

# 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육에 의한 신체 표현 능력과 컴퓨팅 사고력 분석\*

\*\* 정영식, \*\*\* 강민수

목차	Abstract
	I. 서론
	II. 연구 방법
	1. 연구 설계
	2. 측정 도구
	3. 연구 대상
	III. 연구 결과
	1. 신체 표현 능력의 변화
	2. 컴퓨팅 사고력의 변화
	3. 주관식 분석 및 심층 면담 결과
	IV. 결론
	참고문헌

\* 이 연구는 2022년 전주교육대학교 국립대학 육성사업의 연구비 지원으로 수행하였음

\*\* 전주교육대학교 컴퓨터교육과 교수 \*\*\* 교신저자 : 전주교육대학교 체육교육과 교수

논문투고일 : 2022.10.29

논문심사일 : 2022.11.03

계재확정일 : 2022.12.10

## Analysis of physical expression skills and computational thinking through block-based dance programming education

Jeong, Young-sik · Jeonju National University of Education

Kang, Min-su · Jeonju National University of Education

---

Due to COVID-19 pandemic, interest in physical expression activities using online remote learning is increasing as the total remote classes are paralleled, and online and offline blended learning are expected to continue even if COVID-19 ends. Therefore, in this study, an experimental group using a block-based dance programming tool for fourth graders and a comparative group using only physical expression activities without the tool were formed, and we analyzed physical expression skills and computational thinking through pre-post tests. As a result, it was analyzed that the physical expression skills and computational thinking of the comparative group that did not use programming tools improved. The reason is that it took a lot of time to learn the block-based programming tool in a short class, making it difficult to improve physical expression activities. However, according to the interview results of the students and the teacher, block-based dance programming can draw students' interest in creative dance activities. In addition, if dance programming class hours are increased, it is expected to help students improve their physical expression skills.

<key words> programming education, computational thinking, physical expression skill, block-based programming, santa tracker.

<주요어> 프로그래밍 교육, 컴퓨팅 사고력, 신체 표현 능력, 블록기반 프로그래밍, 산타트래커

인간은 태어날 때부터 언어로 의사소통하는 것이 아니라, 가장 원초적인 손짓, 발짓, 울음, 웃음 등 신체 표현으로 시작한다. 이러한 신체 표현은 단순한 의사소통 뿐만 아니라, 반복된 동작으로 인해 대 근육과 소 근육의 강인성과 유연성이 형성되면서 운동 기능 향상과 동시에 신체 전체의 균형적인 발달로 연결된다. 아동기는 신체 운동 능력이 급격하게 발달하는 시기로서, 운동 기능과 울동을 통한 신체 움직임이 매우 중요하다. 모방하는 단계에서 차츰 신체를 스스로 인식하고 발견할 수 있도록 도와주면서, 자연스러운 신체 움직임을 유도하여 다양한 신체활동을 통해 스스로 생각하고 표현할 수 있도록 도와주어야 한다. “신체활동을 통한 창조적인 표현은 정서적 성숙과 사회적 발달을 촉진시키게 되고 아동들은 이러한 단체 속에서 사람들과 접촉 및 관계를 유지하며 지속적으로 어떤 활동을 수행해 가면서 자신의 능력에 대한 인식된 판단과 능력을 이끌어 내게 된다”(Bandura, A., 1977:199)고 하였다. 초등학교 아동기에는 신체적 경험을 통해 움직임 활동 요소들을 다양하게 발달시킬 수 있고, 감성적, 정서적, 인지적 능력과 미적, 감성적 감각과 창의성을 기르는 데 매우 중요한 역할을 한다. 따라서 아동기에는 게임과 놀이로 시작하여 흥미를 유발시키고, 체계적인 교수 방법으로 다양한 신체 표현 활동 경험하게 해야 한다.

초등학교 학생들은 신체 표현 활동을 통해 자신의 신체가 어떤 상태인지, 어떻게 반응하고 움직이는지, 무엇을 의미하고 생각하는지, 어떻게 느껴지는지를 이해할 수 있게 된다. 또한, 타인과의 관계가 어떠한 작용을 하면서 관계를 형성해야 하는지 자연스럽게 터득하고 이해하게 된다. 표현 활동에서의 “여러 신체 움직임들은 하나의 주제를 표현하기 위해서 움직임 요소를 어떻게 이용할 것인가를 판단하는 일련의 의사결정 과정이다”(교육부, 2015:33). 초등학교 학생들의 신체 표현 활동의 목적은 심신의 건강과 안녕 그리고 사고를 증진시킨다. 또한, 정서적 안정과 즐거움, 행복함을 발현시키고, 아이들에게 자아를 스스로 형성하도록 도와주며, 다양한 교수 방법을 통해 다른 교과와의 통합과 융합의 기회를 제공한다.

“아이들의 단순한 움직임을 춤으로 바꾸기 위해서는 아이들에게 동기를 유발하게 하여 많은 것을 보고, 생각하게 하여 단순히 움직이는 것이 아닌 목적과 방법을 찾는 것이 중요하다”(김화숙, 2006:3)고 하였다. 학생들은 신체 움직임을 통해 움직이는 이유가 무엇인지, 어떤 것을 표현할 것인지를 생각하게 된다. 이렇게 신체 움직

입의 목표를 세우고, 의미 있게 움직일 때 우리는 춤을 춘다고 이야기할 수 있다. 무용은 자신의 사상과 감성을 창의적인 사고로 표현함으로써 단순한 신체 건강뿐만 아니라, 감성, 자아, 독창성, 창의성, 사고력 등으로 개발되고, 재미와 흥미, 자신감을 유발시키며, 즐거움과 만족감을 느끼게 한다. 아울러, 무용을 통해 사회적, 정신적, 심리적, 육체적 평온과 안정감을 준다.

그러나 2020년에 발생한 코로나 19로 인해 면대면 교육이 거의 이루어지지 않고, 원격 수업으로 전환됨에 따라 신체 활동을 직접 지도할 수가 없어 학생들의 운동 기능과 신체 표현 능력이 저하되었다. 신체를 이용한 무용은 이미지와 운동의 결합으로서 인간의 내면과 외면 형식의 사고로 융합시켜 나타내는 특성을 가지고 있다. 따라서 교수자와 학습자 간 교감을 통해 학습자의 사상과 감정을 이끌어 내야 하는 데, 비대면 교육은 교육적 효과가 떨어질 수밖에 없다.

이러한 문제를 해결하기 위해 온라인 수업 활용 콘텐츠는 “모든 범주에서 유튜브 브를 가장 많이 사용하였고, EBS 콘텐츠는 가장 적게 사용하는 경향을 나타내었다”(김세기, 2020:148). 또한, 온·오프라인라인 수업과 병행할 수 있도록 디지털 매체를 활용한 무용 수업이 진행되었고, 거기에 따른 검증연구가 활발하게 진행되고 있는 실정이다. 이러한 “디지털 매체 활용 수업은 반복 학습과 동작에 대한 섬세한 관찰이 가능하기 때문에 유용하다”(이정진, 2021:624).

2015 개정 교육과정에서는 초등학교부터 SW교육을 통해 컴퓨팅 사고력(computational thinking)을 기르기 위해 노력하고 있다. 컴퓨팅 사고력은 “컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고 능력”(교육부, 2015:2)을 의미하고, “미래 세대가 갖추어야 할 중요한 역량”(신수범, 2015:191)으로서, “단순한 절차적, 논리적 사고나 컴퓨터 알고리즘, 프로그래밍 등만이 아닌 일반적인 문제해결적 사고, 세상을 이해하는 새로운 언어체계, 인간의 정신적 영역의 확장, 인지적 도구 등 포괄적인 사고체계나 패러다임의 시각이 포함되어 있다”(임정훈, 2018:687). 또한, 컴퓨팅 사고력은 “문제를 해결하기 위한 방법, 수단, 도구, 능력 등으로 정의되고, 컴퓨팅 사고력의 구성 요소는 자료 수집, 자료 분석, 자료 표현, 문제 분해, 추상화, 알고리즘, 자동화, 병렬화, 시뮬레이션으로 구분하는 경향이 높다”(이애화, 2019:219). 한국정보교육학회는 컴퓨팅 사고력을 연구하고 있는 학자와 기관들이 주장하는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 종합하여 <표 1>과 같이 “문제 분석, 자료 분석, 추상화, 자동화, 일반화” 등 5가지 요소로 구분하였다(김철, 박남제, 성영훈, 신수범, 정영식, 2016:9).

표 1. 컴퓨팅 사고력의 세부 구성 요소

영역	항목	설명
문제 분석	문제 이해	문제의 현재 상태와 목표 상태를 이해하는 능력
	문제 정의	문제 상황을 파악하여 문제를 표현하는 능력
	문제 분해	복잡한 문제를 쪼개어 생각하는 능력
자료 분석	자료 수집	문제해결에 필요한 자료를 수집하는 능력
	자료 표현	문제 해결을 위해 자료를 분석하여 표현하는 능력
	자료 구조화	분석된 결과를 표나 그래프 등으로 구조화하는 능력
추상화	패턴 분석	문제해결 과정에서 반복되는 요소를 찾는 능력
	논리적 추론	알고리즘과 프로그램의 결과를 예측하는 능력
	모델링	문제해결하는 데 불필요한 요소를 제거하는 능력
	추상화	문제해결에 필요한 절차와 방법을 단순하게 나타내는 능력
	알고리즘	문제해결과정을 그림이나 순서도 등으로 나타내는 능력
자동화	프로그래밍	프로그램을 작성하여 문제를 해결하는 능력
	디버깅	프로그램의 오류를 찾아 수정하는 능력
	자동화	알고리즘을 만들고 프로그래밍으로 문제를 해결하는 능력
일반화	최적화	보다 나은 문제해결 과정으로 개선하는 능력
	평가	문제를 목적에 맞게 해결하였는지를 판단하는 능력
		문제 해결 과정을 유사한 문제에 적용하는 능력

출처: 초·중등학교 교육과정 총론(2018:3-62)

미래 사회에서는 특정 분야의 개념과 원리를 다양한 분야에 적용할 수 있는 창의융합형 인재를 필요로 하고 있다. 따라서 먼대면 교육이 어려운 코로나 19 상황에서 블록 기반 프로그래밍 도구를 통해 간접적인 신체 표현 능력을 기른다면, SW 교육과 무용 교육을 융합한 창의적인 수업이 가능하다. 따라서 본 연구는 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 초등학생들에게 적용한 후 학생들의 컴퓨팅 사고력과 신체 표현 능력을 분석하는 데 목적을 두고, 온·오프라인 병행 수업의 효율적인 운영 방안을 모색하였다. 이를 위해 초등학교 4학년을 대상으로 실험집단과 비교집단을 구성한 후 3주 동안 신체 표현 활동을 진행하였다. 실험집단에게는 블록 기반 댄스 프로그래밍 도구를 활용한 신체 표현 활동을 제공하였고, 비교집단에게는 블록 기반 댄스 프로그래밍 도구를 활용하지 않는 신체 표현 활동을 제공하였다. 본 연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제 1 : 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육에 의한 학생들의 신체 표현 능력 차이는 어떠한가?

- 1.1 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 동작의 다양성의 차이가 있는가?
- 1.2 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 동작의 방향성의 차이가 있는가?
- 1.3 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 동작의 시간성의 차이가 있는가?
- 1.4 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 동작의 흐름 변화의 차이가 있는가?
- 1.5 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 동작의 표현성의 차이가 있는가?

연구 문제 2 : 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육에 의한 학생들의 컴퓨팅 사고력 차이는 어떠한가?

- 2.1 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 문제 분석력의 차이가 있는가?
- 2.2 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 추상화 능력의 차이가 있는가?
- 2.3 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 받은 후 실험집단과 비교집단 간의 자동화 능력의 차이가 있는가?

## II 연구 방법

### 1. 연구 설계

연구 설계 모형은 <표 2>와 같이 실험집단은 춤동작을 표현할 수 있는 산타트랙커santa tracker라는 블록 기반 프로그래밍 도구를 활용하여 신체 표현 활동을 창작하게 하였고, 비교집단은 신체를 직접 이용하여 다양한 동작을 창작하게 하였다. 산타트랙커는 구글에서 개발한 블록 기반 프로그래밍 도구로서 어린 학생들이 <그림 1>과 같이 간단한 코딩을 통해 춤동작을 창작할 수 있게 도와준다. 구체적인 기능을 살펴보면, ‘춤 배우기’와 ‘프리스타일 댄스’로 구성되어 있다. 우선, ‘춤 배우기’는 왼쪽 가리키기, 오른쪽 가리키기, 왼발 내딛기, 오른발 내딛기, 점프, 양다

리 뺨기, 엉덩이 흔들기 등 7개 동작을 명령 블록을 이용하여 코딩하는 방법을 익힌다. ‘프리스타일 댄스’는 7개의 동작 블록과 반복 블록을 이용한 다양한 춤동작을 표현할 수 있다(Santatracker, <https://santatracker.google.com/intl/en/codeboogie.html>, 2022.11.22. 접속).

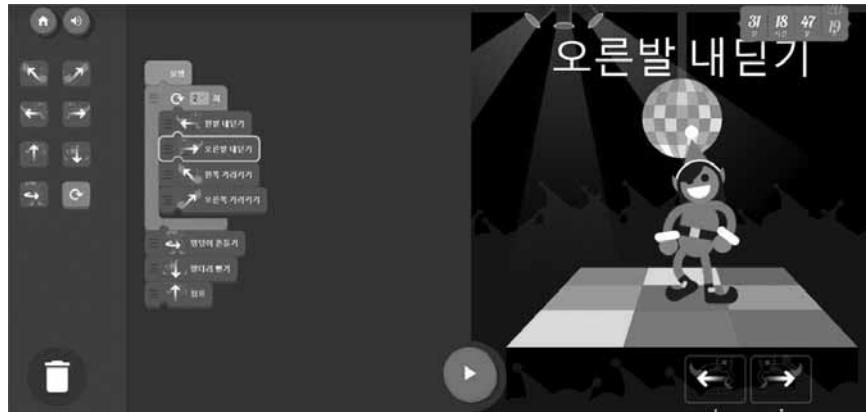


그림 1. 산타트래커의 프리스타일 댄스 화면  
사진 출처 : Santatracker(2022.11.22. 접속)

일반적으로 “창작무용수업 과정은 춤추기(dancing)-창작하기(creating)-감상하기(appreciating)의 3단계로 진행”(박종길, 2009:9)된다. 따라서 본 연구에서는 블록 기반 댄스 프로그램인 산타트래커로 춤추기(dancing), 산타트래커로 춤동작 구성하기(creating), 신체 표현 활동 감상하기(appreciating) 등 3단계로 구성하고, 주당 1차시씩 3주간에 걸쳐 프로그램을 적용한 후에 실험집단과 통제 집단 간의 컴퓨팅 사고력과 신체 표현 능력의 변화를 분석하였다.

표 2. 연구 설계 모형

구분	사전 검사	교육 프로그램 적용	사후 검사
실험집단	O1	x	O2
비교집단	O3		O4

본 연구는 2022년 9월 12일부터 9월 30일까지 실험집단과 비교집단을 대상으로 신체 표현 활동 교육을 실시하였다. 두 집단의 지도 교사에게 본 연구의 목적과 내용, 방법 등을 설명하였고, 프로그램의 내용에 대해 사전 미팅과 토의를 거쳐 확정하였다.

첫째, 실험집단은 컴퓨터 교실에서 인터넷에 접속하여 온·오프라인 혼합수업으로 진행하였으며, 세부적인 교육 내용은 <표 3>과 같이 블록 기반 프로그래밍 도구

를 이용한 신체활동으로 진행하였다. 1차시에는 춤동작을 표현할 수 있는 블록 기반 프로그래밍 도구를 익히고, 2차시에는 블록 기반 프로그래밍을 통한 신체 표현 활동을 진행하였다. 3차시에서는 블록 기반 프로그래밍으로 표현한 신체활동을 모둠별로 발표 및 감상하고 소감문을 작성하였다.

표 3. 실험집단의 신체 표현 활동 프로그램

교수 방법		집단형태	실시횟수	차시당 시간
체육·SW 융합 수업 (온·오프라인 혼합수업)		대집단	3차시(주 1회)	40분
차시	단계	활동 내용		장소
1	춤작코딩 익히기 (dancing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 코딩 사이트 접속 방법 및 사용법 알아보기</li> <li>· 춤동작을 표현하는 코딩 프로그램 익히기</li> <li>· 코딩 프로그램으로 나만의 표현 활동 구성하기</li> </ul>		교실 (온라인 병행)
2	코딩으로 춤동작 구성하기 (creating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선정한 음악에 맞춰 춤동작 구성하기</li> <li>· 춤동작을 코딩 프로그램으로 표현하기</li> <li>· 모둠별로 연습하기</li> </ul>		교실 (온라인 병행)
3	신체표현 활동 감상하기 (appreciating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모둠별로 코딩으로 만든 신체 표현 활동을 발표하기</li> <li>· 다른 모둠의 신체 표현 활동 감상하기</li> <li>· 수업에 따른 소감문과 설문지 작성하기</li> </ul>		교실 (온라인 병행)

둘째, 비교집단은 <표 4>와 같이 신체를 이용한 모양 만들기, 동물, 사물, 이동 움직임, 비이동 움직임 활동을 전개하였다. 1차시에는 몸풀기와 흥미 유발하기 활동을 통해 다양한 움직임 동작에 대해 살펴보았고, 2차시에는 주제에 맞는 연결 동작을 익히고 연결 동작을 창작해보는 활동을 진행하였다. 3차시에는 창작한 동작을 모둠별로 발표하고, 그것을 평가하였다. 신체를 이용한 모양 만들기, 동물, 사물, 이동움직임, 비이동 움직임 등을 3차시 실시하였다.

표 4. 비교집단의 신체 표현 활동 프로그램

교수 방법		집단형태	실시횟수	차시당 시간
창의적 신체활동 (오프라인 교실수업)		대집단	3차시(주 1회)	40분
차시	단계	활동 내용		장소
1	몸 풀기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체탐색, 사물, 동물 묘사, 모양 만들기 및 흉내 내기, 이동 움직임, 비이동 움직임, 조작적 움직임 동작으로 몸 풀기</li> </ul>		교실
	흥미 유발하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들의 흥미를 유발 시킬 수 있는 활동을 전개하기.</li> </ul>		
2	움직임 익히기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 동작의 기본요소인 신체, 공간, 시간, 관계를 탐색하고 움직임을 유발시켜 주제를 주어 연습 및 연결동작을 전개하기.</li> </ul>		교실



2	창의적 표현하기	· 움직임 익히기에서 단계에서 탐색한 여러 가지 동작을 주제에 맞게 연결 동작하며 창작해보기	교실
3	발표하기	· 모둠별 자유롭게 주제를 선정하여 동작을 만들어 발표해 보기	교실
	평가하기	· 구체적인 동작의 다양성, 방향성, 지속성, 흐름변화, 표현성 평가하기	

## 2. 측정 도구

블록 기반 댄스 프로그래밍 교육이 학생들의 신체 표현 능력과 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향을 측정하기 위해 다음과 같은 조사 도구를 사용하였다.

첫째, 신체 표현 활동을 측정하기 위해 사용한 도구는 Laban, R.(1963)의 움직임 동작 기본요소(시간, 공간, 흐름, 무게)를 기초로 하여 이정애와 김영옥(2017)이 작성한 검사지를 초등학교 수준에 맞게 수정·보완하였다(이정애·김영옥, 2017: 93). 검사지의 하위 요인으로 동작의 다양성, 동작의 방향성, 동작의 지속성, 동작의 흐름 변화, 동작의 표현성 등 5가지로 구분하였으며, 평가는 <표 5>와 같이 5단계 리커드 척도(Likert scales)를 사용하였다.

표 5. 신체 표현 능력 평정을 위한 분류 및 내용

분류	분류내용	평가관점	점수
동작의 다양성	동작의 표현 능력은 어떠한가? (공간에서의 몸의 구성)	나는 움직임 표현이 매우 다양하다.	5
		나는 움직임 표현이 다양하다.	4
		나는 움직임 표현이 평범하다.	3
		나는 움직임 표현이 단순하다.	2
		나는 움직임 표현이 매우 단순하다.	1
동작의 방향성	동작의 방향은 어떠한가? (앞, 뒤, 위, 아래, 사선 등)	나는 방향의 변화가 매우 다양하다.	5
		나는 방향의 변화가 다양하다.	4
		나는 방향의 변화가 평범하다.	3
		나는 방향의 변화가 단순하다.	2
		나는 방향의 변화가 매우 단순하다.	1
동작의 시간성	동작의 지속 시간은 어떠한가? (길고 짧음) 연속성	나는 움직임을 지속하는 시간이 매우 길다.	5
		나는 움직임을 지속하는 시간이 길다.	4
		나는 움직임을 지속하는 시간이 보통이다.	3
		나는 움직임을 지속하는 시간이 짧다.	2
		나는 움직임을 지속하는 시간이 매우 짧다.	1

동작의 흐름변화	동작의 흐름변화는 어떠한가? (연속성, 비연속성, 끊김) 등	나는 동작의 흐름변화가 매우 연속적이다.	5
		나는 동작의 흐름변화가 연속적이다.	4
		나는 동작의 흐름변화가 보통이다.	3
		나는 동작의 흐름변화가 비연속적이다.	2
		나는 동작의 흐름변화가 매우 비연속적이다.	1
동작의 표현성	동작의 내용(주제)에 따른 표현력은 어떠한가? (일치, 불일치)	나는 주제에 표현이 매우 일치하다.	5
		나는 주제에 표현이 일치하다.	4
		나는 주제에 표현이 보통이다.	3
		나는 주제에 표현이 불일치하다.	2
		나는 주제에 표현이 매우 불일치하다.	1

둘째, 컴퓨팅 사고력을 측정하기 위해 컴퓨팅 사고력과 관련된 설문지는 <표 6>과 같이 임서은·정영식(2017)이 정의한 컴퓨팅 사고력의 하위 요소 중 문제 분석력, 추상화 능력, 자동화 능력과 관련된 문항을 초등학교 수준에 맞게 수정하였다(임서은·정영식, 2017:630). 컴퓨팅 사고력의 측정은 5점 리커트 척도를 활용하였으며, 온라인 설문을 통한 사전-사후 검사로 실험집단과 비교집단의 컴퓨팅 사고력의 변화를 측정하였다.

표 6. 컴퓨팅 사고력 평정을 위한 분류 및 내용

구분	내용	평가 방법		점수
문제 분석	문제를 설명하고 작은 문제로 나눌 수 있는 능력이다.	자기 평정	매우 그렇다	5
추상화	반복된 자료에서 규칙을 찾아 해결 방법을 설명할 수 있는 능력이다.		그렇다	4
			보통이다	3
자동화	순서에 따라 문제를 해결하고, 오류를 수정할 수 있는 능력이다.	아니다	2	
		전혀 아니다	1	

### 3. 연구 대상

본 연구의 연구 대상은 전라북도 J시에 위치한 초등학교 4학년 학생들을 대상으로 <표 7>과 같이 실험집단과 비교집단을 구성하였다.

표 7. 연구 대상의 배경 변인

분류	분류내용		계
	남	여	
실험집단	14	12	26
비교집단	10	10	20
전체	24	22	46

실험집단은 G초등학교 26명(남14, 여12), 비교집단은 O초등학교 20명(남10,여10)을 선정하여 46명을 대상으로 교육적 효과를 검증하였다. 실험집단의 교사는 초등학교 교사경력 10년 이상이며 현재 무용교육 대학원 4년차 전문 과정을 받고 있고, 비교집단의 교사는 무용 예술 강사로서 일선 무용교육 현장에서 20년 이상 교육 경력을 가진 전문가이다.

### III 연구 결과

#### 1. 신체 표현 능력의 변화

신체 표현 능력의 변화는 <표 8>과 같이 사전 검사에서 실험집단과 비교집단의 차이는 통계적으로 유의미한 차이가 없었고, 성별 차이도 없었다. 다만, 사전-사후 검사 결과를 비교하면, 비교집단이 2.71에서 3.16으로 통계적으로 유의미하게 향상되었다( $t=-3.253, p<.01$ ).

표 8. 신체 표현 능력의 변화

구분	사전 검사				사후 검사				대응표본 t검정	
	N	M	SD	t	N	M	SD	t		
계	46	2.94	0.879		46	3.13	0.947			
집단	(a) 실험	26	3.12	1.010	1.608	26	3.11	1.224	-0.205	.135
	(b) 비교	20	2.71	0.621		20	3.16	0.387		
성별	(a) 남자	24	2.86	0.895	-0.682	24	2.93	1.079	-1.519	
	(b) 여자	22	3.04	0.872		22	3.35	0.744		

주) 유의수준 : \* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

신체 표현 능력의 하위 영역별 세부적인 능력의 변화를 살펴보면 <그림 2>와 같이 동작의 시간성이 사전 검사에서 2.63이었으나, 사후 검사에서는 3.11로 0.48p로 가장 큰 차이를 나타내었고, 다음으로는 흐름 변화가 2.89에서 3.13으로 0.24p 차이를 나타내었다.

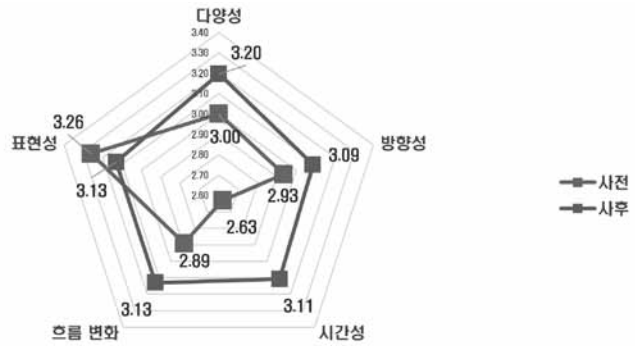


그림 2. 신체 표현 능력의 변화

신체 표현 능력의 하위 영역별 세부적인 능력 변화를 구체적으로 살펴보면 <표 9>와 같다.

표 9. 신체 표현 능력의 세부 영역 변화

구분	구분	사전 검사				사후 검사				대응표본 t 검정	
		N	M	SD	t	N	M	SD	t		
동작의 다양성	계	46	3.00	1.155		46	3.20	1.276			
	집단	(a) 실험	26	3.23	1.210	1.570	26	3.04	1.455	-0.952	1.224
		(b) 비교	20	2.70	1.031		20	3.40	0.995		-3.1999**
	성별	(a) 남자	24	3.00	1.022	0.000	24	3.13	1.454	-0.389	
		(b) 여자	22	3.00	1.309		22	3.27	1.077		
	동작의 방향성	계	46	2.93	1.124		46	3.09	1.071	-1.069	
집단		(a) 실험	26	3.23	1.243	2.114*	26	3.08	1.262	-0.072	.811
		(b) 비교	20	2.55	0.826		20	3.10	0.788		-2.979**
성별		(a) 남자	24	2.88	1.076	-0.373	24	2.92	1.176	-1.129	
		(b) 여자	22	3.00	1.195		22	3.27	0.935		

동작의 시간성	계		46	2.63	1.062		46	3.11	0.948		
	집단	(a) 실험	26	2.92	1.164	2.223*	26	3.19	1.201	0.749	-1.659
		(b) 비교	20	2.25	0.786		20	3.00	0.459		-4.265***
	성별	(a) 남자	24	2.46	1.179	-1.153	24	2.75	0.944	-2.891**	
		(b) 여자	22	2.82	0.907		22	3.50	0.802		
	동작의 흐름 변화	계		46	2.89	1.178		46	3.13	1.046	
집단		(a) 실험	26	3.00	1.356	0.710	26	3.15	1.317	0.171	-1.000
		(b) 비교	20	2.75	0.910		20	3.10	0.553		-1.584
성별		(a) 남자	24	2.75	1.152	-0.847	24	2.96	1.197	-1.171	
		(b) 여자	22	3.05	1.214		22	3.32	0.839		
동작의 표현성		계		46	3.26	1.163		46	3.13	1.108	
	집단	(a) 실험	26	3.23	1.142	-0.198	26	3.08	1.354	-0.370	.750
		(b) 비교	20	3.30	1.218		20	3.20	0.696		.326
	성별	(a) 남자	24	3.21	1.215	-0.317	24	2.92	1.316	-1.381	
		(b) 여자	22	3.32	1.129		22	3.36	0.790		

주) 유의수준 : \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

첫째, 동작의 다양성에서, 사전검사와 사후검사 모두에서 실험집단과 비교집단 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다. 그러나 실험집단과 달리 비교집단은 사전 검사의 평균이 2.70이었으나, 사후 검사에서는 3.40으로 통계적으로 유의미하게 향상되었다( $t=-3.1999, p<.001$ ).

둘째, 동작의 방향성에서, 사전검사는 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으나( $t=-2.114, p<.05$ ), 사후검사에는 오히려 실험집단의 평균이 3.08로 떨어지고, 비교집단의 평균은 3.10으로 향상되었다. 또한, 비교집단은 사전검사에서 2.55이었으나, 사후 검사에서는 3.10으로 통계적으로 유의미하게 향상되었다( $t=-2.979, p<.01$ ).

셋째, 동작의 시간성에서, 사전검사는 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으나( $t=-2.223, p<.05$ ), 사후검사에서는 오히려 비교집단이 2.25에서 3.00으로 통계적으로 유의미하게 향상되었다( $t=-4.265, p<.001$ ).

넷째, 동작의 흐름 변화에서, 사전검사와 사후검사 모두에서 실험집단과 비교집단 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았으며, 사전검사와 사후검사 간의 평균

차이도 통계적으로 유의미하지 않았다.

다섯째, 동작의 표현성에서, 사전검사와 사후검사 모두에서 실험집단과 비교집단 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았으며, 사전검사와 사후검사 간의 평균 차이도 통계적으로 유의미하지 않았다.

## 2. 컴퓨팅 사고력의 변화

컴퓨팅 사고력의 변화는 <표 10>과 같이 사전 검사에서 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 높게 나타났으며( $t=5.991^{***}$ ,  $t<.001$ ), 사후 검사에도 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 높게 나타났다( $t=2.353$ ,  $t<.05$ ). 다만, 사전-사후 검사 결과를 비교하면, 비교집단이 2.43에서 2.90으로 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 나타났다( $t=-6.294$ ,  $p<.001$ ).

표 10. 컴퓨팅 사고력의 변화

구분	사전 검사				사후 검사				대응표본 t검정	
	N	M	SD	t	N	M	SD	t		
계	46	3.09	0.921		46	3.23	0.880			
집단	(a) 실험	26	3.60	0.890	5.991***	26	3.49	1.012	2.353*	1.000
	(b) 비교	20	2.43	0.391		20	2.90	0.531		-6.294***
성별	(a) 남자	24	2.94	0.849	-1.157	24	3.10	0.903	-1.086	
	(b) 여자	22	3.26	0.986		22	3.38	0.850		

주) 유의수준 : \* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

컴퓨팅 사고력의 하위 영역별 세부적인 능력의 변화를 살펴보면 <그림 3>과 같이 문제 분석이 사전 검사에서 2.78이었으나, 사후 검사에서는 3.13으로 0.35p로 가장 큰 차이를 나타내었고, 다음으로는 자동화가 3.26에서 3.43으로 0.17p 차이를 나타내었다.

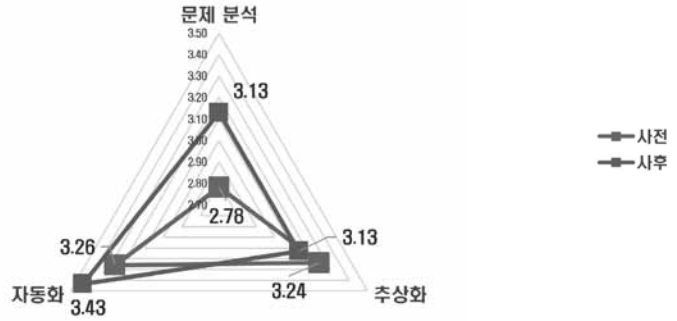


그림 3. 컴퓨터 사고력의 변화

컴퓨터 사고력의 하위 영역별 세부적인 능력 변화를 구체적으로 살펴보면 <표 11>과 같다.

첫째, 문제 분석력에서, 사전검사는 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며( $t=6.429, p<.001$ ), 사후검사에서도 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다( $t=2.041, p<.5$ ). 다만, 사전-사후 평균의 차이를 비교한 결과, 실험집단의 차이가 없었으나 비교집단은 사전 검사에서 2.00에서 사후 검사에서는 2.75로 통계적으로 유의미하게 향상되었다( $t=-3.684, p<.01$ ).

둘째, 추상화 능력에서, 사전검사는 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며( $t=4.323, p<.001$ ), 사후검사에서도 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다( $t=3.564, p<.001$ ). 다만, 사전-사후 평균의 차이는 실험집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의미하게 향상되지 않았다.

셋째, 자동화 능력에서, 사전검사는 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났지만( $t=2.984, p<.01$ ), 사후검사에서는 실험집단과 비교집단 간의 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 또한, 사전-사후 평균의 차이에서도 실험집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의미하게 향상되지 않았다.

표 11. 컴퓨터 사고력의 세부 영역 변화

구분	구분	사전 검사				사후 검사				대응표본 t 검정	
		N	M	SD	t	N	M	SD	t		
문제 분석력	계	46	2.78	1.073		46	3.13	1.147			
	집단	(a) 실험	26	3.38	1.098	6.429***	26	3.42	1.238	2.041*	.254
		(b) 비교	20	2.00	0.000		20	2.75	0.910		
	성별	(a) 남자	24	2.46	0.779	-2.190*	24	2.79	0.932	-2.177*	
		(b) 여자	22	3.14	1.246		22	3.50	1.263		

추상화 능력	계		46	3.24	1.119		46	3.13	1.087		
	집단	(a) 실험	26	3.77	1.032	4.323***	26	3.58	1.065	3.564***	1.309
		(b) 비교	20	2.55	0.826		20	2.55	0.826		0.000
	성별	(a) 남자	24	3.13	1.076	-0.718	24	2.92	1.060	-1.408	
		(b) 여자	22	3.36	1.177		22	3.36	1.093		
	자동화 능력	계		46	3.26	1.104		46	3.43	1.109	
집단		(a) 실험	26	3.65	1.093	2.984**	26	3.46	1.208	0.185	1.224
		(b) 비교	20	2.75	0.910		20	3.40	0.995		-1.990
성별		(a) 남자	24	3.25	1.113	-0.069	24	3.58	1.176	0.948	
		(b) 여자	22	3.27	1.120		22	3.27	1.032		

주) 유의수준 : \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 3. 주관식 분석 및 심층 면담 결과

사전-사후 검사 결과, 실험집단 학생들의 신체 표현 능력과 컴퓨팅 사고력이 향상되지 못한 것에 대한 궁금증을 해결하기 위해 학생들이 응답한 주관식 문항을 분석하고, 수업 교사를 대상으로 심층 면담을 진행하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 실험집단에 참여한 학생 중 19명이 주관식 문항에 응답하였고, 그 결과를 정리하면 <표 12>와 같다. 신체 표현이 민망하고 친구들에게 발표하는 것이 부끄럽다는 의견이 63.2%로 가장 많았고, 코딩을 처음 해서 자신감이 없고 마우스 없이 노트북을 사용하는 것이 힘들다는 의견이 31.6%를 차지하였다. 그러나 코딩이 재미있다는 의견도 36.8%이고, 코딩과 신체 표현 모두 재미있었다는 의견은 15.8%, 이런 수업이 있으면 또 하고 싶다는 의견은 10.5%를 차지하였다. 정리하면, 학생들은 신체 표현할 때 코딩을 하면 민망하지 않아 좋지만, 자유롭게 표현할 수 없었다는 한 학생의 의견이 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육의 장단점을 파악할 수 있었다.

“몸으로 표현 했을 땐 다양한 동작을 자유롭게 표현할 수 있어 좋지만 민망하고, 프로그래밍은 민망하지 않고 재미있지만 동작을 자유롭게 할 수 없어서 아쉬웠다.”(실험집단 학생의 답변)



표 2. 연구 설계 모형

구분	신체 표현이 민망하고 어렵다	코딩이 힘들고 자신감이 없다	코딩이 재미 있다	코딩과 신체 표현 모두 재미 있다	이런 수업이 있으면 또 하고 싶다
인원	12	3	6	7	2
(%)	63.2	31.6	36.8	15.8	10.5

둘째, 실험집단 수업에 참여한 교사를 대상으로 신체 표현 능력이 향상되지 않은 이유가 무엇인지, 산타트래커와 같은 블록 기반 프로그래밍 도구를 통해 신체 표현 활동을 하는 것이 교육적으로 의미가 있는 것인지를 질문하였다. 그 결과, 평소에 접하는 대중 음악 댄스나 방송에 나오는 댄스를 따라 하던 친구들이 많은데 그 댄스를 모방할 때는 스스로 만족을 하여 자신들이 신체 표현 능력이 좋다고 평가를 했지만, 막상 수업을 하고 실제적으로 친구들 앞에서 신체 표현을 해야 하는 상황이 오자 창작하는 데 어려움을 느끼고, 생각을 신체로 표현하는 데 어려워하는 부분이 있었으며, 그러다 보니 사후 평가에서 신체 표현 능력을 부정적으로 평가 하였다는 의견을 제시하였다. 그렇지만, “블록 기반 코딩이 학생들이 쉽게 배울 수 있고, 친구들 앞에서 몸으로 표현하는 것을 부끄러워하는 학생들에게는 자신이 생각한 것을 자유롭게 구현할 수 있어 신체 표현 능력에 도움이 되었을 것이다”라는 의견을 제시하였다.

셋째, 실험집단 학생들의 컴퓨팅 사고력이 향상되지 못한 것에 대해 담당 교사를 대상으로 인터뷰를 진행하였다. 그 결과, 코딩 수업을 지속적으로 꾸준히 지도한 것이 아니라 일회성으로 활용했기 때문에 흥미만 일깨우는 기회를 가졌고 컴퓨팅 사고력 향상까지는 어려웠던 것 같다는 의견을 주었다. 특히 4학년 특성상 코딩 프로그램을 학교에서 접하는 것은 처음이었던 학생들이 많았기 때문에 심층적으로 활용하는 데 한계가 있었다. 또한, 사전 검사에서 본인이 스스로 평가할 때 컴퓨팅 사고력이 높다고 자제 평가한 학생들이 있었으나, 막상 코딩 수업을 접했을 때 본인들이 생각했을 때보다 어려운 점이 있다고 느껴서 자기 평가가 부정적으로 나온 부분이 있었다. 일부 학생들은 마우스 없이 노트북을 사용하는 것이 매우 힘들었던 것으로 보인다. 기본적인 컴퓨터 사용 능력과 블록 기반 프로그래밍 도구에 대해 어느 정도 사용할 수 있게 된다면, 댄스 동작을 만드는 신체 표현 활동을 통해서도 컴퓨팅 사고력을 키울 수 있을 것으로 보인다. 실제 비교집단의 컴퓨팅 사고력이 문제 분석력이 유의미하게 상승한 것을 보면, 춤 동작을 세부 동작으로 나누면서 친구들과 함께 춤동작을 익히는 과정이 컴퓨팅 사고력의 하위 구성 요소인 문제 분석력에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 의견을 제시하였다.

본 연구는 포스트 코로나 시대를 맞이하여 신체 표현 활동을 온·오프라인 교육을 병행하는 교수·학습 방법 중 하나로 블록 기반의 댄스 프로그래밍 도구를 활용하였다. 댄스 프로그래밍 도구를 활용한 신체 표현 활동은 춤추기, 창작하기, 감상하기 등을 3차시에 걸쳐 진행한 실험집단과, 댄스 프로그래밍 없이 신체 표현 활동만 진행한 비교집단 간의 신체 표현 능력과 컴퓨팅 사고력의 변화를 분석하였다. 신체 표현 활동은 동작의 다양성, 동작의 방향성, 동작의 지속성, 동작의 흐름 변화, 동작의 표현성 등으로 구분하였고, 컴퓨팅 사고력은 문제 분석력, 추상화 능력, 자동화 능력으로 구분하여 효과를 검증하였는데, 그 결과는 다음과 같이 나타났다.

첫째, 블록 기반 댄스 프로그래밍은 제한된 동작으로 인해 학생들의 신체 표현 능력 향상에 큰 도움을 주지 못하였지만, 친구들 앞에서 신체 표현하는 것에 대한 부끄러움과 민망함을 줄일 수 있었다. 블록 기반 댄스 프로그래밍 도구를 활용한 실험집단보다는 그렇지 않은 비교집단의 신체 표현 능력이 오히려 향상된 것으로 분석되었다. 그 이유를 살펴보면, 실험집단은 블록 기반 댄스 프로그래밍을 배우는 데 시간을 활용한 반면에, 비교집단은 프로그래밍 없이 온전히 신체 표현 활동을 중심으로 학습하였기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 초등학생들에게 댄스 프로그래밍 도구를 활용한 신체 표현 활동을 하려면 사전에 댄스 프로그래밍 도구를 충분히 익히는 것이 필요하다. 즉, 댄스 프로그래밍과 같은 소프트웨어 교육을 다른 교과와 융합하려면, 반드시 사용되는 소프트웨어를 사전에 익히는 활동을 갖는 것이 필요하다. 특히 신체 표현 활동 수업은 표현적 움직임에 초점을 두고 있어 학생마다 개인차가 있을 수 있다는 점과 함께 자기만의 언어를 몸짓으로 표현하는 만큼 다양한 연구의 수업 모형이 정립될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

둘째, 블록 기반 댄스 프로그래밍은 컴퓨팅 사고력 향상에 도움을 주지 못하였지만, 신체 표현 활동만으로도 컴퓨팅 사고력에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 2015 개정 실과 교육과정에서는 컴퓨터를 사용하지 않는 언플러그드 활동을 통해서도 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 것을 명시하고 있다. 본 연구에서도 프로그래밍 도구를 전혀 사용하지 않은 비교집단에서 컴퓨팅 사고력이 향상된 것으로 나타난 것은, 측정 도구가 프로그래밍 도구를 사용하지 않더라도 컴퓨팅 사고력을 나타내는 문제 분석력, 추상화 능력, 자동화 능력을 포함하고 있기 때문이다. 또한,

여러 가지 신체활동을 통해서도 문제를 분석하는 능력을 길러낼 수 있음을 의미한다. 다만, 프로그래밍 활동과 관련성이 높은 추상화 능력과 자동화 능력은 실험집단과 비교집단 모두에서도 통계적으로 유의미하게 향상되지 않았다.

셋째, 실험집단에서 사후 검사 결과 컴퓨팅 사고력이 향상되지 못한 것은 사전 검사 결과, 컴퓨팅 사고력이 비교집단(2.43)에 비해 실험집단(3.60)이 매우 높고, 3차시의 짧은 기간 동안 프로그래밍 활동 시간이 1차시 정도로 매우 적었기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 실험집단에서 사용한 프로그래밍 도구는 댄스 동작을 만들기 위한 순차문과 반복문만을 제시하고 있어 추상화 능력과 자동화 능력을 향상시키는 데에는 한계가 있었던 것으로 판단된다. 따라서 프로그래밍 교육과 신체 표현 활동과의 융합 교육을 통해 학생들의 컴퓨팅 사고력을 키우려면, 복잡한 댄스 동작을 단순한 댄스 동작으로 분해하고, 그것을 동작과 흐름으로 구분하여 블록 프로그래밍으로 나타내는 활동을 함으로써 컴퓨팅 사고력을 키울 수 있을 것이다. 또한, 제한된 블록 종류로 인해 학생들의 신체 표현 활동에 제약이 많은 산타트래커와 같은 툴을 쓰기보다는 학생들이 표현하고자 하는 동작을 간단한 '동작 카드'로 만들어 프로그래밍할 수 있는 언플러그드 활동을 진행한다면 다양한 신체 표현 활동이 가능할 것이다.

넷째, 블록 기반 댄스 프로그래밍은 원격수업 상황에서도 학생들의 댄스 창작 활동에 대한 관심과 흥미를 이끌어낼 수 있다. 코로나 19와 같은 전염병이나 자연재해 등으로 원격 수업을 할 경우, 학생들의 신체활동이 극히 제한될 수밖에 없다. 그러나 산타트래커와 같은 댄스 프로그래밍을 통해 춤동작을 창작하고, 그것을 공유하여 친구들과 함께 춤을 출 수 있어서 재미있었다는 학생들의 반응이 많았다. 실험집단을 대상으로 수업 소감에 대해 설문한 결과, 학생들은 컴퓨터로 코딩할 때 재미 있었는데 실제로 표현활동을 민망하다는 의견, 모두 같이 춤을 만들어 추는 것이 처음이었지만 재미있었다는 의견, 너무 재미있었고 다음에 또 하고 싶다는 의견, 몸으로 표현할 때 민망했지만, 코딩할 때 다양한 동작을 자유롭게 표현할 수 있어 좋았다는 의견, 춤추는 것이나 안무를 짜는 것이 너무 힘들었지만 코딩을 해보니 재미있었다는 의견 등이 있었다. 정리하면, 산타트래커와 같은 블록 기반 댄스 프로그래밍을 이용한 춤 동작은 학생들에게 부끄럼이나 민망함을 덜 느끼게 하여 창작 활동에 보다 적극적으로 참여할 수 있을 것이다.

다섯째, 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육을 언플러그드 활동과 연계한다면, 다양한 신체 표현 활동이 가능하여 온·오프라인 혼합 수업 상황에서 무용 교육의 확장 가능성을 높여 줄 수 있다. 언플러그드 활동은 컴퓨터 사용 없이 놀이와 체험 중심으로 코딩하는 교육 방법으로서 2015 개정 교육과정에서 초등학교 학생들의 프로그

래밍 교육 방법 중 하나로 소개하고 있다(교육부, 2015b:13-14). 산타트래커는 7개의 동작 블록만 있으므로, 그 블록에 있는 신체 활동만 가능하다. 그러나 다양한 신체 동작을 중이로 만든 ‘동작 카드’로 제작하여 그것을 컴퓨터에서 코딩하듯이 나열한다면 산타트래커보다 더 다양한 신체 표현이 가능하다. 따라서 이러한 교수법을 적절하게 활용한다면 학생들의 신체 표현 능력 향상에도 도움을 줄 것이다. 실험집단 수업에 참여했던 교사를 대상으로 인터뷰한 결과, 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육이 신체 표현 활동을 접했을 때 낯설어하고 어려워하는 학생들에게 흥미를 즉각적으로 일으킬 수 있고, 프로그래밍 수업과 신체 표현 활동 수업에 더 많은 수업 시간을 투자한다면 학생들에게도 유의미한 결과가 있을 것이라고 응답하였다. 즉, 블록 기반 댄스 프로그래밍 교육은 원격 수업 상황에서도 무용 교육의 가능성을 넓혀줄 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

교육부(2015a), _____(2015b),	<b>소프트웨어 교육 운영 지침</b> , 교육부 교육과정정책과, <b>초등학교 교육과정 실과(기술·가정)/정보과 교육과정</b> , 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 10].
김세기(2020),	“코로나 19로 인한 초등학교 체육교과 원격수업 실태 분석”, 한국초등체육학회, <b>한국초등체육학회지 26(2)</b> , 145-158.
김철, 박남제, 성영훈, 신수범, 정영식(2016),	<b>정보과 교육과정 표준 모델 개발</b> , 한국정보교육학회.
김화숙(2006),	“유아 창작 무용 프로그램 설계”, 한국무용교육학회, <b>한국무용교육학회지 17(1)</b> , 1-27.
박종길(2009),	<b>문제중심학습을 적용한 대학 창작무용수업 모형 개발과 효과 검증</b> , 한국연구재단.
이정애, 김영옥(2017),	“스토리텔링을 활용한 유아동작교육 프로그램 개발 및 효과”, 유아교육학회, <b>유아교육연구 37(1)</b> , 77-103.
신수범(2015),	“스크래치 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 효과”, 한국컴퓨터정보학회, <b>한국컴퓨터정보학회논문지 20(11)</b> , 191-197.
이경진(2021),	“코로나19 확산에 따른 체육 실기과목온라인 원격수업에 대한 교수자의 인식 연구: H대학의 사례를 중심으로”, 한국체육과학회, <b>한국체육과학회지 30(6)</b> , 611-626.
이애화(2019),	“컴퓨팅 사고력에 관한 국내 연구동향 분석”, 한국콘텐츠학회, <b>한국콘텐츠학회 논문지 19(8)</b> , 214-223.

- 임서은, 정영식(2017), “컴퓨팅 사고력 향상을 위한 알고리즘 기반의 교수·학습 방법 개발”, 한국정보교육학회, **정보교육학회논문지 21(6)**, 629-638.
- 임정훈(2018), “소프트웨어 교육의 주요 이슈와 소프트웨어 교육 발전을 위한 교육공학자의 역할,” 한국교육공학회, **교육공학연구 34(3)**, 679-709.
- Bandura, A.(1977), “Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change”, *Psychological Review 84*, 191-215.
- Laban, R.(1963), *Modern educational dance*(2nd ed), London : MacDonald & Evans.
- Santatracker(2022), *Code Boogie*, 2022.11.22. <https://santatracker.google.com/intl/en/codeboogie.html>.