

Havacılık Eğitiminde Benzetim Araçlarının Etkin Kullanımı

Tamer SAVAS *
Anadolu Üniversitesi / Eskişehir

Öznur USANMAZ† ve Mustafa CAVCAR‡
Anadolu Üniversitesi / Eskişehir

ÖZET

Uçuş benzetimi, havacılık alanında önemli faydaları olan etkili bir eğitim aracıdır. Geçmişten günümüze emniyet, eğitim maliyetleri ve çevresel katkıları nedeniyle uçuş benzetimi, pilot eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olmaya devam etmektedir. Bu çalışma kapsamında senaryo bazlı eğitimin önemli bir parçası olan uçuş benzetim araçları ile örnek senaryolar tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmada King Air C90 GTi hava aracına ait FMS (Uçuş Yönetim Sistemi) eğitici sistemi kurularak senaryo bazlı uçuşlar ile öğrencinin değişik görevleri ve aniden verilen komutları etkili ve verimli şekilde yerine getirmesi, böylelikle benzetim araçlarının pilot eğitimi içerisindeki etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında tasarlanan örnek senaryolar ile sistem, lisanslı öğretmen pilotlarca denenmiş ve geri bildirimler alınmıştır. Alınan geri bildirimlere göre bilgisayar tabanlı, yüksek sadakatli ve erişilebilir bir uçuş benzetim aracının senaryo bazlı eğitim tekniğiyle birlikte kullanılması, öğrenci pilotlar üzerinde önemli faydalar (durumsal farkındalık, karar verme, etkin zaman kullanımı ve risk yönetimi vb.) sağlayacağı yönünde değerlendirmeler yapılmıştır.

GİRİŞ

Havacılık; yüksek katma değerli, teknolojik ilerlemeye sürekli ihtiyaç duyan ve yetişmiş kaliteli insan gücüne daha fazla gereksinimi olan bir sektördür [Niosi ve Zhegu, 2005]. Teknolojinin hızla gelişmesi ayrıca kokpit sistemlerine yeni ekipmanlar ve standartlarda eklenmesine neden olmaktadır. Gelişen kokpit sistemleri, insan makine etkileşimi üzerine daha yoğun irdelenmesini sağlayacak sistemlerin ve öğrenci pilotların uçuştan önce gerekli bilgi, yetenek ve kabiliyetlerin geliştirilmesini yönelik yenilikçi yöntemlerin ortaya çıkmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla yenilikçi ve teknolojik gelişmeler, havacılık eğitiminde kullanılan tekniklerin sürekli yenilenmesini ve gelişmesini gerekli kılmaktadır [FAA, 2008].

İnsanlı uçuşlardan itibaren üzerinde sık araştırmaların ve geliştirmelerin yapıldığı pilot eğitimi, yüksek maliyet ve emniyet gereksinimleri ile ön plana çıkan alanlardan birisidir. Pilot eğitiminde ilk insanlı uçuşlardan itibaren kullanılan uçuş benzetim araçları; emniyet, eğitim maliyetleri ve çevresel katkıları nedeniyle hala pilot eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olmaya devam etmektedir [Page, 2000; Shutao ve ark, 2008]. Uçuş benzetim araçları, emniyet, maliyet ve zaman gibi alanlarda önemli avantajlar sağlamakla birlikte pilot eğitiminin etkinliğini ve kalitesini de artırmaktadır [Marcchiarella, Arban ve Doherty, 2006].

* Araştırma Görevlisi, Pilotaj Böl., E-posta: tsavas@anadolu.edu.tr

† Doç. Dr., Hava Trafik Kontrol Böl. E-Posta: ousanmaz@anadolu.edu.tr

‡ Prof. Dr., Pilotaj Böl., E-posta: mcavcar@anadolu.edu.tr

Pilot eğitimi için etkili ve verimli bir eğitim aracı olan uçuş benzetim araçları; doğrulama, görselleştirme ve analiz aracı olarak da kullanılmakta ve iyi tasarlanmış bir ders planı ile eğitimdeki etkinliğini ve verimliliğini artırılmaktadır. Ayrıca uçuş benzetim araçları ile gerçek uçuşta gerçekleştirilemeyecek, emniyeti riske atabilecek durumların eğitiminde kullanılması nedeniyle, senaryo bazlı eğitimin önemli bir parçası olduğu söylenebilir.

Senaryo bazlı eğitim, öğrencilerin kritik durumlardaki bilgi, yetenek ve tutumlarının, oldukça yapılandırılmış senaryolar ile geliştirildiği bir eğitim metodudur. Senaryo bazlı eğitimin amacı öğrencinin kokpitteki tüm kaynakları yöneterek, zaman kısıtlı ortamda karar verme ve risk yönetimi ile ilgili kabiliyetlerinin gelişmesini sağlamaktır. Senaryo bazlı eğitim, gerçek operasyonların benzetiminin yapıldığı ortamlarda, uçuş sırasında gerekli bilgi ve yetenekleri kazanmak isteyen öğrenciler için bir fırsat sunmaktadır. [Oser, 1999; FAA, 2008; IATA,2015]. Senaryo bazlı eğitim, pilot eğitiminin değişik safhalarında (başlangıç, yenileme vb.) uygulanmaktadır [FAA, 2008].

Gelişen teknolojiyle birlikte kokpit sistemlerinin gelişmesi, uçuş operasyonlarının daha emniyetli; yakıt, emisyon ve gürültü açısından daha verimli olmasını sağlamaktadır. Diğer taraftan gelişmiş aviyonik sistemlerce donatılmış hava araçlarında pilotlar, kokpitin değişik yerlerinden gelen uyarıcılara karşı, uçağın durumunu ve davranışını sürekli izlemesi ve anlaması gerekmektedir. Gerçek uçuşta gerçekleştirilemeyecek, emniyeti riske atabilecek durumların uçuş benzetim araçlarıyla senaryo tabanlı gerçekleştirilmesi, emniyet başta olmak üzere zaman ve maliyet tasarrufu sağlarken, eğitim etkinliğini de artırmaktadır.

Bu çalışma kapsamında FMS sistemine sahip King Air C90 GTi hava aracı ile senaryo bazlı uçuş senaryoları tasarlanmış; öğrencinin değişik görevleri ve aniden verilen komutları etkili ve verimli şekilde yerine getirmesi, böylelikle uçuş benzetim araçlarının eğitimin içerisindeki etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca icra edilen senaryo bazlı uçuşlar ile videolu eğitim materyalleri hazırlanarak eğitim kalitesinin artırılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında tasarlanan örnek senaryolar ile sistem, lisanslı öğretmen pilotlarca denenmiş ve geri bildirimler alınmıştır.

YÖNTEM

Benzetim tabanlı eğitimlerin havacılık, medikal ve bankacılık gibi alanlardaki kullanımında önemli bir artış kaydedilmektedir. Bu büyüme ile eş zamanlı olarak benzetimin, etkinliğinin ve verimliliğinin geliştirilmesi amacıyla, eğitimde araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetleri de artmaktadır (Nelson ve Lowe,2008). Bu geliştirme faaliyetlerine diğer alanlarda olduğu gibi pilot eğitiminde de kullanılan senaryo bazlı eğitim örnek olarak verilebilir. Senaryo bazlı eğitim, öğrencilerin benzetimli ortamlarda gerçek görev öncesi hazırlık, icra ve değerlendirme yapmalarına imkân veren güçlü bir yöntemdir (Peeters ve ark, 2011).

Yol noktaları girilerek uçuş planının oluşturulması, hız ve irtifa gibi tahditlerin ile optimum yakıtla uçuş operasyonlarının gerçekleştirilmesi, diğer taraftan uçağın durumu ve hareketinin izlenmesi ve anlaşılmasına yardımcı olan FMS sistemi, pilotların durumsal farkındalığına yardımcı olmaktadır. Pilotlar, alfa numerik butonlardan oluşan CDU (Control Display Unit) ile FMS sistemini programlamakta, uçuş göstergeleriyle ise uçağın durumunu izlemektedir [Chappell, Crowther ve Mitchell, 1997]. FMS sisteminin gerçek uçak üzerinde öğrenilmesi ayrıca zor ve tehlikelidir. FMS sisteminin etkili ve verimli bir şekilde öğrenilmesinde, uçuş benzetim araçlarının kullanılması emniyet başta olmak üzere maliyet ve zaman açısından önemli faydalar sunmaktadır.

Çalışma kapsamında Collins Pro Line 21 (Collins, 2016) aviyonik sistemine sahip King Air C90 GTi hava aracına ait FMS eğitici sistemi kurulmuştur. FMS eğitici benzetim sisteminin yazılımı Collins firmasından temin edilmiş olup Şekil 1’de gözüktüğü gibi 3 ekranlı bir bilgisayar sistemine entegre edilmiştir. FMS eğitici sistemi, aşağıda belirtilen göstergelerden oluşmaktadır:

- PFD (Primary Flight Display)
- MFD (Multifunctional Display)
- DCP (Display Control Panel)
- FGP (Flight Guidance Panel)
- CDU (Control Display Unit)

PFD, hava aracının durum ve dinamik uçuş verilerini; MFD, motor göstergeleri, hava radarı, seyrüsefer ve mania bilgilerini gösteren ekranlardır. DCP; PFD ve MFD'nin verilerinin değiştirilebildiği, FGP ise irtifa, dikey hız ve uçak baş açısı vb. gibi verilerin değiştirilebildiği panellerdir. Alfa numerik butonlardan oluşan CDU ile FMS sistemi programlanmakta, pilot ile FMS sisteminin etkileşimi CDU ile sağlanmaktadır.



Şekil 1. FMS Eğitici Sistemi

UYGULAMA

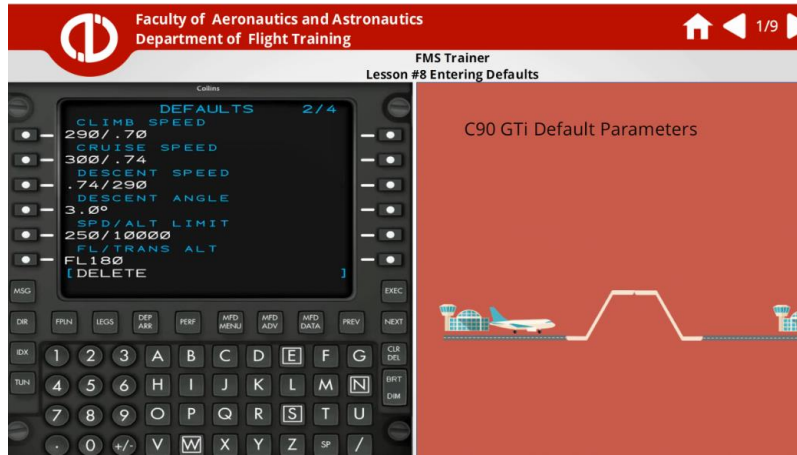
Çalışma kapsamında uçuş benzetim araçlarının değişik eğitim senaryoların oluşturulması ile daha etkin kullanımı amaçlanmıştır. Bu amaçla jet motorlu King Air C90 GTi hava aracına ait; CDU, kontrol panelleri ve uçuş göstergelerine (PFD, MFD) sahip bir uçuş benzetim aracı gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Bu çalışma kapsamında, lisanslı öğretmen pilotlarca sistemin denenmesinin yanı sıra öğretmen pilotlardan alınan geri bildirimlerine göre; gerçekleştirilen uçuş benzetim aracının öğrenci pilotların eğitiminde kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Bilgisayar tabanlı, yazılımsal ve donanımsal bileşenlere sahip olan FMS eğitici sisteminde örnek bir senaryo ile öğrenci pilotların aşağıdaki görevleri yerine getirmesi hedeflenmiştir. Örnek eğitim senaryoları, lisanslı öğretmen pilotlarca sistem üzerinde denenmiştir.

- CDU programlama,
- Uçuş planı oluşturulması,
- İrtifanın değiştirilmesi,
- Hızın değiştirilmesi,
- Tahditlerin girilmesi,
- Fly-by ve fly-over özellikli yol noktalarının belirlenmesi.



Şekil 2. FMS Eğitici Sisteminin Kullanımı

Çalışma kapsamında ayrıca, FMS eğitici sistemi icra edilen uçuşlar kayıt altına alınarak, sınıf temelli eğitimlerde kullanılmak üzere videolu eğitim materyalleri üretilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Videolu Eğitim Materyali

SONUÇ

Bu çalışmada öğrenci pilotların bilgi, yetenek ve kabiliyetlerini geliştirebilecekleri FMS eğitici sisteminde, senaryolu uçuş eğitimleri oluşturulmuş ve ayrıca bu uçuşlar kayıt edilerek videolu eğitim materyaline dönüştürülmüştür. Bu çalışmanın temel amacı uçuş benzetim araçlarının değişik eğitim metotlarıyla birlikte uygulanmasıyla eğitim etkinliğinin artırılmasıdır. Çalışma kapsamında tasarlanan örnek senaryolar ile FMS eğitici sistemi, lisanslı öğretmen pilotlarca denenmiş ve geri bildirimler alınmıştır. Alınan geri bildirimlere göre bilgisayar tabanlı, yüksek sadakatli ve erişilebilir bir FMS eğitici sisteminin; pilot eğitiminde değişik metotlar ile etkin kullanılması, eğitim açısından öğrenci pilotlar üzerinde durumsal farkındalık, karar verme, etkin zaman kullanımı, risk yönetimi vb. konularda önemli fayda sağlayacağı yönünde değerlendirmeler yapılmıştır.

Kaynaklar

Chappell, A. R., Crowther, E. G. ve Mitchell, C. M.,1997. *The Vnav Tutor: Addressing a Mode Awareness Difficulty for Pilots of Glass Cockpit Aircraft*. Transactions on Systems, Man and cybernetics- Part A: Systems and Humans, Cilt. 27, s. 372-385

Collins, 2016. <https://www.rockwellcollins.com/> [Erişim 02.06.2016]

FAA (Federal Aviation Administration), 2008. *Aviation Instructor's Handbook*. U.S. Department of Transportation

Flight Safety, 2000, King Air C90 GTi Pilot Training Manual.

IATA (International Air Transport Association), 2015. *Guidance Material and Best Practices for MPL Implementation*. İkinci Baskı, Montreal.

Marcchiarella, N. D., Arban, P. K. ve Doherty, S. M., 2006. *Transfer of Training from Flight Training Devices to Flight for Ab-Initio Pilots*. International Journal of Applied Aviation Studies, Cilt. 6 s.299-314

Nelson, M. W. ve Lowe, M., 2008. *Advances in the theory and Practice of Scenario- Based Training Charting of the Road Ahead*. Behavior Representation in Modelling and Simulation Conference, ABD.

Niosi, J. ve Zhegu, M., 2005. *Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?*. Journal of Industry and Innovation, Cilt.12, s. 5-29

Oser, R. L., 1999. *A Structures Approaches for Scenario Based Training*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society. Cilt.43, s. 1138-1142

Page, R. L., 2000. *Brief History of Flight Simulation*. The SimTecT 2000 Organising and Technical Committee, Sidney, Avustralya

Peeters, M., Bosch K. V. D., Meyer, J. C., ve Neerincx, M.A., 2011. *Scenario-Based Training: Director's Cut*. 15nci Uluslararası Eğitimde Yapay Zeka Konferansı, Yeni Zelanda, s. 264-271

Shutao, Z., Jingfeng, H., Qitao, H. Ve Junwei, H., 2008. *A Low-cost Pc Based Flight Simulator Development*. International Symposium on Systems and Control in Aerospace and Astronautics ISSCAA , Shenzhen, Çin.10-12 Kasım