

## SAYISAL YÖNTEMLER EĞİTİMİNİN İŞLETME ÖĞRENİMİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

V. Alpagut YAVUZ\*

### Özet

Uygulamalı bir bilim olan *sayısal yöntemler*, akademide daha çok metotların geliştirilmesi ve uygulanması konularıyla ilgi bulmaktadır. Fakat bu konuların öğretilmesi ise nispeten uzun yıllar ilgisiz bırakılmış, ancak eğitim alanında genel anlamdaki gelişmeler doğrultusunda yakın zamanlarda önem kazanmaya başlamıştır. Bu araştırma, bu yeni bakış açısı doğrultusunda sayısal yöntemler eğitiminde meydana gelen gelişmeleri, tartışmaları ve yeni doğrultuları incelemektedir. Avrupa Birliği (AB) ile her konudaki entegrasyonun gündemde olduğu şu günlerde, eğitimde uyumun sağlanması için AB kapsamında uygulamaya konan projeler göz önüne alındığında, işletme eğitimi dahilindeki sayısal yöntemler eğitiminin etkinliğinin artırılması ve uyumu için gözden geçirilmesi ve bu konunun akademik yönden tartışmaya açılması olumlu olacaktır. Eğitimdeki uyum ve yenilikler iş dünyasına da olumlu yansıtacak, Türk şirketlerinin günümüzün küresel rekabet ortamındaki şansı ve başarısı için katkı sağlayacaktır. Sayısal yöntemler eğitimi odaklı bu çalışmada, sırasıyla örnek olay kullanımı, matematiksel modelleme, yazılım kullanımı ve etkileşimsel ve aktif eğitim metotları incelenmiş ve Türkiye'nin de bu yeni eğitimsel yaklaşımları ne derecede takip ettiği tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sayısal yöntemler eğitimi, Yöneylem araştırması eğitimi

### Abstract

In the academic world, Operations Research as a practice oriented scientific field has received attention with topics on the development of methods and their application. However, the education of these topics has long been neglected, and only in recent years with the developments in the field of education, has it started to gain importance. Through this new perspective, this research investigates the current developments, discussions and directions in Operations Research education. In these days when the integration with the European Union is Turkey's one of the major agendas, considering the projects applied throughout the EU to obtain compatibility and increase effectiveness in education, the need to revise Operations Research education within Business education arises. The

---

\* Dr. Mustafa Kemal Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü

developments and compatibility efforts in education will positively reflect on the world of business, increasing Turkish companies' chance and success in the current competitive global atmosphere. This article on Operations Research education investigates the use of case studies, mathematical modeling, software usage, and interactive and active learning methods and discusses Turkey's adaptation to these new educational methodologies.

**Keywords:** Operations Research education, Management Science education

## 1. Giriş

Objektif ve bilinçli karar verme süreçleri açısından sayısal yöntemlerin önemi tartışılmaz. Bu açıdan bakıldığında işletmelerin bu teknikleri kullanımındaki etkinliği, rekabetin üst düzeyde seyrettiği ortamlarda büyük önem kazanmaktadır. Ülkemizde genel ekonomide yaşanan krizler ve belirsizlikler şirketlerin yönetsel anlamda kararlarına yön vermektedir. Bu ortamda, daha büyük ekonomik dalgalanmalar göz önüne alındığında, karar alternatifleri arasındaki hassas farklılıkların değeri yöneticiler açısından önemini yitirmekte ve sayısal yöntemler gibi karar almaya yardımcı metotların değerinin gözden kaçmasına neden olmaktadır. Bu noktada sayısal yöntemler metotlarının endüstri mühendisliği çerçevesinde işletmelerdeki kullanımını ayrı tutuğumuzu belirtmemiz gerekir. Bu paralelde ülkemizde sayısal yöntemler konularının endüstri mühendisliği eğitimi çerçevesinde dünyanın bu alanda ileri gelen ülkeleri ile kıyaslandığında eşdeğer düzeyde olduğunu önemle belirtmemiz gerekir. Bu araştırmada vurgulanmak istenen üst ve orta seviye yöneticilerin sayısal yöntemler konularındaki bilinç düzeyleri ve bu anlamda ne seviyede uzman kişi veya kuruluşların desteğini aradığı noktasıdır. Ülkemizde şirketlerin sayısal yöntemler kullanım düzeylerini inceleyen akademik bir araştırma bulunmamaktadır. Fakat özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler göz önüne alındığında bu metotların kullanımından söz etmenin mümkün olmadığı varsayımı yanlış olmayacaktır. Bunun bir nedeni ise, işletmelerin her kademesindeki yöneticisinin sayısal yöntemlerin kullanım ve etkinliğindeki bilgi ve bilinç eksiklikleridir. Gerek kıt kaynakların etkin kullanımındaki zorluklar, gerekse dünyada son yıllarda ticaret anlamında sınırların giderek kaldırılması ve gelişmiş ülkelerin ve onların uluslararası şirketlerinin kendilerine dünyanın her yerini pazar olarak yapılandırma çabaları (örn. AB, EFTA, NAFTA, WTO), bizim gibi gelişmekte olan ülkelerdeki şirketlerin rekabet anlamında işlerini oldukça güçleştirmektedir.

Rekabet gücünün artırılmasında bir çok etken yanında yönetsel anlamda sayısal yöntemlerin etkin kullanımı daha da önem kazanmaktadır. Bu ise ancak her kademedeki yöneticilerin sayısal yöntemler açısından bilinçlenmesi ve bilgilenmesi ile mümkün olacaktır. Uzun dönemli sağlıklı bir bilinçlenme ve bilgilenme için problemin kaynağına gidilmeli, ve eğitimde yapılabilecek değişikliklerle yönetici adayları geleceğin şartlarına hazırlanmalıdır. Son yıllarda sayısal yöntemler eğitimi tüm dünyada eğitim alanında yaşanan gelişmeler paralelinde etkinlik yönünden tartışılmaya ve üzerinde araştırma yapılmaya başlanmıştır. Bu makalede eğitime bakış yönetim açısından olduğundan, sayısal yöntemlerin işletme ana bilim dalı içerisindeki eğitim yöntemleri ve etkinliği bu çalışmanın konusunu teşkil etmektedir.

Geniş bir perspektifte sayısal yöntemler eğitimi incelemek için eğitimin Türkiye sınırları dışındaki gelişmeler paralelinde etkinliğinin de gözden geçirilmesi gerekmektedir. Sayısal yöntemlerin ortaya çıkması, gelişimi ve bugünkü kullanımında Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) liderliği söz konusudur. Bu çalışmada ABD'deki işletme eğitiminde yeni arayışların incelenmesi ve ülkemizle karşılaştırılarak sayısal yöntemler eğitiminde etkinliğin artırılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Yöneticilerin bilinçlenmesi ve sayısal yöntemlerin potansiyelinin bilinmesi bu yönde sağlıklı ve gerçekçi çözüm önerilerine ve genel olarak danışmanlık kurumlarına daha olumlu bir yaklaşım yaratacaktır. Bu ayrıca işletme bünyelerinde çalışan endüstri mühendisleriyle üst yönetim kadroları arasında daha uyumlu bir dayanışmayı da beraberinde getirecektir. Bu makalede kullanılan sayısal yöntemler kavramı, genel olarak optimizasyon teknikleri olarak niteleyebileceğimiz yöneylem araştırması ve üretim yönetimi konularını kapsamaktadır.

## **2. ABD'de Trendler**

Bu bölümde sayısal yöntemler eğitimi konusunda ABD'de araştırma ve uygulama alanlarında sağlanan gelişmeleri inceleyeceğiz. Sayısal yöntemler konularının eğitim metotları genelde üzerinde çok az araştırma yapılan alanlardan olmuştur (Powell, 1995: 88). Eğitim konusu genelde konunun uzmanlarına, yani eğitim camiasına bırakılmıştır. Ne yazık ki bu durum, sayısal yöntemler camiasını eğitimdeki yenilikleri takip etme anlamında oldukça köreltmıştır. 1998 yılına kadar eğitim konularındaki

çok kısıtlı sayıdaki makalelere sayısal yöntemler camiasına yönelik yayınlar yapan Interfaces ve OR/MS Today gibi dergilerde rastlanır. Bu makalelerin çoğunluğu bilimsel araştırmalardan çok, eğitimde kişisel deneyimlerin aktarımı şeklindedir.

Yayın anlamında her ne kadar bu denli kısır bir ortam oluşmuş ise de, 2000 yılına doğru eğitimin önemi ve bu anlamda yaşanan problemlerin yine sayısal yöntemler camiası içerisinde dikkate alınarak üzerinde çalışılması düşüncesi dile getirilmeye başlandı. Birçok araştırmacı gerek konferanslarda, gerekse yöneylem araştırması uluslararası akademik topluluğu IFORS (International Federation of Operational Research Societies) ve INFORMS (Institute for Operations Research and Management Science) gibi organizasyonlar içinde kurumsal bağlamda konuyu tartışmaya açtı. Bu gelişmelerin sonucunda önce INFORMS grubu bünyesinde eğitim konusunda INFORM-ED (Institute for Operations Research and Management Science Education Forum) adlı bir alt komisyon oluşturuldu. Daha sonra 2000 yılında eğitimle ilgili tecrübe ve araştırmaların, eğitim amaçlı etkileşimli yazılım ve örneklerin yer aldığı, "INFORMS Transactions of Education" dergisi internet üzerinde yayın yapmaya başladı.

Araştırma alanındaki bu gelişmeler sayısal yöntemler eğitiminde değişen gereksinimlerin ve kısmen problemlerin doğurduğu bir sonuç olarak karşımıza çıkar. İşletme eğitimi açısından bakıldığında bu değişimlerin öncelikli sebebi öğrencilerin sayısal yöntemler derslerine olan ilgi ve isteklerinde gözlemlenen düşüştür (Grossman, 2001). Ayrıca bilgisayar kullanımının iş dünyasında geldiği noktaya paralel olarak sayısal yöntemler alanında yazılım kullanımlarının da önem kazanması, bir çok eğitimciyi ders kapsamı içinde yöntem teorilerinden çok uygulama ve yazılım kullanımına ağırlık vermeye yöneltmiştir.

Uygulama alanında sağlanan gelişmelere gelince, bugün gelinen noktada sayısal yöntemler eğitiminde örnek olay (case) kullanımı genel kabul gören bir eğitim yöntemidir. Bu konuda INFORMS, DSI (Decision Sciences Institute) ve IFORS gibi organizasyonların sponsorluğunda 1998 yılından itibaren eğitimciler için örnek olay kullanımını teşvik edici ve öğretici çalıştaylar (workshop) düzenlenmektedir (Powell, 2000:1). Bu gelişmeye paralel olarak da örnek olay yaratımı teşvik edilen bir olgudur. INFORMS bünyesinde bu amaçla "Informs Case and Teaching

Materials”<sup>1</sup> adlı bir veritabanı oluşturulmuştur. Bu veritabanı ile amaçlanan, bu alanda yazılım, alıştırma ve örnek olay yaratımını teşvik etmenin yanı sıra bu gibi materyalleri kullanmak isteyenlere kaynak sağlamaktır. Ayrıca çalışmaların uluslararası boyuta taşınması için IFORS bünyesinde kurulan eğitim kaynakları komitesi dahilinde, sayısal yöntemler konularının eğitiminde kullanılacak her türlü kaynağın (yazılım, örnek olay vb.) listesini yapmak ve bunların tedarikini sağlamaya yardımcı olmak amacıyla bir program başlatılmıştır<sup>2</sup>. Burada özellikle kalkınmakta olan ülkelerde bu kaynaklara ulaşımın sağlanması birincil amaç tayin edilmiştir.

### 2.1. İşletme Eğitiminde Yeni Eğilimler

Klasik anlamda sayısal yöntemler dersleri önce teorinin ve metotların öğretilmesi sonra uygulama problemlerinin çözümü şeklinde işlenmektedir. Öğrenilen teorilerin gerçek yaşamda uygulanması sırasında yaşanan yetersizliklerin sebeplerine bakıldığında, gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin modellenmesinde yapılan yanlışlıklar ve/veya modeldeki eksiklikler göze çarpmaktadır. Bu problemlerin giderilmesi amacıyla genel eğitim alanında yaşanan gelişmeler doğrultusunda etkileşimsel, katılımcı ve aktif eğitim modellerinin kullanımını gündeme getirmiştir. Bunların dışında bilgisayar kullanımının genel olarak eğitimde yaygınlaşmasıyla beraber sayısal yöntemler dersi de bilgisayar destekli olarak öğretilmeye başlanmıştır. Eğitimciler dersin işleyişinde uygulamaya ve sayısal yöntemler alanında kullanılan yazılımların kullanımına daha çok zaman ayırmaya başlamıştır. Örneğin bu yöndeki uygulamaların sonucunda birçok eğitmen, doğrusal programlama konusu içinde Simpleks yöntemini ders programlarından çıkartıp problem modelleme ve yazılım kullanımına yönelmektedir. Fakat Simpleks metodunun öğretimden çıkartılması konusunda karşıt görüşler de vardır. Bu görüşlerin temelinde Duyarlılık Analizi konularının öğretiminin Simpleks Metodu gösterilmeden etkin olmayacağına dair inançlar yer almaktadır (Sounderpandian, 2001:4-5).

---

<sup>1</sup> <http://www.informs.org/Pubs/Cases/>

<sup>2</sup> <http://www.umsl.edu/~sauter/ifors/>

## 2.2. Örnek Olay Kullanımı

Bu metot başta pazarlama ve yönetim konuları olmak üzere ABD’de işletme eğitimi içerisinde bir çok sözel derste oldukça yaygın olarak kullanılır. 1. Dünya savaşı öncesinde Harvard ve Northwestern üniversiteleri bu metodun yaratılışı ve yaygınlaşmasında öncülük yapmışlardır (Booth, vd., 2000: 64). İlk önce Harvard Business School Case Services yayınları ile başlayan ve daha sonraları European Case Clearing House gibi kuruluşların yayınladığı örnek olaylarla bu alana katkılar her geçen gün sürmektedir.

Örnek olay, gerçek hayatta şirketlerle ilgili yöneticilerin karşılaştıkları olayların bütün çevre faktör bilgilerinin ve yöneticilerin karar vermede göz önünde bulundurmaları gereken kriterlerin öğrencilere metin halinde verilip analiz ve tartışmasına açıldığı ve sonuçta çözüm önerisi sunulması istenen bir sınıf içi eğitim metodudur. Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin analizi, yapay alıştırma problemleriyle elde edilemeyecek tecrübelerin kazanılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin problemi tanımlaması ve daha sonrada çözüm için modellemesi sayısal yöntemler eğitiminin en zor kazanılan yetenekleridir.

Belirtilen özellikleri içermesi örnek olayların özen ve titizlikle hazırlanmasını gerektirir. Tipik olarak 20-30 sayfa arası değişen metinler bir şirketle ortak çalışma ve uzun araştırmalar sonucu ortaya çıkmaktadır (Kulonda, 2001:300). Bu yöntemle amaçlanan öğrenciye iş dünyasında kullanılacak çözümlerden oluşan bir repertuar oluşturulması değil kritik problem çözme yeteneklerini kazandırmaktır (Booth, vd., 2000: 65). Bir örnek olayı çalışacak öğrenci öncelikle metni çok iyi okumalı ve anlamalı, daha sonra sırasıyla; problemi belirlemeli, alternatif çözümleri tanımlamalı, uygulanabilir bir alternatif seçilmeli, seçilen alternatifin gerçekleştirilebilirliğini değerlendirmeli ve son olarak da hazırlanan önerinin sınıf içi tartışmada savunmasını yapması gerekir (Kulonda, 2001:300).

Bu anlattıklarımız ölçütünde örnek olay, geleneksel eğitimde kullanılan bir alıştırma probleminin uzun versiyonu olmaktan çok farklıdır. İkisini birbirinden ayırtan en önemli özellik, örnek olayda bir çözüm önerisi sunulmadan önce problemin öğrenci tarafından tespitinin gerekmesidir. Örnek olay kullanımı derse hazırlanma sorumluluğunu öğrenciye kazandırmaktadır; doğal olarak öğrencinin örnek olay

kullanılan dersler öncesinde sıkı bir çalışma ve araştırma yapması gerekir. Öğrencinin çözüm öncesi problemi kendisinin tanımlaması, çözüm için gereken bilgileri araştırması için bir motivasyon sağlar (Kulonda, 2001:300). Böcker (1987) yaptığı deneysel araştırmada örnek olay kullanılan öğretimle klasik anlamda ders anlatımı yoluyla yapılan öğretimi karşılaştırmış ve bu araştırmanın sonucunda örnek olay yardımı ile yapılan öğretimde öğrenci motivasyonunun diğer yöntemle yapılan eğitime kıyasla daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Çalışmada ayrıca motivasyonun öğrenilen bilgi ve yeteneklerin uygulanmasında büyük etkisi olduğu tespit edilmiş, yeni bilgi ve beceri geliştirmeye ise etkisinin kayda değer olmadığı gözlenmiştir. İşletme eğitimi açısından sayısal yöntemler derslerinde amaçlanan, metotların kullanımının öğretilmesidir. Bu nedenle örnek olay kullanımı yukarıdaki araştırmanın da ortaya koyduğu gibi sayısal yöntemler için çok uygun bir öğretim metodudur. Bu olgunun farkına varılmasının ardından son yıllarda sayısal yöntemler derslerinde örnek olay kullanımının giderek yaygınlaştığı izlenmekte. Bunun ilk örneği olarak da Bodily'nin (1996) örnek olay kullanımını Sayısal Yöntemler dersine uyarlaması görülmektedir.

### **2.2.1. Matematiksel Modellemenin Önemi**

Modelleme, insanın çevresini anlaması için kullandığı en temel yöntemlerden biridir. İnsan beyni öğrenilen bilgileri bir çeşit modelleme yaparak depolar; yeni öğrenilen bilgiler önceki modellerle karşılaştırılıp ilişkilendirilerek depolanır. Bu anlamda problem çözümünde modelleme daha da büyük önem kazanır. Modellemede yapılan bir hata yanlış bir problemin çözümüne veya problemin hiç çözülememesine sebep olabilir. Modelleme, öğrenilmesi güç bir yetenek olarak algılandığından, çoğu kez bir sanat olarak addedilir.

Son yıllarda modellemenin bir bilim alanı olması yolunda metodolojik yaklaşımlar ve araştırmalar yapılmaktadır (Willemain, 1995:916). Bu cabalar daha çok model kurma işlemi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu alandaki ilerlemelerin çoğu, uzmanlar üzerinde yapılan araştırmalar sonucu sağlanmıştır. Bu araştırmalara göre, kişilerin alanlarındaki uzmanlıkları, problemleri modellemedeki üstün yetenekleriyle doğru orantılıdır (Chi vd., 1982). Bu, onların edindikleri fazla miktardaki bilgileri hatırlayabilme yetilerinden (veya fazla miktarda bilgilere sahip olma yetilerinden) çok, bu bilgileri beyinlerinde nasıl organize ettikleri ve

nasıl tanımladıkları ile ilgili bir olgudur. Bu yeteneğin geliştirilmesi ise ancak ilgili alanda çok sayıda ve farklı uygulamaları kapsayan alıştırmayı yapmak ve deneyim kazanmakla mümkün olmaktadır.

Modellemenin tek başına öğretimi için, bir dönem süresince işlenen Sayısal Yöntemler dersi yetersiz kalmaktadır. Vakit yetersizliği yüzünden varolan ders konularına ek olarak modelleme konusuna yeterince zaman ayrılmamakta ve bu konunun eğitimi çok etkin olmamaktadır. Bu nedenle ABD’de bir çok üniversite, işletme programlarında modelleme yeteneğini kazandırmak için sadece modellemenin öğretildiği dersler açmıştır. Bu derslerin yapıları stüdyo şeklinde olup, dersler daha çok grup çalışmaları, projeler, sınıf içi tartışmalar ve sunumlarla geçmektedir (Örneğin, Powell, 1995, Willemain, 1994, Borsting vd., 1988). Stüdyo şeklindeki bir ders yapısı, modelleme yeteneğinin bir sanat olarak algılanmasından kaynaklanmaktadır. Nasıl resim yapma yeteneği bir stüdyo dersi içinde alıştırmayı yapılarak pekiştirilip zenginleştiriliyorsa, modelleme yeteneğini kazanmanın yolunun da aynı şekilde bu konuda alıştırmayı yapma imkanının sunulduğu bir dersten geçer düşüncesi hakimdir.

### **2.3. Yazılım Kullanımı ve Ders Kitapları ile Birlikte Kullanılan Yazılımlar**

Sayısal yöntemlerin tarihi gelişimi içerisinde yazılım kullanımı, daha ilk dönemlerinden beri uygulamada kendini göstermiştir. İlk ticari yazılım 1954 yılında RAND Corporation bünyesinde William Orchard-Hays tarafından geliştirilen ve Simpleks yöntemini kullanan yazılımdır (Dantzig, 1991:6). Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler paralelinde de yazılım kullanımı uygulama açısından sayısal yöntemlerin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Yakın geçmişe kadar kolay kullanım ve yaygınlık için gereken ara yüzlerin bu tür yazılımlarda da yaygınlaşması bugün gelinen nokta itibarıyla bu yazılımların kullanımını kolaylaştırmış ve yazılımların eğitim içinde önemi artmıştır.

Günümüzde ders kitapları ile birlikte kullanılan yazılımların çoğunun optimizasyon tekniklerinin uygulamalarında kullanıldığını görmekteyiz. Bu yazılımların başında Excel Solver, “The Management Scientist” (David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams), “POM for Windows” (Howard J. Weiss), “DS for Windows” (Howard J. Weiss), “QM for Windows” (Howard J. Weiss) ve TORA (Hamdy Taha) gibi yazılımları görmekteyiz. Bunlardan “POM for Windows” ara yüz ve



öğretim işlevlikleri açısından en gelişmiş olarak dikkat çekmektedir. Bu eğitim amaçlı yazılımların dışında ders kapsamı içinde LINGO (LINDO Systems, Inc.) gibi profesyonel yazılımlar da halihazırda kullanılmaktadır.

#### **2.4. Etkileşimsel ve Aktif Eğitim Modellerinin Kullanımı**

Etkileşimsel ve aktif eğitim modellerinde öğrenme, öğrencinin öğretme ortamına aktif olarak katılımıyla mümkün olmakta, dolayısıyla bu ortamı sağlayacak etkileşimsel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler önceleri sadece grup tartışmaları, çeşitli oyunlar, rol yapma ve örnek olay kullanımı gibi sınıf içi yöntemlerle sınırlıyken, günümüzde bilgisayar ve internet teknolojileriyle oyun ve simülasyon tarzı birçok bilgisayar destekli eğitim metotları sayesinde öğrencinin öğretme ortamına aktif katılımı gerçekleşmektedir.

İktisadi ve idari bilimler fakülteleri etkileşimsel ve aktif eğitim metotlarını bir çok konuda ilk kullananlar arasındadır. Bu fakültelerin uygulamalı bilim dallarını içermesi, bu konuda aktif eğitim modellerinin kullanımında önem taşımaktadır. Önceleri sınıf içi çeşitli aktivitelerle uygulanan bu yöntemler, sonraları bilgisayar teknolojisinde ve internetdeki ilerlemeler paralelinde elektronik ortamlara taşınmıştır (Örneğin, Liberatore ve Nydick, 1999; Carraway ve Clyman, 1997).

Söz konusu gelişim paralelinde diğer konulara kıyasla etkileşimsel ve deneysel aktivitelerin özellikle Sayısal Yöntemler ders programları içerisinde kullanımı gündeme gelmiştir. Böylece dağıtım zinciri yönetimi, üretim yönetimi ve fabrika yerleşim planlaması gibi konularda eğitimler, etkileşimsel oyunlar, alıştırılmalar ve simülasyonları kullanmaya ve geliştirmeye başlamışlardır (Örneğin, Anderson ve Morrice, 2000; Zulch vd., 2000; Ram ve Gridhar, 1996).

1960 yılında Massachusetts Institute of Technology'de (MIT) geliştirilen ve karmaşık dağıtım zinciri yönetimi ilkelerini öğretmek için kullanılan "Beer Game," günümüzde tek kişilik PC uyarlaması ve internet üzerinden birden fazla kişinin oynayabildiği versiyonu ile etkileşimsel ve aktif eğitim metotlarının sayısal yöntemler konusunda nasıl sınıf ortamından elektronik ortama geçmesinin en iyi örneğidir<sup>3</sup> (Jacobs, 2000:31). Beer Game, bir grup oyuncu ile oynanan, tek bir ürün

<sup>3</sup> İnternet versiyonuna bu adresten ulaşılabilir: <http://beergame.masystem.se:8000/>

dağıtım zincirinin işleyişini canlandıran bir simülasyondur. Oyuncular, üreticinin, toptancının, perakende satıcının veya dağıtıcının stoklarını yönetir ve konuyla ilgili kavramları bilfiil yaşayarak öğrenir (Anderson ve Morrice, 2000:40).

Etkileşimsel ve aktif eğitim yöntemlerinin en iyi uygulandığı ders planlarından birisi Ammar ve Wright'ın (1998) Üretim ve Operasyon Yönetimi dersidir. Yenilikçi, etkileşimsel ve deneysel aktivitelerin kullanımı yönünden bu ders, 1997 yılında DSI Instructional Innovation (Eğitimsel Yenilikler) yarışmasında finale kalmıştır. Dersin işleyişi her bir konu için kullanılan çözüm amaçlı yazılımlar ve etkileşimsel öğretici yazılımların yardımıyla gerçekleşmektedir (Ammar ve Wright, 1998:3). Spesifik olarak, her üç saatlik ders birimi, konu anlatımı; uygulamalı aktivite (demonstrasyon veya oyun); sınıf tartışması; ve sınıf içi alıştırmalar olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. Konu anlatımı bölümü için genelde 90 dakikaya yakın bir süre ayrılmakta ve bu bölüm, konuya göre, uygulamalı aktivite bölümü öncesi veya sonrası yapılmaktadır. Konu anlatımı bölümünü kısa zamana sığdırmak ve etkinliğini arttırmak amacıyla, bu süre içerisinde ders yaratıcıları tarafından hazırlanmış boşluk tamamlama gerektiren tanımlar, tablolar, alıştırmalar ve benzeri bölümleri içeren iskelet ders notları öğrencilerle birlikte doldurulmaktadır. Anlatılan konuya göre aktivite bölümüne ayrılan süre değişmekte, 10 dakikalık kısa demonstrasyonlarla 90 dakikayı bulan takım oyunları bu süreçte kullanılmaktadır.<sup>4</sup> Sınıf içi tartışma için 20-30 dakika ayrılmakta; işlenen konuda öğrencilerden örnekler vermeleri istenmekte ve bu örnekler tartışılmaktadır. Her ders sonunda da bilgisayar kullanılarak sınıf içi alıştırmalar yapılmaktadır. Bu alıştırmalar genelde kısa sorular içeren basit anlamda "spreadsheet" kullanımı gerektiren alıştırmalar niteliğindedir.

### 3. Ülkemizdeki Durum

2003 yılında yapılan bir araştırmada (Güllülü, 2003) öğrenci sayısı, öğretim elemanı sayısının çokluğu, kuruluş tarihinin eskiliği ve internet üzerinden ulaşım imkanları gibi kriterler dikkate alınarak 23 İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi ders programları açısından incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre, ülkemizde İktisadi ve İdari Bilimler

---

<sup>4</sup> Bu bölümde kullanılan etkileşimsel aktivite ve yazılımlara ve nasıl kullanıldıklarına dair bilgilere şu adresten ulaşılabilir: <http://web.lemoyne.edu/~wright/learn.htm>

Fakültelerinde Sayısal Yöntemler dersleri, yöneylem araştırması konularını kapsayan farklılaştırılmış isimler altında 23 fakülleden sadece 14'ünde verilmekte, 1 fakülte dışında da zorunlu ders olarak gösterilmektedir (Güllülü, 2003:35-36). Yöneylem araştırması konularını kapsayan dersler şu farklı isimlerde verilmektedir: Sayısal Yöntemler, Sayısal Karar Teknikleri, Nicel Çözümleme Teknikleri, Kantitatif Yönetim Teknikleri, Yöneylem ve Yöneylem Araştırması. Ayrıca, aynı çalışmada üretim yönetimi konularının da 23 fakülleden sadece 17'sinde verilmekte olduğu, 2 fakülte dışında da zorunlu ders olarak gösterildiği göze çarpmaktadır (Güllülü, 2003:35-36).

Daha genel bir durum değerlendirmesi yapabilmek amacıyla yukarıda bahsedilen çalışmayı ders programlarına internet üzerinden erişilebilirlik kriterine göre 2004-2005 öğretim yılı itibariyle Türkiye'deki bütün İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde İşletme bölümlerini kapsayacak şekilde tekrarladık. 2004-2005 öğretim yılı itibariyle devlet ve vakıf üniversitelerinde toplam 76 adet (5 devlet üniversitesinde ikişer adet) İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi bulunmaktadır. Bunlar içinden 1 devlet üniversitesinde işletme bölümüne öğrenci alınmaya henüz başlanmadığı ve 1 vakıf üniversitesinde de öğretim bir yıl önce başlatıldığı için bu üniversiteler çalışmaya dahil edilmemiştir. Geriye kalan 74 İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi içinde 23 vakıf üniversitesinden 3 tanesinin, devlet üniversiteleri bünyesindeki 51 İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinden 12 adedinin İşletme bölümü ders programlarına ulaşamaması nedeniyle bu çalışmada kapsam dışı bırakılmıştır. İncelenen toplam 59 İşletme bölümü ders programında daha önce yapılan çalışmanın da tespit ettiği gibi sayısal yöntemler konuları farklı ders isimleri altında verilmektedir. Sadece 3 fakültede sayısal yöntemler konularına üretim ve operasyon yönetimi dersi içinde kısıtlı şekilde yer verilmektedir. 34 fakültede bu konular sadece 1 ders adı altında verilmekte, 15 fakültede bir zorunlu ve en az bir seçmeli olmak üzere en az iki ders adı altında verilmekte, ayrıca 7 fakültede de iki zorunlu ders olarak öğretilmektedir. Bu derslerin fakültelerde zorunlu ve seçmeli olarak verilme istatistikleri Tablo 1 de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Sayısal Yöntemler Dersleri

Dersin Adı	Zorunlu	Seçmeli
Yöneylem Araştırması	34	6
Karar Teorisi	6	6
Sayısal Karar Teknikleri	2	-
Nicel Çözümleme Yöntemleri	2	-
Yöneylem	3	-
Kantitatif Karar Verme Teknikleri	4	4
Sayısal Yöntemler	25	-
Simülasyon	1	5
Amaç Programlama	-	1
Dinamik Programlama	-	1
Doğrusal Programlama	1	-
İşletmelerde Problem Çözme Teknikleri	1	-

Sonuç olarak ülkemizde işletme bölümlerinde sayısal yöntemler konularına isim farklılıkları olsa da ders saati açısından yeterince yer verildiği söylenebilir. Fakat bu eğitimin ne ölçüde gerçek hayatta kullanıldığı konusunda ise ülkemizde bilimsel bir araştırma bulunmamaktadır. Diğer ülkelerde yayınlanmış bu tür araştırmaların en son 90'lı yılların başında yapıldığı gözlemlenmekte (Örneğin, Lane vd., 1993; Forgionne, 1983; Gaither, 1975; Radnor ve Neal, 1973). Bu çalışmalarda amaçlanan kullanılan metotların tercih edilme oranlarının tespiti yönünde olmuştur. Morgan (1989) yaptığı anket çalışmasında geçmiş çalışmaları özetlemiş ve sonuç olarak bu çalışmaların sayısal yöntemlerin yaygın olarak kullanımının bir göstergesi olduğunu ve eğitimciler ve kullanıcılara hangi metotların daha çok kullanıldığı konusunda bir yol gösterici olarak kullanıldığını ortaya koymuştur. Ülkemizde ise bu tür bir tespitten önce çalışan ve yöneticilerin bu konulardaki bilgi düzeyleri araştırılmalı ve böylece verilen eğitimle kullanım arasındaki ilişkinin tespiti eğitim konusunda daha sağlıklı yorumlar yapılmasına yardımcı olacaktır. Bu konuda az sayıda işletme yöneticisi ile yaptığımız görüşmeler sonucu ortaya çıkan, sayısal yöntemler konularının işletmelerdeki kullanım düzeyinin büyük işletmeler dışında çok düşük seviyede kaldığıdır. Fakat bu konuda geniş sayıda işletme katılımlı bilimsel bir çalışma yapılmadan kesin bir sonuç iddia edilemez.

### 3.1. Teori Ağırlıklı Eğitim

Ülkemizde Sayısal Yöntemler derslerinin işleyişi, yabancı dilde eğitim veren bir kaç üniversite dışında genelde teori ağırlıklı klasik bir çizgi izlemekte, yani önce teoriler anlatılmakta daha sonra örnek sorular çözülmektedir. Bu yöntemin haricinde yazılım kullanımı, örnek olay ve dönem projeleri kullanılarak öğrenciye yorum ve değerlendirme yeteneği kazandırmaya yönelik bir uygulama oldukça az sayıda görülmektedir, bu sebeple gerçek hayatta karşılaşılabilecek problemler konusunda deneyim kazanımı yetersiz kalmaktadır. Çoğu zaman öğrenci sınıfta işlenen örnek dışında değişik yaklaşımlar içeren problemlerle karşılaştığında zorluk çekmektedir. Bunu birazda öğrencilerin ezbere dayalı bir yöntem izleyerek eğitimlerini sürdürmeleri ve genel anlamda eğitim sisteminin de bu olguyu yıkmayı sağlayacak bir yapıda olamamasına bağlayabiliriz. Bu genel çizginin dışında az sayıda da olsa genelde yabancı dilde eğitim veren üniversitelerimiz başta olmak üzere (Örneğin, ODTÜ, Bilkent, Boğaziçi Üniversitesi) gerek yazılım kullanımı yoluyla gerekse de örnek olay ve dönem projeleri uygulamaları ile dünya genelindeki uygulamalar paralelinde sayısal yöntemler eğitimi verilmektedir. Her ne kadar üniversite eğitiminin yabancı dilde yapılması ülkemizde haklı olarak tartışmalı bir konu ise de sayısal yöntemler eğitiminde yazılım kullanımını, kaynak kitap ve örnek olay teminini kolaylaştırmaktadır. Bunun avantaj olması ülkemizde bu konuda Türkçe olarak derslerde kullanılacak yazılım, kaynak ve örnek olay yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu konular daha sonraki bölümlerde sırasıyla ele alınmıştır.

### 3.2. Türkçe Yazılım Eksikliği

Bilgisayarın günümüz iş hayatındaki yeri ve önemi göz önüne alındığında, eğitimde bilgisayar ve yazılım kullanımının işletme öğrenimine önemli katkılar sağlayacağı ortadadır. İşletme bölümleri ders programlarında sayısal yöntemler dersleri için yaptığımız çalışma sırasında, 59 fakülte ders programı içinde en az bir bilgisayar ve bilgi işlem dersi verildiğini gözlemledik. Buna göre sayısal yöntemler derslerinde yazılım kullanımı için en azından temel düzeyde bilgisayar ve laboratuvar kaynaklarının mevcut olduğu söylenebilir. Genel anlamda bu alanda sağlanacak gelişmeler işletme eğitiminin her konusu için olumlu bir gelişme olacaktır.

Birçok yazılım alanında olduğu gibi ülkemizde sayısal yöntemler alanında eğitim amaçlı kullanılabilir yazılım eksikliği bulunmaktadır. Bu eksiklikler, sayısal yöntemlerde uzman yetiştirimi ve yazılım kullanımını engelleyici bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu durumu genel anlamda Türkçe yazılım piyasasının yetersizliğinden ve bunun yarattığı sorunlardan ayırt etmek mümkün değildir. Sayısal yöntemler konusunda yazılımların eğitime entegrasyonu için ilk önce diğer bazı yabancı yazılımların uyarlamasında da uygulanan, mevcut haliyle yabancı dilde bulunan ve araştırmalarda kullanılan yazılımların Türkçeleştirilmesi yöntemi benimsenebilir. Bu programlarda ara yüz gibi öğelerin diğer bilgisayar yazılımlarına kıyasla daha basit olması Türkçeleştirmenin daha kolay bir süreçte gerçekleştirilebilmesini sağlayacak ve problemin aşılmasında diğer konulara kıyasla daha az emek gerektirecektir. Bugünkü ortamda ticari kazanç açısından büyük bir piyasadan söz edemediğimiz ülkemizde Türkçeleştirmeyi yazılım şirketlerinden beklemek gerçekçi olmayacaktır. Akademisyenlerimizin bu konuda başı çekmesi bu konudaki açığın kısa sürede kapatılmasına olanak sağlayacaktır.

### 3.3. Örnek Olay Yetersizliği

Örnek olayların ülke ve kültür farklılıklarından dolayı etkinliğini yitirmesi temelde örnek olay yaratımında özellikle dikkat çekilen temel bir sorundur (Erskine, 1998-1999; 4) İşletme eğitiminde kullanılan kaynakların çoğunlukla yabancı yayınlardan çeviri olması ve örneklerinde daha çok ABD'ye yönelik olması, öğrencilerin kullanılan örnekleri ülkemizle özdeşleştiremediği yönünde yorumlara neden olmaktadır. Bu yabancı kaynaklı örnekler ışığında kullanılan tekniklerin Türkiye'de uygulanabilecekleri alan ve konulardaki belirsizlikler de öğrencileri bu tekniklerin etkinliği konusunda ikna edici görünmemektedir. Bu sorunu çözmek için akademisyenlerin ülkemizde faaliyet gösteren şirketlerle ortaklaşa çalışmaları sonucu ortaya çıkacak araştırmalardan örnek olay metinleri hazırlanıp bir örnek olay havuzu oluşturulabilir. Bu örnek olayların işletme eğitiminde kullanımı, öğrencilere kendi ülkelerindeki durum ve şartları, şirketlerin konum ve problemlerini göz önüne alarak inceleme fırsatı verecek ve öğrencilerin konuya kendilerini daha yakın hissederek motive olmaları da sayısal yöntemler eğitimini kuvvetlendirecektir.

Bu yöntemle örnek olay havuzu oluşturmada önemli bir handikap günümüz şirketlerinin kapılarını akademiye açma ve bu anlamda bilgi paylaşımının sağlanması konusundaki isteksizlikleri olabilir. Çünkü genel anlamda ülkemizdeki akademi ve özel sektör ilişkisi, başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki bilinç ve uygulama düzeyinde değildir. Bu konu ayrıca sadece sayısal yöntemler konularında değil, diğer işletme konuları için örnek olay yaratımında da karşılaşılabilecek önemli bir problemdir. Bu konunun irdelenmesi ve çözüm çabaları bu araştırmanın konusu dışında olmakla birlikte, çözüm kanımızca genel anlamda üniversitelerimizdeki işletme bölümlerinin ortak hareketi ve dayanışmaları sonucunda toplu bir çaba ile özel sektöre yakınlaşmaları sonucu ortaya çıkabilir. Sayısal yöntemler için bu çaba, ülkemizdeki IFORS üyesi olan Yöneylem Araştırma Derneği (YAD) önderliğinde işletme bölümlerinin kapsamlı katılımlarıyla INFORMS uygulaması model alınarak yürütülebilir.

#### 4. Sonuç

Özetle eğitimde ilk olarak Sayısal Yöntemler derslerinde uygulama çalışmalarının daha da ön plana çıkarılması gerekmektedir. Bu sağlanırken ilgili konularda yazılım kullanımının gündeme alınması ve yaygınlaştırılması önemli bir konudur. Bu yazılımların etkin kullanımı gerçek hayatta sayısal yöntemlerin kullanımını da kolaylaştıracaktır. Ayrıca örnek olay yaratma yönünde akademisyenlerimizin çaba göstermeleri ve ders işleyişlerinde öğrencinin derse aktif katılımını sağlayıcı aktiviteler planlanması teşvik edilmelidir. Derse aktif katılım için materyal kullanım ve gelişimini teşvik için ödül programları uygulanabilir. Diğer yandan aktivite ve materyal yaratımında öncelikle, mevcut “Beer Game” gibi etkinliği kanıtlanmış materyallerin başlangıçta Türkçe’ye uyarlanması akılcı bir yöntemdir.

Avrupa ile bütünleşme ve çağı yakalamanın ağırlıklı gündem konusu olduğu şu günlerde ülkemiz açısından gelişmenin sağlanması ve sürekliliği öncelikle eğitimdeki başarımızdan geçer ve bilgi üreten, ülke sorunları üzerinde kafa yoran ve çözüm önerileri getirmek amacıyla araştırma yapabilen gençler yetiştirmekle mümkün olacaktır. Avrupa Birliği içinde eğitimde bütünleşmeyi sağlamak amacıyla yürütülen programlar çerçevesinde Socrates gibi programlara ülkemiz de dahil edilmiştir ve bu bağlamda üniversitelerimizin eğitim açısından Avrupa

üniversiteleri ile tam bir uyumu amaçlanmaktadır. Uyum konusu her konuda eğitimdeki gelişme ve yeniliklerin takibini bir mecburiyet olarak karşımıza çıkarmıştır. Bu bağlamda sayısal yöntemler alanında ileri konumda olan ABD’de bu konunun eğitiminde yaşanan yeniliklerin yakından takip edilmesi ve bu paralelde Sayısal Yöntemler derslerinde yeniliklere gidilmesi genel anlamda ülkemizde bu konudaki eğitimin kalitesinin ve etkinliğinin artırılması için faydalı bir adımdır. Eğitimde yapılacak gelişmelerle gerek akademi ve özel sektörün ortak çalışması, gerekse akademinin özel sektöre yüksek kalitede yönetici sağlaması iş dünyasında olumlu gelişmeler yaratacak, şirketlerimize günümüzün global ve lokal rekabet ortamında daha rahat hareket etme ve yatırım fırsatları yaratmalarına katkıda bulunacaktır. Diğer bir yandan akademi ve özel sektör arasındaki ilişkiden dolayı işletme eğitimi, özel sektörün ihtiyaçlarının yansınmasıyla sürekli bir gelişme ve yenileşme süreci içinde olacak, gerçek hayatla alakalı ve günümüz koşullarına kolay uyarlanabilen bir eğitim çizgisi yakalanacaktır.

#### **Kaynakça**

Ammar, S. ve Wright, R. (1998). Introduction to Operations Management: The MBA In-Class Experience. *Decision Lines*, 29(2), 3-6.

Anderson, E.G., ve Morrice, D.J. (2000). A Simulation Game for Service-Oriented Supply Chain Management: Does Information Sharing Help Managers with Service Capacity Decisions?. *Production and Operations Management* 9(1), 40-55.

Bell, P. (1997). Positioning the OR/MS Core Course. *OR/MS Today*, 24(3), 8-10.

Bodily, S. E. (1996). Teaching MBA Quantitative Business Analysis with Cases. *Interfaces*, 26(6), 132-138.

Booth, C., Bowie, S., Jordan, J. ve Rippin, A. (2000). The Use of the Case Method in Large and Diverse Undergraduate Business Programmes: Problems and Issues. *The International Journal of Management Education*, 1(1), 62-75.

Borsting, J.R., Cook, T.M., King, W.R., Rardin, R.L. ve Tuggle, F.D. (1988). A Model for a First MBA Course in Management Science/Operations Research. *Interfaces*, 18(5), 72-80.



Carraway, R.L. ve Clyman, D.R. (1997). Managerial Relevance: The Key to Survival for OR/MS. *Interfaces*, 27(6), 115-130.

Chi, M.T.H., Glaser, R., ve Rees, E. (1982). Expertise in problem-solving. R.J. Sternberg (der.). *Advances in the psychology of human intelligence (Volume 1)* (ss.7-75). Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Dantzig, G.B. (1991). Linear programming. The Story About How it Began: Some Legends, a Little About its Historical Significance, and Comments About Where its Many Mathematical Programming Extensions May be Headed. J K Lenstra, A H G Rinnooy, K Schrijver ve A Schrijver (der.). *History of mathematical programming* (ss. 19-31). Amsterdam.

Erskine, J. (1998-1999). Cases Don't Travel Well and Need to be Locally Engineered. *ECCHO*, Winter, 4-6.

Forgionne, G. A. (1983). Corporate management science activities: An update. *Interfaces*, 13(3), 20-23.

Gaither, N. (1975). The adoption of operations research techniques by manufacturing organizations. *Decision Sciences*, 6(4), 797-813.

Grossman, T.A. Jr. (2001). Causes of the Decline of the Business School Management Science Course. *INFORMS Transactions on Education*, 1(2), <http://ite.informs.org/Vol1No2/Grossman/>

Güllülü, U. (2003). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinin İşletme Bölümleri Ders Programlarının Karşılaştırması. *Hafta Sonu Semineri İ.İ.B.F.'lerin Ders Planları ve Dünyadaki Gelişmeler Işığında Yeniden Yapılandırılması* (ss. 26-38). E.U. Nevşehir İ.İ.B.F. Yayınları, Nevşehir.

Jacobs, F.R. (2000). Playing the Beer Distribution Game over the Internet. *Production and Operations Management*, 9(1), 31-39.

Kulonda, D. J. (2001). Case Learning Methodology in Operations Engineering. *Journal of Engineering Education*, 90(3), 299-303.

Lane, M. S., Mansour, A. H., ve Harpell, J. L. (1993). Operations research techniques: A longitudinal update 1973-1988. *Interfaces*, 23(2), 63-68.

Liberatore, M.J. ve Nydick, R.L. (1999). Breaking the Mold--A New Approach to Teaching the First MBA Course in Management Science. *Interfaces*, 29(4), 99-116.

Morgan, C. L. (1989). A survey of MS/OR surveys. *Interfaces*, 19(6), 95-103.

Powell, S., (2000), Introduction to the Special Issue: Teaching Management Science with Spreadsheets Workshop, *INFORMS Transactions on Education*, 1(1), <http://ite.informs.org/Vol1No1/Others/introduction.php>

Powell, S.G., (1995), Teaching the Art of Modeling to MBA Students, *Interfaces*, 25(3), 88-94.

Radnor, M. ve Neal, R., (1973), The progress of management science activities in large U.S. industrial corporations, *Operations Research*, 21(2), 427-450.

Sounderpandian, J., (2001), Should We Teach Sensitivity Analysis Report?, *Decision Line*, 32(5), 4-5.

Willemain, T.R., (1994), Insights on Modeling from a Dozen Experts, *Operations Research*, 42(2), 213-222.

Willemain, T.R., (1995), Model Formulation: What Experts Think About and When, *Operations Research*, 43(6), 916-932.