

Endüstriden Sağlanan Gerçek Hayat Problemleri ile Bilişim Öğrencilerinin Mezuniyetten Önce Endüstriye Adaptasyonlarının Sağlanması, Bilişim Mezunlarından Beklentiler

Mustafa ILKAN^{1,+}, Hasan AMCA², Şensev ALİCİK¹, Yeşim Kapsıl ÇIRAK¹
1Doğu Akdeniz Üniversitesi, Bilgisayar ve Teknoloji Yüksek Okulu
2 Doğu Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

mustafa.ilkan@emu.edu.tr, hasan.amca@emu.edu.tr, sensev.alicik@emu.edu.tr, yesim.kapsil@emu.edu.tr

Özetçe

Uygulanmakta olan geleneksel bilişim teknolojileri eğitim modelleri endüstrinin beklentilerini karşılamaktan çok uzakta olup yeni bir anlayış getirilmesi kaçınılmazdır. Gerçek hayat problemlerini temel alan proje uygulamalarını eğitim hayatına katmadığımız sürece genelde mesleki eğitimde, özelde de bilişim eğitiminde endüstri ile gerçek bir bütünleşme sağlanamaz. Olayları öğrenme ve hatırlama üzerine kurulan geleneksel eğitim modelleri endüstri ile ilişkilerin geliştirilmesinde oldukça zayıf kalmaktadır. Uygun projelerin seçimi ile eğitim modelini proje tabanlı bir sisteme oturtmak endüstri ile entegrasyonun temelidir. Bu makale, proje tabanlı öğrenim (PTÖ) modeli çerçevesinde bilişim uzmanı yetiştirmede önemli işlevi olacak bir müfredat geliştirilmesi üzerine bir model geliştirmektedir. Bu makale endüstri-üniversite işbirliğini de cesaretlendirmek için önerilmektedir

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel Staj, Proje Tabanlı Öğrenim (PTÖ), Eğitim Politikası, Müfredat, Mezuniyet Projesi

1. Giriş

Bilgisayarlaşma ve sayısal ortama geçiş endüstrinin bilgisayar alyapısı gelişmiş, proje geliştirebilen, sorunlara çözüm bulabilen ve endüstriyi tanıyan IT uzmanlarına olan ihtiyacı artırdı. Yöneticiler, kar oranlarını, sayısal dönüşümün verimlilik ve güvenilirlik kanalı ile artırdığını farkedip bu alanda yetişen uzmanlara taleplerini artırdılar. Ancak yöneticilerin bir başka farkına vardıkları durum ise IT mezunlarını istihdam edip yetiştirmek yerine hazır yetişmiş ve piyasaya adaptasyon sorunu olmayan uzmanların istihdamı ile birçok sorunu kestirmeden çözdükleridir. 6-12 ay sürebilecek bir adaptasyon dönemi, istihdam edilen bir bilişim mezunu için, işverene çok pahalıya mal olmakta (yaklaşık 50 000 USD) ([2]) olup bu adımın okulda çözülmesi endüstriye büyük bir kolaylık ve ekonomik kazanç sağlamaktadır. Endüstri, bu eğitim sürecini kesinlikle göz ardı edemez ve uygun istihdam bulamadığı sürece istihdam edilenlerin eğitimi için büyük paralar harcamaktan da kurtulamazlar. Endüstriyel adaptasyon süreci, sadece pahalı olmaktan değil aynı zamanda büyük bir zaman ve üretim israfı olduğu için de okulda çözülmesi en uygun yöntem olacaktır. Bu

uygulamadan dolayı elde edilecek kazanımları ilk farkedenden ülke ABD olmuştur Zaky and El-Faham ([28]). Endüstri ile ortaklık Skates ([26])'te de tartışılmış olup İngiltere'deki sandwich programlar da bir örnek olarak incelenmiştir.

Problem çözme özelliklerinin geliştirilmesinde en etkili yol, öğrencileri gerçek hayat projeleri ile meşgul edip bunları sonuçlandırmalarıdır([8]).

ABET EC2000 kriterlerine göre öğrenciler, grup çalışmasına yatkın, ve grubun her üyesinin katkısının ve verimliliğinin değerlendirileceği bir ortamda eğitim almalarının önemi vurgulanmaktadır. Proje geliştirme, öğrencilerin aktif katılımını gerektiren çalışma olup ([24]) makalesinde de tartışılmıştır.

Öğrencilerin endüstriden getirecekleri projeler Proje Tabanlı Öğrenim (PTÖ) modelinin problemini oluşturmaktadır.

2. IT Eğitiminin Hedefleri

Ekonomik durum ve yeterince yetişmiş bilişim uzmanlarının azlığı birçok gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde sayısal dönüşüm projelerinin gerçekleşmesini ya imkansız ya da çok yavaş bir şekilde sağlanmasına sebep olmaktadır. Uç kullanıcıların teknolojik gelişmelerden haberdar olmaması, hükümetlerin yeterli mali desteği verememesi bu sürecin daha da yavaşlamasına neden olmaktadır.

Bu süreçte başarılı olan ülkeler bu yarışta farkındalığı olup ekonomik durumu ile bu alandaki projeleri fonlandırıran ülkeler olup, birçok üçüncü dünya ülkesi halen bu farkındalığı yaratıp sayısal dönüşüm projesine başlamak için büyük çaba sarfetmektedirler ([6], [17]).

Sayısal dönüşüm (Digital convergence) bilişim teknolojileri ile telekomünikasyon teknolojilerini, elektronik medya teknolojilerini sıkı bağlar ile bağlanması gerekliliğini doğurmaktadır.

IT eğitiminin ana hedefi bilişim teknolojileri ile haberleşme ve iletişim teknolojilerinin arasındaki bağı güçlendirerek teknolojik devrim sayılan sayısal dönüşümü, yetiştirilecek olan bilişim uzmanları kanalı ile sağlamaktır.

Yükseköğrenime Kabul edilen öğrencilerin değişik hedef ve beklentileri olduğundan Eğitim sistemi endüstrinin ihtiyaç ve beklentilerine cevap verirken akademik olarak da devam etmek isteyen öğrencilere ilgili seçeneği vermek zorundadır. Akademiyi seçecek öğrenciler de yine yapacakları araştırmalar ile endüstriye katkıda bulunacaklardır. İşverenlerin en büyük şikayeti, mezunların genel bilgisayar bilgisi ile donatılıp özellikli yetenek sahibi olmadıkları yönündedir ([2]).

Eğitimciler ise, yarışmacı zihniyete dayanan eğitim sistemlerinde öğrenmenin alanının daraldığını belirtmektedirler Paton ([2]). Bu argüman öğrencilerin eğitimleri süresince endüstri ile yeterli bağı oluşturamadıkları durumlarda doğru olabilir.

Üniversite/endüstri işbirliği ile yürütülen bir eğitim modelinde problem çözme yetenekleri, proje tabanlı eğitim ve özellikli eğitim modeli ile takım çalışması, çok disiplinli eğitim modeli istenilen anlamda gerçek profesyonelleri yetiştirmede bir model olabilir (Data Processing Management Association, 1981). Böyle bir modele gerekli yetenekleri kazandıracak kriter ve uygulamalar müfredat içerisine bir bütün olarak yedirilmelidir.

2.1. Mezunlardan Beklentiler

IT firmaları ile yapılan temaslarda, mezunlarda olması istenen özellikler tesbit edilmeye çalışıldı. Mezunlardan beklenen profesyonel yetenekler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- a) Sistem analizi (gözlem, araştırma ve sorgulamaya dayalı)
- b) Data toplama, işleme ve veritabanı tasarlama
- c) web/network-tabanlı uygulama programlama
- d) web tabanlı bilgi system tasarımı ve desteği
- e) Kullanıcı eğitim ve desteği

Öğrenciler birincil özellik ve yetenekleri kazandıktan sonra ikincil (soft) özelliklere de gereksinim duyarlar. İkincil özellikleri de aşağıdaki gibi sıralayabiliriz([11]) ;a) Okuma b)Yazma c) İletişim d) Rapor yazma ve sunum e) Proje Yönetimi ve grup çalışması. Bu makaledeki çalışmalar da Noll ve Wilkins'in araştırmaları ile örtüşmektedir. Noll ve Wilkins kritik yetenekleri aşağıdaki gibi beş kategoride göstermektedirler ([5]), sırası ile:

a) İşletme Bilgisi

- İşletme fonksiyon bilgisi
- İşletme sorunlarının yorumlanıp teknik çözüm önerilmesi yetenekleri
- İşletme çerçevesini anlama yeteneği
- Özel endüstri bilgisi (üretim, finansal vs.)
- Grup içerisinde yardımlaşmalı çalışma yetenekleri
- Etkili sunum yapma yetenekleri
- Planlama, organize etme ve projelere önderlik etme yetenekleri
- Teknik el kitabı, döküman ve rapor yazma yetenekleri

b) Gelişmiş IT/IS Uygulamaları

- Elektronik ticaret
- Karar verme ve grup kararı verme kararlarını destekleme sistemleri
- Uzman sistemler/yapay zeka/sinir ağları
- Bilgi yönetim sistemleri

c) Kullanıcı eğitimi ve desteği

- Kullanıcı bilişim desteği
- Yardım masası/bilgi merkezi
- Eğitim/mezuniyet
- Telekomunikasyon/ağlar
- Kullanıcılar ile yakın çalışma yeteneği

d) Programlama

- Yazılım uygulama geliştirme ve seçimi
- Veritabanı modelleme ve geliştirme
- Programlama/CASE tools

e) Sistem Planlama

- Donanım gereksinimi (değerlendirme ve seçim)
- Sistem analizi
- Bilgi sistemleri planlama, yönetim ve değerlendirme
- Bilgiye erişim ve güvenlik

Geleneksel eğitim modelleri yukarıda sıralanan özelliklerin kazandırılmasında yeterli olmamakla birlikte gerçek hayat problemlerine çözüm getirmede de yetersiz kalmaktadır. Dolayısı ile IT eğitimi veren kurumlar yeni yaklaşımları takip edip uygulamakla sorumludurlar. Piyasaların beklentilerinin tesbit edilmesi ve yaz stajları ile mezuniyet projelerinde gerçek hayat problemleri ile çalışılması eğitimin anlamlı olmasını sağlamada birer adım olacaktır ([14]).

3.Proje Tabanlı Öğrenim

Uygun proje seçimi ile Problem Tabanlı Öğrenim (PTÖ) çözüm üretebilen eğitim modelleri desteklenebilir. Bu durumda ise “iyi problem/proje” sorusu gündeme gelebilir. Bir de “iyi projeleri nereden bulabiliriz” sorusu da gündeme gelmektedir. Bu da iyi bir üniversite/endüstri işbirliği ve yakın çalışması ile çözülecektir.

3.1. Uygun problem/Proje özellikleri

Bu problemlerin özellikleri doğası gereği bilişim uzmanlarının eğitimi için bir olanak sağlamalıdır. Bilişim uzmanlarının eğitiminde kullanılacak olan bu uygun proje/problemler onlara analiz, tasarım ve uygulama olanağı da yaratmalıdır. Uygun proje/problem özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir ([1]):

- Etkili problemler sunulan konuların öğrenilmesinde öğrencileri motive etmelidir. Burada öğrencilerin katılımları önemli olup problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesinde talepkar ve etkin görev almaları beklenir.
- İyi seçilmiş problemlerde öğrencilerin karar vermeleri, yorum yapmaları ve tartışmaları istenir. Bu aktiviteler öğrenilen prensipler üzerinde yapılmalıdır. Bilinmeyenler konusunda da bilinen yaklaşımlar ile çaba gösterilmesi istenir.
- Verimli çalışmaları için grup içerisindeki üyelerden iyi bir işbirliği yapmaları beklenir.
- Çözüm çalışmalarında sorulan sorular açık uçlu olmalı ve daha önceden kazanılan bilgilere ilişkilendirilmelidir.
- Öğrenim materyalleri problem ile ilgili sunulan hedefler ile ilgili olmalıdır.
- İyi seçilmiş bir problem öğrencileri tek tek çalışmaktan çok grup çalışması yapmaya özendirilmelidir.

Burada sunulan eğitim modeli özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan endüstriler için daha uygun yapılar olup ülkemiz için de uygundur. Dijital dönüşümün sağlanamadığı ve bu konuda birçok piyasayı bilerek yetişen bilişim uzmanlarına ihtiyaç duyulan ülkemizde de bu modelin uygun olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu eğitim modelinde başarılı olmak için iki yönlü çalışılmalıdır: Bir taraftan öğrencilerin gerçek ortamda bilişim çözümleri getirmede tecrübelerinden yararlanmak için programlar yapılmalı;Diğer taraftan da öğrenciler yaklaşık sıfır maliyete teknolojiyi akademiye getirmeleri için çalışılmalıdır.

3.2. Nasıl/Nereden uygun Proje/Problem bulunmalı

Problem bulma ve bunları arşivleme müfredat zorunluluğu olarak öğrencilere sorumluluk olarak verilmelidir. Staj komiteleri ise bunun danışmanlık ve takibini yapmalıdırlar. Görev ve sorumluluklar ile problem/proje tanımları da bölüm tarafından net olarak tanımlanmalıdır..

Önerilen metodlar, bilişim bölümleri öğrenci ve akademisyenlerinin yeteneklerini kullanabilen ve yetersiz bütçe ile bilişim sektöründe çalışacak eleman sıkıntısını giderecek tedbirleri ve projeleri ortaya çıkarabilecek niteliktedir. Bu önlem ve metodlar gelişmemiş ülkelerin sayısal dönüşümünde (digital transformation) uygun olacak çalışmalardır. Bu PTE modeli önerisi sadece bilişim alanında uzmanlaşmış eleman yetiştirmeyip aynı zamanda iyi bir bilişim eğitim modeli de sağlamaktadır. Bu iki yönlü sonuç ülkemiz gibi ekonomisi zayıf ve gelişmemiş ülkelerde ehm ekonomik tasarruf hem de sayısal dünyaya uyum çalışmalarında önemli bir uygulama durumundadır.

3.3. Takım çalışmasının önemi ve kültürel etkiler

PTÖ sorumluluk sahibi akademisyen ve öğrenci profile ile başarılı olabilecek bir metod olup, projelerin başından sonuna kadar hem takip, değerlendirme ve öğretme isteyen bir sistemdir. Kendi kendine yeterli olabilecek, kendi kendine öğrenebilen, ve grup çalışmasına yatkın elemanlar böyle bir sistemin vazgeçilmez öğleridir. Gelişmemiş toplumlarda PTE modeli uygulaması normalden daha zor olup gelişmemiş teknoloji ve ekonomik sıkıntılar da en dezavantajlı faktörlerdir. Bu sonuç aynı zamanda ve kısmen, toplumların çalışma kültürü ile de bağlantılıdır. Gençlerin fikirlerini söyleyebilme ve karar verme kültürleri ile tartışma kültürleri de bu modeled dikkate alınması gereken unsurlardır. Çok disiplinli ve çok kültürlü ortamlarda ise böyle değişik kültür ve disiplinlere uyum sağlayabilme kültürü de önemlidir.

4. Yaz Stajlarının Hedefleri

Yaz stajı ders olarak okul müfredatlarında bulunmalıdır. Bu, öğrencilerin, proje ve problemlerinin belirlenmesine önemli etki edecektir. Mezuniyet projesi önerisi hazırlanmasında yaz stajlarının yapısı ve hedeflerin belirlenmesi etkin rol oynayacaktır. Öğrencileri 3-5 kişilik gruplar halinde staj yerlerine gönderme, ilgili yerlerden proje getirme çalışmalarında ve karar vermede yardımcı olacaktır. Aynı yere 3-5 kişi gönderme şansının olmadığı durumlarda aynı konulu projelerin danışmanlar kontrolünde birleştirilmesi de diğer bir seçenektir.

5. Mezuniyet Projelerinin Hedefleri

Yaz stajları süresince öğrencilerin proje konusu ve problem bulmaları müfredat gereği sağlanmalı ve takip edilmelidir. Stajlar öğrencilerin gerçek hayat problemleri ile projelerini görebildikleri ortamlardır. Stajdan sonra problem tanımlayan ve proje getiren öğrencilere birer proje danışmanı sağlanıp geliştirilen çalışma ve kriterler çerçevesinde çalışmaların başlaması sağlanmalıdır.

Yaz stajı, mezuniyet projesi ve grup projeleri yardımlaşmalı eğitim çalışmalarının ve PTÖ'nin gereklilikleridir([13],[24]). Bu gibi çalışmalar öğrencileri cesaretlendirip motive etmekte ve eğitim kalitesi ile amaca yönelik eğitimi de ön plana çıkarmaktadır ([15], [24]).

6. Değerlendirme Metodları

Her öğrencinin mezuniyet projesinden önce yapması gereken staj programları öğrencileri gerçek hayat projelerine hazırlamakla kalmayıp, endüstride iş tecrübelerini artırmaya katkıda bulunur. Mezuniyet projelerinin içerikleri ve yararları Proje Tabanlı Öğrenim kısmında detaylı olarak açıklanmıştır ([18] ,[19]) . Staj programıyla ilgili bilgileri ise aşağıdaki paragrafta detaylı olarak öğrenebilirsiniz.

6.1. Endüstriyel Eğitimin Değerlendirilmesi

Öğrenciler, eğitimlerinin 3. yılının sonunda uzun sayılabilecek bir staj programına 2-4'lü gruplar halinde katılmaları müfredat gereği zorunlu olmalıdır. Öğrencilerin staj programlarına yerleşimi Yaz Stajı Yerleştirme Birimi tarafından bölüm başkanının onayı ile yapılmalıdır. Her öğrencinin staj programından bir mezuniyet projesi fikriyle dönmesi talep edilip sıkı takip edilmelidir. Staj programının geçerliliği ve başarısı bölümün staj komitesi ve mezuniyet projesi komitesi tarafından karar verilmelidir. Projenin içeriği Proje Tabanlı Öğrenim kısmında açıklanmıştır (Ma, 1994-a; Ma, 1994-b).

6.2. Mezuniyet Projesinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme metodları normalde diğer eğitim disiplinlerinde de çalışır. Gerçek hayat problemlerinden kaynaklanan, ve kullanma kılavuzlarını kullanıcılara ulaştırmayı amaçlayan endüstri/servis-işletme problemlerine tam bir çözüm olan IT'nin beceri tabanlı disiplinlerde de bir değeri vardır. Mezuniyet Projesinin değerlendirilmesi 3 adımda gerçekleşir, 1) Mezuniyet projesi raporu, 2) Mezuniyet Projesinin sunumu, 3) Mezuniyet Projesinin endüstrideki ticari değeri.

6.2.1. Mezuniyet Projesi Raporu

Mezuniyet Projesinin planlanabilmesi, fikirlerin geliştirilmesi ve etkili bir şekilde müşterisine sunulabilmesi için mezuniyet projesi raporunun hazırlanması zorunludur. Burada bahsettiğimiz müşteri, öğrencilerin staj programlarını tamamladıkları iş yerlerini temsil ediyor.

6.2.2. Mezuniyet Projesi Sunumu

Mezuniyet projesinin sunumu, öğrencilerin projeye ilgili kendilerini daha iyi ifade edebilmeleri, iletişim ve sunum becerilerini geliştirebilmelerinde önemli katkısı bulunmaktadır. Bu becerileri geliştirebilmeleri için IT bölümü öğrencilere yardımcı programlar hazırlamalıdır. Öğrencilerin katılabileceği seminerler ve başka grupların mezuniyet projesi sunumlarına katılma imkanı sağlanıp onların bu yöndeki cesaretleri tetiklenmeli ve onlara bir tecrübe kazandırılmalıdır. Mezuniyet Projesinin geliştirilmesi sürecinde öğrencilere laboratuvar, tartışma, paylaşım, atölye kullanımı ve piyasa ile işbirliği yapabilme gibi birçok imkan sağlanmalıdır, Bu imkanlara veri projeksiyonları, çoklu ortam gereçleri ve elektronik çalışma tahtası da dahil edilebilir.

6.2.3. Mezuniyet Projesinin Kazandırdıkları

Bir Mezuniyet Projesinin getirileri ve kazandırdıkları, projenin doğru çalışması, kullanılabilirliği, yaratıcılığı, özgünlüğü, kolay anlaşılabilirliği, çalışacağı şirkete kattıkları ve öğrencilere sağladığı yararlar ile ölçülür. Projenin hatasız ve doğru çalışması teknik gelişimi temsil eder. Kullanılabilirlik ve yaratıcılık da önemli etkenlerindedir, ama en önemlisi kullanıcı şirkete katacağı gelişme ve rekabetin gerçekleştirilmesi en zor amaçlarındandır. Bundan dolayı kullanıcı şirketten temsilcilerin sunumda yer almalarına ve değerlendirme yapmalarına izin verilmelidir.

Sunum sırasında öğrencilere sorulan sorular ve yaptırılan pratik denemelerle, Mezuniyet Projesi, öğrencilerin eğitimine ve gelişimine olan katkılarını bir kat daha güçlendirmektedir .

7. Görüşler Ve Sonuç

Son üç yıldır, üniversiteler ve endüstri arasında birlikte ortak çalışarak bilişim projeleri geliştirme ve deneyim paylaşımı sağlama konusunda fikir birliğine varılmıştır. Ancak, eğitim kurumlarının birçok endüstrinin beklentilerini karşılayamamalarından dolayı uzlaşılabilir işbirliği gerçeğe dönüştürülememektedir, ayrıca endüstrilerin, üniversitelerdeki akademik sistemin bilimsel, yenilikçi ve teorik bilgiyi kavrayamamaları, anlaşmanın sağlanamamasında önemli rol oynamaktadır.

Endüstride pratik staj imkanı, eğitim kurumlarının üniversite-endüstri arasındaki ilişki ayrımına köprü olabilecek altın bir fırsat olarak görülmelidir. Ancak, bir çok öğrenci endüstride staj programına hedef belirlemeden katıldığı için, geriye sonuçsuz bir şekilde dönülmektedir. Bu yayında bahsettiğimiz metodlarla öğrenciler endüstriye bir amaç için gittikleri ve endüstrideki gerçek hayat problemlerini araştırarak eğitimlerine çözümlenmeyi bekleyen bu problemlerle dönmeleri sağlanmakta, ve bu da Mezuniyet Projesini oluşturmaktadır.

Endüstriyel problemler mezuniyet projesine ve ondan da kullanışlı bir hizmete ya da ürüne dönüşürken, üniversiteler ve endüstri artık birbirinin beklentilerini daha iyi anlamakta ve aradaki fikir ayrılıklarını gidermekte birbirlerine yardımcı olmaktadır.

6. Referanslar

- [1] Albanese, M.A. and Mitchell, S. (1993) Problem-Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues, *Acad. Medicine*. 68(1), pp 52-81.
- [2] Arthur Paton, "What Industry Needs From Universities for Engineering Continuing Education," *IEEE Transactions on Education*, Vol.45, No.1, February 2002, pp.7-9.
- [3] Audenhove, L., Burgelman, G., Nulens, G., & Cammaerts, B. (1999). Information society policy in developing world: a critical assessment. *Third World Quarterly*, 20, 387-404. Association for Computing Machinery & Association for Information Systems (1997). *IS '97 model curriculum guidelines for undergraduate degree programs in information systems*. Association for Information Technology Professionals. Retrieved 22nd November, 2001 from World Wide Web: <http://www.acm.org/education/curricula.html>.
- [4] Bampton, A. (1998). Teaching computer science in PNG. In *ITiCSE '98, Proceedings of the 6th annual conference on the teaching of computing/3rd annual conference on integrating technology into computer science education* (pp.25-27). Dublin: ACM. Retrieved 6th March, 2001 from ACM Digital Library portal on the World Wide Web <http://portal.acm.org/portal.cfm>.
- [5] Bureau of Labor Statistics (2001), "Table 3a, The 10 industries with the fastest wage and salary employment growth, 1998-2008." Retrieved January 7, 2002 from the World Wide Web: <http://stats.bls.gov/news.release/ecopro.t03.htm>, 2001, December 3.
- [6] Ching, R.K, Glorflod, L.W., and Lam, M. (2000). Integrating the IT/IS professional community with IT/IS academic programs. In *Americas Conference on Information Systems: AMCIS 2000*. Long Beach, CA, USA: AMCIS. (AMCIS2000 Proceedings, CD-ROM, 2000).
- [7] Donaldson, M., (1978). *Children's Minds*, Fontana Press, London.

- [8] Dorota M. Huizinga (2002), "Four Implementations of Disconnected Operation: A Framework for a Capstone Project in Operating Systems," *IEEE Trans. on Education*, Vol. 45, No. 1, Feb 2002, pp.86-94.
- [9] DPMA (1981) "DPMA Model Curricula for Undergraduate Computer Information Systems Education", Data Processing Management Association, Park Ridge, IL, 1981.
- [10] EMU (2001), Eastern Mediterranean University Bylaw, Sept. 2001, Eastern Mediterranean University, Cyprus.
- [11] Ertas, A; Maxwell, T; Rainey, V.P. and Tanik, M.M., (2003), "Transformation of Higher Education: The Transdisciplinary Approach in Engineering," *IEEE Transactions on Education*, Vol.46, No.2, May 2003, pp.289-295.
- [12] Felder, R. M. and Brent, R. (1999), "How to improve teaching quality," *Qual. Manag. J.*, vol. 6, no. 4, pp. 9–21, 1999.
- [13] Felder, R.M.; Felder, G.N. and Dietz, E.J. (1998), "A Longitudinal Study of Engineering Students Performance and Retention-Comparison with Traditionally Taught Students," *Journal of Engineering Education*, Vol. 87, No. 4, 1998, pp.469-480.
- [14] Kolb, D., (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*, Prentice Hall.
- [15] Kolmos, A, (1996), "Reflections on Project Work and Problem-Based Learning," *European Journal of Engineering Education*, vol. 21, no. 2, pp. 141–148, 1996.
- [16] Leitheiser, L. R. (1992). MIS skills for the 1990s: a survey of MIS manager perceptions. *Journal of Management Information Systems*, 9, 69-91.
- [17] Letch, N., and Randolph, C. (2000). Do the skills of non-IT business graduates overlap with those of IT specialists? In *Americas Conference on Information Systems: AMCIS 2000*. Long Beach, CA, USA: AMCIS. (*AMCIS2000 Proceedings*, CDROM, 2000).
- [18] Ma, J. (1994a), "Problem-based learning with database systems," *Computers and Education*, vol. 22, no. 3, pp. 257-263, 1994.
- [19] Ma, J. (1994b), "Problem-based learning and students' approaches in information systems," in M. Ostwald and A. Kingsland, Eds., *Research and Development in Problem-Based Learning*. Australia: Charles Sturt University Press, 1994, pp. 101-110.
- [20] Mackenzie, G.R. (1999), "Industrial Pressures for Change in UK Education and Training," *Engineering Science and Education Journal*, December 1999, pp.268-270.
- [21] Pham, B. (1997). The changing curriculum of computing and information technology in Australia. In *ACSE '97: Proceedings of the second Australasian Conference on Computer Science Education* (pp. 149-154). Retrieved 6th March, 2001 from ACM Digital Library portal on the World Wide Web <http://portal.acm.org/portal.cfm>.
- [22] Robert W. Nowlin, and Raji Sundararajan, (1999), "A Forward-Looking Electronics and Computer Engineering Technology Program," *IEEE Trans. on Education*, Vol. 42, No. 2, May 1999, pp.118-123.

- [23] Robert W. Nowlin, and Raji Sundararajan. (1999), "A Forward-Looking Electronics and Computer Engineering Technology Program," *IEEE Trans. on Education*, Vol. 42, No. 2, May 1999, pp.118-123.
- [24] Russel L. Pimmel. (2003), "A Practical Approach for Converting Group Assignments into Team Projects," *IEEE Trans. on Education*, Vol. 46, No. 2, May 2003, pp.273-282.
- [25] Shuker, P. (1992), "Information Technology in Further Education," *Engineering Science and Education Journal*, June 1992, pp.107-112.
- [26] Skates, G.W. (1995), "Partnership Between Industry and Higher Education," *Engineering Science and Education Journal*, June 1995, pp.117-122.
- [27] Smith, J.C. (1992), "Graduates into Industry," *Engineering Science and Education Journal*, April 1992, pp.60-64.
- [28] Zaky A.A. and El-Faham, M.M., (1998), "The University-Industry Gap and its Effect on Research and Development," *Engineering Science and Education Journal*, June 1998, pp.122-125.