The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)
Vol. 10, No. 4, pp.357-365, July 31, 2024. pISSN 2384-0358, eISSN 2384-0366

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.4.357
JCCT 2024-7-39

그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이가 유아의 순서적 사고에 미치는 영향

The Effect of Robot-Used Play through Appreciation of Picture Books on Children's Sequential Thinking

안지수*, 남기원**

An Ji Su*, Nam Ki Won**

요 약 본 연구는 그림책 감상을 통한 유아의 로봇 활용 놀이가 순서적 사고에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 이를 위해 서울시에 위치한~~각~~ 유치원 만 5세 15명의 유아를 대상으로 J유치원(실험집단)은 '그림책 감상 로봇 활용 놀이'를 지원하였으며, C유치원(비교집단)은 '그림책 감상 자유놀이'를 지원하였다. 두 집단의 놀이 경험의 차이를 알아보기 위해 순서적 사고 검사도구를 활용하여 놀이지원 전과 후에 대한 점수자료를 수집하였으며, 수집된 자료는 SPSS 28.0프로그램을 활용하여 사전점수를 공변인으로 한 사후점수를 *ANCOVA*(공분산분석)를 실시하였다. 그 결과, 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이를 경험한 실험집단은 비교집단에 비해 순서적 사고의 총점과 하위 영역인 역학, 행동, 의도에서 모두 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 유아 주도의 창의적인 놀이매체로서 로봇의 가치를 발견하고, 미래사회의 역량으로 그 중요성이 강조되고 있는 순서적 사고 역량을 증진할 수 있도록 지원하는 놀이연구로서 가치가 있다.

주요어 : 그림책, 로봇 활용 놀이, 순서적 사고

Abstract The purpose of this study is to investigate the effects of children's robot-based play on sequential thinking through appreciation of picture books. For this purpose, 15 children aged 5 years old in each kindergarten located in Seoul were selected and J kindergarten (experimental group) supported <Picture book appreciation robot play> and C kindergarten (comparison group) supported <Picture book appreciation free play>. In order to examine the difference in play experience between the two groups, the score data before and after play support was collected using the sequential thinking test tool, and the collected data were analyzed using SPSS 28.0 program to perform ANCOVA (Covariance Analysis). As a result, the experimental group that experienced robot-based play through picture book appreciation showed significant improvement in the total score of sequential thinking and the sub-areas of dynamics, behavior, and intention compared to the control group.The results of this study are valuable as a play study to discover the value of robots as a creative play medium led by young children and to promote sequential thinking ability, which is emphasized as the capacity of future society.

Key words : picture book, robot play, sequential thinking

*정회원, 중앙대학교 대학원 유아교육학과 박사과정 (제1저자)
**정회원, 중앙대학교 사범대학 유아교육과 부교수 (교신저자)
접수일: 2024년 5월 12일, 수정완료일: 2024년 5월 30일
게재확정일: 2024년 6월 16일

Received: May 12, 2024 / Revised: May 30, 2024
Accepted: June 16, 2024
**Corresponding Author: julywoni@cau.ac.kr
Dept. of Early Childhood Education, Chung-Ang Univ, Korea

Ⅰ. 서 론

4차 산업혁명이라는 시대적 변화에 따라 인공지능, 로봇, 빅데이터 등과 같은 과학 기술이 세계 사회 전반에 광범위하게 영향을 미치고, 이러한 소프트웨어 기술은 국가 경쟁력의 중심이 되고 있다[1]. 4차 산업혁명시대의 핵심 기술은 모두 컴퓨팅 사고에 기반이 되는 만큼 컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅 기반 융합 시대에서 혁신적인 아이디어를 제공하고, 이를 바탕으로 문제해결이 가능하게[2]하기 때문에 소프트웨어 관련 분야의 전문가만이 갖추어야 하는 능력이 아닌 미래 세대들이 필수적으로 갖추어야 할 새로운 핵심역량으로서 주목받고 있다.

컴퓨팅 사고(computational thinking)란 문제해결 방법에 대한 사고과정을 의미하며 문제 해결방법을 형식화하여 효과적으로 해결할 수 있는 형태로 표현하는 것[3]이다. 이는 컴퓨팅 사고의 구성요소인 알고리즘(algorithm &procedure)과 관련이 있어 비슷한 용어로 순서적 사고(sequential thinking)라고도 불린다. 이는 MIT대학의 Seymour Paper교수가 1980년대에 아동의 사고과정 중 하나로서 처음 제안되었으며, 유아에게 순서적 사고란 어떠한 이야기를 들은 후 일어난 사건을 순서대로 나열하고 그것을 논리적으로 언어로 표현할 수 있는 능력으로 유아가 자신의 경험을 논리적으로 설명하고 문제를 해결하기 위한 계획을 만들고 실행하기 위해 필요한 사고과정이다[5, 6]

유아기에 순서적 사고(sequential thinking)가 중요한 이유는 유아기는 지적발달 중 전 조작적 단계에 속하는 시기로, 사고력을 요하는 고차원적인 기능이 매우 활발하게 발달하는 시기로서 놀이를 통해 문제를 해결하면서 흥미를 가지고 스스로 논리적 사고기술을 경험하는 것이 중요하거니와 문제의 인식과 해결방법을 찾는 경험이 반복될수록 유아는 다각도로 문제를 해결하고자 할 것이며 놀이를 넘어 일상생활과 학습에서도 적절히 사고력을 발휘할 수 있기 때문이다[7].

유아의 순서적 사고 발달에 관한 선행연구들을 살펴보면 국외에서는 로봇을 활용 교육 경험이 유아의 순서도 발달에 긍정적인 영향을 미침을 밝힌 연구[8, 9]가 이루어졌으며, 국내에서도 유아의 신체의 움직임을 활용한 언플러그드 교육이 유아의 순서도와 과학적 문제해결력에 긍정적인 영향을 미침을 밝힌 연구[5], 만 3, 4, 5세 로봇 활용 교육이 유아의 창의성과 순서적 사고에 긍정적인 영향을 미쳤음을 밝힌 연구[10], 유아의 컴퓨팅 사고를 발달시키기 위한 카드코딩을 이용한 로봇 활용 교육 활동이 만 5세 유아의 순서도와 수학적 문제해결 능력에 긍정적인 영향을 밝힌 연구[6]도 있다.

로봇은 주어진 문제에 대한 해결 과정을 구체화, 시각화 할 수 있으므로, 컴퓨팅사고력을 통한 추상적 사고 기반의 문제 해결 과정과 구체물을 활용한 문제해결 방법의 매개체가 될 수 있다[11]. 그 중 유아용 로봇은 손바닥 정도의 작은 크기와 귀여운 외형으로 유아들의 호기심과 흥미를 이끌며, 다양한 놀이적 기능들이 조작하기에 용이해 로봇의 기능을 익히고 조작에 익숙해짐과 동시에 자연스럽게 놀이를 창조하기 시작하며[12], 로봇이 갖고 있는 확장성과 유연성은 유아의 상상과 아이디어에 따라 창의적인 놀이를 시도하고 확장해 나갈 수 있도록 돕는다[13]. 이에 유아용 로봇을 자유놀이시간에 놀이자료로 제공하여 유아들의 놀이 경험의 의미와 가치를 살펴보는 연구가 활발하게 이루어지고 있다[13, 14, 15]. 유아들은 로봇을 활용할 때, 로봇을 움직이기 위하여 조작하고, 움직임과 방향을 관찰하며, 원하는 방법으로 로봇을 이동시키기 위하여 다양한 사고과정을 경험한다[16]. 나아가 로봇의 이동을 지시하기 위한 과정에서 아이들은 절차적 사고의 논리를 사용하기 때문에[17] 이러한 사고과정을 통해 결국 로봇을 활용은 로봇을 움직이기 위해 프로그래밍을 하고 프로그래밍의 결과를 로봇의 행동으로 확인하는 과정을 통해 추상적인 아이디어를 구체화할 수 있어 순서적 사고를 증진을 위한 효과적인 매체로 볼 수 있다[18].

그러나 대부분 순서적 사고력 증진을 위해 교사주도의 계획된 로봇 활용 프로그램을 통한 연구들이 주를 이루고 있음을 고려할 때, 2019 개정 누리과정에서의 유아와 놀이중심의 방향으로서의 교육과정의 변화에 따라 로봇을 창의적인 놀이자료로 지원하여 로봇놀이 경험 안에서 순서적 사고를 증진할 수 있는 새로운 놀이지원과 경험의 연구가 필요한 실정이다. 하여 본 연구에서는 유아용 로봇이 지닌 놀이적 기능을 토대로 유아의 순서적 사고 증진을 위한 유아 주도의 창의적인 로봇놀이경험을 지원하고자 한다.

유아의 놀이는 상상을 시작점으로 다양한 놀이 아이디어를 이끌어 유아가 놀이의 주체가 되어 유아 주도의 창의적인 놀이를 창안하게 된다. 놀며 배우는 유아들에

게 유아기를 상상의 시기라고 부르는 이유가 여기에 있다. 유아의 자유로운 상상을 지원하는 놀이자료로서 문학은 작가의 상상력을 예술적으로 표현한 것으로 작품 속에서 유아는 위대하고 아름다운 상상력, 혹은 재치 있고 발랄한 상상력과 만날 수 있다[19]. 2019개정 누리과정에서도 유아 놀이 지원을 위해 <의사소통>영역에서 상상의 거리가 가득한 책을 보는 것을 즐기고, 책이 주는 즐거움을 경험하는 내용을 새롭게 추가함으로써 상상의 거리가 풍부한 그림책의 놀이적 가치를 드러냈다.

그림책은 글과 그림이 어우러져 하나의 이야기를 전달하는 책으로 첫 장을 넘기는 순간에서부터 등장인물과 배경 그리고 상상의 요소들로부터 사건의 흐름에 따라 상상의 모험을 떠나게 된다. 놀이는 이러한 호기심과 상상력을 표현하기 적합한 수단으로, 자연스럽게 호기심과 상상력을 기반으로 한 그림책 놀이가 생성되는 것이다[20]. 이러한 그림책은 그림책이 유아가 그림을 통해 이야기를 더욱 풍부하게 이해할 수 있도록 돕고 문해능력과 사고 능력을 증진할 뿐만 아니라 예술적 요소를 감상하면서 간접적으로 이해할 수 있도록 하며, 풍부한 정서적 경험을 제공[21]한다. 특히 그림책이 유아들로 하여금 무한한 상상력을 자극하고, 새롭고 다양한 생각을 이끌어내어 창의성 발달과 언어, 인지, 정서 등의 여러 영역에 긍정적인 영향을 미친다[22].

그 중 모든 그림책에는 이야기가 있으며, 이야기 안에는 발단, 전개, 위기, 절정, 결말의 사건의 흐름의 순서가 담겨져 있다. 유아는 그림책의 내용을 이해하면서 이야기 속에 숨겨진 의미를 이해하고, 어떠한 사건을 나열하며 순서를 기억하고 유추할 수 있는 등[23] 그림책을 감상하는 과정은 등장인물과 배경 그리고 사건 간의 관계를 읽어내는 과정 안에서 줄거리에 대한 순서적 사고 과정이 이루어질 뿐 아니라 이야기를 이끌어나가는 등장인물 간의 또는 등장인물과 사건 간의 이야기로서 사건은 글과 그림을 통해 문제 상황에 원인을 생각해보게 하고, 이를 해결하기 위한 문제해결의 과정이 담겨져 있어 창의적인 문제해결을 증진할 수 있는 교수매체로 바라볼 수 있겠다. 따라서 유아가 그림책을 감상하는 과정은 등장인물이 이끌어가는 사건의 흐름을 읽어내면서 도입-전개-마무리의 사건이 해결되는 과정 속에서 창의적인 문제해결과정을 통해 순서적 사고를 경험하게 된다.

그렇다면 이러한 놀이적 상상과 순서적 사고의 거리가 담긴 그림책과 순서적 사고 증진에 효과적인 교수매체로 가치가 입증된 로봇과의 연계로서 생각해볼 때, 유아는 그림책 감상과정은 상상을 통해 그림책 안에서 다양한 놀이 아이디어를 떠올리게 되고, 그러한 놀이 아이디어를 움직이는 로봇으로 실현한다면 기존의 그림책경험과는 달리 로봇을 통해 놀이를 창안하는 경험을 하게 된다고 볼 수 있다. 관련하여 유아의 컴퓨팅 사고력의 증진을 위한 그림책을 활용한 교육 연구[1]에 따르면 그림책은 다양한 문제들을 포함한 이야기로 구성되어 있어 유아들이 다양한 문제를 폭 넓게 경험할 수 있으며, 문제에 대한 다양한 해결방안에 대해 사고하는 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 증진 시킬 수 있음을 밝혔다. 이로 볼 때, 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이는 그림책이 장소적, 시간적 이야기 흐름에 따라 로봇을 활용해 재현하거나 재구성하며 창의적인 놀이가 발현될 수 있을 것으로 예상해볼 수 있겠다.

따라서 본 연구에서는 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이 경험으로서 유아의 순서적 사고에 미치는 영향을 살펴보는 데 목적이 있으며, 이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제. 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이가 유아의 순서적 사고에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 서울시 위치한 J유치원(실험집단)과 C유치원(비교집단)으로 학급 규모 및 교실의 크기(놀이공간)와 하루 일과(놀이시간)이 유사하다. 구체적인 두 집단 유아의 일반적 배경은 다음 표 1과 같이 동일집단임을 확인하였다.

표 1. 실험집단과 비교집단 유아의 일반적 배경
Table 1. General background of young children in experimental group and comparative group

집단	유아 수 (명)	성별		월령		t
		남	여	M	SD	
실험	15	13	2	7.96	2.70	.02
비교	15	11	4	7.94	3.00	

2. 검사 도구

본 연구는 이은지(2019)의 순서도 검사를 사용하였다. 순서도는 사건과 사건 간의 관계와 순서에 대한 이해도를 파악하는 도구로 '역학', '행동', '의도' 3가지 유형의 상황별 순서에 대한 검사이다. 구체적인 내용은 다음 표 2와 같다.

표 2. 순서도 검사도구의 내용
Table 2. Content of sequential thinking inventory

유형		검사도구 내용	
		구성	문항 별 상황
역학	1	어떠한 물체에만 일어나는 일	언덕 위 바위가 굴러 떨어지는 과정
			테이블 위 계란이 떨어지는 과정
			날아가던 풍선이 터지는 과정
	2	사람과 물체 동시에 일어난 일	길을 걷던 사람이 돌부리에 넘어지는 과정
			언덕 위 바위가 굴러 사람에 부딪히는 과정
			언덕 위 사람이 바위를 굴려 물에 빠지는 과정
행동	1	자신에게만 일어난 일	손을 씻는 과정
			옷을 입는 과정
			씨를 뿌리는 과정
	2	타인이 포함된 사회적 상황	사탕을 사러 가는 과정
			엄마가 피자를 굽는 과정
			친구의 아이스크림을 뺏어먹는 과정
의도		의식 수준과 연관된 의도를 가진 행동	사탕을 사서 친구들에게 나누어주는 과정
			책상 위 인형을 놓고 꽃병을 가지러가는 과정
			자신의 초콜릿을 다른 사람이 먹는 과정

검사방법은 유아에게 역학, 행동, 의도의 문항 별 각 3가지 상황에 대한 4개의 그림카드 중 가장 첫 번째 그림 카드를 제시한다. 유아는 남은 3개의 그림카드의 그림을 살펴본 뒤, 다음으로 올 상황의 그림카드를 차례대로 놓아보도록 한다[5]. 검사자는 유아가 그림카드의 상황을 충분히 생각하여 놓을 수 있도록 검사시간에 제한을 두지 않았다. 유아가 그림카드를 다 놓았을 때 채점하였으며, 그림카드의 순서변경을 원할 경우에는 수정 후 순서로 채점하였다. 채점방법은 유아가 모든 문제 상황 카드를 알맞은 순서대로 놓았을 경우 2점, 순서 1개가 잘못된 경우에는 1점, 모든 순서가 잘못되거나 모르겠다고 표현한 경우에는 0점이다. 각 하위영역별 총점은 역학 12점, 행동 12점, 의도 6점이며 각 영역별 합의 총점은 0~30점으로 점수가 높을수록 유아의 순서적 사고가 높음을 의미한다.

3. 연구절차

1) 그림책 선정

본 연구에서는 그림책 놀이를 위한 문학적, 예술적, 교육적, 놀이적 요소를 고려하여 그림책 선정기준[24]에 따라 1차로 23권을 선정하였으며, 그 중 그림책 기반 놀이로의 확장성, 상상력과 창의성, 흥미와 즐거움, 자발성과 주도성을 고려하여 그림책 기반 놀이 적합성[25]에 따라 2차로 총 10권을 선정하였다. 마지막으로 해당 학급의 놀이주제와의 연계성 및 그림책의 놀이적 특성과 로봇의 놀이적 기능과의 연계성을 고려하여 로봇 놀이 프로그램 개발 및 연구 경험이 있는 28년 유아교육 전문가와 4년 경력의 교사와의 협의를 통해 다음 표 3과 같이 총 7권의 그림책을 최종 선정하였다.

표 3. 선정된 그림책 목록
Table 3. list of selected picture books

구분	그림책	관련 놀이주제
1	곰이 강을 따라 갔을 때	여름 환경
2	무궁화 꽃이 피었습니다.	여름 놀이
3	할머니의 여름휴가	여름 놀이
4	수박수영장	여름 음식
5	팥빙수의 전설	여름 음식
6	칩, 바다를 지켜줘	여름 안전
7	변신 고래 래고	여름 환경

2) 로봇 선정

본 연구에서는 유아교육용 로봇 선정기준[26]에 근거하여 선정된 로봇 중 로봇 놀이와 관련한 여러 선행연구에서 로봇이 지닌 놀이적 가치[13, 14, 15, 16, 27, 28]가 입증된 터틀로봇으로 최종 선정하였다. 터틀로봇은 유아들의 흥미를 사로잡는 손바닥 정도의 작은 크기의 거북이 외형의 로봇으로 전원 스위치 버튼과 터틀로봇의 등 버튼만으로 선과 색 카드를 활용하여 선 따라가기, 색 카드에 따라 움직이기, 악기 모드, 그림 그리기 등 다양한 놀이적 기능을 쉽게 조작할 수 있는 유아용 언플러그드 로봇이다.

3) 예비연구

본 연구에 앞서 서울시 위치한 Y유치원 만 5세 10명의 유아와 21년 6월 25일과 7월 2일 2회에 걸쳐 예비연구를 진행하였다.

첫째, 그림책과 로봇이 하나의 놀이로 연계되는 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이를 지원하기 위해 '예상되는 놀이안'을 구성한 후, 이를 토대로 예비연구를 통해 유아들의 놀이 흐름을 관찰하였다(그림1 참조). '예상되는'이 붙여진 까닭은 본 놀이 경험이 교사로부터 놀이의 방법과 규칙 등 활동의 경험이 아닌 유아가 자발적으로 그림책과 로봇을 놀이자료로 선택하여 자발적인 놀이창안의 경험을 지원하기 위함이다.

그림 1. 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이 흐름
Figure 1. Flow of Robot-Utilized Play through Appreciation of Picture Books

[그림책 연계 로봇놀이] 중 유아들은 그림책의 배경, 등장인물, 상상적 사물을 놀이의 공간이자 자료로써 활용하는 모습이 관찰되어 본 연구에서는 그림책의 각 장면을 복사할 수 있는 프린터와 로봇 놀이와 관련한 자료들을 준비하여 다음 표 4와 같이 놀이공간을 구성하여 지원하였다.

표 4. 본 연구를 위한 놀이 공간과 자료 구성
Table 4. Play Space and Data Composition for this Study

놀이 공간		
놀이 자료	터틀로봇 7대, 터틀로봇 충전기, 프린트기, 그림책, 태블릿, A4용지, 터틀로봇 기능책 2권, 터틀로봇 전용 색 카드, 싸인펜, 놀이매트	

4) 검사자 훈련

본 연구의 검사자는 대학원 학력, 교사 경력이 비슷한 유아교육 전공자로 21년 7월 1일부터 3일까지 총 3회의 검사자 훈련이 이루어졌다. 검사자는 순서적 사고 검사도구의 3가지 유형 별 각 문항별 상황에 대해 이해하고, 상황카드의 순서를 정확히 숙지하였다. 이후 예시로 놓은 문항 별 상황 카드에 대한 채점 후, 점수를 교차 비교해보는 등 검사자 간 채점 기준을 명확히 하여 동일한 평정을 토대로 채점의 신뢰를 높였다.

5) 본 연구

본 연구는 21년 7월 21일부터 8월 23일까지 주 5일 총 22일 동안 매일 오전 9시 40분 ~ 11시 40분 총 44시간 이루어졌다. 두 집단 모두 주에 1~2권의 그림책을 들려주었으며 그림책 감상 후, 자유 놀이를 시작하였다. 자유 놀이에 있어 교실 내 유아들의 놀이 주제와 관련한 그림책이 상시 비치된 놀이 공간이 있지만, 실험집단은 '그림책 감상 로봇 활용 놀이'로서 터틀로봇 관련 놀이 공간과 자료 지원여부에 차이가 있다.

'그림책 감상 로봇 활용 놀이'는 그림책 감상 후, 자유 놀이시간에 유아가 자발적으로 그림책과 로봇을 선택하는 자유놀이를 의미한다. 본 놀이 경험에서 유아들은 주로 그림책의 그림(배경, 등장인물)과 글(줄거리)을 로봇의 기능과 연계하여 놀이를 창안하였으며 놀이 경험의 일부 사례는 다음 표 5와 같다.

표 5. 그림책 감상을 통한 유아들의 로봇 활용 놀이 사례
Table 5. A Case Study on Play Using Robots through Appreciation of Picture Books

그림책	유아들이 창안한 놀이흐름	놀이 사진
할머니의 여름휴가	모래 모으기 → 높이 높이 모래성 쌓기 → 모래성 볼링 → 여름휴가를 떠난 터틀로봇 → 모래 위에서 공놀이하기 / 그림그리기 → 모래사장 위 술래잡기	
곰이 강을 따라 갔을 때	흐름 따라 놀이해요 → 내가 들려주는 이야기 → 숨은 동물 찾기 → 숲 속 술래잡기 → 숨바꼭질 놀이 → 상상 블럭으로 강을 만들어요 → 폭포에 빠졌어요 → 동물들을 구출해요	

위 표 5와 같이 <할머니의 여름휴가> 에서 유아들은 넓은 모래사장이 펼쳐진 장면을 컬러 복사하고 이어 붙여 모래놀이 공간을 만들고, 그 위에 터틀로봇의 카드 모드를 활용해 모래(종이컵)를 모아 모래성을 쌓거나 무너뜨리며 '모래성 볼링' 놀이가 이루어졌다. 아울러 터틀로봇의 그림 그리기 모드로 모래사장 위에 그림을 그리는 놀이, 선 따라가기 모드로 모래사장 위에서

술래잡기 놀이 등 여름휴가와 관련한 유아의 경험을 떠올리며 이를 반영하며 여름 놀이를 즐겼다.

<곰이 강을 따라갔을 때>에서는 그림책의 숲 속과 강을 교실 내 상상블록을 이용해 놀이공간을 구성하고, 이어붙인 나무막대를 터틀로봇의 등에 붙여 통나무배가 된 터틀로봇을 놀이자료로 만들어 흐르는 강물을 따라가며 숨어있던 동물 친구들을 만나게 되는 그림책의 줄거리를 재현하는 극놀이를 하였다. 이어 숲 속 올림픽 놀이를 창의적으로 주도하며 그림책의 줄거리에서 나아가 그림책 밖의 새로운 줄거리를 놀이로 확장했다.

4. 자료 분석

본 연구의 표본은 정규성을 분포하고 있음을 확인하였다. 이에 모수통계로서 SPSS 28.0 통계 프로그램을 사용하여 두 집단 간 놀이 경험의 전과 후의 순서적 사고 점수에 대한 차이를 살펴보고자 사전점수를 공변인으로 한 사후점수에 대한 공분산 분석(*ANCOVA*)을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이가 유아의 순서적 사고에 미치는 영향

1) 순서적 사고 사전검사

그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이를 지원하기 전, 실험집단과 비교집단의 동질성을 살펴보기 위해 사전 순서적 사고의 총점과 각 하위영역의 검사점수로 독립표본 *t*검증을 통해 두 집단 간 평균 차이를 비교하였으며 그 결과는 다음 표 6과 같다.

표 6. 순서적 사고에 대한 사전점수의 독립표본 t검증
Table 6. Independent sample t-test of pre-score for sequential thinking

구분		집단	평균	표준편차	*t*
역학	1	실험	3.53	2.16	-2.58*
		비교	5.27	1.14	
	2	실험	4.60	.986	-2.49*
		비교	5.47	.915	
행동	1	실험	3.87	1.40	-.246
		비교	4.00	1.55	
	2	실험	3.60	1.59	-1.36
		비교	4.33	1.34	
의도		실험	3.53	1.88	-1.32
		비교	4.27	1.03	
총점		실험	19.13	4.54	-2.50*
		비교	23.27	1.16	

위의 표 6과 같이 두 집단의 순서적 사고에 대한 사전 점수에서 총점을 비교해본 결과, 실험집단(*M*=19.13, *SD*=4.54), 비교집단(*M*=23.27, *SD*=1.16)간 통계적으로 유의미한 차이가 나타나 두 집단 간 동질성이 확보되지 않았음을 확인하였다.

2) 순서적 사고 사후검사

순서적 사고의 사전점수에 대한 두 집단 간 동질성이 확보되지 않았으므로 사전 순서적 사고 점수를 공변인으로 통제한 사후 순서적 사고 점수의 공분산분석의 결과는 다음 표 7, 8.과 같다.

표 7. 유아의 순서적 사고에 대한 사전, 사후, 조정된 평균
Table 7. Pre-score, post-score, adjusted mean of children's sequential thinking

구분		집단	평균(SD) 사전	사후	조정된
역학	1	실험	3.53(2.16)	5.93(.258)	6.00(.179)
		비교	5.27(1.43)	5.67(.900)	5.59(.179)
	2	실험	4.60(.986)	5.60(.737)	5.77(.333)
		비교	5.47(.915)	4.93(1.62)	4.76(.333)
행동	1	실험	3.87(1.40)	5.73(.458)	5.72(.239)
		비교	4.00(1.55)	4.07(1.22)	4.07(.239)
	2	실험	3.60(1.59)	5.20(1.01)	5.22(.377)
		비교	4.33(1.34)	4.47(1.72)	4.43(.377)
의도		실험	3.53(1.88)	5.53(.640)	5.57(.236)
		비교	4.27(1.03)	4.73(1.10)	4.69(.236)
총점		실험	19.13(4.54)	28.00(1.85)	28.68(.069)
		비교	23.27(4.49)	23.87(3.27)	23.18(.069)

표 7을 살펴보면 유아의 순서적 사고에 대한 사전, 사후검사 점수의 평균을 살펴본 결과, 사전검사는 실험집단(*M*=19.13, *SD*=4.54), 비교집단(*M*=23.27, *SD*=4.49)로 나타났고, 사후검사는 실험집단(*M*=28.00, *SD*=1.85)이 비교집단(*M*=23.87, *SD*=3.27)보다 높게 나타났다. 공분산분석을 통해 두 집단의 조정된 사후검사 평균을 산출한 결과, 실험집단 (*M*=28.68, *SD*=.069)이 비교집단(*M*=23.18, *SD*=.069)보다 점수가 높음을 알 수 있다.

표 8. 유아의 순서적 사고에 대한 집단 간 공변량 분석 결과
Table 8. Covariance analysis results between groups on sequential thinking of young children

구분		변량원	자유도	제곱합	평균제곱	*F*
역학 1		공변인	1	.654	.654	1.52
		집단간	1	1.02	1.02	2.37*
		오차	27	11.61	.430	
역학 2		공변인	1	4.00	4.00	2.66
		집단간	1	6.27	6.27	4.17**
		오차	27	40.53	1.50	
행동 1		공변인	1	.691	.691	.806
		집단간	1	20.43	20.43	.377***
		오차	27	23.17	.858	
행동 2		공변인	1	.389	.389	.188
		집단간	1	4.41	4.41	2.13*
		오차	27	55.74	2.06	
의도		공변인	1	.715	.715	.879
		집단간	1	5.43	5.43	6.68**
		오차	27	21.95	.813	
총점		공변인	1	62.72	62.72	87.47
		집단간	1	185.48	185.48	37.19***
		오차	27	135.00	5.00	

표 8을 살펴보면 사전 순서적 사고 점수를 공변인으로 통제하여 사후 순서적 사고 점수에 대한 공분산분석 결과, 총점에서 F=37.19(p<.001)로 두 집단 간의 통계적으로 유의한 수준의 차이가 있는 것으로 나타나 그림책 연계 로봇놀이가 유아의 순서적 사고에 긍정적인 증진효과를 미쳤음을 확인하였다.

Ⅳ. 논의 및 결론

본 연구의 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이가 유아의 순서적 사고에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 본 놀이경험을 통한 연구결과를 토대로 한 논의 및 결론은 다음과 같다.

그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이는 유아의 순서적 사고의 하위 요인인 역학, 행동, 의도와 총점에 유의미한 증진효과가 나타났다. 이는 본 놀이가 유아의 순서적 사고에 긍정적인 영향을 미치는 경험임을 알 수 있다. 로봇과 관련된 다양한 놀이경험을 통해 로봇의 움직임을 순서대로 예측해보고, 보다 효율적인 이동방법을 찾을 뿐 아니라 오류를 수정해보는 등 유아가 직접 로봇을 조작해봄으로써 순서적 사고가 향상되었다는 연구[10] 결과와 일맥상통하며, 유아 스스로 반복적인 순차구조를 사용하며 소프트웨어의 활동을 일종의 놀이로 생각하며 '재미있다'라고 표현하고, 다양한 순차를 활용하여 자신만의 놀이를 만들어내는 등 알고리즘에 대한 지식을 놀이로 창조하였다는 연구[24], 언플러그드 신체놀이 경험을 통해 유아 스스로 놀이에서 필요한 이동경로를 계획하고 움직임을 조작해봄에 따라 순서도가 향상되었다는 연구[5]와 부분적으로 맥락을 같이 한다. 순서적 사고의 각 하위 영역에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 순서적 사고의 '역학 1'은 어떠한 물체에 일어나는 순서에 대한 이해이며, '역학 2'는 사람과 사물에 동시에 일어난 일에 대한 순서의 이해이다. 본 연구에서는 그림책이 지닌 등장인물, 배경, 사건 등 이야기를 구성하는 모든 놀이적 요소를 로봇을 활용하여 생동감 있는 놀이로 창안되었다. 유아들은 그림책을 감상하는 과정에서 줄거리를 순서를 기억하고, 이를 회상하여 로봇을 활용해 등장인물이 되어 이야기를 재현하는 놀이로부터 새로운 사건 또는 사건에 대한 또 다른 결말로 이야기를 지어보거나, 새로운 등장인물이 등장하는 등 이야기의 순서를 활용하여 사건과 상황에 변화를 주어 표현하며 다양한 갈래의 결말(이야기의 순서)을 놀이하는 모습을 볼 수 있었다. 이렇듯 본 놀이과정은 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이로서 그림책이 지닌 다양한 등장인물 간 또는 사건 간 상황에 따른 여러 이야기(줄거리)를 반영한 놀이경험이 사물 또는 인물들 간 일이 일어난 상황의 순서에 대한 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

둘째, 순서적 사고의 '행동'은 자신에게만 일어난 일 또는 타인이 포함된 사회적 상황의 순서의 이해이다. 본 연구에서 유아들은 그림책 안의 공간적(등장인물, 배경), 시간적인 줄거리의 순서(사건의 흐름)를 로봇을 활용한 놀이 안에 반영하였다. 그림책의 배경 또는 등장인물을 프린트로 복사하여 로봇에 붙인 후, 그림책의 장면을 가작화하는 극 놀이 경험은 본 놀이의 시작이자 주된 놀이경험이었다. 이때 등장인물이 된 유아들은 주도적으로 줄거리에 따른 어울리는 대사 또는 행동과 관련해 로봇의 어떠한 기능을 활용할 것인지 선택하고, 원하는 방향과 횟수 등 움직임을 위한 터틀로봇의 조작적 순서를 계획하고, 이를 실행해보며 움직임을 관찰하였다. 터틀로봇은 움직임을 직관적으로 관찰할 수 있어

유아들은 로봇의 조작에 오류가 있을 시에는 다시 조작의 순서를 재검토해보며 반복적으로 놀이 안에서 로봇의 움직임에 대한 조작적 과정을 순서대로 생각해보는 경험해보는 과정에서 로봇에 대한 행동에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

셋째, 순서적 사고의 '의도'는 의식수준과 연관된 의도를 가진 행동에 대한 이해를 의미한다. 앞의 논의와 같이 유아들은 그림책의 놀이적 요소와 로봇의 놀이기능을 이어 로봇 활용 놀이를 창안할 때 저마다 그림책이 전하고자 하는 주제 또는 줄거리와 관련된 가치를 내포하고 있었으며 이는 움직임의 의도가 담겨져 있었다. 가령, <칩 바다를 지켜줘> 와 같이 환경오염이 주제인 그림책을 통해 유아들은 환경오염에 대한 심각성과 환경보호에 대한 방법에 대해 의논을 나누며 그림책이 전하는 메시지의 의도를 이해할 뿐 아니라 로봇을 활용한 바다 속 쓰레기를 줍는 놀이 또는 쓰레기에 갇힌 바다친구들을 구출하는 놀이를 창안하는 등 반영된 모습을 볼 수 있었다. 아울러 위 놀이 안에는 환경보호와 구출을 위해 로봇을 효율적으로 움직여야 한다는 의도도 담겨져 있었으며, 그 의도는 놀이의 규칙이자 방법으로서 적용되었다. 이렇듯 본 놀이경험은 단순한 움직임이 아닌 움직여야 하는 의도를 그림책 안에서 이해하고 로봇을 활용한 움직임 있는 놀이로 이어져 긍정적인 영향을 미쳤을 것이라 사료된다.

따라서 본 연구는 미래사회의 역량으로 그 중요성이 강조되고 있는 순서적 사고의 증진을 지원하는 놀이연구로서 그림책과 로봇이 하나의 놀이로 연계되는 그림책 감상을 통한 로봇 활용 놀이의 방법과 흐름을 제공하는 기초자료로서 의미가 있다. 관련하여 미래사회를 이끌어나갈 유아들이 길러야하는 역량들을 증진하도록 돕는 개방적인 놀이자료를 활용한 놀이지원 및 놀이경험 연구가 활발하게 이루어지길 기대한다.

References

[1] P.H Kim, "The Effects of Unplugged Education Using Picture Books on young Children's Computing Thinking", master's dissertation at Education Graduate School of Busan National University of Education, 2021.

[2] S.U Kim, "Effectiveness of Education Program using Robot for Young Children 's Computational Thinking", doctor's thesis at Education Graduate School of Kongju National University, 2018.

[3] Wing, J.M. "Computational thinking. Communications of the ACM", Vol. 49, No. 3, pp33-35, 2006.

[4] H.S Kim, S.Y Choi, "The Effects of Instructional Strategies Using the Process of Procedural Thinking on Computational Thinking and Creative Problem-Solving Ability in Elementary Science Classes", Science Education Research Institute Kyungpook National University, Vol. 43, No. 3, pp.329-341, December, 2020.

[5] E.J Lee, "Effects of Unplugged Education using Physical Activity on Children 's Scientific Problem Solving and Sequencing ability", master's dissertation at Chung-Ang University School, 2019.

[6] K.W Nam, E.J. Lee. "An analysis of the frequency and correlation of voluntary questioning of children in robot play - Focus on the elements of STEAM -," The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), Vol. 8, No. 5, pp.385-392, September 2022. https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.385

[7] S.N Kim, "Improving Thinking Abilities in Young Children through <Chestnut burr> Project Activity", master's dissertation at Education Graduate School of Daegu National University, 2019.

[8] Sullivan, A. & Bers, M. U, "Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade", International Journal of Technology and Design Education, Vol. 26, No. 1, 2016.

[9] Sullivan, A. & Kazakoff, E. R. "The wheels on the Bot go round and round: Robotics curriculum in pre-kindergarten", Journal of Information Technology Education Innovations in Practice, Vol. 12, pp. 203 - 219.

[10]J.H Lee, "The Effects of the Robot-Based Education activities For Children aged 3, 4, and 5 on their Creativity and Sequential Thinking", master's dissertation at Chung-Ang University, 2020.

[11]S.S Seo, I.K Jung, Y.J Yang, H.Y Lee, "A Comparative Study on the Effects and Perceptions of SW Education Using Robots", Daegu: KERIS (Korea Education and Research Information Service), 2017.

[12]S.H, Yang, "The Meaning of self-supervision on operation of free play for the improvement of children's mathematical experience. - Focusing

on the educational robot - ", master's dissertation at Education Graduate School of Daegu National University, 2019.
[13]H.J Lee, "A study on 5-years old children's experience in utilizing robot realized in free playing time", master's dissertation at Chung-Ang University, 2022.
[14]E.N. Choi, J.S. An, K.W Nam, "The Effects of Robot Play linked to Environmental Picture Books on the Environmentally Friendly Attitudes of 5-Year-Old Children", The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol. 10 No.2, pp..133-139, March 30, 2024. http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.2.133
[15]Y.J Lee, "A study on 3-year-old children's experience and meaning in playing with robot in free playing time", master's dissertation at Chung-Ang University of Education Graduate School, 2023.
[16]S.J Cho, "Play experience and meaning of a 3-year-old child based on the children's robot", master's dissertation at Chung-Ang University of Education Graduate School, 2021.
[17]Kazakoff, E. R, Sullivan, A & Bers, M. U, "The effect of a classroom-based in- tensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood", Early Childhood Education Journal, Vol. 41, No. 4, pp.245 - 255, 2013.
[18]Bers, M, "Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom" New York: Teacher's College Press, Vol. 43, No. 3, pp.329-341, December, 2008.
[19]S.K Oh, "Effecton The Young Children's Imagination of Fairy Tale Presentation Methods", master's dissertation at , Ulsan University of Education Graduate School , 2008.
[20]J.Y Yu, "Exploring Children's Play Patterns based on Picture Book Experienc", master's dissertation at , Gyeongin National University of Education, 2024.
[21]Burke, E. M, "Literature for the young child". Boston: Allynand Baco, 1990.
[22]Bettleheim, B, "The uses of enchantment : the meaning and importance of fairy tales" NY: Knof, 1997.
[23]S.Y Shin, "The Play Patterns of the 5-Year-Old Yeolmae class in the Picture Book-based Play Support Process" master's dissertation at Kangneung Wangju University Graduate School, 2024.
[24]H.J Jeon, "Developing a Program for Enhancing Early Childhood Teachers' Play Support Competency Using Picture Books and Aspects of Teachers' Experiences", doctor's thesis at Dong Eui University, 2020.
[25]H.Y Kim, "An Action Research on a Picture Book-Based Play Support for 5-Year-Old Children", master's dissertation at Chung-Ang University of Education Graduate School, 2021.
[26]Y.J. Chang, "Effects of Mathematical Activities using Educational Robots on Young Children's Mathematical Ability and Math Problem solving", master's dissertation at Chung-Ang University, 2019.
[27]S.G Lee, "The process and meaning of Robot play in Young Children Linked to traditional plays", master's dissertation at Chung-Ang University of Education Graduate School, 2023.
[28]E.N. Choi, "The Effect of Environmental picture book linkage Play using Robot on Environmental sensitivity and Creativity of Five-Year-olds", master's dissertation at Chung-Ang Universityof Education Graduate School, 2023.