

AÇIK/UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDE TEK-YÖNLÜ VE İKİ-YÖNLÜ EĞİTİM TEKNOLOJİLERİN EKONOMİK YAPI ANALİZİ

Dr. Mediha TEZCAN*

ABSTRACT

This study is an analysis of the economic structure of one-way and two-way educational technologies, which are utilized within the open/distance education. The analysis was carried out in three phases. In the first step, the economic structural differences between traditional education systems and distance were put forward through the analysis of economic structure of one-way distance education technologies. The second phase was the comparative analysis of economic structure of two-way educational technologies for traditional and distance education in the distance education systems. As for the third phase, the economic structures of one-way and two-way education technologies, in the systems of distance education, were comparatively analysed in the geometrical level via practical data.

KEY WORDS: Economics analysis of open/distance education. One-way and two-way technology applications in distance education.

GİRİŞ

Bu çalışma açık/uzaktan eğitim sistemlerinde yararlanılan tek-yönlü ve iki-yönlü eğitim teknolojilerinin ekonomik yapı analizidir. Analizimiz üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama tek-yönlü uzaktan eğitim teknolojilerinin ekonomik yapısı analiz edilerek, örgün ile uzaktan eğitim sistemleri arasındaki iktisadi yapısal farklılıkları ortaya konulmuştur. İkinci aşama uzaktan eğitim sistemlerinde iki-yönlü eğitim teknolojilerinin ekonomik yapısının örgün ve uzaktan eğitim için karşılaştırma analizidir. Üçüncü aşamada ise uzaktan eğitim sistemlerinde tek yönlü ve iki yönlü eğitim teknolojilerinin ekonomik yapıları, gerçek uygulama verileri aracılığı ile geometrik düzlemde karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

1. UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDE TEK-YÖNLÜ EĞİTİM TEKNOLOJİLERİNİN EKONOMİK YAPISI

Teknolojiler arasındaki ayrımı tek-yönlü veya iki-yönlü olmaları oluşturur. İki-yönlü teknolojilerin önemi, öğrenci ile öğretici arasında iletişime izin vermesidir⁴⁶. Uzaktan eğitim, öğrencileri arasında iletişime de izin vermektedir.

Tablo 1'de tek yönlü ve iki-yönlü teknolojiler açıklanmıştır. İletişim teknolojileri; basılı materyaller, işitsel, televizyon ve bilgisayar tek-yönlü ve iki-yönlü eğitim teknolojileri başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

1.1. TOPLAM, ORTALAMA VE MARJİNAL MALİYETLER

Toplam maliyet fonksiyonu, ulaşılmaması gereken öğrenci sayısının uzaktan eğitimini finanse etmekteki toplam maliyetini verir.

$$\text{Toplam Maliyet} = TC = TC(N),$$

* Anadolu Üniversitesi A.Ö.F. Öğretim Görevlisi.

⁴⁶ Ronald M. STAMMEN. **Using Multimedia for Distance Learning in Adult, Career, and Vocational Education**, Columbus: The Ohio State University ERIC Information Series No: 362, 1995, s.13.

Tablo 1. Uzaktan Eğitimde Tek-Yönlü ve İki-Yönlü Teknolojilerin Uygulanması.

Medya	Tek-yönlü teknoloji uygulamaları	İki-yönlü teknoloji Uygulamaları
Basılı Materyal	Program üniteler; Materyel eklemeleri	Danışman mektupları
İşitsel	Kaset programları Radyo programları	Danışman telefonu; İşitsel konferansı
Televizyon	Program yayımları; Kaset programları	Etkileşimli (İnteraktif) televizyon (TV dışı; telefon içinde); video konferans.
Bilgisayar	CAL, CAI, CBT; Veri tabanı; Çoklu medya	E-mail; interaktif temel veri; bilgisayar konferansı

Kaynak: A. W. Tony BATES.Technology Open Learning and Distance Education, London: Routledge Studies in Distance Education, 1995, s. 31.

TC (N) = N sayıda öğrenciye hizmet sağlamak için gerekli toplam maliyettir. Elbette ki N öğrenci sayısı arttıkça toplam maliyet de artacaktır.

Uzaktan eğitim projelerinin maliyetlerini analiz ederken N birimleri hakkında kesin olmak gereklidir⁴⁷. Okul içi projeler için N olarak ifade edilen ve bir yılda ulaşılan öğrenci sayısı ile ölçülebilir. Okul dışı projeler için akademik niteliklerin ölçümü olabilir. Her iki durumda da bir yıldaki katılım, mezun olan sayısından ayrılmalıdır. Tamamlanan krediler mezuniyetten ayrılmalıdır. Uzaktan öğretim kurumlarında başarısızlık veya okul bırakma örgün kurumlardan daha yüksektir ve eğer bu katılım değil de mezuniyet oranı alınır sonuçta maliyet yüksek çıkacaktır.

Ortalama maliyet, belli bir üretim düzeyi için toplam maliyetin hizmet verilen öğrenci sayısına bölümü olarak tanımlanır.

$$\text{Ortalama maliyet} = AC(N) = TC(N)/N$$

Toplam maliyet N'ye dayalı olduğuna göre, öğrenci sayısı arttıkça, ortalama maliyet düşecektir.

Marjinal maliyet fonksiyonu, hizmet verilen öğrencilere ilave bir öğrenciye daha hizmet vermenin ilâve maliyetidir.

$$\text{Marjinal maliyet} = MC(N) = TC(N+1) / TC(N)$$

Burada N, N+1 öğrenci için toplam maliyet, eksi N sayıda öğrencinin toplam maliyetidir. Bazen sisteme 1 öğrenci eklemenin marjinal maliyeti sabit değerlendirilebilir. Zaten verilen hizmet öğrencilerden bağımsızdır.

⁴⁷ Dean T. JAMISON, "An Introduction to the Methods of Cost Analysis". s. 273'den, Hilary PERRATON, (ed). **Alternative Routes to Formal Education**, A World Bank Research Publication, Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1984.

Tablo 2. Toplam, Ortalama ve Marjinal Maliyetler

Birim (Öğrenciler) N	Toplam Maliyet TC(N)	Ortalama Maliyet AC(N)= $\frac{TC}{N}$	Marjinal Maliyet MC(N)= TC(N+1)- TC(N)
0	0	-	-
1	30	30	30
2	70	35	40
3	105	35	35
4	120	30	15
5	130	26	10

Kaynak: Dean J. JAMISON. "An Introduction to the Methods of Cost Analysis", Tablo A-1, s. 274 içinde Hilary PERRATON, Alternative Routes to Formal Education, Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.

Tablo 2'deki verilerle kavramları, basit örneklerle açıklarsak, Tablo 2'deki ilk sütun projedeki öğrenci sayılarını göstermektedir. İkinci sütunda öğrenci sayılarına göre toplam maliyet yer almaktadır. Toplam maliyet, öğrenci sayısı arttıkça artıyor. 3'ncü ve 4'ncü sütunda ortalama ve marjinal maliyet hesaplanmaktadır. Ortalama maliyet; sadece toplam maliyetin öğrenci sayısına bölümüdür. Öğrenci sayısı arttıkça ortalama maliyetin sayısal değerinin düştüğü hesaplanmıştır. İlk öğrencide ortalama maliyet 30\$ iken, öğrenci sayısı 5'e yükseldiğinde ortalama maliyet 26\$'a düştüğü hesaplanmıştır. Marjinal maliyet; öğrenci sayısının artışının ilâve maliyetidir. Tablo 2'de ilk artış öğrenci artışının ilâve maliyeti 30\$. İkinci bir artış daha öğrenci sayısına yapılan ilâve marjinal maliyet fonksiyonunu maksimum noktaya ulaştırıyor ve ondan sonraki öğrenci ilâvelerinin marjinal maliyet fonksiyonunun azalma eğiliminde olduğu hesaplanmıştır. Bu maliyet analiziyle ilgili Orivel (1988)⁴⁸ ve Unesco'nun (1977)⁴⁹ yıllarındaki çalışmalarda da görülmektedir.

1.2. SABİT VE DEĞİŞKEN MALİYETLER

Toplam maliyet basit ve uygun lineer fonksiyondur.
 $TC(N) = F + VN$

Böylelikle maliyetler sabit ve değişken olarak ayrılabilir. Bu örnekte F sabit maliyetleri gösteriyor ve (N) öğrenci sayısından bağımsızdır. Sabit maliyetler kaç öğrenci ile ilgilendiğinizle ilgili değildir. Bununla birlikte birçok değişken etkidir⁵⁰. Bunlar; yöneticilerin maaşları ve ders geliştirenlerin maaşları; basım, görsel işitsel malzeme ve hesaplama maliyetleri, ekipmanlar, ulaştırma, kira, faizler, ısıtma, telefon, sigorta vs. V ise değişken maliyettir ve N sayısına bağlı olarak değişir. Öğrenci sayısı arttıkça değişken maliyetler de artar. Değişken maliyetler; her yeni (ek) öğrenci için sağlanan maliyetlerin toplamıdır. Her öğrenci, size, şunlar için daha fazla maliyetli olacaktır; program maliyetlerinin bir kopyası, her birey için ihtiyaç duyulan materyaller, danışman zamanı.

⁴⁸ François ORIVEL, "Cost and Effectiveness of Distance Teaching Systems: A Methodological Approach", **Using Technologies for Education and Training: An Economic Perspective**, Adana: Türkiye: The World Bank Conference, 2.8.1988, s.27.

⁴⁹ UNESCO, **The Economics of New Educational Media**, Switzerland: UNESCO, 1982, s.98.

⁵⁰ JAMISON (1984), "An Introduction...", a.g.e, s. 274.

Sabit ve değişken maliyetler arasındaki ayırım çok kesin değildir. Sabit maliyetler içerilen kişi sayısına göre değişebilir (rneğin 100-1000 ğrenci). Eğer bazı limitler geçilirse, bu maliyetler yeni bir düzeye ulaşır. Burada yine maliyetler sabitleşir ve limit yine genişleyip daha st sınırlara ulaştığında, maliyetler değişir ve sonra yine sabitleřir⁵¹.

Toplam maliyet fonksiyonu çizgi bazında ise, bu ortalama maliyetin N'ye bölünmüş sabit maliyet+değişken maliyeti olacaktır.

$$AC(N) = \frac{F}{N} + V$$

Marjinal maliyet V'ye eşit olur. Ortalama maliyet ğrenci sayısı arttıķa düşer. Öğrenci sayısı çok fazla olduğunda ortalama maliyet fonksiyonu eğrisi, marjinal maliyet fonksiyonu eğrisine yaklaşır. Bu analiz Rumble 1988⁵², Rumble 1988⁵³ yıllarındaki çalışmalarında da görülebilir.

1.3. SERMAYE VE İŐLETME MALİYETLERİ

Sermaye maliyeti, satın alma zamanının ötesinde yaşam boyu kullanılacak hizmet ve malların sağlanması, işletme hizmet ve malların satın alınıp kullanılmasıdır. Örgün kurumların önemli maliyeti ğretmen zamanıdır. Çünkü ğretmenler hizmet saęlandıķıķa ücret alırlar, kullanılan veya kazanılan Őeylerle deme dönemi çakışır. Bir kalemin maliyeti sermaye maliyeti olarak görülmektedir. Sermaye ve işletme maliyetini ayırırken eğer bir yıllık ekonomik ömre sahipse, malzeme maliyeti genelde sermaye maliyeti olarak deęerlendirilir⁵⁴.

Genellikle karışıklık, kaynağı sabit ve sermaye maliyetleridir. Bazı sabit maliyetler işletmeseldir. Örneğin, TV için gerekli elektrik gücü. Bunun gibi bazı sermaye maliyetleri değişkendir. Sabit maliyet ve sermaye maliyeti kavram olarak ayırılır. Bununla beraber ana sermaye harcamalarının sabit maliyetlerle genelde bağlantılıdır.

Kullanışlı bir maliyet fonksiyonu için sermaye maddeleri üzerindeki harcamaları yıllık yapmak gereklidir. Sermaye maliyetini yıllık yaparken, sermaye ekipmanının ne kadar zamanda biteceğini ve eğer bonoya çevrilmesi istenirse ne kadar faiz getireceğini hesaplamak gerekir. Örneğin, uzaktan eğitim projesi için bir radyo ileticisi alınmış olsun ve toplam 220.000\$ maliyeti için bir yılda 6.000 alıcı bulunsun. Girişteki, birinci yılda 220.000\$'ı bir yıllık sistemin birim maliyetini değerlendirmede giriş maliyeti olarak değerlendirmek yanlıştır. Yine verici ve alıcı kullanımlarını serbest düşünerek nc yılda maliyet hesaplamasında da uygun değildir. Kullanışlı bir maliyet hesabı için sermaye ekipmanın harcamalarının yıllık olması gereklidir. Sonuçta "eğer ekipmanın, alternatif yıllık getiri ne kadar kr getirirdi" hesaplamaktır. Bazı projeler için maliyet hesaplamaları seçilen faiz oranına duyarlıdır. Gölge fiyatları da hesaplanmalıdır. Kullanışlı maliyet fonksiyonu oluşturmak için sermaye ve ekipman üzerindeki harcamaların yıllık yapılması gerekmektedir.

1.3.1. Sabit Maliyetlerin Etkileri

Üreticiler için uzaktan eğitimin sabit maliyetleri, örgün öğrenimde olduğundan daha fazla olabilir. Çünkü paket ğretim materyalleri; program, planlama ve geliştirmede içerilen işgücü maliyetlerinin yüksek olması etkindir. Bu depolanmış işgücü sonra, sermaye

⁵¹ Brje HOLMBERG, **Theory and Practice of Distance Education**, First Education, London: Routledge Studies in Distance Education, 1992, s. 202.

⁵² Greville RUMBLE, "The Costs and Costing of Distance, Open Education", **Using Technologies for Education and Training: An Economic Perspective**, Conference of the World Bank, Adana/Türkiye: October 2-8, 1988, s.16.

⁵³ Greville RUMBLE, "Economic and Cost Structures", s. 426'da. David SEWART ve diğerleri (eds), **Distance Education, International Perspectives**, London: Routledge Studies in Distance Education, 1988.

⁵⁴ JAMISON (1984), "An Introduction...., a.g.e, s. 274 ve s. 276.

yatırımı şeklini gösterir ve doğrudan öğrenci öğretmen kontakıyla yer değiştirir. Yani, sermaye işgücüsüyle yer değiştirir⁵⁵.

Dağıtım maliyetlerinden dolayı örgün öğretim için olduğundan daha fazla sabit maliyetlerle yüzyüze gelinir. Bunlar için uzaktan eğitim sistemini daha karmaşık yönetim sistemi kurmak ihtiyacı olabilir ya da teknoloji temelli uzaktan eğitim merkezi oluşturulabilir.

1.3.2. Değişken Maliyetlerin Etkileri

Değişken maliyetler, uzaktan eğitim örgün öğretimden daha düşük olma eğilimindedir. Belki her öğrenci bir öğrenme materyalinin kopyasına gereksinimi duyabilir. Diğer personelden ya da eğitimlerden iletişime ihtiyaç duyulabilir. Artan gereksinimler değişken maliyetleri arttıracaktır. Ama uzaktan eğitim öğrencisi genellikle destek personeli ile örgün öğrencilerden daha az iletişime ihtiyaç duyar. Uzaktan eğitim sisteminde eğitimler, çoğunlukla yarı-zamanlı çalışanlardır. Yarı zamanlı çalışan eğitimlerden dolayı değişken maliyetler daha düşüktür⁵⁶.

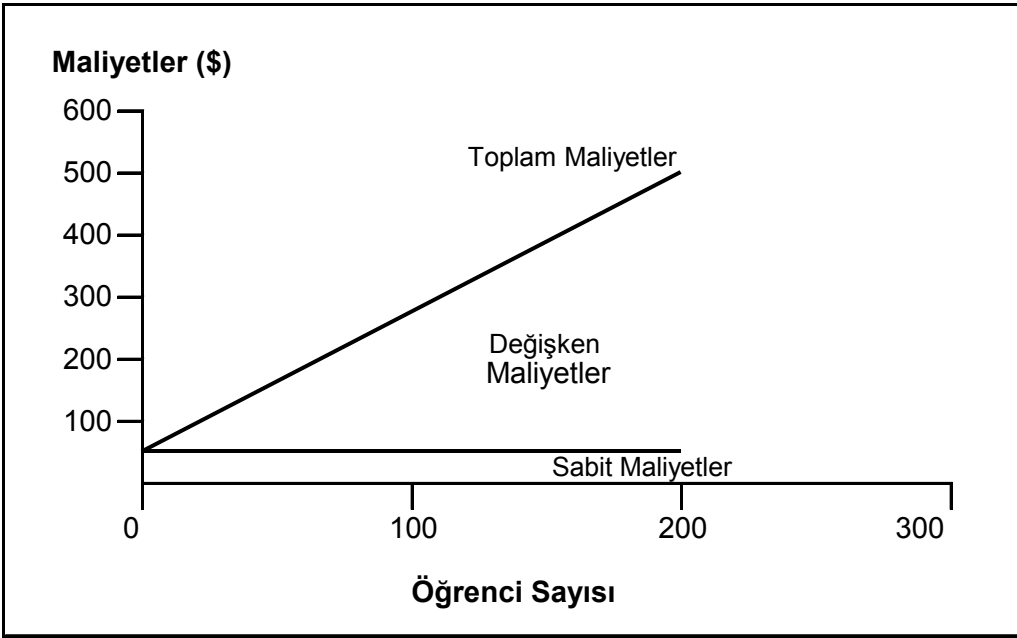
1.4. ÖRGÜN ÜNİVERSİTELER İLE AÇIK/UZAKTAN ÖĞRETİM SİSTEMİNİN TEK-YÖNLÜ EĞİTİM TEKNOLOJİLERİN EKONOMİK YAPI KARŞILAŞTIRILMASI

Maliyet yapıları arasındaki farkları aşağıdaki bu şekillerde toplam, sabit ve değişken maliyetlerin değişik sayılarda öğrenci için uzaktan eğitim ve örgün öğretim programları ile ilgili yapıldığı görülecektir. Şekil 1’de örgün programdaki değişken ve sabit maliyetleri gösterilmiştir⁵⁷. Sabit maliyet çok düşüktür; ama toplam değişken maliyetler öğrenci sayısını artırdıkça basamak basamak artar. Gerçek hayatta değişken maliyet çizgisi yükselebilir, çünkü her ek öğrenci grubu, ek bir öğretmen görevlendirilmesi anlamı taşımaktadır.

⁵⁵ Derek ROWNTREE, **Exploring Open and Distance Learning**, London: Kogan Page, Open and Distance Learning Series, 1992, s. 180.

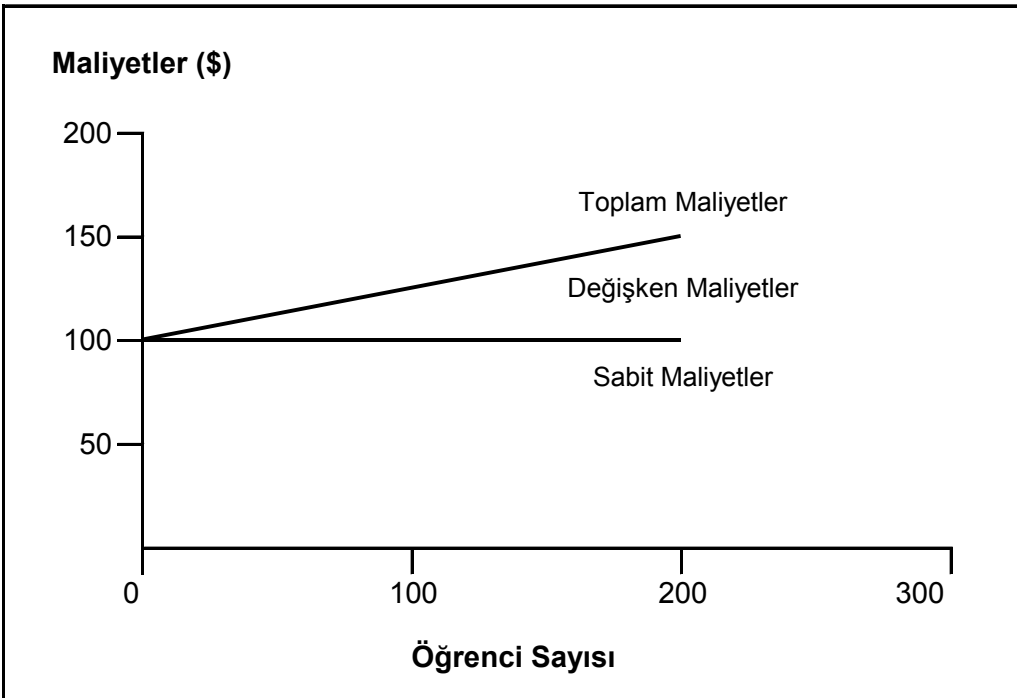
⁵⁶ ROWNTREE (1992), **Exploring...**, a.g.e., s. 181.

⁵⁷ a.g.e., s. 182.



Şekil 1. Bir Örgün Program

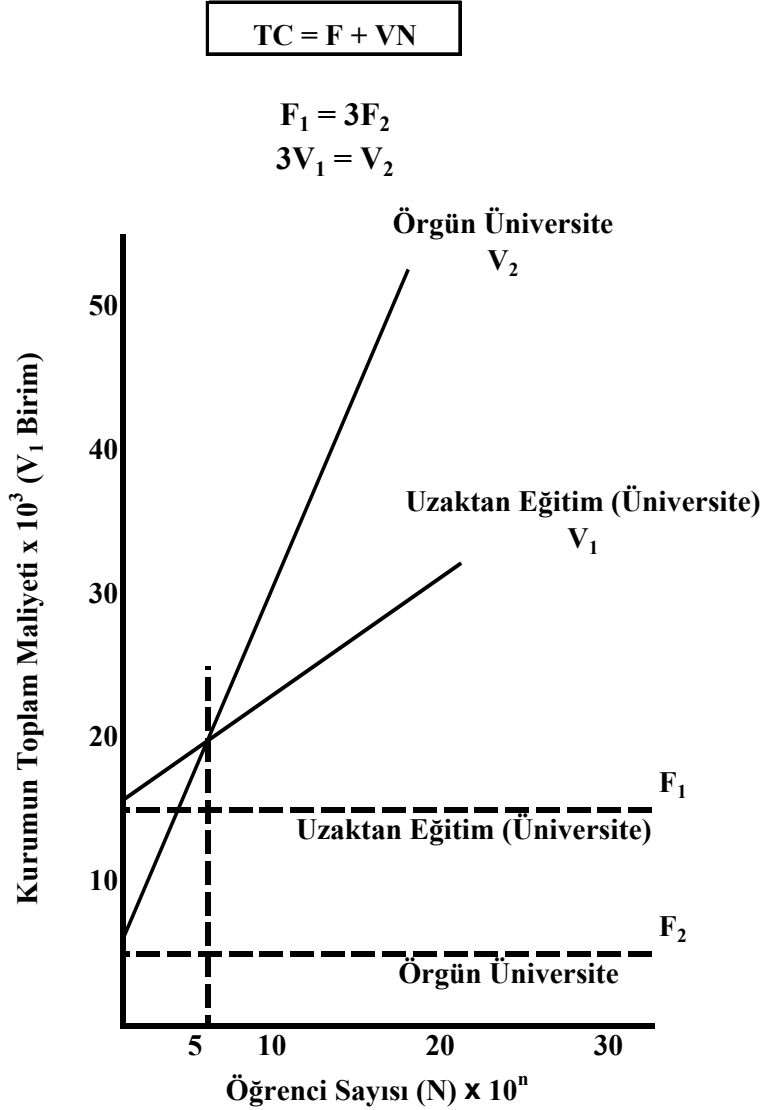
Kaynak: Derek ROWNTREE, *Exploring Open and Distance Learning*, London: Kogan Page, *Open and Distance Learning Series*, 1992, Şekil A,B, s. 183



Şekil 2. Bir Uzaktan Eğitim Programı

Kaynak: ROWNTREE (1992), *Exploring... a.g.e.*, Şekil A,B, s. 183

Şekil 2 uzaktan eğitim programını gösterir. Sabit maliyetler şekilde olduğundan daha yüksektir. Ama toplam değişken maliyetler öğrenci sayısı arttıkça daha yavaş yükselir. Şekil 3 örgün ve uzaktan öğrenim sisteminin maliyet yapısını göstermektedir.



Şekil 3. Örgün ve Uzaktan Eğitim Sistemleri Maliyet Yapısı

Kaynak: Anthony KAYE and Greville RUMBLE, *Distance Teaching for Higher and Adult Education*, London: The Open University Press, 1981, Şekil 12.1, s.222.

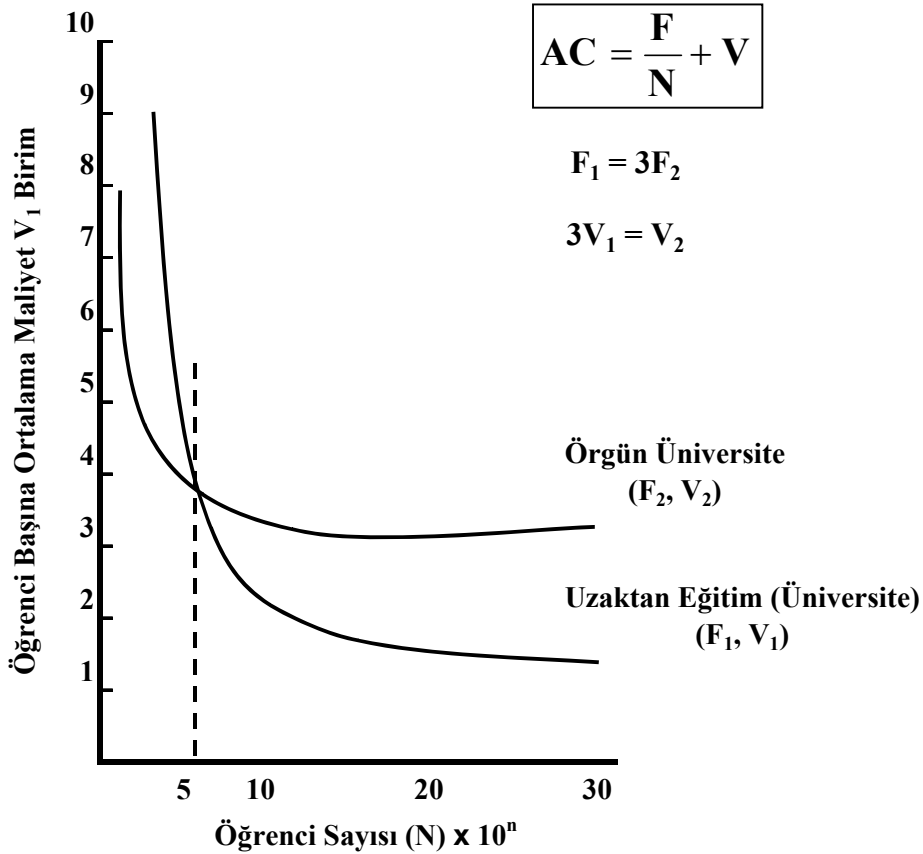
F₁ : Uzaktan eğitim sisteminin sabit maliyetleri

- F_2 : Örgün sistemin sabit maliyeti
 V_1 : Uzaktan eğitim sisteminde öğrenci başına değişken maliyet
 V_2 : Örgün sistemin öğrenci başına değişken maliyeti.

$$S = \frac{F_1 - F_2}{V_1 - V_2}$$

Şekil 3 ve 4'teki iki çizginin kesişmesi öğrenci başı birim maliyet örgün sistemden ya daha az, ya da ona eşit olduğunu gösterir.

Ekonomistler uzaktan eğitim sistemlerinde ekonomi ölçülerinin ulaşılabilir olabildiğine dikkat çekmektedirler⁵⁸. Örneğin N öğrenci sayısı artarsa AC yani ortalama maliyet düşer, N büyük olduğunda ortalama maliyet marjinal maliyete (V) yaklaşır. Şekil 3'den işaretlendiğinde sonuç dikdörtgen bir hiperboldür⁵⁹. Şekil 4'de görüldüğü gibi (Şekil 4, Şekil 3'den yararlanılarak elde edilmiştir). Bu analizi Perraton (1982)⁶⁰ ve Curran (1995)⁶¹ yıllarındaki çalışmalarında da görülebilir.



⁵⁸ KAYE and RUMBLE (1981), *Distance ...a.g.e.*, s. 221.

⁵⁹ Desmond KEEGAN, *Foundations of Distance Education*, Third Edition, London: Routledge Studies in Distance Education, 1996, s. 180.

⁶⁰ Hilary PERRATON. *The Cost of Distance Education*, International Extension College, Broadsheets on Distance Learning No.17, Cambridge: Russell Press Ltd. 1982, s.22.

⁶¹ Chris CURRAN, *The Potential Cost-Effectiveness of Tertiary Open and Distance Learning*, Luxembourg: EUROPEAN COMMISSION, 1995, s.12.

Şekil 4. Örgün ve Uzaktan Eğitim Sistemleri Öğrenci Sayıları ve Birim Maliyetler

Kaynak: KAYE and RUMBLE (1981), *Distance... a.g.e.*, Çizim 12.2., s. 223.

Burada önemlisi sabit ve değişken maliyetler arasındaki farktır. Sabit maliyetler girdi ile değişmez, değişken maliyet ise değişir. Örgün eğitimde öğretmenler için ödenen ücretler değişken maliyettir. Eğer hizmet öğretmen-öğrenci oranı ile kurulursa daha çok öğrenci daha çok öğretmen demektir. Öğretmenler, okul eğitim maliyetinin 2/3'ünü oluşturduğuna göre, örgün eğitimdeki maliyetlerin çoğu değişkendir; çünkü öğrenci sayısına dayanır.

Uzaktan eğitimde kullanılan bazı teknolojiler için tam tersi doğrudur. İngiliz Açıköğretim Üniversitesi için programlar hazırlayan BBC işitsel ve görsel üretimlerinin %80 maliyetinin sabit, %20'sinin değişken olduğunu açıklamıştır. Maliyetin sadece %20'si doğrudan yapılan program sayısı ile ilgilidir. Tekli uzaktan öğretim kurumlarının genel özelliği; maliyetlerinin büyük bölümünün örgün kurumlarla karşılaştırıldığında sabit olmasıdır⁶².

Sabit maliyet, toplam maliyetin büyük oranını oluşturduğundan, çıktısını sabit tutup, ortalama maliyeti aşağıya çekmek gereklidir. Bu, bir fabrikanın, birim üretim maliyetini aşağıya çekmek için maksimum kapasite ile çalışmasına benzer. Aktivite hacmi, önemli bir maliyet değişkenidir.

Yine; sabit maliyetler, belli parametreler veya sınırlar içinde sabittir. Ders sayısındaki iniş ve çıkışlar sabit maliyet üzerinde ciddi etkilere sahiptir. Genellikle sabit maliyetlerde aşama fonksiyonları vardır; bu, sabit maliyetin aniden inip çıktığı noktadır.

Teknolojiler sadece toplam maliyeti değiştirmez, sabit ve değişken maliyetleri de değiştirirler. Sabit ve değişken maliyetin belli bir teknoloji kullanımında, öğrenci sayısını belirlemede kullanılması da gereklidir.

Şekil 5, bazı uzaktan ve örgün eğitim maliyetlerini karşılaştırır. Bu Abbey Ulusal Topluluğu tarafından yapılan maliyet karşılaştırmasını gösterir ve bu program memurlar için bilgisayar temelli eğitim programı için yapılmıştır. Bilgisayar temelli program büyük oranlarda sabit maliyete sahiptir (59.000£ [98.447 \$] dan yüksek)⁶³.

Bununla beraber bilgisayar temelli eğitim, öğrencilerin tüm gününü değil, iki saatini aldığından her öğrenci için değişken maliyet, öğrenci başına örgün derslerdeki gibi 67 £ (111 \$) değil, yaklaşık 6 £ (10 \$) dur.

1.4.1. Başabaş Noktası

Şekil 5 başabaş noktasını gösterir. Burada uzaktan eğitim programını kişi başına örgün programdan daha ucuz yapan öğrenci sayısıdır. Bu nokta büyük sabit maliyetin fazla öğrenci sayısına yayıldığı noktadır. Ayrıca tüm öğrenciler için ortalama maliyet, düşük sabit maliyete sahip alternatif programlardan daha düşüktür.

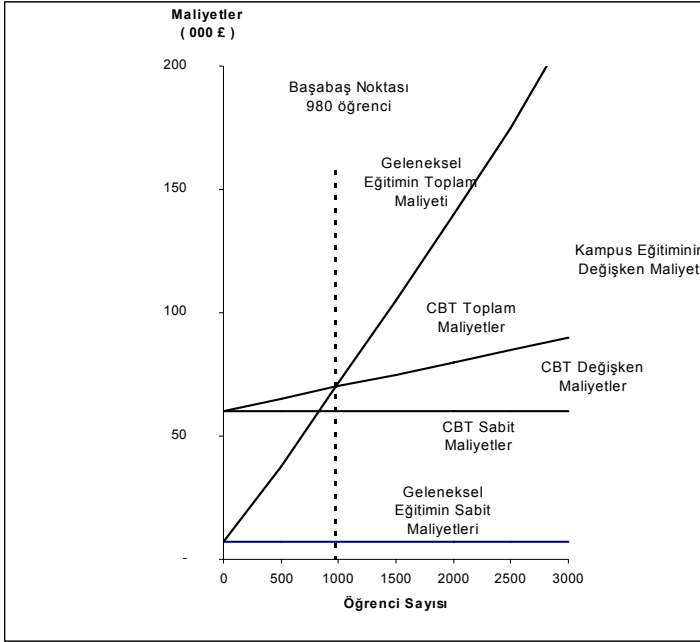
Abbey Ulusal Programı analizinde başabaş noktası 980 öğrenci civarındadır. Eğer sadece 1 öğrenci bulursa, bu kişinin eğitimi 59.000£ (98.447 \$) dan daha fazla maliyete sahiptir. 500 eğitilenle bile ortalama maliyet her öğrenci için 120£ (200 \$) dan daha fazladır ve halen sınıfta yapılan programın ortalama maliyetinden yüksektir.

Başabaş noktası analizi Rumble (1997)⁶⁴ ve Primary Research Group (1997)⁶⁵'ta ayrıntılı şekilde anlatılmaktadır.

⁶² Tony A. W. BATES. **Technology Open Learning and Distance Education**, London: Routledge Studies in Distance Education, 1995, s.38.

⁶³ ROWNTREE, **Exploring...**, a.g.e., s. 182.

⁶⁴ Greville RUMBLE. **The Costs and Economics of Open and Distance Learning**, London and Stirling: Kogan Page, Open and Distance Learning Series, 1997, s.37-41.



Şekil 5. Abbey Ulusal Karşılaştırması

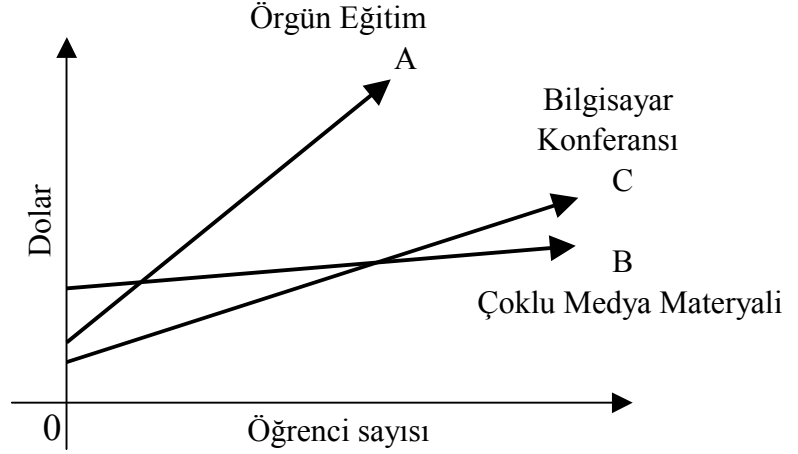
Kaynak: ROWNTREE (1981), Exploring... a.g.e., Şekil C, s. 183

2. UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDE İKİ-YÖNLÜ EĞİTİM TEKNOLOJİLERİN EKONOMİK YAPISI

Bilgisayarlara, sadece öğrenci-öğretmen etkileşimi için değil aynı zamanda da öğrenciler arasındaki etkileşimler içinde ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel yüzyüze eğitimde etkileşim küçük grup programlarla sağlanmaktadır. Bu yüzyüze etkileşimli eğitimin teknoloji temelli öğretimdeki eş değeri bilgisayar konferansı gibi olan on-line tartışma oturumlarıdır. Bu nedenle Şekil 6'da gösterildiği gibi sadece çoklu ortam materyalleri (multi-medya) hazırlama maliyetini değil aynı zamanda da on-line tartışma ve danışman maliyetlerini de kapsamalıdır.

⁶⁵ PRIMARY RESEARCH GROUP, **The Survey of Distance Learning Programs in Higher Education**, New York: Primary Research Group, Inc., 1997, s.15.

Şekil 6. Bilgisayar Konferansı Maliyeti



Kaynakça: A. W. BATES, **Managing Technological Change**, San Francisco: Joney-Bass Publishers, 2000, Şekil 6.3, s.127.

Şekil 6’da C okuyla gösterilen bilgisayar konferansı aracılığı ile öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin on-line sağlama maliyetini göstermektedir. On-line etkileşim maliyetleri öğrenci sayıları arttıkça geleneksel öğretim maliyetlerinden daha düşük bir maliyet eğilimi göstermektedir. Bu çok sayıda öğrencilerin daha önceden hazırlanmış çoklu medya araç-gereçleriyle teknoloji temelli öğrenmeye vakit ayırmaları nedeniyledir. Yeterli sayıda öğrencinin bulunduğu teknoloji temelli öğrenmede hocaların önceden hazırlanmış çoklu medya materyallerine harcadığı etkileşimli çalışma zamanı, örgün eğitime harcadığı toplam zamanla karşılaştırıldığında (on-line eğitim için) çok daha az zamana ihtiyaç duymaktadır. Ancak Şekil 7’deki D okunun gösterdiği gibi on-line maliyetlerine önceden hazırlanmış çoklu medya maliyetlerini eklemek gerekmektedir^{66 67}.

Şekil 7’de y noktası teknoloji temelli öğretimin yüz yüze eğitimden daha az maliyetli hale gelmesi için gerekli olan öğrenci sayısını vermektedir. Y noktası başabaş noktasındaki yeterli öğrenci sayısını vermektedir.

Canada’da ki British Columbia Üniversitesinde ayrıntılı maliyet analizleri yapılmıştır. Önceden hazır web maliyetleri, on-line tartışma oturumları ve gerekli olan form biçiminde basılmış metinlerin karışımıyla birlikte hazırlanan standart web temelli derslerin 4 yıllık öğretim döneminde her yıl öğrenci sayısı %40’nın üzerinde artan örgün eğitimden giderek daha maliyet-etkili hale gelmektedir⁶⁸.

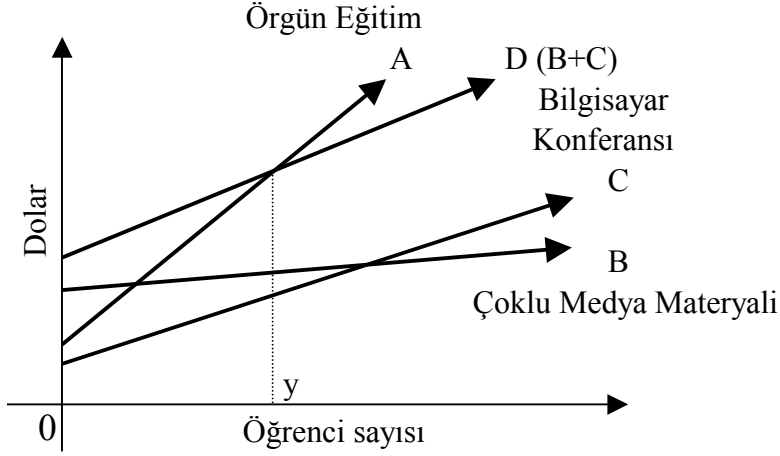
⁶⁶ Tony A. W. BATES. “The Future of Learning”, **Türkiye 2. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu**, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 4-8 Mayıs 1998, s: 517.

⁶⁷ Tammy WHALEN and David WRIGHT. “Methodology for Cost-Benefit Analysis of Web-Based Tele-Learning: Case Study of the Bell Online Institute”, **The American Journal of Distance Education**, Volume 13, No.1, 1999. s.26.

⁶⁸ BATES (2000), **Managing...** a.g.e., s.128.

Şekil 7. Bilgisayar Konferansı ve Çoklu Medya Çeşitleri Örgün Eğitim Maliyeti

Kaynakça: BATES (2000), *Managing...* a.g.e., Şekil 6.4, s.128.



Öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen (danışman hoca) arasındaki etkileşim de yüksek düzeyde kalmaktadır. Program başına yıllık 20 ile 40 öğrenci arasındaki herhangi bir maliyet farklılıkları elde edilen yararlardaki farklılıklardan muhtemelen çok daha az olacaktır. Pek çok çoklu ortam ya da kendini kanıtlamış (uzmanlaşmış) sistemler kullanan CD-ROM temelli dersler için öğrenci sayısının her yıl örgün eğitimden daha maliyet-etkili hale gelmesi için öğrenci sayısının yüzölçümlerle olması gereği vardır.

On-line derslerde danışman hoca başına düşen öğrenci sayısı ne olmalıdır? Hoca başına düşen öğrenci sayısı maliyetleri nasıl etkilemektedir. Hoca başına düşen öğrenci sayısını belirleyici faktör danışman hoca ile öğrenci arasındaki etkileşimin doğası ve miktarıdır. Hoca merkezli derslerde bilgi aktarımında, özellikle önceden tasarlanan öğretim materyallerinin geri dönüt ve kendi kendini test etme gibi unsurlar sağlıyorsa öğretmen-öğrenci etkileşimine çok az ihtiyaç duyulur. Yüzden fazla öğrenciye bir danışman hocanın olduğu programın danışman hoca yükü en az seviyede olduğu için yüksek gelişme veya sabit maliyet ve düşük marjinal veya değişken maliyete sahip olacaktır⁶⁹.

Bir danışmana hocaya 10 öğrenciden az olacak şekilde pek çok üniversitede ve üniversite dışındaki yerlere hazırlanmış öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini gerektiren profesyonel türde programlar mevcuttur. Böyle bir program düşük gelişim ya da sabit maliyet ve yüksek marjinal ya da değişken maliyete sahip olabilir.

Öğrenci-öğretmen oranını belirlemede teknoloji kadar eğitim felsefesi, ders tasarımı ve öğrenci sayısı belirleyici olmaktadır.

3. UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDE TEK-YÖNLÜ VE İKİ-YÖNLÜ EĞİTİM TEKNOLOJİLERİN EKONOMİK YAPILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Maliyet, teknolojiler arasında güçlü bir ayrıçtır. Tek-yönlü teknolojiler danışmanlık desteği açısından ilave maliyet taşımazlar. İkili teknolojilerdeki danışmanlık hizmetlerini içerir. Bu nedenle bu iki sistem arasında ayırım yapmak gereklidir. Yine dersler için, teknoloji maliyetlerini az sayıda ve çok sayıda öğrenci için ayırmak önemlidir. Her kurum kendi maliyet yapısını analiz etme ihtiyacındadır. Maliyetler hakkında kurumun bölgesel durumu ve farklı varsayımların hesaplanması çıktı gelirini arttıracaktır.

⁶⁹ BATES (2000), *Managing...* a.g.e., s.128.

Yükseköğretimde uzaktan eğitim sistemi, örgün eğitim sistemi ile karşılaştırıldığında uzaktan eğitim sisteminin toplam değişken maliyetleri örgün eğitime göre daha düşüktür.

Bununla birlikte, Şekil 8 ve 9'da görülen uzaktan eğitim ve açık öğretimde kullanılan teknolojiler arasında açık maliyet farkları bulunmaktadır. Bu şekiller, Tablo 4'den elde edilmiştir.

Tablo 4'de Canlı, interaktif eğitim ile bilgisayarlar konferansının verilerinin karşılığında orijinalinde "varsayım" kelimesi yazılıdır. Yazar, kendisiyle 5 Mayıs 1998 tarihinde Ankara'da yaptığımız görüşmemizde, çalışmasındaki bu iki verinin dışındaki verilerin İngiliz Açık Üniversitesi'nin gerçek verileri olduğunu dile getirmiştir⁷⁰.

Tablo 3. Teknoloji Maliyetlerinin Öğrenci Sayılarına Göre Sınıflandırılması

Küçük (Yıllık 250 öğrencinin altında)	Orta (Yıllık 250-625 öğrenci)	Büyük (Yıllık 1.000 öğrenciden daha fazla)
Basım	Basım	Basım
İşitsel Kaset	İşitsel kasetler	İşitsel kasetler
Önceden kaydedilmiş eğitsel TV	Önceden kaydedilmiş ITV	Önceden kaydedilmiş ITV
Bilgisayar konferansı (Öğrenci kontak saati başına 2%'dan daha az)	(Öğrenci kontak saati başına 1.50 \$'dan daha az)	Radyo (Öğrenci kontak saati başına 1.50 \$'dan daha az)

Uzaktan eğitim sistemlerinde yararlanılan teknolojilerin toplam ve birim maliyetlerini teker teker analiz edilmiştir. Bu aşamada uzaktan eğitim sistemine ait teknolojileri tek ve çift yönlü olarak elde ettiğimiz veriler doğrultusunda teknolojiler arasında maliyet karşılaştırması yapılabilmesi için bir tabloda toplanmıştır. Tablo 3'te farklı teknoloji verileri ve öğrenci sayıları için değişik teknoloji maliyetleri ortaya konmaktadır.

Tablo 4. Maliyetlerin Özeti (Öğrenci Çalışma Saati Başına)

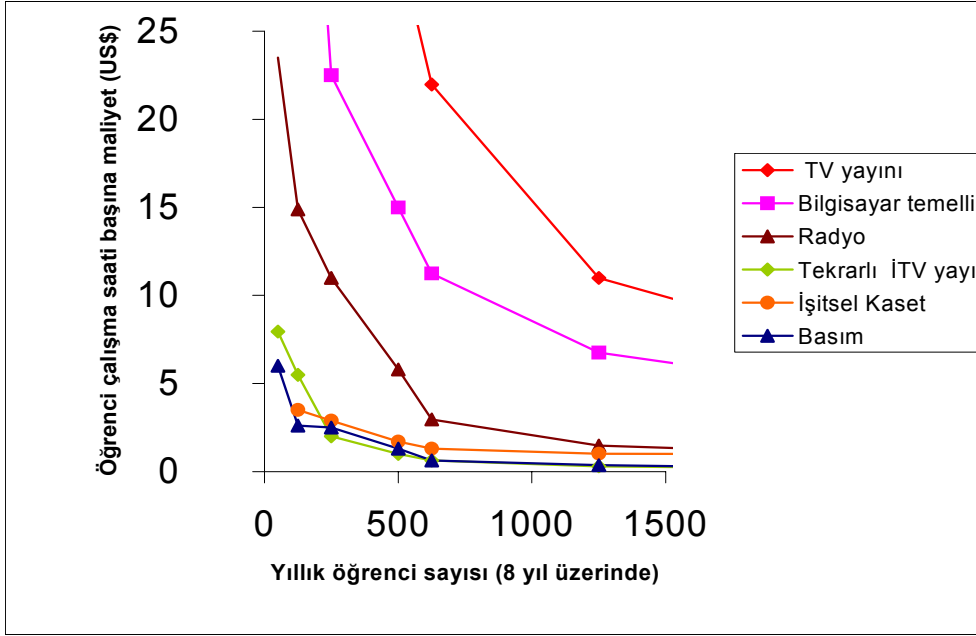
Teknoloji	Yıllık Öğrenci Sayısı				
	50 US\$	125 US\$	250 US\$	625 US\$	1,25 0 US\$
Tek yönlü teknolojiler					
Basım (UKOU)		2.61		0.63	0.3
İşitsel Kaset (UKOU)		3.51		1.30	7

⁷⁰ A. W. Tony BATES. **Technology Open Learning and Distance Education**, London: Routledge Studies in Distance Education 1995, İsimli Kitabın Yazarı İle "Uzaktan Eğitim Teknolojilerinin Ekonomik Yapısı" Konulu Görüşme. **Türkiye 2. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu**, 5 Mayıs 1998.

Tekrar yayınlanan ITV (Varsayımlı)					1.0 2
25 Kurs	7.7	3.09	1.5	0.61	
20 Kurs	1	2.79	4	0.58	
10 Kurs	7.3	3.18	1.4	0.63	0.3
1 Kurs	5	7.50	7	1.50	1
Radyo (UKOU)	7.9	14.88	1.5	2.97	0.2
Eğitim Yayınları TV (UKOU)	5	109.87	9	21.97	8
Bilgisayar-temelli eğitim (Stahmer and Green, 1993)	18. 76		3.3 9		0.3 1
Düşük düzey		18.75		6.75	0.7
Orta düzey		41.25		11.25	5
Yüksek düzey		130.50		28.50	1.4 8
İki yönlü teknolojiler	59.		11.		10.
İşitsel konferans (OLA)	25	7.12	25	4.11	99
Canlı, interaktif eğitim (Varsayımlı)	99. 75	67.24	22. 50	34.36	
Video konferans (Bates, 1994)	32		66.		4.5
2x56	2.5	17.35	75	9.07	0
384	0	22.17		14.19	6.7
Bilgisayar konferansı (Varsayımlı)					5
İkili-model					15.
Kurum			50.		75
Öğrenci		1.12	14	0.99	
Karışım		0.69		0.69	
		1.81		1.69	3.6
	51.		11.		7
	75		98		29.
	56.		16.		00
	74		78		
					9.0 7
	1.4		1.0		14.
	5		9		19
	0.6		0.6		
	9		9		
	2.2		1.8		
	5		0		0.9 3
					0.6 9
					1.6 8

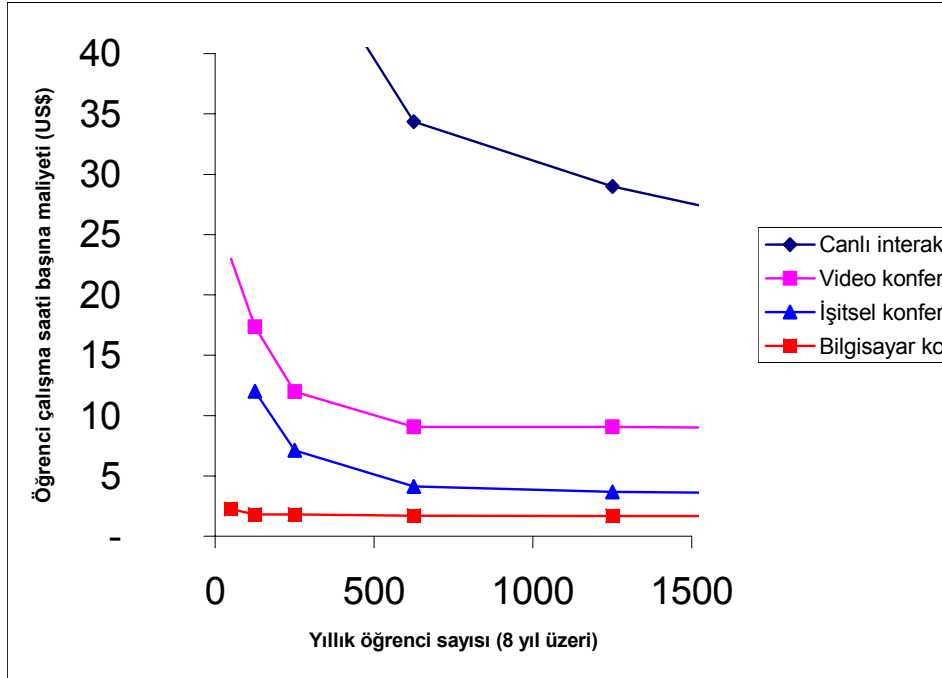
Kaynak: BATES (1995), Technology..., a.g.e., Tablo 1.1., s. 7.

Bu tablonun ana amacı, daha ucuz teknolojiyi belirlemek değil; maliyetin nasıl değiştiğini öğrenci sayısına (maliyet yapıları) bağlı olarak göstermektedir.



Şekil 8. Tek-Yönlü Teknolojilerin Maliyet Karşılaştırması

Kaynak: BATES (1995), *Technology... a.g.e.*, s. 4.



Eğitim maliyetleri ve 6nceden kayıt edilen eğitimsel televizyon dersleri, tek-y6nl6 teknolojilerde en d6ş6k maliyetli olan teknolojiler olarak g6r6lmektedir. Basım ve işitsel kasetlerin birleşimi b6y6k sınıflar (500 veya daha fazla 6đrenci) i6in maliyet-yararlı g6r6lmektedir. Basım ve işitsel kasetlerin 6đrenci i6in saat başına maliyeti en az 2\$'dır. Radyonun, diğer tek-y6nl6 teknolojilerin maliyetleriyle karşılaştırılabilmesi i6in 1000 veya daha fazla 6đrenciye ihtiya6 vardır. Eğitim yayınları organizasyonları i6inde, eğitsel televizyon yayın programları 2000 veya daha az 6đrenci i6in en pahalı teknolojidir. Ancak 6ok sayıda 6đrenciye ulaşılırsa maliyet a6ısından diğerleriyle rekabet edebilir. Yeniden programlanmış bilgisayar temelli 6đretim de pahalı teknoloji gerektirir.

Danışmanlık ek maliyetlerinin i6erilmediği tek-y6nl6 teknolojilerle, danışmanlığın yapıldığı iki-y6nl6 teknolojilerin birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir.

şekil 9'da iki-y6nl6 teknolojilerin maliyetleri yer almaktadır. Bilgisayar konferansı, d6ş6k-orta maliyetli teknolojidir. 6nceden kaydedilen eğitsel televizyon dersleri; canlı, etkileşimli (interaktif) derslere g6re daha ucuzdur (şekil 8). Canlı etkileşimli (interaktif) TV yayınları ve video konferans 6ok pahalı teknolojilerdir; t6m 6ıktı d6zeyleri ve t6m6yle 6đrenci sayısı ile bağlantılıdır. BBC'nin 6rettiği televizyon eğitim yayınları; etkileşimli (interaktif) televizyon ve video konferansa g6re, her program i6in 6đrenci 6alışma saati başına, 750'den daha fazla 6đrenci i6in, daha ucuza gelmektedir.

Eğitsel televizyon dersleri, basım, işitsel kaset ve bilgisayar konferansı a6ısından d6ş6k maliyetlidir. Ayrıca, gerekli danışmanlık hizmetleri de sağlamaktadır. Video konferans, canlı etkileşimli (interaktif) televizyon dersleri ve bilgisayar-temelli eğitim y6ksek maliyetlidir.

Farklı teknolojilerin, maliyet dengelerini g6steren genel noktalar řunlardır⁷¹:

- Uzaktan eğitim i6in kullanılan teknolojilerin ana maliyeti, sermayeden daha 6ok işletme ve 6retimdedir. 6rneğin, yıllık maliyetler, toplam başlangı6 sermaye maliyetlerini aşabilemektedir. Genellikle, iyi kaliteli teknoloji temelli materyallerin 6retiminin maliyetini d6ş6k tahmin etme eğilimi vardır.
- İşitsel kasetler ve radyo; d6ş6k sabit ve d6ş6k değişken maliyetlere sahiptir.
- Y6zy6ze eğitim, bilgisayar odaklı iletişim ve danışma odaklı tele dersler; d6ş6k sabit maliyete ama y6ksek değişken maliyetlere sahiptirler, maliyetler 6đrenci sayısıyla artmaktadır.
- İyi kaliteli televizyon yayınları, y6ksek sabit maliyetlere ve sıfır değişken maliyetlere sahiptir.
- 6nceden planlanmış bilgisayar temelli 6đretim (CBL) ve 6oklu medya; eğer bilgisayar laboratuvarları sağlanmışsa y6ksek sabit ve değişken maliyetlere sahiptir.
- 6retim ana maliyet oluşturduğundan ve her ders i6in sabit olduğundan bir 6ok tek-y6nl6 teknolojide sabit maliyetler, genellikle değişken maliyetleri aşmaktadır. Tek-y6nl6 teknolojiler kullanımında daha fazla 6đrenci katılımı sağlanırsa maliyette etkinliğe ulaşılmaktadır.
- İki-y6nl6 teknolojiler, işitsel ve bilgisayar konferansları gibi sabit maliyetleri d6ş6r6r; ama y6ksek değişken maliyete sahiptirler. D6ş6k sayıda 6đrenciler i6in uygunken, y6ksek sayıda 6đrenciler i6in pahalıya mal olacaktır. Bu teknolojiler bile, sabit maliyetleri dengelendiğinde, yıllık ders başına 100 6đrenciden fazlasına ihtiya6 g6stermektedir.
- İletişim maliyetleri, bir 6ok teknoloji i6in 6retim maliyetleriyle karşılaştırıldığında tutarsızdır.

Etkileşimli (interaktif) teknolojiler i6in 6đrenci sayısı kritik değerdir. Yine de maliyetin nasıl 6alışacağı i6in uzun yıllar gerektirmektedir. Son olarak; iki-y6nl6 teknoloji kullanan bir kurum i6in d6ş6k maliyet, başka bir kuruma uygulandığında bu kurum tek-y6nl6 teknoloji kullanıyorsa, daha pahalı olabilmektedir.

⁷¹ BATES (1995), **Technology...** a.g.e., s. 6.

SONUÇ

Örgün üniversiteler ile yükseköğretimde uzaktan eğitim sistemiyle eğitim veren kurumların tek-yönlü eğitim teknolojileri arasında karşılaştırma yapıldığında elde edilen ekonomik sonuçlar şunlardır:

Yükseköğretimde uzaktan eğitim sistemi ile örgün eğitim sistemi karşılaştırıldığında:

Örgün eğitimin toplam sabit maliyetleri düşük olup, toplam değişken maliyetleri öğrenci sayısı arttıkça artmaktadır.

Uzaktan eğitimde ise; toplam sabit maliyetler yüksek, toplam değişken maliyetler öğrenci sayısı arttıkça azalmaktadır.

Yükseköğretimde uzaktan eğitim sisteminde toplam sabit maliyetler örgün eğitim sistemine göre yüksektir.

Uzaktan eğitim sistemlerinde iki yönlü eğitim teknolojilerinin ekonomik yapıları analiz edildiğinde elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Bilgisayar konferansı maliyeti hesaplanırken çoklu ortam materyalleri hazırlama maliyetine on-line tartışma ve danışman maliyetleri de eklenmelidir.
- On-line etkileşimli eğitimde maliyetleri programa kayıtlı öğrenci sayısı arttıkça maliyetler düşmektedir.
- Fazla sayıda öğrencinin bulunduğu teknoloji temelli öğrenmede hocanın önceden hazırlanmış çoklu medya materyallerine harcadığı etkileşimli eğitime harcadığı toplam zaman örgün eğitime göre daha azdır. Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimine çok az ihtiyaç duyulan programlarda yüzden fazla öğrenciye bir hocanın bulunduğu etkileşimli programlar yüksek gelişme veya sabit ve düşük marjinal veya değişken maliyete sahip olacaktır.
- Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimine daha fazla ihtiyaç duyulan 10 öğrencisi bulunan etkileşimli programlar düşük gelişim ya da sabit maliyet ve yüksek marjinal ya da değişken maliyete sahiptirler.

Uzaktan eğitim sistemlerinde tek-yönlü ve iki-yönlü eğitim teknolojilerini ekonomik açıdan karşılaştırdığımızda şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

- Teknoloji maliyetlerini az sayıda öğrenci ve çok sayıda öğrenci için ayırmak gerekmektedir.
- Tek-yönlü eğitim teknolojileri en düşük maliyetli olan teknolojiler olarak görülmektedir.
- Tek-yönlü eğitim teknolojileri en düşük maliyete sahip olandan başlayarak sıraladığımızda; basım, işitsel kasetler, radyodur. Önceden kaydedilmiş eğitsel televizyon yayınları pahalı teknolojidir.
- İki-yönlü eğitim teknolojilerinden bilgisayar konferansı düşük-orta maliyetli teknolojidir. Canlı etkileşimli eğitsel televizyon yayınları ve video konferans çok pahalı teknolojilerdir.

KAYNAKÇA

BATES, Tony A.W. **Managing Technological Change**. San Francisco: Joney-Bass Inc., Publishers, 2000.

BATES, Tony A.W. **Technology Open Learning and Distance Education**, London: Routledge Studies in Distance Education, 1995.

BATES, A. W. Tony. **Technology Open Learning and Distance Education**, London: Routledge Studies in Distance Education 1995, İsimli Kitabın Yazarı İle "Uzaktan Eğitim Teknolojilerinin Ekonomik Yapısı" Konulu Görüşme. Türkiye 2. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, 5 Mayıs 1998.

BATES, Tony A. W. "The Future of Learning", **Türkiye 2. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu**, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 4-8 Mayıs 1998, s: 498-518.

CURRAN, Chris, **The Potential Cost-Effectiveness of Tertiary Open and Distance Learning**, Luxembourg: EUROPEAN COMMISSION, 1995.

- HOLMBERG, Börje, **Theory and Practice of Distance Education**, First Edition, London: Routledge Studies in Distance Education, 1992.
- JAMISON, Dean T., "An Introduction to the Methods of Cost Analysis". s. 273'den, Hilary PERRATON, (ed). **Alternative Routes to Formal Education, A World Bank Research Publication**, Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1984.
- KEEGAN, Desmond, **Foundations of Distance Education**, Third Edition, London: Routledge Studies in Distance Education, 1996.
- ORIVEL, François, "Cost and Effectiveness of Distance Teaching Systems: A Methodological Approach", **Using Technologies for Education and Training: An Economic Perspective**, Adana/Türkiye: The World Bank Conference, 2.8.1988, s.1-35.
- PERRATON, Hilary, **The Cost of Distance Education**, International Extension College, Broadsheets on Distance Learning No.17, Cambridge: Russell Press Ltd. 1982.
- PRIMARY RESEARCH GROUP, **The Survey of Distance Learning Programs in Higher Education**, New York: Primary Research Group, Inc., 1997.
- ROWNTREE, Derek, **Exploring Open and Distance Learning**, London: Kogan Page, Open and Distance Learning Series, 1992.
- RUMBLE, Greville, "Economic and Cost Structures", s. 426'da. David SEWART ve diğerleri (eds), **Distance Education, International Perspectives**, London: Routledge Studies in Distance Education, 1988.
- RUMBLE, Greville, "The Costs and Costing of Distance, Open Education", **Using Technologies for Education and Training: An Economic Perspective, Conference of the World Bank**, Adana/Türkiye: October 2-8, 1988, s.1-34.
- RUMBLE, Greville, **The Costs and Economics of Open and Distance Learning**, London and Stirling: Kogan Page, Open and Distance Learning Series, 1997.
- STAMMEN, Ronald M., **Using Multimedia for Distance Learning in Adult, Career, and Vocational Education**, Columbus: The Ohio State University ERIC Information Series No: 362, 1995.
- UNESCO, **The Economics of New Educational Media**, Switzerland: UNESCO, 1982.
- WHALEN, Tammy and WRIGHT, David. "Methodology for Cost-Benefit Analysis of Web-Based Tele-Learning: Case Study of the Bell Online Institute", **The American Journal of Distance Education**, Volume 13, No.1, 1999. pp.24-44.