Mesleki Eğitimde Etkileşimli 3B Eğitimin Uygulanması ve Stereoskopik 3B Teknolojisi Kullanımı

Osman GÜLER[1], O. Ayhan ERDEM[2]

[1]Kızılcahamam Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Ankara, Türkiye
[2]Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Ankara, Türkiye
osman.guler@gazi.edu.tr, ayerdem@gazi.edu.tr
(Geliş/Received: 11.12.2013; Kabul/Accepted: 10.06.2014)

DOI: 10.12973/bid.2019

Özet- Bu çalışmada, mesleki eğitimde derslere olan ilginin ve derslerde ki başarı oranının artırılması için eğitimde yeni bir yöntem olan etkileşimli 3 boyutlu öğretim yöntemi incelenmiştir. Araştırma Kızılcahamam Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanında eğitim gören öğrenciler arasından 30'u deney grubu ve 30'u kontrol grubu olmak üzere toplam 60 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Sabit diskler konusunda Bilişim Teknolojileri dersinde uygulanan müfredata uygun olarak etkileşimli 3 boyutlu ders materyali hazırlanmıştır. Ders materyallerinin 3 boyutlu modelleri Maxon Cinema 4D programı ile modellenmiş ve 3DS Max programı ile hazırlanan modele animasyon verilmiştir. Hazırlanan 3 boyutlu model Unity3D oyun motoru programına aktarılmıştır. Unity3D oyun motoru programında 3 boyutlu modele etkileşim ve stereoskopik 3 boyutlu görüntülenme özelliği eklenmiştir. Yapılan araştırmada deney grubuna etkileşimli 3 boyutlu öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise etkileşimli 2 boyutlu öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada gruplara öntest ve sontest uygulanmış ve sonuçları analiz edilerek, ortalamalarının karşılaştırılması için "t" testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda etkileşimli 3 boyutlu öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile etkileşimli 2 boyutlu öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme düzeylerinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Etkileşimli 3 boyutlu öğretim yönteminin öğrencilerin derse olan ilgisinin ve öğrenci başarısının artmasında etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler- 3B, etkileşimli 3B, stereoskopik 3B, görsel öğrenme, 3B sunum, 3B simülasyon

Applying Interactive 3D Education and Using Stereoscopic 3D Technology In Vocational Education

Abstract- In this study, a new education method so called interactive 3 dimensional education have been investigated to increase the success and interest at lessons in vocational education. The search was carried out on 60 students in Kızılcahamam Technical and Vocational High School Information Technology Department and 30 of 60 students were used as experiment group and other 30 students were used as control group. Interactive 3 dimensional lesson material was prepared about Hard Drive subject accordance with Information Technology lessons curriculum. The 3 dimensional models of lesson materials were prepared with Maxon Cinema 4D modelling program and prepared materials were animated in 3DS Max modelling program. Prepared 3 dimensioanal models were imported to Unity 3D game engine program. In Unity3D game engine program, interactivity and stereoscopic 3 dimensional displaying were added to the imported 3 dimensional model. In the executed research, the interactive 3 dimensional education method has been applied to the experiment group and , the interactive 2 dimensional education method has been applied to the control group. In the research pretest and posttest performed to the groups and results were analyzed, then "t" test was used to compare the averages. At the end of the research, it was determined that there is a significant difference in the levels of students learning between the experiment group which applied interactive 3 dimensional education method and the control group which applied interactive 2 dimensional education method. Interactive 3 dimensional education method was found to be effective in increasing students interest and student success at lessons.

Keywords- 3D, interactive 3D, stereoscopic 3D, visual learning, 3D presentation, 3D simulation

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Teknoloji hayatımızın her alanında önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda gelişen teknolojinin bir sonucu olarak birçok evde dizüstü bilgisayar, tablet bilgisayar, akıllı telefon vb. cihazlardan en az bir tanesi ve internet erişimi mevcuttur. Yeni nesil teknoloji ile küçük yaşlarda tanışmakta ve tamamen dijital bir ortamda yetişmektedir.

Gelişen teknoloji ile birlikte eğitim alanında da birçok yenilikler meydana gelmiştir. Eğitim kurumlarında kullanılan araç gereçler ve eğitim yöntemleri de sürekli bir yenilenme süreci içindedir. Eğitimde geleneksel öğretim yöntemleri ile istenilen başarının sağlanamadığının anlaşılmasıyla geleneksel öğrenme ortamları yerini dijital öğrenme ortamlarına bırakmış ve eğitimin dijital olarak sunulması önem kazanmıştır [1]. Özellikle son zamanlarda uygulanan projeler kapsamında tüm okullarda akıllı tahtalar, projeksiyon cihazları, bilgisayarlar ve internet etkin olarak kullanılmaktadır. Eğitimde kullanılan dijital cihazların artmasına rağmen, derslerde uygulanan öğretim materyalleri yeterli değildir. Marc Prensky, Dijital Yerliler Dijital Göçmenler adlı makalesinde günümüz öğrencilerini bilgisayar, video oyunları, internet ve iletişim araçlarına ait dijital dili etkin olarak kullanabilen dijital yerliler olarak tanımlamaktadır [2]. Marc Prensky dijital yerliler olarak tanımladığı öğrencilerin farklı düşündüklerini ve bilgisayar oyunlarına ve 3B (üç boyutlu) uzayda görsel imajlar içeren dijital sunumlara bağlı olarak düşünme ve kavrama yeteneklerinin hızlı geliştiklerini belirtmiştir [3]. Günümüzde teknolojiyi öğrencilerin düşünme ve kavrama yeteneklerini de dikkate alarak öğrencilerin yaratıcı düşünmelerini geliştirecek ve eğitimde ilginin ve başarının artmasını sağlayacak şekilde kullanmak ve dijital cihazları öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde dijital içeriklerle desteklemek gerekmektedir.

Teknoloji, eğitimde ilerlemeyi sağlamak için önemli bir role sahiptir. Bu yüzden eğitimcilerin kendi çalışma alanlarıyla teknolojiyi birleştirmelerine gereksinim vardır [4]. Teknoloji sadece ders içeriğini öğretmek için kullanılan cihazlardan ibaret değildir. Teknoloji alanında yaşanan gelişmelere paralel olarak, eğitim alanında kullanılan yazılım ve donanım teknolojileri de sürekli bir değişim ve gelişim halindedir. Gelişen bu teknolojileri kullanarak dijital ortamda görsel eğitim materyali hazırlamak çok daha kolay hale gelmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin derse olan ilgilerini ve anlama kapasitelerini artırmak için dijital ortamda hazırlanmış görsel materyale ihtiyacı vardır [5].

Mühendislik, fen bilimleri gibi uygulamalı mesleki eğitimlerde, laboratuvar deneyleri, açık gözlemler, fiziksel aktiviteler, tasarım, yapım ve imalat gibi uygulamalar yapmak öğrencilerin genellikle sınıfta ders işlemelerine göre konuyu anlamada ve başarının artmasında daha çok verim sağlar. Buna ek olarak, tekrarlayan uygulamalar bazı teknik becerileri geliştirmek için gereklidir. Ancak kaynak sorunları nedeniyle böyle deneyim-temelli öğrenme ortamları oluşturmak bazı eğitim kuruluşları için zordur [6].
Eğitimde, öğrencilerin sanal ortamda yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri için 3B teknolojisi kullanımı LIFE (Learning In Future Education-Gelecek Eğitiminde Öğrenme) projesi kapsamında 2010 yılından itibaren araştırılmaya başlanmış ve Avrupa'da Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Türkiye, Birleşik Krallık ve İsveç ülkelerinde pilot okullarda uygulanmıştır. 2013 yılından itibaren ülkemizde özel kolejlerde matematik, fizik, kimya, biyoloji dersleri için geliştirilen hazır müfredat programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu teknolojinin kullanımı ile öğrenciler yapay olarak oluşturulmuş ders materyalleri ile yaparak ve yaşayarak öğrenmektedirler. Bu teknolojinin kullanılması ileri düzeyde bilgisayar yazılımları ve özel donanımlar ile mümkün olmaktadır. 3B teknolojiyi kullanarak bu alanda üretilen dijital materyaller zamanla katlanarak gelişmeye devam etmektedir.

Bu çalışmada; mesleki eğitimde kullanılmak üzere e3B (etkileşimli 3B) ders materyalleri tasarlanmış ve bu e3B ders materyallerinin s3B (stereoskopik 3B) görüntüleme yöntemleri kullanılarak öğrencilerin başarısına etkisi analiz edilmiştir. Bu kapsamda çalışmada s3B görüntüleme teknolojileri araştırılmış, Bilişim Teknolojileri dersinde uygulanmak üzere e3B ders materyali geliştirilmiştir.

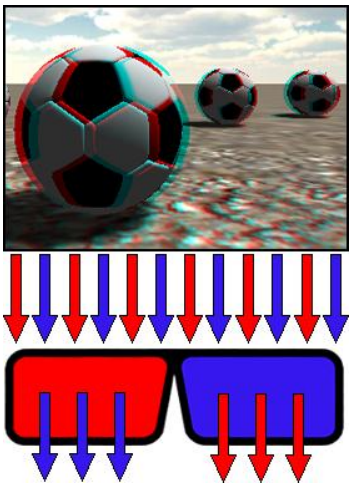
2. 3 BOYUTLU GÖRME VE STEREOSKOPİK 3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ (3 DIMENSIONAL VISION AND STEREOSCOPIC 3 DIMENSIONAL IMAGING METHODS)

İnsanoğlunun her bir gözünün aynı nesneyi farklı açılardan gördüğü ilk olarak M.Ö. 300 yıllarında Öklid tarafından belirtilmiştir. Her bir göze gelen iki farklı görüntü beyinde birleşerek görüntüde derinlik algısı oluşmaktadır. İnsanlar dünya üzerinde derinlik algısını birçok görsel ipucu kullanarak algılar. Perspektif, gölgeleme, boyut, mesafe bu ipuçlarından bazılarıdır [7].

Stereoskopi, 3B görüntü yanılsaması oluşturma yeteneğine sahip olan teknikler olarak adlandırılır. S3B görüntüleme fotoğraf, video vb. görüntü yöntemlerinde 3B derinlik algısının oluşturulabilmesi için yapılan çalışmaları kapsar. Bir insanın iki gözü arasında yaklaşık 5 cm mesafe bulunur. Bu nedenle görülen nesneler her göz için biraz farklı bir görüş açısına sahiptir. Bir nesneye ait görüntü sağ ve sol göz için farklı açılardan oluşturularak, özel görüntüleme yöntemleri ile sadece ilgili göze iletilir. Her göz sadece kendisi için gönderilen görüntüyü alarak beyine iletir. Bu sayede beyinde birleşen görüntüler arasında derinlik algısı oluşur. S3B görüntüleme için anaglif görüntüleme, polarize görüntüleme, zaman sıralı görüntüleme ve gözlüksüz görüntüleme yöntemlerini içeren birçok görüntüleme yöntemi vardır [8].

2.1.Anaglif görüntüleme yöntemi (Anaglyph imaging method)

1853 yılından itibaren günümüze kadar kullanılan en yaygın görüntüleme tekniklerinden birisidir. Anaglif görüntüleme yöntemi sol göz ve sağ göz için uygun açılardan alınan perspektif görüntülerin renk katmanları ile maskelenerek tek bir görüntüde birleştirilmesi esasına dayanır. Renk filtrelerinden oluşan bir gözlük kullanılarak her bir göze doğru görüntünün iletilmesi sağlanır. Genellikle kırmızı-mavi renkli filtreleme gözlüğü kullanılır. Sol göze sadece soldaki görüntü, sağ göze ise sadece sağdaki görüntünün gitmesi için, sol görüntü mavi filtre, sağ görüntü ise kırmızı filtre ile maskelenir. Kullanılan gözlükte sol cam kırmızı, sağ cam mavi filtreden oluşur. Bu sayede bir görüntü başka bir göze iletilmez ve 3B görme sağlanır [9].



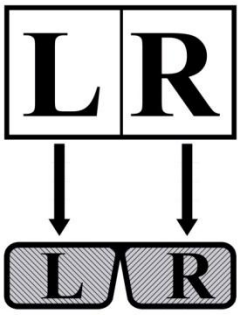
Şekil 1. Anaglif 3B görüntüleme (Anaglyph 3D imaging)

Anaglif yöntem ile oluşturulmuş görüntüler her türlü ekranda ve kâğıt üzerinde anaglif gözlükler ile görüntülenebilir. Anaglif yöntem tüm renkli ekranlar ile uyumlu olduğu için yaygın olarak kullanılır. Ancak diğer stereoskopik yöntemlere göre algılanan stereoskopik görüntü kalitesi düşük olacağından, tam renkli stereoskopik görüntüler anaglif yöntem kullanılarak elde edilemez [10].

2.2. Polarizasyon sistemi ile görüntüleme yöntemi (Imaging method with the polarization system)

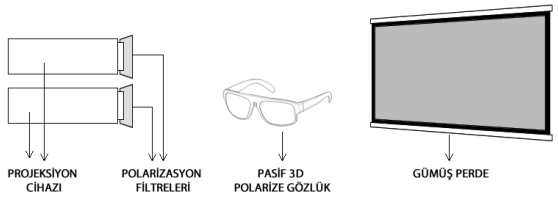
Polarizasyon ile görüntüleme yöntemi sol göz ve sağ göz için uygun açılardan alınan iki farklı perspektif görüntünün ekrandan belirli açılarda polarize edilen ışık ile yansıması esasına dayanır. Polarize edilen ışık dalgalarını filtreleyen bir gözlük kullanılarak, her iki gözün, ekrandan yansıyan iki farklı görüntü dizisinden sadece birisini görmesi sağlanır [11].

Doğrusal polarizasyon ve dairesel polarizasyon olmak üzere iki farklı polarizasyon sistemi vardır. Işık doğrusal polarizasyonda dikey ve yatay olarak veya dikey eksene ± 45 derece açılı olarak, dairesel polarizasyonda ise saat yönünde ve saatin tersi yönünde polarize edilerek filtrelenir. Görüntülemede kullanılan gözlüğün camları da gelen polarize ışığa uygun filtrelerden oluştuğundan her bir filtre, sadece kendisi ile uyumlu açıda gelen görüntünün geçmesine izin verir. Böylece her bir göze sadece bir görüntü iletilerek 3B görme sağlanır [12].

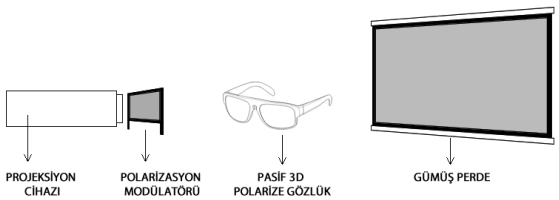


Şekil 2. Pasif polarizasyon 3B görüntüleme (Passive polarization 3D imaging)

Pasif polarizasyon ile görüntüleme tekniği iki farklı sistemde uygulanabilir. Birinci sistemde çift katlı LCD (liquid crystal display - likit kristal ekran) içeren ekranlar ve polarize gözlükler kullanılabilir. Evde kullandığımız 3B televizyonlar buna örnektir. İkinci sistemde ise 3B özellikli projeksiyon cihazı, gümüş perde ve polarize gözlükler kullanılır. Projeksiyon cihazı ile görüntüleme sistemlerinde 2 adet projeksiyon ile dikey ve yatay polarize filtreleri, gümüş perde ve polarize gözlükler ya da 1 adet 3B özellikli projeksiyon cihazı, 3B polarizasyon modülatörü, gümüş perde ve polarize gözlükler kullanılabilir. Şekil 3a,b' de projeksiyon ile pasif polarizasyon görüntüleme sistemleri görülmektedir.



Şekil 3a. Çift projeksiyonlu pasif sistem (Passive system with double projector)

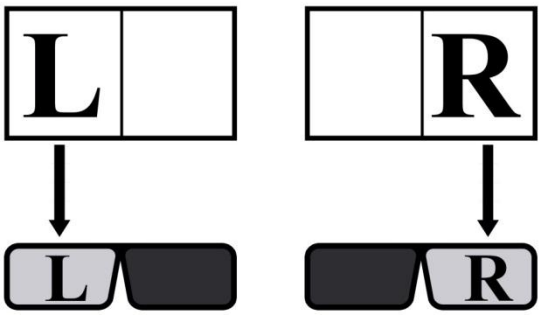


Şekil 3b. Tek projeksiyon ve polarizasyon modülatörlü pasif sistem (Passive system with one projector and polarization modulator)

2.3. Aktif sistem ile görüntüleme yöntemi (Imaging method with active system)

Aktif sistemde sağ ve sol göz için uygun açılardan alınan iki farklı perspektif görüntü, zaman sıralı 3B ekranlarda

sıra ile gösterilir. Zaman sıralı 3B ekranlar saniyede 100, 120, 144 adet görüntüyü sağ ve sol göz için ayrı ayrı göstererek çalışır. Bu yöntemde zaman sıralı 3B ekranlarda s3B içeriği görmek için aktif shutter gözlükler kullanılır. Aktif shutter gözlükler ekranda gösterilen görüntülerle eş zamanlı olarak sırası ile sağ ve sol gözlük camını karartır, bu sayede karışma olmadan her göz kendisi için yansıtılan görüntüyü alır ve 3B görme sağlanır [13].



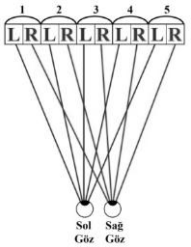
Şekil 4. Aktif sistem 3B görüntüleme (Active system 3D imaging)

Aktif shutter gözlükler, 3B görüntü izlenimini yaratmak için bir ekran ile birlikte bağlantılı olarak çalışan gözlüklerdir. Likit kristal katmandan oluşan gözlük camları, gerilim uygulandığı anda karanlık, uygulanmadığı anda şeffaf olma özelliğine sahiptir [14]. Gözlük ile ekran arasında bağlantıyı sağlamak için gözlük üzerinde bir alıcı devre, ekran üzerinde ise bir verici devre bulunur. Gözlük, ekran yenileme hızı ile senkronizasyon içinde çalışır. Gözlük ile zaman sıralı 3B ekran arasında dönüşümlü olarak camları karartmak için gelen zamanlama sinyali, kızılötesi, radyo frekansı, DLP (Digital Light Processing-Dijital Işık İşleme) Link veya Bluetooth alıcısı ve vericisi tarafından kontrol edilir [15].

Bu görüntüleme tekniği iki farklı sistemde uygulanabilir. Birinci sistemde zaman sıralı 3B ekranlar ve aktif shutter gözlükler kullanılır. İkinci sistemde ise zaman sıralı 3B özellikli projeksiyon cihazı ve aktif shutter gözlükler kullanılır. Projeksiyon cihazı ile görüntüleme sisteminde özel bir perde ihtiyacı yoktur. Bu sistemde kullanılan görüntü kaynağı üzerinde bir yayıcı ve gözlükler üzerinde algılayıcı bulunur. Bu sayede eş zamanlı olarak çalışırlar.

2.4. Otostereoskopik 3B (Autostereoscopic 3D)

Otostereoskopik ekranlar uyumlu gözlüğe gerek olmadan sağ ve sol göz için alınan perspektif görüntülerin doğru göze gönderilmesini sağlayan ekranlardır [16]. 3B görüntüleri ayırma işlemi tamamen ekran üzerinde olur. Otostereoskopik ekranlar optik bileşenler kullanarak, aynı düzlem üzerinde farklı bakış uzaklıklarında 3B görüntü etkisi oluşturur. 3B görüntüyü algılayabilmek için uygun açıdan bakılması gerekir [17].



Şekil 5. Gözlüksüz 3B görüntüleme (3D imaging without glasses)

Otostereoskopik ekranlar 3 grupta incelenir:

Sabit görüntüleme pencereleri: Ekran, ekran önünde sabit pozisyonlarda iki pencere üretmek için tasarlanmıştır. Kullanıcı her göz için doğru görüntüyü görmek için doğru yerde olmalıdır. Bu nedenle sadece tek bir kullanıcı için kullanımı pratiktir [18].

Görüntüleyici izleme: Ekran video kamera ile ayarlanabilir bir optik kullanır. Kullanıcının kafası video görüntüsü kullanılarak izlenir böylece her zaman doğru 3B bir görüntü görülmesi sağlanır. Genellikle ekranı sadece tek bir kullanıcı görebilir ama yere göre kısıtlı değildir [18].

Çoklu görüntüleme: Ekran genellikle sabit konumlarda bir dizi görüntü çifti üretir. Oluşturulan bitişik görüntü çiftleri birçok kullanıcı tarafından farklı konumlardan görüntülenebilir. Kullanıcı hareket ederse her göz için farklı bir çift görüntü olduğundan yeniden konum ayarlanarak doğru görüntüyü görmek oldukça kolaydır [18].

3. ETKİLEŞİMLİ EĞİTİM VE ETKİLEŞİMLİ 3B MATERYAL TASARIMI (INTERACTIVE EDUCATION AND DESIGNING INTERACTIVE 3D MATERIAL)

Etkileşimli eğitim, kullanıcının bilgisayara müdahale ederek öğrenme materyalini istediği gibi kontrol edebildiği, kullanıcının girdiği bilgilere göre farklı sonuçlar üretebilen dijital ortamda hazırlanmış eğitim materyallerinden oluşur. Etkileşimli eğitim materyalleri animasyon veya simülasyon olarak tasarlanabilir. Animasyon, bir nesnenin hareketlerini gösteren sıralı görüntülerin dizisinden meydana gelir. Bu görüntüler sıra ile eşit zaman aralığında gösterildiği zaman nesnenin hareket ettiği algısı oluşur. Sıralı görüntülerin oluşturduğu bu göz yanılması animasyon kavramını oluşturur. Simülasyon ise çeşitli yöntemler ile nesneye ya da olaya müdahale ederek bilgisayar ortamında farklı sonuçları görebilmek için geliştirilmiş programlardır. Simülasyon programları genelde, günlük hayatta çeşitli nedenlerden dolayı gerçekleştirilemeyen (örneğin çok hızlı veya çok yavaş neticelenen, pahalı) deneylerin canlandırılmasında kullanılırlar [19].

3.1. 3B Modelleme ve Animasyon (3D modelling and animation)

Gerçek dünyada tüm nesneleri 3B olarak görürüz. 3B bir nesneye ait yükseklik, genişlik ve derinlik algısının olmasıdır. Bir nesnenin çeşitli yazılımlar ile çiziminde genişlik, yükseklik ve derinlik özelliklerinin kullanılması 3B modelleme olarak tanımlanır. Modelleme işlemi için uygulanacak belirli bir kural yoktur. İstenilen şekli hazırlamak için hangi tekniğin kullanıldığı değil, gerçeğe ne kadar yaklaşıldığı önemlidir [20].

Gelişen bilgisayar donanım ve yazılım teknolojileri ile 3B görüntülerin kullanımı günümüzde giderek yaygınlaşmıştır. Özellikle eğitim, mimari, mühendislik, oyun programlama vb. alanlarda etkin olarak 3B görüntüler kullanılır. 3B görüntüler daha fazla ilgi çekmekte ve görselleştirmeyi gerçeğe en yakın şekilde sağlar [21].

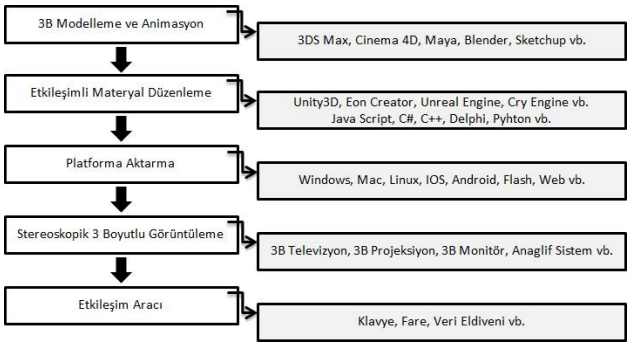
3B animasyon, bilgisayar kullanılarak yapılan 3B modellenmiş nesnelere hareket dizileri uygulayarak elde edilen derinlik algısı yaratan iki boyutlu nesnelerin eşit zaman aralığında ve belli bir hızda sıra ile gösterilmesi işlemidir. Derinlik yanılsamasından dolayı aslında 2B olan nesneler 3B olarak algılanır. Derinlik yanılsaması; kameranın bakış açışıyla yaratılan perspektif ve ışık ile gerçekleştirilen gölgeleme aracılığıyla yaratılır [22].

Günümüzdeki birçok modelleme programı, 3B modellere etkileşimli olarak herhangi bir eksen etrafında döndürülerek kolaylıkla bakabilme ve ayrıca modelin hareketli görüntülerini elde edebilme imkânı sunar. 3DS Max, Solidworks, Cinema4d, Sketchup, Blender, AutoCad programları en yaygın olarak kullanılan programlar arasında yer alır.

3.2. 3B Model Üzerinde Etkileşim ve Derinlik Algısı Oluşturmak (Creating Interaction and Depth Perception on 3D Model)

3B modellemesi yapılan nesnenin üzerinde etkileşim oluşumu oyun motorları, simülasyon programları ve sunum programları aracılığıyla yapılır. Burada önemli olan hazırlanan nesnenin hangi formatta sunulacağıdır. Eon Creator, Unity3D, Presente 3D, Unreal Engine, Cry Engine ve Quest3D kullanılabilecek yazılımlara örnektir. Bu yazılımların birden çok programlama dili desteği vardır. Hazırlanan 3B model, uygun yazılıma aktarıldıktan sonra yazılan scriptler ve sahneye eklenen eklentiler ile 3B modele etkileşim katılır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra hazırlanan materyal uygun platforma aktarılır.

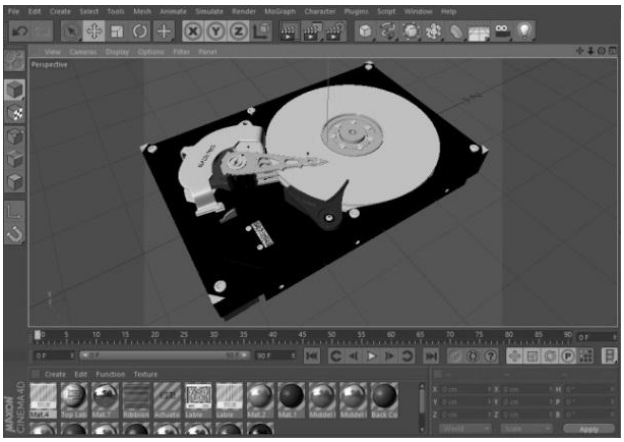
Platforma aktarılan 3B etkileşimli materyalin uygun s3B görüntüleme yöntemleri ile gösterimi yapılarak derinlik algısı oluşturulur. Şekil 6'da e3B içerik tasarıma ilişkin şema verilmiştir.



Şekil 6. Etkileşimli 3B içerik tasarımı (Interactive 3D material design)

4. ETKİLEŞİMLİ 3B EĞİTİMİN BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERSİNDE UYGULANMASI (APPLYING THE INTERACTIVE 3D EDUCATION ON INFORMATION TECHNOLOGIES LESSON)

E3B eğitimin öğrenci başarısına etkisini ölçmek için Bilişim Teknolojileri dersinde sabit diskler konusu e3B olarak tasarlanmış ve s3B görüntüleme yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Sabit diskin 3B modeli Maxon Cinema 4D programı ile modellenmiş ve 3DS Max programı ile hazırlanan modele animasyon verilmiştir. Hazırlanan 3B model Unity3D oyun motoru programına aktarılmıştır. Unity3D oyun motoru programında 3B modele etkileşim ve s3B görüntülenme özelliği eklenmiştir. Şekil 7'de hazırlanan 3B sabit disk modeli verilmiştir.



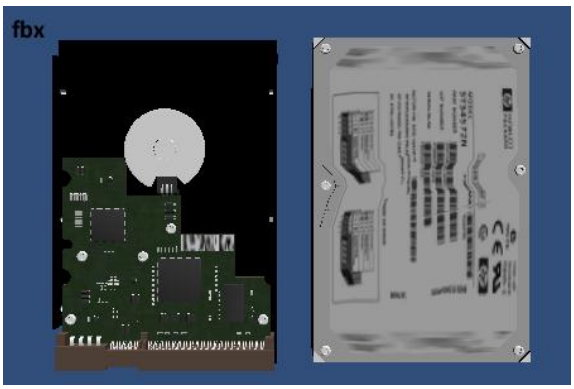
Şekil 7. Sabit disk 3B modeli (Harddisk 3D model)

Etkileşimli ders materyali tasarımında oyun moturu kullanılmıştır. Oyun motorları, 2B veya 3B bilgisayar oyunları yapmak amacıyla çeşitli kurumlar veya kişiler tarafından geliştirilen ve dizayn edilen programlardır. Oyun motorlarının ücretli ve ücretsiz sürümleri bulunur [23]. Oyun motorlarının büyük bir çoğunluğu açık kaynak kodlu değildir. Açık kaynak olanlar ise karmaşık yapıları sebebiyle kullanımlarında zorluk yaşanır [24]. Oyun motorları kütüphanelerden oluşan bir yapıya sahiptirler ve bu kütüphaneler içerisinde hazır halde bulunan programlama dilleri, fonksiyonlar, scriptler,

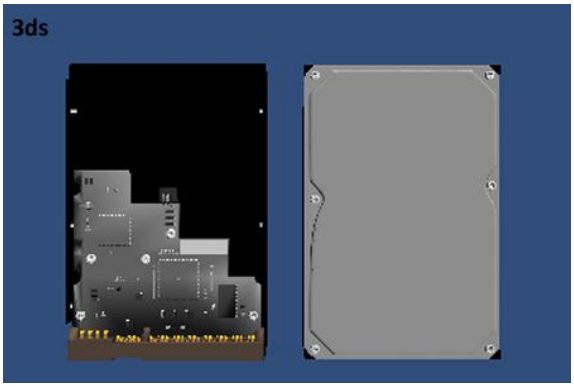
sınıflar vb. yapılar sayesinde kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlarlar.

E3B ders içeriği hazırlamak için bir oyun motoru olan Unity3D programı tercih edilmiştir. Unity3D oyun motorunun kendine özgü tümleşik bir editörü, çapraz platform desteği, arazi düzenleme, gölgeleme, ağ, fizik, sürüm kontrolü, script yazımı vb. birçok özelliği vardır [25]. Unity3D programı içerisinde 3B çizim yapılabilse de, program içine farklı bir modelleme programında tasarlanan modeller aktarılabilir. Fakat aktarılacak olan nesnelerin uzantıları .fbx, .obj, .dxf, .dae ve .3ds formatında olmalıdır.

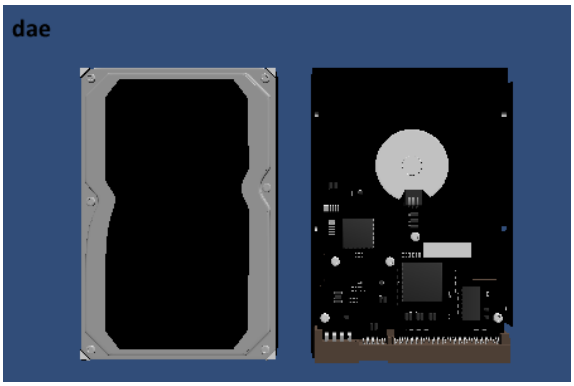
Maxon Cinema 4D programı ile hazırlanan sabit disk modeli Autodesk 3DS Max programına aktarılmıştır. Autodesk 3DS Max programı ile sabit disk modelinin parçalanma ve çalışma animasyonları düzenlenmiştir. 3B modellemesi ve animasyonları tamamlanan sabit disk modeli , .fbx, .obj, .dxf, .dae ve .3ds uzantılarında dışa aktarılmıştır. Her bir dosya Unity3D programına aktarılarak, görüntü farklılıkları karşılaştırılmıştır. Aktarılan nesnelerin her birinde belirli oranda desen kaybı meydana gelmiştir. Uygulamada en az desen kaybı olan .fbx uzantısı tercih edilmiştir. Şekil 8a,b,c,d,e'de Unity3D programı içerisine aktarılan 3B modellere ait görüntüler verilmiştir.



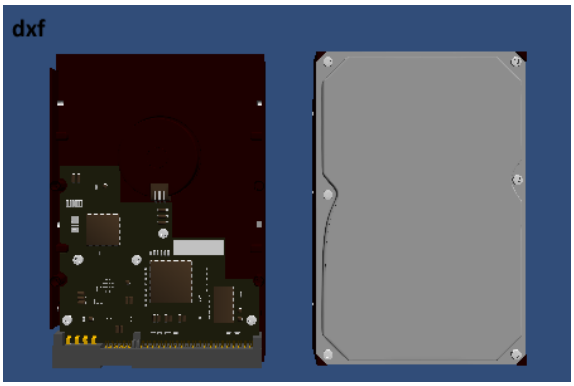
Şekil 8a. .fbx uzantısı (.fbx extension)



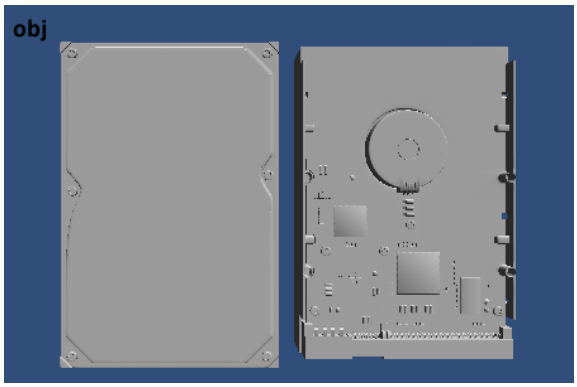
Şekil 8b. .3ds uzantısı (.3ds extension)



Şekil 8c. .dae uzantısı (.dae extension)

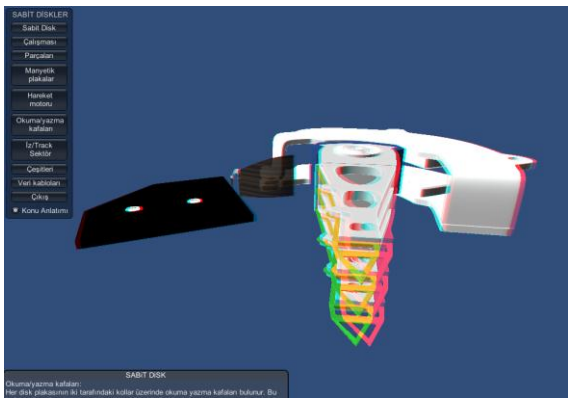


Şekil 8d. .dxf uzantısı(.dxf extension)

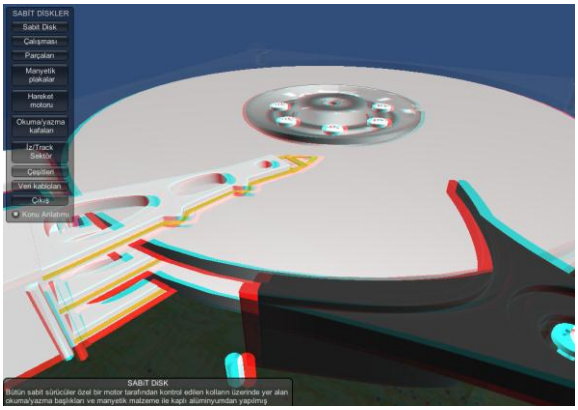


Şekil 8e. .obj uzantısı(.obj extension)

Unity3D programı içerisine sabit disk modeli aktarıldıktan sonra, her bir konunun yapısına uygun olarak farklı sahneler oluşturulmuştur. Oluşturulan her sahne de sabit diske ait farklı parçalar ve özelliklerin anlatımı yapılmıştır. Şekil 9a,b'de ders materyaline ait görüntüler verilmiştir.



Şekil 9a. Sabit disk anaglif etkileşimli 3B eğitim materyali (Harddisk anaglyph interactive 3D education material)

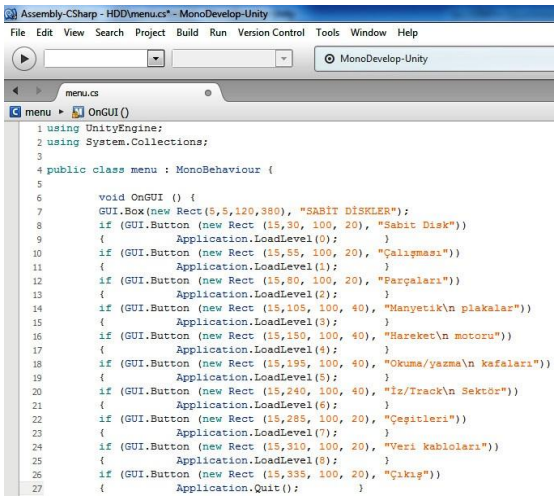


Şekil 9b. Sabit disk anaglif etkileşimli 3B eğitim materyali (Harddisk anaglyph interactive 3D education material)

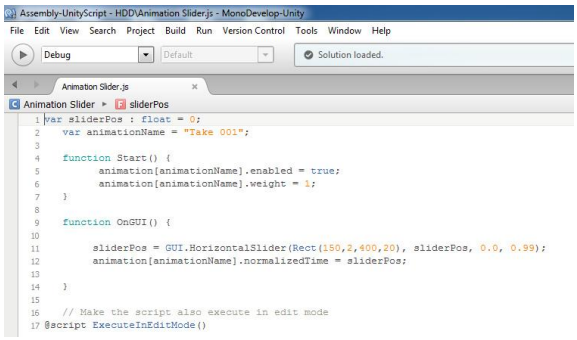
Sabit disk ve disk parçalarına etkileşim vermek için Unity3D oyun motorunun desteklediği javascript ve c3 programlama dilleri kullanılmıştır. Gui özelliği ile menü oluşturulmuş ve bu menü ile her bir konuyu içeren sahnelerin kontrolü sağlanmıştır. Sahne kamerasının 3B nesnenin etrafında dönmesi, nesneye yaklaşması ve uzaklaşması özelliği kamera için yazılan bir script ile sağlanmıştır. Autodesk 3DS Max programında düzenlenen animasyonun kontrolü 3B modele eklenen bir script ile sağlanmıştır. Şekil 10a.b.c'de sabit diske etkileşim vermek için yazılan scriptlerden bazıları görülmektedir.



Şekil 10a. C# ile yazılan kamera scripti (camera script written with C#)

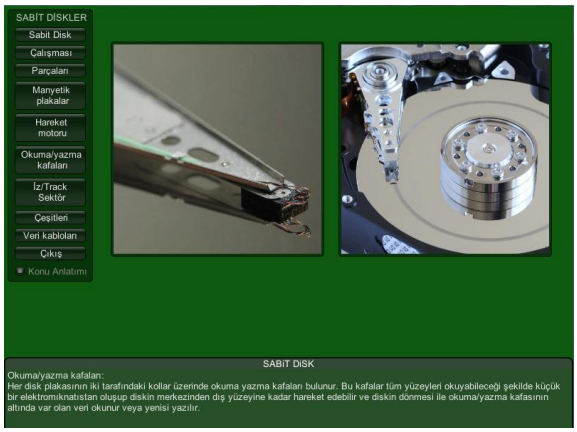


Şekil 10b. C# ile yazılan menü scripti (menu script written with C#)



Şekil 10c. Javascript ile yazılan animasyon kontrol scripti (animation control script written with Javascript)

Kontrol grubunda uygulanmak üzere Unity 3D oyun motoru ile sabitdiskler konusuna ait etkileşimli 2B(iki boyutlu) eğitim materyali hazırlanmıştır. Etkileşimli 2B ders materyali hazırlanırken e3b ders materyalinde kullanılan menü ve tanım scriptleri kullanılmıştır. 3B model yerine her sahneye konu ile ilgili olarak görseller eklenmiştir. Şekil 11'de e2b ders materyaline ait bir görüntü verilmiştir.



Şekil 11. Etkileşimli 2B eğitim materyali (Interactive 2D education material)

Başarının ölçülmesi için her biri 30 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Hazırlanan e3B eğitim materyali deney grubuna anaglif görüntüleme yöntemi ile, kontrol grubuna ise aynı konu etkileşimli eğitim materyali ile anlatılmıştır. Çalışma sonunda başarı oranı, öntest ve sontest tekniği ile ölçülmüş ve sonuçları yorumlanmıştır.

5. BULGULAR VE YORUM (RESULTS AND INTERPRETATION)

Bu araştırmada ortaöğretim Bilişim Teknolojileri Alanı 10. sınıf Bilişim Teknolojileri Temelleri dersinde yer alan "Sabit Diskler" modülüyle ilgili hazırlanan e3b eğitim materyali kullanılarak uygulanan eğitimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu tam deneysel desen kullanılmıştır. Bu deneysel desen, bilimsel değeri en yüksek olan modeller arasında yer alır ve kontrol grupları kullanarak deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edilmesiyle ilgili olarak yüksek bir istatistiksel güç sağlar. Ayrıca elde edilen bulguların neden sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren ve davranış bilimlerinde sıklıkla kullanılan güçlü bir desen olduğu söylenebilir. Modelde öntestlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve sontest sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Araştırmanın işleyişi Tablo 1' de gösterildiği gibidir.

Tablo 1: Deney ve Kontrol Gruplu Öntest-Sontest Deseni (Experimental and Control Group Pretest-Posttest Design)

Öğrenci Grupları	Ölçme Türü	İşlem	Ölçme Türü
Deney	Öntest	E3B Öğretim Yöntemi	Sontest
Kontrol	Öntest	E2B Öğretim Yöntemi	Sontest

Evreni Mesleki Ortaöğretim Kurumları olan araştırmanın çalışma evreni, Kızılcahamam Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi olup, örneklemi ise 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Bilişim Teknolojileri Alanı 10, 11 ve 12. sınıfta okuyan 60 öğrenciden oluşmaktadır. Rastgele seçilen öğrencilerin ortak özelliği, Bilişim Teknolojileri Alanı öğrencileri olmaları ve araştırma için hazırlanan konu ile ilgili olarak daha önce sadece bir dönem eğitim almış olmalarıdır. Örnekleme, seçilen kısımlar ve öğrenci sayıları, Tablo 2' gösterildiği gibidir.

Tablo 2: Araştırma örneklemi (research sample)

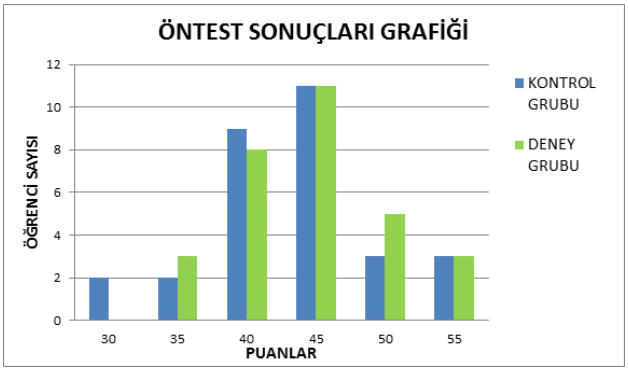
	Araştırmaya katılan öğrenci sayısı
Deney	30
Kontrol	30
Denek Sayısı	60

E3b eğitimin yapıldığı deney grubu ile e2b eğitimin yapıldığı kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmaya başlamadan önce, araştırmaya katılan öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek için 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi hazırlanmıştır. Her soru 5 puan değerinde olup, sonuçlar toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Başarı testinin güvenirlik düzeyi KR20(Kuder-Richardson 20) formülü ile hesaplanmış ve iç tutarlılık katsayısı 0.67 olarak bulunmuştur. İç tutarlılık katsayısı başarı testinin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın ilk haftasında hazırlanan başarı testi deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest olarak uygulanmıştır. Öntest uygulamasından bir hafta sonra sabit diskler konusu deney grubuna e3b, kontrol grubuna ise e2b öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Konu anlatımından bir hafta sonra deney grubuna ve kontrol grubuna daha önce uygulanan başarı testi sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonrasında elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir. SPSS paket programına aktarılan veriler, farklı iki grubun ortalamalarını karşılaştırılarak, aradaki farkın rastlantısal mı, yoksa istatistiksel olarak mı anlamlı olduğuna karar vermeyi sağlayan t testi ile incelenmiştir. t testi küçük

örneklemlerle de çalışmaya imkan verdiğinden, araştırmacılar için büyük kolaylık sağlamaktadır.

Deney ve kontrol gruplarına ait öntest puanları Şekil12'da verilmiştir. Gruplara ait öntest ortalamaları arasındaki farklılıklar t testi ile karşılaştırılmış ve bulunan sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil 12. Gruplara ait öntest puanları grafiği (Graph of groups pretest scores)

Tablo 3:Gruplara ait ÖnTest Puanları t-Testi Sonuçları (t-Test Results of the groups Pretest score)

Gruplar	N	Ortalama	S	Sd	t	P
Kontrol	30	43.33	6.34	29	0,69	0,49
Deney	30	44.50	5.63			

Tablo 3'de görüldüğü üzere, kontrol grubunun öntest başarı ortalaması 43,33 iken deney grubununki 44,50'dir. Buradan yola çıkarak kontrol ve deney gruplarının öntest puanları arasında belirgin bir fark olmadığını görmekteyiz (t=0,69; p=0,49 >0,05). Bu nedenle öğrencilerin Bilişim Teknolojileri Temelleri dersi sabit diskler konusunda sahip oldukları bilgi açısından birbirlerinden farklı olmadıklarını söyleyebiliriz.

E3b öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını anlamak için yapılan t testi sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Deney Grubunun Ön ve Son Başarı Testi (Pretest and Posttest of Experimental Group)

Gruplar	N	Ortalama	S	Sd	t	P
Öntest	30	44.50	5.63	29	29.98	0.000
Sontest	30	87.83	8.27			

Tabloda 4'te görüldüğü gibi e3b öğretimin yapıldığı deney grubunda 30 öğrenci yer almaktadır. Deney grubunda yer alan bu öğrencilerin öntest sonuçlarının aritmetik ortalaması 44,50, standart sapması ise 5,63 olarak hesaplanmıştır. Konu anlatıldıktan bir hafta sonra yapılan son test sonuçlarının aritmetik ortalaması ise 87,83, standart sapması ise 8,27'dir. Buradan anlaşılacağı gibi sabit diskler konusu anaglif e3b olarak anlatıldığı için önteste göre 43,33 puanlık bir artış göstermiştir. Bu sonuca göre deney grubunun öntest ve sontest ortalamaları arasında P=0.000<0,05 seviyesinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

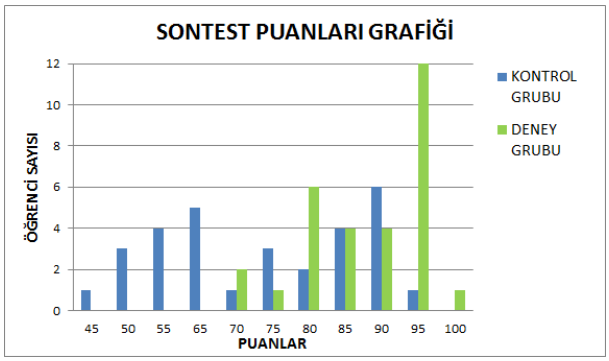
E2b öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu, öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının araştırılması amacıyla yapılan t testi sonuçları tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 : Kontrol Grubunun Ön ve Son Başarı Testi (Pretest and Posttest of Control Group)

Gruplar	N	Ortalama	S	Sd	t	P
Öntest	30	43.33	6.34	29	9.64	0.000
Sontest	30	72.33	15.41			

Tabloda verilen istatistiksel sonuçlara göre e2b öğretim yöntemi ile ders işlenilen kontrol grubunda 30 öğrenci yer almaktadır. Kontrol grubunda yer alan bu öğrencilerin öntest sonuçları aritmetik ortalaması 43,33, standart sapması ise 6,34'dür. Aynı öğrencilerin sontest sonuçları aritmetik ortalaması 72,33, standart sapması 15,41'dir. E2b öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun son başarı testi aritmetik ortalaması önteste göre 29 puanlık bir artış göstermiştir. Bu sonuca göre kontrol grubunun öntest ve sontest ortalamaları arasında P=0.000<0,05 seviyesinde anlamlı bir fark bulunmuştur

E3b öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ve e2b öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları Şekil 13'de verilmiştir. Gruplara ait sontest ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının araştırılması amacıyla yapılan t testi sonuçları tablo 6'te verilmiştir.



Şekil 13. Gruplara ait sontest puanları grafiği (Graph of groups posttest scores)

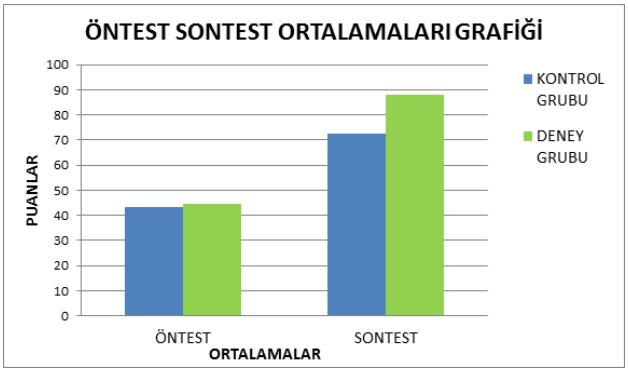
Tablo 6:Gruplara ait Sontest Puanları t-Testi Sonuçları (t-Test Results of the groups Posttest score)

Gruplar	N	Ortalama	S	Sd	t	P
Kontrol	30	72.33	15.41	29	5,71	0.000
Deney	30	87.83	8.27			

Tablo 6'da görüldüğü üzere, deney grubu öğrencilerinin sontest uygulamasında aldıkları puanların aritmetik ortalaması 87,83, kontrol grubu öğrencilerinin ise 72,33 olarak bulunmuştur. Grupların standart sapmaları ise deney grubunda 8,27 ve kontrol grubunda 15,41'dir. T testi sonucu hesaplanan t değeri 5,71'dir

Verilen istatiksel analiz sonuçlarına göre, kontrol ve deney grubunun sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur($p=0.000<0,05$). Bu bulgu, deney grubuna uygulanan e3b öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan e2b öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarına ait öntest ve sontest ortalama puanları Şekil14'de verilmiştir.



Şekil14. Gruplara ait öntest-sontest ortalama puanları grafiği (Graph of groups pretest-posttest means)

Şekil incelendiği zaman deney ve kontrol gruplarına ait öntest puanlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Bu da araştırmaya katılan öğrencilerin seviyelerinin birbirlerine eşit olduğu anlamına gelmektedir. Sontest puanları incelendiği zaman deney ve kontrol gruplarında uygulanan eğitim sonucunda önteste göre başarı oranının arttığı gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının sontest ortalamaları karşılaştırıldığında, deney grubunda, ortaöğretim Bilişim Teknolojileri Alanı 10. sınıf Bilişim Teknolojileri Temelleri dersinde sabit diskler konusu öğretiminde uygulanan anaglif e3b öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan e2b öğretim yöntemine göre başarıyı daha çok artırdığı görülmektedir.

Araştırma süresince deney grubundaki öğrencilerin dersi daha istekli dinledikleri, derste daha aktif ve meraklı oldukları görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerin ise ders süresince zamanla derse olan ilgilerinde azalma meydana gelmiştir. Eğitimde yeni bir yöntem olan e3b öğretim yönteminin öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığı ve bu sayede öğrencilerin akademik başarıları olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS)

Bu araştırmada Mesleki Ortaöğretim Kurumları 10. Sınıf Bilişim Teknolojileri Temelleri dersi sabit diskler konusunda eğitimde yeni bir yöntem olan e3b öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve derse karşı olan tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Sabit diskler konusunda e3b ders materyali hazırlanırken, 3b tasarım için Maxon Cinema 4D programı, animasyon için 3DSMax programı, etkileşim, menü sistemi ve s3b görüntülenme özelliği için Unity3D oyun motoru programı kullanılmıştır. Veri analizinde SPSS istatistik programı kullanılmıştır.

Uygulama sırasında s3b görüntüleme için en pratik yöntem olan anaglif görüntüleme yöntemi tercih edilmiştir. Anaglif görüntüleme yönteminde hazırlanan materyalde görüntüde renk kaybı ve özellikle görme problemi olan öğrencilerin gözlerinde yorgunluk hissi meydana gelmiştir.

Araştırma süresince e2b öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin derse karşı olan tutumları değişmezken, zamanla derse olan ilgilerinde azalma meydana gelmiştir. E3b öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin dersi daha istekli dinledikleri, derste daha aktif ve meraklı oldukları ve derse karşı olumlu tutum kazandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin derse olan ilgilerindeki artışa bağlı olarak dersi anlama ve dersteki başarı düzeylerinde yükselme meydana geldiği gözlenmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre kontrol ve deney gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu sonuç ile araştırmaya başlamadan önce kontrol ve deney gruplarının ön bilgilerinin eşit olması şartı yerine getirilmiştir. Sontest puanları incelendiği zaman, kontrol grubunun sontest aritmetik ortalaması öntest aritmetik ortalamasına göre 29 puanlık bir artış göstermiş, deney grubu sontest aritmetik ortalaması öntest aritmetik ortalamasına göre 43,33 puanlık bir artış göstermiştir. Uygulanan iki farklı öğretim yöntemi ile iki grubun da akademik başarılarının artmasına rağmen, deney grubunun öntest-sontest aritmetik ortalaması, kontrol grubunun öntest-sontest aritmetik ortalamasına göre 14,33 puanlık bir artış göstermiştir. İki grubunun öntest-sontest aritmetik ortalaması arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuç olarak e3b öğretim yönteminin e2b öğretim yöntemine göre akademik başarıyı artırmakta daha etkili olduğu söylenebilir.

Ülkemizde yeni olan bu teknoloji alanında uygun ders materyalleri olmaması uygulama aşamasında sınırlılıklar getirmektedir. Özellikle mesleki eğitim alanında herhangi bir eğitim materyali ve uygulaması bulunmayan bu teknoloji kapsamında, ders materyali geliştirecek personelin yetiştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu sayede mesleki eğitim alanında yeni bir adım atılmış olacak ve daha başarılı öğrenciler yetiştirilebilecektir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

[1] O. Şenkal, S. Dinçer, "Geleneksel Sınıfların Uzaktan Eğitim Platformuna Dönüştürülmesi: Bir Model Çalışması", Bilişim Teknolojileri Dergisi, 5(1), 2012.

[2] M. Prensky, "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1", On the Horizon, 9(5), 2001.

[3] M. Prensky, "Digital Natives, Digital Immigrants, Part 2: Do They Really Think Differently?", On the Horizon, 9(6), 2001.

[4] B. Akkoyunlu, "Educational Technology in Turkey: Past, Present and Future", Educational Media International, 39(2), 2002.

[5] İnternet: A. Bamford, "The 3D in Education White Paper", 2011, http://www.dlp.com/downloads/The_3D_in_Education_White_Paper_US.pdf, 24.05.2014.

[6] A. Mukai, Y. Yamagishi, M. J. Hirayama, T. Tsuruoka, T. Yamamoto, "Effects of Stereoscopic 3D Contents on the Process of Learning to Build a Handmade PC", Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, 3(3), 2011.

[7] A. J. Woods, "The Application Of Stereoscopic Video To Under Water Remotely Operated Vehicle", APPEA 97 Conference, Melbourne, Nisan, 1997.

[8] A. J. Woods, T. Rourke, "Ghosting in Anaglyphic Stereoscopic Images", Stereoscopic Displays and Applications XV, San Jose, California, January, 2004.

[9] A. J. Woods, C.R. Harris, "Comparing levels of cross talk with red/cyan, blue/yellow, and green/magenta anaglyph 3D glasses", Proceedings of SPIE Stereoscopic Displays and Applications XXI, 7253, San Jose, California Ocak, 2010.

[10] A. J. Woods, "Compatibility of Display Products with Stereoscopic Display Methods", International Display Manufacturing Conference,Taiwan, 2005.

[11] G. Lawton, "3D Displays Without Glasses: Coming to a Screen Near You " IEEE, Computer, pp. 17 - 19, 2011.

[12] A. J. Woods, "Optimal Usage of LCD Projectors for Polarised Stereoscopic Projection", The Stereoscopic Displays and Applications XII conference, San Jose, California, 22-24 January, 2001.

[13] A. J. Woods, J. Helliwell, "Investigating the cross-compatibility of IR-controlled active shutter glasses" Stereoscopic Displays and Applications XXIII, 8288, 8288-1C, January 2012.

[14] Park, D., Kim, T. G., Kim, C. and Kwak, S., "A Sync Processor with Noise Robustness for 3DTV Active Shutter Glasses", SoC Design Conference (ISOCC), Seoul, 147 – 149, 2010.

[15] R.S. Brar, "Head Tracked Multi User Autostereoscopic 3D Display Investigations", Ph.D. Thesis, De Montfort University, Imaging and Displays Research Group Faculty of Technology, 2012.

[16] N. Holliman, "3D Display Systems", Department of Computer Science, University of Durham, 2005.

[17] K. Perlin, S. Paxia, ve J. S. Kollin, "An Autostereoscopic Display", Annual Conference on Computer graphics and interactive techniques 27, 319-326 New York, 2000.

[18] L. Fauster, "Stereoscopic techniques in computer graphics", Vienna University of Technology, 2007.

[19] A. İ. Şen, "Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar", Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(3), 2001, 61-71.

[20] İnternet: D. Kaleci, H. Kıran, ve S. Dinçer, "Açık Kaynak Kodlu 3D Oyun Motorları",XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Uşak, 2012.

[21] M. S. H. Asker, "Java 3D İle Bir Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımı Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.

[22] Y. Gürsaç, "3 boyutlu bilgisayarlı animasyon ve yaratıcılık ilişkisi", Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1993.

[23] M. Çoban, Ö. Yıldırım, Y. Göktaş, "Eğitsel Oyunların Tasarlanmasında Kullanılan Oyun Motorlarının Değerlendirilmesi", 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Fırat University, ELAZIĞ- TURKEY .

[24] S. S. Noh, S. D. Hong, J. W. Park, "Using a game engine technique to produce 3D Entertainment contents", 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence, Hangzhou, China, pp. 246-251, 2006.

[25] W. Hu, X. Zhang, "A Rapid Development Method of Virtual Assembly Experiments Based on 3D Game Engine", 2nd International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology, Shenyang / Çin, 2012.