

일반 및 특수 교육과정에서의 가상현실(VR) 적용 연구 고찰

정지훈¹ · 이영선^{2*}¹이화여자대학교 특수교육학과 석사^{2*}이화여자대학교 특수교육학과 교수

A Literature Review on VR-implemented Studies in General and Special Education

Jihoon Jeong¹ · Youngsun Lee^{2*}¹Master, Department of Special Education, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea^{2*}Professor, Department of Special Education, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea

[요약]

최근 미래사회를 위한 창의·융합형 인재에 대한 관심이 높아짐에 따라 테크놀로지 기반 교육에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 학습자를 지원하는 매체로서의 VR을 평가하기 위해 교육과정에 VR을 적용한 연구를 분석하고, 교수·학습 설계, 콘텐츠 개발을 위한 시사점을 살펴보는 것을 목적으로 하였다. 분석을 위해 지난 11년간 수행된 실험 연구를 대상으로 일반 및 특수 교육과정에 VR을 적용한 국내 연구의 전반적인 동향과, 프로그램의 특성과 효과, 일반 및 특수 교육과정 연구 간 차이를 살펴보았다. 분석 결과 첫째, 2019년을 기점으로 연구가 급격히 증가하고 있으며, 초등학교와 고등학생 대상으로, 정서적 영역이 향상된 연구가 대부분이었다. 둘째, 중재 특성 측면에서 VR은 사회 교과에 가장 많이 적용되었고, 프로그램 참여 전략이 빈도 높게 사용되었으며, 몰입형 VR이 대부분 사용되었다. 셋째, 교육과정별로 나누어 분석한 결과 대상자, 교과, 적용 전략, 유형, 효과에서 차이가 발견되었다. 이상의 결과를 바탕으로 VR 적용 교과의 확대, 교수·학습 요인 분석, 교수 전략의 사용, 학습자의 특성을 고려한 교수 방법 및 콘텐츠 개발에 대한 시사점이 논의되었다.

[Abstract]

As interests in creative and convergent talents increases, discussions on technology-based education are actively taking place. Therefore, the purpose of this study is to review literature adopted VR as learning method, and to examine the implications for learners. In this study, the overall research trend of domestic studies applying VR to curriculum and the characteristics of VR programs, and differences between general and special education curriculum were analyzed for 28 studies conducted over the last 11 years. The results of this study are as follows: First, the number of studies is increasing drastically, many of the studies were conducted on elementary and high school students, and the most common effects were affective factors. Second, most VR classes were conducted on social studies, used participation strategies, and used immersive VR. Finally, the studies between general and special education curriculum showed differences in participants, subjects, strategies, VR type, and effects. Based on the results, the expansion of subjects, analysis of teaching factors, the use of strategies, and the development of contents were discussed.

색인어 : 가상현실, 교과교육, 특수교육공학, 문헌분석, 디지털콘텐츠**Keyword** : Virtual Reality, Subject-matter Education, Special Education Technology, Literature Review, Digital Contents<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.6.1041>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 30 April 2022; Revised 23 May 2022

Accepted 25 May 2022

*Corresponding Author; Youngsun Lee

Tel: +82-2-3277-6688

E-mail: ylee@ewha.ac.kr

I. 서론

2016년 세계 경제포럼에서 4차 산업혁명이 언급되고, 교육부가 지능정보사회를 선도하는 창의적 융합인재 강국을 미래교육방향으로 선포하면서[1], 디지털 시대의 창의력 향상을 위한 공학기반 교육에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 현대사회의 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 그리고 초현실적 경험을 제공하는 가상현실(VR; Virtual Reality)의 급격한 발전과 함께 교육현장의 적용 방향성에 대해 활발한 논의가 이루어지고 있으며[2], 국내외 교과, 비교과 영역에 폭넓게 적용되는 등 그 활용 범위가 확산되고 있다.

교수 방법, 매체, 평가 방식의 다양화와 차별화를 피하는 비교과 학습과 달리, 과거 교과 학습은 다소 전통적인 형태로 교과의 핵심 지식 습득과 이해 향상을 중점으로 이루어져, 상대적으로 공학이 개입될 여지가 적은 것으로 여겨졌다[3]. 그러나 최근 몇 년간 교수자 중심으로 이루어지는 교과 학습의 정형화를 탈피하고, 학습자 친화적인 다양한 학습도구를 활용하는 시도들이 이루어지기 시작하면서 VR과 같은 실감형 학습자료를 교과목 교수에 적용하고 그 효과를 확인하려는 연구들이 지속적으로 발표되고 있다[4]. VR은 현실에서 경험하기 어려운 일을 3차원으로 구현하는 기술로[5], 물리적 제약을 초월하는 학습 경험을 제공하는 동시에 학습자의 높은 몰입감과 상호작용을 이끌어내어 국내외 교육 현장에서 큰 관심을 받고 있다[6].

최근 VR을 활용한 교육 동향을 분석한 선행 연구들은 특정 과목과 대상, 학년을 중심으로 그 효과를 분석하거나, 증강현실, 메타버스 등의 넓은 범위의 매체를 대상으로 이루어져 VR 기반 교수·학습에 대한 종합적인 논의를 이끌어내는 데 제한이 있어 VR만을 학습매체로 활용한 연구의 방법과 효과를 세부적으로 살펴볼 필요성이 제기된다. 또한 일반 교육과정과 특수 교육과정에서의 VR은 대상자의 특성을 고려하였을 때 수업의 설계 목적과 의도에서 상당한 차이를 보이는 것으로 나타나, 교육과정별로 나누어 비교하여 효과를 확인할 필요가 있다. 이에 본 논문에서는 최근 활발히 연구되는 VR 기반 교수·학습의 전반적인 동향을 분석하고, 학습에 활용된 구체적인 교수방법과 그 효과를 분석하며, 일반 교육과정과 특수 교육과정에서의 VR 활용 동향을 나누어 비교, 분석하여 학습자의 학습을 지원하는 학습매체로서의 VR 기반 교수·학습의 요인을 판별하고자 한다.

II. 연구방법

본 연구의 문헌 선정 기준은 1) 일반 및 특수 교육과정 교수·학습에 VR을 적용하여 효과를 살펴본 연구, 2) 2012년부터 2022년 3월까지 발표된 (준)실험연구, 3) 국내 학술지에 등재된 연구이다. 4개의 데이터베이스(RISS, KISS, DBpia, EWha Discovery)에서 가상현실, 교과, 유치/초등*/중학생/

고등학생, 장애*, 특수교육 등을 결합한 주제로 검색한 결과 300편의 논문이 검색되었다. 1차 검색된 논문의 제목과 초록을 검토하여 중복 검색된 연구, 본 연구의 목적에 부합하지 않는 연구를 배제하였으며, 구체적인 제외 기준은 다음과 같다: 1) 질적연구, 개발연구, 2) 가상현실과 증강현실을 함께 사용하여 VR만의 효과를 판별하기 어려운 연구, 3) 교과 외 직업훈련 등 학령기 교육과정 외에 VR을 적용한 연구.

이상의 기준을 적용하여 총 28편의 연구가 선정되었다. 연구의 전반적인 연구 동향을 살펴보기 위해 VR 활용 연구 동향을 분석한 선행연구[4], [7]의 분석 틀을 참고하여 출판연도, 대상(연령, 참여자 수), 연구방법(연구환경, 설계)에 따라 분석하였고, VR기반 교육과정 프로그램의 특성과 효과 분석을 위해 독립변인(교과, VR유형, 전략), 종속변인(인지, 정서, 행동)을 분석하였다. 분석 결과는 연구자가 분석 변인에 따른 분석표를 작성하고 연구자 간 상호 검토하였으며, 불일치가 발생한 부분에 대해서는 협의를 통해 일치할 때까지 논의하였다.

III. 연구결과

3-1 전반적인 연구동향

1) 전반적인 연구동향

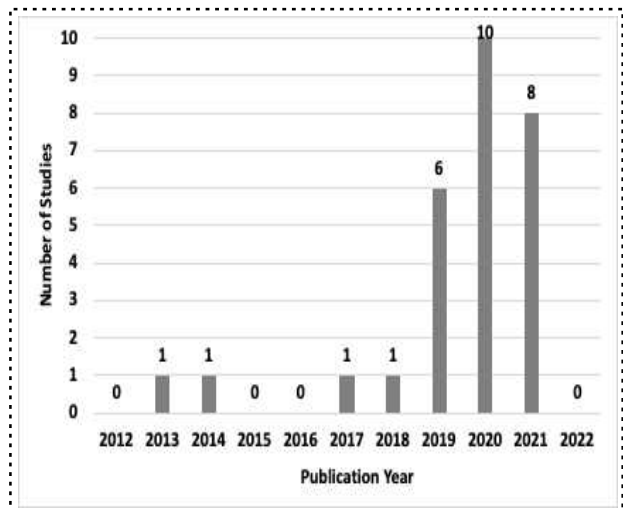


그림 1. 출판연도별 논문 수

Fig. 1. The number of studies by publication year

2012년부터 2022년까지 발표된 국내논문 중 VR을 교육 과정에 적용하여 그 효과를 살펴본 연구는 28편으로, 출판연도에 따른 분석 결과는 다음과 같다. 2012년부터 2018년까지 0-1편의 연구가 발표되다가, 2019년을 기점으로 발표된 연구가 급격히 증가되는 경향을 확인할 수 있었다. 다음 <표 1>은 전반적인 연구동향을 제시한다.

표 1. 전반적인 연구동향

Table 1. Overall trends on the studies

Author (Year)	Age, Number of participants (Type of disability)	Place	Method
Cho, W. et al., (2013)	7-15, 3(PD ¹)	School	Single Subjective
Kim, D. et al., (2014)	10, 50	School	Group Comparison
Kim, M. et al., (2017)	17, 60	School	Group Comparison
Tark, J. et al., (2018)	9, 52	School	Group Comparison
Kim, M. et al., (2019)	7-8, 8(SMD ²)	School	Group Comparison
Kim, B. et al., (2019)	13, 64	School	Group Comparison
Kim, W. et al., (2019)	16, 91	School	Single Subjective
Kim, H. et al., (2019)	1) 15, 270 2) 16, 150	School	Single Subjective
Lee, T. et al., (2019)	16-18, 30(ID ³)	School	Group Comparison
Ha, C. (2019)	16-18, 10(ASD ⁴)	School	Group Comparison
Kim, Y. et al., (2020)	12, 57	School	Group Comparison
Kim, J. (2020)	16-18, 23(ID ³)	School	Group Comparison
Park, J. (2020)	10-12, 24	Community Facility	Single Subjective
Paik, Y. et al., (2020)	18, 3(ID ³)	School, Community Facility	Single Subjective
Lee, G. et al., (2020)	8-10, 36	School	Group Comparison
Lee, M. et al., (2020)	12, 49	School	Group Comparison
Lee, S. et al., (2020)	16-17, 14	School	Single Subjective
Lee, H. (2020)	12, 189	School	Group Comparison
Lee, H. et al., (2020)	12, 196	School	Group Comparison
Choi, S. et al., (2020)	12, 105	School	Group Comparison
Kim, D. et al., (2021)	9, 29	School	Group Comparison, Interview
Kim, M. (2021)	17, 120	School	Group Comparison
Park, B. (2021)	17, 16	School	Group Comparison
Lee, T. (2021a)	16-18, 30(ID ³)	School	Group Comparison
Lee, T. (2021b)	14, 30(ID ³)	School	Group Comparison
Lee, T. (2021c)	17-18, 20(ID ³)	School	Group Comparison
Lee, H. et al., (2021)	11, 120	School	Group Comparison
Jeong, J. et al., (2021)	13-15, 7(PD ¹)	Home, Community Facility	Single Group

1 PD: Physical Disability, 2 SMD: Severe Multiple Disability, 3 ID: Intellectual Disability, 4 ASD: Autism Spectrum Disorder,

첫째, VR 기반 교육과정 연구의 대상에 대한 분석은 학교 급별로 이루어졌으며, 한 연구에 2개 이상의 학교급이 포함된 경우 중복 분석하였다. 그 결과 유아를 대상으로 한 연구는 0 편, 초등학생 13편(46.43%), 중학생 5편(17.86%), 고등학생 12편(42.86%)으로 나타나 초등학생을 대상으로 한 연구가 가장 많은 것으로 확인되었다. 둘째, 연구 장소에 대한 분석은 학교, 가정, 지역사회 시설(패스트푸드점, VR수영장, 스티디 룸 등)로 구분하여 분석하였으며, 한 연구에 2개 이상의 연구 장소가 포함된 경우 중복 분석하였다. 학교에서 이루어진 연구가 26편(92.86%), 지역사회 시설 3편(10.71%), 가정 1편(3.57%)으로 나타나 학교에서 이루어진 연구가 대다수였음이 보고되었다. 셋째, 연구 설계는 집단 연구가 25편(89.29%), 단일대상 연구가 3편(10.71%)으로 나타났다. 집단연구의 유형에는 통제집단 사전사후설계, 집단 간 비교연구, 반전설계가 있으며, 3편의 단일대상연구는 모두 특수 교육과정 연구로 보고되었다.

2) 중재 효과 측정

선행 연구에서 설정한 종속 변인 중 효과가 유의미한 것으로 입증된 변인만을 대상으로 인지적(개념 이해, 학업 성취도, 문제 해결력, 집중력), 정의적(동기/흥미/만족감, 자신감, 학습 태도, 몰입감/현존감), 행동적(운동 수행/기초체력, 일상생활 기술, 직무 기술, 의사소통 기술) 영역으로 나누어 분석하였다. 한 연구에서 2개 이상의 영역이 중재 효과로 입증된 경우에는 중복 분석하였으며, 그 결과는 <표 2>와 같다.

표 2. 연구의 중재효과

Table 2. The Effectiveness of Interventions on Studies

Category	Sub Category	Studies	The number of studies (%)
Cognitive	Understand concept	[18], [27], [28], [31], [33]	17(60.71%)
	Academic achievement	[9], [10], [12], [22], [24], [29], [35]	
	Problem-solving skill	[11], [15], [23], [35]	
	Concentration	[12], [14], [17]	
Affective	Motivation, Interests, and Satisfaction	[10], [11], [13]-[15],[23], [24], [28]-[30]	19(67.86%)
	Confidence	[13], [15], [20], [22], [25], [26]	
	Learning attitude	[19], [25], [30], [32], [33]	
	Flow, Presence	[14], [22], [23], [34], [35]	
Behavioral	Performance, Basal fitness	[8], [17]	7(25.00%)
	Living skill	[21], [32]	
	Occupational skill	[31]	
	Communication Skill	[16], [19]	

분석 결과 정의적 영역을 측정된 연구가 19편(67.86%)로 가장 많았고, 그 뒤를 이어 인지적 영역 17편(60.71%), 행동적 영역 7편(25.00%) 순으로 보고되었다.

3-2 가상현실(VR) 중재 특성

1) VR 프로그램 특성

교과, 회기 수, 중재자, 적용된 전략에 따라 VR 프로그램 특성을 분석한 결과는 <표 3>과 같다. 한 연구가 2가지 이상의 교과, 중재자, 전략을 포함하는 경우 중복 분석하였다.

표 3. VR 프로그램 특성

Table 3. Characteristics of VR program

#	Subjective (theme)	The number of session(period)	Moderator	Applied Strategies
[8]	P.E ^s (boccia)	2-3 in a week, 5months	Researcher	Motivation, Participation
[9]	Society (Dokdo)	2	Researcher	Motivation, Participation
[10]	Society (3 kingdom)	3	Researcher, Teacher	-
[11]	Society (My hometown)	12	Researcher	Motivation, Presentation
[12]	Society ^s (Crosswalk)	25(3-40min)	Researcher	Presentation
[13]	Technology (Media&Vehicle)	8, 2months	Researcher	Participation
[14]	Science (Materials)	15	Researcher	Motivation, Presentation, Participation
[15]	Art (Museum)	6-8, 2months	Researcher	Participation
[16]	Etc. ^s (Barista)	22(50min), 1month	Researcher	Participation
[17]	P.E. ^s (Performance)	30(50min), 2.5months	Researcher	Presentation, Participation
[18]	Math (Block)	6, 3weeks	Teacher	Motivation
[19]	Korean ^s (CV. store)	20(40min), 1month	Teacher	Presentation, Participation
[20]	P. E. (Swim)	4, 1week	Researcher	-
[21]	Society ^s (Restaurant)	24, 2months	Researcher	Motivation, Presentation, Participation
[22]	English (Phonics)	11, 1.5months	Researcher	Motivation, Presentation, Participation
[23]	Korean, Art, Practice (Express)	12	Researcher	Motivation
[24]	Art(Appreciation)	8, 1month	Researcher	Participation
[25]	P.E.(T-ball)	5	Teacher	-
[26]	P.E.(T-ball)	5	Teacher	-
[27]	Science (Digestion)	3	Teacher	Presentation
[28]	Career (Future Career)	8, 1month	Researcher	Motivation, Presentation, Participation

#	Subjective (theme)	The number of session(period)	Moderator	Applied Strategies
[29]	Society(History)	3(50min), 1month	Researcher	Motivation
[30]	Society (Geography)	1(50min)	Researcher	Motivation, Presentation, Participation
[31]	Etc. ^s (Barista)	21(50min), 7weeks	Teacher	Motivation, Presentation, Participation
[32]	Etc. ^s (Cleaning skill)	16, 1month	Teacher	Participation
[33]	Etc. ^s (Cooking)	16(40min), 1month	Teacher	Motivation, Presentation, Participation
[34]	P.A.(Soccer)	5(40min), 5weeks	Researcher	-
[35]	Society (Global Climate)	12(45min), 2months	Researcher	Motivation, Presentation, Participation

* S: Special Education Curriculum

분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, VR 프로그램이 적용된 교과의 경우, 순서대로 사회 8편(28.57%), 체육 6편(21.43%), 기타 교과(진로, 일상생활 기술) 5편(17.86%), 미술 3편(10.71%), 국어와 과학 2편(7.14%), 영어, 수학, 실과, 기술 모두 1편(3.57%)으로 나타났다. 둘째, 프로그램 회기 수는 1-9회기 15편(53.57%), 10-19회기 7편(25.00%), 20-29회기 4편(14.29%), 30회기 이상 2편(7.14%)으로 보고되어 대부분의 연구가 20회기 미만으로 구성되어 있음을 확인하였다. 셋째, 중재 프로그램을 진행한 사람으로는 연구자가 19편(67.86%), 교사가 10편(35.71%)으로 나타났다.

한편, VR기반 교과목 교수에 적용된 교수 전략은 손지영(2018)이 분류한 유형인 동기유발(활동 선택권 제시, 격려와 칭찬 제공, 다양한 방법으로 환경 설정), 정보제시(다양한 감각으로 정보 제시, 오류에 지속적인 피드백 제공, 진속한 상황 제시), 프로그램 참여(충분한 사전훈련 제시, 수행결과의 누적 제공과 강화, 휴식시간, 지속적인 모니터링과 피드백, 촉진) 전략으로 나누어 분석하였다. 전체 28편의 연구 중 23편(82.14%)에서 사용한 전략을 언급하였으며, 한 연구에 2개 이상의 전략이 사용된 경우 중복 분석하였다. 그 결과 프로그램 참여 전략이 19편(67.86%)으로 가장 많이 사용되었고, 그 뒤를 이어 동기유발 전략은 14편(50.00%), 정보제시 전략은 13편(46.43%)에서 사용되었다. 프로그램 참여 전략을 사용한 연구 중에는 세 전략을 모두 함께 사용한 연구가 8편(42.11%)으로 가장 많았다.

2) VR 활용 방법

연구에 사용된 VR 유형, VR 프로그램, 프로그램 개발 여부에 따라 VR 활용 방법을 분석한 결과는 <표 4>와 같다. 한 연구에 2개 이상의 VR 유형과 프로그램이 사용된 경우 중복 분석하였다.

표 4. VR 유형, 프로그램, 기기, 개발된 프로그램
Table 4. VR Type, Program, Device, and App. Develop

#	VR Type	VR Program(title), Device	Program developed by researcher
[8]	3 rd person	Nintendo wii	
[9]	non-immersive	Second Life	
[10]	non-immersive	Second Life	
[11]	non-immersive	Cospaces	
[12]	immersive	360° video(Safe Crosswalk), HMD	Y
[13]	immersive	VR APP, HMD	
[14]	immersive	360° video (Panorama), HMD	Y
[15]	immersive, non-immersive	Cospaces	
[16]	immersive	Barista training program	
[17]	3 rd person	Xbox Kinect	
[18]	non-immersive	Minecraft, M-edu	
[19]	immersive	VR based language training program, HMD	
[20]	immersive	VR swim program, HMD, Controller	
[21]	immersive	Youtube, HMD	
[22]	immersive	Daily ABC, HMD	Y
[23]	immersive, non-immersive	Cospaces, HMD	
[24]	immersive, non-immersive	Google Expeditions, Youtube, Cospaces, HMD	
[25]	3 rd person	VR sports class	
[26]	3 rd person	VR sports class	
[27]	immersive	Digestion	Y
[28]	immersive	VR Future career edu, HMD	
[29]	non-immersive	Second Life	
[30]	immersive	360° video	Y
[31]	immersive	Virtual barista, HMD, Controller	
[32]	immersive	VR-DTP, HMD	
[33]	immersive	VR-Cook, HMD	Y
[34]	3 rd person	VR sports class	
[35]	immersive	Google Expeditions, Youtube, HMD	

분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 활용된 VR 유형으로는 순서대로 몰입형 18편(64.29%), 비몰입형 8편(28.57%), 3인칭 5편(17.86%)으로 나타났다. 대부분의 연구에서 HMD(Head Mounted Display) 및 컨트롤러를 활용한, 가장 몰입도가 높은 몰입형 가상현실을 사용하였으며, 그 중 6편은 몰입형 VR 프로그램을 직접 개발하여 적용하였다. 또한 몰입형과 비몰입형을 함께 사용한 연구는 3편(12.50%)으로 보고되었다. 둘째, 연구에 사용된 VR 프로그램으로는 Cospaces와 국내 소프트 젠이 개발한 프로그램, Nintendo Wii, Youtube 영상과 Second Life, Google Expeditions 등이 활용되었다.

3-3 일반 및 특수 교육과정 연구 비교

일반 교육과정과 특수 교육과정 연구를 나누어 동향을 비교한 결과, 대상자, 교과, 적용 전략에서 차이를 보이는 경향이 있었으며, VR 유형, 입증된 효과성 면에서도 경향이 다소 상이함을 확인할 수 있었다. 첫째, 대상자 측면에서 일반 교육과정 연구는 전체 경향과 같이 초등학교(11편), 고등학교(6편), 중학생(3편) 순으로 나타나는 경향을 보이지만, 특수 교육과정 연구는 고등학교(6편), 중학교(4편), 초등학교(2편) 순으로 나타나 연령이 높아질수록 대상으로 포함되는 경향이 나타났다. 둘째, VR이 적용된 교과 측면에서 일반 교육과정 연구는 9개의 교과에 걸쳐 다양한 교과에서 VR이 활용되는 양상을 보이며, 전체 경향과 유사하게 사회(6편), 체육(4편), 미술(3편), 과학(2편) 교과 시간에 연구가 주로 이루어졌다. 반면 특수 교육과정 연구는 4개 교과(사회, 체육, 기타, 국어)에 국한된 양상을 보이며, 진로, 일상생활 기술을 포함하는 기타(4편), 사회와 체육(2편) 교과 시간에 연구가 이루어진 점에서 차이를 보인다. 셋째, 수업에 적용된 교수전략 측면에서 일반 교육과정 연구는 19개 연구 중 14개 연구(73.68%)에서 전략이 사용되었으며, 동기유발(10편), 프로그램 참여(9편), 정보제시(7편) 순으로 나타나 세 전략이 고르게 사용되었다. 한편 특수 교육과정 연구는 9개 연구 모두에서 전략사용이 언급되었으며, 프로그램 참여(8편), 정보제시(6편), 동기유발(4편) 순으로 나타나 일반 교육과정 연구와 전략 사용양상에서 차이를 보였다.

한편 연구에 활용된 VR 유형 측면에서 일반 교육과정 연구와 달리 특수 교육과정 연구는 비몰입형 VR을 사용한 연구가 없다는 것이 특징으로 분석되었다. 일반 교육과정 연구는 Cospaces, Second Life 등 데스크탑에서 사용자가 직접 조작하는 프로그램이 빈도 높게 사용된 반면, 특수 교육과정 연구는 몰입형과 3인칭 VR만을 사용하였다. 또한 연구자가 직접 개발한 VR 사용 여부에서도 차이를 보였는데, 특수 교육과정 연구에서는 연구자가 VR을 직접 개발하여 사용한 연구가 일반 교육과정 연구에 비해 약 2.5배 높았다.

마지막으로 연구에서 입증된 효과성 측면에서도 교육과정 간 차이가 나타났다. 일반 교육과정 연구에서는 행동적 영역의 변화를 목표로 하거나 향상을 입증한 연구가 없었고, 19편의 연구 중 16편(84.21%)에서 정의적 영역을, 13편(68.42%)에서 인지적 영역의 변화가 관찰되었다. 반면 특수 교육과정 연구에서는 행동적 영역을 중속변인으로 설정한 연구가 6편(66.67%)으로 가장 많았으며, 인지적 영역과 정의적 영역의 향상을 입증한 연구가 각각 4편(44.44%)으로 나타나 중속변인 측면에서 일반 교육과정 연구와 차이를 보였다.

IV. 논의 및 제언

4-1 논의

본 연구는 최근 11년간 학령기 학습자를 위한 일반 및 특수교육 교육과정에 VR을 적용한 실험 연구를 주제로 발표된 28편의 국내 연구들을 분석하여 전반적인 연구 동향을 파악하고, 구체적인 VR 프로그램의 특성과 효과를 검토하였으며 일반 교육과정과 특수 교육과정 연구 간 동향 차이를 살펴보았다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 VR을 적용한 교육과정 연구의 동향에 논의하고자 한다.

첫째, 초등 및 고등학생을 대상으로, 사회와 체육 교과에 가상현실이 집중되어 사용된 동향을 파악할 수 있었다. 이 결과를 학년별로 나눠 살펴보면 초등 및 고등학생에게는 국어 등의 주요 교과부터 미술 등의 예체능 교과까지 폭넓게 VR이 활용된 데 반해, 중학생을 대상으로 한 연구는 그 수가 절대적으로 적을 뿐만 아니라 적용된 교과도 매우 한정적이었다. 국외의 경우 VR이 주로 수학, 과학 교과에서 정교한 개념 이해를 위해 사용되는 동향을 고려할 때[36], 국내에서 교과 유형의 확대와 함께 내용이 심화되기 시작하는 중학교에서 VR이 교과 개념 학습에 도움이 될 것이라 판단될 수 있음에도 실제 활용은 다소 제한적으로 이루어지고 있음이 확인되었다.

또한 VR은 통상적으로 13세 이상에게 권장되며, 실제로도 유치원생을 대상으로 한 연구는 전무했다는 점에서 VR은 현실과 가상현실을 분리하여 사고할 수 있는 최소한의 인지능력을 갖춘 학습자에게 사용되어야 한다[37]는 선행연구의 결과를 재차 확인할 수 있었다.

둘째, VR을 활용한 교육과정 교수는 정의적 영역에 가장 많은 기여를 한 것으로 분석되었고, 특히 학습자의 학습동기, 흥미, 만족감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 VR이 학습자의 독립적 학습을 돕고 학습 과정 전반에 통제감을 느끼게 돕는다는 선행연구[38]를 뒷받침하는 결과로, VR이 학습자의 정의적 영역과 깊은 연관이 있음을 파악할 수 있다. 나아가 학습자의 정의적 영역을 증진한 연구만을 따로 살펴본 결과, 교과의 유형이 전체 동향과 유사한 양상을 보였다는 점에서 VR은 교과 특성에 상관없이 학습자의 정의적 영역에 영향을 미칠 수 있다고 해석할 수 있다.

셋째, VR을 활용한 교수·학습과정에 가장 많이 사용된 전략은 학습자를 위한 프로그램 참여 전략이었다. 학습자에게 영향을 미치는 것은 매체 자체가 아니라 효과적인 교수·학습 전략들이며[39], 매체의 도입으로만 참여 동기를 유지하기에는 한계가 있으므로[7], 새로운 기술을 활용하는 교수를 설계할 때 교수 매체로서의 필요성 충족[37]을 포함한 설계 가이드라인이 마련되어야 한다. 특히 VR은 학습자의 독립적, 능동적인 학습을 가능케 하므로 교사는 학습진행 과정을 모니터링하고, 적시에 피드백을 제공하는[40] 등의 참여전략이 필요한데, 이러한 부분은 실제 현장 연구에서 어느 정도 활용되고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 VR 기반의 교수·학습활동에서는 학습자의 참여 정도가 주요 요인으로 고려되어야 한다는 점을 다시 한 번 강조한다.

넷째, 일반 및 특수 교육과정 연구를 나누어 분석한 결과 서로 다른 학습자의 요구는 전반적인 동향과 프로그램 중재 특성 모두에서 차이를 가져왔다. 먼저 대상자 측면에서 전체 동향과 달리 특수교육은 고등, 중등, 초등학생 순으로 연구수가 기록되었는데, 이는 기기 조작과 고도의 주의집중 능력이 요구되는 VR의 특성이 대상자 선정 과정에 영향을 준 것으로 해석할 수 있다. 다음으로 중재 효과 측면에서 일반교육은 행동적 영역을 종속변인으로 설정한 연구가 전무한 반면, 특수교육은 행동적 영역을 가장 많은 연구에서 종속변인으로 설정되었다. 이는 VR이 그동안 장애학생의 신체 활동을 어렵게 하던 현실적인 제약들을 보완할 수 있는 대안으로 역할하고 있으며, 그 효과도 입증되고 있는 것으로 판단할 수 있다.

한편 교과 측면에서 일반교육은 정도의 차이는 있지만 모든 교과군에서 VR을 활용할 수 있음을 입증한 반면, 특수교육은 특정 교과(체육, 사회)에 국한된 양상을 보여 VR의 교육적 효과를 전체 교과로 일반화하기에는 어려움이 있다.

또한 수업에서 가장 많이 사용된 전략이 일반교육은 학습자의 동기유발, 특수교육은 프로그램 참여 전략이라는 점은 VR이 대상자의 교육적 요구에 따라 고려되어야 할 영역과 활용되는 측면이 다양하게 결정될 수 있음을 의미한다. 특히 지적장애, 자폐성장애 학생들이 학습 장면에서 보이는 제한적인 주의집중패턴과 인지적 어려움을 고려하여 장애학생에게 VR을 적용할 때는 충분한 사전연습, 지속적인 모니터링 등을 포함한 교수자의 개입을 수반해야 한다.

마지막으로 일반 및 특수교육에서 사용된 VR의 유형과 프로그램에서 차이가 확인되었다. 일반교육에서 VR의 세 유형이 모두 사용된 반면, 특수교육에서는 몰입형, 3인칭만 사용되었다는 결과는 마우스와 키보드, 컨트롤러 사용 등 섬세한 근육운동이 수반되는 비몰입형 VR은 제한적인 소근육 능력을 가진 지체장애, 중도중복장애 학생의 접근을 어렵게 하였음을 유추할 수 있다. 또한 장애학생에게 사용된 VR 프로그램의 유형이 특정 회사의 프로그램으로 편중되고, 일반교육에 비해 높은 비율로 연구자가 직접 개발한 VR 프로그램이 사용되었다는 점은 장애학생들의 다양한 교육적 요구를 반영할 수 으면서도 접근성이 높은 프로그램이 부족한 현상을 반영한다.

4-2 후속 연구를 위한 제언

이상의 결과를 종합하여 교육적 실재와 후속 연구를 위한 제언을 다음과 같이 제시하고자 한다. 첫째, 사회, 예체능 교과 외에도 수학, 과학 등 정교한 교과개념 이해를 돕기 위해 VR기반 교수를 실시하여 그 효과를 확인할 필요가 있다. 둘째, VR만을 사용한 수업과 VR과 전통적 수업을 병행한 연구를 비교하여 VR기반 수업의 효과를 다차원적으로 분석하고, 전통적 수업에서 추출하여 VR 수업에 적용할 수 있는 요인을 확인할 필요가 있다. 셋째, 새로운 매체 자체에 대한 흥미로만 학습 동기를 유지하고 효과를 향상시키기에는 제한적이므로, 다양한 학습자료를 함께 제시하고 기기 사용에 대한 피로도

를 점검하는 등의 교수 전략이 함께 사용되어 전달될 필요가 있다. 넷째, VR을 활용한 교육이 학습자 중심의 효과적인 수업으로 설계되기 위한 교수·학습 전략과 방법, 그리고 다양한 학습자 특성을 반영할 수 있는 접근성을 고려한 VR개발이 함께 연구될 필요가 있다.

본 연구는 다양한 데이터베이스를 사용하여 검색된 28편의 논문을 대상으로 분석하였지만 미처 검색되지 못한 문헌이 있을 수 있다는 점과, 국외 문헌이 제외되었다는 점에서 제한점을 가진다. 그러나 최근 교육 분야에서 VR의 비중이 확대됨에 따라 일반 및 특수교육 교육과정 모두를 포함한 교과목 교수에서 VR 활용의 전반적인 동향과 구체적인 활용 특성을 종합적으로 분석하였고, 교육과정별로 나누어 동향을 비교하였다는 점에서 의의가 있다. 본 논문의 분석 결과를 바탕으로 향후 효과적인 VR 프로그램 특성을 활용한 교과목 교수가 후속 연구에서 폭 넓게 이루어지기를 기대한다.

감사의 글

이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
[NRF-2021S1A3A2A01087325].

참고문헌

- [1] Ministry of Education, The direction and strategy of mid to long-term educational policy in response to the intelligence information society [Internet] Available: <https://www.moe.go.kr/sn3hev/doc.html?fn=2229b0378585357c217f249c12bdcc4d&rs=/upload/synap/202205/>
- [2] Freeman, A., Becker, S. A., and Cummins, M. "NMC/CoSN horizon report: 2020 K", The New Media Consortium, Austin, TX, 4. 2017. <https://www.learntechlib.org/p/182003/>.
- [3] Korean Educational Development Institute, Education in the era of the 4th industrial revolution, Korean Educational Development Institute, Jincheon, RR 2018-01, 1-294, Dec 2018.
- [4] Park, H. and Sohn, E. "Korean Research Trends on the Educational Effects of Media Based on Virtual Reality and Augmented Reality Technology", *Journal of Learner-Centered Curriculum and Institution*, Vol. 20, No. 5, pp. 725-741, Mar 2020. <http://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.5.725>
- [5] Pratt, D. R., Zyda, M., and Kelleher, K. Virtual reality: in the mind of the beholder. *IEEE Annals of the History of Computing*, Vol. 28, No. 07, pp. 17-19. July 1995. 10.1109/MC.1995.10085
- [6] Kim, I., "Virtual reality trends", *Broadcasting and Media Magazine*, Vol. 21, No. 2, pp. 51-60. April 2016.
- [7] Son, J., "A review of the domestic literature on virtual reality based educations for students with disabilities", *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, Vol. 19, No. 1, pp. 233-260. March 2018. <http://doi.org/10.19049/JSPED.2018.19.1.11>
- [8] Cho, W. and Park, E., "The Effects of Virtual Reality Based Game Using Wii on Boccia Throwing of Students with Physical Disabilities," *The Education Journal for Physical and Multiple Disabilities*, Vol. 56, No. 1, pp. 121-140, Jan 2013. <http://doi.org/10.20971/kcpmd.2013.56.1.121>
- [9] Kim, D. and Jeon, S., "Design and Application of a Virtual Reality based Teaching Model for Field Based Learning Activities," *Journal of The Korean Association of information Education*, Vol. 18, No. 1, pp. 133-142, Mar 2014. <http://doi.org/10.14352/jkaie.2014.18.1.133>
- [10] Kim, M., "The Effect of Performing Leader's Role on Academic Achievement and Satisfaction in Small Group Collaborative Learning in Virtual Reality," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 15, No. 11, pp. 67-76, Nov 2017. <http://doi.org/10.14400/JDC.2017.15.11.67>
- [11] Tark, J. and Yoo, M., "The Effects of Creativity Convergence Program utilizing Virtual Reality Creation Platform on Elementary School Students' Creative Problem Solving Ability, 21st Century Skills and Learning Interest about Social Subject," *Journal of Korean Practical Arts Education Research*, Vol. 24, No. 4, pp. 73-101, Nov 2018. <http://doi.org/10.29113/skpaer.2018.24.4.073>
- [12] Kim, M. and Han, K., "Effectiveness of 360-degree Virtual Reality Video as Community Simulation Learning for Students with Severe and Multiple", *The Education Journal for Physical and Multiple Disabilities*, Vol. 62, No. 4, pp. 231-256, Oct 2019. <http://doi.org/10.20971/kcpmd.2019.62.4.231>
- [13] Kim, B. "Development and Application of RST-STEAM Program based on VR Technology in Middle School Technology Subject," *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, Vol. 9, No. 2, pp. 21-30, Feb 2019. <http://doi.org/10.35873/ajmahs.2019.9.2.003>
- [14] Kim, W., Choi, D., Kwak, S., and Kim, H., "The Effect of Learning Using Virtual Reality Technology on Learning Motivation", *Journal of Science Education*, Vol. 43, No. 3, pp. 271-283, Dec 2019. <http://doi.org/10.21796/jse.2019.43.3.271>

- [15] Kim, H., "A Study on the Impact of Art Education Program using the Virtual Reality of the 4.0 Era on the Creative Capability of Adolescents: Focused on Middle and High School Classes", *Journal of Research in Curriculum Instruction*, Vol. 23, No. 2, pp. 162-175, Feb 2019. <http://doi.org/10.24231/rici.2019.23.2.162>
- [16] Lee, T., "The Effect of Virtual Reality based Intervention Program on Communication Skills in Cafe and Class Attitudes of Students with Intellectual Disabilities", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 10, No. 3, pp. 157-165, Mar 2019. <http://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.3.157>
- [17] Ha, C., "The Effects of Virtual Reality(VR) Based Game-type Physical Education Lesson on the Basal Fitness and Attention of Students with Autistic Disorder", *Special Education Research*, Vol. 18, No. 1, pp. 5-28, Feb 2019. <http://doi.org/10.18541/ser.2019.02.18.1.5>
- [18] Kim, Y. and Chang, H., "The Effects of Virtual Reality Space Game on Spatial Sense and Mathematical Affective Domain -Focused on the Sixth Graders' Building Block Activity-", *School Mathematics*, Vol. 22, No. 1, pp. 51-68, Mar 2020. <http://doi.org/10.29275/sm.2020.03.22.1.51>
- [19] Kim, J., "The Effects of Immersive Virtual Reality-Based Simulation Learning Program on the Communication Competence and Learning Attitude of Students with Intellectual Disabilities: Focusing on a Convenience Store Situation," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 20, No. 1, pp. 553-561, Jan 2020., <http://doi.org/10.5392/JKCA.2020.20.01.553>
- [20] Park, J., "Effects of Elementary School Students Survival Swimming Education Using Virtual Reality (VR) Software in Corona 19 Situation on Exercise Self-Efficacy and Water Safety Awareness", *The Korean Society of Sports Science*, Vol. 29, No. 6, pp. 315-326, Dec 2020. <http://doi.org/10.35159/kjss.2020.12.29.6.315>
- [21] Paik, Y. and Park, J., "The Effects of Virtual Reality(VR)-based Community Simulation Instruction on Skills for Using Fast-Food Restaurants with Students Demonstrating", *Korean Journal of Special Education*, Vol. 55, No. 2, pp. 109-135, Sep 2020. <http://doi.org/10.15861/kjse.2020.55.2.109>
- [22] Lee, G. and Kim, H., "The Effects of Virtual Reality Based English Learning on Vocabulary Achievements and Affective Domains of Elementary Students", *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 20, No. 16, pp.1213-1235, Aug 2020. <http://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.16.1213>
- [23] Lee, M. and Kim, S., "The Effect of Maker Education Program Utilizing Virtual Reality Creation Platform on Creative Problem Solving Ability and Learning Flow", *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 23, No.2, pp. 65-72, Mar 2020. <http://doi.org/10.32431/kace.2020.23.2.007>
- [24] Lee, S. and Kim, H., "The Effect of Virtual Reality-assisted Art Appreciation Class on Learner's Motivation and Academic Achievement", *Journal of Research in Curriculum Instruction*, Vol. 24, No. 2, pp. 167-177, April 2020. <http://doi.org/10.24231/rici.2020.24.2.167>
- [25] Lee, H., "The Effect of T-Ball Class Using Virtual Reality Sports Room on Pleasure in Physical Activity of Elementary School Students," *Asian Journal of Physical Education and Sport Science*, Vol. 8, No. 1, pp. 39-53, Oct 2020. <http://doi.org/10.24007/ajpess.2020.8.4.003>
- [26] Lee, H. and Lee, J., "The Effect of T-Ball Class on Physical Self-Efficacy of Elementary School Students Using Virtual Reality Technology(VR)", *The Korean Society of Sports Science*, Vol. 29, No. 3, pp 613-624, June 2020. <http://doi.org/10.35159/kjss.2020.06.29.3.613>
- [27] Choi, S. and Kim, H., "Application and Effects of VR-Based Biology Class Reflecting Characteristics of Virtual Reality", *Journal of the Korean Association for Science Education*, Vol. 40, No. 2, pp. 203-216, April 2020. <http://doi.org/10.14697/jkase.2020.40.2.203>
- [28] Kim, D. and Lee, D., "An Analysis of the Effect of Career Education Programs for the Future Society Using Virtual Reality(VR)", *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 25, No. 5, pp. 835-845, Oct 2021. <http://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.5.835>
- [29] Kim, M., "Effects of Collaborative Learning in a Virtual Environment on Students' Academic Achievement and Satisfaction", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 19, No. 4, pp. 1-8, April 2021. <http://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.4.001>
- [30] Park, B., "Development and Application of Geospatial Virtual Reality Educational Materials Using Drone : Focusing on the Coastal Topography Unit", *The Korea Journal of Educational Studies*, Vol. 19, No. 2, pp. 25-61, Nov 2021.
- [31] Lee, T., "The Effect of VR-based Intervention on the Barista Competence of Students with mild Intellectual Disabilities", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 21, No. 2, pp. 622-630, Feb 2021. <http://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.02.622>
- [32] Lee, T., "Effects of VR based Intervention on Daily Living

Skills and Class Attitudes of Students with Intellectual Disabilities", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 12, No. 2, pp. 152-162, Feb 2021.

<http://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.2.155>

- [33] Lee, T., "Development and Applied Effects of VR-based Cooking Serious Game for Students with Intellectual Disabilities", *Journal of Korea Game Society*, Vol. 21, No. 1, pp.67-80, Feb 2021.

<https://doi.org/10.7583/JKGS.2021.21.1.67>

- [34] Lee, H. and Kim, S., "The Effect of Elementary School Soccer Class Using Immersive Virtual Reality Technology on Class Commitment", *Asian Journal of Physical Education and Sport Science*, Vol. 9, No. 3, pp. 3-15, May 2021. <http://doi.org/10.24007/ajpess.2021.9.3.001>

- [35] Jeong, J., Park, E., and Lee, Y., "Design and Application of Virtual Reality-based Inquiry Learning in Social Studies for Students with Physical Disabilities: Focusing on Academic Achievement and Learning Flow", *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 27, No. 3. pp. 1121-1144. Sep 2021. <http://doi.org/10.15833/KAFEIAM.27.3.1121>

- [36] Park, I., Han, I., Lee, K., Ko, E., Lee, Y., ... , and Lim, J., *Virtual Reality & Education*, Seoul, *Parkyoungsa*, 2019

- [37] Cobb, S. V., "Virtual environments supporting learning and communication in special needs education", *Topics in Language Disorders*, Vol. 27, No. 3, pp. 211-225, July 2007. <http://doi.org/10.1097/01.TLD.0000285356.95426.3b>

- [38] Pantelidis, V. S., "Virtual Reality in the Classroom", *Educational technology*, Vol. 33, No. 4, pp. 23-27, April 1993. <https://www.jstor.org/stable/44428033>

- [39] Vrasidas, C., and Glass, C. V. *Preparing Teachers to Teach with Technology. Current Perspectives on Applied Information Technologies*. Greenwich, CT: *Information Age Publishing*, 2010.

- [40] Paik, Y. *Teaching and Learning in a Virtual World*, Seoul, *Hakjisa*, 2010.



정지훈(Jihoon Jeong)

2019년 : 이화여자대학교 특수교육학과 (문학사)

2021년 : 이화여자대학교 대학원 특수교육학과 (문학석사)

※ 관심분야 : 특수교육(Special Education), 교육공학(Education Technology), 특수교육공학(Special Education Technology), 보편적학습설계(Universal Design for Learning) 등



이영선(Youngsun Lee)

2001년 : 이화여자대학교 특수교육학과 (문학사)

2007년 : Dept. of Special Education, The University of Kansas (Ph.D)

2009년~2021년: 인하대학교 교육학과 교수

2021년~현 재: 이화여자대학교 특수교육학과 교수

※ 관심분야 : 성인기전환(Transition to Adulthood), 특수교육공학(Special Education Technology), 학습과학(Science of Learning), 동기/정서(Motivation/Emotion), HCI/HRI 등