

증강현실 콘텐츠를 활용한 초등 소매틱스 융합 교육프로그램 개발 연구

김 은 정*

소장, 디소랩(디지털 소매틱스 연구소)

Development of a Somatics-Based Convergence Education Program for Elementary Students Using Augmented Reality Content

Eun Jung Kim*

Director, DisoLab (Digital Somatics Lab)

[요 약]

본 연구는 소매틱스(Somatics)와 증강현실(AR) 콘텐츠를 융합한 창의체육 교육프로그램을 개발하고 교육적 가능성을 탐색하는 것을 목적으로 하였다. 프로그램은 루돌프 슈타이너의 감각이론과 소매틱스를 이론적 기반으로 ADDIE 모형과 실험연구를 결합하여 설계·개발하였다. 1차 실험은 2021년 초등학교 4학년 96명을 대상으로 3차시 운영하였으며, 결과를 반영하여 수정한 후 2024년 초등학교 5학년 6명을 대상으로 재실험하였다. 자료는 참여관찰 기록, 학생 활동 결과물, 학생 소감문, 연구자 성찰일지 및 수업 영상으로 수집하였으며, 질적 내용분석을 통해 분석하였다. 연구 결과, 학생들은 AR 기반 신체 탐구와 소매틱 활동을 통해 심장박동과 호흡 등 신체 내부 감각을 보다 의식적으로 인식하는 경험을 보였으며, 신체와 감정에 대한 긍정적 인식과 창의적 움직임 표현이 나타나는 경향이 관찰되었다. 또한 AR은 신체 내부를 시각화하는 매개로, 소매틱스는 이를 신체 감각과 움직임으로 연결하는 과정으로 작용하여 두 접근을 통합한 창의체육 프로그램의 교육적 가능성을 시사하였다.

[Abstract]

This study aimed to develop a creative physical education program by integrating somatics and augmented reality (AR) and explore its educational potential. The program was designed using Rudolf Steiner's theory of the senses, somatics, a systematic instructional design model, and an action research approach. The first implementation of the program involved 96 fourth-grade elementary students in 2021 across three lessons, and the revised program was implemented with six fifth-grade students in 2024. Data were collected through participant observations, students' learning artifacts, written reflections, the researcher's reflective journals, and lesson videos, and were analyzed by employing qualitative content analysis. The findings suggest that AR-based body exploration and somatic activities help students become more aware of internal bodily sensations such as heartbeat and breathing. Experiences that reflected more positive perceptions of the body and emotions, as well as creative movement expression, were also observed. The AR functioned as a medium for visualizing invisible bodily processes, while somatics connected these experiences to embodied awareness and movement, thus suggesting the educational potential of integrating the two approaches in creative physical education.

색인어 : 증강현실, 소매틱스, 초등 융합교육, 루돌프 슈타이너, ADDIE**Keyword** : Augmented Reality, Somatics, Elementary Convergence Education, Rudolf Steiner, ADDIE<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2026.27.8.2127>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 07 July 2026; **Revised** 27 July 2026**Accepted** 11 August 2026***Corresponding Author; Eun Jung Kim****Tel:** **E-mail:** voxkim@gmail.com

I. 서 론

오늘날 학교 현장에서 아동·청소년의 정신건강 문제는 더 이상 간과할 수 없는 교육적 과제이다. 서울학생종단연구 자료에 따르면 초등학교 4학년부터 6학년까지 학년이 올라갈수록 학생들의 우울감과 불안 지수가 매년 지속적으로 상승하는 것으로 나타났다으며, 과도한 걱정이나 무기력감을 호소하는 아동의 비율도 함께 증가하고 있다[1]. 이러한 수치는 현재 교육 시스템이 학생들의 정서적 필요를 충분히 충족시키지 못하고 있음을 반영한다.

이러한 위기는 우선 청소년의 신체 활동 감소와 함께, 기존 체육교육이 기능 습득과 외적 성취 중심으로 운영되어 학생 개개인의 내면적 신체 감각과 정서적 자기 인식을 소홀히 해온 구조적 문제로부터 비롯된 것이다. 신체 활동과 정신건강의 관계는 다수의 연구를 통해 이미 검증되어 왔다[2]. 아동·청소년의 신체활동은 정신건강 증진에 필수적인 요소임에도 관련 지표는 지속적으로 악화되고 있어, 교육부는 제 2차 학생건강증진 기본계획(2024~2028)을 통해 신체활동의 질적 강화를 위한 정책적 대응을 추진하고 있다[3].

최근 신체심리학에 기반한 다양한 융합교육들이 실험적으로 시도되고 있지만 정규 교육과정과의 구체적인 연계성이 부족하다는 한계를 갖는다. 이에 본 연구는 소매틱스(Somatics)이론과 증강현실(AR)콘텐츠를 융합한 초등 창의 체육 교육프로그램을 개발하고 그 교육적 가능성을 탐색하고자 한다. 소매틱스는 신체 내부에서 스스로 감지되는 자각을 핵심으로 삼아 신체와 자아의 통합적 성장을 도모하는 접근이다[4]. 본 연구에서는 소매틱스와 루돌프 슈타이너의 감각론을 결합하여 학생들이 자신의 생명 감각을 의식적으로 탐색하는 교육적 토대를 마련한다. 여기에 인체 내부를 시각화하는 AR콘텐츠를 융합함으로써, 추상적으로만 인식되던 신체를 구체적으로 탐구하는 진입 경로를 제공하였다.

본 연구자는 이러한 이론적 기반 위에서 초등학교 고학년 학생을 대상으로 ADDIE모형에 따라 프로그램을 설계·개발하고 현장에 적용하였다. 실제 수업에서 학생들은 처음으로 자신의 심장 박동을 느끼고 자기 존재를 소중히 여기게 되었다는 반응을 보였다. 이는 학생들이 자신의 내면적 신체 감각과 정서를 탐색하고 통합하는 경험을 갖게 되었음을 의미한다. 본 연구는 이 경험을 토대로 프로그램의 이론적 기반을 정교화하고 구체적 설계를 공유함으로써, 소매틱 창의체육의 교육 현장 적용을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

2-1 소매틱스와 감각

1) 소매틱스(Somatics)의 개념과 교육적 의의

소매틱스는 신체(soma)를 중심으로 인간의 감각, 움직임,

의식의 통합을 추구하는 학문적, 실천적 패러다임이다. 1970년대 토마스 하나(Thomas Hanna)에 의해 소매틱스라는 용어가 정립되면서, 알렉산더 테크닉(Alexander Technique), 바디-마인드 센터링(Body-Mind Centering) 등 기존의 다양한 신체 훈련법들이 신체와 정신의 통합적 사고를 통한 움직임 훈련이라는 목표 아래 하나의 개념으로 통합되기 시작하였다. 소매틱스의 핵심은 외부에서 주어지는 동작의 반복이 아니라, 내부에서 스스로 감지되는 감각의 자각(self-sensing)에 있다. 소매틱스는 마음-신체 연결을 강화하고, 내적 인식을 통해 내부 감각을 자각하며, 의식적인 움직임과 호흡을 통해 신경계를 재설정하고 자기 조절을 도모하는 것을 핵심 원리로 삼는다[5].

본 연구에서는 ‘소매틱스(Somatics)’를 신체에 대한 1인칭 경험과 신체 감각의 자각을 중시하는 이론적·학문적 개념으로 사용하였다. 반면, ‘소매틱(somatic)’은 이러한 이론을 교육 현장에서 적용한 교육 접근이나 학습 활동을 지칭하는 용어로 사용하였다.

소매틱 교육은 신체를 통한 전인적 성장을 지향한다. 소매틱 교육의 목표는 ‘이완, 각성, 깨어있음, 풍성한 삶’으로 설정될 수 있으며[4], 교육 내용은 몸 그 자체와 몸이 시간·공간·관계의 요소로 어우러져 나타나는 움직임으로 구성된다[6]. 특히 초등학교 시기는 신체 감각이 활발하게 발달하는 민감기로, 이 시기에 신체 감각을 의식적으로 탐색하고 표현하는 경험은 이후의 정서 발달과 자아 형성에 결정적인 영향을 미친다[7].

소매틱스는 특정한 감각이론에 기반한 접근이라기보다 신체 내부에서 경험되는 감각과 움직임을 의식적으로 인식하고 이를 학습과 자기 성찰의 과정으로 연결하는 교육적 접근으로 이해된다[4],[6]. 이러한 특성으로 인해 소매틱스는 현대 심리학에서 논의되는 내수용감각(interoception)과 고유수용감각(proprioception)의 중요성과도 일정 부분 접점을 가지지만, 감각을 교육적·예술적 경험으로 확장한다는 점에서 차별성을 가진다.

2) 슈타이너의 12감각론과 현대 감각과학

루돌프 슈타이너(Rudolf Steiner)는 인지학(Anthroposophy)을 바탕으로 인간의 감각을 12가지 감각으로 설명하였다. 그는 인간을 신체, 영혼, 정신의 통합적 존재로 이해하였으며, 감각 역시 단순한 생리적 기능이 아니라 인간 존재 전체를 이해하는 교육철학적 기반으로 제시하였다[8].

슈타이너는 감각을 육체감각(촉각, 생명감각, 고유운동감각, 균형감각), 영혼감각(후각, 미각, 시각, 열감각), 정신감각(청각, 언어감각, 사고감각, 자아감각)으로 구분하였다[9]. 이 가운데 본 연구는 생명감각(Lebenssinn)과 고유운동감각(Eigenbewegungssinn)에 주목하였다.

그러나 슈타이너의 12감각론은 현대 신경과학이나 심리학에서 경험적으로 검증된 감각 분류체계라기보다, 발도르프 교육의 철학적·교육학적 토대를 이루는 개념적 틀이라는 점을

고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 이를 실증적 감각 이론으로 해석하기보다, 학생들의 신체 감각을 교육적으로 이해하고 교수·학습을 설계하기 위한 철학적 준거로 활용하였다.

한편 현대 심리학과 인지과학에서는 내수용감각(interoception)과 고유수용감각(proprioception)을 각각 독립적인 감각 체계로 설명한다[10]. 내수용감각은 심장박동, 호흡, 배고픔, 갈증 등 신체 내부 상태를 감지하는 능력을 의미하며, 고유수용감각은 근육과 관절의 움직임 및 신체 위치를 인식하는 감각을 의미한다. 이러한 개념은 신체 인식(body awareness)과 자기조절(self-regulation)의 중요한 기제로 알려져 있다.

슈타이너의 생명감각은 내수용감각과, 고유운동감각은 고유수용감각과 일부 공통점을 가지지만, 두 개념은 동일한 것으로 볼 수는 없다. 슈타이너는 감각을 인간 존재의 전인적 발달을 위한 교육철학적 개념으로 설명한 반면, 현대 심리학은 감각을 신경생리학적 기능으로 규명하고 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 슈타이너의 감각이론을 교육철학적 관점에서 교수·학습 설계의 준거로 활용하고, 학생들의 실제 신체 감각 경험에 대한 해석은 현대 심리학의 내수용감각과 고유수용감각 연구를 함께 참고하여 논의하였다. 이러한 접근은 철학적 교육관과 경험과학적 연구를 상호보완적으로 활용함으로써 학생들의 신체 감각 경험을 보다 입체적으로 이해하고자 한 것이다.

2-2 증강현실 콘텐츠 융합 교육

1) 증강현실과 교육

증강현실(Augmented Reality, AR)은 디지털 정보를 현실 세계에 통합하는 몰입형 기술로, 카메라 지원 장치를 통해 사용자가 물리적 공간과 컴퓨터 생성 콘텐츠를 동시에 상호작용할 수 있게 하며, 이미지·텍스트·오디오를 사용자 환경에 맞게 실시간으로 제공한다[11]. 가상현실(VR)이 현실을 완전히 대체하는 방식인 데 비해, 증강현실은 실제 환경 위에 디지털 정보를 덧입힘으로써 현실과 가상의 경계를 유연하게 연결한다는 점에서 교육적 활용 가능성이 높다[12].

증강현실 콘텐츠의 교육적 적용은 학생들의 만족도와 학습 효과에 있어 직접적·간접적 효과를 모두 갖는 것으로 나타났으며, 특히 감각적 몰두는 현존감과 학습 몰입을 매개로 지식·이해·적용의 인지적 학습 효과에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다[13].

2) 인체 시각화 AR 콘텐츠와 창의체육의 연계

본 연구에서 주목하는 것은 인체 내부를 시각화하는 AR 콘텐츠의 특수한 교육적 기능이다. 본 연구에서 AR 콘텐츠는 증강현실 기술을 활용하여 실제 환경 위에 디지털 정보를 중첩함으로써 학습자가 신체 내부 구조를 시각적으로 탐색할 수 있도록 구현된 학습 콘텐츠를 의미한다. 본 연구에서는 Virtuali-Tee[14]를 활용하였으며, 이후 논문에서는 이를

AR 콘텐츠로 통일하여 기술하였다. 평소에는 직접 볼 수 없는 신체 내부를 입체적으로 탐색하는 경험은, 학생들이 자신의 몸 안에서 일어나는 생명 현상에 대한 구체적이고 직관적인 인식을 갖게 한다[15]. 이는 슈타이너의 생명감각 계발 목표 및 소매틱스의 내적 신체 자각 원리와 유기적으로 연결되며, AR 콘텐츠와 신체 감각 교육의 유효한 융합 가능성을 보여준다.

2022 개정 교육과정은 교과 간 경계를 유연화하고 학생의 삶과 연결된 통합적 학습을 강조하는 방향으로 개편되었다. 2022 개정 체육과 교육과정은 영역 구분의 기준을 ‘신체활동 가치 중심’에서 ‘신체활동 형식’으로 전환하고, 기본 움직임 기술(FMS)을 중심으로 내용을 재구조화하였으며, 표현 영역이 세 가지 주요 영역 중 하나로 자리매김하였다[16]. 창의체육은 기존의 기능 중심 체육을 넘어 학생의 창의적 사고와 신체적 표현, 정서적 감수성을 통합적으로 계발하는 것을 목표로 하며, 이는 소매틱스의 교육 철학과 자연스럽게 결합될 수 있다.

III. 연구방법

3-1 실행연구(Action Research)와 ADDIE모형의 결합

본 연구는 실행연구 방법론을 ADDIE 교수설계 모형과 결합하여 운용하였다. 실행연구는 계획(planning), 행동(acting), 관찰(observing), 평가(evaluating)로 이루어진 나선형적 절차를 통해 수행된다. 이 방법론은 연구자가 현장의 실천가로서 직접 문제를 발견하고, 개입하고, 반성하는 과정을 반복함으로써 이론과 실천의 간극을 좁히는 데 강점을 지닌다[17].

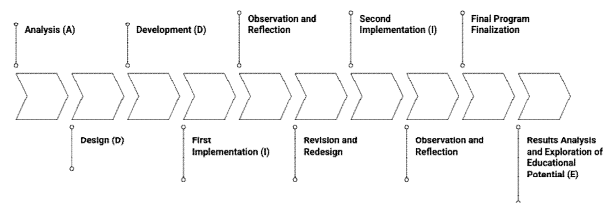


그림 1. 실행연구와 ADDIE모형의 결합

Fig. 1. Integration of action research and the ADDIE model

ADDIE 모형은 교육 프로그램 개발을 위한 체계적인 교수설계 프레임워크로, 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 5단계로 구성되며, 각 단계의 영어 첫 글자를 따서 명명되었다. 이 5개의 단계는 선형적으로 이루어지기도 하고, 순환적으로 이루어지기도 하며, 한 사이클을 돌아 나온 평가 결과를 기반으로 다음 사이클의 분석에 반영하여 나선형으로 발전시켜 나갈 수 있다[18].

ADDIE 모형은 교육 프로그램 개발의 기본 원리를 제공하며, 체계적인 접근 방식을 통해 효과적인 학습 경험을 제공할 수 있는 교수설계의 핵심 모형이다. 본 연구는 ADDIE 모형의 순환적 특성을 활용하여 현장 실행 결과를 바탕으로 프로그램을 지속적으로 정교화하는 실험연구 방식을 취한다.

ADDIE 모형은 프로그램 개발의 체계적 절차를 제공하고, 실험연구는 그 절차 속에서 현장의 반성적 순환을 가능하게 한다.

3-2 자료 수집

1) 수업 관찰 및 연구자 반성 저널

본 연구는 매 수업을 관찰하고 관찰일지를 작성하였다. 관찰일지에는 학생들의 신체 반응, 언어적·비언어적 표현, 예기치 못한 상황, 프로그램 진행 상의 문제점 등을 상세히 기록하였다. 수업 직후에는 연구자 반성 저널을 작성하여 수업 중 발생한 사건에 대한 연구자 자신의 해석과 반성, 다음 수업에 반영할 수정 사항을 체계적으로 정리하였다.

2) 학생 소감문 및 활동 결과물

매 차시 종료 후 학생들이 자유롭게 작성한 소감문을 수집하였다. 소감문은 구조화된 설문이 아닌 서술형 형태로 작성되도록 하여, 학생들이 자신의 신체 감각 경험과 정서적 변화를 자유롭게 표현할 수 있도록 하였다.

3) 구술 피드백 및 비정형 반응 기록

수업 중 학생들이 자발적으로 발화한 언어적 반응을 현장에서 즉시 기록하거나 수업 영상을 통해 후속으로 전사하였다.

4) 수업 영상 기록

학생 및 보호자의 사전 동의 하에 수업 장면을 영상으로 기록하였다. 영상 자료는 관찰일지 작성 후 재검토를 통해 놓친 세부 반응을 보완하는 데 활용되었다.

3-3 자료 분석 방법

본 연구는 프로그램 실행 과정에서 수집된 참여관찰 기록, 학생 활동 결과물, 학생 소감문, 수업 중 구술 반응, 연구자 성찰일지 및 수업 영상 자료를 대상으로 질적 내용분석(qualitative content analysis)을 실시하였다. 자료 분석은 귀납적 범주화(inductive category development)를 기본 원리로 하였으며, 반복적 비교(constant comparison)를 통해 의미를 해석하였다.

먼저 모든 자료를 전사하여 텍스트 자료로 정리한 후 반복적으로 읽으며 연구 목적과 관련된 의미 단위(meaning units)를 추출하였다. 의미 단위는 학생들의 신체 감각 인식, 정서적 반응, 창의적 움직임 표현, AR 콘텐츠 활용 경험과 관련된 발화, 행동 및 서술을 중심으로 설정하였다.

다음 단계에서는 의미 단위에 초기 코드(initial codes)를 부여하고, 유사한 의미를 가진 코드들을 지속적으로 비교하여 하위범주(sub-categories)를 구성하였다. 이후 하위범주 간의 관계를 검토하여 상위범주(categories)를 도출하였으며, 범주의 명명은 소매틱스 이론, 슈타이너의 감각이론 및 현대 심리학의 내수용감각(interoception)과 고유수용감각(proprioception)에 관한 논의를 종합하여 해석하였다. 최종적으로 ① 신체 감각 인식의 변화, ② 신체와 감정에 대한 긍정적 인식 경험, ③ 창의적 움직임 표현의 발현과 무용 수업에 대한 인식 전환의 세 가지 핵심 범주를 도출하였다.

자료 해석 과정에서는 관찰일지, 학생 소감문, 구술 반응 및 수업 영상 자료를 상호 비교하는 자료원 삼각검증(data source triangulation)을 실시하여 범주의 일관성을 확인하였다. 또한 범주에 부합하지 않는 사례(negative cases)를 함께 검토하여 해석의 편향을 최소화하였으며, 연구 결과에 제시된 학생 인용문은 각 범주의 특징을 가장 잘 드러내고 여러 자료원에서 반복적으로 확인된 사례를 중심으로 선정하였다.

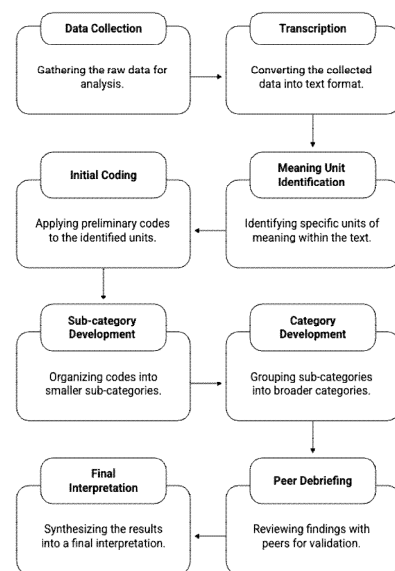


그림 2. 질적 연구 분석 과정

Fig. 2. Qualitative data analysis process

3-4 연구의 신뢰성 및 타당성 확보

본 연구는 질적 연구로서 연구의 신뢰성과 타당성을 확보하기 위해 Lincoln과 Guba가 제시한 질적 연구의 신뢰성 확보 기준[19]을 참고하여 자료 삼각검증, 구성원 확인, 연구자 반성성 유지, 풍부한 기술의 네 가지 전략을 사용하였다.

첫째, 자료원 삼각검증(data source triangulation)을 실시하였다. 참여관찰 기록, 학생 소감문, 학생 활동 결과물, 수업 중 구술 반응 및 수업 영상 자료를 상호 비교하여 동일한 의미가 반복적으로 나타나는지를 확인하였다.

둘째, 전문가 검토(peer debriefing)를 실시하였다. 자료 분석 과정에서 소매틱 교육 전문가와 연구자가 도출된 코드와 범주의 적절성, 자료 해석의 타당성 및 연구 결과의 일관성을 반복적으로 검토하고 논의하였다. 분석 과정에서 해석의 차이가 있는 경우에는 원자료를 다시 확인하며 합의에 이를 때까지 논의를 반복하였다.

셋째, 연구자 반성성(reflexivity)을 유지하였다. 연구자는 프로그램 설계자이자 실행자라는 점을 고려하여 연구 전 과정에서 성찰일지를 지속적으로 작성하고 자신의 선입견과 연구자 관점이 자료 해석에 미칠 영향을 지속적으로 점검하였다.

넷째, 풍부한 기술(thick description)을 적용하였다. 학생들의 실제 발화와 수업 장면을 구체적으로 제시하여 연구 결과가 도출된 맥락을 충분히 이해할 수 있도록 하였으며, 독자가 결과의 적용 가능성을 판단할 수 있도록 기술하였다.

3-5 연구 윤리

본 연구는 정규 교육과정에서 이루어진 수업 개선을 위한 실험연구로 수행되었다. 연구 참여자인 초등학교 학생의 권리와 개인정보를 보호하기 위하여 연구 시작 전 학교와 학생 및 보호자에게 연구의 목적, 연구 절차, 자료 활용 범위 및 개인정보 보호 방안을 충분히 설명하고 서면 동의를 받았다. 수업 영상, 학생 소감문 및 활동 결과물은 연구 목적 외에는 사용하지 않았으며, 모든 자료는 익명 처리하여 학생 개인을 식별할 수 없도록 관리하였다. 본 연구 수행 당시에는 기관생명윤리위원회(IRB) 심의를 받지 않았다.

IV. 프로그램 개발 및 실행

4-1 프로그램 분석 및 설계

1) 분석 단계(Analysis)

• 학습자 분석

본 프로그램의 대상은 초등학교 고학년(4~5학년) 학생이다. 이 시기 학생들은 신체적으로 급격한 성장을 경험하는 동시에 자아 정체성의 형성이 본격화되는 발달 단계에 놓여 있다. 자신의 신체에 대한 호기심과 민감성이 증가하는 반면, 학업 중심의 생활 패턴으로 인해 신체 내면의 감각에 주의를 기울이는 경험은 현저히 줄어들어 있다.

서울학생종단연구 자료에 따르면 초등학교 4학년부터 6학년까지 학년이 올라갈수록 학생들의 우울감과 불안 지수가 매년 지속적으로 상승하는 것으로 나타났으며, 과도한 걱정이나 무기력감을 호소하는 아동의 비율도 함께 증가하고 있다[1]. 이러한 정신건강 위기는 경쟁적 학습 환경에 조기에 노출되는 초등학교 고학년 시기부터 이미 시작되고 있다는 점

에서 예방적 접근의 필요성이 높다.

• 요구 분석

교육부는 제2차 학생건강증진 기본계획(2024~2028)을 통해 초등학생의 신체활동 영역을 별도의 체육 교과로 분리 운영하는 방안을 검토하고 정신건강 지원을 강화하는 등 학생의 신체적·정신적 건강을 통합적으로 증진하기 위한 교육 정책을 추진하고 있다[3]. 이러한 정책적 방향은 2022 개정 체육과 교육과정에도 반영되어, 영역 구분의 기준이 기존의 ‘신체활동 가치 중심’에서 ‘신체활동 형식’으로 전환되고 걷기, 달리기, 점프, 던지기, 받기 등 기본 움직임 기술(FMS: Fundamental Movement Skills)을 중심으로 교육 내용이 재구조화되었다. 특히 표현 활동은 신체 움직임을 통해 자신의 생각과 감정을 심미적으로 표현하고 창의적인 삶의 태도를 형성하는 데 중점을 두고 있다[16]. 그러나 실제 체육 수업은 여전히 기능 습득과 외적 성취를 중심으로 운영되는 경우가 많아 학생들이 자신의 신체 감각과 정서를 내면에서 인식하고 이를 움직임으로 탐색하거나 표현할 기회를 충분히 갖기 어려웠다. 이에 본 연구에서는 이러한 정책적·교육과정적 방향과 교육 현장의 요구를 종합하여, 학생들이 자신의 신체 감각에 주의를 기울이고 이를 움직임과 표현으로 연결할 수 있는 교육적 접근이 필요하다고 보았다. 특히 AR 콘텐츠는 평소 직접 관찰하기 어려운 신체 내부의 구조와 움직임을 시각적으로 탐색하게 함으로써 학생들의 흥미와 참여를 유도하고, 신체 내부에 대한 관심을 자신의 신체 감각을 탐색하는 활동으로 연결하는 매개로 활용할 수 있다.

• 환경 분석

프로그램 적용 환경으로서 초등학교 교실 및 체육 공간의 조건을 분석하였다. AR 콘텐츠와 사운드 활용을 위해서는 태블릿 또는 스마트폰 기기와 스피커 및 인터넷 환경이 필요하며, 대부분의 초등학교에서 학교 구비 태블릿과 스피커를 활용할 수 있음을 확인하였다. 소매틱 활동의 특성상 조용하고 심리적으로 안전한 분위기가 형성되어야 하므로, 소음이 차단된 독립적이며 움직임 활동을 위한 여유로운 공간 확보가 환경 설계의 핵심 조건으로 도출되었다.

2) 설계 단계(Design)

• 교육 목표 설정 및 교수 전략

본 프로그램의 교육 목표는 슈타이너의 12감각론과 소매틱스 이론을 기반으로 세 가지 차원으로 설정하였다. 표 1은 목표 차원별 세부 목표를 설정한 것이다.

본 프로그램은 기존 체육 및 무용 교육에서 주로 활용되는 외부의 동작을 관찰하고 모방하는 방식에서 벗어나, 학생이 자신의 내면적 감각 경험에 먼저 주의를 기울이고 이를 움직임 표현으로 연결하는 ‘내부에서 외부로(Inside-Out)’의 접근을 중심으로 설계하였다. 이를 위해 AR 콘텐츠를 활용하여

신체 내부의 구조와 움직임을 시각적으로 탐색하고, 이와 관련된 자신의 실제 신체 감각에 주의를 기울인 후, 이를 움직임으로 표현하는 3단계 연결 구조를 구성함으로써 지식·감각·표현이 연계될 수 있도록 하였다. 또한 각 차시의 도입부에는 그라운드(grounding) 활동과 호흡에 주의를 기울이는 안정화 루틴을 배치하고 소그룹 활동을 활용하여, 학생들이 다른 학생과의 비교나 평가에 대한 부담을 줄이고 자신의 신체 감각과 움직임에 보다 편안하게 주의를 기울일 수 있는 학습 환경을 조성하였다.

표 1. 교육 목표 설정

Table 1. Establishing educational objectives

Goal dimension	Specific objectives
Cognitive domain	Students understand the structure and function of the heart and recognize the relationship between bodily sensations and movement.
Affective domain	Students develop positive awareness of their bodies and emotions through AR and somatic experiences.
Psychomotor domain	Based on heightened bodily awareness, students explore and express creative movements.

• 프로그램 차시 구성

표 2에서 전체 프로그램은 3차시로 구성하였으며, ‘나의 심장이 춤을 춘다면?’(1차시), ‘나의 일상 속 리듬이 춤이 된다면?’(2차시), ‘나의 감정이 춤이 된다면?’(3차시)의 세 단계로 구분된다. 각 차시별로 인지적, 정의적, 심동적 영역에 따른 교육목표를 설정하였다.

표 2. 전체 차시 구성표

Table 2. Overall lesson plan

session	stage	objectives
1	What If My Heart Danced?	(1) Cognitive Domain: Students are able to notice and clearly recognize the sound of their heartbeat within their own bodies. (2) Affective Domain: Students are able to compare differences in heart rates and appreciate their expressive qualities through various beats, rhythms, and movements. (3) Psychomotor Domain: Students are able to transform the sound of their heartbeat into rhythm and movement and express it through bodily performance.
2	What If the Rhythms of Everyday Life Became Dance?	(1) Cognitive Domain: Students are able to listen to everyday sounds and recall and imagine pleasant experiences associated with them. (2) Affective Domain: Students are able to actively express positive emotions and meanings derived from everyday sounds through onomatopoeic and mimetic expressions, symbols, and movement. (3) Psychomotor Domain: Students are able to create rhythm and movement from sounds elicited by their sensory awareness and everyday lived experiences.
3	What If My Emotions Became Dance?	(1) Cognitive Domain: Students are able to transform emotions arising from their everyday experiences into movement and rhythm. (2) Affective Domain: Students are able to cultivate empathy by interpreting and responding to the movements and rhythms through which their peers express emotions, using attentive listening and mirroring. (3) Psychomotor Domain: Students are able to collaboratively choreograph and present a dance performance that embodies shared emotional experiences.

• 융합 교과 연계 및 평가 계획

본 프로그램은 체육 교과를 중심으로 다양한 교과와 융합 설계되었다. 표 3은 연계 교과별 융합 내용과 관련 수업 차시에 대한 것이다.

표 3. 융합 교육 연계

Table 3. Integration with interdisciplinary education

Connected Curriculum Area	Interdisciplinary Content	Related Session
Science	AR exploration of human anatomy and physiological functions	1
Visual Arts	Visual representation and expression of movement	2,3
Music	Integration of rhythm and bodily movement; exploration of musical movement	1-3
Korean Language Arts	Articulation of embodied sensory experiences; reflective journal writing	1-3

본 프로그램에서의 평가는 학생의 신체 감각 인식 및 자아상 변화를 중심으로 하는 과정 중심 질적 평가를 원칙으로 한다. 동작의 완성도나 수행 수준을 측정하는 양적 평가는 소매틱 교육의 철학과 상충하므로 적용하지 않으며, 차시별 소감문, 활동 결과물 포트폴리오, 연구자 관찰 기록, 최종 자기 성찰 활동을 통해 평가를 실시한다.

4-2 프로그램 개발 및 실행

1) 개발 단계(Development)

분석·설계 단계에서 도출된 방향성을 바탕으로 전체 3차시 교수·학습과정안의 초안을 개발하였다. 초안 개발 과정에서는 이론적 정합성, 현장 실행 가능성, 정서적 안전성의 세 가지 원칙을 준수하였다. 본 논문에서는 증강현실 콘텐츠를 활용하여 수업이 진행되는 1차시의 교수학습과정안 표 4를 담았다.

또한 본 프로그램에서 활용한 AR콘텐츠는 인체의 내부 구조를 입체적으로 시각화하여 탐색할 수 있는 교육용 앱 Curiscope Virtuali-Tee VR을 기반으로 하였다[14]. 콘텐츠 선정 기준은 초등학생이 직관적으로 조작할 수 있는 인터페이스, 인체 내부를 실시간으로 확대하고 장기의 움직임과 심장 박동을 탐색할 수 있는 인터랙티브 기능 활용 여부였다.

2) 실행 단계(Implementation)

본 프로그램의 1차 실행은 2021년 11월 30일~12월 28일

까지, 000초등학교 4학년 4학급 총 96명을 대상으로 학급별 3차시, 총12차시 진행되었다. 연구대상은 한국문화예술교육진흥원의 주제중심 학교 문화예술교육 지원사업 ‘예술로 탐구생활’에 참여한 학급으로, 학교의 협조와 교육과정 운영 일정 등을 고려하여 선정하였다. 1차 실행은 개발된 프로그램의 실제 학교 현장 적용 가능성과 교육적 효과를 확인하기 위한 초기 실행 단계로서, 다양한 학생들이 참여하는 일반 학급 환경에서 프로그램의 운영 과정과 개선점을 탐색하는 데 목적이 있었다. 본 연구는 소매틱 교육 전문가 1인과 본 연구자가 공동 교육자로 참여하여 모든 차시를 운영하였다.

학생들은 AR콘텐츠를 통해 자신의 심장과 폐를 시청각적으로 탐색하는 과정에서 강한 호기심과 몰입을 보였다. 본 연구에서 활용한 Virtuali-Tee는 스마트페드의 카메라를 통해 인체 내부 장기의 구조와 기능을 증강현실로 시각화하는 교육용 콘텐츠이다. 특히 심장 관련 활동에서는 학습자가 스마트페드의 카메라 렌즈에 손가락을 접촉하여 자신의 실제 심박수를 측정할 수 있는 기능을 활용하였다. 측정된 심박수는 앱 내 심장 모델의 움직임에 반영되어, 학습자가 시각적으로

표 4. 대표 차시 교수학습과정안

Table 4. Representative lesson plan

Category	Content
Session	1
Topic	Discovering the Rhythm Within My Body
Learning objectives	Students are able to explore the structure and functions of the heart through AR content, recognize their own heartbeat through bodily awareness, and transform it into rhythm.
Theoretical framework	Steiner's Life Sense / Somatic Internal Awareness
Duration	40 min
Materials	Tablet PCs (with the AR application installed), VR T-shirt, background music
Introduction (10 min)	◎ Warm-up: Becoming Aware of My Body (Body Immersion and Imagination) - Somatic Awareness Students sit quietly, close their eyes, tune into the sensations of their bodies, and become aware of the sounds arising from within their bodies.
Main activities (25 min)	◎ Listening to the Sounds of My Body - VR T-shirt Activity - The teacher demonstrates the VR T-shirt by showing the structure of the heart, playing heartbeat sounds, and measuring heart rate. - In small groups, students listen to their own heartbeat using the VR T-shirt. ◎ Creating Movement and Rhythm from the Heartbeat - Beat: Compare differences in individual heart rates and create various beats and rhythmic patterns. - Movement: Select two body parts and create movements to represent the heartbeat. - Rhythm: Explore rhythmic elements such as strong/weak, high/low, and fast/slow. - Improvisation: Create an original movement sequence by varying body parts and movement elements while moving to music.
Closure (5 min)	◎ Comparing Changes in the Body by Checking Heart Rate - Listen to the heartbeat again after movement activities. - Compare it with the heartbeat before the activities and become aware of how the heartbeat has changed, noticing the body's physiological responses. ◎ Student Reflection (1-3 Students) - What did you experience today? - Did you discover anything new about your body? ◎ Lesson Wrap-up and Preview of the Next Session - Today, we listened to the sounds of our own hearts and danced to the rhythm of our heartbeats. - In the next lesson, we will explore the sounds around us and transform them into movement.

제시되는 심장의 박동과 자신의 실제 생체신호를 연계하여 탐색할 수 있도록 하였다. 이후 학생들은 기기를 통한 심박수 확인에서 나아가 가슴에 손을 대거나 몸의 내부 감각에 주의를 기울여 자신의 심장박동을 직접 감각하는 소매틱 활동을 수행하였다.

학생들은 눈을 감고 몸의 소리를 가늠해 보고 매체를 통해 자신의 심장 박동수를 측정하고 친구들과의 차이를 비교하였다. 그 내용을 바탕으로 박자, 리듬, 강약, 높낮이의 음악과 무용적 요소를 다양하게 활용해 함께 움직임을 만들어 보고 음악에 맞춰 춤을 추며 몸 상태의 변화를 다시 체크하고 마무리하였다.

1차 실행 후 반성 및 수정 사항으로 먼저 도입 부분에서 그 라운딩 활동 시간이 짧아 충분한 안정화가 이루어지지 않았다. 또한 대집단 수업으로 인해 전체 학생들을 집중시키고 교사의 지시에 따르게 하는데 어려움이 있었다. 이를 보완하기 위해 2차시 수업부터는 수업을 시작하며 전체적인 프로그램의 진행순서와 약속에 대한 안내를 먼저 하였다. 이를 통해 학생들이 규칙을 지키면서 동시에 그 안에서 자유롭게 움직임을 만들고 춤을 출 수 있는 안전한 환경을 조성하였다. AR 활동에서도 개별 학생들이 모두 순차적으로 심박동을 확인하는 과정에서 시간이 충분히 제공되지 않아 감각 연결로의 전환이 급격하게 이루어졌다.

이러한 실행 결과를 반영하여 수정한 프로그램은 2024년 3월 25일~4월 8일까지 000초등학교 5학년 6명을 대상으로 2차 실행을 실시하였다. 2차 실행의 연구대상은 프로그램 수

정 사항을 보다 심층적으로 관찰하고 학생들의 신체 감각변화와 표현 과정을 면밀하게 분석하기 위해 연구 참여에 대한 보호자와 학생의 동의를 얻은 참여자를 대상으로 목적표집하였다. 또한 소규모 집단을 구성함으로써 개별 학생의 신체 감각 탐색 과정과 AR콘텐츠 활용, 표현 활동 간의 상호작용을 보다 세밀하게 관찰하고 수정된 프로그램의 적합성을 검증하고자 하였다. 그 결과, 1차 실행보다 도입부 안정화 활동의 효과가 향상되었으며, AR탐구와 감각 연결 사이에 추가한 전환 활동이 학생들의 내면적 탐구와 신체 표현으로 자연스럽게 이어지는 데 효과적인 것으로 확인되었다.

수정된 프로그램은 1차 대집단 수업에 비해 소규모로 진행하여 도입부 안정화 효과가 향상되었으며, AR 탐구와 감각 연결 사이의 전환 활동 추가가 내면적 탐구로의 이동에 효과적임이 확인되었다.

3) 최종 프로그램 설계안

1, 2차 실행과 반성적 수정 과정을 거쳐 확정된 최종 프로그램의 핵심 설계 원리는 다음과 같다.

원리 1. AR 콘텐츠는 항상 실제 신체 감각 연결 활동으로 이어져야 하며, 기술적 체험에서 내면적 탐구로의 전환이 수업 설계의 핵심 전환점이 된다(근거: 참여관찰, 학생 소감문, 수업 영상).

원리 2. 소매틱 활동은 느리고 조용한 속도 속에서 학생 스스로 자신의 내면에 귀 기울이는 시간이 축적될 때 진정한 감각 자각이 일어난다(근거: 참여관찰, 연구자 성찰일지).

표 5. 최종 프로그램 설계 원리의 도출 과정

Table 5. Process of deriving the final program design principles

Design Principle	Issues Identified During the First Implementation	Revision and Redesign	Findings from the Second Implementation
Principle 1. AR content should always be followed by activities that connect learners to their bodily sensations.	Students tended to focus on exploring the AR content itself, resulting in limited awareness of their own bodily sensations.	Somatic activities, such as closing the eyes, attending to heartbeat and breathing, and silently observing bodily sensations, were incorporated immediately after the AR experience.	More students verbally described their heartbeat and breathing and incorporated these sensations into their movement activities.
Principle 2. Somatic activities should provide sufficient time for slow and quiet self-awareness.	The transition between activities was too rapid, leaving insufficient time for students to attend to their internal bodily experiences.	More time was allocated for breathing, silence, and guided body awareness, while the teacher reduced verbal instruction to encourage self-directed bodily exploration.	Students spent more time attending to their bodily sensations before movement and remained engaged in quiet observation without prompting.
Principle 3. Reflective writing and voluntary verbal sharing are essential for transforming bodily sensations into conscious awareness.	Students had limited opportunities to reflect upon and verbalize their embodied experiences after the activities.	Reflective journals and voluntary sharing sessions were incorporated as regular instructional components following each somatic activity.	Students described their bodily sensations and movement experiences in greater detail during reflective writing and voluntary sharing.
Principle 4. The teacher should consistently maintain a psychologically safe environment free from comparison and evaluation.	Some students hesitated to express their movements because they were concerned about being observed or judged by their peers.	Classroom norms emphasizing respect, non-comparison, and non-evaluative participation were explicitly established from the beginning of the program and reinforced throughout the lessons.	More students voluntarily participated in movement activities and shared their ideas without teacher encouragement or peer comparison.

원리 3. 소감문 작성과 자발적 구술 나눔은 감각 경험을 의식화하고 자아와 연결하는 핵심교육 활동이다(근거: 학생 소감문, 구술 반응).

원리 4. 교사는 비교와 평가가 없는 안전한 공간을 일관되게 유지해야 하며, 이는 첫 차시부터 명시적으로 학생들과 약속되어야 한다(근거: 참여관찰, 수업 영상, 연구자 성찰일지).

최종 프로그램의 설계 원리는 1차 실행에서 나타난 문제점과 참여관찰 기록, 학생 소감문, 구술 반응, 연구자 성찰일지 및 수업 영상에 대한 질적 분석 결과를 바탕으로 수정·보완하는 과정을 거쳐 도출되었다. 각 설계 원리의 도출 과정은 표 5와 같다.

V. 연구 결과(Evaluation)

5-1 자료분석

본 연구의 결과는 프로그램 운영 과정에서 수집한 참여관찰 기록, 학생 활동 결과물, 학생 소감문, 연구자의 반성일지 및 수업 영상 자료를 반복적으로 검토하여 도출하였다. 자료 분석은 질적 내용분석의 절차를 적용하여 의미 있는 진술을 반복적으로 읽고 핵심 의미를 추출한 후, 유사한 의미 단위를 범주화하는 방식으로 이루어졌다. 이후 각 범주를 비교, 통합하는 과정을 거쳐 학생들의 경험에서 공통적으로 나타나는 교육적 변화를 도출하였다.

5-2 분석 결과

분석 결과, 프로그램 참여 이후 학생들의 경험은 ① 신체 감각 인식의 변화, ② 자신의 신체와 감정에 대한 긍정적 인식 경험, ③ 창의적 움직임 표현의 발현과 무용 수업에 대한 인식 전환의 세 가지 핵심 범주로 수렴되었다. 이러한 범주는 학생들의 발화, 수업 중 행동 변화, 표현 활동 결과 및 연구자의 관찰 기록을 상호 비교·분석하는 과정을 통해 도출되었으며, 각 범주를 대표하는 사례를 중심으로 결과를 제시하였다. 다만 본 연구에서 확인된 신체와 감정에 대한 긍정적 인식 및 정서적 반응은 프로그램 활동 직후 나타난 경험을 바탕으로

한 것으로, 장기적인 자아상 변화나 지속적인 정서적 안정으로 일반화하는 데에는 한계가 있다.

1) 신체 감각 인식의 변화

• 심장 박동의 자각: ‘처음으로 느낀 것’

본 프로그램에서 가장 일관되고 강렬하게 나타난 결과는 학생들이 자신의 심장박동을 처음으로 의식적으로 인식하게 되었다는 것이다. 이는 단순한 생리적 자각을 넘어, 자신이 살아 있는 존재라는 사실을 내면 깊이 경험하는 계기로 이어졌다.

“오늘 처음으로 제 심장이 뛰는 걸 느꼈어요. 항상 심장이 있다는 건 알고 있었는데, 직접 느끼니까 제가 진짜 살아있는 것 같아요.” (학생 A)

• AR 콘텐츠의 신체 감각 연결 효과

AR 콘텐츠는 학생들의 신체 감각 인식 활성화에 있어 중요한 촉매 역할을 수행하였다. 특히 AR로 심장의 구조와 박동을 시각적으로 탐색한 직후, 일부 학생은 AR에서 본 심장 이미지가 자신의 심장 박동에 주의를 기울이는 데 도움이 되었다고 보고하였다. 또한 다른 학생들과 자신의 심장 박동을 비교해보고 차이를 인식함으로써 자신만의 고유성을 확인할 수 있었다.



그림 3. AR 활동

Fig. 3. AR activity

표 6. 질적 자료 분석 과정의 예시

Table 6. Examples of the qualitative data analysis process

Raw Data (Student Quote)	Initial Code	Sub-theme	Main Theme
"I felt my heartbeat for the first time."	Awareness of heartbeat	Internal body awareness	Changes in Body Awareness
"I felt grateful to my heart."	Gratitude toward one's body	Positive body perception	Positive Awareness of One's Body and Emotions
"I created movements in my own way."	Self-directed movement	Creative movement expression	Emergence of Creative Movement Expression and changes in Perceptions of Dance

“AR로 심장을 보니까, 그 다음에 눈 감고 느낄 때 제 심장이 떠올라서 더 잘 느껴졌어요.” (학생B)

“수업이 정말 재미있었어요. 노래를 듣고 감정을 몸으로 표현하는 활동과 심장박동수 체크하는 것이 제일 재미있었어요.” (학생C)

2) 자신의 신체와 감정에 대한 긍정적 인식 경험

프로그램 전반에 걸쳐 나타난 가장 중요한 교육적 성과 중 하나는, 학생들이 자신의 신체를 새롭게 인식하면서 자기 자신을 더 소중하게 여기게 되었다는 정서적 변화이다. 특히 1차시 심장 박동 자각 이후 일부 학생들에게서 자기 존재에 대한 인식의 전환이 나타났다.

“내 심장이 쉬지 않고 뛰고 있다는 걸 처음으로 느꼈어요. 나를 위해 열심히 뛰고 있는 심장이 고맙다는 생각이 들었어요.” (학생D)

프로그램 이전 학생들은 자신의 신체를 주로 외부 과제 수행의 도구로 인식하는 경향이 있었다. 그러나 프로그램이 진행되면서 이러한 인식에 변화가 나타났다. 또한 프로그램 참여를 통해 학생들은 정서적 이완과 안정감을 경험하였음을 다양한 방식으로 표현하였다.

“집에서 표현하지 못한 내 감정을 표현하고 나니까 속이 편안해졌어요.” (학생E)

“수업 덕분에 용기가 생겼어요.” (학생F)

“제 감정을 표현하니까 즐겁고 행복했어요.” (학생G)



그림 4. 학생 소감 작성
Fig. 4. Student reflection writing

3) 창의적 움직임 표현의 발현과 무용 수업에 대한 인식 전환

2~3차시 창의적 움직임 탐색 단계에서 학생들은 초기의 어색함과 저항감을 넘어 점차 자발적이고 개성 있는 움직임을 표현하기 시작하였다. 3차시로 갈수록 움직임과 내면 경험

을 연결하는 서술이 등장하였다.

“평소에는 내 감정에 관심이 없었는데 수업을 하고 나서 내 감정에 관심이 생겼어요. 또 감정을 몸으로 직접 표현할 때마다 재미있고 신이 났어요.” (학생H)

“일상 속에서 느낄 수 있는 소리를 리듬으로 표현해 보니 정말 재미있었어요. 앞으로도 제 주변의 소리에 관심을 기울여서 재미있는 리듬을 더 만들어보고 싶어요.” (학생I)

또한 기존 무용 수업에 대해 갖고 있었던 부정적 인식이 이 수업을 통해 변화했음을 확인할 수 있었다.

“움직이는 게 싫었는데 이 수업을 하고 움직이는 게 좋아졌어요.” (학생J)

“무용에 대해서 좀 부정적으로 생각하는 경향이 없어진 것 같아요.” (학생K)

“항상 재미없던 무용 수업이었는데 이 수업은 재미있었어요.” (학생L)

4) 예외적 사례(Negative Case)

일부 학생은 자신의 심장박동이나 호흡에 집중하기보다 주변 친구들의 움직임을 관찰하거나 이를 모방하는 모습을 보였다. 이러한 사례는 신체 감각 인식 과정이 모든 학생에게 동일한 방식으로 나타나지 않으며, 학생의 성향과 수업 맥락에 따라 다양한 참여 양상이 존재할 수 있음을 보여준다. 본 연구에서는 이러한 사례를 예외적 사례(negative case)로 검토하였으며, 학생들이 자신의 신체 감각으로 주의를 전환할 수 있도록 충분한 준비 활동과 개별적인 지원이 필요하다는 점을 시사하는 결과로 해석하였다.

5-3 AR콘텐츠와 소매틱스 융합의 교육적 의미

두 차례의 실행 과정에서 수집된 학생들의 반응, 관찰 기록 및 성찰 자료를 종합한 결과, 본 프로그램의 핵심 설계 원리인 ‘AR 탐구 → 신체 감각 연결 → 창의적 움직임 표현’의 3단계 학습 구조는 학생들의 신체 감각 인식과 창의적 표현을 지원할 수 있는 교육적 가능성을 시사하였다. 특히 AR콘텐츠를 활용한 신체 탐구와 소매틱 활동을 연계한 교수, 학습 과정은 학생들이 자신의 몸을 인식하고 표현하는 과정에 긍정적으로 작용하는 경향이 관찰되었다.

AR콘텐츠는 학생들이 평소 직접 관찰할 수 없는 심장의 구조와 박동을 시각적으로 탐색하도록 지원함으로써, 추상적인 신체 내부 정보를 보다 구체적으로 이해할 수 있는 학습 환경을 제공하였다. 이어지는 소매틱 활동에서는 AR을 통해 형성된 시각적 이미지를 자신의 실제 신체 감각과 연결하도록 유도하여 학생들이 심장박동과 호흡을 의식적으로 인식하

고 내면의 감각을 탐색하도록 지원하였다. 즉, AR이 ‘보이지 않는 신체를 시각화하는 매개’의 역할을 수행하였다면, 소매틱스는 ‘시각화된 정보를 신체 경험으로 내면화하는 과정’으로 기능하면서 두 요소가 상호보완적으로 작용하는 양상이 나타났다.

이러한 과정은 학생들의 반응에서도 확인할 수 있었다. 학생 B는 “AR로 심장을 보니까, 그다음에 눈을 감고 느낄 때 제 심장이 떠올라서 더 잘 느껴졌어요.”라고 응답하였으며, 이는 AR을 통해 형성된 시각적 이해가 이후 신체 감각을 인식하는 과정에서 하나의 인지적 매개 역할을 수행했음을 보여준다. 또한 학생들은 자신의 심장박동을 리듬과 움직임으로 표현하는 활동을 통해 신체 감각을 창의적인 움직임으로 확장하는 모습을 보였으며, 이는 디지털 콘텐츠의 체험을 넘어 신체 감각을 기반으로 의미를 구성하고 표현하는 경험으로 이어질 가능성을 보여주었다.

이러한 결과는 AR이 현실 환경과 디지털 정보를 통합하여 학습자의 이해를 지원한다는 Azuma의 논의와[11], 실제 맥락에서 학습자의 탐구와 몰입을 촉진하는 교육적 도구가 될 수 있다는 Duleavy와 Dede의 주장과 맥락을 같이한다[20]. 더 나아가 Johnson-Glenberg는 체화학습(Embodied Learning)의 관점에서 학습자의 신체 움직임이 학습 내용과 의미 있게 연결될 때 개념 이해와 학습 경험이 더욱 심화될 수 있음을 제시하였다[21]. 이러한 관점에서 볼 때, 본 연구에서 AR콘텐츠는 신체 내부를 시각화하여 감각 탐색의 출발점을 제공하는 역할을 하였으며, 소매틱 활동은 시각적으로 탐색한 정보를 실제 신체 감각으로 연결하고 이를 창의적 움직임으로 확장하도록 지원하였다. 즉, 본 연구에서 제안한 'AR 탐구 → 신체 감각 연결 → 창의적 움직임 표현'의 학습 과정은 체화학습의 관점에서 시각적 정보가 신체 감각을 거쳐 창의적 표현으로 내면화되는 하나의 학습 매커니즘으로 해석될 수 있다.

기존의 AR기반 교육 연구는 주로 학습자의 이해도와 몰입 향상에 초점을 두었으며[11],[20], 소매틱스 연구는 신체 인식과 자기 성찰의 증진을 중심으로 논의되어 왔다[4],[6]. 이에 비해 본 연구는 두 접근을 하나의 교수·학습 과정으로 통합하여 ‘시각적 탐구-신체 감각 인식-창의적 움직임 표현’으로 이어지는 학습 과정을 설계하고 적용하였다는 점에서 차별성을 가진다. 특히 AR이 신체 내부를 ‘보이게 하는 기술적 매개’라면, 소매틱스는 그 경험을 ‘몸으로 이해하고 표현하도록 하는 교육적 과정’으로 기능하였다는 점에서 두 요소의 융합이 갖는 교육적 의미를 확인할 수 있었다.

다만 본 연구는 실험연구의 특성상 제한된 연구대상과 질적 자료를 중심으로 논의가 이루어졌으므로, 연구 결과를 모든 교육 현장으로 일반화하기에는 한계가 있다. 그럼에도 두 차례의 실험 과정에서 나타난 학생들의 반응과 관찰 결과는 AR콘텐츠와 소매틱스를 융합한 교수·학습 설계가 학생들의 신체 감각 인식과 자기 표현을 지원할 수 있는 하나의 교육적 접근으로 활용될 가능성을 보여주었다는 점에서 의의가 있다.

VI. 결 론

본 연구는 루돌프 슈타이너의 감각이론과 소매틱스 이론을 교육철학적 기반으로 활용하여 증강현실(AR) 콘텐츠를 융합한 창의체육 교육프로그램을 개발하고, 실험연구를 통해 그 교육적 가능성을 탐색하였다. 프로그램 실험 과정에서 수집된 참여관찰 기록, 학생 소감문, 구술 반응 및 수업 영상 자료를 질적 내용분석한 결과, 학생들의 경험은 ① 신체 감각 인식의 변화, ② 자신의 신체와 감정에 대한 긍정적 인식 경험, ③ 창의적 움직임 표현의 발현과 무용 수업에 대한 인식 전환의 세 가지 핵심 범주로 도출되었다.

연구 결과, 일부 학생들은 AR을 통해 시각적으로 탐색한 신체 내부 정보를 소매틱 활동과 연결하는 과정에서 자신의 심장박동과 호흡 등 신체 감각에 보다 주의를 기울이는 경험을 보였으며, 이러한 감각 경험을 움직임으로 표현하고 언어로 성찰하는 모습이 관찰되었다. 또한 자신의 신체와 감정을 긍정적으로 인식하거나 무용 활동에 대한 인식이 변화하는 경험도 일부 사례에서 확인되었다. 이러한 결과는 AR 콘텐츠와 소매틱 활동을 통합한 수업이 초등학교 체육교육에서 학생들의 신체 감각 경험과 창의적 표현을 지원할 수 있는 교육적 가능성을 시사한다.

본 연구의 의의는 AR을 단순한 시각화 도구로 활용하는 데 그치지 않고, 소매틱 활동과 연계하여 학생들이 자신의 신체 감각을 탐색하고 이를 창의적 움직임으로 표현하는 교수·학습 모형을 제안하였다는 점에 있다. 또한 실험연구를 통해 프로그램을 반복적으로 수정·보완하고, 실제 학교 현장에서 적용 가능한 설계 원리를 도출하였다는 점에서도 의미가 있다.

그러나 본 연구는 소규모 실험연구를 기반으로 수행되어 연구 결과를 일반화하는 데에는 한계가 있다. 또한 연구자의 이중적 역할로 인한 해석의 주관성이 존재할 수 있으며, 프로그램 종료 이후 학생들의 경험이 지속적으로 유지되는지에 대한 장기적 추적은 이루어지지 못하였다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 학교와 학년을 대상으로 프로그램을 적용하고, 양적 연구와 혼합연구를 통해 교육적 효과를 다각적으로 검증할 필요가 있다. 아울러 학생들의 신체 감각 경험과 정서적 변화가 장기적으로 어떻게 유지·발달하는지를 살펴보는 종단 연구도 요구된다.

감사의 글

본 연구는 2023년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구로서 관계부처에 감사드립니다(NRF-2023S1A5B5A17090107).

참고문헌

- [1] Seoul Metropolitan Office of Education and Seoul Education Research & Information Institute, 2020 Seoul Student Longitudinal Study: The 3rd Year Analysis Report, Seoul, 2024.
- [2] J.-P. Chaput, J. Willumsen, F. Bull, R. Chou, U. Ekelund, J. Firth, ... and P. T. Katzmarzyk, "2020 WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour for Children and Adolescents Aged 5-17 Years: Summary of the Evidence," *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, Vol. 17, 141, November 2020. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>
- [3] Ministry of Education, The Second Comprehensive Plan for Student Health Promotion (2024-2028), Ministry of Education, Sejong, 2023.
- [4] T. Hanna, *Somatics: Reawakening the Mind's Control of Movement, Flexibility, and Health*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1988.
- [5] J. M. Lee, Development of a Movement Education Program for Trauma Survivors and a Study on Participants' Experiences, Ph.D. Dissertation, Myongji University, Seoul, 2015.
- [6] M. Eddy, "A Brief History of Somatic Practices and Dance: Historical Development of the Field of Somatic Education and Its Relationship to Dance," *Journal of Dance and Somatic Practices*, Vol. 1, No. 1, pp. 5-27, June 2009. <https://doi.org/10.1386/jdsp.1.1.5/1>
- [7] M. Montessori, *The Absorbent Mind*, New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, 1967.
- [8] R. Steiner, *The Foundations of Human Experience*, Hudson, NY: Anthroposophic Press, 1996.
- [9] R. Steiner, *Man as a Being of Sense and Perception*, London, UK: Rudolf Steiner Press, 1999.
- [10] A. D. Craig, "How Do You Feel? Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body," *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 3, No. 8, pp. 655-666, August 2002. <https://doi.org/10.1038/nrn894>
- [11] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol. 6, No. 4, pp. 355-385, August 1997. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- [12] H.-K. Wu, S. W.-Y. Lee, H.-Y. Chang, and J.-C. Liang, "Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education," *Computers & Education*, Vol. 62, pp. 41-49, March 2013. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- [13] S.-H. Jang and B.-K. Kye, "Educational Applications of Augmented Reality Contents," *Review of Korea Contents Association*, Vol. 5, No. 2, pp. 79-85, December 2007. <https://doi.org/10.20924/cethbl.2007.5.2.079>
- [14] Curiscope. Curiscope Virtuali-Tee [Internet]. Available: <https://curiscope.com/virtuali-tee/>.
- [15] K. S. Tang, D. L. Cheng, E. Mi, and P. B. Greenberg, "Augmented Reality in Medical Education: A Systematic Review," *Canadian Medical Education Journal*, Vol. 11, No. 1, pp. e81-e96, March 2020. <https://doi.org/10.36834/cmej.61705>
- [16] S. Park and Y. Kim, "An Analysis of the Changes in the Content Framework of the 2022 Revised Elementary Physical Education Curriculum and Its Implications," *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education*, Vol. 28, No. 5, pp. 1-11, December 2023.
- [17] J. McNiff, *Action Research: Principles and Practice*, 3rd ed. London, UK: Routledge, 2013.
- [18] R. M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*, New York, NY: Springer, 2009.
- [19] Y. S. Lincoln and E. G. Guba, *Naturalistic Inquiry*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1985.
- [20] M. Dunleavy and C. Dede, Augmented Reality Teaching and Learning: in *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York, NY: Springer, pp. 735-745, 2014.
- [21] M. C. Johnson-Glenberg, "Immersive VR and Education: Embodied Design Principles That Include Gesture and Hand Controls," *Frontiers in Robotics and AI*, Vol. 5, 81, July 2018. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081>



김은정(Eun Jung Kim)

2000년 : 이화여자대학교 사범대학

교육공학과

2003년 : 이화여자대학교

정보과학대학원

(정보과학석사-멀티미디어학)

2013년 : 이화여자대학교 일반대학원

(문학박사-영상미디어)

2014년~2015년: 중앙대학교 영어영문학과 BK21+사업단 연구교수

2016년~2018년: 한양대학교 미래인문학인증센터 연구교수

2018년~2025년: 한양대학교 미래인문학융합학부 강사

2021년~현 재: 디소랩 소장

※관심분야: 디지털 스토리텔링, 비디오 게임, 가상현실, 소매틱스, 에듀테크 등