

텔레프레젠스 로봇을 이용한 자기결정 경험의 증대가 자폐범주성 장애유아의 행동에 미치는 효과 (자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠의 적용을 통하여)

The effects of an increase in self - determination experience on the behavior of young children with autism spectrum disorder by telepresence robot.

김수진*

S. J. Kim

요 약

이 연구의 목적은 텔레프레젠스 로봇을 이용한 자기결정 경험의 증대가 자폐범주성 장애유아의 행동(참여, 선택 및 선호표현)에 미치는 효과를 살펴보고자 하였다. 연구방법은 2명의 연구 참여 아동이 오전 자유놀이 시간을 활용하여 주 2회, 19회기 15분에서 40분씩 텔레프레젠스 로봇과의 활동을 하는 것이다. 실험설계는 AB설계이다. 활동이 아동의 행동에 미치는 효과를 살펴보기 위해 오후의 자유놀이 시간과 작업시간을 이용하여 이들의 행동을 관찰하고 모든 과정을 녹화하였다. 그리고 모든 자료는 빈도관찰기록법으로 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째 자유놀이 시간에서의 자폐범주성 장애유아의 참여도가 증가하였다. 둘째, 작업시간에서의 자폐범주성 장애유아의 선택하기 및 선호표현하기 행동이 증가하였다. 이 연구는 자폐 스펙트럼 장애 아동의 텔레프레젠스 로봇 이용 활동을 통한 자기 결정 경험의 증가가 그들의 참여도를 높이고 선택 또는 선호 행동을 증가 시킨다는 것을 시사한다.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of an increase in self - determination experience on the behavior of young children with autism spectrum disorder by telepresence robot. As for research method, the study used AB design, two selected children engaged in activities with a telepresence robot in free play time in the morning. The activities were conducted in 19 sessions, twice a week, 15 to 40 minutes each. To investigate the effect of the activity on the child's behavior was observed using the behaviors of free play time and work time in the afternoon. All the process was recorded by a camera and then analyzed by frequency recording. The results of the study are as follows. First, the participation of young children with autism spectrum disorder in free play time increased. Second, choice-making or preference behavior of young children with autistic spectrum disorder were increased. This study suggests that increasing the self-determination experience of young children with autism spectrum disorders using telepresence robots increases their participation and increases their choice-making or preference behavior.

Keyword : self-determination experience, young children, autism spectrum disorder, tele-presence robot, participant

접 수 일 : 2018.02.02

심사완료일 : 2018.02.20

게재확정일 : 2018.02.22

* 김수진 : 대구대학교 대학원 특수교육학과

ksj0rla@hanmail.net (주저자)

※ 이 논문 또는 저서는 2013년 정부(교육부)의 재원으로

한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임

(NRF-2013S1A5B5A02031658).

This Work was Supported by the National Research Foundation of Korea Grant Funded by the Korean Government(NRF-2013S1A5B5A02031658).

1. 서론

최근 특수교육 현장에서는 장애학생들의 자기결정력 수준 및 기술이 삶의 질 향상에 있어 중요 수단으로 강조되고 있어 이들의 자기결정력 증진을 위해 다양한 교육중재들을 시도하고 있다. 자기결정은 개인과 환경의 지속적인 상호작용을 통해 이루어질 수 있기 때문에 삶의 자연스러운 경험을 통해 아주 어렸을 때부터 자기결정 경험에 노출되어 자기결정기술을 개발해 나가야 한다[1]. 자기결정 증진을 위한 접근은 교육중재로서의 자기결정 접근 외에 환경과 자기결정을 경험하는 시기 또한 중요한 변수로 적용되며, 자기결정의 습득 경로의 특성상 교사나 가족, 또래를 포함한 환경에 대한 의존도가 커질 수밖에 없다. 환경에 따라 자기결정적인 상황을 유도하는 환경이 있는 반면, 자기결정 발달을 저해하는 환경이 있기에 환경과의 상호작용의 산물이 자기결정임을 생각해보는다면, 자기결정 기술이 촉진될 수 있도록 “의미있고 반응적인” 환경을 조성하는 것은 중요한 일이 된다[2]. 그러나 환경과의 상호작용 및 사람과의 접촉을 회피하고자 하는 특성을 지닌 자폐우아의 경우에는 스스로의 환경적 탐색을 통한 자기결정 습득 결함이 다른 장애우아에 비해 더욱 크게 느껴질 수밖에 없다[3]. 따라서, 자폐범주성 장애우아의 수동적 특성을 보완할 수 있는 적극적인 환경탐색 매개체가 필요하며, 다양한 상호작용이 많이 일어날 수 있는 매개체를 중심으로 매개체의 속성과 이들의 특성을 파악하여 각 환경에 따른 적절한 지원을 해주어야 한다는 제안에 당위성을 부여하고 있다.

자폐스펙트럼 장애우아가 사람과의 상호작용보다 사물과의 상호작용이 더 적극적이라는 연구결과와 사람보다 기계와 상호작용할 때 관심을 더 표현한다는 흥미로운 연구 결과는 아동의 움직임에 따라 움직이고 아동의 움직임을 유도하여 환경탐색의 접근을 가능하게 하는 매개체로서의 공학기구의 필요성을 더욱 강조하게 된다[4-6].

인간과 로봇의 상호작용과 관련한 학술자료에 따르면, 로봇이 자폐범주성 장애를 가진 아동의 치료와 놀이 상대로서 효용성이 있는지에 관한 연구가 다양한 방법으로 활발히 진행되고 있다[7-8]. 특히, 인간과 차별화되는 호기심 유발 요소와 매력적인 외형에 기인하여 로봇이 자폐치료에 효과적인 도구로 이용될 수 있으며, 이를 기반으로 하는 행동 중재 연구가 상당히 활기를 띠고 있다[5, 9]. ASD를 가진 아동의 치료에 있어서 로봇의 주요 역할은 아

동의 특성적 행동을 보다 명확하게 인식하는 부분과 치료 프로그램을 진행하면서 신속하고 시기적절한 대응을 수행할 수 있는 자율성을 확보하는 것이라고 할 수 있겠다.

이렇듯 로봇이 자폐범주성 장애우아의 상호작용에 중요한 매개체로 사용될 수 있는 것은 첫째, 로봇의 상호작용 단순성을 들 수 있다[10].

자폐범주성 장애우아는 예측가능하고 단순하고 안전한 환경에서 편안함을 느끼고 상호작용하는 경향이 있다[11]. 사람들은 사회적 의사소통을 할 때 언어 및 비언어를 모두 사용하여 동시에 많은 정보를 제공하지만 자폐범주성 장애우아의 가장 큰 어려움 중의 하나는 비언어적으로 나타내는 수많은 사회적 단서와 정보량이다. 로봇의 상호작용 단순성은 이들의 결함을 보완하기에 적절한 것이다. 둘째, 로봇은 도구이면서 동시에 주체일 수 있다[12]. 로봇은 상호작용을 어려워하는 자폐스펙트럼 장애우아들에게 상호작용의 대상이면서 상호작용을 촉진하는 도구가 될 수 있다. 로봇이 다른 매개체와 구별되는 특성은 로봇의 상호작용성과 이동성이라고 할 수 있다.

그러나 현재 국내 교육 및 연구현장에 투입되어 상용되고 있는 로봇의 경우 크기가 작아 아동이 중재자나 또래로 인식하기보다는 장난감으로 인식할 가능성이 있으며, 실내에서 로봇을 조정할 수 있는 리모컨 제어기능이 있으나 시간의 경과에 따라 로봇에 대한 신기성 감소와 같은 제한이 있었다[13, 14]. 그러나 자폐범주성 장애아동을 포함한 장애우아들의 교육현장에서는 다양하고 많은 기능이 들어간 로봇보다는 필요한 기능만 탑재되어 즉각적이고 일관된 피드백을 제공해주는 로봇의 기능이 필요하며, 텔레프리젠스 로봇은 이에 적합한 로봇이라고 할 수 있다[15]. 텔레프리젠스 로봇은 아동의 현재 위치를 파악하고 이동하며 원격지 교사가 로봇을 통해 아동에게 상황에 적합한 사회적 상호작용을 유도하고 반응을 즉각적으로 할 수 있으며 아동 스스로 제공받고자 하는 정보를 취할 수 있게 한다.

로봇 특히, 텔레프리젠스 로봇과 관련한 자폐범주성 장애우아의 자기결정 경험에 대한 연구도 꾸준히 이루어지고 있는데, 로봇과의 상호작용이 자폐범주성 장애우아의 자기결정 경험을 더욱 증대시켰다는 긍정적인 결과로 나타났다[16]. 이러한 연구는 자폐범주성 장애우아의 사회적 상호작용의 반응을 위한 로봇투입의 긍정적인 결과와 로봇과의 상호작용을 통하여 적극적 학습자로서의 능력을 보이는 등(김건희, 2010a)의 연구결과를 기반으로 하고 있다[6, 11, 17, 18]. 이것은 로봇을 매개체로 한 자폐

범주성 장애유아의 연구에 있어서 로봇과의 상호작용이라는 1차적인 과제목표 뿐만 아닌 로봇과의 상호작용을 매개체로 하여 자기결정 경험 기회 확장이라는 2차적인 결과를 이끌어가는 연구라는 것에 더욱 의미 있다고 할 수 있다.

장애영유아의 자기결정 기술 개발에 유용한 기본 요소로서 다른 이와의 참여, 선택 및 의사결정, 자기조절 및 자기규제 등을 들 수 있으며, 이것들은 일상에서의 자기결정 경험을 통해 발달한다. 그리고 그 첫 번째 단계로써 다른 이와의 참여와 선택하기는 매우 중요하다. 선택하기의 증가는 과제참여의 증가 혹은 문제행동의 감소와 같은 긍정적인 성과를 미치는 것으로 나타났다.

지금까지의 선행연구 고찰을 통해 자폐스펙트럼 장애유아의 자기결정 증진을 위해 다양한 환경과의 상호작용으로 인한 자기결정 경험 기회의 확보와, 그 매개체로서 로봇의 활용은 당위성이 있다는 결론을 내릴 수 있다. 따라서 본 연구는 선행연구 결과에 근거하여 텔레프리젠스 로봇을 이용한 자기결정 경험 증대가 자폐범주성 장애유아의 행동(참여하기, 선택 및 선호표현)에는 어떠한 효과를 미치는지 알아보려고 한다.

2. 연구방법

2.1 연구참여자

연구참여자 표집방법은 편의적 표집으로써 로봇 활용에 적극적 반응을 보인 D시의 H 장애전담어린이집의 유아들을 대상으로 하였다. 참여 유아의 선정방식은 H 어린이집 유아들 중 자폐스펙트럼 장애로 진단받고 유아기 자폐증 평정척도(Children Autism Rating Scale: CARS) 30점 이상이며 교사의 추천과 부모의 동의를 받은 유아 2명이다. 참여 유아들의 구체적인 특성은 <표 1>과 같다

2.2 연구도구

2.2.1. 텔레프리젠스 로봇

표1. 연구 참여 유아 특성

Table.1. Characteristics of young children with disabilities participating in research

	유아A (남, 7세)	유아B (남, 7세)	
CARS	31	32	
특성	<ul style="list-style-type: none"> ·고함치르기 ·의자집아 소리내기 ·자발어 안됨 ·반향어 ·노래와 상호작용 잘 못함 ·낯선 환경에 예민하게 반응함 ·시각적 지원을 했을 때 긍정적 효과 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ·행동 모방 잘 안됨 ·반향어 ·자발어 안됨 ·노래와 상호작용 잘 못함 ·노래따라 부를 수 있음 ·문자카드 읽기가능 ·공격적 성향과 충동성 있음 ·악플복용 	
자기결정행동	<ul style="list-style-type: none"> ·화가 나거나 난처한 상황에서 "아빠 보고싶어요.", "할머니집 갈래요"라고 표현함 ·도움이 필요할 때 언어적 표현 없이 어른의 손을 잡고 감 	<ul style="list-style-type: none"> ·화가 나거나 짜증이 날 때 상대방의 입을 눌러 말을 못하게 함 ·도움이 필요할 때 언어적 표현 없이 어른의 손을 잡고 감 	
좋아하는 것	활동	<ul style="list-style-type: none"> ·천 가지고 놀기 ·긴 책 가지고 놀기 ·기차놀이 ·간절기 놀이 	<ul style="list-style-type: none"> ·공돌이 ·글자블럭 ·맥모리스 ·자석블럭
	과자	<ul style="list-style-type: none"> ·보로로 비스킷 ·마이썸 ·꿀들이 	<ul style="list-style-type: none"> ·치토스(바베큐맛) ·미즈 ·마이썸
	울동	<ul style="list-style-type: none"> ·바른 먹거리술 ·울동을 좋아하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ·바른 먹거리술 ·각은 동물원 ·통통통
	노래	·보로로	·보로로, 키보
	동화	·좋아하지 않음	·좋아하지 않음

본 연구에 사용된 로봇은 한국과학기술연구원(KIST)에서 교육현장의 보조역할을 지원할 목적으로 개발된 ‘로봇 짱’이다. ‘로봇 짱’의 외형은 아동에게 친근함을 표현하고 위협적이지 않은 모습을 표현하기 위해 480mm x 520mm x 1148mm (가로x세로x높이)의 크기에 머리와 팔을 구성하여 사람과 비슷한 모양체로 제작되었다. 또한 아동의 행동 및 위치 관찰이 가능하도록 178도 광 시야각을 위한 IPS 패널 적용과 접촉식 인터페이스를 위한 터치패널을 적용하였다. 그리고 360도 회전과 이동이 가능한 하부구조로 구성되어 있다. ‘로봇 짱’의 활용 센서는 3차원 카메라, 자이로, CCD 카메라, 터치센서, 마이크, LED, 초음파 센서가 장착되어 대화를 하며 상호작용 할 수 있게 구성되어 있다.

본 연구에서는 원격지에서 중재자와 로봇 ‘로봇 짱’을 원격으로 지원하여 참여아동과 면대면 상호작용이 가능하도록 텔레프리젠스형 로봇으로 활용하였다(김수진, 2016, 재인용). 로봇 짱의 특징은 [그림 1] 과 같다.

2.2.2. 자기결정활동 멀티미디어 콘텐츠

본 연구에 사용된 멀티미디어 콘텐츠는 로봇과의 상호작용을 통해 자기결정 활동이 이루어 질 수 있도록 구성되었다. 콘텐츠 선정을 위해 교사와의 사전 면담을 통해 유아들이 좋아하는 것(활동, 과자, 노래, 울동, 동화)에 관한 정보를 수집하여 <네이버 동요>에서 동영상 자료를 제공받았고, 실물자료를 구할 수 있는 활동이나 과자들은 직접 사진을 찍어

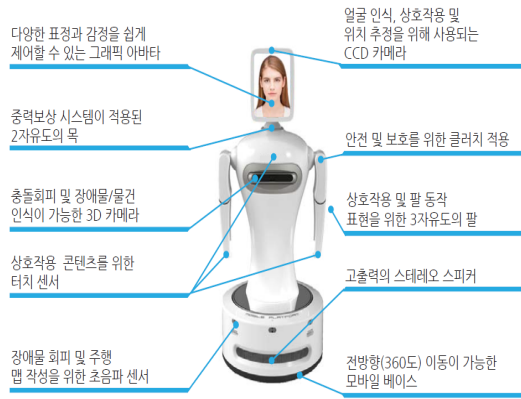


그림 1. 텔레프리젠스 ‘로봇짱’
Fig. 1. Telepresence 'Robotjjang'

Reference: <http://robocare.co.kr/index.php/>

콘텐츠로 활용하였다. 활용된 멀티미디어 콘텐츠는 활동(놀이), 과자, 노래, 율동, 동화의 각 아이콘으로 구분하여 구성하여, 아동이 로봇의 모니터에 나타난 선택창을 터치하면 하위 아이콘들이 나타난 후 좋아하는 아이콘을 한 번 더 터치하면 아이콘이 실행되는 구조로 구성되었다(김수진, 2016, 재인용)

2.2.3 중재환경

본 연구가 이루어진 H장애전담 어린이집의 2층에 위치한 방과 후 교실을 이용하여 진행하였으며, 참여 아동의 관심을 끌 수 있는 자극들을 모두 배치한 채 책상과 의자, 로봇 1대, 웹카메라 1대를 비치하고 핸드폰 카메라를 사용하여 촬영하였다. 연구 참여 유아는 1명씩 차례로 교실에 들어와 연구에 참여하였으며, 현장교사 1명과 관찰자 2명이 함께 참여하였다. 원격지 교사는 K시의 D대학 내의 원격 지원실에서 로봇에 탑재된 카메라와 웹카메라를 통해 아동의 행동을 관찰하고 현장의 로봇을 조정하며 연구에 참여하였다. 구체적인 연구 환경 구성도는 [그림 2]와 같다.

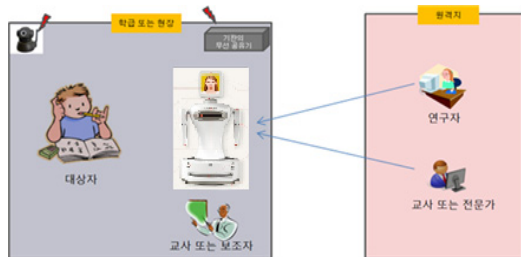


그림 2. 연구환경 구성도

Fig. 2. Configuration of research environment

2.3 연구절차

2.3.1. 관찰

본 연구는 오전의 자유놀이 시간을 이용해 총 19회기 실시하였으며 주 2회씩, 각 회기의 성격에 따라 15분에서 40분간 실시되었다. 실시되는 중재의 모든 회기는 웹카메라 1대와 핸드폰 카메라를 사용하여 촬영되었다. 또한 본 연구에서 필요한 아동의 참여와 선택 및 신호표현에 대한 자료수집을 위한 관찰은 자폐범주성 장애유아의 각 반에 웹 카메라 1대와 핸드폰 카메라를 사용하여 촬영하였다. 각 연구 참여자의 역할과 장소는 표 2와 같고, 자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠는 표 3과 같이 적용되었다.

표 2. 연구참여자의 역할과 장소

Table 2. Role of research participants and research place

연구 참여자	역할	참여 장소
참여 유아	교실에 입장하여 로봇과의 상호작용을 통해 자신이 선택한 활동을 하거나 음식을 먹음	H장애전담 어린이집 교실
현장 교사	- 사전 교육을 받음 - 익숙해지기단계: 아동이 로봇의 기능과 상호작용에 익숙해지기 위해 중간자의 역할을 하여 유아가 로봇과 상호작용 및 탐색 가능하도록 유도 - 모델링 : 교사개입, 강화제 제공(아동에게 신체적 촉구를 하여 상호작용 모델링) - 적용 1단계: 강화제 제공 - 적용 2~3단계: 로봇에 무관심 또는 안전과 관계된 상황발생에만 개입, 아동이 선택한 활동 또는 과제 제공	
관찰자 1,2	아동과 로봇의 상호작용시 발생하는 상황에 전혀 개입하지 않고 참여하여 핸드폰 카메라로 촬영하고(관찰자 1), 현장노트에 즉시 기록(관찰자 2)한 후 촬영된 녹화영상을 반복하여 보며 관찰 기록 내용을 보완함(관찰자 1, 2)	
원격지 교사	로봇 탑재 카메라와 웹카메라에 나타난 유아의 반응을 실시간 파악하여 로봇을 조정하여 정해진 대본을 토대로 로봇을 통해 대상 유아와 상호작용 함	원격 지원실

2.3.2 자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠의 적용 및 회기 진행

자폐범주성 장애유아의 자기결정 경험 증대를 위한 로봇활용 자기결정 활동에 구성된 멀티미디어 콘텐츠의 적용은 표3.과 같고 회기 진행은 [그림 3]과 같다.

표3. 자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠 적용방법
Table 3. How to apply self-determination activity multimedia content

적용 단계	관찰 회기	자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠	
		적용방법	및 순서
익숙 해지기	1-3	- 유아의 로봇탐색 - 로봇: 송(명갈 돌기, 좌우 전후 운동, 팔돌리기), 노래, 말하기	
모델링	4-6	- 맛보기 10초, 제공 후 선택하기과정 - 선택창 2개 (동요, 동화, 울동) 4회기: 동요, 동화 5회기: 동요, 울동 6회기: 동화, 울동 - 각 선택창 1개에 하위 아이콘 3개 설정 - 로봇의 대사: 네가 골라볼래?, 네가 눌러볼래? - 강화제 사용 - 교사의 개입(유아의 무반응시)	
적용 1	7-9	- 강화제 사용 - 선택창 3개(동요, 동화, 울동) - 교사 개입 없음 - 로봇의 대사 변화: <네가 골라볼래?, 네가 눌러볼래?> → <뭘 하고 싶니? 뭘 듣고 싶니? 뭐가 좋아?> - 아동의 선택에 대한 로봇의 반응 : "△를 하고 싶었구나.", "△를 듣고 싶었구나."	
적용 2	10-11	- 강화제 적용 없음 - 선택창 4개(과자추가): 모델링을 통해 추가 선택창 인식 - 추가 모델링 제외한 교사 개입 없음	
적용 3	12-14	- 강화제 적용없음 - 선택창 5개(활동추가): 모델링을 통해 추가 선택창 인식 - 추가 모델링 제외한 교사 개입 없음	
적용 4	15-19	- 선택창 실행 오류 제공하며 유아의 반응 유도 - 강화제 적용없음 - 교사 개입 전혀 없음	

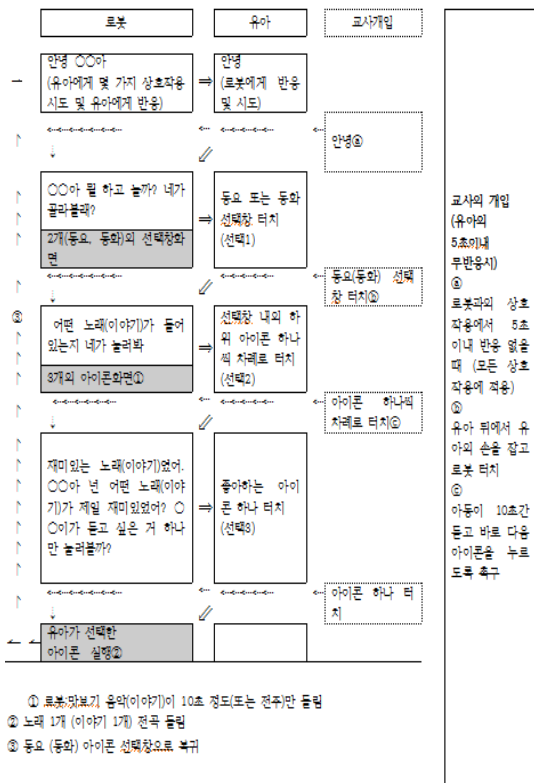


그림 3. 회기 진행도
Fig. 3. Picture of sessions progress

2.4 자료수집 및 분석

2.4.1 기초선 전 관찰

교실 내 모든 교사나 유아들을 방해하지 않도록 본 촬영 전에 자연스럽게 3회 정도 촬영을 하여 촬영이 일상적인 자극이 되도록 하였다.

2.4.2. 자료 수집 절차

본 연구의 중재 프로그램 효과를 검증하기 위하여 중재 1회기가 실시되기 전 오후의 자유놀이 시간과 작업 활동 시간을 이용하여 관찰을 통해 기초선 4회기와 중재 19회기의 자료를 각각 수집하였다. 그리고 중재 종료 3주 후 자유놀이 시간과 작업 활동 시간에 장애유아의 참여도와 선택하기 및 선호 활동이 유지되는지를 조사하기 위해 주 2회, 총 4회의 유지기를 거쳤다.

2.4.3 종속변인 측정방법

종속변인 측정을 위한 자료 수집은 연구 참여 유아들의 자유 놀이과 작업 활동 시간 각각 10분 동안 이루어졌고, 관찰기록 방법은 관찰시간 매 회기 10분 동안 녹화된 동영상을 통해 참여율과 선택 및 선호 표현하기 활동이 발생할 때마다 모두 기록하는 빈도 관찰 기록법으로 하였다. 단, 중재 회기 19회기 중 익숙해지기 단계 1~3회기는 본 관찰행동기간에서 제외하였다.

2.4.4. 자료 분석 방법

본 연구는 로봇활용 자기결정 경험의 증대가 자폐범주성 장애유아의 행동 중 자유놀이 시간의 참여도와 작업 활동 시간 중 선택 및 선호표현에 미치는 효과를 살펴보고자 수집된 자료를 빈도로 산출하여 그래프로 제시하여 중재 전과 후를 비교 기술하였다. 관찰방법은 15초 간격으로 10분간 40회기를 관찰하는 방법을 사용하였다. 녹화된 동영상을 재생하며 15초 간격으로 관찰한 후 정지하고 기록하는 방식으로 자료를 수집하였다.

3. 연구결과

3.1 A아동

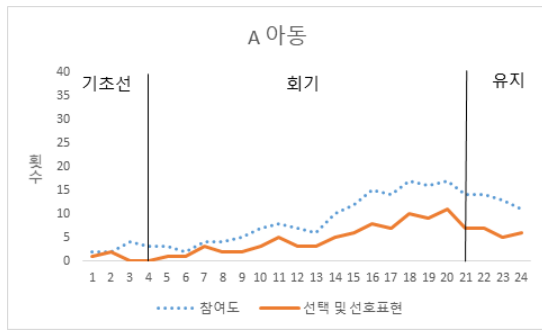


그림 4. A아동의 참여도와 선택 및 선호표현
 Fig. 4. Children's participation and choice-making and Preference (child A)

3.1.1. 참여도

A아동은 기초선 4회기간 평균빈도 3.255회의 참여도를 보였으나 중재기간 평균 빈도 9.2회의 참여도를 보여 기초선 기간에 비해 참여도가 증가하였음을 알 수 있었다. 이를 다시 그래프로 제시하여 중재 전과 후를 비교하여보면 중재 시작과 함께 참여도가 꾸준히 증가하여 중재 중반기인 9회기에는 빈도 10을 기록하였으며 중재종료 시점인 19회기엔 빈도 17회를 나타내어 참여도가 증가하고 있음을 알 수 있었다. 3주 후 유지기간엔 중재기간보다 그래프의 추이가 감소하였으나 평균 빈도는 13으로 중재기간에 비해 높은 빈도를 보였으며 유지기의 참여 빈도 또한 기초선과 비교하여 높은 유지율을 보였다.

3.1.2. 선택 및 선호 표현

A아동의 선택 및 선호표현 행동은 기초선 4회기간 평균빈도 0.75회로 아주 낮은 빈도를 보였으나 중재기간 평균 빈도 4.9회를 나타내어 기초선에 비해 빈도가 증가하였음을 알 수 있었다. 이를 그래프로 살펴보면 중재가 지속됨에도 불구하고 A아동의 선택 및 선호표현 행동은 안정된 증가세를 보이지 않았으나 조금씩 빈도수가 증가하여 13회기부터 빈도 6회를 나타내어 뚜렷한 증가를 보였다. 3주 후 유지기간의 평균 빈도는 6.25로 그래프의 추이는 하향이었으나 평균 빈도는 오히려 중재기간에 비해 더욱 높았다.

3.2. B아동

3.2.1. 참여도

B아동은 기초선 4회기간 평균빈도 3.5회의 참여도를 보였으나 중재기간 평균 빈도 14.25회의 참여도를 보여 기초선 기간에 비해 참여도가 증가하였음을 알 수 있었다. 이를 다시 그래프로 제시하여 중재 전과 후를 비교하여보면 중재 중반부터 참여도의 증가를 보이더니 중재종료 시점인 19회기엔 15회의 빈도로 최고의 참여도를 나타내 안정된 증가세를 나타내었다. 3주 후 유지기간의 평균 빈도는 13.25로 중재기간에 비해 다소 감소하였지만 기초선과 비교하여 높은 유지율을 보였다.

3.2.2. 선택 및 선호 표현

B아동의 선택 및 선호표현 행동은 기초선 4회기간 평균빈도 0.5회로 아주 낮은 빈도를 보였다. 이를 그래프로 살펴보면 중재 초반까지 아주 낮은 빈도의 선택 및 선호 표현 행동을 보였지만 조금씩 빈도수가 증가하여 10회기인 중재 중반에는 6회의 빈도를 보였다. 중재 종료인 19회기엔 15회의 빈도를 보였으며 중재 전 기간에 걸친 평균 빈도는 5.9회로 기초선에 비해 높은 증가율을 보였다. 3주 후 유지기간의 평균 빈도는 6.25로 중재기간에 비해 다소 감소하였지만 기초선과 비교하여 높은 유지율을 보였다.

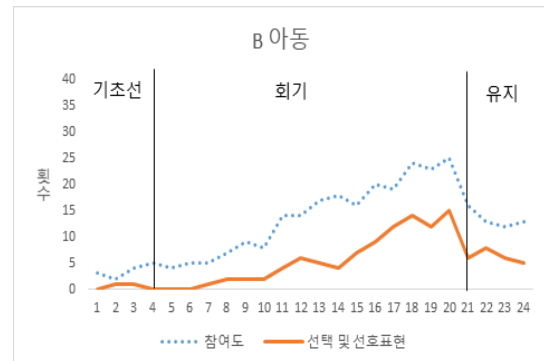


그림 5. B아동의 참여도와 선택 및 선호표현
 Fig. 5. Children's participation and choice-making and Preference (child B)

4. 결론

본 연구에서는 텔레프레젠프스 로봇을 이용한 자기 결정 경험의 증대가 자폐범주성 장애유아의 참여도와 선택 및 선호표현 행동에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 본 연구의 종속변인인 놀이 참여도와

선택 및 선호표현 행동은 자기결정 기술 개발에 유용한 기본 요소로서 일상에서의 자기결정 경험을 통해 발달하는 것이다. 연구결과, 자기결정 경험의 증대는 장애유아의 자유놀이 시간에서의 참여도를 향상시켰고, 선택 및 선호표현 행동에도 긍정적인 변화를 보인 것을 확인할 수 있었다.

본 연구의 결과는 소수의 연구 참여자인 자폐범주성 장애유아 2인을 대상으로 하였기에 일반화하기엔 다소 제한이 있지만 다음과 같은 선행연구를 통하여 그 타당성을 확보하고자 하였다.

첫째, 본 연구는 자폐범주성 장애 유아의 특성을 고려한 시청각적 주의집중 효과를 활용하여 자기결정 활동 멀티미디어 콘텐츠를 적용하였고, 아동의 선택하기와 선호도에 근거한 활동을 하였다. 그러나 선택하기와 선호표현이라는 자기결정 경험은 환경 내에서의 지속적인 상호작용을 통해 이루어질 수 있기에 자폐범주성 장애유아의 사회적 상호작용의 결여는 자기결정 경험 증대에 제한이 될 수밖에 없다. 따라서 이러한 점을 보완하기 위해 로봇이라는 사회적 매개체를 이용하였다. 국내의 자폐유아들을 대상으로 한 여러 연구동향을 살펴보면 로봇이라는 사회적 매개체를 활용하여 이들이 타인과의 상호작용에 긍정적인 영향을 받는 것을 최종의 단계로 보고 연구를 해왔고 긍정적인 결과들을 보고하고 있다[19]. 또한, 로봇과의 활동을 통해 자폐범주성 장애유아들이 능동적이며 자발적 상호작용과 친밀감 표현을 보였다는 연구결과와 자폐범주성 장애 유아에게 타인과의 의사소통을 촉진시키는 매개체로서의 로봇의 활용가능성에 대한 긍정적인 효과를 발표한 연구결과는 자폐범주성 장애아동의 자기결정 경험 증대를 위한 상호작용의 매개체로서의 로봇 활용의 적합성을 뒷받침한다고 할 수 있다[16, 20].

둘째, 자폐범주성 장애유아의 자기결정 경험 증대를 위한 로봇의 활용가능성 탐색을 위한 연구결과에서 로봇의 활용이 자폐범주성 장애유아의 자기결정 행동을 증가시켰다는 선행연구결과는 로봇을 활용한 자기결정 경험 증대가 일반 놀이상황에서의 자기결정 요소인 놀이참여와 선택하기, 선호도표현에 긍정적인 효과를 나타내었다는 연구 결과를 지지한다[16, 21]

본 연구의 결과는 향후, 자폐범주성 장애유아의 자기결정 개발을 위해 로봇이라는 매개체를 적극 활용할 수 있다는 가능성을 열어두었다는 데 그 의의를 가진다. 또한, 본 연구의 결과와 연계하여 자폐범주성 장애유아의 자기결정 증진을 위한 로봇활용 놀이중심의 자기결정 프로그램을 적용해 보는 것도 좋을 것으로 여겨진다.

REFERENCES

- [1] S. H. Lee., Able News. <http://www.ablenews.co.kr/News/>, 2011
- [2] M. J. Brotherson., C. C. Cook., E. J. Erwin., & C. J. Weigel., "Understanding Self-Determination and Families of Young Children with Disabilities in Home Environment," *Journal of Early Intervention*, vol. 31, no. 1, pp. 22-43, 2008.
- [3] S. J. Kim, "A Study on Perceptions of Parents on Self-Determination of Young Children with Disabilities," *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, vol. 30, no.3, pp. 151-176, 2014.
- [4] F. Michaud., & A. Clavet., "RoboToy Contest-Designing Mobile Robotic Toys for Autistic Children," *Proceedings of the American Society for Engineering Education*, Albuquerque, New Mexico, USA, pp. 1-4, 2001.
- [5] K. Dautenhahn., "Robots as Social Actors: AURORA and the Case of Autism," *Proceedings of the Third International Cognitive Technology Conference*, San Francisco, California, August, 1999.
- [6] M. Hart, "Autism/Excel study," *Assets '05 Proceedings of the 7th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, Baltimore, Maryland, USA, pp. 136-141, October, 2005.
- [7] J. J. Diehl., L. M. Schmitt., M. Villano., & C. R. Crowell., "The Clinical Use of Robots for Individuals with Autism Spectrum Disorders: a Critical Review", *Research on Autism Spectrum Disorders*, vol. 6, no. 1, pp. 249-262, 2012.
- [8] B. Scasslati., H. Admoni., & M. Mataric., "Robots for Use in Autism Research," *Annual Review of Biomedical Engineering*, vol. 14, pp. 274-294, 2012.
- [9] B. Robins., K. Dautenhahn., R. Boekhorsr., & A. Billard., "Robotic Assistants in Therapy and Education of Children with Autism: Can a Small Humanoid Robot Help Encourage Social Interaction Skills?" *Universal Access in the Information Society*, vol. 4, no. 2, pp. 105-120, 2005.
- [10] A. Pierno., M. Mari., D. Lusher., & U. Castiello., "Robotic Movement Elicits Visuomotor Priming

- in Children with Autism," *Neuropsychologia*, vol. 46 no. 2, pp. 448-454, 2008.
- [11] K. S. Cho., J. M. Kwon., D. W. Shin., "Trends of Cognitive Robot-based Interventions for Autism Spectrum Disorder," *Journal of the Korean Association for Persons with Autism*, vol. 9, no. 2, pp. 45-60, 2009.
- [12] S. Turkle., "Relational artifacts," NSF Report (NSF Grant SES-0115668), 2005.
- [13] C. G. Kim., "Studies on the Establishment and Application of Robot Remote Support System for Children with Disabilities," A Doctoral Degree, Graduate School, Daegu University, 2011.
- [14] Y. H. Shin., H. S. Lee., M. Y. Jin., C. H. Yoo., C. G. Kim., "A Study on Exploring of Interaction between Emotional and Behavioral Disorder and Student at Risk and Tele-Presence Robot," *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, vol. 29, no. 2, pp. 217-248, 2013.
- [15] C. G. Kim., B. S. Song., "Studies on Application of Robot Remote Support System: Focused on Special Education," *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, vol. 51, no. 4, pp. 95-110, 2012.
- [16] S. J. Kim., "Exploring The Applicability of Telepresence Robot to Increase Self-Determination Experience of Children with Autism Spectrum Disorders," *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, vol. 55, no. 1, pp. 25-50, 2016.
- [17] K. H. Kim., H. S. Lee., S. J. Jang., H. J. Ku., "The Reaction of Children Labeled with Autism through Interactions with Robot," *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, vol. 26, no. 1, pp. 331-353, 2010b.
- [18] K. H. Kim., H. S. Lee., S. J. Jang., M. J. Bae., H. J. Ku., "Exploring the Responses of Children Labeled with Autism-Through Interactions with Robotic Toys-," *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, vol. 50, no. 1, pp. 181-209, 2011a.
- [19] S. B. Kim., Y. H. Shin., "A Review of studies on the Application of Robots for Improvement of Social skills for Children with Autistic spectrum disorder and Emotional and Behavioral Disorder", *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, vol. 53, no. 4, pp. 21-52, 2014
- [20] M. J. Bae, H. S. Lee, "An Investigation into the Intention Expression Behavior of Young Children with the Autism Spectrum Disorder-the Qualitaative Analysis of Musical Activities with Robot", *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, vol. 52, no. 2, pp. 143-168, 2013.
- [21] M. A. Goodrich., M. Colton., B. Brinton., M. Fujiki., J. A. Atherton., L. Robinson., D. Ricks., M. H. Maxfield., & A. Acerson., "Incorporating a Robot into an Autism Therapy Team," *IEEE Intelligent Systems*, vol. 27, no.2, 52. DOI:10.1109/MIS.2012.40.



김수진(Su-Jin Kim)

2013년 7월-현재 대구대학교 대학원 특수교육학과 연구교수
 2010년 2월- 창원대학교 대학원 특수교육학과 졸업(박사)

Interest: self-determination, robot, young children with autism spectrum disorder