

## SANAL GERÇEKLİK EKİPMANLARI İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN PİLOT EĞİTİMLERİNİN OLUMSUZ ETKİLERİNİN ANALİZİ

### ANALYSES OF NEGATIVE EFFECTS OF PILOT TRAINING CONDUCTED WITH VIRTUAL REALITY EQUIPMENT

**Lütfi KÖSE**

Türk Havacılık ve Uzay Sanayii, MMU Başkanlığı – Yazılım Direktörlüğü,  
[lutfi.kose@tai.com.tr](mailto:lutfi.kose@tai.com.tr)

Ankara / Türkiye

ORCID: 0009-0001-7432-6746

#### ÖZET

Günümüzde, eğitim ve sonrasında gerçekleştirilen öğrenim süreci, bir sürü materyal ile zenginleştirilmeye çalışılmaktadır. Artan maliyetlerin azaltılması yer ve zaman kavramının ortadan kaldırılması ve öğrenciyi yüksek bir deneyim sunulması ana kriterlerdendir.

Birçok kullanım alanı olan sanal gerçeklik gözlükleri, kolay kullanımları ve yer zaman kavramının hazır olmasını ön koşul olarak ortadan kaldırması eğitsel bakış açılarının evrimleşmesinde ön ayak olmaktadır.

Her alandan öğrenci için ve özellikle pilotlar için artan eğitim maliyetlerinin düşürülmesinde baş aktör olacağı değerlendirilmektedir.

Yüksek risk faktörü içeren iş gruplarından olan pilotluk ele alındığında pilot öğrencilerinin, kapsamlı ve gerçeğe yakın eğitim almaları önemlidir.

Bu çalışmada sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanımının pilot eğitimi üzerindeki etkisini ve özellikle pilotların eğitimindeki konumunun literatür kapsamında tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim, Sanal Gerçeklik, Pilot, Sanal Gerçeklik Gözlüğü, Hareket Hastalığı

#### ABSTRACT

Today, education and the learning process after it is tried to be enriched with a lot of materials. Reducing the increasing costs, eliminating the concept of place and time and providing the student with a high experience are the main criteria.

Virtual reality glasses, which have many uses, are easy to use and eliminate the concept of time and place as a prerequisite, leading to the evolution of educational perspectives.

It is considered that it will be the leading actor in reducing the increasing training costs for students from all fields and especially for pilots.

Considering pilots' training, which is one of the business groups with high risk and stress factors, it is important that pilot students receive comprehensive and realistic training.

In this study, it is aimed to discuss the effect of the use of virtual reality glasses on pilot training and especially its position in the training of pilots within the scope of the literature.

**Keywords:** Education, Virtual Reality, Pilot, Virtual Reality Glasses, Motion Sickness

## 1. GİRİŞ

Eğitim süreci, bireyden bireye, konudan konuya farklılık gösterir. Yer-zaman ve durum faktörlerinden doğrudan etkilenir. Birçok alan düşünüldüğünde sektör öncesi hazırlık ve sektör içi eğitim süreci gerek maliyet gerekse etkinlik açısından dengeli biçimde ilerletilmesi hedeflenir.

Sonuçları düşünüldüğünde pilot eğitimleri de hem kritik hem maliyetli eğitimlerdir. Maliyet etkin bir yöntem arandığında, sanal gerçeklik kavramı, taşınabilir ekipmanların artması ile eğitimlerde yerini almaya başlamıştır. Sanal gerçeklik, kullanıcının üç boyutlu bir ortamın bilgisayar tarafından oluşturulan bir simülasyonudur. Tam bu noktada uçuş simülasyonları pilot eğitimlerinin en önemli çatısını oluşturmaktadır. Simülatörde öğrenci gerçek dünyaya benzer şekilde etkileşime girer. Bu teknoloji günlük hayatımızda ana akım kullanım noktasına kadar ilerlemiştir (Guthridge & Clinton-Lisell, 2023). Pilot uçuş eğitimlerinin gerçek dünya senaryosu ile uygunluğunun değerlendirilmesine yönelik geçmiş araştırmalar üç ana konuyu dikkate alır: Simülatörün gerçek dünya kurgusunu nasıl tematik olarak kurguladığı (Bradley ve Abelson, 1995), simülatörün göz ile görsel görüş alanı ve simülatörün uçuş hissiyatı (Duncker, 1938). Simülatörün tamamlayıcısı olarak da bu noktada sanal gerçeklik gözlükleri değerlendirilebilir. Böylelikle simulatorle sanal gerçeklik bağlantısı kurulmuş olacaktır.

Simülatör ile birlikte yapılan uçuş eğitimlerinin ilk göze çarpan kısıtlamalarından birisi görüş açısidir. Tipik bilgisayar tabanlı simülatörler pilot önüne 70°'lik bir görüş açısı sunar, bu noktada ekran kullanıldığını varsayabiliriz. Ekranın alt kısmı uçuş kumandalarının bir bölümünü içerecektir. Dikey görüş açısı da önemli ölçüde azalır. Daha maliyetli simülatörlerde bu görüş açısı artırılabilir ama sonuca etkisi fazla olmayacaktır (Guthridge & Clinton-Lisell, 2023). Simülatörler ile gerçekleştirilen eğitimler ele alındığında daha gerçekçi dış çevre olgusu ilk başlarda herkesi sadece olumlu yanlara görmeye teşvik etmiş ve heyecanlandırmıştır.

Pilot eğitimlerinde simülatör ortamlarına yeni katılan sanal gerçeklik gözlükleri ile oluşturan eğitim deneyiminin olumlu yanları yanında olumsuz eğitim etkisi de hiç göz ardı edilmemelidir.

## 2. PİLOT EĞİTİMLERİ VE SANAL GERÇEKLIK GÖZLÜĞÜ KULLANIMI

Havacılık hem sivil hem de askeri alanda önemli bir taşıma potansiyeline sahiptir ve büyümesi kaçınılmaz olarak devam etmektedir. Yolcu istatistikleri, talebin her 15 yılda 1 iki katına çıktığını gösteriyor. Uluslararası Hava Taşımacılığı Derneği (IATA), yolcu sayısının katlanarak artmasını bekliyor ve ön görü olarak 2037 yılına kadar bu rakam tekrar iki katına çıkacağını ifade ediyor. Bu nedenle profesyonel pilotlara olan ihtiyaç hâlâ yüksek ve eğitimlerinin kalitesi çok önemli konumdadır. Eğitici pilot bulma ise başka bir kısıt olarak bu noktada göze çarpmaktadır. Sanal gerçeklik ekipmanları ile bu eğitimlerin desteklenmesi çok önemlidir. Bu teknolojinin son zamanlardaki gelişimi ile Uçuş eğitimlerinin verildiği simülatörleri ve dış dünyanın simüle edildiği sanal ortamların tasarımı çok daha genişletilebilir (Kozak vd., 1993).

Sanal gerçeklik kullanılarak tasarlanan eğitimler farklı alanlarda da başarılı biçimde değerlendirilmiştir, örneğin cerrahi alanı bu konuda oldukça pilot eğitimi ile benzeşmektedir ve cerrahi alanında gösterilen yüksek başarımlar, sanal gerçekli ile kurgulanmış eğitimlerin geleceğinin parlak görülmesine olanak sağlamıştır. Cerrahi alanındaki ümit veren sonuçlar, pilotların uçuş eğitimleri ile kıyaslandığında benzer zorlukların yaşandığı, bu zorluklar stres ile başa çıkma, stres altında doğru karar verme, yüksek doğruluk gerektiren aktiviteler ile uğraşmak, yüksek konsantrasyon gerektiren bedensel ve zihinsel aktiviteler ile uğraşma, sanal gerçeklik ekipmanları ile eğitimlerin pilotlar tarafından da kullanılmasının faydalı olacağı şeklinde yorumlanmıştır (S Galasko, 2000).

Eğitim, sosyal medya ve neredeyse hayatın tüm alanında sanal gerçeklik uygulamaları yayılmış durumdadır. Genellikle bu uygulamalar simülatör ile de desteklenmektedir ve ortak kullanımı oldukça yaygındır. Bilişsel ve fiziksel eğitimlerde artık bir gereklilik haline gelmektedir. (Kaplan ve ark, 2021).

Bu noktada eğitimlerde bağlama bağlılık veya sadakat konusunda hangi metodun uygun olduğu tam olarak saptanamamıştır, simülasyon, sanal gerçeklik ekipmanları ile ortak kullanımı sonuçları daha da güvenilir hale getirmektedir. Yüksek tutarlılık bekleyen alanlarda gerçekleştirilmek istenen eğitimlerde sanal gerçeklik kurgusunda yararlanılmaktadır. (Blume ve ark, 2010).

Sanal gerçeklik çözümü içeren eğitimlerin pilotları gerçek uçuş deneyimine yaklaştırdığı ve etkinliğinin kanıtlandığı çalışmalar, pilot eğitimlerinde harcanan zihinsel eforun gerçek uçuş ve sanal gerçeklik ekipmanları ile desteklenmiş simülatör uçuşuna yakınlığı ortaya koyulmuştur (Meshkati, 1988).

Simülatör ortamlarının sanal gerçeklik ekipmanlarından özellikle de sanal gerçeklik gözlüğü ile desteklenmesi indirgenmiş hareket adında göz bebeğinin gerçek uçuştaki hareketlerine benzer şekilde hareket ettiği sonucunu ortaya çıkarmıştır, bahsedilen indirgenmiş hareket, gerçek dünya tepkisine çok yakın bir tepkidir, sezgisel olarak pilotlar benzer davranışı doğal olarak sergilemişlerdir (Duncker, 1938).

Özellikle lens ve grafik alanındaki gelişmeler, daha kaliteli gözlükler ile insan gözünün görebileceği çözünürlükleri desteklemeye başlamış ve kısa süreli eğitimlerde ekonomik ve taşınabilir çözümler üretmemize olanak sağlamıştır.

### 3. SANAL GERÇEKLIK HASTALIĞI

Sanal gerçeklik sektörüne olan ilginin artmasıyla birlikte, özellikle eğlence sektörü bu artışı tetiklemiştir, sanal gerçeklik teknolojisini film, oyun ve eğitim gibi çeşitli alanlara dahil etme çabaları da artıyor. Ancak sanal gerçeklik içeren ortamların kullanımı sırasında bazı kullanıcılar, hareket hastalığına benzer rahatsız edici semptomları göstermiştir. McCauley bu olguyu sanal gerçeklik hastalığı olarak da bilinen siber hastalık olarak adlandırmıştır (McCauley & Sharkey, 1992). Bu iki hastalık birbirine tam olarak benzemese de semptom olarak büyü paralellik göstermektedir.

Bununla birlikte, sanal gerçekliğin operasyonel bir öğrenme aracı olarak kullanılması, mevcudiyet hissi, yorgunluk ve hareket hastalığı açısından hala araştırma konusu olmaktadır (Labedan ve ark, 2018). Gerçekten de simülatörlerin ve ortamlara dahil edilen sanal gerçeklik ekipmanlarının, pilotların gerçek dünya koşullarında deneyimleyebileceği eğitim düzeyini yeniden yapay olarak üretmediği kabul edilmektedir.

Sanal gerçeklik ortamları ile kurgulanmış eğitimler, öğrenci üzerinde fiziksel etkilere sahip olabildiği görülmüştür. Nottingham Üniversitesi'nde yürütülen sanal gerçekliğin neden olduğu yan etkileri değerlendiren bir çalışma, mide bulantısı, duruş bozukluğu, psikomotor kontrol, algısal değerlendirme, konsantrasyon, stres ve ergonomik etkiler üzerindeki etkilerini yakından izlemiştir (Cobb, 1999).

Tüm yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde hareket hastalığını ile bağlantısı olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur. Hareket hastalığı hassasiyeti, sanal gerçeklik rahatsızlığının derecesini ortaya koymak için önemli bir derece olarak kabul edilmiştir. Çalışmalar, hareket hastalığına duyarlı olan bir kişinin sanal gerçeklik ekipmanları ile yapılan eğitimlerde daha yüksek rahatsızlık bildirme olasılığının olduğunu göstermiştir (Benzeroual ve Allison, 2013).

### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sanal gerçeklik hastalığının başlıca belirtileri göz yorgunluğu, oryantasyon kaybı, gerçek dünya ile bağlantı kopukluğu ve mide bulantısıdır (LaViola Jr, 2000). Bu rahatsız edici fiziksel ve zihinsel hisler, gelecekteki sanal gerçeklik deneyimlerini engelleyebilir, eğitimin devamlılığı olgusunu sektöre uğratabilir, bu nedenle sanal gerçeklik hastalığı çözülmesi gereken acil bir sorun olarak kabul edilmektedir.

Görsel sistemler kullanılarak ortaya konulan geri bildirim, beyin tarafından bulunan ortamın uyumsuzluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Gerçek eğitimlerdeki hareket olgusunun gecikmeler ve ortam sebebi ile etkilenmesi, eğitimin sonuçlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Ortamın fiziksel olarak bu eğitimleri gerçekleştirmeye tam da uygun olmaması örneğin daha yavaş bir işlemci, kullanıcılarda güncelleme ekranının daha fazla gecikmesi nedeniyle yüksek derecede oryantasyon kaybıyla ilişkilendirilmiştir (Cobb, 1999).

Tüm araştırma ve çalışmalar değerlendirildiğinde, sanal gerçeklik gözlüklerinin pilot eğitimlerinde kullanılması; maliyet ve taşınabilirlik sorununu çözmekle birlikte, özellikle kişi ile gerçekliğin kopmasına etki edecek sanal gerçeklik hastalığını tetiklediği ortaya koyulmuştur.

Pilot eğitim sürelerinin kısıtlı tutulması, tanımlı adımların daha net talimatlar içermesi ve ortamın gerçek dünyadan kişiyi koparamayacak tasarımı ile eğitim üzerinden fayda sağlanabilir. Ama ortaya çıkaracağı yeni problemler için de hazır olmak akıllıca olacaktır.

## KAYNAKÇA

Benzeroual, K., & Allison, R. S. (2013). Cyber (motion) sickness in active stereoscopic 3D gaming. *Proceedings of the 2013 International Conference on 3D Imaging (IC3D)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ic3d.2013.6732090>

Blume, B. D., Ford, J. K., Baldwin, T. T., and Huang, J. L. (2010). Transfer of training: a meta-analytic review. *J. Manage.* 36, 1065–1105. DOI: 10.1177/ 0149206309352880

Bradley, D., & Abelson, S. (1995). Desktop flight simulators: Simulation fidelity and pilot performance. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 27, 152–159. <https://doi.org/10.3758/BF03204721>

Chen, C. H., Jeng, M. C., Fung, C. P., Doong, J. L., & Chuang, T. Y. (2009). Psychological benefits of virtual reality for patients in rehabilitation therapy. *Journal of sport rehabilitation*, 18(2).

Cobb, S. V., Nichols, S., Ramsey, A., & Wilson, J. R. (1999). Virtual reality-induced symptoms and effects (VRISE). *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 8(2), 169-186.

Duncker, K. (1938). Induced motion. In W. D. Ellis (Ed.), *A source book of Gestalt psychology* (pp. 161–172). Humanities Press.

Guthridge, R & Clinton-Lisell, V (2023) Evaluating the Efficacy of Virtual Reality (VR) Training Devices for Pilot Training, *Journal of Aviation Technology and Engineering* 12:2 (2023) 1–14

Kaplan, A. D., Cruik, J., Endsley, M., Beers, S. M., Sawyer, B. D., & Hancock, P. A. (2021). The Effects of Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality as Training

Kozak, J. J., Hancock, P. A., Arthur, E. J., and Chrysler, S. T. (1993). Transfer of training from virtual reality. *Ergonomics*, 36(7):777–784. *Enhancement Methods: A Meta-Analysis. Human Factors*, 63(4), 706–726. <https://doi.org/10.1177/0018720820904229>

LaViola Jr, J. J. (2000). A discussion of cybersickness in virtual environments. *ACM SIGCHI Bulletin*, 32(1), 47–56. <https://doi.org/10.1145/333329.333344>

McCauley, M. E., & Sharkey, T. J. (1992). Cybersickness: Perception of self-motion in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(3), 311–318. <https://doi.org/10.1162/pres.1992.1.3.311>

Meshkati, N. (1988). Heart rate variability and mental workload assessment. In Hancock, P. A. and Meshkati, N., editors, *Human Mental Workload*, ume 52 of *Advances in Psychology*, pages 101 – 115. North-Holland.

S Galasko, C. (2000). Competencies required to be a competent surgeon. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 82:89–90.