

메타버스 기반의 항공사 객실승무원의 안전 VR훈련과 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 관한 연구*

김미정** · 이연우***

요약

가상현실(Virtual Reality) 훈련은 메타버스(Metaverse)의 플랫폼을 이용한 새로운 방식으로, 항공기 기내에서 발생하는 안전 상황에 대비하기 위해 객실승무원의 VR훈련 활용이 증가하고 있다. 따라서 본 연구는 국내 유일하게 객실승무원에게 안전 VR훈련을 실시하고 있는 항공사를 대상으로 하여 설문을 실시하였으며 피훈련자와 교관 간의 상호작용이 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 미치는 영향을 규명하기 위해 다중회귀 분석을 이용하였다. 분석결과를 보면 '교육적 의사소통', '교육지원', '지도 및 학습촉진', '사회적 친밀감'의 상호작용이 '훈련만족', '역할내외 안전행동', '인지된 학습 효과성'에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 반면에 '교육지원'은 '역할내 안전행동'에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 이는 다양한 훈련 콘텐츠나 VR환경의 지원 및 관리가 더 필요하다고 판단된다. 본 연구결과는 향후 항공사 안전 VR훈련의 타당성을 제시할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있으며, VR이 항공산업의 발전에 있어서 안전성을 확보할 수 있는 훈련 도구로 폭넓게 활용되는데 도움이 될 것이라고 사료된다.

핵심 주제어 : 메타버스, 안전 VR훈련, 피훈련자-교관 상호작용, 훈련만족, 안전행동, 훈련성과

* 이 논문은 2022학년도 제주대학교 교원성과지원사업에 의하여 연구되었음.

** 제1저자, 제주대학교 관광경영학과 박사과정, kimmijung.mj@gmail.com

*** 교신저자, 제주대학교 관광경영학과 조교수, yeonulee@jejunu.ac.kr

<논문 투고일> 2022.10.06 <논문 수정일> 2022.11.10 <게재 확정일> 2022.11.15

I. 서론

항공 산업은 차별화된 고객 서비스에 가치를 두어 다양한 서비스를 제공하고 소비자 중심 경영으로 미래를 디자인한다(이재규, 2010). 고객 중심 서비스를 대표하는 항공사는 다른 서비스산업에 비하여 특히 인적자원 의존도가 높아 객실승무원의 역할이 중요하고 업무수행 능력에 따라 서비스 품질에 영향을 미친다(Chen & Chen, 2014). 서비스 품질은 고객 만족의 성패를 좌우하므로 항공사는 전문적인 체계를 갖추어 객실승무원들에게 교육훈련을 하고 있다. 즉, 교육훈련의 성과가 항공사의 성과로 바로 연결될 수 있다는 것을 인식하므로 기업은 교육훈련의 필요성을 더욱 공감하고 확신할 수 있다(Becker & Huselid, 1999). 또한, 항공사에서는 책임의식을 가지고 사회 및 환경적 가치를 추구하며 고객에게는 ‘안전’이라는 핵심 가치를 위해 노력한다. 안전한 항공서비스를 제공하기 위하여 객실승무원은 정기적인 훈련을 받고 안전관리를 지속적으로 수행하고 있다.

모바일, 초연결, 초지능 사회로 대변되는 4차 산업혁명 시대는 새로운 교육훈련 방법을 요구하고 있으며, 교육과 기술을 연결하는 교육 패러다임이 화두가 되고 있다. 메타버스(Metaverse)의 등장은 우리의 전반적인 생활에 변화를 주었으며 교육 수요에 대한 새로운 대안으로 제시되었다(유갑상 & 전공, 2021). 메타버스는 가상·초월을 의미하는 ‘Meta’와 세계·우주를 의미하는 ‘Universe’의 합성어이며, 현실과 가상공간이 완전히 결합한 초연결 디지털 세계로 시간과 공간의 제약 없이 극도의 몰입감과 현장감을 제공하는 환경을 의미한다. 최근 전 세계가 팬데믹(pandemic)의 영향을 받은 이후로 각 산업에서는 직원들이 원격으로 일하고 비즈니스가 지속해서 기능할 수 있도록 하는 워크플로우, 훈련 및 교육을 온라인으로 대체하는 메타버스로의 전이를 신중하게 고려하고 있다(Micaela, 2021). 이러한 흐름은 마케팅, 경제, 문화, 엔터테인먼트, 교육이 메타버스 플랫폼에서 모두 결합할 것이며, 사람들을 연결하고 가상세계에서 가치를 창출한다(Hackl, 2020). 메타버스의 하위 개념으로 가상현실(Virtual Reality)과 증강현실(Augmented Reality)의 개념으로 구분되며, 두 기술 모두 사용자의 인지, 감정 및 행동에 영향을 준다. 교육적이고 급진적인 혁신을 위한 메타버스의 잠재력과 관련하여, 실험실 시뮬레이션(예: 안전 훈련), 절차적 기술 개발(예: 수술) 및 STEM 교육은 AR 및 VR 지원 교육을 통해

훈련 속도, 성과 및 유지 측면에서 괄목할 만한 결과를 가진 최초의 응용 분야 중 하나이다(Mystakidis, 2022).

VR은 직업 훈련을 위한 강력한 도구이며 특히, 실제 훈련이 너무 복잡하고 비용이 많이 들거나 위험한 경우가 많은 안전이 중요한 직업에 적합하다(Pedram, Palmisano, Skarbez, Perez & Farrelly, 2020). 항공 선진국에서는 가상현실의 유용성을 인식하고, 도심항공교통(Urban Air Mobility), 비행체 설계·제작, 정비·조종훈련 그리고 객실승무원 교육 분야에 VR기술을 융합하여 비용 절감, 품질 향상 및 역량 강화 등의 이점을 얻고 있다(박민수, 최은주, 조지훈, & 문석민, 2022). 우리나라 제주항공을 비롯하여 필리핀항공(Philippine Airlines), 핀에어(Finnair), 전일본공수(All Nippon Airways), 에어프랑스(Air France) 등이 안전 및 서비스 훈련에 VR기술을 사용하고 있다. 이에 따라 본 연구는 항공사에서 객실 안전을 책임지는 객실승무원들이 전통적인 훈련방식과 다른 가상현실의 안전훈련에서 피훈련자와 훈련교관 간의 상호작용이 피훈련자의 훈련만족, 안전행동과 훈련성과에 미치는 영향을 이해하고, 객실승무원의 주요 직무 중 하나인 안전행동의 이행을 검증함으로써 항공 산업의 객실 승무와 관련된 훈련 분야에 VR훈련 활용과 VR훈련의 필요성에 대한 인식을 바탕으로 기내 안전성을 확보할 수 있다고 사료된다.

Ⅱ. 이론적 배경 및 가설 설정

1. 항공사 안전VR훈련 피훈련자-훈련교관의 상호작용

VR은 ‘지각자가 텔레프레젠스(Telepresence)를 경험하는 실제 또는 시뮬레이션 환경(Steuer, 1992)’에서 상호작용 기능을 갖는 현실 또는 상상 공간의 3차원 디지털 표현으로 정의된다(Steuer, 1992; Cruz, Sandin & DeFanti, 1993; Zyda, 2005). VR이라는 용어가 처음 사용된 것으로 알려진 것은 1987년으로 전투기 조종사가 HMD(Head Mounted Display)를 사용함에 따라 언급되었으며(Furness, 1989) 그 이후로 항공, 경찰, 군대 및 의료분야로 적용이 확대되었다(Nassar, Al-Manaseer, Knowlton & Tuma, 2021). VR은 HMD와 컴퓨터, 글로브나 모션 컨트롤러 등 핵심적인 기술의 인터페이스를 기반으로 현실에서와 같은 감각적 자

극을 받고 가상공간에 있는 듯한 느낌이 들게 하는 공간성을 제공하며 가상세계의 현상에 빠져드는 몰입성과 사용자의 행위 및 반응이 반영되는 상호작용을 창출한다.

VR교육은 학습자가 현실공간의 사물을 가상공간의 이미지와 합성하여 가상공간에서 발생 가능한 상황과 정보를 학습자에게 경험할 수 있도록 도움을 주는 기술로써 폭넓게 활용하고 있다(Hodgson, 2017). VR교육은 컴퓨터 시스템을 활용하여 가상으로 구현된 공간의 사물과 정보를 결합하고 시각적, 청각적 감각을 통해 교육내용에 적합하도록 체감형 콘텐츠를 구현한 훈련체계이다(남선숙, 2017). VR시뮬레이션 기술은 안전이 중요시되는 환경에서 근무자의 훈련과 교육에 중요한 역할을 해왔으며 VR의 가장 큰 장점은 실제 사건과 매우 유사한 경험을 제공할 수 있다는 것이다. 또한, 극한 사건 시나리오 재현이 가능함으로 VR 기반교육을 사용하여 안전하고 통제된 환경에서 근무자 역량을 강화할 수 있다(Pedram, et al., 2020). VR과 관련된 선행연구를 살펴보면 VR은 의료, 철도 및 항공을 포함한 다양한 산업에 걸친 안전 관련 교육에 유용하다(Chittaro, Corbett, Mclean & Zangrando, 2018; Gurusamy, Aggarwal, Palanivelu & Davidson, 2008; Papanikolaou, Haidopoulos, Paschopoulos, Chatzipapas, Loutradis & Vlahos, 2019; Xu, Tang, Yuan, Nie, Ma, Wei & Zhang, 2018). 더불어 광산업계는 현장 및 강의실 교육과 관련된 한계를 극복하기 위해 VR을 채택하고 있으며(Webber & Van Wyk, 2013; Tan, Zhang & Qin, 2015) 이 산업에 VR이 유용하다는 것이 입증되었다(Kizil, 2003; Schofield, Denby & Hollands, 2000; Tichon & Burgess, 2011).

한국교육공학회(2005)는 상호작용이란 “특정한 상황 속에서 둘 이상의 행위자 사이에서 일어나는 상보적인 행위들로 구성되는 과정 즉, 한 사람의 행위가 다른 사람의 행위에 영향을 주고, 이 영향이 또 다른 영향을 불러오는 총체적인 상황”이라고 규정했다. 상호작용은 모든 교육의 형태에 있어서 기술의 관련성 여부와 관계없이 중요하고(Moore & Kearsley, 1996), 전통적인 교육과 온라인 학습 환경 모두에서 학습 경험의 가장 중요한 부분 중 하나로 여겨져 왔다(Moore, 1989; Jung, Choi, Lim & Leem, 2002). 상호작용을 통해 학습자는 기존 지식을 새로운 정보와 연결하여 분석 또는 통합을 통해 새로운 의미를 만들 수 있다. Jain(2011)

은 적절한 교수법과 함께 기술을 효과적으로 사용할 때 온라인 학습에서 학생과 강사 또는 콘텐츠 간의 상호작용 프로세스가 향상됨을 입증하였다. 학습자-강사 상호작용은 교육과정의 강사와 학습자 사이의 양방향 의사소통을 의미하며(Moore & Kearsley, 1996), 그 상호작용을 통해 학습자와 동료 및 강사는 정보와 지식을 교환하고 이러한 과정에서 새로운 지식을 구성한다. 따라서 상호작용은 많은 연구에서 개별 학습자의 학습과 성장에 영향을 미치는 핵심 요인으로 강조되어 왔다(Fosnot, 1989; Confrey, 1990; Park, 1996; Kang, 1997a, 1997b; Choi, 2001; Kang, 2009). 온라인 학습의 만족감, 지각된 학습, 상호작용 간의 관계에 있어서 학습자와 강사 간의 상호작용이 동료와의 상호작용보다 만족과 지각된 학습에 훨씬 더 큰 영향을 미쳤으며 학습자는 강사와 상호작용이 있다고 믿을수록 자신의 학습 과정에 더 만족하고 더 많이 배웠다고 생각하는 것으로 나타났다(Swan, 2001). 이러한 연구결과는 강사와의 상호작용이 온라인 학습의 성공과 실패에 더욱 중요한 요소라는 주장을 뒷받침한다(Picciano, 1998; Jiang & Ting, 2000; Swan, Shea, Fredericksen, Pickett, Pelz & Maher, 2000). 따라서, 본 연구에서는 항공사에서 실시하고 있는 안전에 관련한 VR훈련 시 피훈련자와 훈련교관 간의 상호작용을 통한 훈련의 영향을 이해함으로써 비상상황을 재현한 가상환경의 훈련과 상호작용이 함께 결합한 피드백을 통한 접근을 고려하였다.

2. 훈련만족

만족이란 자신이 원하고 필요한 것을 성취하거나 얻을 수 있는 것을 얻었을 때 느끼는 즐거움 또는 만족감을 의미한다(Collins Cobuild English Dictionary, 1999). 선행연구에서 조직의 성공에 영향을 미치는 주요 변수 중 하나로 직무와 관련하여 만족도의 중요성을 강조하고 있으며, 직무에 대한 직원의 인식을 평가하기 위해 이 주제를 정기적으로 연구하는 것은 중요하다. 직무와 관련된 만족도는 직무의 특성에 대한 직원들의 평가 결과이며 자신의 직업과 관련된 측면에 대한 직원의 느낌으로 정의되었다(Hedge & Borman, 2012).

Astin(1993)의 연구에서는 만족도를 특별히 교육만족도로 연계시켰으며, 학생들이 교육 경험을 하는 동안 지각하는 주관적인 반응으로 교육만족도를 설명하였다. 다양한 분야의 교육 기관에서는 성공적인 교육을 제공하는 교육의 목적을 달성하

기 위해 교육 수요자들이 높은 만족도를 느끼게 하도록 노력하고 있다. 교육의 만족과 관련된 이전 연구들의 교육만족도에 대한 정의는 교육 학습자가 교육에 대해서 정의적인 측면과 주관적인 감정표현 등을 통해 연구된다고 하였고, 만족 분석 모델로 설정한 연구에서 만족은 일반적으로 특정 상황에 영향을 미치는 많은 요인에 대해 개인이 느끼는 감정이나 태도의 집합체로 개념화된다(Bailey & Pearson, 1983). 인간-컴퓨터 상호작용 분야에서 사용자 만족도는 일반적으로 상호작용에서 얻은 애착의 표현으로 시각화된다(Mahmood, Burn, Gemoets & Jacquez, 2000). 이것은 사용자 만족도가 상호작용의 많은 정서적 요소에 의해 영향을 받는 “상호작용적인 경험의 주관적 총체”라는 것을 의미한다(Lindgaard & Dudek, 2003). 정보 시스템(Information System) 분야에서 사용자 만족도 개념은 일반적으로 사용자가 사용 중인 정보 시스템이 자신의 요구 사항과 일치한다고 믿는 정도를 나타낸다(Cyert & March, 1963). 대학 교육 분야에서 교육만족도는 학습자가 교육에 대하여 주관적인 감정표현과 정의적인 특성 등을 통하여 연구되었고 연구자가 설정한 투입-환경-산출(Input-Environment-Outcome)모델을 활용하여 교육만족도를 4가지 영역으로 구분하였으며 ‘교수와의 관계 연관성, 학생의 학교 생활 경험, 교육과정에 의한 수업, 교육시설’을 포함하고 있다(Astin, 1993).

직업 만족도는 훈련에 의해 영향을 받을 수 있다는 것을 증명한 선행연구 결과에 의하면 훈련은 필요한 기술을 개발하고 유용한 지식을 습득하기 위해 직원들의 학습에 중점을 둔다(Landale, 1999). 만족감을 느끼는 직원들은 일에 긍정적인 태도를 보이는 경향이 있고 더 생산적일 가능성이 크다는 결과를 뒷받침한다(Hanaysha & Tahir, 2016). 따라서 본 연구는 훈련만족에 영향을 미치는 여러 요인 중 안전 VR훈련의 피훈련자와 훈련교관 간의 상호작용이 훈련만족에 어떻게 작용하는지 실증적으로 분석하여 시사점을 발견하고 이를 적용하여 바람직한 객실 승무원 교육훈련의 방향성을 제시하고자 하였다.

3. 안전행동

국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization)는 안전을 인명이나 재산에 대한 피해가 발생한 경우 위험과 위험요소를 식별하고 안전 위험 관리 시스템을 통해 이러한 위험을 허용 가능한 수준 이하로 줄이거나 유지하는 것

으로 정의한다. 항공안전 개념의 역사적 발전을 살펴보면 1960년대까지 안전이 기계적 및 기술적 문제의 결합으로 인해 발생할 수 있는 위험으로 간주되어왔다. 그러나 1970년대 이후에는 인간과 기계의 조화로 다루어지기 시작했고 인간의 실수로 초래할 수 있는 위험이 더 강조되었다. 1990년대 이후에는 인적요소와 기술적인 문제를 함께 고려하는 조직 문화와 정책을 고려한 보다 체계적인 접근 방식이 채택되었다(ICAO, 2013).

안전행동은 전 세계 대부분의 조직에서 주요 관심사 중 하나이다(Amponsah & Adu, 2016). 또한, 안전행동을 확실하게 관리하는 것은 사고 및 부상과 관련된 인적 및 재정적 비용 절감을 위해 대부분의 조직에서 중요한 목표로 한다(Hofmann, Morgeson & Gerras, 2003). 개인은 기본적으로 또는 개인 선택에 따른 이해를 바탕으로 직장에서 각자의 역할이 있음을 깨닫는 경향이 있으며, 이는 작업 관련 안전행동의 수행에도 적용이 된다(Chen & Chen, 2014). 따라서 개인의 안전준수 및 안전활동에 참여하는 것은 조직과 개인을 위해 매우 중요하고 안전성과를 지배하는 결정적인 요인이 된다. 안전행동은 안전준수와 안전참여를 통합한다(Neal & Griffin, 1997). 안전준수는 안전을 유지하기 위해 각 구성원에게 요구되는 핵심적인 안전행동을 뜻하며 안전절차를 준수하고 안전한 방식으로 작업을 수행하는 것이 포함된다. 안전참여는 안전에 직접적인 영향을 미치지 않더라도 안전을 지키기 위해 도움이 되는 제반 행동을 말하며 동료들 돕고, 작업장 내 안전 프로그램을 홍보하고, 주도권을 보여주며, 작업장에서 안전을 개선하기 위한 노력이 포함된다.

요즘은 현실 세계와 디지털 세계의 격차가 점점 좁아지고 있다. 가상현실(VR)과 증강현실(AR)이 인간의 삶과 활동에 많은 중요한 변화를 가져올 수 있는 엄청난 잠재력을 교육 및 훈련과 같은 광범위한 응용 분야에서의 적용이 증명되었다(Sampaio, Ferreira, Rosário & Martins, 2010). 초등학생을 중심으로 소방안전 훈련 패키지를 받고 화재 안전을 위한 행동능력 습득에 VR기반 행동능력 훈련 방법의 효과를 검증한 결과, VR기반 훈련의 활용으로 학생들의 소방안전 행동능력이 유의미하게 향상되어 학생 대다수가 실제 환경에서의 행동능력을 수행할 수 있는 것으로 나타났다(Çakiroğlu & Gökoğlu, 2019). 이러한 맥락에서 VR기반 행동능력 훈련을 현장 훈련과 함께 적용하면 화재 안전을 위한 행동능력에 더욱 긍정적인 학습 결과를 제공하는 것을 확인하였다.

VR 시나리오에서 임박한 위험이나 위기상황에서 안전행동 대처에 도움을 주는 재난 정보를 제공하여 적절한 안전행동 및 피해를 방지하기 위한 재난 정보 메시지가 사람들의 안전행동에 미치는 영향을 연구하였다. 휴대전화 앱(Application)으로 뇌우에 대한 재난 정보 메시지를 받지 않은 그룹과 재난 정보 메시지를 받은 두 그룹으로 나누어 앱 기반 재난 정보 경고 메시지가 안전행동에 미치는 영향을 조사한 결과, 추가 정보를 받은 참가자들이 정보를 받지 않은 참가자들보다 대피로를 찾기 위해 더 빠르고 가까운 대피 경로를 안전 구역으로 선택했다. 따라서 VR 위기상황 시나리오의 재난 정보 메시지가 안전행동을 촉진하는 데 도움을 준다는 것을 알 수 있었다(Markwart, Vitera, Lemanski, Kietzmann, Brasch & Schmidt, 2019).

이어서 Le, Pedro & Park(2015)은 건설 인력의 안전문화를 개선하기 위해 작업장의 위험성을 파악하고 협업하는 측면에서 소셜네트워크 VR시스템을 개발하였다. 먼저 실험을 진행한 후 안전관리자, 학생 및 현장 감독자를 인터뷰하여 인지, 참여, 정서적 영향 및 사용 용이성과 같은 다양한 관점에서 VR기반 안전 도구를 평가하였는데, 참가자들은 VR기반 환경에서 편안함을 느꼈고 안전훈련 과정 동안 상호작용하며 건설 작업을 연습했다고 응답했다. 본 연구에서는 안전준수, 자발적 안전참여의 개념을 고려하여 안전행동의 분류에 접근하고자 하였으며 객실승무원들이 이러한 안전 개념을 인식하고 기내에서 안전업무를 능동적으로 수행하고 있는지 파악하고자 한다.

4. 훈련성과

학습(훈련)의 핵심 목적은 지식을 습득하고 효과적인 행동을 취할 수 있는 능력을 키우는 것이다. 그러나 지식과 능력은 학습자의 내면에 암묵적으로 구성되어 있으며 이를 직접 측정하기에는 불가능하다. 학습으로 인한 행동과 성과만이 관찰되고 측정될 수 있다(Alavi & Leidner, 2001). 학습의 효과를 높이는 데에는 반응수준이 피교육자의 동기, 교육과정에 대한 피교육자의 준비, 교육 기간 중 실습 및 피드백의 기회 등이 영향을 미친다. 학습효과가 직무와 관련된 행위를 개선시키는 데에는 교육훈련 내용을 직무수행 시 활용할 기회, 교육훈련 상황과 실제 직무 상황 간의 유사성 등이 깊은 관계가 있다는 것이 증명되었다(Clement, 1982). 조직

에서 상사는 교육훈련을 통하여 업무 능력 향상이 필요한 직원에게 그가 가진 애로사항을 극복할 수 있도록 도와줄 수 있고 이러한 교육훈련을 통해 개인의 성과를 향상할 수 있을 뿐만 아니라, 조직의 생산 및 효율성을 높일 수 있다고 하였다 (Lee, Wong & Fung, 2010). 학습 결과는 정신 운동 결과, 인지 결과 및 효과적인 결과의 세 그룹으로 분류한다. 정신 운동 결과에는 효율성, 정확성 및 반응 크기가 포함되고, 인지 결과에는 이해, 지식, 적용 및 분석이 포함되며, 효과적 결과에는 학습 경험에 대한 만족도, 태도 및 감사에 대한 학생들의 인식이 포함된다 (Sharda, Romano, Lucca, Weiser, Scheets, Chung & Sleezer, 2004).

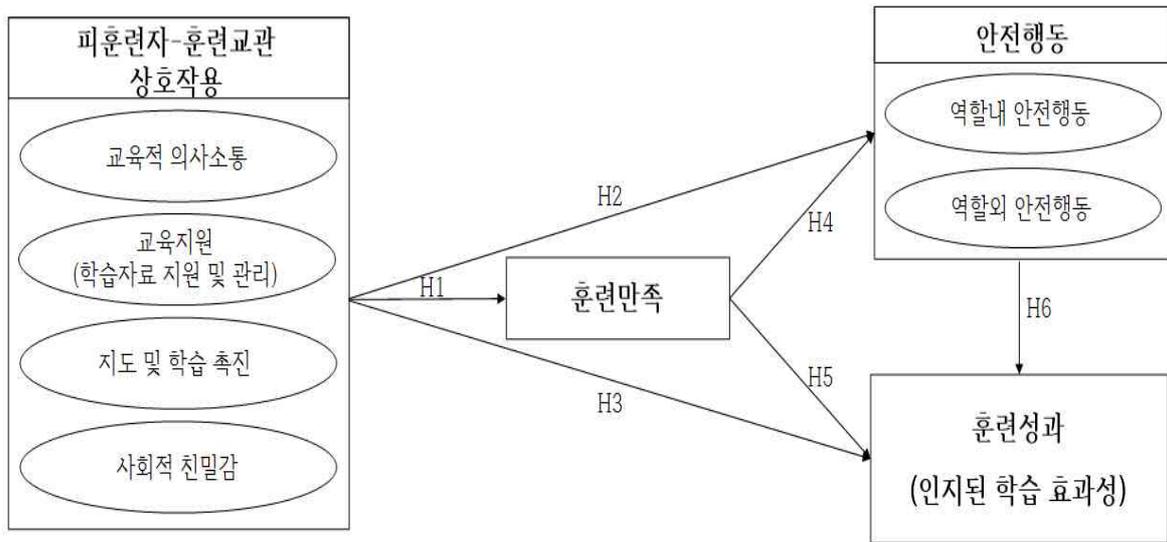
VR은 일반적으로 흥미로운 상호작용을 제공하므로 교육 및 훈련 분야에서 사용빈도가 높아졌으며 시각적, 청각적 학습 스타일(Leite, Svinicki & Shi, 2010)을 선호하는 모든 사람에게 새로운 지식에 관한 접근 및 연구를 수행하고 기억하는 이상적인 방식을 제공하여 사용자의 인지된 학습 효과를 향상시킨다(Roussou, 2004). VR의 사용은 학습 과정을 인지적으로 지원할 뿐만 아니라 학습 과정을 체계적으로 지원한다. 구성주의 학습 이론(constructivist learning theory)에 따르면 학습자는 지식 구성에 적극적으로 참여할 때 더 잘 배울 수 있다고 주장한다(Chen, 2010). 본 연구에서는 VR기반 훈련환경에서 훈련의 효과적인 성과를 피훈련자가 인지한 학습 효과에 중점을 두었으며 훈련 시 교관과의 상호작용을 통하여 얼마나 흥미롭게 배우고 안전에 관한 중요한 사안을 식별하는지에 관한 관계를 규명하고자 하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 모형

본 연구는 항공사 안전 VR훈련에 참여한 객실승무원을 중심으로 VR훈련 중 피훈련자와 훈련교관의 상호작용이 훈련만족도, 객실승무원의 안전행동, 훈련성과에 어떠한 영향을 미치는지 요인들 간의 영향 관계를 분석하고 VR훈련 만족도가 객실승무원의 안전행동과 훈련성과 간의 관계에 있어 미치는 영향을 검증하기 위해 선행연구 결과를 토대로 [그림 1]과 같은 연구모형을 설정하였다.

[그림 1] 연구모형



2. 가설 설정

항공 객실승무원의 주요 업무 중 안전 활동을 잘 수행하는 것은 안전성을 최우선으로 하는 항공운송 산업에서 무엇보다 중요하며 이를 통해 승객에게 제공되는 서비스 질도 향상된다고 할 수 있다. 또한, 항공사 이미지 개선과 고객의 항공사 충성도를 유지 및 증가시킬 수 있다. 이러한 이유로 객실승무원의 안전훈련을 정기적으로 실시하고 있으며, 비상상황과 위험요소들을 재현하기 용이한 VR을 훈련에 적용하여 훈련만족도와 안전행동 및 훈련 효과성을 높이고 있다(박희정, 2019). 상호작용은 피훈련자의 학습과 발달에 영향을 미치는 핵심 요인으로 피훈련자가 동료 및 교관과의 상호작용을 통해 정보와 지식을 교환하고 이 과정에서 새로운 지식을 습득함이 증명되었다(Fosnot, 1989; Confrey, 1990; Park, 1996; Kang, 1997a, 1997b; Choi, 2001; Kang, 2009). 피훈련자의 지각된 학습을 예측하는 가장 중요한 요인은 피훈련자와 강사 간의 상호작용임을 검증하였으며 강사와의 상호작용을 더 많이 경험했다고 느낄수록 낮은 상호작용의 경험을 느낀 피훈련자보다 학습 만족도와 인지된 학습 성과가 높은 것을 확인하였다(Swan, 2001; Hong, 2002; Jung, et al., 2002; Kreijns, Kirschner, & Jochems, 2002; Garrison & Cleveland, 2005; Eom, Wen, & Ashill, 2006; So & Brush, 2008).

반면에 피훈련자-강사의 지각적 상호작용 요인이 온라인 학습 환경에서 피훈련자의 지각된 학습 성취도와 지각된 만족도를 연구한 결과, 일반적으로 피훈련자-강사 관계는 수평적 관계보다 계층적인 경우가 다수인데 이러한 사회구조가 반영된 한국에서 피훈련자와 강사 사이에 이루어지는 사회적 친밀감과 관련된 대화는 극히 제한적이므로 피훈련자-강사 간 상호작용의 하위 요인인 사회적 친밀감은 온라인 학습 환경에서의 성취와 만족도에 영향을 미치지 않음을 알 수 있다(Kang & Im, 2013). 일반적으로 조직에서 훈련에 대한 직원의 참여를 증가시킴으로써 지식과 기술에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌으며, 교육의 적정성, 안전 장비 제공, 안전관리 시스템의 품질 및 커뮤니케이션 등의 상호작용 요인들이 사고와 같은 안전 관련 결과를 예측한다는 것이 입증되었다(Hofmann & Stetzer, 1996; Zohar, 1980). 조직 내에서 열린 의사소통을 하고 있다는 것을 직원들이 인지할 때 안전에 대한 중요성이 높아지며 또한, 그러한 사고방식은 결국 안전행동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Neal, Griffin & Hart, 2000). 상호작용과 인지된 학습 효과는 긍정적인 관계에 대한 경험적 증거를 기반으로 여러 연구자에 의해 추가 탐구가 제기되었다. 예를 들어 학문적, 협력적, 사회적 상호작용의 3가지 유형의 상호작용 효과를 연구한 결과, 강사와의 사회적 상호작용과 학습 성취도 사이에 유의한 영향을 미치며 협력적 상호작용이 만족도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Jung, et al., 2002). 따라서 VR기반 환경에서 피훈련자와 훈련교관 간의 상호작용이 미치는 영향을 이해하고 VR훈련 경험이 있는 객실승무원들이 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 대하여 어떻게 인지하는지를 알아보고자 다음과 같은 주요 가설을 설정하였다.

- H1 항공사 안전 VR훈련 중 피훈련자와 훈련교관의 상호작용은 훈련만족에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2 항공사 안전 VR훈련 중 피훈련자와 훈련교관의 상호작용은 안전행동에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H3 항공사 안전 VR훈련 중 피훈련자와 훈련교관의 상호작용은 훈련성과(인지된 학습 효과성)에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

훈련과정의 만족도는 개인의 인지·심리·생리·행동적 측면에 영향을 미치므로 직무수행에 있어서 훈련만족도는 안전행동과 유의한 관계가 있음을 확인하였다(이원영, 2006). 객실승무원의 직무 특성상 즉각적인 해결이 필요한 예기치 않은 상황이 발생하기 때문에 승무원 자신의 강점을 인식하고 적극적으로 안전 활동에 참여하는 것이 필요하다. 일반적으로 비상상황과 같은 안전사고는 예측하기 어려운 불확실성 때문에 위험성이 높아진다. 따라서 본 연구에서의 안전행동은 안전절차를 준수하는 역할내 안전행동과 안전예방을 뜻하는 역할외 안전행동의 두 가지 범주를 포함하였다(Fugas, Silva & Meliá, 2012). 훈련하는 동안 현장에서 적용 가능한 실질적이고 중요한 사안을 경험하는 것은 훈련의 만족도와 관련이 있고, 학습성과가 만족도와 인지된 학습 효과에 유의한 영향을 미치는 요인임을 밝혔다(Lee, Wong, & Fung, 2010). 만족도는 학계와 산업 모두에서 인식된 학습 효과를 평가하기 위해 널리 사용되는 지표로 활용되어 왔다(Alavi, Wheeler & Valacich, 1995년). 따라서 위의 선행연구를 토대로 다음과 같은 주요 가설을 설정하였다.

- H4 객실승무원이 지각하는 훈련만족은 안전행동에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H5 객실승무원이 지각하는 훈련만족은 훈련성과(인지된 학습 효과성)에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

항공사 객실승무원은 기내 안전과 고객 서비스에 관해 중요한 역할을 담당하고 무엇보다 승무원의 안전행동은 항공사의 전반적인 안전성과에 특히 중요하기 때문에 주의를 기울여야 한다(Kao, Stewart & Lee, 2009). 안전과 관련하여 고위험 해양 석유 및 가스 산업에 대한 안전문화 측정에 관한 많은 연구가 진행되었으나, 항공업계는 안전문화의 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고, 항공사 내에서 안전문화와 안전성과의 연관성에 관한 연구는 미흡한 실정이다(Mearns, Whitaker & Flin, 2003). 안전문화와 안전행동의 관련성을 증명하기 위해, 객실승무원이 기내에서 인식하는 긍정적인 안전문화 및 안전행동(높은 수준의 관리 책임과 안전한 객실 작업 환경)이 안전성과와 관련된 결과(부상률 감소, 안전규칙 준수, 안전참여, 공정한 사고 조사)가 향상됨을 연구하였다(Neal, et al., 2000). 따라서 선행연구를

토대로 본 연구에서는 안전행동이 훈련성과와 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H6 객실승무원의 안전행동은 훈련성과(인지된 학습 효과성)에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3. 측정항목의 구성

본 연구의 설문은 주요 요인인 피훈련자-훈련교관 간의 상호작용(16문항), 훈련만족(6문항), 안전행동(6문항), 훈련성과(4문항)으로 구성되었으며 리커트 5점 척도를 적용하였다. 주요 요인인 피훈련자-훈련교관 간의 상호작용은 항공 산업의 특수한 업무 환경을 고려하여 Kang & Im(2013)의 선행연구에 근거해 본 연구에서 활용하였으며 4개의 범주로 분류하였다. 피훈련자-훈련교관 간의 상호작용의 교육적 의사소통 내용은 훈련 내용 및 자료에 대한 질문, 강사의 적절한 응대, 과제, 시험 등의 토론을 하고 답변을 얻을 수 있는지(Kang & Im, 2013), 교육 지원은 심화 훈련 지원, 훈련 추가자료 제공, 강사의 피드백(Kang & Im, 2013)을 포함한다. 지도 및 학습촉진은 강사의 긍정적인 반응, 훈련 계획 공유, 피훈련자 참여 격려, 훈련 일정 정보를 공유(Kang & Im, 2013)하는가 이고, 사회적 친밀감으로는 개인적 관심사에 대해 강사와의 공유, 훈련 시작 시 서로의 소개, 소개 후 친근감 형성(Kang & Im, 2013)의 개념을 적용하였다. 훈련만족은 VR환경에서 진행되는 훈련을 고려하여 훈련 경험 만족(Lee, Wong & Fung, 2010; Gangabissoon, Bekaroo & Moedeen, 2020), 다양한 학습 제공, 교수법 만족, 학습 환경 만족(Lee, et al., 2010), 학습 효과 만족(Lee, et al., 2010; Lim & Richardson, 2021), 전반적인 훈련만족(Lim & Richardson, 2021)을 포함 시켰다. 안전행동은 Chen & Chen(2014)에서 측정한 역할내 안전행동, 역할외 안전행동, 안전소통의 3개 차원 중 안전소통 차원은 상호작용의 교육적 의사소통과 중복되는 의미로 판단되어 본 연구의 목적에 적합하도록 배제하였으며 두 개의 차원으로 구성하였다. 역할내 안전 활동은 핵심적인 안전행동을 뜻하는 안전준수이며 올바른 안전절차 수행(Neal & Griffin, 2006; Chen & Chen, 2014; Doerr, 2020), 비상장비 적재 확인(Chen & Chen, 2014), 업무 시 최고의 안전 수준 보장(Neal & Griffin,

2006; Chen & Chen, 2014; Doerr, 2020)으로 구성하였다. 역할외 안전 활동은 안전을 지키기 위해 도움이 되는 제반 행동으로 안전 프로그램 홍보, 안전 향상을 위한 부가적인 노력, 안전 개선을 위한 자발적 활동(Chen & Chen, 2014; Neal & Griffin, 2006; Doerr, 2020)의 개념을 적용하였다. 마지막으로 훈련성과는 VR을 적용하여 연구된 새로운 영역으로 인지된 학습 효과에 중점을 두어 학습에 관한 관심, 실질적인 정보 학습, 학습의 기본 개념의 이해, 학습에 대한 핵심적인 중요한 사안 식별(Lee, Wong & Fung, 2010)을 적용하여 측정하였다.

4. 자료수집 및 분석방법

본 연구는 항공사 안전 VR훈련 동안 피훈련자와 훈련교관의 상호작용이 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 하였다. 이러한 연구 목적을 달성하고자 도출된 요인들을 토대로 국내 E리서치 전문기관에 의뢰하여 안전 VR훈련 경험이 있는 국내 J항공 객실승무원을 연구표본으로 설정하여 설문지를 시행하였다. 설문 시기는 2022년 8월 18일 ~ 9월 6일까지 진행되었으며 설문지는 총 316부가 회수되었고, 자료 수집 후 응답 내용이 불성실하거나 신뢰성이 부족하여 분석활용에 부적절한 16부는 폐기하여 300부만 연구에 활용되었다. SPSS 23.0 프로그램을 이용하여 인구통계학적 특성을 파악하기 위해 빈도분석을 하였으며, 측정변수의 신뢰도 및 타당성 확인을 위해 요인분석과 신뢰도를 분석하였다. 각 구성 개념 간의 영향 관계 분석파악 및 가설 검증을 위해 입력법에 의한 다중회귀분석을 하였다.

IV. 실증분석의 결과

1. 표본의 특성 분석

빈도분석을 하여 안전 VR교육에 참여한 객실승무원들의 인구통계학적 분석결과는 [표 1]과 같이 나타났다. 성별은 남성 36.7%, 여성 63.3%로 여승무원이 약 두 배에 가깝게 많이 응답했으며, 이는 객실 승무직의 특성을 고려할 때 조직 내에서

여성 객실승무원의 비율이 높음을 알 수 있다. 연령의 경우 31~35세가 응답자의 50%이상인 52.7%, 36~40세가 19.7%, 26~30세가 13.3%, 그리고 20~25세와 41~45세가 동등하게 6.7%의 비율을 차지하였다. 현재 항공사 재직 기간은 4~6년 이 29.3%로 가장 큰 비율을 보였고, 항공사에서 객실승무원으로 근무한 전체 경력 은 7~10년이 53.3%로 가장 높게 나타났다. 응답자의 직급은 객실승무원이 54.3%, 부사무장이 24.3%의 순으로, 고용형태는 정직원이 87%, 인턴 및 계약직이 13%로 조사되었다. 학력은 대학교 졸업이 53.7%로 가장 높았으며, VR훈련 참여횟수는 5~6회가 38.7%, 3~4회가 34.7%, 1~2회가 13%, 9~10회가 7.3%, 7~8회가 5% 그 리고 11회 이상 참여자가 1.3%의 순임을 알 수 있다.

[표 1] 표본의 일반적 특성(N=300)

구분		빈도	비율 (%)	구분		빈도	비율 (%)
성별	남성	110	36.7	고용 형태	인턴십/계약직	39	13.0
	여성	190	63.3		정직원	261	87.0
연령	20~25세	20	6.7	직급	OJT 승무원	39	13.0
	26~30세	40	13.3		승무원(SS,SD,사원)	163	54.3
	31~35세	158	52.7		부사무장(AP,대리)	73	24.3
	36~40세	59	19.7		사무장(P,과장)	19	6.3
	41~45세	20	6.7		선임사무장(SP,차장)	3	1.0
	46세 이상	3	1.0		수석사무장(CP,부장)	3	1.0
현재 항공사 재직 기간	1년 이하	21	7.0	학력	전문대학	61	20.3
	1~3년	71	23.7		대학교	161	53.7
	4~6년	88	29.3		대학원 재학 중	56	18.7
	7~9년	81	27.0		석사	22	7.3
	10년 이상	39	13.0				
항공사 근무 전체 경력	3년 이하	39	13.0	VR 훈련 참여 횟수	1~2회	39	13.0
	4~6년	62	20.7		3~4회	104	34.7
	7~10년	160	53.3		5~6회	116	38.7
	11~15년	33	11.0		7~8회	15	5.0
	16년 이상	6	2.0		9~10회	22	7.3
					11회 이상	4	1.3

2. 신뢰도 및 타당도 검증

1) 피훈련자-훈련교관 상호작용에 대한 신뢰도 및 타당도 분석

피훈련자-훈련교관 간의 상호작용 개념에 대한 타당도를 검증하기 위해 주성분 분석 및 베리맥스 직각회전에 의한 탐색적 요인을 실시하였다[표 2]. 분석결과 4개의 요인이 추출되었으며, 각 요인을 구성하고 있는 변수들의 요인적재량은 0.654~0.934으로 Hair, Anderson, Tatham & Black(1995)의 기준을 충족하고 있다. 또한, 피훈련자-훈련교관의 상호작용에 대한 전체 총분산 설명력은 약 81%, KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)의 측도는 0.718, 각 요인의 크론바흐 알파계수는 0.8 이상으로 내적 일관성이 확보되어(Hair, Anderson, Tatham & Black, 2006) 요인의 구성이 문제가 없는 것으로 판단된다.

2) 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 대한 신뢰도 및 타당도 분석

훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 대한 신뢰도 및 타당도 분석의 결과는 [표 3]과 같으며, 훈련만족의 요인적재량은 0.734~0.931, KMO값이 0.802, 크론바흐 알파계수는 0.9 이상이며 총분산 설명력은 약 68%으로 채택 가능한 것으로 평가하였다. 안전행동은 2개의 요인이 추출되었으며 요인적재량은 0.669~0.881, KMO값이 0.785, 크론바흐 알파계수는 0.7 이상이며 총분산 설명력은 약 72%으로 채택 가능한 것으로 평가하였다. 훈련성과의 요인적재량은 0.720~0.885, KMO값이 0.763, 크론바흐 알파계수는 0.8 이상이며 총분산 설명력은 약 66%으로 채택 가능한 것으로 평가하였다.

3) 상관관계 분석

측정변수들인 교육적 의사소통, 교육지원, 지도 및 학습촉진, 사회적 친밀감 간의 관련성을 파악하기 위한 상관관계 분석결과는 [표 4]에 나타나 있으며 상관관계수 값은 .01수준에서 상관관계가 있음을 확인하였다.

[표 2] 피훈련자-훈련교관 상호작용 탐색적 요인분석 결과

항목		요인 적재량	고유값	분산 (%)	Cronbach's a
교육적 의사 소통	교관에게 훈련 내용(예: 훈련 자료)에 대한 질문을 쉽게 하고 답변을 얻을 수 있었다.	.875	8.521	27.829	.938
	나는 과제, 토론, 시험과 같은 훈련 활동에 대해 교관과 자유롭게 토론했다.	.819			
	교관은 훈련 내용(예: 훈련 자료)에 대한 나의 질문에 대해 적절한 대답을 해주었다.	.805			
	나는 교관의 질문에 대한 답변으로 잘 몰랐던 내용을 이해할 수 있었다.	.756			
	교관의 설명이 내 관점과 상이했을 때 나는 내 생각을 솔직하게 말할 수 있었다.	.683			
	훈련 내용(예: 훈련 자료)에 대한 교관과의 질의응답은 내가 훈련 활동을 더 잘할 수 있게 하였다.	.661			
교육 지원	교관이 지속해서 제공하는 부가적인 것 또는 심화훈련 내용은 훈련을 강화하고 확장하는 데 도움을 주었다.	.906	1.854	18.937	.853
	교관은 훈련에 필요한 추가 또는 심화훈련 자료를 지속적으로 제공했다.	.813			
	과제, 토론 및 시험 결과와 같은 훈련결과에 대한 교관의 피드백을 통해 학습 활동에서 무엇을 배워야 하는지 이해할 수 있었다.	.738			
지도 및 학습 촉진	나는 훈련 중 강사의 긍정적인 반응(예: 칭찬)으로 인해 더 적극적으로 VR훈련에 참여하였다.	.934	1.379	18.932	.875
	교관은 훈련 계획서, 훈련 일정 등 훈련에 대한 정보를 공유하여 VR훈련에 임하는데 도움이 되었다.	.818			
	내가 VR훈련 중 소극적임을 보일 때 교관은 훈련에 적극적으로 참여하도록 격려해 주었다.	.674			
	교관은 훈련과 관련된 계획서 및 일정에 대한 정보를 공유하였다.	.660			
사회적 친밀감	나는 개인적인 관심사와 같은 구체적인 개인정보를 교관과 공유했다.	.918	1.161	15.024	.823
	나는 훈련이 시작될 때 교관과 서로 소개했다.	.668			
	훈련이 시작될 때 서로를 소개함으로써 교관과 더 친해졌다.	.654			

KMO=.718, Bartlett 구형성=6093.002, p=.000, 총분산(%) 80.722

[표 3] 훈련만족, 안전행동, 훈련성과 탐색적 요인분석 결과

항목		요인 적재량	고유값	분산 (%)	Cronbach's a
훈련 만족	VR훈련에 근거한 학습 경험에 만족했다.	.931	4.083	68.05	.905
	VR학습 환경에서 다양한 학습 내용이 제공되었다.	.885			
	나는 훈련 중 VR을 통해 가르치는 방법에 만족했다.	.854			
	나는 VR학습 환경에 만족했다.	.783			
	나는 전반적인 VR학습 효과에 만족했다.	.743			
	전반적으로 나는 VR훈련에 매우 만족했다.	.734			
KMO=.802, Bartlett 구형성=1513.599, p=.000, 총분산(%) 68.050					
역할 내 안전 행동	나는 내 업무를 수행하기 위해 올바른 안전 절차를 따른다.	.881	3.134	52.233	.847
	지상 점검 중에 모든 비상 장비가 잘 적재되었는지 확인한다.	.871			
	나는 기내에서 업무를 수행할 때 최고 수준의 안전을 제공하려고 한다.	.797			
역할 외 안전 행동	나는 조직에서 VR안전 훈련을 홍보하려고 한다.	.868	1.194	19.893	.705
	나는 객실 안전을 향상시키기 위해 더 많은 노력을 기울인다.	.718			
	나는 객실 안전을 개선하는 데 도움이 되는 작업이나 활동을 자발적으로 수행한다.	.669			
KMO=.785, Bartlett 구형성=715.855, p=.000, 총분산(%) 72.126					
훈련 성과	나는 VR훈련을 통해 배우는 것은 실제 훈련보다 더 관심이 있었다.	.885	2.621	65.532	.812
	나는 VR에서 많은 실질적인 훈련을 익혔다.	.859			
	나는 VR훈련의 기본 개념을 잘 이해하였다.	.763			
	나는 VR훈련의 핵심적이고 중요한 사안을 식별하는 것을 배웠다.	.720			
KMO=.763, Bartlett 구형성=473.147, p=.000, 총분산(%) 65.532					

[표 4] 잠재변수들의 상관관계

	IC	IS	GF	SI	TS	IS	ES	PLE
IC	1							
IS	.618**	1						
GF	.610**	.429**	1					
SI	.639**	.453**	.547**	1				
TS	.787**	.651**	.829**	.492**	1			
IS	.611**	.268**	.599**	.776**	.601**	1		
ES	.818**	.353**	.310**	.564**	.563**	.474**	1	
PLE	.782**	.593**	.567**	.786**	.632**	.740**	.594**	1

주1) IC(Instructional Communication: 교육적 의사소통), IS(Instructional Support: 교육지원), GF(Guidance and Facilitating learning: 지도 및 학습촉진), SI(Social Intimacy: 사회적 친밀감), TS(Training Satisfaction: 훈련만족), IS(In-role Safety behavior: 역할내 안전행동), ES(Extra-role Safety behavior: 역할외 안전행동), PLE(Perceived Learning Effectiveness: 인지된 학습 효과성).

주2) **p<0.01

3. 가설의 검증 및 결과의 해석

첫째, ‘피훈련자-훈련교관의 상호작용이 훈련만족에 대하여 유의한 정(+)의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설1을 검증하기 위하여 입력법에 의한 다중회귀분석을 실시하였으며 그 결과는 [표 5]와 같다. ‘교육적 의사소통’, ‘교육지원’, ‘지도 및 학습촉진’, ‘사회적 친밀감’ 모두 훈련만족에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 제안된 가설은 채택되었다.

[표 5] 피훈련자-훈련교관 상호작용이 훈련만족에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
훈련 만족	교육적 의사소통	.512	.023	.512	22.158	.000***	1.000	1.000
	교육지원 (학습 자료지원 및 관리)	.432	.023	.432	18.706	.000***	1.000	1.000
	지도 및 학습 촉진	.622	.023	.622	26.911	.000***	1.000	1.000
	사회적 친밀감	.088	.023	.088	3.801	.000***	1.000	1.000

R²=0.843 수정R²=0.840 F=394.883 Durbin-Watson=2.171 p=.000***

주) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

둘째, ‘피훈련자-훈련교관의 상호작용이 안전행동에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설2를 분석한 결과는 [표 6]에 요약되어 있다. ‘피훈련자-훈련교관의 상호작용이 역할내 안전행동에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치게 될 것이다’라는 분석결과를 살펴보면 ‘교육적 의사소통’, ‘지도 및 학습촉진’, ‘사회적 친밀감’은 역할내 안전행동에 유의한 정(+)'의 영향을 미치는 것으로 나타난 반면에 ‘교육지원’은 역할내 안전행동에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 한편, ‘피훈련자-훈련교관 상호작용이 역할외 안전행동에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치게 될 것이다’라는 분석결과를 살펴보면 ‘교육적 의사소통’, ‘교육지원’, ‘지도 및 학습촉진’, ‘사회적 친밀감’은 역할외 안전행동에 유의한 정(+)'의 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

[표 6] 피훈련자-훈련교관 상호작용이 안전행동에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
역할 내 안전 행동	교육적 의사소통	.268	.035	.268	7.701	.000***	1.000	1.000
	교육지원 (학습 자료지원 및 관리)	-.039	.035	-.039	-1.117	.265	1.000	1.000
	지도 및 학습 촉진	.437	.035	.437	12.554	.000***	1.000	1.000
	사회적 친밀감	.614	.035	.614	17.640	.000***	1.000	1.000
R ² =0.642 수정R ² =0.637 F=132.328 Durbin-Watson=1.864 p=.000***								
역할 외 안전 행동	교육적 의사소통	.795	.033	.795	24.304	.000***	1.000	1.000
	교육지원 (학습 자료지원 및 관리)	.099	.033	.099	3.029	.003**	1.000	1.000
	지도 및 학습 촉진	-.184	.033	-.184	-5.626	.000***	1.000	1.000
	사회적 친밀감	.092	.033	.092	2.807	.005**	1.000	1.000
R ² =0.684 수정R ² =0.680 F=159.842 Durbin-Watson=2.138 p=.000***								

주) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

셋째, ‘피훈련자-훈련교관의 상호작용이 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)¹의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설3을 분석한 결과는 [표 7]에 요약되어 있다. ‘교육적 의사소통’, ‘교육지원’, ‘지도 및 학습촉진’, ‘사회적 친밀감’은 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)¹의 영향을 미치고 있으므로 제안된 가설은 채택되었다.

[표 7] 피훈련자-훈련교관 상호작용이 인지된 학습 효과성에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
인지된 학습 효과성	교육적 의사소통	.501	.030	.501	16.695	.000***	1.000	1.000
	교육지원 (학습 자료지원 및 관리)	.356	.030	.356	11.886	.000***	1.000	1.000
	지도 및 학습 촉진	.239	.030	.239	7.957	.000***	1.000	1.000
	사회적 친밀감	.548	.030	.548	18.263	.000***	1.000	1.000
R ² =0.735 수정R ² =0.731 F=204.211 Durbin-Watson=2.131 p=.000***								

주) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

넷째, ‘훈련만족이 안전행동에 대하여 유의한 정(+)¹의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설4를 분석한 결과는 [표 8]에 요약되어 있다. ‘훈련만족’은 역할내 안전행동, 역할외 안전행동에 대하여 유의한 정(+)¹의 영향을 미치고 있으므로 제안된 가설은 채택되었다.

[표 8] 훈련만족이 안전행동에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
역할 내 안전 행동	훈련만족	.598	.046	.598	12.891	.000	1.000	1.000
R ² =0.358 수정R ² =0.356 F=166.167 Durbin-Watson=2.275 p=.000***								
역할 외 안전 행동	훈련만족	.332	.055	.332	6.080	.000	1.000	1.000
R ² =0.110 수정R ² =0.107 F=36.966 Durbin-Watson=1.979 p=.000***								

주) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

다섯째, ‘훈련만족이 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설5를 분석한 결과는 [표 9]에 요약되어 있다. ‘훈련만족’은 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)의 영향을 미치고 있으므로 제안된 가설은 채택되었다.

[표 9] 훈련만족이 인지된 학습 효과성에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
인지된 학습 효과성	훈련만족	.606	.046	.606	13.146	.000***	1.000	1.000
R ² =0.367 수정R ² =0.365 F=172.806 Durbin-Watson=2.335 p=.000***								

주) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

마지막으로, ‘안전행동이 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치게 될 것이다’라는 가설6을 분석한 결과는 [표 10]과 같으며 ‘역할내 안전행동’, ‘역할외 안전행동’은 인지된 학습 효과성에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치고 있으므로 제안된 가설은 채택되었다.

[표 10] 안전행동이 인지된 학습 효과성에 미치는 영향

종속 변수	독립 변수	B	표준 오차	β	t	P	공차	VIF
인지된 학습 효과성	역할 내 안전행동	.643	.037	.643	17.405	.000	1.000	1.000
	역할 외 안전행동	.425	.037	.425	11.487	.000	1.000	1.000
$R^2=0.594$ 수정 $R^2=0.591$ $F=217.454$ Durbin-Watson=2.024 $p=.000^{***}$								

주) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

V. 결론

1. 연구 요약 및 한계점

본 연구는 VR기반의 항공사 안전 훈련 방법으로 변화되는 시점에서 국내 최초로 VR훈련을 실시한 항공사 객실승무원을 대상으로 피훈련자와 훈련교관의 상호작용과 이에 따른 훈련만족도, 객실승무원의 안전행동, 훈련성과 간의 영향을 분석하고 VR훈련 만족도가 객실승무원의 안전행동과 훈련성과 간의 관계에 있어 어떠한 영향을 미치는지 검증하고자 하였다. 선행연구에 근거해 연구 가설을 설정하여 분석 후 결과와 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 안전 VR훈련 동안 피훈련자-훈련교관의 상호작용이 훈련만족에 대하여 유의한 정(+)'의 영향을 미치는 결과로 나타났다. VR에서 진행되는 안전훈련은 기술의 발전이 크게 적용되는 플랫폼이더라도 칭찬이나 격려를 통한 교관의 긍정적

인 반응을 비롯한 지도 및 학습촉진은 피훈련자의 훈련만족도를 높이는데 중요한 요인임을 증명하였다. 현실상황의 비상탈출, 기내화재 발생, 기내 감압 등과 관련한 훈련의 흐름을 유도하기 위해 VR환경에서 지시어를 보여주고 있지만 피훈련자와 훈련교관 간의 자유로운 토론이나 질의응답이 잘 이루어지는 교육적 의사소통이 VR훈련에 대한 만족도에 관여함을 알 수 있다. 안전 VR훈련이 종료된 후 훈련 결과에 대한 교관의 적절한 피드백은 VR에서 피훈련자가 훈련과정에서 어떻게 훈련 목표를 달성해야 하는지 도움을 주었다. Kang & Im(2013)의 연구에서 사회적 상호작용의 사회적 친밀감이 수업 만족도에 영향을 미치지 않은 결과와 다르게, 본 연구에서는 VR훈련이 시작될 때 훈련 교관과의 소개를 통해 관심사를 공유하고 친근한 분위기를 형성하는 것은 학습자의 인지·심리·생리·행동적 측면 즉, 만족도에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

안전 VR훈련 동안 피훈련자-훈련교관의 상호작용이 안전행동에 대하여 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 교육적 의사소통, 지도 및 학습촉진, 사회적 친밀감은 안전행동에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타난 반면에 교육지원은 역할내 안전행동에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이 결과는 교관이 심화훈련을 강화하고 부가적인 내용을 지속해서 확장하는 교육 지원을 통한 피훈련자와 강사 간의 상호작용 인적요소보다 VR기반에서 교육 및 훈련을 할 때 필요한 헤드기어, 컨트롤러, 컴퓨터, 훈련실 등의 훈련 장비가 훈련하는 동안 불편함 없이 사용 가능한가를 판단할 수 있는 환경과 AI-VR 시뮬레이션 프로그램과 같은 훈련시스템 구축에 의한 다양한 지원 및 관리가 요구된다고 보여진다.

안전 VR훈련 동안 피훈련자-훈련교관의 상호작용이 훈련성과(인지된 학습 효과성)에 대하여 모두 유의한 정(+)의 영향을 미쳤으며 상호작용의 요인 중 사회적 친밀감과 교육적 의사소통이 가장 큰 영향요인으로 나타났다. 이러한 결과는 웹 기반 교육에 대한 학습, 만족도, 참여에 대한 다양한 유형(사회적, 협력적, 학술적)의 상호작용 효과를 연구한 Jung, et al.(2002)의 연구에서 피훈련자와 강사 사이의 사회적 상호작용 그룹이 다른 그룹보다 우수한 성과를 입증한 연구결과와 같다. VR 훈련이 시작되기 전 피훈련자와 훈련교관 간의 계층적 거리를 좁혀 사회적 친밀감이 형성되고 난 후 자연스러운 분위기에서 훈련이 진행될 때 내용에 대한 질의응답 및 교육적 의사소통이 잘 형성될 수 있기 때문으로 판단된다. 또한, 교관의 피

드백을 통한 심화훈련을 제공하는 교육지원의 상호작용은 VR컨셉을 잘 이해하게 하는데 도움을 주는 것으로 확인된다. 결국, 사회적 친밀감이나 의사소통은 훈련 효과를 극대화하는데 필수적인 요소임을 알 수 있다.

둘째, 객실승무원이 지각하는 훈련만족은 안전행동에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 안전절차에 따라 객실 내 비상 보안 장비 등을 올바르게 점검하고 상황에 맞는 조치를 취하는 것이 안전한 비행 근무의 시작이므로 훈련만족과 안전행동과의 관계의 의미는 중요하다. VR훈련 동안의 경험과 학습 환경 등은 실질적인 상황과 유사해야 몰입될 수 있으므로 비행 근무 중에 안전절차를 따라 객실 안전을 향상시키기 위해 더 많은 노력을 기울이는 것으로 추측된다. 객실승무원이 지각하는 훈련만족은 훈련성과(인지된 학습 효과성)와 유의한 정(+)의 영향 관계가 있고 Sharda, et al.(2004)연구에서 학습의 효과적인 성과는 학습 만족도와 학습 경험에 대한 태도 및 감사에 대한 학생들의 인식이 포함되었다. 본 연구에서의 훈련만족은 개인적인 감정에 따라 만족도의 높고 낮음이 결정될 수 있는 부분이기에 상호작용의 영향력을 배제할 수 없는 부분이다. 따라서 피훈련자와 교관 간의 상호작용이 훈련만족도에 영향을 미치고 훈련에 대한 만족은 피훈련자의 능동적 참여를 통해 훈련에 더 많은 관심을 보여 인지된 훈련 효과성에 도움을 준다.

마지막으로, 객실승무원의 안전행동은 훈련성과(인지된 학습 효과성)에 유의한 정(+)의 영향을 미친다는 결과로 나타났다. 항공사 객실승무원의 직무는 지상 환경과 다른 특수한 환경에서 이루어지고, 객실의 안전을 책임지는 안전요원으로서 안전행동을 자발적으로 수행하는 것이 요구된다. 반복적인 훈련을 통하여 안전행동의 지각과 성과를 확보할 수 있는데 이런 과정은 인지된 학습 및 훈련 효과성 향상에 도움을 준다. 실질적인 훈련을 익힘으로써 위험요소를 예측하고 비상상황 시 올바른 판단과 결단력은 무엇보다 중요하다. 본 연구는 항공사에서 채택한 안전 VR 훈련 시 피훈련자와 훈련교관 간의 상호작용이 훈련만족도, 안전행동, 훈련성과에 대해 실증적으로 규명했다는 점에서 의의가 있다.

그러나 이러한 연구의 의의에도 불구하고 한계점을 지니고 있다. 본 연구의 진행 시점은 코로나 19의 영향으로 항공운항이 정상화 되지 않은 2022년 8월 한 달 동안 설문을 실시하였다. 국내 전체의 항공사가 아닌 제주항공에서 근무하는 직원들

을 대상으로 안전 VR훈련 연구를 수행하였기 때문에 도출된 결과를 일반화하는데 한계가 있다. 차후 연구에서는 조사 시기를 고려하여 코로나 19 이전처럼 항공 운항이 정상화되어 승무원들의 비행 근무가 활발히 이루어지고, 운항스케줄이 증편된 상황에서 VR의 현존감, 몰입도, 사용성, 유용성을 다각화한 VR 인식변화에 관한 연구를 제안한다. 또한, VR훈련 시 승무원의 비상탈출 지휘, 난기류 상황, 기내화재, 시점에 따른 기내방송, 감압 시 비상상황 행동 절차 등을 비롯한 다양한 비상상황의 VR콘텐츠가 국내항공사 안전훈련에 적용 및 확장되면 항공분야의 VR 훈련 효과 및 안전행동에 대한 연구가 활발히 이루어질 것으로 사료된다. 우리나라에서는 현재 제주항공에서만 안전 VR훈련을 실시하고 있으므로 VR훈련을 적용하는 해외 항공사를 대상으로 빅데이터를 활용하여 분석한다면 국내·외 항공사의 비교 분석이 가능할 것이다. 특정 시기를 한정하는 연구를 넘어 안전 VR훈련을 장기적으로 진행했을 때의 훈련 효과 추이에 관한 종단연구를 후속 연구로 제안한다.

2. 미래사회에 대한 시사점

본 연구는 항공안전 업무를 수행하는 객실승무원의 업무 우선순위 중 가장 중요한 비상탈출(Emergency Evacuation), 객실 안전업무 및 보안(Flight safety and security)에 있어서 4차 산업혁명 시대의 훈련 방법을 채택한 미래사회로 나아가는 맥락에서 고려해야 하는 요소들을 시사하고 있다. 현실보다 현실감 있는 가상현실 훈련환경이 등장하면서 훈련 효과를 극대화할 수 있는 환경이 제공되고 기술의 발달로 훌륭한 교육적 도구로서 인정받고 있다. 전문 직무교육의 VR활용은 전문 인력을 양성하는데 시간과 비용의 제약을 극복하고 기술 활용 범위가 확장되고 있다. 본 연구에서 VR훈련이 시작되기 전에 피훈련자와 교관과의 사회적 친밀감은 훈련만족, 안전행동, 훈련성과에 직접적인 영향을 줄 수 있는 결과를 보여주므로 사람과의 상호작용을 간과해서는 안 된다.

본 연구는 가상환경 훈련 시 사람과의 상호작용 변수들을 중심으로 설계되었다. 최근에 VR 또는 AR은 메타버스 플랫폼에서 많은 시행착오를 겪은 후에 재미, 현장감을 느낄 수 있는 훈련 방식으로 피훈련자가 주도적으로 참여하는 경험이 가능하다. VR 기술을 활용한 훈련은 학습자 또는 피훈련자에게 실제와 같은 유사한 상황과 환경을 제공하여 의미 있는 결과를 가져올 수 있다는 점에서 기존 교육법과

는 차별적이다(이재학 & 장선희, 2021). 이러한 맥락에서 상호작용뿐만 아니라 VR의 특징 즉, 몰입감, 현장감, 가상환경의 흐름, 멀미 증상과 VR의 유용성에 관한 연구가 항공사 직무선상에서 필요하다. VR에서 현존감을 부각시키기 위해서 아바타가 아닌 항공사 유니폼을 착용한 피훈련자의 실제 모습이 표출되어 훈련하는 체감도와 항공사 내부와 같은 기내 인테리어를 제공하고 객실의 움직임을 더해 몰입도를 높여주는 미래형 훈련체계가 필요하다.

객실승무원 안전훈련과 서비스교육 시 VR과 AR의 기술이 결합된 혼합현실(Mixed Reality) 시스템의 개발과 적용을 통해 미래 교육 가치가 상승할 수 있다고 사료된다. MR은 현실과 가상의 정보를 융합하여 더 진화된 상호작용 기술을 말하며, 시각에 전적으로 의존하는 것과는 달리 시각 외에 청각 촉각 등 인간의 오감을 접목할 수 있는 장점이 있다. MR 훈련은 VR과는 달리 항공기 객실 Mock-up에서 시행된다. 훈련에 관한 정보가 제공되는 웨어러블 기기를 착용하면 실제에 기반하여 추가적으로 훈련에 필요한 이미지를 표출하고, 소리 정보, 냄새 정보를 융합해 현실 세계의 모습이 주가 되는 현장감이 더욱 상승한다. 훈련과정에서 훈련 교관뿐만 아니라 팀으로 비행 근무를 하는 동료 승무원들도 웨어러블 기기를 동시에 착용하여 비상상황을 재현하면 위기상황에서 선조치 후보고 체계를 효율적으로 수행하는 팀 훈련의 완성도를 높일 수 있다. 따라서 본 연구에서 고찰한 부분을 넘어 향후에 다각도로 진행될 연구는 항공 산업의 안전성 확보와 항공사 객실승무원의 VR 직무 훈련을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한, 안전교육 및 훈련을 하는데 고비용 투자로 인한 재무적 측면에서 훈련에 사용되는 기자재를 유지하는 비용 절감과 높은 교육훈련 효과의 기대는 매우 의미 있을 것이다.

참고문헌

- 남선숙. (2017). VR 게임 유형이 장치/인지된 특성, 프레즌스, 즐거움의 평가에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 중앙대학교 신문방송대학원.
- 박민수, 최은주, 조지훈, & 문석민. (2022). 항공 분야에서의 가상/증강현실 (VR/AR) 기술 동향. *항공우주산업기술동향*, 20(1), 38-54.
- 박희정. (2019). 항공사 안전 VR 교육의 효과성에 대한 연구-안전 VR 교육과 감정몰입, 안전행동 간의 관계를 중심으로. *관광학연구*, 43(7), 31-47.
- 유갑상, & 전금. (2021). 메타버스 기반의 게임형 어학교육 서비스 플랫폼 개발에 관한 연구. *디지털콘텐츠학회논문지*, 22(9), 1377-1386.
- 이원영. (2006). 안전행동 및 사고에 대한 성실성, 인지실패 및 직무스트레스의 상호작용. *한국심리학회지: 산업 및 조직*, 19(3), 475-497.
- 이재규. (2010). 항공사의 디자인 경영 성공사례에 관한 연구. *한국디자인문화학회지*, 16(3), 417-425.
- 이재학, & 장선희. (2021). 비상상황 안전교육 훈련을 위한 가상현실(VR) 콘텐츠모델 설계. *디지털콘텐츠학회 논문지*, 22(1), 41-49.
- 한국교육공학회. (2005). *교육공학 용어사전*. 서울: 교육과학사.
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Research commentary: technology-mediated learning - a call for greater depth and breadth of research. *Information Systems Research*, 12(1), 1-10.
- Alavi, M., Wheeler, B. C., & Valacich, J. S. (1995). Using IT to reengineer business education: An exploratory investigation of collaborative telelearning. *MIS quarterly*, 293-312.

- Amponsah-Tawaih, K., & Adu, M. A. (2016). Work pressure and safety behaviors among health workers in Ghana: the moderating role of management commitment to safety. *Safety and health at work*, 7(4), 340-346.
- Astin, A. W. (1993). *What matters in college? Four critical years revisited*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bailey, J. E., & Pearson, S. W. (1983). Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. *Management Science*, 29(5), 530-545.
- Becker, B. E. & Huselid, M. A. (1999). Strategic resource management in five leading firms. *Human Resource Management*, 38(4): 287-302.
- Çakiroğlu, Ü., & Gökoğlu, S. (2019). Development of fire safety behavioral skills via virtual reality. *Computers & Education*, 133, 56-68.
- Chen, C. F., & Chen, S. C. (2014). Investigating the effects of job demands and job resources on cabin crew safety behaviors. *Tourism Management*, 41, 45-52.
- Chen, C. J. (2010). Theoretical bases for using virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2), 71-90.
- Chittaro, L., Corbett, C. L., McLean, G. A., & Zangrando, N. (2018). Safety knowledge transfer through mobile virtual reality: A study of aviation life preserver donning. *Safety science*, 102, 159-168.
- Choi, M. (2001). Teacher's understanding on constructivism and applying into their teaching: Case studies. *The Journal of Education Information and Media*, 7(1), 5-28.
- Clement, R. W. (1982). Testing the hierarchy theory of training evaluation: An expanded role for trainee reactions. *Public*

- Personnel Management*, 11(2), 176-184.
- Collins Cobuild English Dictionary (1999). London, UK: HarperCollins Publishers.
- Confrey, J. (1990). Chapter 8: What constructivism implies for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 4, 107-210.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D., & DeFanti, T. (1993). Surround-screen projection-based virtual reality: The design and implementation of the CAVE. *Proceedings of the 20th annual conference on computer graphics and interactive techniques*. 135-142
- Cyert, R. M., & March, J. G. (1963). *A behavior theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Doerr, A. J. (2020). When and how personality predicts workplace safety: Evaluating a moderated mediation model. *Journal of safety research*, 75, 275-283.
- Eom, S. B., Wen, H. J., & Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-235.
- Fosnot, C. T. (1989). *Enquiring teachers, enquiring children: A constructivist approach for teaching*. New York, NY: Teachers College Press.
- Fugas, C. S., Silva, S. A., & Meliá, J. L. (2012). Another look at safety climate and safety behavior: Deepening the cognitive and social mediator mechanisms. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 468-477.
- Furness, T. (1989). Configuring virtual space for the super cockpit. *Human Interface Technology (HIT) Laboratory*

Technical Report.

- Gangabissoon, T., Bekaroo, G., & Moedeen, W. (2020). Application of augmented reality in aviation: Improving engagement of cabin crew during emergency procedures training. *In Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications* (pp.1-8).
- Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *The American journal of distance education*, 19(3), 133-148.
- Gurusamy, K., Aggarwal, R., Palanivelu, L., & Davidson, B. R. (2008). Systematic review of randomized controlled trials on the effectiveness of virtual reality training for laparoscopic surgery. *Journal of British Surgery*, 95(9), 1088-1097.
- Hackl, C. (2020). Forbes. The metaverse is coming and it's a very big deal. viewed 2 October 2022, <<https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2020/07/05/the-metaverse-is-coming--its-a-very-big-deal/?sh=4f28e1b5440f>>.
- Hair Jr, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & William, C. (1995). Black (1995), *Multivariate data analysis with readings*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis 6th Edition*. Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- Hanaysha, J., & Tahir, P. R. (2016). Examining the effects of employee empowerment, teamwork, and employee training on job satisfaction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 219, 272-282.

- Hedge, J. W., & Borman, W. C. (Eds.). (2012). *The Oxford handbook of work and aging*. Oxford University Press.
- Hodgson, P. (2017). Media literacy: Enhancing teaching and empowering learning. Multidisciplinary approach to media literacy: *Research and practice*, 306-315.
- Hofmann, D.A., Morgeson, Frederick P., Gerras, Stephen J. (2003). Climate as a moderator of the relationship between leader-member exchange and content specific citizenship: Safety climate as an exemplar. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 170.
- Hofmann, D.A., Stetzer, A. (1996). A cross-level investigation of factors influencing unsafe behaviors and accidents Personnel. *Psychology* 49, 307-339.
- Hong, K. S. (2002). Relationships between students' and instructional variables with satisfaction and learning from a Web-based course. *The Internet and Higher Education*, 5(3), 267-281.
- International Civil Aviation Organization. *Safety management manual*. Doc 9859 AN/474. 3rd ed. Montréal: ICAO; 2013.
- Jain, P., Jain, S., & Jain, S. (2011). Interactions among online learners: A quantitative interdisciplinary study. *Education*, 131(3).
- Jiang, M., & Ting, E. (2000). A study of factors influencing students' perceived learning in a web-based course environment. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(4), 317-338.
- Jung, I., Choi, S., Lim, C., & Leem, J. (2002). Effects of different types of interaction on learning achievement, satisfaction and participation in web-based instruction. *Innovations in education and teaching*

- international*, 39(2), 153-162.
- Kang, I. (1997a). Objectivism's challenges to constructivism. *Journal of Educational Technology*, 13(1), 3-19.
- Kang, I. (1997b). *Why constructivism?* Seoul, Korea: Moonumsa.
- Kang, M. (2009). Development of learners' perceived inter-action model and scale between learner and instructor in e-learning environments, Korea University. Seoul. (Unpublished doctoral dissertation).
- Kang, M., & Im, T. (2013). Factors of learner-instructor interaction which predict perceived learning outcomes in online learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 292-301.
- Kao, L. H., Stewart, M., & Lee, K. H. (2009). Using structural equation modeling to predict cabin safety outcomes among Taiwanese airlines. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(2), 357-365.
- Kizil, M. (2003). Virtual reality applications in the Australian minerals industry. *Application of computers and operations research in the minerals industries*. South African.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2002). The sociability of computer-supported collaborative learning environments. *Educational technology & society*, 5(1), 8-22.
- Landale, A. (Ed.). (1999). *Gower handbook of training and development*. Gower Publishing, Ltd..
- Le, Q. T., Pedro, A., & Park, C. S. (2015). A social virtual reality based construction safety education system for experiential learning. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 79(3), 487-506.
- Lee, E. A. L., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010). How does

- desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 55(4), 1424-1442.
- Leite, W. L., Svinicki, M., & Shi, Y. (2010). Attempted validation of the scores of the VARK: Learning styles inventory with multitrait-multimethod confirmatory factor analysis models. *Educational and psychological measurement*, 70(2), 323-339.
- Lim, J., & Richardson, J. C. (2021). Predictive effects of undergraduate students' perceptions of social, cognitive, and teaching presence on affective learning outcomes according to disciplines. *Computers & Education*, 161, 104063.
- Lindgaard, G., & Dudek, C. (2003). What is this evasive beast we call user satisfaction? *Interacting with computers*, 15(3), 429-452.
- Mahmood, M. A., Burn, J. M., Gemoets, L. A., & Jacquez, C. (2000). Variables affecting information technology end-user satisfaction: a meta-analysis of the empirical literature. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52(4), 751-771.
- Markwart, H., Vitera, J., Lemanski, S., Kietzmann, D., Brasch, M., & Schmidt, S. (2019). Warning messages to modify safety behavior during crisis situations: a virtual reality study. *International journal of disaster risk reduction*, 38, 101235.
- Mearns, K., Whitaker, S. M., & Flin, R. (2003). Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety science*, 41(8), 641-680.
- Micaela Mantegna. (2021). Medium, The Metaverse: A Brave,

- New (Virtual) World, viewed 2 October 2022,
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. G. (1996). *Distance education: A system view*. Wadsworth.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Nassar, A. K., Al-Manaseer, F., Knowlton, L. M., & Tuma, F.(2021). Virtual reality (VR) as a simulation modality for technical skills acquisition. *Annals of Medicine and Surgery*, 71, 102945.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (1997). Perceptions of safety at work: Developing a model to link organizational safety climate and individual behavior. *In 12th Annual Conference of the Society for Industrial and Organizational Psychology*, St. Louis, MO.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of applied psychology*, 91(4), 946.
- Neal, A., Griffin, M. A., & Hart, P. M. (2000). The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety science*, 34(1-3), 99-109.
- Papanikolaou, I. G., Haidopoulos, D., Paschopoulos, M., Chatzipapas, I., Loutradis, D., & Vlahos, N. F. (2019). Changing the way we train surgeons in the 21th century: A narrative comparative review focused on box trainers and virtual reality simulators. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 235, 13-18.
- Park, I. (1996). Study on Internet as a tool to integrate

- learn-ing theory of constructivism into school-based learning. *Journal of Educational Technology*, 12, 81-103.
- Pedram, S., Palmisano, S., Skarbez, R., Perez, P., & Farrelly, M. (2020). Investigating the process of mine rescuers' safety training with immersive virtual reality: A structural equation modelling approach. *Computers & Education*, 153, 103891.
- Picciano, A. G. (1998). Developing an asynchronous course model at a large, urban university. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2(1), 1-14.
- Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environments for children. *Computers in Entertainment (CIE)*, 2(1), 10-10.
- Sampaio, A. Z., Ferreira, M. M., Rosário, D. P., & Martins, O. P. (2010). 3D and VR models in Civil Engineering education: Construction, rehabilitation and maintenance. *Automation in construction*, 19(7), 819-828.
- Schofield, D., Denby, B., & Hollands, R. (2000). Mine Safety in the Twenty-First Century: The Application of Computer Graphics and Virtual Reality, *Mine Health and Safety Management*, 1
- Sharda, R., Romano Jr, N. C., Lucca, J. A., Weiser, M., Scheets, G., Chung, J. M., & Sleezer, C. M. (2004). Foundation for the study of computer-supported collaborative learning requiring immersive presence. *Journal of Management Information Systems*, 20(4), 31-64.
- So, H. J., & Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in

- a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & education*, 51(1), 318-336.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73-93.
- Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance education*, 22(2), 306-331.
- Swan, K., Shea, P., Fredericksen, E., Pickett, A., Pelz, W., & Maher, G. (2000). Building knowledge building communities: Consistency, contact and communication in the virtual classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 23(4), 359-383.
- <https://medium.com/berkman-klein-center/the-metaverse-a-brave-new-virtual-world-2f040cbae7d4>
- Tan, B., Zhang, Z., & Qin, X. (2015). Coal and Gas Outburst Accident Virtual Escape System for Miners Based on Virtools. *The Open Automation and Control Systems Journal*, 7(1).
- Tichon, J., & Burgess-Limerick, R. (2011). A review of virtual reality as a medium for safety related training in mining. *Journal of Health & Safety Research & Practice*, 3(1), 33-40.
- Webber-Youngman, R. C. W., & Van Wyk, E. A. (2013). Incident reconstruction simulations-potential impact on the prevention of future mine incidents. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 113(6), 0-0.
- Xu, J., Tang, Z., Yuan, X., Nie, Y., Ma, Z., Wei, X., & Zhang, J.

- (2018). A VR-based the emergency rescue training system of railway accident. *Entertainment Computing*, 27, 23-31.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology* 12, 78-85.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

A Study on the Safety VR Training and Satisfaction, Safety Behavior, and Learning Outcomes of Airline Cabin Crews Based on Metaverse*

Mijung Kim** · Yeonu Lee***

Abstract

Virtual reality training is a new training method using the platform of metaverse, and the use of VR training by airline cabin crew is increasing to prepare for safety situations occurring on board. Therefore, this study conducted a survey on airlines that are the only ones in Korea that provide VR training to cabin crew, and multiple regression analysis was used to investigate the effect of the interaction between the learner - the instructor on satisfaction, safety behavior, and training outcomes. The analysis results show that the interaction of 'Instructional communication', 'Instructional support', 'guidance and learning facilitating', and 'social intimacy' has a statistically significant effect on 'satisfaction', 'in-role and extra-role safety behavior', and 'perceived learning effectiveness'. On the other hand, 'Instructional support' does not appear to have a significant effect on 'safety behavior in role', which is judged to require more support and management of various training contents or VR environments. The results of this study can be used as basic data to suggest the validity of airline safety VR training in the future, and it is believed that VR will be widely used as a training tool to secure safety in the development of the aviation industry.

Key word : Metaverse, Safety VR training, Lerner-Instructor Interaction, Satisfaction, Safety Behavior, Learning Outcomes

* This research was supported by the 2022 scientific promotion program funded by Jeju National University

** First Author, Dept. of Tourism Management, Jeju National University, South Korea. kimmijung.mj@gmail.com

*** Corresponding Author, Assistant Professor, Dept. of Tourism Management, Jeju National University, South Korea. yeonulee@jejunu.ac.kr