

가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 영향

The Effect of Maker Education Program Utilizing Virtual Reality Creation Platform on Creative Problem Solving Ability and Learning Flow

이민우[†] · 김성식^{††}

Min-Woo Lee[†] · Seong-Sik Kim^{††}

요 약

본 연구의 목적은 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 영향을 검증하고자 한 것이다. 이를 위하여 초등학생이 다루기 쉽고, 공유가 쉬운 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 선정하고, 메이커 교육 교수학습 모형 중 TMSI 모형의 단계별 활동을 가상현실 콘텐츠 제작 교육과 관련지어 재구성한 교육 프로그램에 적용하여 그 효과성을 분석하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 학습몰입 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다.

주제어: 가상현실, 메이커 교육, 창의적 문제해결력, 학습몰입

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine effects of maker education program using the virtual reality content creation platform on the creative problem solving ability and learning flow of elementary school students. To achieve this purpose, we selected a virtual reality content creation platform that elementary school students can handle and share easily, and analyzed its effectiveness by applying the educational program in which the step-by-step activities of the TMSI model were re-constructed in relation to virtual reality content production education among existing maker education teaching and learning models. Through this study confirmed that the maker education program using the virtual reality content creation platform has a positive effect on the improvement of creative problem solving ability and learning flow of elementary school students.

Keywords: Virtual Reality, Maker Education, Creative Problem Solving Ability, Learning Flow

1. 서론

4차 산업혁명은 세계경제포럼 일명 ‘다보스포럼’의 의제로 등장한 후 미래 상징의 대표적 키워드로 자리매김했고, 우리나라 역시 세계 최고 수준의 정보 통신 인프라를 바탕으로 4차 산업혁명시대를 맞이하여 미래 인재 양성을 위한 다양한 노력과 시도를 하고 있다. 그리고 이러한 노력의 중심에서 새로운 교육, 미래지향적 교육으로의 변화는 절실하며, 사회 변화를 예측하고 세계적인 교

육 혁신 트렌드 안에서 우리 교육이 나아가야 할 변화 방향과 역할에 대한 답을 찾아보는 것은 매우 중요하다. 그러한 측면에서 최근 주목 받고 있는 가상현실 콘텐츠는 진보된 기술의 발전을 교육에 적용시키기에 알맞은 소재이다.

가상현실에 대한 정의는 학자마다 의견이 다양하지만, 공통적으로 포함되는 내용은 '컴퓨터로 창조된 가상의 공간에서 인간이 현실감을 느끼는 것'이라고 할 수 있다 [1].

다시 말하면 가상현실이란 컴퓨터상에 3차원으로 구

[†] 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 석사

^{††} 중 심 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)

현된 가상의 세계를 현실과 같이 만들어내고 인체의 오감 등 감각기관을 통해 가상으로 창조된 세계에 몰입되며, 이를 통해 사용자 자신이 바로 그 곳에 있는 것처럼 현실감을 느끼도록 해주는 가상의 세계로서 상호작용을 기본요소로 하는 감각적인 정보공간이다[2].

가상현실은 현실 세계와 가상 속의 학습정보를 연결함으로써 시각적 효과를 극대화 시킬 수 있고, 매체 특성이자 장점인 감각적 몰두를 통하여 수업에 대한 흥미, 몰입을 촉진하여 학업 성취 및 만족도에 영향을 미친다는 연구 결과는 가상현실을 특별한 학습매체로 인식시키기에 충분하다.

이렇듯 가상현실 기술은 교육에 활용 될 수 있는 무한한 가능성과 다양한 매력을 지니고 있으나 아직 교육에 있어서 그 활용의 폭은 넓지 않은 상황이다. 현재 가상현실 관련 교육은 대부분 교과지식이나 학업 성취의 목적으로 이미 만들어지고 제공된 콘텐츠를 체험하는 수동적인 활용에 그치고 있는 것이 사실이다.

다수의 학습자들은 첨단기술을 활용하는 유의미한 경험을 좋아하고, 자신의 생각을 표현하고, 공유하며 다른 사람의 아이디어를 비평하는 활동에 자발적으로 참여하려는 욕구가 있다는 선행연구가 있다[3].

다양한 연구를 통해 교육적 효과가 입증 된 미래형 교과도구인 가상현실 콘텐츠를 단순 체험수준이 아닌 학생이 직접 필요에 의해 만들고 수정하며, 학습자의 의도대로 제작할 수 있다면 그 과정에서 더 큰 교육적 효과가 발생할 것이다.

이에 교육도구로 가상현실 콘텐츠를 사용하기에 아쉬운 현재의 상황을 극복하기 위해 최근 교육계에서 화제가 되고 있는 메이커 교육을 활용하는 것은 하나의 대안이 될 수 있다.

메이커 교육은 사회적 차원과 개인적 차원 모두에서 교육적 가치를 지니고 있다. 사회적 차원으로는 개인이 만든 작품을 다른 사람과 공유하고 이를 토대로 서로 이야기 나누어보는 과정에서 보다 개선된 방향으로 작품을 발전시켜 나아갈 수 있고, 개인적 차원에서도 만들기 과정에 적극적으로 참여하고, 실패를 겪음에도 포기하지 않고 해결해 가는 과정 등에서 교육적 가치를 지닌다.

창의성을 발휘할 수 있게끔 메이커를 교육하는 것은 메이커 운동의 지속적인 활성화 확산을 가능하게 하고, 나아가 4차 산업혁명 시대 미래 인재를 육성한다는 매우 중요한 의미를 가진다. 어린 학생들에게 메이커 활동에 몰입할 수 있는 기회를 주고 자발적이고 능동적인 학습을 유도하며, 노력의 결과가 미래와 연결될 수 있도록 교육해야 한다.

본 연구에서는 메이커 교육에서 추구하는 만들기 및 공유하기 과정과 교육 도구로서의 효과와 검증에 대한 기대가 있는 미래형 콘텐츠인 VR(Virtual Reality)의 만남을 통하여 학습자의 변화를 살핌으로써 미래지향적 교육의 새로운 방향을 모색해 보고자 한다.

따라서 본 연구에서는 초등학생이 다루기 쉽고, 수정 및 공유가 용이한 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 선정 한 뒤, 메이커 교육 교수학습모형이 접목된 교육 프로그램 안에서 실제 학생들과 함께 콘텐츠를 제작해보며, 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초 등학생의 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 효과성을 분석해 보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 가상현실(VR)의 교육적 효과

Pantelidis는 가상현실을 교육에 적용하면 향상된 몰입감과 다각적인 상호작용 등의 경험으로 인해 능동적인 학습이 가능하며, 시각화, 구체화에 있어 큰 효과가 있다고 하였다[4].

신인수(2014)는 가상현실이 현실에서 불가능하거나 위험한 내용을 경험할 수 있고, 동기 부여와 함께 협동심이 촉진되며, 다양하고 융통성있는 학습에의 적응력을 길러준다고 하였다. 더불어 가상현실 체험 이후 모니터링을 통해 강력한 평가도구로서의 활용도 가능하다고 하였다[5].

석지영(2005)은 새로운 정보 통신기술을 활용한 교육 방법 제안에 목표를 두고 연구를 진행하였다[6]. 그 결과 실시간으로 상호작용이 가능한 가상현실 기술을 사용함으로써 대상과 직접 마주할 수 있는 상황 속에서 개념의 획득이 용이하였고, 조작 활동에 효과적인 몰입이 동반되기에 학생들의 흥미가 유발되는 효과를 얻을 수 있다고 하였다.

류철균, 안보라(2009)의 연구에서는 교육 분야에서 가상현실이 활용될 때 구체적 경험, 현존감, 경험의 공유, 협동가능성, 유연한 환경 측면에서 장점을 지니고 있다고 정리하였다[7].

이와 같은 연구들에 기반을 두고 볼 때, 가상현실 기술은 교육에 활용되기에 가능성이 매우 높은 학습매체이며, 교육적 효과가 입증 된 미래형 교과도구라 할 수 있겠다.

다만 현재 가상현실 관련 교육이 대부분 이미 만들어진 콘텐츠를 체험하는 수동적 활용에 그치는 만큼, 단순 체험 수준에서 나아가 교육목표에 맞추어 가상현실 콘텐

츠를 직접 제작하는 가운데 더 큰 교육적 효과를 얻을 수 있는 방안에 관한 지속적 연구가 필요하다.

2.2 메이커 교육의 교육적 효과

메이커 교육을 진행함에 있어 학습자는 활동의 과정과 결과를 온, 오프라인 상에 공유하게 된다. 또한 메이커 활동을 위해 지식을 공유하는 과정에서 서로가 서로에게 피드백을 주고 정보를 제공하는 등 학습 리소스의 역할을 수행하며 지식을 재구성하고 경험을 확장한다[8].

이러한 협력학습, 온라인 커뮤니티 및 오프라인에서의 결과물 공유 등의 협력적 관계 속에서 학습자의 학습 공동체 형성이 가능하게 되며[9], 학습자는 이를 통해 개선할 수 있는 아이디어와 피드백을 얻고 결과물 완성을 위한 협력을 경험한다[8].

또한 메이커 교육은 학습자가 직접 무언가를 만들어 내는 활동을 통해 학습자 중심의 활동을 제공한다. 학습자는 스스로 결과물을 만드는 과정을 통해 메이킹의 주체가 되고 이를 통해 활동에 더욱 몰입하여 주도적으로 제품을 만드는데 필요한 지식을 얻게 된다[10]. 이는 교수자가 아닌 학습자에게 학습의 주체가 이양되어 학습자의 주도권이 커지고 스스로 자신의 학습에 대해 주인의식을 가지게 한다[8]. 이러한 학습 주도성은 학습자의 학습 자율성과 연결되며, 스스로 학습 목표를 설정하여 학습자 각각의 개별적 학습이 이루어지는 개별화가 부각된다[11].

이렇듯 메이커 교육은 학습자 주도로 문제를 해결할 수 있는 환경을 제공해 줌으로써 학습자에게 다양한 탐구활동 경험 및 인지적 사고활동을 제공한다[9].

Martin(2015)은 메이킹 활동 가운데 얻을 수 있는 긍정적인 태도 변화 및 성장에 주목하였는데 특히, 실패를 경험하게 되더라도 실패를 극복하기 위한 지속적인 도전을 통하여 성장적 사고방식을 소유할 수 있게 된다고 주장하였다[12]. 어떤 단일한 실험적 탐구의 과정에서 일부분의 시간이 결실 없는 노력으로 소비되고, 그 노력은 계속해서 패배에 실패를 거듭할 수도 있지만 경험은 새로운 도전을 위한 희망을 분출하게 될 것이다[13]. 따라서 메이커 활동 경험의 모든 과정은 지식이 되며 메이커의 역할을 높이기 위한 성장단계가 된다.

이전의 연구를 토대로 볼 때, 메이커를 교육은 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 이 시대를 현명하고 지혜롭게 살아가기 위해 필요한 역량을 기르는데 필수적이라 할 수 있으며, 변화하는 교육적 패러다임에 대한적 접근으로써 새로운 방향을 제시할 것이다.

2.3 코스페이스스 에듀(Cospaces Edu)

코스페이스스 에듀는 가상현실 콘텐츠 제작을 위한 웹 기반 플랫폼으로써 이를 활용하여 다양한 VR 및 AR 콘텐츠의 경험 및 제작이 가능하다. 사용자는 코스페이스스 에듀 내에 존재하는 다양한 오브젝트를 통해 가상현실 세계를 창조할 수 있으며, 창의성과 독창성을 그 안에 표현할 수 있다.

코스페이스스 에듀는 PC 및 스마트폰에서 사용 가능하며, 다양한 HMD(head mounted display)를 활용하여 사용자가 직접 만든 가상의 공간을 감상하고 체험할 수 있다[14]. 또한 코블록스를 활용하여 블록형 코딩이 가능하기에 처음 코딩을 접하거나 프로그래밍이 익숙하지 않은 초등학생들이 사용하기에 적합하다.

코스페이스스의 가장 큰 장점은 특별한 기술이나 고가의 장비 없이도 어렵지 않게 제작이 가능하다는 점이다. 더불어 교사가 클래스를 개설하여 학생들을 관리하고 과제를 제시할 수 있으며, 학생들은 서로의 프로젝트를 공유하고 의견을 제시하며 자신의 프로젝트를 개선할 수 있다[15].

표 1. 코스페이스스 활용 방안

	활용 방안
스토리텔링	라이브러리에 존재하는 다양한 오브젝트와 캐릭터를 통해 가상현실 세계의 스토리 창조 가능.
가상 전시회	현실세계에서는 전시회 개최에 많은 비용과 시간이 들지만, 가상현실 속에서는 아이디어만 있으면 누구나 다양한 주제로 가상 전시회 개최 가능.
게임 만들기	1인칭 시점의 게임 등 다양한 형태의 게임 제작을 통해 창의력 발휘 가능.
문학 작품 표현	문학 작품을 보고 난 뒤 각자의 생각을 가상현실 세계에 표현함으로써 내용 요약, 뒷 이야기 각색, 인상깊은 장면 표현 등 활용 가능.
프로 그래밍	캐릭터 및 오브젝트를 이동시키거나 물리적 관계를 형성하는 과정에서 다양한 코딩 경험. 블록형 코딩언어인 '코블록스'를 지원하고 있어, 초등학생들도 어렵지 않게 코딩 가능.

2.4 TMSI 모형

TMSI 모형은 기존의 메이커 교육 학습모형의 장점과 단점을 보완하여 학습자의 자율적인 선택과 교류를 통해 능동적이고 자기주도적인 학습이 가능하게 하는 창·제작 중심의 학습과정으로 TMI, uTEC, Design Thinking에서 부족했던 공유 및 개방정신을 포함하여 제안된 모형이다 [16].

TMSI 모형은 학습자가 다양한 도구와 기술을 활용하여 자기 주도적으로 메이커 활동에 참여하고, 메이커 스페이스를 통해 공동체와 공유, 나눔, 소통을 실천할 수 있는 환경을 제공한다[17].

팅커링(Tinkering), 만들기(Making), 공유하기(Sharing), 개선하기(Improving)의 단계가 순환 및 반복되는 형태로 이루어져 있다[17].

강미정(2018)은 TMSI 모형의 각 단계별 의미를 <표 2>와 같이 정리하였다[18].

표 2. TMSI 모형의 각 단계별 의미

단 계	의 미
팅커링	메이커스페이스의 다양한 기기 및 재료를 조작하는 무목적성 활동을 통해, 흥미와 관심을 갖게 함으로써 만들기 단계를 위한 아이디어 도출.
만들기	스스로에게 의미있는 것을 구상하여 제작하고 실패를 극복하는 과정을 통해 학습하며, 만드는 과정과 내용을 다양한 방식으로 기록하여 다음 프로젝트를 준비하거나 다른 메이커와 교류.
공유하기	결과물 및 제작물 제작 과정과 방법, 내용 등을 다른 메이커와 공유함으로써 자신을 성장하고 더 나은 결과물을 위한 지속적 학습 가능.
개선하기	다른 메이커들의 피드백과 자기 성찰을 통한 새로운 아이디어를 적용하여 결과물의 질을 업그레이드 시키는 활동으로, 결과물을 수정 및 개선하는 과정을 통해 지속적 학습 가능.

3. 연구 방법

3.1 연구 절차

본 연구는 초등학교 수업에서 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 창의적 문제해결력과 학습 몰입도에 미치는 영향을 분석하기 위한 것이다. 이를 위하여 충청북도 청주시 G초등학교 6학년 2개 학급을 임의로 선정하여 사전검사를 진행하고 동질성 여부를 확인한 후, 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼 활용 메이커교육의 효과를 비교하고 주제를 선정하기 위하여 과목별로 서로 연관성이 있는 단원을 분석하고 융합의 요소를 탐색한다. 본 연구는 ‘다양한 작품의 표현 및 체험’을 주제로 선정하였고 관련 주제와의 통합을 위하여 국어, 미술, 실과 교과를 분석하여 관련성 있는 단원과 차시를 선정하였다.

실험집단에는 TMSI 모형을 기반으로 한 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육 수업을 적용하고, 통제집단은 관련 단원과 차시에 해당하는 전통적 강의식 수업을 적용한다.

적용 후 창의적 문제해결력 및 학습몰입도 관련 검사지를 활용, 사후검사를 실시하여 각 집단의 변화 및 차이를 분석한다. 창의적 문제해결력을 측정하는 검사 도구로는 서울대 심리연구실 MI연구팀이 개발한 ‘간편창의적 문제해결력 검사지’를 활용하였고[19], 학습 몰입을 측정 및 분석하기 위한 도구로는 석임복과 강이철(2007)이 초등학생을 대상으로 개발한 학습몰입 검사지를 사용하였다[20].

표 3. 실험집단 차시별 활동

차시	단계	활동 내용
1	팅커링	구글 카드보드 조립 및 VR 콘텐츠 경험
2		코스페이스스 가입 및 기초 교육
3		메이커 스페이스 체험 활동
4		
5	만들기	코스페이스스를 사용하여 다양한 작품(문학, 영화) 가상현실로 표현하기
6		코스페이스스를 사용하여 나만의 물러코스터 제작 후 가상현실 체험하기
7		
8		
9	공유하기	결과물 및 제작과정 공유하기
10	공유하기	의견 교환 및 공유 통해 작품 되돌아보기
11	개선하기	새로운 아이디어를 적용하여 작품 개선하기
12		

3.2 연구 대상

가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초등학생의 창의적 문제해결력과 학습 몰입도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 충청북도 청주시에 소재한 G초등학교 6학년 2개 학급을 대상으로 선정하였다. 집단별 성별 비율이 비슷한 실험집단 1개, 통제집단 1개 학급으로 구성하였다.

표 4. 연구 대상

구분	학년	학급 수	학생수(명)
실험 집단	6학년	1	25
		1	24
계		2	49

3.3 TMSI 모형 단계별 지도 방안

3.3.1 팅커링 단계

가상현실 제작에 대한 동기 부여 및 사용법 숙지를 위한 메이커스페이스가 구성 및 운영된다. 기기 활용에 대

한 기초 교육이 진행되기에 앞서 어떤 것이 가능하고 무엇이 하고 싶은지에 대한 목표 설정이 선행되도록 지도한다. 연구자가 사전 제작한 영상자료를 학습자 필요에 의해 자기주도적이고 선택적으로 학습할 수 있도록 환경을 조성한다.

3.3.2 메이킹 단계

팅커링 단계를 통해 도출한 아이디어를 실제로 만들어 보는 활동을 진행한다. 메이커스페이스 구축 시 다양한 학습자료를 영상으로 구현함을 통해 실패에 직면 시 필요한 자료들을 스스로 찾아보고 극복 하계끔 자료를 제공한다. 제작의 모든 과정은 다른 학습자와 공유가 가능하도록 기록한다. 본 연구에서는 코스페이스 내 클래스 개설을 통해 학습자가 진행하는 프로젝트의 과정 및 방법이 자동으로 저장되고 연구자가 관리할 수 있게 하였다.

3.3.3 공유하기 단계

코스페이스 내 클래스 개설을 통하여 제작한 콘텐츠를 서로 공유할 수 있게 한다. 타 학생의 작품을 체험하는데 그치지 않고 제작 방법 및 코딩기록까지 공유되기에 본인 결과물에 대한 성찰 및 개선에 대한 고민이 이루어지게 한다.

3.3.4 개선하기 단계

공유하기에서 발견된 작품의 개선방안을 메이커스페이스를 통해 찾고 수정 보완의 기회를 제공한다. 학습자 주도적이며 능동적으로 사고가능한 학습이 되도록 지도한다.

4. 연구 결과

4.1 창의적 문제해결력

4.1.1 사전 검사 결과 분석

실험 처치 전, 두 집단의 동질성 여부를 알아보기로 독립표본 t-검정을 이용하여 사전 검사를 실시하였다. 분석 결과, 창의적 문제해결력 관련 실험집단과 통제집단의 사전 검사의 결과가 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않아 두 집단은 서로 동질 집단임이 확인되었다.

표 5. 창의적 문제해결력 사전 검사 결과

하위 요소	통제집단 (N=24)		실험집단 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
지식·기능 이해	2.86	.70	2.88	.69	.11	.91
확산적 사고	3.05	.66	3.05	.57	-.01	.99
비판·논리적 사고	3.52	.62	3.42	.69	-.49	.62
동기적 요소	3.54	.72	3.61	.69	.35	.73
총 합	3.24	.54	3.24	.53	-.01	.99

* p<.05

4.1.2 사후 검사 결과 분석

가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 일반적인 강의식 수업보다 초등학교의 창의적 문제해결력에 유의미한 영향을 주었는지 알아보기 위해 검사 결과를 바탕으로 독립 표본 t-검정을 실시한 결과는 <표 6>과 같다.

표 6. 창의적 문제해결력 사후 검사 결과

하위 요소	통제집단 (N=24)		실험집단 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
지식·기능 이해	2.88	.66	3.31	.59	2.41	.02
확산적 사고	3.03	.48	3.45	.54	2.90	.01
비판·논리적 사고	3.56	.72	3.82	.63	1.34	.18
동기적 요소	3.52	.74	3.94	.54	2.29	.03
전 체	3.25	.54	3.63	.47	2.68	.01

* p<.05

비판, 논리적 사고 영역을 제외한 전 영역에서 유의수준이 .05 미만으로 유의미한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 비판, 논리적 사고 영역의 경우 실험집단의 평균이 통제집단 보다 높았으나 유의수준이 .05 이상으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이는 집단의 표본수가 적고, 실험집단과 통제집단 모두 연구 투입기간 중 블록형 코딩을 통해 프로그래밍 교육을 받았기에 양측 모두 영향을 받은 결과라 해석할 수 있다.

종합적으로 창의적 문제해결력은 통제집단 평균 3.25, 실험집단 평균 3.63으로 실험집단의 평균이 높게 나타났고, 유의수준이 .05미만으로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

4.1.3 통제집단의 창의적 문제해결력 변화

실험 처치에 의한 창의적 문제해결력의 변화를 살펴보기 위해 대응표본 t-검정을 실시한 후, 각 집단의 사전-사후 검사 결과를 살펴보았다. 통제집단은 전 영역에서 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

표 7. 통제집단의 사전-사후검사 결과 분석

하위 요소	사전검사 (N=24)		사후검사 (N=24)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
지식·기능 이해	2.86	.70	2.88	.66	-.25	.80
확산적 사고	3.05	.66	3.03	.48	.25	.81
비판·논리적 사고	3.52	.62	3.56	.72	-.46	.65
동기적 요소	3.54	.72	3.52	.74	.21	.84
전 체	3.24	.54	3.25	.54	-.11	.91

* p<.05

4.1.4 실험집단의 창의적 문제해결력 변화

실험 집단 내 사전-사후 검사 검정 결과 모든 창의적 문제해결력 요소들의 평균이 높아졌음을 확인할 수 있었고, 전 영역에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

이는 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 향상에 긍정적 영향을 미친다고 해석할 수 있다.

4.2 학습 몰입

4.2.1 사전 검사 결과 분석

학습몰입에 대한 실험집단과 통제집단의 사전 검사 결과가 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않아 두 집단은 서로 동질 집단임이 확인되었다.

4.2.2 사후 검사 결과 분석

가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 일반적인 강의식 수업보다 초등학생의 학습 몰입에 유의미한 영향을 주었는지 알아보기 위해 실험집단과 통제집단의 학습 몰입도 검사 결과를 바탕으로 독립표본 t-검정을 실시하였다.

학습 몰입의 사후 검사 분석 결과, 전체 학습 몰입도는 통제 집단 평균 3.35, 실험 집단 평균 3.67로 실험집단의 평균이 높게 나타났고, 통계적으로 유의미한 차이를 보

였다. 다만 하위 요소들의 경우 전 영역에 걸쳐 평균이 높아졌으나 도전·능력의 조화, 시간 감각의 왜곡 영역을 제외한 나머지 영역에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 사전 검사의 하위요소별 점수 차이 및 적은 표본 수 등에 영향을 받을 수 있는 결과이기에 집단 내 대응표본 t-검정을 통해 유의한 결과가 나오는지 추가적으로 확인할 필요가 있다고 사려 된다.

표 8. 실험집단의 사전-사후검사 결과 분석

하위 요소	사전검사 (N=25)		사후검사 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
지식·기능 이해	2.88	.69	3.31	.59	-2.71	.01
확산적 사고	3.05	.57	3.45	.54	-2.94	.01
비판·논리적 사고	3.42	.69	3.82	.63	-2.40	.02
동기적 요소	3.61	.69	3.94	.54	-2.15	.04
전 체	3.24	.53	3.63	.47	-3.19	.00

* p<.05

표 9. 학습 몰입 사전 검사 결과

하위 요소	통제집단 (N=24)		실험집단 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
도전·능력의 조화	3.14	.71	3.17	.60	.19	.85
명확한 목표	3.35	.800	3.36	.80	.04	.97
구체적인 피드백	3.50	.61	3.50	.60	.00	1.00
과제에 대한 집중	3.54	.60	3.46	.67	-.47	.64
통제감	3.47	.82	3.55	.69	.34	.73
행위·의식의 통합	2.94	.98	2.90	.88	-.14	.89
자의식의 상실	3.24	.70	3.28	.73	.19	.85
시간 감각의 왜곡	3.39	.87	3.45	.79	.27	.79
자기 목적적 경험	3.16	.81	3.18	.80	.09	.93
총 합	3.30	.57	3.32	.57	.08	.94

* p<.05

표 10. 학습 몰입 사후 검사 결과

하위 요소	통제집단 (N=24)		실험집단 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
도전·능력의 조화	3.17	.65	3.55	.58	2.15	.04
명확한 목표	3.38	.80	3.77	.59	1.92	.06
구체적인 피드백	3.58	.82	3.80	.58	1.07	.29
과제에 대한 집중	3.63	.80	3.84	.61	1.03	.31
통제감	3.47	.95	3.79	.50	1.46	.15
행위·의식의 통합	2.98	.76	3.32	.68	1.67	.10
자의식의 상실	3.28	.91	3.62	.55	1.61	.12
시간 감각의 왜곡	3.37	.74	3.81	.62	2.27	.03
자기 목적적 경험	3.27	.73	3.64	.58	1.96	.06
전 체	3.35	.58	3.68	.43	2.30	.03

* p<.05

4.2.3 통제집단의 학습 몰입도 변화

실험 처치에 의한 학습 몰입도의 변화를 알아보기 위해 대응표본 t-검정으로 각 집단의 사전-사후 검사 간 결과를 살펴보았다.

실험처치에 의한 통제집단의 학습 몰입 사전-사후 검사 간 결과, 전 영역에서 유의수준 .05 이상으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

표 11. 통제집단의 사전-사후검사 결과 분석

하위 요소	사전검사 (N=24)		사후검사 (N=24)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
도전-능력의 조화	3.14	.71	3.17	.65	-.35	.73
명확한 목표	3.35	.80	3.38	.80	-.31	.76
구체적인 피드백	3.50	.61	3.58	.82	-.66	.52
과제에 대한 집중	3.54	.60	3.63	.80	-.95	.35
통제감	3.47	.82	3.47	.95	-.01	.99
행위-의식의 통합	2.94	.98	2.98	.76	-.20	.84
자의식의 상실	3.24	.70	3.28	.91	-.16	.87
시간 감각의 왜곡	3.39	.87	3.37	.74	.12	.90
자기 목적적 경험	3.16	.81	3.27	.73	-.89	.38
전 체	3.30	.57	3.35	.58	-.57	.57

* p<.05

4.2.4 실험집단의 학습 몰입도 변화

실험 집단 내 사전-사후 검사 검정 결과 모든 학습 몰입 하위 요소들의 평균이 높아졌음을 확인할 수 있었고, 모든 하위영역에서 유의수준 .05 미만으로 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

표 12. 실험집단의 사전-사후검사 결과 분석

하위 요소	사전검사 (N=25)		사후검사 (N=25)		t	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
도전-능력의 조화	3.17	.60	3.55	.58	-3.20	.00
명확한 목표	3.36	.80	3.77	.59	-2.19	.04
구체적인 피드백	3.50	.60	3.80	.58	-2.08	.04
과제에 대한 집중	3.46	.67	3.84	.61	-2.43	.02
통제감	3.55	.69	3.79	.50	-2.19	.03
행위-의식의 통합	2.90	.88	3.32	.68	-2.25	.03
자의식의 상실	3.28	.73	3.62	.55	-2.14	.04
시간 감각의 왜곡	3.45	.79	3.81	.62	-2.17	.04
자기 목적적 경험	3.18	.80	3.64	.58	-2.90	.01
전 체	3.32	.57	3.68	.43	-3.47	.00

* p<.05

종합적으로 학습 몰입도 평균은 사전 검사 3.32, 사후 검사 3.68로 높아졌으며 유의확률 .00으로 유의수준 .05 미만으로 나타나 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 미래 교육 도구로 적합한 가상현실 콘텐츠에, 만들기 및 공유하기 과정이 중요시 되는 메이커 교육을 적용하여 미래지향적 교육의 새로운 방향을 모색해 보았다.

이를 위해 초등학생이 다루기 쉽고, 수정 및 공유가 용이한 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 선정하고, 이를 구현할 메이커 교육 프로그램을 개발함으로써 콘텐츠를 직접 만들어보는 활동이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 효과성을 분석하였다. 이를 통해 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육의 교육적 가치를 확인하고, 이를 초등 교육에 활용할 수 있는 다양한 방법들을 제공하고자 하였다.

연구 결과, 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 학습 몰입도 향상에 긍정적 영향을 미치는 것을 확인하였다.

이를 바탕으로 향후 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 범교과 범연령층으로 확대 적용되기 위해서는 다양한 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼에 대한 연구가 필요하다. 본 연구는 초등학생을 대상으로 하였기에 블록형 코딩이 가능하고, 오브젝트를 손쉽게 다룰 수 있는 코스페이시스를 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼으로 선정하여 연구를 진행하였다. 본 연구에서 가상현실의 개념과 원리를 이해시키고 체험하기에는 부족함이 없었으나, 학습자의 수준이나 연령, 모든 교과와 다양한 주제와 특성을 반영하여 수업도구로 적용시키기에는 완벽하지 않을 것이다. 이에 가상현실 콘텐츠를 제작할 수 있는 다양한 플랫폼에 대한 연구가 진행되어, 주제와 필요, 학습자의 수준에 따라 플랫폼을 선택하여 메이커 교육 프로그램 운영이 가능해지길 기대한다.

둘째, 코스페이시스에서 제공하는 모든 기능을 자유롭게 사용하기 위해서는 다양한 버전의 유료 라이선스를 선택하여 구입하여야 한다. 연구자의 라이선스로는 구성 가능한 클래스 인원에 제한이 있었기에 실험집단의 구성원을 30명 미만으로 설정하여 연구를 진행하였다. 이에 본 연구는 초등학교 6학년 학생 중 실험집단 25명, 통제

집단 24명 총 49명의 적은 인원을 대상으로 연구가 진행 되었으므로 결과를 일반화하기 어렵다. 따라서 다양한 연령 및 성별, 많은 인원을 대상으로 학습자의 반응을 살펴 교육적 효과를 탐색하는 후속 연구가 필요하다.

셋째, 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육을 실제 수업에 적용하기 위해서는 교수자의 수업 구성 및 실행 역량을 강화할 수 있는 방안에 대한 다양한 준비와 연구가 필요하다. 메이커 교육 프로그램 안에서 학습자가 자신의 실패와 한계를 극복하고 한 단계 도약하기 위해서는 본인 스스로의 노력과 동료 학습자와의 공유를 통한 성찰도 중요하지만 교수자의 전문성과 적절한 피드백이 적지 않은 영향을 미친다. 교수자의 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼에 대한 기능 숙지와 실행 능력 및 메이커 스페이스 구성 능력은 필수적으로 선행되어야 한다. 따라서 교수자의 가상현실 콘텐츠 제작 역량을 강화시킬 수 있는 교육 및 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 이창선·이재환 (2006). 제품디자인의 현실감에 있어 가상현실(VR)의 적합성 연구, **디지털디자인학연구**, 11(-), 315-323.

[2] 정현희 (2011). **디지털아트의 수용에 관한 연구**. 박사학위 논문. 경성대학교디지털디자인 전문대학원.

[3] 최인수 (2011). **창의성의 발견**. 서울: 쌤앤파커스.

[4] Pantelidis, V. S. (1993). Virtual Reality in the Classroom. *Educational Technology*, 33(4), 23.

[5] 신인수 (2014). **가상현실을 활용한 목적기반 시나리오 (GBS)에서 아동의 도해력과 흥미의 효과**. 석사학위 논문. 한국교원대

[6] 석지영 (2005). **가상현실 기술을 이용한 과학교육 코스웨어의 개발**. 석사학위 논문. 성신여자대학교.

[7] 류철균·안보라 (2009). 어린이용 가상세계의 교육적 특성, **한국콘텐츠학회논문지**, 9(1), 177-186.

[8] 강인애·김홍순 (2017). 메이커 교육(Maker education)을 통한 메이커정신(Maker mindset)의 가치 탐색, **한국콘텐츠학회 논문지**, 17(10), 250-267.

[9] 윤혜진 (2018). **디자인 사고기반 메이커 교육 모형 개발**. 박사학위 논문. 경희대학교대학원.

[10] Papert, S. (2000). What's the big idea? Toward a pedagogy of idea power. *IBM systems journal*, 39(3.4), 720-729.

[11] 강인애 외 (2017). **메이커 교육**. 서울: 내하.

[12] Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Reserch (J-PEER)*, 5(1), 4.

[13] 최인수 외 (2018). **4차산업 수업혁명**. 서울: 다빈치books.

[14] 남충모·김종우 (2018). 초등학생의 가상현실 콘텐츠 제작교육에 관한 연구, **정보교육학회논문지**, 22(1), 33-40.

[15] 박찬·김병석·박정민 (2017). **(누구나 쉽고 재미있게) 코딩으로 제어하는 가상현실 프로젝트**. 서울: 다빈치books.

[16] 강인애 외 (2017). **메이커 교육**. 서울: 내하.

[17] 황준원·강인애·최홍순 (2016). 메이커 페다고지 (Maker Pedagogy)로서 TMSI 모형의 가능성 탐색: 고등학교 사례를 중심으로. **한국교육정보미디어학회 추계 학술대회**.

[18] 강미정 (2018). **메이커 교육 프로그램 개발 및 운영을 위한 체크리스트개발**. 석사학위 논문. 경희대학교 교육대학원.

[19] 조석희 (2002). **간편 창의적 문제해결력 개발 연구(II)**. 연구자료. 한국교육개발원.

[20] 석임복·강이철. (2007). Csikszentmihalyi의 몰입요소에 근거한 학습몰입 척도 개발 및 타당화 연구, **교육공학연구**, 23(1), 121-154.



이 민 우

2007년 청주교육대학교
사회과교육과(교육학석사)
2020년 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)
2020년~현재 청주강서초등학교 교사
관심분야: 소프트웨어 교육, 메이커 교육
E-Mail: rhddlr01@gmail.com



김 성 식

1977년 고려대학교 경영학과
(경영학사)
1977년~1991년 교육부 및
교육정책자문위원회 근무
1988년 미국오리곤주립대학교 대학원
컴퓨터학과(이학석사)
1992년 고려대학교 컴퓨터학과
(이학박사)
1992년~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야: 교육용 콘텐츠, 알고리즘, 원격교육
E-Mail: seongkim@knuc.ac.kr