

VR 기반의 국방 교육훈련체계 사용의도에 영향을 미치는 요인 연구

이세호*, 한승조**, 배영민***, 김수연*
*육군, **국방과학연구소, ***김천대학교
e-mail: reonardo111@naver.com

(A) Study on Factors Affecting the Intention to Use VR-based Defense Education and Training System

Se-Ho Lee*, Seung-Jo Han**, Young-Min Bae***, Soo-Yun Kim*
*ROK Army, **Agency for Defense Development, ***Kimcheon University

요약

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.

Key Words : Virtual Reality, Military Education Training System, Unified Theory of Acceptance and

Use of Technology

1. 서론

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)¹⁾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.²⁾ 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

고서는 공통으로 가상현실이 교육 생태계 변화의 주된 요인으로 미래 교육에 영향을 미칠 가능성이 높을것으로 예측하고있다[1].

안보와 국방의 중추 기관인 군도 인류 문명과 국제사회의 변화, 그리고 국가 사회의 발전 추세 속에서 존재 이유를 찾고 생존 방식과 임무·역할·능력을 발전시켜야 하기에 다양한 방법 및 진행 방식을 면밀하게 추적하고 필요한 대책을 강구 해야 한다. 국방 주요선진국들은 이러한 가상현실 기술의 이점을 일찍부터 인식하고, 개인의 무기체계 운용 숙달에서부터 종합 전투훈련 체계, 전쟁사 교육, 외상 후 스트레스 치료 등 다양한 분야에 이를 활용한 체계 개발을 시도하고 있다[2]. 대한민국 국방부 역시

1) 일상생활에 정보기술이 깊숙이 들어오면서 모든 사물이 거미줄처럼 인간과 연결되어있는 사회.

2) The Fourth Industrial Revolution, Klaus Schwab, Mega Study Co. Ltd., 2016.

4차 산업혁명 기술을 활용, 첨단 미래 국군을 향한 계획을 세우고 있다. 국방개혁 2.0 기본계획에서 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.

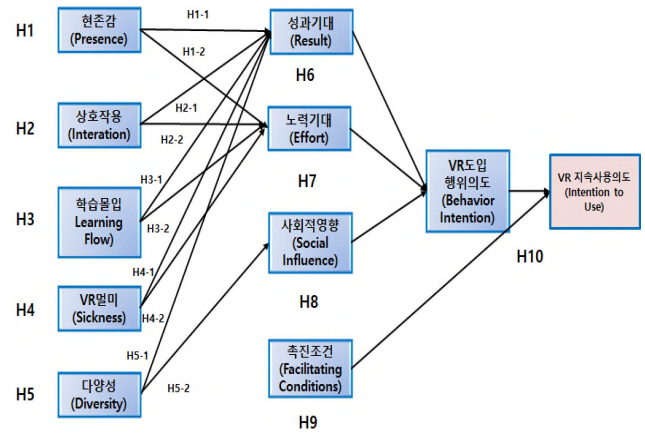
기존 문헌에서는 교육 분야에서 가상현실이 학습자에게 효과적이라는 연구 및 가상현실의 특성에 관련된 연구들은 되어왔으나 국방 교육훈련 분야에서 가상현실의 사용 의도에 대해 이론적으로 실증적으로 명확하게 규명한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 국방 분야에서 가상현실 기술을 활용하여 교육훈련 체계의 적극적인 개발 및 운용을 위한 노력은 군 교육훈련 분야의 혁신을 이룰 수 있을 것이며, 나아가 군 전투력 발휘를 위해서 필요하다고 판단하였다.

가상현실을 국방 교육훈련분야에 지속사용하기 위하여 본 연구에서는 교육훈련분야에서 가상현실의 변수를 찾아내고 이를 UTAUT의 선행변수로써 의미가 있는지에 대하여 분석하며, 도입행위의도가 지속사용의도에 영향을 미친다는 인과관계를 이론적이고 실증적으로 규명하고자 한다. 따라서, 본 연구의 목적은 다음과 같다: 첫 번째는 실감형 콘텐츠로의 가상현실을 국방 교육훈련분야에 도입할 때 지속사용의도에 미치는 영향에 대해서 알아보려 하였다. 가상현실의 기술적 특징 중에 군의 교육훈련 목적으로 활용되는 변수들을 사용자들의 학습효과 측면에서 연구하였다. 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 선행변수로써 영향을 갖는지에 대한 사용자 중심의 연구를 주된 문제로 삼았다.

2. 이론적 논의 및 가설 설정

통합기술수용이론인 UTAUT(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)모형에서는 네 가지 핵심 구성요인인 성과 기대(performance expectancy), 노력 기대(effort expectancy), 사회적 영향(social influence), 촉진조건(facilitating conditions)이 행위의도 및 사용행위에 중요한 영향을 미치는 것으로 제시되었으며, 개인의 성별, 연령, 경험, 자발성은 정보기술 수용과정에 조절효과를 갖는다고 주장하였다. UTAUT모형은 정보기술 수용과 관련된 대표적인 이론들을 통합하여 제시된 모형으로서 현재까지 제시된 다른 이론·모형보다 정보기술에 대한 사용자의 수용행동을 설명하는데 더 높은 설명력과 타당성을 가지는 것으로 알려져 있다[3]. 본 연구에서도 가상현실기반의 군 교육훈련체계의 지속사용의도 형성에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 상기의 논의사항 들을 기반으로 가상현실의 특성변수들을 UTAUT 상에 추가 외부 변인으로 적용할 것이다.

국방 분야에서 교육훈련 분야에 활용될 VR의 특성을 교육훈련에 맞도록 선행연구들을 통해 조작적 정의하여 측정변수들을 추출하여 설문지를 구성하였으며, [그림 1]과 같이 연구가설을 구성하였다.



[그림 1] 연구모델

3. 분석 방법 및 분석결과

3.1. 분석 방법

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 설명하였으며, 총 응답은 264부이며 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 학교 기관의 간부들을 대상으로 7점 리커트 척도를 사용하여 측정하였다.

[표 1] 인구통계 현황

측정특성	대상	응답자수(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
신분	장교	215	84.0
	부사관	0	0.0
	군무원	29	11.3
	일반인	12	4.7
현재 직책	교육생	141	55.1
	교수 (교관, 훈육관)	29	11.3
	일반	86	33.6

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.

3.2. 분석결과

내적 일관성 신뢰도평가 결과에 의하면 크론바하 알파가 모두 0.60 이상이고, rho_A(ρA)가 임계치인 0.70보다 높으며,

[표 2] 측정결과

잠재변수	측정 변수	집중타당도			내적일관성 신뢰도			판별타당도
		외부 적재치	측정변수신뢰도*	AVE	크론바허알파	rho_A(ρA)	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					

CR(composite reliability)이 모두 0.60 이상인 것으로 나타났다. 따라서 모든 연구변수는 내적 일관성 신뢰도를 가지고 있는 것으로 판단된다. 다음으로 집중타당도(convergent validity)의 경우 일반적으로 요인적재량(outer loading)으로 평가하며 유의미할 경우 요인적재량이 0.7이상 이면 측정변수로 사용가능하다. 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.

3.3. 가설검증

경로계수 유의성에 대한 bootstrapping 5000회의 결과는 [표 3]에서 확인할 수 있다. 전체 15개의 연구가설 중 12개는 채택되었고 3개는 유의하지 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

[표 3] 가설검증 결과

구분	경로 ³⁾	경로계수	표본평균(M)	표준편차(S.D.)	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

제외하고는 모두 유의미하였다. 가설검증 결과를 살펴보면 VR 특성으로 제한한 현존감, 학습몰입은 성과기대와 노력기대 모두에 정(+)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 적절한 자극과 반응으로 이루어지는 상호작용은 VR을 활용하는 군 교육훈련의 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상하였으나 예상외로 기각되었다. VR을 실제로 이용해 보지 않은 응답자들이 상호작용을 통한 교육효과에 의구심을 나타낸 것으로 해석할 수 있다. 학습몰입 역시 성과기대와 노력기대 모두에 정(+)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[4]와도 일치한다. VR 멀미는 성과기대와 노력기대에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. VR영상 콘텐츠의 드론을 타고 하늘을 나는 영상체험과 게임테스트 결과에서 대부분의 체험자들이 어지러움을 호소하였으며, 실제로 구도를 경험하였다고 한 연구결과에서 확인할 수 있다[5]. 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(+)의 영향을 줄 것으로 예측한 가설검증결과 UTAUT 변수의 성과기대와 사회적영향에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 초입단계이기는 하지만 사격, 정신교육, 시뮬레이션, 재난 등 국방 분야 전 영역에 걸쳐 가상현실의 활용이 진행되고 있는 것으로

볼 때 UTAUT 변수인 성과기대와 사회적영향에 영향을 미치는 것은 타당한 것으로 판단된다.

4. 결 론

가상현실 기술의 특성을 파악하고 기존의 가상현실 적용 시 교육훈련 효과를 제시했던 선행연구들을 기반으로 연구모형을 세우고 가설들을 검증하였다. 국방이라는 분야에서 신기술 도입에 대한 새로운 방법으로 연구모형을 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 기술하에 교육훈련의 성과에 대한 기대감을 높게 가지고 있다고 할 수 있다.

Acknowledge

본 연구는 학술대회 논문의 저자 중 한 명에 의해 작성된 2020년 충남대 박사학위 논문 “(A) 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”을 기반으로 저자들에게 의해 수정 및 보완된 것임.

References

[1] 임상욱. "가상현실 기반의 군 정신교육 프로그램," 『정신 전력연구』, 제50호(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] J. Oh, "Factors of Internet Service Acceptance: A Reevaluation of UTAUT Model," Korean Management Review, Vol. 39, No. 1, pp.55-79, 2010.
 [4] Pearce, J. M., Ainley, M., & Howard, S. The ebb and flow of online learning. Computers in Human Behavior, Vol. 21 No. 5, September, (2005).
 [5] 서의식. "VR기술기반 융합형 콘텐츠의 상호작용성 연구." 『영화연구』 제79호(2019).

3) 주: BEHA: 도입 행위의도, CONT: 다양성, EFFOR: 노력기대, FAC: 촉진조건, INT: 상호작용, LEAR: 학습몰입, PER: 성과기대, PRE: 현존감, SICK: VR멀미, SOC: 사회적영향, USE : 지속사용의도.