

신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력 및 공간능력에 미치는 효과* **

The Effects of a Circle-based Early Childhood Science Education Program Using Physical Movement on Young Children's Scientific Inquiry Ability, Scientific Attitude, Object Manipulation Ability and Spatial Ability

정기분¹ 김지현²

Gibun Chung¹ Jihyun Kim²

ABSTRACT

Objective: This study aims to investigate the effects of a learning cycle model-based early childhood education program using physical motion on young children's scientific inquiry ability, scientific attitude, object manipulation ability and spatial ability.

Methods: The subjects of this study were 60 five-year-old children who were attending K-G City Childcare Center. The SPSS Window 21.0 program and content analysis method were used, and post-validation Tukey was conducted to examine the differences between the one-way ANOVA and the group.

Results: Activities using body movement were practiced systematically based on the circle learning. Children could revise their pre-concept and concept of error by interacting with other children, teachers and the environment. Furthermore, children were attaining new knowledge while they were doing body movement activities, assessing and applying them to actual activities.

Conclusion/Implications: This study is investigated a cyclic learning-based early childhood science education program using physical motion, which has significance in systematic and practical early childhood centered education for young children.

key words early childhood science education program using body movement, circle learning model, scientific exploration ability, science attitude, objects operating ability and spatial ability

* 본 논문은 2019년 한국보육지원학회 추계학술대회 포스터 발표한 논문을 수정·보완한 것임.

** 본 논문은 2019년 명지대학교 일반대학원 박사학위논문의 일부를 수정·보완한 것임.

¹ 제1저자

명지대학교 일반대학원 아동학과 박사

² 교신저자

명지대학교 아동학과 부교수
(e-mail : jihyunkim@mju.ac.kr)

I. 서론

21세기 첨단 정보통신기술이 경제·사회 전반에 융합되어 혁신적인 변화가 나타나는 4차 산업

혁명은 과학 기술이 우리의 삶에 더욱 깊숙이 자리 잡고 있음을 보여준다. 과학기술의 발전으로 급변하는 사회 속에서 과학을 배제하고는 일상을 생각할 수 없기에 과학은 우리의 삶에 매일매일 필요한 학문이 되었다(Suryawati, Osman & Meerah, 2010).

4차 산업혁명은 다양한 지식과 정보를 이용해서 능동적으로 새로운 방법을 찾아 해결할 수 있는 융합형 인재에 관심을 보이는데, 학문 간 융합을 통하여 미래사회에서 요구하는 다차원적인 사고와 문제 해결 능력을 길러 줄 수 있다(김영진, 2018). Harlan(1992), Chaille과 Britain(1997)은 과학 활동이 여러 영역과 통합되어 진행될 때 과학적 개념 획득이 효과적으로 이루어진다고 말하였다. 따라서 과학활동 중심의 영역 통합 활동은 미래사회에서 요구하는 다차원적인 사고와 문제해결력을 실현할 수 있는 창의적이며 효과적인 수단이 될 수 있다.

유아기는 다양한 감각 능력을 통해 사고기술을 경험하고 새로운 것을 알아간다. 주변의 사물과 환경에 적응하는 과정에서 세상을 이해하게 되는 결정적 시기로, 유아는 태어나면서 과학자와 같은 성향이 있기에 호기심을 가지고 끊임없이 주변 세계를 탐구한다(Abruscato, 2000; Chaille & Britain, 2003; Worth & Grollman, 2003). 유아는 사물 간의 차이를 지각하거나 정확하게 식별하는 능력을 넘어 사물을 변화시키고 사물에 행위를 가함으로써 학습한다(박정현, 한미라, 2009). 특히 만 5세 시기는 피아제의 인지발달단계(Piaget, 1966)에서 전조작기와 구체적 조작기 사이의 과도기적 단계로, 객관적이고 구체적인 과학적 경험을 통하여 자기중심적 사고에서 벗어날 수 있도록 지원을 받아야 하는 중요한 시기이다(이순형 등, 2015). 만 5세 유아들을 위해서는 주변 환경과의 자발적, 능동적 상호작용을 통해 모든 학습을 통합적으로 접근하는 것이 요구된다(김경미, 김현주, 송연숙, 2010). 구성주의적 과학교육에서 유아에게 적합한 과학 내용은 물체의 움직임이나 변화, 자연환경과 관련된 것이며, 과학의 과정은 주변 세계를 관찰하고, 실험을 통해 자기 나름의 이론을 검증해 가는 것이라고 말한다(Chaille & Britain, 1997).

물리적 지식 활동은 유아의 과학적 사고를 증진하기에 좋은 과학 활동으로 피아제의 이론에 기초하여 Kamii와 DeVries(1990)에 의해 고안된 구성주의 이론에 기초한 과학 활동으로, 사물에 대한 자신의 행위와 그 행위의 결과로 사물로부터 나타나는 즉각적인 반응을 관찰함으로써 유아 스스로 지식을 구성해 나가는 과정이다. Kamii와 DeVries(1990)는 물리적 지식활동의 유형을 물체의 움직임에 대한 활동, 물체의 변화에 대한 활동, 움직임과 변화 사이에 존재하는 활동 등 3가지 활동으로 제시하였다. 물체의 움직임 활동을 경험하는 유아는 던지기, 굴리기, 치기 등 자신의 행위로부터 사물의 움직임이 시작된다는 것과 그로 인해 나타나는 물체의 반응을 직접 관찰하는 과정에서 과학적 지식을 습득하게 된다. 만 5세 유아는 신체움직임 중 물체를 조작하는 능력의 던지기, 굴리기, 치기 등에서 자연스럽게 정교한 수준으로 발달하기 때문에, 보다 적극적으로 신체의 움직임을 활용한 ‘동작을 통한 과학 학습’이 가능하다(Gabbard, 2008; Haywood & Getchell, 2009).

지금까지 유아의 과학 분야와 신체활동 분야를 통합하고자 하는 시도는 ‘동작을 위한 학습’에 만 치중된 통합 시도 연구(손은경, 2009; 임부연, 손은경, 오정희, 2010; 정효은, 지성애, 2009), 창의적 신체 표현력 연구(남기원, 조형숙, 2015; 이윤미, 김승희, 2018; 정상은, 2018)에 집중하고 있다. 또는 물리적 대상을 유아가 신체적으로 다루어 보도록 진행한 연구(권은정, 2013; 김경아,

2002; 김한나, 2010; 윤화영, 2016)등은 유아의 과학적 탐구능력에만 집중하여 유아의 신체움직임을 적극적으로 활용하지 못하였다. 따라서, 신체움직임을 활용한 유아과학교육 프로그램이 기존에 신체표현능력에 치중되었거나 신체움직임에 관련된 요소가 강조되지 못했다는 한계점에 주목하고, 과학적 탐구능력 및 과학적 태도의 향상과 물체조작능력 및 공간능력의 향상을 동시에 다룰 수 있는 교육과정의 개발이 필요하다.

과학적 탐구능력이란 문제에 대한 인식을 질문하고 그에 따른 가설을 설정하며 조사하는 과학의 핵심 요소로 과학적 결과에 이르는 전 과정에서 사용된다(Martin, 2012). 과학적 탐구능력은 예측하기, 관찰하기, 분류하기, 측정하기, 토의하기로(이경민, 2001), 유아가 새로운 정보를 획득하는데 길잡이가 되기 때문에 과학 학습뿐 아니라 생활 전반의 사고기술 향상에 도움을 주는 필수적인 능력이다(Lind, 1995; Martin, 2012; NRC, 2009). 선행연구에 따르면 유아들은 경사로의 마찰력을 높이기 위해 자신들이 설계한 실험 전후의 변화를 신체적으로 표현해봄으로써 과학적 탐구능력이 향상되었고(정상은, 2018), 신체와 도구를 통해 물체를 움직이며 탐구하는 과정에서 과학적 탐구능력이 향상되었다(김한나, 2010). 유아가 과학적인 문제 해결을 하는 상황에서 본인의 신체움직임을 활용할 수 있다면 자신의 과학적 추론을 신체움직임을 통해 확인하고 표현할 수 있어 유아과학교육은 과학적 탐구능력 향상에 기여할 것으로 예상된다.

과학적 태도는 아이디어나 정보를 평가할 때 취하는 특별한 행동 양식이며 과학적으로 습관적인 사고를 통해 문제를 해결하는 것을 의미하고(유경숙, 2000), 여기에는 호기심, 솔직성, 자신감과 적극성, 객관성, 비판성, 판단유보, 개방성, 끈기성, 협동성이 포함된다(이경민, 2001). 과학적 태도는 일상생활 속에서 과학적 지식을 배우고 과학적 지식으로 생활의 방법을 이해하고 추리하는 데 도움을 준다는 점(이경민, 2003)에서 유아 발달 단계에 매우 중요하다. 선행연구에 따르면 과학 동화에 등장하는 다양한 동식물의 움직임에 대한 자기 생각이나 느낌을 몸으로 자연스럽게 표현함으로써 과학적 태도가 향상되었고(이윤미, 김승희, 2018), 신체표현을 통한 활동은 유아가 즐거움을 느끼는 과정에서 지속해 과학적 현상에 주의를 집중시키고 탐색하도록 이끌어 유아의 과학적 태도 향상에 의미 있는 이바지를 하였다(정상은, 2018). 유아가 과학적인 문제 해결을 하는 과정에서 신체움직임을 활용함으로써 자발적이며 주도적으로 활동에 참여하도록 하여 유아의 긍정적인 과학적 태도 형성에 기여할 것으로 예상된다.

물체조작 기술은 던지기, 굴리기, 치기, 차기, 받기 등으로, 이러한 물체조작기술은 대근육 운동과 소근육 운동을 모두 포함하고 있어서 이동운동기술과는 달리 다양한 운동 과제를 수행하며 시·공간적인 정확성이 있어야 하는 기술이다(Gabbard, 2008). 또한 물체조작기술은 운동기술 발달에 기초가 시각이나 운동 감각 등의 다양한 감각 체계로부터 들어오는 정보를 적절하게 활용해야 한다(Payne & Isaacs, 2008). 선행연구에 따르면 주변의 물체와 물질의 특성과 변화에 대한 실험 과정을 신체표현과 연계한 결과 유아들의 창의적 신체표현 및 하위 요소 동작의 다양성, 방향성, 시간성, 흐름 변화, 표현성이 모두 향상되었다(남기원, 조형숙, 2015). 유아가 과학적인 문제 해결을 하는 상황에서 본인의 신체움직임을 활용할 수 있다면 운동감각, 시각 등을 포함한 다양한 감각 체계로부터 유입되는 정보를 사용하기 때문에(장희식, 2008) 물체조작능력 발달에 기여할 것으로 기대된다.

공간능력은 공간 내부 혹은 외부로부터 자극을 인식하고 식별할 수 있는 공간감각 능력을 의미하는 것으로(Del Grande, 1990), 일반적으로 3차원의 공간 안에서 물체 간의 관계를 다루는 능력을 뜻한다(홍혜경, 2001). 여기에는 공간적 추리, 눈 운동 협응, 공간 내에서의 위치 지각, 회상 및 시각적 기억, 형태와 바탕 지각과 관련된 공간 능력이 포함된다(홍혜경, 2001; Del Grande, 1990). 실제로 유아가 목적물 맞추기 활동으로 팔 주머니 던지기, 구슬치기 놀이를 신체를 활용하여 경험한 후 유아의 방향 개념과 왼쪽, 오른쪽 거리 개념의 발달에 긍정적인 증진이 나타났으며(박대근, 2005), 신체움직임을 활용한 유아과학프로그램을 경험한 유아가 과학적인 문제 해결을 하는 상황에서 본인의 신체를 대근 육적으로, 소근 육적으로 움직이는 것은 주변 공간과의 관계에 대한 인식을 발달시켜주어 공간을 이해하는 능력 발달에 기여할 것으로 기대된다.

본 연구에서는 신체움직임을 활용한 유아과학교육 프로그램이 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력에 대한 효과를 유효하게 가지기 위해 순환학습 모델을 도입하고자 한다. 순환학습모델(The Learning Cycle Model)은 Atkin과 Karplus (1962)는 Piaget의 구성주의 이론을 바탕으로 과학의 기본적인 개념 형성과 탐구과정을 촉진하기 위해 개발한 교수학습 모형으로, 전통적인 교수법과 달리 학습자 스스로 구체적인 경험을 통한 개념 습득과 사고력 신장을 위한 탐색과정과 적용을 강조하는 교수학습모델이다. 순환학습모델은 탐구활동이 지식의 구성에 그치지 않고 자신이 구성한 지식을 적용하는 과정을 경험한다는 특징이 있다(장숙현, 김지현, 2017). 특히, 유아의 자발적 능동적인 탐구과정을 유도하여 지식을 습득하고 활용하는 순환적이고 반복적인 접근이므로, 유아에게 있어 탐색과 적용의 순환은 물체 조작적 경험을 하는 활동에 적용될 수 있어 탐구중심 유아과학 활동에 있어 중요하다(김한나, 2010). 본 프로그램에서는 순환학습의 여러 단계 중 가장 세분화된 Gallenstein(2003)의 5E 순환학습모델을 적용하고자 한다. 5E 순환학습모델의 기본 구조는 참여하기(Engagement)-탐색하기(Exploration)-설명하기(Explanation)-확장하기(Expansion)-평가하기(Evaluation)의 다섯 단계로 반복적으로 순환하는 구조이다. 선행연구를 살펴보면 순환학습이 유아의 과학과정기술과 과학적 태도에 미치는 긍정적인 효과가 있으며(송수연, 김승희, 2018; 장숙현, 김지현, 2017b). 순환학습모델에 기반한 유아 식생활 프로그램의 개발 및 효과에서 영양지식, 식 행동, 과학과정기술, 과학적 태도 증진에 효과가 있었다(장숙현, 김지현, 2017b). 또한, 순환학습은 학습자가 개념을 배우기 이전에 항상 탐색을 먼저 하도록 하여 학습자의 탐구와 사고력을 향상하게 하는 대표적인 탐구 지향적 학습모델이다(장숙현, 김지현, 2017a). 순환학습모델을 교수학습 방법의 큰 틀로 제시한다면, 실제적이고 구체적인 교수 장면에서 순환학습모델이 실행되기 위해 유아와 교사 및 또래와의 구체적인 상호작용을 장려하는 상호작용 교수법을 절충하고자 한다. 순환학습이 Piaget의 이론에 기초하여 유아의 내면에서 일어나는 지식의 구성 과정을 중요시한다면, 상호작용 교수법은 순환학습을 통해 유아들이 스스로 지식을 구성하는 과정 또는 결과를 타인과 나누며 유아 개인의 지식과 개념을 한층 성숙시킬 수 있다는 강점을 가진다(장숙현, 김지현, 2017a). 구성주의 이론에 기초한 상호작용 교수법은 유아가 자신을 중심으로 환경과 자기 주변 세계를 적극적으로 탐지하고 이해하며 주변 사람과 교류하는 교수법이다(Biddulph & Osborne, 1984). 유아는 이미 알고 있는 물체의 개념과 움직임에 대한 갈등을 유아와 유아, 유아와 교사, 유아와 환경과 상호작용을 통해 스스로 탐구하여 지식을 재구성할

수 있을 것이고, 유아의 과학 및 신체움직임 관련 능력 발달에 도움을 줄 것으로 예상된다. 또한 연구결과의 타당성을 확보하고자 비교집단을 2개로 선정하였으며 본 연구에서 적용되는 교수 방법 등의 적절성을 보고자 한다.

따라서 이 연구는 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 개발하여 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간 능력에 효과를 가지는지를 검증하고자 한다. 이를 통해 유아보육·교육현장에서 만 5세 유아 대상 과학교육 활동 관련 문제점과 어려움을 해소하고, 공을 비롯한 기타 매체를 활용하는 ‘동작을 통한 과학 학습’프로그램 개발의 기초로 응용이 가능할 것이다. 만 5세를 위한 구성주의 접근은 유아교사에게도 즐거운 과학 활동이 되어 과학 활동 운영에 대한 자신감을 갖도록 도움을 줄 것이고, 결과적으로 유아들에게 과학과 신체활동 분야의 통합 경험을 통해 미래사회에서 요구하는 다차원적인 사고와 문제 해결 능력을 기르는데 기여할 것으로 기대된다. 이러한 연구목적에 따라 설정된 연구문제는 다음과 같다.

- 연구문제 1.** 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 과학적 탐구능력 유의한 효과를 미치는가?
- 연구문제 2.** 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 과학적 태도에 유의한 효과를 미치는가?
- 연구문제 3.** 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 물체조작능력에 유의한 효과를 미치는가?
- 연구문제 4.** 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 공간능력에 유의한 효과를 미치는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 G도, G시에 위치한 H 어린이집 만 5세 유아 20명, A 어린이집 만 5세 유아 20명, B 어린이집 만 5세 유아 20명, 세 개 기관 어린이집의 만 5세 유아 총 60명을 연구대상으로 선정하였다. 연구대상으로 표집된 실험집단(유아과학교육 프로그램 실시)과 비교1집단(과학 영역에 동일한 도구 배치), 비교2집단의 유아가 재원 중인 어린이집은 환경적 지리 조건이 유사한 지역에 위치한 어린이집이며 아파트 단지 내 민간어린이집 두 기관과 아파트에 거주하는 유아들을 대상으로 운영하는 민간어린이집 한 기관이다. 표집된 어린이집 세 기관은 프로그램 실시 시점에 동일한 주제(10월: 가을/자연, 11월: 환경과 생활, 12월: 겨울/건강과 생활)로 누리과정에 기초한 일상적 교육활동이 진행되고 있었다. 세 기관 모두 과학 또는 동작 활동과 관련된 외부 특별 활동이 실시되지 않고 있으며, 유아가 개별 과학 또는 동작 활동을 받은 정도나 유아가 포함된

가족의 사회·경제적 수준이 유사하였다. 유아의 성별과 월령에 있어서 세 집단 간 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. 연구도구

1) 과학적 탐구능력

유아의 과학적 탐구능력 측정을 위해 조홍자와 김영옥(2015)이 만 5세를 대상으로 개발하여 타당도와 신뢰도를 확인한 과학적 탐구능력 척도를 사용하였다. 과학적 탐구능력의 문항 구성은 총 6개 24문항으로 관찰하기 4문항, 분류하기 3문항, 측정하기 5문항, 추리하기 4문항, 예측하기 4문항, 의사소통하기 4문항으로 구성되어 있다. 검사 방법은 개별면접으로 각 문항에 대하여 검사자가 과학적 탐구능력 검사지에 상황을 설명, 질문하는 방법으로 이루어진다. 이때 그림 자료와 그림 카드를 제시하고 검사자가 유아의 응답을 기록한다. 각 문항의 점수 배점은 상, 중, 하로, 정답을 말하며 과학적으로 타당하게 이유를 설명한 경우인 ‘상’은 3점, 정답을 말하고 과학적으로 타당하게 이유를 설명하지 못한 경우인 ‘중’은 2점, 반응이 없거나 오답한 경우인 ‘하’는 1점을 부여한다. 전체 점수의 범위는 24점~72점이고, 점수가 높을수록 과학적 탐구능력의 수준이 높다고 해석할 수 있다. 본 척도의 신뢰도(Cronbach's α)는 관찰하기 .85, 분류하기 .89, 측정하기 .89, 추리하기 .70, 예측하기 .72로 나타났으며, 전체 척도의 신뢰도는 .92로 매우 높게 나타났다.

2) 과학적 태도

유아의 과학적 태도 측정을 위해 이경민(2001)이 제작한 검사 도구를 장숙현과 김지현(2017a)이 수정·보완하여 타당도와 신뢰도를 확보한 척도를 사용하였다. 과학적 태도의 검사 문항은 총 27개의 항목으로 호기심 3문항, 자진성과 적극성 3문항, 솔직성 3문항, 객관성 3문항, 개별성 3문항, 비판성 3문항, 판단유보 3문항, 협동성 3문항, 끈기성 3문항으로 구성되었다. 검사 방법은 3명의 유아가 한 가지 활동에 함께 참여하여 나타내는 태도를 관찰하여 측정한다. 평가는 Martin(2012)이 사용한 방법인 ‘비밀 상자’를 제시하는 방법으로 진행하였다. 제시된 ‘비밀 상자’ 속에는 나무 블록, 클립, 단추, 동그라미 모양의 작은 쇠가 들어있으며 쇠는 바닥에 붙어 있다. 상자의 윗면과 옆면에는 작은 구멍이 뚫려 있고 손을 상자 안에 넣으면서 물건이 보이지 않게 토시로 연결되어 있다. 활동은 3명의 유아가 비밀 상자 안에 손을 넣고 탐색 후 ‘비밀 상자’ 안에 무엇이 있는지, 서로 탐색한 정보를 교환하거나 활동 방법을 모색하며 상호작용한다. 20분 동안 관찰하여 기록하는 방식으로 검사가 이루어지며, 유아들 간의 상호작용이 30초 이상 없을 때만 유아들의 탐색을 촉진하기 위해 검사자가 질문하였다. 유아들이 ‘비밀 상자’에 들어 있는 물건을 알고 있는 상태에서 사후검사를 진행할 시 과학적 태도의 하위영역인 호기심과 자진성 및 적극성에 영향을 미칠 것으로 판단되어 장숙현과 김지현(2017a)의 방법대로 사전검사 시 비밀 상자에 들어 있는 물건과 비슷한 난이도의 물건으로 바꾸어 사후검사를 진행하였다. 이 척도는 Likert 척도로 구성되어 있으며, 점수 배점은 하위 항목별로 ‘1점(전혀 그렇지 않다)’에서 ‘5점(매

우 그렇다)’으로 평정한다. 전체 점수의 범위는 27점~135점이고, 점수가 높을수록 과학적 태도의 수준이 높다고 해석할 수 있다. 본 척도의 전체 신뢰도(Cronbach's α)는 .98로 매우 신뢰롭게 나왔다. 또한 검사 상황을 일부 녹화하여 보여주며 다른 관찰자에게 평정을 의뢰한 점수와 일치도는 .95로 나타났다.

3) 물체조작능력

유아의 물체조작능력 측정을 위해 Ulrich(2000)가 개발한 유아의 기본움직임기술 평가 척도(Test of Groos Motor Development- II: TGMD- II)를 Kim, Han 그리고 Park(2014)은 우리나라 유아에게 맞도록 수정·변안하여 타당도와 신뢰도를 확인한 기본움직임기술 TGMD-II 검사 척도를 사용하였다. TGMD-II는 3-10세 유아 및 아동의 대근육 운동발달 정도를 측정하는 대표적인 과정 지향적 평가도구(Slater, Hillier, & Civetta, 2010)로, 이동기술과 물체조작기술로 나누어져 있다. 이 중 물체조작능력의 문항 구성은 6가지로 구성되어 있고, 본 연구 내용과 관련된 하위 항목인 공 던지기, 공 굴리기, 공치기의 3가지 기술 영역을 평가 항목으로 선정하였다.

물체조작 능력의 검사 문항은 총 13개의 항목으로 던지기 4문항, 굴리기 4문항, 치기 5문항으로 구성되었다. 평가 방법은 유아들이 물체조작기술에 대한 각각의 3가지 하위기술을 2회씩 실시한 후 수행 시마다 TGMD-II 이동기술의 측정기준의 해당 점수를 부여한다. 하위영역은 4가지 측정기준이 있으며 TGMD-II 이동기술의 측정기준 기술에 부합되면 ‘1점’ 그렇지 않으면 ‘0점’으로 처리하며, 2회 실시한 모든 점수의 합으로 산출한다. 지시된 측정기준에 따라 과제를 수행하면 공 던지기 8점, 공 굴리기 8점, 공치기 10점으로 평점이 이루어진다. 전체점수의 범위는 0점~26점이고 최대 26점이다. 점수가 높을수록 물체조작능력의 수준이 높다고 해석할 수 있다. 본 척도의 신뢰도(Cronbach's α)는 던지기 .87, 굴리기 .86, 치기 .89로 신뢰롭게 나타났다.

4) 공간능력

유아의 공간능력 측정을 위해 홍혜경(2001)이 Del Grand(1990)가 범주화한 구성 체계를 기초로 개발하여 타당도와 신뢰도를 확인한 공간능력 검사 도구를 사용하였다. 공간 능력의 검사 문항은 총 13개의 항목으로 위치 4문항, 방향 3문항, 좌표 4문항, 시각적 표상 2문항으로 구성된다. 검사방법은 검사자가 검사대상 유아를 한 명씩 마주 보고 앉아 진행하는 개별 면담 형태로 진행되며, 검사지 그림을 보고 유아가 직접 필기도구를 사용하여 기록하거나, 글쓰기가 서툰 유아들은 검사자가 유아들의 이야기를 듣고 그대로 옮겨 적는다. 각 문항의 점수 배점은 위치 최고 8점, 방향 최고 6점, 좌표 최고 4점, 시각적 표상 최고 5점으로, 전체 총 35점이다. 문항별 채점 방식은 2점 만점인 문항의 경우 정확한 답은 2점, 부분적으로 정확한 답은 1점, 오답은 0점으로 처리하며, 일부 3점, 4점, 5점 만점 문항도 존재하나, 해당 점수 내 배점 기준은 유사하다. 전체점수의 범위는 0점~35점이며, 각 문항의 경우 점수가 높을수록 공간적 능력의 수준이 높다. 본 척도의 전체 신뢰도(Cronbach's α)는 .93으로 매우 높은 점수로 나왔다.

3. 연구절차

본 연구에서 개발한 ‘신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램’의 효과를 살펴보기 위한 연구절차는 예비조사-사전검사-프로그램실시-사후검사로 이루어졌다.

1) 예비조사

2018년 8월 6일부터 2018년 8월 10일까지 5일간 유아과학교육 프로그램의 던지기, 굴리기, 치기 활동 중 각 대표적인 활동들을 중심으로 예비연구를 실시하였다. 연구대상 어린이집과 비슷한 환경인 G시에 위치한 S 어린이집 만 5세 유아 10명을 대상으로 참여 희망 동의서를 받은 후 예비 적용을 하여 프로그램의 구성, 교수학습방법, 평가방법 등의 적절함을 확인하였다.

또한 본 연구에서 개발한 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력에 미치는 효과 검증을 위한 특정 도구의 적절성을 평가하기 위해 2018년 8월 9일부터 10일까지 유아 10명을 대상으로 예비검사를 실행하였다. 효과 검증에 사용될 문항 이해도와 걸리는 시간 및 연구 도구의 적합성을 확인하였다.

2) 사전검사

예비검사를 통해 수정·보완하여 완성된 최종 측정용 도구로 실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 유아에게 사전 검사를 하였다. 검사 실시 전 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력 검사에 앞서 검사자의 일관성 있는 검사를 위해 검사자 훈련을 하였다. 검사자인 보육교사 1급 자격증을 소지하고 현장경력이 5년 이상인 아동학 전공 석사과정 1명과 아동학 전공 석사 1명을 대상으로 검사 전 2회에 걸쳐 훈련을 실행하였다. 연구자는 검사자들에게 본 연구의 목적과 방법, 검사도구의 목적 및 내용, 활동 제시 방법, 채점 방법, 검사 시 주의 사항 등에 관한 교육을 진행하였다. 검사자간 일치도는 .95이었다.

검사는 2018년 10월 1일부터 2018년 10월 19일까지 2주에 걸쳐 실시되었다. 검사 시 역 균형화 방법(counter-balancing)을 사용하여 순서 효과가 발생하지 않도록 하였다. 검사는 유아 1인당 2일이 소요되었으며, 오전 자유선택활동 시간과 오후 자유선택활동 시간을 이용하여 어린이집의 독립된 공간에서 훈련받은 연구 검사 자가 실시하였다. 과학적 탐구능력, 물체조작능력, 공간능력은 유아와 1:1 면접 방식으로 실시하였고 1인당 15~20분, 과학적 태도는 명의 유아가 한 팀으로 동시에 검사를 시행하며 1인당 20분 정도 소요되었다.

3) 프로그램 실시

본 연구에서 개발된 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 사전 검사 종료 2일 후인 2018년 10월 22일부터 2018년 12월 18일까지 9주간 실험집단 유아를 대상으로 본 연구자가 실시하였다. 본 실험을 진행한 연구자는 유아교육현장 및 보육현장에서 18년 이상의 경력을 가졌으며 원장 자격을 소지하고 박사과정을 수료한 아동학 전공자다. 어린이집 오후 자유선택활동 시간을 활용하여 9주 동안 1주에 2회씩 매회 40분, 총 18회기의 프로그램을 실험집

단 유아들에게 실시하였다. 프로그램 실시 후 실험집단 오후 자유선택활동 시간에 사용한 도구를 과학 영역에 배치해 주었다.

물리적 지식활동은 물체의 움직임을 일으킬 수 있게 유아가 행위를 하여야 하며, 유아가 자신의 행위를 변화시킬 수 있는 활동으로, 물체 반응이 관찰 가능하고 즉각적으로 일어나야 한다(Chaille & Britain, 1997). 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육프로그램에서는 던지기, 받기, 차기, 치기, 굴리기, 튀기기 등 다양한 물체 조작이 가능한 ‘공’을 매체로 선정하였다. 유아는 공간 속에서 공의 움직임으로 물체의 관계를 탐색할 수 있기에(Gallahue, 1996), 공놀이는 손과 발, 공놀이 도구를 가지고 공을 다루는 기능을 아주 익숙하게 익힐 수 있는 것에서 더 나아가 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간 능력 향상에 이바지할 수 있을 것이다. 이때 만 5세 유아의 경우 물체조작능력의 발달단계 상 유아의 기본 운동 기술인 오버핸드 던지기가 가능하고, 나무 라켓이나 야구 방망이와 같은 도구를 사용해 힘을 가한 치기, 바닥으로 공을 굴려 멀리 보내는 굴리기 등이 가능하게 되므로(Wessel & Kelly, 1986), 던지기, 굴리기, 치기를 통해 과학과 신체움직임을 통합할 필요가 있다.

따라서, 1주에서 3주까지는 공 던지기 활동, 4주부터 6주까지는 공 굴리기 활동, 7주에서 9주까지는 공치기 활동을 진행하였다. 실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 어린이집 세 곳에서는 해당 기간에 만 5세 누리과정 프로그램이 동일한 주제(10월: 가을/자연, 11월: 환경과 생활, 12월: 겨울/건강과 생활)로 실시되고 있었다. 비교1집단 유아에게는 실험집단과 동일한 매체를 자유선택활동 시간에 유아 스스로 경험하도록 제공하였고, 비교2집단 유아들은 일반 누리과정 과학, 신체움직임 활동만 경험하도록 하였다. 교실에서의 활동 비교는 표 1에 제시하였다.

표 1. 집단별 프로그램 진행기간 동안 교실에서의 활동 비교

	실험집단	비교1집단	비교2집단
프로그램	신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램	‘공’을 활용한 자유선택활동	누리과정에 기초한 일상적 자유선택활동
활동매체		‘공’	누리과정에 기초한 일상적 자유선택활동 매체
활동시간		오후 자유선택활동	
프로그램 실행자	연구자		담임교사
담임교사의 역할	누리과정에 기초한 일상적 보육 활동 진행		

신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 ‘공’ 놀이 중심으로 던지기 세 활동 6회기, 굴리기 세 활동 6회기, 치기 세 활동 6회기로 총 9가지 활동 18회기로 구성되었다. 이 구성은 순환학습모델을 기반으로 상호작용적 교수법을 접목한 장숙현과 김지현(2017a)의 모델에 기초하였다. 순환학습기반의 참여하기-탐색하기-설명하기-확장하기-평가하기의 단계적 접근으로 이론과 실재를 연결하여 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력을 증진할 수 있도록 구성하였다. 5E 순환학습모델(Gallenstein, 2003)의 참여하기 단계에서 유아는 활동 내용에 관심을 가지고, 탐색하기 단계를 통해 원자료를 탐색하며 스스로 지식을 구성해

본다. 설명하기 단계에서는 유아들이 이전 단계를 통해 생각하고 느낀 것을 상호작용하는 과정에서 개념을 도입한다. 확장하기 단계에서 유아는 앞서 스스로 구성한 과학교육 지식을 실행해 보고, 평가하기 단계에서 자신의 탐구 활동을 피드백하여 다시 돌아오는 순환학습을 위한 사전 지식과 경험으로 활용할 수 있다.

5E 순환학습모델의 순환단계를 유아가 하나의 활동에서 다루기에는 유아 주도적인 문제 해결을 실현하기 어렵다는 판단하에, 탐색한 후 적용하는 두 가지 큰 장면을 중심으로 한 가지 주제의 활동을 2회기로 나눠 구성하였다. 활동 1회기에서는 프로그램 내용 요소와 관련된 상황을 탐색하고 이를 교사 및 또래에게 설명하는 시간을 가지며, 활동 2회기에서는 유아가 탐색을 통해 구성한 해당 지식을 적용하며 실행하는 행동을 내용으로 하였다. 순환학습의 각 단계를 적용할 시 상호작용 교수법을 도입하여 유아들이 순환학습의 과정에서 유아-유아, 유아-교수, 유아-환경 사이의 상호작용을 통해서 자신의 탐구활동이 어떤 상태에 있는지 표현함으로써 유아과학교육 프로그램에 반성적이고 적극적인 참여를 유도하였다.

비교1집단 유아들은 매체를 실험집단 유아들이 경험하는 시기와 동일한 시기에 오후 자유선택활동 시간에 자유롭게 가지고 놀았다. 자유선택활동의 특성상 관심을 가지는 유아들이 자유롭게 탐색하는 방식으로 진행되었고, 실험집단 유아들이 경험한 프로그램과 같은 개입은 없었다. 이처럼 실험집단과 비교1집단은 같은 날 같은 시간 동안 동일한 매체를 경험하도록 하였으며 자유선택시간 후에는 매체를 치워 두 집단 간 매체를 경험하는 시간을 같게 하였다.

4) 프로그램 계획

실험집단에 적용된 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램에 대한 계획은 그림 1과 같다.

목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과학적 탐구 능력을 증진한다, ▪ 과학적 태도를 증진한다, ▪ 물체조작능력을 증진한다, ▪ 공간능력을 증진한다. 	
내용 요소	과학적 탐구능력	물체의 움직임을 관찰, 추리, 예측, 의사소통, 분류, 측정하기
	과학적 태도	물체의 움직임에 호기심, 자진성, 솔직성, 객관성, 개방성, 비판성, 판단성, 협동성, 끈기성 갖기
	물체조작능력	공을 활용한 활동을 중심으로 물체조작운동 하기
	공간능력	물체의 움직임에 위치, 방향, 좌표, 시각적 기억 갖기
교수 학습 방법	적용 모델	5E 순환학습모델(Gallenstein, 2003)

그림 1. 순환학습기반 유아과학교육프로그램의 최종 구성 체계

그림 1. 계속

회기	첫 번째 회기			두 번째 회기		
	5E 상호작용 교수법	참여하기	탐색하기	설명하기	확장하기	평가하기
사전활동 단계	활동에 참여하기	공과 활동 매체를 보고 탐색하기				
질문단계	경험 나누기 궁금한 것 질문하기	탐색 후 활동을 위한 질문하기	활동을 전개하기 위한 설명하기		평가 과정과 결과에 대한 질의 및 응답	
탐구조사 단계		탐색 후 활동 계획 세우기, 필요한 기술 개발하기	교실에서의 활동을 숙적으로 이어가기위한 설명하기	실제 경험을 할 수 있는 활동의 기술 개발 적용하기		
사후활동 단계			탐색하고 경험 한 것을 발표하고 확장활동으로 연계하기		발표 평가	
평가	양적 평가	과학적 탐구능력 검사, 과학적 태도 검사, 물체조작운동능력 검사, 공간능력 검사				

5) 프로그램의 전체회기구성

순환학습기반 유아과학교육프로그램의 전체회기 구성은 그림 2와 같다.

그림 2. 순환학습기반 유아과학교육프로그램의 전체회기 구성

회기	물체의 움직임 요소	동작 요소	순환학습 단계	상호작용적 교수법	활동명	활동 내용	프로그램 내용요소			
							과학요소		동작요소	
							과학적 탐구 능력	과학적 태도	물체 조작 능력	공간 능력
1	공던져 보내기	참여하기	참여하기	활동에 참여하기	어떤 공을 던질까?	다양한 공을 탐색하고 어떠한 방법으로 공놀이를 할 수 있을지 이야기 나누기	관찰 예측 의사소통	호기심 적극성 개방성	던지기	눈운동 협응
			탐색하기	사전탐구활동 유아의 질문						
2	던지기	공던져 보내기	설명하기	발표	던진 공 어디까지 갔니?	선택한 공을 이용해 다양한 방법으로 던지기 활동을 하기	측정 분류	호기심 개방성	던지기	공간적 추리
			확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 필요한 기술개발하기						
			평가하기	평가						
3	공던져 목표물 맞추기	참여하기	사전탐구활동	유아의 질문	공 던져 무엇을 맞출까?	공과 다트판을 탐색하고 어떻게 하면 공을 던져 목표물을 잘 맞힐 수 있을지 예측해 보기.	관찰 분류 측정	호기심 자신성 적극성 끈기성	던지기	눈운동 협응
			탐색하기	사전탐구활동 유아의 질문 선택						
			설명하기	발표 주제의 선정						

그림 2. 계속

회기	물체의 움직임 요소	동작 요소	순환학습 단계	상호작용적 교수법	활동명	활동 내용	프로그램 내용요소				
							과학요소		동작요소		
							과학적 탐구 능력	과학적 태도	물체 조작 능력	공간 능력	
4	공던져 목표물 맞추기	확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 활동을 지속적으로 이어가기	나무 블럭 쓰러뜨리기	공을 던져 나무 블럭 쓰러뜨리기 활동을 계획하고 나무 블럭을 쓰러뜨리기 위한 다양한 방법을 제안하며 지속적으로 놀이하기	추리 의사 소통	협동성 끈기성 비판성 개방성	던지기	시각적 기억 및 회상		
		평가하기	평가								
5	공던져 넣기	참여하기	주제의 명료화 사전탐구활동	공 던져 넣기	비구니와 공을 자유롭게 충분히 탐색한 후 무슨 놀이를 할 수 있을까? 관찰하고 예측해 보고 얼마나 던졌는지 측정하기	관찰 측정 예측 의사 소통	판단 유보 솔직성	던지기	공간내에서의 위치 지각		
		탐색하기	유아의 질문	평가	평가						
		설명하기	조사를 위한 질문의 선택	조사를 위한 계획 세우기, 교실에서 활동을 지속적으로 이어가기	공 던져 바구니에 쏘	다양하게 공 던지기 활동을 한 후 확장 활동으로 공 던져 바구니에 쏘 넣기 놀이하기	분류 의사 소통	호기심 끈기성 솔직성	던지기	시각적 기억 및 회상	
6	공굴러 보내기	확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 교실에서 활동을 지속적으로 이어가기	공 굴러 보내기	다양하게 공 굴러 보내기 활동을 한 후 확장 활동으로 공 굴러 보내기 놀이하기	분류 의사 소통	호기심 끈기성 솔직성	던지기	시각적 기억 및 회상		
		평가하기	평가								
7	공굴러 보내기	참여하기	주제의 선정 주제의 명료화	어떤 공을 굴릴까?	크고 작은 공과 볼링 핀을 탐색한 후 자유롭게 공 굴러 보내기	관찰 분류	호기심 적극성 개방성	굴리기	눈 운동 협응		
		탐색하기	조사를 위한 계획 세우기 유아들의 질문	조사를 위한 질문의 선택	필요한 기술 개발하기	굴린 공 어디까지 갔니?	볼링 핀의 위치를 조정하여 예측하고 측정하며 공 굴러 보내기	측정 예측 의사 소통	굴리기	공간적 추리	
		설명하기	조사를 위한 질문의 선택	필요한 기술 개발하기	굴린 공 어디까지 갔니?	볼링 핀의 위치를 조정하여 예측하고 측정하며 공 굴러 보내기	측정 예측 의사 소통	굴리기	공간적 추리		
9	공굴러 목표물 맞추기	참여하기	주제의 명료화 사전탐구활동	공 굴러 무엇에 맞출까?	공과 볼링 핀의 특성을 충분히 탐색한 후 공의 방향과 힘의 세기를 조절하며 공 굴리기 활동하기	측정 예측 의사 소통	호기심 적극성 개방성	굴리기	눈 운동 협응		
		탐색하기	필요한 기술 개발하기 유아의 질문	발표조사를 위한 질문의 선택	조사를 위한 계획 세우기, 필요한 기술개발하기	볼링 핀이 왜 쓰러뜨리는 다양한 방법을 시도하며 확장 활동으로 미니볼링 놀이하기	분류 예측 측정	판단 유보 솔직성	굴리기	시각적 기억 및 회상	
		설명하기	조사를 위한 질문의 선택	발표조사를 위한 계획 선택	사전탐구활동 조사를 위한 질문의 선택 발표조사를 위한 계획 선택	공 굴러 어디에 넣을까?	공과 번호판을 탐색한 후 번호판에 공을 굴러 번호판에 넣을 수 있는 방법을 생각하여 제안하고 공유하기	분류 예측 의사 소통	적극성 개방성	굴리기	공간적 추리
10	공굴러 보내기	확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 필요한 기술개발하기	볼링 핀이 왜 쓰러뜨리는 다양한 방법을 시도하며 확장 활동으로 미니볼링 놀이하기	공과 볼링 핀의 특성을 충분히 탐색한 후 공의 방향과 힘의 세기를 조절하며 공 굴리기 활동하기	측정 예측 의사 소통	호기심 적극성 개방성	굴리기	눈 운동 협응		
		평가하기	평가								
11	공굴러 넣기	참여하기	유아들의 질문	공 굴러 어디에 넣을까?	공과 번호판을 탐색한 후 번호판에 공을 굴러 번호판에 넣을 수 있는 방법을 생각하여 제안하고 공유하기	분류 예측 의사 소통	적극성 개방성	굴리기	공간적 추리		
		탐색하기	사전탐구활동 조사를 위한 질문의 선택	발표조사를 위한 계획 선택	사전탐구활동 조사를 위한 질문의 선택 발표조사를 위한 계획 선택	공 굴러 어디에 넣을까?	공과 번호판을 탐색한 후 번호판에 공을 굴러 번호판에 넣을 수 있는 방법을 생각하여 제안하고 공유하기	분류 예측 의사 소통	적극성 개방성	굴리기	공간적 추리
		설명하기	발표조사를 위한 계획 선택	사전탐구활동 조사를 위한 질문의 선택 발표조사를 위한 계획 선택	공 굴러 어디에 넣을까?	공과 번호판을 탐색한 후 번호판에 공을 굴러 번호판에 넣을 수 있는 방법을 생각하여 제안하고 공유하기	분류 예측 의사 소통	적극성 개방성	굴리기	공간적 추리	

그림 2. 계속

12	확장하기	필요한 기술개발하기	번호판에 넣기	확장 활동으로 번호판에 공 굴려 넣기를 해본 후 미니골프 놀이를 하기	측정 분류	정직성 적극성 개방성	굴리기	공간내에서의 위치 지각
	평가하기	평가						
13	참여하기	주제의 명료화 사전탐구활동	어떤 공을 칠까?	미니야구의 특성을 충분히 탐색한 후 공의 특성을 이용하여 할 수 있는 놀이를 생각하고 이야기하기	관찰 측정 분류	판단 유보 솔직성 호기심	치기	눈-운동 협응
	탐색하기	사전탐구활동 유아의 질문						
	공쳐서 보내기	설명하기	발표					
14	확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 필요한 기술개발하기	공쳐서 어디까지 보냈니?	공을 칠 때 거리, 위치, 힘, 세기 등 물체의 움직임 요소들을 생각하며 공쳐서 보내기 활동하기	분류 예측 의사 소통	호기심 적극성	치기	공간적 추리
	평가하기	평가						
15	참여하기	주제의 명료화 유아들의 질문	공쳐서 무엇을 맞출까?	미니 야구 활동은 여러 개의 공이 있으며 공을 칠 때 거리, 위치, 힘, 세기 등 어떤 물체의 움직임 요소들이 있는지 알아보고 발표하기	분류 측정 예측	개방성 자신성 적극성	치기	눈-운동 협응
	탐색하기	조사를 위한 질문의 선택						
	치기	공쳐서 맞추기	설명하기	발표				
16	확장하기	조사를 위한 계획 세우기, 교실에서 이야기하기	비구니 탑 맞추기	확장 활동으로 거리, 위치, 힘, 세기 등 물체의 움직임 요소들을 생각하며 공으로 공치기 활동을 하기	관찰 측정 분류	개방성 호기심	치기	공간적 추리
	평가하기	평가						
17	참여하기	주제의 명료화	공쳐서 어디에 넣을까?	공치는 방법을 자유롭게 탐색하고 어디에 넣을지 바람직한 방법은 무엇인지를 생각하고 생각을 공유하기	측정 예측 관찰	개방성 솔직성	치기	눈-운동 협응
	탐색하기	사전탐구활동 유아의 질문						
	공쳐서 넣기	설명하기	발표	조사를 위한 질문의 선택				
18	확장하기	필요한 기술개발하기 교실에서 이야기하기	구멍에 쏘	공을 칠 때 거리, 위치, 힘, 세기 등 물체를 움직이는 요소들을 적용 할 수 있는 미니 야구놀이를 확장 활동으로 정하고 활동하기	측정 예측 의사소 통	협동성 끈기성 비판성 개방성	치기	공간내에서의 위치 지각
	평가하기	평가						

6) 사후검사

사후검사는 실험집단의 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램 효과 검증을 마지막 9주, 전체 18회기를 모두 마친 2018년 12월 19일부터 2019년 1월 9일까지 실시하였다. 실험집단, 비교1집단과 비교2집단 모두 비슷한 시기에 실시하였고 사전검사에 참여했던 검사자 2인에 의해 검사가 이루어졌다. 사후검사는 사전검사와 동일한 방법으로 실시하였다.

4. 자료분석

본 연구에서는 실험 효과를 검증하기 위해 사전검사와 사후검사를 통해 수집된 자료의 점수와 와 부호화 과정을 거쳐 SPSS Window 21.0 프로그램과 내용 분석 방법을 사용하여 분석하였다.

연구도구의 신뢰도 검증을 위해서 Cronbach's α 를 산출하였다. 실험집단과 비교1집단 그리고 비교2집단 간의 사전 동질성과 사후 점수 간 차이를 살펴보기 위해 일원배치분산분석(One-Way ANOVA)을 실시하였다. 집단 간 차이를 구체적으로 살펴보기 위해 사후검증 Tukey를 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 해석

신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램의 효과 검증이 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력에 미치는 효과를 분석하기 위해 먼저 실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 세 집단의 사전검사 점수에 대해 일원배치분산분석을 실시한 결과는 표 2와 같다. 사전점수의 집단 간 차이 검증 한 결과 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력에 세 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이로써 두 집단 간 사전 동질성이 확보되었음을 확인하였다.

표 2. 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력의 사전검사 점수의 차이검증

하위요인	실험집단 (N = 20)	비교1집단 (N = 20)	비교2집단 (N = 20)	F	
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
전체	46.15(3.17)	43.50(5.71)	41.35(2.91)	3.84	
과학적 탐구능력	관찰	8.30(1.30)	8.05(1.47)	7.60(1.47)	1.26
	추리	8.00(1.62)	7.55(1.43)	7.15(1.66)	1.46
	예측	8.00(1.72)	7.70(2.00)	7.50(1.67)	.39
	의사	7.30(1.17)	6.90(1.83)	6.60(1.93)	.88
	분류	5.85(1.14)	5.30(1.38)	5.15(1.84)	1.24
	측정	8.70(1.95)	8.00(1.72)	7.35(2.02)	2.54
	전체	95.60(15.24)	90.05(19.97)	87.35(19.60)	1.04
과학적 태도	호기심	11.30(2.89)	11.05(2.91)	10.80(3.38)	.13
	자진성	9.05(2.09)	8.85(2.56)	8.75(2.24)	.09
	솔직성	15.25(3.75)	14.55(3.89)	14.20(3.99)	.38
	객관성	9.25(2.49)	8.70(3.16)	8.60(2.48)	.33
	개방성	9.30(2.47)	8.70(2.49)	8.55(2.31)	.54
	비판성	9.20(2.46)	8.80(2.38)	8.60(2.56)	.31
	판단성	9.05(2.24)	8.80(2.93)	8.55(2.96)	.17
	협동성	9.00(2.03)	8.95(2.78)	8.70(2.56)	.08
끈기성	9.25(2.29)	9.10(2.99)	8.90(2.53)	.09	

표 2. 계속

하위요인	실험집단 (N = 20)	비교1집단 (N = 20)	비교2집단 (N = 20)	F	
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
물체조작 능력	던지기	3.55(1.91)	3.40(2.23)	3.45(2.46)	.02
	굴리기	4.00(1.81)	3.40(1.82)	3.30(1.95)	.83
	치기	4.05(2.16)	3.75(2.45)	3.55(2.26)	.21
	전체	6.09(13.43)	5.77(12.20)	5.44(12.95)	1.28
공간 능력	위치	4.50(2.65)	4.35(2.35)	4.20(2.31)	.08
	방향	3.40(1.43)	3.10(1.80)	3.15(1.46)	.21
	좌표	6.90(3.49)	7.35(2.92)	6.90(2.73)	.14
	시각적표상	5.90(2.00)	6.00(1.38)	5.95(1.76)	.02

1. 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 과학적 탐구능력에 미치는 효과

실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 과학적 탐구능력의 사후 점수 차이를 비교해 본 결과 유아의 과학적 탐구능력 총점은 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F = 56.80, p < .001$). 하위영역별로 살펴보면 관찰하기($F = 25.59, p < .001$), 추리하기($F = 10.12, p < .001$), 예측하기($F = 16.06, p < .001$), 의사소통하기($F = 20.97, p < .001$), 분류하기($F = 16.06, p < .001$), 측정하기($F = 31.30, p < .001$)에서 모두 집단 간 차이가 유의하게 나타났다.

집단 차에 대해 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 과학적 탐구능력 총점과 측정능력에서 실험집단, 비교1집단, 비교2집단 순으로 사후 점수가 높았다. 다른 하위영역별 관찰, 추리, 예측, 의사소통, 분류능력에서는 실험집단이 비교1집단과 비교2집단에 비해 유의하게 사후 점수가 높았다. 과학적 탐구능력 총점 및 측정 능력에서는 자유선택활동으로 관련 매체를 조작한 경험이 있는 비교1집단 유아들이 일반 누리과정 교육프로그램을 경험하는 비교2집단 유아들보다 높은 점수를 보여주었지만, 결과적으로 순환학습기반 유아과학교육을 경험한 유아들은 동일한 도구를 자유선택활동 시간에 경험하며 조작하는 유아들이나 일반적인 누리과정 프로그램을 경험하는 유아들보다 유의하게 과학적 탐구능력이 향상되었다고 볼 수 있다. 동일한 매체를 자유선택활동 시 경험하는 것은 일반적인 누리과정에서 기초한 프로그램을 경험하는 유아들과 과학적 탐구능력에서 차이를 보여주지 못했다. 따라서 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 유아의 과학적 탐구능력 증진에 긍정적인 효과를 가지며, 증진을 위해서는 단순히 관련 매체를 제공해 주는 것에 그치는 것이 아니라 구성주의에 기초를 두고 유아가 교사 및 또래와 과학적으로 상호작용하며 순환적으로 과학적 탐구능력을 구성해 나가는 것이 필요하다는 점을 알 수 있다.

표 3. 집단 간 과학적 탐구 능력의 사후검사 점수의 차이검증(One-way ANOVA)

하위요인	실험집단(a)	비교1집단(b)	비교2집단(c)	F	사후검증 (Tukey)
	(N = 20)	(N = 20)	(N = 20)		
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
전체	63.55(4.78)	51.10(4.94)	44.90(6.93)	56.80***	a>b>c
관찰	11.10(1.68)	8.70(1.26)	7.85(1.50)	25.59***	a>b=c
과학적 탐구 능력					
추리	9.85(1.60)	8.50(1.57)	7.55(1.70)	10.12***	a>b=c
예측	10.65(1.66)	8.60(1.82)	7.95(1.36)	15.06***	a>b=c
의사소통	10.60(1.39)	8.60(1.14)	7.55(1.91)	20.97***	a>b=c
분류	8.20(1.01)	6.45(1.15)	5.65(2.01)	16.06***	a>b=c
측정	13.15(1.79)	10.25(1.86)	8.35(2.13)	31.30***	a>b>c

*** $p < .001$.

2. 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 과학적 태도에 미치는 효과

실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 과학적 태도의 사후 점수 차이를 비교해 본 결과 유아의 과학적 태도 총점은 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F = 10.07, p < .001$). 하위영역별로 살펴보면 호기심($F = 5.87, p < .001$), 자진성($F = 4.08, p < .01$), 솔직성($F = 9.52, p < .001$), 객관성($F = 4.07, p < .01$), 개방성($F = 8.35, p < .001$), 비판성($F = 10.19, p < .001$), 판단성($F = 8.94, p < .001$), 협동성($F = 8.79, p < .001$), 끈기성($F = 7.13, p < .01$)에서 모두 집단 간 차이가 유의미하게 나타났다.

집단 차에 대해 Tukey 사후 검증한 결과, 과학적 태도 총점과 솔직성, 객관성, 개방성, 비판성, 판단성, 협동성, 끈기성의 하위영역에서 실험집단이 비교1집단과 비교2집단에 비해 유의하게 사후 점수가 높았다. 호기심, 자진성에서는 실험집단이 비교2집단에 비해 유의하게 사후 점수가 높았다. 호기심과 자진성에서는 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 경험한 유아들이 동일한 도구를 자유선택활동 시간에 경험하며 조작하는 유아들이나 일반적인 누리과정 프로그램을 경험하는 유아들보다 유의하게 과학적 태도가 향상되었다. 동일한 매체를 자유선택활동 시 경험하는 것은 일반적인 누리과정에 기초한 프로그램을 경험하는 유아들과 과학적 태도에서 차이를 보여주지 못했다. 따라서 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 유아의 과학적 태도 증진에 긍정적인 효과를 가지며, 증진을 위해서는 단순히 관련 도구를 제공해 주는 것에 그치는 것이 아니라 구성주의에 기초를 두고 유아가 교사 및 또래와 과학적으로 상호작용하며 순환적으로 과학적 태도를 구성해 나가는 것이 필요하다는 점을 알 수 있다.

표 4. 집단 간 과학적 태도의 사후검사 점수의 차이검증(One-way ANOVA)

하위요인	실험집단	비교1집단	비교2집단	F	사후검증 (Tukey)	
	(N = 20)	(N = 20)	(N = 20)			
	M(SD)	M(SD)	M(SD)			
전체	120.95(17.32)	100.80(22.06)	93.05(21.20)	10.07***	a>b=c	
과학적 태도	호기심	16.25(3.51)	13.65(3.42)	12.40(3.91)	5.87**	a=b>b=c
	자진성	11.50(2.76)	10.00(2.32)	9.30(2.36)	4.08**	a=b>b=c
	솔직성	20.25(2.97)	16.70(4.23)	15.40(3.60)	9.52***	a>b=c
	객관성	11.95(2.48)	9.95(3.49)	9.35(2.32)	4.70**	a>b=c
	개방성	12.20(2.07)	10.00(2.87)	9.25(2.10)	8.35***	a>b=c
	비판성	12.35(1.66)	10.25(2.53)	9.30(2.27)	10.19***	a>b=c
	판단성	12.35(1.73)	10.20(2.57)	9.25(2.71)	8.94***	a>b=c
	협동성	12.10(1.59)	10.10(2.43)	9.35(2.32)	8.79***	a>b=c
	끈기성	12.00(1.75)	9.95(2.58)	9.45(2.37)	7.13**	a>b=c

** $p < .01$, *** $p < .001$.

3. 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 물체조작능력에 미치는 효과

실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 물체조작능력의 사후 점수 차이를 비교해 본 결과 던지기 ($F = 9.12, p < .001$), 굴리기 ($F = 11.78, p < .001$), 치기 ($F = 15.19, p < .001$)에서 모두 집단 간 차이가 유의하게 나타났다.

집단 차에 대해 Tukey 사후검정한 결과, 물체조작능력인 던지기, 굴리기, 치기에서 실험집단이 비교1집단과 비교2집단에 비해 유의하게 사후 점수가 높은 것으로 밝혀졌다. 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 유아의 물체조작능력 증진에 긍정적인 효과를 가지며, 증진을 위해서는 단순히 관련 도구를 제공해 주는 것에 그치는 것이 아니라 구성주의에 기초를 두고 유아가 교사 및 또래와 과학적으로 상호작용하여 순환적으로 물체조작 능력을 구성해 나가는 것이 필요하다는 점을 알 수 있다.

표 5. 집단 간 물체조작능력의 사전검사 점수의 차이검증(One-way ANOVA)

하위요인	실험집단	비교1집단	비교2집단	F	사후검증 (Tukey)
	(N = 20)	(N = 20)	(N = 20)		
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
물체 던지기	6.85(1.50)	4.95(1.99)	4.50(2.01)	9.12***	a>b=c
조작 굴리기	6.30(1.75)	4.30(1.72)	3.75(1.77)	11.78***	a>b=c
능력 치기	6.40(2.74)	4.45(2.52)	4.97(2.11)	15.19***	a>b=c

*** $p < .001$.

4. 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램이 공간능력에 미치는 효과

실험집단과 비교1집단, 비교2집단의 공간능력의 사후점수 차이를 비교해 본 결과 유아의 공간능력 총점은 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F = 15.04, p < .001$). 하위영역별로 살펴보면 위치($F = 3.58, p < .01$), 방향($F = 7.33, p < .001$), 좌표($F = 7.87, p < .001$), 시각적 표상($F = 4.35, p < .01$)에서 세 집단 간 유의한 차이가 나타났다.

집단 차에 대해 Tukey 사후검정한 결과, 공간능력 총점 및 하위영역 중 위치, 방향, 좌표 능력에서는 실험집단이 비교1집단과 비교2집단에 비해, 시각적 표상 능력에서는 실험집단이 비교2집단에 비해 유의하게 사후 점수가 높은 것으로 밝혀졌다. 하위영역을 기준으로 볼 때 시각능력에서는 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 경험하는 유아들이 일반 누리과정 프로그램을 경험하는 유아에 비해서만 유의하게 높은 시각 능력을 보여주었지만, 위치, 방향, 좌표 능력에서는 일반 누리과정 프로그램을 경험한 유아뿐만 아니라 동일 매체를 자유선택활동시간에 경험한 유아들보다도 공간능력이 유의하게 향상되었다. 따라서 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 유아의 공간능력 증진에 긍정적인 효과를 가지며, 증진을 위해서는 단순히 관련 도구를 제공해 주는 것에 그치는 것이 아니라 구성주의에 기초를 두고 유아가 교사 및 또래와 과학적으로 상호작용하여 순환적으로 공간능력을 구성해 나가는 것이 필요하다는 점을 알 수 있다.

표 6. 집단 간 공간능력의 사후검사 점수의 차이검증(One-way ANOVA)

하위요인	실험집단	비교1집단	비교2집단	F	사후검증 (Tukey)	
	(N = 20)	(N = 20)	(N = 20)			
	M(SD)	M(SD)	M(SD)			
전체	28.80(2.95)	24.50(4.76)	21.60(4.55)	15.04***	a>b=c	
공간 능력	위치	5.35(2.41)	4.65(1.18)	3.85(1.50)	3.58**	a>b=c
	방향	5.25(1.29)	4.00(1.62)	3.55(1.43)	7.33***	a>b=c
	좌표	10.80(1.85)	8.68(2.79)	7.75(2.73)	7.87***	a>b=c
	시각적표상	8.10(1.52)	6.90(1.89)	6.45(2.04)	4.35**	a=b>b=c

** $p < .01$, *** $p < .001$.

IV. 논의 및 결론

이 연구는 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 개발하여 유아들에게 적용한 효과를 검증하고자 하였다. 개발된 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 실험집단 유아에게 실시하여 동일 매체를 자유선택활동 시간에 경험한 비교1집단 유

아들과 일반 누리과정 과학, 신체움직임 활동만 경험한 비교2집단 유아들과 비교하여 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력 증진에 효과가 있는지 알아보았다.

첫째, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 과학적 탐구능력을 증진하는데 효과가 있다. 유아는 물리적 지식인 물체의 움직임 활동으로 던지기, 굴리기, 치기의 신체움직임 활동을 하며 단순히 공놀이만 하는 것이 아닌 관찰하기, 추리하기, 예측하기, 의사소통하기, 분류하기, 측정하기 등의 과학적 탐구능력(이경민, 2001)을 자발적으로 활용하게 된다. 유아는 활동에 투입되는 도구들을 관찰하며, 그것이 무엇인지, 어디에 사용할 것인지, 어떻게 놀이를 할 것인지 등을 추리하고 예측하며 상호작용을 통한 의사소통도 하고 분류, 측정도 하는 탐구하기 활동을 하였다. 이 과정은 단순히 자유선택활동 시간에 공놀이 관련 매체를 가지고 놀이한 비교1집단 유아들의 경험과는 차이가 있으며, 매체조차 경험하지 못한 비교2집단과도 차이가 있었다. 이러한 결과는 실험집단 유아들은 교사 및 또래와의 상호작용을 통해 끊임없이 과학적 탐구능력을 활용하도록 자극을 받았으며, 순환학습을 통해 유아 스스로 물리적 지식을 능동적으로 구성해나갈 수 있었기 때문이다. 이 과정에서 유아 자신의 동작 관련 능력은 유아의 과학적 탐구 과정을 보다 적극적이고 능동적으로 이끌어갈 수 있도록 지원하였다. 유아가 자신이 생각하는 바를 실험을 통해 확인하고 이 상황을 신체움직임으로 표현하는 과정이 과학적 탐구능력 향상에 도움을 주었다는 연구(정상은, 2018)는 이 연구결과를 뒷받침해준다. 순환학습모델을 적용한 것도 과학적 탐구능력 향상에 긍정적인 기여를 하였다. 유아가 자발적으로 참여하는 것에서부터 시작하여 본인의 지식을 설명하고 그 지식을 수정하여 문제 해결방법으로 활용하고 그 과정을 평가하여 다시 순환되는 순환학습 과정은 유아의 과학적 탐구능력에 긍정적인 효과가 있었다는 것은 선행연구들(김한나, 2010; 이경민, 2001; 장숙현, 김지현, 2017a; 장숙현, 김지현, 2017b; 정상은, 2018; 황의명, 조형숙, 2019)에서 이미 확인된 바 있다. 전달식 교수법보다 상호작용 교수법을 사용할 시 유아의 과학적 탐구능력에 향상이 있었다는 연구결과(이경민, 2001)도 상호작용 교수법을 활용한 본 연구결과를 지지한다.

이 연구는 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 개발하여 유아들에게 적용한 후 효과를 검증하고자 하였다. 개발된 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 실험집단 유아에게 실시하여 동일 매체를 자유선택활동 시간에 경험한 비교1집단 유아들과 일반 누리과정 과학, 신체움직임 활동만 경험한 비교2집단 유아들과 비교하여 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력 증진에 효과가 있는지 알아보았다.

첫째, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 과학적 탐구능력을 증진하는데 효과가 있다. 유아는 물리적 지식인 물체의 움직임 활동으로 던지기, 굴리기, 치기의 신체움직임 활동을 하며 단순히 공놀이만 하는 것이 아닌 관찰하기, 추리하기, 예측하기, 의사소통하기, 분류하기, 측정하기 등의 과학적 탐구능력(이경민, 2001)을 자발적으로 활용하게 된다. 유아는 활동에 투입되는 도구들을 관찰하며, 그것이 무엇인지, 어디에 사용할 것인지, 어떻게 놀이를 할 것인지 등을 추리하고 예측하며 상호작용을 통한 의사소통도 하고 분류, 측정도 하는 탐구하기 활동을 하였다. 이 과정은 단순히 자유선택활동 시간에 공놀이 관련 매체를 가지고 놀이한 비교1집단 유아들의 경험과는 차이가 있으며, 매체조차 경험하지 못한 비교2집단과도 차이가

있었다. 이러한 결과는 실험집단 유아들은 교사 및 또래와의 상호작용을 통해 끊임없이 과학적 탐구능력을 활용하도록 자극을 받았으며, 순환학습을 통해 유아 스스로 물리적 지식을 능동적으로 구성해나갈수 있었기 때문이다. 이 과정에서 유아 자신의 동작 관련 능력은 유아의 과학적 탐구 과정을 보다 적극적이고 능동적으로 이끌어갈 수 있도록 지원하였다. 유아가 자신이 생각하는 바를 실험을 통해 확인하고 이 상황을 신체움직임으로 표현하는 과정이 과학적 탐구능력 향상에 도움을 주었다는 연구(정상은, 2018)는 이 연구결과를 뒷받침해준다. 순환학습모델을 적용한 것도 과학적 탐구능력 향상에 긍정적인 기여를 하였다. 유아가 자발적으로 참여하는 것에서부터 시작하여 본인의 지식을 설명하고 그 지식을 수정하여 문제 해결방법으로 활용하고 그 과정을 평가하여 다시 순환되는 순환학습 과정은 유아의 과학적 탐구능력에 긍정적인 효과가 있었다는 것은 선행연구들(김한나, 2010; 이경민, 2001; 장숙현, 김지현, 2017a; 장숙현, 김지현, 2017b; 정상은, 2018; 황의명, 조형숙, 2019)에서 이미 확인된 바 있다. 전달식 교수법보다 상호작용 교수법을 사용할 시 유아의 과학적 탐구능력에 향상이 있었다는 연구결과(이경민, 2001)도 상호작용 교수법을 활용한 본 연구결과를 지지한다.

셋째, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 물체조작능력을 증진하는데 효과가 있다. 유아들은 공이라는 물체의 움직임에 대한 지식을 구성해나가기 위해 직접 공을 던지고 굴리고, 치는 조작적 경험을 하였다. 주변의 물체와 물질의 특성과 변화에 대한 실험 과정을 유아가 과학적 문제 해결을 하는 상황에서 본인의 동작 능력을 활용할 수 있다면 시각, 운동감각 등을 포함한 다양한 감각 체계로부터 들어오는 정보를 활용할 수 있어(장희식, 2008) 물체조작능력 발달에 기여할 수 있다. 주변의 물체와 물질의 특성과 변화에 대한 실험과정을 신체 표현과 연계한 결과 유아들의 창의적 신체표현 및 하위 요소 동작의 다양성, 방향성, 시간성, 흐름 변화, 표현성이 모두 향상되었다는 결과(남기원, 조형숙, 2015)에서 일부 이 연구결과를 지지하는 근거를 찾아볼 수 있다. 이 연구에서는 단순히 신체표현을 활용했던 선행연구에서 더 나아가 과학적 문제 해결을 위해 유아가 정교하게 도구를 사용해야 했다는 점에서 물체조작능력의 발달까지 유도한 것으로 판단된다. 이는 공을 던지고, 굴리고, 치는 개인적인 경험을 한 비교1집단 유아들보다, 공놀이 활동을 전혀 경험하지 못한 비교2집단 유아들보다 의미 있게 물체조작능력이 향상되었다는 점에서 확인할 수 있다. 이를 통해 유아가 단순히 공을 가지고 놀이하는 경험에 비해 과학적 문제 해결을 하는 목적 지향적인 순환학습을 경험하여 유아의 물체조작능력이 보다 정교하게 발달할 수 있음을 알 수 있다. 왜냐하면 순환학습모델은 탐색하는데 그치지 않고 적용의 순환을 통해 유아에게 반복적인 경험을 제공하기 때문이다(김한나 2010; 장숙현, 김지현, 2017a). 또한 비교1집단과 비교2집단 유아와의 경험의 차이는 유아가 과학적 문제해결을 위해 상호작용 교수법을 경험하였다는 점인데, 스토리텔링을 활용하여 적극적인 상호작용을 통해 동작교육을 실시한 결과 유아들의 기본운동능력이 발달하였다는 선행연구(이정애, 김영옥, 2016)의 결과에서 그 효과를 설명할 수 있다.

넷째, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 공간능력을 증진하는데 효과가 있다. 유아는 공간능력을 통해 주변 세계를 이해하고 해석하며 평가한다(NCTM, 1989). 유아는 공간능력을 통해 3차원의 공간 안에서 물체 간의 관계를 다룰 수 있다. 공을 던지고, 굴

리고, 치면서 공의 움직임에 대한 물리적 지식을 구성하는 과정에서 유아들은 눈-운동 협응, 공간적 추리, 형태와 바탕 지각, 시각적 기억 및 회상, 공간 내에서의 위치 지각 능력을 활용하였다. 실제로 유아가 목적물 맞추기 활동으로 팔 주머니 던지기, 구슬치기 놀이를 신체를 활용하여 경험한 후 유아의 방향 개념과 왼쪽 오른쪽 거리 개념의 발달에 긍정적인 증진이 나타났다는 연구결과(구선희, 1995)는 유아가 공간 안에서 물체의 움직임 과제를 해결하는 과정에서 공간능력이 발달할 수 있음을 보여준다. 여기에 순환학습에 기반한 상호작용 교수법을 접목함으로써, 유아들은 보다 호기심을 가지고 적극적으로 과학적 문제 해결 과정에 집중하도록 지원을 받을 수 있었을 것이다. 순환학습모델이 어떠한 개념을 배우기 이전에 탐색을 먼저 하는 과정을 거침으로써 학습자의 탐구력을 강화시킨다는 장점을 가지고 있기에(장숙현, 김지현, 2017a), 순환되며 발전되는 과정 속에 공간에 대한 지식도 재구성 과정을 거쳐 발전될 수 있었을 것이다. 구성주의 이론에 기초한 물리적 지식활동이 공간능력에 미친다는 선행연구(권은정, 2013)와도 맥을 같이 한다. 이와 같이 유아가 과학적인 문제 해결을 하는 상황에서 본인의 신체를 대근 육적으로, 소근 육적으로 움직이는 것은 주변 공간과의 관계에 대한 인식을 발달시켜주어 공간능력 발달에 기여함을 알 수 있다.

결론적으로, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램은 유아의 과학적 탐구능력, 과학적 태도, 물체조작능력, 공간능력의 증진에 효과가 있고, 이러한 효과는 과학적 탐구능력 총점 등 일부를 제외하고 보았을 때 자유선택활동 시간에 과학 흥미 영역에 과학적 탐구 대상인 물체를 비치하여 유아들이 자유롭게 조작하는 것으로 획득할 수 없는 효과임이 입증되었다. 이 연구가 가지는 의의는 첫째, 이 연구에서 개발한 어린이집 유아를 대상으로 하는 유아의 과학활동과 신체움직임을 통합한 프로그램을 실시하였다는 점이다. 과학과 신체활동의 간 학문적인 통합 활동 프로그램에 대한 연구는 부족하고, 국내에서도 신체활동 연계 연구(남기원, 조형숙, 2015), 예술 통합 유아과학교육 연구(송민서, 홍순옥, 2019), 등이 이루어진 정도이다. 유아과학교육 프로그램 연구동향에 대한 연구(김치곤 등, 2012)에서는 타 교과와 통합한 프로그램이 많은 것으로 분석되었으나, 실제, 학문적인 통합을 이루고 있는 영역은 과학과 수학, 과학과 미술, 과학과 창의성 등이었다. 그리고 연령에 관계없이 과학과 신체활동 간 통합의 의미를 찾을 수 있었다는 점에서 의의가 있다. 둘째, 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학교육 프로그램을 만들어 현장에서 쉽게 사용할 수 있게 프로그램을 개발한 것에 의의가 있다. 심신이 건강한 전인 발달을 통한 민주시민을 육성하는 것이 유아보육교육의 목적이기에 움직이며 생각하고 생각하며 움직이는 활동은 유아의 발달에 적합한 프로그램이라 볼 수 있다. 또한 교사들이 과학 교과교육학 지식의 부족으로 과학 활동에 접근하는 것에 대한 두려움(김민정, 김지현 2015)이 있다는 것에 대한 대안으로 현장에서 유아들의 흥미를 바탕으로 주변의 일상적인 동작 매체를 활용하여 시간적, 공간적 제한을 크게 받지 않고 적용할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 셋째, 단순히 과학교육 매체를 제시하여 유아가 자유선택활동 시간에 경험하는 비교1집단과 비교2집단을 배치하여 실험집단의 결과와 비교함으로써, 기존의 전형적인 과학활동의 방식(자유선택활동)에서는 발견하지 못하는 유아의 과학 및 신체움직임 관련 능력 발달에 대한 효과가 순환학습 모델에 기반하여 교사 및 또래와 깊이 있는 상호작용을 하는 것에서 비롯될 수 있음을 발견했다

는 점에서 의의가 있다. 순환적으로 한 가지 활동에 대해 충분히 경험하고 재구성하며 다양한 발표 토의 등의 상호작용을 통해 유아들이 의미 있는 발달 증진을 보였다는 점에서 유아보육·교육 현장에서 물리적 환경 구성을 넘어 질 높은 과학적 상호작용을 할 수 있는 교사 양성이 필요하다는 점을 제안한다.

본 연구의 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째 본 연구에서는 영역 간 통합과정으로 과학과 신체활동만을 통합하는 것으로 개발하였다. 앞으로의 4차 산업혁명 시대에는 우리가 예상하는 것을 넘어선 분야 간 융합인재를 필요로 하므로 과학과 수학 및 예술 전 분야에 걸친 다양한 통합 프로그램의 개발을 제안한다. 둘째, 이 연구는 G도의 G시 어린이집에 만 5세 유아를 대상으로 실시되었다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 지역, 다양한 기관(유치원)의 다양한 연령을 대상으로 포함할 필요가 있다. 셋째, 연구방법에서 프로그램 효과에 대한 양적 분석을 통해 프로그램의 효과 검증을 하였으나 후속 연구에서는 프로그램 진행 과정에서 관찰되는 유아의 경험과 프로그램 실행자의 반성적 저널 등에 대한 질적 분석이 수반되기를 제안한다. 이를 통해 더욱 다양한 측면의 현상학적 분석이 가능하여 흥미롭고 의미 있는 연구가 될 것이다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 유아가 신체움직임을 활용한 순환학습기반 유아과학 교육 프로그램의 학습 주체자임을 인식하고 구성주의에 기초한 5E 순환학습과 상호작용적 교수법을 단계적으로 적용함으로써 그 효과를 검증하였다는 점에서 중요한 의의가 있다. 교사들이 현장에서 겪는 과학교육에 대한 두려움을 해소하고, 과학교육 프로그램의 부족함을 충족시키며 시·공간적 제한을 벗어나 쉽게 실제에 적용하는 데 도움을 줄 것이다. 또한, 흥미 영역에 유아의 탐구 대상 물체를 비치하여 조작하도록 환경 구성에 주된 교사의 역할을 두었던 과거의 유아과학교육 패러다임에서 또래 및 교사와 적극적인 상호작용에서의 문제해결력 과정을 중심으로 앞으로 유아과학교육 패러다임이 변화되어야 한다는 시사점을 제시한다. 따라서 이 연구가 미래사회에서 요구하는 다차원적인 사고와 문제 해결 능력을 길러낼 수 있는 유아과학교육 프로그램 활동을 연구하는데 기초자료로 기여할 것으로 기대한다.

참고문헌

- 구선희 (1995). 목적물 맞추기 활동이 유아의 공간개념 발달에 미치는 영향. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 권은정 (2013). 구성주의 이론에 기초한 물리적 지식활동이 유아의 문제해결력과 공간능력에 미치는 영향: 던지기 활동을 중심으로. **한국유아교육연구**, 15(2), 303-330.
- 김경미, 김현주, 송연숙 (2013). **현장중심유아과학: 3차 표준보육과정과 3~5세 누리과정 연계**. 서울: 창지사.
- 김경아 (2002). 전통놀이에서 나타난 유아의 물리적, 논리-수학적 지식활동 분석. 영남대학교 대학원 박사학위논문.
- 김민정, 김지현 (2015). 어린이집 영아반 및 유아반 교사의 과학교수효능감에 영향을 미치는 변



- 인 연구. **한국보육지원학회지**, **11**(6), 97-114. doi:10.14698/jkce.2015.11.097
- 김영진 (2018). 수·과학 통합 활동에 대한 예비 유아교사의 인식. 동의대학교 대학원 석사학위논문.
- 김치곤, 윤경옥, 오세경, 박중수, 김명숙, 신미숙 (2012). 유아 과학교육 프로그램의 연구동향 분석. **유아교육학논집**, **16**(6), 49-72.
- 김한나 (2010). 물체의 움직임 관련 활동이 유아의 과학적 탐구능력에 미치는 영향. **한국유아교육연구**, **12**, 99-119.
- 남기원, 조형숙 (2015). 신체표현 연계 과학활동이 만 3세 유아의 호기심, 과학과정기술, 창의적 신체표현력에 미치는 영향. **유아교육학논집**, **19**(1), 441-462.
- 박대근 (2005). 유아기 대·소근육 운동 발달의 과정적 특성. 중앙대대학원 대학원 박사학위논문.
- 박정현, 한미라 (2009). 물리활동 과정에 나타나는 유아의 과학적 태도 양상. **열린유아교육연구**, **14**(6), 153-184.
- 손은경 (2009). 예술 활동을 통한 유아과학프로그램 개발 연구. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 송민서, 홍순옥 (2019). 창의성 증진을 위한 예술통합유아과학교육 프로그램 개발. **열린유아교육연구**, **24**(1), 425-449. doi:10.20437/KOAECE24-1-17
- 송수연, 김승희 (2018). 확산적 발문을 활용한 과학 활동이 유아의 과학적 태도와 과학적 탐구능력에 미치는 영향. **유아교육연구**, **38**(1), 53-78. doi:10.18023/kjece.2018.38.1.003
- 유경숙 (2000). 구성주의에 기초한 밀가루점토활동 구성방식에 따른 유아의 과학적 개념, 과정기술 및 태도의 차이분석. **유아교육학논집**, **4**(1), 175-197.
- 윤병호 (1993). 국민학생의 과학적 태도 측정을 위한 도구개발. **청람과학교육연구논총**, **3**(1), 357-358.
- 윤화영 (2016). 스토리텔링을 활용한 『물리적 지식활동』이 유아의 과학적 태도 및 문제해결력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이경민 (2001). 상호작용적 교수법에 의한 과학교육이 유아의 과학적 개념, 탐구능력, 태도에 미치는 효과. **유아교육연구**, **21**(4), 261-284.
- 이경민 (2003). 상호작용적 과학교수법이 유아의 과학에 관련된 정의적 특성에 미치는 효과. **유아교육학논집**, **7**(2), 311-331.
- 이순형, 권혜진, 권기남, 김혜라, 최나야, 김지현 등(2015). **영유아과학지도**. 파주: 교문사.
- 이윤미, 김승희 (2018). 과학동화를 활용한 신체표현활동이 유아의 창의적 신체표현력과 과학적 태도에 미치는 영향. **어린이미디어연구**, **17**(3), 303-325. doi:10.21183/kjcm.2018.09.17.3.303
- 이정애, 김영옥 (2016). 스토리텔링을 활용한 유아동작교육 프로그램 개발 및 효과. **정기학술대회 논문집**, **2016**(1), 135-135.
- 임부연, 손은경, 오정희 (2010). 예술통합에 기초한 유아과학교육 프로그램 이 유아의 창의성에 미치는 영향. **한국영유아보육학**, **65**, 37-57.
- 장숙현, 김지현 (2017a). 순환학습모델에 기반한 유아 식생활 프로그램의 개발 및 적용. **육아정책연구**, **11**(2), 115-147. doi:10.5718/kecp.2017.11.2.115

- 장숙현, 김지현 (2017b). 순환학습모델에 기반한 유아 식생활 프로그램이 영양지식, 식행동, 과학과정기술, 과학적 태도에 미치는 효과. *한국보육학회지*, **17**(4), 91-119. doi:10.21213/kjceec.2017.17.4.91
- 장희식 (2008). 방과 후 학교에서의 구기운동이 지적장애 학생의 물체조작 능력에 미치는 영향. 경기대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문.
- 정상은 (2018). 신체표현을 통한 과학활동이 유아의 과학과정기술과 과학적 태도 및 창의적 신체 표현력에 미치는 영향 : 생활주제 ‘힘’을 중심으로. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 정효은, 지성애 (2009). 탐구-표상 중심 유아과학교육이 유아의 과학적 태도, 언어능력, 공간지능 과 표상능력에 미치는 효과. *유아교육학논집*, **13**(2), 125-142.
- 조홍자, 김영옥 (2015). 유아 과학적 탐구능력 검사도구 개발 및 타당화 연구. *열린유아교육연구*, **20**(6), 119-154.
- 홍혜경 (2001). 유아 공간능력의 측정도구 개발. *유아교육연구*, **21**(4), 189-210.
- 황의명, 조형숙 (2019). 탐구 능력 증진을 위한 유아과학교육. 파주: 정민사.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: A discovery approach (5th ed.)*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Biddulph, F., & Osborne, R. (1984). *Making scene of our world : An interactive teaching approach*. Hamilton, New Zealand : Science Education Research Unit, University of Waikato.
- Chaille, C., & Britain, L. (1997). *The young child as scientist: A constructivist approach to early childhood science education*. New York: Harper Collins.
- Chaille, C., & Britain, L. (2003). *The Young Child as Scientist: A Constructivist Approach to Early Science Education (3rd ed.)*. New York: Harper Colins.
- Del Grande, J. (1990). Spatial sense. *Aritbmetic Teacher*, **73**(6), 14-20.
- Gabbard, C. P. (2008). *Lifelong Motor Development(5th ed.)*. San Francisco: Benjamin Cummings.
- Gallahue, D. L. (1996). *Development physical education for today's children*. Dubuque, IA: Brown & Benchmark.
- Gallenstein, N. (2003). *Creative construction of mathematics and science concepts in early childhood*. Olney, MD: Association for Childhood Education International.
- Gauld, C. (1982). The scientific attitude and science education; A Critical Reappraisal. *Science Education*, **66**(1), 109-121. doi:10.1002/scs.3730660113
- Harlan, J. D. (1992). *Science experiences for the early childhood years(5th ed.)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2005). *Life Span Motor Development (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kamii, C., & DeVries, R. (1990). Physical knowledge in preschool education : implications of Piaget's theory, 물리적 지식활동: 피아제 이론이 암시하는 과학교육(이경우, 문미옥 역). 서울: 창지사(원판 1978).
- Atkin, J., & Karplus, R. (1962). Discovery or invention. *The Science Teacher*, **29**(5) 45-51.

- Kim, C. I., Han, D. W., & Park, I. H. (2014). Reliability and validity of the test of gross motor development-II in Korean preschool children: Applying AHP. *Research in Developmental Disabilities*, 35(4), 800-807. doi:10.1016/j.ridd.2014.01.019
- Lind, K. K. (1995). *Exploring science in early childhood; A developmental approach*. New York: Delmar.
- Martin, D. J. (2012). *Elementary science methods: A constructivist approach*. Cengage Learning.
- NCTM (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, 수학 교육과정과 평가의 새로운 방향(구광조, 오병승, 류희찬 공역). 서울: 경문사(원판 1989).
- NRC (2009). *Mathematics Learning in Early childhood: Paths toward Excellence and Equity*. Washington, D.C.: The National Academic Press.
- Payne, V. & Isaacs, L. (2008). *Human Motor Development: A lifespan approach*. New York: McGraw Hill.
- Piaget, J. (1966). The psychology of intelligence and education. *Childhood Education*, 42(9), 528-528.
- Slater, L. M., Hillier, S. L., & Civetta, L. R. (2010). The clinimetric properties of performance-based gross motor tests used children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2), 170-179. doi:10.1097/PEP.0b013e3181dbeff0
- Suryawati, E., Osman, K., & Meerah, T. S. M. (2010). The effectiveness of RANGKA contextual teaching and learning on student's problem solving skills and scientific attitude. *Procedia Social and Behavioral Science* 9, 1717-1721. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.389
- Ulrich, D. A. (2000). *The Test of Gross Motor Development (2nd)*. Austin, TX: Pro-Ed, Inc.
- Wessel, J. A., & Kelly, L. E. (1986). *Achievement-based curriculum development in physical education*. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
- Worth, K., & Grollman, S. (2003). Worms, shadows, and whirlpools: Science in the early childhood classroom. *YC young Children*, 59(3), 12.

논문투고: 19.10.16
수정원고접수: 19.11.14
최종게재결정: 19.12.17

<부록 1> 교수학습활동의 상호작용 실제 (예시)

주 제	1. 던지기	활동요소	공 던져 목표물 맞추기
활동명	공 던져 무엇을 맞출까?	회기	3
활동 내용	공과 나무 블럭을 탐색하고 어떻게 하면 목표물을 잘 맞출 수 있을지 예측해 보기		
일시	2018년 10월 29일(월)		
활동 시간	15:00 ~ 15: 40(40분)	활동유형	오후 자유선택활동
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 목표한 위치까지 공을 던져 맞출 수 있다. • 개방적이고 적극적인 태도로 공 던지기 활동을 한다. • 공 던지기 방법을 다양하게 실행해 본다. • 목표물을 향해 던지는 방법을 안다. 		
활동 자료	농구공, 소프트 공, 페트병, 나무 블럭, 테니스 공		
교 수 학 습 과 정			
순환 학습	활동 내용 상호작용		사용한 도구 활동사진
흥미 끌기	<p><활동 내용에 관심가지기> 공 던져 목표물 맞추기 활동 자료 보며 이야기 나누기 준비된 자료들을 살펴보고 느낌을 이야기하기. (굴리고, 던지고, 쳐보고 눌러 보고...) (나무 블럭을 모아도 보고 쌓아도 보고 늘어뜨려도 보기)</p> <p>▷ 이것들로 무엇을 할 수 있을까? • 다리를 만들고 싶어요. • 높이 쌓아보고 싶어요.</p> <p>▷ 너희들의 생각은 어떠니? 방법을 찾아보자. • 그런데 나무 블럭이 더 많았으면 좋겠어요. • 이렇게 탐을 쌓고 공을 굴려서 맞춰요. • 공을 쳐서 쓰러뜨리기를 해요. • 그럼 누가 쓰러뜨린 걸 다시 세워요? • 지난번에는 던져서 멀리 보내기 놀이를 했는데 오늘은 던지기로 해요. • 농구공은 커다라서 더 잘 맞출 것 같아요. 근데 너무 무거워요. • 좀 멀리 놓아요.</p>		
탐색 하기	<p>▷ 이 공들의 느낌은 어떠니? • 농구공은 크고 걸은 딱딱해요. • 소프트 공은 부드럽고 물렁물렁해요. 아기 볼처럼 부드러운 것 같아요. • 테니스 공은 겉에 털이 부드러워요.</p> <p>▷ 나무 블럭으로 무엇을 할까? • 블럭을 길게도 놓아 봐요. • 난, 더 높이 쌓은 다음에 맨 위에 던질 거야. • 그러면 우르르 무너져서 기분이 좋을 것 같아.</p> <p>< 활동자료 알아보며 스스로 원하는 놀이를 하기> 공을 던져서 나무 블럭을 쓰러뜨리는 던지기 활동을 하기 각자 원하는 놀이를 한다. 각자 공을 가져가서 하고 싶은 놀이를 하기 ▷ 선택한 공으로 나무 블럭에 던져보자</p>		<p>계속해서 유아들은 쌓고 부서뜨리고 하면서 서로의 생각을 나누고 누가 할 것인지에 대한 의견 교환도 하며 진행하였다.</p>  <p>공을 던졌는데 안 맞아 나무 블럭이 그대로 있다</p>

▷ 이 공들로 무슨 놀이를 하면 좋을까?

- 농구공으로 볼링놀이를 해요.
- 테니스 공으로 볼링맞추기를 해요..

▷ 나무블럭을 어디에 놓을까?

- 나는 멀리 있는 게 좋아요.
- 아니 조기 책상 다리 근처에 놓아요.
- 너무 멀어요. 두 걸음 앞에 놓아요.

▷ 공을 어디로 던질까?

- 책상 다리를 맞춘 후 블럭을 맞추는 것으로 해요.
- 아니요. 그냥 블럭 가운데를 맞추는 것으로 해요.

▷ 공을 어떻게 던질까?

- 처음에는 그냥 앞으로 던져요.
- 왼손으로 던져요,
- 뒤로 돌아 다리 사이로 던지면 어때요?

-유아가 개별 탐색하면서 갖게 된 궁금증과 의문에 대해 질문을 하면 반응을 보이기.

▷ 왜 그렇게 생각하니?

- 나는 오른손으로 던지는데 왼손으로 던지면 어떤지 궁금했어요.
- 다리 사이로 던지면 좀 더 재미있을 것 같아서요.

▷ 다른 방법은 또 있을까?

- 돌아서서 뒤로 던지는 것은 어때요?
- 강충 뛰면서 던져요.

▷ 그럼 네가 생각한 것처럼 방법을 바꿔서 다르게 해보렴.

<알아본 내용을 친구들과 나누기>

설명 유아가 놀이하며 발견한 것을 또래에게 이야기 나누기
하기 공 던져 목표물 맞추기 활동을 해본 경험을 친구들과 발표하고 이야기 나누기

▷ 공을 던질 때 어떻게 던지면 목표물을 잘 쓰러뜨릴 수 있는지 친구들에게 네가 경험한 것을 얘기해 줄 수 있겠니?

- 왼손보다는 오른손이 더 쉬웠어요. 왼손 던지기 더 해서 오른손처럼 하고 싶어요.
- 뒤로 던지기는 너무 어려워요. 눈으로 볼 수 없다는 것이 불편했고 눈이 중요하다는 것을 알았어요.

▷ 다른 친구들의 생각은 어때니?

- 정말 왼손은 어려웠어요.
- 뒤로 던질 때는 공이 어디로 날아가는지 궁금했어요.
- 아니 뒤로 던질 때는 그냥 막 던졌어요.
- 강충 뛰면서 던질 때는 잘 맞지는 않았지만 재미는 있었어요. 그리고 몸이 튼튼해지는 거 같았어요.

▷ 만약 (00)이라면 어떻게 던졌을까?

- 저는 똑바로 서서 오른손으로 던질 거예요.
- 나는 누워서 던져 볼래요.





공을 던지려고 두 손을 모아 공을 잡고 준비 자세를 하고 있다.



목표물을 향해 공을 던지고 있다.

〈부록 2〉 교수학습활동의 상호작용 실제 (예시)

활동명	공 쳐서 어디만큼 갔니	회기	14
활동 내용	공을 칠 때 거리, 위치, 힘, 세기 등 물체의 움직임 요소 들을 생각하며 공쳐서 보내기 활동하기		
일시	2018년 12월 04일(화)		
활동 시간	15:00 ~ 15: 40(40분)	활동유형	오후 자유선택활동
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> · 공을 멀리 치기 위한 방법을 궁리하고 실행 할 수 있다. · 호기심을 갖고 공놀이 활동을 한다. · 다양한 거리에서 공을 쳐본다. · 공치기 활동의 즐거움을 느낀다. 		
활동 자료	농구공, 소프트 공, 페트병, 나무 블럭, 테니스 공		
교 수 학 습 과 정			
순환 학습	활동 내용 및 상호작용	사용한 도구 활동사진	
확장 하기	<p>〈확장활동 계획하기〉</p> <p>지난 시간에 자유롭게 놀았던 놀이를 더 확장하여 새로운 놀이로 제안하여 놀이하기 확장 활동을 위한 새로운 놀이 제안하기</p> <p>▷공을 갖고 함께 할 수 있는 방법은 어떤 것이 있을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 굴리기를 해봐요. • 공 굴리고 뛰어가서 잡기를 해봐요. • 막대기로 공 치기를 해봐요. • 야구놀이 놀이가 재미있을 것 같아요. <p>▷다른 치기 놀이를 해보고 싶은 친구들이 있니?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 예. 야구배트로 공쳐서 물건 맞추기를 해요. • 야구공 멀리 치기를 해요. • 큰 공으로 쳐보고 작은 공으로도 쳐보고 싶어요. • 딱딱한 공으로도 쳐보고 부드러운 공으로도 쳐보고 싶어요. • 어디까지 칠 수 있는지 정해놓고 쳐본 후 어떻게 쳤는지 친구들에게 이야기 하는 것도 좋을 것 같아요. • 숫자판을 놓고 그곳에 맞추기 해요 • 숫자판을 조금 높여 보고요, 또 더 높여서 맞추기를 해봐요 • 숫자판을 다른 것으로 바꿔서도 해요 <p>공 치기 활동을 하는 운동경기에 대해 이야기하기.</p> <p>▷여기에 있는 공으로 할 수 있는 운동은 어느 것이니?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 야구놀이요. • 테니스도 가능해요. • 골프공도 치기 놀이로 할 수 있어요. <p>▷어떤 방법으로 게임을 해보고 싶니?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 야구공을 쳐서 물건 맞추기를 해요. • 아니요. 야구공하고 도 다른 작은 공도 가지고 치기를 할 수 있어요. • 맞아요. 골프공, 테니스공도 할 수 있어요. <p>〈 확장 활동 실행하기〉</p> <p>공 치기 활동을 하는 운동경기를 해보기</p> <p>확장 활동에서 계획한 공치기 놀이를 게임 형식으로 하기.</p> <p>▷어떤 경기를 하면 좋을까?</p>	 <p>야구를 하려면 던져주는 친구가 있어야 하는데 이 활동은 치기활동이므로 유아들이 쉽게 높이 조절을 하면서 치도록 하였다</p>  <p>치기 활동을 응용한 활동으로 골프채와 공을 이용하여 볼링 핀 맞춰 쓰러트리기를 한 쪽 옆에서 하고 있다.</p>	

- 야구공을 쳐서 골대에 넣기를 해요.
- 골프공으로 볼링핀을 맞추는 것도 재미있을 것 같아요.

▷어떤 공으로 치면 잘 쳐질까?

- 공은 가벼워야해요.
- 그래요. 농구공은 쳐도 잘 날아가지 않을 거예요.
- 야구공이나 골프공이 가벼워서 잘 날아갈 것 같아요.

▷왜 그렇게 생각하는데 다른 방법은 또 없을까?

- 우리는 힘이 없어서 농구공 같은 크고 무거운 공은 쳐서 날릴 수 없어요.
- 야구 배트로 맞추기 어려운 사람은 그냥 주먹으로 쳤으면 좋겠어요.

▷그럼 네가 생각한 것처럼 방법을 바꿔서 다르게 해보렴

〈확장활동 평가하기〉

내가 해본 공치기 활동을 평가하기

공치기 활동을 해본 경험을 친구들과 이야기 나누기

▷너희들은 오늘 어떤 공치기 활동을 해 보았니?

- 네. 야구공을 배트로 쳐보았어요.
- 골프놀이도 했어요. 그런데 볼링핀이 무거워서 잘 안 넘어져요.

▷다른 친구들에게 이야기 해줄 수 있겠니?

- 배트로 야구공을 쳤을 때 내 맘대로 안 날아갔어요. 여러번 해 보니까 어떻게 치면 골인 시킬 수 있는 알게 되었어요.
- 볼링핀을 넘어뜨리려면 힘이 세야 해요. 아니면 좀 무거운 테니스공으로 하면 넘어질 것 같아요.

▷공을 빠르게 치기 위한 방법을 생각한 것은 어떤 것이었니?

- TV에서 골프선수가 하는 것처럼 하니가 잘 되었어요.
- 배트로 칠 때는 높이를 잘 생각해서 쳐야 돼요.

평가
하기

▷공치기 활동을 하며 궁금했던 것들은 알 수 있었니?

- 한손 보다는 두 손으로 치는 것이 더 잘되어요. 왜 두 손이 더 잘되는지 궁금해요.
- 골프공으로는 볼링핀을 넘어뜨리기 어려웠어요.

▷다양한 거리에서 공을 쳐서 보니 느낌이 어땠니?

- 야구공을 골대에 넣기 할 때 가까운 거리가 쉬웠어요.
- 그런데 가까우니까 힘을 많이 주면 더 안 들어갔어요.
- 골프는 멀리서 할수록 맞추기가 힘들어요.
- 골프공이 굴러 가다가 옆으로 가요.

▷치기 활동을 하니 기분이 어땠니?

- 시원했어요.
- 기분이 좋았어요.
- 누구를 때리는 것 같아 마음이 안 좋았어요.
- 골프공이 볼링 핀에 맞는 것이 재미있었어요.
- 야구장에 가고 싶어졌어요.
- 나는 커서 골프선수가 될 거예요.



어디에다 칠까? 고민을 하다가 과녁 판에 맞추기로 게임을 하였다.