

게이미피케이션의 특수교육적 활용을 위한 Pilot Study: 뇌손상 장애위험아동을 대상으로*

김병건** (나사렛대학교 유아특수교육과)

〈요 약〉

본 연구는 게이미피케이션의 특수교육적 활용을 위한 Pilot Study로써 뇌손상 장애위험아동을 대상으로 게이미피케이션 기반 증강현실 중재가 미치는 효과 및 적용 가능성을 알아보았다. 이를 위해 게이미피케이션 기반으로 개발된 Quiver를 사용하여 기초선, 중재, 유지 단계로 효과를 검증하였으며, typological analysis를 통해 게이미피케이션의 요소들이 중재에 어떠한 작용하는지를 알아보았다. 연구 결과, 게이미피케이션 기반 증강현실 중재는 뇌손상으로 인한 장애위험 아동에게 유의미한 효과가 있다는 긍정적인 결과를 확인하였다. 게이미피케이션의 요소들 또한 중재에 긍정적으로 작용하는 것을 확인하였다. 연구결과를 바탕으로 게이미피케이션의 특수교육적 활용 가능성을 논의하였으며, 본 연구의 제한점을 제시하고 이를 바탕으로 추후 연구를 제안하였다.

〈주제어〉 게이미피케이션, 증강현실, Pilot study, 뇌손상 장애위험아동

* 본 연구는 2020학년도 나사렛대학교 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

** 교신저자(bkkim@kornu.ac.kr)

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

4차 산업혁명 시대는 초연결(hyper-connectivity), 초융합(hyper-convergence), 그리고 초지능화(hyper-intelligence)를 실현시키는 첨단과학기술을 바탕으로 다양한 분야 간의 융합을 통해 새로운 가치와 이에 대한 응용모델을 창출하고자 하는 특성이 있다(김병건, 김미정, 2020). 사물인터넷(Internet of Things: IoT)과 5G 기술 등을 통해 초연결이 이루어지고 있으며, 인공지능(Artificial Intelligence: AI)과 빅데이터 등을 통해 초지능화 사회로 전환되고 있고, 초연결과 초지능화가 서로 다른 다양한 분야와 접목·연결되면서 초융합의 시대를 만들어가고 있다. 이러한 변화는 교육분야에서의 변화도 요구하고 있으며 교육분야도 혁명적으로 변화하고 있다(김병건, 2019).

교육분야에서 이루어지고 있는 대표적 변화를 기술적 변화와 교수방법적 변화의 두 가지 측면에서 살펴보면, 우선 기술적 변화는 대표적으로 로봇(e.g., Fridin, 2014), AI(e.g., Spiro, Bruce, & Brewer, 2017), 혼합현실(Mixed Reality: MR)(e.g., Lindgren, Tscholl, Wang, & Johnson, 2016) 등의 기술적 활용이 교육분야와 융합되고 있다. 교수방법적 측면에서도 전문가 중심의 일방향적 지식 전달이 아닌 플립러닝, 하브루타, 혼합형학습, 그리고 디자인씽킹(design thinking) 등을 활용하여 교수자 중심의 지식 전달이 아닌 학습자가 주체가 된 ‘지식의 구성’을 추구하는 방향으로 변화하고 있다(김병건, 2019). 이를 실현하기 위한 다양한 접근 방법 중 최근 주목받고 있는 접근 중 하나가 게이미피케이션(gamification)이다(Dicheva, Dichev, Agre, & Angelova, 2015, Kapp, 2012).

변화하는 기술의 교육적 적용과 더불어 떠오르고 있는 교육분야의 화두 중 하나는 ‘어떻게 하면 학습자에게 학습동기를 부여하여 유의미한 참여를 이끌어낼 수 있는가?’(김병건, 2019, p. 11)로써, 이에 대한 접근 방법으로 게이미피케이션을 학습에 적용하여 학습자의 동기를 유발하고자 하는 시도들이 활발히 이루어지고 있다(김병건, 김미정, 2020; Dicheva et al., 2015; Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014). 게이미피케이션은 ‘game’과 접미사인 ‘-fication’의 합성어로 2010년에 개최된 gamification summit에서 공식적으로 사용된 용어(권보연, 류철균, 2015)로, 게임 기반의 미학, 기법, 사고 등과 같은 게임 메커니즘을 비게임분야에 적용하여 사용자의 몰입과 동기를 높임으로써 적극적인 참여를 유도하는 것으로 정의할 수 있다(Kapp, 2012; Zichermann & Cunningham, 2011).

교육적 측면에서 게이미피케이션의 활용을 살펴보면, 도전, 보상, 피드백, 그리고 게임적 사고 등과 같은 게임 메커니즘을 통해 학습자의 ‘흥미’가 유발되고 결과적으로 자발적인 ‘목적이 있는 행동’에 대한 참여가 유발된다(김병건, 2019; 김병건, 김미정, 2020). 또한 게이미피케이션의 메커니즘적 요소와 교육 콘텐츠의 맥락적 요소가 결합하여 상호 인과적 관계가 있는 ‘재미’와 ‘몰입’을 통해 동기가 촉발되며 이를 통해 학습자는 학습에 대한 ‘몰입’을 하게 된다

(Alsawaier, 2018; Hammerschall, 2019). 이러한 과정을 통해 학습자의 자발적 참여와 몰입을 유도하는 게이미피케이션은 다른 어떤 분야보다 교육 관련 분야에서 관심을 받고 있으며, 그 잠재력을 주목받아 관련 연구들은 세계적으로 해마다 3배 이상 증가하고 있다(신종천, 윤준성, 2017). 우리나라 또한 다른 여러 분야에서보다 교육분야에서 게이미피케이션의 활용을 주목하고 있는데, 권보연과 류철균(2015)이 국내에서 이루어진 연구들을 종합한 결과, 전체 연구들의 약 28%가 교육분야에서의 게이미피케이션 활용 관련 연구로 다른 어떤 분야보다 많은 관심과 연구가 이루어지고 있다고 보고하였다.

게이미피케이션은 흥미를 기반으로 재미와 몰입을 제공하여 장애아동들의 자발적 참여를 높여 보다 유의미하고 효과적인 교육 및 중재를 제공할 수 있을 것이라는 관점과 기대(김병건, 김미정, 2020)로 인해 현재 특수교육적 활용에 대한 논의는 해외의 경우 활발히 진행되고 있으며 특히 장애아동을 위한 교육 및 중재에 실제적 적용방안과 더불어 특수교육 및 중재 효과를 검증하기 위한 노력으로 확장되고 있다(Colpani & Homem, 2015; Schimmelpfeng et al., 2017; Sitra, Katsigiannakis, Karagiannidis, & Mavropoulou, 2017). 이러한 세계적 추세에도 불구하고 국내 특수교육분야에서는 관련 연구는 매우 부족한 실정이다. 김병건(2019)은 저조한 국내 연구에 대해, 첫째, 게이미피케이션의 낮은 관심과 이해도, 둘째, 게이미피케이션을 구현할 수 있는 플랫폼에 대한 연구의 부재를 원인으로 들고 있다. 우선, 국내 게이미피케이션 연구의 경우 약 70편의 연구들이 교육분야에서 진행되었지만 특수교육관련 분야에서는 김병건, 김미정(2020)의 연구 단 1편만 이루어졌으며, 이 연구 또한 탐색적 연구임을 감안할 때, 실제 활용에 대한 연구는 전무하다고 할 수 있다. 이와 같은 현상은 게이미피케이션의 구현의 문제에서 원인을 찾을 수 있다. 게이미피케이션은 이론적/개념적 틀/framework)으로써 실제 장애아동을 위한 교육 및 중재에 활용하기 위해서는 이를 구현할 플랫폼이 필요하다(Colpani & Homem; 2015). 이에 대해 게이미피케이션의 메카니즘을 구현하기에 용이한 증강현실(augmented reality)과 가상현실(virtual reality) 기반의 MR이 구조적 게이미피케이션(structural gamification) 구현 플랫폼으로써의 잠재력이 주목받고 있다(김병건, 2019; 김병건, 김미정, 2020; Colpani & Homem; 2015). 이와 더불어, 장애아동을 위한 MR을 기반으로 한 교육 및 중재 연구에서 참여 학생들이 '재미'를 느끼면서 교육 및 중재에 '참여'하였다는 보고가 많은 것(Kim, 2017)을 고려하면 '재미'라는 요소를 사용하는 내용적 게이미피케이션(content gamification) 구현의 플랫폼으로써의 잠재력 또한 지니고 있다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 MR이 게이미피케이션의 플랫폼으로써 기능화 할 수 있는지를 알아보고, 게이미피케이션의 요소들이 중재에 어떠한 역할로 작용하는지를 알아보고자 한다. 이를 통해 보다 활발한 게이미피케이션의 특수교육적 활용을 위한 기초자료를 제시하는 것을 연구의 목적으로 하였다.

2. 연구문제

이 연구의 목적에 따른 구체적 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 게이미피케이션 기반 중재가 뇌손상으로 인한 장애위험아동을 위한 색칠하기 활동에 미치는 효과는 어떠한가?

둘째, 게이미피케이션의 요소들은 뇌손상으로 인한 장애위험아동을 위한 중재에 어떠한 작용을 하는가?

II. 연구방법

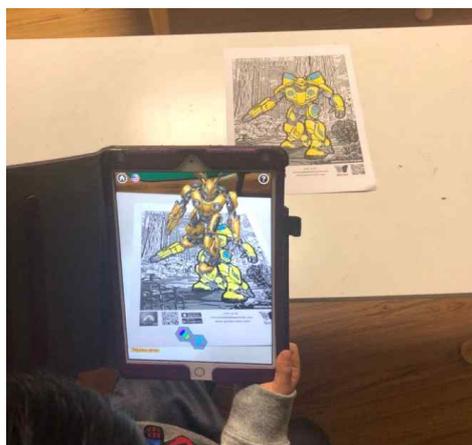
1. 연구 참여자

본 연구를 위해 만 6세 아동이 참여하였다. 해당 아동은 남아로 연구가 진행될 때 초등학교 1학년에 재학 중이었다. 미국에서 출생하였으며 출산 시 난산으로 인해 흡착기를 사용하여 진공추출(vacuum vaginal delivery)을 하였다. 출생 약 1시간 후, 심한 뇌출혈로 인해 호흡이 끊어져 에크모(Extracorporeal Membrane Oxygenation: ECMO) 치료 후 출생 당일 뇌수술을 받았다. 수술 결과 생명에는 지장이 없으나 뇌출혈로 인해 왼쪽 숨뇌(brain pons)의 약 95%와 소뇌 약 20%의 뇌사가 발생하였다. 수술 후 영아 중환자 병동(Neonatal Intensive Care Unit: NICU)에서 10일 동안 집중 치료를 받았다. 수술 후 검사 결과를 종합하여 의료진은 뇌손상 부위로 인해 심한 중도 중복장애가 동반될 것으로 예상하였다. 이에 퇴원 후 생후 2개월부터 의사, 특수교사, 물리치료사, 작업치료사로 구성된 조기 중재프로그램을 통해 특수교육서비스와 더불어 정기적으로 신경과 치료를 제공받았다. 조기 중재프로그램은 플로리다 주의 조기 중재 기관인 Early Steps에서 파견된 특수교사를 통해 주 1회 특수교육서비스를 제공받았으며, 물리치료와 작업치료를 각 주 2회 제공받았다. 이러한 조기 중재는 매우 긍정적 결과를 가져와 만 4세부터는 미국 특수교육 서비스 대상에서 제외되었다. 미국에서 유치원을 다니던 중 가족과 귀국하여 한국에서 유치원을 졸업하고 현재 초등학교에 재학 중이다. 비록 성공적 조기 중재를 통해 예상되었던 장애를 갖지 않았으나 신체 균형 및 통제의 부족 등과 같은 문제들을 여전히 지니고 있었다. 특히, 왼쪽 숨뇌의 심한 손상으로 인해 대·소근육 활동을 포함한 오른쪽 신체의 전반적 능력이 매우 떨어져 있으며, 이로 인해 주로 왼쪽 신체를 많이 사용하고 있었다. 왼쪽 신체의 경우 오른쪽 신체보다 능력이 뛰어났지만, 또래에 비해 전반적인 능력이 떨어지는 것으로 보고되었다. 연구가 진행될 당시 부모의 보고에 따르면, 아동은 자신의 신체적 능력의 부족을 인식하고 있었으며 이러한 부분이 또래에게 노출되는 것을 싫어하는 경향이 있다고 하였다. 예를 들어, 소근육

사용을 극도로 싫어하여 쓰기와 그리기 같은 활동을 회피하는 경향이 뚜렷하였다. 이는 학업 상황에서도 동일하게 나타났는데, 학교에서 이루어지는 그리기와 받아쓰기 같은 활동에 거의 참여하지 않았다. 부모나 담임교사에 의하면, 학업을 수행하는 데 있어 큰 문제는 제기되지 않았으나, 연구가 진행될 당시에는 담임교사로부터 가정에서 소근육 사용을 적극적으로 유도하는 것이 필요하다는 조언을 받은 상태였다. 언급한 바와 같이 해당 아동의 경우, 쓰기 및 그리기와 같은 손을 쓰는 활동을 극도로 회피하는 경향이 있었기 때문에 중재의 내용 및 방법과 동시에 중재에 참여를 유도하는 것이 중요하였다. 이에 중재에 대한 참여를 높이기 위해 게이미피케이션 기반의 접근을 시도하였다.

2. 연구도구

연구참여 아동의 소근육 발달을 돕기 위해 AR 구현 어플리케이션인 'Quiver'를 사용하였다. Quiver는 컬러링 어플리케이션으로 2D의 도안에 색칠을 하면 어플리케이션을 통해 3D 컬러링으로의 증강을 구현하는 것으로 홈페이지(<http://quivervision.com>)에 접속하여 도안을 다운받아 출력한 후 iPad를 통해 구동되게 하였다. Quiver의 구동원리는 각 도안에 QR 코드가 제공되어 있어 이 코드를 통해 사용자가 직접 색칠한 도안을 3D 입체 화면으로 증강시켜 결과물을 제공하며, 이와 더불어 간단한 조작 및 게임을 할 수 있도록 구성되어 있다. 이러한 구동원리는 3D 결과물의 일방향적 제공을 넘어 사용자의 직접적 조작을 구현할 수 있다는 측면과, 이러한 측면이 도전, 보상, 피드백, 그리고 게임적 사고 등과 같은 게이미피케이션의 요소와 일치하는 측면이 있기 때문에 중재의 도구로 사용하였다. 본 연구에서는 Quiver의 도안 30개가 사용되었다. Quiver를 활용한 AR 구현의 예시는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> Quiver를 통한 증강현실 구현 예시

3. 연구설계 및 자료분석

1) 양적접근 국면

본 연구는 게이미피케이션의 특수교육적 활용을 위한 기초연구 자료를 제공하기 위해 통합 방법연구 설계 중 Tashakkori, Teddlie과 Teddlie(1998)가 제시한 순차적 통합방법설계(sequential mixed method designs)를 사용하였다. 국면설계(two-phase design)로 불리기도 하는 이 접근법은 “개별 국면의 배후에 있는 패러다임 가정을 철저하게 내보일 수”(Creswell, 1995, p. 177) 있는 접근법으로 본 연구의 경우, 중재의 효과를 알아보기 위해 단일대상실험설계를 통한 양적 접근 국면을 시행한 후, 중재를 하는 동안 게이미피케이션의 요소들이 작동하였는지를 알아보기 위해 질적 접근 국면을 실시하였다. 우선 단일대상실험설계의 경우, 도안 완성에 대한 수행률과 수행 시간을 종속변인으로 설정하여 A-B 설계를 사용하였다. 수행률 분석을 위해 전체 도안을 백등분한 후, 색칠할 부분을 분모로 색칠한 부분을 분자로 설정하여 백분율을 산출하였다. 수행시간의 경우, 분단위로 측정을 하였으며, 30초를 기준으로 30초 이상 수행 시 반올림하여 시간을 측정하여 단계별 자료에 대해 시각적 분석을 실시하였다.

2) 질적접근 국면

중재 후 부모와 연구참여 아동을 대상으로 면담을 실시하여 게이미피케이션 기반의 증강현실 중재가 실제 게이미피케이션의 요소들이 작동하였는지에 대한 질적분석을 실시하였다. 질적 분석의 자료 수집을 위해 반구조적 질문을 사용하였으며, 질문 예시는 <표 1>과 같다. 면담내용은 내용의 정확성을 위해 부모의 동의하에 녹음되었으며 연구자가 당일 전사를 실시하였고, 수집된 자료에 대해 Hatch(2002)가 제안한 유형적 분석(typological analysis)을 실시하였다. 유형적 분석은 연구의 전체 현상을 기준을 근거로 하여 구성 요소로 분해하고 이를 다시 집단 및 범주로 구분하는 것(LeCompte & Preissle, 1993)으로써 본 연구에서는 기준의 근거를 게이미피케이션의 요소로 설정하였다. 유형적 분석은 Hatch(2002)가 제시한 단계를 참조하여 진행되었으며, 진

<표 1> 질적 분석을 위한 반구조적 질문의 예

질문대상	질문내용
부모	해당 중재의 효과가 있었던 요인이 무엇이라 생각하는가?
	해당 중재의 장점은 무엇이라 생각하는가?
	해당 중재의 단점은 무엇이라 생각하는가?
	중재 후 아동의 변화는 어떠한가?
	해당 중재를 다른 장애 아동의 부모에게 추천하고 싶은가?
아동	중재를 하는 동안 가장 좋았던 점은 무엇인가?
	중재를 하는 동안 가장 안 좋았던 점은 무엇인가?

행 절차는 다음과 같다. 우선 분석될 유형을 확인한 후, 유형과 관련된 표제어를 표시하면서 데이터를 해독하였다. 그 후, 핵심 개념을 유형에 의거하여 표제어를 해독하였으며 이를 통해 유형 내에 존재하는 패턴과 그에 대한 관계, 그리고 주제 찾기를 실시하였다. 또한, 확인된 패턴 사이의 관계를 정리하고 한 문장으로 일반화하였으며, 최종적으로 일반화를 지지할 데이터를 발췌하였다.

4. 연구절차

1) 양적접근 국면: 기초선 단계

이 단계에서는 게이미피케이션 기반 AR 중재를 실시하기 전 연구참여 아동의 현행 수준을 파악하기 위해 기초선 평가를 실시하였다. Quiver의 그림 도안을 제시한 후 자유롭게 색칠을 할 수 있도록 색연필 등과 같은 색칠을 할 수 있는 다양한 도구를 제시하였으며, 시간도 아동이 원하는 만큼 제공하였다. 이 과정을 최소 3회기 이상 기초선이 안정적이라 판단할 수 있을 때까지 진행하였으며, 안정성 평가는 Gast와 Ledford(2014)가 제시한 80%의 기초선 자료가 기준선 평균의 20% 이하로 떨어져 있으면 안정적이라고 판단할 수 있다는 '80~20%' 기준을 사용하여 평가하였다. 모든 중재는 연구참여 아동의 집에서 진행되었다.

2) 양적접근 국면: AR훈련 단계

기초선이 안정적이라 판단된 후 중재를 시작하기 전 Quiver 어플리케이션 및 iPad 사용에 대한 훈련을 실시하였다. 훈련은 'Model-Lead-Test' 과정(Adams & Engelmann, 1996)을 기초로 연구자와 아동의 면대면으로 진행되었다. 우선, 연구자는 아동에게 어플리케이션 사용 방법과 iPad에 장착된 카메라를 사용하여 스캔하는 방법을 모델링하였고 그 후 아동이 독립적으로 제시한 방법을 수행하였다. 이 과정을 통해 연구참여 아동이 자유롭게 독립적으로 기기를 사용할 수 있게 하였다.

3) 양적접근 국면: 중재 및 유지 단계

중재는 기초선 단계와 동일한 방법으로 Quiver 그림 도면과 색칠할 도구를 제시한 후 아동이 자유롭게 활동을 하도록 하였으며, 중재 중 특별한 문제가 있을 경우를 제외하고 어떠한 피드백도 제공하지 않았다. 색칠하는 활동의 경우 아동이 수행을 마쳤다고 하거나 스스로 중단하기를 원할 때까지 진행하였으며, 색칠활동이 끝난 후 Quiver 어플리케이션을 활용하여 조작과 같은 후속 활동을 진행하였다. 후속활동의 경우, 7~10분으로 제안하였으며 수행시간 평가에는 포함하지 않았다. 중재의 목표 중 하나가 연구참여 아동의 소근육 발달임을 감안하여 주말을 포함하여 총 30회기를 진행하였다. 중재가 종료된 후에도 중재효과가 유지되고 있는지 알아보고

자 중재가 종료되고 난 2주 후에 기초선과 동일한 방법으로 효과를 검증하였다.

4) 질적접근 국면: 유형적 분석

게이미피케이션의 요소의 작용성을 살펴보기 위해 중재가 종료되고 난 직후와 유지단계의 검증을 마친 직후 연구참여 아동과 부모를 대상으로 반구조적 질문에 대해 총 2회 면담을 실시하였다. 면담 장소는 중재연구의 장소와 동일하게 이루어졌다. 전체 면담 내용은 녹음하여 당일 연구자가 전사하였다. 전사된 자료를 바탕으로 분석될 게이미피케이션의 요소에 대한 유형을 확인하였으며, 유형과 관련된 표제어를 표시하며 데이터를 해독하였고, 유형 내에서 부모와 아동이 응답한 질적 자료에 대해 패턴, 관계 및 주제 찾기를 실시하였다. 이를 바탕으로 확인된 패턴 간의 관계 찾기를 실시하였으며, 이를 지지하기 위한 데이터를 발췌하여 관계를 증명하였다.

5. 신뢰도와 타당도

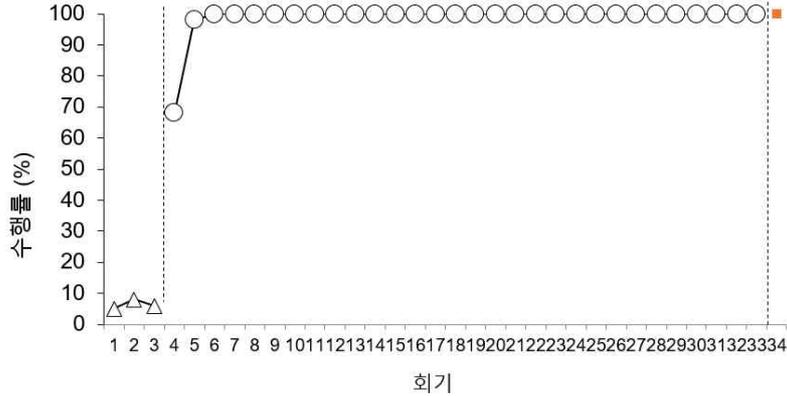
본 연구에서는 결과의 신뢰도와 타당도를 위해, 우선 단일대상실험설계의 자료에 대해 특수교육전공 1인과 결과의 정확도에 대한 검증을 실시하였다. 본 연구의 경우 행동관찰에 관한 연구가 아니므로 별도의 관찰자 훈련을 실시하지 않았다. 수행률에 대한 신뢰도는 100%를 기록하였다. 질적 자료의 경우, Brantlinger 외(2007)가 제시한 삼각측정법(triangulation) 중 게이미피케이션 연구수행 경험이 있는 교수 1인이 참여한 조사자 삼각측정법(investigator triangulation)을 사용하여 신뢰도와 타당도를 검증하였다.

Ⅲ. 연구결과

본 연구는 게이미피케이션 기반 AR 중재가 특수교육 분야에 활용될 수 있을지를 알아보고자 하는 목적으로 진행되었다. 이를 위해 우선 게이미피케이션 기반 AR 중재의 효과를 검증하였으며, 그 후 Hatch(2002)가 제시한 유형적 분석을 통해 게이미피케이션의 어떠한 요소들이 중재의 효과에 영향을 주었는지를 분석하였다.

1. 게이미피케이션 기반 AR 중재의 효과

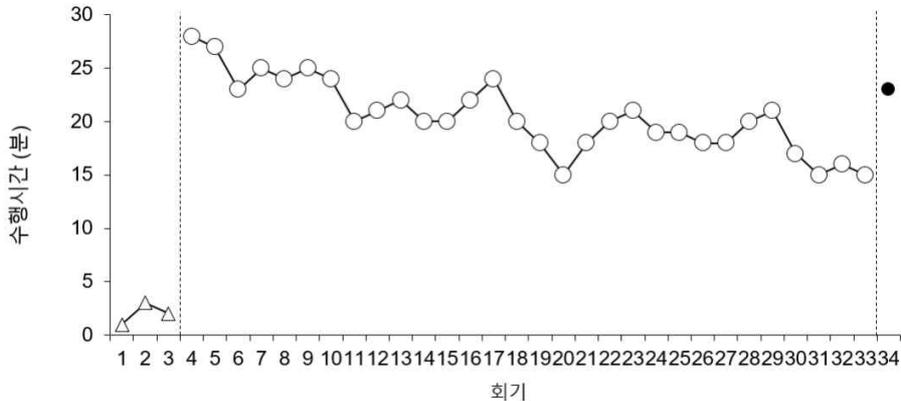
중재가 시작되기 전 기초선의 점수를 보면, 연구참여 아동의 수행률과 수행시간은 매우 낮은 것으로 나타났다. 처음 Quiver 도안에 관심을 나타내었지만, 그 관심은 색칠하기 활동으로의 연계성이 매우 낮았고 그로 인해 기초선 수행률의 경우 매우 낮게 나타났다. 하지만 기초선 단계



〈그림 2〉 연구참여 아동의 수행률에 대한 시각적 분석

후 AR 훈련 단계에서 Quiver의 사용법을 습득하게 되면서 중재단계에서는 수행률이 즉각적으로 증가하였고, 중재 후 3회기 만에 수행률 100%를 달성하여 중재가 종료될 때까지 수행률은 100%를 달성하였다. 또한 유지 단계에서도 수행률은 100%를 유지하는 것으로 나타나 게이미피케이션 기반 AR 중재 효과는 지속되는 것으로 나타났다. 연구참여 아동의 수행률에 대한 시각적 분석은 <그림 2>와 같다.

수행시간 분석결과, 기초선의 경우 수행률과 수행시간은 비슷하게 낮은 패턴을 보였으나, 중재단계에서는 수행시간이 급속도로 증가하는 것으로 나타났다. 주목할 점은 중재단계에서는 수행률이 증가 및 100%로 고정적인 패턴을 보인 데 반해 수행시간은 중재회기가 거듭할수록 감소하는 추세를 나타내었다는 것이다. 이러한 결과는 연구참여 아동의 활동에 대한 숙련도가 증가함에 따른 변화라고 할 수 있다. 숙련도에 따른 감소추세에도 불구하고 전반적인 수행시간을 보면 기초선과 비교하여 크게 증가한 것을 알 수 있으며, 이러한 효과는 유지단계에서도 지속



〈그림 3〉 연구참여 아동의 수행시간에 대한 시각적 분석

되는 것으로 나타났다. 연구참여 아동의 수행시간에 대한 시각적 분석은 <그림 3>과 같다.

2. 중재에 대한 게이미피케이션 요소들의 작용

게이미피케이션의 요소들이 어떻게 작용하는지 알아보기 위해 중재가 종료되고 난 직후와 유지단계의 검증을 마친 직후 총 2회 연구참여 아동과 부모를 대상으로 면담을 실시하였으며, 자료에 대해 유형적 분석을 실시하였다. 분석결과, 게이미피케이션 요소로서의 재미, 게이미피케이션 요소로서의 보상, 그리고 게이미피케이션 요소로서의 동기유발이라는 세 가지 주제가 유형화되어 도출되었으며 각 주제에 대한 연구결과는 다음과 같다.

1) 게이미피케이션 요소로서의 재미

게이미피케이션 기반 AR 중재가 즉각적 효과로 나타날 수 있었던 ‘재미’라는 요소가 작용하였기 때문이라고 할 수 있다. 연구참여 아동의 경우, 자신의 신체·운동능력이 다른 또래보다 부족하다는 것을 인식하고 있었으며, 자신이 ‘잘 못한다’고 인지하는 행동들(예를 들면, 쓰기, 그리기, 색칠하기 등)에 대해 회피하는 경향이 있었다. 그러나 게이미피케이션 기반 AR 중재의 경우, ‘자신이 잘 못하는 것을 보완 및 강화하기 위한’ 것이 아니라 ‘재미있는’ 활동으로 인식되어져 활동에 대한 적극적으로 이루어졌다.

재미있어요. 색칠하면 막 움직이고 신기해요. (연구참여 아동, 1차 면담)

신체적 능력이 떨어지는 것을 잘 알고 있었고 오래전부터 도움을 주려고 노력을 했는데 잘 되지 않았어요. 쓰거나 그림그리거나... 손에 무언가를 쥐고 하는 것을 극도로 싫어했거든요. 그런데 신기하게도 재미있어하네요. (부모, 1차 면담)

사실 이렇게까지 잘 참여할 줄 몰랐어요. 가장 큰 이유는 재미를 느껴서인 것 같아요. 그래서 자기가 힘들어하는 활동이 아니라 그냥 놀이로 참여를 하게 된 것 같아요. 그리고 이렇게 오랜 시간 집중해서 색칠활동을 하는게... 너무 신기하네요 (부모, 1차 면담)

연구참여 아동의 수행률 및 수행시간 데이터와 함께 부모의 면담을 종합해서 살펴보면, 게이미피케이션은 ‘재미’라는 요소를 통해 중재에 대한 자발적 참여도를 높임과 동시에 참여자의 ‘몰입’을 이끌어낼 수 있다고 할 수 있다.

2) 게이미피케이션 요소로서의 보상

‘재미’라는 요소와 더불어 ‘보상’이라는 요소 또한 게이미피케이션의 중재효과를 높이는데 크게 작용한 것으로 보인다. 연구참여 아동의 경우, 기초선 단계에서는 수행률 및 수행시간이 매우 낮았는데 AR 훈련 단계를 거치고 난 직후, 중재 1회기부터 수행률 및 수행시간이 급격히 올라갔다. 기초선 단계와 중재 단계의 결과물 변화는 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 기초선 단계(좌)와 중재 후(우)의 결과물

범블비가 노란색이잖아요. 색칠을 다하면 엄청 멋있게 변해요. 이것 보세요. (중략) 그리고 여기 보세요. 이렇게 하면 막 움직여요. 엄청 멋지죠? (연구참여 아동, 2차 면담)

옆에서 하는 것을 지켜보니, 결과물을 확인하고 싶어서 중재에 참여하고자 하는 것 같아요. 아이가 재미있어서 활동에 적극적으로 참여하는 건데, 결과적으로 재미있는 부분은 마지막에 결과물을 확인하는 것이잖아요. 그걸 확인하고 싶어서 끝까지 잘 참여하는 것 같아요. (부모, 1차 면담)

이는 Quiver의 결과물이 게이미피케이션에서의 보상의 개념으로 작용하였기 때문이라 생각된다. Quiver의 경우 제공된 도안에 색칠하면 3D 가상 이미지를 증강 시킴과 더불어 사용자가 간단한 조작을 할 수 있게 되어 있다. 연구참여 아동 또한 이러한 보상을 훈련단계에서 간접적으로 체험한 후, 각 중재마다 자신이 색칠한 것이 증강되어 여러 조작을 해 봄을 통해서 직접적인 보상 경험을 하였다. 이와 같은 게이미피케이션의 보상이라는 요소가 중재의 자발적 참여를 이끌어 내고 ‘재미있게’ 중재에 참여하게 하는 원동력이 되었다.

3) 게이미피케이션 요소로써의 동기유발

게이미피케이션 기반 AR 중재에 대한 본 연구에서 가장 주목할만한 부분 중 하나는 동기유발이다. 연구참여 아동의 경우, 자신이 싫어하는 활동이 중재로 제공되었음에도 불구하고 동기유발이 되어 적극적으로 중재에 참여하였다. 이는 게이미피케이션 기반 AR 중재를 통한 보상으로 인해 참여가 증가되고 이와 동시에 중재에 대한 긍정적인 감정을 경험하게 되기 때문이다.

요즘에는 친구들이 집에 놀러오면 제일 먼저 그림그리기를 하자고 해요. 전엔 상상도 못했던 일이지요. 아이가 평생 그린 그림이 20장도 안되었는데... (부모, 1차 면담)

아이의 부족한 부분을 알고 있기에 예전에도 글쓰기라든지 그림 그리기라든지 손으로 하는 활동을 많이 시도했었는데... 정말 안되더라고요. 자신이 못한다고 생각하는 활동들은 어떤 핑계를 대서라도 안하려고 했었어요. 그런데 이 활동은 정말 자신이 원해서 하더라고요. (중략). 덕분에 아이가 스트레스 받지 않고... 소근육이 많이 발달한 것 같아요. (부모, 2차 면담)

이러한 동기유발은 중재가 끝난 후에도 지속적으로 이어지고 있었으며, 여러 다른 부분에서도 긍정적인 변화도 일어나고 있었다.

친구들과 함께 (Quiver로) 놀아요. (중략). 친구들도 재밌어해요. 막 움직이니까 신기하잖아요. (연구참여 아동, 2차 면담)

중재가 끝났음에도 불구하고 요즘에도 Quiver를 사용해서 색칠활동을 꾸준히 하고 있어요. 특히 친구들이 놀러오면 꼭 하는 활동인데 아이의 친구들도 좋아하더라고요. (부모, 2차 면담)

얼마전 학교에서 받아쓰기를 했는데 처음 100점을 받았더라고요. 1학기 때는 도대체 쓰려고 하지 않아서 담임 선생님도 걱정을 많이 했었는데, 이번엔 담임 선생님이 깜짝 놀라더라고요. 방학 때 무슨 일이 있었냐며... (부모, 2차 면담)

이처럼 유발된 동기로 인해 중재가 종료하였음에도 불구하고 중재에서 실행되었던 활동이 자발적으로 이어지고 있었으며, 이로 인해 중재의 효과의 지속을 넘어서는 결과가 나타나고 있었다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 게이미피케이션의 특수교육적 활용에 대한 기초자료를 제공하고자 진행된 연구로써 게이미피케이션 기반 AR 중재의 효과와 더불어 게이미피케이션의 요소들이 어떻게 작용을 하는지를 알아보려고 하였다. 도출된 연구의 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 게이미피케이션 기반 AR 중재는 뇌손상 경험이 있는 아동에게 효과가 있다는 긍정적 결과를 확인하였다. 기초선 단계에서는 매우 낮은 수행률을 나타내었지만 AR 사용 훈련과정에서 어떠한 보상이 있는지를 인지한 후 중재 초기부터 매우 높은 수행률을 보였다. 이는 게이미피케이션이 사용자에게 동기를 부여하고 이를 바탕으로 참여도를 높인다는 선행연구의 결과와 일치한다(김병건, 2019; 김병건, 김미정, 2020; 한지애, 2019; Caponetto, Earp, & Ott, 2014; Hamari et al., 2014; Kapp, 2012). Caponetto와 동료들(2014)은 교육관련 분야에서 게이미피케이션을 주제로 하여 수행된 119개의 연구를 빅데이터 분석한 결과, '동기', '참여', 그리고 '향상'과 같은 키워드가 연구의 초록에 많이 나타난다고 보고하였는데, 이를 통해 게이미피케이션을 주제로 한 많은 연구들이 '동기'와 '참여'를 통한 '향상'을 목적으로 한다는 것을 반영한다. 학습자에 대한 동기유발은 교육분야에서의 오랜 화두였고, 이는 특수교육대상 학생도 예외는 아니다. Lepper(1988)는 학습자의 동기를 유발하기 위해 우선 학습자에게 주도권을 주고, 학습자는 이를 바탕으로 지속적인 도전을 하여야 한다고 하였다. Ryan과 Deci(2000)은 이와 더불어 학습에 대한 관련성이 있어야 내재적 동기와 함께 외재적 동기도 유발된다고 주장하였다. 게이미피케이션 기반 AR 중재의 경우, AR 훈련단계를 제외하면 중재에 대한 모든 주도권이 아동에게 있었으며 중재 후 조작을 통한 보상이 학습에 대한 관련성과 접목되어 제공되었기 때문에 중재에 대한 동기가 부여되고 자발적 참여를 이끌어낼 수 있었다고 생각된다.

둘째, 게이미피케이션의 요소들이 중재에 긍정적으로 작용하는 것을 알 수 있었다. 연구결과에서도 알 수 있듯이 연구참여 아동의 경우 '재미있게' 중재에 참여하였는데 이와 관련하여 김병건(2019)은 동기를 부여하고 참여도를 높이는 요인으로 '재미'와 '몰입'을 제시하였고, Radoff(2011)은 '재미'와 '몰입'은 상호 인과적 관계로 작동하는데 학습자가 재미를 목적으로 하게 되면 참여도와 몰입도가 상승하며 이는 나아가 학습에 대한 기억을 향상시킨다고 하였다. 본 연구의 경우, 연구참여 아동이 중재에 재미를 느껴 몰입하게 되고 이를 통해 자발적 참여가 증가하여 '자동적이며 특별한 노력이 필요 없지만 아주 집중된 상태'(김중우, 김상욱, 2014)에서 중재를 경험하게 되어 긍정적인 효과를 얻었다고 할 수 있다. 이러한 결과는, 게이미피케이션의 경우 '재미', '보상', '게임적 사고' 등과 같은 요소들을 통해 동기를 유발하여 자발적 참여를 유도하는데, 이는 단순한 '주의집중'만을 사용하는 것보다 장애아동의 동기유발에 용이하다는 선행 연구들의 결과와도 일치한다(Colpani & Homem, 2015; Gooch, Vasalou, Benton, & Khaled, 2016). 일반적으로 장애아동들의 낮은 중재참여도가 문제로 지적되고 있으며(Cancio & Johnson, 2013;

Perkins & McLaughlin, 2015) 이에 대해 동기를 유발시켜 참여도를 높이는 것이 매우 중요(Braaten, 2013)한 점임을 감안할 때, 게이미피케이션의 중재에 대한 활용은 장애아동들의 동기 유발에 매우 유용할 것으로 생각된다.

셋째, 게이미피케이션 기반 AR 중재의 경우 중재효과의 지속성이 매우 뛰어났다. 본 연구의 경우, 중재 종료 후 유지단계에서도 매우 높은 수행률과 수행시간을 기록하였으며, 중재가 종료 되었음에도 불구하고 연구참여 아동은 친구와의 놀이 등에서 계속하여 중재에 사용하였던 Quiver를 사용하고 있었다. 즉, 동기유발은 중재가 끝난 후에도 지속적으로 이어지고 있었는데, 이는 연구참여 아동에게 중재가 '하나의 놀이'로 인식되었기 때문이라 생각된다. 긍정적인 경험을 하는 방향으로 중재를 제공하여 장애아동의 동기와 참여를 높이고자 하는 시도(Niemiec, Shogren, & Wehmeyer, 2017)들이 이루어지고 있음을 감안할 때, 게이미피케이션 적용은 중재를 놀이로 생각하는 인식의 전환을 가져와 보다 자발적으로 참여하게 하는 효과를 높일 수 있다.

마지막으로, AR이 게이미피케이션을 구현하는 플랫폼으로써 충분한 가능성이 있다는 것을 알 수 있었다. 게이미피케이션은 현재 교육분야에서 활발하게 적용되고 있지만 특수교육분야에서는 그 활용도가 미흡한 실정이다(김병건, 2019, 김병건, 김미정, 2020). 김병건(2019)은 활용도가 미흡한 이유 중 하나로 일종의 이론적 틀(theoretical framework)이자 개념적 틀(conceptual framework)인 게이미피케이션을 특수교육에 활용하기 위해서는 이를 구현할 플랫폼이 필요하다고 하였다. 이에 대해 Colpani와 Homem(2015)는 MR이 특수교육분야에서 게이미피케이션을 구현할 수 있는 플랫폼으로써 가능성이 크다고 주장한 바 있다. 이러한 플랫폼으로써의 활용가능성에도 불구하고 아직까지 이에 대한 실증적 연구는 이루어지고 있지 않은 실정이다. 그러나 본 연구의 결과에서도 알 수 있듯이 게이미피케이션의 요소들이 적용된 AR의 경우, 긍정적 효과를 가져왔기 때문에 비록 AR이지만 게이미피케이션의 구현 플랫폼으로써의 가능성은 있다고 할 수 있으며, 연구의 확장성을 검증하였다는 측면에서 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구는 제시한 바와 같이 게이미피케이션의 활용 가능성에 대해 연구하였지만 몇 가지 연구의 제한점이 있다. 첫째, 본 연구에서 게이미피케이션 기반 AR 중재 효과는 긍정적이었지만 연구대상이 1명임을 감안할 때, 연구 결과를 일반화하여 해석하기에는 무리가 있다. 또한 연구참여 아동의 경우 뇌손상으로 인한 문제만 지니고 있을 뿐 인지적 혹은 정서적 문제는 지니고 있지 않았다. 이에 연구결과를 다른 장애로 일반화하여 해석하여서는 안된다. 둘째, 본 연구에서는 단일대상실험설계 중 A-B 설계를 사용하였다. 그러나 A-B 설계의 경우 중재와 종속변인 간의 기능적 관계(functional relation)를 증명하기에는 한계(Gast & Ledford, 2014)가 있기 때문에 연구 결과의 해석에 주의를 기울여야 한다. 셋째, AR을 사용하여 게이미피케이션의 플랫폼으로써의 가능성을 검증하였다는 측면은 의의가 있으나 연구의 결과를 VR로 확대하여 해석하기에는 무리가 있다.

언급한 연구의 제한점을 바탕으로 추후 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 게이미피케이션

이 특수교육분야에서 보다 의미있게 활용되기 위해 관련 연구들이 활발히 이루어져야 할 것이다. 우선, 다양한 장애유형에 따른 연구가 필요하며 이를 바탕으로 증거기반실체가 구축될 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서는 AR을 사용하여 게이미피케이션의 활용 효과와 가능성을 알아보았는데 VR을 활용한 검증도 이루어질 필요가 있다. 셋째, 본 연구에서는 이미 개발되어 있는 어플리케이션을 사용하였다. 이러한 이유로 '색칠하기'를 기반으로 한 증재만 할 수 있었는데 보다 원활한 현장 적용을 위해서는 게이미피케이션을 구현할 수 있는 프로그램 개발에 대한 연구가 함께 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 권보연, 류철균 (2015). 국내 게이미피케이션 연구의 메타분석. *인문콘텐츠*, 39, 97-124.
- 김병건 (2019). 미래교육환경 대비 특수교육대상학생의 요구에 적합한 교수-학습 매체 적용방안. 2019년 한국특수교육교과교육학회 동계학술대회 자료집(pp. 3-18). 한국특수교육교과교육학회, 충남.
- 김병건, 김미정 (2020). 게이미피케이션의 특수교육적 적용 방안 탐색. *특수아동교육연구*, 20(1), 1-21.
- 김종우, 김상욱 (2014). 게임요소가 재미와 몰입에 미치는 영향. 2014년 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 자료집(pp. 160-163). 한국엔터테인먼트산업학회, 충북.
- 신종천, 윤준성 (2017). 게이미피케이션은 어떻게 학생들을 움직이는가: 학습시간 관리서비스 분석을 통한 심리적 반엔트로피와 믿음에 관한 연구. *한국게임학회 논문지*, 17(1), 27-40.
- 한지애 (2019). 게이미피케이션을 적용한 디지털 교육 콘텐츠 개발 프로세스: 정보중심 콘텐츠 제작 교육과정 중심으로. *한국과학예술포럼*, 37(1), 343-354.
- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79.
- Braaten, J. (2013). Linking EBD student achievement to attachment: Exploring the role of relationship in encouraging school success. Retrieved from http://sophia.stkate.edu/msw_papers/156
- Brantlinger, E., Jimenez, R., Klinger, J., Pugach, M., & Richardson, V. (2007). Qualitative studies in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 195-207.
- Cancio, E. J., & Johnson, J. W. (2013). Designing effective classwide motivation system for students with emotional and behavioral disorders. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children with Youth*, 57(1), 49-57.
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014, October). Gamification and education: A literature review. In

- ECGBL 2014; 8th European Conference on Games Based Learning*, 50-57.
- Colpani, R., & Homem, M. R. P. (2015, July). An innovative augmented reality educational framework with gamification to assist the learning process of children with intellectual disabilities. In *6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, 1-6, IEEE.
- Creswell, J. W. (1995). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology and Society*, *18*(3), 75-88.
- Gast, D. L., & Ledford, J. R. (2014). *Single case research methodology: Applications in special education and behavioral sciences*. New York, NY: Routledge.
- Gooch, D., Vasalou, A., Benton, L., & Khaled, R. (2016, May). Using gamification to motivate students with dyslexia. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 969-980). ACM.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Hammerschall, U. (2019, April). A gamification framework for long-term engagement in education based on self determination theory and the transtheoretical model of change. In *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 95-101. IEEE.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Kapp, M. K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc.
- Kim, B. (2017). The effectiveness of mixed reality-based intervention for children with autism spectrum disorders: A meta-analysis and single-case study. Doctoral dissertation, University of Tennessee at Knoxville, USA.
- LeCompte, M. D., & Preissle, J. (1993). *Ethnography and qualitative design in education research* (2nd ed.). San Diego, CA: Academic Press.
- Lepper, M. R. (1988). Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and Instruction*, *5*(4), 289-309.
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers and Education*, *95*, 174-187.
- Niemiec, R. M., Shogren, K. A., & Wehmeyer, M. L. (2017). Character strengths and intellectual and developmental disability: A Strength-based approach from positive psychology. *Education and*

Training in Autism and Developmental Disabilities, 52(1), 12-25.

- Perkins, H. R., & McLaughlin, T. F. (2015). Classroom interventions for elementary school children with EBD: A brief review. *International Journal of Applied Research*, 1(4), 24-29.
- Radoff, J. (2011). Gamification & 소셜게임 (박기성 역). 서울: 에이콘출판.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Schimmelpfeng, L. E., Ulbricht, V. R., Fadel, L., Batista, C. R., & de Souza Sombrio, G. (2017, October). The production of learning objects with accessibility for people with disabilities from strategies of gamification and transmedia storytelling. In *2017 12th Latin America Conference of Learning Technologies (LACLO)*, 1-4. IEEE.
- Sigra, O., Katsigiannakis, V., Karagiannidis, C., & Mavropoulou, S. (2017). The effect of badges on the engagement of students with special educational needs: A case study. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3037-3046.
- Spiro, R. J., Bruce, B. C., & Brewer, W. F. (2017). *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education*. New York, NY: Routledge.
- Tashakkori, A., Teddlie, C., & Teddlie, C. B. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

**A Pilot Study for the Application
of Gamification to Special Education:
Focusing on a student at risk of brain injuries**

Kim, Byungkeon*

As a pilot study for the application of gamification to special education, this study aimed to investigate the effects of applicability of a gamification-based augmented reality intervention for a student at risk of brain injuries. To this end, the Quiver developed based on gamification was used to verify the effects at baseline, intervention, and maintenance phases, and typological analysis was adopted to examine how gamification elements work on gamification has a significant effect on a student at risk of brain injuries. It was also confirmed that gamification elements work positively on the intervention. Based on the results of the study, the applicability of gamification on special education was discussed. Lastly, the limitations of this study were presented, based on which future studies were suggested.

Keywords : Gamification, Augmented reality, Pilot study, Children at risk of brain injuries

게재 신청일 : 2020. 03. 15

수정 제출일 : 2020. 04. 08

게재 확정일 : 2020. 04. 18

* 김병건(교신저자) : Dept. of Early Childhood Special Education, Korea Nazarene Univ.(bkkim@kornu.ac.kr)