

EĞİTİMDEKİ YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER: BULUT TEKNOLOJİSİ

Yrd. Doç. Dr. M. Tuncay Sarıtaş
Balıkesir Üniversitesi
Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi
tuncaysaritas@gmail.com

Nalan Üner
Balıkesir Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
nalanuner@hotmail.com

Özet

Yaşamımızın hemen her alanına girmiş bulunan bilişim teknolojilerinin, hem günlük işlerimizi hem de iş ve eğitim faaliyetlerimizi gerçekleştirmedeki desteği yadsınamayacak derecede önemli bir role sahiptir. Son zamanlarda adını sıkça duymaya başladığımız yenilikçi teknolojilerden biri olan Bulut Teknolojisi (Cloud Computing) de bilişim teknolojileri sektöründe yenilikçi servisler oluşturmaktadır. Çeşitli bilişim uygulama ve servislerin internetteki bir sunucuda (bulutta) bulunup, internete bağlı herhangi bir cihaz ile bu uygulama ve servislerin çalıştırılması olarak tanımlanan “Bulut Teknolojisi” ile altyapı hizmetleri, platform hizmetleri ve yazılım hizmetleri sunulabilmektedir. Günümüzde bulut bilişimin sağladığı avantajlardan dolayı, bu teknolojinin önemi ve kullanımı hızla artmaktadır. Kullanıcıların beklentilerine ve ihtiyaçlarına en kısa sürede ve istenilen ölçüde cevap vermeyi hedefleyen bulut teknolojisi; iletişim, haberleşme, eğitim gibi hızla büyüyen alanlarda farklı alternatifler sunmaktadır. Bu çalışmada, mobil öğrenme, işbirlikli öğrenme ve aktif öğrenme gibi farklı eğitsel faaliyetleri destekleyen bu teknolojiden eğitimde nasıl yararlanılabileceğinin analizi yapılmış; dolayısıyla bulut teknolojisi ve uygulamalarının eğitim sektörüne entegrasyonu örneklerle incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bulut teknolojisi, eğitim, yenilikçi teknolojiler.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION: CLOUD COMPUTING

Abstract

Information Technologies that has touched almost every piece of our life posses an indispensable role in the realization of both daily activities and those related to labor and education. Recently, Cloud Computing, one of the innovative technologies that has come to attention of many, provides innovative services in various fields. Cloud computing, described as the implementation of applications and services on an Internet server by any medium having an Internet connection, provides three main services: Infrastructure services, platform services, and software services. Nowadays, the importance and use of this technology is increasing rapidly due to the advantages and opportunities it brings. Cloud computing is aiming at providing solutions for expectations and needs of users at an optimum rate. It provides alternatives in the fast growing fields such as communication, information exchange, and education. This study investigates how to use rich potentials of cloud computing that has a tremendous complement for different learning activities such as mobile learning, cooperative learning and active learning. Furthermore, this study examines the cloud computing and its integration into education provided with exemplary cases.

Key Words: Cloud Computing, education, innovative technologies.

GİRİŞ

21. yüzyıl bilgi çağında meydana gelen radikal ve hızlı teknolojik gelişmelerin toplumsal ve kurumsal yapılar üzerine etkileri, eğitim sistemleri de dâhil olmak üzere hemen her alanda hissedilmektedir (Uşun, 2000). Dolayısıyla, toplumsal, kültürel, siyasî ve ekonomi alanlarında gerçekleşen teknoloji odaklı yenilikler, eğitim

sektörünü de etkilemekte ve sistemik dönüşümler meydana getirmektedir. Günümüzde, durağan olan teknolojik araçlar artık yavaş yavaş kullanım sahasını genişletmiş, sabit olmaktan da kurtulmaya başlamıştır (Çakır, 2011). Bireyler için, ihtiyaç anında zaman ve mekandan bağımsız ve hareket halinde bilgiye ulaşmanın önemi giderek artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, bireyler farklı mekanlarda farklı cihazlarla çalışmalarını yürütebilmektedir. Bu şekilde yürütülen çalışmalarda, veriye erişme, veri transferi, veri paylaşımı ve veri işleme süreçleri, zaman ve mekandan bağımsız, hızlı ve kolay mümkün hale gelmektedir. Dolayısıyla, bu süreçleri destekleyen ve maksimum düzeyde yararlanmamıza imkan tanıyan inovatif teknolojilerden birisi "Bulut Teknolojisi"dir.

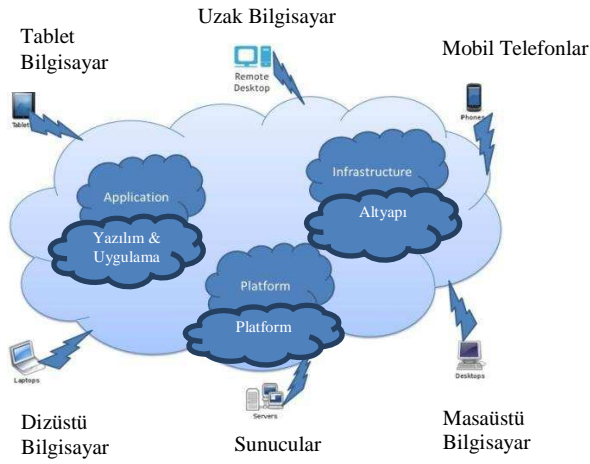
BULUT TEKNOLOJİSİ

Yaşamımızın hemen her alanına girmiş bulunan bilişim teknolojilerinin, hem günlük işlerimizi hem de iş ve eğitim faaliyetlerimizi gerçekleştirmedeki desteği yadsınamayacak derecede önemli bir role sahiptir. Bilginin yayılma hızının artması, bilgiye ulaşımın kolaylaşması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi, eğitim ve öğrenme ihtiyaçlarını farklılaştırmakta ve alternatif modeller oluşturmaktadır. Son zamanlarda adını sıkça duymaya başladığımız yenilikçi teknolojilerden biri olan Bulut Teknolojisi (Cloud Computing) de bilişim teknolojileri sektöründe yenilikçi servisler oluşturmaktadır (Armburst ve diğ., 2010).

John McCarthy'nin 1960'larda ortaya attığı bulut bilişim modelinde hesaplama işlemlerinin gelecekte geniş kamusal ağlar üzerinde gerçekleşeceği fikri yatmaktadır (Sevli, 2011). Türkçe "bulut teknolojisi" ya da "bulut bilişim" olarak adlandırılan "cloud computing" terimi, ilk başlarda bilişim ve iletişim sistemlerindeki ağları belirtmek için kullanılmıştır. Bulut sembolü 1994 yılına kadar interneti sembolize etmek için kullanılmıştır (Goyal ve Jatav, 2012). 2007 yılında Google, IBM ve birçok üniversite, bulut bilişim araştırma projeleri üzerinde çalışmış ve 2008 yılında, bilgi teknolojileri servisi kullanıcıları; servis sağlayanlar ve servis hizmeti alanlar olarak ikiye ayrılmıştır. Bunun sonucu olarak şirketlerin kendi bünyelerindeki donanım ve yazılımları, belli bir takım modellere göre belirtilen servisleri oluşturmaları sonucu bulut bilişim kavramının ortaya çıktığı söylenebilir (Sevli, 2011). Gardner Firması tarafından, 2010 yılında bilişim şirketleri arasında yapılan bir araştırmaya göre bulut bilişim, öne çıkan ilk üç bilişim teknolojilerinden biri olarak yer almıştır (Koyuncu, 2012).

Bu teknoloji, bilişim hizmetlerinin internet erişimine açık hale getirilmesiyle, ihtiyaç duyulan yer ve zamanda kullanılabilirdiği günümüzde, Microsoft, Google, ve IBM gibi büyük teknoloji şirketlerinin de rekabet süreci içinde yatırımlarıyla hız verdiği yeni bir modeldir (Yıldız, 2009). Çeşitli bilişim uygulama ve servislerin internetteki bir sunucuda bulunup, internete bağlı herhangi bir cihaz ile bu uygulama ve servislerin çalıştırılması olarak tanımlanan "Bulut Teknolojisi", ortak kullanılan kaynaklar üzerinde, ihtiyaca göre ölçeklenebilen, anında kullanıma hazır, kaynak ataması ve yönetimi kolay yapılabilen bilgi ve iletişim servisleri şeklinde de ifade edilebilir (Armutlu ve Akçay, 2013). Kısacası, bulut teknolojisi, kaynak, yazılım ve verilerin kullanıcının isteği doğrultusunda bilgisayar ve bilgisayar türevi diğer cihazlar vasıtasıyla erişebildiği ve paylaşabildiği, internet tabanlı bir yapıdır (Sevli, 2011).

Bulut teknolojisi, katı ve standart bir yapıdan ziyade, kullanıcının isteği ve ihtiyacı doğrultusunda kullanabildiği, esnek ve çeşitli hizmet servisleri sunmaktadır. Bulut teknolojisi kapsamındaki bu hizmet servisleri, genel anlamda üç yapıdan oluşmaktadır (Yıldız ve Şahin, 2011).



Şekil 1: Bulut Hizmet Modelleri (Doğan, 2013).



Şekil 2: Bulut Hizmet Modelleri (Vikipedi, 2013).

1. Altyapı Hizmetleri (Infrastructure as a Service – IaaS)

Bulut teknolojisi altyapısında, en alt tabakasındaki servisleri ifade etmek için kullanılır (Sevli, 2011). Altyapı servis modelinde, organizasyonlar işletme için ihtiyaç duydukları depolama aygıtı, bilgisayar ağı ve sunucu gibi ihtiyaçlarını hizmet olarak bulut bilişim hizmeti veren firmalardan almakta, bir diğer deyişle kullanıcıya sanal donanımlar sunulmaktadır (Koyuncu, 2012). Örneğin, işlemci ve depolama gibi veri merkezi kaynaklarının ölçeklenebilir bir şekilde kullanıcıların hizmetine sunulması ile altyapı ihtiyaçları hizmet olarak sağlanmaktadır. Altyapının bir bulut servisi olarak sunulması modelinde kullanıcı ihtiyacı olan işlemci, depolama, ağ kaynağı ve diğer temel bilişim kaynaklarını kendisi yapılandırabilmekte ve bunların üzerine ihtiyacı olan işletim sistemi ve uygulamaları kurabilmektedir. Kullanıcının alt yapı üzerinde yönetimi ve tam bir kontrolü olmamasına rağmen, işletim sistemi seviyesinde sisteme tam bir hâkimiyeti bulunmakta ve bazı ağ bileşenlerini (güvenlik duvarı, ağ eşleme, vb.) yönetebilmektedir (Şanlı, 2012; Yüksel, 2012).

2. Platform Hizmetleri (Platform as a Service – PaaS)

Servis sağlayıcı, kullanıcıya kendi uygulamasını geliştirip, çalıştırabileceği bir ortam ve bu ortamın yanı sıra tamamlayıcı servisleri ve gerekli teknolojik altyapıyı da kapsayan bir platform sunar. Kullanıcı kişinin kendi kurduğu uygulama dışında, platform altyapısını oluşturan bileşenler üzerinde herhangi bir kontrolü ve yönetim imkânı yoktur (Yüksel, 2012). Bu servis bir nevi internet üzerinden donanımı, işletim sistemini, depolama birimini ve ağ kapasitesini kiralamak olarak düşünülebilir (Yıldız ve Şahin, 2011). Örneğin, Google Apps Engine, Microsoft Windows Azure gibi platform hizmeti veren servisler, uygulamalarını geliştirmek isteyen kişi veya kurumlara, uygulamalarını geliştirmek ve test etmek için gerekli olan işletim sistemi, uygun donanım, uygulama geliştirme araçları ile birlikte veritabanı gibi ihtiyaç duyulan tüm kaynaklarını tek bir paket halinde bulut bilişim üzerinden temin etmektedir.

3. Yazılım Hizmetleri (Software as a service – SaaS)

Kullanıcıların uygulamalara erişmek için kendi sistemlerine herhangi bir kurulum yapmadan, internete bağlı herhangi bir mekandan bulut üzerindeki uygulamalara erişerek çalışma yapabildikleri bu hizmet modelinde; servisi sağlayanın yazılımı, bulut altyapısı üzerinde çalışır. Uygulamalara, internet bağlantısı sayesinde web tarayıcıları gibi ara yüzler aracılığı ile zaman ve konum kısıtlaması olmaksızın çeşitli kullanıcı cihazlarından (masaüstü bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet, cep telefonu, vb.) erişilebilmektedir (Şanlı, 2012; Yüksel, 2012). Kullanıcılar alt yapıdaki ağ, sunucu, işletim sistemi ve depolama aygıtları gibi bileşenleri yönetmez veya denetlemez. Yalnızca kullanıcıya has uygulama ayarları yapılabilir (Yüksel, 2012). Basit bir e-posta hizmetine ilişkin yazılımdan muhasebe, finans ve ofis uygulamalarını da içerebilen, ihtiyaç duyulan web-tabanlı kurumsal veya son kullanıcıya hitap eden tüm yazılımların güncel sürümleriyle birlikte hizmet olarak sunulduğu modeldir. Bu teknolojiyle birlikte kurumların ihtiyaç duyduğu yazılımlar bu hizmeti veren kurumun sunucularında tutulmakta, yazılım kendi bilgisayarına kurulmadan bu sunuculardan çalıştırılarak işin yapılması sağlanmaktadır.

(Yıldız, 2009). Örneğin, Microsoft Ofis ile yazılan bir metin belgesinin bu yazılımın kurulu olmadığı bir konumda, internet üzerinden ön izlemeye alınabilmesi ve düzenlenebilmesi bu tür bir işlemdir.

Kamu ya da özel sektörde karşılaşılan sorunlara yeni çözümler sunan bulut bilişimle tüm kurumların, iş üretme süreçlerinde bir değişime gideceği beklenmekte; bu dönemde, daha az maliyet, daha az nitelikli bilişim personeli, daha esnek ve daha az karmaşık bir yapıyla çok daha iyi ve kaliteli hizmet verilmesi söz konusu olmaktadır (Yıldız, 2009). Örneğin, bulut teknolojisi sayesinde, işletmelerin sürekli olarak yeni altyapıya yatırım yapmaları, hizmetiçi personel eğitimleri vermeleri veya yeni yazılımların lisanslarını alma zorunlulukları ortadan kalkarak, bilişim kaynaklarına hızla erişim imkanı bulabilmektedirler (Yüksel, 2012). Bulut Teknolojisi kavramı, günümüzün artan mobilite ihtiyaçları doğrultusunda, sunduğu kullanılabilirlik ve maliyet avantajları sebebiyle öngördüğü taleple birlikte, büyük teknoloji şirketlerinin bu pazardan payını alabilmek için ciddi yatırımlar yaptığı bir alan olarak görülmektedir (Yüksel, 2012). Sevli (2011)'e göre bulut teknolojisi; sunduğu fırsatlar sebebiyle, iletişim, haberleşme, eğitim gibi hızla büyüyen ve bu alanlarda artan ihtiyaçları karşılamaya yönelik yenilikçi bir teknolojidir.

Bulut teknolojisinin kullanıcıya sağladığı avantajlardan birisi, kullanıcının herhangi bir donanım ve yazılım alma ve onların kurulumuyla uğraşmasına gerek kalmamasıdır (Koyuncu, 2012). Bu teknoloji sayesinde, web-tabanlı uygulamaları çalıştırmak için düşük performanslı bilgisayarlar dahi yeterli olabilmektedir. Uygulama bulutta çalıştırıldığından minimum kaynak kullanımıyla, güçlü bir bilgisayara sahip olduğunda gerçekleştirilebilecek işlemlerin çoğu (veritabanı uygulamaları, uygulama geliştirme çalışmaları, vb.) yapılabilmektedir. Dolayısıyla, bulut teknolojisi kullanan bilgisayar ve türevi teknolojik araçların, düşük kapasiteli sabit diske, belleğe ve işlemciye sahip olması, performans kaybı yaşanmasına sebep olmamakta; tam aksine düşük donanım, maliyeti düşürerek, kullanıcıya bu açıdan avantaj sağlamaktadır (Yüksel, 2012). Ayrıca veriler bulut üzerinde depolanabildiğinden bir nevi veriler yedeklenerek, kişisel bilgisayarda gerçekleşen teknik bir arıza sonucunda oluşabilecek veri kayıplarını önleyebilmektedir. Bu verilere internet erişiminin sağlanabildiği herhangi bir mekanda ve istenilen zamanda ulaşılması bulut teknolojisinin kullanımını daha cazip hale getirmektedir. Örneğin, bilgisayar ve türevi teknolojik araçlardan Google Drive uygulaması sayesinde, kullanıcı nerede olursa olsun dosyalarının güncel sürümünü buluttaki sanal sürücüde depolayabilir ya da sanal sürücüden çekebilir (Google Apps for Education, 2013a). Bunun yanı sıra bulut teknolojisi, bilişim altyapılarının kullanımı ve üzerlerine düşen yük miktarında zamana göre değişikliklere bağlı olarak, kaynaklar ihtiyaca ve kullanıcı sayısına orantılı olarak paylaşılır ki bu da maliyet ve işgücü açısından kazançlı bir çözüm sunmaktadır. Kaynakların etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayan bu durum, ölçeklenebilirlik kavramı olarak ifade edilmektedir (Sevli, 2011).

Bulut teknolojisinin en önemli avantajlarından bir tanesi de aynı belge üzerinde eş zamanlı olarak birden çok kişinin düzenleme yapabilmesidir. Örneğin, Google Dokümanlar uygulaması sayesinde, aynı anda birden çok kişi, aynı dosya (.doc, .xls, .ppt uzantılı dosyalar) üzerinde çalışma imkânı bulmaktadır. Bunun yanı sıra dosyalar kişisel bilgisayarlar yerine bulutta depolandığı için kullanıcılar, internet bağlantısına sahip olan herhangi bir bilgisayar ya da mobil cihaz ile belgenin en güncel haline istedikleri zamanda ulaşabilmektedir. Düzeltme geçmişi özelliği sayesinde de her bir dokümanda yapılan değişiklikler takip edilebilmektedir (Google Apps for Education, 2013a). Bulut teknolojisi sayesinde oluşturulan bir belgenin diğer bilgisayarlarda nasıl görüneceği, açılıp açılmayacağı sorunları da ortadan kalkmaktadır. Normalde, aynı programın farklı sürümleri olmasına rağmen, Microsoft Office 2007'de oluşturulan bir belgenin dahi Microsoft Office 2003'te açılmasını sağlamak için ekstra yazılım kurulumuna ya da dönüştürme işlemine gerek vardır (Yüksel, 2012). Oysaki bulut teknolojisi sayesinde bu işlemler, herhangi bir kurulum ya da dönüşüm yapmadan, hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Bulut teknolojisi uygulamalarından birisi olan ve şu an 7 milyondan fazla kullanıcısı olan Zoho, küçük ve orta ölçekli işletmelerin kullanımına uygun web tabanlı hizmetler sunmaktadır. Bu hizmetler içerisinde, sohbet, dokümanlar, tartışmalar, posta, toplantı ve projelerin gerçekleştirilebileceği işbirliği uygulamaları; site, pazaryeri, sipariş takip programları gibi müşteri ilişkilerinin yer aldığı iş uygulamaları; takvim, doküman yaratma, rapor oluşturma (tablo, grafik, vb.) kısımlarının yer aldığı uygulamaları sunmaktadır. Kullanıcılar, Zoho platformu üzerinde, çevrimiçi olarak, belgeler ve sunumlar oluşturabilmekte, oluşturdukları ürünleri düzenleyip birleştirebilmekte, görevler belirleyip, takvim uygulamasına (iş ajandasına) ekleyebilmekte ve Zoho'ya ait

depolama servisleri üzerinde saklayabilmektedirler. Müşteriler, ofiste veya hareket halindeyken, eski bir donanım veya yazılım hakkında endişelenmesine ve pahalı olanını almasına gerek kalmadan kendi bilgilerini yönetmek ve daha verimli çalışmak amacıyla Zoho uygulamalarını kullanmaktadır (Zoho, 2013).

Diğer bir bulut teknolojisi uygulaması olan "Open Cirrus Cloud" , HP, Intel ve Yahoo şirketlerinin de kullandığı bir uygulama olup bulut teknolojisi tabanlı bir yazılım test platformudur. Bu test platformu sayesinde firmaların yeni yazılımları test ederek toplam kalite kontrolü ve yönetiminin yapılması sağlanmaktadır (Kaynak ve Maden, 2012).

EĞİTİM BOYUTU

Toplumun gereksinimleri doğrultusunda bireyler yetiştirmek eğitimin amaçlarından biri olduğuna göre bilgi çağına uygun, bilgi toplumlarının özelliği doğrultusunda eğitime yön vermek ve eğitimde teknolojiye yararlanmak gerekmektedir (Aydın, 2003). Teknolojik alandaki gelişmelerin özellikle 2000'li yıllardan itibaren, eğitim sektörüne de hızla girdiği ve mevcut eğitim ve öğretim strateji ve yöntemlerine yenilikçi uygulamalar sunduğu görülmektedir. 21. yy bilgi toplumunun öğrenme gereksinimleri göz önüne alındığında, bilgiye hızlı erişim, her zaman, her yerde ihtiyaç anında öğrenmenin önem kazandığı söylenebilir. Ortaya çıkan her yerde her zaman öğrenme gereksinimleri, "mobil öğrenme" eğitim modelini ortaya çıkarmıştır. Gelişen mobil teknolojilerle, bu yeni öğrenme modeli eğitime yepyeni bir boyut ve potansiyel kazandırarak, ihtiyaç anında zaman ve mekandan bağımsız ve hareket halinde bilgiye ulaşmada kolaylık sağlayarak, eğitim-öğretim programlarına yenilikçi stratejiler, metotlar ve öğrenme yaklaşımları getirmektedir (Çakır, 2011).

Öte yandan yukarıda bahsedilen eğitsel avantajlardan, mobil teknolojilerin veri paylaşımı, yazılım paylaşımı ve altyapı hizmetleri gibi konularda karşılaşılan sorunlarından dolayı yeterince yararlanılamadığı düşünülmektedir. İşte bu noktada, minimum kaynak kullanımıyla, zaman ve mekandan bağımsız olarak depolama, iletişim, planlama vb. olanaklar sunan Bulut Teknolojisi, mobil öğrenmede karşılaşılan sorunları gidermeye yönelik etkili çözümler üreterek, mobil öğrenmenin daha etkin ve verimli yapılmasını sağlamaktadır.

Aslında, Bulut Teknolojisi sadece mobil öğrenmeye yönelik çözümler değil, sunduğu hizmetler ile eğitimin her alanına etkili ve alternatif çözümler sunmaktadır. Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte, pek çok alanda olduğu gibi eğitimde de kullanılan teknolojilerin donanımsal ve yazılımsal altyapısı bir süre sonra geçerliliğini yitirmekte, yeni donanım ve yazılımlar alma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Seveli (2011)'e göre eğitimde de diğer alanlarla aynı şekilde, teknolojik altyapının hızla gelişmesini sağlamak, bu alanda büyük yatırımlar yapmayı gerektirmektedir. Ayrıca eğitim sektöründeki geleneksel teknolojik altyapıların, çağın gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde genişletilebilmesi maliyet ve iş yükü açısından zorluklar taşımaktadır. Bu nedenle, eğitim sektöründe kurum içi altyapıları düzenlemek yerine, dinamik, ölçeklenebilir, esnek bulut bilişim altyapılarını tercih etmek, zaman ve bütçe açısından avantaj sağlayacaktır. Bulut teknolojisi sayesinde, eğitimde sürekli olarak yeni altyapıya yatırım yapma veya yeni yazılımların lisanslarını alma zorunlulukları ortadan kalkarak, bilişim kaynaklarına hızla erişim imkânına sahip olunması sağlanabilir.

Bulut teknolojisinin, son zamanlarda popüler olmaya başlaması sebebiyle, eğitim alanında da yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Örneğin; Kuzey Carolina Devlet Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmaya göre Virtual Computing Laboratory (VCL) adı ile 2004 yılında temelleri atılan ve 2008 yılında açık kaynak kodlarıyla donatılan, eğitsel faaliyetlere yönelik bir uygulama ile, altyapıları yeteri kadar gelişmemiş olan eğitim kurumlarının güçlü hesaplama servislerine erişebilmeleri, her bir öğrencinin bilgisayarına ayrı ayrı kurulma imkanı olmayan uygulamaların ortak bir altyapı üzerinden kullanılabilmesi sağlanmıştır (Averitt ve diğ., 2007; Virtual Computing Lab [VCL], 2013). Öğrenciler, www.vcl.ncsu.edu adresinden web tarayıcıları üzerinden uygulamaya erişebilmektedir. Dolayısıyla, eğitim kurumlarında ekstra donanım maliyeti oluşmadan, var olan yeterince gelişmemiş teknolojik altyapı ile performans gerektiren uygulamalar çalıştırılabilir. Her bir öğrencinin bilgisayarına ayrı ayrı kurulum yapılmadan ortak bir altyapı üzerinden programlar çalıştırılabilir.

Diğer bir çalışma ise, Çin'de BlueSky adı ile hizmet veren, bulut temelli bir e-öğrenme platformudur. Bu uygulamada, fiziksel makineler, istemci e-öğrenme sistemlerine tahsis edilmiştir. Bu uygulama, basit yolla güvenilir, ölçeklenebilir, düşük maliyetli e-öğrenme ortamları sunmaktadır. Platformun temel amacı, Çin'de

eğitim hizmetlerinin geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamaktır. Bu uygulama geleneksel eğitimin yanında elektronik ortamda bilgi paylaşımı, işlevsellik ve işbirliği sağlamaktadır. (Dong, B., Zheng, Q., Quiao, M., Shu, J. ve Yang, J., 2009). Bulut teknolojisinin avantajlarından bahsederken değindiğimiz, bilgi paylaşımı aynı zamanda işbirlikli öğrenmeye de katkı sağlamaktadır. Çünkü bulut teknolojisi, çalışma gruplarına, ortak bir platformda, belirli projeler üzerinde, işbirliği içerisinde çalışmalar yapabilme imkanı sağlar. Grup üyeleri, eşzamanlı olarak aynı çalışma üzerinde çalışabilmekte, birbirleri ile fikir ve bilgi alışverişi yapıp, çalışma sonucu elde edilen verileri ortaklaşa değerlendirebilmektedirler.

İşbirlikli öğrenme yaklaşımında da; öğrencilerin hem sınıf hem de diğer ortamlarda küçük karma gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, bireylerin özgüvenlerinin arttığı, iletişim becerilerinin geliştiği, eğitim öğretim sürecine öğrencinin en aktif şekilde katıldığı görülmektedir (Aksoy ve Doymuş, 2011). Bulut Teknolojisi kullanılarak tasarlanmış öğretim ortamlarının işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme ve bireysel öğrenme süreçlerini destekleyebileceği düşünülmektedir (Sultan, 2010).

Bulut teknolojisinin kullanımıyla ilgili farklı firmalar eğitim alanında fırsatlar sunmaktadır. Microsoft'un yeni nesil bulut çözümü Eğitim için Office 365, Haziran 2012 sonu itibarıyla Microsoft Live@edu'nun yerini almıştır (Samci, 2012). Buluttan yararlanmaya hazır olan akademik kurumlar için oldukça yararlı bir çözüm olan Office 365 ile, ücretsiz e-posta, anlık ileti, grup videosu, sesli sohbet ve çevrimiçi belge görüntüleme ve düzenleme desteği sunulmaktadır. Öğrenciler ve öğretmenler ödevlerde ve grup projelerinde gerçek zamanlı çalışabilmekte, Office'te bilgileri kolayca paylaşmakta, herhangi bir ek programa gereksinim duymadan belgeleri bir tarayıcıda görüntüleyerek düzenleyebilmektedir (Microsoft Office 365, 2013).

Benzer şekilde, ücretsiz olan Google Apps Eğitim Sürümü de eğitim kurumlarına, entegre iletişim ve ortak çalışma çözümü olarak sunulmaktadır. E-posta, takvim, sohbet, site oluşturma, sürücü olarak kullanma gibi pek çok uygulamayı içerisinde barındıran Google Apps ile, öğrenciler programlarını düzenleyebilir, etkinliklerini ve takvimlerini arkadaşlarıyla paylaşabilir. Dokümanları, e-tabloları ve sunuları paylaşarak, proje ekipleriyle veya okulun tamamıyla gerçek zamanlı olarak ortak çalışmalar gerçekleştirebilir (Google Apps, 2013a).

Bir Uygulama Örneği: Google Apps

Google Apps içeriğinde pek çok uygulama barındırmakla birlikte, en sık kullanılan uygulamalardan olan Gmail, Takvim, Google Drive, Google Dokümanlar, Google E-tablolar, Google Slaytlar, Google Siteler ve Google Çeviri, eğitim amaçlı da kullanılabilir (Google Apps for Education, 2013a).

Gmail; veri bağlantısı bulunan herhangi bir bilgisayarda veya mobil cihazda çalışan ve çevrimdışı destek, bağlantı olmadığında dahi çalışmaya devam etmeye olanak tanıyan bir uygulamadır. Yalnızca mail kutusu olarak kullanılmayan bu uygulama ile metin sohbeti, sesli ve görüntülü sohbet (Google Talk), çevrimiçi kullanıcıları görme ve kullanıcıların paylaştığı dokümanları görme olanakları mevcuttur.

Takvim Paylaşımı; birlikte çalışan kullanıcılara zaman ayarlamalarında yardımcı olur ve akıllı planlama özelliği ile herkese uygun toplantı zamanları önerir.

Google Drive; bilgisayar ve türevi cihazlardan erişilebilen sanal sürücü, dosyaların güncel sürümleri için tek bir yer sunmaktadır. Google Dokümanlar da Google Drive'da depolanmaktadır. Ve kullanıcı istediği mekan ve zamanda belgelerine erişebilmektedir. Ayrıca dosya ve klasörler, diğer kullanıcılarla paylaşılabilen ve bunlara yorum yazılabilmektedir.

Google Dokümanlar; dosyalara resimlerin, tabloların, denklemlerin, çizimlerin, bağlantıların eklenebildiği ve daha fazlası ile zengin dokümanlar oluşturulabildiği bir uygulamadır. Ayrıca sosyal yorumlarla girdi toplanabilmekte ve geri bildirimler kullanılabilir.

Google E-Tablolar; güçlü bir tablo düzenleyicisidir. Bu uygulama ile listeler saklanabilir ve paylaşılabilir. Benzer şekilde, projeler izlenebilmekte, veriler analiz edilip sonuçları takip edilebilmektedir.

Google Slaytlar; gömülü videolar, animasyonlar ve dinamik slayt geçişleri gibi özellikleriyle sunu düzenleyicilerle sunular oluşturulabilmektedir. Benzer şekilde sunuları paylaşma ve diğer kişilerin görüntüleyebilme iznine sunma olanakları vardır.

Google Siteler; tek bir satır kod yazmadan proje siteleri oluşturulmasına olanak tanıyan, önceden oluşturulan şablonlardan da yararlanılabildiği, doküman oluşturmak kadar kolay kullanıma sahip bir uygulamadır. Siteyi belirli kişilere açma ve gizleme özellikleri mevcuttur.

Google Çeviri ile; farklı dil alternatifleri kullanılarak çeviriler yapılabilmekte, bunlar depolanabilmekte ve paylaşılabilir.

Daha pek çok uygulamayı içerisinde barındıran Google Apps eğitim amaçlı derslerde yararlanılabilecek bir bulut çözümdür. Örneğin; İngilizce dersleriyle ilgili aynı veya farklı sınıftaki öğrencilerin birlikte grup oluşturarak yapılabileceği bir proje ödevinde; öğrenciler, takvim sayesinde, herkese uyan bir gün ve saate organize olarak, çalışmalarını Google Apps üzerinden işbirliği içerisinde gerçekleştirebilir. Google Talk uygulaması sayesinde birbirleriyle iletişim kurarken, aynı belge üzerinde aynı anda gruptaki öğrencilerin hepsi düzenlemeler ve düzeltmeler yapabilir. Google Çeviri uygulamasından yine kelime tercümelerinde yararlanılabilir. Yapılan çalışmalar ise, Google Drive uygulaması sayesinde depolanabilir ve ev, mobil ya da okul ortamından (yani istenilen her yerden) bu çalışmalara ulaşılabilir. Öğretmenin hazırlayabileceği bir Google Site üzerine ise, tüm grupların yaptığı çalışmalar eklenebilir. Sonrasında tüm projelere öğrenciler yorum ekleyebilir ve etkileşimli bir ortam oluşturularak, işbirlikli ve aktif öğrenme sağlanabilir.

Monash Üniversitesi, Brown Üniversitesi, Benin Üniversitesi, Vanderbilt Üniversitesi ve daha pek çok üniversitenin yanı sıra, Oakwood Junior Okulu, Saline Area Okulu, Oregon Eğitim Departmanı gibi pek çok k12 kuruluşu da Google Apps Eğitim Sürümü'nü kullanmaktadır (Google Apps for Education, 2013b).

Bu kuruluşlardan biri olan New York Ortaokulu, daha az maliyetle daha fazla öğrenci katılımını sağlayan Google Apps ile aktif öğrenme ortamını sağladıklarını ve matematik performansının aktif katılımı ile birlikte büyük oranda arttığını belirtmiştir (Google Apps Case Study, 2013). New York Ortaokulu'nda matematik başarısındaki düşüklüğü gidermek amacıyla, öğrencilerin motivasyonlarını artıracak ve öğrencilerin işbirlikli öğrenme süreçleri ile analitik düşünme becerilerine katkıda bulunacak "Okul İletişim Teknolojileri" takımı kurulmuştur. Bu takım öncelikle iletişim amaçlı metin sohbeti, sesli ve görüntülü sohbet gibi hizmetleri barındıran Gmail uygulamasını kullanmaya başlamıştır. Sonrasında çoklu kullanım ve eş zamanlı düzenleme imkanlarıyla dikkat çeken Google Dokümanlar hizmetini keşfederek, işbirliğine sağlayacağı katkı sebebiyle bu uygulamayı kullanmaya başlamıştır. Bu takımın uygulamaları kullanmasıyla başlayan süreç kısa sürede diğer eğitimcilerin de dikkatini çekmiş, bazı eğitimciler uygulamayı oldukça faydalı bulup, kullanmaya başlamış, Google E-tablolar, Google Slaytlar vb. ek uygulamalar hep birlikte keşfedilmiştir. Öte yandan, bazı eğitimciler de bu yenilikçi teknolojik uygulamanın kullanımında temkinli davranmıştır. Bu eğitimcilere okulda gerçekleştirilen bir etkinlik çerçevesinde bu uygulamayı bir kez kullanmaları zorunlu tutulmuş ve sonrasında kullanmaya devam ettikleri gözlenmiştir. Bu durum, bu teknolojinin potansiyel eğitsel faydalarının tespit edilmesi ve öğrenim kazanımlarını/beklentilerini karşılamada işlevsel açıdan etkili bir aktivite olması şeklinde ifade edilebilir. Eğitimciler, disiplinler arası iletişim ve etkileşim amacıyla da uygulamayı kullanmaya başlamış, notların, ders planlarının, toplantı saatlerinin ve diğer güncelleştirmelerin paylaşımının büyük faydası olduğunu görmüşlerdir. Eğitimciler, öğrencilere Google Dokümanları kullanarak projeler vermişler, kağıt üzerinde düzeltmeler yerine online kontroller ve geri bildirimler (düzeltmeler) sağlamışlardır. Ayrıca öğrencileri, birbirlerine yardım etme ve dönüt verme konusunda teşvik etmişlerdir. Öğrenciler, kendi bireysel hesaplarıyla giriş yaparak, e-posta, belgeler ve bloglarına ulaşabilmekte, ayrıca okul ders saatleri dışında bile dersleri takip edebilme olanağı elde etmişlerdir. Google Apps kullanımı hızlı bir ivme ile artarak devam etmiş, öğretmenler formları kullanarak sınavlar hazırlamış, konferans vb. uygulamalarla bu girişimler devam etmiştir. Okul için "cis339online.org" alan adı alınarak, öğrencilerin bireysel projelerini daha verimli hale getirmek için Google Bloglar da kullanılmaya başlanmıştır. Kısa sürede, öğretmenlerin, öğrencilerin, sekreterlerin ve danışmanların kullanmaya başladığı, tüm okul üyeleri arasında iletişimi geliştiren bu teknoloji, müfredat planlamalarında Google Doküman ve E-tabloların kullanılması, verilerin toplanması ve analizi, öğrencilerin başarı ve beceri puanlarının paylaşılması ve öğretmen geri bildirimleri süreçlerini etkin ve kolay hale getirmiştir. Öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğretmek için uygun

kullanıma sahip Google Apps ile, tüm öğretmenlerin kendi dersleri için belgeler hazırlaması, öğrencilerin derse katılımını ve öğrenmelerini arttırmıştır. Ayrıca öğrencilerin kendi arasında birbirlerinin belgelerini yorumlayabilme ve önerilerde bulunma için teşvik edilmesi, akran değerlendirmesini olanaklı kılmıştır. Şuan ki haliyle, öğretmenlerin öğrencilerin yazdığı belgelere, düzenleme yaparak ve açıklamalar ekleyerek geribildirim sağladığı bu çalışmada, öğretmenler Google Apps uygulamalarını, öğrenmeyi destekleyecek şekilde eğitime entegre etmek için farklı eğitim aktiviteleri hazırlamaya çalışmaktadır.

Ayrıca New York Ortaokulunda Google araçları sadece öğretme ve öğrenme için kullanılmamakta, davranışları teşvik amacıyla da kullanılmaktadır. Örneğin, öğrenciler doğru davranışlar sergilediklerinde puan kazanırlar ve bu puanlar ortak bir belge üzerine işlenir. Bu puanları gören diğer öğrenciler de bu davranışları sergilemek yönünde motive olurlar. Bazı öğrencilerin davranışlarının doğru eylemler olmadığını göstermek için de bu şekilde belgeler kullanılır. Google araçları, öğretmen ve öğrencilerin aynı sayfaları görebildiği, objektif ve şeffaf bir dönüt mekanizması sağlamaktadır. Bu teknolojinin kullanımı sonucunda, okuldaki %22 olan matematik başarısı, %47'ye yükselmiştir. Buna ilaveten, öğrencilerin davranışlarında olumlu gelişmeler, derse katılım oranlarında artış, disiplin cezalarında azalış meydana gelmiştir.

Google Apps Eğitim Sürümü, okullar ve üniversiteler için tasarlanmış iletişim ve işbirliği uygulamalarını barındırılan ücretsiz bir uygulama olduğundan, teknolojik altyapıyı yenileme, kırtasiye malzemesi, çıktı ve fotokopi masrafları gibi giderleri olmadığından, okul bütçesine katkı sağlanmıştır. Google araçlarının, öğretme, öğrenme, sosyal paylaşım, mesleki gelişim, kayıtları tutma ve daha fazlası ile birlikte, eğitsel faaliyetler açısından büyük bir potansiyel barındırdığı söylenebilir(Google Apps Case Study, 2013).

SONUÇ

21.yy bilgi toplumunda, bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda, bilgi ve iletişim teknolojileri önem kazanmakta, bu teknolojilere güdümlü ekonomiler oluşmakta ve bu teknolojiler doğrultusunda birçok sektördeki işler kolay ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, kamu kurumlarında da bu teknolojilerden azami ölçüde faydalanılarak, bilgi toplumu bireylerine daha kaliteli ve hızlı hizmet verilebilmesi mümkün hale gelmiştir (Satı, Karataş, Özen, Koçoğlu ve Erol, 2013). Yenilikçi teknolojilerden biri olan bulut teknolojisi; beraberinde getirdiği fırsatlar ve sunduğu avantajlar sebebiyle, iletişim, haberleşme, eğitim gibi hızla büyüyen ve bu alanlarda artan ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir teknoloji olması bakımından önem kazanmaktadır. Bu çalışma, bulut teknolojisine ve bu teknolojinin eğitime olan entegrasyonuna bir bakış açısı sunmaktadır. Bu entegrasyon, eğitim teknolojilerinin kullanımına yeni bir yaklaşım getirmekle beraber akademik gelişim için yeni bir seçenek ve bireysel öğrenimi destekleyen yenilikçi bir eğitim modeli sunmaktadır.

İhtiyaç anında zaman ve mekandan bağımsız ve hareket halinde bilgiye ulaşmanın öneminin giderek arttığı günümüzde bireyler, gelişen mobil teknolojiler ile veriye erişme, veri transferi, veri paylaşımı ve veri işleme süreçlerini hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedirler. Bu süreçleri destekleyen ve maksimum düzeyde yararlanmamıza imkan tanıyan bulut teknolojisi sayesinde, internete bağlı herhangi bir cihaz ile çeşitli bilişim uygulama ve servislerine kolayca ulaşılabilmenin yolu açılmıştır.

Sevli (2011), eğitimin her çağdaki yadsınamaz önemine değinerek, eğitimde teknoloji-tabanlı uygulamaların giderek artış gösterdiğini belirtmiş, öğrenim kalitesini artırmak ve beklentileri karşılamak için eğitimde bulut bilişim altyapılarının kullanılmasının bir gereklilik haline geldiğini ifade etmiştir. Bu altyapılar, özellikle eğitim kurumları açısından donanım ve yazılım satın alımları ve teknik kurulumları için gerekli olan bütçe harcamalarında ve iş yükünde ciddi boyutlarda azalma meydana getirmektedir. Çünkü bu teknoloji düşük performanslı bilgisayar ve bilgisayar türevi cihazlar vasıtasıyla dahi çeşitli uygulamaların çalışabilmesine olanak tanımaktadır. Bulut teknolojisinin "ölçeklenebilirlik" özelliği ile farklı hizmetlerin (örn. Altyapı, platform, yazılım) etkili ve verimli bir şekilde kullanılması mümkün hale gelmiştir. Ayrıca, veriler birkaç sunucu üzerinde tutulduğundan veri kayıpları ciddi oranda azalmakta ve internet erişimi olan birçok araçtan (bilgisayar, cep telefonu, tablet bilgisayar, vb.) veriye anında erişim sağlanabildiğinden veri transferi problemleri ortadan kalkmaktadır.

Bu çalışmada, bulut teknolojisinin hem mobil özelliği açısından hem de öğrenme süreçlerini desteklemesi açısından eğitim sektöründe önemli bir konuma geleceği ve dolayısıyla eğitimciler ve öğrenenler arasındaki etkileşimi, uygulamaların kullanılabilirliği ve eğitime entegrasyonu tartışılmıştır. Ayrıca çalışmada, bulut teknolojisi araçlarının klasik öğretim yöntemlerine yeni bir öğretimsel paradigma sunabileceği belirtilmiştir. Bulut Teknolojisi akademik öğretim ve öğrenme süreçlerindeki varlığını, atmış olduğu ilk adımlarla göstermektedir. Bulut teknolojisinin temel karakteristiği, öğrenenlerin istediği her zamanı ve her mekanı öğrenme süreci olarak değerlendirebilme ve farklı öğrenme deneyimleri yaşayabilmelerine olanak vermesidir. Bilişim kaynaklarına hızla erişim imkanının oldukça önemli olduğu günümüzde, aynı belge üzerinde eş zamanlı olarak birden çok kişinin düzenleme yapmasına da olanak tanıyan, öğrencilere de hem erişim hem paylaşım anlamında önemli avantajlar sağlayan bulut teknolojisi ile dersler, etkileşimli olarak, işbirliği içerisinde daha kolay öğrenilebilir. Aslında, bulut teknolojisini diğer birçok teknolojilerden ayıran ve yararlı kılan onun birçok uygulamayı bünyesinde birleştirmesidir. Detaylı olarak incelediğimizde, bu uygulamalar dijital iş ortamı oluşturulabilmesine, istenilen zaman ve yerden kolayca paylaşılabilen ürünlerin/belgelerin depolanabildiği alanlara olanak sunduğu kullanıcı-dostu uygulamalar olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla, eğitimcilerin bulut teknolojisi uygulamalarını denemeleri, yenilikçi öğretim stratejileri ve materyalleri oluşturarak eğitsel faaliyetlerde bu teknolojiye yararlanmalarının önemli olduğu düşünülmektedir.

Not: Bu çalışma 25-27 Nisan 2013 tarihlerinde Antalya'da 28 Ülkenin katılımıyla düzenlenen " International Conference on New Trends in Education – ICONTE – 2013 "da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2011). Fen ve teknoloji dersi uygulamalarında işbirlikli okuma-yazma-uygulama tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 43-59.

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., ve diğ. (2010). A view of cloud computing. *Communications Of The Acm*, 53(4), 50-58.

Armutlu, H., Akçay, M. (2013). Bulut bilişimin bireysel kullanımı için örnek bir uygulama. *Akademik Bilişim Konferansı*. 15.03.2013 tarihinde <http://ab.org.tr/ab13/kabul.html> adresinden alınmıştır.

Averitt, S., Bugaev, M., Peeler, A., Shaffer, H., Sills, E., Stein, S., ve diğ. (2007). Virtual computing laboratory (VCL). *Proceedings of the International Conference on Virtual Computing Initiative* (ss. 1-16). NC: IBM Corp., Research Triangle Park.

Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 183-190.

Çakır, H. (2011). Mobil öğrenmeye ilişkin bir yazılım geliştirme ve değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(40), 1-9.

Doğan, G. (2013). *Bulut bilişim nedir?* 13.01.2013 tarihinde <http://gokseldogan.com/bulut-bilisim-nedir/> adresinden alınmıştır.

Dong, B., Zheng, Q., Quiao, M., Shu, J. ve Yang, J. (2009). BlueSky cloud framework: an e-learning framework embracing cloud computing. *Lecture Notes in Computer Science*, 5931, 577-582.

Google Apps Case Study (2013). *NYC IS339 transforms learning, doubling Math performance, increasing attendance, building student engagement, and freeing budget with Google Apps*. 20.03.2013 tarihinde <http://www.google.com/enterprise/apps/education/customers.html> adresinden alınmıştır.

Google Apps for Education (2013a). *The tools your students want*. 01.03.2013 tarihinde <http://www.google.com/enterprise/apps/education/products.html> adresinden alınmıştır.

Google Apps for Education (2013b). *Millions of students and teachers already use Google Apps*. 25.02.2013 tarihinde <http://www.google.com/enterprise/apps/education/customers.html> adresinden alınmıştır.

Goyal, L. C. ve Jatav, P.K. (2012). Cloud computing: an overview and its impact on libraries. *International Journal of Next Generation Computer Applications*, 1(1), 9-15.

Kaynak, R., Maden, M. O. (2012). İnovasyonda sınırların genişlemesi: açık inovasyon. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 31-47.

Koyuncu, M. (2012). *Bilişimde yeni trend: bulut bilişim*. 10.02.2013 tarihinde <http://www.acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/503/17.pdf> adresinden alınmıştır.

Microsoft Office 365 (2013). *Microsoft Office 365*. 13.02.2013 tarihinde <http://www.microsoft.com/tr-tr/office365/education/school-services.aspx> adresinden alınmıştır.

Samci, H.D. (2012). *Live@edu'dan Eğitim için Office 365'e*. 16.02.2013 tarihinde <http://blog.microsoft.com.tr/liveedu-vs-office365.html> adresinden alınmıştır.

Satı, Z. E., Karataş, E.K., Özen, Z., Koçoğlu, F.Ö. ve Erol, Ç. (2013). "E-Üniversite"ye yolculuk. *Akademik Bilişim Konferansı*. 17.03.2013 tarihinde <http://ab.org.tr/ab13/kabul.html> adresinden alınmıştır.

Sevli, O. (2011). *Bulut bilişim ve eğitim alanında örnek bir uygulama*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: a new dawn? *International Journal of Information Management*, 30(2), 109–116.

Şanlı, O. (2012). Cloud computing / bulut bilişim. *Akademik Bilişim Konferansı*. 18.02.2013 tarihinde <http://ab.org.tr/ab12/kabul.html> adresinden alınmıştır.

Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

VCL (2013). *Virtual computing lab*. 06.03.2013 tarihinde <https://www.vcl.ncsu.edu/> adresinden alınmıştır.

Vikipedi (2013). *Bulut Bilişim*. 22.02.2013 tarihinde http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulut_bili%C5%9Fim adresinden alınmıştır.

Yıldız, Ö.R. (2009). Bilişim dünyasının yeni modeli: bulut bilişim (cloud computing) ve denetim. *Sayıştay Dergisi*, 74-75, 5-23.

Yıldız, E. ve Şahin, S. (2011). *Bulut bilişimde güvenlik riskleri ve önlemler*. II. Uluslararası Bilişim Hukuku Kurultayı, İzmir.

Yüksel, H. (2012). *Bulut bilişim el kitabı*. 14.02.2013 tarihinde <http://yukselel.wordpress.com/2012/01/27/bulut-bilisim-el-kitabi> adresinden alınmıştır.

Zoho (2013). *Zoho work-online*. 23.02.2013 tarihinde <https://www.zoho.com/> adresinden alınmıştır.