

실감형 콘텐츠의 특성이 교육효과에 미치는 영향에 대한 연구 – VR콘텐츠의 지각된 특성을 중심으로

김 기 윤(제1저자)
성결대학교 융합학부 (조교수)

A study on the effect of VR contents characteristics on educational effects – Focusing on the perceived characteristics of VR content

Kim, Ki Yoon(First Author)
College of Convergence, Sungkyul University (Professor)

Abstract

Recently, as awareness of educational service quality is increasesing, various studies are being conducted to improve educational service quality. In this study, to verify the educational effect of students on VR content used in the educational field, and to explore the relationship between the perceived characteristics of users who use immersive content and the effect on the need for immersive content and educational effects. As a result of the study, it was found that presence and interactivity had a positive(+) effect on necessity, and that complexity had a negative(-) effect. Also, presence, interactivity, and necessity were found to have a positive(+) effect on the educational effect, and VR sickness was derived to be statistically insignificant for both necessity and educational effect. This model explains 74.8%. Based on these results, when VR

contents are used for education in the future, concerns about VR sickness can be resolved, and it was possible to discuss the need to plan and produce sophisticated interactivity.

Keywords : VR Contents, VR Educational Effect, VR Perceived characteristics, Immersive Education Contents

접수일(2021년 08월 30일), 수정일(2021년 09월 10일), 게재확정일(2021년 09월 10일)

I. 서 론

최근 교육 서비스 품질에 대한 인식이 날로 증가함에 따라 교육 서비스 품질을 개선하기 위한 국내외의 다양한 연구들이 진행되고 있다. 일례로 교육서비스 품질이 학생들의 진로에 대한 인식과 행동의 발달에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 논의한 사례(이한나·안선주·최정일, 2019), 교수자의 역할이 교육서비스 품질에 영향을 미침을 논의한 연구(김선광, 2020), 교육서비스 만족도 향상을 위한 교육 품질 차원의 분석(장영순·정다정·김도윤, 2017)을 비롯해 항공사 등 전문성을 기반으로 하는 특정 직군에 대한 교육서비스 품질 요인 개선 방안 연구(김민교·김윤성·임성욱, 2020)에서도 확인할 수 있듯이 교육 서비스의 질적 제고를 위한 학생 및 일반 대상의 연구가 지속적으로 수행되어왔음을 알 수 있다. 이 과정에서 시대별 미디어의 변화에 따라서 교육의 형태도 변화해 왔음을 확인할 수 있는데, 특히 한국 교육 패러다임이 인터넷의 등장으로 변화가 시작되었으며, e-러닝을 보급하여 학습자가 가정이나 학교 등 인터넷에 접속할 수 있는 장소에서 사이버 공간을 통해 손쉽게 학습할 수 있는 교육방식을 구현했음을 확인할 수 있다. 이어 u-러닝을 보급하여 학교에 무선 인터넷 환경, 전자칠판, 노트북 등 미래형 수업을 위한 다양한 기술과 기자재들을 갖추게 되었음을 알 수 있다(이상기·권민화, 2014). 그러나 이는 학습자 중심이 아닌 교수자 중심의 수업으로 이루어져 콘텐츠와 적절한 교수학습 방법 부족으로 교육효과를 제대로 끌어올리지 못했다고 평가받는다(조재천·임희석, 2012). 뒤이어 스마트교육 정책에 따라 스마트 디바이스 활용을 교육에 접목시켜 정보통신기술을 학습활동에 접목하게 해 학습원천정보에 가장 손쉽게 접근할 수 있게 하고, 학습자간, 학습자-교수자간 상호작용을 효과적으로 지원하고자 하였다(노규성·주성환·정진택, 2011). 이에 대해 교육부는 학생들의 자기주도학습, 흥미, 수준과 적성, 정보기술 활용, 풍부한 자료를 이용한 교육을 스마트 교육으로 발표하였다. 그러나 이러한 스마트 교육은 인터넷 중독, 교육

의 불균형 문제가 촉발될 수 있음을 지적받기도 하였다(교육부, 2015).

한편, 신문을 학습 도구로 활용한 교육인 NIE 역시 오랜 기간 교육 도구로 활용되어왔다. 특히 NIE 실행은 교육적·학습적 효과의 측면에서 매우 긍정적인 것으로 확인된다(손원숙, 2020). 또한 NIE 경험과 활동은 청소년들의 개인적 차원의 역량에도 긍정적인 영향을 미쳐, 의사결정능력의 향상, 창의력의 증진, 진로방향 탐색에도 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있다(황유선·김재선, 2016). 즉, 단순한 학습 교육을 넘어 다양한 능력을 길러주는 다차원적인 교육의 도구로 설명되며, 청소년들의 자기 효능감 및 진로 인식, 기업가 정신의 함양에 긍정적 영향을 미칠 수 있다고 평가한다(김영호·김종근, 2016).

최근에는 보다 몰입감이 높고, 조작이 가능하며, 흥미를 유발할 수 있는 도구로써 코스페이시스와 같은 소프트웨어를 포함해 증강현실 콘텐츠를 활용한 교육 사례가 제시되고 있다. 나아가 가상현실을 활용한 교육 역시 실시되고 있는데, 일례로 초등학교 수업에 가상현실 콘텐츠 제작 교육을 실시하여 실천적인 영역에서의 교육의 효과가 상승함을 제시하거나(남충모·김종우, 2018), VR콘텐츠를 활용한 과학 수업에서 VR콘텐츠가 학습 동기에 유의미한 영향을 미치고, 수업의 만족도, 흥미도, 참여도가 높게 나타나 수업 참여의 능동성에도 영향을 미치고 있음을 논의하는 연구들(최성호·원종수, 2018)이 제시되는 것이 이를 입증한다 할 수 있다. 특히, 정보통신산업진흥원(2020)이 운영하는 ‘실감교육 체험학교’에서는 VR콘텐츠를 활용한 진로체험 수업을 중학교 자유학기 수업에서 진행한 결과 수업 만족도 98%를 보이며 학생들의 학습 동기를 이끌어내는데 도움이 되었다고 평가하고 있다.

이상과 같이 미디어 기술의 발전에 따라 인터넷의 활용부터 가상현실, 증강현실을 교육 도구로써 교육 과정에 활용하면서 수업의 효과뿐 아니라 학생들의 교육 지원을 향상시키는 방향으로 제공되었음을 알 수 있어, 실감형 콘텐츠를 활용한 수업이 학생들의 교육효과에 어떠한 영향을 미치는지 실질적으로 검증해볼 필요와 시의성이 매우 높은 것으로 판단할 수 있다. 특히 최근에는 실감형 콘텐츠를 활용한 교육 효과에 대해 기억력이 오래 지속되고, e-러닝보다 4배 빠르게 학습할 수 있으며, 교육 비용 역시 e-러닝과 비교해 매우 높지 않음을 적시하는 결과들이 발표되고 있어(PwC, 2020) 교육 효과에 대한 실질적인 결과에 관심이 모이고 있다. 이에 본 연구에서는 실감형 콘텐츠에 대해 이용자들이 지각하는 특성들이 교육 효과에 어떠한 영향을 미치는지 탐색해보고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 실감형 콘텐츠의 교육 효과

최근 4차 산업혁명 시대에 실감형 콘텐츠 산업은 빠르게 성장할 것으로 전망하며, 가상현실(VR)·증강현실(AR)을 활용한 미래형 교육의 성장 역시 매우 높을 것으로 기대하고 있다. 이에 따라 국내에서는 실감형 콘텐츠, 실감콘텐츠, 가상융합기술(XR)이라는 표현을 혼용하여 사용하고 있는데, 이는 차세대 미디어를 지칭하는 용어로서 사용자의 몰입감과 실재감을 극대화할 수 있는 미디어로 설명된다(NIPA, 2017).

이러한 실감형 콘텐츠를 대상으로 수행된 연구 동향들을 살펴보면, 교육이나 훈련을 중심으로 VR연구가 수행되었으며, 대부분 VR이 현실 학습을 대신하여 활용할 수 있는지에 중점을 두어 수행되었음을 알 수 있다. 특히, 의료, 군사, 건강, 건축, 심리 치료, 응급 훈련 등의 분야에서 논의되었는데(이대영·이승제·정의준, 2018), 의료계에서는 VR을 통한 교육과정에서 VR이 몰입과 연상에서 긍정적인 영향을 나타내어 교육시스템으로 유용함을 제시하였다(Husang·Liaw·Lai, 2016). 교육 현장에서는 미국 내 K-12(초, 중, 고등학교)와 고등 교육(대학) 상황에서 VR(가상현실) 활용 교육이 학생들의 학습 성과를 높이고 있음을 제시하였다(Merchant et al., 2014). 아울러 Radu(2014)는 AR(증강현실)를 활용한 교육효과에 대해 주장하면서, 초·중·고 학생들과 같이 어린 사용자들이 점점 더 쉽게 이용할 수 있는 교육용 매체라고 설명한 바 있다.

이어서 가상현실 콘텐츠를 활용한 교육효과를 입증한 연구로써 미국 메릴랜드대학 연구팀(2018)은 가상현실을 매개로 한 기억 효과가 일반 PC를 매개로 한 기억 효과보다 더 뛰어남을 입증하였으며, 베이징 블루포커스 연구에서는 VR을 활용한 학습 시 성적 향상에 도움이 되는 것으로 발표하였다(최필식, 2020). 아울러 가상 공간 시뮬레이션 플랫폼 기업 ‘랩스터(Lasbster)’사의 가상 연구실을 과학 교육에 활용할 경우, 76%의 학습효과 증진이 나타나며, 전통적인 교육 방법과 병행했을 때는 무려 101%의 학습 증진 효과가 나타났다고 소개되기도 하였다(KISTEP, 2017).

다른 한편, 새로운 디바이스인 HMD 기기에 주목한 연구에서는 VR HMD방식과 다면프로젝션 방식의 수업 이해도를 검증한 결과 HMD를 활용한 환경이 다면프로젝션 환경이나 일반적인 환경보다도 학습 효과가 높은 것으로 제시되었다(Wadee·Alhalabi, 2016). HMD를 착용할 때와 기존의 스마트폰이나 태블릿PC를 활용했을 때의 차이점에 대해 논의한 또 다른 연구에서는 HMD의 경우 몰입, 사회적 자의식, 학습동기가 태블릿PC를 활용했을 때보다 높게 나타났음을 밝힌 연구도 제시되었다(최승호 외, 2018).

이러한 일련의 선행연구들은 가상현실 기반의 학습 효과에 주목하여, 주의력, 몰입 향상, 개인의 태도 변화, 학습 만족도를 중심으로 학습평가가 향상되는 점을 집중적으

로 다루었음을 확인할 수 있어, VR·AR 등 실감형 콘텐츠가 학습 향상 등 교육효과에 유의미한 영향을 미친다는 것을 입증하는 것으로 볼 수 있다.

2.2 실감형 콘텐츠에 대한 지각된 특성

과거 AR서비스의 지각된 특성을 TAM모델의 확장 관점에서 실재감, 멀미감, 유용성과 유희성을 들어 탐색하고, 복잡성과 적합성, 상대적 이점 등의 외부요인을 제시하여 연구모형의 설명을 높이려는 시도를 한 사례들이 있다(박종구, 2011; 김기운·정욱, 2020; 김기운, 2020). 이러한 논의에 근거해 실감형 콘텐츠의 기술적 특성에 기인해 이용자가 지각하는 VR콘텐츠 특성 요인이 교육효과에 영향을 미치는가에 대하여 탐색하고자 한다.

2.2.1 실재감과 상호작용성

실재감은 가상현실 콘텐츠의 가장 기본이 되는 특성이며(Heeter, 1992), 가상현실 기술을 대표하는 심리적인 기제로 이용자가 가상의 환경 안에 있는 듯한 느낌을 의미하며, 가상현실의 사용성을 평가하기 위해 사용되는 개념이다(Bailenson·Yee·Blascovich·Beall·Lundblad·Jin, 2008). Steuer(1995)는 실재감에 대해 미디어 경험을 통해 지각되는 것으로 미디어의 기능들이 가상현실의 인지에 영향을 미치게 하는 것이라고 설명했다. 이에 대해 ‘매개 환경에 작용된 감각자극들의 결합’, ‘매개 환경에서의 참여자들이 상호작용을 가능하게 하는 방법들’, ‘매개 환경에서의 개인적 경험의 특징들’을 실재감을 유발하는 요인으로 제시하였다. 또한 실재감 결정 요인으로서는 인간의 경험과 기술의 관계에서 각각 ‘생동감(vividness)’과 ‘상호작용성(interactivity)’의 개념으로 분류하였다. 그리고 덧붙여 수용자 개인의 특성에 대한 고려 역시 필요하다고 지적하였다. 이러한 실재감의 개념은 매체의 기술적 특징에 따라 매개 환경의 외적 변수들을 정리한 것으로서 ‘생동감(vividness)’은 자극적으로 나타나는 감각적 차원의 수를 말하는 크기(breath)와 각각의 인지적 채널의 감각적 깊이(depth)로 다시 구분된다. 특히 깊이는 ‘질(quality)’의 개념으로 설명되어 더 깊은 매개 환경으로 구성되었다면 더 높은 질적 특성을 갖는 것으로 본다. 이에 대해 기존 연구에서는 가상현실서비스 활용 시 몰입, 즐거움, 만족감 등 다양한 요인에 유의미한 영향을 미치는 핵심 요인으로 검증되었는데, 실재감은 가상현실 교육 서비스에서 몰입으로 이어져 만족감에 영향을 미쳤고, 재미 요인과 관심도에도 영향을 미치는 것으로 검증되었다(소요환, 2019; 안희두·서만호·이순천·정희경, 2018).

더불어 가상현실 기술을 대표하는 특성에 대해 ‘실재감’과 ‘상호작용성(interactivity)’을 두 축으로 설명하는데, 상호작용성은 이용자가 컴퓨터 환경으로 구

성된 가상의 환경에 적극적으로 들어갈 수 있도록 하기 위한 인터페이스를 의미한다. 즉, 시각 및 청각적 인터페이스와 함께 촉각적, 위치와 방향에 대한 이동성 인터페이스를 가리킨다. 이러한 기능들은 단순한 공간 인식 차원을 넘어서 가상 공간을 이동하면서 주변의 환경을 이용자 스스로 변화하게 하는 것을 가능하게 한다 (Bricken·Byrne, 1993). 이에 따라 상호작용성은 사용자가 실시간으로 매개 환경의 형태나 내용을 수정하는 데 관여할 수 있는 정도를 의미하는데, 사용자가 참여할 수 있는 정도로써 미디어의 기술적인 구조로 규정된다고 논의되어왔다(Steuer, 1995).

2.2.2 멀미감

가상현실과 관련된 가장 중요한 요인으로 어지러움과 같은 VR휴먼팩터 논의가 꾸준히 제기되고 있다. 멀미감은 실감형 콘텐츠 이용의 편안함을 저해하거나, 이용하고자 하는 시도를 저감시키는 주요 요인이 될 수 있어 실감형 콘텐츠가 교육계로 확산되기 위해서는 이에 대한 완화 노력을 학술적·실무적 관점에서 기울여야 할 필요가 있다고 지적되어 왔다(Davis·Nesbitt·Nalivaiko, 2015). 이러한 멀미감은 실제로 실재감과 상호작용성을 증가시키는 가상현실 콘텐츠에서 필연적으로 동반하게 되고, 시각적 지각에 대한 물리적 움직임이 동반되지 않기 때문에 발생하는 것으로 제시되었다(한경훈·김현택, 2011; 김기윤·정옥, 2020). 이에 따라 멀미감은 가상현실 콘텐츠를 이용할 때 이용자 만족감에 부정적인 영향을 미치는 중요한 변인으로 증명되었으며(장형준·김광호, 2018), 구체적으로 ‘가상현실 서비스 이용 중이나 이용 후에 느낀 구토 증세, 시각피로, 어지러움증 상태’로 정의되어 측정되었다(장형준·김광호, 2018; 김기윤·정옥, 2020). 점차 기술이 발전하면서 콘텐츠 제작의 질적 수준이 올라가 가상현실 콘텐츠의 품질이 향상된다고 해도 이를 체험하는 이용자들이 멀미를 느끼게 된다면, 가상현실 서비스의 만족감과 지속적 이용 의향 등에 부정적인 영향을 미치리라 짐작할 수 있어 중요한 요인으로 다루어 논의될 필요가 있을 것이다.

2.2.3. 혁신확산이론의 다양한 요인들

새로운 미디어가 출현할 때마다 많은 연구들이 혁신 확산 이론에 의거하여 이용자들의 채택 여부에 대해 탐색해왔다. 과거 스마트폰 초기의 채택 연구부터(Rogers, 2003; 박인곤·신동희, 2010; 김기윤, 2015) 가상현실과 증강현실과 관련된 채택과 이용에 대한 논의에서도 확산 이론에 근간한 혁신 채택 연구들로 논의해왔음을 확인할 수 있다. 특히 혁신 확산을 설명하는 다양한 요인이 제시되었는데, 혁신의 상대적 이점(relative advantage)은 ‘기존 제품이나 서비스보다 더 나은 가치 및 혜택을 제공하는 것’으로 설명되고, 적합성(compatibility)은 ‘기존의 가치관과 경험, 필요성에 부합

하는 것으로 인식하는 정도'로써 논의되었다. 반면에 확산의 부정적인 요인으로써 복잡성(complexibility) 요인도 제시되었는데, 이는 '이해하거나 사용하기가 어렵다고 느껴지는 정도'로써 복잡성이 낮다고 인식되는 혁신일수록 확산이 빠르게 진행된다는 연구 결과들이 제시되었다(Rogers, 2003; 박종구, 2011). 특히, 변화하는 미디어 기술에 따라 새롭게 등장한 VR·AR과 같은 실감형 콘텐츠의 확산 논의에서 기존의 요인들이 융합되어 논의되기도 하였다. 일례로 AR광고서비스의 채택을 논의한 김기윤(2020)의 연구에서는 혁신확산이론에서 연구되었던 '적합성', '상대적 이점'과 '이용의사'에 대한 요인들이 하나의 요인으로 묶이면서 '필요성'으로 명명되어 연구의 종속변인으로 활용되었으며, 즐거움과 만족감이 필요성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 논의하였다. 이에 대해 이용자들은 AR과 같은 새로운 실감형 콘텐츠에 대해 '편리하고', '도움이 될 만하고', '나에게 필요하며', '추후 이용할 계획이 있음'을 개별적으로 인지하기보다는 통합적 인식을 통해 실감형 콘텐츠에 대해 전반적으로 '재미있거나', '이용 경험이 만족스러울 경우 다음에 또 이용하거나', '필요한 콘텐츠라고 생각'하는 과정임을 설명하였다. 이러한 논의들을 바탕으로 본 연구에서도 실감형 콘텐츠에 대한 적합성과 상대적 이점, 이용의사를 탐색하여 가상현실 콘텐츠의 채택에 영향을 미치는 요인을 검증해보고자 한다.

지금까지 살펴본 선행연구들을 토대로 본 연구에서는 실감형 콘텐츠에 대한 이용자들의 지각된 특성이 이용자들의 학습효과 즉 교육 효과에 영향을 미치는가에 대해 탐색하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 연구문제 1. 실감형 콘텐츠의 지각된 특성이 교육효과에 미치는 영향은 어떠한가?
- 연구문제 2. 실감형 콘텐츠의 교육효과에 미치는 영향을 설명하는데 있어 실감형 콘텐츠의 필요성 요인이 갖는 매개적 역할은 어떠한가?

III. 연구방법

3.1 연구 가설 및 연구 모형

본 연구에서는 실감형 콘텐츠 즉, VR콘텐츠를 교육에 활용했을 경우, 교육의 효과가 향상될 것으로 보고, 어떠한 요인이 교육 효과 향상에 영향을 미치는지 검증하고자 한다. 즉, 실감형 콘텐츠에 대한 학습자의 인식과 실감형 콘텐츠의 특성이 교육 효과에 영향을 미치는가에 대해 검증함으로써 가상현실 등 실감형 콘텐츠를 교육 도구

로 활용하기 위한 논의에 객관성을 더해보고자 하였다.

이에 따라 다음과 같은 연구 가설을 설정하였으며, 연구모형과 구성개념 및 조작적 정의는 <표 1>에 제시된 바와 같다.

<표 1> 구성개념의 조작적 정의 및 측정항목

구 분		구성개념	조작적 정의
독립 변인	VR콘텐츠의 지각된 특성	실재감	VR을 체험할 때, 다른 환경에 있다고 느끼는 정도
		상호작용성	VR을 체험할 때, 조작이 가능하다고 느끼는 정도
		VR멀미	VR을 체험할 때, 어지럽거나 멀미가 난다고 느끼는 정도
		필요성	VR을 이용하는 것이 나의 학습에 필요하다고 느끼는 정도
		복잡성	VR을 이용하는 것이 복잡하다고 느끼는 정도
종속 변인	교육효과	이해/흥미/재미	VR을 이용해 수업 혹은 공부를 할 때 이해가 쉽고, 흥미롭고, 재밌다고 느끼는 정도

<연구가설 1-1> 실감형 콘텐츠의 지각된 특성은 이용자들의 필요성에 영향을 미칠 것이다.

가설1-1-1. 실재감은 필요성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-1-2. 상호작용성은 필요성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-1-3. 멀미감은 필요성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-1-4. 복잡성은 필요성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

<연구가설 1-2> 실감형 콘텐츠의 지각된 특성은 교육 효과에 영향을 미칠 것이다.

가설1-2-1. 실재감은 교육효과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

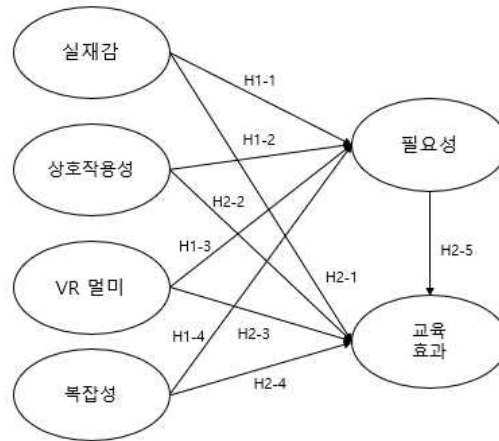
가설1-2-2. 상호작용성은 교육효과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-2-3. 멀미감은 교육효과에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-2-4. 복잡성은 교육효과에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-2-5. 필요성은 교육효과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

위와 같이 2개의 연구 문제와 9개의 연구가설을 기반으로 다음의 [그림 1]과 같은 연구모형을 도출하다.



[그림 1] 연구 모형

3.2 표본의 구성

본 연구에서 설계한 연구 모형과 연구 가설들을 검증하기 위해 ‘2020년 실감교육 체험학교’에 참여한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 실감교육체험학교는 정보통신산업진흥원에서 운영하는 ‘실감교육 콘텐츠의 현장체험 운영 사업’으로써 2020년 5월 선정평가위원회의 심의를 거쳐 전국에서 23개의 중학교가 선정되었다.¹⁾

<표 2> 표본의 구성

	N	평균	
연령	241	15.3	15세
교육수준		—	중학교 재학
스마트폰 이용기간		3.8	4년 미만
앱 갯수		2.8	30~40개
이용시간		4.67	4~5 시간 미만
VR이용횟수		1.58	1~3회

1) <2020년 실감교육체험학교>의 공고는 2020.5.7. ~ 2020.6.5까지 한 달간 진행되었다. 선정평가위원회에서는 교육 장소 3개 이상 보유, 교육 인프라 설치를 위한 전기 사용 협조 여부, 참여 인원 30명 이하의 기준으로 적합한 학교를 선별하였다. 선정 결과, 서울 4개교, 인천 1개교, 경기 7개교, 충청 5개교, 경상 3개교, 강원 1개교, 전라 2개교가 선정되었다.

선정된 학교에서는 중학교 1학년 자유학기 프로그램 운영 시간에 VR진로체험 콘텐츠를 활용한 미래유망진로에 대한 수업이 제공되는데, 이 수업에 참여한 540명 중 문자 수신에 대해 동의하고, 전화번호를 제공한 380명의 학생을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 학생들에게는 설문조사 링크가 문자 메시지로 배포되었으며, 이 중 241명의 답변이 회수되었다. 응답자에게는 5천 원 상당의 모바일 상품권을 보상으로 지급하였다. 설문 응답 기간은 2021. 02. 14~ 02. 28로 약 2주간 진행되었으며, SPSS 13.0과 AMOS 6.0을 활용해 분석되었다.

3.2 타당도 검증

3.3.1 측정도구의 신뢰도 분석

본 연구의 모형은 다항목으로 구성된 바, 실재감, 상호작용성, 복잡성, 멀미감, 필요성, 교육효과를 대상으로 측정도구의 내적일관성에 대해 신뢰성 분석을 수행하였다. 그 결과는 아래의 <표 2>와 같이 수용할 수 있는 수준으로 분석되었다.

<표 2> 탐색적 요인 분석 결과

측정문항		FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6
교육 효과	재미	.784	.258	-.101	.153	.062	-.080
	이해2	.759	.291	-.060	.208	.039	-.077
	이해1	.749	.269	-.130	.240	.092	-.046
	흥미2	.691	.252	-.094	.158	.283	-.162
	이해3	.690	.340	-.103	.175	.191	-.100
	흥미1	.606	.251	.078	.328	.173	-.022
상호작용성	상호작용1	.301	.788	-.062	.189	.121	-.065
	상호작용3	.361	.782	-.121	.158	.048	-.102
	상호작용2	.305	.765	-.103	.230	.061	-.139
	상호작용6	.386	.708	-.026	.194	.249	.040
	상호작용5	.458	.599	-.063	.318	.126	-.161
멀미감	멀미4	-.055	-.017	.864	-.074	-.023	.062
	멀미3	-.012	-.110	.809	-.015	.026	.141
	멀미2	-.130	-.020	.808	-.058	-.119	.105
	멀미1	-.065	-.094	.804	-.074	.191	.085
필요성	상대적이점2	.299	.203	-.085	.819	-.019	.011
	적합성1	.187	.233	-.014	.781	.205	-.154
	상대적이점1	.262	.157	-.133	.778	.104	-.130
	적합성2	.242	.276	-.077	.576	.326	-.201
실재감	실재감1	.100	.179	.034	.217	.803	.127
	실재감2	.302	.101	.048	.089	.756	-.060
복잡성	복잡성1	-.069	-.129	.151	-.109	.013	.875

	복잡성2	-.182	-.075	.235	-.162	.037	.814
설명분산(%)		18.095	14.898	12.627	12.454	7.335	7.324
누적분산(%)		18.095	32.993	45.619	58.073	65.408	72.732
신뢰도		.896	.913	.855	.861	.634	.765

특히 탐색적 요인분석 결과 6개의 요인으로 분석되었으며, 누적 설명량은 72.73%로 확인되었다. 우선 '실재감', '상호작용성', '복잡성', '멀미감'은 선행연구와 동일한 결과로 도출되었고, 선행연구의 '적합성'과 '상대적 이점', '이용의사'는 김기윤(2020)의 연구와 같이 '필요성' 요인으로 융합되었으나, 이 중 '이용의사'의 경우 신뢰도 값이 낮아 최종 설문에서는 제외되었다.

3.3.2 측정도구의 타당성

측정모형에는 연구모형을 구성하는 전체 구성 개념들과 이에 대한 측정변인이 존재한다. 이에 측정모형은 구성개념타당성(construct validity)에 대해 전반적이고 확증적인 평가가 가능하게 하며, 집중타당성(convergent validity)과 판별타당성(discriminant validity)에 대해서는 확증적인 평가를 하게 한다(김기윤·정옥, 2020). 측정모형의 분석 결과는 아래의 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 측정모형 검증 결과

구성 개념	측정 변인	요인 부하량	표준화 요인 부하량	표준 오차	C.R.	P	AVE	개념 신뢰도
교육 효과	이해1	1	0.806				.895	.991
	이해2	1.165	0.793	0.085	13.756	***		
	이해3	1.127	0.803	0.081	13.992	***		
	재미	1.005	0.785	0.074	13.563	***		
	흥미1	1.104	0.689	0.096	11.477	***		
	흥미2	1.111	0.771	0.084	13.244	***		
상호작용성	상호작용6	1	0.813				.927	.995
	상호작용5	0.95	0.826	0.064	14.818	***		
	상호작용3	1.002	0.845	0.066	15.297	***		
	상호작용2	0.948	0.82	0.065	14.663	***		
	상호작용1	0.974	0.809	0.068	14.384	***		
멀미감	멀미4	1	0.827				.921	.995
	멀미3	0.859	0.749	0.072	12.018	***		
	멀미2	0.818	0.75	0.068	12.047	***		
	멀미1	0.785	0.767	0.064	12.346	***		

필요성	적합성2	1	0.707				.895	.991
	적합성1	1.184	0.878	0.101	11.688	***		
	상대적2	1.073	0.72	0.093	11.564	***		
	상대적1	1.072	0.809	0.093	11.56	***		
실재감	실재감1	1	0.671				.870	.989
	실재감2	0.916	0.696	0.139	6.604	***		
복잡성	복잡성1	1	0.707				.888	.989
	복잡성2	1.167	0.878	0.16	7.289	***		
$\chi^2=437.637$ df=215, p=.000, RMSEA=0.066, GFI=0.886, NFI=0.875, TLI=0.919, CFI=0.931								
주: *p<.1 **p<.05 ***p<.01								

각 단계별로 항목구성의 최적 상태를 구성하고, 이에 대한 적합도를 평가하기 위해서 χ^2 , χ^2 에 대한 p값(≥ 0.05), RMSEA(≤ 0.1), GFI(≥ 0.9), NFI(≥ 0.9), TLI(≥ 0.9), CFI(≥ 0.9) 등을 이용하였다. 적합도지수들 중에서 일부(χ^2 에 대한 p값=0.000, GFI=0.886)를 제외한 나머지 지수들(RMSEA=0.066, TLI=0.919, CFI=0.931)은 권장 수준에 부합하는 것으로 나타났다. 또한 각각의 측정항목의 요인 부하량에 대한 t검정 결과도 통계적으로 유의한 것으로 도출되어 본 연구모형을 구성하는 각 구성개념들의 척도는 집중타당성이 있는 것으로 분석되었다. 아울러 AVE(평균분산추출값)는 모두 0.5보다 높게 나타나 수용되었으며, 구성개념신뢰도(CR: construct reliability)는 모두 0.7보다 높게 나타나, 본 연구에서 활용한 척도들은 각각의 구성개념에 대한 대표성을 갖는 것으로 판단할 수 있었다.

3.3.3 측정도구의 판별타당도

각각의 요인 간 판별타당성의 충족 정도를 검토하기 위하여 요인들 간의 상관관계를 분석하였고, 그 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 판별타당도 분석 결과

	교육 효과	상호 작용성	멀미감	필요성	복잡성	실재감
교육효과	(.801)					
상호작용성	.756**	(.859)				
멀미감	-.196**	-.203**	(.921)			
적합성	.625**	.609**	-.199**	(.848)		
복잡성	-.303**	-.299**	.348**	-.340**	(.788)	(.756)
실재감	.446**	.404**	.030*	.417**	-.015*	1

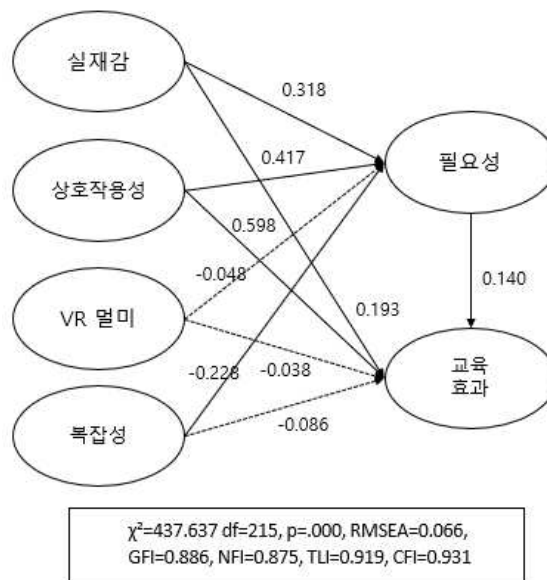
주: *p<.1 **p<.05 ***p<.01

상관관계 분석 결과, <표 4>와 같이 나타났으며, 각 요인 간의 관계가 가설에서 예상한 바와 같이 같은 방향을 보이고 있으며, AVE값의 제곱근이 구성개념의 상관계수 값보다 큰 것으로 도출되어 판별타당성이 확보되었다고 판단할 수 있었다.

IV. 실증분석 결과

4.1 구조모델의 분석 결과

연구모형을 검정한 결과 RMSEA=0.066, GFI=0.886, NFI=0.875, TLI=0.919, CFI=0.931로 전체 구조모형이 도출되었다. 일부 적합도지수가 기준에 미흡한 것도 있으나, RMSEA가 0.1 이하로 나타나 연구개념들의 인과관계를 설명하기에 무리가 없다고 판단하였다(Hair, 1998).



[그림 2] 구조모형 분석 결과

본 연구모형의 분석 결과에서 실감형 콘텐츠의 교육효과에 영향을 미치는 요인들을 탐색하기 위해 9개의 가설을 검증하였다. 가설 검증결과는 <표 5>와 <표 6>에 제

시되었다.

우선 실감형 콘텐츠의 지각된 특성으로 측정된 ‘실재감’, ‘상호작용성’, ‘복잡성’은 실감형 콘텐츠의 ‘필요성’에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구가설 1-1-3인 ‘멀미감’은 기각된 반면, 연구가설 1-1-1의 ‘실재감’(=.318, $p<.01$)과 1-1-2의 ‘상호작용성’(=.417, $p<.01$), 1-1-4의 ‘복잡성’(=-.228, $p<.05$)은 각각 ‘필요성’에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 검증되어 가설이 채택되었다.

<표 5> 필요성에 영향을 미치는 요인 분석 결과

가설(경로)		경로 계수	t값	p값	채택 여부	R ²
번호	독립변인→종속변인					
1-1-1	실재감 → 필요성	.318	3.250	***	채택	
1-1-2	상호작용성→필요성	.417	4.594	***	채택	
1-1-3	멀미감→필요성	-.048	-0.706	.48	기각	
1-1-4	복잡성→필요성	-.228	-3.008	.003**	채택	

주: * $p<.1$ ** $p<.05$ *** $p<.01$

다음으로 ‘교육효과’에 영향을 미치는 요인들을 검증한 결과, 연구가설 1-2-1의 ‘실재감’(=.193, $p<.05$)과 연구가설 1-2-2의 ‘상호작용성’(=.598, $p<.01$), 연구가설 1-2-5의 ‘필요성’(=.140, $p<.1$)이 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 6> 교육효과에 영향을 미치는 요인 분석 결과

가설(경로)		경로 계수	t값	p값	채택 여부	R ²
번호	독립변인→종속변인					
1-2-1	실재감 → 교육효과	.193	2.361	.018**	채택	
1-2-2	상호작용성→교육효과	.598	7.466	***	채택	
1-2-3	멀미감→교육효과	-.038	-0.719	.472	기각	
1-2-4	복잡성→교육효과	-.086	-1.393	.164	기각	
1-2-5	필요성→교육효과	.140	1.755	.079*	채택	

주: * $p<.1$ ** $p<.05$ *** $p<.01$

반면 실감형 콘텐츠의 ‘멀미감’과 ‘복잡성’은 ‘교육효과’에 영향을 미치지 않는 것으로 검증되어 연구가설 1-2-3과 1-2-4는 기각되었다. 또한 이 모델의 설명력은

74.8%으로 비교적 높게 나타나, ‘교육효과’에 미치는 영향 요인을 밝혀내는데 설명력을 지니는 모델인 것으로 판단되었다. 특히 ‘상호작용성’이 ‘교육효과’에 미치는 영향력이 가장 높게 나타난 것으로 볼 때, 직접 조작하고 경험하는 과정에서 교육적 성과가 향상됨을 짐작할 수 있게 하였다.

4.2. 매개효과 검증

다른 한편 연구문제 2로 제시한 ‘필요성’의 매개적 역할에 대해 검증하였다. 그 결과 모든 요인이 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉, ‘필요성’은 ‘교육효과’에 매개적 역할을 통해 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. ‘멀미감’과 ‘복잡성’의 경우, 경로계수의 방향은 부(-)적인 영향을 미치는 방향으로 나타나 가설의 방향과 일치하는 것으로 나타났으나, 간접효과는 통계적으로 유의미하지 않았으며, 또한 ‘실재감’과 ‘상호작용성’ 역시 유의미하지 않은 것으로 나타났음을 확인하였다.

<표 8> 필요성의 매개효과 분석

매개경로		간접효과	p값	매개유형
매개변수	독립변인→종속변인			
필요성	실재감→필요성→교육효과	0.044	0.169	-
	상호작용성→필요성→교육효과	0.058	0.169	-
	멀미감→필요성→교육효과	-0.007	0.656	-
	복잡성→필요성→교육효과	-0.032	0.189	-

주: *p<.1 **p<.05 ***p<.01

V. 결 론

본 연구에서는 교육 현장에서 활용되는 실감형 콘텐츠의 교육효과를 검증하였다. 특히, 실감형 콘텐츠를 사용하는 이용자들의 지각된 특성이 실감형 콘텐츠에 대한 전반적인 필요성과 향후 교육 효과로 나타나는지 그 영향 관계에 대하여 탐색하였다. 이를 통해 최신의 미디어 기술을 적용한 실감형 콘텐츠에 대한 이용자들의 지각 특성과 교육효과를 파악하여, 궁극적으로 실감형 콘텐츠가 교육 현장에서 교육 활용의 도구로 지속적으로 이용될 수 있는가를 탐색하는데 기초자료로 활용하고자 하였다.

연구 결과를 살펴보면, 실감형 콘텐츠의 지각된 특성으로 ‘실재감’, ‘상호작용성’, ‘필요성’ 요인이 ‘교육효과’에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타난 반면, ‘멀미감’과 ‘복잡성’ 요인은 ‘교육효과’에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 앞서 선행연구에서도 제시된 바와 같이 ‘실재감’과 ‘상호작용성’은 가상현실을 대표하는 특성으로 논의되어왔는데, ‘교육효과’에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 선행연구와 같은 맥락에서 이해될 수 있었다. 즉, 코스페이스스 제작을 통한 학습성과 연구에서도 드러난 바와 같이, 학생들은 손으로 직접 조작해보고, 경험해보는 과정에서 더 흥미롭고, 재미있고, 이해가 잘 되는 것으로 다시 한번 확인할 수 있었다(남충모·김중우, 2018).

반면에 기존의 가상현실 관련 연구에서는 ‘멀미감’이 핵심적인 저항 요인으로 논의되어왔는데, 본 연구 결과에서 ‘멀미감’은 ‘필요성’과 ‘교육효과’에 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 증강현실 서비스의 ‘멀미감’이 ‘이용의도’에 미치는 영향을 검증한 연구에서도 해당 요인은 지각된 사례가 있었는데(김기윤·정옥, 2020), 이는 증강현실 서비스의 콘텐츠 길이가 짧기 때문인 것으로 논의하면서 가상현실 콘텐츠의 경우 결과가 상이할 것으로 예상하였다. 그러나 본 연구에서 ‘멀미감’이 실감형 콘텐츠의 ‘필요성’과 ‘교육효과’에도 영향을 미치지 않는 것으로 나타난 것은 VR휴먼팩터와 같은 멀미감이 VR콘텐츠 확산과 채택의 걸림돌이 된다는 기존의 우려를 감소시키는 근거가 될 수 있을 것으로 보인다. 또한, ‘복잡성’ 요인의 경우 ‘필요성’에는 부정적인 영향을 미치는 것과 달리 ‘교육효과’에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데, 이는 교육 도구로써 VR 등 실감형 콘텐츠를 사용할 때, 기존에 논의된 조작의 어려움으로 인해 학생들이 잘 이용하지 못하거나, 이용하고 싶어하지 않을 수 있다는 짐작을 가능하게 한다. 이러한 부분은 사용의 복잡성을 해소시켜줄 수 있는 교사, 매니저, 가이드가 존재할 경우, 학교 현장에서는 충분히 실감형 콘텐츠를 사용하여 이러한 점을 보완할 수 있는 근거가 될 것으로 판단된다.

다른 한편, ‘교육효과’에 대한 ‘필요성’의 매개적 역할에 대해 검증한 결과, ‘실재감’, ‘상호작용성’, ‘멀미감’, ‘복잡성’ 요인 모두 통계적으로 유의미하지 않았다. 즉, ‘필요성’은 ‘교육효과’에 매개적 역할을 하지 않는 것으로 나타났다. 이는 이용자들 즉 학교 현장에서 실감형 콘텐츠를 활용하는 학생들의 욕구가 VR로 제작된 교육 도구에 대한 ‘필요성’으로 세분화하지 않았음을 짐작할 수 있게 한다. 즉, VR로 제작된 교육 콘텐츠에 대한 요구가 강할 경우, ‘필요성’ 요인에 반영되어 교육효과에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 토대가 되나, 현재에는 특별활동과 같은 방식의 제한된 주제로 실감형 콘텐츠를 활용하기 때문에 ‘필요성’에 대한 인식이 낮을 수 밖에 없는 것으로 추정된다. 이에 따라 학생들이 교육 현장에서 다양한 실감형 콘텐츠를 접하고 활용하게 되면, 이에 따른 ‘필요성’ 욕구가 상승하게 되어 긍정적인 교육효과로 이어질 것으

로 예상할 수 있다.

이상과 같은 논의를 통해서 본 연구 결과에서 학술적으로 주목할 점을 정리하면 다음과 같이 논의될 수 있다. 첫째, 가상현실 휴먼팩터 등 실감형 콘텐츠와 관련된 VR 휴먼팩터 연구의 중요성에 비해 실감형 콘텐츠에 대한 ‘멀미감’ 요인은 이용자들의 ‘교육효과’에 영향을 미치지 않았음을 확인했다는 점이다. 최근 신경정신의학 연구 결과에 따르면, 가상현실 콘텐츠를 활용해 정신건강교육 및 우울증 회복 등에 대한 효과를 검증하였는데, 그 중 VR 불편감(Sickness)은 유의미한 차이가 없어 VR을 치료 목적으로 안전하게 활용할 수 있는 근거가 됨을 제시하였다(김민재 외, 2020). 본 연구에서도 ‘멀미감’은 ‘교육효과’와 ‘필요성’에 영향을 미치는 요인이 아닌 것으로 나타나, 실감형 콘텐츠가 교육 도구로써 활용되는 정책 등의 계획에 긍정적으로 검토될 수 있는 토대로 기능할 것이다.

둘째, 상호작용성 요인의 요인 부하량이 가장 높음을 확인하였는데, 최근 VR활용 안전교육의 학습전이 의도를 분석한 연구에서도 VR 상호성(interactivity)과 선명도(vividness)는 과학기술적합성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(김성환·임춘성, 2020). 뿐만 아니라 상호작용성은 실재감을 구성하는 하위 요인으로써 분류됨을 스튜어(1995)의 논의에서도 확인할 수 있듯이, 실감형 콘텐츠 제작 시 ‘상호작용성’을 어떻게 구현할 것인가에 대해 깊이 고민할 필요가 높을 것으로 보인다. 남충모와 김종우(2018)의 연구에서도 학생들이 직접 콘텐츠를 만들고, 피드백을 받아 수정하고, 이를 서로에게 보여주는 경험이 지식, 태도, 실천의 영역에서 교육적 효과를 높였음을 제시한 점에서도 상호작용성의 중요성을 다시금 확인할 수 있다. 향후 상호작용성 요인에 대한 세밀한 연구가 필요한 부분으로 사료된다.

마지막으로 셋째, ‘복잡성’의 경우, 선행연구에 따라 명명된 ‘필요성’에는 유의미한 영향을 미치고, ‘교육효과’에는 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 과거 증강현실 서비스 연구에서는 ‘즐거움’과 ‘만족감’의 요인이 ‘필요성’ 요인에 유의미한 영향을 미쳤던 것에 반해 부(-)적인 영향을 미치는 ‘복잡성’이 ‘필요성’에 유의미한 영향을 주었다는 점은 ‘필요성’ 요인에 대한 새로운 해석이 가능함을 열어준 것으로 판단된다. 특히 확산 이론 등 선행연구에서 입증된 ‘상대적 이점’, ‘적합성’, ‘이용의사’ 등이 융합된 ‘필요성’ 요인에 ‘복잡성’이 유의미한 설명력을 갖는 요인임을 입증하였기 때문에 향후 이에 대한 면밀한 검증을 통해 실감형 콘텐츠의 유의미한 설명 변인으로 활용될 수 있음을 시사한다고 본다.

다른 한편, 상호작용성 요인의 부하량이 높은 부분은 학술적으로도 논의점이 있지만, 실무적으로 주목할만한 연구결과로 논의될 수 있다. 학생들이 VR콘텐츠를 활용할 때, 직접 콘텐츠를 조작하고, 만져보는 실천의 영역에서 교육적 효과가 높아짐을 논의한 바와 같이, VR콘텐츠 내의 상호작용성을 향상시키는 방향으로 콘텐츠의 기획 및

제작이 적용될 필요가 높음을 확인하는 지점이 된다. 기존의 VR교육콘텐츠들의 구성은 가상현실 안에서 설명을 듣고 간단한 시선 응시 및 터치를 통해 콘텐츠를 활용하는 것으로 제작되어 왔는데, 이러한 수동적 콘텐츠 환경보다는 적극적인 상호작용이 가능한 콘텐츠를 개발할 필요가 있음을 시사한다고 볼 수 있기 때문이다.

지금까지의 논의 결과에도 불구하고 본 연구는 <2020년 실감교육체험학교>에 참여한 전국 23개 학교의 580명 학생을 대상으로 자발적으로 참여한 학생 241명의 답변을 수집하여 조사하였다. 편의표집으로 인해 연구 결과의 일반화가 어려울 수 있다는 한계가 있지만, 실감형 콘텐츠를 교육 시간에 충분히 활용해보고, 이에 대해 응답한 내용을 수집하였기 때문에 실감형 콘텐츠에 대한 지각된 특성을 명확히 파악할 수 있는 표본이었다고 생각한다.

본 연구의 이상과 같은 논의점은 교육 활용 도구로써 실감형 콘텐츠의 필요성 확산에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 입증한다고 사료된다. 따라서 향후 실감형 콘텐츠의 지각된 특성과 학생들의 교육효과를 결정하는 요인들을 다양하게 탐색함으로써 이용자가 지각하는 차원에서 질적 수준이 확보된 실감형 교육 콘텐츠를 구현 및 제작하는 데에 기초자료로 활용될 수 있으리라 기대한다.

참고문헌

- 고선희, 김영택 (2009), 서비스교육훈련이 직원의 교육성과와 서비스품질에 미치는 영향, *서비스경영학회지*, 10(2), 133-152.
- 교육부 (2015), 중학교 자유학기 적용 계획 보도자료, 정책브리핑: 세종.
- 김기윤 (2020), AR초기 이용자들의 속성이 AR콘텐츠 채택과 이용에 미치는 영향에 관한 탐색적 연구: AR콘텐츠 이용자들의 이용 인식과 이용 경험을 중심으로, *한국콘텐츠학회논문지*, 20(4), 38-48.
- 김기윤, 정 옥 (2020), 증강현실 서비스의 지각된 특성이 만족감과 이용 의도에 미치는 영향에 관한 연구, *글로벌경영학회지*, 17(2), 187-211.
- 김민교, 김윤성, 임성욱 (2020). PCSI 지수를 활용한 항공사 교육 서비스 품질 요인 개선에 관한 연구 : K-airline을 중심으로, *한국품질경영학회지*, 48(2), 329-344.
- 김민지, 최선우, 문선영, 박해인, 황희경, 김민경, 석정호 (2020), 가상현실기법을 활용한 정신건강교육 및 기술훈련 프로그램의 우울증상 회복 및 자살위험성 감소 효과, *신경정신의학*, 59(1), 51-60.
- 김선광 (2020), 교원 연수시 교수자의 역할이 교육서비스 품질, 추천 및 재수강 의도에 미치는 영향에 관한 실증 연구: 한국폴리텍대학 교원을 중심으로, *서비스경영학회지*, 21(2), 177-201.
- 김성한, 임춘성 (2020), VR활용 건설안전교육의 학습전이 의도 영향요인 분석: 과업 기술적합성 이론을 중심으로, *글로벌경영학회지*, 17(3), 300-318.
- 김용호, 김종근 (2016), 청소년의 신문활용교육(NIE)이 기업가 정신 및 진로인식에 미치는 영향: 자기 효능감을 매개효과로 하여, *한국벤처창업학회*, 11(5), 153-164.
- 박종오, 황용철 (2007), 서비스 상황요인이 서비스품질, 서비스가치, 고객만족과 재구매 의도에 미치는 영향, *서비스경영학회지*, 8(1), 79-110.
- 남충모, 김중우 (2018), 초등학생의 가상현실 콘텐츠 제작 교육에 관한 연구, *정보교육학회논문지*, 22(2), 33-40.
- 노규성, 주성환, 정진택 (2011), 스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구, *한국디지털정책학회*, 9(2), 79-88.
- 박인곤·신동희, (2010), 스마트폰 이용자들의 이용과 충족, 의존도, 수용자 혁신성이 스마트폰 이용 만족에 미치는 영향에 관한 연구, *언론과학연구*, 10(4), 192-225.

- 박종구 (2011), 뉴미디어 채택에 관한 통합모델 IAM-NM, *한국언론학보*, 55(5), 448-479.
- 박종오, 황용철 (2007), 서비스상황요인이 서비스품질, 서비스가치, 고객만족과 재구매 의도에 미치는 영향, *서비스경영학회지*, 8(1), 79-110.
- 서창적, 김진한, 이세영 (2007), 비대면 서비스품질 측정모형에 관한 연구, *서비스경영학회지*, 8(1), 111-135.
- 소요환 (2019), 가상현실 디바이스의 해상도가 수용자 프레즌스 경험에 미치는 영향, *한국콘텐츠학회논문지*, 19(7), 393-401.
- 송원숙 (2020), 청소년의 신문뉴스 활용교육(NIE) 효과: 뉴스 이용, 뉴스 리터러시, 정치사회적 참여를 중심으로, *언론과학연구*, 20(1), 49-76.
- 안희두, 서만호, 이순천, 정희경 (2018), VR 교육 콘텐츠의 실재감과 상호작용 효과 연구, *한국HCI학회학술대회*, 903-906.
- 이대영, 이승제, 정의준 (2018), 가상현실교육게임의 장기기억효과, *게임 문화*, 18(2), 69-76.
- 이상기, 권민화 (2014), 스마트 교육의 학습효과에 관한 탐색적 연구, *언론과학연구*, 14(2), 258-294.
- 이한나, 안선주, 최정일 (2019), 교육서비스품질이 진로결정 자기효능감에 미치는 영향에 관한 연구, *서비스경영학회지*, 20(1), 155-175.
- 장영순, 정다정, 김도윤 (2017), 대학 교육 서비스 만족도 제고를 위한 품질 차원 및 개선 우선순위에 관한 연구, *한국품질경영학회지*, 45(1), 11-24.
- 장형준, 김광호 (2018), VR특성이 이용자 만족과 지송이용의도에 미치는 영향에 관한 연구: VR프레즌스, 이용자 특성, VR멀미를 중심으로, *한국콘텐츠학회논문지*, 18(5), 420-431.
- 정보통신산업진흥원 (2020), 실감형 교육 콘텐츠의 현장 체험 운영 결과보고서, 2020.12.
- 조명환, 고한익 (2012), 관광지 서비스품질이 지각된 가치와 만족에 미치는 영향, *관광저널연구*, 24(2), 61-77.
- 조재춘, 임희석 (2012), 교수-학습 활동과 학습자의 특성을 고려한 스마트 교육 개념 모델, *한국컴퓨터교육학회*, 15(4), 41-49.
- 조철호 (2008), 서비스 가치가 고객만족과 충성의도에 미치는 영향, *서비스경영학회지*, 9(2), 151-177.
- 최성호, 원종서 (2017), 가상현실 교육에서 디바이스의 영향: 몰입, 사회적 자의식, 학습 동기를 중심으로, *한국콘텐츠학회논문지*, 18(1), 487-492.

- 최필식 (2020), 실감미디어를 통한 비대면 원격 교육은 가능할까? 2020 KISA REPORT, 8, 3-11. 한국인터넷진흥원.
- 한경훈, 김현택 (2011), 사이버멀미의 유발원인과 감소방법, *한국심리학회지:인지 및 생물*, 23(2), 287-299.
- 황유선, 김재선 (2016), NIE의 학업 효과에 관한 연구, *한국콘텐츠학회논문지*, 16(6), 695-705.
- Bailenson, J.N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A.C., Lundblad, N. and Jin, M. (2008). The Use of Immersive Virtual Reality in the Learning Sciences: Digital Transformations of Teachers, Students, and Social Context, *The Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 102-141.
- Bricken, M., Byrne, C. M. (1993). Summer Students in Virtual Reality, *Virtual Reality: Applications and Exploration*, 199-218.
- Davis, S., Nesbitt, K. & Nalivaiko, E. (2015). Comparing the onset of cybersickness using the oculusrift and two virtual roller coasters, In: *Proceedings of the 11th Australasian Conference on Interactive Entertainment(IE 2015)*, 27.
- Hair, J. T., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998), *Multivariate Data Analysis*, 5th ed, Prentice Hall, 1-730.
- Heeter, C. (1992). Being there: The Subjective Experience of Presence, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(2), 262-271.
- Huang, Hsiu-Mei, Shu-Sheng Liaw, Chung-Min Lai (2016). Exploring Learner Acceptance of the Use of Virtual Reality in Medical Education: A Case Study of Desktop and Projection-Based Display Systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- PwC (2020).
<https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.

- Rogers, E. M., *Diffusion of Innovations* (5th ed.), New York: Free Press. 2003.
- Steuer, J. (1995). Defining Virtual Reality : Dimensions Determining Telepresence, F. Biocca & M. Levy(Eds.), *Communication in the Age of Virtual Reality*, LEA. 1995.
- Wadee, Alhalabi, S.(2016). Virtual Reality Systems Enhance Students' Achievements in Engineering Education. *Behaviour & Information Technology*, 35(11), 919-925.

*** 저자소개 ***

· 김 기 윤(kykim@sungkyul.ac.kr)

서강대학교에서 텔레커뮤니케이션 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 성결대학교 융합학부 차세대미디어 전공 교수로 재직 중이며 주요 연구 분야는 실감형 콘텐츠 활용 교육 과정 개발 및 운영, VR휴먼팩터, 디지털 미디어 정책과 수용자 분야이다.