesi, bir olaya bakış ve onu çözüme götürme yaklaşımı olarak ele alınmalıdır. Bu yaklaşım, gerek dünyada ve gerekse ülkemizde, problemlere kantitatif tekniklerle çözüm bulma eğilimini ortaya koymaktadır. Özellikle son 20 yıl içerisinde gelişen Sistem Mühendisliği, Sistem Bilimleri gibi yeni bilimsel yaklaşımlar, sistemin bir branşlar üstü bakış açısı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu durumda buna bir **metadisiplin** adını vermek yanlış olmasa gerek. Yöneylem Araştırması adı verilen bilim dalı da sistem yaklaşımının bir uygulayıcısı olarak olaylara çözüm yaklaşımını sistemsel bir bütünlük içerisinde ele almaktadır.

Avusturyalı bir biyolog olan Bertalanffy (1968), olayları anlamak için sistem düşüncesini kullanma fikrini ortaya atarak bütün sistemleri etkileyen disiplinleri formüle eden genel bir disiplin anlayışı bulmuş ve ona **Genel Sistem Teorisi (GST)** adını vermiştir. Bu teoriye göre **Sistem**, birbirinden ayrılmaz parçalara sahip bir bütün olarak tanımlamakta ve Ariston'un *bütün, parçaların toplamından daha fazla bir şeydir* tanımlamasına denk düşmektedir. Burada ifade edilen nokta, karmaşık çoklukların tam olarak anlaşılması isteniyorsa o

zaman parçalarının tek tek incelenmesinde kullanılan yöntemden daha başka ve bütünün incelenmesinde kullanılacak yöntemlerin geliştirilmesi gerektiğidir.

Buradan hareketle, *sistem yaklaşımı* tek başına yeni bir bilimsel disiplin olmaktan çok, belirli olayların, durumların ve gelişmelerin incelenmesinde kullanılan bir düşünce tarzı, bir metot, bir yaklaşımdır. Böyle bir yaklaşımın amacı, yönetim olayının ve birimlerinin birbiri ile olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin niteliğini incelemek, belirli bir birimdeki gelişmelerin diğer birimler üzerindeki etkilerini araştırmak; kısaca, yönetim olaylarını başka olaylarla ve dış çevre şartları ile ilişkili olarak incelemektir. Böyle bir yaklaşım tarzı, yönetim faaliyetlerinin temelini oluşturan koordinasyon için gerekli olan ve belirli yönetim olayları ile ilgili içsel ve dışsal (sistemin içinde ve dışında olan) faktörleri gösteren bir çerçeve sağlar.

Birleşik ve bütünleşmiş parçalardan oluşan herhangi bir yapı olay veya faaliyet, kavram bir sistem olarak ele alınabilir. Belirli parçalardan, alt birimlerden veya alt sistemlerden oluşan Sistemi, bu parçalar arasında belirli ilişkiler olan, bu parçaların aynı zamanda dış çevre ile ilişkisi olan, bir bütün olarak tanımlamak mümkündür. Burada önemli olan, bütünü oluşturan bu parçaların her birinin kendine has işleyiş özelliği olması, fakat her birinin etkinliğinin de birbirlerine bağlı olmasıdır. Sistem yaklaşımını diğer yaklaşımlardan ayıran en önemli özellik; *sistem yaklaşımı bütünü oluşturan bu parçaları, bunların birbirleri ile olan ilişkilerini bir arada incelemesidir*. Genel dünya görüşü çerçevesinde, belirli bir olaya sistem yaklaşımı açısından bakıldığında, üç temel sorunun cevabına çözüm aranmaktadır: (a) Bu sistemin önemli parçaları nelerdir? (b) Bu parçaları birbirine bağlayan ve birbirine uyumunu sağlayan başlıca süreçler nelerdir? (c) Sistemin gerçekleştirmek istediği amaçlar nelerdir?

Bilinen bir örnekten hareketle, belirli amaçları gerçekleştirmeye çalışan bir sistem olarak insan vücudu kabul edilirse, insan vücudundaki sinir sistemi, sindirim sistemi, kas sistemi ve dolaşım 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 ulaştığı takdirde gerçekleşebilecektir. Alt sistemlerin amaçlarına ulaşması da büyük ölçüde birbirlerine bağlı olmaktadır. Sinir sisteminin iyi çalışmaması durumunda büyük olasılıkla solunum veya başka bir alt sistemin de normal olarak çalışmaması örnek olarak verilebilir. Sonuçta sistemi anlamak, müdahale etmek ve kontrol etmek ancak bu sistemi oluşturan alt sistemlerin ve ilişkilerinin anlaşılması ile mümkündür. Alt sistemlerin birisinde meydana gelen bir değişme diğerlerini de etkileyecektir. Sistem

Sistem Yaklaşımı

konusunda en çok verilen örnek olan insan vücudu, sistem ile alt sistemler arasındaki uyumun gerekliliğini net bir şekilde anlatabilmektedir. Yani, elektrik sistemi, para sistemi, ulaştırma sistemi, telekomünikasyon sistemi gibi binlerce belirli parçalardan oluşan olaylar da birer sistem olarak ele alınabilir. Burada önemle vurgulanması gereken nokta, sistemi esas alan bir bakış açısında, ağırlık o sistemin amaçları, sistemin içerdiği alt sistemler, alt sistemler arasındaki ilişkiler ve alt sistemlerin ana sisteme yaptığı katkıların ne olacağıdır.

Sistem yaklaşımı, organizasyonu çeşitli parçalar (çalışanlar, makineler, görevler, parasal kaynaklar v.b.), süreçler ve amaçlardan oluşan bir bütün olarak ele alır. Doğal olarak bu parçalar organizasyonun amacını gerçekleştirmek üzere, iletişim ve karar verme süreçleriyle birbirlerine bağlanmış bulunmaktadır. Bu durumda organizasyon esas sistemdir ve bu sistem birbirleriyle ilişkili ve karşılıklı bağımlı alt sistemleri içermektedir. Üretim, pazarlama, personel, muhasebe, satış, araştırma-geliştirme alt sistemleri ayrı ayrı ele alınabilir. Yönetimde sistem felsefesi içerisinde önemli olan bu alt sistemlerin nerede ve nasıl bir ilişki içerisinde oldukları birbirlerine bağımlı olduklarıdır. Yönetim ile ilgili faaliyetlerin ortaya çıktığı birimlerin birbirleri ile etkileşimlerini ele alan yaklaşım, yönetimde sistem yaklaşımı olarak ifade edilebilir.

Sonuçta sistem yaklaşımı organizasyonlara esneklik sağlayarak kurumların daha kapsamlı bir şekilde inceleme, faaliyetlerini inceleme, yönetme ve kontrol etme imkanına kavuşmuştur. Sistem yaklaşımı ile kurumun hayatta kalabilmesi, gelişmesi ve faaliyetlerinde dinamik dengenin sağlanması için, yöneticilerin organizasyonla ilgili kontrol edilebilen veya edilemeyen bütün faktörleri bilmesi, anlaması ve değerlendirmesi imkanını sağlamaktadır. Her türlü iç ve dış çevreye ilişkin faktörlerin değerlendirilerek organizasyonun bunlara uymasını sağlamaktadır. (Churchman, 1968)'in *Sistem yaklaşımı dünyaya başkasının gözü ile bakmaya başladığınız zaman ... bir başka deyişle ... felsefe ile başlar* ifadesi, sistem yaklaşımının bir çok alanda neden ve nasıl gerekli olduğunu net bir şekilde ifade etmektedir.

Sistem düşüncesini daha iyi anlayabilmek için klasik bilimsel düşünce yaklaşımını bilmek gerekir. Bu düşünce sistemi dünya işlerini, olayları, gelişmeleri anlamak için rasyonel düşüncenin kullanımı ile ilgilenmekte olup önceki bölümlerde de kısmen değinilmiş olan üç temel karakteristik üzerinde durulmaktadır (Checkland 1981a). Bunlar *indirgeme*, *tekrarlanabilme* ve *yanlışlama* dır. Burada ifade edilmek istenen nokta, gerçek dünyada sonuçların *tekrarlanabilirliği* ile geçerli olan deneylerle gerçek dünyanın karmaşıklığı *indirgenir* ve hipotezlerin *yanlışlaması* ile gerçek bilgi ortaya çıkar.

Sistem düşünce felsefesinin gelişimine ise üç farklı düşünce sistemi damgasını vurmaktadır:

a) Holistik Düşünce: Parçalardan yerine bütüne odaklanmak anlamındadır. Parçaları bütünden ayrı olarak incelemenin gerçekliğin bazı unsurlarının hesaba katılmamasına yol açacağı anlamına gelecektir. Capra (1996), parçalar ve bütün arasında temel bir gerilim olduğunu ifade ederek, parçalara önem veren yapının mekanistik, indirgemeci veya atomistik olarak adlandırılabilceğini, bütüne önem veren yapının da holistik, organistik veya ekolojik olarak adlandırılabilceğini belirtmiştir.

b) Erekbilimsel Düşünce: Ortak amacı kavramak olarak ifade edilen düşünce sisteminde, elde edilmesi gereken amacı ön planda tutan olaylara bakış açısını yansıtmaktadır. Klasik yöntemde geçmişteki sebepler şu andaki sonuçları belirlemektedir: “Hasan, sıcak su musluğunu açtığı için su ısınıyor”. Erekbilimsel özelliği olan Sistem düşüncesi ise olaya farklı bir bakış açısı ile bakar: “Hasan, suyun ısınması için sıcak su musluğunu açıyor”. Sistem düşüncesinde gelecekteki sebep (sıcak su isteği), şu andaki eylemi (sıcak su musluğunun açılması) belirleyebilmektedir.

c) Sentez Düşüncesi: Klasik bilimin düşünme yolu analitik, sistem düşüncesinin düşünme yolu ise sentez düşüncesi olmaktadır ki bu düşünce sistemi etkileşimli ilişkilere ve bütüne odaklanır. Bir olayın üyesi olduğu sistem belirlenir, sistemin davranışı ve özellikleri açıklanır ve son olarak sistemin bir fonksiyonu veya parçası olarak olayın özellikleri ortaya konulur. Sentez düşüncesi, sistemin yapısının ayrıntılı bilgisini üretmekle meşgul olmayıp sadece sistemin fonksiyonu hakkında bilgiye ulaşmaya çalışır. Analitik düşünce, sistemin yapısı ile ilgilenip nesnelere veya olayların nasıl oluştuğunu tanımlamaya çalışırken, Sentez düşüncesi sistemin fonksiyonuna odaklanıp nesnelere veya olayların niçin meydana geldiğini anlamaya çalışmaktadır.

4. Sistem ile ilgili Özellikler

Ele alınan konuya bağlı olarak sistem çeşitli parçalardan oluşmaktadır. Bu parçalar *alt sistem* olarak adlandırılmaktadır. Kurumsal bir örnek vermek gerekirse, bir kurumda üretim yönetimi bir sistem olarak ele alınırsa, girdi temini, stok yönetimi, personel eğitimi, ürün tasarımı, makinelerin bakım ve onarımı, vardiya sistemi vb. ile ilgili ürün yönetimi faaliyetleri birer alt sistem olmaktadır. Eğer endüstri dalı bir sistem olarak ele alınırsa, yukarıda ifade ettiğimiz kurum, ilgi sektördeki diğer rakip firmalarla birlikte, o sektörün alt sistemlerini oluşturacaktır. Bu durumda sektörlerde daha büyük bir sistem olan ülke ekonomisinin alt sistemleridir.

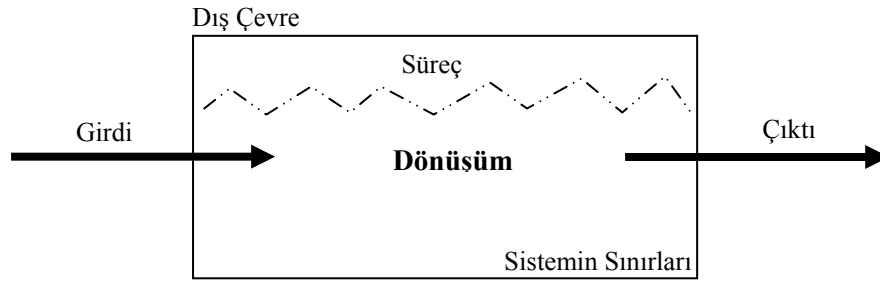
İki veya daha fazla parçadan oluşan bir bütünü Sistem olarak tanımlayan Ackoff (1999), bütünün bir veya daha fazla özelliği veya fonksiyonu

olduğunu ifade eder. Bütünü oluşturan her bir parça yani alt sistemler, bütünün fonksiyonunu veya özelliğini etkileyebilme imkanına sahiptir. Yani sistem; bütünün performansının her bir parçanın performansından etkilendiği (sinerji), her bir parçanın bütünü etkileme yolunun bir parçanın ne yaptığına bağlı olduğu (etkileşim), herhangi bir eleman gruplamasının yukarıdaki iki prensibi takip ettiği (analiz) elemanlar topluluğudur. Bu durumda belirlenen fonksiyonlar, bütüne hizmet için ortak amaç için çalışmaktadırlar.

Özet olarak, her sistem belirli sistemlerden oluştuğu gibi her sistem ayrıca daha büyük ve kompleks bir sistemin alt sistemi durumundadır. Bir sistemin faaliyeti yada işleyişi, o sistemin alt sistemleri arasındaki fonksiyonel bağlılığın bir sonucu olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla alt sistemler, bir sistemin incelenmesinde ele alınacak temel birimlerdir.

4.1 Açık ve Kapalı Sistemler

Belirli bir ortamda faaliyet göstermek durumunda olan her sistemi açık ve kapalı sistemler olarak iki kısımda incelemek mümkündür. **Açık sistem;** sistem ile sistemin faaliyette bulunduğu dış çevre arasında enerji, bilgi ve materyal alışverişinin bulunduğu sistemlerdir. **Kapalı sistem ise;** sistem ile çevresi arasında yukarıda belirtilen türde bir ilişkinin bulunmadığı sistemlerdir. Bu tanıma göre açıklık veya kapalılık teriminin bulanık olduğu ve her sistemin belli bir oranda açık olmak durumunda olduğu görülebilir. Tam kapalı bir sistem olarak sadece evren düşünülebilir. Sosyal ve biyolojik sistemler açık sistemler iken, mekanik sistemler kapalı sistemler olabileceği gibi dış çevre ile ilişkilerine bağlı olarak açık sistemler de olabilir. Şekil 1'deki grafikten de görülebileceği gibi, açık sistem, çevresinden veya başka sistemlerden enerji, bilgi ve materyal alır, bunları işleyerek mal ve hizmet türünde değişik formlarda tekrar çevresine veya başka sistemlere çıktı olarak verir.



Şekil 1: Basit bir sistem ve unsurları

Şekil 1’de sistem, dışarıdan veya başka sistemlerden Girdi alır ve bunu farklı teknolojileri kullanarak belirli şekillerde işleyerek dönüşüme tabi tutar. Mal veya hizmet şekline dönüşen Çıktı, Girdi olarak tekrar çevreye veya başka sistemlere gönderilir.

Ülkemizde kullanılan demiryolları işletmesinin faaliyetleri sistem yaklaşımı açısından incelenirse konu daha detaylı olarak açıklığa kavuşacaktır. Ulaşım sektöründe olan bir kuruluşun veya sistemin şekilde belirtilen unsurlara bağlı kalınarak girdileri, süreci ve çıktıları neler olabilecektir?

Girdiler: Otobüsler, illerde bulunan terminaller, hava durumu, yakıt, bakım, teknik ve yardımcı personel, şehir içi servisleri, yolcular, bagaj hizmetleri v.b. **Süreç:** Seyahat. **Çıktı:** Yolcu hizmetleri, yolcu varış .

Başta bilgi sistemleri olmak üzere her türlü sistemin işleyişi için geçerli olan Şekil 1, yukarıda ifade edilen örnek için yolcu taşımacılığı veya seyahat olan sürecin işleyebilmesi açısından, belirlenen girdilerin sisteme dahil olması gerekmektedir. Bu girdilerden bir kısmı, demiryolu işletmesinin kontrolü altında olabilir. Kısaca bu tür girdiler, sisteme dahil başka alt sistemlerin çıktılarıdır. Örneğin, demiryolu işletmesi, yolcuları istasyondan şehir merkezine kendi araçları ile taşıyorsa, bu ulaştırma alt sistemin çıktısı ve burada ele alınan sistemin de girdisi olacaktır. Buna karşın yakıt alımı petrol şirketinin çıktısı olup demiryolu işletmesinin kontrolü altında değildir. Sonuç olarak demiryolu şirketi ile seyahat edenler varış noktasına ulaştığında sistem çıktısını tamamlamış olacaktır. Varılan noktada otelde tatil yapma, bir konferansa katılma gibi yolcuların yapacakları diğer faaliyetler için bu sistemin çıktısı onlar için girdi teşkil edecektir. Böyle bir durumda çevresi ile ilişki halinde olan açık sistemlerde, ilişkilerde ortaya çıkan her hangi bir gecikme diğer sistemlerinde çalışmasını etkileyecektir. Yolcuların gecikmesi durumunda konferansın yapılamaması gibi. Açık sistemler bu şekildeki gibi bir transformasyon modeli olarak ele alınabilir.

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 bakış açısından sadece kontrol edilebilen faktörler, yani sistemin iç işleyişi ile ilgili faktörler ele alınır. Tahmini ve kontrolü güç olan çevreye ilişkin faktörler ise ya yok varsayılır yada veri varsayılır veya analizde hiç dikkate alınmaz. Böylece organizasyonun iç faaliyetleri etkinleştirilmeye çalışılır.

Örnekten de görüldüğü üzere, açık sistemler sürekli olarak çevresinden girdi alır ve dinamik bir denge içinde faaliyetini sürdürür. Çevresinde meydana

Sistem Yaklaşımı

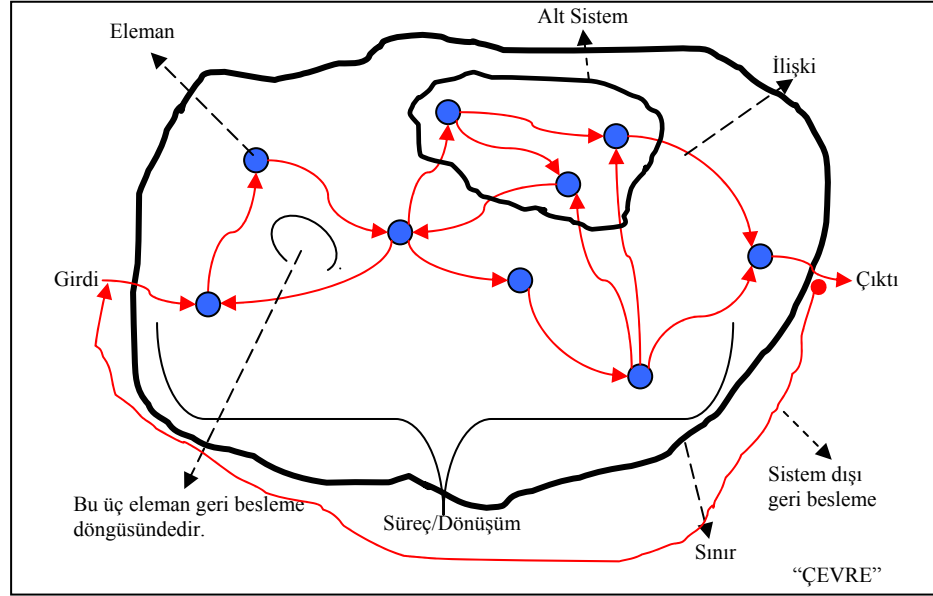
gelen değişmelere göre, iç bünyesinde değişiklikler yaparak dinamik dengeyi sürdürür. Buna karşın kapalı sistemlerde girdiler, fizik veya kimya deneylerinde olduğu gibi, bir defa ve tam olarak belirlenir. Bu tür sistemin çevresi ile alışverişi olmadığı için, sistem duruncaya kadar faaliyetini sürdürür.

Bütün sistemler belirli bir ortamda faaliyet gösterirler. Şekil 1 de görüldüğü üzere **sistemin sınırları** dışında kalan, sistemin kendi içinde kontrol edemeyeceği her şey **çevreyi** oluşturmaktadır. Sistemin çevresi ile ilgili olan **sistemin sınırları**, sistemin iç bünyesine ilişkin değişkenleri, sistemin çevresine ilişkin faktörlerden ayırır. Kısacası sınır, sistemin nerede başlayıp nerede bittiğini gösterir ve her sistemin mutlaka bir sınırı vardır. Kapalı sistemlerde sınırlar katı ve çevre ile alışverişe imkan vermediği halde, açık sistemlerde sınır çevre ile bilgi, enerji ve materyal akışına müsait bir ortam yaratır. Somut sistemlerin sınırları araştırmacının ilgi alanına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Örneğin, bir makine mühendisi binaya bakışı bir ısıtma sistemini temel alırken, mimarın bakışı ısıtma sisteminin haricinde, elektrik sistemi, su sistemi gibi sistemleri de kapsamaktadır.

Fiziksel ve biyolojik sistemlerde sınırları tanımlamak nispeten kolay olduğu halde sosyal sistemlerde sınırları belirlemek son derece zordur. Sosyal sistemlerde sınır, incelemenin amacına göre belirli değişkenleri içine alacak şekilde çizilebilecek hayali bir çizgi olarak anlaşılabilir. Bütün sistemlerde, sistemin yapısını ve işleyişini etkileyen **faktörler** vardır, ki bu da sistem ile ilgili özelliklerden bir tanesidir. Bu faktörlerden sistem sınırları içinde olanlar değişken ve sistem sınırları dışında olanlar ise parametre olarak adlandırılır. Kapalı sistemler değişkenler tarafından etkilenirken, açık sistemler değişkenler ve parametreler tarafından etkilenir.

Açık sistemlerde sürekli bir girdi, süreç, çıktı ve geri besleme akışı vardır. Buna karşın kapalı sistemde girdiler, bir defaya mahsus olmak üzere belirlenen, sistemin belirli bir düzeyde faaliyet gösterebilmek için çevresinden aldığı herşeydir. Geri besleme sayesinde sistem dinamik bir yapıya kavuşur ve bu sayede sistem faaliyetlerini değerlendirme ve gerekirse ayarlama imkanını bulur. Negatif geri besleme sistemin daha önce belirlenen amaçlardan ne kadar saptığını gösteren bilgi akışını ifade eder. Böyle bir gözden geçirme dinamik dengeyi ifade eder ve yeni bir dengeli durum ortaya çıkar. Pozitif geri besleme ise sistemin belirlenen doğrultuda faaliyet gösterdiğini belirtir.

Bu durumda Şekil 1’de basit sistem içeriğinin daha da detaylandırılması ve alt sistemler ile ilişkilerin geri besleme ile birlikte gösterilmesi gerekmektedir. Şekil 2, bu bölümde anlatılan gerçek bir sistem yapısının ve ileyişinin nasıl olabileceğini göstermektedir.



Şekil 2: Kompleks bir sistemin genel yapısı (Kaynak: Flood ve Jackson, 1991)

Şekil 2’de gösterilen kompleks sistem yapısı Genel Sistem Teorisi’nin sonucu olarak bugün gelinen ve uygulanabilen bir omurgayı göstermektedir. Bu durumda GST, sistemlerin gerçek bir ontolojik tanımlanması yerine, matematize edilerek aşırı basitleştirilmesi anlayışına dayanmaktadır. Şekilde görüldüğü üzere, bir sistemi belirleyen beş temel eleman söz konusudur: *girdiler (inputs)*, *yapı/dönüşüm (structure)*, *çıktılar (outputs)*, *geri besleme (feed-back)* ve *çevre (systems environment)*.

Kurum açısından girdiler makine, personel, finansal veya enformatik kaynak olabilir. Çıktılar ise personel, finansal ve enformatik performanslar olabilmektedir. Dönüşüm süreci yönetimin organizasyonun prosedürlerini uygulayarak bu girdileri mal ve hizmet şekline dönüştürmesidir. Çıktılar organizasyon tarafından üretilen mal ve hizmetlerdir. Geri besleme çıktılardan sağlanan enformasyon yardımı ile girdilerin yeniden düzenlenmesidir. Çevre ise işletmenin içinde yer aldığı sosyal, ekonomik, politik değerlerdir.

4.2 Sistem Karmaşıklığı ve Hiyerarşisi

Gerçek dünya problemlerinin probleme etki eden iç ve dış unsurlar ve bunlar arasındaki kompleks ilişkiler nedeniyle ne kadar çok karmaşık olduğu bilinmektedir ve gözlenmektedir. Bu karmaşıklığı işleyen mekanizmalar

Sistem Yaklaşımı

içerisinde doğru analiz edebilmek için alt sistemler ile ana sistem arasındaki ilişkilerin arzulan şekilde olmasını sağlayacak bir hiyerarşik düzenin varlığının söz konusu olduğunu bilmek gerekmektedir. Sistemlerin hiyerarşideki konumları kendilerinin karmaşıklık dereceleri ile ilgili olmaktadır. Bu durumda, her sistemin bir parçası olduğu üst sistemi ve alt sistemleri vardır. Sistem hiyerarşisi olması durumunda problemlerin çözümünün mümkün olacağı bilinmelidir ve insanlar genelde alt sistemlere odaklanırlar.

Tablo 1’de görüldüğü üzere, statik bir özellik taşıyan yapının, çerçevenin oluşturulmasından bilinmeyenlik taşıyan doğaüstü sistemlerin oluşumuna kadar 9 seviyeli hiyerarşik bir sistem gelişimi ortaya konulmuştur. Bilinen yapıdan bilinmeyene doğru seviyelendirilen sistemlerin hepsinin kendine ait özelliklere bakıldığında, dünyada var olan evrimsel bir işleyişin parçaları olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Sistem Hiyerarşisi

	Seviye	Karakteristikler	Örnekler (Somut veya Soyut)	İlgili Disiplinler
1	Yapı, Çerçeve	Statik	Kristal yapılar, köprüler	Herhangi bir disiplindeki resimsel veya yüklemsel açıklama
2	Dinamikler	Önceden belirlenmiş hareket	Saatler, makineler	Fizik, klasik doğal bilimler
3	Kontrol Mekanizmaları	Kapalı-Döngü kontrolü	Termostat, Organizmalardaki Homeostatis mekanizması	Kontrol teorisi, sibernetik
4	Açık Sistemler	Yapısal bir şekilde kendi kendini sürdürülebilirlik	Biyolojik Hücreler	Metabolizma teorisi (Enformasyon teorisi)
5	Küçük Organizmalar	Fonksiyonel parçalarla organize bütünlük, yeniden üretim	Bitkiler	Botanik
6	Hayvanlar	Davranışa rehberlik eden beyin, öğrenme yeteneği	Kuşlar, aslanlar	Zooloji
7	İnsanlar	Öz bilinc, bildiğini	İnsanoğlu	Biyoloji, psikoloji
8	Sosyo-kültürel Sistemler	Roller, iletişim, değerlerin değişimi	Aileler, dernekler, içki klüpleri, uluslar	Tarih, sosyoloji, antropoloji, davranış bilimleri
9	Doğaüstü Sistemler	Kaçınılmaz bilinmeyenlik	Tanrı fikri	?? (Metafizik!)

Kaynak: Checkland, P. (1981) Systems Thinking, Systems Practice. Wiley, Chichester.

Tabloda yer alan sistemleri farklı bir açıdan sınıflandırmak gerektiğinde, belirtilen hiyerarşinin ilk üç seviyesi fiziksel sistemler, dört, beş ve altıncı seviyeleri biyolojik sistemler, yedinci ve sekizinci seviyeleri insan sistemleri olarak adlandırılabilir. Sistemlerde her üst seviye bir önceki seviyeye nazaran daha çok karmaşıklık ifade etmekte ve o sistemde yeni özelliklerin ortaya çıkması mümkün olmaktadır. Bu durumda sisteme dışarıdan bakan birinin artan karmaşıklık nedeniyle davranışları tahmin etmesi zorlaşmaktadır. Böylece önceden belirlenmeyen hareketlere, bilgi akışlarına bağımlılık oluşması söz konusu olur ki, büyüme, değişme yeteneği, çevreye uyum gibi yeni özellikler ortaya çıkar. Bu yeni özelliklere “beliren özellikler” (emergent properties) denmektedir. Örneğin bir karınca (alt seviye) doğaya tekbaşına bırakıldığında yiyecek aramak doğrultusunda gelişigüzel hareket edecektir. Ancak bir karınca kolonisi (üst seviye) düşünüldüğünde, ayrı ayrı karıncalardan veya bir karınca grubundan farklı özelliklere sahip bir yapı ortaya çıkar. Öyle ki bazı insanlar bunun bir koloniden çok tek bir hayvan olduklarını düşünmektedir. Bu nedenle hiyerarşinin bir üst seviyesindeki bir sistem, hiyerarşinin alt seviyesindeki sistemlerin bir toplamı değil, alt sistemlerin özelliklerini göstermenin yanında yeni özellikler de gösteren bir yapıdır. Hiyerarşi içerisinde alt seviyedeki sistemler üst seviyedeki sistemler içinde bulunurlar. Tabloda 7. seviyede bulunan insan seviyesindeki bir sistem, kendi seviyesindeki özelliklerin yanı sıra kendisinden daha alt seviyede olan ilk 6 seviyelerdeki tüm özellikleri de göstermektedir.

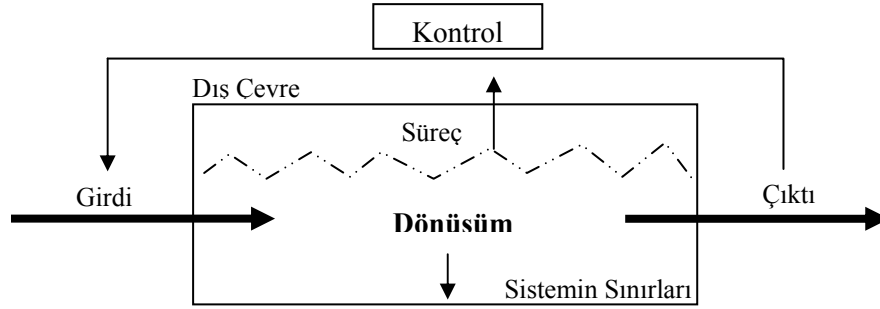
4.3 İletişim ve Kontrol

Sistem düşünürlerinin kullandığı iletişim, kontrol, geri besleme, enformasyon gibi bir çok kavram Sibernetik ile yakından ilgilidir. İletişim ve kontrol terimleri sistem düşüncesinde önemli bir yer teşkil eder. İletişim ve kontrol terimleri, ikinci dünya savaşında mantıksal problemler için kantitatif tekniklerin uygulanması ile oluşmuştur. Bu fikirler daha sonra Wiener (1948)'in “makinelerde veya hayvanda kontrol ve iletişim teorisi alanı” olarak tanımladığı *Sibernetik* (Cybernetics) disiplininin doğmasına yol açmıştır.

Sistemlerin hayatta kalabilmeleri için, gerek kendi alt sistemlerindeki gerekse çevrelerindeki değişikliklerden haberdar olmaları, enformasyon, bilgi almaları gerekmektedir. Buradaki enformasyon terimi, sistemde durum değişikliğine yol açan herhangi bir etkiyi ifade etmektedir. Örnek olarak akan suyun sıcaklığı sabitken sıcak su musluğunun açılması bir enformasyondur, mevcut suyun sıcaklığının artmasına neden olmaktadır. Sistemler, amaçlarına ulaşmak veya çevreleri ile olan etkileşimlerinde dengeyi korumak için

Sistem Yaklaşımı

faaliyetlerini düzenlerken performansları ile ilgili bir bilgi-geri besleme-kullanırlar. Şekil 3'te görüleceği gibi kontrol süreçleri hedeften sapmaları teşhis ederek dengenin yeniden oluşturulması için sistemdeki girdileri, süreçleri veya hedefleri düzenler.



Şekil 3: Sistemlerde kontrol mekanizması

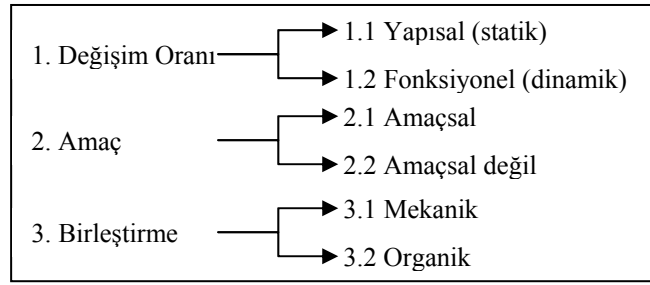
İletişim ve kontrol, mekanik olsun biyolojik olsun, fiziksel olsun sosyal olsun tüm sistemler için oldukça önemlidir. Örnek olarak, herhangi bir organizmanın hareket etme, uyum içinde çalışma gibi yetenekleri karşılıklı bilgi iletişimidir. Bu karşılıklı bilgi iletişimi ile organizma nefes almasını, kalbin atmasını ayarlayabilmektedir. Karşılıklı bilgi iletişimi olmasaydı, örnek olarak insan beyni ciğerlerin hava ile dolduğunu anlayamaz ve durmadan nefes al emri göndermeye devam eder ve sonunda ciğerler patlardı. Eğer bir organizasyonda sağlıklı bir bilgi iletişimi ve böylece kontrol mekanizması olmaz ise, o organizasyon değişen çevresi ile ilgili sağlıklı bir bilgi alamayacak ve buna göre kendi faaliyetlerini düzenleyemeyecektir. Böyle bir organizasyonun, koşulları sürekli değişen dünyada hayatta kalması düşünülemez.

4.4 Sistem Çeşitlendirme

Sistemler farklı ekollerde ele alınmasına karşın Jordan (1969)'ın boyut tabanlı sistem çeşitlemesi, daha sonraki yazarlar (Checkland 1981, Lewis 1994 gibi) tarafından da kullanılmakta ve günümüzde sistem tanımı içerisinde önemli bir yeri olmaktadır. Şekil 4 de ifade edilen yapı, sistemlerin üç ana duruma göre sınıflandırılabilir ve her birinin de kendi içerisinde iki farklı boyuttan oluştuğu ifade edilmektedir. Burada her bir boyut, diğer iki seçeneğin alt boyutlarının etkileşimiyle farklı bir sistem meydana getirebilmektedir. İki seçenekli üç yapı içerisinde sekiz farklı kombinasyon üretilmektedir.

Şekilden yola çıkılarak, sistemin statik olması durumunda değişim oranının yavaş olacağı, aksi durumda değişim oranı daha hızlı olabilecektir.

Yapısal (1.1), amaçsal (3.1) ve mekanik (3.1) bir sisteme yol şebekesi örnek olarak verilebilirken, sadece 3.1 yerine 3.2 nin olması durumunda asma köprü sistem tanımlamasından örnek verilebilir. Dinamik sistemler daima kendini yenileme durumunda olduğundan insanların içinde olduğu istemlerdir. Şirketlerin amaçları belli olduğundan amaçsal sisteme örnek teşkil ederken, para piyasası veya borsa sistemi amaçsal değildir. Uçak mekanik bir sistem iken, insanlar organik bir sistem olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4: Sistem Çeşitlendirme Boyutları (Kaynak: Jordan 1969, Checkland 1981)

5. Sistemlerin Sınıflandırılması

Sistemler bir önceki bölümde ifade edildiği şekliyle çok farklı şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Özellikle sistemi oluşturan elemanları, fonksiyonları, özellikleri ve davranışları ortaya koymak amacıyla sistemleri sınıflandırmak gerekmektedir. Yapılacak sınıflandırmalarda önemli nokta sistemin mutlaka bir sınıflandırmaya girmesinin mümkün olmasıdır. Değişik yazarlar farklı sistem sınıflandırmalarından bahsetmektedirler. İkinci bölümde açıklanan açık veya kapalı sistemler yanında canlı veya cansız sistemler, basit veya karmaşık sistemler, uyumlu veya uyumsuz sistemler, bir önceki bölümde bahsedilen amaçsal veya amaçsal olmayan sistemler, statik veya dinamik sistemler, mekanik veya organik sistemler gibi ikili yapıda olabilmektedir. Bir sınıflandırmanın doğru olabilmesi için, oluşturulan sınıfların dışında hiçbir sistem kalmamalıdır. Yani her sistem şu ya da bu sınıfa girmelidir. Bazı sınıflandırmalar ise bir önceki bölümde açıklandığı gibi çoklu yapıda olabilmektedir (statik, amaçsal ve mekanik boyutta sistem).

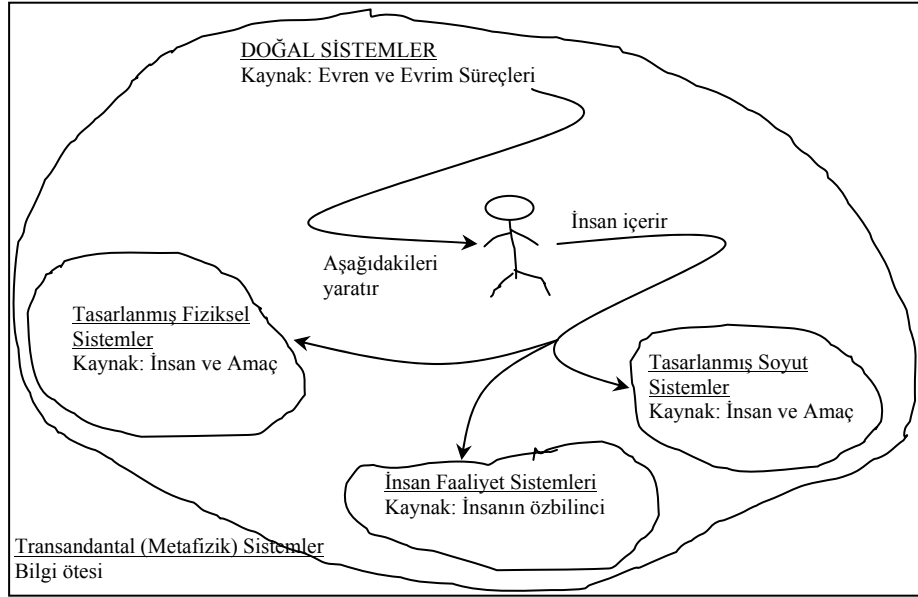
Genel anlamda sistemler aşağıda verilen sınıflandırmalardan birinin içerisine girmektedir.

- a) **Açık ve Kapalı Sistemler:** İkinci bölümde detaylı olarak verilen bu sistemlerden açık sistem, madde enerji veya bilgi transferi yapacağı çevreye bağlıdır. Kapalı sistem sadece bilgi girdisi için açık olan, diğer bütün faaliyetlerinde çevreden bağımsız olan sistemdir.

Sistem Yaklaşımı

- b) **Canlı ve Cansız Sistemler:** Biyolojik özelliklere sahip sistemler canlı sistemlerdir. Canlılık özellikleri göstermeyen sistemlere cansız sistemler denir
- c) **Gerçek Sistemler (Somut veya Fiziksel):** Sonuçları gözlemlerden çıkarılan, gözlemciden bağımsız olarak bulunan sistemlerdir.
- d) **Soyut Sistemler:** Ulaşım, altyapı modeli gibi gerçeğe uyan kavramsal sistemlerdir.
- e) **Kavramsal Sistem:** Dilbilimi, matematik, mantık gibi sembolik fikir yapıları olan sistemlerdir.
- f) **Sosyal Sistemler:** Biçimsel (arkadaş grubu, aile, okul, devlet v.b.) veya biçimsel olmayan bir şekilde kendiliğinden oluşan, insan gruplarının meydana getirdiği sistemlerdir. İnsanlar ortak amaçları, dilleri, değer ve inanç sistemleri ile maddi ve manevi çıkarlar doğrultusunda grup oluşturma ihtiyacı hisseder. Her insan, kendisi bir sistem olduğu gibi, sosyal sistemlere girerek onun bir parçası, elemanı yani alt sistemi olmaktadır.

Yukarıda yapılan genel sınıflandırmaların yanında Checkland (1981) sistemleri Şekil 5’de gösterildiği üzere beş gruba ayırarak incelemektedir.



Şekil 5: Checkland'a göre Sistem Çeşitleri (Kaynak: Checkland 1981)

a) **Doğal Sistemler:** Doğanın, kendi içinde dönüşümünü sağlayan mekanizmalara özgü sistemlerdir. Kısaca doğa olaylarından oluşan sistemler olup yüksek derecede sıra ve denge içermektedir. Doğada var olan tüm varlıklar doğayla denge kurmak ve bu dengeyi devam ettirmek için kendilerini adapte ederler. Doğadaki tüm

varlıkların adaptasyonu doğal denge yaşamını sürdürmektedir. Nehirlerin hep belirli yönde akışı, güneşin hep doğudan doğması gibi

b) Tasarlanmış Soyut Sistemler: İnsanların düşünerek yaratmakta oldukları sistemlerdir. Matematik, felsefe, şiir, trafik modeli, baraj projesi gibi sistemlerdir. Tasarlanmış olan soyut sistemler genelde daha sonra kitap, bina, film gibi tasarlanmış fiziksel sistemlere imkan tanıyabilmektedir.

c) İnsan Faaliyet Sistemleri: Tasarlanmış diğer sistemlerle ilgili olan bu sistemde insanın dinamik olmasından ötürü faaliyetleri de farklılık gösterecektir. Yapılacak barajlar, binalar, üretilen ürünler, yapılacak araçlar insan faktörü olmadan yerine getiremeyecek faaliyetlerdir. Aileler, toplumlar, dernekler, kuruluşlar insan faaliyet sistemlerine örnek verilebilir. Bu sistemlerde sistem kendi, üyesi olduğu grubun ve parçası olduğu üst grubun amacına hizmet etmelidir.

Çevresine açık ve çevresiyle etkileşimli olan bu sistemde, belirlenmiş bir düzen içerisinde ilişkilerin sürdürülmesi önemli bir felsefedir. Ayrıca bu sistemlere sosyo-teknik sistemler de denmektedir

d) Tasarlanmış Fiziksel Sistemler: Bunlar bir amaç için tasarlanmış sistemlerdir. Bu tür sistemler, insan faaliyet sistemlerinde ihtiyaç duyulduğundan ötürü var olmuşlardır. Örneğin ulaşım için araba, barınma için ev, yatmak için yatak gibi yapılar tasarlanmış fiziksel sistemlerdir.

e) Transandantal (Metafizik) Sistemler: Şu anda açıklanmakta zorluk çekilen, yeterli bilginin olmadığı faaliyetleri ifade eden doğaüstü (bilgiötesi) sistemlerdir.

6. Sistem Yaklaşımında Farklı Boyut: Soft Sistem Düşüncesi

Günlük yaşamın karmaşıklığı nedeniyle faaliyetlerimizin çoğu, problemlerle farklı şekillerde uğraşmaya odaklanmıştır. Karşı karşıya gelinen problemlerin yapısını öğrenmek yanında, probleme ilişkin bilgiler edinme, edinilen bilgileri uygun bir sistematik içinde kullanma önemli bir karar verme sürecini kapsamaktadır. Problemleri çözmeye yönelik sistem yaklaşımı gibi bir çok farklı metotların olduğu bu çalışmada bahsedilmektedir

Yaşam, etkileyen ve etkilediğinden etkilenen olaylar, olgular, koşullar ve süreçler bütünüdür. Bu bütün, gün geçtikçe daha istikrarsız, daha bulanık ve daha karmaşık olmaktadır. Daha istikrarsız, daha bulanık ve daha karmaşık dünyada olan sistemlerdeki özellikle organizasyonlardaki problemler genelde kötü yapıli problemlerdir. Kötü yapıli problemler, varlığı bilinen ama ne olduğu tam olarak açıklanamayan problemlerdir. Sistem yaklaşımı bu problemler için yeterli olmamaya başlamıştı. Bu yetersizlik üzerine 1970'lerde sistem düşüncesinde farklı bir görüş ortaya konmuş ve sistem düşüncesi iki kampa bölünmüştür. Bunlar: Hard Sistem Düşüncesi ve Soft Sistem Düşüncesi.

6.1 Hard Sistem Düşüncesi

Klasik bilimin bazı problemleri çözmede yetersiz kalması sonucunda ortaya çıkan sistem yaklaşımı, kullandığı katı kantitatif yaklaşımlarla olayları açıklamaya çalışmaktadır. Bu düşünce sistemi, sistem mühendisliği, sistem analizi ve yöneylem araştırması gibi sistem yaklaşımlarını kapsamaktadır (Checkland 1989a).

Genel olarak tanımlanmış bir amaca ulaşmak olan Hard Sistem Metodolojisi, Sistem Analizi ve Sistem Mühendisliğinin altında düşünülebilir. Sistem analizi, belirli gereksinimleri karşılamak için gerekli olan maliyetlere, uygulamalara ilişkin sistematik bir bakıştır. Sistem Mühendisliği ise, karmaşık süreçlerin varoluşuna yol açan faaliyetleri tanımlayan ve bu süreçlerle ilgilenen bir zanaattır.

İkinci dünya savaşından itibaren sadece biyolojik sistemleri anlamada değil, aynı zamanda organizasyonların kurulması ve yönetilmesi alanında da sistem düşüncesine başvurulması çeşitli yaklaşımları da beraberinde getirmiştir (Flood ve Jackson, 1991). Hard sistem düşüncesinin mühendislikten farkı, insan faaliyet sistemlerini de mühendislikten geçirme iddiasının olmasıdır.

Yöneylem Araştırması da bir hard sistem metodolojisi olarak sınıflandırılabilir. Ancak Yöneylem Araştırması ve Sistem Analizi bir çok açıdan benzer olsa de aralarında önemli bir fark vardır. Yöneylem Araştırması 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 Analizi'nde Karar Verme süreci dört adım halinde izlenir. Problemin analizi, alternatif çözümler türetilmesi, alternatiflerin değerlendirilmesi ve optimal alternatifin seçimi. Bu aşamalar seçilen alternatifin uygulanması ile takip edilir.

b) Sistem Mühendisliği: Burada yine dört adımda uygulanan bir karar verme süreci vardır. Bunlar; sistem analizi, sistem dizaynı, uygulama ve operasyondur

c) Yöneylem Araştırması: İki tür problem vardır:

- i) Rasyonel Hikaye: Kesinlik ve Belirlilik
- ii) Rasyonel Olmayan Hikaye: Belirsizlik ve Bulanıklık

Bu düşünceye göre problemin ne olduğu belli ve açıktır. Yani problemin doğasında bir bulanıklık yoktur. Problem kişiye, topluma, zamana göre değişiklik arz etmez. Bu nedenle sadece hedefe odaklanmak

gerekmektedir. Organizasyonlar hedeflere ulaşmak için kurulan ve bunun için çabalayan sosyal varlıklardır. Hard Sistem Düşüncesi problemin ne olduğu bilindiğinde nasıl çözüleceğini araştırır ve araştırma sürecinde, hipotez testlerini ve diğer kantitatif araçları kullanır.

6.2 Soft Sistem Düşüncesi

Gerçek dünya problemlerinin çözümüne yönelik olarak atılan adımlar genellikle olayların doğrudan çözümüne yöneliktir ve sorunları anlamadan çözmenin mümkün olmadığı durumlar da söz konusu olmaktadır. Özellikle organizasyonlarda yönetim faaliyetleri için sadece kantitatif modelleme yeterli olmamaktadır. Bu duruma verilebilecek tek cevap hard sistem yaklaşımını değiştirmektir. Bu gerekliydi çünkü geleneksel ölçüm modellemesi bazı durumlar için uygun olmamaktadır.

Tablo 2: Hard Sistem Düşüncesi ve Soft Sistem Düşüncesi Arasındaki Farklar

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

Hard sistem ve soft sistem düşüncesi arasındaki temel farklar Tablo 2’de gösterilmiştir. Buna göre hard sistem düşüncesi gerçekliğin sadece görünen kısmı (problem) ile ilgilenmektedir. Oysa sistem olarak organizasyonlar düşünüldüğünde problem durumunu incelemeyen problemi çözmeye çalışmak buzdağının sadece üst kısmına (problem) odaklanmak ve suyun altında kalan kısım (problem durumu-kültür ve politikalar) ile ilgilenmemek anlamına gelir. Bu ise sosyal dünyadaki problemlerin çözümünde bize bir şey kazandırmayacaktır.

Soft sistem düşüncesi, insan faaliyet sistemlerindeki problemlerin iyi yapılı değil, çoğu zaman karmaşık, kötü yapılı olduğunu iddia etmektedir. Bu

tür problemler, kişiden kişiye, toplumdaki topluma, zamandan zamana değişiklik arz etmekte ve çözüm için bazen uzlaşmaya bazen ise zorlamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Esas olarak *Soft Sistem Düşüncesi*, insan aktörleri olan sistemlerdeki problemlerin hiçbir zaman tam anlamıyla çözülemeyeceğini, bir çözüme ulaşılsa bile bunun sadece o ana özgü bir çözüm olacağını savunmaktadır. Çünkü çözüm için bir müdahalede bulunulduğunda, bu problemin olduğu durumu yani problem durumunu ve dolayısıyla onun yarattığı problemi değiştirecek ve ulaşılan çözüm önceki durumdaki probleme özgü olduğundan daha sonra yeni problemlerin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu nedenle insan faaliyet sistemlerine ilişkin problemler ile ilgilenirken hiçbir zaman hedef odaklı bir düşünce ile yola çıkılmamalıdır. Çünkü hedefler o ana özgü ve statiktir. Üzerinde yaşadığımız dünyanın sürekli değiştiği, organizasyonların her biri kendi çıkar ve dünya görüşü olan insanlardan oluştuğu düşünüldüğünde, sistemsel çalışmanın gayesi hedeflere ulaşmaktan çok ilişkilerin sürdürülebilirliğini sağlamak olarak algılanmalıdır. İlişkilerin sürdürülebilirliğini sağlamak ise bir *optimizasyon süreci ile değil, bir öğrenme süreci* ile mümkün olabilir.

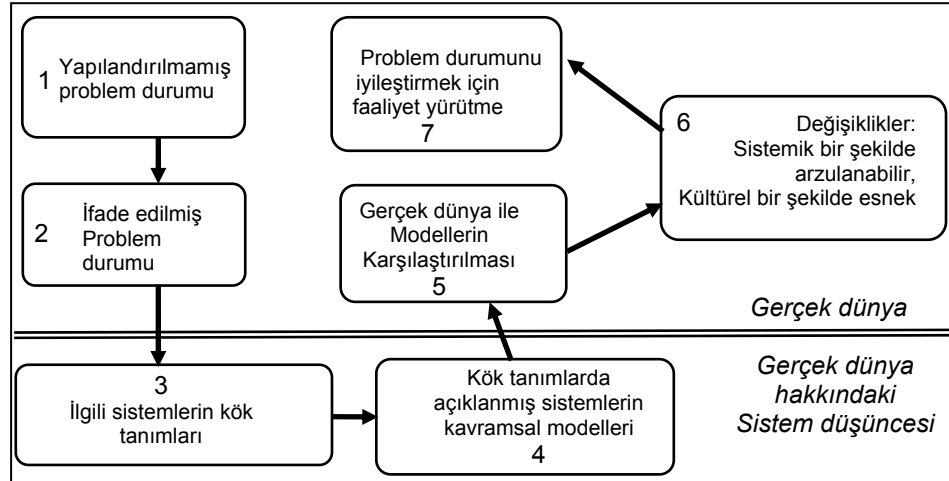
Ayrıca Soft Sistem Düşüncesi, Hard Sistem Metodolojisinin araştırma biçimini de eleştirmektedir. Hard sistem düşüncesi doğal bilimler ekseninde yer aldığından ve bunların matematiksel araçlarını kullandığından sosyal sistemlere fiziksel sistemler olarak bakmaktadır. Fiziksel sistemlerdeki problemlerin değerlendirilmesi ve test edilmesi basit ve mümkün olmasına rağmen, değişik dünya görüşlerine sahip insanların olduğu sosyal sistemlerin sadece kantitatif verilerin kullanıldığı hipotez testleri ile test edilerek değerlendirilmesi zordur. Bu nedenle soft sistem düşüncesi yaşam bilimleri ekseninde yer almakta, sosyoloji, antropoloji, tarih, felsefe gibi değişik alanlardan yararlanmakta ve kantitatif verinin yanında kalitatif veriyi de kullanmaktadır. Dahası bir organizasyonda izlenecek olan yollardan dışarıdan verilmez. Bunlar sistemin kendisinin geçmişi ve çevresi ile etkileşimi tarafından içsel olarak üretilir. Sistemin tarihinden yoksun olarak yapılan bir çalışma gerçekliğinin bazı yanlarının yok sayılmasına neden olacaktır.

Hard Sistem Düşüncesinde araştırmacının dünya görüşü, duyguları, yargıları, hisleri problem durumunu etkilemez. Örneğin bir araba, sahibi kendisinin kötü bir araba olduğunu düşünse bile farklı çalışmayacaktır. Oysa bir organizasyonda bir yöneticinin çalışanı hakkındaki olumsuz düşüncesi çalışanın performansını etkileme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle Soft Sistem Düşüncesi gerçekliğin değişik algılamaları olduğunu ve bunların araştırmacıya sorunlarla

ilgilenmede yardım edebileceğini kabul etmektedir. Böylece hard sistem düşüncesinde problemin ne olduğu bilindiği varsayıldığından problemin nasıl çözülebileceğini araştırmaktadır. Soft Sistem Düşüncesi ise problemin ne olduğunun bazen bilinmediğini veya kişiden kişiye değişiklik gösterdiğini kabul etmekte, ve bu nedenle öncelikle problemin ne olduğunu araştırmakla işe başlamaktadır.

Son 25-30 yılda İngiltere'den Brezilya'ya, Avustralya'dan İsveç'e bir çok ülkede ve maden endüstrisi, ulaşım planlama, toplam kalite yönetimi gibi farklı bir çok alanda ve turizm, sağlık, sigortacılık gibi bir çok sektörde soft sistem düşüncesini kullanan çok sayıda başarılı araştırma yapılmış ve insan aktörleri olan sistemlerin incelenmesinde soft yaklaşımın daha başarılı olduğu görülmüştür. Böylece ülkemizde henüz yeterince tanınmamasına rağmen Soft Sistem Düşüncesi ile birlikte Klasik yöneylem araştırmasından soft yöneylem araştırmasına, organizasyonlarda plandan planlanmış süreçlere, optimizasyon kavramından öğrenme kavramına doğru bir yöneliş başlamıştır.

Soft Sistem Düşüncesinde ortaya çıkan en önemli metodoloji Checkland (1981)'in Soft Sistem Metodolojisi'dir (SSM). Yedi aşamalı SSM olarak da bilinen Soft Sistem metodolojisinin ilk versiyonu Şekil 6'da gösterilmiştir. Buna göre araştırma süreci iki farklı dünyada yapılır: Gerçek dünya ve gerçek dünya hakkındaki sistem düşüncesi. Araştırmacıların organizasyonlarda karşılaştıkları problemler genelde kötü yapıya olduğundan öncelikle problemlerin ne olduğunu öğrenmek gerekmektedir.



Şekil 6: Yedi Aşamalı SSM (Kaynak: Checkland 1981)

Sistem Yaklaşımı

Birinci ve ikinci adım öğrenme metodolojinin öğrenme safhasıdır. Birinci adımda problemlili olduğu düşünölen durum, durumun yapısı, süreçleri ve yapı ile süreçler arasındaki ilişkiler ayrıntıya inilmeden incelenir. İkinci adım problem durumunu ifade etme adımıdır. Bu adımda zengin resimler kullanılarak araştırmanın problem durumuna etkileri, yani müdahalenin analizi ve problem durumunun sosyal ve politik analizi yapılır, bu analizlerden elde edilen bilgiler ışığında problem durumunun zengin resmi yapılır.

Zengin resim kullanılarak problem durumu ile ilgili insan faaliyet sistemi seçilir. Bu seçim ile birlikte araştırmacı gerçek dünyadan gerçek dünya hakkındaki sistem düşüncesine geçer. Sistem Düşüncesi dünyasında, modellenecek olan ilgili sistemlerin kısa ve öz bir tanımı yapılır. Bu tanıma “kök tanım” denir.

C	'Customers'	(Müşteriler): T'nin kurbanları veya faydalanıcıları
A	'Actor'	(Aktörler): T'yi yerine getiren kişiler
T	'Transformation process'	(Dönüşüm Süreci): Girdinin çıktıya dönüşümü
W	'Weltanschauung'	(Dünya Görüşü): T'yi anlamlı kılan dünya görüşü
O	'Owner'	(Sahip): T'yi durdurabilenler
E	'Environmental constraints'	(Çevresel Kısıtlar): Sistemin dışındaki elemanlar

Şekil 7: CATWOE Analizi

Kök tanımlarda kısa bir şekilde açıklanan ilgili sistemler daha sonra şekil 7’de gösterilen CATWOE (Customers, Actors, Transformation Process, Weltanschauung, Owner, Environmental Constraints) analizine tabi tutulur. Böylece sistemin dönüşüm süreci ve bu dönüşüm sürecini mantıklı kılan bakış açısı oluşur. Dördüncü adımda, ilgili sistemlerin kavramsal modelleri yapılır. Kavramsal modeller, kök tanımlar şeklinde açıklanan ve CATWOE analizine tabi tutulan sistemler için gerekli en az sayıda eylemlerden oluşmaktadır. Bu sayı genelde 7 ∓ 2 ’dir. Kavramsal modellerin yapılması ile birlikte beşinci adıma geçilir ve sistem düşüncesi dünyasından gerçek dünyaya geri dönölür. Bu adımda gerçek dünya ile kavramsal modeller karşılaştırılır. Bu karşılaştırmanın amacı problem durumundaki farklı çıkar ve dünya görüşlerine sahip insanlar arasında modellenen sistem ile ilgili olası değişiklikler hakkında bir münazara başlatmaktır. Altıncı adımda olası değişiklikler üzerinde bir uzlaşma hedeflenmektedir. Uzlaşılan değişiklikler kavramsal model ışığında sistemik bir

şekilde arzu edilebilir (mantıksal kriter) ve kültürel bir şekilde esnek (kültürel kriter) olmalıdır. Problem durumunun iyileştirilmesi için sözü edilen iki kriteri sağlayan değişiklikler yedinci adımda kaynaklar ve zaman bakımından planlanarak uygulanır.

7. Sonuç

Problemleri çözmeye yönelik olarak geliştirilen metodolojiler, belli süreçlerden geçtikten sonra bir teorik yapı üzerine oturtulmaktadır. Kantitatif metodların, dış etkenden bağımsız kapalı kalan sorunlar için net çözümler önerdiği, ancak her türlü farklı etkenin dahil olduğu problemlerde düşünce anlayışında sisteme doğru gidildiği görülmektedir.

Soft Sistem Düşüncesi bu anlayışla ortaya çıkmış olup, öğrenerek çözüme ulaşmanın yöntemlerini sunmaktadır. Kuralları tespit etmenin gerekliliği ve önemi, sistem anlayışında çözüme ulaşabilmenin en önemli kriteri olarak ifade edilebilir. Bu anlayış sonucunda gerçek hayat ile düşünsel hayat arasında etkin bağın her problem için kurulabileceği belirlenmektedir.

Her türlü faaliyet için sistemsel bir düşünme gerekliliği, bu faaliyet için bir kurallar bütünü oluşturmasını sağlayacaktır ki sonuçta genel bir düzenin varlığı ortaya çıkacaktır. Oluşturulan kuralların önemi, belirlenen şartlarda hep aynı doğruyu bulmak üzerine kuruludur. Sistemsel düşünce de bu kuralları oluşturmak için insanın izlemesi gereken metodolojiyi daha esnek bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle SSM her türlü probleme yumuşak bir anlayışla çözümler bulma stratejisini ortaya koymaktadır.

ABSTRACT

This research focused on the thinking methodologies for the problem solving environment. Historical development of System Thinking and distinction from the Experimental Thinking also explored. It is necessary to use System Thinking logic and its approach for any activities. Soft System Methodology is a rapidly growing new approach on System Thinking, and the application details are given in this work.

Keywords: Experimental Approach, System Approach, System Thinking, System Hierarchy, Hard System Thinking, Soft System Thinking

KAYNAKÇA

- ACKOFF, R.L. (1999), *Ackoff's Best: His Classic Writings on Management*, Wiley, New York.
- ACKOFF, R. L. (1974), *Redesigning the Future*, Wiley, New York.
- ACKOFF, R. L. (1972), A Note on Systems Science, *Interfaces*, 2(4), 40-41.
- ACKOFF, R. L. ve Rivett, P. (1964), *A Manager' Guide to Operations Research.*, 2nd ed. Wiley, New York.
- ACKOFF, R. L.ve Sasieni, M. W. (1968), *Fundamentals of Operations Research*, Wiley, New York.
- BERTALANFFY, L. Von (1968), *General Systems Theory*, George Braziller, New York.
- CHECKLAND, P. (1981), *Systems Thinking, Systems Practice*, Wiley, Chichester.
- CHECKLAND, P. (1989a), *Soft Systems Methodology. Rational Analysis for a Problematic World*, İçersinde, Ed. by. Rosenhead. Wiley, Chichester, s. 71-100.
- CHECKLAND, P. (1989b), *An Application of Soft Systems Methodology. Rational Analysis for a Problematic World*, İçersinde Ed. J. Rosenhead. Wiley, Chichester, s. 101-119.
- CHECKLAND, P.ve Scholes, J. (1990), *Soft Systems Methodology in Action*, Wiley, New York.
- CHECKLAND, P.ve Holwell, S. (1998), *Information, Systems and Information Systems-making sense of the field*, Wiley, Chichester.
- CHURCHMAN, C. W. (1979), *The Systems Approach*, 2nd ed, Dell, New York.
- FLOOD, R. L. ve Jackson, M. C. (1991), *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*, Wiley, Chichester.
- JORDAN, N. (1969), *Some Thinking About 'System'.* *Systems Thinking. Volume Two*, İçersinde, Ed. F.E. Emery (1981), Penguin, Middlesex, s. 15-39.
- LEWIS, P. (1994), *Information-System Development*, Pitman Publishing, London.
- O'CONNOR, J. ve Mcdermott, I. (1997), *The Art of Systems Thinking*, Thorsons, San Francisco.

- SENGE, P. M. (2004), *Beşinci Disiplin: Öğrenen Organizasyon Düşünüşü ve Uygulaması*, Çeviren: Ayşegül İldeniz, Ahmet Doğukan, 11. baskı. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- WIENER, N. (1948), *Cybernetics, or Control and Communication in the Machine and Animal*, Cambridge. MIT Press: Mass.