

Eğitsel Sorunların Çözümünde Sistem Yaklaşımı

Yard. Doç. Dr. Rifat OKÇABOL (*)

GİRİŞ :

İnsanlar, aileler, okullar, işletmeler ve benzerleri, birer sistem olarak düşünülebilir. Her sistem, öğelerinin kendi aralarında ve sistem çevresiyle etkileşimi içinde işlevlerini etkin ve verimli bir biçimde sürdürerek amaçlarına ulaşmak ister (Okçabol 1985). Bu amaçları gerçekleştirme sürecinde de genellikle bir üst düzeyde yeni sistem amaçları oluşur.

Bir sistem, gerek iç etkileşimleri, gerekse sistem çevresiyle olan etkileşimlerinin yaratabileceği kimi durumlar, sistemin amaçlarına ulaşmasını zorlaştırabilir ya da geciktirebilir. Sistemlerin en önemli öğelerinden biri olan yönetim ögesinin bir görevi bu tür zorlukları ortadan kaldırarak sistemin işlevlerini istenilen biçimde sürdürmesini sağlamaktır. İnsan yapısı olan okul ve işletme gibi sistemlerde bu öge sistemin amaçlarına nasıl ulaşacağını, zorluklarla karşılaşmadan olası zorlukların nasıl giderileceğini planlar. Önceden düşünülmeyen zorluklar, engeller ortaya çıkınca da bunları izleyerek anında gerekli önlemleri alır. Gerekliğinde gelişen yeni amaçlara ulaşacak yeni işlevleri tasarlar.

Yönetim ögesi, insanda beyindir. Bir okulda bu öge okul müdürü, bir işletmede müdür ya da yönetim kuruludur. Eğitim sistemimizde ise bu öge, ilgili bakanlıktaki karar organlarıdır.

Eğitim sistemimiz, okulöncesi yaşlardan başlayarak her yaştaki kişiye eğitim hizmeti götürmeye çalışır. Bu sistem, onbinlerce binası, yüzbinlerce personeli ve araç gereciyle milyonlarca insanımızı yetiştiren büyük bir üretim sistemi gibidir. Çok geniş ve ülkenin geleceği ile yakından ilgili olan bu sistemin giderek değişen ve artan sorunları vardır. Yabancı dil öğretimi, öğrenci başarısızlığı, öğretmen araç ve gereçlerin dengesiz dağılımı gibi sorunlar, sistemin karşılaştığı sorunlardan yalnız birkaç tanesidir. Eğitsel sorunların içeriği ne olursa olsun, sorunla doğrudan ilgilenecek olan sistemin yönetim ögesidir. Bu öge planlayacak, eğitim yatırımlarını sorunları

(*) Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Öğretim Üyesi.

çözecek biçimde yönlendirecek, eğitim sistemini çağdaşlatırıcı kararlar alacaktır.

Bu yazının amacı, sistem sorunlarını belirlemede ve bu sorunları çözmeye karar organlarına - sistemin yönetim ögesine - yardımcı olacak bir yöntemi, sistem yaklaşımını tanıtmaktır. Bu yöntemin önemli vurgulanıp benimsetilebilirse, özellikle eğitim sorunlarımıza çözüm ararken yararlanılabileceği umulmaktadır.

Sistem Yaklaşımı :

Sistem yaklaşımı sorunun niteliğine ve sistemcinin amacına bağlı olarak değişik anlamlarda kullanılmaktadır. Schoderbek'e (1975) göre nesnelere, bir olayı, bir sistemi, bir amaca yönelik ve birbirleriyle etkileşim içinde olan, birbirlerine bağımlı öğeler olarak algılama görüşü, sistem düşüncesidir, sistem yaklaşımı.

Banghart (1969), sistem analizini bir amaca ulaşmada kullanılması kabul edilebilecek olan en uygun yolu belirleme süreci olarak tanımlamaktadır. McManama (1971) ise sistem yaklaşımını sistem analizi, sistem tasarımı ve sistem yönetimi olarak düşünürken, sistem analizi ile sistem yaklaşımını bir soruna yaklaşım biçimi olarak sistem yönetimini ise bu sorunun çözümü olarak görmektedir. Blendinger (1969) de analiz ve tasarlama tekniklerini sistem yaklaşımının iki temel işlevi olarak belirtmektedir.

Li (1972) ve Walker (1970) gibi sistemciler, sistem analizini, yönetim bilimi ve yönetim bilişim sistemi bağlamında düşünürler. Optner (1975), sistem analizini, sistem yaklaşımı yerine kullanarak bunu işletmelerin yönetimiyle ilgili bir yöntem olarak tanımlamaktadır. Cleland ve King (1972) de sistem yaklaşımını, sistem analizi ve sistem yönetimi anlamında kullanmaktadırlar. Thome ve Willard (1973) ise sistem yaklaşımını bir planlama yöntemi olarak görmektedirler.

Hitch (1952) ve McKean (1958) gibi yazarlar ise sistem analizini, yöneylem araştırmasının bir uzantısı olarak düşünürken, Churchman (1968), sistem analizi ile yöneylem araştırmasının eş anlamlarda kullanıldığını ve bu kavramların örgütlerin çalışmalarıyla ilgili kararlar alınırken kullanılan bilimsel bir yöntem olduğunu belirtmektedir.

Kast ve Rosenzweig (1974) de sistem yaklaşımını örgüt kuramı ile ilgili olarak çağdaş örgüt kuramı ile yönetim pratiğini bütünleştirici bir çerçevede görmekte, yönetim bilimi ve yöneylem araştırmasıyla birlikte düşünmektedirler. Onlara göre sistem yaklaşımı - bilgi, teknik ve araç gereçleri ortak bir amaca yönelik olarak yönetime ögesinin eşgüdümünde ve toplumsal ilişkiler içinde kullananları geniş bir çevrenin alt sistemi olarak düşünmektedir.

Blauberg (1977) ise sistem yaklaşımını, nesnelere bir sistem olarak tanımlama süreci ve sistemin incelenmesi yöntemi olarak tanımlarken, sistem analizini de Nikoranov (1973) gibi yönetim sorunlarının çözümünde kullanılan bir sistem olarak görmektedir.

Görüldüğü gibi sistem yaklaşımı, genellikle sistem analizi kavramıyla eş anlamda kullanılan ve bir sistemi içinde bulunduğu çevresiyle birlikte tanıma ve sorunlarını çözme yöntemidir. Sistem yaklaşımı, sistemin birbirleriyle etkileşen kesimleriyle, bu kesimlerin sistemin amaçlarını nasıl karşıladığı ve sistem sorunlarının çözümüne ilgilidir. Sistemin yapısını, işlevlerini ve ürünlerini değerlendirme süreci ile ilgili sorunlarda karar verme yöntemi olarak da tanımlanabilir. (Manetsch ve Park, 1974; McGivney, 1969; Schoderbek, 1975).

Sistem yaklaşımı, sorun çözücüyeye, karmaşık toplumsal olayların çözümünde yararlı bir araçtır. Sistem yaklaşımı ile bir sistem, sistem kavramı içeriğinde alt kesimleriyle birlikte incelenebilir. Gerektiğinde benzetim modeli geliştirilerek sistemin işlevleri ve sistemin değişik durumlardaki davranışları gözlenebilir. Sorunlara çözüm getirecek seçenekler üretilebilir ve bu seçeneklerden en uygun olanı seçilip işleve konabilir.

Bir sorun çözme yöntemi olarak sistem yaklaşımı, bir gereksinimi gidermek amacıyla başlar ve koşulların elverdiği ölçüde gereksinimleri giderici ve etkili bir biçimde işleyen bir sistemle son bulur.

Sistem yaklaşımını önemli kılan ve diğer sorun çözme yöntemlerinden ayıran dört özellik vardır. Birinci özellik, sistem yaklaşımının incelenen sistemi, sistem kavramı içeriğinde düşünmesidir. Çözüm bulabilmek için sistemi, sistem kesimleri, ilgili değişkenleri ve sistem çevresiyle birlikte bir bütün olarak düşünüp önemli sistem değişkenlerini gözönüne almasıdır.

İkinci özellik, sistem yaklaşımı çalışmalarının genellikle ilgili disiplinlerden gelen uzmanlar takımıyla yürütülmesidir. Diğer bir deyişle biyoloji, matematik, fizik, kimya gibi temel bilimlerle ekonomi, sosyoloji, psikoloji, yönetim bilimi, yönetim bilişim bilimi ve benzeri sosyal bilimlerden yararlanabilmesidir. Sistem yaklaşımının ölçülü ve anlamlı kararlara ulaşabilmek için gerektiğinde matematiksel model kurma, optimizasyon ve benzetim teknikleri ile bilgisayarları kullanmasıdır.

Üçüncü özellik ise, sistem yaklaşımının kendine özgü bir yöntem olmasıdır. Bu yöntem, bir sistemin tüm süreçlerini sistematik olarak planlama, tasarlama, yürütme ve değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemin uygulanışı, tüm kaynakların verimli bir biçimde ve etkili bir sistem için bir araya getirilmesini gerçekleştirir.

Sistem yaklaşımını diğer sorun çözme yöntemlerinden ayıran dördüncü özelliği ise bu yöntemin karar organlarına çözüm için seçenekler sunması ve karar organlarına alınacak kararlarda yardımcı olmasıdır.

Fiziksel sistemlerle işletmelerde sorunlar sayısal olarak belirtilebildiğinden, sistem yaklaşımının bu tür sistemlerdeki uygulanışı başarılı olmaktadır. Toplumsal sorunların sayısal olarak tanımlanmasının güçleştiği yerlerde sistem yaklaşımının başarılı olma olasılığı da azalabilir. Böyle durumlarda da sistem yaklaşımı, incelenen sistemin en azından tanınmasına, sistemin zayıf ve güçlü yanlarının bilinmesine yardımcı olur.

Thome ve Willard (1973), kaynakların sınırlı olduğu, duygusal ya da tümevarımsal yaklaşımların yetersiz kalacağı durumlarda sistem yaklaşımının daha başarılı olduğunu belirtmektedirler. Sistem yaklaşımının karmaşık toplumsal sorunlarda da başarılı olarak uygulanma olasılığı Manetsch ve Park'a (1974) göre :

1. Sistemin amaçlarının belirgin bir biçimde tanımlanmış olması,
2. Merkezîyetçi bir karar organının varlığı ve
3. Uzun dönemli planların yapılabilmesi oranında artmaktadır.

Bu üç koşulun birlikte bulunduğu toplumsal sistemlerimizden biri, eğitim sistemidir. Eğitim sisteminin amaçları, yasalarda açıkça belirtilmiştir. Eğitim sistemi, merkezîyetçi bir yapıdadır ve merkezde alınan kararlar, bütün yurttan uygulanmaktadır. İstenilen durumlarda uzun dönemli planlar da yapılabilir. Dolayısıyla sistem yaklaşımı yönteminin eğitim sistemimizle ilgili sorunların çözümünde başarıyla kullanılma olasılığı da yüksektir.

Sistem yaklaşımı, eğitim alanında daha çok öğretim ve yönetim sistemlerinde kullanılmaktadır. Eğitim sistemimizle ilgili sistem yaklaşımı uygulamaları, yine yönetsel sorunlara yönelik olarak Bursalıoğlu (1970), Ecevit (1971), Akalın (1974) ve Okçabol' (1980) un çalışmalarında görülmektedir.

Sistem Yaklaşımı Aşamaları :

Sorunun içeriğine, niteliğine, sistem çözümleyicinin soruna ve ilgili sisteme bakış açısına bağlı olarak sistem yaklaşımı, değişik aşamaları içerebilir (Asimov, 1962; Banghart, 1969; Churchman, 1968; Okçabol, 1981; Pfeiffer, 1968). Burada incelenen sistem yaklaşımı, bir sorun çözme yöntemi olarak ya da değişik amaçlarda kullanılmak üzere, Çizim I de görüldüğü gibi yedi aşamadan oluşan bir süreç olarak açıklanacaktır. Çizim I de görüleceği gibi sistem yaklaşımı her aşamada bir önceki aşamaları yeniden gözden geçiren bir süreçtir.

Cizim Anahtarı

□ Anaım işlemleri

◇ Değerlendirme

○ İşlem sonucu

→ İşlem yönü



Cizim 1. Sistem Yaklaşımı A şemaları

1. Gereksinme İncelenmesi :

Bu aşama, gereksinmenin gerçek olup olmadığının araştırıldığı süreçtir. Görünen ya da duyulan gereksinmenin ardındaki gerçek gereksinmenin bulunması ve bunun işlevsel olarak belirtilmesiyle ilgilidir. Bu aşamada sistemde çalışan tüm personelin, sistemin ürünlerinden-hizmetlerinden yararlananların, sistemi kuranların ya da sistemin karar organlarının ve toplumun gereksinimleri gözönüne alınır. Sistemin şimdiki durumuyla istenen durumu arasındaki fark ortaya konur (Kaufman, 1972; Kaufman ve English, 1976).

Gerçek gereksinimi bulmak, kolay bir iş değildir. Sistemciyle karar organının işbirliğini gerektirir. Uzmanların görüşleri, istatistiksel veriler, gereksinme incelemesi yapılan sisteme benzeyen sistemlerin incelenmesi ve betimsel tarama araştırmaları, gereksinmelerin belirlenmesinde sık sık kullanılan tekniklerdendir.

Bir yabancı dilin öğrenilmesi gereksinimini incelediğimizi düşünelim. Öğrencilerin çoğunluğu, bir yabancı dili yeter düzeyde öğrenmemektedirler. Bu aşama, dil konusunda şimdiki durumla istenen durumu açıklamaya ve aradaki farkı belirtmeye yöneliktir. Bunun için de öğrencilerin, ailelerin ve iş çevresinin yabancı dil konusundaki gereksinimleri yanında yabancı dil öğretimi ile ilgili sistemdeki karar organlarının, yöneticilerin ve öğretmenlerin gereksinimlerinin de incelenmesi gerekir. Böylesine bir incelemede «lise mezunlarının bir yabancı dili yeter düzeyde öğrenmeleri» yerine, belki de «isteyenlerin istedikleri zaman istedikleri kadar - örneğin bir yabancıyla alışveriş yapabilecek kadar - bir yabancı dil öğrenmeleri» konusu, gerçek bir gereksinme olarak ortaya çıkabilir.

2. Sistem Tanımlama :

Bu aşama, gerçek olduğu anlaşılan gereksinme ile bu gereksinimi gidermesi için çözülmesi gereken sorun arasındaki ilişkinin ortaya konması sürecidir. Sistem öğelerini ve bu öğelerle ilgili değişkenleri, kısaca sistemi tanımlama ile ilgilidir. Değişkenlerin varsa nicel ölçütleri ve bunların alt-üst sınırları belirlenir. Sistemin başarısını belirleyen ölçütler geliştirilir. Kimi karmaşık ve çok değişkenli sistemlerde ise yalnızca sistemin işlevlerinin belirlenmesinde etkili olan değişkenler incelenir. Bu arada sistemle çevresi arasındaki ilişkinin sistem davranışını etkileyeceği ve bu çevresel girdilerin sistem değişkenleriyle birlikte zaman içinde ne gibi değerler alacağını kestirimi konularında da özenle durulması gerekir.

Yabancı dil konusunda diyelim ki «öğrencilerin bir yabancı dili okullarında öğrenmeleri», sistem yaklaşımı uygulamasının ilk aşama-

sında gerçek gereksinim olarak ortaya çıkmış olsun. Bu ikinci aşama, öğrencilerin yabancı dil öğrenmeleriyle ilgili olan sistemi tanıma-ya yöneliktir. Sistemin tanınması, sistem öğeleriyle ilgili tüm değişkenlerin incelenmesiyle olur.

3. Sorun Biçimleme :

Bu aşamada, gereksinmeyi ortadan kaldıracak, sistemin istene-ni verebilmesi için gereksinmelere, kaynaklara ve diğer bilgilere bağ-lı olarak sorunu çözebilir bir biçime indirgeme, sistemin etkinliğini belirleyici ölçütleri geliştirme sürecidir (Churchman, Ackoff ve Arnoff, 1957; Paulus, 1966). Ölütler nicel olarak belirlenebildiği ölçüde sis-temin sorun çözmede başarılı olup olmadığının değerlendirilmesi de kolaylaşır. Bu aşama ilgili sorunun açık bir biçimde belirtilmesiy-le son bulur.

Yabancı dil örneğinde, gereksinmeyle ilgili sistemin değişkenleri incelendiğinde, bu gereksinmeyi giderecek, çözülmesi gereken sorun da ortaya çıkar. Diyelim ki «yabancı dilin yalnızca yabancı dildeki yayınları okuyup anlayacak kadar öğretilmesi» gibi sorunlar içinde, inceleme sonucunda çözülmesi gereken sorun: «yabancı dilin okul-larda okuma-yazma ve konuşma düzeyinde öğrenilmesi» olarak bi-çimlenmiş olsun. Burada ayrıca sorunun çözüldüğünün ve sistem gereksinmelerinin karşılandığının ölçütlerini geliştirmek gerekir. Örneğin Üniversitelere giriş sınavlarındaki yabancı dil puan ortalaması bir ölçüt olabilir. Belirlenecek bir zaman dilimi içinde (beş-on yıl) bu puanı iki katına çıkarmak, başarı ölçütü olarak kullanılabilir.

4. Sistem Seçeneklerini Üretme :

Bu aşamada, sorunu çözecek seçeneklerin üretilmesine çalışılır. Sorunun çözümü yeni bir sistemi gerektiriyorsa seçenekler bu yeni sistemin değişik tasarımıyla ilgilidir. Sorun, var olan bir sistemin so-runu ise bu bir yönetim işidir. Şimdiki durumdan stenen duruma ge-çmesi için gerekli olan işleri planlamayla ilgilidir.

Amaç, tasarlanan ya da var olan sistemin etkili ve verimli bir biçimde çalışmasını sağlamak olduğundan, seçenek üretme işi bir bakıma yaratıcılık isteyen önemli bir aşamadır. Bu nedenle düşünce üretimine yarayacak grup tartışması gibi uyarıcı etkilerin kullanılma-sı yararlı sonuçlar verebilir.

Yabancı dil öğreniminde sorun, bir yabancı dilin okuma, yazma ve konuşma düzeyinde öğrenilmesi ise, bu aşamada örnek olarak aşağıdaki seçenekler üretilebilir:

a) Yabancı dil öğretimine ilkokuldan başlamak,

- b) her okula bir yabancıyı, yabancı dil öğretmeni olarak atamak,
- c) yabancı dil öğretmenlerini, yurt dışında yetiştirmek,
- d) öğretimde çağdaş yöntemler ve eğitim araçları kullanmak.

5 Seçeneklerin Değerlendirilmesi ve Seçimi :

Üretilen seçeneklerin her birinin fiziksel, toplumsal ve politik bakımdan gerçekleşip gerçekleşmeyecekleri incelenir. Gerçekleşme olasılığı az olan seçenekler ayıklanır ya da gerçekleşebilir bir niteliğe indirgenir.

Fiziksel, toplumsal ve politik olarak gerçekleşebilecek seçenekler, bir de ekonomik olup olmadıklarına ve yatırım olanaklarına bakılarak değerlendirilir.

Bu iki değerlendirmeden de geçen seçenekler, gereksinmeyi giderici, sorunu çözen seçeneklerdir. Üretilen bu seçeneklerden, sorun biçimleme aşamasında belirtilen sistemin başarılı olma ölçütlerine uyanlardan bir tanesi seçilir. Seçim için bir ölçüt geliştirilmemişse planlama, programlama ve bütçeleme sistemi tekniklerinden yararlanılır.

Gerektiğinde bu seçimi kolaylaştırmak için gerçek sistemi temsil edecek modeller geliştirebilir (Ackoff ve Sasieni, 1968; Koening, Keeney, ve Zemach, 1968; Shannon, 1975). Bilgisayar kullanarak geliştirilen modelde verilen girdi ve sistem parametre değişkenlerine göre seçeneklerin geçerliliği, dayanıklılığı incelenebilir. Böylece seçeneklerin olumlu ya da olumsuz yönleri ortaya konarak sisteminin ya da karar organının uygun bir seçim yapmasına yardım edilir.

Yabancı dil öğrenimi konusunda geçerli bir karar verebilmek için, düşünülen her bir seçenek için bu tür bir inceleme yapılması gerekir. Ancak bu tür bir inceleme sonucunda en iyi çözüm yolu olan seçenek kabul edilir.

6. Seçeneği Uygulama Tasarımı :

Seçilen sistemi ya da çözüm yolunu yürürlüğe koyma tasarımı yapılır. Nasıl bir örgüt yapısı oluşturulacak, hangi nitelikte personel, ne zaman görevlendirilecek, sistem nerede ve ne zaman işlemeye başlayacak gibi sorulara cevap verecek yürütmeye geçiş planları yapılır.

Diyelim ki bir önceki aşamada sıralanan seçeneklerden ilki (yabancı dil öğrenimini ilkokuldan başlatmak) seçildi. Bu aşamada, seçeneğin uygulanmasına geçiş planları, tasarımlar yapılır. Sayıları elli-

bine yaklaşan ilkokullara yabancı dil öğretmeni yetiştirilmesi planları ayrıntılı bir biçimde hazırlanır. Bu planlarda: Kim, ne zaman, nerede ve nasıl eğitilecek; hangi yatırımlara ne zaman gerek duyulacak; gerekli kaynaklar nasıl sağlanacak; yetiştirilen öğretmenler nasıl görevlendirilecek gibi soruların yanıtları bulunur.

7. Sistemi İşletme :

Bir önceki aşamada yapılan planlara göre sistemin işletilmesine, çalıştırılmasına geçilir. Sistemin çalışması, sürekli olarak denetlenir ve değerlendirilir. Gerekli önlemler, çalışmalar içinde alınarak sistemin istenilen yönde işlevlerini sürdürmesi ve ortaya çıkacak değişikliklere de zamanında uyumu sağlanır.

KAYNAKÇA

- Ackoff, R.L., and Sasieni, M.W. **Fundamentals of Operations Research**. New York: John Wiley and Sons Inc., 1968.
- Akalın, Kemalettin. **A Systems Approach to the Analysis of the Teacher Supply Problem in Turkish Secondary Education**. Unpublished Doctoral Dissertation. Michigan State University, 1974.
- Asimow, Morris. **Introduction to Design**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1962.
- Banghart, Frank W. **Educational Systems Analysis**, New York: The McMillan Co., 1969.
- Blauberg, I.V., Sadovsky, V.N., and Yudin, E.G. **Systems Theory: Philosophical and Methodological Problem**. Moscow: Progress Publishers. 1977.
- Blendinger, J. «ABC's of the Systems Approach, «**Education**. 1969, pp. 56.
- Bursalıoğlu, Ziya. «Eğitim Örgütüne Sistem Yaklaşımı, «**AUEF Dergisi**. cilt 3, No. 1-4, 1970, ss. 56-64.
- Cleland, D.T., and King, W.R. **Management: A Systems Approach**. New York: McGraw-Hills. Inc., 1972.
- Churchman, C. West. **The Systems Approach**. New York: Dell Publishing Co 1968.
- Churchman, C.W., Ackoff, R.L. and Arnoff, E.L. **Introduction to Operations Research**. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1957.
- Ecevit, Zafer H. **The Flow Dynamics of Educational Systems and Educational Planning: A Case Study for Turkey**, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Pittsburg, 1972.
- Hitch, C. «An Appreciation of Systems Analysis, «**Operation Research**, Nov. 1951, pp. 466-481
- Kast, Fremont E., and Rosenzweig, J.E. **Organization and Management: A Systems Approach**. New York: McGraw-Hill Inc., 1974.

- Kaufman, R.A. **Educational System Planning**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1972.
- Kaufman, R.A., and English, F.W. **Needs Assessment: A Guide to Improve School District Management**. Arlington, Va.: American Association of School Administrators, 1976.
- Koenig, H.E., Keeney, M.G., and Zemach, R. **A Systems model for Management Planning and Resource Allocation in Institution of Higher Education**. Final Report Project C-518, National Science Foundation. E. Lansing: Michigan State University, 1968.
- Li, D.H. **Design and Management of Information Systems**. Chicago: Science Research Associates, Inc., 1972.
- Manetsch, Thomas J., and Park, G.L. **Systems Analysis and Simulation with Applications to Economic and Social Systems**. East Lansing: Michigan State University, 1974.
- McGivney, J.H., «The New - Systems - Approaches to Resource Allocation Decisions: A Second Look,» **Educational Technology**, 1969, 9, pp. 31-34.
- McManama, John. **System Analysis for Effective School Administration**. West Nyack: Parker Publishing Company, Inc., 1971.
- McKean, R.N. **Efficiency in Government Through Systems Analysis**. New York: John Wiley and Sons, 1958.
- Nikoranov, S.P. «Systems Analysis: A Stage in the Development of the Methodology of Problem Solving in the USA,» **Systems Analysis** (ed. S.L. Optner). Middlesex, England: Penguin Books, Inc., 1973, pp. 141-169.
- Okçabol, Rifat. **A Systems Approach to the Problem of expansion of Middle School Facilities in Rural Turkey**. Unpublished Dissertation, Michigan State University, 1980.
- «Kırsal Bölge Eğitimi Benzetim Modeli,» **Bilişim 80 Bildiriler**. Türkiye Bilişim Derneği, 3 üncü Ulusal Bilişim Kurultayı 6-8 Nisan 1981, Türkiye Bilişim Derneği Yayınları, Sayı: 6, ss. 117-120.
- «Sistem Kavramı ve Eğitim Sistemimiz,» **Eğitim ve Bilim**. Ocak 1985, cilt 9, ss. 12-22.
- Optner, Stanford L. **Systems Analysis for Business Management**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1975.
- Paulus, W.K. «Methodological Aspects of Problem Formulation,» **IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics**. August, 1966, Vol., ssc-2, No. 1, pp. 16-21.
- Preiffer, John. **New Look at Education**. New York: Odyssey Press, 1968.
- Schoderbek, P.P., Kefalas, A.G. and Schoderbek, C.G. **Management Systems**. Dallas: Business Publications Inc., 1975.
- Shannon, R.E. **Systems Simulation. The Art and the Science**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1975.
- Thome, P.G., and Willard, R.G. «The Systems Approach: A Unified Concept of Planning,» **Systems Analysis** (ed. S.L. Optner). Middlesex, England: Penguin Books Ins., 1973, pp. 211-227.
- Walker, T.M., and Cotterman, W.W. **An Introduction to Computer Science and Algorithmic Process**. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1970.