



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

실감형콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학
생들의 과학 개념 형성에 미치는 효과

The Effects of Science Classes on the
Formation of Scientific Concepts for
Elementary School Students Using
Realistic Contents

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

고 기 범

2021년 2월



석 사 학 위 논 문

실감형콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학
생들의 과학 개념 형성에 미치는 효과

The Effects of Science Classes on the
Formation of Scientific Concepts for
Elementary School Students Using
Realistic Contents

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

고 기 범

2021년 2월



실감형콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학
생들의 과학 개념 형성에 미치는 효과

The Effects of Science Classes on the
Formation of Scientific Concepts for
Elementary School Students Using
Realistic Contents

지도교수 신 애 경

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

고 기 범

2020년 11월

고 기 범의
교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 인

심사위원 인

심사위원 인

제주대학교 교육대학원

2020년 12월

목 차

국문 초록	i
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 내용	2
3. 용어의 정의	2
4. 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	5
1. 가상현실	5
2. 증강현실	11
3. 증강현실의 교육적 활용	14
III. 연구 방법 및 절차	18
1. 연구 대상	18
2. 연구 절차	18
3. 연구 설계	20
4. 검사 도구	23
5. 수업 설계	26
6. 자료 분석	28

IV. 연구 결과	30
1. 실감형콘텐츠를 활용한 과학 프로그램이 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도에 미치는 효과	30
2. 과학 수업에 대한 만족도 조사 분석	38
V. 결론 및 제언	44
1. 결론	44
2. 제언	45
참고 문헌	47
ABSTRACT	50
부 록	52

표 목 차

〈표 III-1〉 연구대상에 대한 기초자료	18
〈표 III-2〉 개념 검사지 내용과 배점	24
〈표 III-3〉 만족도 조사 문항	25
〈표 III-4〉 차시별 목표 및 실감형콘텐츠 활용 재구성 계획	26
〈표 IV-1〉 실험집단 학생들의 사전 점수	30
〈표 IV-2〉 비교집단 학생들의 사전 점수	31
〈표 IV-3〉 실감형콘텐츠 활용 수업이 과학 지식의 형성 정도에 미치는 결과	32
〈표 IV-4〉 마인드맵 개념 검사결과 나타난 과학지식의 구조화 정도	34
〈표 IV-5〉 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험	38
〈표 IV-6〉 실감형콘텐츠를 활용하여 수업하였더니 좋았던 점	39
〈표 IV-7〉 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 해서 아쉬웠던 점	39
〈표 IV-8〉 실감형콘텐츠 활용 수업 시 수업내용 이해정도	40
〈표 IV-9〉 실감형콘텐츠 활용 시 과학에 대한 흥미 정도	41
〈표 IV-10〉 실감형콘텐츠 활용 시 과학 수업에 대한 흥미 정도	42
〈표 IV-11〉 실감형콘텐츠 활용 학습 후 느낀 점	42

그림 목 차

[그림Ⅱ-1] 가상현실 시스템의 구조	6
[그림Ⅱ-2] 가상세계 환경의 연속성	12
[그림Ⅲ-1] 연구 절차	19
[그림Ⅲ-2] 연구 설계	20
[그림Ⅲ-3] 연구에 활용된 가상현실 VR 프로그램	21
[그림Ⅲ-4] 연구에 활용된 증강현실 프로그램	22
[그림Ⅲ-5] 연구에 활용된 스마트폰 어플리케이션 프로그램	23
[그림Ⅳ-1] 실험집단 학생들의 사전-사후 과학지식의 구조화 정도 ...	33
[그림Ⅳ-2] 비교집단 학생들의 사전-사후 과학지식의 구조화 정도 ...	34
[그림Ⅳ-3] 마인드맵을 활용한 개념 검사지의 구조화 된 형태의 예 ...	35
[그림Ⅳ-4] 사전 검사에서는 구조화가 이루어지지 않았지만 사후에 구조화가 이루어진 예	36
[그림Ⅳ-5] 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한 후 구조화가 더 잘 된 학생 검사지 예	37

국 문 초 록

실감형콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학생들의 과학 개념 형성에 미치는 효과

고 기 범

제주대학교 교육대학원 초등과학교육전공
지도교수 신 애 경

이 연구의 목적은 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업이 초등학생들의 과학 지식 형성 정도, 과학개념의 구조화 정도에 미치는 영향과 과학 수업에 대한 만족도를 알아보는 데 있다. 과학 지식의 형성 정도, 개념의 구조화 정도를 알아보기 위하여 실험집단, 비교집단 학생들에 대하여 사전-사후 마인드맵 검사를 실시하였으며, 과학 수업에 대한 만족도를 알아보기 위해서는 실험집단 학생에 대해 사후 만족도 조사를 실시하였다.

이 연구는 S시 E초등학교 1개 학급과 S시 D초등학교 1개 학급을 대상으로 이루어졌으며, 1개 학급의 실험집단에 대해서는 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 적용하였으며 다른 1개 학급에 대해서는 과학 교과서와 지도서에 제시된 자료를 활용하여 전통적인 수업을 실시하였다.

연구 결과 과학 지식의 형성 정도, 개념의 구조화 정도 모두 향상되었다. 실감형콘텐츠를 활용한 수업이 학생들의 수업에 대한 흥미와 즐거움으로 이어져 학생

들이 수업에 더욱 집중하게 되고 스스로 콘텐츠를 조작하는 과정을 통해 과학 지식의 형성 정도, 개념의 구조화 정도가 높아졌다고 할 수 있다.

실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업 만족도 조사 결과 과학 수업 및 과학에 대한 흥미도는 실감형콘텐츠를 활용하여 수업하였더니 대부분 학생이 흥미를 보였지만 과학에 대한 흥미가 변하지 않은 학생들도 있었다. 이는 이번 단원에만 실감형콘텐츠를 활용하여 이러한 결과가 나타났다고 보고 꾸준히 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한다면 과학 수업 및 과학에 대한 흥미도가 높아질 것으로 생각한다.

이 연구에 이어서 다른 학년, 다른 교과로의 실감형콘텐츠 프로그램 적용을 통한 체계적인 후속 연구가 필요할 것이다.

주요어 : 실감형콘텐츠, 가상현실, 증강현실, 지식의 구조화, 과학 개념의 형성

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

인터넷 기술과 이를 뒷받침하는 스마트기기의 기술적인 발전과 보급 확대로 교육 현장에는 태블릿PC 디지털 교과서와 같은 다양한 학습 매체들이 학습도구로 주목받으며 그 활용도가 높아지고 있다. 이러한 높은 관심은 간접적인 경험으로 머물러 있던 학습자의 동기를 다양한 감각을 바탕으로 한 직접적 조작 활동을 통해 실제에 가까운 경험을 하게 하여 학습의 동기를 불러일으키며 또한 학습자가 주도적으로 지식을 구성하게 하는 구성주의 패러다임에도 부합된다. 이에 최근 주목받는 가상현실과 증강현실 기술은 이러한 기술의 발전을 교육에 적용하기에 알맞은 소재가 될 수 있다(노현호, 2018).

2015개정 교육과정을 살펴보면 6학년 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원에서는 우리 몸 각 기관의 생김새와 위치에 대해 이해함으로써 ‘우리 몸’에 대한 호기심과 흥미를 갖게 되어 있다. 우리 몸을 구성하는 뼈와 근육, 소화 기관, 순환 기관, 호흡 기관, 배설 기관, 감각 기관 등 각 기관의 구조와 기능뿐만 아니라 각 기관이 유기적으로 연계되어 통합적으로 기능하고 있음을 이해하도록 하고 있다(교육부, 2015). 이를 위해서 우리 몸의 내부 구조나 각 기관, 기관의 명칭을 그림과 모형 등의 시청각 자료와 더불어 가상현실과(Virtual Reality, VR) 증강현실(Argumented Reality, AR)을 활용한 학습을 한다면 학생들이 통합적으로 이해하는 데에 더욱 큰 도움이 될 것이다.

과학 기술의 발달로 인하여 사회적으로 증강현실과 가상현실을 초중고 현장 교육에 적용하는 사례가 많아지고 있다. 증강현실과 가상현실은 과학 교육에 실재감 있는 체험을 제공하고 학습자의 흥미와 집중도를 높인다는 장점이 있다(유명현 외, 2018).

이에 연구자는 가상현실과 증강현실을 활용한 과학 학습 프로그램을 통한 수업을 통해 초등학교 6학년 학생의 과학지식 형성 정도와 개념의 구조화 정도, 수업 만족도에 미치는 영향을 분석하여 과학 교육에 주는 시사점을 얻고자 한다.

2. 연구내용

이 연구에서는 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업을 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 6학년 2학기 '4. 우리 몸의 구조와 기능' 단원 수업에 적용하였다. 이 연구는 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업과 교육과정에 제시된 교사용 지도서에 기반을 둔 수업을 비교하여 초등학교 6학년 학생의 과학 지식의 형성 정도, 과학 지식의 구조화 정도와 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도에 대한 효과를 확인하는 데 목적이 있다. 6학년 과학 '우리 몸의 구조와 기능' 단원은 실제로 우리 몸의 구조와 기능을 관찰하고 알아보는 단원이나 교과서에 제시된 자료만으로는 이를 이해하는 데 어려움이 따를 수 있다. 이에 학생들이 우리 몸의 구조와 기능을 조금 더 실감 나게 배울 수 있는 실감형콘텐츠 활용을 통한 학습이 가능하게 하여 과학 지식의 형성 정도와 수업에 대한 만족도 향상에 기여할 것이다. 이와 같은 연구 목적을 달성하기 위해 제안하는 연구 문제는 다음과 같다.

1. 실감형콘텐츠를 활용한 과학프로그램 적용 수업이 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도에 어떠한 영향을 미치는가?
2. 실감형콘텐츠를 활용한 과학프로그램 적용 수업이 초등학생들의 과학 수업 만족도에 어떠한 영향을 미치는가?

3. 용어의 정의

가. 가상현실의 정의

가상현실이란 “컴퓨터를 이용하여 생성한 무한한 인공의 세계에서 인간이 현실감을 체험하는 것” 또는 “사용자가 단지 컴퓨터 데이터로 존재하는 대상을 보고 듣고 만질 수 있다는 것”, “대화식 3차원 모델링과 시뮬레이션을 위한 첨단기술과

움직임을 감지할 수 있는 입력 메커니즘의 병합적인 응용”, “컴퓨터를 이용하여 가상적인 환경을 만들어 그 환경 내에서 3차원의 의사체험을 가능하게 하는 첨단 기술”이라고 정의하기도 한다(김상태, 1999).

나. 증강현실의 정의

증강현실이란 실제 세계와 가상세계를 혼합하여 사용자와 실시간으로 상호작용할 수 있는 환경을 제공하고 사용자의 지각과 활동에 보다 나은 몰입감, 현실감을 제공하는 기술이다(Azuma, 1997).

다. 실감형콘텐츠

실감형콘텐츠의 사전적 의미를 살펴보면 정보통신기술(ICT)을 기반으로 인간의 오감을 극대화하여 실제와 유사한 경험을 제공하는 차세대 콘텐츠를 의미한다(위키백과: 실감형 콘텐츠, 2020). 이 연구에서 ‘실감형콘텐츠’라는 용어는 ‘가상현실’과 ‘증강현실’ 및 시각적으로 학습에 도움을 줄 수 있는 콘텐츠를 혼합한 개념으로 사용하였다. 최근에는 증강현실이 일정한 틀을 가지고 있는 것이 아니며 상상할 수 있는 모든 환경 자체가 증강현실의 범위에 들어갈 수 있다고 본다(양병석, 임영모, 조태훈, 2017). 따라서 이 연구에서는 가상현실과 증강현실 및 학습에 도움이 될 수 있는 시각적 자료의 상위개념으로 실감형콘텐츠라 정의하여 사용하였다.

4. 연구의 제한점

이 연구에서는 실감형콘텐츠를 활용한 과학 프로그램을 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 6학년 2학기 ‘4. 우리 몸의 구조와 기능’ 단원 수업에 적용하여 과학 지식의 형성 정도와 구조화 정도 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도를 알아보기 위한 연구로써 다음과 같은 제한점을 가진다.

가. 초등학교 과학 6학년 생명 영역 중 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원에 국한되어 있어 다른 영역과 단원에 보편화하여 적용하기에는 한계가 있다.

나. 중소도시 S시 소재 E 초등학교 6학년 학생 9명과 D 초등학교 6학년 학생 11명을 대상으로 실험한 연구이므로 조사 결과에 대해 다른 지역 초등학생들의 평균적인 수준을 대표한다고 보기에 한계가 있다.

다. 이 연구를 위해 활용된 실감형콘텐츠 프로그램들이 몇 가지 제한적이고, 일부 콘텐츠는 6학년 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 수업만을 위한 프로그램이 아니므로 일반적인 교육 자료로서의 실감형콘텐츠를 대표한다고 보기 어렵다.

라. 실감형콘텐츠를 구현하기 위한 태블릿 PC 또는 스마트폰, 가상현실 장비가 갖추어져 있다는 전제하에 진행된 수업이므로 시설과 활용 기능의 격차를 고려해야 한다.

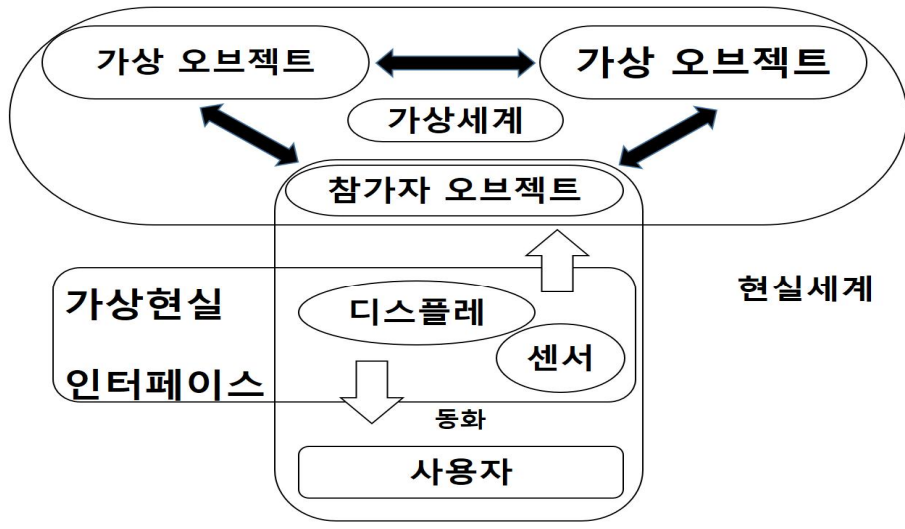
Ⅱ. 이론적 배경

이 연구에서는 가상현실 콘텐츠, 증강현실 콘텐츠, 시각적으로 학습에 도움이 되는 어플리케이션을 통틀어서 '실감형콘텐츠'라 정의하였다. 이에 가상현실과 증강현실에 대한 정의들을 살펴보고자 한다.

1. 가상현실

가. 가상현실의 정의

가상현실이란 용어는 Jaron Lanier가 1989년 사용하기 시작해서 보도 매체 가운데 폭넓게 수용하고 있는 대중적 용어지만 이 분야의 전문가들 사이에서는 Virtual world technology 나 Virtual environment technology 등의 용어로 많이 사용하고 있다. 가상현실이란 “사용자가 단지 컴퓨터 데이터로 존재하는 대상물을 보고 듣고 만질 수 있다는 것” 또는 “컴퓨터를 이용하여 생성한 무한한 인공의 세계에서 인간이 현실감을 체험하는 것”, “컴퓨터를 이용하여 가상적인 환경을 만들어 그 환경 내에서 3차원의 의사체험을 가능하게 하는 첨단기술”, “대화식 3차원 모델링과 시뮬레이션을 위한 첨단기술과 움직임을 감지할 수 있는 입력 메커니즘의 병합적인 응용”이라고 정의하기도 한다(김상태, 1999). 이들 정의에서는 컴퓨터에 의해 묘사된 가상의 세계 안에서 인공적인 체험이나 경험을 할 수 있도록 다양한 감각적 피드백과 자유로운 상호작용을 가능하도록 하는 내용을 공통적으로 담고있다(정미경, 양선옥, 2005).



[그림 II-1]가상현실 시스템의 구조.

[그림 II-1]에서 설명되는 바와 같이 가상현실은 꿈과 같은 가상의 세계를 컴퓨터가 만들어내는 가상환경 안에서 사용자가 자유롭게 행동하여 인간의 기본감각인 오감을 통해 인공적인 체험을 하게 하는 기술이 바로 가상현실이라고 말할 수 있다. 가상현실의 세계는 현재 우리가 느끼고 보고 듣는 감각의 세계를 그대로 표현해 내는 기술이기 때문에 마치 우리는 그 세계를 현실과 같은 공간으로 착각하게 된다. 가상현실이 구현되는 가상공간(Cyberspace)은 관찰자로 하여금 그 세계 안에서 직접적인 체험을 할 수 있도록 하며 그 안의 모든 것은 상호작용 관계에 있는데 컴퓨터로 창조되는 가상현실은 어떤 물체를 화면으로만 조작 관찰하는 전통적인 시뮬이션과는 달리 직접 구성된 환경 속으로 들어가 실제로 그 환경 안에서 활동할 수 있게 한다는 것이다. 즉, 실제 환경과 유사하게 만들어진 컴퓨터 모델 속에 들어가 시각, 청각, 촉각 같은 오감을 이용하여 그 속에 정의된 세계를 경험하고 상호작용을 통하여 정보를 주고받는 것이 가상현실이라고 할 수 있다(최동혁, 1999).

노스캐롤라이나대학의 컴퓨터과학전공 부교수인 게리 비숍은 가상현실의 궁극적 목표는 체험자들에게 컴퓨터가 만들어내는 세계를 진짜라고 생각하게 만드는

데 있다고 말한다. 다시 말해서 가상현실이란 현실에는 존재하지만 가볼 수 없는 실세계나 실세계에 존재하지 않는 가상세계를 컴퓨터를 이용하여 인간과 상호 작용할 수 있도록 만드는 복합적인 종합기술이다(박상현, 2003).

원래 가상현실은 컴퓨터의 인터페이스에 대한 연구로 시작되었으며 서덜랜드에 의해 시작되었다. 컴퓨터가 자랑하는 매직 조작용은 전문가에 있어서도 사용하기 곤란한 것으로서 이는 인간이 컴퓨터에게 맞추고 있는 것이라고 할 수 있다. 다시 말해 인간은 자신들이 만든 컴퓨터와의 인터페이스 측면에 많은 부분을 자유롭게 이행하지 못해 이를 극복하기 위해 가상현실에 관해 연구하게 되었다. 가령 키보드 조작이나 프로그램 언어 등에 의한 방법은 자유롭게 자기의 요구를 전달하기 불편하며 그 내용도 정확하게 전달하기 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 시각, 청각, 촉각 등의 오감 감각과 운동감각에 호소하는 인공적인 가상환경을 만들고 될 수 있는 대로 인간에게 컴퓨터를 의식시키지 않고 그 환경 속에 있는 감각으로 컴퓨터화할 수 있도록 한 것이 바로 가상현실이다.

나. 가상현실의 종류

가상현실은 화면 형태의 구현에 따라 여러 종류로 나눌 수 있는데 정미경과 양선옥(2005)은 몰입형과 데스크탑형, 개방형으로 가상현실을 분류하였다.

1) 몰입형 가상현실

몰입형 가상현실이란 몰입감을 높이기 위하여 특수한 장비(HMD, 데이터 글러브 등)를 사용하는 가상현실 시스템을 말한다. 몰입형 가상현실은 HMD(Head Mounted Display), Data Glove, 공간 추적장치, 3D Audio와 이러한 시스템들을 출력시켜 줄 수 있는 컴퓨터 등 인간의 감각을 감지하는 센서들과 가상 환경을 시뮬레이트하는 기계들로 구성된다. 몰입형 시스템의 장점은 외부의 세계와 차단된 형태로 가상의 현실 세계를 경험할 수 있는 것으로 가상세계로 몰입 정도가 크다는 것이다.

HMD는 가상현실의 컴퓨터 영상을 보여주는 도구를 총칭한다. 주로 CRT와

LCD가 많이 쓰이나 이들은 안정성과 해상도 등에서 아직은 만족할 만큼의 수준이 되지 못하며 이것을 제어하는 컴퓨팅 파워도 아직 부족하다. 다른 감각에 비해 청각의 경우는 연구가 비교적 진전된 분야로서 현재의 기술로 3차원의 소리를 느낄 수가 있다.

촉각 분야는 감각을 제어하는 바디수트(BodySuit)를 통해 가상현실감을 체험하는 방법을 쓰고 있으나 아직 만족할 만한 수준은 아니기에 시각과 더불어 개발이 더 필요한 부분이라고 할 수 있다. 촉각과 미각은 아직 실용화된 기술은 없다. 이들은 복합적 감각이므로 연구가 더욱 힘든 실정이라고 할 수 있다.

일반 사용자들에게 몰입 형태의 가상현실 시스템은 높은 가격, 기술 수준의 미달로 인해 현재는 부담스럽다. 완벽한 가상현실은 사용자가 아무런 기계 장치의 존재를 인식하지 못하는 상태라 할 수 있기에 우리가 일상생활을 하듯 자유로운 상태에서 이루어져야 한다. 이것은 곧, HMD의 발달을 의미하며 기계와 인간이 하나 되는 것이라고 말할 수 있다.

몰입형 가상현실은 가장 이상적 형태라고 할 수 있지만, 이 시스템을 일반 사용자들이 사용하기엔 제약이 있다. 그중에서 가장 큰 것은 경제적인 부분으로 시스템 자체가 아주 고가의 장비이기 때문에 대중에게는 보급하기 어려워 대학의 연구실, 관련 기업의 연구실에서 주로 사용되어 연구되고 있다. 이 시스템은 컴퓨터가 만들어낸 3차원 공간에서 사용자가 기본적으로 필요 장비를 장착한 후 직접 가상현실 세계로 몰입되어 들어가는 것으로 3D 영화 등에서 볼 수 있는 방식이다.

2) 데스크탑 가상현실

데스크탑 가상현실이란 PC를 통해서 가상현실을 구현하는 것을 말한다. 이 시스템은 PC용 가상현실 저작도구(authoring tool)로 만들어낸 3차원의 입체 그래픽과 고글(Goggle)로 구현이 가능하여 가격이 저렴한 장점이 있지만 몰입감에 있어서는 몰입형 시스템과 비교하여 부족하다.

앞으로 가상현실이 대중화되기 위해서는 이 분야의 발전이 필요할 것이다. 최근에 나오는 3차원 게임들은 이미지적 요소를 강조한 가상현실의 초보적 형태라

할 수 있다. 그리고 현재 학교 현장에서 경제성, 현실성을 고려해보면 이 분야의 가상현실 시스템을 사용하여 프로그램을 개발·운영하는 것이 가장 좋은 방법이라고 말할 수 있다.

이 시스템은 전통적 컴퓨터의 그래픽 화면에 나타난 영상으로 사용자가 이용하는 방식이라 몰입형보다 떨어지는 현실감 때문에 부족한 면이 있으나 경제적 부분에서 부담이 적어 많은 사용자가 이용하고 있다. 우리 주변에서 흔히 접할 수 있는 컴퓨터에 일부 특정한 가상현실 장치를 추가하여 쉽게 사용이 가능한 방식으로 미국의 NASA를 비롯하여 많은 항공 회사들에서 현재 이 시스템을 운영하며 국내에서도 여러 회사가 이 시스템을 통해 교육과 연구를 진행하고 있다.

3) 개방형(Third Person) 가상현실

이 시스템은 비디오 화면과 비디오카메라가 설치되어 있는 방에 사용자가 들어가서 자신의 모습을 촬영한 후, 미리 계획된 합성의 방법을 통해 화면에 다시 보여주는 기술을 말한다. 이러한 기술은 아직 문제점이 많고, 보완해야 할 점이 많으나 사용자의 관점에서 매우 자유로운 사용 방법으로 볼 수 있기에 앞으로 사용 가능성이 할 수 있다.

다. 가상현실의 장단점

교육 분야에서 활용되는 가상현실의 가장 큰 장점은 가상현실이 제공하는 융통성과 유연성이라 할 수 있다. 가상현실을 활용한 시스템이 기존 실험실과 비교하여 다른 점은 기존 실험실은 실험만 가능하지만 가상현실은 여러 분야를 동시에 지원할 수가 있다. 또 다른 장점으로 소요 시간을 들 수 있다.

Computer Animation은 연속동작을 부드럽게 구현하기 위해서 1초에 24-30 개의 frame 작업을 해야 하며 각 Frame 마다 렌더링을 해야 하므로 약 3분짜리 애니메이션을 완성하기 위해 $3 \times 60 \times 30 = 5,400$ frame 개를 렌더링 해야 하므로 많은 시간이 소요된다. 또한, Animation Path 가 달라질 때마다 같은 작업을 똑같이 반복해야 하는 단점이 있지만 가상현실은 실시간 렌더링으로

Computer Animation에서 나타나는 소요 시간의 문제를 해결하였다(반승록, 2000).

가상현실은 몰입감이 우수하므로 과제에 흥미를 느끼게 되고 학습자가 자신의 수준에 알맞게 학습할 수도 있으며 시간과 공간의 제약을 덜 받아 내용 표현에 대한 새로운 대안을 제공할 수 있는 융통성, 그리고 학습의 이해를 증진하는 시스템과 사용자 간의 상호작용을 제공하여 적극적 참가를 유도하며 학습 동기를 부여하는 장점이 있다. 가상현실은 새로운 기술에 대한 실제적 경험을 제공하고 몸이 불편한 장애인들도 실험이나 학습에 참여할 수 있게 하며 협동을 유도하여 참여하게 할 수 있다. 시각화에 대해서 새로운 방법과 형태를 제공하며 특정 현상, 과정 등을 다른 방법에 비해 효율적으로 설명하고 물체의 매우 세밀한 관찰이나 원거리 관찰, 역사적 관찰이 불가능한 장면에 대해 관찰의 기회를 제공하는 등 학습자의 통찰력에 기회를 제공하는 응용성을 가졌다는 점 등이 장점이라 할 수 있다(노현호, 2018).

라. 가상현실을 구성하는 요소

가상현실을 구성하는 요소로서 컴퓨터(3차원 그래픽 영상 실시간 방식 처리)와 VR 주변 기기로 나누는데, VR 주변 기기로 청각, 시각, 촉각 장치와 이 기기들의 공간상 위치의 변화를 컴퓨터가 인식하는 추적 장치, 3D 입력 장치들로 이루어져 있다고 하였다(백영균, 2010).

마. 가상현실을 수업에 활용한 관련 연구

가상현실 기술을 교육 분야에 활용하기 위해 선택하는 가장 큰 장점으로서는 지리적인 공간의 한계를 벗어나도록 하여 수업 목표에 도달하기 위한 상호작용을 가능하게 한다는 점일 것이다. 학습자들이 가상의 현실에서 상호작용을 하며 학습할 수 있는 장점이 있기에 개념을 획득하거나 탐구 능력을 향상하는 데에도 매우 효과적이라고 주장한다(Slazman et al, 1999). 또한 가상현실을 활용한 수업의 장점은 공간 지각 능력을 키울 수 있는 점을 들 수 있다. 내셔널 지오그래피

사에서 개발한 'Virtual Solar System'은 시간과 함께 변하는 공간 개념에 대하여 이해를 하는데 가상현실 기술을 활용한 학습이 매우 효과적이라는 연구 결과가 있다(Barab et al, 2000). 또한 학교 교육에서 가상현실 기술을 활용한 학습은 가상세계에 대한 새로운 경험을 자기주도적으로 할 수 있는 장점과 더불어서 학습 참여를 적극적으로 유도할 수 있다고 주장하였다(Pantelidis, 2009). 이처럼 가상현실 기술은 공간 지각력과 인식, 자각 등으로 나누어진 공간 속에서 행위의 능력을 높이는 방법이며 이를 활용한 학습은 현실적으로 불가능한 것을 가능케 해주는 영상 기술이라고 할 수 있다.

이에 김용연(2011)은 고등학생들을 대상으로 10학년 과학 교과 중 화학영역의 단원에 대해 가상현실 화학 실험프로그램을 개발하여 그 프로그램의 효과를 검증하였다. 결과적으로 가상현실 프로그램을 활용한 화학 실험프로그램은 전통적인 실험 수업보다 학생들의 정의적, 인지적 영역이 향상되는 유의미한 차이가 나타났다. 석지영(2005)의 연구에서는 가상현실 기술을 활용하여 학습자와의 상호작용을 통해 학습자 간 공간 지각 능력을 키우고 개념획득에 유용한 학습자료를 제작하여 정보통신기술을 활용한 교육방법의 제안에 목표를 두고 진행하였다. 결과는 실시간 상호작용이 가능한 가상현실 기술을 이용함으로써 대상과 직접 접할 기회를 통해 개념의 획득이 쉽고, 효과적인 몰입이 반영된 조작 활동으로 학생들의 흥미가 유발되는 효과를 얻었다고 나타내고 있다.

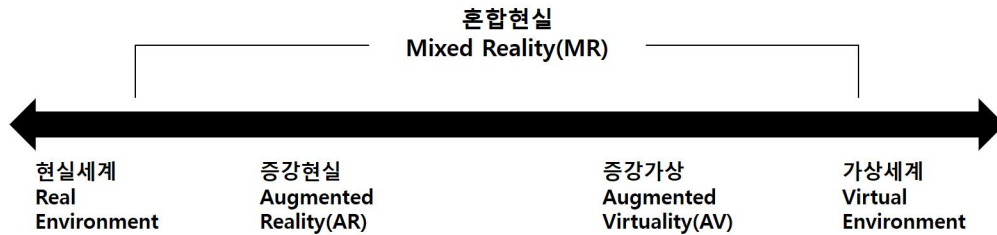
2. 증강현실

가. 증강현실의 개념

증강현실이란 실제 세계와 가상세계를 혼합하여 사용자와 실시간으로 상호작용할 수 있는 환경을 제공하고 사용자의 인식과 활동에 더욱 나은 몰입감, 현실감을 제공하는 기술이다(Azuma, 1997).

Milgram과 Kishino(1994)는 [그림 II-2]과 같이 실세계 환경과 가상세계 환경의 연속선상에서의 증강현실의 위치를 정의하였다. 현실 세계와 가상세계가 연속선상의 양 끝에 위치하고 두 세계 사이의 영역을 혼합현실이라고 할 때, 현실

세계 안에 가상세계 일부가 합성되면 증강현실로, 가상세계 안에 실제세계의 일부가 합성되면 증강 가상으로 구분할 수 있다(서희전, 2008).



[그림 II-2] 가상세계 환경의 연속성.

출처: Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays.

IEICETRANSACTIONS on Information and Systems, 77(12), p. 1323.

증강현실은 현실 세계의 실제 영상의 맥락성은 유지하면서, 정보로부터 창조된 3차원의 가상세계의 객체를 증강시켜 학습자의 상호작용과 조작을 이끌어 낼 수 있으며, 이를 통해 현실에서 가상세계로의 이음새 없는(seamless) 자연스러움 속에서 향상된 몰입감을 제공하며, 새로운 교육적 경험을 가능하게 한다 (Billinghamurst, 2002). 이러한 증강현실은 인간이 상호작용을 하는 상대가 컴퓨터뿐이라는 점에서 가상세계와 공통적인 특성을 보이지만, 사용자가 보고 있는 실제 세계 영상에 가상세계 영상을 혼합하여 사용자가 가상 객체를 조작할 수 있고, 컴퓨터와 현실 세계 사이의 상호작용이 발생한다는 점에서 가상세계와 구분된다(계보경, 김영수, 2008).

나. 증강현실의 특성

한국교육학술정보원의 연구보고서(2006)에서는 증강현실이 가진 매체적 특성

을 3가지로 분류하였다.

첫째, 증강현실은 3차원 방식의 다 감각적 정보 제공을 통해 인간의 지각력을 높여 몰두 및 현존감을 증진 시킬 수 있다. 3차원의 입체적이고 현실감 있는 정보가 사용자의 시각, 청각, 촉각까지 포함된 감각기관의 지각력을 높이게 되는데, 이 과정에서 학습자가 처리하게 된 정보들은 사실과 가깝게 표현되어 실제같이 보이게 되면서 학습자는 감각적 몰두를 하게 된다. 특히, 3차원 표현방식은 물리적 공간에서 발생하는 현상들에 대한 시각적 이해도를 높여줄 수 있으며, 현실세계에 대한 시뮬레이션 더 나아가 현실세계에서 불가능한 체험을 현실화해 줄 수 있다. 이러한 증강현실의 특성은 공간에 대한 이해가 필요한 학습에 활용될 수 있으며, 이러한 과정에서 학습자의 몰입감과 실재감을 촉진하고 증진 시킬 수 있다(이인숙, 2013).

둘째, 설계자의 의도에 따라 이음새 없는 인터페이스를 통해 자연스럽게 현실 세계와 가상세계를 연결할 수 있어 자유로운 탐색이 가능하며, 자연스러운 행위 유발성과 학습효과를 가져올 수 있다. 증강현실 이미지는 절대 현실세계와 가상세계를 이분법적 개념으로 나누지 않고, 아날로그와 디지털을 자연스럽게 연결시켜줄 수 있는 매체로써, 이러한 과정을 통해 학습자는 새로운 매체적 특성을 경험하게 된다. 특히, 가상 상황이 현실 상황과 유사하고 학습에 대한 맥락성이 높을수록 학습자는 실제적인 맥락 안에서 문제를 경험하고 관찰할 수 있게 되며, 이러한 과정을 통해 현상이나 원리에 대한 정확한 이해를 가능하게 하여 학습 과정에서 발생하는 오개념을 줄일 수 있다. 또한, 단순한 개념 습득이나 이해에서 더 나아가 문제를 파악하고 해결하기 위한 적응 능력과 같은 고차원적인 사고를 촉진할 수 있다(김경현, 2009; 김희수, 2002; 노경희 외, 2010; 서희전, 2008).

셋째, 실물형 인터페이스를 통한 조작성의 강화를 통해 사람이 손으로 만지지 못했었던 디지털 객체를 쉽게 만지고 선택하며 이동할 수 있게 해 줌으로써 콘텐츠와의 능동적이고 실제적인 상호작용을 가능하게 해 준다. 실물형 인터페이스란 실세계의 물체, 2차원적인 표면, 3차원 공간 등을 이용하여 컴퓨터의 입력 장치를 사용하는 것을 말한다. 이러한 실물 인터페이스는 자연스러운 참여를 가져올 수 있고, 학습자가 어려움 없이 학습에 몰입할 수 있게 하며, 학습자 행위에 의해

학습이 이루어지므로 주도적으로 지식을 구성할 수 있게 해준다(Shelton, 2003). 또한, 실물 인터페이스 조작 행동에 대해 즉각적인 피드백을 얻을 수 있기 때문에 학습 과정에서 발생할 수 있는 잘못된 반응에 대한 수정이 가능하고, 사용자의 의도대로 콘텐츠를 제어할 수 있어 학습의 성취감, 만족감 등을 높일 수 있다(서희전, 2008).

3. 증강현실의 교육적 활용

가. 증강현실의 교육적 효과

증강현실은 다양한 감각을 지원하는 학습정보를 제시하여 학습자의 감각적 몰두에 기여한다. 특히, 3차원의 공간 개념을 토대로 하는 복잡한 개념을 시각화하여 보여줄 수 있고, 현실 세계에서 불가능한 체험을 현실화해 줄 수 있다는 점에서 다양한 학습주제와 교과목에서 적용이 기대된다(김희수, 2002; 노경희 외, 2010; 이인숙, 2013; 한국교육학술정보원, 2007). 또한 맥락성 있는 현실과 가상세계사이의 자연스러운 전환 효과를 통해 관찰의 실제성과 학습 내용과의 상호작용을 높여 학습활동을 촉진시킬 수도 있어서, 학습자가 주도하는 구성주의 패러다임에도 부합한다. 이를 통해 현상이나 원리에 대한 정확한 이해뿐만 아니라 문제 해결을 위한 보다 고차원적인 사고를 촉진할 수 있다(계보경, 김영수, 2008; 김경현, 2009). 증강현실은 구체적인 실물형 인터페이스를 제공하기 때문에, 이를 통해 학습자의 의도대로 콘텐츠를 직접 조작하고 제어하면서 주도적으로 지식을 구성할 수 있고, 이 과정에서 자연스러운 행동을 가져올 수 있어 의도적 학습, 능동적 학습을 가능하게 한다(한국교육학술정보원, 2007; Shelton, 2003).

초기의 증강현실은 HMD(Head-Mounted Displays)와 같은 장치, 마커 트래킹, 영상합성과 같은 기술적인 관점에서 연구가 진행되었으며 다양한 분야에서 이러한 장치들을 통한 증강현실 교육의 효과성을 확인해왔다. 의학교육에서는 다양한 영상장치와 접목하여 환자의 상태를 진단하는 것이 수월해지면서 수술과 같

은 외과 실습 분야에서의 적용을 통해 교육 실습의 안전성과 효과성을 높일 수 있었고, 군에서는 시뮬레이션 비행과 같은 훈련 상황에서의 적용을 통해 조금 더 생동감 가상세계를 제공할 수 있었다. 이와 더불어 제조나 수리분야에서도 일일이 설명서를 찾지 않아도 스스로 조작하고 응용할 수 있게 하여 능동적인 학습을 촉진하였다(Azuma, 1997).

최근에는 모바일을 비롯한 다양한 스마트 기기의 보급으로 인해 증강현실에 대한 공간적 범위가 넓어지면서, 다양한 학습 분야에서의 적용 사례도 늘어나고 있다. 특히 스마트 기기를 이용하거나 저작권과 관련된 다양한 오픈소스들이 개발되면서 증강현실 환경에 대한 접근성이 용이해졌고, 이를 통해 책이나 게임과 같은 교재뿐만 아니라 문화재나 박물관 탐방, 생태학습과 같이 교실 밖 체험학습 분야에서의 적용 사례도 늘어나고 있다(Bacca, Baldiris, Fabregat & Graf, 2014; Tuen et al, 2011). 이것은 앱 기반 학습, 시뮬레이션형 학습, 위치기반 학습, SNS 기반의 협력학습 등 다양한 형태의 학습과 증강현실을 접목시켜 새로운 교육적 활용 가능성으로 기대되고 있다(김철기, 2010). 특히, 과학교과의 경우 이러한 증강현실의 활용은 그 효과성이 높을 것으로 보여진다. 증강현실의 3차원 기법은 기존의 2차원적 교육 매체보다 학습자의 다양한 감각기관을 자극하고, 텍스트와 2D자료만으로 설명하기 어려운 시·공간적인 개념이 포함되어 있는 과학 개념들을 설명하기에 적합하다. 또한, 실험을 비롯한 탐구학습의 경우, 증강현실을 활용하면 사물에 대한 관찰과 상호작용의 범위가 넓어져 실제적인 실험이나 체험보다 학습자의 관찰, 조작 활동, 데이터 수집, 결론도출 등의 과정을 손쉽게 반복할 수 있어 시간과 장소, 경비나 안전성의 문제로 어려움이 있는 실험 수업에 대안이 될 수 있다(김희수, 2002; 한국교육학술정보원, 2005). 이러한 증강현실 활용 과학 수업은 과학적 개념을 얻고, 수정하는 과정들을 반복하면서 단순 개념 이해보다 전반적인 학습자의 과학 탐구 능력을 향상시킬 수 있으며, 더 나아가 증강현실이라는 매체가 가진 흥미성, 오락성을 통해 즐기면서 배우는 체험을 할 수 있어 학습자의 몰입, 만족도, 흥미가 높아질 수 있다(한국교육학술정보원, 2006; Billingham, 2002; Chiang et al, 2014).

나. 증강현실 학습 콘텐츠 유형

증강현실의 효과는 매체가 가진 테크놀로지의 특성과 콘텐츠의 교수 학습적 특성, 학습자의 인지적, 정의적 특성과 함께 복합적으로 작용하므로 이를 고려하여 학습 콘텐츠의 유형을 크게 3가지로 분류한다(계보경, 김영수, 2008; 한국교육학술정보원, 2006)

(1) 실감형 조작 활동 유형

실감형 조작 활동 유형은 학습자가 실물을 직접 조작하고, 결과가 모니터 등에 표현되는 방식이다. 학습자는 실물 형태 혹은 직접 손에 쥐고 움직일 수 있는 마커의 조작을 통하여 학습 경험을 갖게 되며, 관찰조작형과 실험활동형으로 분류할 수 있다(한국교육학술정보원, 2006).

관찰조작형은 실감형 증강현실에서 가장 폭 넓게 적용할 수 있는 학습 유형으로, 증강현실 기법을 이용하여 구체적인 대상을 화면에 제공하여 각 부분의 명칭, 기능, 작동법을 제시한다. 관찰조작형은 학습자의 간단한 조작활동을 통해 학습이 이루어지므로, 특정한 과제 수행을 위해 문제를 해결하거나, 그 과정에서의 탐구방법 습득과 같이 절차적 지식을 익히기에 적합하다.

실험활동형의 증강현실 기법을 활용하여 가상의 공간을 생성한 후, 학습자가 다양한 조작활동을 해볼 수 있도록 만들어 놓은 것으로 일반적인 시뮬레이션형 구현방식과 같다. 관찰조작형에 비해 학습자의 복잡한 조작활동이 가능하며, 이를 통해 원리 및 규칙 학습에 적합하다(한국교육학술정보원, 2006).

(2) 이동성 기반 유형

이동성 기반 유형은 휴대용 기기와 같이 이동성을 가진 기기를 휴대하고, 학습자의 동선에 따라 이동하는 과정에서 학습 내용을 실시간으로 제공하는 방식이다. 학습자는 위치기반 정보에 의해서 즉시적 학습(just-in-time-learning)이 가능해지고, 정보를 실시간으로 제공받을 수 있어 지역탐방, 견학과 같은 현장학

습을 더 효과적으로 체험할 수 있다. 이동성 기반 유형은 현장학습 안내형과 현장문제해결형으로 분류한다(한국교육학술정보원, 2006).

현장학습 안내형은 학습자가 학습공간을 이동하면서, 학습내용을 추가적으로 제공받는 방식이다. 증강현실 기법을 활용하여 학습내용을 관찰할 수 있는 환경을 제공한다는 점에서 관찰조작형과 비슷하지만, 현장학습 안내형은 학습자의 위치, 동선, 휴대용 기기 등을 고려해야한다는 차이가 있다.

현장문제해결형은 실제로 과제를 수행하는 과정에 필요한 정보를 제공할 수 있도록 만들어졌다. 특히, 위치기반 정보를 바탕으로 학습자가 직면한 실제 상황에 대한 맥락 인식을 강조하며, 학습자의 다양한 의사결정을 위한 추가적인 정보를 제공하여 실제상황과의 상호작용 능력을 향상시켜 궁극적으로 학습의 전이를 증진시킬 수 있을 것으로 보고되고 있다.

(3) 협력적 학습활동 유형

협력적 학습활동 유형은 증강현실을 사용하여 다수의 학습자가 네트워크로 연결되어 의사소통을 하며 학습과제를 함께 해결하는 방식이다. 증강현실 기술은 협업을 통해 이루어지는 작업과정을 하나의 통일된 결과물로 실물화 시켜줄 수 있기 때문에 학습자와 학습자, 전문가와 학습자 사이의 상호작용을 촉진하고 실제감 있는 학습을 이끌어 낼 수 있다(계보경, 김영수, 2008).

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

이 연구는 2019년 10월~11월에 중소도시 S시에 소재한 E초등학교 6학년 학생 9명과 D초등학교 11명의 학생들을 대상으로 1개 학급은 실험집단, 1개 학급은 비교집단으로 나누어 실시하였다. E초등학교와 D초등학교 모두 S시에 속해 있으나 중심지와 많이 떨어져 있는 중산간 지역, 해안 지역에 위치해 있다. 이로 인해 전교생이 80명 정도밖에 되지 않으며 한 학년에 한 학급으로만 이루어져 있어 남녀 학생 성비도 크게 차이가 난다. 참가 학생에 대한 정보는 <표 Ⅲ-1>과 같으며, 대부분의 참가자는 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 해 본 경험을 가지고 있지 않은 학생들이다. 실험집단 학생들은 6학년 2학기 '4. 우리 몸의 구조와 기능' 단원을 실감형콘텐츠를 활용하여 수업하였고, 비교집단 학생들은 기존 학교에서 진행 중인 수업 방식으로 지도서 및 교과서에 제시된 사진 및 영상 자료를 바탕으로 한 수업을 진행하였다.

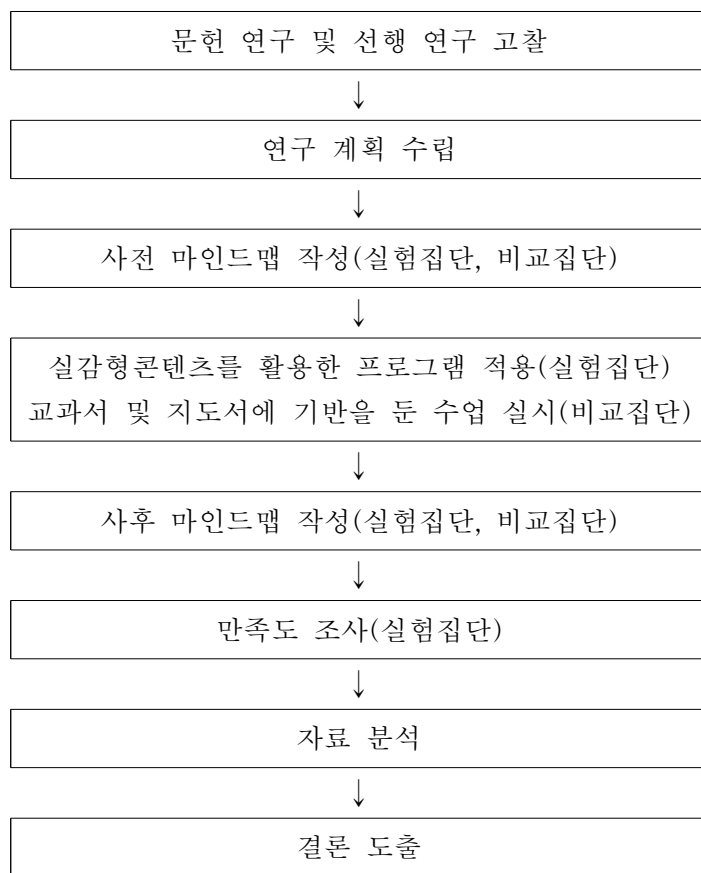
<표 Ⅲ-1> 연구대상에 대한 기초자료 명(%)

구분	남자	여자	계
실험집단(E초등학교)	7(77.7%)	2(22.3%)	9(100.0%)
비교집단(D초등학교)	2(18%)	9(82%)	11(100.0%)

2. 연구 절차

이 연구는 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업 적용을 통해서 과학 지식의 형성 정도, 개념의 구조화 정도와 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도를 알아보고자 하였다.

초등학교 6학년 2학기 '4. 우리 몸의 구조와 기능' 단원에서 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업을 융합차시와 마무리 차시를 제외한 9차시 중 6차시에 걸쳐 진행하였다. 단위 수업을 하기 전·후에 마인드맵 작성을 하여 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도를 알아보았고, 실험집단 학생들에 대해서는 수업 후 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도 조사를 실시하였다. 구체적인 연구 절차는 아래의 연구 흐름도와 같다.



[그림Ⅲ-1] 연구 절차.

3. 연구 설계

가. 연구 설계

실감형콘텐츠를 활용한 과학 프로그램을 적용한 수업이 실험집단 학생들의 과학 지식의 형성 정도와 만족도를 알아보기 위하여 <그림 III-2>와 같이 연구 설계를 하였다. 실험집단 비교집단 간의 동질성을 판단하기 위하여 사전 마인드맵 검사를 실시하였으며 실험집단, 비교집단의 사전-사후 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도를 비교하기 위하여 사후 마인드맵 검사도 실시하였다. 또한, 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도를 알아보기 위하여 실험집단에 한해서 사후 만족도 조사도 실시하였다.

G ₁	O ₁	X ₁	O ₂	O ₃
G ₂	O ₁	X ₂	O ₂	.

[그림 III-2] 연구 설계.

G₁ : 실험집단

G₂ : 비교집단

X₁ : 실감형콘텐츠 프로그램 적용 수업

X₂ : 교사용 지도서를 기반으로 한 수업

O₁ : 사전마인드맵검사

O₂ : 사후마인드맵검사

O₃ : 사후 만족도 조사


나. 연구 도구

1) 가상현실 프로그램

이 연구를 위하여 사용한 가상현실 프로그램은 6학년 교육과정 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원 학습 효과를 극대화할 수 있도록 한 스마트 어플리케이션을 탐색하고 검증한 후에 사용하였다.

‘꿀렁꿀렁 뱃속탐험 VR’은 한국과학창의재단에서 개발한 스마트 어플리케이션으로 1인칭 시점으로 우리 몸에서 음식물이 어떠한 과정을 통해서 소화되는지 각 소화기관이 하는 일이 무엇인지 알아볼 수 있는 프로그램이다.

무료 어플리케이션으로 학생들 스마트폰을 이용해서 쉽게 이용할 수 있으며 구글 카드보드를 사용하면 더욱 실감 나게 콘텐츠를 활용할 수 있다.

활용 프로그램	프로그램 정보
	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램명: 꿀렁꿀렁 뱃속 탐험 VR ● 개발자: 한국과학창의재단 ● 프로그램 내용: VR로 떠나는 신나는 뱃속탐험으로 식도, 위를 지나서 작은창자와 큰창자에서의 소화 과정을 체험해 볼 수 있는 어플리케이션.

[그림 III-3] 연구에 활용된 가상현실 VR 프로그램.

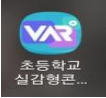

2) 증강현실 프로그램

증강현실 프로그램 선정하는 데에는 교육과정에서 다루는 내용과 우리 몸의 구조와 기능을 학습할 수 있는 프로그램을 선정하였다. 이 연구를 위해서 한국교육학술정보원에서 개발하여 일선 학교에 보급하고 있는 ‘초등학교 실감형콘텐츠’ 어플리케이션과 1,500개 이상의 교육 콘텐츠를 담고 있는 ‘클래스 VR’ 장비를 구입하여 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원 학습에 직접적 관련이 있거나 도움이 될 만한 내용을 중심으로 수업 콘텐츠를 구성하였다.

‘초등학교 실감형콘텐츠’는 가상현실과 증강현실을 이용하여 초등학교 5~6학년 사회, 과학 과목에 활용할 수 있는 실감형콘텐츠로 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원에서는 ‘우리 몸속의 소화기관 탐구’, ‘운동할 때 우리 몸의 변화’ 내용을 담고 있는 증강현실자료를 활용하여 교육과정에서 다루고 있는 내용을 학습할 수 있도록 초점

을 두었다. 개인 스마트폰이나 학교에 보급된 태블릿 PC를 이용하여 ‘초등학교 실감형콘텐츠’ 앱을 다운로드 받고 디지털교과서에 있는 마커를 비추면 증강현실이 된 콘텐츠를 사용할 수 있다. 좌우로 스마트폰을 돌려가면서 360° 전체의 모습을 간접적으로 볼 수 있다.

‘클래스 VR’ 프로그램은 클래스VR코리아에서 개발한 기기이며 학교와 회사에서 요구되는 VR교육 및 직업훈련에 특화된 가상현실 및 증강현실 기술을 적용한 교육전용 플랫폼으로 교실환경에서 사용이 용이하다. 소화시스템, 심장, 해골의 모습을 클래스 VR 기기를 통하여 살펴보았다. 교사의 통제하에 교사가 원하는 콘텐츠를 학생들에게 전송할 수 있으며 학생들은 전송받은 콘텐츠를 자유롭게 살펴볼 수 있었다.

활용 프로그램	프로그램 정보
	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램명: 초등학교 실감형콘텐츠 ● 개발자: KERIS ● 프로그램 내용: 가상현실과 증강현실을 이용하여 초등학교 5~6학년 과학, 사회 과목에서 활용할 수 있는 실감형콘텐츠.
	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램명: Class VR ● 개발자: 클래스VR코리아 ● 프로그램 내용: 학교와 회사에서 요구되는 VR교육 및 직업훈련에 특화된 가상현실 및 증강현실 기술을 적용한 교육전용 플랫폼.


[그림Ⅲ-4] 연구에 활용된 증강현실 프로그램.

3) 스마트폰 어플리케이션

증강현실, 가상현실 프로그램은 아니지만 별 다른 기기 없이 스마트폰을 이용하여 사용할 수 있는 어플리케이션으로 스마트폰 어플리케이션도 수업에 사용하였다.

Mozaik Education에서 개발한 어플리케이션으로 인간(남성, 여성)의 피부, 신체부위, 골격근, 외장관계, 호흡기계, 심장맥관계, 림프, 배설, 신경계 등의 부분을 볼 수 있는 어플리케이션이다. 이 어플리케이션을 통해 회전, 확대 하면서

우리 몸의 구조와 기능에 시각적 정보를 얻을 수 있다.

활용프로그래밍	프로그램 정보
	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로그램명: 인체(남성, 여성) 대화식 교육적 3D ● 개발자: Mozaik Education ● 프로그램 내용: 인체의 피부, 신체부위, 골격근, 외장관계, 호흡기계, 심장맥관계, 림프, 배설, 신경계 등의 부분을 증강현실로 볼 수 있는 어플리케이션.

[그림Ⅲ-5] 연구에 활용된 스마트폰 어플리케이션 프로그램.

4. 검사 도구

가. 마인드 맵

과학 지식의 형성 정도, 개념의 구조화 정도를 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단 학생들에게 실감형콘텐츠를 활용하기 전과 후에 중심용어를 제시하여 마인드맵을 작성하도록 하였다. 마인드맵 구조화 개념검사는 단순한 지식뿐만 아니라 체계적이고 조직적인 과학지식의 구조화를 살펴보기에 용이하다(문미희, 2012). 평가들은 문미희(2012)가 과학 글쓰기 활동이 초등학생의 인지적 정의적 측면에 미치는 효과를 측정하도록 개발한 검사 도구를 수정하여 사용하였다. 배점은 상위개념이나 과학지식의 구조화에 해당하는 경우에는 점수 차이를 2점으로 하였고, 하위개념에 해당하는 경우에는 점수 차이를 1점으로 하였다 <표 Ⅲ-2>.

〈표 III-2〉 개념 검사지 내용과 배점

단 원	분류	순 번	내용	배점	교과 서 내용
4. 우 리 몸 의 구 조 와 기 능	구조화	1	우리몸을 기능별 기관(운동 기관, 소화 기관, 호흡 기관, 순환 기관, 배설 기관, 감각 기관)으로 분류	8, 6, 4, 2, 0	○
		2	각 기능별 기관(운동 기관, 소화 기관, 호흡 기관, 순환 기관, 배설 기관, 감각 기관)의 기본 기능	8, 6, 4, 2, 0	○
	운동 기관	3	뼈와 근육이 하는 일	3, 2, 1, 0	○
		4	소화기관 6개 세부기관(입, 식도, 위, 작은창자, 큰창자, 항문)명시	3, 2, 1, 0	○
	소화 기관	5	소화과정(입-식도-위-작은창자-큰창자-항문)	2, 0	○
		6	소화기관 6개 세부기관의 기능	4, 3, 2, 1, 0	○
	호흡 기관	7	소화 보조기관	1, 0	○
		8	소화보조기관 기능	1, 0	×
	순환 기관	9	호흡기관 4개 세부기관(코, 기관, 기관지, 폐)명시	3, 2, 1, 0	○
		10	호흡과정	2, 0	○
	배설 기관	11	호흡기관의 세부기관 주요 기능 및 특징	3, 2, 1, 0	○
		12	순환기관 2개 세부기관(심장, 혈관) 명시	2, 1, 0	○
	신경계	13	혈액순환과정	2, 0	○
		14	순환기관의 세부기관 주요 기능 및 특징	2, 1, 0	○
	신경계	15	배설기관 세부기관(콩팥, 방광) 명시	2, 1, 0	○
		16	배설과정	2, 0	○
	신경계	17	배설기관의 세부기관 주요 기능 및 특징	2, 1, 0	○
		18	5감(시각, 청각, 후각, 미각, 촉각) 명시	3, 2, 1, 0	○
	신경계	19	신경(중추신경, 말초신경) 명시	2, 1, 0	×
		20	감각기관의 주요 기능	3, 2, 1, 0	○
	신경계	21	자극 전달 과정	2, 0	○
		22	세부 신경의 기능	2, 1, 0	×

나. 프로그램에 대한 만족도 조사

실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도 조사는 실험집단 학생들에 대해서 단원 학습이 모두 끝난 후에 실시되었다. 만족도 문항은 사용해본 경험, 실감형 콘텐츠 활용 수업을 해서 좋았던 점, 아쉬웠던 점 등 총 8개이며 구체적인 문항은 <표 III-3>와 같다.

<표 III-3> 만족도 조사 문항

연번	만족도 조사 문항
1	이전에 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험이 있나요?
1-1	사용해 보았다면 언제 어떻게 사용해 보았나요?
2	학습을 위하여 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험이 있나요?
2-1	언제 어떻게 사용해 보았나요?
3	실감형콘텐츠를 활용한 수업하였더니 좋았던 점은 무엇인가요?
4	실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하면서 아쉬웠던 점은 무엇인가요?
5	실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 수업 내용 이해에 도움이 되었나요?(수업 내용 이해)
5-1	이유?
6	실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 과학에 대한 흥미를 가지게 되었나요? (과학에 대한 흥미)
6-1	이유?
7	실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 과학 수업에 대한 흥미가 높아졌나요? (과학 수업에 대한 흥미)
7-1	이유?
8	실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업 활동을 하면서 느낀 점을 자유롭게 쓰세요.

5. 수업 설계

가. 차시 재구성

이 연구에서는 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 효과를 알아보기로 6학년 2학기 4단원 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원을 선정하고 수업을 진행하였다. 총 11차시에 걸쳐 뼈와 근육의 구조와 기능, 소화, 호흡, 순환, 배설 기관의 구조와 기능, 감각 기관의 종류와 역할, 자극 전달 과정을 학습하도록 내용이 구성되어 있다(교육부, 2015). 선정된 단원의 학습 내용을 분석하여 실감형콘텐츠를 적용하기에 적합한 차시를 구성하였다. 이 단원은 2015 개정 초등학교 과학과 교육과정에서 처음으로 ‘우리 몸의 구조와 기능’에 대해 학습하는 단원이다. 후속 학습으로는 중학교 1~3학년군 ‘자극과 반응’ 학습으로 심화된다(교육부, 2015).

교과서에서 제시된 영상자료나 모형자료만으로는 효과적인 학습 및 학생들의 학습 흥미를 만족시키기에는 어려움이 따를 것으로 판단되었다. 따라서 이 단원의 학습을 효과적으로 진행하기 위해 각 차시에 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한다면 학습을 더욱 효과적으로 진행할 수 있을 것이다. 11차시 중 융합차시와 마무리 차시를 제외한 9차시 중 실감형콘텐츠를 활용할 수 있는 6차시 수업을 재구성하여 단원 학습에 적용하였다. <표 III-4>는 차시별 목표 및 실감형콘텐츠 활용 재구성 계획이다.

<표 III-4> 차시별 목표 및 실감형콘텐츠 활용 재구성 계획

단원: 4. 우리 몸의 구조와 기능				
차시	차시명	학습목표	탐구과정	실감형콘텐츠 활용 계획
1/11	인체 모형을 만들고 몸	●인체 모형을 만들면서 우리 몸에 대한 흥미와 호기심을 가진다.		1. 교과서에 있는 인체 모형 만들기 2. Human body AR앱 이용하여 자유롭게 탐구하기

	으로 표현하기			-인간의 골격, 근육, 신경계, 호흡계 등 우리 몸에 대해 실감형콘텐츠 앱을 이용해 자유롭게 탐구하며 흥미를 가진다.
2/11	우리 몸은 어떻게 움직일까요?	<ul style="list-style-type: none"> •뼈와 근육 모형을 만들어 관찰할 수 있다. •뼈와 근육의 관계와 기능을 설명할 수 있다. 	측정, 추리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 인간의 남성 근육(3D모델 콘텐츠) -스마트폰 앱을 통해 사람의 뼈와 몸에 대해서 관찰한다. 2. AR워크시트 인간 해골(Class VR) -Class VR 기기를 이용하여 인간의 해골 모습을 증강현실을 이용하여 관찰하며 뼈와 근육의 기능에 대해 알아본다.
3/11	우리가 먹은 음식물은 어떻게 될까요?	<ul style="list-style-type: none"> •소화 기관 모형을 관찰하여 각 기관의 종류와 위치, 생김새를 설명할 수 있다. •소화의 개념을 알고 소화 기관이 하는 일을 설명할 수 있다. 	관찰, 의사소통	<ol style="list-style-type: none"> 1. 풀링풀링 뱃속 탐험, 소화기관 119 -스마트폰에 구글 카드보드를 장착하여 우리 몸 속의 소화기관을 가상현실을 활용하여 여행하듯이 탐구한다. 2. 교과서 ar 자료 -디지털교과서 ar자료를 활용하여 소화기관의 모습을 증강현실로 탐구하며 소화 기관의 하는 일에 대해 학습한다.
4/11	숨을 쉴 때 우리 몸에서 어떤 일이 일어날까요?	<ul style="list-style-type: none"> •호흡 기관 모형을 관찰하여 각 기관의 종류와 위치, 생김새를 설명할 수 있다. •호흡의 개념을 알고 호흡 기관이 하는 일을 설명할 수 있다. 	관찰, 의사소통	실감형콘텐츠 사용하지 않음.
5/11	혈액은 우리 몸에서 어떻게 이동할까요?	<ul style="list-style-type: none"> •순환 기관 모형을 관찰하여 각 기관의 종류와 위치, 생김새를 설명할 수 있다. •순환의 개념을 알고 순환 기관이 하는 일을 설명할 수 있다. 	관찰, 추리	<ol style="list-style-type: none"> 1. AR워크시트 심장(Class VR) -Class VR 기기를 활용하여 심장의 모습을 증강현실로 살펴보고, 순환기관의 하는 일을 증강현실을 통해 알아본다.
6/11	우리 몸의 노폐물	<ul style="list-style-type: none"> •배설 기관 모형을 관찰하여 각 기관의 종류와 위 	관찰, 의사	실감형콘텐츠 사용하지 않음.

	물을 어떻게 내보낼까요?	치, 생김새를 설명할 수 있다. ●배설의 개념을 알고 배설 기관이 하는 일을 설명할 수 있다.	소통	
7/11	우리 몸은 자극에 어떻게 반응할까요?	●감각 기관의 종류와 위치, 생김새를 설명할 수 있다. ●자극이 전달되어 몸이 반응하기까지의 과정을 설명할 수 있다.	추리, 의사소통	1. 뇌탐험(Class VR) -Class VR 증강현실 자료를 활용하여 신경계의 모습을 심화하여 학습한다.(뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극에서 반응의 과정 체험)
8/11	운동할 때 우리 몸에는 어떤 변화가 나타날까요?	●운동할 때 몸에 나타나는 변화를 관찰하고 우리 몸을 구성하는 여러 기관이 관련을 맺고 있음을 설명할 수 있다.	측정, 자료변환, 해석	1. 디지털교과서 ar 자료 -디지털 교과서 증강현실 자료를 활용하여 운동할 때 나타나는 몸의 변화를 관찰하고 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련이 있음을 알아본다.
9~11차시	과학과 생활, 단원 마무리			

이와 더불어서 E초등학교 D초등학교 서로 다른 교사가 수업을 진행하였기 때문에 교사의 변인을 줄이기 위해 사전에 수업에 대해서 논의 후 실험집단 비교집단에 대해서 수업을 진행하였다.

6. 자료 분석

가. 과학 지식의 형성 정도와 수업에 대한 만족도 분석

실감형콘텐츠를 활용하기 전과 후에 작성한 사전, 사후 마인드맵은 과학 교육 전문가 1인과 석사과정 2인에 의해 분석되었다. 개념 검사지 내용과 배점에 따라 3인이 응답지를 각자 채점한 후 결과를 비교하면서 채점 결과가 동일하지 않은 것은 논의과정을 거쳐 합의 과정을 이끌어 냈다. 배점은 상위개념이나 과학지식

의 구조화에 해당하는 경우에는 점수 차이를 2점으로 하였고, 하위개념에 해당하는 경우에는 점수 차이를 1점으로 하였다. 구조화점수는 우리 몸의 기능의 분류 및 분류에 따른 기능이 명시되어야 구조화가 되었다고 판단하여 구조화 점수가 13점 이상일 경우 구조화가 되었다고 판단하였다.

나. 프로그램에 대한 만족도 조사

프로그램에 대한 만족도 문항은 리커트 5단계 척도로 매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통이다(3점), 그렇지 않다(2점), 전혀 그렇지 않다(1점)로 답하게 하여 처리하고, 1, 2, 5, 6, 7번 문항에 대해서는 그 이유도 알아보았다.

IV. 연구 결과

1. 실감형콘텐츠를 활용한 과학 프로그램이 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도에 미치는 효과

가. 실험집단과 비교집단의 사전 마인드맵 분석 결과

실험집단과 비교집단의 사전 마인드맵을 구조화 점수와 개념 분석으로 나누어 분석하고 전체평균을 분석해 보았다<표 IV-1, 표 IV-2>. 구조화 점수에서 실험집단 학생들은 8점~14점의 분포를 보이고 10.67의 평균 점수를 보였다. 비교집단 학생들의 구조화 점수는 8점~16점의 분포를 보이고 12.36의 평균 점수를 보였다. 개념 점수에서는 실험집단 학생들은 6점~21점의 분포를 보이고 10.89의 평균 점수를 보였다. 비교집단 학생들의 개념 점수는 2점~31점의 분포를 보이고 10.82의 평균 점수를 보였다. 구조화 점수와 개념 점수의 평균을 합한 점수에서는 실험집단 학생들이 21.56의 평균 점수 비교집단 학생들이 23.18의 평균 점수를 보였다. 구조화 점수에서는 비교집단 학생들이 근소한 점수 차이로 높은 점수를 보이고 있고, 개념 점수의 경우에는 실험집단 학생들이 근소한 점수 차이를 보였다. 구조화 점수와 개념 점수의 평균 점수의 합계는 비교집단 학생들이 근소하게 앞서 있다. 구조화 점수, 개념 점수, 합계 점수를 분석한 결과 두 집단의 점수가 비슷한 것으로 나타났다.

<표 IV-1> 실험집단 학생들의 사전 점수

실험집단	구조화 점수	개념 점수	합계
학생1	14	21	35
학생2	10	10	20
학생3	14	17	31

학생4	8	12	20
학생5	8	7	15
학생6	10	9	19
학생7	10	6	16
학생8	10	7	17
학생9	12	9	21
실험집단 평균	10.67	10.89	21.56

〈표 IV-2〉 비교집단 학생들의 사전 점수

비교집단	구조화점수	개념점수	합계
학생1	16	2	18
학생2	14	11	25
학생3	8	9	17
학생4	10	8	18
학생5	12	7	19
학생6	10	12	22
학생7	12	9	21
학생8	12	10	22
학생9	14	8	22
학생10	14	31	45
학생11	14	12	26
실험집단 평균	12.36	10.82	23.18

나. 실감형콘텐츠 활용 수업이 과학 지식의 형성 정도에 미치는 효과

실험집단은 실감형콘텐츠를 활용하여 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원을 수업하였고 비교집단은 교사용 지도서에 기반을 둔 수업을 실시한 후 작성한 마인드맵을

개념 점수, 구조화 점수, 합계 점수로 나누어 분석했다.

실험집단과 비교집단 간의 과학 지식의 형성 정도에 미치는 효과를 알아본 결과는 <표 IV-3>와 같다. 실험집단 및 비교집단의 학생 수의 표본이 충분하지 않아 사전 사후의 향상 정도를 알아보는 것이 좋을 것으로 판단하였다. 이를 위해서 사후 평균 점수에서 사전 평균 점수의 값을 뺀 GAIN 점수를 통해 과학 지식의 형성 정도를 알아보았다.

<표 IV-3> 실감형콘텐츠 활용 수업이 과학 지식의 형성 정도에 미치는 결과

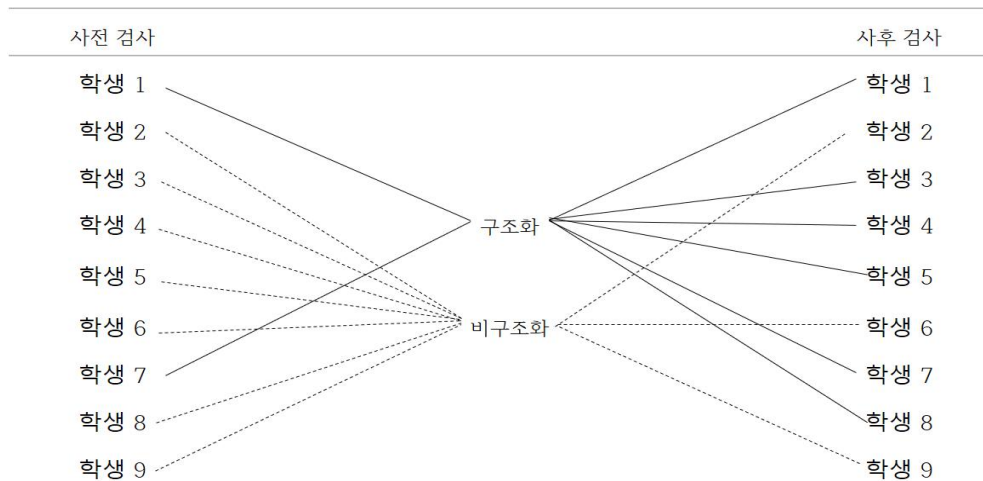
구분	N	사전검사			사후검사			획득점수(GAIN점수)*		
		구조화 점수	개념 점수	합계 점수	구조화 점수	개념 점수	합계 점수	구조화 점수	개념 점수	합계 점수
실험 집단	9	10.67	10.89	21.56	14.22	24.78	39.00	3.55	13.89	17.44
비교 집단	11	12.36	10.82	23.18	13.09	16.55	29.64	0.73	5.73	6.46

* 획득점수(GAIN점수)는 사후 평균 점수에서 사전 평균 점수를 뺀 값을 의미한다.

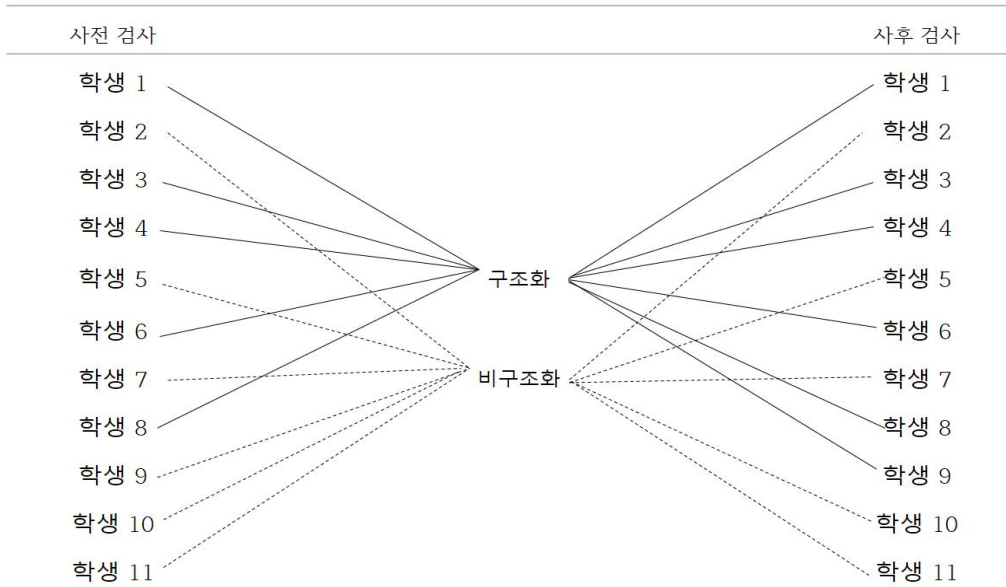
실감형콘텐츠 활용 수업 후 사전검사와 사후검사를 비교해본 결과 구조화 점수 부분에서는 실험집단 학생이 3.55점의 향상을 비교집단 학생이 0.73점의 향상을 보였다. 개념 점수 부분에서는 실험집단 학생이 13.89점의 향상을 비교집단 학생이 5.73점의 향상을 보였다. 실험집단 학생들의 개념 점수 부분에서 큰 향상이 있는 것으로 보아 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 꾸준히 하게 된다면 과학 지식 형성에 의미 있게 작용할 것으로 보인다. 이는 실감형콘텐츠와 같이 최신 기술이 적용된 학습 도구를 이용하여 수업을 진행하면 학생들이 흥미를 갖고 더욱 적극적으로 참여하여 과학학업성취도에 긍정적인 영향을 준다는 김서경(2019), 김혜란(2020) 연구 결과와 공통된다.

다. 실감형콘텐츠 활용 수업이 지식의 구조화에 미치는 효과

이 연구에서는 상위 개념을 먼저 정리하고 그 밑으로 하위개념을 알맞게 구조화하는 경우를 구조화 된 것으로, 상위개념과 하위개념 등을 구분하지 않고 무작위로 기록한 경우를 비구조화 된 것으로 분류하였다. 이를 좀 더 구체적으로 수치화 하기 위하여 구조화 점수가 13점 이상인 경우 구조화가 잘 되었다고 판단하였다[그림IV-1, 그림IV-2]. <표 IV-4>과 같이 마인드맵 검사지를 구조화된 형태로 작성한 학생 수는 사전검사에서는 실험집단 2명(22.2%), 비교집단 5명(45.5%)이었고, 사후검사에서는 실험집단 6명(66.6%), 비교집단 6명(54.5%)이었다.



[그림IV-1] 실험집단 학생들의 사전-사후 과학지식의 구조화 정도.

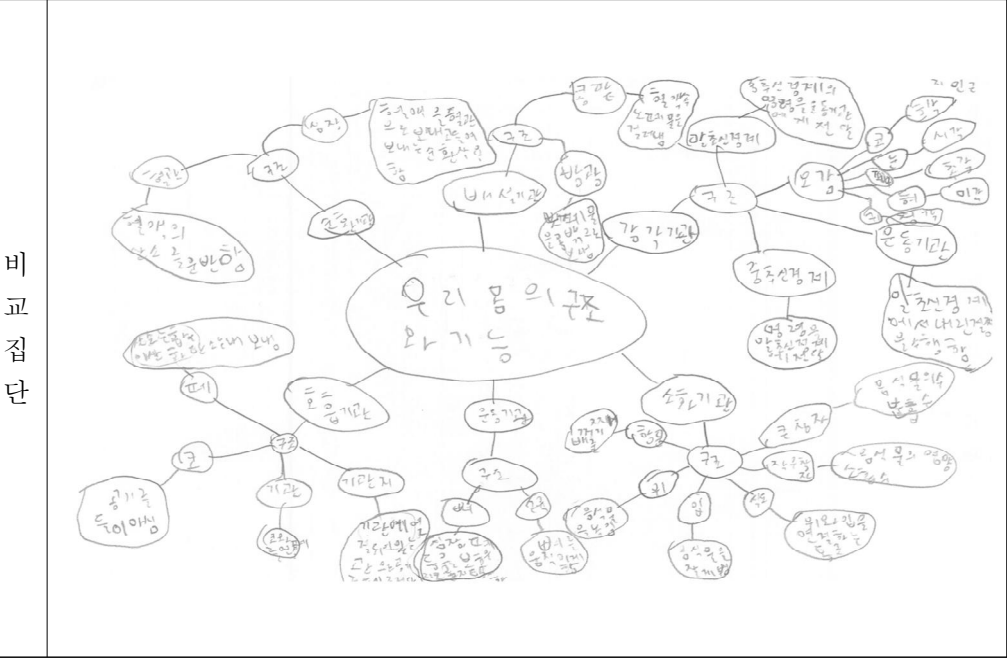
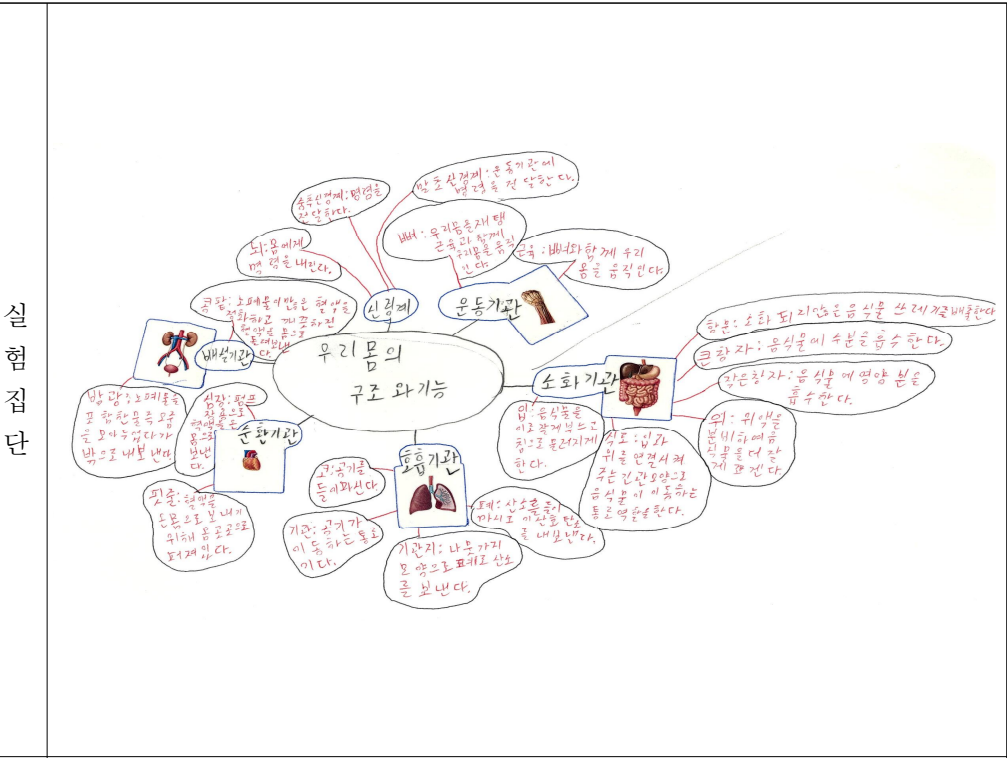


[그림IV-2] 비교집단 학생들의 사전-사후 과학지식의 구조화 정도.

<표 IV-4> 마인드맵 개념 검사결과 나타난 과학지식의 구조화 정도 명(%)

	집단	학생 수	구조화 된 학생 수	비구조화 된 학생 수
사전검사	실험집단	9	2(22.2%)	7(77.7%)
	비교집단	11	5(45.5%)	6(54.5%)
사후검사	실험집단	9	6(66.6%)	3(33.3%)
	비교집단	11	6(54.5%)	5(45.5%)

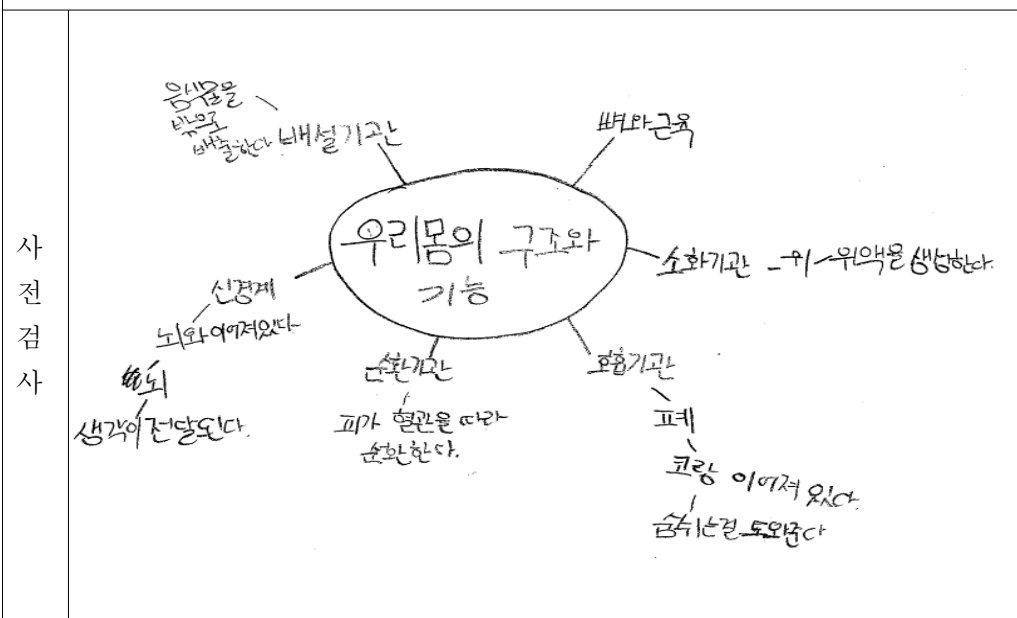
이처럼 실험집단 학생들이 사후검사에서 구조화되는 비율이 높게 나타나고 있다. 이는 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업이 학생들의 과학 지식의 형성뿐만 아니라 과학지식의 구조화도 이루어지고 있음을 알 수 있다.



[그림 IV-3] 마인드맵을 활용한 개념 검사지의 구조화된 형태의 예.

학생 1	
사전 검사	
사후 검사	

[그림 IV-4] 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한 후 사전 검사에서는 구조화가 이루어지지 않았지만 사후에 구조화가 이루어진 예.



사 후 검사

상태	체온 (°C)	맥박 수 (1분당 맥박 수)
평상시	36.5	70
운동 직후	37.5	110
운동 후	36.5	70

운동 후에는 체온도 올라고, 맥박도 빨리들다.

[그림 IV-5] 실감형 콘텐츠를 활용한 수업을 진행한 후 구조화가 더 잘된 학생 검사지 예.

[그림 IV-4]는 사전검사에서는 상위개념과 하위개념간의 구조화가 잘 이루어지지 않은 모습을 보이고 있으나 사후검사에서 구조화된 형태로 변화된 실험집단 학생의 마인드맵이다. [그림 IV-5]는 사전검사에서보다 사후검사에서 상위개념과 하위개념간의 구조화가 잘 이루어진 모습을 볼 수 있다. 이처럼 실감형콘텐츠를 활용한 수업이 학생들의 과학지식의 구조화에 영향을 주었음을 알 수 있었다.

2. 과학 수업에 대한 만족도 조사 분석

실감형콘텐츠를 활용한 과학 프로그램을 적용한 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원의 수업 만족도를 알아보기 위해 실험집단을 조사한 수업 만족도 결과는 <표 IV-5>와 같다.

가. 실감형콘텐츠 사용 경험

설문 결과 학생들이 실제 생활에서 실감형콘텐츠를 쉽게 접할 수 있는 환경이 조성되었음을 알 수 있다. 하지만 학습을 위한 실감형콘텐츠 사용은 거의 이루어지지 않고 있어 학습을 위한 실감형콘텐츠 자료의 개발이 필요함을 나타내고 있다.

<표 IV-5> 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험

문항내용	있다	없다
1. 이전에 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험이 있나요?(N=9)	8명	1명
1-1. 사용해 보았다면 언제 어떻게 사용해 보았나요?	수학여행에서 MBC월드, 스포츠 몬스터에서 체험을 했다.(8명)	
2. 학습을 위하여 실감형콘텐츠를 사용해 본 경험이 있나요? (N=9)	3명	6명
2-1 언제 어떻게 사용해 보았나요?	수학여행에서 사용했다.(2명) 번개체험관에서 사용해 보았다.(1명)	

나. 실감형콘텐츠 활용 시 좋았던 점

실감형콘텐츠를 활용하여 수업을 진행해보니 인체 구조에 대해서 좀 더 자세히 알 수 있었다는 학생 3명, 실감이 나고 재미있고 집중도 잘 되었다는 학생 4명 등 실제 학습에 있어 효과가 있음이 나타나고 있다.

〈표 IV-6〉 실감형콘텐츠를 이용하여 수업하였더니 좋았던 점

문항내용	응답 내용	학생 수 (명)
3. 실감형콘텐츠를 활용한 수업하였더니 좋았던 점은 무엇인가요?(N=9)	인체 구조에 대해서 좀 더 자세히 알 수 있었다.	3
	더 실감나고 재미있고, 집중도 잘 되었다.	4
	수업을 이해하기 쉬웠고 재미있었다.	1
	책보다 더 좋았다.	1

다. 실감형콘텐츠 활용 시 아쉬웠던 점

실감형콘텐츠를 활용할 때 어지러움을 느끼는 학생이 있었고, 상업적인 콘텐츠는 많이 개발되었으나 학습을 위한 콘텐츠는 많이 개발되지 않아 학생들의 아쉬움이 나타나는 부분이다.

〈표 IV-7〉실감형콘텐츠를 이용한 수업을 해서 아쉬웠던 점

문항내용	응답 내용	학생 수 (명)
4. 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하면서 아쉬웠던 점은 무엇인가요?(N=9)	기기를 사용할 때 조금 어지러웠다.	1
	좀 더 재미있었으면 좋겠다.	1
	다양한 것을 경험하지 못해서 아쉽다.	1

라. 실감형콘텐츠 활용 시 수업내용 이해정도

실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업이 학생들의 흥미와 동기부여를 일으키고, 자신이 직접 도구를 조작하여 수업에 참여함으로써 수업에 집중하여 참여하는 등의 효과를 나타내어 수업내용 이해정도에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다.

〈표 IV-8〉 실감형콘텐츠 활용 수업 시 수업내용 이해정도

문항내용	응답 내용
5. 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 수업 내용 이해에 도움이 되었나요?(수업 내용 이해)	4.67 / 5점만점
5-1. 이유?	그림으로 보는 것과 달리 더 자세하게 알 수 있었다.(5명) 자세하게 볼 수 있어서 흥미로웠다.(3명) 책이나 영상보다 훨씬 집중도 잘 되었다.(1명)

마. 실감형콘텐츠 활용 시 과학에 대한 흥미 정도

실감형콘텐츠를 활용하여 수업에 적용하니 초등학생들의 흥미도 향상에 긍정적인 영향을 주었다는 노현호(2018), 민경애(2018)의 연구에서와 같이 흥미가 있었다는 학생들이 대부분이었다. 다만, 처음부터 과학에 흥미를 가진 학생도 있었고, 과학에 대한 흥미가 변하지 않은 학생들도 있었다. 6학년 2학기 4단원에 한해서 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행하였기 때문에 흥미도 점수가 생각보다 높게 나오지 않은 것으로 본다. 많은 수업에서 실감형콘텐츠를 활용하여 수업을 진행한다면 흥미도가 더 높아질 것으로 생각된다. 이는 VR콘텐츠를 활용한 과학수업을 받은 학생들이 과학수업에 대해 긍정적인 인식을 하고 있고, 학생들

의 관심과 흥미가 더욱더 증진될 수 있는 방향으로 VR 콘텐츠 활용 과학수업을 모색하고 수업에 다양하게 적용할 필요성이 있다고 한 천은지(2020)의 연구에서도 나타나고 있다.

〈표 IV-9〉실감형콘텐츠 활용 시 과학에 대한 흥미 정도

문항내용	응답 내용
6. 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 과학에 대한 흥미를 가지게 되었나요? (과학에 대한 흥미)	3.56 / 5점 만점
6-1. 이유?	<p>실감형 콘텐츠를 사용하니 지루했던 과학이 재미있었다.(3명)</p> <p>원래 과학에 흥미가 있었다.(1명)</p> <p>원래 과학에 관심이 많았기 때문에 실감형콘텐츠 때문에 흥미를 가진 것은 없다.(1명)</p> <p>과학에 대한 흥미는 변함이 없다.(2명)</p> <p>그래도 조금은 더 자세히 알게 되었다.(1명)</p>

바. 실감형콘텐츠 활용 시 과학 수업에 대한 흥미 정도

과학 수업에 대한 흥미정도도 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 통해 흥미 정도가 높아진 학생도 있었지만 그렇지 않은 학생들도 있었다. 잠깐의 수업에서 실감형 콘텐츠를 활용한 수업을 한다고 해서 과학 수업에 대한 흥미도 자체가 높아지진 않았다. 꾸준히 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한다면 과학 수업에 대한 흥미도 높아질 것이라고 생각된다. 이는 학생들이 평소에 잘 볼 수 없었던 학습 내용을 VR로 생생하게 확인하고 배울 수 있어서 만족도가 높았다고 한 천은지(2020)의 연구와도 유사하다.

<표 IV-10>실감형콘텐츠 활용 시 과학 수업에 대한 흥미 정도

문항내용	응답 내용
7. 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 하니 과학 수업에 대한 흥미가 높아졌나요? (과학 수업에 대한 흥미)	3.67 / 5점 만점
7-1 이유?	실감형콘텐츠를 활용하여 수업을 하니 흥미가 높아 졌다.(4명) 그 전 수업보다는 재미있게 배워서(2명) 원래부터 과학을 싫어해서(2명) 원래 과학에 관심이 많았기 때문에 실감형콘텐츠 때문에 흥미를 더 가진 것은 없다.(1명)

사. 실감형콘텐츠 활용 학습 후 느낀 점

학생들의 다양한 의견을 살펴보면 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행하니 학생들의 흥미도와 과학 개념의 이해도가 높아진 학생들이 많았다. 학생들이 직접 도구를 조작하여 콘텐츠를 구현하면서 흥미와 동기부여가 되었고 감각적 몰입을 통해 학생들 개인의 만족도가 높았음을 알 수 있다. 이는 최신 기술인 실감형콘텐츠를 활용하는 활동을 통해 과학 수업에 즐겁게 참여하는 경험은 과학 학습에 대한 긴장감을 떨어뜨리고, 과학 수업과 관련된 자아개념을 긍정적으로 갖게 되는 결과를 가지고 왔다는 김혜란(2020)의 연구 결과와 부합한다.

<표 IV-11>실감형콘텐츠 사용 학습 후 느낀 점

문항내용	응답 내용
8. 실감형콘텐츠를 활용한 과학 수업 활동을 하면서 느낀 점을 자유롭게 쓰	-실감형콘텐츠를 활용하니 책으로 공부하는 것보다 재미있었다.

세요.

-실감형콘텐츠를 사용하니 더 이해하기 쉽고 재미도 있었다. 그리고 아쉬운 것은 4단원만 실감형콘텐츠를 해서 너무 아쉬웠고, 다음번에는 과학만이 아닌 다른 과목도 또 하면 좋겠다.

-다른 모든 수업도 이런 콘텐츠를 만들면 좋겠다.

-다른 학교는 VR로 수업을 하지 않는데 우리 학교만 VR로 수업해서 좋았다.

-재미없던 과학에도 실감형콘텐츠를 활용해서 수업을 하니 실감이 나고 재미있고 머리에 잘 들어왔다.

-재미있었고 앞으로도 계속 하고 싶다.

-이전에 과학 수업에 흥미가 없었지만 실감형콘텐츠를 사용하니 흥미가 조금 생겼다.

-그냥 수업보다 조금 재미있었다.

-그저 그렇다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구에서는 ‘가상현실’과 ‘증강현실’ 및 시각적으로 학습에 도움을 줄 수 있는 콘텐츠를 혼합한 개념으로 ‘실감형콘텐츠’라 정의하여 이를 활용한 수업을 적용하였다. 6학년 2학기 ‘4. 우리 몸의 구조와 기능’ 단원에서 실감형콘텐츠 활용 수업의 효과를 알아보기 위하여 과학 지식의 형성정도와 개념의 구조화 정도 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도를 분석하였다.

실감형콘텐츠 활용 수업이 과학 지식의 형성 정도와 개념의 구조화 정도, 실감형콘텐츠를 활용한 수업에 대한 만족도를 알아본 결과,

첫째, 실감형콘텐츠 활용 수업이 과학 개념 형성에 효과가 있었다. 사전 마인드맵 검사 결과 두 집단에서 비슷한 점수가 나와 두 집단의 차이가 없을 것으로 여겨져 사후 마인드맵 검사를 실시하였다. 분석 결과 실험집단 학생의 평균점수 향상도가 비교집단 학생들보다 높게 나타나 과학 개념 형성에 효과가 있음을 알 수 있었다. 만족도 조사 결과를 참고하였을 때 이는 실감형콘텐츠를 활용한 수업이 학생들의 수업에 대한 흥미와 즐거움으로 이어져 학생들이 수업에 더욱 집중하게 되고 스스로 콘텐츠를 조작하는 과정을 통해 과학 개념에 대한 이해가 형성이 잘 되었다고 할 수 있다. 이는 가상현실은 몰입감이 우수하므로 과제에 흥미를 느끼게 되고 학습의 이해를 증진하는 시스템과 사용자 간의 상호작용을 제공하여 적극적 참가를 유도하며 학습 동기를 부여하는 장점이 있다고 한 노현호(2018)의 연구 결과, 증강현실은 학습자의 몰입감과 실재감을 촉진하고 증진시킬 수 있다고 한 이인숙(2013)과도 유사한 점을 보인다.

둘째, 실감형콘텐츠 활용 수업이 학생들이 과학적 개념을 구조화하는 데 효과가 있었다. 이러한 결과는 학생들이 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 통해 학습 내용에 대한 이해를 바탕으로 상위개념과 하위개념 간의 연계가 잘 이루어져 비교집단보다 과학지식의 구조화가 잘 이루어졌음을 보였다.

셋째, 실감형콘텐츠 활용 수업은 학생들의 수업 만족도에 효과가 있었다. 실감

형콘텐츠를 활용한 후 만족도 조사를 실시한 결과 학생들의 만족도가 높게 나타났다. 이 결과는 실감형콘텐츠를 활용한 수업 전 과정을 통해 과학에 대한 흥미와 즐거움을 불러일으키고, 자신이 직접 도구를 조작하여 콘텐츠를 구현하는 환경속에서 수업에 집중하여 참여하는 등의 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 다만, 모든 학생들에 대해서 동일한 결과가 나타나지는 않았는데 이는 아직 교과 수업을 위한 실감형콘텐츠 프로그램이 개발되는 과정에 있고 꾸준히 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행한 것이 아니라 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원만 실감형콘텐츠를 활용한 수업을 진행하였기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다. 앞으로 다양한 콘텐츠가 개발되고 실감형콘텐츠를 활용한 수업이 꾸준히 진행된다면 과학에 대한 흥미, 과학 수업에 대한 흥미 모두 더욱 높게 나타날 것으로 예상된다.

결론적으로 실감형콘텐츠 활용 수업은 초등학생들의 과학 개념 형성과 과학 지식의 구조화에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 이와 더불어 실감형 콘텐츠를 활용한 연구가 활발히 이루어져 과학 교과 시간에 이를 활용한 수업을 적용한다면 학생들의 인지적·정의적 측면에 더욱더 긍정적인 효과를 주는 교수·학습 활동이 될 수 있을 것으로 보인다.

2. 제언

이상의 연구를 통한 결과를 바탕으로 앞으로의 연구에서 고려할 점은 다음과 같다.

첫째, 과학 기술이 발달하고 학교에 학생들이 활용할 수 있는 다양한 디지털 장비가 보급되고 있음에도 불구하고 학습자가 능동적 수업 참여와 학습을 위한 실감형콘텐츠의 자료가 부족한 것이 사실이다. 디지털교과서의 질도 높아지고 한국교육학술정보원에서 수업에 활용할 수 있는 실감형콘텐츠를 개발하고 있는 흐름을 살펴 보았을 때 초등학교 교수-학습 방법의 다양화가 이루어질 것으로 기대해본다.

둘째, 이 연구는 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 한 단원에서만 실감형콘텐츠를 활용

한 과학 프로그램을 개발·적용하여 연구를 진행하였으므로 이 연구에 이어서 다른 학년 다른 교과로의 프로그램 적용을 통한 체계적인 후속 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 계보경, 김영수(2008). 증강현실 기반 학습에서 매체특성, 현존감, 학습몰입, 학습효과의 관계 규명. **교육공학연구**, 24(4), 193-224.
- 계보경, 김정현, 류지현(2007). 증강현실의 교육적 이해. **이슈리포트 RM2007-30**. 서울: 한국교육학술정보원
- 교육부(2015). **초등학교 6학년 2학기 교사용 지도서**. (주) 비상교육.
- 교육부(2015). **초등학교 과학 (6-2)**. (주) 비상교육.
- 교육부(2015). **초등학교 실험관찰 (6-2)**. (주) 비상교육.
- 김경현(2009). 초등학교 과학수업에서 AR콘텐츠 활용이 학습 활동에 미치는 효과. **컴퓨터교육학회논문지**, 12(5), 75-85.
- 김상태(1999). **가상현실(VirtualReality)환경을 이용한 3-D picking의 구현**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 김서경(2019). 로봇체험활동이 초기 청소년의 창의적문제해결력에 미치는 효과. **중앙대학교 사회개발대학원 석사학위논문**.
- 김희수(2002). 웹기반 지구과학교육에서 가상현실 기술의 활용. **한국지구과학회지**, 23(7), 531-542.
- 김혜란(2020). 초등 과학 수업에 VR 구현 프로그램을 활용한 SW 융합교육프로그램의 개발과 적용. **초등과학교육학회지**, 39(2), 296-305
- 남현우(2018). 초·중등학생을 위한 VR/AR 코딩 교육 프레임워크 연구. **한국과학예술통합학회**, 36, 85-97.
- 노현호(2018). VR 콘텐츠를 활용한 초등 과학 프로그램 개발 및 적용. **경인교육대학교 석사학위논문**.
- 노현호, 노석구(2017). VR 콘텐츠를 활용한 초등 과학 프로그램 개발 및 적용. **한국초등과학교육학회**, 72, 31.
- 문미희(2012). **과학 글쓰기 활동이 초등학생들의 인지적·정의적 측면에 미치는효과**. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박상현(2003). **Virtual Reality System for Eclipse II**. 서울대학교 대학원

- 석사학위 논문.
- 반승록(2000). **중학교 '식물 증산작용'실험에서 인터넷 가상 실험실이 탐구 능력신장에 미치는 효과**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 백영균(2010). **가상현실 공간에서의 교수 학습**. 학지사.
- 서희전(2008). 증강현실기반 학습 환경에서 학습자의 현존감, 학습 몰입감, 사용성에 대한 태도, 학업성취도의 관계 연구. **교육정보미디어연구**, 14(3), 137-165.
- 양병석, 임영모, 조태훈(2017). 가상현실 증강현실 기술발전 방향과 시사점. **SPRi Issue Report, 2016-014호**. SPRi 소프트웨어정책연구소.
- 위키백과(2020). **실감형 콘텐츠**. 월드와이드웹: <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8B%A4%EA%B0%90%ED%98%95%EC%BD%98%ED%85%90%EC%B8%A0>에서 2020년 10월에 검색했음.
- 유명현(2018). VR, AR, MR 기반 학습의 효과에 관한 메타분석. **한국교육정보미디어학회**, 24(3), 459-488.
- 정미경, 양선옥(2005). **VRML로 웹에서 사이버스페이스 만들기**: 정일출판.
- 천은지(2020). **VR콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학생들의 과학적 태도 및 학습동기에 미치는 효과**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최동혁(1999). **가상현실 쇼핑몰의 구축을 위한 VRML Object와 서버**. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- Azuma, R. T.(1997) A survey of reality. *Presence*, 6(4), 355-385.
- Barab, S.A., Hay, K.E., Barnett, M.G., and Keating, T.(2000). Virtual solay system project: Building understanding through model building. *Journal of Reasearch in Science Teaching*, Vol:37, No7, pp.719-756.
- Billinghurst, M.(2002), Reality in education. *New Horizons for Learning*, 12.
- Milgram, P., & Kishino, F.(1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and systems*, 77(12), 1321-1329.

- Pantelidis, V.S.(2009). Reason to use Virtual Reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in Science and Technology Education, Special Issue, pp.59-70.*
- Shelton, B. E. (2003). How reality helps students learn dynamic spatial relationships. *Unpublished doctoral dissertation, University of Washington, Seattle.*
- Slazman, M. C., Dede, C., Loftin, R. B., and Jim, C.J.(1999), A model for Understanding How VirtualReality Aids Complex Conceptual Learning. *Teleoperators and Virtual Environments, Volume:8, Issue 3, pp.293-316.*

A B S T R A C T *

The Effects of Science Classes on the Formation of Scientific Concepts for Elementary School Students Using Realistic Contents

Ko, Ki Bum

Major in Elementary Practical Science Education
Graduate School of Education
Jeju National University

Supervised by Professor Shin, Ae-Kyung

The purpose of this study is to find out the impact of science classes using realistic content on the degree of scientific knowledge formation, the degree of structuralization of scientific concepts, and the Mn ethnicity of science classes. Pre-post-mind map tests were conducted on students from experimental and comparative groups to determine the degree of formation of scientific knowledge and the

* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in February, 2021.

degree of structuralization of concepts, and post-satisfaction surveys were conducted on students from experimental groups to understand their satisfaction with science classes.

The study was conducted on one class in E Elementary School in S City and one class in D Elementary School in S City. The experimental group in one class was applied with realistic contents, and the other class was given traditional classes using science textbooks and guidance.

Research has shown that both the degree of scientific knowledge formation and the degree of conceptualization have been improved. Classes using realistic content are made up of students' interest and joy in their classes, making students more focused on their classes and the degree of formation of scientific knowledge and structure of concepts increased through the process of manipulating content on their own.

According to a survey of satisfaction with science classes using realistic content, most students showed interest in science classes and science, but some students did not change their interest in science. This is based on the results of using realistic content in this unit alone, and if classes using realistic content are steadily conducted, interest in science classes and science will increase.

Following this study, systematic follow-up research will be needed through the application of realistic content programs to other grades and other subjects.

Key words: Realistic content, virtual reality, augmented reality, structuralization of knowledge, formation of scientific concepts.

부 록

〈부록 1〉 실감형콘텐츠 활용 교수·학습 과정안 예시

<부록 1> 실감형콘텐츠 활용 교수·학습 과정안 예시

단원	4. 우리 몸의 구조와 기능		차시	1/11	교과서	78~79쪽
					실험 관찰	89~98쪽
학습 주제	인체 모형을 만들고 몸으로 표현하기					
학습 목표	인체 모형 만들기를 하면서 우리 몸에 대한 흥미와 호기심을 가질 수 있다.					
준비물	인체 모형(실험 관찰 89~98쪽), 딱딱단추 열세 개, 셀로판테이프, 테블릿 PC(Human body AR 앱)					
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간	자료(·) 및 유의점(※)	
		교사	학생			
도입	동기 유발	○우리 몸속에는 무엇이 있는지 추측해 보기 ·우리 몸속에는 무엇이 있을까요?	-뼈가 있습니다. -심장이 있습니다. -위가 있습니다. -혈액이 흐르고 있습니다.	5'		
	학습 문제 파악	·우리가 살아가는 데 필요한 여러 가지 기능을 하기 위해 우리 몸속은 어떻게 생겼을지 생각해 봅시다. ○학습 문제 확인하기 인체 모형 만들기과 AR앱을 통해서 우리 몸에 대한 흥미와 호기심을 가져 봅시다.				
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <활동1> 인체 모형 만들기 <활동2> 인체 모형을 이용하여 놀이하기 <활동3> AR/VR앱을 이용하여 우리 몸 탐구하기				
전개	인체 모형 만들기	<활동1>인체 모형 만들기 ○인체 모형 만들기 ·자신의 몸속을 생각하며 인체 모형을 만들어 봅시다.		15'	·인체 모형(실험 관찰 89~98쪽), 딱딱단추 열세 개,	

	인체 모형을 이용하여 놀이하기	<p><활동2>인체 모형을 이용하여 놀이하 기</p> <p>○인체 모형을 이용하여 놀이하기</p> <p>·친구와 함께 인체 모형을 이용하여 놀이를 해 봅시다.</p> <p>①인체 모형의 동작을 다양하게 만들어 보고 몸으로 표현해 봅시다.</p> <p>②모든 동작을 몸으로 표현할 수 있었나요?</p>	<p>5'</p> <p>-어떤 동작은 표현할 수 없었습니다.</p> <p>-팔꿈치가 밖으로 꺾이는 동작은 되지 않았습니다.</p>	<p>셀로판테이프</p> <p>※똑딱단추를 사용했으므로 인체 모형의 움직임이 실제 인체의 움직임과 다르다는 것을 안내한다. 실제 인체는 뼈가 연결되는 부분에 따라 회전하는 범위가 다르다.</p>
	우리 몸 탐구하기	<p><활동3> AR/VR앱을 이용하여 우리 몸 탐구하기</p> <p>○AR/VR앱을 이용하여 우리 몸 탐구하기</p> <p>·Human body 앱을 이용하여 우리몸의 구조와 기능을 자유롭게 탐구해 본다.</p>	<p>10'</p>	<p>·테블릿 PC, 스마트폰, VR카드보드</p>
정리	<p>학습 내용 정리</p> <p>차시 예고</p>	<p>○자신의 몸속 기관 생각하기</p> <p>·인체 모형과 실감형콘텐츠를 보면서 자신의 몸속에는 어떤 기관이 있을지 생각해 봅시다.</p> <p>○차시 예고</p> <p>·다음 시간에는 우리 몸이 어떻게 움직이는지에 대해 알아보도록 하겠습니다.</p>	<p>5'</p> <p>-몸에는 많은 뼈가 있으며 뼈의 모양은 각각 다릅니다.</p> <p>-심장이 있으며 늘 뛰고 있습니다.</p> <p>-뇌가 있어 생각할 수 있습니다.</p>	

단원	4. 우리 몸의 구조와 기능		차시	3/11	교과서	82~82쪽
					실험 관찰	41쪽
학습 주제	우리가 먹은 음식물은 어떻게 될까요?					
학습 목표	실감형콘텐츠를 통해 소화 기관을 관찰하여 각 기관의 종류와 위치, 생김새를 설명할 수 있다. 소화의 개념을 알고 소화 기관이 하는 일을 설명할 수 있다.					
준비 물	학급별: 꿀렁꿀렁 뱃속 탐험 VR, 소화기관 119, 교과서 ar 자료, 소화기관 모형, 스마트 기기 개인별: 내가 만든 인체 모형, 소화 기관 그림(실험 관찰 99쪽)					
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료(·) 및 유의점(※)	
		교사	학생			
도입	동기 유발	○음식물을 먹어야 하는 까 닭 생각하기 ·오늘 아침 식사로 무엇을 먹었나요? ·우리는 왜 음식물을 먹어야 할까요?	-왜 음식물을 먹어야 하는지 이야기하기	5'		
	학습 문제 과약	○학습 문제 확인하기 실감형콘텐츠 를 통해 소화 기관 모형을 관찰하여 각 기관의 종류와 위치, 생김새를 알아봅시다. 소화의 개념을 알고 소화 기관이 하는 일을 알아봅시다.				
전개	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <활동> 소화 기관의 생김새와 하는 일 알아보기				
	소화 기관 의 생김 새와 하는 일 알아 보기	<활동>소화 기관의 생김새와 하 는 일 알아보기 ○소화 기관의 생김새와 하 는 일 알아보기 실감형콘텐츠를 활용 하여 소화 기관을 관찰하고 각 기관의 생김새를 이야기해 봅시다.	-실감형콘텐츠 앱을 활용 하여 소화 기관을 관찰 하고 생김새 하는 일 알 아보기 -소화 기관의 위치를 확 인하고 인체 모형에 소 화 기관 그림 붙이기	30'	• 꿀렁꿀렁 뱃속 탐험 VR, 소 화기관 119, 교과서 ar 자 료 • 내가 만든 인 체 모형	

정리	<p>학습 내용 정리</p> <p>차시 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> •음식물이 소화되는 과정을 순서대로 정리해 봅시다. <p>○소화의 개념 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ·우리는 왜 음식물을 잘 씹 어야 할까요? ·소화의 개념을 정리해 봅시 다. <p>○차시 예고</p> <ul style="list-style-type: none"> ·다음 시간에는 숨을 쉴 때 우리 몸에서 어떤 일어나 는지에 대해 알아보도록 하겠습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> -음식물을 잘게 쪼개는 과정입니다. -음식물이 잘게 부서져야 몸 에서 흡수가 잘되기 때문입 니다. -우리가 생활하는 데 필요한 에너지와 영양소를 음식물 에서 얻는 과정입니다. 	5'	
----	--	--	---	----	--