

Öğrenme ve Öğretmenin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi: OptikAR Uygulaması

Yasin Özarslan¹

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir
ozarslan@gmail.com, ozarslan@ogu.edu.tr

Özet: OptikAR, temel geometrik optik deneylerini zenginleştirerek etkileşimli bir biçimde sunan basit işaret esaslı genişletilmiş gerçeklik uygulamasıdır. Basit işaret esaslı genişletilmiş gerçeklik uygulaması bir kamera, bilgisayar ünitesi ve bir ekrandan oluşmaktadır. Kamera ile görüntünün alınıp üzerine sanal nesnelere eklenmesiyle zenginleştirilen görüntü etkileşimlere uygun olarak ekrana yansıtılır. Işığın Yansıması ve Yansıma Kanunları, Düzlem Ayna ve Küresel Aynalarda Yansıma, Işığın Kırılması: Snell Kanunu, Tam Yansıma ve Sınır Açısı gibi Temel Geometrik Optik Deneyleri, kullanıcı deneyimini zenginleştirmek adına genişletilmiş gerçeklik ile OptikAR uygulaması olarak tasarlanmıştır. Günümüzde başta bilişim, mekânsal uygulamalar, reklam ve eğlence sektöründe gelişme gösteren Genişletilmiş Gerçeklik eğitimde öncelikli olarak öğrenen içerik etkileşimine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Öğrenen ve öğreticilerin gerçek dünyada çeşitli imkânsızlıklar sebebiyle ulaşamadıkları ya da somutlaştıramadıkları birçok etkinliği genişletilmiş gerçeklik uygulamalarıyla zenginleştirebilmeleri mümkün hale gelmektedir. Bu çalışma, öğrenme ve öğretme sürecinde bir materyalin genişletilmiş gerçeklik ile nasıl zenginleştirilebileceğini OptikAR uygulaması deneyimlerinden yola çıkarak aktarmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Genişletilmiş Gerçeklik, OptikAR, Öğrenen İçerik Etkileşimi, Öğrenme ve Öğretmenin Zenginleştirilmesi.

Enhancing Learning and Teaching with Augmented Reality: OptikAR Application

Abstract: OptikAR is an example of a simple marker-based augmented reality system. A simple augmented reality environment consists of a camera, a computational unit and a display. The camera captures an image, and then the system augments virtual objects on top of the image and displays the result. This project uses augmented reality to enhance the user experience about Basic Geometrical Optics and Experiments such as The Law of Reflection, Reflection, Ray Diagrams for Plane and Curved Mirrors, Law of Refraction: Snell's Law, Total internal reflection and critical angle. OptikAR is designed to turn hard-copy of Basic experiments in geometrical optics into a digital, interactive experience. Augmented Reality brings virtual information or object to any indirect view of user's real-world environment to enhance the user's perception and interaction with the real world. This new approach enhances the effectiveness and attractiveness of teaching and learning. The ability to overlay computer generated virtual things onto the real world changes the way we interact. Augmented Reality brings virtual information or object to any indirect view of user's real-world environment to enhance the user's perception and interaction with the real world. This study will point how to enhance learning and teaching using augmented reality with the help of OptikAR application development experience.

Keywords: Augmented Reality, OptikAR, Learner Content Interaction, Enhancing Learning and Teaching.

1. Giriş

Genişletilmiş Gerçeklik (Augmented Reality) fiziksel dünyanın sanal ile gerçek zamanlı olarak bütünleştirilerek aynı kadrada bulunmasını hedefleyen uygulamalardır [1].

Günümüzde genişletilmiş gerçeklik, bir kamera ya da görüntüleme cihazı aracılığıyla çoğunlukla gömülü bir hedefi okuyup sanal olarak bilgisayarda üretilen görüntü ve gerçek dünyanın görüntüsünün yazılımsal olarak bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır.

Eğitimde genişletilmiş gerçeklik zengin içeriklerin oluşturulması için sanal dünyanın, gerçek dünyaya

adapte edilmesini sağlayan diğer uygulamaların zayıf olduğu noktaları gerçeğe yakın düzeyde anlık olarak işleyebilen üstünlükte ortamların oluşturulmasını amaçlamaktadır [2].

Bu çalışma, öğrenme ve öğretme sürecinde bir materyalin genişletilmiş gerçeklik ile nasıl zenginleştirilebileceğini OptikAR uygulaması deneyimlerinden yola çıkarak aktarmayı amaçlamaktadır.

2. OptikAR

OptikAR, temel geometrik optik deneylerini zenginleştirerek etkileşimli bir biçimde sunan basit

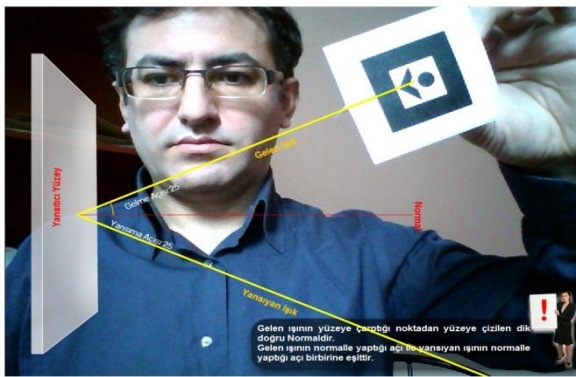
işaret esaslı genişletilmiş gerçeklik uygulamasıdır. Uygulama ortamın görüntüsünü bilgisayarın kamerası aracılığıyla alıp, işaretçiyi algılar ve kameranın konumunu ve yönelimini belirleyip ardından sanal bir ışık ışınına görüşe ekleyerek etkileşimleri ekrana yansıtır.

Bu çalışma, teknoloji tabanlı öğretimsel çoklu ortam tasarımına yol gösteren Mayer'in çoklu ortam ilkeleri baz alınarak tasarlanmıştır. Bu kapsamda Mayer'in çoklu ortam tasarım ilkeleri, öğrenme ortamının düzenlenmesinde tasarımcılara açık ve etkili yöntemler sunmaktadır [3].

Işığın Yansıması ve Yansıma Kanunları, Düzlem Ayna ve Küresel Aynalarda Yansıma, Işığın Kırılması: Snell Kanunu, Tam Yansıma ve Sınır Açısı gibi Temel Geometrik Optik Deneyleri, kullanıcı deneyimini zenginleştiren genişletilmiş gerçeklik öğeleriyle donatılarak eğitim materyali olarak yeniden tasarlanmıştır.

2.1. Öğrenen İçerik Etkileşimi

Bu uygulamada öğrenen genişletilmiş gerçekliğin bizlere sunduğu imkanlarla değişimleri eş zamanlı ve geri beslemeli bir şekilde yaptığı seçimlerle şekillendirmektedir. Duyusal olarak görme ve işitmenin bir adım ötesinde etkileşimleri anlık olarak gerçekleştirebilmekte ve karşılığını alabilmektedir. Bu öğrenen içerik etkileşiminde kişinin ekrana verdiği tepkinin ötesinde ekranın da ona tepki vermesi anlamına gelmektedir. Böylelikle öğrenen nesnelere dokunma ve hareket ettirme gücüne sahip olmaktadır.

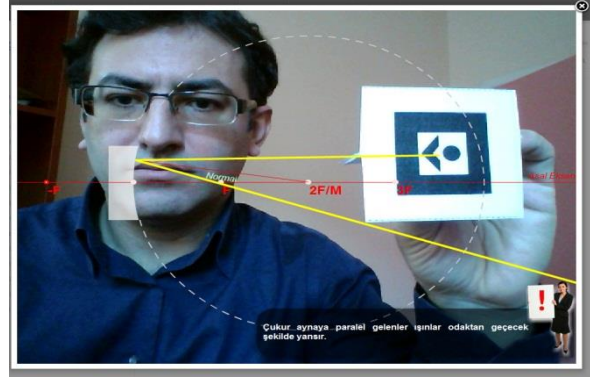


Şekil 1. Uygulama Ekran Görüntüsü: Işığın Yansıması Deneyi

2.2. Genişletilmiş Gerçeklik ile Uygulama Geliştirme

Genişletilmiş Gerçekliğin video ve optik tabanlı olarak iki türü bulunmaktadır. Optik tabanlı sistemler görüntüyü retina üstünde canlandırmayı temel almaktadır. Fakat günümüzde bu çok maliyetli olduğundan basit bir kamera ya da görüntüleme cihazı ile resimlerin tek tek işlenip kullanıcıya

sunulmasından ibaret olan video tabanlı sistemler tercih edilmektedir. Video tabanlı sistemlerde görüntünün alınması için her hangi bir kamera kullanılabilir. Dizüstü bilgisayarın web kamerasından cep telefonu üzerindeki kamera kadar farklı kamera seçenekleri, yanında konumlama sistemi ve giyilebilir araçlar kullanılarak zengin içerikli uygulamaların geliştirilmesi mümkündür.



Şekil 2. Uygulama Ekran Görüntüsü: Işığın Çukur Aynada Yansıması

Bu çalışma basit işaret esaslı genişletilmiş gerçeklik uygulaması olarak kamera, bilgisayar ünitesi ve bir ekrandan oluşmaktadır. Uygulamada kameradan görüntünün alınıp, işaretçinin algılanarak konumlandırılması ve bilgisayarla üretilen içeriklerle birleştirilmesi için **ARToolKit** (The Augmented Reality Tool Kit) kütüphanesi kullanılmıştır.

ARToolKit, Hirokazu Kato tarafından 1990 yılında geliştirilen ve University of Washington HIT Laboratuvarı (The Human Interface Technology Laboratory) tarafından yayınlanan, kameranın gerçek konumunu ve yönünü fiziksel bir işaretçiye bağlı olarak gerçek zamanlı olarak hesaplayan ve görüntüyü izleyebilen becerisi olan bir kütüphanedir [4]. GNU Genel Kamu Lisansı altında dağıtılan bu paketin [5], ARToolworks tarafından sunulan ticari sürümde mevcuttur [6].

2.3. Öğretim Tasarımı Süreci

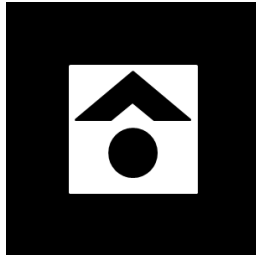
Çalışma kapsamında öncelikli olarak alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda genişletilmiş gerçekliğin doğasına uygun deneyler seçilerek eğitsel senaryoları belirlendi. Uygulama ortamın görüntüsünü alıp, ışık ışını olarak tasarlanan işaretçiyi algılayıp, kameradaki konumuna ve yönelimine öğretilen sanal bir ışık ışınına görüşe ekleyerek etkileşimleriyle ekrana yansıtacak şekilde hikaye tahtası çalışmaları gerçekleştirildi. Mayer'in çoklu ortam ilkeleri doğrultusunda ekranlar tasarlanarak kullanıcıya sunulacak olan etkileşimlerin geliştirilmesi aşamasına geçildi.

2.4. Uygulama Geliştirme Süreci

Geliştirilen senoryalar ışığında uygulama için ortam tercihi yapılarak rahat bir şekilde kullanıcılara ulaştırılması adına web tabanlı bir uygulama olarak yayınlanmasına karar verildi. Bu kapsamda masaüstü uygulamalara imkan tanıyan ARToolKit kütüphanesinin web ortamına yönelik olarak dönüştürülen kütüphanelerinden tercih yapılarak java olan sürümü NyARToolkit kütüphanesinden türetilen AS3 (Action Script 3.0) sürümü olan FLARToolKit kütüphanesi kullanılarak Flash olarak uygulamalar geliştirildi. FLARToolKit Japon geliştirici Saqoosha tarafından NyARToolkit kütüphanesinin AS3 olarak düzenlenmesiyle elde edilmiştir [7]. FLARToolKit kütüphanesi de aynı şekilde GNU Genel Kamu Lisansı altında dağıtılmakta olup, ARToolworks tarafından sunulan ticari sürümde mevcuttur.

Uygulama FLARToolKit kütüphanesinin 2.5.X sürümü kullanılarak geliştirilmiş olup, süreç içinde yayınlanan güncellenmiş FLARToolKit 4.0.0-fp10 sürümünde aktarılmıştır. Temel olarak bu yeni sürümünde bazı iyileştirmelerin yanında Flash Player 10 ve üzeri sürümüne yönelik olarak kütüphanede iyileştirmeler yapılmıştır.

Uygulamadaki etkileşimler için gerekli olan işareti için aşağıdaki gibi bir ışık ışını işaretçisi tasarlanmıştır. Bu işaretçinin "Pattern" dosyasını oluşturmak için çevrimiçi işaretçi oluşturma aracı kullanılmıştır [8]. Çıktı üzerinden yakalama imkanı sunan bu uygulamada resim olarak yükleme seçeneği tercih edilerek işaretçiye ait "pattern" dosyası oluşturulmuştur.



Şekil 3. Işık Işını İşaretçisi

FlashBuilder 4.7 geliştirme aracı ile gerekli kodlamalar yapılarak etkileşimler tasarlanmıştır. FlashBuilder uygulaması yerine açık kaynak kodlu FlashDevelop geliştirme aracı kullanılarak geliştirilmesi yapılması mümkündür [9].

3. Sonuç ve Öneriler

OptikAR gibi basit işaret esaslı genişletilmiş gerçeklik uygulamalarında tüm ihtiyacınız olan kamerası olan

bir bilgisayardır. Kameraya işaretçiyi göstererek etkileşimleri elde etmeniz mümkündür.

Mevcut ARToolKit kütüphanesi temel düzeyde programlama becerisine sahip tüm kullanıcıların rahatlıkla kullanabileceği düzeyde bir kütüphanedir. Bu kütüphanenin web ortamına yönelik geliştirmeler için java olan sürümü NyARToolkit yada AS3 (Action Script 3.0) sürümü olan FLARToolKit tercih edilebilir. Uygulama geliştirme sürecinin kolay olmasına karşın, kullanımı için aydınlatmanın yeterli düzeyde olması gerekmektedir. İşaretçideki resim kamera tarafından net olarak görülebilmelidir. Geliştirme için kullanılan kütüphanelerde kullanıcıların geneline hitap eden kamera ayarları tercih edilmekle birlikte ihtiyaca yönelik olarak ortamın aydınlatmasına, kameranın özelliklerine göre ilgili parametre düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir. FLARToolKit kütüphanesi Flash Player sürümüne bağlı olarak değişiklikler gösterebilmektedir. Animasyonların yüklemesi kullanıcının bilgisayarına ve internet hızına bağlı olarak zaman alabilmektedir. Fakat en temel sorun aydınlığının yeterli olmamasından, işaretçi üzerinde yansıma ya da gölge oluşmasından kaynaklanmaktadır. Arkadan aydınlatma ve yetersiz aydınlatma gibi durumlarda işaretçinin kamera tarafından algılanması güçleşmekte ya da gerçekleşmemektedir.

Genişletilmiş Gerçeklik bilgi ve becerilerin farklı duyu organlarının da işe koşularak kazandırılması adına eğitime bakışımızı yeniden şekillendirebilecek imkâna sahiptir.

Genişletilmiş gerçeklik için gerçek ve sanal ortamların birleştirilmesi, gerçek zamanlı etkileşim ve gerçek ortamlarda 3 boyutlu nesnelerin gösterilmesi gerekmektedir [10]. Anlaşılabilir bir görünüm için gerçeğin sanal ile **konum** ve **bağlam** açısından uyumlu olması önemlidir.

2. Kaynaklar

[1], [2] Özarslan Y., "Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi", 5. International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011), Fırat Üniversitesi, Elazığ (2011)

[3] Mayer, R. E. Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press, 51 (2001).

[4] Kato, H., Billinghurst, M. "Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system.", 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality Proceedings (IWAR 99), (1999).

[5] ARToolKit, University of Washington, <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>, (1999). SourceForge: <http://sourceforge.net/projects/artoolkit/>

- [6] ARToolworks, Commercial licenses for ARToolKit, <http://www.artoolworks.com/> (2012).
- [7] Saqoosha, “Who made it?” <http://www.libspark.org/wiki/saqoosha/FLARToolKit/en>, (2012)
- [8] ARToolKit Marker Generator, <http://flash.tarotaro.org/blog/2008/12/14/artoolkit-marker-generator-online-released/> (2012).
- [9] FlashDevelop, free and open source flash IDE, <http://www.flashdevelop.org/> (2012).
- [10] Azuma, R., Baillet, Y., Behringer, R., & Feiner, S. Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications*. IEEE, 21(6), 34 – 47 (2001).