

KURUMSAL UYGULAMA ENTEGRASYONU

Yrd. Doç. Dr. İbrahim EDİN
Marmara Üniversitesi
İşletme Enformatiği Bölümü

ÖZET

Enformasyon teknolojilerinin hızlı gelişimi doğrultusunda, işletmeler rekabet avantajı sağlayabilmek amacıyla enformasyon sistem ve uygulamaları konusundaki yatırımlarını hızlandırmışlardır. İşletmeler, işletme içi fonksiyonlar arasında entegrasyonu sağlamak için kurumsal kaynak planlama sistemlerini (enterprise resource planning-ERP) son yıllarda tercih etmektedirler. Ancak teknolojinin de gelişen imkanlarıyla bir süre sonra işletme dışındaki tedarikçi, müşteri, finans kuruluşları ve devlet gibi paydaşların işletme ile entegrasyonu gerekli hale gelmiştir. Bu noktada uygulamalar arası altyapı farklılıkları nedeniyle ERP sistemleri yetersiz kalmıştır. Son zamanlarda finansal ve yönetsel nedenlerden dolayı artan şirket birleşmeleri ve satınalmaları, e-iş (business-to-business, B2B) ve e-ticaret (e-commerce, B2C) uygulamaları da farklı enformasyon altyapılarının birlikte kullanılması gerekliliğini doğurmuştur. Bu problemlere çözüm olarak geliştirilen kurumsal uygulama entegrasyonu (enterprise application integration-EAI) yaklaşımı farklı sistemleri bağımsız bir platform üzerinden eşleştirme ve bu sayede altyapıdan bağımsız olarak veri ve enformasyon paylaşımı imkanı sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, EAI yaklaşımının gelişimini, ERP ile olan farklılıklarını, uygulama metod ve süreci ile EAI projelerindeki avantaj ve riskleri açıklamaktır. EAI konusunda yapılacak akademik çalışmalara ve işletmelerdeki EAI proje yöneticilerine ve çalışanlarına yardımcı olacak bilgi ve öneriler sunulması hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kurumsal Entegrasyon, Kurumsal Uygulama Entegrasyonu (EAI), Entegrasyon Stratejileri

ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION (EAI)

ABSTRACT

The development in information technologies link the companies to invest more in information systems and applications to gain competitive advantage. Companies prefer ERP systems to integrate their internal business functions. Nevertheless the development of technology results the need to integrate other stakeholders to the companies; customers, suppliers, financial and governmental institutions. ERP systems show inefficiencies at this point because of the infrastructure differences. In recent years according to financial and organizational strategic decisions more joint ventures and company buyings happened in all over the world, e-business (B2B) and e-commerce (B2C) applications are widely used, both of them generate the need of using different information systems together. As a solution the enterprise application integration (EAI) approach is created to realize the mapping of different applications on an independent platform. This ensure the sharing of data and information in different infrastructures without any problem. The objective of this article is to report the development of EAI approach, differences to ERP, implementation methods and process, advantages and risks in EAI projects. This article would also assist the researchers and provide recommendations to EAI project managers or workers.

Keywords: Enterprise Integration, Enterprise Application Integration (EAI), Integration Strategies

GİRİŞ

Günümüz iş ortamında pazarların dinamik yapısına ve müşterilerin sürekli değişen isteklerine karşılık verebilmek için işletmeler performanslarını iyileştirmek ve karlılıklarını arttırmak için farklı yollar aramaktadırlar. Yöneticiler yıllardır bu uğurda iş süreçlerini geliştirmek, birbirleri ile entegre etmek ve iyileştirmek için çaba sarf etmektedirler.

İşletmeler, süreçlerinin entegrasyonunu ve otomasyonunu hem kendi işletmelerinde hem de işletmeleriyle diğer işletmeler, tedarikçi ve müşteriler arasında gerçekleştirebilirlerse daha büyük faydalar ve dolayısıyla rekabet avantajı sağlayabilecektir (Davenport, 1993, s:5-7). Ancak süreç odaklı bir organizasyona geçiş o kadar da rahat gerçekleştirilememektedir. Hammer ve Champy'nin (1993, s:189-202) değişim mühendisliği yaklaşımına göre işletmelerde bu değişim sürecinde kontrol, sahiplenme, yapı, kültür ve sorumluluk alanlarında problemler çıkabilmektedir.

İşletmelerde entegrasyon yaklaşımı yeni değildir, bu 20. YY'ın ikinci yarısında hızlanan enformasyon teknolojileri (IT) gelişimi ile ortaya çıkmış ve oldukça hızlı bir ilerleme sergilemiştir. İşletmelerde IT kullanımının etkisi en fazla satış ve pazarlama, malzeme ve üretim yönetimi, muhasebe ve finansman ile personel yönetimi (insan kaynakları yönetimi – İK) fonksiyonlarında görülmüştür (İp ve Kam, 1998, s:248).

Bu fonksiyonlar işletmelerde birbirleri ile bağımsız olmamalarına ve birbirleriyle veri, enformasyon paylaşımlarına rağmen başlangıçta birbirlerinden bağımsız yapılar olarak değerlendirilmişlerdir (Brown, 2006, s:6). İşletme fonksiyonlarında ilk entegrasyon tedarik zinciri operasyonları ve malzeme planlamasında sağlanmıştır. Burada amaç envanter yönetiminin teknoloji destekli gerçekleştirilmesi ve özellikle stok yönetiminde verimliliğin artırılmasıdır (O'Malley ve Matheson, 2002, s:33). Kullanılan EDI (electronic data interchange - elektronik veri paylaşımı) teknolojisi bazı bilgisayarlar arasında veri paylaşımını sağlarken bu paylaşım başlangıçta sistem düzeyine erişememiştir (Aron ve Sampler, 2003, s:111). Bunu sistemler düzeyine taşımak için uygulamalarda ve altyapı donanımında esaslı değişiklikler gerekli olmuştur. Bu da maliyet faktörü, operasyonda meydana gelen kesintiler ve kalifiye insan gücü ihtiyacı nedeni ile fazla tercih edilmemiştir.

EDI'de oluşan bu kısıt yeni sistemlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Bu vesileyle geliştirilen MRP (material requirement / resource planning – malzeme ihtiyaç / kaynak planlaması) sistemleri malzeme yönetimi sürecinin tamamını kapsamına almıştır (Plenert, 1999, s:92). Burada entegre edilen süreçler üretim ve malzeme yönetiminin bünyesindeki süreçleri aşarak diğer fonksiyonlardaki üretim ile ilgili süreçlere de uzanmıştır (Bosilj-Vuksic ve Spremic, 2004, s:14). Bu

fonksiyonlar ötesi kapsamı ile MRP kurumsal sistemlerin ilk versiyonu olarak da görülmektedir. Donanım ve yazılım teknolojilerinin gelişmesi ile MRP sistemlerinin kapsam ve kapasiteleri artmıştır. Lokal intranet, PC'lerin gelişimi ve yaygınlaşması, sunucuların kapasitelerinin artması ve boyut olarak küçülmesi, istemci-sunucu altyapısı, ilişkisel veri tabanları kurumsal entegre sistemlerin gelişimini tetiklemiştir.

Özellikle merkezi veri tabanları, ERP (enterprise resource planning – kurumsal kaynak planlama) sistemlerine geçişi hızlandırmıştır. MRP sistemlerinin yaygın ve etkin kullanımı işletmelerdeki entegrasyon isteğini üretimden çıkartıp diğer fonksiyonlara da yöneltmiştir. Burada mevcut veri tabanı yapısı ve sunucular ile oluşturulan yeni sistem MRP II (Manufacturing Resource Planning – üretim kaynak planlaması) olarak adlandırılmıştır (Ip ve Kam, 1998, s:249). Bu ara geçiş sistemi ERP sistemlerinin geliştirilmesi ile görevini tamamlamıştır (Themistocleous ve Corbitt, 2006, s:436). ERP genellikle işletme içindeki tüm süreçlerin yönetimini sağlayan bir uygulamalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Al-Mashari, Al-Mudimigh ve Zairi, 2003, s:352). ERP işletme çapında bir enformasyon yönetim sistemi olarak işletmenin tüm yönüyle entegrasyonunu hedeflemektedir (Huang, Yen, Chou, Xu, 2003, s:138). Burada esas olan bir veri tabanı, bir uygulama ve standartlaştırılmış, fonksiyonlar arası arayüzlerdir (Bingi, Sharma ve Godla, 1999, s:7). ERP

sistemleri çoğunlukla karmaşık, pahalı ve uygulanması oldukça zor sistemlerdir. İşletmelerde ERP'nin uygulanması için geniş kapsamlı süreç analizine ve kökten değişime ihtiyaç duyulmaktadır (Sharif, Irani ve Love, 2005, s:163). Çoğunlukla sistem işletmelere değil, işletmeler sisteme uyumlaştırılmaktadır, aksi taktirde ERP projelerinin başarı şansı oldukça düşük seviyede kalmaktadır (Erasala, Yen ve Rajkumar, 2003, s:71). ERP sistemleri MRP'lerden farklı olarak CRM (customer relationship management – müşteri ilişkileri yönetimi), satış ve pazarlama süreçlerini, İK süreçlerini, muhasebe ve finansman süreçlerini, SCM (supply chain management – tedarik zinciri yönetimi), lojistik yönetim süreçlerini de desteklemektedir. Bu kadar kapsamlı bir sistem standart süreçler ve tam otomasyon gerektirmektedir. Genelde işletmelere uygun referans modeller doğrultusunda ERP paketi uyumlaştırılmakta ve bu nedenle ERP sistemlerinin esnekliği düşük seviyede kalmaktadır (Barwat, 2007, s:16).

ERP uygulamalarının popülaritesi arttıkça işletmelerin operasyonlarının etkinlik ve etkenliklerini arttırması için süreçlerini değerlendirmeleri de giderek önem kazanmıştır. ERP ile bağlantılı olarak bu süreç odaklılık, BPR (business process reengineering – iş süreçlerinin yeniden tasarımı) yaklaşımını önemli kılmıştır (Huang ve diğerleri, 2003, s:137). BPR bir yönetim yaklaşımı olarak işletmenin yapısını ve fonksiyonları arasındaki etkileşimi inceleyerek iş süreçlerinde

kökten ve planlı değişim ile işletmenin performansını ve etkinliğini arttırmayı hedefler (Grover, Jeong, Kettinger ve Teng, 1995, s:109-144). BPR projeleri uzun süreli ve oldukça maliyetli projelerdir (Davenport, 1998, s:128) ve genellikle bu süreç mühendisliği, işletmeyi kapsayan bir enformasyon sistemi gelişimi veya adaptasyonu ile sonuçlanır (Brown, 2006, s:16).

ERP sistemlerinin başarı ve başarısızlıklarına yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır ve yapılmaktadır. ERP sistemlerinin uygulama projelerindeki başarısızlık oranı azımsanmayacak kadar yüksektir (Barker ve Frolick, 2003, s.43-49; Ho ve Lin, 2004, s: 3731-3742; Huang, Chang, Li ve Lin, 2004, s:681-688; Gibson, Holland ve Light, 1999, s: 190-193; Mandal ve Gunasekaran, 2003, s:274-283).

ERP başarısı için sıkça dile getirilen konulardan bir tanesi ERP uygulamalarının küçük adımlarla modüler olarak gerçekleştirilmesidir (Puschmann ve Alt, 2004, s:110). ERP projelerinde bu metodoloji kullanılmaya başlamışken yeni bir yaklaşım bu noktada devreye girmiştir. Kurumsal uygulama entegrasyonu (enterprise application integration - EAI) ERP'ye bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu metot entegrasyonun istenilen hızda gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Bu

çalışmanın da asıl konusunu oluşturan EAI; bir süreç, yazılım, donanım, metodoloji ve teknolojiler bütünü olarak işletmenin enformasyon sistemlerini, veri ve iş süreçlerini konsolide eden, birleştiren ve organize eden bir yöntem olarak görülmektedir. EAI daha çok merkezi olmayan bir yapıda, ancak merkezi denetçi ile sistemler arası iletişim ve enformasyon paylaşımını sağlayan bir yaklaşımdır (Brown, 2006, s:17).

1. KURUMSAL UYGULAMA ENTEGRASYONU (EAI) NEDİR?

EAI genellikle ara yazılım (middleware), arayüz motoru (interface engine) veya web servisleri olarak görülmekte ve farklı kurumsal uygulamaları entegre etmek amacıyla tasarlanmaktadır (Bahli ve Ji, 2007, s:108). EAI uygulamalarının avantajları konusunda oldukça fazla çalışma vardır, bu çalışmalarda özellikle vurgulanan konular operasyonel performansın artırılması, daha yüksek müşteri memnuniyeti ve maliyet avantajıdır. EAI işletmelerin rekabet avantajı ve IT'nin stratejik hedefler doğrultusunda etkin kullanımını sağlamaktadır (Themistocleous ve Irani, 2002, s:3).

EAI araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır, bu tanımlar Tablo 1'de görülmektedir.

TABLO 1: EAI Tanımları

Tanımlar	Kaynak
“farklı yapılardaki kurumsal uygulamaları birleştirmeye yarayan bir çeşit yazılım”	(Aron ve Sampler, 2003)
“standart bir kullanıcı arayüzü üzerinden adaptörler aracılığı ile farklı uygulamaların bağlandığı merkezi bir platform”	(Heinrich ve Lehner, 2005)
“işletmelerdeki farklı yapılardaki heterojen uygulamaları entegre eden ve bu sayede işletme süreçlerinin yapıdan bağımsız kullanılmasını mümkün kılan bir yazılım”	(Keller, 2002)
“örgütsel hedeflere ulaşmak için; veri entegrasyonunun, örgütsel iletişimin ve iş süreçlerinin fonksiyon veya ürün grubu gibi sınırlandırılmaların ötesine taşınması”	(Kalakota ve Whinston, 1993)
“işletmeye bağlı herhangi bir uygulamada ve veri tabanında mevcut veri ve iş süreçlerinin kısıtsız paylaşımı ve kullanımı”	(Linthicum, 1999)
“enformasyon adalarının entegrasyonu ve işletmenin tümünde geçerli, kullanılabilen iş süreçlerinin oluşturulması için bir mekanizma”	(Lublinsky, 2001)

EAI tanımlarında genellikle vurgulanan sistem altyapısı ve uygulamadan bağımsız veri ve iş süreci entegrasyonudur. EAI tanımlarındaki ortak özellikler; farklı yapılardaki işletme uygulamalarının entegrasyonu, merkezi bir platform üzerinden kullanıcı arayüzü ile veri paylaşımı, sistemden ve teknolojiyen bağımsız bir altyapı, işletmenin tümü için geçerli süreçler ve veri yapıları olarak görülmektedir.

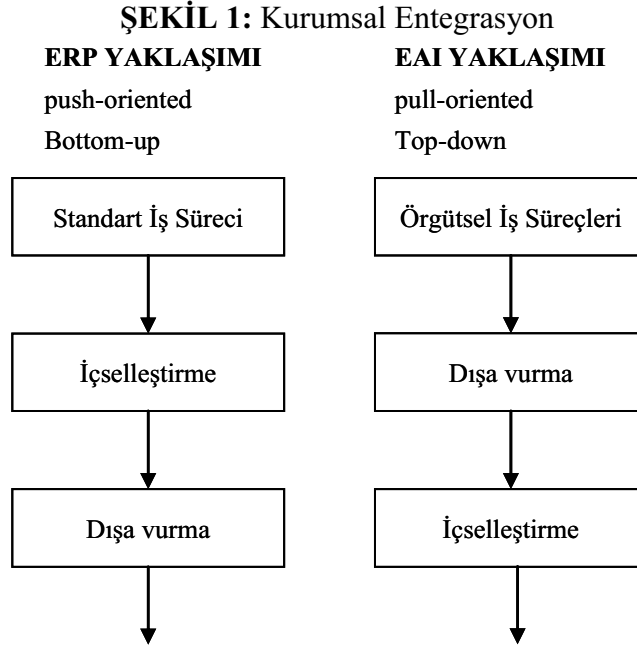
2. ERP ve EAI KARŞILAŞTIRMASI

ERP (kurumsal kaynak planlama) sistemleri, işletme dahilindeki iş fonksiyonlarının entegrasyonuna odaklanmaktadır.

Teknolojinin gelişmesi ve pazar dinamikleri doğrultusunda günümüzde işletme içi ERP sistemlerinin artık işletme dışındaki müşteri ve tedarikçileri ile bütünleşmesine ihtiyaç duyulmaktadır. ERP sistemlerinin uygulanması zaman ve maliyet açısından ciddi yükler getirmektedir (Johannesson ve Perjons, 2001, s: 166). Alternatif veya ikame teknoloji olarak geliştirilen EAI'nin entegrasyon sürecini ERP'ye göre daha az efor ile gerçekleştirdiği öne sürülmektedir. Bir başka bakış açısıyla da EAI bağımsız bir platform olarak farklı ERP sistemlerini de birbirlerine bağlama özelliğine sahiptir (Lee, Siau, ve Hong, 2003, s:57; Puschmann ve Alt, 2004, s:110). Bu şekilde EAI ERP'nin en büyük dezavantajı olarak

gösterilen işletme dışındaki entegrasyon sorununa da çözüm olarak sunulmaktadır. Hem ERP hem de EAI kurumsal entegrasyonu

hedeflemektedir. Şekil 1’de bu iki yaklaşımın farklı entegrasyon yaklaşımları görülmektedir.



Kaynak: Lee, J., Siau, K. ve Hong, S., 2003, “Enterprise integration with ERP and EAI”, *Commuciation of the ACM*, Vol. 46, No. 2, s:59.

ERP özünde zorlayıcı (push) niteliktedir. ERP, işletmeleri standart entegre edilmiş süreçleri uygulamaya ve işletmelerine adapte etmeye zorlar. Ayrıca bu yaklaşımda endüksiyon (tümevarım) yöntemi (bottom-up) kullanılmaktadır, bu sayede en düşük seviyedeki iş sürecinden sistemin bütününe ulaşılması hedeflenir. Bu zorlayıcı yaklaşımın örgüt içinde ciddi direnç yaratması beklenmelidir (Huang ve diğerleri, 2003, s:139).

EAI ise toparlayıcı (pull) niteliktedir, mevcut iş süreçleri ve uygulamalar işletmenin farklı fonksiyonlarına eşleştirilmekte ve entegre edilmektedir. Burada EAI

yaklaşımının doğası gereği dedüksiyon (tümdengelim) yöntemi (top-down) kullanılmaktadır. EAI’de entegrasyon yapısı sistemlerin çatısında planlanır ve süreç düzeyine kadar indirgenir.

Her iki uygulama da zaman olarak oldukça maliyetlidir, ancak ERP projelerinin daha uzun sürdüğü araştırmalarda saptanmıştır. ERP standart süreçlerin adapte edilmesini zorlarken, EAI nesneye dayalı bir entegrasyonu mümkün kılmaktadır. ERP merkezi iş stratejisini desteklerken, EAI bünyesinde dağıtılmış (ademi merkeziyetçi) iş süreçlerini barındırmaktadır. ERP’de

iş süreçlerinin yeniden tasarlanması gerekli iken, EAI de mevcut süreçlerin uyumlaştırılması ve eşleştirilmesi yeterli olmaktadır. Tablo 2’de bu iki

yaklaşımın farklı açılardan karşılaştırılması bulunmaktadır.

TABLO 2: Farklı açılardan ERP ve EAI’nin Karşılaştırılması

Faktörler	ERP	EAI
<i>İş Süreçlerinin Yeniden Yapılaması (BPR)</i>	Yüksek/Orta	Orta/Düşük
<i>Entegrasyon Yöntemi</i>	Süreç Entegrasyonu	Süreç Eşleştirme
<i>Uygulama Periyodu</i>	Uzun Vadeli	Orta Vadeli
<i>Örgütsel Direnç Seviyesi</i>	Yüksek	Düşük
<i>Uzman Kullanımı</i>	Evet	Evet
<i>Programlama İhtiyacı</i>	Orta	Orta/Az
<i>Süreç Organizasyon Yapısı</i>	Merkezi	Dağıtılmış (Ademi Merkeziyetçi)
<i>Proje Riski</i>	Yüksek/Orta	Orta/Düşük
<i>Proje Maliyeti</i>	Yüksek/Orta	Orta/Düşük
<i>Proje Süresi</i>	Uzun	Orta

Yeni işletme entegrasyonu yaklaşımlarında işletmeler hem ERP hem de EAI yaklaşımlarını birlikte kullanarak entegrasyonu gerçekleştirmektedirler. ERP işletme içinde standart iş süreçleri ile oldukça sağlıklı bir entegrasyon sağlamaktadır. EAI’de bu yapının dışsal eksikliklerini tamamlar nitelikte kullanılmaktadır (Themistocleous ve Corbitt, 2006, s:447)

3. EAI’Yİ ZORUNLU KILAN NEDENLER

EAI’yi zorunlu kılan faktörler teoride yazılımsal, finansal, dahili ve harici olarak 4 farklı kategoride incelenmektedir (Connelly, 1999, s:497-505; Themistocleous ve Irani, 2001, s: 317-331; Erasala, Yen ve Rajkumar, 2003, s:70-71; Puschmann ve Alt, 2004, s:105).

3.1. Yazılım Faktörleri:

Özellikle büyük çaptaki işletmeler stok kontrolü, satış, satın alma veya personel sistemleri gibi onlarca bazen yüzlerce farklı sistemi birarada kullanmaktadırlar. Bu sistemler doğal olarak dağınık ve heterojen yapıya sahiptirler. Bu sistemler farklı yazım biçimi (syntax-sentaks) kullanmakta ve veriye farklı anlamlar (semantics-semantik) yüklemektedirler. Bu farklı sistemler, işletme süreçlerinin entegrasyonu için birbirleriyle bağlanmalıdır. Dünyada işletmelerin %100’üne yazılım tedarik eden tek bir firma olmadığı için bu sorun EAI gibi bağımsız platform çözümleri ile daha kolay çözülmektedir.

3.2. Finansal Faktörler:

İşletmeler günümüzde IT bütçelerinin yaklaşık %40’ını

entegrasyon projeleri için harcamaktadırlar. EAI projeleri maliyet azaltıcı ve etkinliği artırıcı projeler olarak görülmektedir (Themistocleous, 2004, s:86). EAI pazarının büyüklüğüne yönelik farklı araştırmalar mevcuttur. 2008 yılında Springboard Study tarafından yapılan araştırmada EAI hizmet ve yazılım sektörünün büyüklüğünün 2007 yılındaki 5 milyar USD'den 2011 yılında 7,8 milyar USD'ye yükseleceği öngörülmektedir. Bu EAI pazarının 2007 yılından 2011 yılına kadar yılda yaklaşık % 11,5 büyüyeceğini göstermektedir (CXOtoday.com, 2008).

3.3. Dahili Faktörler:

Dahili faktörlerde öne çıkan faktörler birleşme, şirket satınalmaları ve şirketlerin hızlı büyümeleri sonucu zorunlu hale gelen süreç reorganizasyonlarıdır. Araştırmacılar birleşen veya satın alınan işletmelerdeki uygulamaların farklı platformlarda çalıştığını ve bu farklı uygulama ve platformların entegrasyonunda büyük problemler yaşandığını ve bunun sonucunda entegrasyon maliyetlerinin bütçeleri aştığını ifade etmektedirler (Charles, 1999, s:17; Eschel, 2000, s:469; Gilmer, 1998, s:43). Ayrıca işletmelerde gerçekleştirilen süreçlerin yeniden organizasyonu ve süreç entegrasyonu işletmelerin çok kısa vadelerde entegrasyon altyapılarını değiştirme gereğini doğurmaktadır. EAI, işlevselliğin sağlanması ve

iyileştirilmesi için işletmelere mevcut sistemlerin korunması ve yeni uygulamalarla entegrasyon imkanını vermektedir.

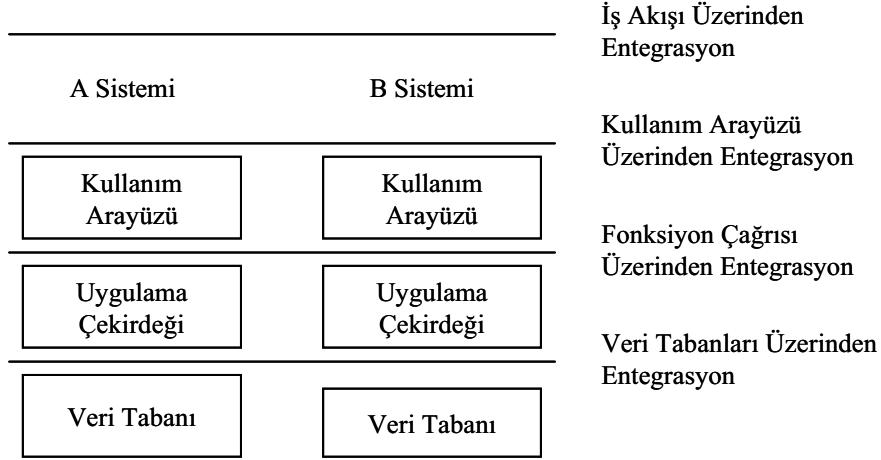
3.4. Harici Faktörler:

Yatay entegrasyon hedefine yönelik işletmeler tek bir yazılım tedarikçisinden yazılımlarını sağladıklarında belirli bir süre başarılı olmuşlardır. Ancak işletmeler kapalı sistemler değildiler. İşletmeler günümüzde her zamankinden fazla işletme dışındaki sistemlerle iletişim ve veri paylaşımı içindedirler, bu gelişen teknolojinin gereğidir. İşletmeler işletme dışında müşterileriyle ve iş ortakları ile entegre platformlar üzerinden veri paylaşımını hedeflemektedirler. Bu sadece veri paylaşımı ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda süreç düzeyinde de entegrasyon gerçekleşmektedir. Web tabanlı e-ticaret uygulamalarında ve bütünleşik tedarik zinciri projelerinde de EAI etkin olarak kullanılmaktadır (Huang ve Chung, 2003, s:16).

4. ENTEGRASYON YÖNTEMLERİ VE STRATEJİLERİ

İşletmelerdeki enformasyon sistemleri; veri tabanı, uygulama çekirdeği ve kullanım arayüzü olmak üzere farklı katmanlardan oluşmaktadır. Katmanlar üzerinden entegrasyon yöntemleri Şekil 2'de toplu olarak görülmektedir.

ŞEKİL 2: Entegrasyon Yöntemleri



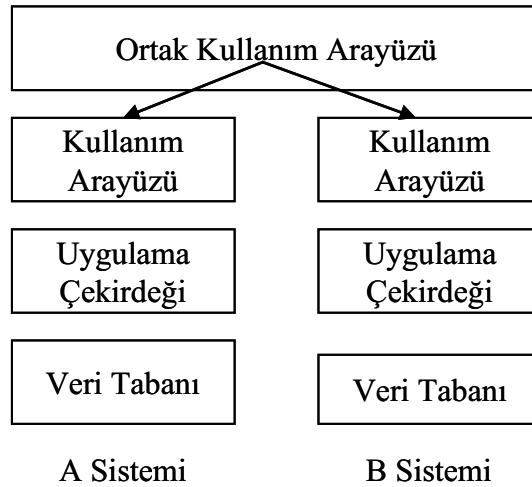
Kaynak: Keller, W., 2002, **Enterprise Application Integration: Erfahrungen aus der Praxis**, dpunkt Verlag, Heidelberg, Almanya, s:60.

4.1. Kullanım Arayüzü Üzerinden Entegrasyon:

Bu entegrasyon yöntemindeki temel düşünce mevcut uygulamaların kullanım arayüzlerinin üzerine yeni bir arayüzün konulmasıdır (Johannesson ve Perjons, 2001,

s:168). Bu kullanım arayüzü daha kolay bir kullanım, birden çok uygulamanın daha işlevsel kullanılması ve iş süreçlerinin daha tutarlı yönetilmesi amacıyla oluşturulmaktadır. (Şekil 3)

ŞEKİL 3: Kullanım Arayüzü Üzerinden Entegrasyon



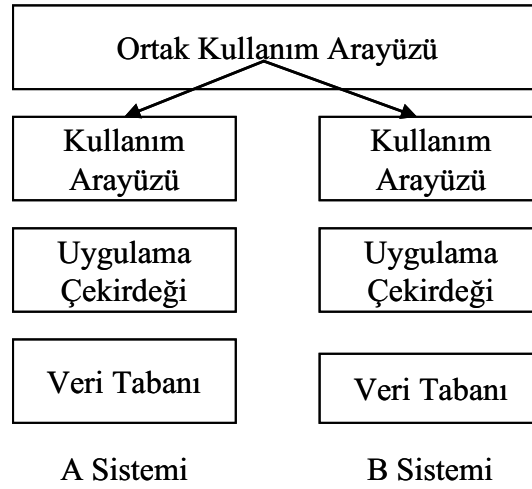
Kaynak: Keller, W., 2002, **Enterprise Application Integration: Erfahrungen aus der Praxis**, dpunkt Verlag, Heidelberg, Almanya, s:61.

Bu yöntemin birçok farklı uygulama alternatifi bulunmaktadır. Bunlar; portal sunucusu ve web entegrasyonu, screen scraping (ekran kazıma), iş akış yöneticisi üzerinden entegrasyondur.

4.2. Fonksiyon Çağrısı Üzerinden Entegrasyon:

Fonksiyon çağrısı üzerinden entegrasyon oldukça kapsamlı bir alan olarak görülmektedir. Bu yöntemde bir uygulama çekirdeğinden bir diğer uygulama çekirdeğinin işlevselliği çağrılmaktadır. Bu durum Şekil 4'te sunulmuştur.

ŞEKİL 4: Fonksiyon Çağrısı Üzerinden Entegrasyon



Kaynak: Keller, W., 2002, **Enterprise Application Integration: Erfahrungen aus der Praxis**, dpunkt Verlag, Heidelberg, Almanya, s:66.

Bu entegrasyon yönteminde mesajlarla iletişim ve derlenmiş arayüzlerden iletişim arasında bir karar verilmesi gerekmektedir (Themistocleous ve Corbitt, 2006, s:439). Bu entegrasyon belli oranda kullanılan altyapıya da bağlıdır. Örneğin DCE (Distributed Computing Environment) ve CORBA (Common Object Request Broker Architecture) her iki yönteme de izin verirken IBM MQSeries sadece mesaj tabanlı iletişime uygundur (Johannesson ve

Perjons, s:169; Aron ve Sampler, 2003, s:148).

4.3. Veri Tabanları Üzerinden Entegrasyon:

Buradaki düşünce birden fazla uygulamanın ortak bir veri tabanı üzerinden iletişim kurmasıdır (Themistocleous ve Corbitt, 2006, s: 439). Burada iki farklı senaryo gündeme gelmektedir. Birincisi, birden fazla veri tabanının bir uygulama tarafından kullanılmasıdır. Burada bir middleware (ara yazılım) aracılığıyla farklı veri kaynaklarından

gelen verileri birleştiren sanal bir veri tabanı oluşturulur. Programcı bu sanal veri tabanı üzerinden her bir veri tabanını da kullanarak programlama modelini oluşturur. İkincisi, birden fazla uygulama ortak veri tabanı

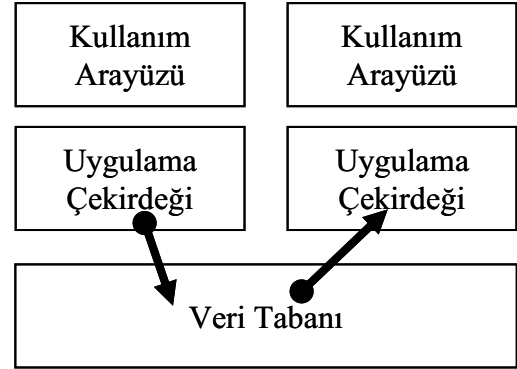
kullanırlar ve bu veri tabanı üzerinden iletişim kurarlar. İkinci uygulamada olası veri entegrasyonu sorunları ortaya çıkmaktadır (Gulledge, 2006, s:12). Her iki entegrasyon yapısı da Şekil 5’te görülmektedir.

ŞEKİL 5: Birleşik ve Ortak Veri Tabanları Üzerinden Entegrasyon

Birleşik Veri Tabanı Üzerinden Entegrasyon



Ortak Veri Tabanı Üzerinden Entegrasyon



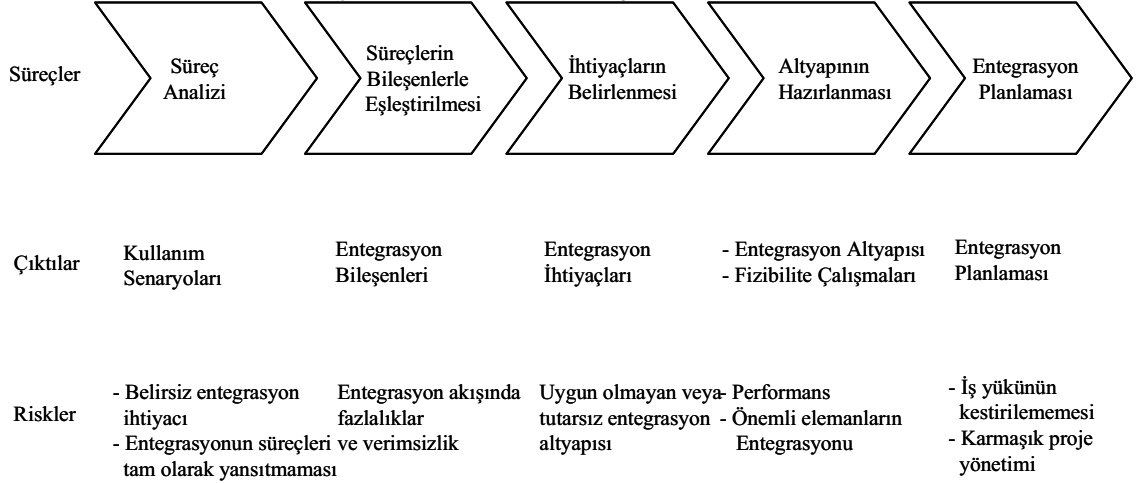
Kaynak: Keller, W., 2002, **Enterprise Application Integration: Erfahrungen aus der Praxis**, dpunkt Verlag, Heidelberg, Almanya, s:67-68.

Yöntemlerden hangisinin nasıl kullanılacağı tamamen EAI'nin uygulandığı yapıya bağlıdır. Uygulamada bu yöntemlerin farklı özellikleriyle birlikte kullanıldığı görülmektedir.

5. KURUMSAL UYGULAMA ENTEGRASYONUNUN UYGULAMA SÜRECİ

Lam ve Shankararaman'ın (2004, s:40-48) geliştirdiği EIM'de (enterprise integration model-kurumsal entegrasyon modeli) EAI uygulama sürecinin karmaşık ve kapsamlı yapısı değerlendirilmiştir. Model; EAI sürecindeki yönetsel fonksiyonlara odaklanmış ve kurumsal entegrasyonu süreç, çıktılar ve riskler açısından değerlendirmiştir. (Şekil 6)

ŞEKİL 6: EIM Yaklaşımı



Kaynak: Lam, W., Shankararaman, V., 2004, "An enterprise integration methodology", *IT Pro*, March-April 2004, S. 41.

5.1. Süreç Analizi:

Şirket için önemli süreçlerin tespit edilmesi ve hangi süreçlerin işletme hedefleri doğrultusunda entegre edileceği bu safha sonucunda belirlenmektedir. Bu arada uygulamalar arasında entegrasyonun yapılacağı süreçler de belirlenmektedir. İşletmenin neden entegrasyona ihtiyaç duyduğu, bu entegrasyonun hangi boyutta olacağı doğru biçimde belirlenemezse EAI projesinin istenen sonuçlara ulaşması oldukça zorlaşacaktır.

5.2. Süreçlerin Bileşenlerle Eşleştirilmesi:

Entegrasyon projelerinde mevcut sistemlerin belirlenen ve içeriği tanımlanan iş süreçlerinin entegre edilmesi gerekmektedir. Bileşenler mevcut sistemleri birbirine bağlayacaktır, bu bileşenlerle mevcut sistemlerin süreçlerinin uyumu

sağlanmalıdır. Bu entegrasyonun işlevselliğini birinci dereceden etkileyen bir safhadır. Bu eşleştirmenin yapılamaması durumunda mevcut iş modelinde zaaflar meydana gelecek, ilerleyen dönemlerde sistemin işleyişini etkileyecek ve bu da müşteri ve kullanıcıların sisteme olan güveninin kaybolmasına, maddi zararlara yol açacaktır.

5.3. İhtiyaçların Belirlenmesi:

Bu safhada entegrasyonun yapılacağı alanın tümüne yönelik saptamalar yapılmaktadır. Entegrasyon projelerinde; uygulamalar arası paylaşılacak veri hacmi, entegrasyon sonrası kullanıcı işleminin sonuçlandırılma süresi, entegrasyon sonrası uygulamalar arasında transfer edilecek veri boyutu, iletişim ve entegrasyonun güncelliği, standart veri formatı (EDI, XML), uygulamalar arası karşılıklı etkileşim

için gerekli protokol (handshaking protocol), entegre edilecek uygulamalar arası iletişim yapısı (HTTP, SOAP), entegrasyon altyapısının hatalar karşısındaki dayanıklılığı (recovery), güvenlik seviyesi ve protokolleri (https, PKI) konusundaki ihtiyaçların belirlenmesi gerekmektedir.

5.4. Altyapının Hazırlanması:

Bu safhada; kullanılacak, uygulamalara uygun entegrasyon altyapısı belirlenmekte ve uygunluk testleri yapılmaktadır. Burada mesaj aracısı (message broker), süreç aracısı (prozess broker), uygulama sunucusu (application server), mesajlaşma (messaging) gibi farklı altyapılar gündeme gelebilmektedir (Johannesson ve Perjons, 2001, s:167).

5.5. Entegrasyon Planlaması:

Altyapı seçimi ve bu altyapıya yönelik değerlendirmeler yapıldıktan sonra entegrasyon projesinin detaylı olarak planlanması gerekmektedir. Bu planlama safhası, proje kapsamının belirlenmesi, proje kaynaklarının planlanması, entegrasyon altyapısının tasarımı ve gerçekleştirilmesi, sına ve son olarak da sistemin dağıtılması ve kurulum planlarının hazırlanması alt safhalarını içermektedir. Entegrasyon planlamasının kalitesi entegrasyon projesinin hedeflere uygun tamamlanmasını etkilemektedir. Burada hedeflerle ifade edilen; entegrasyon projesinin istenilen kapsamda, belirlenen bütçe ve belirlenen zamanda tamamlanması olarak anlaşılmalıdır.

6. EAI UYGULAMALARINDAKİ FAYDALAR VE RİSKLER

Yang ve Lu (2005, s:4) EAI'nin katkılarını inceledikleri çalışmalarında ilk olarak EAI'nin sistem bakım eforlarını, bakım maliyetlerini ve harcanan zamanı oldukça azalttığını belirtmişlerdir. Ardından EAI'nin kodlamayı azaltmak için internet ve intranet altyapısını kullanarak mevcut uygulama ve sistemleri eşleştirmesini; geliştirilebilir, mevcut yapıyı bozmayan, farklı ortamlarla birlikte çalışabilen, mevcut veri tabanlarını, veri ambarlarını ve paket yazılım veya şirkete özel yazılımlarını birbirine bağlayabilen tek bir, açık altyapı ve platform sağlamasını önemli bir avantaj olarak sunmuşlardır. Ayrıca diğer avantajlar olarak da önemli ve sık kullanılan süreçlerin otomasyonunun sağlanarak etkinliğin arttırılması, değişen iş çevresi ve stratejileri sonucunda gerçekleştirilmesi gereken işletme içi reorganizasyona daha esnek bir yaklaşım imkanı (Themistocleous, 2004, s:87), operasyonel performansın artması, daha yüksek müşteri memnuniyeti görülmektedir (Bahli ve Ji, 2007, s:109).

Buna karşılık EAI uygulamalarındaki riskler ve alınacak tedbirler Gleghorn (2005, s:18) tarafından şu şekilde açıklanmıştır;

- Kayıp veya eksik veri: Veri bazı durumlarda farklı yerlere gönderilebilir veya iletişim kesildiği için transfer gerçekleşmeyebilir. Güvenilir sistemlerde iletişim kurulduğu ve veri transferinin

gerçekleştirildiğinin onaylanması gerekir. Veriyi alan sistem aldığı bir paket olarak geri bildirir, ulaşmadıysa aynı paket tekrar kaynak sistem tarafından iletilir.

- **Güvenlik:** Tüm işlemler ilerleyen dönemlerde denetim ve kontrol amaçlı kayıt altına alınmalı ve arşivlenmelidir. Buna ek olarak EAI sisteminin belli düzeyde bir güvenlik yapısına sahip olması gerekmektedir. EAI tipik olarak tek düzeyde yetkilendirme (single level of authorization) kullanmaktadır, bu tüm entegre elemanların aynı kimlik üzerinden yetkilendirilmesini sağlar. İşletme dışı entegrasyon düzeylerinde güvenilir bir şifreleme mekanizmasının kullanılması tercih edilmektedir.
- **Eksik, okunamayan, geçersiz veri:** Kaynak sistemden gönderilen verinin hedef sistem tarafından tüm ihtiyaçları karşılayıp karşılamadığı yönünde doğrulaması gerekmektedir. Entegrasyon platformunun eksiklikleri saptayıp, ilgili birimlere raporlaması beklenmektedir.
- **Operasyonel risk:** Bir süreç otomasyona alındığında istenilen veriler herhangi bir insan tarafından kontrol edilmeden sisteme girmektedir. Bu da yanlış verilerin, kontrol edilmemesi durumunda yanlış sonuçlar doğurması riskini taşımaktadır. Bu risk işletmeye maddi ve işlevsel zararlar verebilmektedir (Themistocleous, 2004, s:88). Eğer birşey yolunda gitmiyorsa sistemin bunu saptaması ve gerekli

birimlere raporlaması beklenmektedir.

- **Proje gecikmeleri:** EAI projeleri farklı çıkar gruplarının istekleri doğrultusunda ve hedeflenen optimal sonuç ile bitirilmesi istenen projelerdir. Farklı işletme birimlerinin veya farklı işletmelerin çeşitli istekleri ve proje esnasında beklenti değişiklikleri, uygulama aşamasındaki teknik sorunlar (veri formatının uyumlaştırılması, verinin şifrelenmesi, altyapının eşleştirilmesi, entegrasyon yönteminin belirlenmesi, vs.) proje süresini olumsuz etkilemektedir.

SONUÇ

Günümüzde artık sınırlar tamamen ortadan kalkmaktadır. Sistem yaklaşımına göre işletmeler zaten doğaları gereği çevresi ile sürekli iletişim halinde bulunan açık yapılardır. Bunun sonucu olarak da işletmeler müşteriler ile e-ticaret üzerinden, tedarikçilerle B2B (business-to-business) sistemleri üzerinden, devlet ile de e-government üzerinden, bankalar ile özel yazılımlar üzerinden bir entegrasyon yönünde hızla ilerlemektedir. İlerleyen dönemde beklenen bu entegrasyon seviyesinin daha da artmasıdır. Teknolojinin katkısıyla bu süreç oldukça hızlı gerçekleşecektir.

Bu kapsamda bağımsız entegrasyonu kolaylaştıracak ve yapısal olarak güvenilir bir uygulama sağlayacak yaklaşımların önem kazanması kaçınılmazdır. EAI'nin bağımsız platform yapısıyla, dinamik uygulama metotlarıyla ve etkin güvenlik tedbirleriyle önümüzdeki

yıllarda bu boşluğu kapatması beklenmektedir. Zaten ilgili EAI pazarındaki pozitif büyüme de buna işaret etmektedir. Sun Microsystems, Microsoft, Oracle gibi büyük teknoloji firmaları da kendi çözümleri ile bu pazarda yerlerini almışlardır. Sun, Java J2EE (Java 2 Enterprise Edition); Microsoft, .NET altyapısıyla; Oracle, BPEL (Business Process Execution Language) süreç yöneticisi ile bu pazarda çözüm sağlamaktadır.

EAI her ne kadar ERP'ye ikame olarak geliştirilmiş gibi görünse de işletme içinde etkin sonuçlar sağlayan ERP çözümlerinin farklı düzeylerde entegrasyonuna da yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda ERP çözümleri ile kendi içinde etkin bir entegrasyon sağlayan işletmeler, EAI çözümleri ile mevcut sistemlerini kullanarak dışındaki taraflarla entegrasyon sağlayabilecektir.

EAI'nin uygulanmasında uygun entegrasyon metodlarının seçimi, işletmenin entegrasyonu sağlayacağı alandaki sistemlere uygun bir entegrasyon altyapısının tasarımı, mevcut süreçlerin birbirine minimum değişikliklerle uyumlandırılması, güvenilir bir iletişim platformunun uygulanması projelerin başarısını etkilemektedir.

EAI konusunda işletmelerdeki EAI uygulamalarının incelenmesi, vaka çalışmalarının yapılması ve sonuçlarının karşılaştırılması, EAI projelerinde kritik başarı faktörlerinin belirlenmesi çalışma yapılabilecek ilgili alanlar olarak görülmektedir. Ayrıca entegrasyon projelerinde süreçlerin optimizasyonu ve yeniden

tasarlanması da bir diğer ilgi çekici uygulama alanı olarak görülmelidir.

İşletmelerde hem kendi içinde hem de çevresi ile sağlanacak entegrasyon, destek fonksiyonlardan biri olan IT fonksiyonunun ve işletmenin en önemli stratejilerinden biri olarak görülmektedir. Entegrasyon; zaman, maliyet ve hizmet kalitesinin artması yönünde olumlu katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda hızla değişen çevre şartlarına hızlı tepki verecek esnek bir yapının da temelleri atılmaktadır.

KAYNAKÇA

AL-MASHARI, M., AL-MUDIMIGH, A., ZAİRİ, M., 2003, "Enterprise Resource Planning: A Taxonomy of Critical Factors", *European Journal of Operational Research*, Vol. 146, s:352-364.

ARON, D., SAMPLER, J.L., 2003, **Understanding IT: A Manager's Guide**, Prentice Hall, Essex, UK.

BAHLI, B., JI, F., 2007, "An Assessment of Facilitators and Inhibitors for the Adoption of Enterprise Application Integration Technology: An Empirical Study", *Business Process Management Journal*, Vol.13, No.1, s:108-120.

BARKER, T., FROLICK, M. N., 2003, "ERP Implementation Failure: A Case Study", *Information Systems Management*, Vol. 20, No.4, s:43-49.

BARWAT, A., 2007, **Enterprise Application Integration in Distributed Computing Environment Using Service Oriented Architecture with Web Services**, Yüksek Lisans Tezi, Kalifornia Üniversitesi, ABD.

- BINGI, P., SHARMA, M. K., GODLA, J. K., 1999, "Critical Issues Affecting an ERP Implementation", *Information Systems Management*, Vol. 16, s:7-14.
- BOSILJ-VUKSIC, V., SPREMIC, M., 2005, "ERP System Implementation and Business Process Change: Case Study of Croatian Pharmaceutical Company", *Journal of Computer and Information Technology – CIT*, Vol. 13, No. 1, s:11-24.
- BROWN, R.W., 2006, **Implementation of Enterprise Information Systems: A Comparative Study of Enterprise Application Integration (EAI) vs. Enterprise Resource Planning (ERP)**, Doktora Tezi, Teksas Üniversitesi, ABD.
- CHARLES, J., 1999, "Middleware moves to the forefront", *IEEE Computer*, May 1999, s:17– 19.
- CONNELLY, D., 1999, "Best Practices in Software Application Integration and the Open Application Group", *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 41, No: 6, s:497-505.
- Springboard Study** (2008), http://www.cxotoday.com/India/Market_Scan/EAI_Market_to_Overtake_IT_Outsourcing_by_2011/551-89700-1009.html, Giriş Tarihi: 29.10.2008.
- DAVENPORT, T.H., 1993, **Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology**, Harvard Business School Press, Boston, ABD.
- DAVENPORT, T. H., 1998, "Putting the Enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, Vol. 76, s:121-131.
- ERASALA, N., YEN, D.C. ve RAJKUMAR, D.M., 2003, "Enterprise Application Integration in the Electronic Commerce World", *Computer Standards & Interfaces*, Vol. 25, s:69–82.
- ESHEL, E., 2000, "Enterprise Application Integration in Financial Services", in: KEYES, J. (Ed.), **Financial Services Information Systems**, Auerbach Publications, New York, s:469– 483.
- GIBSON, N., HOLLAND, C., LIGHT, B., 1999, "A Case Study of a Fast Track SAP R/3 Implementation at Guilbert", *Electronic Markets*, Vol. 9, s:190-193.
- GILMER, B., 1998, "High-speed Networking Topologies", *Broadcast Engineering*, Vol. 40 No.7., s:42–46.
- GLEGHORN, R., 2005, "Enterprise Application Integration: A Manager's Perspective", **IT Pro**, IEEE Computer Society, November-December 2005, s:17-23.
- GROVER, V., JEONG, S. R., KETTINGER, W. J., TENG, J. T. C., 1995, "The Implementation of Business Process Reengineering", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, s:109-144:
- GULLEDGE, T., 2006, "What is Integration", *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 106, No. 1, s:5-20.
- HAMMER, M., CHAMPY, J., 1993, **Değişim Mühendisliği – İş İdaresinde Devrim için bir**

Manifesto, Çeviri: Sinem Gül, Sabah Kitapları, 4. Baskı, İstanbul.

HEINRICH, L.J., LEHNER, F., 2005, **Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur**, 8. Baskı, Oldenbourg Verlag, Münih, Almanya.

HO, L. T., LIN, G. C. I., 2004, "Critical Success Factor Framework for the Implementation of Integrated-Enterprise Systems in the Manufacturing Environment", **International Journal of Production Research**, Vol. 42, s:3731-3742.

HUANG, S.M., CHANG, I.C., LI, S.H., LIN, M.T., 2004, "Assessing Risk in ERP Projects: Identify and Prioritize the Factors", **Industrial Management & Data Systems**, Vol. 104, s:681-688.

HUANG, A., YEN, D.C., CHOU, D.C., XU, Y., 2003, "Corporate Applications Integration: Challenges, Opportunities, and Implementation Strategies", **Journal of Business and Management**, Vol. 9, No. 2, s:137-150.

HUANG, Y., CHUNG, J.Y., 2003, "A Web-Services-Based Framework for Business Integration Solutions", **Electronic Commerce Research and Applications**, Vol. 2, s:15-26.

IP, W.H., KAM, K.W., 1998, "An Education and Training Model for Manufacturing Resource Planning", **International Journal of Engineering Education**, Vol. 14, No. 4, s:248-256.

JOHANNESSON, P., PERJONS, E., 2001, "Design Principles for Process Modelling in Enterprise Application

Integration", **Information Systems**, Vol. 26, s:165-184.

KALAKOTA, R., WHINSTON, A., 1993, "The Future of Information Systems: Leadership through Enterprise Integration", **Journal of IS Education: Online**, Vol. 5, No. 1, s:2-8.

KELLER, W., 2002, **Enterprise Application Integration: Erfahrungen aus der Praxis**, dpunkt Verlag, Heidelberg, Almanya.

LAM, W., SHANKARARAMAN, V., 2004, "An Enterprise Integration Methodology", **IT Pro**, March-April 2004, s:40-48.

LEE, J., SIAU, K., HONG, S., 2003, "Enterprise Integration with ERP and EAI", **Commuciation of the ACM**, Vol. 46, No. 2, s:54-60.

LINTHICUM, D. S., 1999, **Enterprise Application Integration**, Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, ABD.

LUBLINSKY, B., 2001, "Achieving the Ultimate EAI Implementation", **eAI Journal**, February, s:26-31

MANDAL, P., GUNASEKARAN, A., 2003, "Issues in Implementing ERP: A Case Study", **European Journal of Operational Research**, Vol. 146, s:274-283.

O'MALLEY, J.R., MATHESON, L.A., 2002, "New Directions for Research in Electronic Data Interchange (EDI)", **Journal of Information Technology Management**, Vol. 13, No.3-4, s:33-43.

PLENERT, G., 1999, "Focusing Material Requirement Planning

(MRP) Towards Performance”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 119, s:91-99.

PUSCHMANN, T., ALT, R., 2004, “Enterprise Application Integration Systems and Architecture – The Case of the Robert Bosch Group”, **The Journal of Enterprise Information Management**, Vol. 17, No. 2, s:105-116.

SHARIF, A.M., IRANI, Z., LOVE, P.E., 2005, “Integrating ERP Using EAI: a Model for Post Hoc Evaluation”, **European Journal of Information Systems**, Vol. 14, s:162–174.

THEMISTOCLEOUS, M., IRANI, Z., 2001, “Benchmarking the Benefits and Barriers of Application Integration”, **Benchmarking: An International Journal**, Vol. 8, No. 4, s:317-331.

THEMISTOCLEOUS, M., IRANI, Z., 2002, “Evaluating and Adopting

Application Integration: The Case of a Multinational Petroleum Company”, **Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences**, January, s:1-9.

THEMISTOCLEOUS, M., 2004, “Justifying the Decisions for EAI Implementations: A Validated Proposition of Influential Factors”, **The Journal of Enterprise Information Management**, Vol. 17, No. 2, s:85-104.

THEMISTOCLEOUS, M., CORBITT, G., 2006, “Is Business Process Integration Feasible?”, **Journal of Enterprise Information Management**, Vol. 19, No. 4, s:434-449.

YANG, H.M., LU, H.L.V., 2005, “Integrating Inter- and Extra-Enterprise Applications Using Web Services”, **Review of Business**, Vol. 26, No. 3; s:3-9.