

국방 교육훈련을 위한 게임 효과분석 및 활용방안

Effectiveness Analysis and Utilization of Game System for Military Education and Training

박 흥 순¹ 이 윤 호^{2*}
Heungsoon Park Yunho Lee

요 약

국방에서 교육훈련의 목표는 적과 싸워 이길 수 있는 강한 전투원을 육성하는데 있다. 우리 군은 장병 교육훈련의 중요성을 깊이 인식하고 다양한 과학화훈련체계들을 도입해 오고 있다. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 장병 교육훈련 수준을 유지하고 강화하기 위한 병영 환경은 점차 어려워지는 것이 현실이다. 본 연구에서는 문헌조사 연구를 통해 장병 교육훈련 개선을 위한 게임의 효과분석을 실시하고 그 활용방안에 대한 연구를 실시하였다. 문헌분석 결과 게임체계의 도입은 인지영역과 행동영역 전반에서 다양한 효과를 기대할 수 있었다. 이러한 효과분석을 토대로 용도별 게임체계 운용개념과 형상을 도출하였으며, 게임체계를 활용한 개선된 교육훈련 방안을 제안하였다.

☞ 주제어 : 국방, 스마트국방, 교육훈련, 게임, LVCG, 가상현실, 증강현실, 확장현실, 메타버스

ABSTRACT

The goal of education and training in military is to foster strong combatants who can fight and defeat enemies. The Korean military is deeply aware of the importance of education & training, and has been introducing various advanced training systems so far. Despite these efforts, however, the military environment to maintain and strengthen the level of training is becoming increasingly difficult. In this study, it was conducted on the effectiveness analysis and utilization of the game system for military education & training through literature review. As a result of literature analysis, the introduction of the game system could be expected to have various effects throughout the cognitive and behavioral areas. Based on this effect analysis, the concept and shape of game system operation for each purpose were derived, and an improved plan using the game system was proposed.

☞ keyword : National defense, Smart defense, Military education and training, Game, LVCG, VR, AR, XR, Metaverse

1. 서 론

인공지능, 빅데이터 등의 정보통신기술로 촉발되는 초연결·초지능화 혁명인 ‘4차 산업혁명’은 이제 우리 생활에 깊숙이 자리 잡고 있다. 2017년 정부는 대통령 직속의 4차산업혁명위원회를 출범시키고, 이듬해 ‘I-KOREA 4.0’을 발표하여, 전 부처에서 4차 산업혁명과 혁신성장 주도를 통해 국민 삶의 질 향상을 정책 목표로 삼았다. 범정부 정책에 발맞추어 국방부도 2019년 1월, 국방부 차관을 단장으로 4차 산업혁명 ‘스마트 국방혁신 추진단’을 출범시

켰다. ‘스마트 국방혁신’은 기존의 전통적인 위협에 더해 사이버·기후변화·감염병(COVID-19) 사태와 같은 초국가·비전통 위협의 확산, 인구감소에 따른 병역자원의 부족, 경제 상황의 어려움으로 인한 국방재원의 제한 등 불안정 요인이 점증하는 안보 환경을 해결하기 위해 국가지능정보화전략 추진과 연계하여 국방 전 분야에서의 과학기술기반 혁신이 대두되어 추진되고 있다.

스마트 국방혁신에서 교육훈련 분야는 협소한 국토면적과 급격한 도시화로 인한 훈련장 부족, 소음 발생 등에 따른 각종 민원, 안전사고 우려와 같은 제약사항을 극복하기 위해 다양한 노력을 하고 있으며, 최근 메타버스(Metaverse)로 통칭되는 가상현실(Virtual Reality, VR), 증강현실(Augmented Reality, AR) 등의 기술을 활용하여 LVC(Live·Virtual·Constructive)기반 과학화훈련체계 구축을 추진하고 있다. 하지만 구축에 필요한 물리적인 기간과 장소 제한 등으로 상당수의 장병들이 과학화훈련을

1 Innovative Defense Technology Division, Ministry of National Defense, Seoul, 04383, Korea

2 Defense Modeling and Simulation Division, Korea Institute for Defense Analyses, Seoul, 02455, Korea

* Corresponding author (yunhlee@gmail.com)

[Received 9 October 2021, Reviewed 20 October 2021(R2 21 November 2021, Accepted 2 December 2021)]

경험하지 못하고 전역하며, 더욱이 감염병 확산에 따라 기존 과학화훈련체계 활용을 위한 소집여건 또한 제한되고 있어 비대면·분산형 개념을 도입한 새로운 개념의 교육훈련체계 발전이 요구된다.

본 연구는 이러한 국방 교육훈련의 제한사항을 극복하고 기존의 과학화훈련체계를 보완하기 위해 게임체계를 도입하는 것이 효과적임을 제안한다. 이를 위해 장병 교육훈련의 개념과 절차, 유형간의 관계에 대한 분석을 하고, 선진국의 게임 활용 및 민간사례 문헌분석을 통해 게임체계 도입의 기대효과를 도출하였다.

2. 관련 연구

2.1 장병 교육훈련 환경 분석

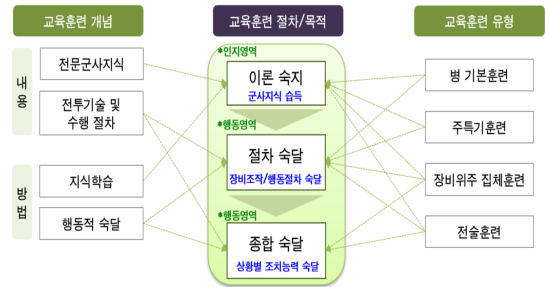
2.1.1 교육훈련의 개념

‘교육훈련’은 ‘교육’과 ‘훈련’을 포함하는 포괄적인 개념으로, ‘개인 또는 부대가 부여된 임무를 수행하기 위하여 군사 지식을 함양하고 전투기술과 전투 수행절차 등을 숙달하기 위하여 실시하는 조직적이고 실제적인 활동’이다[1]. 교육훈련은 크게 부대훈련과 학교교육으로 구분되는데, 본 연구에서는 전투임무를 수행하기 위한 장병 부대훈련을 범위로 한정한다. 부대훈련은 장병 개개인이 개별적으로 숙달하게 되는 개인훈련과 일정한 규모의 조직 단위로 수행하게 되는 집체훈련으로 구성된다. 교육훈련은 일정한 절차와 목적에 의해 진행되는데, 임무 수행에 필수적인 군사지식을 습득하기 위한 이론숙지, 장비조작 및 행동절차에 대한 숙달에 필요한 절차숙달, 다양한 전장 상황별 조치능력을 배양하는 종합숙달로 진행된다. 교육훈련의 개념과 절차, 유형 간의 관계를 도식화하면 그림 1과 같다[2].

2.1.2 교육훈련의 도전 요소와 과학화훈련체계의 한계

장병 전투기술 연마를 위해서는 충분한 교육훈련 시간이 중요하다. 하지만 국방개혁 2.0 추진 등 군 복무여건 개선을 위한 복무기간 단축으로 교육훈련 시간에 필요한 물리적 시간 확보는 점차 어려워지고 있으며, 주거지역의 확산 및 소음 발생 등 각종 민원에 의한 야외훈련장의 축소 및 통제함으로 공간적 제약도 커지고 있다.

이러한 현실적인 제한사항들을 극복하기 위해 군은 스마트 국방혁신을 위한 과학화훈련체계를 적용하여 전장



(그림 1) 장병 교육훈련의 개념, 절차, 유형의 관계
(Figure 1) Relationship between concepts, procedures, and types of military education & training

상황을 간접 체험하도록 지원하고 있다. 대표적으로 육군의 과학화전투훈련단(Korea Combat Training Center, 이하 KCTC)은 실기동(Live) 모의훈련을 위해 훈련장을 여단급으로 확대하고, 마일즈 장비를 확충하였다. 각 군 교육훈련 부대에서는 가상(Virtual) 모의훈련을 위한 시뮬레이터를 개발 및 보급하고 있으며, 각종 훈련 및 연습 시에는 구성(Constructive) 모델을 활용하여 전투수행절차를 숙달하고 있다. 하지만, 이러한 노력에도 한계점을 내포하고 있는데, 실기동 모의훈련의 경우 상당수의 장병들이 KCTC 훈련을 경험하지 못하고 전역하며, 가상 모의훈련은 시뮬레이터 제작에 많은 비용과 시간이 소요되고, 사용자 접근성과 시스템의 유연성 측면에서 제약사항이 있다. 특히, 최근의 감염병 확산에 따라 기존의 과학화훈련체계 활용을 위한 소집훈련 또한 제한되고 있어 비대면·분산형 개념을 도입한 교육훈련 체계 발전이 요구되고 있다.

2.2 교육훈련용 게임 및 활용사례

2.2.1 디지털 게임의 정의와 특성

‘게임’은 학술적으로 통일된 정의는 없으나, 공학적 관점에서 ‘참가자들이 정해진 규칙에 따른 인위적인 충돌에 참여하며, 정량화할 수 있는 결과를 도출해 내는 시스템’으로 정의하고 있다[3]. 그 중 ‘디지털 게임’은 본 연구에서 직접적으로 다룰 게임의 범위로써 ‘사용자가 컴퓨터, 콘솔, 모바일, 그 밖의 디지털 기기를 사용하여 상호작용하는 게임’을 말한다[4].

디지털 게임은 일반적인 게임과 비교하여 다음과 같은 네 가지의 특성을 지닌다[4]. 첫째는 즉각적인 상호작용이 있다. 사용자에게 입력값에 대한 지속적인 피드백을

제공하여 실행결과 확인이 가능하다. 둘째는 정보조작이다. 디지털 게임은 다양한 콘텐츠를 가공하고 저장할 수 있으며 사용자 플레이를 저장하고 해당 시점으로 복귀할 수도 있다. 이러한 특성은 다양한 상황 조성이 가능하여 플레이 반복 수행 및 사후검토와 같은 복기가 가능한 장점이 있다. 셋째는 자동화된 체계로 사용자가 부가적인 행동이나 입력 없이 자동화된 게임 구성 및 진행이 가능하다. 마지막으로 네트워크화된 의사소통을 할 수 있다. 사용자는 다른 사람과 음성, 문자, 영상 등 다양한 방법으로 의사소통이 가능하며 이를 통해 협업 및 경쟁을 할 수 있고 외부 관찰인원도 사용자에게 개입할 수 있는 장점이 있다.

2.2.2 민간의 게임활용 사례

일본 맥도날드에서는 신입 직원의 교육을 위해 게임을 개발하여 활용했다. 이 게임에는 매장에서 업무수행을 위해 햄버거 제조 방법, 매장 청소 절차, 관련 이론 교육 등이 담겨있다. 게임 사용결과 직원과 관리자 모두에게 만족스러운 평가를 받았는데 기존과 비교하여 교육시간이 절반으로 단축되었으며 신입 직원들이 과거와 비교하여 교육내용 숙지가 잘 되었다고 평가했다. 그럼에도 일본 맥도날드 전체 매장에 보급하는데 약 22,000달러가 사용되었는데, 이는 소프트웨어 개발과 매장당 2개씩 모바일 단말기가 포함된 금액으로 매장별 비용은 약 579달러의 상대적으로 적은 비용이 사용되었다[5].

미국의 아이스크림 체인점인 Cold Stone은 시나리오에 따라 고객의 요청사항에 대해 적절하게 대응하고 매장관리를 수행하는 게임을 사용하였다. Cold Stone 직원들은 시행 첫 주에 약 8,000명 이상이 자발적으로 PC에 다운로드 받아 참여했으며 다른 직원들과 점수 경쟁을 벌이는 모습도 확인할 수 있었다. 이 게임의 도입으로 직원들의 고객 서비스 향상, 업무 처리의 정확성 및 속도가 향상되는 긍정적인 효과가 나타났다[6].

2.2.3 군사용 게임활용 사례

군에서 게임을 가장 활발하게 활용하는 국가는 미국으로 표 1과 같이 모든 군을 대상으로 교육훈련에 게임을 활용하고 있는데, 군사 훈련 시뮬레이션이 상용 게임에 통합되기도 하고, 상용 게임을 일부 수정하여 군사 훈련 목적으로 사용하기도 했다[7]. 이는 최근 전쟁 양상에서 끊임없이 변화하는 위협에 대한 적응성과 합동성 강화가

(표 1) 미군의 교육훈련용 게임

(Table 1) Game systems for military education & training in the United States

게 임 명 (활용군)	년도
SeaBees RTMs (해군)	2020
AirForce Handbook 1 (공군), OE games (육군), VBS4(육군)	2019
Aviation Corrosion Challenge (해군)	2018
TC3-SIM (육군) / VBS3 (육군)	2016/2014
DSIS(Dismounted Soldier Training System) (육군/공군)	2013
Game After Ambush (육군), Tactical Iraqi (육군/해병)	2009
FPCT (육군), 24Blue (해군)	2006
Battle Stations 21 (해군), Close Combat: First to Fight (해군/해병)	2005
DARWARS Ambush (육군), Full Spectrum Warrior (육군)	2003
Battlefield 1942 (육군), SOCOM US Navy Seals (해군)	2002
Air Force: Delta Storm (공군), Operation Flashpoint (육군/공군), Sub Command (해군)	2001
Battle Command 2010 (육군), Harpoon2 (해군), Soldier of Fortune (해병)	2000

요구되었으며, 교육훈련의 현실성 제고, 예산 절감, 반복적인 훈련기회 제공 등을 위한 미군의 게임기반 학습 확대의 정책을 보여준다[8, 9, 10].

프랑스 육군은 미군 다음으로 다양한 게임을 교육훈련에 활용 중이다. FORM@T라는 병 개인훈련에 대한 PC 기반 플랫폼도 있고, SPARTE(Simulation Partagée et des Applications Réutilisables pour la Tactique et l'Entraînement)라는 PC 기반의 전술훈련 게임도 있다. 이 게임은 전술수준에 따른 작전 수행 절차, 소대 차원의 의사결정, 작전 명령 수립 및 전달 훈련에 활용되고 있다. 프랑스 육군은 본 게임의 활용으로 재정 및 인적 요소의 절감을 확인하였으며, 적용 분야를 확대해 나갈 예정이다. 또한 3D-SC1(Sauvetage au Combat de niveau 1)처럼 군의 응급처치 훈련을 지원하기 위해 개발된 게임도 있다. 응급처치는 연습과 실전사이에 상당한 기간 차이가 존재하고, 이로 인해 반복 속달이 반드시 필요하다. 기존의 가상 시뮬레이션 방법은 낮은 접근성으로 전 인원에 대한 교육이 어려웠으나 본 게임을 통해 병사들의 훈련 접근성을 향상시킬 수 있었다[11].

2.2.4 시사점

사례에서 알 수 있듯이 게임은 교육훈련과 관련된 다양한 영역에서 활용이 가능하다. 특히 이론이나 절차를 익히기 위한 인지적 학습에 많이 활용될 수 있고, 다수가 협동해야 하는 분야에서 팀워크를 형성하고 실천과 유사

한 경험을 제공하기에 적합하다. 이는 군 장병 교육훈련의 세 분야인 이론숙지, 절차 숙달, 전술 훈련에서도 활용이 가능하다. 이론숙지 분야로는 병 공통과목과 주특기과목을 비롯한 교육훈련 전 영역의 필수 군사이론 교육 및 평가에 활용할 수 있다. 절차숙달 분야에서는 전술 행동, 장비조작 절차의 반복을 통한 숙달과 피드백 제공에 활용할 수 있다. 마지막으로 전술훈련 분야에서는 종합적인 전투수행에 대한 리허설과 다양한 진장상황을 체험하며 임무를 숙달하고 팀워크를 향상시키는 데 활용할 수 있다.

3. 게임 도입에 따른 효과분석

3.1 개요

게임의 활용이 군 교육훈련에 미치는 영향을 분석하기 위해 게임 효과분석을 실시하였다. 이는 교육훈련 분야에 사용된 게임 개발사례와 게임이 교육훈련에 미치는 영향을 분석한 문헌연구를 바탕으로 수행하였으며, 정성적 분석결과를 종합하여 게임의 효과를 도출했다. 문헌 자료는 크게 외국군 및 민간 기업의 게임 활용사례에 기반한 연구보고서와 학계의 실험분석·문헌리뷰 논문을 참조하였으며 그 내용은 표 2와 같다.

(표 2) 게임 효과분석을 위한 연구 문헌
(Table 2) Researches for the game system effectiveness analysis

구분	게임 사례	특징	참고 문헌	
활용 사례	군사 (6)	3D-SCI	구급법	[11]
		Tactical Iraqi	현지문화 이해	[12]
		TC3-SIM	구급법	[13]
		Full Spectrum	지휘관 훈련	[14]
		VBS2	개인/부대훈련	[15]
		DARWARS Ambush	비전투능력 훈련	[16]
	민간 (3)	McDonald	직원교육	[5]
		Cold Stone	직원교육	[6]
Metelloman Case		전문지식 교육	[17]	
연구 논문	실험 분석 (3)	Orvis	게임과 훈련 효과성	[18]
		KPMG	게임과 업무분석	[19]
		RAND	게임과 시뮬레이터 분석	[20]
	문헌 리뷰 (3)	Traci	게임효과 메타분석	[6]
		VR-SG	게임효과 메타분석	[21]
		Hays	실험적 연구논문 리뷰	[22]

3.2 게임 활용효과 분석결과

게임의 활용효과를 분석하기 위해 표 2의 관련 문헌에서 식별된 효과의 특성을 분류하여 평가요소로 선정하였다. 식별된 평가요소를 통해 장병 교육훈련의 인지영역과 행동영역, 그리고 공통영역에 나타나는 효과를 단계적으로 분석했다.

3.2.1 인지영역 효과분석

인지영역에서의 평가요소로 ‘선언적 지식’과 ‘절차적 지식’, ‘집중력’, ‘파지’의 네 요소를 식별하였다. 선언적 지식은 특정 대상이 무엇인지 아는 것을 의미하며, 정보를 증명하거나 회상하는 능력을 측정할 수 있다. 표 2에서 분석한 문헌 중 선언적 지식의 효과를 제시한 경우는 이라크 현지 문화 및 언어 습득을 위해서 미군에서 개발한 PC 게임 Tactical Iraqi[12]와 구급법 훈련을 위한 게임 TC3-Sim[13] 등 10건의 문헌에서 식별되었다.

절차적 지식은 어떤 문제의 해결을 위한 단계나 과정, 구체적인 계열에 따라 차례대로 순서화되어 있는 형태의 지식을 의미한다. 절차적 지식의 효과를 제시한 자료는 군의 구급법 훈련에 게임을 활용하여 8~20% 오답률 감소를 확인한 사례가 있었으며[13], 그 외 사례에서 5건, 연구 논문에서 4건을 확인할 수 있었다.

다음의 인지영역 평가요소는 집중력과 파지다. 파지는 어떤 현상을 기억하고 회상하기 용이하도록 행하는 행위로 집중력과 파지는 인지영역에서 기억력 향상에 기여하며, 장병 교육훈련에서 이론숙지와 절차 숙달에 효과가 있다. 표 2의 디지털 게임의 교육훈련효과 메타분석 논문에서는 게임 활용이 파지영역에서 10% 향상효과가 있음을 제시했다[6]. 컨설팅 기업 KPMG는 자사 직원들을 대상으로 게임 활용이 회사 업무에 도움을 주는지 평가를 수행했는데, 활용한 게임은 업무 관련 내용이 담긴 랭킹 형식이었다. 보고서를 통해 게임 활용이 직원들의 집중력 향상에 도움이 되며, 직원들의 업무 인지력이 21% 향상되었음을 확인할 수 있었다[19].

3.2.2 행동영역 효과분석

행동영역에서 식별된 게임효과 평가요소는 ‘문제해결 능력’과 ‘숙련도’ 그리고 ‘결속력 및 단결력’이다. 먼저 문제해결 능력과 숙련도는 행동영역의 절차 숙달에 영향을 주며 장병 교육훈련 과정 중 절차 숙달과 종합 숙달에서 효과가 있다. 문제해결 능력 향상의 효과가 식별된 대

표적 사례로 미군의 DARWARS Ambush! NK 게임 활용 효과 분석이 있다[16]. 이 게임은 대인관계 및 문화 간의 사소통과 같은 비전투적 능력을 향상시키기 위해 설계된 게임으로 다른 문화 환경의 지역주민을 데려와서 전술적 질문을 성공적으로 수행하는 것이 게임의 목표다. 게임의 내용에는 관계형성, 협상, 심문, 인터뷰 등과 같은 비운동적 참여 훈련이 담겨 있다. 게임 효과분석을 위한 실험구성은 게임을 하는 플레이어와 플레이어를 지켜보고 평가하는 관찰자와 평가자로 구성되어 있으며 플레이어 참가자 85명으로부터 수집된 데이터를 분석했다. 분석결과에서는 임무성과 측면에서 게임을 통하여 배운 기술이 문제 해결 및 의사결정에 도움이 되었음을 제시했다.

속련도 향상이 확인된 대표적 사례는 프랑스군에서 활용한 3D-SC1게임이다. 프랑스군은 응급처치 훈련을 지원하고 훈련기간과 작전기간 사이의 상당한 간극의 문제와 기존 훈련 방식의 제한사항을 극복하기 위해 구급 훈련 게임을 활용했다[11]. 이 게임은 PC와 모바일에서 사용 가능하며 게임 개발을 위해 의학 시뮬레이션 전문가들의 자문을 받았다. 게임 활용의 효과를 분석한 결과에서는 기존 유인물 방식의 선행 교육 후 게임과 DVD를 활용한 교육훈련을 수행하여 게임 활용의 효과를 분석했다. 분석 결과는 게임 활용이 기존 교육훈련보다 더 높은 학습효과가 있음을 입증할 수 있었고 병사들의 훈련 상황이 모두 기록되기에 자동적으로 훈련 속련도 확인이 가능한 장점이 있었다.

결속력과 단결력은 행동영역에서 팀워크 향상에 기여하며 장병 교육훈련 과정에서 중합숙달 단계에 효과가 있다. 결속력 및 단결력의 효과를 제시한 대표 사례는 미군의 부대전술훈련게임 VBS2 사례가 있다. 해당 사례에서는 VBS2를 활용하여 부대 훈련에 참가한 165명의 병사로부터 데이터를 수집해서 게임효과 분석을 실시했다. 효과의 측정요소는 과업에 대한 개별성과를 분석한 개인수준 평가와 협업을 분석한 부대수준 평가였다. 분석결과에서는 개인과 부대 수준 모두 긍정적인 영향이 있는 것으로 확인되었으며 병사들은 훈련의 결과로 전술 호송 작전을 계획할 준비가 더 잘되었다고 보고했다. 또한, 훈련 후에 높은 수준의 부대 절차와 부대 결속력이 보고되었다[15].

3.2.3 공통영역 효과분석

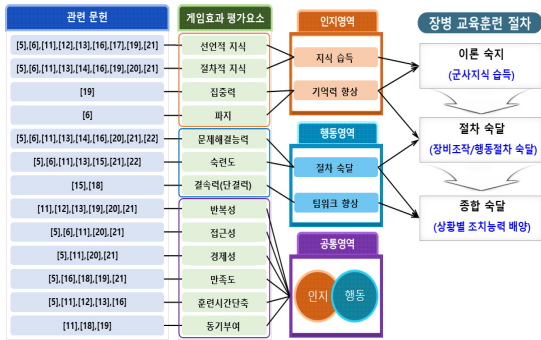
다음으로 인지영역과 행동영역에서 공통적으로 효과가 발생하는 평가요소들을 식별할 수 있었다. 식별된 평

가요소는 ‘반복성’, ‘접근성’, ‘경제성’, ‘만족도’, ‘훈련시간단축’, ‘동기부여’이다. 첫 번째 반복성은 앞서 소개한 프랑스군의 구급훈련 사례에서 마케팅 등을 사용하는 기존 방식의 훈련방법은 병사들의 반복수행에 제한이 발생하지만 게임은 자유로운 접근과 반복수행에 제한이 없다는 효과를 확인했다[11]. 접근성과 경제성 효과는 미 RAND에서 발간한 시뮬레이션 기반의 집합 훈련을 분석한 보고서에서 확인할 수 있었다[20]. 이 보고서에서는 기술의 발달로 기존 시뮬레이터 기능과 필적하는 수준으로 게임 기술이 발전했음을 확인하고 시뮬레이터와 게임의 효과도 비교 분석을 통해 육군에서 의존해 왔던 기존의 훈련방식 개선을 제안했다. 제시된 게임의 장점은 다양한 야전활동 표현이 가능하며, 쉬운 유지보수, 시뮬레이터 대비 저렴한 비용과 높은 접근성을 언급했다. 게임은 기존 가상 모의훈련 시뮬레이터 대비 연구개발, 조달, 유지보수 등이 포함된 총 비용이 50%정도 낮으며 활용률을 고려하면 병사 1일 훈련비용은 약 70~97%로 낮아지는 장점이 있었다. 만족도 분석은 VR 기능성 게임의 메타분석 수행결과에서 VR 게임 활용에 대해 모든 참여자들이 만족하는 반응을 확인할 수 있었다[21]. 훈련시간 단축 효과는 미군의 Tactical Iraqi 게임 활용을 통해 기존 수개월 수행하는 이라크 현지문화 습득 훈련을 80시간의 게임기반 훈련으로 단축했다는 사례를 확인할 수 있었다 [12]. 마지막으로, 동기부여 효과는 프랑스군의 구급 게임 3D-SC1의 도입으로 점수 획득을 위한 개별적인 동기부여가 발생하고 병사들 간의 경쟁을 통한 개인 간 동기부여 향상을 확인할 수 있었다[11]. 그림 2는 문헌연구를 통해 인지영역과 행동영역, 그리고 두 영역에서 공통적으로 나타나는 게임 활용의 효과를 정리한 내용을 보여준다.

3.3 시사점

각종 문헌을 통한 사례와 연구를 검토한 결과, 교육훈련을 위한 게임의 활용은 인지영역과 행동영역 전반에서 다양한 효과를 기대할 수 있었으며, 이는 차후 교육훈련 성과지표 및 평가요소로 활용할 수 있을 것이다. 또한 게임 도입은 기존의 시뮬레이션보다 저비용, 접근성 측면에서 유리하고, 실기동훈련에 비해서는 민원해소, 준비시간 단축, 접근성 측면에서 유리하다.

하지만, 게임도 부정적인 효과가 발생할 수 있다. 게임이 너무 쉽거나 어려우면 게임 활용이 사용자의 동기부여를 감소시킬 수 있으며, 게임 내기 등 교육훈련 목적보다는 오락성에 더 관심을 가질 경우 목적 불일치를 야기



(그림 2) 게임체계 도입에 따른 영역별 활용 효과

(Figure 2) The effect of using each area according to the introduction of the game system.

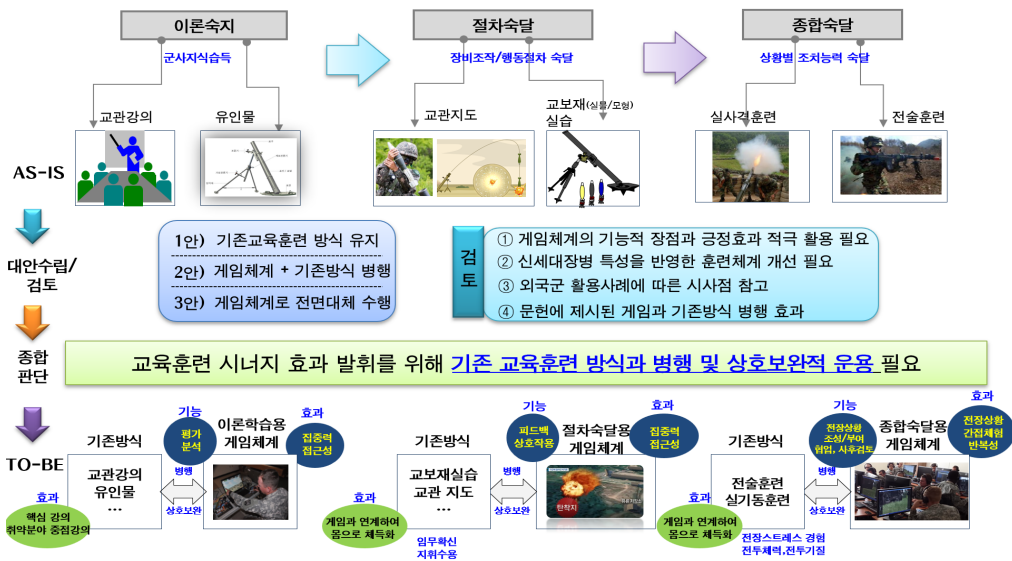
할 수도 있다. 또한 게임에서 계속 패배하는 사용자의 경우 낮은 자존감이나 공격적 행동을 유발할 수도 있다[23, 24]. 따라서 게임의 긍정적인 효과를 극대화하되 부정적인 효과를 최소화할 수 있도록 체계를 개발하고, 병 교육훈련에 있어서 시너지 효과가 발휘되도록 기존 교육훈련 방식과 병행 및 상호보완적 운용이 필요하다.

4. 게임 운용개념 및 활용방안

4.1 게임 도입에 따른 교육훈련 방안

게임 도입에 따른 교육훈련 방안은 교육훈련 절차의 순서인 이론숙지, 절차숙달, 종합숙달 순으로 그림 3과 같이 운용개념 및 활용방안을 마련했다. 이를 위해 2장에서 제시한 교육훈련 절차 및 유형 분석과 현재 국방 교육훈련의 환경 분석을 토대로 3장의 각 영역별 게임 효과분석 결과와 연계하여 개선된 운용개념을 도출하였다.

먼저, 이론숙지용 게임의 경우 현재의 교관강의 및 동영상 위주의 교육방식을 보완하기 위해 게임을 활용한 이론학습을 병행하여 활용하는 개념이다. 이를 통해 장병들은 과목별 필수 군사지식 및 이론에 대해 게임을 통해 학습하여 집중력과 접근성을 높일 수 있다. 특히, 장병 스스로 게임을 활용하여 사전 학습 및 미흡한 분야에 대해 필요할 때 활용할 수 있도록 학습용 콘텐츠에 대한 접근성을 높여주면 향상된 교육성적을 기대할 수 있다. 게임은 앞서 활용효과에서 살펴보았듯이 신세대 장병들의 집중력과 기억력 향상, 접근성 및 반복성 측면의 이점을 지닌다. 따라서 이러한 이점을 최대한 활용하고 특히 평가 기능을 활용하여 병사들의 취약과목과 이해도가 낮은 분야에 대해 교관이 사전에 파악하여 교관 강의를 통해 해



(그림 3) 장병 교육훈련을 위한 게임체계 운용개념

(Figure 3) Operational concept of the game system for military education & training.

당 분야에 증점적으로 추가 및 반복 교육을 하여 교육성과 향상 및 시간단축 효과를 기대할 수 있다.

절차속달용 게임은 병 공통과목, 주특기훈련, 장비집체훈련에 대한 개인 및 팀단위의 절차속달 훈련의 취약점을 보완하기 위해 기존의 교육훈련 방식과 게임을 병행하여 활용하는 개념이다. 기존 절차속달 방식의 가장 큰 취약점 중의 하나는 절차속달 과정에서 본인의 잘못된 행동과 장비조작이 어떠한 문제점을 유발할 수 있는지 확인이 곤란한 부분이다. 이런 문제점을 게임을 통해 일부 보완해 줄 수 있는데, 예를 들어 박격포 운용절차의 경우 현재의 교보재를 활용한 방식으로는 본인이 잘못된 선택한 장약에 따라 발생 가능한 문제에 대한 상황 파악이 어렵다. 따라서 게임을 활용하여 절차 속달을 통해 본인의 잘못된 동작과 행동에 따른 문제점을 즉각적으로 확인할 수 있는 이점을 최대한 활용할 수 있도록 게임의 운용개념 수립이 필요하다. 더불어 게임이 지니는 집중력 향상, 접근성 강화, 반복속달 유용성 등의 장점을 최대한 활용할 수 있도록 운용하는 것이 바람직하다. 궁극적으로는 현 교보재 및 장비활용 실습이나 교관지도 훈련과 같은 실제 품으로 직접 행동하는 훈련과 게임을 상호 보완적이며 연계성 있게 활용해야 훈련 시간 단축 및 훈련성과를 극대화할 수 있다.

종합속달 게임은 실기동 야외훈련에 참여하기 이전에 장병들로 하여금 게임체계를 우선 활용하도록 하는 운용개념이다. 이를 통해 실기동훈련에서 제공하기 곤란한 다양한 전장상황을 병사들로 하여금 게임을 통해 간접체험 기회를 제공하여 현재의 전술훈련 환경의 한계점 중의 하나인 구술적 상황부여 문제를 일부 보완할 수 있다. 또한 실기동 훈련 이전에 게임을 활용하여 분대장, 소대장과 함께 병사들이 훈련 시나리오 전반에 대해 짧은 시간에 임무 리허설을 반복 수행해보고 실제 훈련에 참여하도록 하여 병사들 개개인이 스스로 자신의 임무를 명확히 파악하고 분대 및 소대원 상호 간의 협업 등에 대한 높은 이해를 바탕으로 훈련에 참가함으로써 교육훈련 효과 및 성과를 극대화할 수 있다.

하지만, 이상에서 제시된 절차속달, 종합속달형 게임의 운용개념은 게임이 지니는 물리적 한계로 인해 병사들로 하여금 전장스트레스 경험, 전투체력 및 전투기질 강화와 같은 능력을 숙달시키기는 곤란하다. 따라서 게임체계와 현 교육훈련 방식을 반드시 상호보완적이고 연계성있게 운용하는 것이 무엇보다 중요하다.

	이론속지	절차속달	종합속달
플랫폼	PC, 모바일		PC
사용자	1인용(개인) 플레이	1인용 or 다중(Multi) 플레이 2~4명	다중(Multi or Massive Multi) 플레이 본대~소대
활용 중점	훈련과목별 필수 군사이론 이해와 숙지 (전 과목)	장비조작 및 전술적 행동 절차의 반복 숙달 (병기본, 주특기, 장비집체훈련)	전술훈련 유형별 (공격, 방어, 도피, 도상지 전투 등) 임무 리허 설 및 전장상황 간접체험 (전술훈련)
예시	적 장비식별 (병기본경계)	적 장비식별 및 보고 절차 1200리 박격포 운용절차 (주특기/장비집체)	보병분대급 전술훈련
게임 구성 화면			

(그림 4) 용도별 게임체계 형상
(Figure 4) Shapes of the game system by purpose.

4.2 용도별 게임체계 형상 제한

게임체계는 위와 같이 용도별로 이론속지, 절차속달, 종합속달 등 세 가지 분야에서 활용될 수 있다. 교육훈련 환경을 고려하여 용도별 게임체계의 기본 형상을 사용자 규모에 따른 단말기 플랫폼, 게임유형, 구성화면 등의 범위로 제안하면 그림 4와 같다. 이론속지 및 절차속달용 게임의 경우 상시학습이 가능해야 하고 상대적으로 적은 시간이 필요하므로 접근성과 휴대성 등을 고려하여 모바일 플랫폼을 중심으로 개발할 필요가 있다. 반면 종합속달용 게임의 경우 전술적 상황에 대한 각종 조치훈련 및 가상의 전장상황을 체험하기 위해 모바일보다는 PC기반의 체계로 상대적으로 성능이 좋고, 화면이 큰 플랫폼으로 개발될 필요가 있다.

이론속지 게임의 경우 사용자는 장병 개인 학습용으로 1인용 플레이 형태이며 활용중점은 훈련과목별로 숙지해야 할 필수 군사이론에 대한 이해와 숙지를 위해 활용된다. 이러한 이론속지 게임의 장르는 4지선다형 게임, 퍼즐게임 등 장병들의 이론숙지에 흥미와 경쟁 요소를 가미할 수 있는 다양한 형태로 개발이 필요하다.

절차속달 게임의 경우에 사용자는 1인 또는 장비집체훈련의 참여 인원을 고려한 2~4명으로 팀을 이뤄 사용하는 형상을 제안한다. 절차속달 게임의 활용 분야는 주로 병기본훈련, 주특기훈련, 장비위주집체훈련 분야에 대해 전술적 행동절차 및 장비조작 절차 속달을 목적으로 활용된다. 이 게임은 개인 플레이형 또는 팀 단위 롤 플레이형 등 다양한 형태로 구성이 가능하다.

종합속달 게임의 경우에는 소부대 전술훈련을 위해 훈련 유형별 임무 리허설 및 각종 전장상황에 대한 간접 체험을 목적으로 활용할 수 있다. 따라서 사용자는 분대

및 소대급 규모의 다중 참여자를 기본으로 한다. 전술훈련 유형별로 임무 리허설 및 전장상황 간접 체험을 위해 플레이형 게임이나 슈팅게임 등 목적에 맞는 다양한 장르 형태로 개발될 수 있다.

위에서 제시된 세 가지의 형상은 가장 기본적인 형태의 게임체계 형상을 제시한 것이며 교육훈련 과목 특성과 목적에 따라 기본 형상 상호간 통합된 형상의 게임체계 구성 및 개발이 가능할 것이다.

5. 결 론

본 연구에서는 국방 교육훈련에 게임도입의 효과여부와 교육훈련 환경에 적합한 활용방안을 판단하기 위해 선진국의 게임 활용사례 및 다양한 문헌자료를 수집하여 분석하였다.

게임은 체계 자체의 특성상 접근성이 높고, 반복 숙달에 유용하다. 특히 신세대 장병들의 IT 기기에 대한 친숙함과 경쟁과 재미를 결합한 교육매체를 활용하면 높은 몰입도를 유도할 수 있는 점 등을 고려할 때 인지영역에서 지식습득과 기억력 향상 등에 긍정적 효과가 있다. 또한 절차숙달 과정에서 자신의 잘못된 행동에 대한 즉각적인 피드백을 제공해 줄 수 있고, 교육생의 교육훈련 성취도에 대한 평가와 통계분석, 게임 참여자 간의 원활한 소통 등의 특징을 고려해 볼 때 행동영역 측면에서도 절차숙달과 팀워크 강화 등에 긍정적 효과가 있다. 이러한 게임체계가 지니는 기능적 특징, 긍정적 기대효과, 야전부대의 교육훈련 제약사항, 코로나 이후를 대비한 비대면·분산화라는 교육훈련 혁신 요구를 종합적으로 고려할 때 장병 교육훈련에 게임체계를 활용하는 것은 필요하다.

게임체계를 활용한 장병 교육훈련은 지금까지 우리 군에게는 새로운 분야로써 체계 개발 및 적용에 있어서 다양한 도전요소가 있을 것이다. 신세대 장병들의 특징을 고려하여 게임의 긍정적 효과를 극대화시킬 수 있도록 체계를 개발하고 기존의 교육훈련 방식과 상호 연계성 있는 적절한 운용개념을 수립하여 활용한다면 교육훈련의 연속성과 유연성 강화에 도움이 될 것으로 기대한다.

참고문헌(Reference)

- [1] ROK Joint Chiefs of Staff, Joint & Combined Operations Military Terminology Dictionary, Jul. 2020.
- [2] ROK Army, Education and Training, Oct. 2016.
- [3] K. Salen, Rules of Play: Game Design Fundamentals, MIT press, 2004.
- [4] A. Kerr, The Business and Culture of Digital Games: Gamework and Gameplay, Sage Publications, 2006.
- [5] B. Enders and K. Kapp, "Gamification, games, and learning: What managers and practitioners need to know," The eLearning Guild, pp.57-59, 2013.
- [6] T. Sitzmann, "A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games," Personnel psychology, Vol 64. No. 2, pp.489-528, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>
- [7] Roger Smith, "The long history of gaming in military training," Simulation & Gaming, Vol. 41, No. 1, pp. 6-19, 2010. <https://doi.org/10.1177/1046878109334330>
- [8] US Department of Defense, 2004 Training transformation implementation plan, 2004.
- [9] US TRADOC, The Army Learning Concept 2015 (2010-2020), 2010.
- [10] US TRADOC, The Army Learning Concept 2020 (2020-2040), 2017.
- [11] J. Planchon, et al., "Serious game training improves performance in combat life-saving interventions," Injury, Vol. 49, No. 1, pp.86-92, Jan. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.10.025>
- [12] Elizabeth Losh, "In country with tactical iraqi: Trust, identity, and language learning in a military video game," Proceedings of the Digital Arts and Culture Conference 2005, pp. 69-78, 2005.
- [13] Teresita Sotomayor, Evaluating Tactical Combat Casualty Care Training Treatments Effects on Combat Medic Trainees in Light of Select Human Descriptive Characteristics, University of Central Florida, 2008.
- [14] S. A. Beal and R. E. Christ, "Training Effectiveness Evaluation of the Full Spectrum Command Game," US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 2004. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA419670>
- [15] K. L. Ratwani, et al., "An evaluation of game-based training effectiveness: Context matters," Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference(I/ITSEC) 2010, Dec. 2010. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA548596>
- [16] E. M. Raybourn, "Beyond game effectiveness part I: an

- empirical study of multi-role experiential learning,” Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference(I/ITSEC) 2009, 2010.
- [17] W. L. Wong, et al., “Serious video game effectiveness,” Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology, pp.49-55, Jun. 2007. <https://doi.org/10.1145/1255047.1255057>
- [18] K. A. Orvis, et al., “The influence of trainee gaming experience and computer self-efficacy on learner outcomes of videogame-based learning environments,” US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, Jun. 2005.
- [19] KPMG, “Competing for engagement,” Aug. 2014. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/gamification-competing-for-engagement-2014.pdf>
- [20] S. G. Straus, et al., “Collective simulation-based training in the U.S. Army: User interface fidelity, costs, and training effectiveness,” RAND Corporation, Jan. 2019.
- [21] D. Checa and A. Bustillo, “A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training,” Multimedia Tools and Applications, Vol. 79, No. 9, pp.5501-5527, Dec. 2019. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-08348-9>
- [22] R. T. Hays, “The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion,” Naval Air Warfare Center Training Systems Division, Nov. 2005.
- [23] A. Mitchell and C. Savill-Smith, The use of computer and video games for learning, Learning and Skills Development Agency, 2004.
- [24] Y. Zhonggen, “A meta-analysis of use of serious games in education over a decade,” International Journal of Computer Games Technology, Feb. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4797032>

● 저 자 소개 ●



박 흥 순(Heungsoon Park)

2002년 육군사관학교 전산학과(이학사)
 2007년 Air Force Institute of Technology 컴퓨터공학과(공학석사)
 2016년 국방대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
 2016년 8월~2018년 12월 국방보안연구소 선임연구원
 2018년 12월~2020년 11월 국방부 정보화기획관실 국방소프트웨어정책담당
 2019년~2020년 국방보안관리사 국가자격검정 자문위원
 2020년 11월~현재 국방부 국방혁신기술담당관실 과학기술혁신담당
 관심분야 : 스마트국방, 인공지능, 사이버보안, 방산보안, 방산기술보호
 E-mail : heungsoon.park@gmail.com



이 윤 호(Yunho Lee)

1999년 육군사관학교 전자공학과(공학사)
 2005년 서울대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
 2012년 국방대학교 국방정보체계학과(이학박사)
 2014년~현재 한국국방연구원 군사발전연구센터 현역연구위원
 관심분야 : 교육훈련, 국방M&S, 정보보호, 군사력평가
 E-mail : yunholee@gmail.com