



## **A Study on the Factors Affecting the Intention to Use the Defense Education and Training System Based on Virtual Reality**

**Se-Ho Lee<sup>1</sup>, Seung-Jo Han<sup>2</sup>, Kyung-Hye Park<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Center for Army Analysis & Simulation,*

<sup>2</sup>*Agency for Defense Development,*

<sup>3</sup>*School of Business, Chungnam National University*

### **ABSTRACT**

In the 4th Industrial Revolution and Defense Reform 2.0, changes in military education and training are essential. The military sector, which is based on advanced science, is changing rapidly, and military education and training systems must evolve as well. The current Virtual Reality (VR) technology is already applied in many education and training fields, and its effects have been confirmed through various studies. VR technology is widely used in military fields of advanced countries such as the United States of America (USA), and has been applied as a platform for efficient mission execution through virtual combat training and combat support. The purpose of this study is to analyze the factors influencing the use of virtual reality in the defense education and training system so that it can be used for future research and development. It also contributes to the introduction of VR in military education and training by deriving priorities for the projects proposed by the Department of Defense and researching the use of these priorities in terms of defense budget and efficiency. In the first study, we adopted presence, interaction, learning flow, VR motion sickness, and diversity among the characteristics of virtual reality to identify factors that influence the introduction and continuous utilization of virtual reality in military education and training. As a theoretical background, the operational definition was made to fit this study using the UTAUT model. The respondents were 300 participants involved in the use of military VR and training, where 256 of them were selected. As a research methodology, Smart PLS 3.0, a PLS-SEM suitable for exploratory research, was used.

© 2020 KKITS All rights reserved

**KEYWORDS :** Virtual reality, Military education training system, Unified theory of acceptance and use of technology, Intention to use, Partial least squares path modeling

**ARTICLE INFO:** Received 3 November 2020, Revised 8 December 2020, Accepted 11 December 2020.

\*Corresponding Author, Kyung-Hye Park, Professor,  
School of Business, Chungnam National University, 99,  
Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea

*E-mail address:* [kpark@cnu.ac.kr](mailto:kpark@cnu.ac.kr)

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 클라우드, 센서 네트워크, 로봇, 3D 프린팅 등 디지털 기술과 물리학 및 생물학 분야 기술이 복합적으로 융합되어 산업, 보건·복지, 환경, 교육, 국방 등 다양한 분야에서 파격적인 변화를 가져오는 초 연결사회(Hyper-Connected Society)\*를 생성하고 있다. 4차 산업혁명에 대한 관심과 함께 인공지능, 로봇은 물론 가상현실(VR, Virtual Reality), 증강현실(AR, Augmented Reality), 혼합현실(MR, Mixed Reality)에 대한 기술개발 경쟁으로 전 세계가 뜨겁다.\*\* 혼자 사용하는 가상, 증강, 혼합현실을 벗어나 서로 다른 곳에 있는 사용자들이 네트워크를 통해 상호 소통하고 정보를 공유하여 자연스럽게 상호작용(Interaction)하고 협업할 수 있는 ‘공존현실’\*\*\* 개념이 제시되어 비야호로 가상현실이 실재가 되는 시기가 멀지 않았다.

가상현실은 건물이나 부동산을 미리 둘러보거나 가상 의료시스템, 제조업 등에서의 시뮬레이션, 교육, 전시, 군사 등 가상현실을 적용한 기술과 콘텐츠의 활용은 다양한 분야에서 빠르게 퍼져가고 있다. 가상현실은 특히 교육 분야에도 많은 변화를 가져오고 있다. 교육 분야 미래 기술 예측 보고서는 공통으로 가상현실이 교육 생태계 변화의 주된

요인으로 미래 교육에 영향을 미칠 가능성이 매우 높을 것으로 예측하고 있다[1]. 안보와 국방의 중추 기관인 군도 인류 문명과 국제사회의 변화, 그리고 국가 사회의 발전 추세 속에서 생존 방식과 임무·역할·능력을 발전시켜야 하기에 필요한 대책을 강구 해야 한다. 국방 주요선진국들은 가상현실 기술의 이점을 일찍부터 인식하고, 개인의 무기체계 운용 숙달에서부터 종합 전투훈련 체계, 전장사 교육, 외상 후 스트레스 치료 등 다양한 분야에 이를 활용한 체계 개발을 시도하고 있다[2]. 실제로 가상현실은 실재성 증대(Presence), 고위험(Dangerous)·고비용(Expensive)대체, 안전성(Safety)·효율성(Efficiency) 확보가 용이하다는 점에서 교육훈련분야의 혁신기술로 등장하여 활발히 적용될 것으로 평가받고 있다[3]. 대한민국 국방부 역시 4차 산업혁명 기술을 활용, 첨단 미래 국군을 향한 계획을 세우고 있다. 국방개혁 2.0 기본 계획에서 미래 전장 환경 적응을 위한 첨단과학기술 적극 활용을 추진하고 있으며 가상현실 및 증강현실 등 첨단기술을 활용한 실감형 과학화 훈련체계 구축 등을 국방운영 혁신 분야로 꼽았다. 기존 연구에서는 교육 분야에서 가상현실이 학습자에게 효과적이라는 연구 및 가상현실의 특성에 관련된 연구들은 되어왔으나 국방 교육훈련 분야에서 가상현실의 사용 의도에 대해 이론적으로 실증적으로 명확하게 규명한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 국방 분야에서 가상현실 기술을 활용하여 교육훈련 체계의 적극적인 개발 및 운용을 위한 노력은 군 교육훈련 분야의 혁신을 이룰 수 있을 것이며, 나아가 군 전투력 발휘를 위해서 필요하다고 판단하였다. 가상현실을 국방 교육훈련분야에 지속 사용하기 위하여 본 연구에서는 교육훈련분야에서 가상현실의 변수를 찾아내고 이를 UTAUT(통합기술수용이론, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)의 선행변수로써 의미가 있는

\* 일상생활에 정보기술이 깊숙이 들어오면서 모든 사물이 거미줄처럼 인간과 연결되어있는 사회.

\*\* The Fourth Industrial Revolution, Klaus Schwab, Mega Study Co. Ltd., 2016.

\*\*\* 서로 다른 지역에서 네트워크로 연결된 다수의 사용자들이 정보, 감정, 의도(운동), 경험 등을 실시간 소통 및 공유하고 상호 인터랙션 및 협력(협업) 할 수 있는, 현실-가상-원격 공간이 구분없이 연결된 일체화된 공간을 ‘실감교류 인체감응 확장공간(Coexistent Space)’으로 새롭게 정의하고, 그 안에서 다른 사람들과 함께 느끼는 공존감과 리얼리티를 ‘공존현실(Coexistent Reality)’로 정의하였다.

지에 대하여 분석하며, 도입행위의도가 지속사용의도에 영향을 미친다는 인과관계를 이론적이고 실증적으로 규명하고자 한다.

본 연구의 목적은 가상현실을 국방 교육훈련분야에 도입할 때 가상현실을 지속 사용할 의도에 영향을 미치는 요소에 대해서 알아보고자 한 것이다. 가상현실의 기술적 특징 중에 군의 교육훈련 목적으로 활용되는 변수들을 사용자들의 학습효과 측면에서 연구하였는데, 본 연구에서 새롭게 정의한 연구변수(현존감, 상호작용, 학습몰입, VR멀미, 다양성)들이 통합기술수용모형의 성과와 노력기대에 대한 선행변수인지에 대하여 규명한다. 이제는 우리 삶에서 익숙해진 가상현실이 다양한 가상현실 콘텐츠들로 인하여 사회적영향과 촉진조건에 영향을 줄 것으로 보고 선행변수로서 영향을 갖는지에 대한 사용자 중심의 연구를 주된 문제로 삼았다.

1장에서는 연구를 수행하게 된 배경과 목적을 제시하였으며 2장에서는 가상현실 및 교육훈련의 의미와 가상현실을 적용하여 교육훈련체계가 확대되고 분야에 대하여 고찰한다. 3장에서는 본 연구의 연구모형 및 연구가설에 대하여 제시한다. 4장에서는 데이터의 수집 및 주요 변수를 대상으로 측정항목을 구성한다. 5장에서는 측정모델의 평가 및 가설검증을 한다. 6장에서는 연구결과에 대한 요약 및 시사점과 함께 연구의 한계 및 향후 연구 방향을 제시한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 가상현실과 교육훈련의 의미

가상현실은 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서, 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황·환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스라고 정의하였다.\*가상현실은 4차 산업혁명 시대에서

인간과 컴퓨터 간의 상호작용을 기반으로 하는 핵심 기술로 평가받고 있으며, 실감형 미디어(Media)의 한 축이자 새로운 미디어 플랫폼(Platform)으로 주목받고 있다[4]. 군에서 교육훈련이라는 용어는 “임무수행에 적합한 지혜와 판단력을 함양하기 위하여 개인의 지능을 계발하는 교수 및 학습활동을 의미하는 교육과, 개인이나 부대에 대하여 군사 전문기술을 가르쳐 이를 숙달시키기 위한 실천적 활동을 의미하는 훈련\*\*”으로 구분하여 정의하고 있다.

구분	그림	설명
육군		<b>합동화력시뮬레이터</b> 포격대상 지형과 육해공군이 운용 중인 주요 화기의 포격 장면을 입체적으로 묘사하고 관측장비로 탄착점을 측정할 수 있다.
해군		<b>대잠전술훈련장</b> 잠수함과의 전투에서 전면에서 잠수함에 맞서는 전투기법을 익히는 시뮬레이터.
해병대		<b>공수강하 시뮬레이터</b> 낙하산 공중집결과 목표지역 내 집결착륙 등 고도의 강하능력을 배양.
공군		<b>KT-1 비행교육 훈련체계</b> '엔진 플레이아웃', '지상에서의 비상탈출' 등 항공기 운영 중 발생 가능한 비상상황을 가상 경험하여 조종사들의 비상처리능력을 배양·평가

그림 1. 가상현실 교육훈련 적용분야  
Figure 1. Fields that apply virtual reality to education and training

\* 두산백과 : 가상현실(검색일: 2019. 10.18)

\*\* 육군규정 330 부대훈련규정 및 야전교범 3-0-1 군사용어사전 용어 정의

## 2.2 가상현실 적용 교육훈련체계 확대

국방 분야에서는 4차 산업혁명의 첨단기술을 접목해 교육훈련체계의 획기적인 변화를 추구하고 있다. <그림 1>과 같이 대표적으로 육군은 합동화력 시뮬레이터, 해군은 대잠전술훈련장, 해병대는 공수강하 시뮬레이터, 공군은 KT-1 비행교육 훈련체계 등을 꼽을 수 있다. 가상현실 훈련체계라고 하면 보통 병사들의 사격훈련이나 각종 장비를 활용한 전투훈련을 생각할 수 있다. 위험성이 높고 기술 숙련도가 높은 군 장비의 정비교육과 장병들의 특기 교육, 정신교육 등 다양한 분야에서도 가상현실 훈련체계가 활용될 것으로 기대되고 있다.

## 2.3 통합기술수용이론

통합기술수용이론에서는 네 가지 핵심 구성요인인 성과 기대(performance expectancy), 노력 기대(effort expectancy), 사회적 영향(social influence), 촉진조건(facilitating conditions)이 행위 의도 및 사용행위에 중요한 영향을 미치는 것으로 제시되었으며, 개인의 성별, 연령, 경험, 자발성은 정보기술 수용과정에 조절효과를 갖는다고 주장하였다[5]. UTAUT모형은 정보기술 수용과 관련된 대표적인 이론들을 통합하여 제시된 모형으로서 현재까지 제시된 다른 이론모형보다 정보기술에 대한 사용자의 수용행동을 설명하는데 더 높은 설명력과 타당성을 가지는 것으로 알려져 있다[4]. 또한 연구의 대상이 되는 기술이나 서비스의 유형들이 비교적 새롭고 간단하며, 자발적인 행위 의도 형성이 가능한 개인 사용자 관점에서 연구를 수행할 때 활용하기 적합한 모형으로 평가받고 있다. UTAUT모형에서는 정보기술 수용 및 사용 행동의 형성에 있어 기술적인 요소보다는 개인의 인지적

사회적 요인이 중요한 영향을 미친다고 하였다[6]. 인터넷 서비스 채택과 수용에 대해 통합적 관점에서 실증연구 결과 독립변수로 설정한 성과기대, 예상노력, 사회적 영향, 신뢰, 플로우 경험, 촉진조건은 인터넷 서비스의 수용의도와 수용행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 정보기술 및 서비스의 유형에 따라 UTAUT모형 등을 수정하여 각기 다른 수용모형을 제시하고 검증하는 것이 필요함을 제시하였다[4]. 본 연구에서도 가상현실기반의 군 교육훈련체계의 지속사용의도 형성에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 상기의 논의사항들을 기반으로 가상현실의 특성변수들을 UTAUT 상에 추가 외부 변인으로 적용할 것이다.

## 3. 연구모형 및 가설

### 3.1 연구모형

앞서 살펴본 선행연구들을 바탕으로 다음 <그림 2>과 같은 연구모형을 수립하였고, 연구모형에 포함된 각 변수 간의 영향 관계에 관한 연구가설을 설정하였다.

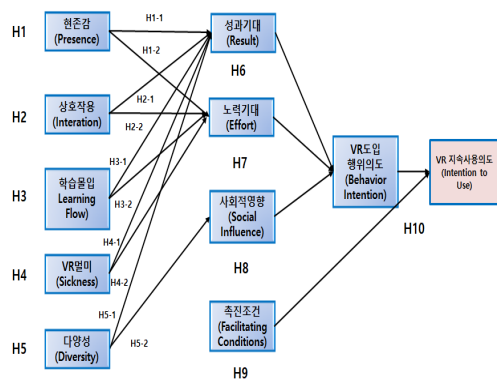


그림 2 연구모델  
Figure 2. Research Model

### 3.2 연구가설의 설정

#### 3.2.1 현존감(Presence)

현존감(Presence)을 가상현실 공간에 주관적인 경험으로 정의한 연구와[7] 가상현실 환경에서의 학습경험에 대해서는 학습자가 다양한 자극을 감각기관을 통해 지각하는 지각적 몰입과 마치 실제 환경에 온 듯한 심리적 몰입이 통합되어 느끼는 것이라고 하였다[8]. 본 연구는 현존감을 ‘이용자가 가상현실이 제공하는 가상현실 안에 실재하는 것처럼 느끼며 가상현실 내의 상황에 몰두하여 상호작용하는 심리적 경험’으로 정의하였다. 이용자들이 가상현실을 활용할 때 현존감을 느끼게 된다면 성과기대와 노력기대에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상하고, 선행연구를 바탕으로 하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H1-1 현존감은 성과기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H1-2 현존감은 노력기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

#### 3.2.2 상호작용(Interaction)

상호작용을 사용자와 콘텐츠 간의 적절한 자극과 반응의 결과[9]라고 하였으며, 상호작용은 가상현실을 활용하는데 사용자와 가상현실을 연결하는 매체로 판단되며 높은 상호작용 효과는 학습의 만족도에 영향을 미치고 상호작용의 정도가 높아질수록 학습 효과에 긍정적인 요인으로 작용할 것으로 예상할 수 있어 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H2-1 상호작용은 성과기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H2-2 상호작용은 노력기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

#### 3.2.3 학습몰입(Learning Flow)

컴퓨터 활용 교육 분야에서 몰입의 원리는 학습 동기 촉진과 관련하여 긍정적인 학습 태도와 효과를 유도할 수 있으며, 학습자의 자기 효용성을 높일 수 있다고 하였다[10]. 증강현실기반 학습 환경에서 학습자의 학습 몰입감이 사용성에 대한 태도와 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다[10]. 학습몰입은 가상현실을 활용하는데 긍정적인 학습 태도와 학습효과를 나타낼 것으로 판단되며 학습에 따른 성과와 학습 동기 촉진, 학습의 용이성 등에 긍정적인 요인이 될 것으로 예상할 수 있어 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H3-1 학습몰입은 노력기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H3-2 학습몰입은 성과기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

#### 3.2.4 VR멀미(VR-Sickness)

VR 은 몇 가지 부작용을 가지고 있다. 가상 멀미는 가장 주요한 부작용 중 하나이다. 가상 멀미는 VR을 체험할 때 나타나는 실제 멀미와 비슷한 증상으로 두통, 구토, 메스꺼움, 땀 흘림 등의 증상으로 나타난다[11]. VR멀미는 VR을 활용하는데 사용자들에게 부담을 줄 것으로 판단되며, 현실과 괴리감을 가지게 하는 요인으로 부정적인 요인이 될 것으로 예상할 수 있어 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H4-1 VR멀미는 노력기대에 부(-의 영향을 미칠 것이다.

H4-2 VR멀미는 성과기대에 부(-의 영향을 미칠 것이다.

#### 3.2.5 다양성(Diversity)

미국 등 선진국에서 비용절감, 안전성, 현실성 등의 여러 가지 이유로 가상현실을 군 교육훈련체계에 도입 및 개발하고 있으며[12], VR을 활용하는 것은 교육훈련 성과에 영향을 미치는 요인으로 기대감을

증가시키며 군 교육훈련에 도입되도록 사회적 영향력이 커질 것으로 예상하여[13] 주변에서 VR 도입을 위해 적극적으로 노력하게 될 것으로 가설을 설정하였다.

H5-1 다양성은 성과기대에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H5-2 다양성은 사회적영향에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.6 성과기대(Performance Expectancy)

대학생을 대상으로 UTAUT 모형을 활용하여 웨어러블 디바이스 사용의도를 연구한 결과에서 성과기대가 행위 의도에 긍정적 영향을 미쳤다고 하였다[14]. 성과에 대한 기대는 도입행위의도에 긍정적 영향이 있을 것으로 보고 다음과 같은 가설을 설정하였다. H6 성과기대는 도입 행위의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.7 노력기대(Effort Expectancy)

기존 연구에서 사용의 용의성은 수용의도에 긍정적 영향을 주는 것으로 보고[15], VR 역시 사용이 용이하다면 본 연구의 도입행위의도에 긍정적인 영향이 있을 것을 예상하고 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H7 노력기대는 도입 행위의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.8 사회적영향(Social Influence)

새로운 기술에 대해 사회적 영향은 수용의도에 영향을 주게 된다는 선행연구[16]를 바탕으로 하여 본 연구의 도입행위의도에 영향을 줄 것으로 판단하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H8 사회적영향은 도입 행위의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.9 촉진조건(Facilitating Conditions)

촉진조건이 정보기술 사용 행동에 미치는 긍정적인 영향 관계는 다수 선행연구에서도 확인된 바 있다. 스마트폰 사용자가 지각하는 촉진조건 정도가 사용행위에 미치는 영향에 관한 연구에서 촉진조건은 사용행위에 긍정적인 영향을 갖는다고 하였다[5]. 위와 같은 선행연구를 바탕으로 하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H9 촉진조건은 지속사용의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.10 도입행위의도(Behavior Intention)

UTAUT 모형에서 행위의도(매개변수)와 사용행동(종속변수)은 기본 변수이다. 종속변수인 사용행동은 시스템의 도입 이후 사용하고 추천하는 확대의 측면에서 언급되었다[17]. 또한 시스템 사용을 위한 행위 의도는 시스템 도입을 의미한다고 한 연구결과[18]를 토대로 하여 다음과 같은 가설을 설정하였다. H10 도입 행위의도는 지속사용의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

## 4. 연구방법

### 4.1 변인 및 측정항목

본 연구에 사용된 연구변수들은 기존 연구들을 통해 신뢰성과 타당성이 검증된 측정 도구들이다. 이들을 가상현실 기반의 국방 교육훈련체계 사용 의도에 영향을 미치는 요인을 분석하는데 적절하도록 일부 수정하여 사용하였다. 현존감은 본 연구에서는 “VR을 통해 제시되는 환경에서 실제로 존재하고 있는 듯 한 감각”으로 정의[19]하고 4개의 항목으로 측정하였다. 상호작용은 “사용자 조작이 가상현실에서 동일하게 적용되는 정도”로 정의[20]하고 4

개 항목으로 측정하였다. 학습몰입은 본 연구에서는 “구체적인 목표가 설정되고 과제에 집중하고 자기 통제 되는 상태라고 믿는 정도” 라고 정의[21]하여 5가지 항목으로 측정하였다. VR멀미는 VR이 사용자에게 미치는 영향중 멀미에 관련된 연구[14,22] 를 참조하여 “시각적인 운동과 실제 움직임이 없는 상태인 시각과 전정감각 사이의 불일치에 대한 정도” 로 정의하고 5가지 항목으로 측정하였다. 다양성은 VR이 다양한 용도 및 분야로의 확장을 기초로 하는 연구를 참조 [23-25]하여 “VR을 통해 제공되는 제품 및 서비스가 여러 분야에서 활용 가능성이 높음을 믿는 정도” 로 정의하였으며 5가지 항목으로 측정하였다. UTAUT 변수인 성과기대는 “VR 활용하는 것이 군 교육훈련 성과의 향상과 경쟁력이 확보된다고 기대하는 정도” 정의 [26-29]하고 5가지의 항목으로 측정하였다. 노력기대는 “VR을 활용하는 것이 용이하다고 믿는 정도”로 정의[27-29]하였고, 5가지 항목으로 측정하였다. 사회적영향은 “주변의 중요한 사람들이 VR을 적용해야 한다고 믿는 인식 정도” 로 정의[27-29]하였고 5가지의 항목으로 측정하였다. VR 도입행위의도로 변수는 VR 활용 및 도입하고자 하는 정도로 정의 [27,28]하였으며, 5가지 항목으로 측정하였다. 지속사용의도는 VR을 지속적으로 이용하고 향후에도 이용할 의도로 정의 [27]하여 5개의 항목으로 측정하였다.

#### 4.2 자료수집 및 표본의 특성

가상현실이 군 교육훈련 지속사용의도에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 선행연구를 바탕으로 구조화된 설문을 작성하여 표본의 데이터를 수집하고자 하였다. 설문은 VR에 대한 기본적인 개념과 군에서 활용되고 있는 분야에 대하여 설명하였다. 설문의 전체문항은 52문항\*이며 설문의 총 응답은 264

부이다. 이 중 불성실한 응답 8부를 제외한 256부를 최종 분석에 활용하였다. 분석단위(unit of analysis)는 개인이고 VR을 실제로 활용하여 교육훈련에 참여하는 교관 및 교육생들과 군 교육훈련과 관련된 부서 및 학교기관의 간부들을 대상으로 7점 리커트 척도를 사용하여 측정하였다.

표 1. 인구통계 현황  
Table 1. Statistics status

측정특성	대상	응답자 수(N)	비율(%)
성별	남성	243	94.9
	여성	13	5.1
연령대	20대	103	40.2
	30대	43	16.8
	40대	60	23.5
	50대	50	19.5
	60대	0	0.0
학력	고졸	0	0.0
	대졸	222	86.7
	대학원 졸	34	13.3
신분	장교	215	84.0
	부사관	0	0.0
	군무원	29	11.3
	일반인	12	4.7
근무기간	1년미만	0	0.0
	1~5년	111	43.3
	5~10년	10	3.9
	10~20년	110	43.0
	20년이상	25	9.8
현재직책	교육생	141	55.1
	교수 (교관, 훈육관)	29	11.3
	일반	86	33.6
소속	육군본부	75	29.3
	교육사령부	52	20.3
	교육과정 입교	125	48.8
	일반기업 및 기타	12	1.6
경험여부	VR경험자	167	65.2
	VR비경험자	89	34.8

학습몰입 5, VR멀미 5, 다양성 5, 노력기대 5, 성과기대 5, 사회적영향 5, 촉진조건 5, 행위의도 4, 지속사용의도 5

\* 각 변수의 문항 수는 다음과 같다. 현존감 4, 상호작용 4,

## 5. 연구결과

### 5.1 측정모델의 평가

표 2. 변인과 측정항목  
Table 2. Variables and metrics

잠재변수	측정 변수	집중타당도			내적일관성 신뢰도			판별타당도
		외부 적재치	측정변수신뢰도*	AVE	크론바허알파	rho_A( $\rho_A$ )	CR	HTMT
		>0.70	>0.50	>0.50	>0.60	>0.70	>0.60	신뢰구간에 1을 포함하지 않음
현존감 (Presence)	Pre1	0.895	0.801	0.831	0.932	0.934	0.951	예
	Pre2	0.930	0.865					
	Pre3	0.935	0.874					
	Pre4	0.884	0.781					
상호작용 (Interaction)	Int1	0.874	0.764	0.789	0.911	0.911	0.937	예
	Int2	0.901	0.812					
	Int3	0.887	0.787					
	Int4	0.890	0.792					
학습몰입 (Learning Flow)	Lear1	0.903	0.815	0.839	0.952	0.953	0.963	예
	Lear2	0.920	0.846					
	Lear3	0.928	0.861					
	Lear4	0.939	0.882					
	Lear5	0.889	0.790					
VR멀미 (Sickness)	Sick1	0.743	0.552	0.631	0.855	0.870	0.895	예
	Sick2	0.817	0.667					
	Sick3	0.781	0.610					
	Sick4	0.812	0.659					
	Sick5	0.815	0.664					
다양성 (Diversity)	Cont1	0.884	0.780	0.816	0.943	0.944	0.957	예
	Cont2	0.897	0.806					
	Cont3	0.925	0.857					
	Cont4	0.914	0.834					
	Cont5	0.894	0.801					
노력기대 (Effort Expectancy)	Effor1	0.892	0.796	0.761	0.921	0.926	0.941	예
	Effor2	0.857	0.734					
	Effor3	0.824	0.679					
	Effor4	0.905	0.819					
	Effor5	0.882	0.778					
성과기대 (Performance Expectancy)	Per1	0.879	0.773	0.803	0.939	0.939	0.953	예
	Per2	0.887	0.787					
	Per3	0.911	0.830					
	Per4	0.910	0.828					
	Per5	0.893	0.797					
사회적영향 (Social Influence)	Soc1	0.874	0.764	0.778	0.929	0.930	0.946	예
	Soc2	0.890	0.792					
	Soc3	0.884	0.781					
	Soc4	0.891	0.794					
	Soc5	0.871	0.759					
촉진조건 (Facilitating Conditions)	Fac1	0.856	0.736	0.737	0.911	0.917	0.933	예
	Fac2	0.858	0.733					
	Fac3	0.867	0.752					
	Fac4	0.889	0.792					
	Fac5	0.821	0.672					
도입 행위의도 (Behavior Intention)	Beha1	0.884	0.781	0.808	0.921	0.921	0.944	예
	Beha2	0.919	0.845					
	Beha3	0.892	0.796					
	Beha4	0.901	0.812					
지속사용의도 (Intention to Use)	Use1	0.889	0.790	0.804	0.939	0.939	0.953	예
	Use2	0.902	0.814					
	Use3	0.904	0.817					
	Use4	0.919	0.845					
	Use5	0.868	0.753					

본 연구에서는 연구가설의 검증을 위하여 SPSS 20.0과 SmartPLS 3(ver. 3.2.8)을 활용하였다. SPSS를 사용하여 응답자의 기술통계 및 빈도분석을 수행하였으며, SmartPLS를 사용하여 연구모형의 신뢰성과 타당성 분석 및 가설을 검증하였다. 구조모델에 대한 검증은 먼저 측정모델의 평가를 통해 측정척도의 신뢰도와 타당도를 확보해야 한다고 하였다. 일반적으로 반영적 측정모델의 경우에는 내적 일관성 신뢰도, 집중타당도와 판별타당도를 검토해야 한다. 내적 일관성 신뢰도(internal consistency reliability) 평가결과에 의하면 크론바하 알파가 모두 0.60 이상이고, rho\_A( $\rho_A$ )가 임계치인 0.70보다 높으며, CR(composite reliability)이 모두 0.60 이상인 것으로 나타났다. 따라서 모든 연구변수들은 내적 일관성 신뢰도를 가지고 있는 것으로 판단된다[30].

다음으로 집중타당도(convergent validity)의 경우 일반적으로 요인적재량(outer loading)으로 평가하며 유의미할 경우 요인적재량이 0.7이상이면 측정변수로 사용이 가능하다. 집중타당도를 확보하고 있는지에 대한 결과로서 요인적재량의 경우 측정변수 모두가 기준인 0.70보다 높았으며, AVE(average variance extracted)도 기준인 0.5를 상회하고 있었으므로 집중타당도는 확보되었다. 측정모델의 평가 결과는 <표 2>와 같다. 판별타당도는 HTMT기준을 통해 제시하였다. HTMT 기준은 PLS-SEM에서 판별타당도를 측정해주는 방법으로 제시되고 있다. <표 2>에서 HTMT 값들은 PRE -> INT를 제외한 모두 0.90 미만이므로 HTMT.90에서 모든 잠재변수 간에 판별타당도를 확보한 것으로 평가할 수 있다.

### 5.2 가설 검증

PLS-SEM은 일반적으로 데이터 분포에 대한 추정에 대해 자유로운 이유로 자료가 비정규성을 띄거나 최소 표본 크기를 충족하고 항목별로 다른 유형

의 척도를 사용할 경우 더욱 적합한 분석방법으로 알려져 있다. 본 연구의 경우 연구모형의 검증과 대안 모형의 비교보다는 각각의 변수들의 관계를 파악하고 그 예측력을 확인하고자 하는 측면과 집단의 영향 변수 간의 인과관계 차이의 검증을 실시하며[4] 측정 데이터의 일부분에서 비정규분포를 나타내고 있어 PLS-SEM을 본 연구의 분석 방법론으로 적합하다고 판단하였다.

PLS 구조방정식은 경로 분석으로 얻은 경로계수가 통계적으로 유의성을 확보할 수 있도록 Bootstrapping 방법을 적용하는 비모수적 평가방법을 사용한다고 주장하였다[31]. 본 연구에서는 5,000번의 Bootstrapping 리샘플링을 통해 경로계수의 유의성을 확보하였다. 연구모형을 검증한 결과는 <그림 3>과 <표 2>에서 보는 바와 같다. 본 연구에서는 유의수준 5% 수준에서 임계치(t-value) 1.96을 기준으로 하였으며 이에 따른 가설검정 결과는 <표 3>과 같다.

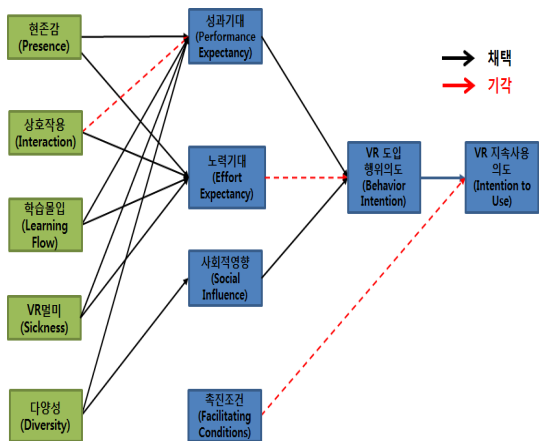


그림 3. 연구모델 검증  
Figure 3. Research Model Verification

경로계수 유의성에 대한 bootstrapping 결과 전체 15개의 연구가설 중 12개는 채택되었고 3개는 유

의하지 않았다. VR의 특징을 선행변수로 하여 UTAUT 변수들에 영향을 미치는 요인에 대한 가설들은 대부분 채택되었다. 성과기대와 노력기대로 향한 4개의 가설인 현존감(+), 상호작용(+), 학습몰입(+), VR멀미(-)에서 상호작용이 성과기대에 미치는 영향이 유의미하지 않은 결과를 제외하고는 모두 유의미하였다. 가설검증 결과를 살펴보면 첫째, VR 특성으로 제안한 현존감, 학습몰입은 성과기대와 노력기대 모두에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 미디어로 만들어진 가상현실 공간에서 자신이 참여하고 있다는 주관적인 인식을 토대로 VR을 활용하는 학습이 성과와 노력의 기대에 실제와 거의 유사한 수준의 실제감을 제공하는 것으로 보인다. VR 콘텐츠와 사용자간의 상호작용은 교육효과에 영향을 줄 것으로 예상하여 적절한 자극과 반응으로 이루어지는 상호작용은 VR을 활용하는 군 교육훈련의 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상하였으나 예상외로 기각되었다. 기각된 이유로는 VR을 실제로 이용해 보지 않은 응답자들이 상호작용을 통한 교육효과에 의구심을 나타낸 것으로 해석할 수 있다. 이는 상호작용 효과가 명확하지 않고 정량적인 수치 등으로 나타나지 않는 특징을 보유하고 있어 VR을 활용하는 교육훈련에서는 이러한 상호작용의 정량적인 효과 측정에 대하여 피드백이 될 수 있는 시스템을 구축할 필요가 있다고 하겠다. 학습몰입 역시 성과기대와 노력기대 모두에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 단순히 VR기기에 대한 몰입이 아닌 VR을 활용하여 학습을 위한 몰입은 학습 동기 촉진과 관련하여 긍정적인 학습 태도와 효과를 유도할 수 있으며, 학습자의 자기 효용성을 높일 수 있는 것으로 알려져 있다는 연구[32]와도 일치한다. 증강현실 기술의 활용을 통한 몰입이 호기심을 뛰어넘어 학습에 대한 몰입과 효과에도 작용함을 보여주는 결과라고 하였다[33]. VR멀미는 성과기대와 노력기대에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. VR영상

콘텐츠의 드론을 타고 하늘을 나는 영상체험과 게임 테스트 결과에서 대부분의 체험자들이 어지러움을 호소하였으며, 실제로 구토를 경험하였다고 한 연구 결과에서 확인할 수 있다[34]. 현존감 및 멀미에 대한 사용자 요소 분석에서 일정 수준 이하로 떨어진 VR기기 해상도의 임계 값은 멀미를 증가시키는 요인이 된다고 밝힌 연구에서 VR멀미는 사용자들의 두통, 눈의 피로, 어지러움 등의 증상으로 나타나는 선행연구들의 결과[35]와 가상현실을 활용하는데 성과기대와 노력기대에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것으로 예상하였던 본 연구결과와 일치한다. 가상현실은 다양한 분야에서 구현 및 실용화 되고 있는 기술로써 다양한 콘텐츠를 통해 다양한 용도로 적용 가능성이 충분할 것이라는 가설을 토대로 다양성이 UTAUT 변수의 성과기대와 사회적영향에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 줄 것으로 예측한 가설검증결과 UTAUT 변수의 성과기대와 사회적영향에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 초입단계이기는 하지만 사격, 정신교육, 시뮬레이션, 재난 등 국방 분야 전 영역에 걸쳐 가상현실의 활용이 예상되고 있으며, 선행연구에서 다양한 분야에 걸쳐서 교육훈련 효과가 나타난 것으로 보아 가상현실이 다양한 용도로 적용 가능성을 토대로 UTAUT 변수인 성과기대와 사회적영향에 영향을 미치는 것으로 나타났다. UTAUT 변수인 성과기대가 VR도입행위의도에 향한 가설은 유의미 하였는데 노력기대가 VR도입행위의도에 향한 가설은 유의하지 않아 기각됨을 확인하였다. 노력기대 변인이 나이가 많은 여성에게 더 강한 영향력을 보이는 요인이라고 하였는데[29], 본 연구는 20대 연령층의 교육생 및 남성을 중심으로 수행되었기 때문에 이들은 이미 VR 기기 사용에 익숙한 사용자들로 노력기대가 VR 지속사용의도에 유의한 요인이 되지 못한 것으로 해석할 수 있다. 사회적영향이 가상현실 도입행위의도에 향한 가설은 유의하여 채택되었으나, 촉진조건이 VR 지속사용의도에 향한 가설은 유의하지 않아 기

표 3. 가설검증  
Table 3. Hypothesis verification

구분	경로**	경로계수	표본평균 (M)	표준편차 (STDEV)	t-value	p-value	결과
H1.	BEHA -> USE	0.793	0.789	0.043	18.631	0.000	채택
H2.	CONT -> PER	0.431	0.432	0.056	7.640	0.000	채택
H3.	CONT -> SOC	0.693	0.691	0.045	15.279	0.000	채택
H4.	EFFOR -> BEHA	0.106	0.109	0.070	1.507	0.132	기각
H5.	FAC -> USE	0.076	0.080	0.052	1.464	0.143	기각
H6.	INT -> EFFOR	0.396	0.396	0.097	4.085	0.000	채택
H7.	INT -> PER	0.153	0.150	0.082	1.866	0.062	기각
H8.	LEAR -> EFFOR	0.206	0.205	0.075	2.756	0.006	채택
H9.	LEAR -> PER	0.129	0.128	0.065	1.991	0.046	채택
H10.	PER -> BEHA	0.309	0.308	0.080	3.861	0.000	채택
H11.	PRE -> EFFOR	0.191	0.188	0.093	2.051	0.040	채택
H12.	PRE -> PER	0.181	0.180	0.090	2.005	0.045	채택
H13.	SICK -> EFFOR	-0.084	-0.087	0.041	2.052	0.004	채택
H14.	SICK -> PER	-0.094	-0.095	0.039	2.377	0.018	채택
H15.	SOC -> BEHA	0.443	0.439	0.089	4.999	0.000	채택

각됨을 확인하였다. 이는 군에서 가상현실을 활용하는데 필요한 촉진조건이 아직 미흡하다고 할 수 있다. 가상현실을 활용하는데 필요한 시스템을 사용하기 위하여 조직적으로 지원하는 체계가 아직 구축되어 있지 않으며, 군 내·외적으로 기술적인 인프라가 마련되어 있지 않기 때문이라고 볼 수 있다. 마지막으로 VR 도입행위 의도가 가상현실 지속사용 의도에 향한 가설은 유의하여 채택되었다. 지속사용 행동은 시스템의 도입 이후 사용하고 추천하는 확대의 측면으로 설정하였다.

## 6. 결론

### 6.1 연구결과 분석

본 연구는 첫째, 국방 교육훈련체계에 가상현실 기술을 도입하고 지속적으로 사용하는데 영향을 미

\* 주: BEHA: 도입 행위 의도, CONT: 다양성, EFFOR: 노력기대, FAC: 촉진조건, INT: 상호작용, LEAR: 학습몰입, PER: 성과기대, PRE: 현존감, SICK: VR 멀미, SOC: 사회적 영향, USE : 지속사용 의도.

치는 요인에 대하여 실증적인 연구를 수행하였다. 가상현실 기술의 특성을 파악하고 기존의 가상현실 적용 시 교육훈련 효과를 제시했던 선행연구들을 기반으로 연구모형을 세우고 가설들을 검증하였다. 본 연구는 UTAUT 이론에 기반을 두되 교육훈련에 가상현실의 특징을 적용한 변수인 현존감, 학습몰입, 상호작용, VR 멀미, 다양성을 추가하여 UTAUT를 응용하였고, 군 교육훈련에서 가상현실을 실제 활용하는 교육생 및 가상현실을 도입하는데 중요한 역할을 하는 군 간부들을 대상으로 실증 연구를 수행하였다. 가상현실 특성으로 분류한 5가지 변수가 UTAUT 변수에 유의미한 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 현존감, 학습몰입은 성과기대와 노력기대에 정(+ )의 유의미한 영향을 주었으며 VR 멀미는 부(-)의 영향을 주었다. 상호작용은 노력기대에만 정(+ )의 유의미한 영향을 주었다. 다양성은 성과기대와 사회적 영향에 정(+ )의 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. VR 멀미는 부의 유의한 영향을 미쳤던 연구결과와 대부분 일치한다. 또한 UTAUT 변수인 성과기대와 사회적 영향은 도입행위 의도에 긍정적 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 하지만 노력기대와 촉진조건은 도입

행위의도에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다. 본 연구에서 제시했던 5가지 가상현실 특성변수가 UTAUT의 선행변수로서 채택되었다는 결과를 얻은 것은 고무적이다. 하지만 UTAUT 변수 노력기대가 도입행위의도에 영향을 미칠 것이라 생각했으나, 실제 연구결과에서는 노력기대는 도입에 영향을 미치지 않았다. 이것은 군 교육훈련의 특성상 쉬운 것을 기대하는 부분보다 학습에 대한 성과가 나타나야 하며, 교육훈련의 복잡성 등이 상대적으로 영향을 주는 것이라고 판단된다. 군 교육훈련에 대한 복잡성을 토대로 하는 가상현실 기반의 새로운 기술을 받아들이는데 드는 노력이 별도로 발생하는 것이 이러한 기대를 상쇄하였다고 볼 수 있다. 촉진조건 역시 지속사용의도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 아직 군에서 가상현실을 적극적으로 활용할 수 있는 시스템적인 요소와 조직적으로 지원할 수 있는 인프라의 구축, 가상현실에 대한 완성도 높은 교육훈련체계 등이 아직 미흡하기 때문으로 판단된다.

## 6.2 연구한계 및 시사점

본 연구에서는 다음과 같은 연구의 한계점 및 시사점을 제안하였다. 연구의 한계점으로는 첫째, 가상현실 교육훈련체계의 도입이 아직 많지 않고 가상현실 시스템에 대한 전반적인 이해가 부족한 채 현재 다수 도입되어 있는 시뮬레이션과 유사한 시스템 활용에 대한 경험을 바탕으로 추정된 설문 답변도 있었을 것이라 판단되는 가운데 명확한 응답이 이루어지지 않았을 가능성이 있다. 또한 가상현실에 대하여 경험이 없는 응답자들이 많아 적절한 설문대상자인지에 대한 우려가 있을 수 있다. 이러한 응답자들의 구성이 다름이 연구결과의 차이로 일부 발생 되었을 수 있다. 둘째, 본 연구의 대상자 선정은 육군 교육훈련 담당자, 교수자 및 교육생, 육군에서 가상현실 전문가 등을 대상으로 하였다. 이들은 전반적으로 가상

현실에 대한 이해가 있으나 직접 활용해보지 않은 분야에서는 이해가 높지 않을 수 있다. 실제로 가상현실을 경험해보지 않은 대상자들이 포함되었으며, 다수는 가상현실 체계를 군에 도입하고 활용하는 의사결정에 핵심 역할을 하지 않을 수 있다. 각 군이 추진하고 있는 과제에 대한 특성, 관련된 분야의 이해도와 가상현실 기술의 추진 정도에 따라 각 군의 대상자가 달라질 수 있으며 다양한 결과를 확인할 수 있을 것이다.

시사점으로는 첫째, 국방이라는 분야에서 신기술 도입에 대한 새로운 방법으로 연구모델을 설계하고 분석함으로써 새로운 시도가 되었으며, 가상현실을 국방 교육훈련체계에 적용할 때 지속사용의도에 영향을 미칠 수 있는 변수를 채택하고 검증함으로써 국방 교육훈련분야의 도입, 지속사용에 필요한 요소가 무엇인지 확인할 수 있었다. 군에서 가상현실을 활용하는 사용자 및 잠재적 사용자들은 가상현실을 활용함으로써 군 교육훈련에 효율적으로 활용될 수 있다고 믿으며, 가상현실 기술 하에 교육훈련의 성과에 대한 기대감을 높게 가지고 있다고 할 수 있다. 현존감과 상호작용 학습몰입을 통해 학습 및 교육 성과에 대하여 기대할 수 있고, 군 교육훈련에 쉽게 적용하고 교육에 대한 이해가 쉽게 될 수 있다고 믿고 있다. 가상현실 기반의 교육훈련체계는 실전 훈련과 같은 효과를 나타낼 수 있으며 군 전투력 증강에 필요한 기술로 기대되고 있다고 보인다.

둘째, 가상현실은 아직 군에 범용기술로서 여러 분야에 쓰이고 있지는 못하나 관련 콘텐츠의 다양성은 국방 분야에 적용될 수 있는 범위로 매우 넓게 나타나고 있다. 범용성이 좋고 기반기술이 갖춰져 있으며 다양한 콘텐츠의 지속적인 개발은 기술도입에의 기대를 높이는 요인이라고 볼 수 있다. 사회적으로 첨단과학기술을 활용해야 한다는 인식이 강하게 대두되고 있으며 국방부 차원에서 가상현실 기술을 교육훈련체계에 활용하겠다는 의지의 표명은 그 무엇

보다 사회적인 영향력에 미치는 부분이 크다고 할 수 있다. 국방개혁2.0에서 가상현실의 중요성이 언급되었으나 촉진제의 부재는 아쉬움을 남긴다. 가상현실과 관련된 전문적인 부서와 전문인력, 기술 활용을 위한 시스템 등 관련 인프라 구축이 함께 필요할 요소라고 판단된다.

셋째, 교육훈련분야에 가상현실을 도입하여 활용하는데 가장 큰 장애요인인 VR멀미에 대해서 고려해봄으로써 전체 군 가상현실 교육훈련체계에 발전을 위해서는 멀미가 교육성과에 주는 부정적인 영향에 대하여 해결방안을 모색해야 한다는 점을 강조할 수 있었다. 마지막으로 본 연구를 바탕으로 사용자들의 경험요소를 바탕으로 하는 조절효과와 변수들의 매개효과 등을 추가 연구를 통해 확인하고자 한다. 또한 현재 국방부에서 사업화를 추진 중인 가상현실 기반 교육훈련체계에 대한 중요도 평가를 통해 사업화 우선순위를 판단해보고자 한다.

## References

- [1] S. W. Im, *Military mental education program based on virtual reality*, Journal of Mental Power Research, Vol. 50, 2017.
- [2] S. Aukstakalnis, *Practical augmented reality: a guide to the technologies, applications and human factors for AR and VR*, Pearson Education, Inc., 2017.
- [3] W. T. Beom, J. Y. Kim, and N. J. Kim, *Realistic education content policy trend and case analysis using VR AR*, National IT Industry Promotion Agency, 2019.
- [4] W. Bob, and Singer, *Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire*, A Presence Questionnaire, Presence, Vol. 7 No. 3, 1998.
- [5] J. Oh, *Factors of internet service acceptance: a revaluation of UTAUT model*, Korean Management Review, Vol. 39, No. 1, pp. 55-79, 2010.
- [6] Y. S. Jung, and C. H. Jung, *The influence factors of the user's behavioral intention and use behavior in smart-phone: focused on the extension of UTAUT model*, Journal of Knowledge Information Technology and Systems Vol. 8, No. 3, 2013.
- [7] S. J. Park, O. J. Park, H. Y. Heo, and J. M. Kim, *A study on presence of collaboration based multi-user interaction in immersive Virtual Reality*, Journal of the Korea Computer Graphics Society, Vol. 24, No. 3, 2018.
- [8] J. I. Park, B. G. Seo, J. Y. Choi, and J. S. Park, *Video technology of reality and interaction: 3D/UHD, VR, and AR*, Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineer, Vol. 28, No. 8, 2010.
- [9] J. Pearce, M. Ainley, and S. Howard, *The ebb and flow of online learning*. Computers in Human Behavior, Vol. 21, No. 5, September, pp. 745-771, 2005.
- [10] H. J. Seo, *Relationships among presence, learning flow, attitude toward usability, and learning achievement in an augmented reality interactive learning environment*, Korea Association for Educational Information and Media, Vol. 14, No. 3, 2008.
- [11] J. LaViola, and J. Joseph *A discussion of cyber sickness in virtual environments*. ACM SIGCHI Bulletin Vol. 32, No. 1, 2000.
- [12] SMI Security Management Research Institute. *A study on the actual state of defense simulator operation and development plan*, SMI Security Management Research Institute.

- 2017.
- [13] S. H. Lee, *Study on the factors affecting the priority selection for introducing the system and the intention to use the Virtual Reality-based defense education training system*, Chungnam National University Ph.D. Thesis, 2020.
- [14] H. J. Son, S. O. Lee, and M. H. Son. *Factors affecting university students' intention to use wearable devices*, Korean Journal of Communication & Information, Vol. 68, No. 4, 2014.
- [15] S. H. Jeon. N. R. Park, and C. C. Lee. *Study on the factors affecting the intention to adopt public cloud computing service*, Entru Journal of Information Technology, Vol. 10, No. 2, 2011.
- [16] D. O. Han, and M. C. Kang. *The study of smart-media acceptance model for teachers in special education based on personal innovativeness and social influence*, Journal of Digital Convergence, Vol. 10, No. 10, 2012.
- [17] I. Ajzen, *The theory of planned behavior*, Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 50, No. 2, 1991.
- [18] I. Im. S, Hong, and M. S, Kang, *An international comparison of technology adoption testing the UTAUT model*, Information and Management, Vol. 48, 2011.
- [19] T. Schubert, F. Friedmann, and H. Regenbrecht, *The experience of presence: factor analytic insights, presence*, Tele operators and Virtual Environments, Vol. 10, No. 3, 2001.
- [20] J. Steuer *Defining virtual reality: dimensions determining tele presence*, Journal of Communication, Vol. 42, No. 4, 1992.
- [21] M. Csikszentimihalyi, *Flow: the psychology of optimal experience*, New York, Harper and Row, 1990.
- [22] H. J. Jang, and K. H. Kim, *Study on the influence of VR characteristics on user satisfaction and intention to use continuously - Focusing on VR presence*, User Characteristics, and VR Sickness, The Korea Contents Society, Vol. 18, No. 5, 2018.
- [23] S. H. Lee, K. S. Kim, and S. H. Kim, *The impact of intrinsic characteristics of internet technology on technology acceptance*, Journal of the Korean Production and Operations Management Society, Vol. 22, No. 4, 2011.
- [24] I. M, Yoo. *An empirical study in innovation diffusion process of intelligent home network characteristics influencing user's resistance and adoption*, Kyung Hee University Ph.D. Thesis, 2011.
- [25] J. S. Kim. *A study on factors affecting the intention to accept blockchain technology*, Soongsil University Ph.D. Thesis, 2016.
- [26] G. C. Moore, Benbasat, and Izak. *Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation*, Information Systems Research, Vol. 2, No. 3, 1991.
- [27] V. Venkatech, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, *Users acceptance of information technology: Toward a unified view*. MIS Quarterly, Vol. 27, No. 3, 2003.
- [28] V. Venkatesh, J. Y. Lee, and X. Xu, *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*. MIS Quarterly, Vol. 36, 2012.
- [29] M. Cristian, and D. F. Agnes, *It's about time: Revisiting UTAUT2 to examine*

consumers' intentions to use NFC mobile payments in hotels, International Journal of Hospitality Management, No. 53, 2016.

- [30] K. K. Shin, *SmartPLS 3.0 structural equation modeling*, Cheongram, 2018.
- [31] Jr. Hair, J. Sarstedt, M. Hopkins, L. and G. Kuppelwieser, *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) An emerging tool in business research*. European Business Review, Vol. 26, No. 2, 2014.
- [32] J. M. Pearce, M. Ainley, and S. Howard, *The ebb and flow of online learning*. Computers in Human Behavior, Vol. 21 No. 5, September, 2005.
- [33] B. G. Gye, *Investigation on the relationships among media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning*, Ewha Women University Ph.D. Thesis, 2007.
- [34] O. S. Seo, *A study on interactivity of fusion contents based on VR-technology : Focusing on image expansion change*. Korea Cinema Association, Vol. 79, 2019.
- [35] S. Y. Im, *User factors for presence and motion sickness*, Konkuk University Master's Thesis, 2019.

**가상현실 기반 국방 교육훈련체계 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구**

이세호<sup>1</sup>, 한승조<sup>2</sup>, 박경혜<sup>3</sup>

<sup>1</sup>육군 분석평가단 기동모의분석담당

<sup>2</sup>국방과학연구소 책임연구원

<sup>3</sup>충남대학교 경영학부 교수

제4차 산업혁명과 국방개혁 2.0 시대에 군사교육 및 훈련이 필수적이다. 첨단 과학에 기반한 군사 부문은 빠르게 변화하고 있으며 군사교육 및 훈련시스템도 진화해야 한다. 현재의 VR (Virtual Reality) 기술은 이미 많은 교육 및 훈련 분야에 적용되어 있으며 그 효과는 다양한 연구를 통해 확인되었다. VR 기술은 미국과 같은 선진국의 군사 분야에서 널리 사용되며 가상 전투훈련 및 전투 지원을 통해 효율적인 임무 수행을 위한 플랫폼으로 적용되었다. 본 연구의 목적은 가상현실이 국방 교육훈련체계에 도입되어 지속사용하는데 영향을 미치는 요소를 분석하여 향후 연구 개발에 중점이 되도록 하는 것이다. 가상현실의 특성 중 현존감, 상호작용, 학습몰입, VR멀미 및 다양성을 채택하여 군사교육 및 훈련에서 가상현실의 도입 및 지속적 사용에 영향을 미치는 요소를 확인했다. 이론적 배경으로는 UTAUT 모형을 사용하였고 본 연구에 적합하도록 조작적 정의를 실시했다. 응답자는 군사용 VR 사용 및 훈련에 참여한 300명을 대상으로, 256부를 최종 활용하였다. 연구 방법론으로는 탐색적 연구에 적합한 PLS-SEM인 Smart PLS 3.0이 사용되었다.

**감사의 글**

이 연구는 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었음.



**Se-Ho Lee** received the M.S. degree in the Department of Industrial Engineering from Chungnam National University in 2017 and a Ph.D. in Business Administration in 2020. His current research interests are Virtual Reality, Block Chain, M&S(Modeling & Simulation).

E-mail address: reonardo111@naver.com

**요 약**



**Seung-Jo Han** received the M.S. degree in the Department of Industrial Engineering from Korea Advanced Institute of Science and Technology in 2002. He received a Ph.D. in Industrial Engineering from Dankook University in 2013, and a Ph.D. in military science from Chungnam National University in 2019. His current research interests include Ergonomics, Weapon Systems, and Decision-Making.

*E-mail address:* seungjo1651@naver.com



**Kyung-Hye Park** received the bachelor's degree on Business Administration from Chungnam National University and received DEA and Ph.D. Degrees in Computer Engineering from INSA(National Institute of Applied Science), Lyon, France in 1995 and 1998 respectively. She joined the faculty member of Chungnam National University in 2001, where she is currently a professor in the School of Business. Her current research interests include IT/ICT Strategy and e-Business. She serves as vice president of KITA.

*E-mail address:* kpark@cnu.ac.kr

변수의 측정 및 조작적 정의

변수명	조작적 정의	측정변수	참고문헌
현존감 (Presence)	VR을 통해 제시되는 환경에서 실제로 존재하고 있는 듯한 감각	현실과 흡사한 정도 시간감각의 왜곡 공간에 빠져드는 감각 사람과 사물이 실제와 같이 느껴짐	Schubert 등(2001)
상호작용 (Interaction)	사용자 조작이 가상현실에서 동일하게 적용되는 정도	오감이 자극을 받고 느끼는 정도 사용자와 시스템간의 상호작용 VR 시스템의 특성 파악 및 활용 VR 활용결과를 통한 보완	Steuer(1992) Rubin, Perse & Powell, 1985)
학습몰입 (Learning Flow)	구체적인 목표가 설정되고 과제에 집중하고 자기통제 되는 상태라고 믿는 정도	학습에 대한 새로운 마음가짐 유익하고 흥미로운 풍부한 경험과 몰입 흥미롭고 다양한 볼거리 정보의 신뢰성	Jackson, Marsh(1996) Csikszentmihalyi(1990) 김영희, 김영수(2006)
VR멀미 (VR-Sickness)	시각적인 운동과 실제 움직임이 없는 상태인 시각과 전정감각 사이의 불일치에 대한 정도	구토중세를 느낌 눈이 빠근함을 느낌 몸 상태가 좋지 않아짐을 느낌 어지러움을 느낌 머리에 통증을 느낌	장형준(2018) 손현정 등(2014) Kennedy 등(2003)
다양성 (Diversity)	VR을 통해 제공되는 제품 및 서비스가 여러 분야에서 활용 가능성이 높음을 믿는 정도	다양한 용도로의 활용 다양한 분야로의 확장 다양한 서비스의 적용 활용 기능의 다양화 활용범위의 다양화	Jovanovic 등(2005) 이상현 등(2011) 유인복(2011) 김정석(2016)
성과기대 (Performance Expectancy)	VR 활용하는 것이 군 교육훈련 성과의 경쟁력이 기대하는 정도	조직의 발전기회 제공 조직의 새로운 기회 창출 조직의 성과제고 조직의 성장 경쟁력의 확보	Moore and Benbasat(1991), Venkatesh 등(2003) Venkatesh 등(2012) Cristian & Agnes(2016)
노력기대 (Effort Expectancy)	VR을 활용하는 것이 용이하다고 믿는 정도	이해하는데 쉬운정도 적용하는데 쉬운정도 배우는데 쉬운정도 능숙하는데 쉬운정도 활용하는데 쉬운정도	Venkatesh 등(2003) Venkatesh 등(2012) Cristian & Agnes(2016)
사회적영향 (Social Influence)	주변의 중요한 사람들이 VR을 적용해야 한다고 믿는 인식정도	주변기관의 기술도입에 대한 이해 주변기관의 기술활용에 대한 이해 의사결정 기관의 기술활용에 대한 이해 기술도입에 대한 필요성 인식 기술도입에 대한 적극성	Venkatesh 등(2003) Venkatesh 등(2012) Cristian & Agnes(2016)
촉진조건 (Facilitating Conditions)	VR을 적용하기 위한 지원 및 조직적, 기술적 인프라 구축이 되어있다고 믿는 정도	기술활용을 위한 자원의 확보 기술활용을 위한 지식의 확보 기술활용을 위한 교육 다른 IT기술과의 양립 주변의 도움	Venkatesh 등(2003) Venkatesh 등(2012) Cristian & Agnes(2016)
도입행위의도 (Behavior Intention)	VR 활용 및 도입하고자 하는 정도	도입에 대한 의향 활용에 대한 계획 조직에 활용 정도 업무에 활용 정도 새로운 업무 추진	Venkatesh 등(2003) Venkatesh 등(2012)
지속사용의도 (Intention to Use)	VR을 지속적으로 이용하고 향후에도 이용의도	긍정적인 생각 지속 사용할 의도 추천에 대한 적극성 프로그램 사용에 대한 의향 새로운 프로그램 건의	Venkatesh, Davis(2000) Venkatesh 등(2003) 심성욱(2009) 한대희, 박범순(2010)
사용자 경험 (User Experience)	사용자가 느끼고 생각하게 되는 총체적인 경험	과거의 경험이 긍정적으로 작용 신체적 행위의 관련여부 실세계와의 유사한 경험 공간에 대한 경험	Churchill(1979) DeVellis(2003) kober & Neuper(2013) 김주란(2018)