



특수교사와 일반교사의 증강·가상현실 활용현황, 인식 및 TPACK 수준 비교

김 우 리* · 옥 민 욱**

A Comparison of Special and General Educators' Usage, Perceptions, and TPACK Levels Regarding the Use of Augmented and Virtual Reality

Kim, Woori* · Ok, Min Wook**

ABSTRACT

[Purpose] This study aimed to investigate special and general educators' augmented and virtual reality(AR·VR) usage, perceptions, and Technology Pedagogical Content Knowledge(TPACK) levels. It also aimed to compare TPACK levels between the two types of teachers and between experienced and non-experienced teachers. **[Method]** A total of 317 participants including 127 special educators and 190 general educators were surveyed on their experience and perceptions of using AR and VR and on their TPACK levels. Questionnaire responses were analyzed using frequency analysis, multiple response analysis, independent sample t-tests, and two-way analysis of variance. **[Results]** Neither special nor general educators were found to make substantial use of AR·VR. Where they did use AR·VR, special educators used it mostly for career and occupational purposes, and general educators used it mostly for teaching subject content. Both special and general educators reported that they lacked knowledge and ability regarding the use of AR·VR, and the lack of AR·VR devices was one of the biggest barriers to using the technology. No significant difference was found between teacher types in any TPACK area, but there were significant differences between teachers with and without experience in AR·VR in all TPACK areas. **[Conclusion]** To support the effective use of AR·VR by teachers, opportunities to gain experience in using AR·VR must be provided, as well as training aimed at helping them integrate AR·VR into their teaching. Considering the special needs of students with disabilities, differentiated training should be provided to special educators.

Key Words : Special educator, General educator, Augmented Reality, Virtual Reality, TPACK

- * 제 1저자, 전남대학교 특수교육학부 교수
Professor, Dept. of Special Education, Chonnam National University
** 교신저자, 대구대학교 특수교육과 교수(okmin@daegu.ac.kr)
Professor, Dept. of Special Education, Daegu University

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기는 테크놀로지 시대(technology era)로 우리는 일상생활의 모든 영역에서 테크놀로지의 영향을 받으며 살아가고 있다. 테크놀로지의 급격한 발전과 함께 학교 교육현장에서도 다양한 새로운 테크놀로지 적용에 대한 관심이 높아지고 있다. 무엇보다 테크놀로지가 풍부한 환경에서 자라나 이를 능숙하게 다루는 디지털 네이티브(digital natives)인 학생들을 위한 혁신적인 교수방법의 필요성이 강조되고 있다(Prensky, 2001). 오늘날의 학생들은 청소년기 전체를 스마트 폰과 함께 하며 소셜 미디어(social media)와 문자 메시지를 활발히 사용하는 등 이전 세대 학생들과 분명한 차이점을 가진다(Twenge, 2017). 테크놀로지의 교수적 활용은 이들의 효과적인 학습을 위해 더는 선택이 아닌 필수라고 볼 수 있으며 이를 위한 교육현장의 지속적인 관심과 노력이 필요하다.

우리나라의 경우 교육과학기술정보화 기본계획(2010~2014) 및 인재대국으로 가는 길, 스마트교육 추진전략(2011~2015)을 통해 모든 학교·교실에 무선 인터넷과 컴퓨터 보급, 디지털교과서 개발 및 적용, 온라인수업 활성화 등 효과적인 테크놀로지 활용을 위한 교육현장의 기반 조성에 힘써왔다. 2016년 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼에서 대두되어 사회 전반에 혁신적 변화를 가져온 ‘4차 산업혁명’은 교육현장에도 변화하는 미래사회에 대비하는 교육에 대한 활발한 논의를 불러일으켰다(김용욱, 2019; 한경근, 2017). 또한 4차 산업혁명의 핵심 테크놀로지인 인공지능(artificial intelligence: AI), 사물인터넷, 로봇틱스, 3D 프린팅, 증강현실(augmented reality: AR), 가상현실(virtual reality: AR)과 같은 신기술 테크놀로지의 교육적 활용에 관한 관심이 높아지고 있다. 그 예로 2019년부터 초·중등학교 사회 및 과학 디지털교과서에 실감형 콘텐츠가 도입되어 활용되고 있으며, 교육부는 2025년부터 적용될 초·중·고 교육과정에서 AI 교육을 도입하고 단계적으로 확대·적용한다는 계획을 수립하였다(고민서, 2020). 일반교육뿐 아니라 특수교육 분야에서도 장애학생의 효과적인 교수·학습을 위해 이러한 테크놀로지를 적용하려는 시도가 이루어지고 있다. 예를 들면, 자폐범주성 장애학생들의 사회적 기술 및 통합 증진을 위한 로봇 개발 및 활용(예: 김상운, 고영준, 2017; 윤상석 외, 2015), 시각장애학생의 학습을 돕기 위한 3D 프린터로 제작한 촉각교구(예: 수학, 미술) 활용(예: 이상구 외, 2016; 현은령, 2020), 발달장애학생의 직업교육이나 체육활동 증진을 위한 VR 활용(예: 김영준, 2016; 이태수, 2019) 등을 그 예로 들 수 있다.

이 중 AR·VR은 현재 우리나라 교육현장에서 가장 주목받고 있으며 활용기회가

점차 증가하고 있다. 디지털 세계를 이용하여 현실감 있는 경험을 제공하는 혁신적 기술인 AR·VR은 4차 산업혁명 시대에 부합하는 새로운 교육의 장을 여는 역할을 할 것으로 기대되고 있다(김영현, 2020). 일반교육의 경우, 초등학교 3~6학년, 중학교 1~2학년 사회 및 과학 디지털교과서에 실감형 콘텐츠가 포함되어 사용되고 있으며, 특수교육의 경우, 특수학교에 VR 체험교실을 구축하고, 일반학교에 재학 중인 장애 학생들을 위해 실감형 콘텐츠 체험버스를 운영하고 있으며(박성용, 2021), 실감형 콘텐츠를 포함한 특수교육대상자용 디지털교과서 제작도 논의가 이루어지고 있다(차현진, 손지영, 2019). AR·VR은 학습자에게 실제와 유사한 입체적 경험을 제공함으로써 학습내용에 대한 이해증진, 학습흥미 유발, 학업성취도 향상 등에 긍정적인 효과를 줄 수 있으며, 전통적인 수동적 학습이 아닌 자기주도형 학습을 촉진할 수 있다(교육부·한국교육학술정보원, 2020). 또한 시간적, 공간적 제약으로부터 자유로운 체험중심의 학습활동을 가능하게 한다는 장점이 있다(Freina & Ott, 2015). 이러한 장점으로 인해 AR·VR의 활용은 비장애학생과 장애학생 모두의 학습에 도움을 줄 수 있으며 특히 낮은 학습흥미와 주의집중력을 보이는 장애학생들(National Council on Disability, 2004)에게 효과적인 학습지원 도구가 될 수 있다. AR·VR을 통한 현실감 있는 학습경험은 장애학생의 흥미와 주의집중력을 높이고 학습내용 이해를 도와 이들의 학업성취 및 기술증진을 도모할 수 있어(김우리, 옥민옥, 2019; 손지영, 2017; Jorge et al., 2017) 특수교육현장에서 많은 주목을 받고 있다.

이처럼 학교현장에서 활용되는 테크놀로지의 종류는 과거에 비해 다양해지고 있으며 테크놀로지의 활용에 대한 중요성은 더욱 강조되고 있다. 테크놀로지의 효과적인 교육적 활용을 위해서는 무엇보다 교사가 자신의 경험과 전문성을 바탕으로 교수·학습 활동에 테크놀로지를 적절하게 통합할 수 있는 역량을 갖추는 것이 필요하다. 하지만 선행 연구들(예: 소효정 외, 2020; 신원석 외, 2011; Anderson & Putman, 2020; Atanga et al., 2020)에 의하면 교사들은 테크놀로지의 장점을 충분히 이해하며 이를 활용하고자 하는 관심도 있지만 테크놀로지 관련 지식 및 기술이 부족한 경향이 있다. 이들의 테크놀로지 관련 전문성 부족은 테크놀로지의 효과적인 교육적 활용의 가장 큰 장애요인으로 알려져 있다. 효과적인 테크놀로지 활용 능력은 교사가 갖추어야 할 필수 역량으로(엄미리 외, 2011), 성공적인 테크놀로지의 수업적용을 위해서는 교사는 교육학적 지식뿐 아니라 테크놀로지 관련 지식을 갖출 필요가 있으며 이러한 지식들을 적절히 통합하여 사용할 수 있어야 한다.

Mishra와 Keohler(2006)은 테크놀로지의 효과적인 교수적 활용을 위해 교사가 갖추어야 할 지식유형을 테크놀로지 교수내용지식(Technology Pedagogical Content Knowledge: TPACK) 모형으로 제안하였다. TPACK은 교사가 성공적으로 테크놀로지를 수업에 적용하기 위해서는 교사의 ‘교수학적 지식(Pedagogical Knowledge: PK)’, ‘내용지식(Content Knowledge: CK)’, ‘테크놀로지 지식(Technology Knowledge: TK)’, 이 세 가지 지식유형이 적절히 상호작용하며 통합되어야 함을 제시한다. TPACK의 기본 지식유형인 PK는

다양한 교수학습 방법에 대한 지식(예: 교수계획, 평가, 교수전략), CK는 가르칠 교과목의 내용에 대한 지식(예: 교과의 핵심 개념, 이론), 그리고 TK는 다양한 테크놀로지에 대한 지식(예: 테크놀로지 사용법)을 의미한다. 이 세 가지 지식유형이 상호작용 및 통합하여 형성되는 지식유형으로는 가르칠 교과내용을 학습자들이 잘 이해할 수 있도록 효과적인 교수방법을 사용할 수 있는 ‘교수학적 내용지식(Pedagogical Content Knowledge: PCK),’ 가르칠 교과목 내용에 적합한 테크놀로지를 선택하여 사용할 수 있는 ‘테크놀로지 내용 지식(Technological Content Knowledge: TCK),’ 교수방법에 적절한 테크놀로지를 선택하여 사용할 수 있는 ‘테크놀로지 교수학적 지식(Technological Pedagogical Knowledge: TPK)’ 을 포함한다. 마지막으로 가장 통합된 지식유형인 테크놀로지 내용교수지식(TPCK)은 교사가 가르치고자 하는 특정 교과내용을 적합한 교수방법과 테크놀로지를 통합하여 효과적으로 가르칠 수 있는 것을 의미하며, 이는 성공적인 테크놀로지 수업 적용을 위해서 교사에게 궁극적으로 요구되는 지식이라고 볼 수 있다(Mishra & Keohler, 2006).

이러한 TPACK 모형은 교사의 테크놀로지 활용역량을 측정하는 도구로도 자주 사용되며 국내에서도 이를 활용하여 현장교사 및 예비교사의 테크놀로지 역량을 조사하는 다양한 연구가 시행되었다(예: 고유정, 신원석, 2020; 문은경 외, 2019; 소연희, 2013; 소효정 외, 2020; 오정숙, 2016; 오정숙, 박경옥, 2018). 몇몇 예를 들어보면, 초등교사들의 TPACK 수준을 조사한 이진원 외(2015)는 초등교사들의 TPACK 모든 영역의 전체 평균은 5점 만점에 3.73점으로 이는 선행연구(엄미리 외, 2011) 결과와 비교해보면 초등교사들이 예비교사들보다 더 높은 활용역량을 갖추고 있음을 보여준다고 하였다. 하지만 궁극적으로 갖춰야 할 지식유형인 TPCK 항목의 점수가 가장 낮아 교사들의 교수내용, 교수방법, 테크놀로지 관련 지식을 적절히 통합하여 사용할 수 있는 역량강화의 필요성을 강조하였다. 초·중·고등학교 특수교사를 대상으로 TPACK 수준을 조사한 소효정 외 (2020)는 특수교사들의 TPACK 수준은 모든 영역에서 보통 수준으로 높지 않으며 테크놀로지 활용도 또한 높지 않다고 하였다. 특수교사의 TPACK 역량강화가 필요한 상황으로 체계적인 예비특수교사 교육 및 현장교사 연수가 필요함을 강조하였다. TPACK 관련 연구는 그동안 일반교육 분야에서 활발하게 이루어져 왔으며 특수교육 분야의 연구는 아직 그 수가 적어(소효정 외, 2020) 일반화하기는 어렵지만, 여러 선행연구들의 결과를 종합해보면 일반교사와 특수교사 모두 TPACK 역량강화가 필요한 상황이라고 볼 수 있다.

교사들의 테크놀로지 활용에 영향을 주는 요인을 분석한 선행연구들(예: 김병건 외, 2020; Eteokleous, 2008)에 의하면, 다양한 교사의 개인 및 환경적 변인이 이들의 테크놀로지 활용빈도 및 역량에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 이 중 교사의 테크놀로지에 대한 태도는 이들이 테크놀로지를 받아들이고 활용하는데 큰 영향을 미치는 요인으로(Huang & Liaw, 2005), 이는 교사의 테크놀로지 실제사용 경험 여부에 많은 영향을 받는다고 알려져 있다(Rozell & Gardner, 1999). 즉, 교사가 테크놀로지를 실제 사용해 본 경험이 많을수록, 테크놀로지에 대해 긍정적인 태도를 가질 수 있는 확률이 높다는 것이다. 이와 비슷하게

초등교사의 TPACK에 영향을 주는 요인을 분석한 이진원 외(2015)는 여러 변인(예: 나이, 성별, 교직경력)들 중 교사의 TPACK에 가장 유의미한 영향을 주는 요인은 교사가 테크놀로지를 실제로 수업에 활용하는 정도라고 보고하였다. AR·VR과 같은 새로운 테크놀로지를 성공적으로 수업에 적용하기 위해서는 이에 대한 교사의 긍정적인 태도가 매우 중요하며 이를 위해서는 교사의 AR·VR의 실제 활용경험이 중요한 요소라고 볼 수 있다.

4차 산업혁명시대에 부합하는 교육을 위해 다양하고 새로운 테크놀로지가 학교현장에 도입되고 있으며 이를 효과적으로 수업에 적용하는 것이 교사들에게 요구되고 있다. AR·VR의 경우 디지털교과서나 VR 체험관 등을 통해 실제 교육현장에서 활용 기회가 점차 확대되고 있으며, 이는 기존의 컴퓨터 등을 활용한 온라인 기반 매체 활용 수업에서 실감형 콘텐츠를 활용하는 수업으로의 혁신적인 변화가 일어나고 있음을 시사한다. 이러한 교육현장의 변화를 반영하여 교사들의 AR·VR 활용현황, 인식 및 역량을 조사하고 이를 바탕으로 AR·VR의 성공적인 수업적용을 위해 필요한 지원 요구 파악이 필요하다. 하지만 이를 조사한 국내 선행연구는 아직 소수에 불과하다. 일반교사를 대상으로 실시한 연구들을 살펴보면, 정영식(2018)은 초등교사의 AR·VR 활용실태와 관련 인식을 조사하였는데 교사들 대부분은 실감형 콘텐츠를 활용한 경험이 있었지만 직접 수업에 활용한 빈도는 1년에 1~2회 정도로 매우 적은 편이었다. 보육교사의 AR 관련 인식 및 교사교육 요구도를 조사한 방현실과 권이정(2019)은 보육교사들은 대중매체나 TV를 통해 AR에 대해 알고 있었으며 알지 못한 경우에도 AR 활용에 관심이 있다고 보고하였다. 보육교사들은 AR의 활용이 유아의 교육에 긍정적인 효과를 줄 것이라고 인식하고 있었지만 대부분 AR 관련 교사교육을 받지 못한 상태로 이를 위한 체계적인 교사교육이 필요하다고 하였다. TPACK을 활용한 연구는 2편으로, 고유정, 신원석(2020)은 초등교사들의 온라인매체 활용교육과 AR·VR 활용교육 관련 TPACK 수준을 비교·조사하였는데 교사들의 기존 온라인매체 활용역량이 AR·VR 활용역량보다 높은 것으로 나타났다. 문은경 외(2019)는 4차 산업혁명 시대에 중요하게 초등교육 현장에서 사용될 것이라고 기대되는 세가지 테크놀로지(AR·VR, 로보틱스, 온라인 학습) 활용에 대한 초등교사들의 TPACK 수준을 비교·조사하였으며 교사들의 TPACK 점수는 온라인 학습, AR·VR, 로보틱스 순으로 높게 나타났다. 두 연구 결과를 종합해보면 교사들은 기존에 사용하던 테크놀로지에 비해 새로운 테크놀로지를 활용하는 역량이 부족한 것을 알 수 있다. 특수교사를 대상으로 한 연구를 살펴보면, 박경옥 외(2016)는 예비특수교사들의 AR 관련 인식을 조사하였는데 이들은 전반적으로 AR에 대한 높은 기대감을 가지고 있었으며 AR의 사용이 장애학생에게 체험기회를 제공할 수 있다는 장점을 인식하고 있었다. 또한 AR에 대한 우려는 기대감에 비해 낮았지만, AR 사용 시 과도한 몰입과 다른 학습자료에 대한 흥미 저하에 대해 우려하고 있었다. 이태수, 주교영(2019)은 장애학생 교육을 위한 VR의 활용에 대한 특수교사의 인식을 조사·비교하였다. 그 결과, 남교사가 여교사보다, 경력

이 10년 이하인 교사가 16년 이상의 경력을 가진 교사보다, 중고등학교에 근무하는 교사가 유치원에 근무하는 교사보다 VR 활용 수용의도가 높았다. 적용가능성, 효과성 및 활용의지의 경우, 경력 10년 이하인 교사가 16년 이상 경력을 가진 교사보다, 중고등학교에 근무하는 교사가 유치원에 근무하는 교사보다 VR에 대해 긍정적인 인식을 하고 있었다.

이러한 선행연구들 대부분은 교사들의 AR·VR 활용 관련 인식을 조사한 것으로 이들의 실제 활용현황을 조사한 연구는 1편(정영식, 2018) 뿐이었다. 이 또한 디지털교과서 도입 전에 이루어져, 최근 AR·VR의 활용현황을 제대로 보여주고 있다고 보기 어렵다. 대부분의 연구는 연구자가 제작한 설문문항을 사용하여 교사의 인식을 조사하였으며, 보다 타당성 있는 도구인 TPACK을 활용하여 조사한 연구는 2편(고유정, 신원석, 2020; 문은경 외, 2020)이었다. 특히 특수교사를 대상으로 한 연구 중, 이들의 AR·VR 활용실태를 조사하거나 TPACK을 사용한 연구는 전무하다. 또한 일반교사와 특수교사의 AR·VR 활용실태, 인식, 활용역량을 비교해 본 연구는 부재한 상황으로 교사유형에 따른 차이가 있는지를 조사하여 각 상황에 맞는 지원을 제공할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 일반교사 및 특수교사들이 AR·VR을 어떻게 수업에 활용하고 있으며 이들의 활용 관련 인식과 역량수준은 어떠한지 조사하는 것을 주목적으로 한다. 또한 교사유형과 AR·VR의 활용여부가 이들의 TPACK 수준에 영향을 주는지 살펴보고자 한다. 이를 바탕으로 교사의 성공적인 AR·VR 활용역량 강화를 위한 시사점을 모색하고 후속연구 방향성에 대해 논의하고자 한다. 이를 위해 설정한 연구문제는 다음과 같다.

2. 연구 문제

첫째, 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황 및 관련 인식은 어떠한가?

둘째, 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용관련 TPACK 수준은 어떠한가, 두 그룹간의 차이가 있는가?

셋째, 교사유형과 AR·VR 활용여부에 따라 TPACK 수준에 차이가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 전국의 유·초·중고등학교에 재직 중인 특수교사와 일반교사를 대상으로

실시하였다. 본 연구에서는 연구대상 모집을 위하여 각 지역별, 학교급별로 연구자들과 친분이 있는 일반교사 및 특수교사에게 설문을 의뢰하였고, 이후 해당 교사들의 소개를 받아 표본을 확대해가는 스노우볼 표집방법을 사용하였다. 약 한 달에 걸쳐 연구대상을 수집하였으며 총 321명이 설문에 참여하였다. 이들 가운데, 일반교사가 130명, 특수교사가 190명, 영양교사가 1명이었다. 영양교사는 연구 대상의 준거에 맞지 않아 분석대상에서 제외하였으며, 문항에 답을 하지 않는 등 불성실한 응답자 3명은 분석대상에서 제외하였다. 본 연구에 참여한 대상은 일반교사 127명과 특수교사 190명으로 총 317명이었다. 연구 대상의 근무지역, 성별, 연령, 교사경력, 담당교급, 테크놀로지 활용과 관련된 정보는 <표 1>에 제시하였다.

<Table 1> Participant Information

	Categories	SPED teacher N(%)	GED teacher N(%)	Total N(%)
Location	Big city	100(52.6)	90(70.9)	190(59.9)
	Small city	75(39.5)	26(20.5)	101(31.9)
	Town or village	15(7.9)	11(8.7)	26(8.2)
Gender	Female	143(75.3)	100(78.7)	243(76.7)
	Male	47(24.7)	27(21.3)	74(23.3)
Age Range	20 to 30	47(24.7)	16(12.6)	63(19.9)
	31 to 40	89(46.8)	61(48.0)	150(47.3)
	41 to 50	38(20.0)	42(33.1)	80(25.2)
	51 or more	16(8.4)	8(6.3)	24(7.6)
Teaching Experience (years)	5 or less	54(28.4)	15(11.8)	69(21.8)
	5 to less than 10	49(25.8)	34(26.8)	83(26.2)
	10 to less than 15	40(21.1)	32(25.2)	72(22.7)
	15 or more	47(24.7)	46(36.2)	93(29.3)
School level	Kindergarten	2(1.1)	10(7.9)	12(3.8)
	Elementary	89(46.8)	106(83.5)	195(61.5)
	Secondary	83(43.7)	11(8.7)	94(29.7)
	Vocational program	16(8.4)	-	16(5.0)
Technology training experience	Very lacking	114(60.0)	91(71.7)	205(64.7)
	Lacking	49(25.8)	23(18.1)	72(22.7)
	Average	22(11.6)	10(7.9)	32(10.1)
	Enough	4(2.1)	2(1.6)	6(1.9)
	More than enough	1(0.5)	1(0.8)	2(0.6)
Technology usage level	Very poor	40(21.1)	25(19.7)	65(20.5)
	Poor	69(36.3)	39(30.7)	108(34.1)
	Average	63(33.2)	47(37.0)	110(34.7)
	Good	15(7.9)	13(10.2)	28(8.8)
	Very good	3(1.6)	3(2.4)	6(1.9)
Total		190(100)	127(100)	317(100)

2. 연구 도구

본 연구에서는 온라인 설문을 이용하여 교사의 AR·VR 활용경험, 인식 및 TPACK 수준을 조사하였다. 따라서 AR·VR 활용과 관련한 교사들의 인식을 조사한 선행연구(김정수, 김석진, 2018; 방현실, 권이정, 2019; 정영식, 2018) 및 교사들의 TPACK 수준을 조사한 선행연구(문은경 외, 2019; 소연희, 2013; Schmidt et al., 2009)에서 사용된 설문 문항들을 조합하여 설문지를 개발하였다.

설문지는 크게 세 개 범주로 구성되었다. 첫 번째 범주는 연구 대상의 배경변인으로 성별, 나이, 근무지역, 교직경력, 담당학교급 정보 문항과 함께 본 연구의 목적에 따라 테크놀로지 관련 연수경험 및 활용수준에 대한 문항을 포함하였다(표 1 참고). 두 번째 범주는 연구대상의 AR·VR에 대한 활용경험 및 인식을 조사하기 위한 문항들로 구성되었다. 문항 내용은 AR·VR을 실제로 수업시간에 얼마나 사용하고 있는지, 언제 사용하는지 등 활용경험과 경험을 통해 확인한 순기능, 역기능, 지원요구 등에 대한 것이었다. 문항 유형은 선택형, 다중선택형, 서답형으로 구성하였다. 세 번째 범주는 연구대상의 TPACK 수준을 조사하기 위한 것으로써 Schmidt 등(2009)에서 제시된 문항들을 번역하고, 본 연구의 목적에 맞게 그 중 테크놀로지와 관련된 문항(TK, TCK, TPK, TPCK)들을 선별하였다. 선별된 문항들은 선행연구(문은경 외, 2019; 소연희, 2013)를 참고하여 국내의 교육내용 및 교육환경에 맞게 수정하였으며, 모든 문항의 ‘테크놀로지’는 ‘AR·VR’로 수정하여 작성하였다. TPACK 문항에 대한 응답 형식은 선행연구(Schmidt et al., 2009)의 방식을 따라 총 5점 Likert 척도로 ‘매우 그렇지 않다’ (1점), ‘그렇지 않다’ (2점), ‘보통이다’ (3점), ‘그렇다’ (4점), ‘매우 그렇다’ (5점)로 구성하였다. TPACK 관련 문항은 총 15문항으로, TK에 대한 문항이 6문항, TCK에 대한 문항이 4문항, TPK에 대한 문항이 3문항, TPCK에 대한 2문항으로 구성되었다. 두 번째와 세 번째 범주에 대한 구체적인 설문 문항의 내용 및 유형은 <표 2>에 제시하였다.

이러한 과정을 거쳐 개발된 설문지는 내용타당도 검증을 위해 특수교육과 교수 2인과 특수교육공학 전공 박사학위를 소지하고 있는 특수교사 1인에게 문항내용을 검토해줄 것을 요청하였다. 전문가 피드백을 따라 AR·VR 활용경험 부분 중 1문항(AR·VR 활용의 장애물)의 선택항목을 추가하고, 응답방법을 수정(예: 단일응답을 다중응답으로 변경)하였다. 또한 초등교사 2인과 특수교사 2인을 대상으로 예비 설문을 실시한 뒤, 이들의 의견을 바탕으로 AR·VR 활용경험 영역의 2문항(AR·VR 활용 주요 교과, AR·VR 용시기)에 응답항목을 추가하였다. 설문지의 신뢰도 검증을 위하여 Cronbach α 를 산출하였으며, 값은 .97으로 신뢰도가 높은 것으로 확인되었다.

<Table 2> Survey Questionnaires on AR·VR Usage, Perceptions and TPACK Levels

Categories	Content of questionnaire	Question types	
Experiences of using AR·VR	Frequency of using AR·VR for instruction	Single select multiple choice	
	When to use AR·VR for class	Single select multiple choice	
	Major subjects used AR·VR	Multi select multiple choice	
	AR·VR programs used in class	Short answer	
Perceptions about using AR·VR	Benefits of using AR·VR in instruction	Multi select multiple choice	
	Disadvantages of using AR·VR in instruction		
	Barriers to use of AR·VR in instruction		
TPACK related to AR·VR usage	Support needs for using AR·VR in instruction	5 Point Likert scale	
	TK		Sufficient knowledge about AR·VR
			Learning how to use AR·VR easily
			Using AR·VR in daily life
			Using AR·VR in an effective way
			Solving technical problems when using AR·VR
	TCK		Teaching how to use AR·VR
			Selecting appropriate AR·VR suitable for subject contents
			Using AR·VR effectively suitable for subject contents
			Giving advice about how to select and use AR·VR suitable for subject contents
			Modifying or developing current contents to use AR·VR suitable for subject contents
	TPK		Selecting and using appropriate AR·VR to enhance teaching approaches and students' learning
Thinking critically about how to use AR·VR			
Adapting the use of AR·VR to diverse teaching activities			
TPCK	Teaching lessons by combining subject contents, AR·VR, and teaching approaches appropriately		
	Helping colleagues select and combine subject contents, AR·VR, and teaching approaches appropriately to teach lessons		

3. 연구 절차

본 연구는 연구도구(설문지) 개발, 연구 대상 모집, 설문 실시, 자료 분석의 순으로 이루어졌다. 앞서 기술한대로 본 연구에서는 선행연구에서 타당도와 신뢰도가 확보된 설문을 채택하여 연구 목적에 맞게 수정 및 보완하는 과정을 거쳤다. 수정된 설문 문항들은 내용타당도 검증과정을 거쳐 설문지 최종본을 완성하였다. 연구 대상은 스노우볼 표집을 통해 총 한 달 동안 수집하며 설문조사를 실시하였다. 설문은 온라인

인 설문조사의 대표적인 양식인 구글 폼(Google Forms)을 활용하였다. 연구자들은 연구 대상에게 전자메일 혹은 SNS 채팅 프로그램(예: 카톡)을 통해 링크를 보냈고, 연구 대상은 링크를 클릭하여 설문 웹사이트에서 문항에 응답하는 방식으로 이루어졌다. 설문 완료 후, 연구자 2인은 수집된 응답들에 대해 데이터 누락, 잘못된 형식의 응답 등은 없는지 검토하여 수집된 설문자료의 신뢰도를 높이고자 하였다. 총 321명 분에 대한 설문결과가 회수되었으며, 본 연구의 분석 기준에 적합하지 않은 응답자 4명을 제외한 317명에 대한 자료를 분석하였다.

4. 자료 분석

본 연구에서는 일반교사 127명과 특수교사 190명, 총 317명의 응답 자료를 이용하여 분석을 실시하였다. 연구 목적에 따라 다음과 같은 분석을 실시하였다. 먼저, 연구에 참여한 일반교사와 특수교사의 배경정보와 테크놀로지 관련 경험 및 수준을 살펴보기 위해 각 변수별로 빈도분석을 실시하여 빈도(명)와 비율(%)를 산출하였다.

다음, 본 연구의 첫 번째 목적인 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황 및 관련 인식을 살펴보기 위하여 해당 문항들에 대해 빈도분석을 실시하였으며, 다중응답 문항들은 다중응답빈도분석을 실시하였다. 또한, 교사들이 사용하는 AR·VR 프로그램은 묻는 개방형 질문에 대해서는 엑셀파일을 이용하여 리스트로 정리하였다. 두 번째로 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용관련 TPACK 수준을 살펴보기 위해 기술통계를 실시하여 평균(M) 및 표준편차(SD)를 살펴보았다. 또한 일반교사 집단과 특수교사 집단 간 TPACK 수준 차이를 분석하여 위하여 TK, TCK, TPK, TPCK에 대해서 두 독립표본 t 검정을 실시하였다. 세 번째로 AR·VR 활용관련 TPACK 수준에 교사유형(특수교사, 일반교사)과 AR·VR 활용 여부(사용함, 사용하지 않음)가 영향을 미치는지 검정하기 위해 TK, TCK, TPK, TPCK에 대해서 이원분산분석을 실시하였다. AR·VR 활용 여부에 대해서는 ‘AR·VR 교육 활용 횟수’를 기준으로 1년에 1번 이상 사용한 경우는 ‘사용함’으로 정의하고, 나머지는 ‘사용하지 않음’으로 정의하였다. 또한 이원분산 내재설계를 실시하여 각 교사유형별로 AR·VR 활용 여부에 따라 AR·VR 활용관련 TPACK 수준에 차이가 있는지 살펴보았다. 자료 분석에는 통계프로그램 SPSS 26.0이 사용되었다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황 및 인식

1) 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황

특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황을 살펴보기 위해 활용횟수, 활용시기, 활용 교과목, 실제로 사용한 프로그램을 조사하였으며, 분석 결과는 <표 3>과 <표 4>에 제시하였다. 첫째, 활용 횟수의 경우, 교사유형에 관계없이 대부분의 교사들은 AR·VR을 교육에 활용하지 않는 것으로 나타났다. 특수교사는 ‘1년에 1번 정도’ (11.6%)라는 응답이 가장 많았으며, ‘매일’ 사용하는 교사는 0.5%로 가장 적은 것으로 나타났다. 일반교사는 ‘1년에 1번 정도’ (11.8%)와 ‘1학기에 1번 정도’ (11.8%)라는 응답이 가장 많았으며, ‘매일’ 사용하는 교사는 1.6%에 그쳤다. 둘째, 수업시간에도 대부분의 교사들이 AR·VR을 사용하지 않는 것으로 나타났다. 사용하는 교사들의 경우, ‘전개단계에서 구체적 예시를 제시할 때’ 가장 많이 사용하였고(특수교사 13.7%, 일반교사 12.6%), ‘정리’ 단계에서 사용 빈도가 가장 낮았다(특수교사 1.1%, 일반교사 3.1%). 한편, 기타 응답에서 ‘재미로 사용’ 하는 교사들도 있는 것으로 나타났다. 셋째, AR·VR 활용 교과목의 경우, 특수교사는 진로와 직업(20.5%)에서 가장 많이 사용하는 것으로 나타났으며, 그다음 예체능(17.9%), 과학과(12.6%) 순이었다. 반면 수학과(4.2%)에서 가장 적게 사용하는 것으로 나타났다. 일반교사의 경우 과학과(26.8%)에서 가장 많이 사용하고, 다음으로는 사회과(18.1%), 예체능(15.7%) 순으로 많이 사용하는 것으로 나타났다. 국어과(1.6%)에서 가장 적게 사용하는 것으로 나타났다.

<Table 3> Frequency of Special and General Educators' AR·VR Usage

Categories	Response Options	SPED teacher Frequency(%)	GED teacher Frequency(%)	Total Frequency(%)
Frequency of using AR·VR for instruction	Everyday	1(0.5)	2(1.6)	3(0.9)
	Several times a week	6(3.2)	-	6(1.9)
	About once a week	9(4.7)	5(3.9)	14(4.4)
	About once a month	11(5.8)	3(2.4)	14(4.4)
	About once a semester	17(8.9)	15(11.8)	32(10.1)
	About once a year	22(11.6)	15(11.8)	37(11.7)
	Not used	124(65.3)	87(68.5)	211(66.6)
Total		190(100.0)	127(100.0)	317(100.0)

When to use AR · VR for class	Introduction	17(8.9)	10(7.9)	27(8.5)
	Concept explanation and modeling	10(5.3)	7(5.5)	17(5.4)
	Provide specific examples	26(13.7)	16(12.6)	42(13.2)
	Review and practice concepts learned	8(4.2)	4(3.1)	12(3.8)
	Wrap-up	2(1.1)	4(3.1)	6(1.9)
	Etc. (Timing of use varies depending on the content and type of activities)	1(0.5)	3(2.4)	4(1.3)
	Not used	126(66.3)	83(65.4)	209(65.9)
Total	190(100.0)	127(100.0)	317(100.0)	
Major subjects used AR · VR*	Korean	12(6.3)	2(1.6)	14(4.4)
	Mathematics	8(4.2)	6(4.7)	14(4.4)
	Social studies	20(10.5)	23(18.1)	43(13.6)
	Science	24(12.6)	34(26.8)	58(18.3)
	Arts and sports	34(17.9)	20(15.7)	54(17.0)
	Career and vocation	39(20.5)	10(7.9)	49(15.5)
	Etc. (English)	-	2(1.6)	2(0.6)
	Etc. (Creative experience activities, Information and communication technology education)	4(2.1)	-	4(1.2)
	Not used	118(62.1)	73(57.5)	191(60.3)
Total	259(136.3)	170(133.9)	429(135.3)	

*Multi-select multiple choice questions

넷째, 실제로 활용하는 AR·VR 프로그램을 조사한 결과, 특수교사 일반교사 모두가 사용하고 있는 프로그램은 사회·과학 디지털교과서에 삽입된 실감형 콘텐츠, 컬러링 팝업 AR 앱인 것으로 나타났다. 그 외에는 각 교육 대상의 특성에 따라 다양한 프로그램을 사용하고 있었다. 교사들이 사용한다고 응답한 AR·VR 프로그램 리스트는 <표 4>에 제시하였다.

<Table 4> AR·VR Programs Used in Schools

Examples of AR·VR Programs SPED Teachers Used	Examples of AR·VR Programs GED Teachers Used
<ul style="list-style-type: none"> • Coloring pop-up app(e.g., Quiver, ColAR Mix) • Vocational training AR app(e.g., Oculus Job Simulator, Barista experience) • Gaming AR(e.g., Pokemon Go, room decorating, roller coaster experience) • YouTube • e-Sports(e.g., PlayStaion) • Digital textbook • AR children' s book • Landscape AR app • Augmented 3D app 	<ul style="list-style-type: none"> • Digital Textbooks • CIRCUS AR app • Coloring pop-up AR app • Naver Road View • Our neighborhood treasure hunt AR • Museum preview • Scientific inquiry • Mathematics 3D shape app • Safety education guide(e.g., Ecoplay)

2) 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용관련 인식

AR·VR 활용과 관련한 교사들의 인식을 조사하기 위해 특수교사와 일반교사들에게 AR·VR 활용의 순기능, 역기능, 장애물, 지원요구에 대해 질문하고, 다중선택으로 응답하게 하였다. 분석 결과를 살펴보면<표 5 참고>, 전반적으로 특수교사와 일반교사는 비슷한 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 첫째, AR·VR 활용과 관련하여 교사들이 경험한 순기능을 살펴보면, 특수교사와 일반교사 두 집단 모두 ‘학습 흥미 유발, 관심지속 및 적극적 수업참여’를 가장 높은 빈도로(특수교사 45.8%, 일반교사 44.1%) 선택하였으며, 그다음 많이 선택한 것은 ‘다감각적 정보 체험으로 인한 이해도 및 학업성취도 향상’ (특수교사 32.1%, 일반교사 28.3%)이었다.

둘째, AR·VR 활용과 관련하여 교사들이 경험한 역기능을 살펴보면, 특수교사의 경우, 가장 많이 경험한 부작용은 ‘학생의 AR·VR 활용방법 학습의 어려움으로 인한 수업지연’ (24.3%)이었고, 다음으로는 ‘AR·VR에 대한 일시적 흥미로 인한 지속적인 주의집중의 어려움’ (23.3%), ‘과도한 몰입으로 인한 행동문제 발생’ (19.0%) 순이었다. 일반교사의 경우, 가장 많이 경험한 부작용은 ‘AR·VR에 대한 일시적 흥미로 인한 지속적인 주의집중의 어려움’ (26.0%)이었고, 다음으로는 ‘과도한 몰입으로 인한 행동문제 발생’ (24.4%), ‘학생의 AR·VR 활용방법 학습의 어려움으로 인한 수업지연’ (23.6%) 순으로 나타났다. 결과를 요약하면, 두 교사 집단은 순위에는 차이가 있었지만, 인식하고 있는 역기능들은 유사하였다.

셋째, AR·VR 활용 시 장애물에 대한 교사들의 인식을 살펴보면, 특수교사는 ‘학생 특성에 맞고 교과에 적용가능한 콘텐츠 부족’ (60.3%)을 가장 높은 빈도로 선택하였

으며, 다음으로는 ‘교사 지식 및 활용 역량 부족’ (53.4%), ‘테크놀로지 기기 부족’ (50.3%) 순이었다. 일반교사는 ‘테크놀로지 기기 부족’ (72.2%)을 가장 높은 빈도로 선택하였으며, 다음으로 ‘교사 지식 및 활용 역량 부족’ (60.3%)으로 나타났다. 요컨대, 두 교사 집단 모두 ‘교사 지식 및 활용 역량 부족’ 과 ‘테크놀로지 기기 부족’ 을 AR·VR 활용에서의 장애물로 인식하고 있었다. 그러나 특수교사는 ‘콘텐츠 부족’ 에 대한 문제점을 추가로 지적하였다.

넷째, AR·VR 활용을 위한 교사들의 요구를 살펴보면, 특수교사는 ‘학생특성 및 교육과정에 맞는 사용가능한 콘텐츠 개발 및 지원’ (63.2%)을 가장 많이 필요로 하였고, 다음으로 ‘테크놀로지 기자재 지원 및 환경 구성’ (56.3%)과 ‘교사 역량 강화를 위한 연수실행’ (46.8%)을 들었다. 일반교사는 AR·VR 활용을 위해 ‘테크놀로지 기자재 지원 및 환경 구성’ (75.4%)에 대한 지원을 가장 많이 필요로 하였고, 다음으로 ‘교사 역량 강화를 위한 연수실행’ (58.7%)을 들었다. 요약하면, 두 교사 집단 모두 AR·VR의 원활한 활용을 위해 ‘테크놀로지 기자재 지원 및 환경 구성’ 과 ‘교사 역량 강화를 위한 연수실행’ 을 필요로 하고 있었다. 그러나 특수교사의 경우, ‘학생의 특성에 맞는 콘텐츠 지원’ 에 대한 필요성도 높게 인식하고 있었다.

<Table 5> Frequency of Special and General Educators’ Perceptions of Using AR·VR

Categories	Response Options	SPED teacher Frequency(%)	GED teacher Frequency(%)	Total Frequency(%)
Benefits of using AR·VR experienced*	Intrigue learning interest, Maintain interest, Active participation in class	87(45.8)	56(44.1)	143(45.1)
	Improve understanding and academic achievement through multisensory information experience	61(32.1)	36(28.3)	97(30.6)
	Improve self-efficacy and confidence	9(4.7)	5(3.9)	14(4.4)
	Improve functional skills	4(2.1)	3(2.4)	7(2.2)
	Improve students’ technology utilization skills	20(10.5)	8(6.3)	28(8.8)
	Not used	98(51.6)	67(52.8)	165(52.1)
Total		279(146.8)	175(137.8)	454(143.2)
Disadvantages of using AR·VR experienced*	Behavioral problems caused by excessive immersion	36(19.0)	31(24.4)	67(21.2)
	Health problems caused by the use of technology	18(9.5)	10(7.9)	28(8.9)
	Safety accidents caused by the use of technology	20(10.6)	7(5.5)	27(8.5)
	Class delay due to students’ difficulties with learning how to use AR·VR	46(24.3)	30(23.6)	76(24.1)

	Difficulty in continuous attention due to temporary interest in AR·VR	44(23.3)	33(26.0)	77(24.4)
	Not used	102(54.0)	63(49.6)	165(52.2)
Total		266(140.7)	174(137.0)	440(139.2)
	Lack of teacher knowledge and ability to use	101(53.4)	76(60.3)	177(56.2)
	Lack of technology equipments	95(50.3)	91(72.2)	186(59.0)
	Lack of content suitable for student characteristics and applicable to subjects	114(60.3)	17(13.5)	131(41.6)
Barriers to use AR·VR*	Lack of teacher time to plan for learning and using new technologies	35(18.5)	41(32.5)	76(24.1)
	Negative perceptions and lack of interest of teachers	8(4.2)	8(6.3)	16(5.1)
	Negative perceptions and lack of interest of administrators	2(1.1)	3(2.4)	5(1.6)
	Lack of student interest and participation	10(5.3)	1(0.8)	11(3.5)
Total		365(193.1)	237(188.1)	602(191.1)
	Provide training to strengthen teacher competency	89(46.8)	74(58.7)	163(51.6)
	Support technology equipments and build environment	107(56.3)	95(75.4)	202(63.9)
	Development and support of usable content suitable for student characteristics and curriculum	120(63.2)	19(15.1)	139(44.0)
Support needs for using AR·VR*	Secure time to prepare for class using technology	22(11.6)	33(26.2)	55(17.4)
	Improve teachers' technology-related awareness and interest	17(8.9)	16(12.7)	33(10.4)
	Improve administrators' technology-related awareness and interest	6(3.2)	4(3.2)	10(3.2)
	Increase students' interest in technology and participation	5(2.6)	3(2.4)	8(2.5)
Total		366(192.6)	244(193.7)	610(193.0)

*Multi-select multiple choice questions

2. 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용관련 TPACK 수준

특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용관련 TPACK 수준을 분석한 결과는 다음과 같다. TK, TCK, TPK, TCPK 각 영역에 대해 교사별로 평균, 표준편차를 제시하고, 두

교사 집단 간 수준 차이에 대한 *t* 값 및 유의확률을 <표 6>에 제시하였다. 분석 결과, TK, TCK, TPK, TCPK 모든 영역에서 특수교사(전체 평균: 2.32, 범위: 2.31~2.34)와 일반교사(전체 평균: 2.22, 범위: 2.20~2.26) 모두 2점(그렇지 않다)과 3점(보통이다) 사이의 점수로 이들의 TPACK 수준은 높지 않은 것으로 나타났다. 특수교사가 일반교사보다 전체 TPACK 수준 점수가 조금 높았지만 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용에 대한 지식(TK), 교수내용에 적절하게 AR·VR을 선정하고 활용하는 지식(TCK), 교수방법에 적절하게 AR·VR을 선정하고 활용할 수 있는 지식과 특정 교수내용을 가르치는데 적합한 교수방법과 AR·VR을 효과적으로 활용할 수 있는 지식(TPCK)에 유의미한 차이가 없음을 의미한다.

<Table 6> TPACK Levels of Special and General Educators

Categories	SPED Teachers(N=190)	GED Teachers(N=127)	<i>t</i>	<i>p</i> -value
	M(SD)	M(SD)		
TK	2.34(.79)	2.22(.85)	-1.29	.20
TCK	2.31(.84)	2.20(.96)	-1.02	.31
TPK	2.34(.90)	2.26(.99)	-.72	.47
TPCK	2.32(.97)	2.22(1.08)	-.83	.41
전체	2.32(.78)	2.22(.86)	-1.14	.25

3. 교사유형 및 AR·VR 활용 여부에 따른 TPACK 수준 차이

다음은 교사유형(특수교사, 일반교사)과 AR·VR 활용 여부에 따라 TPACK 수준에 차이가 있는지 살펴보았다. 특수교사들 중 AR·VR을 활용한 교사와 활용하지 않는 교사, 일반교사들 중 AR·VR을 활용한 교사와 활용하지 않는 교사를 구분하여, TK, TCK, TPK, TPCK 수준에 대한 평균과 표준편차를 <표 7>에 제시하였다.

<Table 7> Descriptive Statistics for TPACK Levels by Teacher Types and Experience Using AR·VR

Categories	SPED Teachers		GED Teachers		Total	
	AR·VR Used (N=66)	AR·VR Not Used (N=124)	AR·VR Used (N=40)	AR·VR Not Used (N=87)	AR·VR Used (N=106)	AR·VR Not Used (N=211)
TK	2.60(.73)	2.20(.79)	2.45(.88)	2.12(.81)	2.55(.79)	2.17(.80)
TCK	2.65(.77)	2.12(.82)	2.39(.97)	2.12(.95)	2.55(.86)	2.12(.87)
TPK	2.71(.88)	2.14(.85)	2.55(.98)	2.13(.97)	2.65(.92)	2.13(.90)
TPCK	2.64(.94)	2.15(.94)	2.44(1.05)	2.13(1.09)	2.56(.98)	2.14(1.00)
Total	2.79(.77)	2.28(.79)			2.72(.83)	2.26(.82)

교사유형, AR·VR 활용여부가 TPACK 수준에 미치는 영향, 두 변수 간 상호작용의 영향에 대한 분산분석 결과는 <표 8>과 같다. 결과를 살펴보면, 교사유형은 TK, TCK, TPK, TPCK에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 교사유형과 AR·VR 활용여부 간 상호작용 또한 TPACK 수준에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 AR·VR 활용여부에 따라 TK, TCK, TPK, TPCK 모든 영역에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 8> Analysis of TPACK Levels by Teacher Types and Experience Using AR·VR

	Dependent variables	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Teacher types	TK	.94	1	.94	1.49	.22
	TCK	1.21	1	1.21	1.62	.20
	TPK	.50	1	.50	.61	.44
	TPCK	.85	1	.85	.86	.36
	Total	1.04	1	1.04	1.52	.22
Whether to use AR·VR	TK	9.09	1	9.09	14.40	.00
	TCK	10.67	1	10.67	14.24	.00
	TPK	16.70	1	16.70	20.34	.00
	TPCK	10.56	1	10.56	10.60	.00
	Total	12.64	1	12.64	18.43	.00
Interaction (Teacher types × Whether to use AR·VR)	TK	.06	1	.06	.10	.75
	TCK	1.12	1	1.12	1.50	.22
	TPK	.38	1	.38	.47	.49
	TPCK	.50	1	.50	.50	.48
	Total	.42	1	.42	.61	.44
Error	TK	197.54	313	.63		
	TCK	234.52	313	.75		
	TPK	257.04	313	.82		
	TPCK	312.06	313	1.00		
	Total	214.66	313	.69		
Total	TK	208.62	316			
	TCK	249.37	316			
	TPK	276.65	316			
	TPCK	325.48	316			
	Total	230.43	316			

그 다음, 교사유형별로 AR·VR 활용여부에 따라 TPACK 수준에 차이가 있는지 살펴보았으며, 분석결과는 <표 9>에 제시하였다. 결과를 살펴보면, 특수교사는 AR·VR 활용여부에 따라 TK, TCK, TPK, TPCK에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 일반교사 또한 AR·VR 활용여부에 따라 TK, TCK, TPK, TPCK에서 유의미한 차이가 있었다. 구체적으로 특수교사는 TK, TCK, TPK, TPCK 네 영역 모두 유의수준 .01에서 유의미한 차이가 있었다. 반면, 일반교사는 TK와 TPK에서는 유의수준 .01에서 유의미한 차이가 있었으며, TCK와 TPCK에서는 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있

었다. 기술통계 값에서도 AR·VR 활용 여부에 따른 TPACK 수준 차이는 특수교사가 일반교사에 비해 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다.

<Table 9> Analysis of for TPACK Levels by Experience Using AR·VR in Special and General Educators

Variables	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Teacher types	.94	1	.94	1.49	.223
Whether to use AR·VR in teacher types					
TK Whether to use AR·VR in SPED teachers	6.16	1	6.16	9.74	.002
TK Whether to use AR·VR in GED teachers	4.57	1	4.57	7.23	.008
Within Groups	198.48	314	.63		
Total	208.62	316	.66		
Teacher types	1.21	1	1.21	1.62	.204
Whether to use AR·VR in teacher types					
TCK Whether to use AR·VR in SPED teachers	11.02	1	11.02	14.68	.000
TCK Whether to use AR·VR in GED teachers	3.27	1	3.27	4.35	.038
Within Groups	235.73	314	.75		
Total	249.37	316	.79		
Teacher types	.50	1	.50	.61	.436
Whether to use AR·VR in teacher types					
TPK Whether to use AR·VR in SPED teachers	13.74	1	13.74	16.76	.000
TPK Whether to use AR·VR in GED teachers	6.40	1	6.40	7.80	.006
Within Groups	257.54	314	.82		
Total	276.65	316	.88		
Teacher types	.85	1	.85	.86	.356
Whether to use AR·VR in teacher types					
TPCK Whether to use AR·VR in SPED teachers	9.31	1	9.31	9.34	.002
TPCK Whether to use AR·VR in GED teachers	3.92	1	3.92	3.93	.048
Within Groups	312.92	314	1.00		
Total	325.48	316	1.03		
Teacher types	1.04	1	1.04	1.52	.219
Whether to use AR·VR in teacher types					
Total Whether to use AR·VR in SPED teachers	10.46	1	10.46	15.23	.000
Total Whether to use AR·VR in GED teachers	5.07	1	5.07	7.38	.007
Within Groups	215.70	314	.69		
Total	230.43	316	.73		

IV. 결론 및 제언

본 연구는 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황 및 관련 인식, TPACK 수준을 조사하고 비교·분석하는데 주목적이 있었다. 분석 결과에 기초한 논의는 다음과 같다.

1. AR·VR 활용현황

첫째, 특수교사와 일반교사 관계없이, 교육 현장에서 AR·VR을 실제로 활용하는 교사는 많지 않은 것으로 나타났다. 특수교사와 일반교사의 AR·VR 활용현황을 살펴본 결과, 특수교사와 일반교사 절반 이상이 AR·VR을 사용하지 않는 것으로 나타났다. 두 교사 집단 모두 가장 높은 빈도로 나타난 것이 1년에 1번 정도, 1학기에 1번 정도라고 보고하였다. 이러한 결과는 선행연구의 결과와도 크게 다르지 않았다. 예컨대, 정영식(2018)은 초등교사들은 AR·VR을 수업에 거의 적용하지 않으며, 수업에 활용한 빈도는 1년에 1~2회라고 보고하였다. 고유정과 신원석(2020)은 AR·VR 활용교육과 온라인매체 활용교육에 대한 교사들의 지식수준을 비교하고, 이들의 AR·VR 활용교육에 대한 지식수준이 유의미하게 낮았다고 보고하면서 이는 교육현장에서의 AR·VR 활용 빈도가 낮기 때문이라고 하였다. 최근 교육현장에서는 AR·VR 활용의 중요성이 대두되며 이에 대한 관심이 높아졌고, 실감형 디지털교과서가 도입되며 AR·VR을 활용한 교육자료도 보급되기 시작하였다. 그러나 본 연구의 결과는 교육 현장은 이러한 동향을 따라가지 못하고 있는 것을 보여주었다.

한편, AR·VR을 수업시간에 활용 시, 주로 활용하는 교과목의 경우 특수교사와 일반교사 간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 특수교사는 진로와 직업, 예체능 교과에 가장 많이 사용하고 있었고, 일반교사는 사회와 과학 교과에서 가장 많이 사용하고 있었다. 본 연구에 참여한 특수교사들은 장애학생의 진로·직업교육을 위해 바리스타 체험 앱 사용, 댄스나 운동을 위해 e-스포츠 프로그램을 사용한 경험 등을 예로 들었다. AR·VR의 대표적인 특징은 학생들에게 현실과 유사한 체험할 수 있는 기회를 제공한다는 것이다(Adams et al., 2016; Jorge et al., 2017). 장애 학생들이 진로·직업교육을 받을 때, 가장 이상적인 방법은 현장에 나가서 직접체험을 해보는 것이지만(고혜정 외, 2018), 학생의 장애 정도에 따라 지속적인 직접체험이 어려울 수 있으며 안전사고에 노출될 위험도 간과할 수 없다. 또한, 중도중복장애 학생이나 지체장애 학생의 경우, 예체능 교과에 참여하기 어려울 수 있다. 즉 AR·VR의 활용을 통해 장애 학생들이 여러 제한으로 인해 불가능했던 것을 경험할 수 있는 기회를 제공할 수 있음을 시사한다.

반면, 일반교사의 경우, 사회·과학과 같은 교과에서 가장 많이 사용하는 것으로 나타났다. 사회·과학 교과는 내용교과로 개념을 학습하는 내용을 많이 담고 있다. 또한, 사회과에서는 현장학습이나 체험학습이 종종 이루어지며, 과학과에서는 실험을 이용한 학습이 이루어지고 있다(장명덕 외, 2019; 최용규 외, 2014). 실제 체험하기 어려운 경험(예: 사회-세계 유적지 탐방, 과학-화산폭발)을 제공하여 학습내용 이해를 도울 수 있어 AR·VR 활용은 이러한 내용교과 교수·학습 적용에 용이한 수단이라 할 수 있다. 현재 실감형 콘텐츠는 초·중·고등학교 사회 및 과학 교과에 포함되어 있으며, 본 결과는 이러한 현장의 상황을 잘 반영하고 있다고 본다. 이처럼 특수교육과 일반교육에서 AR·VR을 주로 활용하는 교과목이 달랐던 것은 교육 대상의 특성 및 교과 특성을 반영한 결과라 할 수 있다. 장애학생의 경우, 인지적, 신체적인 한계점을 보완, 대체해줄 수 있는 교수법이 필요했고, 일반학생의 경우, 어려운 개념을 보다 쉽게 이해시켜줄 수 있는 교수법이 필요했던 것으로 해석해볼 수 있다.

2. AR·VR 활용관련 인식

첫째, AR·VR 활용의 장점에 대한 분석결과를 보면, 특수교사와 일반교사 모두 학생의 흥미를 유발하고 적극적으로 수업에 참여할 수 있도록 도와준다는 점과 다감각적 정보 체험으로 인한 이해도 및 학업성취도 향상을 AR·VR 활용의 큰 장점이라고 인식하였다. 그러나 약점으로는 AR·VR에 대한 일시적 흥미로 인한 지속적인 주의집중의 어려움, 과도한 몰입으로 행동 문제 발상을 꼽았다. 이는 AR·VR이 학생의 흥미 유발과 및 수업에 대한 몰입도 향상에 대한 효과적이라고 보고한 많은 선행연구들(김정수, 이태수, 2018; 노경희 외, 2010; 손지영, 2017; Tokan & Imakulata, 2019; Yuliono et al., 2018)의 결과와 일맥상통한다. 공수경(2016)은 AR·VR의 활용이 증독, 과잉 집착, 주의력 결핍 등의 문제를 낳을 수 있다고 하였다. Quintero 외(2019) 또한 문헌연구를 통해 이러한 AR·VR의 양면성에 대해서 언급하였다. 이렇듯, 학생의 흥미 유발은 AR·VR 활용의 강점인 동시에 약점이 될 수 있다. 따라서 AR·VR을 활용한 수업을 할 때 교사들은 사전에 정교한 교수·학습 계획을 세울 필요가 있다. 예를 들어, 수업 중 AR·VR을 언제, 어떻게, 얼마만큼의 시간 동안 사용할 것인지, 또한 문제 행동(예: 집착, 주의력 결핍) 발생을 사전에 어떻게 방지하며 또한 발생하였을 때 어떻게 대처할 것인지 등에 대한 구체적인 계획을 세울 필요가 있다.

둘째, AR·VR 활용 시 장애물에 대한 질문의 응답으로 특수교사와 일반교사 모두 AR·VR 활용에 대한 지식이나 역량이 부족한 점과 테크놀로지 기기의 부족을 가장 큰 문제라고 인식하고 있었다. 이에 따라 교사들은 AR·VR 활용관련 교사 연수와 AR·VR 기자재 지원이 필요하다고 응답하였다. 실제로 본 연구에서 도출된 결과를 보면 교사들의 AR·VR 활용빈도는 낮았으며 TPACK 조사에서도 본인들의 AR·VR 활용과

관련 지식수준이 낮다고 인식하고 있었다. 선행연구(Cooper et al., 2019; Russell & Bradley, 1997)들에 따르면, 교사들은 새로운 테크놀로지 기기를 활용하는 것을 주저하며, 연수를 받는 등 어느 정도 준비가 이루어진 후에 새로운 기기를 활용하기 시작하는 경향이 있다고 하였다(Jung et al., 2019). 이를 고려할 때, 본 연구결과는 교사의 AR·VR 활용관련 전문성 강화를 위한 체계적인 지원이 필요함을 시사한다. 예컨대, 예비교사들이 AR·VR과 같은 새로운 테크놀로지 활용에 대한 지식을 갖출 수 있도록 대학 차원에서의 지정된 강좌를 개설하고, 교사가 된 이후에는 정기적으로 연수를 실시함으로써 전문성을 키울 수 있도록 지원해주어야 한다.

한편, 교사들이 AR·VR을 활용할 준비가 되어있더라도, 물리적 환경이 준비가 되지 않으면 이들의 AR·VR 사용에 큰 제한이 따르게 된다. 본 연구 결과에 의하면 기자재 부족에 대해서는 일반교사들이 상대적으로 더 많은 어려움을 호소하였다. 특수학교의 경우, 교육청이나 국립특수교육원과의 사업 등을 통해 AR·VR을 활용할 수 있는 체험관 등에 상대적으로 많이 노출되어 있는 편이며, 최근에는 VR 체험관을 설치하는 학교들도 늘고 있는 추세이다(서인범, 2021; 신동진, 2018). 일반학교의 경우, 장비가 설치되어 있는 학교는 극히 드물지만, 디지털교과서가 보급되고 있고 최근에는 실감형 콘텐츠도 추가되어 보급되기 시작하였다. 그러나 교사들은 그것이 특정 영역에만 제한되어 있다는 것을 한계점으로 지적하였으며, 기능에 대해서도 아쉬움을 표시하였다(김아영, 안경자, 2020; 김영현, 2020). AR·VR 활용을 포함한 테크놀로지를 활용한 교육에서 접근성과 용이성은 매우 중요한 부분이므로 AR·VR 활용 교육의 활성화를 위해서는 특수학교와 일반학교 모두 적절한 물리적 환경 구축이 선결과제라고 본다.

이 외에도 특수교사들은 학생에게 적용 가능한 콘텐츠 개발이 필요하다는 점을 유독 강조하였다. 교사들이 준비되고 기자재가 준비되어 있더라도 적절한 콘텐츠가 없으면 AR·VR의 사용을 통해 장애학생들의 학습에 도움을 주기 어렵다. 선행연구(윤지훈 외, 2020; 차현진, 손지영, 2019)들은 국내의 경우 장애학생을 위한 실감형 콘텐츠가 매우 미비한 실정이라고 하였다. 이는 학생특성 및 학습목표에 따라 적절하게 AR·VR을 적용하는 것을 어렵게 하고 단순히 흥미 위주의 활동으로만 사용하게 할 수 있다. 일반학생을 위한 디지털교과서에는 실감형 콘텐츠가 삽입되어 있지만, 특수교육교육과정에 기초한 디지털교과서는 아직 준비 단계에 있는 상황이다. 장애학생은 학생마다 수준 및 특성이 다르며 장애 유형별로 독특한 요구를 갖고 있다는 점을 고려했을 때, 장애학생을 위한 실감형 콘텐츠 개발은 일반 교과서에 비해 몇 배 이상의 노력의 필요할 것으로 보인다. 실감형 콘텐츠를 포함한 특수교육대상자용 디지털 교과서 개발 시 접근성과 용이성은 물론, 보편성과 특수성도 반드시 고려해야 할 것이다(차현진, 손지영, 2019).

3. 교사유형과 AR·VR 활용 여부에 따른 TPACK 수준 차이

첫째, 특수교사와 일반교사는 AR·VR 활용과 관련하여 TK, TCK, TPK, TPCK 모든 영역에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 특수교사와 일반교사는 AR·VR 활용현황, 활용경험 및 인식 모두에서 유사한 양상을 보였다. 두 집단 모두 AR·VR 활용 빈도가 낮았고, 활용하면서 경험했던 강점이나 약점에서도 비슷한 사항을 보고하였다. 또한, AR·VR 활용이 어려운 이유에서도 비슷한 응답을 하였다. 이는 자연스럽게 AR·VR 활용관련 TK, TCK, TPK, TPCK 수준에서도 유사한 결과를 끌어낸 것으로 해석해볼 수 있다. 즉 이들의 낮은 TPACK 수준 결과는 특수교사 일반교사 모두 AR·VR을 수업에 효과적으로 적용하는데 필요한 역량이 아직 부족하며 이들의 역량강화를 위한 노력이 필요한 상황으로 해석해 볼 수 있다.

그러나 AR·VR 활용여부를 추가 변인으로 삽입하여 분석한 결과, AR·VR 활용여부는 TK, TCK, TPK, TPCK의 모든 영역에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 각 교사 집단 내에서도 AR·VR 활용여부는 TK, TCK, TPK, TPCK에서 유의미한 차이가 있었다. 이러한 결과는 선행연구들을 통해서 확인된 바 있다. 예를 들어, 김영익 등(2020)은 교사들에게 AR 기반 프로그램을 사용할 기회를 제공하고, 프로그램 사용 전과 후의 교사 인식의 변화를 조사하였다. 그 결과 교사들은 프로그램 사용 후, AR 활용에 대해서 지식이 향상되었다고 인식하였으며, AR 활용 자체에 대해서도 전반적으로 긍정적인 인식을 가지게 된 것으로 나타났다. 또한 고유정과 신원석(2020)은 교사들의 개인 변수가 TPACK 수준에 어떠한 영향이 있는지 살펴보기 위해, CK, PK, PCK, 정보통신기술(Information and Communication Technology: ICT) 연수, 테크놀로지 활용수준 등을 변수로 하여 TPACK 수준에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과 CK와 ICT 연수 경험이 TPACK 수준에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 교사들은 AR·VR 활용경험을 통해 AR·VR에 대해 배움의 기회를 가짐과 동시에 수업에의 활용에 대해서 긍정적으로 인식하게 되며, 이는 궁극적으로 AR·VR 활용 관련 TPACK 수준을 향상시킬 수 있다고 해석해 볼 수 있다. 따라서 교사들은 AR·VR에 지속적으로 노출되고 활용해보는 경험을 가질 필요가 있다. 또한 교사연수를 구성할 때 AR·VR에 대한 설명 위주가 아닌 직접 기기를 다뤄볼 수 있는 체험중심의 연수를 제공하는 것이 요구된다. 뿐만 아니라 TPACK의 모든 지식유형이 고루 향상될 수 있도록 체계적으로 교육과정을 구성할 필요가 있다. 예를 들어, AR·VR 기본적인 활용 방법 교수를 넘어 학습자 특성, 교과내용, 효과적인 교수방법 등을 지도하고 AR·VR을 이에 어떻게 적절히 적용할 수 있는지 구체적이고 체계적인 교육이 필요할 것이다. 특수교사의 경우, AR·VR과 관련된 학생들의 특성(예: 과도한 몰입)이나 학생 개인이 가지고 있는 고유한 특성(예: 지체장애, 자폐범주성장애) 또한 고려하여 AR·VR을 선정하는 방법, 학생 특성에 맞게 수정하여 적용할 수 있는 방법에 대한 교육

도 이루어져야 할 것이다.

4. 제한점 및 후속연구를 위한 제언

본 연구의 제한점과 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 연구대상자의 수가 적고 특성 또한 다양하지 않다는 제한점을 가진다. 연구에 참여한 교사들의 배경을 살펴보면, 특수교사와 일반교사 모두 성별은 여자가 대부분이었으며, 연령은 30대가 절반 가까이 되는 것으로 나타났다. 학교급은 특수교사와 일반교사 모두 초등학교에 치중되어 있었다. 유치원에 근무하는 교사들은 10% 미만이었다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 교사에게 일반화시키는 데 한계가 있다. 추후 더 많은 대상을 확보하고, 보다 체계적인 표집 과정을 거쳐 조사를 실시하면, 각 집단별 특성에 따른 분석을 통해 다양한 정보를 수집할 수 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서 설문에 대한 응답은 자기보고식으로 이루어졌다. 따라서 일부 문항들에 대한 응답은 객관적인 사실이 아닌 교사들의 인식으로 해석해야하는 한계점이 있었다. 이러한 문항들에 대해서는 관찰법 등과 같은 추가 조사를 통해 보다 객관적인 자료를 수집할 필요가 있다. 또한 설문지의 대부분의 문항이 폐쇄형으로 제공되어 제한된 정보만 수집할 수 있었다. 설문에 인터뷰 등과 같은 질적 자료 수집이 추가된다면, 문항의 범주를 넘어서 새로운 내용을 확인할 수도 있으며, 동일한 내용에 대해서도 보다 깊이 있는 정보를 수집할 수 있을 것이다. 마지막으로 본 연구는 AR·VR이 현장에 도입된 초기에 진행된 연구로 AR·VR의 교육적 적용이 어떻게 변화하고 있는지에 대한 추후 연구가 필요하다. 본 연구의 결과가 참고할 수 있는 기초 교사교육 및 연구자료로 사용되어 4차 산업혁명 시대에 부합하는 새로운 교육의 장을 열어갈 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- Adams Becker, S., Freeman, A., Giesinger Hall, C., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). *NMC horizon report: 2016 K-12 edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Anderson, S. E., & Putma, R. S. (2020). Special education teachers' experience, confidence, beliefs, and knowledge about integrating technology. *Journal of Special Education Technology, 35*(1), 37-50.
- Atanga, C., Jones, B. A., Krueger, L. E., & Lu, S. (2020). Teachers of students with learning disabilities: Assistive technology knowledge, perceptions, interests, and barriers. *Journal of Special Education Technology, 35*(4), 236-248.

- Bang, H. S. & Kwon, Y. J. (2019). An analysis of childcare teachers' perceptions of an augmented reality and needs for teacher education. *Korean Journal of Early Childhood Education Research, 21*(1), 75-99.
 [방현실, 권이정 (2019). 보육교사의 증강현실 인식 및 교사교육 요구도 분석. **한국유아교육연구, 21**(1), 75-99.]
- Cha, H. J. & Son, J. Y. (2019). A study of guidelines development on digital textbooks for students with disabilities applying universal design for learning. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 22*(2), 51-66.
 [차현진, 손지영 (2019). 보편적 학습설계를 적용한 장애학생 디지털교과서 제작 지침 개발 연구. **컴퓨터교육학회 논문지, 22**(2), 51-66.]
- Choi, Y. K., Jung, H. B., Kim, Y. S., Park, N. S., & Park, Y. J. (2014). *Social studies education: Curriculum and lessons (2nd ed.)*. Paju: Kyoyookbook.
 [최용규, 정호범, 김영석, 박남수, 박용조 (2014). **사회과 교육과정에서 수업까지 (2판)**. 파주: 교육과학사.]
- Cooper, G., Park, H., Nasr, Z., Thong, L. P., & Johnson, R. (2019). Using virtual reality in the classroom: Preservice teachers' perceptions of its use as a teaching and learning tool. *Educational Media International, 56*(1), 1-13.
- Eom, M. R., Shin, W. S., & Han, I. (2011). A survey on the differences of pre-service teachers' perception of the technology, pedagogy, and content knowledge(TPACK). *The Journal of Korean Teacher Education, 28*(4), 141-165.
 [엄미리, 신원석, 한인숙 (2011). 테크놀로지 내용교수지식(TPACK) 역량에 대한 예비교사의 인식 분석. **한국교원교육연구, 28**, 141-165.]
- Etekleous, N. (2008). Evaluating computer technology integration in a centralized school system. *Computers & Education, 51*(2), 669-686.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education, 1*(133), 133-141.
- Goh, H., Lee, M., & Park, J. K. (2018). Perception and improvement ways of special education teachers in middle and high schools on career and vocational education for students with severe and multiple disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities, 20*(3), 51-74.
 [고혜정, 이미숙, 박재국 (2018). 중등 특수교사의 중도·중복장애학생 진로·직업교육에 대한 인식과 개선방안. **지적장애연구, 20**(3), 51-74.]
- Han, K. (2017). Implications of artificial intelligence technology for educating students with severe and multiple disabilities. *Korean Journal of Physical, Multiple, & Health Disabilities, 60*(3), 47-65.
 [한경근 (2017). 인공지능 테크놀로지 시대의 중도중복장애학생 교육을 위한 제언. **한국지체중복 건강장애연구, 60**(3), 47-65.]
- Huang, H. M., & Liaw, S. S. (2005). Exploring users' attitudes and intentions toward the

- Web as a survey tool. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 729-743.
- Hyun, E. R. (2020). The influence of 3D printing art-appreciation educational material upon promoting discourse competence in visually impaired children. *The Korean Society of Design Culture*, 26(3), 509-518.
[현은령 (2020). 3D 프린팅 미술 감상교구가 시각장애아의 담화능력 촉진에 미치는 영향. **한국디자인문화학회지**, 26(3), 509-518.]
- Jang, M. D., Bae, J. H., Kwon, N. J., Shin, A. K., Jung, Y. J., & Na, J. Y. (2019). *Elementary science education: Theory and practice (2nd ed.)*. Seoul: Academic Press.
[장명덕, 배진호, 권난주, 신애경, 정용재, 나지연 (2019). **초등과학교육 이론과 실제 (2판)**. 서울: 아카데미프레스.]
- Jorge M. G., Garlos, E. M., Beatriz, A. D., & Antonia, G. M. (2017). Virtual technologies trends in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469-489.
- Jung, Y. J., Cho, K., & Shin, W. S. (2019). Revisiting critical factors on teachers' technology integration: The differences between elementary and secondary teachers. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(4), 548-561.
- Jung, Y. S. (2018). The perception of virtual reality and augmented reality of elementary school teachers. *Korean Association of Information Education*, 9(1), 231-236.
[정영식 (2018). 초등교원의 가상현실과 증강현실의 인식 조사. **정보교육학회 학술논문집**, 9(1), 231-236.]
- Kim, A. & Ahn, K. J. (2020). The perceptions that teachers, parents, and students hold of English digital textbooks in elementary school. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 24(4), 425-438.
[김아영, 안경자 (2020). 초등영어 디지털교과서 활용에 관한 교사, 학부모, 학생의 인식. **교과교육학연구**, 24(4), 425-438.]
- Kim, B., Choi, B., & Park, Y. (2020). Exploring the teacher-related variables impacting on technology use of special education teachers: Based on a meta analytic approach. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 17(3), 201-220.
[김병진, 최보금, 박유정 (2020). 특수교사의 테크놀로지 활용에 영향을 미치는 교사관련 변인 분석: 메타분석에 근거하여. **학습장애연구**, 17(3), 201-220.]
- Kim, J. S. & Kim, S. J. (2018). Examination of the physical environmental readiness for smart learning in special schools and classes and the actual utilization of smart devices by special education teachers. *The Journal of the Korea Contents Association*, 18(10), 415-424.
[김정수, 김석진 (2018). 특수학교 및 특수학급의 스마트교육 환경 조성 및 특수교사의 스마트기기 활용 실태. **한국콘텐츠학회논문지**, 18(10), 415-424.]
- Kim, J. S. & Lee, T. S. (2018). A study of the application of science education STEAM program based on augment reality for students with intellectual disability. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(12), 199-218.

- [김정수, 이태수 (2018). 증강현실 기반 과학과 STEAM 프로그램이 지적장애 학생의 과학 과 학습 동기 및 학습 몰입도에 미치는 효과. **학습자중심교과교육연구**, 18(12), 199-218.]
- Kim, S., & Ko, Y-J. (2017). Analysis of robot research and development cases used for treatment and social adaptation of children with autism spectrum disorder. *Journal of Integrated Design Research*, 16(4), 21-32.
- [김상윤, 고영준 (2017). 자폐 스펙트럼 장애아동의 치료와 사회적응에 활용되는 로봇 연구 개발 사례분석. **Journal of Integrated Design Research**, 16(4), 21-32.]
- Kim, Y. H. (2020). Analysis of immersive content in elementary school social studies digital textbooks. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 20(16), 709-727.
- [김영현 (2020). 초등 사회과 디지털교과서에 제시된 실감형콘텐츠 분석. **학습자중심교과교육연구**, 20(16), 709-727.]
- Kim, Y. J. (2016). The effects of virtual reality-based experience job training in group home on the coffee shop juice cooking skills of individuals with intellectual disabilities. *Journal of Special & Gifted Education*, 3(1), 15-53.
- [김영준 (2016). 그룹홈 내 가상현실 체험형 직업훈련이 지적장애인의 커피숍 주스제조기술에 미치는 효과. **특수영재교육저널**, 3(1), 15-53.]
- Kim, Y. I., Kwon, S. B., Kwon, S. W., & Paeng, J. S. (2020). The effect of augmented reality-based language intervention program experience on the awareness and educational application of special teachers and speech-language pathologists. *Journal of Special Education: Theory and Practice*, 2(1), 191-217.
- [김영익, 권순복, 권순우, 팽재숙 (2020). 증강현실 기반 언어중재 프로그램 체험이 특수교사 및 언어재활사의 인식도와 교육적 적용도에 미치는 영향. **특수교육저널:이론과 실천**, 21(1), 191-217.]
- Kim, Y-W. (2019). The era of 4th industrial revolution. The direction of special education technology. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 20(1), 157-185.
- [김용욱 (2019). 4차 산업혁명시대, 특수교육공학의 방향. **특수교육 저널: 이론과 실천**, 20(1), 157-185.]
- Ko, M. S. (2020.11.20). Beginning in 2025, 'AI education' will be introduced into regular elementary, middle, and high school subjects... Private education market reacts first. Retrieved on April, 27, 2021, from the World Wide Web: <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2020/11/1196659/>
- [고민서 (2020.11.20). 2025년부터 초중고 정규 교과에 'AI교육' 도입.... 사교육 먼저 '꿈틀'. <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2020/11/1196659/> 에서 2021. 04. 27. 인출.]
- Ko, Y. & Shin, W. S. (2020). Examining TPACK for teaching and learning with technologies: Online vs. AR/VR-based learning. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, 32(2), 233-254.
- [고유정, 신원석 (2020). 온라인매체 활용 교육과 가상-증강현실 활용 교육에 대한 교사의 TPACK 수준 비교. **교육방법연구**, 32(2), 233-254.]
- Kong, S. K. (2016). Device and contents development for children applying mixed reality

- technology: Based on children's toy 'Smart Car' *Journal of Digital Contents Society*, 17(5), 339-348.
- [공수경 (2016). 혼합현실을 활용한 어린이용 디바이스와 콘텐츠 개발 -어린이 완구 '스마트카' 개발을 중심으로 - **디지털콘텐츠학회논문지**, 17(5), 339-348.]
- Lee, S., Park, K-E., & Ham, Y. M. (2016). A study on 3D printed tactile mathematics textbook for visual impaired students. *Communications of Mathematics Education*, 30(4), 515-530.
- [이상구, 박경은, 함윤미 (2016). 시각장애청소년을 위한 3D 프린팅 수학교재 모델 개발 연구-함수지도와 관련하여- **수학교육 논문집**, 30(4), 515-530.]
- Lee, T-S. (2019). The effect of VR-based intervention on the barista competence of students with mild intellectual disabilities. *The Journal of the Korea Contents Association*, 21(2), 622-630.
- [이태수 (2019) 가상현실 기반 증재 프로그램이 지적장애학생의 카페에서의 의사소통 능력과 수업태도에 미치는 효과. **한국융합학회논문지**, 10(3), 157-165.]
- Lee, T-S., & Joo, K-Y. (2019). Comparative analysis on special teachers' perception toward virtual reality based intervention program for students with disabilities. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(6), 113-120.
- [이태수, 주교영 (2019) 장애학생을 위한 가상현실 기반 증재프로그램에 대한 특수교사의 인식 비교, **한국융합학회논문지**, 10(6), 113-120.]
- Mastropieri, M. A. , & Scruggs, T. E. (2004). *The inclusive classroom: Strategies for effective instruction (2nd ed.)*. Columbus, OH: Prentice Hall.
- Ministry of Education, Korea Academy of Academic Information (2020). *Our school with 2020 digital textbooks*. Korea Academy of Education and Academic Information.
- [교육부, 한국학술정보원(2020). 2020 디지털교과서와 함께하는 우리학교, 한국교육학술정보원.]
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moon, E., Kim, H., & Shin, W. S. (2019). A study on the TPACK recognition of elementary school teachers on newly introduced technology in the era of 4th industrial revolution. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*. 31(2), 277-303.
- [문은경, 김혜영, 신원석 (2019). 4차 산업혁명 시대 테크놀로지에 대한 초등교사의 TPACK 인식에 관한 연구. **교육방법연구**, 31(2), 277-303.]
- National Council on Disability. (2004). *Improving educational outcomes for students with disabilities*. Retrieved from <http://www.educationalpolicy.org/pdf/ncd.pdf>
- Noh, K. H., Jee, H. K., & Lim, S. H. (2010). Effect of augmented reality contents based instruction on academic achievement, interest and flow of learning. *The Journal of the Korea Contents Association*, 10(2), 1-13.
- [노경희, 지형근, 임석현 (2010). 증강현실 콘텐츠 기반 수업이 학업성취, 학습흥미, 몰입에 미치는 효과. **한국콘텐츠학회논문지**, 10(2), 1-13.]
- Oh, J. (2016). A study of STEM teachers' views of technology. *Korean Education Inquiry*, 30(4), 151-171.

- [오정숙 (2016). 수학과 과학교사의 테크놀로지 활용에 관한 인식 연구: 한국과 캐나다의 비교. *한국교육문제연구*, 34(4), 151-171.]
- Oh, J., & Park, K. (2018). A comparative study of in-service special education teachers' and pre-service special education teachers' perception of educational psychology and TPACK. *Korean Journal of Physical, Multiple & Health Disabilities*, 61(2), 137-158.
- [오정숙, 박경옥 (2018). 특수교사와 예비특수교사의 학생중심 교육철학과 TPACK 역량에 대한 인식 비교 연구. *지체중복건강장애연구*, 61(2), 137-158.]
- Park, K. O., Baek, J. Seo, S., & Lee, Y. (2018). Perceptions on applying augmented reality(AR) to special education and its presence factors affecting AR. *The Journal of special Education: Theory and Practice*, 17(1), 189-207.
- [박경옥, 백종남, 서선진, 이양원 (2018). 증강현실의 특수교육 적용 기대감과 현존감 요인에 대한 연구: 예비특수교사 대상으로. *특수교육저널: 이론과 실천*, 17(1), 189-207.]
- Park, S. Y. (2021.04.22.). In preparation for COVID-19, providing support 'distance education customized for students with disabilities' Retrieved on April, 29, 2021, from the World Wide Web: <https://www.welfarenews.net/news/articleView.html?idxno=77386>.
- [박성용 (2021.04.22.). 코로나19 대비 '장애학생 맞춤형 원격교육지원' 추진. <https://www.welfarenews.net/news/articleView.html?idxno=77386>에서 2021. 04.29 인출.]
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G (2019) Augmented reality in educational inclusion: A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-14.
- Rozell, E.J., & Gardner, W.L. (1999). Computer-related success and failure: a longitudinal field study of the factors influencing computer-related performance. *Computers in Human Behavior*, 15(1), 1-10.
- Russell G., & Bradley, G., (1997). Teachers' computer anxiety: Implication for professional development. *Education and Information Technologies*, 2, 17-30.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Seo, I. B. (2021.04.26). Creating virtual reality sports room at Dawon intellectual disability school in Icheon. Retrieved on April 28, 2021 from the World Wide Web: <http://m.kyeongin.com/view.php?key=20210426010005079>.
- [서인범 (2021.04.26). 이천 다원 지적장애 학교 '가상현실 VR 스포츠실' 조성. <http://m.kyeongin.com/view.php?key=20210426010005079> 에서 2021. 04. 28. 인출]
- Shin, D. J. (2018.04.30). Building VR room in a special school: Breaking down barriers between individuals with disabilities and individuals without disabilities. Retrieved on April, 28, 2021 from the World Wide Web: <https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20180428/89844181/1>

- [신동진 (2018.04.30). 특수학교에 VR 체험관 설치 장애-비장애인 벽 허물다. <https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20180428/89844181/1> 에서 2021. 04. 28. 인출.]
- Shin, W. S. (2011). Exploring factors influencing teachers' change of role since integrating technology in a classroom. *Journal of Educational Technology*, 27(3), 625-652.
- [신원석 (2011). ICT 활용 수업 이후 교사의 역할 변화에 영향을 미치는 요인 연구. *교육공학연구*, 27(3), 625-652.]
- So, H-J., Park, E., & Kim, H. (2020). Examining special classroom teachers' technological pedagogical content knowledge(TPACK) and technology integration methods. *Special Education Research*, 19(1), 189-213.
- [소효정, 박은혜, 김효진 (2020). 특수학급 교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK과 테크놀로지 활용방법 탐색, 특수교육, 19(1), 189-213.)
- So, Y. H. (2013). Development and validation of technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK) scale for elementary school teachers. *The Journal of Educational Research*, 11(1), 157-175.
- [소연희 (2013). 초등교사의 테크놀로지 내용교수학적 지식(Technology, Pedagogy, and Content Knowledge: TPACK) 척도 개발 및 타당화. *교육종합연구*, 11(1), 157-175.]
- Son, J. Y. (2017). A review of research on augmented reality based educational contents for students with autism spectrum disorders. *Journal of Digital Contents Society*, 18(1), 35-45.
- [손지영 (2017). 자폐스펙트럼장애 학생 대상 증강현실기반 교육 콘텐츠 연구에 대한 고찰. *디지털콘텐츠학회논문지*, 18(1), 35-45.]
- Tokan, M. K., & Imakulata, M. M. (2019). The effect of motivation and learning behaviour on student achievement. *South African Journal of Education*, 39(1), 1-8.
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy and completely unprepared for adulthood*. New York, NY: Atria Books.
- Yi, J. W., Choi, J. W., & Lee, Y. J. (2015). A survey of elementary school teachers' perception about competency of technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK). *The Korean Association of Computer Education*, 19(2), 97-100.
- [이진원, 최정원, 이영준 (2015) 테크놀로지 내용교수지식(TPACK) 역량에 대한 초등 교사의 인식 분석. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 19(2), 97-100.]
- Yuliono, T., Sarwanto, & Rintayati, P. (2018). The promising roles of augmented reality in educational setting: A review of the literature. *International Journal of Educational Methodology*, 4(3), 125-132.
- Yun, S-S., Kim, D-H., Choi, J. S., Park, S-K., Bong, G-Y., & Yoo, H. J. (2015). A pilot study of therapeutic interventions for children with autism spectrum disorders by using interactive robots. *Journal of the Korean Association for Persons with Autism*, 15(1), 1-17.
- [윤상석, 김동환, 최종석, 박성기, 봉귀영, 유희정 (2015). 상호작용 로봇을 이용한 자폐 범주성 장애 아동의 중재 치료에 관한 예비연구. *자폐성장애연구*, 15(1), 1-17.]

<국문 초록>

특수교사와 일반교사의 증강·가상현실 활용현황, 인식 및 TPACK 수준 비교

김우리 · 옥민옥

[목적] 본 연구는 특수교사와 일반교사의 증강현실과 가상현실(AR·VR) 활용현황 및 관련 인식을 살펴보고, 교사유형과 AR·VR 활용 여부에 따른 TPACK 수준 차이를 비교하고자 하였다. **[방법]** 일반교사 127명과 특수교사 190명을 포함하여 총 317명을 대상으로 AR·VR 활용경험 및 인식, TPACK 수준에 대한 설문을 실시하였다. 수집한 자료는 빈도분석, 다중응답분석, 독립표본 t 검정, 이원분산분석을 사용하여 분석하였다. **[결과]** 첫째, 특수교사와 일반교사 모두 AR·VR을 많이 사용하지 않는 것으로 나타났으며, 주로 활용하는 교과목에 대해서는 특수교사는 진로와 직업이 가장 많았고, 일반교사는 내용교과가 가장 많았다. 둘째, AR·VR 활용의 장애물로는 특수교사와 일반교사 모두 AR·VR 활용에 대한 지식 부족과 테크놀로지 기기 부족을 들었고, 이에 대한 지원을 요구하였다. 셋째, 특수교사와 일반교사는 AR·VR 활용과 관련하여 TPACK의 모든 영역에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으나, AR·VR 활용경험 여부에 따라 TPACK의 모든 영역에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. **[결론]** 교사들이 AR·VR을 효과적으로 활용하기 위해서는 AR·VR 활용경험 기회를 제공하고, 전문성 향상을 위한 연수를 제공해야 할 것이다. 특수교사의 경우, 장애 학생의 특수성을 고려하여 차별화된 연수 과정을 구성해야 할 것이다.

주제어 : 특수교사, 일반교사, 증강현실, 가상현실, TPACK

논문 접수(Received): 2021. 05. 11. / 심사 시작(Examined): 2021. 05. 11. / 게재 확정(Accepted): 2021. 05. 27.