



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2012, Volume: 7, Number: 2, Article Number: 1A0315

NWSA-ENGINEERING SCIENCES

Received: January 2012

Accepted: April 2012

Series : 1A

ISSN : 1308-7231

© 2010 www.newwsa.com

Serdar Şimşek

Pınar Onay Durdu

Kocaeli University

smskserdar@gmail.com

pinar.onaydurdu@kocaeli.edu.tr

Kocaeli-Turkey

**WHITEBOARD TEKNOLOJİSİ İLE ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME ORTAMI
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi günlük hayatımızın pek çok yönünü etkilemektedir. Bu etkiler eğitim ortamlarında da gözlemlenmektedir. Pek çok öğretmen geleneksel öğretim araçları yerine, resim, video, animasyon, 3B nesnelere gibi görsel materyalleri entegre edebilecekleri yeni uygulamaları derslerinde kullanmak istemektedir. Etkileşimli öğrenme tahtaları bu ihtiyacı karşılayacak olan öğretim materyallerinin başında gelmektedir. Ancak yüksek maliyetleri nedeniyle eğitim kurumları bu araçları kullanmayı tercih etmemektedirler. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, bu çalışmada öğretmenlerin çeşitli materyalleri entegre ederek etkileşimli öğrenme ortamı yaratmalarını sağlayacak, düşük maliyetli bir öğrenme ortamı, etkileşimli beyaz tahta (whiteboard) teknolojisi kullanılarak geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli Öğrenme,
Beyaz Tahta (Whiteboard) Teknolojisi,
Kızıl Ötesi ve Optik Teknolojisi,
İnsan Bilgisayar Etkileşimi, Wii-Remote

INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT WITH WHITEBOARD TECHNOLOGY

ABSTRACT

The development of information and communication technologies have affects on many aspects of our daily life. These effects can also be seen in educational settings. Instead of using traditional teaching tools many teachers want to use new applications that integrate visual materials such as images, videos, animations or 3D objects. Interactive learning boards are one of the teaching materials that will satisfy that need. However, educational institutions does not prefer to buy them due to their high costs. Based on this problem, in this study, a low cost interactive white board application is tried to be developed in order to enable teachers to create interactive learning environments by integrating various teaching materials.

Keywords: Interactive Learning, Whiteboard Technology,
Infrared and Optic Technology,
Human Computer Interaction, Wii-Remote

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bilişim ve iletişimin giderek güç kazandığı ve çoğu sektörün gelişim hızından tutun, pazarda ki müşteri potansiyeline kadar birçok parametresini etkilediği şu günlerde kuşkusuz eğitim sektörü de bu dalgadan payına düşeni almaktadır. Günümüzün devletleri ileri dönük planları doğrultusunda eğitimi ve kaliteli insan gücünü hedeflemektedir ve bunun gerçekleştirilmesi için gerekli yatırımları yapmaktadır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde şüphesiz uygulanacak eğitim politikaları büyük bir paya sahip olacaktır. Dolayısıyla günümüzün devletleri eğitim hizmetlerinin kalitesini her geçen gün biraz daha arttırabilme eğilimi içerisindedir. Örneğin İngiltere ve bazı ülkelerde eğitimin kalitesini arttıracak türden çalışmalar ulusal stratejiler düzeyinde desteklenmektedir. Genelde yüksek bütçeli yatırımlar "Etkileşimli Beyaz Tahta" teknolojisi üzerinde yoğunlaşmaktadır (Tanner, Jones, Kennewell & Beauchamp, 2005). Futuresource Danışmanlık tarafından sağlanan verilere göre 2008 yılında pazarda bir trilyon dolar pay sahibi olan bu teknolojinin 2011 yılında dünyadaki her yedi sınıfın birinde kullanılacağı tahmin edilmektedir (Davis, 2007). Bununla birlikte 2004 yılında İngiltere'deki ilkokulların 26%'sında bir etkileşimli beyaz tahta bulunmaktadır (BESA, 2004, akt. Poulter, 2009). Becta'nın (2007) Harnessing Technology Schools anketine göre ise 2007 yılında bu oran orta okullarda 98%'e ilkokullarda ise 100%'e ulaşmıştır (Becta, 2007).

Türkiye'de ise yakın zamanda hayata geçirilmesi beklenen ve eğitim-öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması amacıyla okullardaki teknolojiyi iyileştirerek, bilişim teknolojileri (BT) araçlarının eğitim-öğretim sürecine ve daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde derslerde etkin kullanımı sağlayacak "Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)" projesi yürütülmektedir. Bu proje ile yaklaşık 620.000 derslikte ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarda bilgisayar, projeksiyon ve internet altyapısı sağlanması hedeflenmektedir. Bu projede öğretmenler hizmetiçi aldıkları eğitimlerden yararlanarak derslerinde her ders için özel olarak hazırlanmış e-içerikleri kullanacaklardır. Proje temelde; donanım ve yazılım altyapısının sağlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin BT kullanımı, öğretmenlerin hizmetiçi eğitimi, bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının adımlarını kapsamaktadır. Projenin üç yılda tamamlanması planlanmıştır (Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2010).

Devletlerin eğitim politikalarının etkilerinin hissedileceği ve sonuçlarının gözlenebileceği yegane ortamlar kuşkusuz eğitim kurumlarıdır. Dolayısıyla olaya öğretmenler açısından bakacak olursak; bir öğretmenin dersini zenginletirebilmek ve öğrencilerin öğrenme aktivitelerini arttırabilmek için çok çeşitli materyallere başvurduğunu gözlemleyebiliriz. Bu durumda kuşkusuz farklı donanımlara, yazılımlara ve teknolojilere ihtiyaç duyan öğretmenler, bunların temin edilmesi ve bir düzen içerisinde eğitim-öğretim ortamlarına dahil edilmesinde çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadır. Ayrıca derslerde eğitim kalitesini arttırması açısından sıklıkla resim, video, animasyon ve 3D materyaller kullanılmasını arzulayan okullar yada kurumlar bu amaç için üretilen etkileşimli eğitim tahtalarının ağır bütçeleri karşısında zorlanmakta ve bu arzularından vazgeçebilmektedir. Genel anlamda devlet politikalarını özel anlamda ise okullarda eğitimin kalitesini olumsuz yönde etkileyen bu soruna çözüm bulabilmek için yapılan bu çalışmada, öğretmenlerin sınıflarında etkileşimli eğitim-öğretim ortamı oluşturabilmeleri ve çeşitli eğitim materyallerinin bu ortama entegre edilebilmesi amacıyla etkileşimli eğitim tahtası uygulaması beyaz tahta (whiteboard) teknolojisi

kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mevcut çeşitli beyaz tahta teknolojileri arasından, kızılötesi optik (infrared optic) beyaz tahta teknolojisi düşük maliyetinden ve verimli oluşundan dolayı seçilmiştir. Uygulamanın içerisine çizim paneli, youtube video arama ve oynatma, flickr resim arama ve gösterme, kullanıcı kontrolünde ses, video, flash animasyon, resim, 3D materyal ekleyebilme, çizim panelinin çıktısını alabilme gibi çok çeşitli özellikler dahil edilmiştir. Kullanımında herhangi bir ön öğrenmeye gereksinim duyulmayan bu tahta, gerek öğretmenlerin gerekse de öğrencilerin önceki deneyimleri ile ilişkili olarak, rahatlıkla kullanılabileceği şekilde tasarlanmıştır. Gerçekleştirilen uygulamanın benzerleri literatürde incelenmiş ve bu türden tahtaların kullanılabildiği bütün eğitim alanlarında, araştırma kapsamında geliştirilen etkileşimli eğitim ortamının da kullanılabileceği görülmüştür.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi günlük hayatımızın pek çok yönünü etkilemektedir. Bu etkiler eğitim ortamlarında da gözlemlenmektedir. Pek çok öğretmen geleneksel öğretim araçları yerine, resim, video, animasyon, 3B nesnelere gibi görsel materyalleri entegre edebilecekleri yeni uygulamaları derslerinde kullanmak istemektedir. Etkileşimli öğrenme tahtaları bu ihtiyacı karşılayacak olan öğretim materyallerinin başında gelmektedir. Ancak yüksek maliyetleri nedeniyle eğitim kurumları bu araçları kullanmayı tercih etmemektedirler. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, bu çalışmada öğretmenlerin çeşitli materyalleri entegre ederek etkileşimli öğrenme ortamı yaratmalarını sağlayacak, düşük maliyetli bir öğrenme ortamı, etkileşimli beyaz tahta (whiteboard) teknolojisi kullanılarak geliştirilmeye çalışılmıştır.

3. EĞİTİMDE ETKİLEŞİM (INTERACTION AND EDUCATION)

Araştırma, teorik olarak eğitim kuramları içerisinden sosyo-kültürel öğrenme kuramları içerisine yerleştirilebilir (Vygotsky, 1978; Wertsch, 1991). Sosyo-kültürel öğrenmede çevre çok büyük önem taşır. Çevreden kasıt insanın dış dünya ile etkileşime girdiği herşey (kalem, kağıt, bilgisayar) ve göstergibilim sistemler (dil, grafikler, diyagramlar) olabilir (Wertsch, 1991). Sosyo-kültürel öğrenmede önceki deneyimler büyük önem taşımaktadır. Bir öğretmen etkileşimli beyaz tahta gibi yeni bir teknoloji ile karşılaştığında onu daha önce kullandığı klasik tahta ile ilişkilendirmeye çalışır. Öğrenciler ise okul dışında yaptıkları bilgisayar aktiviteleri ile bu teknolojiye uyum sağlarlar (Facer, Furlong, Furlong, & Sutherland, 2001; Kent & Facer, 2004). Burada bir aracın keşfedilmesinde sağlayıcılık fikri kullanışlıdır (Gibson, 1979; McGrenere & Ho, 2000). Sağlayıcılıktan kasıt ise Gibson (1979)' a göre; gördüğümüz birşeye işlevi ile ilgili anlamlar yüklememizdir. Örneğin bir sandalyeye, oturmak içindir, oturmaya yarar gibi anlamlar yükleriz. Bu durum öğretim, öğrenme teknolojileri içinde geçerlidir. Bir etkileşimli tahta öğretmene onunla etkileşime girebileceği ve bu hususta kullanılacağı hakkında fikir vermelidir. Bir etkileşimli tahta ile etkileşime girmek onunla yalnızca sunum yapmaktan ibaret değildir. Etkileşimli tahtalar bilgisayarda çalışan programların manipulasyonları ile etkileşim sağladığından öğrenciler ve öğretmenler açısından karmaşık olarak algılanabilir. Öyle ki etkileşimli tahtaların ilişkilendirildikleri olgular kaçınılmaz şekilde bilgisayar yazılımlarıdır. Etkileşimli tahtalar dijital olmayan tahtaların aksine etkileşimde sınırlara sahip değildir. Ancak hem öğretmenler hemde öğrenciler daha önceki deneyimleri ile etkileşimli tahtaları nasıl kullanabileceklerini yordayabilirler (Armstrong vd., 2005).

4. ETKİLEŞİMLİ BEYAZ TAHTA TEKNOLOJİLERİ (INTERACTIVE WHITEBOARD TECHNOLOGIES)

Etkileşimli beyaz tahta; bilgisayara bağlı bir projeksiyon cihazından yansıtılan yada yeterince geniş bir ekrandan alınan görüntünün farklı türde sensörler kullanılarak kullanıcı tarafından bir kalemle yada parmakla kontrol edilebilmesine olanak sağlayan teknolojidir (Yücel, Orhan, Mısırlı, Bal & Sarın, 2010). Günümüzde çok çeşitli eğitim ortamlarında kullanılmaktadır.

Tahmin edileceği üzere günümüzde etkileşimli whiteboard elde edebilmek için çok çeşitli teknolojiler bulunmaktadır. Yansı yüzeyinin özelliklerine göre bunları; dirençli (resistive), elektromanyetik, kızıl ötesi optik, lazer, ultra-sonik ve kamera-temelli (optik) olarak sınıflandırabiliriz.

- **Dirençli (Resistive) Teknoloji:** İki adet esnek levha ile kaplanmış dirençli bir materyalin basınçla değişen potansiyel farkına göre konumun kestirilmesi yöntemine dayanır. Bu sayede dokunulan yani etkileşime girilen bölge koordinatları elde edilir (NCTE, 2008)
- **Elektromanyetik Teknoloji:** Elektromanyetik bir alanda, elektromanyetik bir sensörün manyetik bir kaleme verdiği tepkiden elde edilen (X,Y) koordinatların hesaplanması ilkesine göre çalışmaktadır (TechLearn, 2003)
- **Kapasitif Teknoloji:** Tıpkı elektromanyetik teknolojisinde olduğu gibi tahtanın arkasında yer alan birdizi kablo ile çalışır. Ancak bu kez kabloların tepki vermesi parmak yardımı ile gerçekleşir. Bundan sonraki adımlar ise (X,Y) koordinatların hesaplanması ile son bulur
- **Ultrasonik Teknoloji:** Bu teknoloji tahtanın iki köşesine ultrasonik vericiler, diğer iki köşesine de ultrasonik alıcılar konulması ile oluşturulan ultrasonik dalgaların bir kalem yada parmakla bastırılması sonucu değişen verilerinin işlenmesi ilkesine göre çalışmaktadır
- **Optik Teknolojisi:** Optik sistemler de kendi içerisinde kızılötesi, lazer, kamera ve wiiremote olmak üzere ayrılmaktadır. Ancak araştırmada bahsi geçen teknoloji Wii-Remote olduğundan burada bu teknolojiden bahsedilmiştir. Wii-Remote tabanlı whiteboard teknolojisi ilk olarak 2007 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi'nde doktora öğrencisi olan Johnny Chung Lee tarafından geliştirilmiştir (Lee, 2007). Teknoloji sıradan bir Nintendo® Wii-Remote oyun kumandası üzerinde bulunan kızılötesi kameranın kızılötesi ışık yayan bir kaynaktan gelen ışınlar yardımı ile kaynağın konumunun belirlenmesi esasına göre çalışmaktadır. Kaynak konumu dört noktalı kalibrasyon tekniği ile elde edilen yüzey bilgileri ile ilişkilendirilir ve fare imlecinin konumu ile eşleştirilerek fiziksel dünyadaki konum bilgisi sanal dünya ya dönüştürülmüş olur. İmleç sürekli olarak ışık kaynağından gelen verilere göre yer değiştirir böylece farenin yapmış olduğu temel hareketler elde edilmiş olur. Farenin bir diğer özelliği olan ve seçme işlemini gerçekleyen tıklama işlemi ise kızıl ötesi ışık kaynağının ışık verme ve vermeme durumları ile eşleştirilmiştir. Böylece her bir ışık verme-vermeme durumu farede ki bir tık işlevini görmüştür (Lee, 2008). Ancak sistemin aydınlık ortamlarda performansının düşmesi dezavantajlarından biridir. Buna rağmen düşük maliyetli oluşu bu çalışmada olduğu gibi özellikle bir whiteboard teknolojisi gerektiren araştırma projelerinde kullanımını arttırmıştır.

4.1. Çalışmada Geliştirilen Etkileşimli Öğrenme Ortamının Yaklaşık Donanım Maliyeti (The Approximate Hardware Cost of Interactive Educational Environment Which is Developed in the Study)

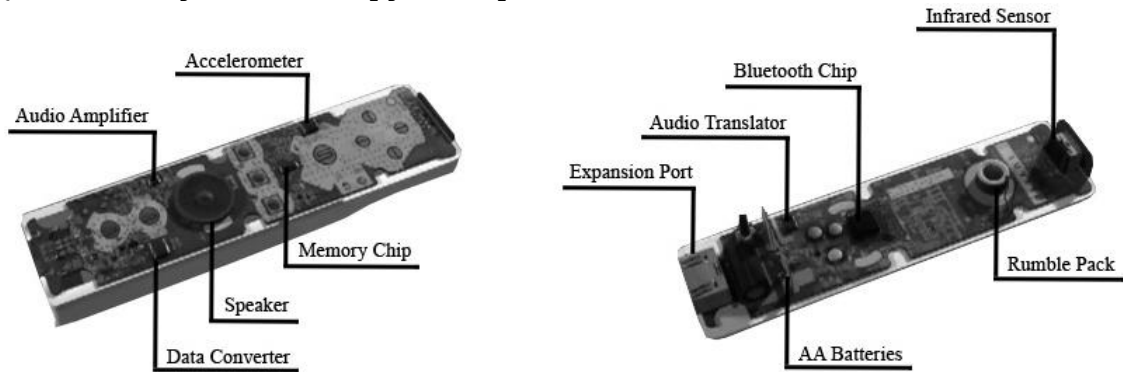
Tablo 1'de yer alan bilgiler çalışmada gerçekleştirilen uygulamanın ekipmanlarına harcanan yaklaşık bütçeye işaret etmektedir. Temin edilmesi ve kullanılması oldukça kolay ve ucuz olan bu ekipmanlar ile bu çalışmada etkileşimli öğrenme ortamı için gerekli donanımsal ihtiyaç giderilmiştir. Bilgisayar hali hazırda sahip olduğu varsayıldığından maliyet tablosuna dahil edilmemiştir.

Tablo 1. Beyaz tahta maliyet tablosu
(Table 1. Whiteboard cost table)

| Ekipman | Kullanıldığı Kısım | Fiyat |
|---------------------|--|--------|
| Nintendo Wii Remote | Kızıl ötesi kamerası kullanılmıştır. | 68 TL |
| Bluetooth Cihazı | Bilgisayar ile Wii-Remote arasında ki haberleşme için kullanılmıştır. | 18 TL |
| Projektör | Görüntü çıktısı alabilmek için kullanılmıştır. (Bulunması zorunlu değildir. Görüntü alabileceğiniz herhangi bir cihaz aynı işlevi görecektir.) | 440 TL |
| Kızıl Ötesi LED | Kızıl ötesi kamera için ışık kaynağı olarak kullanılmıştır. | 1 TL |
| Devre Anahtarı | Kızıl ötesi ışık kaynağı için hazırlanan devrenin anahtarlaması amacıyla kullanılmıştır. | 50 Kr |
| AA Batarya | Devreye güç sağlamaktadır. | 3 TL |
| Kablolar | Devre elemanları arası iletimi sağlamaktadırlar. | 50 Kr |
| Lehim | Kablolar arası yada devre elemanlarının uc uca tutturulması amacıyla kullanılmıştır. | 1 TL |
| Toplam | | 532 |

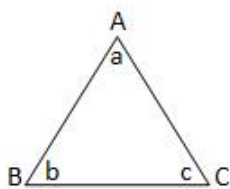
5. NINTENDO® WII-REMOTE

Wii Remote, genellikle Wiimote ismiyle de bilinen, Nintendo® Wii konsolunun oyun kumandasıdır. Bu kumandanın en temel özelliği hareket algılayıcı sensörlerinin bulunmasıdır. Bu sayede oyuncu ekrandaki uygulamalarla etkileşim içindedir. Wii remote hareket algılama için ivme ölçer ve optik sensör teknolojisini kullanır. Wii-Remote üzerinde Şekil 1'de gösterilen aygıtlar yer alır.



Şekil 1. Nintendo Wii-Remote yapısı
(Figure 1. Nintendo Wii-Remote structure)

- **İvme Ölçer (Accelerometer):** Wii-Remote' un üç ekseninde hareket algılamasına olanak sağlar
- **Hoparlör (Audio Amplifier, Speaker):** Kullanıcının oyundaki sesleri işitmesini sağlar.
- **Hafıza:** Wii-Remote 5.5 Kb' lık veri kapasitesine sahiptir. Kullanıcının yada aygıtın bir takım özelliklerini saklamaya yardımcı olur. Örneğin bu özellik sayesinde kullanıcı kaydettiği bir oyuna ait kayıt dosyasını taşıyabilir ve gittiği herhangi bir yerde oyununa kaldığı yerden başlayabilir.
- **Butonlar:** Wii-Remote oniki adet buton barındırır.
- **Bluetooth Bağlantısı:** Wii-Remote haberleşmesini üzerinde barındırdığı bluetooth çipi ile gerçekleştirir.
- **Batarya:** Wii-Remote iki adet AA tipinde pil ile çalışır.
- **Genişletme Yuvası (Expansion Port):** Wii-Remote ikincil oyun kumandaları ile bu yuva ile haberleşir.
- **Titreşim Motoru (Rumble Pack):** Wii-Remote cep telefonlarında kullanılan türden bir titreşim motoruna sahiptir.
- **LED (Light-emitting diodes):** Wii-Remote üzerinde görsel geri bildirimleri sağlayıcı dört adet led bulunur.
- **Kızıl Ötesi Kamera:** Wii-Remote'un whiteboard teknolojisi için kullanılan en önemli parçası kuşkusuz kızıl ötesi kamerasıdır. PixArt Imaging şirketi tarafından üretilen kamera çoklu nesne izleme motoruna sahiptir (Multiobject Tracking (MOT)). Bu özellik sayesinde Wii-Remote dört adet kızıl ötesi ışık kaynağını yüksek çözünürlükte ve hızda izleyebilir. 100 Hz tazeleme özelliği ile bu kamera 1024x768 pixellik bir alanı tarayabilir (Lee, 2008). Normal ve pahalı bir web kamerasının 30 Hz lik tazeleme hızıyla 640x480 pixellik bir alanı tarayabildiği düşünüldüğünde bu kamera çok çok başarılıdır. Denklem 1'de gösterildiği üzere kızıl ötesi kamera sinüs ve kosinüs kanununa göre kızılötesi ışık kaynağının konumu hesaplar.



Üçgenin iç açıları toplamından: $a = 180 - (b + c)$

$$\text{Sinüs Kanunu: } \frac{\sin a}{|BC|} = \frac{\sin b}{|AC|} = \frac{\sin c}{|AB|}$$

$$\text{Kosinüs Kanunu: } |BC| = \sqrt{|AB|^2 + |AC|^2 - 2 * |AB| * |AC| * \cos a}$$

Şekil 2. Sinüs ve kosinüs kanunu
(Figure 2. Sine and cosine law)

5.1. Wii-Remote'un Kullanım Alanları (Wii-Remote Use Areas)

Nintendo wiimote literatürde pekçok araştırmada barındırdığı sensörler ve bu sensörler arası uyumdan ötürü tercih edilmiş ve kullanılmıştır. Yalnızca oyun konsolu olma amacıyla üretilmesine rağmen wiimote; havacılık ve uzay bilimi, sağlık (meme kanseri teşhisi, fizyoterapi) (Gamagami, Silverstein, & Waisman 1997), hareket algılama (Liang, Zhang, Zhang, & Geng, 2009), uzaklık tespiti (Yüzbaşıoğlu, & Barshan, 2005), etkileşimli öğrenme (Soga, Matsui, Takaseki, & Tokoi, 2008), mimik algılama, robotik (Connaughton & Modlin, 2009) gibi alanlarda da bir çok araştırmaya yardımcı olmuştur. Araştırmalarda asıl olan wiimote kullanımını değil, wiimote üzerinde olan sensör veya sensörlerin kullanımınıdır. Örneğin kızılötesi sensörler çok basit ve düşük maliyetli olduklarından yaygın olarak tercih edilirler. Tüm bunların yanında Wii-Remote'un İnsan Bilgisayar

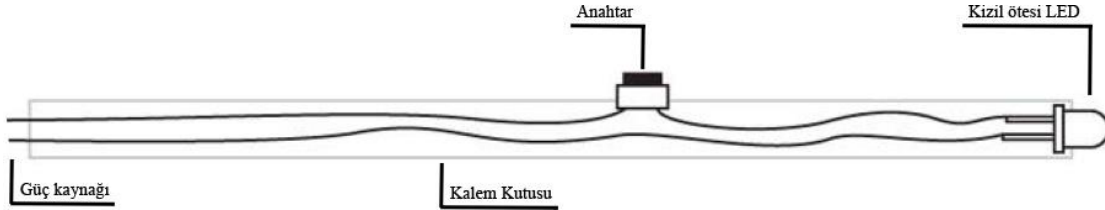
Etkileşimi (HCI) alanında özellikle e-öğrenme de kullanımı oldukça yaygındır (Holzinger, Softic, Stickel, Ebner, & Debevc, 2009). Daha önce belirtildiği gibi barındırdığı sensörler ve bu sensörlerin uyumlu çalışması araştırmacılara bilgisayar ile daha hızlı ve güvenilir şekilde etkileşime geçebilme ve projelerine donanım olarak hazır bir ortam sunma konularında büyük kolaylık sağlamıştır. Bunun dışında Wii-Remote'un sağladığı en büyük özelliklerden bir diğeri de bluetooth haberleşme sağlamasıdır. Bunun sayesinde kablolardan uzak ve tamamen bir uzvunuzu kullanıyormuşsunuz hissi yaratan etkileşimli ortamlar yaratmak hem zevkli hem de basit bir hal almıştır. İnsan ve bilgisayar etkileşimine dayanan çoğu araştırmada ihtiyaç duyulabilen bu sensörlerin gönderdiği geri bildirimlerin basit sayısal değerlerden oluşması da cihazın çalışma mantığını kavramayı bir hayli kolaylaştırmaktadır. Cihaz sayesinde bilgisayara ses verisinden (X,Y,Z) koordinat bilgisine kadar çeşitli tipte veriyi transfer etmek ve bunları işlemek mümkündür.

6. ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME ORTAMI (INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT)

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen Wii-Remote tabanlı beyaz tahta etkileşimli öğrenme ortamının donanımsal kaynakları yukarıda bahsedilen aygıtlardan oluşturulmuş ve gerekli yazılım Johnny Lee'nin (Lee, 2008) çalışmasından uyarlanmıştır. Gerekli elemanların temininden sonra etkileşimli bir öğrenme ortamının nasıl olacağı ve pazarda ki benzer ürünlerin artıları ve eksileri üzerine kapsamlı bir araştırma yapılmıştır. Gerçekleştirilen eğitim ortamı Nielsen ve Norman kullanılabilirlik ilkeleri göz önünde bulundurularak her yaşta öğrencinin kullanabileceği şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır (Nielsen, 1993; Norman, 1998). Bununla birlikte öğretmenler açısından önemli bir sorun olan materyal yönetimi, sistematik şekilde ele alınmış ve öğretmenlerin materyallerine, oluşturulan ortam üzerinden direkt olarak erişmesi sağlanmıştır. Böylece öğretmenlerin kullandıkları materyalleri düzenli bir sıra içerisinde derslerine dahil edebilmeleri hedeflenmektedir. Öğretmenlere resim, video, flash animasyon, 3D nesnelere, powerpoint sunuları, PDF dokümanları gibi çeşitli materyalleri tek arayüz içerisinde sunmalarını sağlayan uygulamada, öğretmenlerin ayrıca ders esnasında ihtiyaç duydukları herhangi bir video yada resme hızlıca erişebilmeleri için YouTube ve Flickr erişimleri sağlanmıştır. Şekil 3'te geliştirilen uygulamaya ait sanal klavye özelliği gösterilmiştir.

6.1. Beyaz Tahta Kurulumu (Whiteboard Setup)

Beyaz tahta kurulumu için Tablo 1'de yer alan ekipmanlar kullanılmıştır. Öncelikle kırmızı ötesi tahta kalemi için daha önce kullandığımız yada kırtasiyelerden temin edebileceğimiz sıradan bir tahta kaleminin içini boşaltıp uç kısmına kırmızı ötesi LED'i yerleştiriyoruz. Şekil 2'de de açıkça görüldüğü gibi basit bir kırmızı ötesi tahta kalemini yaptıktan sonra, wii-remote kumandasını görüntü kaynağımıza 45° açıyla bakacak şekilde yerleştiriyoruz. Bu adımlardan sonra wii-remote kumandasını bluetooth ile bilgisayarınıza bağlıyoruz. Johnny Chung Lee'nin geliştirdiği whiteboard yazılımını çalıştırdıktan sonra etkileşimli bir ortama sahip oluyoruz. Artık çalışmamızın konusu olan etkileşimli öğrenme ortamı uygulamamızı dilediğimiz gibi kullanabiliriz.



Şekil 3. Kızıl ötesi tahta kalemi
(Figure 3. Infrared pen)



Şekil 4. Sanal klavye
(Figure 4. Virtual keyboard)

6.2. Dosya Yönetimi (File Management)

Gerçekleştirilen etkileşimli eğitim ortamının en büyük avantajı öğretmenlere etkileşimli eğitim materyallerini basit, hızlı ve organize bir şekilde yönetme imkanı sunmuş olmasıdır. Uygulama öğretmenlere materyallerini, uygun formatta hazırlayacakları bir XML dosyası ile eğitim ortamına dahil edebilme imkanı sunmaktadır. Karmaşık veri depolama yada düzensiz veri erişimine engel olabilmek için kullanılan bu sistemde XML seçilmesinin nedeni, gerek kullanımı gerekse yapısı itibariyle diğer veri saklama yöntemlerinden üstün olmasıdır. Basit bir text dosyasını düzenlemekten ibaret olan XML dosya sistemi böylece öğretmenlere yeni bir teknoloji öğrenme zorluğu da getirmemektedir. Bununla birlikte YouTube ve Flickr veritabanlarına erişme imkanı sunan bu ortamda öğretmenlere, dilediği anda ihtiyaç duydukları video yada resim dosyalarını aratabilme ve içlerinden seçtiklerini yine bu ortam üzerinden oynatabilme olanağı sunulmuştur. Ayrıca öğretmenler öğrencilerine bir yandan video izletirken diğer yandan da video ile ilgili çeşitli formül yada metinleri çizim paneline yazabilmektedir. Daha sonra ise öğretmen çizim panelinden alacağı çıktı ile öğrencilerine ders notlarını dağıtabilmektedir. Çok çeşitli dosya tiplerinin desteklediği bu ortamda gerek öğrenciler gerekse de öğretmenler dosyalarını paylaşabilmektedir.

6.3. Uygulama Yazılımı (Application Software)

Uygulama yazılımı Adobe® firması tarafından geliştirilen Adobe AIR® teknoloji ile gerçekleştirilmiştir. Actionscript 3.0 yazılım dili kullanılan uygulamada bu teknolojinin seçilmesinde ki en büyük etken uygulamanın yüksek etkileşime gereksinim duymasıdır. Ayrıca AIR teknolojisinin platform bağımsız bir teknoloji olması da bu tercihin yapılmasına katkı sağlamıştır. Bilindiği gibi platform bağımsız yazılım teknolojileri sayesinde, kullanılan işletim sisteminden bağımsız olarak uygulamalar geliştirmek mümkündür. Böylelikle geliştirilen yazılım bu çalışmada da olduğu gibi gerek Windows, Linux, MacOS gerekse de mobil(cep, tablet) ortamlarda da çalışabilecektir.

6.4. Uygulamanın Yenilikçi Özellikleri ve Kullanımı

(The Innovative Properties of the application and it's use)

- Uygulamaya sınırsız sayıda resim, video, flash animasyon ve 3D nesne dahil edilebilir. XML yardımı ile dahil edilen bu

materyaller arasında sürükte bırak yöntemi kullanılarak sağdan sola yada soldan sağa doğru dolaşılabilir.

- Uygulamaya bilgisayarınızın herhangi bir dizininde bulunan Power Point, PDF, Flash gibi dosyalar dahil edilebilir.
- Uygulamaya arama butonu kullanılarak YouTube videoları yada Flickr resimleri dahil edilebilir.
- Uygulama metin girişi için herhangi bir donanımsal aygıtı ihtiyacı duymaz. Üzerinde barındırdığı sanal klavyesi ile bu işlevi görür.
- Uygulama öğretmene herhangi bir materyalini sunarken çizim yapabileceği etkileşimli bir tahta sunar. Gerek öğrenciler gerekse öğretmenler bu tahtaya istedikleri çizimi yapabilirler.
- Etkileşimli tahtaya istenilen renkte ve boyutta çizimler yapmak ve bu çizimleri tahtadan silmek mümkündür.
- Uygulamadan, dersin istenilen herhangi bir zamanında etkileşimli tahtaya ait çıktılar alınabilir.

7. CONCLUSION (SONUÇ)

Gerçekleştirilen bu uygulama günümüzde eğitim-öğretim ortamlarının geliştirilmesi kapsamında yapılan teknolojik yatırımların en başında gelen etkileşimli öğrenme uygulamalarından biridir. Görüldüğü üzere günümüzde kıvılcık ötesi ve diğer teknolojiler ile donanımsal kısımların maliyetleri oldukça düşmüştür. Ancak beyaz tahta uygulamalarının asıl maliyetli kısmını halen daha yazılım kaynakları olduğu düşünülerek böyle bir çalışma yapılmıştır. Ancak uygulamanın henüz gerçek bir eğitim ortamında testi sağlanamamıştır. Çalışmanın ilerleyen aşamasında, geliştirilen etkileşimli tahtanın son kullanıcılarla kullanılabilirlik ve uygulanabilirlik çerçevesinde testleri gerçekleştirilecek ve uygulamanın geliştirilmesine yönelik gerekli güncellemeler yapılacaktır.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma, 22-24 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazığ'da düzenlenen "(ICITS-2011) 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu"nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S., and Thompson, I., (2005), Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. Educational Review, 57(4).
2. BECTA, (2007), Harnessing Technology Schools, Millburn Hill Road Science Park Coventry.
3. BESA, (2004), ICT in UK State Schools, 26 Ağustos 2011 tarihinde, <http://www.besa.org.uk/besa/documents/index.jsp> adresinden erişilmiştir.
4. Connaughton, R. and Modlin, M., (2009, October 18 - 21), A Modular and Extendable Robotics Platform for Education, 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, San Antonio.
5. Davis, M.R., (2007), Interactive features fuel demand for modern chalkboards, 26 Ağustos 2011 tarihinde <http://www.edweek.org/dd/articles/2007/09/12/02board.h01.html> adresinden erişilmiştir.
6. Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2010), Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH), 26 Ağustos 2011 tarihinde <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/site/projehakkinda.php> adresinden erişilmiştir.

7. Facer, K., Furlong, J., Furlong, R., and Sutherland, R., (2001), *Screenplay: children and computing in the home*, London, RoutledgeFalmer.
8. Gamagami, P., Silverstein, M.J., and Waisman, J.R., (1997, Nov. 2), *Infra Red Imaging in Breast Cancer*, 19th International Conference - IEEE/EMBS, Oct. Chicago USA.
9. Gibson J.J., (1979), *An ecological approach to visual perception*, Boston, MA, Houghton Mifflin.
10. Holzinger, A., Softic, S., Stickel, C., Ebner, M., and Debevc, M., (2009), *Intuitive E-Teaching by Using Combined HCI Devices: Experiences with Wiimote Applications*, HCII Conference San Diego, Springer Lecture Notes in Computer Science.
11. Kent, N. and Facer, K., (2004), *Different worlds? A comparison of young people's home and school ICT use*, Journal of Computer Assisted Learning.
12. Lee, J.C., (2008). *Hacking the Nintendo Wii Remote*. Pervasive computing, 7(3), 39-45.
13. Lee, J.C., (2008), *Low-Cost Multi-point Interactive whiteboards Using the Wiimote*, 26 Ağustos Cuma tarihinde <http://johnnylee.net/projects/wii/> adresinden erişilmiştir.
14. Liang, X., Zhang, S., Zhang, X., and Geng, W., (2009), *Motion-based Perceptual User Interface*, Third International Symposium on Intelligent Information Technology Application.
15. McGrenere, J. and Ho, W., (2000), *Affordances: clarifying and evolving a concept*, in: *Proceedings of Graphic Interface*, Montreal.
16. Nielsen, J., (1993), *Usability Engineering*, Academic Press, Boston.
17. Norman, D.A., (1998), *Design of everyday things*, New York, NY: Currency Doubleday.
18. National Centre for Technology in Education, (NCTE) *Advice Sheet (2008), Interactive Whiteboards*.
19. Soga, M., Matsui, K., Takaseki, K., and Tokoi, K., (2008), *Interactive Learning Environment for Astronomy with Finger Pointing and Augmented Reality*, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
20. Tanner, H., Jones, S., Kennewell, S., and Beauchamp, G., (2005), *Interactive Whole Class Teaching and Interactive White Boards*, University of Wales Swansea.
21. *TechLearn Briefing, (2003), Interactive Whiteboards in Education*, TechLearn, The Network Centre, Innovation Close, York Science Park, York.
22. Vygotsky, L.S., (1978), *Mind in society*, Cambridge, MA, Harvard.
23. Wertsch, J., (1991), *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*, London, Harvester.
24. Yucel, K., Orhan, N., Misirli, G., Bal, G., and Sarin, Y.G., (2010), *An Improved Interactive Whiteboard System: A New Design and an Ergonomic Stylus*, 2nd international Conference on Education Technology and Computer, Izmir University of Economics, Türkiye.
25. Yuzbaşıoğlu, C. and Barshan, B., (2005), *A New Method for Range Estimation Using Simple Infrared Sensors*, Department of Electrical Engineering, Bilkent University, TR-06800 Bilkent, Ankara, Türkiye.