



특수교육 현장에서 발달장애 학생을 위한 에듀테크로써 증강현실의 활용 가능성에 대한 탐색*

이 미 경** · 김 민 규***

Study on the Utilization of Augmented Reality as EduTech for Students with Developmental Disabilities in the Field of Special Education*

Lee, Mikyung** · Kim, Mingyu***

ABSTRACT

[Purpose] We aimed to explore and present the possibility of augmented reality as an EduTech after examining the effectiveness of augmented reality is applied for the education for students with developmental disabilities. **[Method]** In-depth interviews were conducted over the phone with 8 special education teachers who had experience in applying augmented reality. **[Results]** First, augmented reality was found to be effective in several aspects, such as motivation for students' teaching and learning. Second, it was reported that the ability of teachers and students to apply augmented reality is a requisite and that it is necessary to create an environment in which augmented reality can be realized. Third, When looking at how augmented reality can be applied according to the principles of UDL, special education teachers recognized that it was applicable according to each principle such as representation, action and expression, engagement. To improve the applicability of augmented reality, teacher training and opportunities for teachers to use the technology directly are needed. In addition, it is necessary to develop an AR coding that can be linked to objects, Create a cloud where all AR codes are gathered, and develop an AR based on the content of the curriculum and supply smart devices in the form of wearables. **[Conclusion]** Special education teachers recognized the utility of augmented reality as EduTech. However, in order to apply the technology, certain competence are required from teachers and studnets. Finally, a plan to increase the applicability of augmented reality is suggested.

Key Words: Augmented Reality, students with disabilities, special education teachers, UDL principles, efficacy

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (NRF-2019S1A5B8099920)

** 제 1저자, 대구대학교 한국특수교육문제연구소 연구교수
Research Professor, Research Institute of the Korea Education, Daegu University

*** 교신저자, 자혜학교 특수교사(gyu7608@hanmail.net)
Special education teacher, Jahye school

I. 서론

1. 필요성 및 목적

21세기 들어 도래한 4차 산업혁명은 과학 기술과 각종 산업 분야에 빠른 변화를 일으키고 있다. 4차 산업혁명으로 촉발된 디지털 전환(Digital transformation)은 경제, 사회, 문화 및 교육 분야에서 전반적인 변화를 일으키고 있으며, 학교 교육에서는 에듀테크(EduTech)에 기반을 둔 디지털화가 가속되고 있다(서향희, 박주희, 2021). 에듀테크는 교육(Education)과 기술(Technology)을 합성한 단어로 4차 산업혁명 시대의 교육을 대표하는 패러다임이다. 이는 4차 산업혁명의 빅데이터(Big data), 인공지능(AI), 로봇, 가상현실(Virtual reality; VR), 증강현실(Augmented reality; AR) 등 정보통신기술(ICT)을 활용한 차세대 교육을 의미한다(박지수, 길준민, 2020).

교육과 기술의 융합은 학습과 교수 양식에 새로운 변화를 불러일으킬 뿐만 아니라, 학습에 기술적 지원이 뒷받침되어 교수와 학습 분야 전반에 걸쳐 혁신을 일으킨다(Shapley et al, 2011). 에듀테크는 시·공간의 제약을 극복하고, 학습 경험의 확장 및 맞춤형 교육을 가능하게 해주는 주요 수단이라 할 수 있다. 에듀테크는 또한 교실이라는 제한된 환경을 벗어나 온라인으로 다양한 학습자원과 연결됨으로서 학습자들에게 새로운 학습 경험을 제공한다(이은상, 이동국, 2021). 특히, 지금과 같이 코로나19와 같은 팬데믹 상황에서 에듀테크는 교사와 학생을 매개하고, 다양한 콘텐츠와 실시간 상호작용을 통해 언제 어디서나 학습하는 데 도움을 준다. 이러한 학습이 가능하게 된 것은 스마트폰이나 태블릿과 같은 새로운 모바일 기기의 등장이라 할 수 있다.

에듀테크의 교육적 적용에 있어 주목을 받는 중심 혁신기술로는 증강현실을 들 수 있다. 증강현실은 실제 세계에 가상현실(Virtual reality)을 덮어씌운 것으로 사람들이 해당 정보를 세계의 일부로 인식하게 만들며, 가상과 현실을 결합하여 실시간으로 상호작용할 수 있는 3차원으로 구현되는 특성을 보인다(Azuma, 1997). 증강현실은 가상현실의 한 부분으로 실제 환경을 바탕으로 가상의 사물 혹은 정보를 합성하여 마치 그 사물이 존재하는 것처럼 보이게 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다(Billinghurst & Kato, 2002). 증강현실에서는 학습자가 입력 영상에 부가된 ‘마커’ 위에 가상의 3차원 객체를 증강해야 하므로(전준철, 2011), 학습자는 증강현실 구현과정에 적극적으로 참여하게 되고 주어진 정보를 효과적으로 받아들일 수 있다. 또한, 증강현실은 학습자가 실세계 속에서 주어진 정보와 상호작용 할 수 있도록 도와주기 때문에 교육적 활용이 가능하다. 따라서 이를 교육 현장에 적용하였을 때 긍정적인 효과를 기대할 수 있으며(Liu & Tasi, 2013), 이는 특수교육 현장도 마찬가지일 것이다.

증강현실에서 제공되는 3차원 가상세계 기술은 소프트웨어로 환경에 맞춰 유연하게 설정할 수 있다. 현실의 객체와 적절히 대응하게 한다면 장애 학생의 학습 시 신체적 노력을 최소화하면서 효과적으로 학습할 수 있게 해주는 맞춤형 교수 학습 환경 제공도 가능하다. 또한, 다양한 장애 특성과 요구에 맞추어 융통성 있는 교육과정 운영이 가능하며, 장애 학생에게 동등한 학습 기회 및 풍부한 경험을 제공해주므로 장애 학생의 교육적 통합에 기여할 수 있다(손지영, 2013). 증강현실을 교육에 적용하면 학생들은 증강현실에 대하여 긍정적인 태도를 나타내고, 학습에 대한 동기부여가 강화된다(Tekedere & Göker, 2016). 능동적 교수 환경 조성 또한 가능하며, 수업 참여를 통해 학생들은 높은 만족감과 긍정적 태도를 지닌다(Marin, 2016). 증강현실은 학습 결과의 증진도 가져오며(Tekedere & Göker, 2016), 구성주의적 접근 및 실제적 학습맥락의 조성 또한 가능하다는 이점도 있다(Alkhatabi, 2017). 이 외 주의집중, 의사소통, 장기기억력 유지에도 도움이 된다(Martin Sabaris & Brossy, 2017). 이처럼 증강현실은 통합교육환경에서 유용한 도구라 할 수 있으며, 특히 특수교육대상자에게 적용하였을 시 효과적이라 할 수 있다(McMahon, Cihak, & Wright, 2015).

증강현실 시스템에서 사용되는 가상 객체들은 학생들에게 추가적 학업 및 사회적 지원을 제공하기 위해 활용할 수 있는 유연한 형태의 미디어로 제공된다. 텍스트, 정지 이미지, 비디오 클립, 사운드, 3D 모델 및 애니메이션 등으로 구성된 증강현실과 같은 교육 테크놀리지는 UDL(Universal design learning, 이하 UDL)의 틀에서 유연하게 적용 가능한 수단이라 할 수 있다(CAST, 2011). 증강현실에서 제공되는 가상 객체는 교사가 필요할 시 학생들에게 맞춤형 개별화 교수 제공도 가능하다는 이점 또한 있다(Liontas, 2021). 이러한 이점을 지닌 증강현실은 UDL 전략 실현을 위한 새로운 자원으로 적용될 수 있다(Walker et al., 2017).

특히, UDL의 관점에서 보았을 시 증강현실은 학습 장벽을 제거하기 위해 세 가지 원칙 모두에 걸쳐 사용할 수 있다. 첫 번째 원칙인 표상을 위해서는 증강현실이 포함된 수업을 구성하여 학습 장벽을 제거할 수 있다. 두 번째 원칙인 행동과 표현에서는 증강현실을 설계할 수 있는 옵션을 제공하여 일반적인 수업 방식에서 벗어나 입체적인 수업이 가능하다. 세 번째 원칙인 참여와 관련해서는 교사는 증강현실을 사용하여 몰입형 게임 기반의 학습에 참여하게 할 수 있으며, 이 과정에서 학생들은 진정한 학습 경험을 체험할 수 있다(Walker et al., 2017).

한편, 2015년 개정 교육과정에 따라 증강현실 기술의 실감형 콘텐츠를 제공하는 디지털 교과서 제작(교육부, 2018) 및 증강현실을 활용한 학교 공간 혁신사업이 추진되고 있다. 주입식 수업을 체험형, 참여형, 몰입형 수업으로 재구조화하는 방향으로 전환하고 있다(류혜주, 박현우, 2017; 이지혜, 2019). 따라서 현재 교육의 흐름과 부합하는 증강현실은 특수교육 현장에서도 적용이 가능할 것이다. 이에 따라 특수교육 현장에서도 증강현실 관련 연구는 꾸준히 이루어지고 있다.

특수교육 현장에서 장애 학생의 언어능력 증진을 위해 증강현실 적용에 따른 효과를 보고한 연구(배인호 외, 2014; 김영익 외, 2018; 김혜진, 권순복, 2018), 학습장애 아동의 언어능력과 학습 태도에서 긍정적 효과가 있었다고 보고한 연구(이태수, 류재연, 2014), 기본교육과정 수학 교과에 적용하기 위해 증강현실 애플리케이션을 개발하여 지적장애 학생에게 적용한 연구(현은령, 임한빛, 유민영, 2020), 지적장애 학생을 위한 증강현실 과학교육 콘텐츠 구현 및 적용 가능성을 탐색한 연구(김정수, 이태수, 2016) 등이 있다. 이 외 자폐성 장애 학생들을 대상으로 증강현실의 교육적 효과를 입증한 연구(김병건, 김미정, 2019)가 있다.

선행연구를 통해 증강현실이 다양한 교과, 학습 태도 및 언어능력 증진에 효과적이라는 것은 밝혀졌다. 그러나 실제 교육 현장에서 증강현실을 에듀테크의 수단으로 적용했을 시의 효용성, 그리고 교육의 흐름 또한 디지털이 중요시되어 가는 현시점에서 증강현실과 같은 매체를 적용하기 위한 현장의 전제 조건 및 증강현실 사용에 따른 효용성을 증가할 방안에 대해서는 아직 연구가 시행되지 않았다. 그리고 증강현실 또한 UDL의 원칙을 실현하기 위한 하나의 도구로 적용될 수 있으므로 이 또한 알아볼 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 증강현실을 적용해본 특수교사를 대상으로 심층 인터뷰를 시행하여 특수교육 현장에서 에듀테크의 일환으로서 발달장애 학생에게 증강현실을 적용하였을 시 효과성, 증강현실 적용을 위한 전제 조건, 효용성 증진을 위한 방안 및 UDL의 원리와의 접목 가능성을 제시하여 현장에서 에듀테크로서의 증강현실의 활용성을 탐색하여 제시하고자 한다. 이를 바탕으로 향후 특수교육 현장에서 증강현실의 적용성을 높일 수 있는 토대를 마련하고자 한다. 이에 따른 연구 문제는 다음과 같다.

2. 연구 문제

첫째, 증강현실을 발달장애 학생에게 적용했을 시 교육적 효용성은 어떠한가?

둘째, 발달장애 학생에게 증강현실을 적용하기 위한 선행여건은 무엇인가?

셋째, 발달장애 학생 교수 시 UDL의 원칙에 따른 증강현실의 적용 가능성 및 활용성 증진을 위한 방안은 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 연구 대상자는 UDL에 대한 기본적 소양을 지닌 특수교사들이다. 그리고 발달장애 학생을 대상으로 수업 중 증강현실을 활용한 교수 경험을 지닌 이들이다. 연구 대상자의 수집은 눈뭉치가 커지듯이 소수의 응답자를 찾은 후 이들과 비슷한 사람들을 소개받아 표집으로 조사하는 눈덩이 표집법(김영중, 2007)을 활용하였다. 구체적인 연구 대상자의 선정 기준은 다음과 같다. 첫째, 특수학교(급)에서 근무하는 특수교사로 최소한의 경력이 1년 이상인 자, 둘째, 대학에서 UDL 관련 강의 및 교육청에서 시행한 UDL 연수에 참여한 경험이 있는 자, 셋째, 발달장애 학생들을 대상으로 교과 수업 시 증강현실을 적용하여 교수한 경험이 있는 자, 넷째, 연구 참여에 동의한 자이다. 본 연구에 참여한 연구 대상의 구체적인 정보는 <표 1>과 같다.

<Table 1> Research participants information

Participants	Sex	Teacher license	UDL knowledge	Educational career	AR applied disabilities type	Used AR materials	AR applied subjects
A	F	Special education teacher 1st	Yes	20years 6moths	DD	AR picture books, lego AR, speaker AR, quiver etc	Korean language, physical education
B	M	Special education teacher 1st	Yes	17years	ID, Autism, CP	Digital text book, quiver 3D APP, jump AR, immersive content	Korean language, social education, art, science education
C	M	Special education teacher 1st	Yes	13years	All types of disabilities	AR picture books, rego AR	All subjects

<Table 1> Research participants information (continued)

Participants	Sex	Teacher license	UDL knowledge	Educational career	AR applied disabilities type	Used AR materials	AR applied subjects
D	M	Special education teacher 1st	Yes	14years	ID, ASD, CP	Octagon 4D, quiver, google art & culture	Korean language, fine arts, math, science, social studies
E	M	Special education teacher 1st	Yes	8years	ID, ASD, DD	AR apps	Social studies, fine arts, integrated subject
F	F	Special education teacher 1st	Yes	3y 9m	ID, ASD	AR picture books	Korean language
G	M	Special education teacher 1st	Yes	1year	ID, ASD, CP	Quiver, rakugaki AR apps	Math
H	M	Special education teacher 1st	Yes	14years	ID, ASD	AR picture books, AR apps	Korean language, science, practical course

AR:Augmented reality, ID:Intellectual disabilities, CP:Cerebral palsy, DD:Developmental delay. ASD:Autism spectrum disorder

2. 자료 수집

자료는 발달장애 학생에 대상으로 교과목 지도 시 증강현실을 적용한 교수 경험이 있는 특수교사 8명을 대상으로 실시하였다. 인터뷰는 연구 참여자의 동의를 얻어 2021년 11월 1일부터 2021년 12월 15일까지 전화로 심층 인터뷰를 진행하고 이를 녹취하였다. 개별 인터뷰 시간은 총 1시간 내외로 이루어졌다. 인터뷰의 원활한 진행을 위해 미리 사전에 인터뷰 시 사용할 질문지를 개인 e-mail로 송부하였다. 면담에 사용한 질문지는 선행연구 김희진, 안미리(2011), 한송이, 임철일(2019), Karuppathal(2021)의 것을 참조하여 구성하였다. 면담 시 적용된 질문의 내용은 교과 수업 시 증강현실의 효용성, 이를 위해 갖추어야 하는 요건 및 앞으로의 발전을 위해 필요한 것을 묻는 내용으로 구성하였다. 인터뷰 시 사용되는 질문지의 타당도를 확보하기 위하여 특수교육 전문가 1명 및 질적 연구 전문가 1명과 함께 세미나를 통해 검토 및 수정을 거쳤다. 최종 인터뷰에 사용한 반 구조화된 질문지의 내용은 <표 2>와 같다.

<Table 2> Interview questionnaire

Question content	
Efficacy	<ul style="list-style-type: none"> • What are the advantages of applying augmented reality in class? • How do students with developmental disabilities react when teaching using augmented reality? • How helpful is it compared to general teaching media? • Which subject do you think is most effective? • What are the benefits of improving the language ability of students with developmental disabilities?
preceding Requirements	<ul style="list-style-type: none"> • What are the difficulties in teaching using augmented reality? • What is your opinion on applying augmented reality to suit the characteristics and needs of students with developmental disabilities when teaching them in class? • What are the requirements for applying augmented reality in class?
Way to improve usability of AR	<ul style="list-style-type: none"> • What are the requirements for universal use of augmented reality in the field of special education?
Relevance to UDL	<ul style="list-style-type: none"> • What is your opinion on the applicability of augmented reality according to each principle of UDL?

3. 자료 분석

이 연구의 목적은 특수교육 현장에서 에듀테크의 일환으로서 발달장애 학생에게 증강현실을 적용하였을 시 효용성을 탐색하고, 이를 활용하는 데 필요한 선행요건 및 증진방안을 알아보려고 하는 데 일차적인 목적을 둔다. 또한, UDL의 원리에 따라 증강현실을 어떻게 적용할 수 있는지를 탐색하여 제시하고자 한다. 이를 위한 과정은 다음과 같다. 첫째, 8명의 특수교사를 대상으로 인터뷰한 녹취 자료를 전사하였다. 둘째, 연구자의 주관적 관점을 배제하기 위하여 연구자와 공동연구자는 인터뷰 전사 내용을 원본 녹음 파일과 다른 점은 없는지 교차 검증하였다. 검토에 따른 전사본을 토대로 의미 구간에 이름을 붙이고 분류하는 개방적 코딩(Strauss & Corbin, 1990)을 실시하여 코드집을 완성하였다. 셋째, 1차 범주 결과를 가지고 합의를 거친 후 나머지 전사본에 대하여 각자 코드집에 따른 범주를 실시하였다. 그 후 연구자 간의 상호 협의를 통해 최종 상위 범주 및 그에 속하는 하위 수준의 개념을 정하였다. 넷째, 자료 분석의 타당도 및 신뢰도 확보를 위해 연구 참여자들에게 원전 사본과 함께 도출된 대주제 및 하위주제들의 내용을 이메일로 공유하였다. 추후 전화로 면담내용 및 분석 결과를 재확인하는 절차를 거쳤다. 증강현실의 교육적 효용성, 선행요건 및 UDL 원칙에 따른 적용 및 현장 적용을 위한 증진방안에 관한 내용 범주는 <표 3>과 같다.

신뢰성과 타당성 및 연구 윤리 준수를 위한 노력은 다음과 같다. 첫째, 연구자들은 연구참여자들에게 미리 이메일 또는 전화 연락을 통해 연구목적과 내용에 대해 상세하게 설명하였다. 둘째, 미리 인터뷰 질문지를 보냈으며, 인터뷰 시행 전 연구참여자의 권리 및 보호를 위해 익명성 보장, 연구 참여 거부 및 중단에 관한 내용에 대하여 충분한 안내를 제공하였다. 둘째, 연구참여자들은 전사된 면담 자료가 정확한지 등에 대한 검토를 받았다. 셋째, 자료 분석의 신뢰성 확보를 위하여 연구자들은 지속해서 충분한 연구자 간의 협의를 거쳐 자료를 분석하여 코드집을 완성하였다. 질적 연구 경험이 풍부한 특수교육 전공 교수 1명에게 자료의 분석과 해석의 적절성과 분석된 결과의 타당성을 검토받았다. 넷째, 정확한 자료 분석을 위하여 연구 참여자의 진술 중 명확히 이해되지 않은 내용 및 내용 전달이 명확하지 않은 부분에 대해서는 연구참여자에게 연락하여 재확인하는 과정을 거쳤다(옥민옥, 표윤희, 홍정숙, 2020).

Ⅲ. 연구 결과

도출된 주제 범주에 따른 주 내용은 <표 3>과 같다.

<Table 3> Content according to the theme category

Question content		
Efficacy	Teaching and learning	<ul style="list-style-type: none"> · Increased immersion and attention span · Enhancing self-directed participation · Facilitate student-to-student interaction during activities · A teaching material that helps transfer of learning · Ease of providing immediate feedback and evaluation
	Subject learning and field experience connectivity	<ul style="list-style-type: none"> · Application and linkage in various subjects · Efficacy as a teaching medium for simulation
	Improve language skills	<ul style="list-style-type: none"> · Vocabulary improvement · Reinforcement of sentence expression ability
preceding requirements	Teacher's ability to use AR	<ul style="list-style-type: none"> · Teachers' ability to use EduTech · Knowledge of content application for educational approach
	Student competency	<ul style="list-style-type: none"> · Securing time to get used to augmented reality · Ability to distinguish between virtual and reality
	Environment-creation	<ul style="list-style-type: none"> · Configuration of environments with enhanced digital utilization

<Tabel 3> Content according to the theme category (continued)

Question content		
Applying to UDL principles & Preparation and development requirements for application	Relevance to UDL principle	<ul style="list-style-type: none"> • Representation • Behaviour and expression • Participation
	Providing actual use opportunity	<ul style="list-style-type: none"> • Providing EduTech training • Providing hands-on experience opportunities
	AR development direction for on-site accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • AR coding that can be linked with objects • A clouding of created AR codes • Dissemination of wearable smart devices • Connection of AR media from the time of curriculum planning

Ⅲ. 연구 결과

1. 증강현실의 교육적 효율성

1) 교수·학습 부분에서의 효율성

(1) 몰입 및 주의집중 시간 증가

증강현실을 사용하여 수업할 시 증강현실에서 제공되는 다양한 감각적 자극 및 증강현실에서 제공되는 장면의 입체성으로 인하여 학생들의 주의력이 향상되어 자리 이석이 줄며, 수업에 대한 동기부여가 가능하다고 보고 있었다. 또한, 일반적인 매체로 수업을 진행할 때보다 효율적이라고 보고하였다.

장애의 특성이나 학생들마다 다르겠지만 저는 그래도 몰입이라는 게 이제 우리가 일반적인 단순한 학습 교재라든지 교사의 단순한 언어적인 동기유발 이런 것보다는 그래도 이런 도구를 활용하는 게 수업에 전체에 몰입하는 데는 어려울 수 있겠지만 어느 정도 그 수업의 도입이라든지 아니면 그 학습 활동 안에 들어가서 어떤 활동 안에 몰입시키는 부분에 있어서는 저는 도움이 된다고 생각을 해요. 아이들이 관심을 가지기도 하고.
(교사 E:195-200)

훨씬 더 아이들이 자리 이석이 줄어든다거나 아니면은 제가 제시한 그 활동 주제를 가지고 더 오래 터치를 하고 있다든가 조작을 하는 거죠. 조작하는 시간이 길다든가 이런 것들에 대해서는 확실히 효과가 있다고 생각합니다.
(교사 D:223-226)

그냥 이거를 제시하는 것하고 뭔가 소리라든지 화면이라든지 뭔가 이제 평면이 아니고 입체라고... 현실화되고 구체화되고 직관화할 수 있는 것들이 나오다 보니까 뭔가 조금 더 현실감 있게 다가오면 기억에도 조금 더 남을 수 있을 것 같고 다음에 이런 과정들을 좀 즐겨워하는 아이들은 자꾸 자꾸 하고 싶어 하는 흥미 유발에도 도움이 좀 되는 것 같기도 하고요. (교사 E: 40-42)

(2) 자기 주도적 참여 강화

학습자의 자기 주도는 학습의 효능감을 위해서는 중요하며, 자기 주도성을 지니고 수업에 참여한다면 학습에 긍정적인 효과가 있을 것이다. AR 매체는 학생들이 스스로 QR 마크를 찾거나, 태블릿 등의 전자매체를 조정해야만 현실기반의 증강현실 이미지를 볼 수 있다. 따라서 학습에서 주도성을 지니고 참여하는 데 있어 용이한 것으로 교사들은 인식하고 있었다. 또한, 증강현실에서 제공되는 감각적 내용은 학생들에게 즉각적인 피드백을 제공해 줄 수 있어 증강현실을 활용하여 수업할 시 발달장애 학생들의 자기 주도적 참여가 강화될 수 있다고 전하였다.

VR AR은 다감각적인 콘텐츠에 리얼리티까지 부여한 거고 문제는 아이들이 더 흥미를 느끼는 게 접근 방식 자체가 일단 자기 주도적 접근이죠. 다감각적인 건 당연한 거고 이런 리얼리티적 접근이 학생 주도적인 접근이라는 게 아이들한테 더 큰 교육적 효과를 가져오는 거죠. (교사 B: 596-599)

증강현실만 가지고 얘기를 했을 때는 저는 스스로 학습이 가능한 콘텐츠라고 생각합니다... 상호작용이 가능한 콘텐츠이기 때문에 교사가 피드백을 주지 않더라도 얼마든지 학생의 터치에 대한 반응? 학생의 아까 손으로 이렇게 이리 돌려보고 저리 돌려보는 조작에 의한 피드백 이런 것들이 계속해서 즉각적으로 오고 그다음에 아까 먹이를 주고 만약에 비둘기 같은 경우는 누르면 날아간단 말이죠. 앉아 있는 비둘기가 누르면 갑자기 파닥파닥하면서 날아가요. 하늘로 그래서 하늘에서 날갯짓하는 거를 그대로 책상 위에서 보여줘요. 이런 것들은 그 자체로서 피드백이기 때문에 학생들이 스스로 탐색할 수 있죠. (교사 D: 268-275)

또한, 증강현실을 활용하여 수업하면 학생들이 스스로 책을 보고, 학습한 내용을 기억하여 자기 주도적인 학습과 더불어 책에서 학습한 내용을 기억하고 이해하는 측면에서도 도움이 된다고 하였다.

스마트 썩썩 교실에 가면 여기 칠판에도 그렇고 저기 AR북도 있고 해서 네 우리 친구들이 자기가 예를 들어 독도 교육 같은 경우에 찍으면 독도가 이렇게 나와요. 그래서 거기에 섬 같이 나오고 갈매기 나오고 해서 또 이번 시간에 우리 독도 교육을 한다고 하면 누가 가서 독도 한번 해보자고 하면 가기 전에 먼저 교실에서 얘기하면 가서 먼

저 독도 찾아본 친구 있고 거기에 또 다른 책 꺼내서 독도에 있는 해양 동물 같은 거 나오게끔 하고 다 자기들이 또 스스로 하고 하거든요. 그래서 또 그렇게 하고 나서 나중에 또 이제 그냥 스마트 쓱쓱 거기서 다른 활동을 하다가도 옛날에 그거 또 생각나면 또 찾아보고 그런 경우도 있고 그렇게 많이 하더라고요. (교사 H: 287-294)

(3) 활동 중 학생 간 상호작용 증진

증강현실을 사용하여 수업하면 학생들 간의 협력적 활동이 2D 차원의 매체를 사용할 시에 비해 더 많이 나타나며, 학습에서 시너지 효과가 있다고 여기고 있었다.

아이들 간의 상호작용도 일어나요. 그냥 먼저 선점한 아이에게 자기가 좀 빌려달라든지 아니면 이거 책 넘겨달라든지 이런 식으로 의사 표현을 하거든요. 근데 기기와 상호작용하는 거는 물론 너무 잘하죠. 아이들이 너무 좋아하고 근데 또래 아이들하고도 상호작용이 일어나요. 왜냐하면 콘텐츠를 기기를 한 대만 주면 아이들이 서로서로 하거든요. 차례도 서로서로 지키고 그런 모습들이 보입니다. (교사 C: 394-398)

동화책에 소리가 끝나면 넘기고 그 동화책 끝나니까 또 다른 동화책으로 자기들이 왔다 갔다 해요 그래서 이 동화책이 끝나면 아기 올빼미 끝나면 이제 잘 시간이야 가지고 와서 책을 넘기고 이렇게 하더라고요. 스스로 아이들이 규칙을 제가 정해준 것도 아니고 자기들끼리 규칙을 정하고 자기들끼리 자리에 앉아서 뭐 한 명이 또 돌아다니며 갑자기 의자에 앉아 앉아 이렇게 말을 해요. (교사 F: 272-276)

사자를 이제 스마트 기기를 통해서 증강현실을 출력할 때 일단 애니메이션이 움직이고요. 그다음에 거기를 클릭하게 되면 이제 제품에 따라서는 클릭하게 되면 사자가 울음 소리를 내기도 하고 어떨 때는 색깔이 바뀌기도 하고요. 노란색 사자였다가 검은색 털의 사자로 바뀐다거나 그다음에 또 어떤 부분은 밑에다가 이제 먹이를 줄 수 있는 버튼이 달려있어서 주면 이제 고기를 던져준다거나 이런 부분들은 학생들이 충분히 콘텐츠 교육 콘텐츠와 상호작용할 수 있는 요인이 있거든요. (교사 D: 37-42)

(4) 학습 전이에 도움이 되는 교수 매체

학습에서 중요한 것은 학습한 내용에 대한 전이 및 일반화라고 할 수 있다. 전이는 학습자가 다른 환경에서 어떻게 지식을 활용하는지를 알 시에 나타나는 것이며, 어떻게 정보가 기억에 저장되는지가 중요하다(송준만 외, 2019). 일반적으로 발달장애 학생들의 경우 학습한 내용에 대한 전이가 잘되지 않으나, 증강현실을 활용하여 수업할 시 제공되는 다감각적인 정보는 학생들의 학습 전이에 효과적인 교수 매체로 특수교사들은 인식하고 있었다.

출판사 앱만 켜서 그 화면을 비추기만 하면 조작이 가능해져 버리는 거예요. 그러고서 그냥 그 책에 있는 꿈을 갖다가 그냥 화면으로 그냥 비추면 그 꿈 자체가 살아서 움직

이기 시작하고, 그리고 그 꿈을 톡 건드려주면 화면 터치를 해주면 꿈이 뭔가 말을 하고 꿈이 걸어가고 나한테 와서 말을 걸고, 그리고 아니면 또 그렇게 움직이니까. 아이들이 너무 쉽고 단순하게 그냥 톡 치기만 하면 터치만 하면 그런 화면들이 움직이고 책에 나와 있는 내용을 갖다 이해를 시켜주는 거니까 그래서 아까 그래서 나비가 나오면 나비가 날아요. 그냥 그러니까 나비라는 거에 대해서 훨훨 이라든지 그런 것들에 대해서 아이들이 더 다음 단계 수업을 할 때도 훨씬 도움이 많이 되죠.

(교사 A: 226-232)

시청각적으로 제시가 되는 게 많잖아요. 그리고 거기다가 조금의 촉각도 어쨌든 아까 얘기했듯이 느낄 수 있어요. 아까 화면에서 안개 지운다거나 약간 그런 표현들이 있어서 단순히 이제 그렇게 하지만 어쨌든 뭔가를 만지기 싫어하는 아이들도 그런 걸 만짐으로 해서 뭔가 화면이 움직이고 조작된다는 걸 알게 되니까 스스로 이제 손을 꺼내서 만져본다라는 것 자체가 어쨌든 새로운 시도가 될 수 있었던 것 같고요. 그리고 일단은 어쨌든 뭔가를 조작을 했을 때 소리가 나 시각적으로 움직여진다는 것들을 분다라는 것 자체가 아이들한테 흥미를 유발하고 집중을 좀 오래 끌 수 있게 만들어주는 효과들이 있었던 거죠.

(교사 A: 154-160)

(5) 즉각적 피드백 및 평가 활용의 용이성

증강현실의 이점은 즉각적인 디지털 피드백이 제공되는 것이다. 즉, 발달장애 학생들이 처음에는 매체를 움직여 나타나는 즉각적인 반응에 흥미를 보이고, 이로 인해 시간이 지나면서 반복과 연습이 자연스럽게 이루어진다는 이점이 있다. 또한, 이미지를 활용한 구체적 정보 전달로 인해 언어 발달이 지체되었다 하더라도 이해하기 쉽고 본인의 언어적 수단(신체 표현)을 통해 표현 가능하므로 평가 활용에 용이한 것으로 인식하고 있었다.

피드백은 확실히 즉각적인 디지털 피드백이 나간다는 측면에서 발달장애 학생들의 바람직한 행동을 증가시키는 데 저는 강화적인 요소로 사용될 거라고 생각이 들거든요. 바로 눌렀을 때 반응을 하잖아요.

(교사 D: 239-241)

처음에는 한두 번 꺾을 때는 감각적인 피드백에 굉장히 집중해요. 그래서 나무를 누르면 나무에서 나뭇잎 낙엽이 떨어지는 소리 그 소리를 계속 반복해서 눌러서 들어요. 그런데 이 동화책에서 제시되는 이야기들을 증강현실 콘텐츠를 제시하기 전에 동화책을 같이 읽어 주고 선생님하고 피드백을 하고 동화 읽기를 한 다음에 증강현실 콘텐츠로 제시를 하면 아이는 이게 한 2~3주 정도는 계속 그런 감각적인 피드백에 집중을 하는데 그 차시가 지나가게 되면 점점 이야기 흐름에 맞춰서 피드백들을 누르더라고요.

(교사 C: 74-79)

과학이다 보니까 동물을 했을 때 새의 날갯짓을 해보는 거예요. 그런데 그거를 영상으로 봤을 때는 아이들이 보는 아이들도 있지만 안 보는 아이들이 많거든요. 근데 자기 책상 앞에 있는 새가 날아다니는 건 얘기가 좀 다른 거예요. 그거는 뚫어지게 보는 거예요. 왜냐하면 이리저리 돌려보면서 그러면 아무래도 날갯짓의 움직임을 한 번 더 보게 되죠. 집중해서 그거를 따라 해본다고 했을 때 따라 하는 거죠. 손으로 날갯짓을 했으면 그 학생은 새의 움직임과 생김새를 관찰했다라고 이제 평가를 하게 됐던 거죠.

(교사 D: 311-316)

이 외 학생들의 모습을 촬영하여 수업 시간 공유를 하고, 학생들의 활동에 대한 상호평가도 가능하다고 하였다.

태블릿 PC로 옆에 찍게 해서 우리 친구들이 직접 이렇게 활동하는 거 찍어서 예를 들어서 증강현실이 나오게 해서 그거가 뭔지 말하고 따라 그리게 하고 동작 따라 하게 하고 이것을 찍어서 나중에 이제 동글로 해서 TV랑 이제 연동을 시켜서 딱 자기들이 한 거를 찍어놓은 거를 보여주거든요. 보여주고 나서 우리 친구가 오늘 어떻게 했는지 보자 00아 00이 00가 어떻게 했어 하면 00이가 이렇게 이렇게 했어요. 잘했을까 못했을까 그러면 우리 00이가 잘했는데 많이 참여 안 했어요. 이렇게 말하면서 상호평가가 많이 하게 하거든요.

(교사 H: 392-394)

2) 교과 학습 및 현장 체험과의 연계 가능성

(1) 다양한 교과에서의 활용과 연계성

증강현실의 효용성으로 특수교사들은 다양한 교과에 접목하기 수월하다고 하였다. 더욱이 특정 교과에서 2차원적인 정보 제공보다는 3차원적인 정보를 제공하는 것이 발달장애 학생들의 교과 학습에 이점이 있다고 하였다. 그 예로 과학 교과에서 실험 시 위험한 도구를 직접 사용하지 않고 증강현실로 그 결과를 보여줌으로 실물을 사용하여 직접 실험하는 것과 같은 효과를 가질 수 있다고 전하였다.

저희 반 같은 자폐 아이들이나 이런 아이들한테는 어쨌든 좀 더 다른 특이한 자극이 될 수 있는 시청각적인 자극이 될 수 있는 것들을 얘기했을 때 훨씬 어휘나 이런 것들 아까 문장 따라 말하거나 이런 것들이 좀 더 자연스럽게 발화가 됐거든요. 그런 의미에서 저는 국어 교과가 효과가 있지 않을까 ‘그림과 글자로 표현해요!’ “라든가 이런 단원들에서는 충분히 활용되죠.

(교사 A: 413-416)

과학이 효과적일 수밖에 없는데요. 왜냐하면 과학은 경험을 주기 위해서 실물 자료나 아니면 자연물을 그대로 사용하는 것이 가장 효과적일 수 있는데 사실상 현실적으로 실물 자료를 사용하기 어려운 부분들이 많잖아요. 그런 부분들을 동영상 자료나 아니

면은 그림 자료 사진 자료를 활용할 수 있지만, 그것보다 더 현존감이라고 .. 현존감 있고 현실감 있는 자료로 시각화를 시켜줄 수 있다는 점에서 과학에서 가장 활용도가 높다고 생각이 됩니다. (교사 D: 167-170)

과학 같은 경우에는 과학실이 없거나 좀 위험한 도구나 이런 것 같은 경우에는 실제로 이렇게 그냥 어떻게 하는 그게 없으면 설명은 할 수 있고 동영상으로는 가능한데 또 그것도 한계가 있어서 직접 이렇게 모형이 좀 3d로 나오거나 입체적으로 나오면 친구들이 조금 이해하는데 많이 좀 도움이 될 것 같더라고요. (교사 H: 78-81)

다양한 방법 지도를 펼쳐주고 우리 동네가 펼쳐지면 지역 알기라든지 관공서 알기라든지 훨씬 좋잖아요. (교사 B: 177-178)

음악 교과 같은 경우 학교 차원에서 모든 악기를 구비하고 학생이 활용하기에는 여러 측면에서 어려움이 따른다. 이에 따라 학생이 증강현실 기능을 활용하여 악기를 연주한다면 동일 상황에서 연주할 시 도움이 될 것이라 평가하고 있었다. 이 외에도 안전교육 등에도 활용도가 높을 것이라고 하였다.

음악도 의외로 되게 재미있을 것 같거든요. 이런 증강현실을 사용하게 되면 물론 이제 실물 악기 부르고 노래 부르는 거가 점점 노래 부를 수 있는 아이들이 줄어들고 있는 상황이니까 악기 소리를 증강현실로 해서 들려주게 된다 그러면 훨씬 효과가 좋겠조... 실제로 아이들이 악기를 두드려 보고 피아노 건드려보듯이 그렇게... (교사 A: 400-406)

안전교육에서도 증강현실을 많이 사용했는데 예를 들어서 길을 횡단보도를 건널 때 횡단보도가 증강현실 그 책상 위에 횡단보도가 딱 펼쳐져요. 입체로 그러면 거기에 신호등이 버튼을 클릭하면 빨간 불이 됐다가 초록불이 됐다가 하거든요. 그럼 제가 초록불을 딱 해줬을 때 그 학생을 클릭하면 학생이 건넌단 말이죠. 그런데 빨간 불일 때 학생을 클릭해도 빼~이렇게 하면서 건너지 않아요. (교사 D: 317-322)

(2) 시뮬레이션을 위한 교수 매체로서의 효용성

코로나 상황으로 인하여 현장 체험학습에 많은 제약을 지니고 있다. 이에 따라 특수교사들은 현장학습 대신 실제 현장을 다녀온 듯한 학습효과를 지닐 수 있도록 시뮬레이션을 위한 방안으로 증강현실을 사용하고 있었다.

친구들 같은 경우에는 미술관 같은 데는 한 번도 못 가보잖아요. 가기 힘들잖아요. 그런 곳에 우리가 이제 현장학습 가기 전에 물론 거기 예전에 우리가 그냥 인터넷으로 유튜브나 이런 거 찾아서 그런 거 보고 소개하는 것도 보기는 하지만 그냥 이제 증강현실이 이제 미술 작품이 나오는 게 아니라 미술관처럼 크게 이렇게 나오면 우리가 거

기 안에 이제 와서 이렇게 할 수 있는 그런 게 이제 그냥 구체물이 아니라 그 장소가 그렇게 증강현실처럼 나오면 되게 도움이 많이 되지 않을까 그런 생각이 들더라고요.

(교사 H: 206-211)

미인도를 직접 눈으로 봤을 때 보랑 그냥 사진으로 봤을 때랑 감흥이 틀리잖아요. 미인도가 한 1m가 넘거든요. 그러니까는 이렇게 본 친구들이랑 안 본 친구들이랑은 일단은 개념 자체가 완전 틀린 거죠. 근데 문제는 코로나로 인해서 미술관이나 박물관에 가보지 못한 상황에서 이거를 제공해주고 싶은 것도 첫 번째 이유 중에 하나 가지 이유 중의 하나였어요.

(교사 B: 439-443)

한번 체험해보는 거 눈으로 보는 거 근데 가볼 수 없는 것들을 가볼 수 있는 거 그런 것들이 이제 조금 큰 도움이 그러니까 가고 싶은데 현실화할 수 없는 부분들 예를 들어서 내가 독도 탐험하고 싶은데 갈 수가 없는 부분들은 요즘에는 왜 독도 같은 것도 AR로 많이 나오다 보니까 콘텐츠가 그런 것들을 직접 가상에서 체험할 수 있는 부분들이 있다 보니까 그런 것들에서 조금 더 활용할 수 있지 않을까.

(교사 E: 155-159)

이 외, 부모와 함께 생활하는 발달장애 학생들의 경우 여러 가지 체험을 할 수 있다. 그러나 시설에 거주하는 학생의 경우 체험학습 현장 방문하는 것에 제약이 따르기 때문에 일반 아동들과 비교해 경험의 폭이 좁을 수 있다. 따라서 이러한 제한점을 극복하는 데 있어 증강현실이 효과적이라고 생각하고 있었다.

시설에 있는 친구들은 이제 주말에도 그냥 계속 시설에만 있고 이러다 보면 경험이 아무래도 다른 친구들에 비해서 많이 이제 줄어들 수밖에 없잖아요. 근데 이제 그거를 아무래도 저기 증강현실이랑 이제 접목을 하자면 이제 그 친구들이 그냥 단어만 들어본 거 그 사물을 못 본 것들을 이제 구체물로 볼 수 있고 이제 접할 수 있고 그런 게 좀 좋았던 것 같아요.

(교사 H: 49-54)

3) 언어교육의 효과성

(1) 어휘 능력 증진

증강현실을 활용하여 동화책 읽기를 하거나 교과서에 나오는 단어나 일상생활에서 필요한 어휘를 가르치는 부분에 있어서 도움이 된다고 하였다. 즉, 특수교사들은 추상성을 띤 단어나 동작어 같은 경우 사진이나 그림 카드 등으로 익히는 것보다는 증강현실을 활용하는 것이 발달장애 학생의 어휘 능력을 증진하는 데 있어 효과적이라고 하였다.

추상적인 개념이라든지 예를 들면 따뜻함이라든지 아니면 뜨거움 아니면 사랑 이런 개념들은 2D 그림으로만 보기에는 좀 이해하기가 어렵다는 생각도 들고 학생들도 그런 느낌이 있어서 도움이 되는 것 같고 아까 말씀드린 예 중에서 뜨겁다 이런 것 같은 경우는 주전자에 물이 끓는 거를 애니메이션으로 나온다든지 이런 부분들은 훨씬 더 효과적이지 않았나라는 생각이 듭니다. (교사 D: 18-21)

동작어 아니면 그런 행동어들을 이제 모션이나 상황으로 시각화해 줄 수 있고 아니면 그런 것들은 사실 이런 멀티미디어적인 요소들만 가능하다고 생각을 하고 그런 의미에서 증강현실이 아이들에게 관련이 있지 않나 그런 생각을 하고 있습니다. (교사 G: 28-31)

증강현실이나 이런 이제 그런 매체를 활용하는 수업을 할 때도 소리라든지 화면이라든지 영상이라든지 이런 것들이 이해보다는 먼저 이제 그냥 표현으로 그냥 확 들어와 버리는 그런 것들을 도우면 그런 게 이제 머릿속에 들어오면 아 이거 가방 이거 인사 이런 식으로 해가지고...그냥 이제 그런 부분들이 이제 감각적으로 조금 더 크게 다가와 질 수 있으니까 그래서 저는 표현에 조금 더 도움이 되지 않을까. (교사 E: 127-131)

한 교사는 학생의 사진을 찍은 후 음성을 녹음하여 증강현실 앱을 활용하여 음성 인식에 따른 음성 산출이 될 시 발달장애 학생들의 표현어휘 능력 증진에 효과적이라고 인식하고 있었다. 특히 발달장애 학생의 경우 스스로 언어표현이 되지 않는 아이도 영상이 나타나면 그와 관련된 언어표현이 가능하다고 하였다.

아이하고 산책을 갔던 사진을 찍어서 벽에다 붙여놓고 사진기를 증강현실 앱을 가지고 그 화면에다가 '선생님 우리 산책 가요. ', '놀이터 가요. ' 이런 음성을 인식을 시켜놨어요. 그러면 그걸 가지고 아이가 그걸 증강현실 앱을 이렇게 비춰주면 그런 소리가 나거든요. 그러면 그러한 문장들을 표현을 해요. 그래서 그게 결국에는 나중에는 그 앱이 없더라도 그냥 그 사진을 보고서 그러한 어휘 표현을 하거든요. (교사 C: 218-222)

발달장애 자폐성 장애 경우에 자발화가 거의 없는 친구들의 경우에도 그림으로 봤을 때는 얘기를 안 하는 친구들이 이제 눈앞에 입체 영상이 나타나게 되면 대상의 이름을 아는 경우에 이렇게 이름을 내뱉는 경우가 있고 그랬을 때 거기와 관련된 또 그 단어들 표현하는 경우들이 있거든요. (교사 D: 118-121)

(2) 문장표현 능력 강화

증강현실을 활용하여 이야기책을 가지고 수업을 하였을 시 어휘 능력 발전뿐만 아니라 반복적 노출을 통해 문장으로 표현하는 능력까지 증진 가능하다고 하였다.

처음에는 안 그랬는데 점점 이거에 대해서 나오면 “올빼미 올빼미 따라와.” 라고 아니면 거기에 자신들이 들었던 문장 중에 좀 자극적이고 재미있는 문장이 있었나 봐요. 그러다 보면 그 말투를 따라 하더라고요. 그러면서 그냥 예를 들면 이제 잘 시간이야 라고 했을 때 그거에 그 문장까지는 말하기는 조금 어려웠는데 그냥 처음에는 막 이렇게 웅알이 식으로 하다가 끝에만 처음에는 따라 해요. (교사 F: 122-125)

한 명이 자폐성 그 특성이 좀 심한 친구가 이제 흥분이 되면 막 일어나요. 그래서 막 이렇게 그 소리를 좋아해서 막 이렇게 까르르 까르르 막 이렇게 소리를 내요. 그런데 의자에 일어났잖아요. 그러다 보니까 다른 친구가 ” 의자에 앉아 “, ” 의자에 앉아 “ 이렇게 말을 하더라고요. (교사 F: 403-406)

2. 증강현실 적용을 위해 갖추어야 하는 선행여건

1) 특수교사의 매체 활용 역량

에듀테크는 교육과 기술의 결합으로 코로나19 사태 이후 온라인 학습이 이루어지면서 더욱더 많이 강조되는 분야라고 할 수 있다. 그러나 모든 교사가 새로운 교수 매체를 능숙하게 다룰 수는 없다. 따라서 특수교사가 에듀테크의 일종인 증강현실을 얼마나 이해해서 수업에 활용하는지에 따라 수업의 질이 달라질 수밖에 없는 것으로 인식하고 있었다.

(1) 교사의 에듀테크 활용 능력

교사가 증강현실 콘텐츠를 굉장히 잘 이해해야 돼요. 이렇게 영상에다가도 이게 마커를 설정하고 이런 방법들을 알아야 되거든요. 근데 저도 어려운 방법이라고 생각했는데 전혀 어려운 방법 아니거든요. 그래서 사진 찍고 거기다 넣기만 하면 되는 거라서 근데 그런 개별화하려면은 이게 매체가 한계가 있는 게 아니라 교사의 활용 능력이 가장 큰 장벽이에요. (교사 C: 356-360)

레고 비디오 같은 경우는 커뮤니티가 또 따로 있어서 서로 뮤직비디오를 서로 올리고 자기가 만든 비디오를 공유를 할 수가 있어요. 그리고 거기서 나온 챌린지 같은 걸 해가지고 더 많은 악세사리를 얻을 수 있는 거죠. 자기 밴드 캐릭터들을 바꿀 수도 있고 그러니까 그냥 증강현실 자체에서도 이렇게 어쨌든 새로운 또 가상세계가 또 생기는 거니까 그것들을 아이들이 서로 다 활용할 수도 있고 해서 어떤 앱이 하나가 되어 있다. 그러면 그것들을 어떻게 아이들한테 적용하고 또 어떻게 할 수 있는가는 어쨌든 교사 역량인 거죠. (교사 A: 269-270)

조작하는 것도 배움이 360도 스마트 기기 사용하는 것도 하나의 배움이라고 생각하고

그러면서 나머지들은 이 콘텐츠를 활용하는 건 교사의 역량이겠죠.

(교사 B: 519-520)

(2) 교육적 접근을 위한 콘텐츠의 이해와 적용

여러 교사가 같은 증강현실의 콘텐츠를 사용한다고 하더라도 교육적 효과가 모든 발달장애 학생에게 효과적일 수는 없다. 따라서 증강현실을 사용하는 특수교사는 그 매체의 내용과 특성을 충분히 이해하고, 그에 맞는 교육 방법을 계획할 필요가 있다. 교수 목표, 성취를 위한 활동이 이루어질 수 있도록 교수자는 다양한 교육 방법을 알고 활용할 수 있는 능력을 갖추어야 하는 것으로 인식하고 있었다.

콘텐츠 교육 자료 선정 과정에서는 이게 이 아이에게 적합한지를 고려도 해야 하고 물론 그런 얘기를 해야 되겠지만 추가적인 부분은 교사가 이 부분을 증강현실 콘텐츠를 충분히 이해하고 있어야 할 것 같아요.

(교사 C: 103-105)

그런 설계 아이들이 그 상황에서 끊임없이 구현된 상황은 그리 대단한 건 만든 건 아니지만 그래서 거기서 선생님들이 워크북이나 퀘스천이나 프로젝트 과제나 끊임없이 제공해줘서 아이들이 작은 콘텐츠지만 다양한 방법으로 사고하고 교육적으로 접근할 수 있게 만드는 게 더 중요한 거 같아요.

(교사 B: 605-608)

교수 내용 정도까진 아니더라도 콘텐츠를 능숙하게 활용할 수 있어야 할 것 같고. 그리고 평가 부분은 이 콘텐츠를 가지고 이 콘텐츠를 어떻게 잘 활용하는지에 대한 평가가 아니라 교수 목표를 성취하는데 이 콘텐츠가 얼마나 도움이 되느냐는 부분이 평가해야 할 것 같아요. 즉 증강현실 콘텐츠가 교수 목표를 성취하기 위해서 얼마나 효용성을 갖느냐 이런 부분이 교사 관찰에 의해서 지속적인 관찰에 의해서 평가가 되어야 할 것 같고요. 이러한 원리들이 동시에 설계되어야 할 것 같고요.

(교사 C: 106-111)

2) 학생의 매체 활용 역량

학생들 또한 증강현실 매체를 처음 접하는 경우가 많다. 발달장애 학생들이 처음에는 다감각적인 정보와 신기성으로 인하여 관심을 지니고 수업에 참여하지만, 매체가 낯설어 시행 즉시 수업에서 효과성을 가져온다고 할 수는 없다. 따라서 발달장애 학생들 또한 증강현실 매체에 익숙해질 수 있는 시간이 필요한 것으로 특수교사들은 생각하고 있었다.

(1) 증강현실에 익숙해질 시간의 확보

초반에는 아이들이 동물이 화면에 뜬다고 해도. 뭐지? 아무 관심을 가진 애가 사실은 없었거든요. 자꾸 이제 뭔가를 그렇게 소리를 들려주고 동물울음 소리가 나게 만들고, 그리고 중요 동물 같은 경우에는 먹이를 주는 과정이라든지 이런 것들을 하면서 아이들이 가상현실과 가상현실이라고 표현해도 되겠죠? 익숙해지는 거죠. 그렇게 되다. 보

니까 점점 이제 변별도 하게 되고 그렇게 되는 것 같아요. (교사 A: 174-176)

증강현실이라는 콘텐츠를 다시 제공한다는 차원에서 생각해 볼 때는 어제 호랑이를 줬는데 오늘도 호랑이를 주는 게 아니라 증강현실이라고 봤을 때는 증강현실이 좀 더 익숙질 수 있죠. 아무래도 이게 이런 거구나라고 알았기 때문에 이제 회를 거듭할수록 그때부터는 오히려 처음에 적응하는 시간은 확실히 없어지는 것 같아요. 그것을 조작하는 방법이라든지 스캐닝을 해야 되니까 뭐라고 하죠. 트리거를 스캐닝하는 이런 방식에서는 확실히 시간이 짧아지고 그 시간만큼 좀 더 더 들여다볼 수 있는 시간을 확보한다든가 아니면은 한 번 더 다른 것들을 눌러본다든가 이런 것들은 있었던 것 같습니다. (교사 D: 90-96)

(2) 가상성에 대한 인식 훈련

증강현실이 현실에 기반을 둔 가상의 정보를 제공해주는 것이다. 따라서 컴퓨터로 만들어진 가상현실과는 차이점이 존재한다(한송이, 2019). 증강현실은 사용자의 현실 공간에 나타나는 가상의 이미지가 구현되는 것이다. 그러나 인지적 장애가 있는 발달장애 학생들의 경우 이를 완전히 구별하기에는 어려움이 있을 수도 있다. 따라서 발달장애 학생들이 인지적으로 가상과 현실 세계의 정보를 명확히 구분할 수 있다면 증강현실 매체를 활용한 수업이 더욱 효과가 있을 것으로 기대하고 있었다.

이미지 그리고 영상 이제 마커로 설정할 수 있는 것들이 굉장히 많아졌거든요. 그래서 '이게 마커야' 라고 할 수 있는 인식을 할 수 있는 수준이 굉장히 어려울 수 있어요. 어려울 수 있다고 생각해요. 네 그래서 그렇게 마커를 인식하는 거에서부터 증강 정보에서 증강 정보가 이게 현실에서 직접적인 게 아니라 시각적인 정보이고 컴퓨터 그래픽으로 제시되는 거다라고 하는 가상성에 대한 이해가 있어야 할 것 같아요. 너무 실제와 같으면 거기에서 오는 또 아이들의 인지 혼란들이 오히려 있을 것 같아요. (교사 C: 41-46)

선행 기술로서 아이들이 자기가 그 화면이나 자기가 그 카메라 렌즈에 비추는 카드나 어떠한 것이 그게 이제 화면에서의 어떠한 모션이나 캐릭터나 어떠한 영상으로 튀어나 온다는 거를 본인이 인지하고 인식할 수 있는 훈련이 좀 선행되면 아이들이 훨씬 좀 자발적으로 참여할 수 있지 않을까라는 생각을 했습니다. (교사 G: 50-53)

3) 디지털 교수를 위한 환경

(1) 디지털 활용성이 강화된 환경의 구성

증강현실을 수업 시 사용하기 위해서는 디바이스가 필수적이다. 한 반에 있는 모든 학생에게 디바이스가 제공될 수 있다면 가장 이상적이다. 하지만 대부분의 환경이 그렇지 않으므로 한 대의 디바이스를 가지고 모든 학생에게 수업을 진행하는 경

우가 많다. 그러므로 교실 내 화면 영상기(교실 내 대형 모니터 또는 스크린)를 통해 증강현실을 미러링할 수 있도록 최소한의 디지털 환경을 구축할 필요가 있다고 말하고 있다. 나아가 학생 개인에게 스마트 기기가 제공될 수 있도록 물량을 갖추고, 학교 내 다양한 곳에서 증강현실 정보가 제공된다면 그 활용 가능성은 무궁할 것이라고 보고 있었다.

아이패드 카메라에 제시를 해서 거기서 뭔가 증강현실을 화면을 보는 방법도 있겠지만 어떠한 카메라를 연결 카메라의 선을 연결을 해서 아이들이 카드 중에 하나를 딱 골라서 그 카메라에 그 카드를 비추면 그게 TV 앞에 교실 안에 엄청 큰 TV 화면이나 전자 칠판 화면에 딱 뛰어나온다든지 이런 식으로 그러한 저희들이 증강현실을 인식하기 위한 하드웨어 매체도 다르게 하면 뭔가 아이들의 특성과 요구에 맞지 않을까.

(교사 G: 316-321)

애들 한 명당 태블릿이나 스마트 디바이스는 이제는 너무나 보편화돼 있거든요. 그 때문에 구하면 쉽게 구할 수 있기 때문에 한 학생이 한 명당 그런 콘텐츠를 디바이스를 가지고 학교 안에 있는 선생님들이 많이 설정해 둔 그런 자료들을 그 자리에서 바로 증강 정보로 제시해서 받을 수 있다면 그게 바로 디지털 교수 환경을 충분히 구성했다고 하는 그런 방향이라고 볼 수 있을 것 같아요.

(교사 C: 168-171)

3. 증강현실의 보편적 학습설계(UDL) 원리에 따른 적용 및 현장 적용을 위한 개발 요구

1) 증강현실의 보편적 학습설계(UDL) 적용

UDL은 전 범위의 학습자가 효과적으로 참여하는 것을 목적으로 한다. 디지털 테크놀로지는 보편적인 특성을 지니고 있으며, 모든 이들에게 같은 기회와 경험 제공이 가능하다(안미리, 2011). 이와 같은 맥락에서 특수교사들은 디지털 테크놀로지의 일환인 증강현실이 모든 이들을 위한 보편적 매체로 적용될 수 있다고 하였다.

(1) 다중 표상의 원리

발달장애 학생 개개인이 정보를 인식하고 이해하는 방식은 다르다. 따라서 이들에게 단일 매체, 단일 방법만을 적용해서는 학습 내용을 인식하고 이해하는 데 있어 어려움이 있다. 따라서 특수교사들은 증강현실을 사용한다면 학습자의 수준 및 적성에 맞추어 적용할 수 있으며, 학생들의 학습에 대한 이해도 도움을 줄 수 있는 것으로 보고 있었다.

*Study on the Utilization of Augmented Reality as EduTech for Students with 271
Developmental Disabilities in the Field of Special Education*

증강현실 자체가 일단 디지털 콘텐츠를 기반으로 합니다. 그런데 모든 교수 학습 내용이나 콘텐츠가 디지털화가 되면 학습자의 수준이나 적성에 맞춰서 맞춤화를 시킬 수가 있거든요. 예를 들면 시각적인 자극을 청각으로 바꿀 수 있고 대안적인 감각으로 바꿔 줄 수가 있단 말이죠. 그리고 어쨌든 태블릿 PC나 스마트 기기로 그것들을 활용하는 거기 때문에 기존의 스마트 기기 안에 있는 다양한 학습자 맞춤형 옵션들을 사용할 수가 있어요. 동시에, 그래서 그런 측면에서는 개별화된 학습 제공 측면에서 가장 최적화된 매체이지 않나라는 생각합니다. (교사 D: 253-258)

장난감 자동차 이런 거에다가 마커를 설정을 해서 거기에서 관련돼있는 증강 정보들을 제시해 주면 훨씬 더 이 아이에게 촉각적인 정보도 주고 시청각적인 정보도 같이 제공할 수가 있을 것 같거든요.... 이 아이의 행동 유도성을 조금 더 끌어낼 수 있는 요소들이 더 많이 포함이 돼야 될 것 같다는 생각이 들고 그게 다 감각적인 요소들을 포함하는 것이 효과적이다라고 생각이 듭니다. (교사 C: 204-208)

‘한 가지의 정보를 한 가지의 감각이나 한 가지의 매체로만 기억하는 것보다는 두 개 이상 3개 이상의 어떤 매체로 제공하면 받아들이는 입장에서도 효과성은 있다.’ 라고 생각은 하거든요. 이 증강현실을 우리가 이제 어떻게 현실화하는가에 따라 다른 것 같은데 단순한 정보의 제공보다는 어쨌든 다양하게 제공할 수 있다라는 그런 장점이 있다라는 걸 판단한다라고 하면 네 기억을 유지하거나 어쨌든 자극이 조금 더 특별한 자극이 될 수도 있고 조금 기억에 남는 자극이 될 수도 있다 보니까....그런 배운 것들을 기억하는 데는 조금 도움이 될 수 있을 것 같기도 하고 효과도 있을 거라고 저는 생각을 합니다. (교사 E: 233-239)

(2) 행동과 표현의 원리

UDL에서 행동과 표현은 학습에서 ‘어떻게’ 를 강조하며, 학습을 위해 학습자가 학습 과정에서 자신의 지식을 보여주기 위해 추가적인 수단 적용이 가능하다. 이러한 측면에서 교사들은 증강현실을 활용하면 자료 탐색 방식의 다양성 추구가 가능한 것으로 인식하였다.

UDL에서 이제 학습 동기와 몰입을 높이는 지침 중에 이제 학생들이 어떤 자기의 선호에 맞게 선택을 할 수 있는 그런 기회를 제공하는 것이 필요할 텐데 증강현실 콘텐츠는 학생들이 선택할 수 있는 것들을 기회를 제공해준다고 생각하거든요. 학습 동기와 몰입에 도움이 된다고 예를 들면 동물을 살펴보고 과학에서 새끼를 낳는 동물을 살펴볼 때 증강현실 콘텐츠에 새끼를 낳는 동물들이 여러 개가 있기 때문에 그 중에서 자기가 하나를 선택해서 살펴보는 차원에서도 선택이 되고 만약에 한 동물을 선택했을 때라도 그 안에서 색깔을 바꿀 수도 있고 그다음에 새끼를 선택할 수도 있고 다 큰 동물을 선택할 수도 있고 이런 것들이 동기를 높여준다고 생각합니다. (교사 C: 211-218)

어휘를 교수하니까 같은 동일 어휘라고 하더라도 다양한 시각화가 된 콘텐츠를 제공해주는 게 좋을 것 같아요... 최소 두 개 이상을 자동차를 주고 그 그중에 하나를 선택해서 자동차를 익힐 수 있게 하는 노력이 있어야 그 학생이 그 수업에 참여할 가능성이 올라간다고 생각하니 그게 UDL에서도 저는 맞다고 생각합니다. 그런 도움 선택권이 필요하고요. (교사 D: 428-433)

(3) 다중 참여의 원리

참여는 정서적 네트워크로 외부의 누구 및 무엇과의 상호작용에 관한 것이다. 참여에서는 우리가 상황을 어떻게 해석하는가는 우리의 학습, 기억, 반응 능력에 영향을 미친다고 본다(Rose & Meyer, 2002). 이러한 관점에서 본다면 특수교사들은 증강현실은 학생들에게 학습의 동기를 강화하며, 학생들의 집중력 향상과 더불어 협력적 상호작용이 가능하다고 설명하였다.

보편적 학습설계라는 게 이제 어떤 특정한 걸 탁 만들어 놓는 게 아니라 어느 한 가지의 비장애든 장애든 누군가가 모두가 활용할 수 있는 것들을 제시하는 그런 거니까 그런 모든 사람들이 참여를 할 수 있는 것들이 제공돼야 되지 않겠나 그래서 저는 개인적으로는 이제 그런 부분들이 조금 관련이 돼야 되고 강조가 되지 않겠나.

(교사 E: 74-77)

참여이지 않을까? 라는 생각은 좀 들었던 게 좀 그 시간에는 아이들 이게 좀 증강현실을 하다 보면 하나에 좀 집중을 하게 되잖아요. 그러다 보니까 아까 말씀드린 것처럼 이거에 참여하기 위해서 친구랑 이렇게 스킨십도 하고 이렇게 만지고 이런 것도 그러니까 데리고 와야지 이걸 볼 수 있다는 걸 알아서 그런지 그거에 대해서 사회성도 있었고, 저는 친구들끼리 앉아서 이 시간에 동화책을 보면서 집중도도 있고 집중도 되며 좀 참여도도 높았고 그 시간에는 공동체라고 할까요. 그냥 같은 자리에 있으면 스스로의 좀 안정감 아니면 친구들끼리의 그러니까 성인이 있어도 좋지만 친구들끼리의 사회성도 필요하잖아요.

(교사 F: 142-160)

2) 에듀테크 연수와 실제 사용 기회 제공

(1) 에듀테크 연수 제공

특수교사들은 에듀테크에 대한 연수 제공을 통해서 실제 활용성을 증진하는 방향으로 나아가는 것이 우선이라고 생각하고 있었다. 이를 통해 증강현실의 효용성에 대한 특수교사의 인식이 우선해서 긍정적으로 바뀐다면 수업 시 발달장애 학생들을 위한 다양한 적용 방법과 빈도가 향상될 것으로 보고 있었다.

어쨌든 연수받으면서 쉽게 이런 것들을 증강현실과 가상현실을 적용할 수 있구나라는

*Study on the Utilization of Augmented Reality as EduTech for Students with 273
Developmental Disabilities in the Field of Special Education*

걸 알게 되니까 실제적으로 사용해 보고 싶고 활용할 수 있었거든요.

(교사 A: 439-440)

사실 한나라는 방법이 있다라고 하면 어쨌든 사용을 해봐야지 뭘 해볼 수 있다 보니까 실제로 선생님들 대상으로 이제 연수를 하는 방법이 있는 것 같은데 저도 이제 연수도 가봤고 강사로도 해봤는데 재미있어하시는 분들은 재미있어하세요. 신기하기도 하시고 이미 알고 관심이 있으신 분들은 이미 알고 계시기도 하고 요즘에는 어쨌든 중년에 명령에 계신 선생님들도 다 스마트폰을 활용을 하기는 하시니까. (교사 E: 371-374)

구체적인 교과목의 활용 예시까지는 아닐지언정 그런 어떤 한 예시에 대한 전달 연수를 통해서 저희들이 저희가 그 연수를 들으면서 선생님들이 그러면 우리 반 애들한테는 이렇게 하겠다. 이렇게 하면 되겠다라고 약간 재구성할 수 있는 그런 기회를 연수를 통해서 마련해 주시면 훨씬 좋지 않을까라는 생각을 해봅니다. (교사 G: 404-407)

(2) 직접적 경험 제공

증강현실 자료를 직접적으로 학생에게 적용, 수업에 활용해 본 교사의 경우 학생의 흥미와 참여, 학습 효과가 있다는 것을 체감하고 다른 교사에게 적극적으로 소개하였다. 따라서 특수교사에게 증강현실과 같은 새로운 교수 매체 표본을 제공하고, 테스트 기간을 준다면 특수교사 스스로가 자기 주도적으로 매체를 연구하고, 활용, 적용해볼 수 있을 것이라 하였다.

공강 시간에 가서 제가 대신 수업할게요. 이러면서 애들한테 레고 비디오 보여주고 이렇게 했었거든요. 근데 보여주고 했는데 실질적으로 이제 그것들을 한 시간 정도를 하고 이렇게 알고 했더니 그 앱을 다시 다운받고 활용해 보시는 선생님은 사실 없긴 없었어요. 그래도 그럼에도 불구하고 계속 이제 누군가 떠들고 얘기를 하게 되면 관심 있고. 그러다 보면 자기 반 아이들이 맞는 아이들 제가 한 네 개 반 정도 했었는데 그 네 개 반 중에 한 번은 진짜 애들 반응이 폭발적이었거든요. 그렇게 되니까 그 선생님은 그때 한 번 더 그러면 한 번 더 해줄 수 있냐 이렇게 해서 얘기를 하시더라고요 그래서 그런 것들이 좀 있긴 하니까 어쨌든 자꾸 알리고 홍보하고 이런 것도 효과가 있다.

(교사 A: 476-480)

어쨌든 저는 한번 경험을 해보시면 이게 되게 재미있네. 아이들한테 해보면 재미있겠다라고 선생님들이 느껴야지 내가 재미없으면 사실 애들한테도 재미없다라고 생각하니까요 어쨌든 선생님들도 경험을 해보게 하는 게 가장 좋은 방법인 것 같긴 한데.

(교사 E: 377-379)

아이들이 이걸 갖다 보여줬을 때 바로 받아들이기 어렵지 않을까라는 생각을 해서 가장 쉽게 접할 수 있게 했던 건 일단 일부러 동물부터 하고 선생님들한테 홍보할 때도

동물부터 했거든요. 그니까 가장 아까 왜냐하면 접근성이 가장 좋은 거잖아요. 그거는 그야말로 그냥 휴대폰 켜서 앱을 깔 필요도 없이 그냥 검색만 하면 되는 거 맞아요. 그래서 굉장히 접근성이 좋으니까 선생님들도 쉽게 재밌네요. 애들 수업해볼게요. 이렇게 쉽게 나오시거든요. (교사 A: 476-480)

3) 현장 접근성을 위한 증강현실 개발

(1) 사물과 연계할 수 있는 증강현실 코딩

증강현실 매체가 계속 개발은 되고 있지만, 아직 특수교육 현장에서 보편적으로 적용되지 않고 있다. 그리고 학교마다 구비하고 있는 증강현실 매체 또한 달라 각자 수업 시 요구되는 증강현실 매체는 다를 것이다. 따라서 특수교사는 일차원적으로 사물과 연계되어 사용할 수 있는 증강현실 매체가 있기를 희망하고 있었다.

소꿉놀이 프라이팬이면 프라이팬에서 나오는 증강현실이 있을 수도 있는 거고 냄비도 있을 수 있는 것이고 글구 인형에서도 가능할 거고 그 부분은 저희가 수업하고 있는 병원 놀이에서도 증강현실이 가능할 거고요. 그러니까 그렇게 된다. 그러면 훨씬 더 이렇게 책보다도 더 많이 아이들이 더 쉽게 접하면서 할 수 있는 걸 할 수 있을 것 같아요. (교사 A: 373-374)

마커를 인식하는 거에서부터 그리고 기기 디바이스를 조작해서 마커를 찍어서 마커에서 제시되는 증강 정보가 이게 증강되는 정보고 현실과 구분되는 정보다라고 하는 것들에 대해서 일반적으로 누구나 적용하는 데 고려할 수 있게 기본적인 원리들이 개발돼야 한다고 생각이 들어요. (교사 C: 37-40)

(2) 제작된 증강현실 코드를 모아 둔 온라인 자료실 개발

증강현실 코드를 모아 놓은 사이트를 만들고 카테고리별로 분류해 놓으면 손쉽게 필요한 매체를 직접 사용할 수 있으므로, 사용 접근성이 강화될 것이다. 이를 활용하여 현장의 교사는 이차원적인 코드를 스티커로 제작, 사물에 붙여놓고, 증강현실 앱을 켜서 의도하는 바가 실현될 수 있도록 환경 구성이 가능할 것이다. 이러한 활용을 통해 학생은 학습에 흥미를 느끼고, 향상을 보일 것이다.

증강현실 클라우드 같은 경우는 증강현실 QR이나 증강현실 마커를 서로 공유할 수 있는 개념인 거죠...박물관 같은 경우에 우리가 많은 사람들이 가잖아요. 그럼 갈 때마다 누군가 특정 박물관에서 나온 앱을 가지고 여기다가 증강현실 이미지를 마커를 박아놓으면 그걸 가지고 다음에 오는 사람들이 그 앱을 가지고도 이걸 활용할 수 있게 하는 그러한 개념이에요. 증강현실 클라우드가 그러면 어떤 한 지역 학교나 교육청 단위도 필요 없어요. 학교 안에서 학교 학생회장 뽐는다거나 이렇게 하면 학교 곳곳에 포스터 같은 것들이 붙잖아요. 증강현실 마크 같은 것들을 설정해놓으면 이 아이가 유세하는

영상 같은 것도 바로바로 그 자리에서 볼 수 있고. (교사 C: 144-145, 152-154)

고정돼 있는 자료가 아니라 증강현실 클라우드처럼 이제 하나의 마커를 가지고 이미지를 가지고 여러 사람이 공유할 수 있는 그러한 방향으로 과정에 상관없이 많은 유치원에서부터 고등학교 아이들이 많이 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠가 좀 개발이 돼야 할 것 같아요. 콘텐츠가 많이 없어요. (교사 C: 137-141)

(3) 웨어러블 형태의 스마트 기기 보급

매체 활용에 있어 불편함이 존재한다면 그 활용의 빈도가 감소할 가능성이 크다. 특히 증강현실은 스마트 기기의 카메라 인식이 필요하므로 세팅의 불편함이 존재한다. 따라서 특수교사들은 웨어러블 형태의 스마트 기기 보급을 희망하였다. 이를 통해 손이 자유로워지므로 교사와 학생들의 수업 활동의 효율과 효과가 높아질 것으로 인식하고 있었다.

스캐닝하기 위한 기기가 조금 다양해질 필요가 있고요. 다양해진다는 거는 사실 말이 표현이 다양하다는 거지 좀 더 개선될 필요가 있는 것 같아요. 예를 들면 웨어러블 형식으로 그래야 학생들이 두 손이 자유로워지거든요. (교사 D: 332-336)

웨어러블, 웨어러블 기계를 해서 바로 그냥 스마트폰으로 스캔하는 게 아니라 그냥 쳐다보기만 하면 나타나는 거죠. 지금 제 앞에 의자가 있는데 이 의자에 지금 빈 의자란 말이죠. 그런데 이 의자에 트리거를 놓고 제가 웨어러블 안경으로 보게 되면 이 의자에 친구가 앉아 있는 거예요. 그때 친구가 말을 겁니다. 저한테 스피커에서 나오는 거죠. 실제로 제 앞에는 의자에 친구가 앉아 있어요. 그 영상으로 그럼 그 친구가 같이 놀래 이렇게 말을 거는 거죠. 그러면 거기에 대답할 수도 있고. (교사 D: 396-400)

(4) 교육과정 개발 시부터 증강현실의 콘텐츠 고려

특수교사들은 4차 산업혁명의 흐름에 부합되게 교육과정 및 교과서도 설계 과정이나 제작 단계부터 증강현실 등의 매체가 사용될 수 있도록 고려되어야 한다고 생각하고 있었다.

교수 학습 자료나 그래서 그런 거 자료 만들 때 국특원이나 이런 데서 지침 어떤 요소가 들어가야 된다고 하는 지침이 제시될 때 반드시 증강현실 콘텐츠나 가상현실 콘텐츠에 대한 개발도 고려해서 자료를 개발해야 할 것 같아요. (교사 D: 429-431)

교육과정 누리 과정이든 기본 교육과정이든 공통 교육과정이든 교과서를 개발 총론하고 각론에서 교과서를 개발할 때 반드시 이 디지털 자료에 관한 내용이 좀 포함이 돼야 할 것 같고, 교과서에 나와 있는 설명이나 아니면 어떤 사회과나 국어과 수학과 교과과는 상관없이 전 교과에 AR 콘텐츠들이 포함이 되면 선생님들의 활용성은 훨씬 늘어

날 것 같고 아이들에게도 접근하는 게 아이들도 훨씬 많이 사용할 것 같아요.

(교사 C: 427-429)

교과에 있어서, 특정 교과와 증강현실 콘텐츠를 연계하기보다는 모든 교과를 고려 하되, 실제 눈으로 보고 실험을 해야 하거나, 눈으로 볼 수 없거나, 체험과 부수적 위험이 발생하는 부분에 대해 다양한 증강현실 매체 개발이 필요하다고 하였다. 또한, 교실 내 전자 칠판 등을 연계하여 수업 시 즉각적으로 구현될 수 있는 방향으로 개발될 필요성이 있다고 하였다.

증강현실 부분에서 본다고 하면 그래서 이제 아까 과학이나 사회나 이런 부분들이 더 도움이 될 수 있을 것 같더라고 말 말씀을 드렸던 게 어떤 이론적인 부분을 이해하는 것보다는 그런 걸 눈으로 보고 느끼고 체험할 수 있는 부분들에서 조금 저는 도움이 될 수 있는 부분인 것 같아서 그런 부분들이 조금 더 개발이 되면 좋지 않겠나라고 생각을 하고, 정보 교과나 실과 교과에만 국한되는 게 아니고 이제 그런 자료들이 있으면 여러 가지 교과 영역에 활용할 수 있는데 그러니까 이제 그런 것들을 접하려 그러면은 조금 더 관심을 가지고 교과에도 들어오고 그러면 좋은데.

(교사 E: 326-329, 394-396)

전자책이나 전자 칠판이 있으니까 교과서 cd 넣어서 네 오늘 배울 단원에서 어떤 거는 누르면 영상도 나와서 오늘 배울 내용도 소개하고 거기 또 그 학습지도 다 뽑을 수 있게끔 하는 과목들이 있어요. 그것처럼 이제 어떤 부분은 예를 들어 휴대폰이나 아니면 태블릿 PC로 거기 스캐닝하면 증강현실이 나오게끔 링크를 걸면 되게 좋을 것 같아요.

(교사 H: 105-108)

IV. 논 의

본 연구는 특수교육 현장에서 에듀테크로서 증강현실을 적용하였을 때의 효용성을 알아보고, 이를 적용하기 위한 선행여건, 증진을 위한 방안 및 UDL과의 연계에 따른 증강현실의 적용 가능성을 알아보는 데 일차적인 목적이 있다. 이를 바탕으로 향후 증강현실이 에듀테크로서의 활용성을 높일 수 있는 토대를 마련하고자 한다. 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

1. 특수교육 현장에서 증강현실의 효용성

첫째, 증강현실에서 제공하는 실제와 맥락 된 3D 가상 정보는 발달장애 학생의 몰입 및 주의집중 시간을 증가시키는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 김병건과 김미정(2019) 및 서희진(2008)의 연구 결과와 같다. 증강현실은 시각 정보를 주요 자극으로 사용하며, 간단한 시각적 자극으로 구조화된 환경 조성이 가능한 이점이 있다. 이러한 점은 발달장애 학생들이 흥미와 관심 관심을 유도하며, 학생들의 몰입 및 주의집중 시간의 증가를 가져온다고 볼 수 있다.

둘째, 특수교사들은 증강현실을 수업 시간에 적용할 시 발달장애 학생들의 자기 주도적 학습에 도움이 되는 것으로 보고 있었다. 이는 학습자의 직접적인 조작에 의한 정보 습득 과정 중에 발생하는 자연스러운 주도적 학습(Glasgow, 1997)과 실제와 가상 간의 맥락이 발생시키는 경험 중심 학습이 가능하기 때문이다(류지현 외, 2006). 그리고 증강현실 안에서 추가적 기능의 직접적 조작이 가능하므로 사실적이고 참여적이며, 맥락 인식에 의한 학습 현존감 발생, 능동적 학습, 협동학습을 촉진 가능하다는 이점이 있다. 이러한 결과는 선행 연구(Azuma, 1997; Romero, Santiago, & Gorreia, 2004)와 맥을 같이 한다고 볼 수 있다.

셋째, 증강현실은 여러 교과와 접목하여 활용하기에 많은 이점이 있다고 밝혔다. 그중 과학 교과와 접목할 시 좀 더 많은 효용성이 있다고 보고하였다. 과학 교과의 경우 관찰이나 실험에 대한 어려움을 보완할 수 있으며(이태수, 2017), 증강현실의 정보를 활용하여 미리 실습의 결과를 보거나 체험해볼 수 있는 이점(최유미, 문영순, 2015)이 있기 때문이다. 이 외 과학과의 신체 기관 같은 경우 교과서에는 주로 2차원 그림이나 설명으로 전개된다. 그러나 증강현실에서는 3차원 그래픽이 제공되므로 발달장애 학생에게 기존과 비교하여 구체적 정보를 제공하므로 학습에서 나타날 수 있는 인지의 어려움을 해소할 수 있어(류혜주, 박현우, 2017) 효과적이라 볼 수 있다.

넷째, 특수교사들은 증강현실의 적용은 발달장애 학생들의 언어능력 증진에 효과가 있다고 하였다. 이와 같은 연구 결과는 안병강 외(2018) 및 Bonner와 Reinders(2018)의 연구 결과에서도 지지 되는 바이다. 동사는 중요 문장 성분으로 서술어의 기능을 하는 품사이다. 동사를 적절하게 사용하는 능력은 발달장애 학생의 의미론 발달과 구문론 발달의 중요 지표로 활용된다. 동사 능력 향상을 위해 일반적으로 그림 카드를 많이 활용하지만, 동사를 가르치는 부분에 있어 제한이 있다(Chen, Lee, & Lin, 2016). 그러나 증강현실 기반의 프로그램은 동적인 변화와 더불어 현실적인 정보를 같이 제공한다. 이에 따라 증강현실을 적용하여 동사를 가르친다면 발달장애 학생의 동사나 추상적 어휘력 증진에 효과적이라 볼 수 있다.

2. 특수교육 현장에서 증강현실 적용을 위한 선행여건

첫째, 증강현실 적용을 위한 선행여건으로 특수교사와 발달장애 학생의 매체 활용 능력을 뒷받침되는 것이 필요하다고 보고 있었다. 이는 학습자에게 필요한 강의내용이나 자료가 시기적절하게 제공된다면 학습자의 교육 탐색 시간이 최소화되어 효율적인 교육 참여가 가능하기(안경민, 서아리아, 2019) 때문이라 할 수 있다. 변해가는 사회의 흐름에서 특수교사 또한 교사 주도의 학습 방법을 유지하기보다는 특수교육 대상자의 자기 주도적 학습을 끌어내고, 최적의 조력자이면서 촉진자가 되어 배움을 돕는 능력을 갖추어야 한다(강은영, 2021). 따라서 새로운 교수 매체를 사용할 수 있는 역량을 특수교사 스스로 탐구하고 갖추어야 할 필요성이 있다.

둘째, 특수교사들은 증강현실을 구현할 수 있는 디지털 환경의 조성이 필요하다고 인식하였다. 교육안정정보국(2021)은 미래사회 변화 대응을 위해 미래형 스마트 교육 환경을 조성한다고 밝혔다. 그러나 아직 현장에서는 증강현실 등과 같은 에듀테크를 실현하기 위한 환경이 충분히 갖추어지지 않았다고 인식하고 있었다. 따라서 특수교사들은 임철일 외(2021)가 제시한 바와 같이 ‘물리적 환경의 기존 구성요소와 더불어 풍부한 맥락 인식과 적응적 디지털 기기를 활용하여 학습 가능한 스마트 학습 환경 구축’이 우선시 되어야 하는 것으로 인식하고 있었다. 이러한 여건이 갖추어질 시 모든 발달장애 학생들은 디지털 자원에 대한 접근이 쉬울 것이고, 환경 적응력을 갖출 수 있으며, 콘텐츠와의 상호작용을 통해 자기 주도적 학습이 가능해질 것이다.

3. UDL의 원리에 따른 증강현실 적용 및 특수교육 현장에서 활용성 증진방안

첫째, 특수교사들은 증강현실은 발달장애 학생의 표상 능력 증진에 도움을 줄 수 있는 매체로 보고 있었다. 이는 증강현실에서 사용 가능한 가상 객체는 장애 학생에게 추가적인 학업 및 사회적 지원을 제공하기 위해 활용할 수 있는 유연한 형태의 미디어이기 때문에 증강현실은 UDL 프레임 내에서 교육을 지원할 수 있는 고유한 위치를 지닌다(CAST, 2011). 증강현실은 텍스트, 정지 이미지, 비디오 클립, 사운드, 3D 모델 및 애니메이션으로 구성된 가상 객체를 통해 교사는 개인의 필요에 따라 교육을 개인화할 수 있다는 이점이 있다(Bower et al., 2014). 즉, 특수교사들은 증강현실을 수업 시간에 적용할 시, 발달장애 학생의 수준에 맞춘 적용, 수업에 대한 동기부여 및 주의 집중력 강화 등의 이점이 있으므로, 궁극적으로 발달장애 학생의 학습 이해를 돕는데 있어 효과적이라 인식한다고 볼 수 있다.

둘째, 표현과 행동에 있어 특수교사들은 학생들의 지식 입증을 위한 선택권 옵션 제공이 가능한 것으로 보고 있었다. 이러한 결과는 Walker 외(2017)의 연구 결과와도

일치하는 부분이다. 즉, 증강현실을 적용하여 UDL 표현과 행동 원리에서 전략적 네트워크 및 실행 기능을 위한 다양한 선택 제공이 가능하다는 이점이 있다고 볼 수 있다.

셋째, 특수교사들은 증강현실을 적용한다면 발달장애 학생들이 진정한 학습 경험을 하며, 집중하여 적극적으로 참여할 수 있는 것으로 보고 있었다. 그리고 증강현실이 적용하는 동안 학생들에게 역할 부여도 가능하다고 생각하였다. 이와 같은 결과는 Walker 외(2017)에서 지적인 바와도 부분 일치한다. 또한, 증강현실을 적용한 수업 과정에 참여한 학생들은 이러한 과정에 참여함으로써 학생들 간 문제 기반의 협업 또한 이루어질 수 있다고 볼 수 있으며, 특수교사들도 그렇게 인식하고 있다고 볼 수 있다.

넷째, 현장에서 증강현실 활용을 위한 증진방안으로 특수교사들은 새로운 에듀테크에 대한 교사 연수가 필요하다고 하였다. 강은영(2021)의 연구에서 밝혀진 바와 같이 특수교육전문가에게 필요한 역량을 기르고 미래사회에 대비할 수 있도록 하기 위해서는 교사 연수가 필수적이다. 이는 교사 교육의 질과 효과에 따라 미래사회를 같이 살아갈 발달장애 학생들의 삶의 질 또한 담보할 수 있기 때문이라 할 수 있다(Darling-Hammond, 2010). 즉, 4차 산업혁명 사회로의 사회 패러다임의 변화는 교육의 패러다임에도 영향을 미치고 있으며, 교육 내용이나 방법이 바뀌는 차원을 넘어 교육의 역할이 바뀌며, 역할 수행을 위한 교원의 역량 변화가 요구된다(임중현, 유경훈, 김병찬, 2017). 따라서 교사 교육을 통해 새로운 시대에 부합 가능한 교사 역량을 기를 수 있는 교사 연수가 제공되어야 한다. 다시 말해 교수 방법의 발전 없이 매체만 달라져서는 그 효과성을 보장하기 어렵다. 그러므로 특수교사는 체계적인 연수 제공을 통해 첨단매체를 수업 현장에서 적용할 수 있기를 희망한다고 볼 수 있다(서미옥, 2021).

다섯째, 2015년 정부가 추진하는 스마트 교육으로 교육 현장에서도 디지털 교과서가 보급되어 사용되고 있다. 디지털 교과서는 가상현실(VR)과 증강현실(AR) 등 디지털 신기술을 접목한 실감형 콘텐츠까지 제공하여 학습효과를 높일 수 있도록 제작되어 있다(교육부, 2018). 그러나 아직 특수교육 현장에서 수업을 진행하는 교사들은 더 많은 양의 콘텐츠가 개발되고 디지털 교과와의 연계성이 더욱 높아지기를 희망하는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구 결과는 서미옥(2021) 및 이지혜(2019)의 연구 결과와도 일치한다. 그리고 교육과정을 설계할 때부터 각 교과와 연계되는 증강현실 콘텐츠가 제작되기를 희망하였다. 단지 정보 교과뿐만이 아니라 실험이 꼭 필요한 교과 및 체험에 어려움이 있는 교과에는 증강현실의 콘텐츠가 개발되기를 희망하였다. 이는 증강현실이 가상과 실제의 결합으로 맥락적인 학습정보를 제공할 수 있으며, 실제 실험을 하는 듯한 효과와 더불어 학습 내용에 대한 이해를 도와주는 이점이 있기 때문이라 할 수 있다. 이에 따라 교과별 증강현실 콘텐츠가 개발된다면 인지적

장애가 있는 학습자들의 주의집중 증진, 과제수행력 및 학업성취도에도 긍정적인 결과를 가져올 것이다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

첫째, 특수교사들은 증강현실이 발달장애 학생들의 교수·학습 시 적용 가능한 교수 매체로 보고 학생들의 학습 및 평가 등에 많은 도움이 된다고 보고 있다. 또한, 교과와 연계하여 수업할 시 학생들의 교과 내용 이해에 도움이 되며, 현장 체험과도 연계하여 적용 가능하다고 하였다. 이 외 증강현실에서 제공되는 다감각적인 요소는 학생들의 언어능력 증진에 효과적이라고 보았다. 둘째, 특수교육 현장에서 증강현실을 사용하여 발달장애 학생에게 교수를 할 시 교사가 새로운 에듀테크에 관한 관심을 지니고 사용할 수 있는 능력을 갖추는 것이 필요한 것으로 인식했다. 교사 외 학생들 또한 가상과 실재를 이해하고 이에 익숙해질 시간이 확보되어야 증강현실을 교수에 적용할 시 더욱 효과를 가져올 것으로 기대하였다. 증강현실 사용을 위한 도구 등이 갖추어지면 발달장애 학생에게 더욱 긍정적 효과를 가져올 것이라 보았다. 셋째, 특수교사들은 증강현실을 UDL의 각 원리에 맞추어 적용 가능한 것으로 인식하고 있었다. 또한 발달장애 학생들을 교수할 시 특수교육 현장에서 증강현실의 적용성을 증진하기 위해서는 교사 연수를 통해 증강현실의 이점을 알리는 게 필요하다고 보았다. 또한 증강현실 클라우드 등을 조성하여 좋은 증강현실 매체를 많은 특수교사가 사용할 수 있도록 하는 게 필요하다고 보았다.

2. 제언

본 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 제안은 다음과 같다. 첫째, 특수교육 현장에서 특수교육 대상자를 위해 적용할 수 있는 증강현실 앱이 충분하지 않으므로 이에 대한 개발이 필요하며, 증강현실 관련 자료를 학습 객체로 사용할 수 있도록 접근성 있는 온라인 자료실 등의 조성하는 방안에 관한 연구가 이루어질 필요성이 있다. 둘째, 특수교사들은 교과서 제작 단계부터 증강현실의 적용을 고려하여 제작되면 현장에서 적용력이 높을 것으로 생각하고 있었다. 따라서 국가 수준 교육과정에 따른 증강현실 콘텐츠 개발 및 보급에 대해 논의를 할 시 특수교육 현장 교사들의 의

견을 반영하여 어떠한 부분에 어떻게 연계하는 것이 필요할 것인지에 대한 의견을 반영하여 교육과정 개발이 이루어질 필요성이 있다. 셋째, 증강현실의 적용 가능성을 높이기 위해서는 교사 연수의 방향 전환이 필요하다. 즉, 교사 연수 시 교사들이 참여해서 직접 시행해보면서 토론을 통해 현장에서 적용 가능성을 높일 수 있는 방향으로 이루어질 필요성이 있다. 넷째, 교사 연수뿐만 아니라 학생의 일반화와 전이를 높이기 위해 가정과 연계할 수 있도록 학부모 교육 또한 고려가 필요하며, 이후 부모교육에 따른 증강현실의 일반화를 알아볼 필요성이 있다.

참고문헌

- Alkhatabi, M. (2017). Augmented reality as E-learning tool in primary schools' education: Barriers to teachers' adoption. *International Journal of Emerging Technologies in learning*, 12(2), 91-100.
- An, B. K., Bae, I. H., Park, H. J., & Kwon. S. B. (2018). The efficacy of augmented reality based speech language therapy programs on verbal expression vocabulary improvement in children with intellectual disabilities. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 27(2), 111-124.
- [안병강, 배인호, 박희준, 권순복 (2018). 증강현실기반 언어치료 프로그램이 지적 장애 아동의 동사 표현 어휘력 향상에 미치는 효과. *언어치료연구*, 27(2), 111-124.]
- An, K. M., & Seo, Aria. (2019). Exploring of priority the edu-tech content developemnt in virtual and augmented reality: an application of AHP method. *The e-Business Studies*, 20(17), 233-260.
- [안경민, 서아리아 (2019). 가상·증강현실 에듀테크 콘텐츠 개발의 우선순위 도출: AHP 기법 활용. *The e-Business Studies*, 20(17), 233-260.]
- An, M. L. (2011). Improvement of accessibility and universality for educational digital contents. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 14(1), 169-174.
- [안미리 (2011). 디지털 교육용 콘텐츠의 접근성과 보편성 개선 방안. *한국컴퓨터교육학회 논문지*, 14(1), 169-174.]
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 355-385.
- Bae, I. H., Park, H. J., Kim, K. H., & Kweon, S. B. (2014). Educational Application of Speech Therapy Program Based on Augmented Reality. *Journal of speech & hearing disorders*, 23(2), 139-152.
- [배인호, 박희준, 김근호, 권순복 (2014). 증강현실기반 언어치료 프로그램의 교육적 적용. *언어치료연구*, 23(2), 139-152.]
- Billinghurst, M., & Kato, H. (2002). Collaborative Augmented Reality. *IEEE Communications of*

- the ACM, 457*), 64-70.
- Bonner, E., & Reinders, H. (2018). Augmented and virtual reality in the language classroom: Practical ideas. *Teaching English with Technology, 18*(3), 33-53.
- Bower, H., Howe, C., McCridie, Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented reality in education — cases, places, and potentials. *Educational Media International 51*(1), 1-15.
- CAST (2011). Universal design for learning (UDL) guidelines: Full-text representation version 2.0.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior, 55*, 477-485.
- Choi, Y. M., & Moon, Y. S. (2015). A study on the effective elementary STEAM education through educational application development based on augmented reality. *The Korean Journal of Animation, 11*(2), 85-108.
- [최유미, 문영순 (2015). 증강현실 기반 교육용 어플리케이션 개발을 통한 초등 STEAM 교육에 관한 연구-과학과 미술융합을 중심으로. *애니메이션연구, 11*(2), 85-108.]
- Chun, J. C. (2011). Video-based motion control for the immersive interaction with a mobile augmented reality object. *Journal of Internet Computing and Services, 12*(3), 119-129.
- [전준철 (2011). 모바일 증강현실 물체와 몰입형 상호작용을 위한 비전기반 동작제어. *한국 인터넷 정보학회, 12*(3), 119-129.]
- Darling-Hammond, L. (2010). Teacher education and the American future. *Journal of teacher Education, 61*(1-2), 35-47.
- Education ministry (2018). The first step in education, future education and software education(by: Education ministry, written updated: 4/2/2018). Retrieved on January, 4, 2022, from the world wide web: <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=0204&opType=N&boardSeq=73654>.
- [교육부 홈페이지(2018.4.2.) 미래교육의 첫발, 디지털 교과서와 소프트웨어 교육실시. 교육부 보도자료.]
- Educational safety information bureau. (2021). *2021 Education Informatization Implementation Plan*. [교육안전정보국 (2021). **2021년도 교육정보화 시행계획**. 서울: 교육부.]
- Glasgow, N. A. (1997). *New curriculum for new times: A guide to student-centered, problem based learning*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Han, S. L. (2019). Developmental study on augmented reality based instructional design principles. Seoul National University, Doctor thesis.
- [한송이 (2019). 증강현실 기반 수업 설계원리 개발 연구. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.]
- Han, S. I., & Lim. C. I (2019). Developmental study on augmented reality based instructional design principles. *Journal of Educational Psychology, 35*(2), 455-489.
- [한송이, 임철일 (2019). 증강현실 기반 수업 설계 원리 개발 연구. *교육공학연구, 35*(2), 455-489.]

**Study on the Utilization of Augmented Reality as EduTech for Students with 283
Developmental Disabilities in the Field of Special Education**

- Hyun, E. Y., Im. H. B., & Yoo, M. Y. (2020). Development of mobile application using AR technology for money education for learners with intellectual disabilities -Focusing on priority given to the high school 'mathematics' subject of the 2015 Basic Curriculum. *Journal of the Korean Society Design Culture*, 26(1), 547-558.
[현은영, 임한빛, 유민영 (2020). 지적 장애학습자를 위한 증강현실(AR) 기술 활용 화폐교육 모바일 애플리케이션 개발 -2015 기본 교육과정 고등학교 '수학' 교과를 중심으로. **한국디자인문화학회지**, 26(1), 547-558.]
- Kang, E. Y. (2021). Awareness of competences and teacher education plan that special education experts should have to prepare for the era of intelligent information revolution. *Korean Journal of Special Education*, 56(2), 1-19.
[강은영 (2021). 지능정보혁명 시대에 특수교육 전문가가 갖추어야 할 역량 및 교사교육 방안. **특수교육학 연구**, 56(2), 1-19.]
- Karuppathal, R. (2021). Impact of augmented reality education on students interactivity. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13(2), 690-698.
- Kim, B. J., & Kim, M. J. (2019). The Simulation Effect: Augmented Reality-based Intervention for Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Learners -Centered Curriculum and Instruction*, 19(5), 911-930.
[김병진, 김미정 (2019). 자폐아동을 위한 증강현실 기반 중재의 교육적 효과: 시뮬라시온 이론을 바탕으로. **학습자중심교과교육연구**, 19(5), 911-930.]
- Kim, H. J., & Ahn, M. R. (2011). Using digital teaching media for ensuring the accessibility of diverse learners. *KIPS Transition, Software, and Data Engineering*, 18(1), 1588-1591.
[김희진, 안미리 (2011). 다양한 학습자의 접근성 보장을 위한 디지털화 교수매체 활용: 보편적 학습설계 (UDL)의 적용. **한국정보처리학회 춘계학술대회 논문집**, 18(1), 1588-1591.]
- Kim, H. J., & Kweon, S. B. (2018). The effect of augmented reality-based language therapy program on the vocabulary strength improvement in children with language developmental delay. *Journal of Speech & Hearing Disorder*, 27(3), 87-96.
[김혜진, 권순복 (2018). 증강현실 기반 언어치료 프로그램이 언어발달지체 아동의 어휘력 향상에 미치는 효과. **언어치료연구**, 27(3), 87-96.]
- Kim, J. S., & Lee, T. S. (2016). Designing and exploring the possibility science contents based on augmented reality for students with intellectual disability. *Journal of the Korea Contents Association*, 16(1), 720-733.
[김정수, 이태수 (2016). 지적장애 학생을 위한 증강현실 과학교육 콘텐츠 구현 및 적용 가능성. **한국콘텐츠학회논문지**, 16(1), 720-733]
- Kim, Y. J. (2007). *Social Research Methodology*. Seoul: Hakjisa.
[김영중 (2007). **사회조사방법론**. 서울: 학지사.]
- Kim, Y. I., Kwon, S. B., Kwon, S. W., & Paeng, J. S. (2018) The effects of augmented reality-based language intervention on language acquisition and attention in children with autistic disorder. *Institute of Special Education & Rehabilitation Science*, 57(2), 149-173.
[김영익, 권순복, 권순우, 팽재숙 (2018). 증강현실 기반의 언어중재가 자폐성장애 아동의

- 언어습득과 주의집중에 미치는 효과. **특수교육재활과학연구**, 57(2), 149-173.]
- Lee, E. S., & Lee, D. K. (2021). A Qualitative analysis on the difficulties of tech manager in the management of EduTech in K-12 school. *Journal of the Korean Association*, 25(1), 195-206.
- [이은상, 이동국 (2021). 초·중학교 에듀테크 운영에서 테크메니저의 어려움에 관한 질적 분석. **정보교육학회논문지**, 25(1), 195-206]
- Lee, J. H. (2019). A study on the revitalization of virtual reality-based education. *Journal of Korean Society of Design Culture*, 25(1), 357-366.
- [이지혜 (2019). 가상현실 기반교육 활성화 방안에 관한 연구. **한국디자인문화학회지**, 25(1), 357-366.]
- Lee, T. S. (2017). The effects of augmented reality based guiding inquiry intervention on science of students with learning disabilities. *Integrated Education research*, 12(2), 803-825.
- [이태수 (2017). 증강현실 기반 안내된 탐구학습활동이 학습장애 학생의 과학학습에 미치는 효과. **통합교육연구**, 12(2), 251-271.]
- Lee, T. S., & Ryu, J. Y. (2014). The effects of augmented reality based language intervention program on language abilities and learning aptitudes of students with learning disabilities. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 11(1), 31-52.
- [이태수, 류제연 (2014). 증강현실 기반 언어교육프로그램이 학습장애 학생의 언어능력 및 학습태도에 미치는 영향. **학습장애연구**, 11(1), 31-52.]
- Lim, C. I., Jae, B. K., Choi, M. A., Lee, Y. K., Lee, J. H., Bae, Y. J., Song, Y. K., & Jeong, H. W. (2021). A study on smart learning environment in the post-corona era: Focusing on the physical and digital space. *Korea Education and Research Information Service, research report, RR*, 2021-3.
- [임철일, 제보경, 최미애, 이용기, 이재홍, 배유진, 송유경, 정혜원 (2021). 포스트 코로나시대의 스마트 학습 환경 연구: 물리적 디지털 공간을 중심. **한국교육 학술정보원 연구보고**, RR 2021-3.]
- Lim, J. H., Ryu, K. H., & Kim, B. C. (2017). An exploratory study on the direction of education and teacher competencies in the 4th industrial revolution. *The Journal of Korean Education*, 44(2), 5-32.
- [임중현, 유경훈, 김병찬 (2017). 4차 산업혁명사회에서 교육의 방향과 교원의 역량에 관한 탐색적 연구. **한국교육**, 44(2), 8-32.]
- Liontas, J. L. (2021). *Teaching and learning english in AR-infused worlds*. http://newsmanager.commpartners.com/tesolc/downloads/features/2021/2021-01_AR_Liontas_.pdf
- Liu, P. H., & Tasi, M. K. (2013). Using augmented reality based mobile learning material in EFL english composition: An exploratory case study. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), E1-E4.
- Marin, V. (2016). Possibilities for the use of augmented reality in inclusive education. Case study. Essays. *Journal of the Faculty of Education of Albacete*, 31(2), 57-68.

**Study on the Utilization of Augmented Reality as EduTech for Students with 285
Developmental Disabilities in the Field of Special Education**

- Martin Sabaris., R. M. & Brossy, G. (2017). Augmented reality for learning in people with down syndrome: an exploratory study. *Revista Latina Communication Social*, 72, 735-750.
- McMahon, D., Cihak, D., & Wright, R. (2015). Augmented reality as a Navigation tool to employment opportunities for postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 157-172.
- Ok, M. W., Pyo, Y. H., & Hong, J. S. (2020). A qualitative study on the investigation of difficulties related to college life experience and support needs of students with physical disabilities or brain lesions. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 21(4), 93-124.
- [옥민옥, 표윤희, 홍정숙 (2020). 지체 및 뇌병변 장애대학생의 대학생활 관련 어려움과 지원요구에 관한 질적연구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 21(4), 93-124.]
- Park, J. S., & Gil, J. M. (2020). Edutech in the era of the 4th industrial revolution. *KIPS Trans. Softw. and Data Eng*, 9(11), 329-331.
- [박지수, 길준민 (2020). 4차 산업혁명 시대의 에듀테크. **정보처리학회논문지. 소프트웨어 및 데이터 공학**, 9(11), 329-331.]
- Romero, L., Santiago, J., & Gorreia, N. (2004). Contextual information access and storytelling in mixed reality using hypermedia. *ACM Computers in Entertainment*, 2(3), 1-16.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*. Alexandria, VA : Association for supervision and curriculum development.
- Ryu, H. J., & Park, H. W. (2017). A development and application of the objects on the unit of 'our Body' on augmented reality. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 36(4), 367-378.
- [류혜주, 박현우 (2017). '우리 몸' 단원에 대한 증강현실 교육콘텐츠 제작과 적용. **초등과학교육**, 36(4), 367-378.]
- Ryu, J. H., Jo. I. H., Heo, H. O., & Kim, J. H. (2006). Augmentated Reality-based experience-based learning Model Overseas research trends. *Korea Educational Academy Information Center*, 1-57.
- [류지현, 조일현, 허희옥, 김정현 (2006). 증강현실 기반 체험형 학습 모델 해외 연구 동향. **한국교육학술정보원**, 1-57.]
- Seo, H. H., & Park, J. H. (2021). A Study on The Perception of Pre-service Teachers on The Use of EduTech in School: Centering on focus group interview. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(23), 253-273.
- [서향희, 박주희 (2021). 학교현장에서 에듀테크(EduTech) 활용에 대한 예비교사의 인식 연구: Focus Group Interview를 중심으로. **학습자중심교육연구**, 21(23), 253-273.]
- Seo, H. J. (2008). Relationships among Presence, Learning Flow, Attitude toward Usability, and Learning Achievement in an Augmented Reality Interactive Learning Environment. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 14(3), 137-165.
- [서희전 (2008). 증강현실기반 학습 환경에서 학습자의 현존감, 학습 몰입감, 사용성에 대한 태도, 학업성취도의 관계 연구. **교육정보미디어연구**, 14(3), 137-165.]

- Seo, M. O. (2021). Pre-service teachers' perception and attitudes towards virtual reality and augmented reality applications and their educational use. *Journal of Learners-Centered Curriculum and Instruction, 21*(23), 109-123.
[서미옥 (2021). 가상현실과 증강현실에 대한 예비교사의 인식과 태도 및 교육적 활용. **학습자중심교과교육연구, 21**(23), 109-123.]
- Shapley, K., Sheehan, D., Maloney, C., & Caranikas-Walker, F. (2011). Effects of Technology Immersion on Middle School Students' Learning Opportunities and Achievement. *The Journal of Educational Research, 104*(5), 299-315.
- Song, J. M., Kang, K. S., Kim, M. S., Kim, E. J., Kim, J. H., Kim, H. J., Lee, k. S., Lee, K. J., Lee, J. E., & Jeong, K. S. (2019). *Intellectual Disabilities Education 2ND edition.*, Seoul: Haksisa.
[송준만, 강경숙, 김미선, 김은주, 김정효, 김현진, 이경순, 이금진, 이정은, 정귀순 (2019). **지적장애아 교육**, 2판. 서울: 학지사]
- Son, J. Y. (2013). A research review on usage and effectiveness of smart learning for students with disabilities in Korea. *Special Education Research, 12*(3), 79-105.
[손지영 (2013). 장애학생을 위한 스마트러닝 활용유형 및 효과성에 대한 국내 연구 고찰. **특수교육, 12**(3), 226-237.]
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques.* Sage Publications, Inc.
- Tekedere, H., & Göker, H. (2016). Examining the effectiveness of augmented reality applications in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental & Science Education, 11*(16), 9469-9481.
- Walker, Z., McMahon. D. D., Rosenblatt, K., & Arner, T. (2017). Beyond pokemaon: augmented reality is a universal design for learning tool. *Special Collection—Student Diversity in SAGE*, 1-8.

<국문 초록>

특수교육 현장에서 발달장애 학생을 위한 에듀테크로서 증강현실의 활용 가능성에 대한 탐색

이 미 경 · 김 민 규

[목적] 발달장애 학생의 교육을 위해 에듀테크로서 증강현실을 적용하였을 시 효과성, AR 적용을 위한 전제 조건, 효용성 증진을 위한 방안 및 UDL 원리와의 접목 가능성에 대하여 알아본 후 특수교육 현장에서 에듀테크로서의 증강현실의 가능성에 대하여 탐색 후 제시하고자 한다. **[방법]** 증강현실을 적용한 경험이 있는 특수교사(급) 8인을 대상으로 전화로 심층인터뷰를 실시하였다. **[결과]** 첫째, 증강현실은 발달장애 학생들의 교수·학습 부분에서 자기주도적 학습 가능, 주의집중 유지, 협력활동 증진이 가능한 것으로 나타났다. 또한 학습의 전이가 가능하며, 즉각적 피드백 및 평가 활용에서 용이하다고 하였다. 각 교과와의 연계에 따른 학습 시 학생들의 학습에 도움을 주며, 현장학습 등을 위한 시뮬레이션으로 사용 가능하다고 하였다. 언어교육에서도 어휘 능력, 문장표현능력 증진에 효과적이라고 보았다. 둘째, 선행요건으로 증강현실을 적용할 수 있는 교사의 역량과 학생의 역량이 요구되며, 증강현실이 실현될 수 있는 환경 조성이 필요하다고 보고하였다. 셋째, 증강현실이 UDL의 원칙에 따라 어떻게 적용될 수 있는지를 살펴보았을 시 특수교사(급)은 각 원리에 따라 적용가능한 것으로 인식하고 있었다. 증강현실의 적용성 증진을 위해서는 교사 연수 및 교사가 직접 사용할 수 있는 기회 제공이 필요하다고 보았다. 또한 현장 접근성을 높이기 위한 방안으로 사물과 연계할 수 있는 AR 코딩, 제작된 AR 코드를 모아 둔 온라인 자료실 개발 및 에어러블 형태의 스마트 기기 보급 및 교육과정 내용 중심의 AR개발이 필요하다고 보았다. **[결론]** 특수교사들은 에듀테크로서의 증강현실이 효용성이 있는 것으로 인식하고 있었다. 그러나 이를 적용하기 위해서는 교사 및 학생의 역량이 필요하며, 증강현실의 적용성을 높이기 위한 방안 또한 제시하였다. 증강현실은 UDL의 원리와 연계하여 적용 가능한 것으로 인식하였다.

주제어 : 증강현실, 발달장애, 특수교사, UDL 원리, 효용성

논문 접수(Received): 2022. 02. 10. / 심사 시작(Examined): 2022. 02. 10. / 게재 확정(Accepted): 2022. 03. 14.