**Mesleki Eğitimde Stereoskopik 3B Görüntüleme Teknolojisinin Kullanımı ve Memnuniyet Ölçeği ile Değerlendirilmesi**

**Kadir Yaman1, Serkan Savaş2, Osman Güler3, Hakan Bodukcu4, Ömer Faruk Özçelik5, Hakan Açan6**

1,2,3,4,5,6 Kızılcahamam Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara.

[yamankadir6@gmail.com](mailto:yamankadir6@gmail.com), [serkan\_savas@hotmail.com](mailto:serkan_savas@hotmail.com), [hanciosman@hotmail.com](mailto:hanciosman@hotmail.com), [hakanbdc@hotmail.com](mailto:hakanbdc@hotmail.com),

[ofaruko06@gmail.com](mailto:ofaruko06@gmail.com), [hakanacan@hotmail.com](mailto:hakanacan@hotmail.com)

**Özet:** Bu çalışmada, mesleki eğitim derslerinde motivasyon ve derse ilginin artması, ayrıca derslerdeki başarı oranının artırılması için 3 boyutlu öğretim yöntemi incelenmiştir. Çalışma Kızılcahamam Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’nden 150 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Anakartlar ve işlemciler konularında Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersinde uygulanan müfredata uygun olarak etkileşimli 3 boyutlu ders materyali hazırlanmıştır. Ders materyalleri 3DS Max programı ile modellenmiş ve animasyon verilmiştir. Hazırlanan 3 boyutlu modele Unity3D oyun motoru programıyla etkileşim ve stereoskopik 3 boyutlu görüntülenme özelliği eklenmiştir. Yapılan araştırmada, hazırlanan materyallerin ve etkileşimli 3 boyutlu ders işlemenin öğrenci üzerindeki memnuniyet derecesi ölçülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** 3B, etkileşimli 3B, stereoskopik 3B, görsel öğrenme, 3B sunum, 3B simülasyon

**Using stereoscopic 3D visualization tehcnology in vocational education and evaluation with satisfaction scale**

**Abstract:** In this study, 3 dimensional teaching method is evaluated to improve motivation and attention to vocational education lessons and also to improve the success in lessons.. Study was performed with evaluation of 150 students at Kızılcahamam Vocational and Technical Anatolian High School. Interactive 3 dimensional education material for mainboard and cpu used in informatics technology lesson was developed which is appropriate for curriculum. Materials are designed with 3DsMax software and animations applied. Interactivity and stereoscopic 3 dimensional visualization features are applied to the material with Unity3D software. In the study, the satisfaction degree of interactive 3 dimensional lessons on students were evaluated.

**Keywords:** 3D, interactive 3D, stereoscopic 3D, visual learning, 3D presentation, 3D simulation.

**1. Giriş**

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin bir sonucu olarak eğitim alanında da birçok yenilikler meydana gelmiştir. 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]. Okullarda akıllı tahtalar, projeksiyon cihazları, bilgisayarlar ve internet etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu cihazların daha verimli kullanılabilmesi için derslerde uygulanan öğretim materyalleri yeterli değildir.

Öğrencilerin uygulamalı mesleki eğitimlerde ve beceri eğitimlerinde tasarım, yapım, imalat ve montaj uygulamaları yaptıkları zamandaki başarıları ve konuyu anlamaları, sınıfta klasik yöntemlerle ders işlemeye göre daha verimli olmuştur. 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 [2]. Öğrencilerin maliyeti daha az olan ama gerçeğe en yakın görüntü ortamını oluşturan 3B (Üç Boyutlu) ortamda eğitim almaları ile hem kaliteli ve nitelikli öğrenciler yetiştirilebilir hem de mesleki ve teknik eğitimde maliyet düşürülebilir.

Günümüz öğrencileri bilgisayar, video oyunları, internet ve iletişim araçlarına ait dijital dili etkin olarak kullanabilen dijital yerliler olarak tanımlanmaktadır [3]. Dijital yerliler olarak tanımlanan öğrencilerin farklı düşündükleri, bilgisayar oyunlarına ve 3B (üç boyutlu) uzayda görsel resimler içeren dijital sunumlara bağlı olarak düşünme ve kavrama yeteneklerinin hızlı geliştikleri belirtilmiştir [4]. Gelişen teknolojileri öğrenme ortamlarına adapte edebilmek ve bu teknolojilerin atıl duruma düşmemesi adına, dijital gençlik olarak adlandırılan günümüz gençlerinin derslere olan ilgilerini ile derslerdeki başarılarını artırmak için, dijital materyaller gerekmektedir. Bu da eğitimde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile mümkün olur. Yapılandırmacı öğrenme, öğrencilerin sahip olduğu bilgilerin yeniden yapılandırılarak yeni bilgiler öğrendiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır[5].

Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarda FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi kapsamında eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde derslerde etkin kullanımı için dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta ve internet altyapısı sağlanması için çalışmalar yapılmaktadır. Mesleki eğitim veren ortaöğretim kurumlarında uygulanan MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretimi Güçlendirme Projesi) kapsamında birçok alana ait derslere kaynak teşkil edebilecek ders modülleri dijital olarak pdf formatında oluşturulmuştur. Bu projeler sayesinde eğitimde teknoloji kullanımının artmasına rağmen, derslerde kullanılan öğretim materyalleri yeterli değildir. Yeni nesil teknoloji ile birlikte geliştiği için dijital cihazları öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde dijital içeriklerle desteklemek gerekmektedir. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından EBA(Eğitim Bilişim Ağı) platformu bilişim teknolojisi donanımlarını kullanarak etkin materyaller kullanmak amacıyla tasarlanmıştır. Yine ülkemizde Kızılcahamam Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (KATEM) tarafından Macaristan ve Polonya ülkeleriyle ortak olarak yürütülen, Türkiye Ulusal Ajansı tarafından desteklenen LDV-TOI (Leonardo Da Vinci-Transfer of Innovation) i3DVET (Interactive 3D in Vocational Education and Training) projesi ile birlikte, Türkiye’de mesleki eğitim ilk defa 3 boyutlu müfredat ile tanışacaktır.

Eğitimde, öğrencilerin sanal ortamda yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri için 3B teknolojisi kullanımı LIFE (Learning In Future Education-Gelecek Eğitiminde Öğrenme) projesi kapsamında Avrupa’da 2010 yılında Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Türkiye, Birleşik Krallık ve İsveç ülkelerinde pilot okullarda uygulanmıştır. ABD’de (Amerika Birleşik Devletleri), eğitimde 3B içerik etkilerinin en önemli çalışmalarından biri Colorado eyaletinde Boulder Vadisi Okul Bölgesi’nde (BVSD-Boulder Valley School District) BVS3D adlı pilot proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. 2012 yılında Hong Kong’da yapılan başka bir çalışmada otostereoskopik ekranların öğrencilerin başarılarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada S3B görüntüleme için özel bir gözlüğe ihtiyaç duymayan otostereoskopik ekranlar kullanılmıştır[6].

Bu çalışmanın ikinci bölümünde 3B teknolojisi hakkında genel bilgi verilmiş ve tasarlanan eğitim materyallerinin tasarım aşamaları bütünüyle anlatılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde öğrencilere uygulanan anket sonuçlarındaki bulgular yorumlanmıştır. Dördüncü ve son bölümde ise çalışmanın sonuçları açıklanmıştır.

**2. 3B Teknolojisi Ve Mesleki Eğitim Materyali Tasarımı**

İnsanoğlunun her bir gözünün aynı nesneyi farklı açılardan gördüğü ilk olarak M.Ö. 300 yıllarında Öklid tarafından belirtilmiştir. İki boyutlu görüntülerin üç boyutlu bir görüntüye dönüştürülmesine derinlik algılaması denir. Bu işlem merkezi sinir sisteminde farklı mekanizmaların birlikte çalışması ile gerçekleşir. Bu mekanizmalara görüntüdeki nesneler arasındaki boy, mesafe ve konum ilişkilerinin algılanması için çeşitli faktörler yardım eder. Bu faktörlere derinlik ipuçları denir. Her bir göze gelen iki farklı görüntü beyinde birleşerek görüntüde derinlik algısı oluşmaktadır.

3B görüntüleme yöntemlerine verilen genel isim stereoskopidir. Bir insanın iki gözü arasında yaklaşık 5 cm mesafe bulunur ve her göz aynı nesneyi farklı bir görüş açısı ile görür. Stereoskopik görüntüleme ile fotoğraf, video vb. görüntüler sağ ve sol göz için farklı açılardan oluşturularak, özel görüntüleme yöntemleri ile sadece ilgili göze iletilir.

Kullanılan özel görüntüleme yöntemleri aşağıda belirtilmiştir.

**2.1. Anaglif görüntüleme yöntemi**

Anaglif görüntüleme yöntemi sol göz ve sağ göz için uygun açılardan alınan iki farklı perspektif görüntünün renk katmanları ile maskelenerek tek bir görüntüde birleştirilmesi esasına dayanır. Renk filtrelerinden oluşan uygun bir gözlük kullanılarak her bir göze doğru görüntünün iletilmesi sağlanır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Anaglyph 3D System |
| Şekil1. Anaglif 3B gözlük, fotoğraf ve görüntüleme yöntemi | | |

**2.2 Pasif polarizasyon sistemi ile görüntüleme**

Bu yöntemde dairesel veya doğrusal olarak ekrana polarize edilerek yansıtılan iki farklı görüntünün, ışık dalgalarını filtreleyen bir gözlük kullanılarak sağ ve sol göz tarafından ayrı ayrı görülmesi sağlanır. Görüntülemede kullanılan gözlüğün camları 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[7].

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.futureshop.ca/multimedia/Products/500x500/101/10174/10174745.jpg | https://aerutajajuurikas.files.wordpress.com/2012/02/142-the-most-modern-version-of-passive-technology-is-polarization.jpg |
| Şekil2. Pasif polarizasyon 3B gözlük ve görüntüleme yöntemi | |

**2.3. Aktif sistemi ile görüntüleme**

Aktif görüntüleme sisteminde zaman sıralı görüntüler kullanılır. Saniyede 100, 120 veya 144 Hz frekans ile sağ ve sol görüntüler sıra ile ekrana gönderilir. Bu sistemde kullanılan aktif shutter gözlükler, kızılötesi, radyo frekansı, DLP (Digital Light Processing-Dijital Işık İşleme) Link veya Bluetooth alıcısı ve vericisi kullanarak görüntü kaynağı ile bağlantı kurar ve eş zamanlı olarak sırası ile sağ ve sol gözlük camını karartır. Böylece her göz kendisi için yansıtılan görüntüyü görür [8].

|  |  |
| --- | --- |
| http://ecx.images-amazon.com/images/I/31ysoBGY5QL._SL500_AA300_.jpg | &nbsp; |
| Şekil3. Aktif Shutter 3B gözlük ve zaman sıralı görüntüleme yöntemi | |

**2.4.** **Otostereoskopik 3B**

Otostereoskopik ekranlar uyumlu gözlüğe gerek olmadan sağ ve sol göz için alınan perspektif görüntülerin doğru göze gönderilmesini sağlayan ekranlardır [9]. 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[10].

|  |  |
| --- | --- |
| http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXesm2GuhbPi-jP5RHL5ez4LLDPrE2-winJ1s6K-HGEcs2W76E | http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3b/ViewPoint_Super_3D_-_8-view_LR_1pixshift_FR_1.png/220px-ViewPoint_Super_3D_-_8-view_LR_1pixshift_FR_1.png |
| Şekil4. Otostereoskopik görüntüleme yöntemi ve Otostereoskopik fotoğraf | |

**2.5 Eğitim Materyallerinin Tasarımı**

Bu çalışmada, Bilişim Teknolojileri alanında öğretilen Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersinin içeriğinde yer alan Anakartlar ve İşlemciler modülleri, Autodesk 3DS Max Modelleme ve Animasyon programı ile Unity3D oyun motoru programı kullanılarak etkileşimli 3B olarak bilgisayar ortamında hazırlanmıştır.

Şekil5. Materyallerin hazırlanma aşamaları

**3. Anket Uygulaması ve Memnuniyet Ölçeği ile Değerlendirilmesi**

Bu çalışmada, Kızılcahamam Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’nde; 9. Sınıf(65), 10. Sınıf(32), 11. Sınıf(37) ve 12. Sınıf(16) öğrencilerinden oluşan 112 erkek ve 38 kız öğrenci olmak üzere toplam 150 öğrenciye, etkileşimli 3 boyutlu (e3B) mesleki eğitim dersine yönelik memnuniyet anketi uygulanmıştır.

Bu öğrencilerden %85’i 3 boyut teknolojisi hakkında temel bilgi düzeyine sahip iken, %63’ü ise sinemada 3 boyutlu film izlediğini belirtmiştir. Anketi cevaplayan öğrencilerden evinde 3 boyutlu televizyon bulunan ve 3 boyutlu bilgisayar oyunu oynayanların ise sırasıyla %31 ve %30 olarak düşük oranda olduğu ortaya çıkmıştır. Ankete katılan öğrencilerden %39’luk orana sahip 59’u gözlük kullandığını belirtmiş, %59 orana sahip 89 öğrenci ise 3 boyutlu gözlüklerin gözlerini rahatsız ettiğini belirtmiştir. %41 oranında öğrenci ise 3 boyutlu gözlükten rahatsız olmadığını belirtmiştir.

Ankette öğrenci grubunu tanımaya yönelik sorulan soruların ardından, öğrencilere uygulanan e3B eğitim materyallerine yönelik memnuniyet sorularına geçilmiştir. Bu sorular 5 özellik grubu altında toplanmıştır. Bunlar;

* Öğrenilebilirlik Özellikleri
* Sorumluluk Özellikleri
* Motivasyon Özellikleri
* Kontrol Edilebilirlik Özellikleri
* Tasarım Özellikleri
* Memnuniyet Özellikleri

**Öğrenilebilirlik özellikleri grubunda**; öğrencilerin yaklaşık %81’i eğitim materyallerinin öğrenme hızında artış sağlayacağını, uygulamaların öğrenimi kolaylaştıracağını, uzun süreli hatırlama sağlayacağını ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere uygulanabileceğini belirmiştir.

Öğrencilerin %76,80’lik bir bölümü bu materyallerin öğrenme zamanını kısaltacağını ve devamlı tekrar etmesine imkan sağlayacağını belirtmiştir. Buradan yola çıkarak e3B eğitim materyallerinin öğrencinin öğrenme süresini kısaltırken, kalıcı öğrenme sağlamada ise etkili olacağını söylemek mümkündür.

Öğrencilerden %77,20’si eğitim materyallerinin öğrencilerin pratik yapmasına imkan sağlayacağını, %78,80’i öğrencilere öğrenmeyi öğreteceğini ve %83,87’si ise öğretici ve pekiştirici niteliğe sahip olduğunu belirtmiştir. Buradan yola çıkarak e3B materyallerin, öğrencinin pratik yapmasına ve konuları tekrar etmesine katkı sağlayacağı, kendi kendine öğrenme yolları sunacağı ve öğrenmeyi pekiştirici olduğu sonuçlarının ortaya çıktığı söylenebilir.

Bu sonuçlardan sonra öğrenilebilirlik özellikleri grubunda genel olarak öğrenci görüşü olumlu yönde olmuştur. Yüzde olarak tüm sorularda öğrencilerin algıları %75’in üzerinde olumlu olmuştur. Kararsızlar ve olumsuz görüşler tüm sorularda %25’in altında kalmıştır. Anket sonuçları olumsuzdan olumluya 1-5 arasında derecelendirildiğinde Şekil 6’da görülen ortalamalar ve yüzdeler ortaya çıkmıştır.

Şekil 6. Öğrenilebilirlik özellikleri grafiği

Şekil 7. Sorumluluk özellikleri grafiği

**Sorumluluk özellikleri grubunda**; anket uygulanan öğrencilerden eğitim materyallerinin, öğrenmeye etkin katılımı ve zamanı etkin kullanabilme yeteneğini kazandırdığını düşünenlerin oranı sırasıyla %79,20 ve %80,13 olmuştur. Burada e3B eğitim materyallerinin öğrenme etkinliğini hem öğrenci hem de zaman kullanımı açısından olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenciler, e3B eğitim materyallerinin öğrenci sorumluklarını arttırması ve bireysel yeteneklerini ortaya çıkarması konularında yaklaşık %77 oranında olumlu yanıt vermişlerdir. Bu noktada öğrencilerin sorumluluklarını arttırmaya ve bireysel yeteneklere yönelik materyal geliştirmesi yapılabileceği düşünülmüştür.

Sorumluluk özellikleri grubunda öğrenciler öğrenme denetimi konusunda %79,87, kendilerine materyal ile birlikte amaç ve hedef belirleme konusunda %79,60 ve kendini gerçekleştirmelerinde materyallerin katkısı noktasında ise %81,33 oranında olumlu cevaplar vermişlerdir.

Sorumluluk özellikleri grubu sorularının sonucunda, e3B eğitim materyallerinin öğrenci sorumluluklarını olumlu yönde etkileyeceği ve öğrencilere sorumluluk kazandıracağı ortaya çıkmıştır. Anket sonuçları olumsuzdan olumluyu 1-5 arasında derecelendirildiğinde Şekil 7’deki gibi ortalamalar ve yüzdeler ortaya çıkmıştır.

**Motivasyon özellikleri grubunda**; öğrencilerin ankete verdikleri cevaplar incelendiğinde, e3B eğitim materyallerinin öğrenci motivasyonunu büyük ölçüde artırdığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerden %84’ü materyallerin öğrenme sürecini zevkli hale getirdiğini belirtmiştir. %82,27’lik oranda bir öğrenci grubu ise, materyallerin öğrenme sürecini ilgi çekici hale getirdiğini ve öğrencilerin istekli ve hırslı hale gelmelerini sağlayacağını belirtmiştir.

Materyallerin öğrenci motivasyonunu arttırdığını düşünen öğrenci oranı %83,60’lık büyük bir oran olmuştur. Ayrıca materyallerin mesleki bilgiyi olumlu etkilediğini düşünen öğrencilerin oranı da %85,47 gibi büyük bir orana sahiptir. E3B materyallerin, derse olan konsantrasyonu artırdığını düşünen öğrencilerin oranı %80 olurken, öğrencinin ders iletişimini olumlu yönde etkileyeceğini ve öğrenme sürecinde hırs ve istek göstereceğini belirten öğrencilerin oranı da %82,40 olmuştur.

Anket sonucunda öğrencilerde oluşan motivasyon ve derse ilginin, yüksek oranlarda olduğu gözlemlenmiştir. Anket sonuçları olumsuzdan olumluya 1-5 arasında derecelendirildiğinde Şekil 8’de görülen ortalamalar ve yüzdeler ortaya çıkmıştır.

Şekil 8. Motivasyon özellikleri grafiği

**Kontrol edilebilirlik özellikleri** grubunda sorulan sorulardan e3B eğitim materyalinde istenile bölümlere ulaşabilme özelliğine %81,47 oranda olumlu yanıt verilmiş, sistemin bir yardımcıya ihtiyaç duymadan kullanılabilmesine ise %78,53 oranında olumlu yanıt verilmiştir. Buradan yola çıkarak eğitim materyalinin kontrolü ve kullanımı kolay bir yapıya sahip olduğu görüşüne ulaşılmıştır.

**Tasarım özellikler grubunda**; eğitim materyalinin içeriği kolayca aktaracak şekilde düzenlenmesi %81,60 ve geliştirilen arayüzün sistem için uygunluğu %80,67 oranlarında olmuştur.

Sistemin kolaylığına ve herhangi bir kişinin sistemi rahatça kullanabileceğine ise öğrencilerin sırayla %77,87 ve %82,67’si katılmaktadır. Ayrıca ekranda renklerin kullanımı, öğelerin sayfa içi yerleşimi ve genel kullanım görünümü özellikleri de %80,13 ile %82,53 arasında değişen oranlarda olumlu görüş almıştır. Genel itibari ile e3B materyallerinin arayüz tasarımı, öğrenciler tarafından olumlu bulunmuştur. Anket sonuçları olumsuzdan olumluya 1-5 arasında derecelendirildiğinde Şekil 9’daki ortalamalar ve yüzdeler ortaya çıkmıştır.

Şekil 9. Tasarım özellikleri grafiği

Son olarak öğrenciler e3B eğitim materyallerinin **memnuniyet özelliklerini** oylamışlardır. Eğitim materyallerini her zaman kullanabileceğini belirten öğrenci grubu %78,53 oranında olmuştur. Burada öğrencilerin, 3 boyutlu materyallerin online ortamda 2 boyutlu düzlemdeki örneklerini kullanabilecekleri kendilerine belirtilmiştir. Öğrencilerden %82,13’ü bu materyallerle birlikte eğitimde yeni teknolojilere karşı ilgilerinin arttığını ve %84,13 oranda öğrenci grubu, tüm eğitimlerini bu şekilde almak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden %81,73’lük bir grubu, bu materyalleri herkesin zorlanmadan kullanabileceğini belirtirken, %80,13’ü eğitim anlayışını olumlu yönde geliştirdiğini belirtmiştir. Genel memnuniyet oranlarına bakıldığında, öğrencilerin büyük bölümünün e3B eğitim materyalleri ile eğitimden memnun kaldıkları ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin genel memnuniyet düzeyleri, olumsuzdan olumluya 1 ile 5 arasında ölçeklendirildiğinde oluşan ortalamalar ve yüzdeler ise Şekil 10’da görüldüğü gibidir.

Şekil 10. Memnuniyet özellikleri grafiği

Tüm grupları ayrı ayrı değerlendirdikten sonra, bölümlerin kendi içlerinde ortalamaları alınarak genel memnuniyet durumu incelenmiştir. Bu durumda da, e3B eğitim materyallerinin öğrenciler üzerindeki memnuniyet algısı yüksek olmuştur. Genel ortalamalar alındığında öğrenilebilirlik %79.85, sorumluluk %79.24, motivasyon %82.88, kontrol edilebilirlik %80, tasarım %81.1 ve memnuniyet ise%81.77 oranında memnuniyet algısı oluşturmuştur. Bu oranlar Şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 11. Genel değerlendirme grafiği

**4. Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırmada Mesleki Ortaöğretim Kurumları Bilişim Teknolojileri Temelleri dersi anakartlar ve işlemciler konusunda eğitimde yeni bir yöntem olan e3b öğretim yönteminin öğrencilerin derse karşı olan tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Anakartlar ve işlemciler konusunda e3b ders materyali hazırlanırken, 3b tasarım ve animasyon için 3DSMax programı, etkileşim, menü sistemi ve s3b görüntülenme özelliği için Unity3D oyun motoru programı kullanılmıştır. Veri analizinde SPSS ve EXCEL programları kullanılmıştır. Uygulama sırasında s3b görüntüleme için aktif görüntüleme yöntemi tercih edilmiştir. Aktif görüntüleme yönteminde hazırlanan materyallerle işlenen dersler sonucunda, kullanılan gözlüklerde %59 oranda öğrencinin gözlerinde yorgunluk hissi meydana gelmiştir. Bu oran, günlük hayatımızda gittikçe yerini daha fazla bulan 3 boyut teknolojisinin, göz sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması ve değerlendirilmesi konularının önemini göstermiştir.

Araştırma süresince E3b öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin dersi daha istekli dinledikleri, derste daha aktif ve meraklı oldukları ve derse karşı olumlu tutum kazandıkları gözlenmiştir. E3B eğitim materyallerinin öğrenciler üzerindeki memnuniyet algısı yüksek olmuştur. Genel ortalamalar alındığında öğrenilebilirlik %79.85, sorumluluk %79.24, motivasyon %82.88, kontrol edilebilirlik %80, tasarım %81.1 ve memnuniyet ise %81.77 oranında olmuştur.

3 boyut teknolojisinin eğitimde kullanımı ülkemizde yeni olmakla beraber, bu teknolojiye uygun ders materyalleri olmaması da uygulama aşamasında sınırlılıklar getirmektedir. Mesleki eğitim alanına yeni materyallerle birlikte bu teknolojinin uygulanması, eğitim alanına yapılan teknolojik yatırımları atıl durumda kalmaktan kurtarmakla beraber, öğrencilerde de derslere daha ilgili ve motive olmuş şekilde derse katılma durumu oluşturacaktır. Böylece daha başarılı öğrenciler yetiştirilebilecek ve ülke endüstrisine kazandırılabilecektir.

**5. Kaynaklar**

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

[2] Mukai, A., Yamagishi, Y., Hirayama, M. J., Tsuruoka, T., Yamamoto, T., “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.

[3] Prensky, M., “Digital Natives, Digital Immigrants Part 1”, On the Horizon, 9(5), 2001.

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

[5] Pehlivan, H.,(2010,Mayıs) Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşım, 1. Ulusal Eğitim Programları Ve Öğretim Kongresinde Sunuldu, Balıkesir.

[6] Leung, H., Lee,H., Mark K.P., Lui, K.M., (2012), Unlocking the Secret of 3D Content for Education, Paper presented at the IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), Hong Kong.

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

[8] Woods, A. J. , (2005), Compatibility of Display Products with Stereoscopic Display Methods, Paper presented at the International Display Manufacturing Conference, Taiwan.

[9] Holliman, N. "3D display systems." to appear (2005): 0-7503.

[10] Perlin, K., Paxia, S. ,Ve Kollin, J. S., (2000), An Autostereoscopic Display, Paper presented at the Annual Conference On Computer Graphics And Interactive Techniques 27, 319-326 New York.