



SANAL GERÇEKLİĞİN İÇ MEKAN TASARIMINDA KULLANIMI THE USE OF VIRTUAL REALITY IN THE INTERIOR DESIGN

Ceyhun ŞEKERCİ*

Öz

Mekân, insanı yaşadığı çevreden belirli sınırlar ile ayıran, yaşamın bu sınırlar içinde devam etmesini sağlayan ve başkaları tarafından da algılanabilen boşluk ve doluluklardır. Mekânın başkaları tarafından algılanabilir olması, mekânı oluşturan nesnelere arasındaki boşluğun tanımlanması ile gerçekleşebilir. Mekânın tanımlı hale gelmesi ve bu mekânın tasarım sürecinde sanal gerçekliğin kullanımı bu çalışmanın amacıdır. Latince "virtualis" kelimesinden gelen "sanallık", var olmayan ancak sanırlarla varlığı kabul edilen şeyler için kullanılmıştır. Sanal gerçeklik ise bilgisayar kullanılarak oluşturulan üç boyutlu animasyon ve şekillerin teknolojik araçlar kullanılarak bireyin zihninde gerçek bir ortamda bulunma hissini vermesine ek olarak, bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklik kavramını ifade eden çoğu tanımlamadan yola çıkarak kısaca sanal gerçekliğin insan ve makine arasındaki etkileşim olarak da tanımlayabiliriz. Sanal gerçekliğin başlıca özellikleri arasında öğrencinin dikkatini arttırma, deneyimsellik, etkileşim sağlama, öyküsel nesnellik, duylara önem vermesi, özgüveni arttırması, soyut kavramları somutlaştırma, gerçeklik hissini sağlamaya yarar. Son yıllarda sanal gerçeklik teknolojileri eğitimden sağlık alanına, eğlence sektöründen imalat alanına kadar hemen hemen her alan da karşımıza çıkmakla beraber, son günlerde de tasarım ile ilişkili birçok disiplinde de yer almaktadır. Tasarım alanında sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılması ile tasarımcının verimliliğinin arttığı ve tasarım sürecinde hata olasılığının en aza indirgelediği gözlemlenmiştir. Son dönemlerde tasarımcıların ilgisini çeken ve onların motivasyonunu arttıran sanal gerçeklik uygulamalarının tasarım disiplinlerinden önemli görevler üstlenmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanal, Sanal mekân, Sanal gerçeklik, Tasarım.

Abstract

Space is the space and occupancy that separates man from certain boundaries that surround it, that allows life to continue within these boundaries, and that can be perceived by others. The fact that the space can be perceived by others can be achieved by defining the space between the objects that make up the space. The purpose of this work is to make the space defined and to use the virtual reality in the design process of this space. The "virtuality" that comes from Latin "virtualis" is used for things that do not exist but are considered to exist with delusions. Virtual reality is defined as the technology that allows three dimensional animations and shapes created using computers to interact with these objects in addition to giving them the feeling of being in a real environment in the mind of the individual by using technological tools. We can also describe virtual reality as the interaction between man and machine, starting from many definitions that express the concept of virtual reality. The main features of virtual reality include enhancing the attention of the student, providing experientiality, interactivity, narrative objectivity, attaching importance to the senses, enhancing self-confidence, embody abstract concepts, and authenticity. In recent years, virtually every area from virtual reality technology to health education, from entertainment to manufacturing has come to the fore with many disciplines related to design in recent days. It has been observed that the use of virtual reality applications in the design area increases the efficiency of the designer and reduces the probability of errors in the design process to a minimum. It is expected that virtual reality applications, which have recently attracted the interest of designers and increased their motivation, will play an important role in the design disciplines.

Keywords: Virtual, Virtual space, Virtual reality, Design.

1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin artması ile bilgisayar teknolojileri tasarım sürecinde yer almaya başlamış ve bu durum tasarım ortamlarında sayısal değişimleri ve yenilikleri getirmiştir. Bu değişim ve gelişim tasarım sürecinde bilgisayar teknolojilerinde kullanılan yazılım ve donanımların önemini arttırmıştır. Kullanılan yazılım ve donanımların çoğalması ile yeni soyut tasarım olanakları ortaya çıkmaya başlamıştır. Ortaya çıkan bu yeni yaklaşımlardan biri de sanal gerçeklik teknolojisidir (Baratoff ve Blanksteen, 2006).

Sanal gerçeklik, çeşitli donanım ve yazılımlar aracılığı ile tasarımcının üç boyutlu deneyim yaşadığı uygulamalar olarak tanımlanır. Tasarım sürecinde iki boyutlu çizimlerin üç boyutlu sanal dünya da var olmasının ve bu yarattığımız sanal alemde dolaşabilme fırsatı sunmaktadır. Bu teknoloji sayesinde mekân yeniden yorumlanmış ve mekânı tasarlama sürecinde ortaya çıkabilecek sorunların kısa sürede çözülmesine olanak sağlanmıştır.

Bu doğrultuda mekân tasarımında sanal gerçeklik alanında yapılan çalışmaların artması ve güçlenebilmesi için bu alanda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bu makale de sanal gerçekliğin mekân tasarımında kullanımı araştırılmıştır.

2. Sanal Gerçeklik

Latince kökeni "virtualis" olan "sanallık" gerçek dünyada var olmayan fakat bazı donanım ve yazılımlar aracılığı ile varlığı hissedilebilen şeyler için kullanılmaktadır. Sanal çevre, dört boyutlu cad, etkileşimli üç boyut gibi benzer terimlerde kullanılan sanal gerçeklik: bilgisayar ile oluşturulan bir ortamda, sanal olmasına rağmen karşılıklı etkileşim ve iletişim olanağı sağlayan ve gerçekte var algısı oluşturan bir benzetim modelidir (Bayraktar, 2007: 3).

Sanal gerçeklik 20.yy. son çeyreğinde ilk kez Jaron Lenier tarafından kullanılmıştır (Reznek M. ve ark., 2002: 79).

Ticaret, eğlence, sanat, savunma sanayisi, sağlık alanlarında kullanılan sanal gerçeklik teknolojileri eğitim alanında da son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Eğitim alanında kullanılması ile öğrenci öğrenilen bilgiyi pratiğe aktarma aşamasında yaşadığı zorlu ve sıkıntılı sürecini daha kolay bir şekilde aşmaktadır.

Sanal gerçeklik kavramını Gaddis gerçek ve hayali dünyanın bilgisayar desteği ile oluşturulan simülasyonu olarak ifade ederken, (Gaddis T., 1998) Coates çeşitli malzemeler aracılığı ile kullanıcıların üç boyutlu deneyim yaşamasını sağlayan sistemler olarak nitelendirmektedir (Coates G., 2005). Stone ise insani duyguları içine alan insan ve makine arasındaki etkileşim olarak sanal gerçekliği tanımlamaktadır (Stone RJ., 1991). Oppenheim'a göre sanal gerçeklik kavramı makine ve insan arasındaki etkileşimini, görsel ve işitsel olarak sağlayan teknoloji olarak tanımlamaktadır (Oppenheim, C., 1993: 217). Bu tanımlamalardan yola çıkarak sanal gerçeklik kavramını bilgisayar kullanılarak oluşturulan üç boyutlu animasyon ve şekillerin teknolojik araçlar yardımıyla gözlemcinin zihninde gerçek bir dünyada bulunma hissi veren ve buna ek olarak da bu sanal dünya içinde var olan objeler ile etkileşim de bulunmayı sağlayan teknoloji olarak ifade edebiliriz.

2.1. Sanal Gerçeklik Ortamı

Sherman ve arkadaşları sanal gerçeklik ortamını, bireyin zihinsel olarak, bilgisayar kullanılarak oluşturulan sanal alemin içine girerek içinde var olma hissini algıladığı ve gözlemcinin harekete geçip etkileşimde bulunduğu ortam olarak ifade etmişlerdir (Sherman, WR ve ark., 2009). Porter ise bu ortamı, üç boyutlu sanal ortamın içinde gezinmek ve bu ortamı başkaları ile de deneyimlemek olarak tanımlamaktadır (Porter, T., 1997).

Yukarıda ki tanımlamalardan yola çıkarak sanal gerçeklik ortamını, bireyin var olan mekân ve ortamdaki zihinsel olarak uzaklaşarak oluşturulmuş olan sanal dünyanın içine girdiği, sanal mekân içinde var olan sanal nesnelere dokunup özelliklerini ve yerini değiştirme gibi etkileşimlerde bulunduğu, bu etkileşimlerle de gerçek dünyada aldığı gibi duygusal tepkimeler aldığı ortam olarak ifade edebiliriz (Şekil 1).

Sanal gerçeklik ortamını dört temel özelliği vardır. Bunlar etkileşim, duygusal geri bildirim, içinde olma ve üç boyutlu grafik dünyadır (Sherman, WR ve ark., 2009).

Şekil 1: Sanal gerçeklik ortamı



2.1.1. Üç Boyutlu Grafik Dünya

Sanal gerçeklik ortamının ana bilgi kaynağı olarak ifade edilen üç boyutlu grafik dünya, gözlemcinin kendi zihninde yarattığı başkaları ile paylaştığı gerçek ya da hayali mekandır.

2.1.2. Etkileşim

Gerçek ortamda var olan hareketlerin sanal ortam içerisinde de var olması anlamına gelmektedir. Sanal gerçeklik de etkileşim gözlemcinin amacına göre farklı şekillerde gerçekleşebilir. Sanal gerçeklik

ortamında en az iki gözlemci iletişim içinde olmakta, gözlemci sanal ortamda bulunan nesnelerin yerlerini ve özelliklerini değiştirebilmekte, ortamda bulunan nesnelere kaldırabilme özelliğine de sahip olmaktadır.

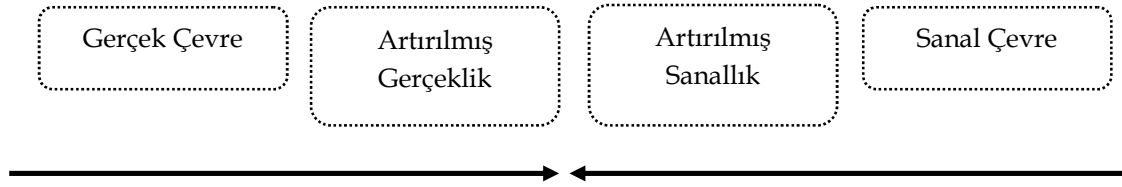
2.1.3. İçinde Olma

İçinde olma özelliği oluşturulan sanal dünyanın içine geçişi tanımlamaktadır. Birey gerekte var olan mekândan etkilenmeyip içinde bulunduğu sanal dünya ya odaklanmaktadır. İçine girme durumu dışardan kendini soyutlayarak çalışılan sanal mekân üzerine odaklanmalıdır. Birey dış dünyadan kopup yarattığı sanal alemdeki hayali ekrana girdiği anda sanal ortama girmiş olur.

2.1.4. Duygusal Geri Bildirim

Duygusal geri bildirim gözlemcinin sanal mekân içerisinde var olup sanal ortamda gerçekleştiği eylemden etkilenmesi olarak tanımlanır. Gözlemci sanal ortamda serbest olarak dolaşabilmekte ve yapmak istediği eylemlerin kararını verebilmektedir. 20 yüzyılın ikinci yarısında yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik ortamında yapılan canlandırmaları anlamak ve sınıflandırmak üzere gerçeklik sanallık düzlemi verilen gösterim ile ortaya çıkmaktadır

Şekil 2: Gerçeklik sanallık düzlemi



Sanallık düzleminde gerçek çevrede bilgisayar tarafından canlandırılmış uyaran bulunmazken sanal çevrede gözlemci tamamen gerçeklikten soyutlanmıştır. Artırılmış gerçeklikte ise var olan çevredeki nesnelere bilgisayar yardımıyla ses, görüntü ve grafik verileri ile meydana getirilen fiziksel var oluştur. Gerçekliğin bilgisayar tarafından değiştirilmesidir. Artırılmış gerçeklikte var olan gerçeklik ortamı desteklenir, baştan mekân oluşturulmaz (Şekil 2) (Erbaş, Ç., ve Demirer, V., 2015: 135).

İlk olarak savaş uçakları eğitiminde kullanılan artırılmış gerçeklik daha sonraları birçok alanda kullanılmaya başlamıştır. Artırılmış gerçeklik eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında öğrenciler üzerinde başarıyı ve dikkati arttırdığı öğrenme motivasyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir. Sanal gerçeklik teknolojisinin zamanla kullanımının eğitim alanında yenilikçi teknolojilerle birlikte artacağı ve çok daha verimli olarak kullanılacağı düşünülmektedir. (Ohta Y. ve Tamura, H., 2014)

Sanal gerçeklik ortamlarının gözlemciler üzerinde etkileri şu şekilde sıralayabiliriz.

- Sanal gerçeklik ortam katılımcıyı içine alır ve katılımcının motivasyonunu artırır,
- Sanal gerçeklik yöntemi sayesinde tasarımcıların eğitimleri sırasında anlatılan konuların önemli noktalarını ve özelliklerini daha hızlı bir şekilde öğrenmelerini sağlar,
- Engelli kişilerin sanal ortamlara katılımlarına olanak sağlar,
- Gözlemci sanal çevre ile etkileşime girer,
- Yeni yöntem ve tekniklerin gelişmesine olanak sağlar,
- Gözlemci sanal gerçeklik ortamını analiz eder ve bu ortam içinde etkileşimde bulunur,
- Birden fazla kullanıcı, eşzamanlı olarak, aynı ortam içinde etkileşime girebilir.
- Yaratıcılığa teşvik eder.
- Bilgisayar becerisini ve bilgisayar sistemlerine hâkim olmayı geliştirir.

2.2. Sanal Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanım Alanları

Sanal gerçeklik teknolojilerinin yaygınlaşması ile birlikte aşağıda belirtilen alanlardan kullanmaya başlamış ve bu alanlarda da gelişerek kullanılmaya devam etmektedir.

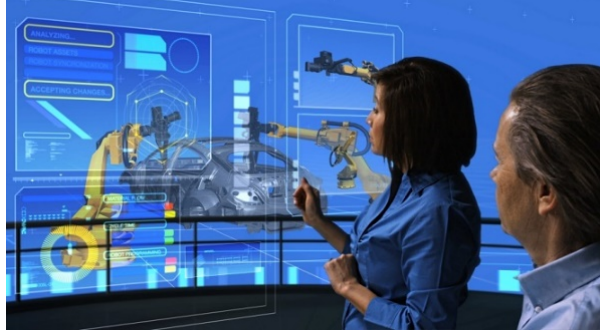
2.2.1. Elektronik Ticaret Alanında Sanal Gerçeklik Kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojileri ticaret alanında pazarlama aracı olarak kullanılmaktadır. İnternet ortamını kullanarak sanal market ve pazarla oluşturulmakta kişilerin bu sanal pazarlardan alışveriş yapmasına izin vermektedir. Bu arada sanal gerçeklik teknolojileri birçok projeye de ön ayak olmuştur. Bunlardan bir tanesi 2020 yılında üretime girecek olan sanal gerçeklik teknolojileri kullanılarak üretilen televizyondur. Bu televizyonda görsel ve işitsel yanında koku alma ve hissetme duyularına hitap eden bir teknoloji kullanılmaktadır.

2.2.2. İmalat Sürecinde Sanal Gerçeklik Kullanımı

İmalat sürecinde kullanılan sanal gerçeklik teknolojisi her geçen gün gelişerek kullanım alanını çoğaltmaktadır. İmalat sektöründe kullanılan sanal gerçeklik, tasarımcının ve mühendisin kullanacağı ürün ve parçanın nerede uygun olacağına, nasıl ergonomik olacağına ve nasıl kolayca uyum sağlayacağına fayda sağlamaktadır. İmalat sektöründe üretilen birçok ürün zaman ile yıpranmakta ya da tamir edilip bakım yapılmaktadır. Bu ürünlerin bakım ve onarım sürecinde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılması sürecin daha hızlı ve başarılı şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır (Şekil 3).

Şekil 3: İmalat sürecinde sanal gerçeklik kullanımı



2.2.3. Eğlence Sektöründe Sanal Gerçeklik Kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojilerinin oldukça yoğun olarak kullanıldığı alanlardan birisidir. Birçok firma sanal gerçeklik teknolojileri ile oyunlar üreterek eğlence sektörüne katkı sağlamaktadır (Şekil 4).

Şekil 4: Eğlence sektöründe sanal gerçeklik kullanımı



2.2.4. Sağlık Alanında Sanal Gerçeklik Kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojilerinin kullandığı önemli alanlardan biridir. Bu alanda yapılan çalışmalar oldukça hassastır. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde sanal ameliyatlarda yapılmakta ve sonuçları da alınmaktadır. Bu ameliyatlarda sayesinde hastaların rahatsızlıkları ile ilgili gelişebilecek komplikasyonlara karşı öncesinde önlem alınmış olmaktadır (Şekil 5).

Şekil 5: Sağlık alanında sanal gerçeklik kullanımı



2.2.5. Eğitim Alanında Sanal Gerçeklik Kullanımı

Öğrenme sürecine katkısı olan sanal gerçeklik teknolojileri fen bilimleri, tıp ve diğer sağlık alanlarına yönelik verilen eğitimler, havacılık ve askeri eğitim alanında kullanılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde öğrenciler bilimsel gerçekleri daha çabuk öğrenmektedir. Ayrıca öğrenciler deneme yanılma yolu ile gerçek deneyim yaşamaktadır. Fen bilimleri gibi alanlarda yüksek maliyet gerektiren deneyleri gerçekleştirmek zor iken bu deneyleri sanal gerçeklik teknolojileri ile daha uygun ve sorunsuz bir ortamda düşük maliyetlerle gerçekleştirebilirler. Yabancı dil eğitimi gibi alanlarda sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak uzaktan eğitim verilebilmekte ve bu sayede öğrencilerin zaman kısıtlaması yapılmaksızın öğrenimin devamlılığı sağlanmaktadır (Şekil 6).

Şekil 6: Eğitim alanında sanal gerçeklik kullanımı



2.2.6. Tasarım Alanında Sanal Gerçeklik Kullanımı

Bilgisayar destekli tasarım alanları arasında yer alan mimari ve iç mimari tasarım ergonomik ve uçak tasarımı, araba ve kıyafet tasarımı sanal gerçeklik uygulamaları potansiyel oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamalarını kullanarak mimarlar ve iç mimarlar projeleri tamamlanmış bir tasarımı alıcılarına gösterebilirler. Tamamlanmış tasarımlar kullanım açısından kolaylığı gören alıcı tasarım hakkında geniş bilgiye sahip olur. Projeye farklı düşünce ve fikirlerin eklenmesine kolaylık sağlar. Sanal gerçeklik uygulamaları sayesinde tasarlanmış olan bir yapının renk uyumunun, aydınlatma durumunun ve ergonomik faktörlerin değerlendirilmesi de mümkündür.

2.3. Sanal Gerçeklik Uygulamaların İç Mekân Tasarımında Kullanımı

İç mimarlık tasarım disiplini, tasarım kavramını yaşatabilmek için tarih içerisinde farklı sunum teknikleri ve yöntemleri kullanmıştır. 1990'lı yıllarda bilgisayar teknolojileri iç mekân temsil biçimlerine yansımaya başlamıştır. Tasarımcılar tasarımlarını bilgisayar desteği ile çok daha kolay bir şekilde ele almaya başlamış, tasarım sürecindeki hata ve eksiklikler azalmış, verimlilik artmıştır. 21. yüzyılda bilgisayar destekli tasarıma ek olarak ortaya sanal gerçeklik kavramı çıkmıştır (Franck, 2002: 35).

Sanal gerçeklik kavramı henüz yeni ortaya atılmış bir düşünce olmasına rağmen popüler kültürde yerini bulmuştur. 21 yüzyıl tasarım disiplinlerinde yeni bir temsili yet biçimi olarak gelişmekte ve gelişmeye devam etmektedir.

Sanal gerçeklik kavramı ilk olarak iç mimarlık alanında kullanımı 1960'lı yıllara dayanmaktadır. 20 y.y. sonlarına kadar yapılan çalışmalarda genel olarak sanal gerçeklik, iç mekân tasarımlarının sunumu ve çizim sürecinde kullanılması şeklindedir (Çağdaş, 1994: 9).

Bilgiye en hızlı şekilde ulaşma isteği ve bilgiyi kullanmada görsel ve işitsel iletişimi sağlayan güncel teknolojiler, İç mimarlık mekân tasarım sürecinde de görerek duyarak öğrenmenin yanında hızlı ve kaliteli öğrenmeyi de arttırdığı bilinmektedir (Tong, T, 2005).

Enformasyon teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesi İç Mimarlık eğitim ve mesleğini etkilemektedir. Enformasyon teknolojilerindeki bu gelişimle gelecek yaşam biçimleri elektronik mekanlara doğru bir eğilimi getirmektedir. Günümüze ait yaşam biçimleri İç mimarlar tarafından belirlenmektedir. Bu da İç mimarlık eğitim sürecinde önemli bir yeri olan İç mimarı tasarım / İç mekân tasarımı (proje) dersleri her açıdan gelişme olan bir süreçle içerisinde. Bu süreç problemin tanımlanması, tasarımı geliştirme ve istenilen sonuca ulaşması ve değerlendirilmesi aşamasında çoklu bir ortamı beraberinde getirmektedir. Çoklu ortama olan ihtiyaç bilişim teknolojilerinin yaygınlaşması ile stüdyo ortamlarında fiziksel ve düşünsel anlamda değişime başlamıştır (Yamaçlı, 2009).

İç mimarlık eğitiminin ilk yıllarında mekân içerisinde renk, doku, kütle, doluluk-boşluk gibi konuları ele alan temel tasarım eğitimi verilmektedir. İlk yıllarda teorik olarak devam eden dersler daha



sonraki yıllarda stüdyo derslerine dönüşmektedir. İç mimarlık eğitim müfredatı ilerledikçe tasarımcılar kendilerinden istenen performans düzeyine ulaşabilmek için ihtiyaç duyulan becerileri kazanması gerekir. Bu becerilerden bir tanesi de kişinin zihninde oluşturduğu tasarımı diğer bireye en uygun şekilde ifade edebilmesi ve tasarımını ortaya koyabilmesidir. Bu durum da tasarımcı son yıllarda kullanılan yöntemlerden birisi olan sanal gerçeklik yöntemini kullanmaktadır.

Mekân tasarımında sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımının tasarımcı üzerinde etkileri;

- Mekân tasarım sürecinde daha hızlı sonuç almayı ve farklı alternatifleri değerlendirmeyi sağlar.
- Tasarımcıya gerçeklik hissi vererek tasarımcıya kontrolün kendi elinde olduğu hissini verir.
- Karşılıklı etkileşim sağlamaktadır.
- Gerçekte var olan fakat tasarımcının keşfetme ve inceleme olanaklarını bulamadığı mekanları incelemesini sağlar.
- Meydana getirilmesi mümkün olmayan tasarımların oluşmasına kolaylık sağlar.
- Tasarımcıya tasarımın en ufak parçalarına kadar görselleştirerek derinlemesine analiz etmesini sağlar.
- Farklı yerlerde olan tasarımcıların bir araya gelmesini sağlar ve ortak projeler oluşturmasını sağlar.
- Soyut tasarımları farklı açılarla görmeyi sağlayarak öğrenmenin daha hızlı ve kaliteli olmasını sağlar (Çavaş, Huyugüzel Çavaş, Taşkın, 2004: 114).

3. Sonuç

Bu makalede sanal gerçeklik kavramı hakkında bilgiler verilmiş, sanal gerçekliğin kullanım alanları ifade edilmiştir. Son olarak ta iç mekân tasarımında kullanımına değinilmiştir.

Sanal gerçeklik teknolojileri farklı yazılım ve donanımlar aracılığıyla farklı alanlarda kullanılabilir bir yöntemdir. Sanal gerçeklik tasarım alanı başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır.

Sanal gerçeklik teknolojileri, mekânın algılanmasını ve o mekânın içinde var olma durumumuzu değiştirmiştir. Mekân yalnızca fiziksel olarak değil, sanal gerçeklik kullanılarak görsel ve işitsel duyumlarla, zihinsel olarak dünyanın her yerinde algılanabilir hale gelmiştir. Görsel ve işitsel olarak mekân bilgisayar yardımı ile oluşturulan simülasyonlar ile ortaya çıkan "gerçek mekân - gerçek zaman" ilişkisini ortaya koymaya başlamış, bu sayede de sanal mekân algısına yaklaşılmıştır. Sanal gerçeklik uygulamaları ile gerçeğe yakın sanal mekanlar oluşturulmaya başlanmıştır. Sanal mekanları oluşturmak için günümüzde kullanılan teknolojiler yeterlidir.

İç mekân tasarımında sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı ile tasarımcının motivasyonu artmakta, yaratıcılığı gelişmekte, yeni tasarım fikirleri üretebilmesine ve bu fikirleri uygulamaya imkân sağlamaktadır. Tasarımcı tasarladığı mekânı bireylere sanal gerçeklik teknolojilerinden yararlanarak çok daha rahat bir şekilde ifade edebilmektedir. Tasarlanan mekân uygulama aşamasında da üreticiye üretim kolaylığı sağlamaktadır, hata oranını en aza indirmektedir.

Sanal gerçeklik teknolojileri iç mimarlık eğitiminde de ilk yıllardan itibaren öğretilmeye başlanmalıdır. Tasarım öğrencilerinin mekân tasarımının sürecinde mekânı farklı bir yaklaşımla tasarlamalarına ve sunmalarına destek sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- BARATOFF, Gregory, and BLANKSTEEN, Scott (1993). "Tracking Devices", *Encyclopedia of Virtual Environments*.
- BAYRAKTAR, Erkan ve KALELİ, Fatih (2007). "Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları", *Akademik Bilişim*, s. 1-6.
- COATES, George (1992). *Program From Invisible Site A Virtual Sho, A Multimedia Performance Work Presented By George Coates Performance Works*, San Francisco.
- ÇAĞDAŞ, G. (1994). "Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- ÇAVAS, Bülent, HUYUGÜZEL ÇAVAS, Pınar, CAN TAŞKIN
- . Bilge (2002). "Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları", *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, C. 3, S. 4, s. 110-116.
- ERBAŞ, Çağdaş ve DEMİRER, Veysele (2014). "Eğitimde Artırılmış Gerçeklik uygulamaları: Google Glass Örneği", *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*.
- FRANCK, Oya Atalay (2002). *Düşünce İçin Mimarlık: Sanallığın Gerçekliği, Mimarlık ve Sanallık, Çağdaş Mimarlık Sorunları Dizisi*, İstanbul: Boyut Yayın Grubu.
- GADDIS, Tony. (1998). *Virtual reality in the school. Virtual reality and education laboratory*, East Carolina University.
- OHTA, Yuichi, and TAMURA, Hideyuki. (2014). *Mixed reality: merging real and virtual worlds*, Springer Publishing Company, Incorporated.
- OPPENHEIM, Charles (1993). "Virtual reality and the virtual library. *Information Services and Use*", S. 3, s. 215-227.
- PORTER, Tom (1997). *The Architect's Eye-Visualization and Depiction of Space in Architecture*, London: E&F Spon Press.



- REZNEK, Martin, HARTER, Philip., KRUMMEL, Thomas (2002). "Virtual Reality and Simulation: Training The Future Emergency Physician. *Academic Emergency Medicine*", C. 9, S. 1, s. 78-87.
- SHERMAN, William, CRAIG, Alan, and WILL, Jeffery (2009). *Developing Virtual Reality Application, Foundation of Effective Design*, China: Morgan Kaufmann Publication.
- STONE, Robert James (1991). "Virtual reality and cyberspace: From science fiction to science fact. *Information Services and Use*", C. 11, s. 283-300.
- TONG, Togan, AYDIN, Erdal Devrim (2005). *Sinematografik Mekân - Sinematografik Montaj Work-Shop*, İstanbul.
- YAMACLİ, Ruřen, and TOKMAN Leyla (2009). "Virtual design studio and web applications for e-learning", *Internet and Web Applications and Services, ICIV'09, Fourth International Conference on IEEE*.