

범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 미치는 영향

The Effects of Stimulus Equivalence-Based Multiple Exemplar Instruction Including Categorization on Derived Verbal Relations in Children with Autism Spectrum Disorder or Developmental Delay

김병재* · 김대용**
Byungjea Kim · Daeyong Kim

초록 본 연구는 범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 미치는 영향을 검증하였다. 이를 위해 참여자 간 중다프로브 설계를 적용하였으며, 연구 참여자는 만 4~6세의 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동 3명이었다. 독립변인은 자극등가성 기반의 다중반응교수였으며, 5개의 자극 세트를 사용하였다. 중재는 A-B(포인팅), B-C(매칭), B-A(택트), C-B(매칭), A-C(포인팅), C-A(인트라버벌) 관계를 교차 제시하여 교수하는 방식으로 진행되었다. 종속변인은 A-B 및 B-C 관계를 직접 교수한 후, 파생된 B-A, C-B, A-C, C-A 관계에서 나타난 정반응으로 측정하였으며, 사전·사후 프로브의 수행 변화와 새로운 자극 세트에서의 관계 출현을 확인하였다. 연구 결과, 참여자 A와 B는 사전 프로브와 비교하여 사후 프로브에서 B-A, C-B, A-C, C-A 관계 모두 정반응 수가 증가하였으나, C-A 관계의 정반응 수는 다른 세 관계에 비해 상대적으로 낮게 나타났다. 참여자 C 역시 사전 프로브와 비교하여 사후 프로브에서 네 관계 모두 정반응 수가 증가하였으며, 새로운 자극 세트에서도 네 가지 파생된 언어 관계의 출현이 관찰되었다.

주제어 자폐스펙트럼장애, 자극등가성, 다중반응교수, 범주화, 언어행동분석

Abstract This study examined the effects of stimulus equivalence-based multiple exemplar instruction (MEI) including categorization on derived verbal relations in children with autism spectrum disorder and developmental delay. A multiple-probe design across participants was employed, and three children aged 4-6 years with autism spectrum disorder or developmental delay participated in the study. The independent variable was stimulus equivalence-based MEI, implemented using five stimulus sets. During the intervention, A - B (pointing), B - C (matching), B-A (tact), C-B (matching), A-C (pointing), and C-A (intraverbal) relations were taught in an interspersed sequence. The dependent variable was measured by correct responses in the derived B-A, C-B, A-C, and C-A relations following direct instruction of only the A-B and B-C relations. Changes in performance from pre- to post-probe and the emergence of these relations with a novel stimulus set were also examined. The results showed that Participants A and B demonstrated increases in the number of correct responses across all four relations-B-A, C-B, A-C, and C-A-from pre- to post-probe; however, the number of correct responses in the C-A relation was relatively lower than those in the other three relations. Participant C likewise showed increases in correct responses across all four relations from pre- to post-probe, and the emergence of all four derived verbal relations was also observed with the novel stimulus set.

Key words Autism spectrum disorder, stimulus equivalence, multiple exemplar instruction, categorization, verbal behavior analysis

* First author, , Behavior therapist, Konyang University Hospital Autism and Developmental Disorder Center (kimbj961009@naver.com)

** Corresponding author, Professor, Department of Behavior Analysis and Intervention, Konyang Cyber University / Deputy Director, Konyang University Hospital Autism and Developmental Disorder Center (kimdy1988@naver.com)

Received: 23 July 2026, Revised: 10 August 2026, Accepted: 13 August 2026

© 2026 Korean Association for Behavior Analysis

I. 서론

1. 연구의 필요성

전형적으로 발달하는 아동은 기존의 학습 경험만을 토대로 새로운 자극 간의 관계를 스스로 형성하는 반면, 자폐스펙트럼장애(ASD) 및 발달지연 아동은 직접 교수하지 않은 관계에 대한 우발적·파생적 학습이 제한적일 수 있다(McLay et al., 2013; Howarth, Dudek, & Greer, 2015). 이러한 차이로 인해 일부 자폐스펙트럼장애 아동은 학습한 기술이나 자극 관계를 새로운 자극과 과제로 확장하는 데 추가적인 교수 지원이 필요할 수 있으며, 이 경우 개별 기술을 반복하여 직접 가르쳐야 하는 부담이 커질 수 있다(McLay, Church, & Sutherland, 2016; O'Connor et al., 2009). 이와 같은 한계는 의사소통 능력이 급격히 확장되는 학령 전 초기 중재 단계에서 학습의 효율성을 제한할 수 있으므로, 개별 기술을 반복적으로 직접 가르치는 데 그치지 않고 아동이 가르치지 않은 것도 스스로 학습하며 이후의 학습 기회와 범위를 확장할 수 있도록 핵심 레퍼토리를 교수 목표로 설정할 필요가 있다.

이처럼 하나의 행동 습득이 이후의 학습 가능성을 광범위하게 확장하는 현상은 행동발달점(behavioral cusp)의 개념으로 설명할 수 있다. 행동발달점은 행동의 습득을 통해 새로운 강화제와 환경, 학습 기회에 접촉하게 됨으로써 이후 발달의 가능성을 확장하는 변화를 의미한다(Rosales-Ruiz & Baer, 1997). 이러한 관점에서 일부 자극 관계를 직접 학습한 후 가르치지 않은 관계를 파생적으로 형성하는 능력은 개별 관계를 반복적으로 교수하지 않고도 새로운 학습으로 확장될 수 있다는 점에서 중요하다. 파생된 자극 관계의 출현은 자극등가성, 네이밍 이론 및 관계틀 이론 등을 통해 설명되어 왔다. 자극등가성은 일부 자극 간 관계를 직접 훈련한 후 대칭성과 전이성에 기초한 새로운 관계가 추가적인 교수 없이 출현하는 현상을 설명하며(Sidman & Tailby, 1982), 네이밍 이론은 청자와 화자 반응의 통합을 통한 언어 학습을 설명한다(Horne & Lowe, 1996). 관계틀 이론은 이를 확장하여 맥락적 단서에 따라 다양한 자극 간 관계가 파생되는 과정을 설명한다(Hayes, Barnes-Holmes, & Roche, 2001). 이러한 파생적 관계의 출현을 촉진하기 위한 교수 절차 중 하나가 다중반응교수(Multiple Exemplar Instruction, MEI)이다. 다중반응교수는 동일한 개념에 대해 다양한 과제를 교대로 제시함으로써, 직접 교수하지 않은 언어 관계가 파생적으로 출현하도록 유도하는 교수 절차이다(Greer, 2002). 선행 연구들에 따르면, 다중반응교수 절차는 자폐스펙트럼장애 아동의 네이밍과 같은 파생적 언어능력의 출현을 촉진하는 것으로 나타났다. Greer et al.(2005)은 네이밍 능력의 결핍으로 화자-청자 전이가 이루어지지 않던 3-4세 아동들을 대상으로 다중반응교수를 적용하여, 이전에 매칭 훈련만으로는 나타나지 않던 화자 반응(tact)이 다중반응교수 도입 후 자발적으로 출현했음을 보고하였다. 국내에서도 Choi, Kim, and Lee(2017)는 자폐스펙트럼장애 및 언어발달지연 아동을 대상으로 다중반응교수를 적용한 결과, 직접 교수하지 않은 청자 및 화자 반응의 출현과 네이밍 능력의 습득 및 향상을 보고하였다. 이러한 연구들은 다중반응교수가 파생된 언어 반응의 출현과 일반화를 촉진할 수 있음을 시사한다.

이처럼 제한된 학습 경험을 바탕으로 새로운 자극 간 관계를 확장하는 능력은 언어 레퍼토리뿐 아니라, 서로 다른 개별 자극을 공통된 관계에 따라 조직하는 범주화에도 중요하다(Fields et al., 1991; Gelman & Markman, 1986). 언어 및 인지 발달에서 범주(category)는 개별 자극의 공통 속성과 관계를 조직하고, 범주 구성원에 관한 새로운 속성을 추론하며, 초기 언어 학습을 지원하는 핵심적인 지식 구조로 기능한다(Gershkoff-Stowe et al., 1997). 범주는 일반적으로 하위 수준(subordinate-level), 기본 수준(basic-level), 상위 수준(superordinate-level)의 위계로 구분될 수 있다(Mervis & Crisafi, 1982; Rosch et al., 1976). 하위 수준 범주는 ‘푸들’과 같이 기본 수준 범주를 보다 세분화한 개념으로, 구성원 간 공유 속성은 많지만 범주 간 차이가 세부적인 형태나 색, 질감 등에 의해 구분되기 때문에 보다 정교한 지각과 관련 지식이 요구된다(Cortner & Gluck, 1992). 기본 수준 범주는 ‘개’, ‘의자’, ‘자동차’와 같이 상위 수준보다 구체적이면서도 하위 수준보다 포괄적인 개념으로, 범주 구성원 간에 형태와 기능 등의 공통성이 높고 정보량과 변별력이

크며 일상 언어에서도 자주 사용되는 수준이다(Mervis & Rosch, 1981; Rosch et al., 1976). 상위 수준 범주는 ‘동물’과 같이 여러 기본 수준 범주를 포괄하는 보다 넓은 개념으로, 구성원들이 형태, 움직임 및 기능 면에서 상대적으로 이질적이기 때문에 공유하는 구체적 속성과 시각적 유사성이 낮은 경향이 있다(Hajibayova, 2013; Mervis & Crisafi, 1982).

Neuman and Kaefer(2018)의 연구에서는 관련 개념들을 범주 단위로 조직화하여 제시할수록 새로운 어휘 학습에 필요한 탐색 노력이 줄고, 어휘 학습의 효율성과 지식 및 읽기 이해가 향상되는 것으로 보고되었다. 그러나 언어지연 아동은 전형발달 또래보다 분류학적 범주를 활용하는 데 제한을 보일 수 있다(Jung, Hwang, & Choi, 2020). 또한 자폐스펙트럼장애 위험군 또는 진단 집단에서는 대상 명칭 및 범주 지식의 발달 차이가 보고되었으며, 자폐스펙트럼장애 아동은 전형적으로 발달하는 아동에 비해 새로운 범주 학습에서 평균적으로 낮은 수행을 보이는 것으로 나타났다(Hauschild, Pomales-Ramos, & Strauss, 2022; Wimmer et al., 2024). 이러한 점을 고려할 때 자폐스펙트럼장애 혹은 발달지연 아동에게 범주 지식이 자연스럽게 형성될 것이라고 가정하기보다는 범주화 자체를 명시적인 교수 목표로 설정하고, 효율적으로 범주화 교수를 제공하는 전략을 모색할 필요가 있다.

범주화와 관련된 선행연구에서는 범주명을 듣고 해당 범주에 속하는 자극을 선택하거나, 개별 자극에 대한 범주명을 산출하도록 교수한 후 파생된 청자 및 화자 반응의 출현을 확인해 왔다(Miguel & Kobari-Wright, 2013; Kobari-Wright & Miguel, 2014; Lee et al., 2015; Ribeiro & Miguel, 2020). 이러한 연구들은 개별 자극과 범주명 간의 관계가 직접 교수되지 않은 다른 반응으로 확장될 수 있음을 보여주었으나, 범주를 나타내는 자극을 단서로 해당 범주에 속하는 개별 자극의 예시를 산출하는 관계까지 포함하여 다양한 파생 관계를 함께 살펴본 연구는 제한적이었다. 또한 이러한 관계의 출현이 중재에서 사용하지 않은 새로운 자극 세트에서도 나타나는지를 확인한 연구 역시 충분하지 않았다.

이상의 논의를 종합하면, 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 언어 학습에서는 직접 교수한 관계를 습득하는 것뿐 아니라, 이를 바탕으로 파생된 새로운 관계를 스스로 확장할 수 있도록 지원하는 것이 중요하다(Nuzzolo-Gomez & Greer, 2004; McLay et al., 2013; Howarth et al., 2015). 특히 범주화는 서로 다른 자극을 공통된 관계에 따라 조직하고, 형성된 범주 지식을 새로운 사례에 적용하는 과정이라는 점에서(Markman & Ross, 2003), 파생된 언어 관계의 형성과 함께 고려될 필요가 있다. 그러나 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동은 새로운 범주 학습과 범주화 수행에서 제한을 보일 수 있으므로(Jung et al., 2020; Fu et al., 2024; Wimmer et al., 2024), 직접 교수한 자극 관계를 바탕으로 범주를 포함한 다양한 언어 관계의 출현을 촉진하고, 이러한 관계가 새로운 자극에서도 나타날 수 있도록 하는 체계적인 교수 전략이 요구된다. 이에 본 연구에서는 자극의 이름(A), 자극의 사진(B), 범주를 나타내는 사진(C) 간의 관계를 구성하고, A-B와 B-C 관계를 직접 교수한 후 B-A, C-B, A-C 및 C-A 관계의 출현을 확인하였다. 특히 C-A 관계를 통해 범주를 단서로 해당 범주에 속하는 개별 자극의 예시를 산출하는 반응을 포함하였으며, 다중반응 교수에 사용하지 않은 새로운 자극 세트에서도 A-B와 B-C 관계만을 직접 교수한 후 나머지 관계가 출현하는지를 확인하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하는 데 있다. 이를 위한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구방법

1. 연구참여자 정보

본 연구에는 자폐스펙트럼장애 아동 2명과 발달지연 아동 1명, 총 3명이 참여하였다. 연구 참여자의 선정 기준은 다음과 같으며, 참여자의 구체적인 정보는 <Table 1>과 같다.

첫째, 자폐스펙트럼장애로 진단을 받았거나, 발달지연 소견이 있는 아동

둘째, 착석 유지, 맥락에 맞는 지시 따르기, 에코의 등의 기본적인 과제 수행을 위한 선행 기술을 습득한 아동

셋째, 사전 프로브에서 파생된 언어 관계에 대한 수행이 제한적으로 나타난 아동

넷째, 이전에 본 연구와 동일하거나 유사한 중재 연구에 참여한 경험이 없는 아동

다섯째, 보호자의 연구 참여 동의를 받은 아동

참여자 A는 4세 6개월 남아로 자폐스펙트럼장애를 진단받았다. 2어절 맨드가 가능하고 선호 범주에서 약 100개의 택트를 산출하였으며, 간단한 질문에 대한 인트라버벌이 가능하였다. 참여자 B는 4세 9개월 남아로 언어 및 발달검사에서 전반적 발달지연 소견을 받았다. 약 100개의 택트와 간단한 인트라버벌이 가능하였다. 참여자 C는 6세 10개월 남아로 자폐스펙트럼장애를 진단받았다. 3~4어절 맨드, 200개 이상의 택트 및 간단한 인트라버벌이 가능하였다.

<Table 1> Participant Information

Category	Participant A	Participant B	Participant C
Age / Sex	4 years 6 months(Male)	4 years 9 months(Male)	6 years 10 months(Male)
Diagnosis / Clinical Impression	Autism Spectrum Disorder	Developmental delay	Autism Spectrum Disorder
	CARS-2 ¹	32	-
Diagnostic assessments			37
	Social interaction 20		Social interaction 20
	Qualitative abnormalities in communication and play 8		Qualitative abnormalities in communication and play 16
	Repetitive and stereotyped behaviors 4		Repetitive and stereotyped behaviors 8
	Evidence of onset before 36 months 4		Evidence of onset before 36 months 4
	ADOS-2 ³	23	-
Language assessments			24
	PRES ⁴	• Receptive language: 19(4;6) • Expressive language: 21(4;6)	-
	SELSI ⁵	-	• Receptive language: 17(4;2) • Expressive language: 15(4;2)
Developmental assessment	K-Bayley-III ⁶	-	• Receptive language: 15(4;2) • Expressive language: 17(4;2)
Common characteristic		• Generalized imitation	

¹ CARS-2: Childhood Autism Rating Scale, Second Edition

² ADI-R: Autism Diagnostic Interview - Revised

³ ADOS-2: Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition

⁴ PRES: Preschool Receptive-Expressive Language Scale

⁵ SELSI: Sequenced Language Scale for Infants

⁶ K-Bayley-III: Korean Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition

2. 연구 환경

본 연구는 경기도에 소재한 응용행동분석 기반 발달재활서비스 제공기관 내에서 진행되었다. 치료실의 크기는 5 m × 5 m였으며, 입구 왼쪽에는 놀잇감 보관용 교구장과 연구자 물품 수납장이 배치되어 있었다. 치료실 정면에는 연구자와 참여자가 마주 앉을 수 있는 1.5 m × 0.7 m 크기의 책상과 참여자용 의자 및 성인용 의자가 배치되어 있었다. 수납장 왼쪽에는 소그룹 수업이 진행되는 교실로 연결되는 보조 출입문이 있었다. 모든 연구 세션은 녹화기기를 사용하여 녹화하였다.

참여자 A는 주 3회, 참여자 B와 C는 주 2회 중재가 이루어졌으며, 각 세션당 25-40분이 소요되었다. 모든 중재는 연구자와 참여자 일대일(1:1) 상황에서 시행하였다.

3. 연구 도구

본 연구에서는 악기, 동물, 과일, 신체 및 직업의 5개 범주를 선정하였다. 각 범주의 자극 자료는 자극 사진 카드 16장과 범주 사진 카드 4장, 총 20장으로 구성하였으며, 범주별 20장씩 총 100장의 사진 카드를 사용하였다. 이 중 자극 사진 카드는 총 80장, 범주 사진 카드는 총 20장이었다. 자극의 선정 기준은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Criteria for Stimulus Selection

No.	Criterion
1	Stimuli that participants may encounter in their everyday environment but with which they are unfamiliar
2	Stimuli that are freely available or licensed for noncommercial use
3	Stimuli whose category membership can be clearly and unambiguously identified
4	Stimuli that are visually discriminable and appropriate for the participants' developmental levels

1) 자극 사진 카드

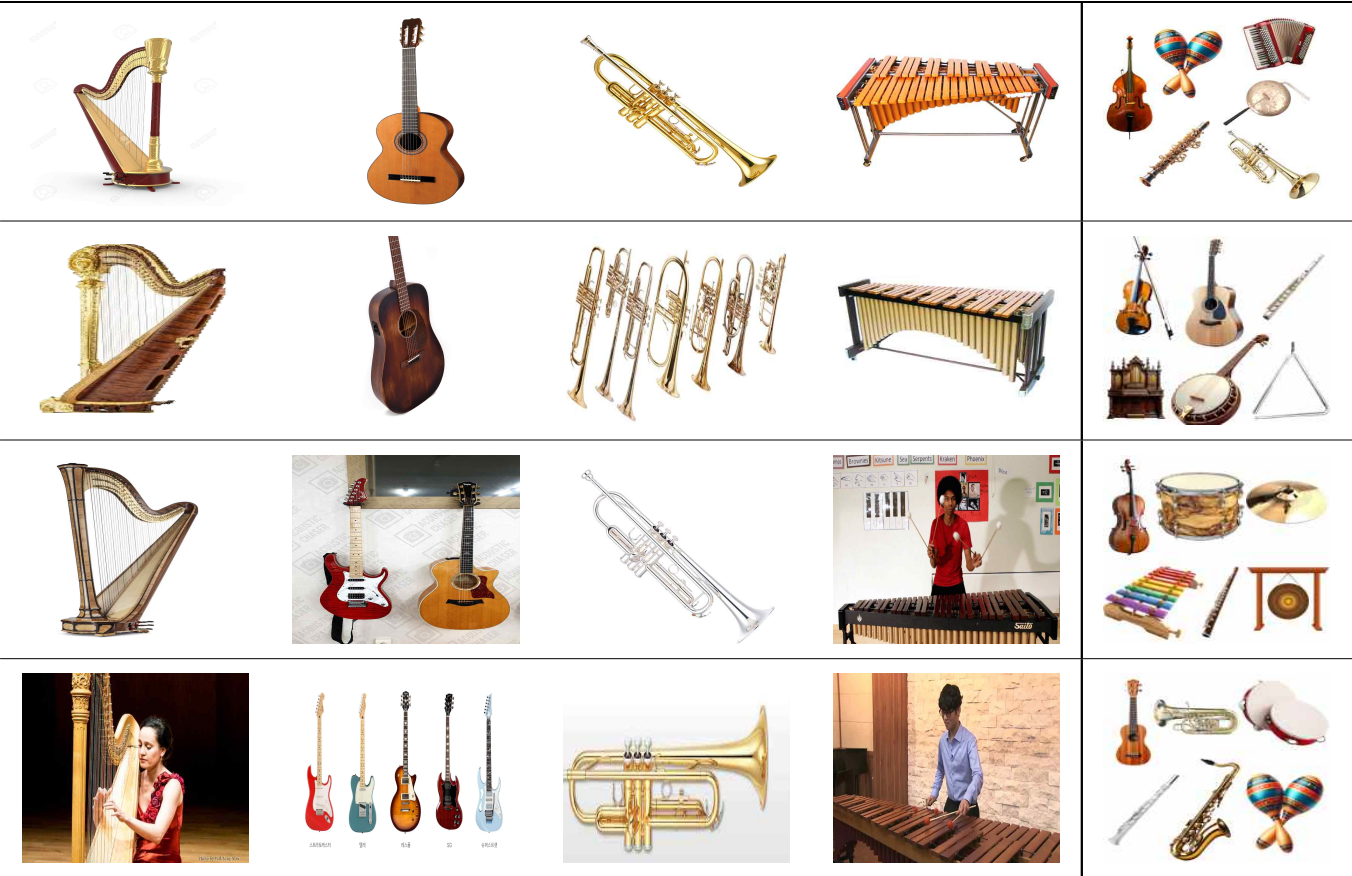
자극 사진 카드는 8 cm × 8 cm 크기의 사진으로 제작하였다. 총 20개의 개별 자극에 대해 각 자극별로 형태와 구도가 서로 다른 일반사례 사진 4장씩을 사용하여 총 80장의 자극 사진 카드를 제작하고 코팅하였다. 모든 사진은 <Table 2>의 선정 기준에 따라 참여자가 일상에서 접할 가능성은 있으나 익숙하지 않고, 범주가 명확하며, 시각적으로 쉽게 변별할 수 있는 자극으로 선정하였다. 범주별 자극 세트는 <Table 3>와 같다.

<Table 3> Stimulus Sets

Set 1 (Musical Instruments)	Set 2 (Animals)	Set 3 (Fruits)	Set 4 (Body Parts)	Set 5 (Occupations)
Harp	Quokka	Jujube	Navel	Fisherman
Guitar	Okapi	Lemon	Forehead	Hairdresser
Trumpet	Manatee	Korean melon	Knee	Flight attendant
Marimba	Lynx	Rambutan	Elbow	Chef

2) 범주 사진 카드

범주 사진 카드는 각 범주를 나타내는 8 cm × 8 cm 크기의 사진으로 제작하였다. 악기, 동물, 과일, 신체 및 직업



<Figure 1> Example of the Musical Instrument Set

의 각 범주에 대해 서로 다른 사진 4장씩을 사용하여 총 20장의 범주 사진 카드를 제작하고 코팅하였다. 자극 사진 카드와 범주 사진 카드의 예시는 <Figure 1>에 제시하였다.

4. 종속변인

본 연구에서는 파생된 언어 관계를 종속변인으로 설정하였다. 종속변인은 자극 간의 대응 관계에 따라 B - A 관계 (자극 사진 카드를 보고 텍스트), C - B 관계(범주 사진 카드를 자극 사진 카드에 매칭하기), A - C 관계(자극 이름을 듣고 범주 사진 카드를 포인팅), C - A 관계(범주 내 자극 예시의 이름 말하기)의 네 가지 유형으로 분류하였다. 연구자는 정해진 절차에 따라 자극을 제시하고, 제한 시간 내에 나타난 참여자의 반응을 관찰하여 기록하였다.

5. 독립변인

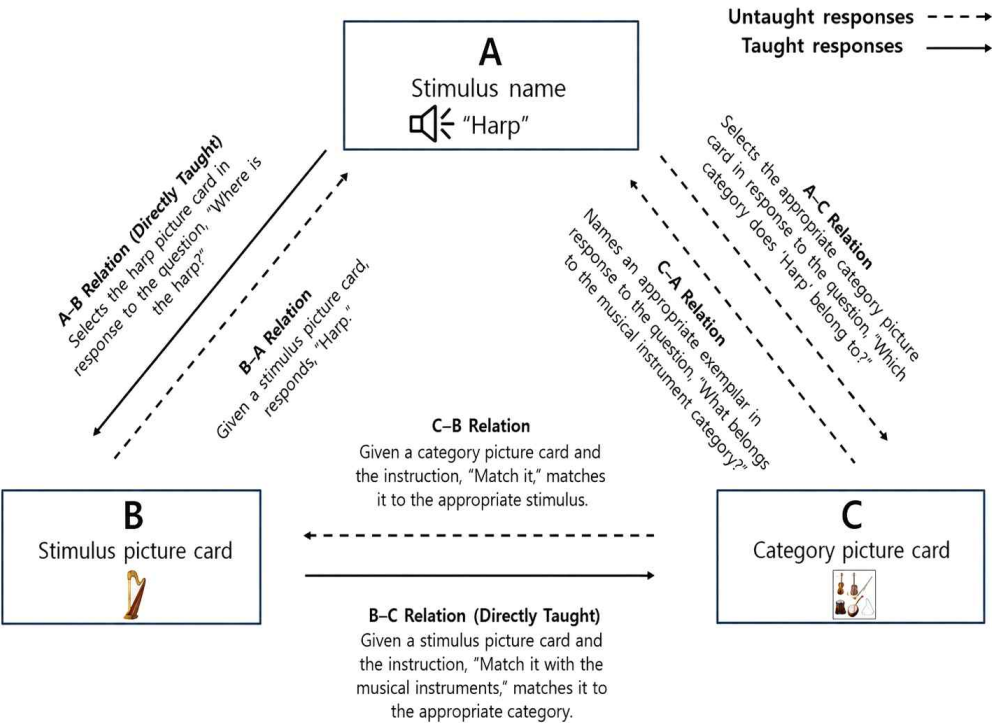
본 연구는 Sidman and Tailby(1982)의 자극동가성 개념을 이론적 토대로 하였으며, 자극 구성은 일반사례에 기반하여 구성하였다. 중재는 <Table 3> 및 <Figure 1>에 제시된 자극 사진 카드, 범주 사진 카드, 실제 자극의 이름을 활용하여 런 유닛(learn unit; Greer, 2002)을 통해 제시하여 진행하였다. 자극 A, B, C의 정의는 <Table 4>, 자극 간 관계의 구체적 유형과 조작적 정의는 <Table 5>와 같다. 또한 시각화된 자극 간의 관계는 <Figure 2>와 같다.

<Table 4> Definitions of Stimuli

Stimulus	Stimulus Form	Example
A	Stimulus name	The name of a stimulus vocalized by the researcher, such as “harp” or “guitar.”
B	Stimulus picture card	An 8 cm × 8 cm laminated card depicting a real-life photograph of an individual stimulus, such as a harp or guitar.
C	Category picture card	An 8 cm × 8 cm laminated card depicting multiple exemplars of a category. For example, a musical instrument category card contained six instruments, such as a piano and drum.

<Table 5> Stimulus Relations

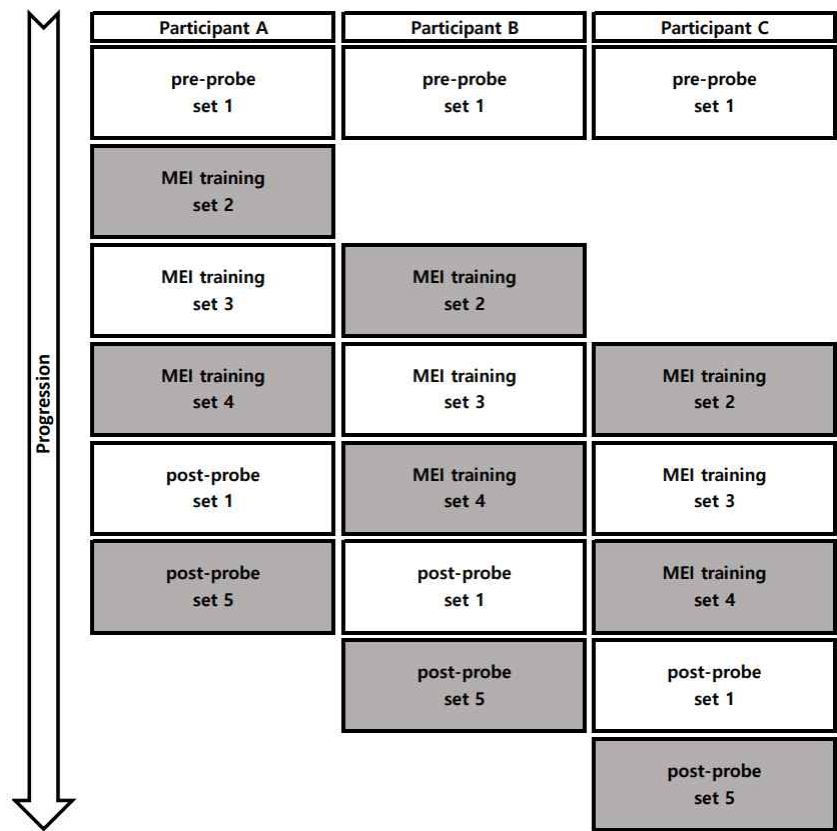
No.	Type	Relation	Operational Definition
1	Taught relations	A-B	Given an array of three stimulus cards and the question “Where is [stimulus name]?”, the participant selects the corresponding card within 3 s.
3		B-C	Given a stimulus card and an array of three category cards, the participant matches the stimulus card to the named category within 3 s.
3		B-A	Given a stimulus card, the participant tacts the stimulus within 3 s.
4	Untaught relations	C-B	Given a category card and an array of three stimulus cards, the participant matches the category card to a corresponding stimulus within 3 s.
5		A-C	Given an array of three category cards and the question “Which category does [stimulus name] belong to?”, the participant selects the corresponding category card within 3 s.
6		C-A	Given a category card and the question “What belongs to [category name]?”, the participant names a corresponding stimulus within 5 s.



<Figure 2> Stimulus Relations

6. 실험절차

본 연구는 범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 미치는 효과를 검증하기 위해 참여자 간 중다프로브 설계(multiple-probe design across participants; Kazdin, 2021)를 적용하였다. 먼저 모든 참여자에게 세트 1을 사용한 사전 프로브를 실시한 후, 참여자별로 중재 도입 시점을 순차적으로 달리하였다. 참여자 A에게 세트 2의 중재를 먼저 도입하였으며, 이 기간 동안 참여자 B와 C에게는 다중반응교수를 실시하지 않았다. 참여자 A가 세트 2의 중재를 완료한 후 참여자 B에게 세트 2의 중재를 도입하였고, 참여자 B가 세트 2의 중재를 완료한 후 참여자 C에게 세트 2의 중재를 도입하였다. 각 참여자는 세트 2의 중재 완료 후 세트 3과 세트 4의 중재를 순차적으로 진행하였으며, 세트 4의 중재가 종료된 후 세트 1과 새로운 세트 5를 사용한 사후 프로브를 실시하였다. 이와 같이 참여자별 중재 시작 시점을 시차를 두어 적용하고 중재 전후의 파생된 언어 관계 수행 변화를 확인하였다. 구체적인 연구설계도는 <Figure 3>와 같다.



<Figure 3> Study progression

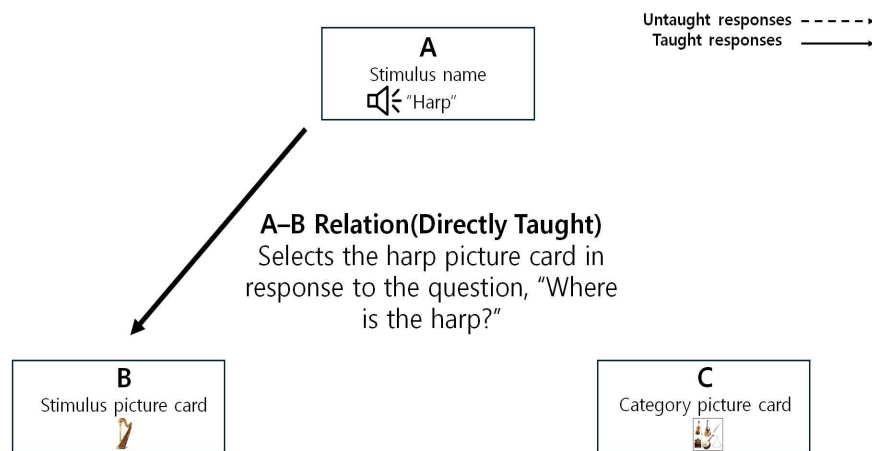
1) 사전 프로브(pre-probe)

본 연구에서는 세트 1에 대해 A-B 관계와 B-C 관계를 각각 교수한 뒤, 파생된 언어 관계의 수행을 확인하기 위하여 B - A, C - B, A - C 및 C - A 관계에 대한 사전 프로브(pre-probe)를 실시하였다. 연구자의 개입과 강화 이력을 최소화하기 위해 강화는 제공하지 않고 실시하였으며, 사전 프로브는 세트 1(악기) 자극으로 진행되었다. 각 프로브 세션은 16 런유닛으로 구성하였다.

(1) 프로브 전 중재(pre-training)

① A-B 관계

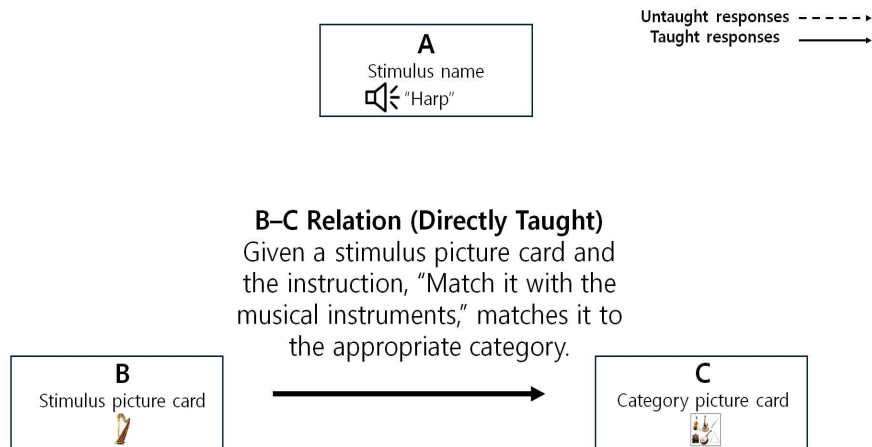
A-B 관계를 교수하기 위해 세트 내에 서로 겹치지 않는 자극 사진 카드를 책상에 3배열로 배열(예: 하프, 마림바, 트럼펫)한 뒤, 연구자는 참여자에게 “OO(예: 하프)는 어디있나요?”와 같은 질문을 제시하였다. 참여자가 3초 이내에 목표한 반응(예: 비교 자극 중 하프 사진을 선택하거나 건네줌)을 보이면 적절한 강화와 함께 기록지에 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내에 반응하지 않거나 목표한 반응이 보이지 않으면(예: 비교 자극 중 트럼펫 사진을 선택하거나 건네어줌) 연구자는 반응하지 않고 기록지에 ‘-’라고 기록한 뒤, 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차는 참여자가 선택한 자극을 회수하고 이전의 시도와 동일한 자극의 순서로 배열한 뒤, 다시 “OO은 어디있나요?”라는 질문과 함께 참여자에게 적절한 촉구를 제시하여 정반응을 유도하였다. 해당 시도에서 정반응이 산출되면, 기록지에는 동일한 시도에 ‘p’라고 덧붙여 기록하며 강화는 제공하지 않았다. 이후 다시 한 번 동일한 자극의 순서로 배열한 뒤, “OO은 어디있나요?” 질문을 통하여 촉구를 제외한 독립 시행의 기회를 제공하고 참여자가 정반응을 보이면 기록지에는 동일한 시도에 ‘+’를 덧붙여 기록하며 위계가 낮은 강화(예: 가벼운 칭찬 등)를 제공하여 강화 이력을 형성하였다. 시각화된 절차는 <Figure 4>와 같다. 완료 기준은 각 관계에서 80%(13/16) 연속 2회 또는 90%(15/16) 1회 달성 시 완료되었다고 판단하였다.



<Figure 4> Visual Representation of the A-B Relation

② B-C 관계

B-C 관계를 교수하기 위해 각기 다른 범주 사진 카드(예: 악기, 신체, 과일)를 책상에 3배열로 배치하였다. 이후 연구자는 참여자에게 자극 사진 카드(예: 하프 사진)를 제시하며 “OO(예: 악기)끼리 맞춰보세요” 라는 지시를 통하여 매칭을 유도하였다. 이때, 참여자가 목표한 반응(예: 하프 사진과 악기 사진을 매칭)을 보이면 적절한 강화와 함께 기록지에 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 부적절한 반응을 보이면 연구자는 반응하지 않고 기록지에 ‘-’라고 기록한 뒤, 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차는 샘플 자극을 회수하고 이전의 시도와 동일한 배열의 상태로 다시 적절한 촉구와 함께 “OO에 맞춰보세요”라고 지시하여 정반응을 유도하였다. 해당 시도에서 정반응이 산출되면 기록지에는 동일한 시도에 ‘p’라고 덧붙여 기록하며 강화는 제공하지 않았다. 이후 다시 동일한 배열이지만 촉구는 제거한 상태로 ‘OO에 맞춰보세요’라고 지시하며 독립된 반응을 보일 수 있는 기회를 제공하였고 참여자가 정반응을 보이면 기록지에는 동일한 시도에 ‘+’를 덧붙여 기록하며 위계가 낮은 강화를 제공하여 강화 이력을 형성하였다. 시각화된 절차는 <Figure 5>와 같다. 완료 기준은 각 관계에서 80%(13/16) 연속 2회 또는 90%(15/16) 1회 달성 시 완료되었다고 판단하였다.

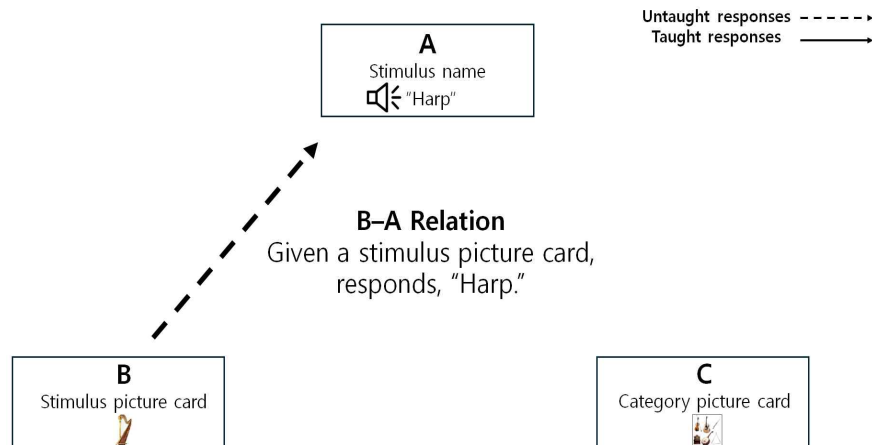


<Figure 5> Visual Representation of the B-C Relation

(2) 사전 프로브(pre-probe)

① B-A 관계

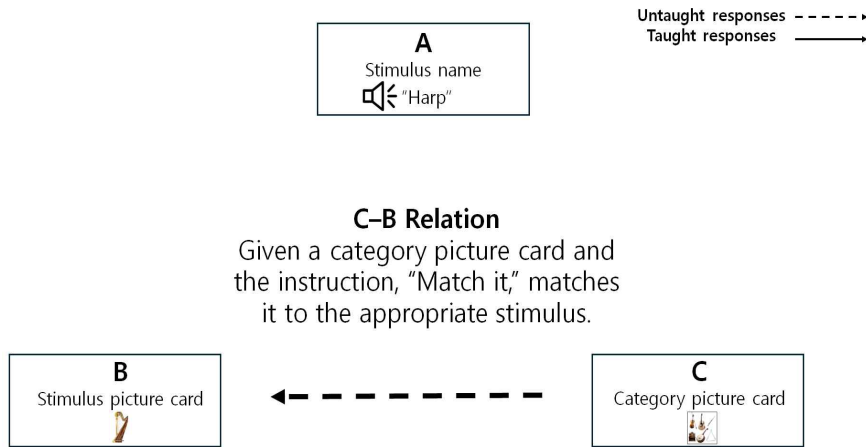
B-A 관계에서는 참여자의 택트 반응을 확인하기 위해 자극 사진 카드(예: 하프)를 보여주며 참여자의 택트 반응을 유도하였다. 이에 따라 참여자는 3초 이내에 적절한 반응(예: “하프”)을 보이면 강화하지 않고 기록지에는 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 적절하지 않은 반응을 보이면 연구자는 반응하지 않고 기록지에는 ‘-’라고 기록한 뒤, 다음 시도를 진행하였다. 시각화된 절차는 <Figure 6>과 같다.



<Figure 6> Visual Representation of the B-A Relation

② C-B 관계

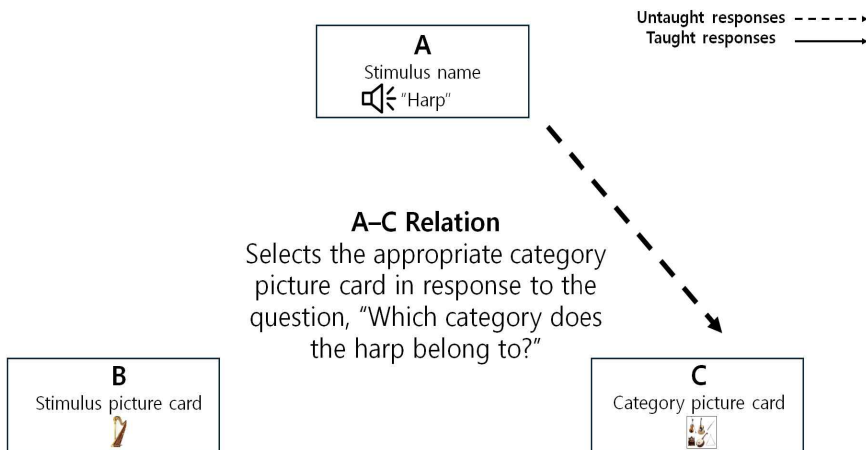
C-B 관계에서는 참여자의 매칭 반응을 확인하기 위해 서로 중복되지 않는 자극 사진 카드를 책상 위에 3배열(예: 하프, 레몬, 미용사)로 배치하였다. 이후 참여자의 주의집중을 확인한 후, 범주 사진 카드(예: 악기)를 제시하며 “같은 데 맞춰보세요”라는 지시를 통하여 참여자의 적절한 반응(예: 범주 사진 카드를 알맞은 자극 사진 카드에 매칭)을 유도하였다. 이 때, 참여자가 3초 이내에 적절한 반응을 보이면 강화하지 않고 기록지에는 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 적절하지 않은 반응을 보이면 연구자는 반응하지 않고 기록지에는 ‘-’라고 기록한 뒤, 다음 시도를 진행하였다. 시각화된 절차는 <Figure 7>과 같다.



<Figure 7> Visual Representation of the C - B Relation

③ A-C 관계

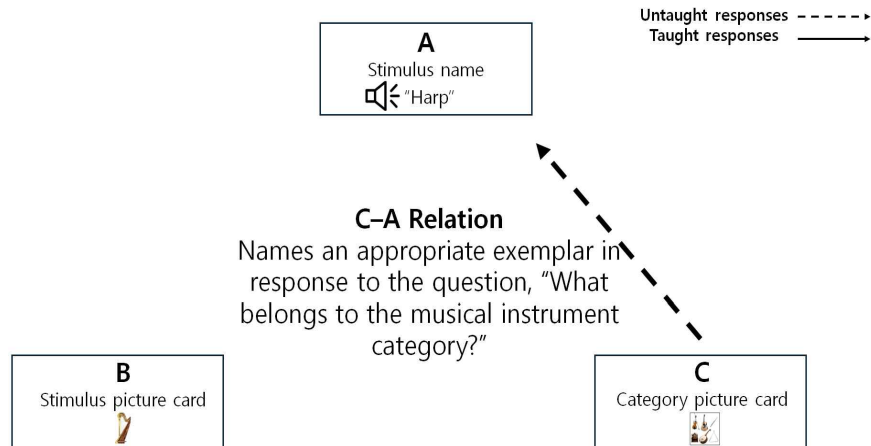
A-C 관계에서는 참여자의 청자 반응을 확인하기 위해 책상 위에 중복되지 않는 범주 사진 카드 3장(예: 악기, 직업, 신체)을 배열하고, “OO(예: 하프) 어디에 속해?”라고 질문하여 참여자의 반응을 3초간 기다려주었다. 참여자가 3초 이내에 적절한 반응(예: 악기 범주 카드를 포인팅하거나 건네줌)을 하면 강화하지 않고 기록지에 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 적절하지 않은 반응을 보이면 연구자는 반응하지 않고 기록지에는 ‘-’라고 기록한 뒤, 다음 시도를 진행하였다. 시각화된 절차는 <Figure 8>과 같다.



<Figure 8> Visual Representation of the A-C Relation

④ C-A 관계

C - A 관계에서는 참여자의 인트라버벌(비순수 텍스트) 반응을 확인하기 위해 참여자에게 범주 사진 카드(예: 악기 범주 카드)를 제시하며 “OO(예: 악기)에는 무엇이 있나요?”와 같은 질문을 하였다. 참여자가 5초 이내에 해당 범주에 속하는 자극 예시의 이름을 1개 이상 정확하게 말하면 정반응으로 판단하여, 강화 없이 기록지에 ‘+’로 기록하였다. 5초 이내에 반응하지 않거나 해당 범주에 속하지 않는 자극의 이름을 말하는 경우에는 오반응으로 판단하여 기록지에 ‘-’로 기록한 뒤 다음 시도를 진행하였다. 시각화된 절차는 <Figure 9>와 같다.



<Figure 9> Visual Representation of the C-A Relation

2) 중재(training)

중재는 <Figure 2>에 제시한 자극 사진 카드와 범주 사진 카드를 사용하여 실시하였다. 중재에서는 A-B 관계, B-C 관계, B-A 관계, C-B 관계, A-C 관계, C-A 관계를 교차 제시하는 다중반응교수(MEI)를 적용하였다. 각 세션은 관계마다 16 런유닛씩 총 96 런유닛(learn unit)으로 구성되었다. 첫 시도는 각 관계 중 하나를 무작위로 시작한 뒤, 이후 시도에서는 직전과 다른 관계 유형을 번갈아 제시하였다. 완료 기준은 각 관계에서 80%(13/16) 연속 2회 또는 90%(15/16) 1회 달성 시 완료되었다고 판단하였다.

(1) A-B 관계

프로브 전 중재(pre-training)의 A-B 관계 중재와 동일하게 진행되나, 한 개의 런유닛이 종료되면 다른 관계를 교대로 제시하는 것에 차이가 있다.

(2) B-C 관계

프로브 전 중재(pre-training)의 B-C 관계 중재와 동일하게 진행되나, 한 개의 런유닛이 종료되면 다른 관계를 교대로 제시하는 것에 차이가 있다.

(3) B-A 관계

B-A 관계를 교수하기 위해 참여자에게 자극 사진 카드(예: 하프)를 보여주며 참여자의 택트 반응을 유도하였다. 이에 따라 참여자는 3초 이내에 적절한 반응(예: “하프”)을 보이면 적절한 강화와 함께 기록지에 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내에 반응하지 않거나 목표한 반응이 보이지 않으면 연구자는 반응하지 않고 기록지에 ‘-’라고 기록한 뒤, 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차는 동일한 자극 사진 카드를 다시 제시하며 에코익(echoic) 촉구를 통해 적절한 반응을 유도하였다. 해당 시도에서 정반응이 산출되면, 기록지에는 동일한 시도에 ‘p’라고 덧붙여 기록하며 강화는 제공하지 않았다. 이후 다시 한 번 동일한 자극을 제시하여 촉구를 제외한 독립 시행의 기회를 제공하고 참여자가 정반응을 보이면 기록지에는 동일한 시도에 ‘+’를 덧붙여 기록하며 위계가 낮은 강화(예: 가벼운 칭찬)를 제공하여 강화 이력을 형성하였다.

(4) C-B 관계

C-B 관계를 교수하기 위해 참여자에게 서로 중복되지 않는 자극 사진 카드(예: 하프, 쿼카, 레몬)를 책상 위에 3배

열로 배치하였다. 이후 연구자는 참여자에게 범주 사진 카드(예: 악기)를 제시하며 “같은 데 맞춰보세요”라는 지시를 통하여 참여자의 적절한 반응(예: 하프 사진 카드에 매칭)을 유도하였다. 이 때, 참여자가 3초 이내에 적절한 반응을 보이면 적절한 강화와 함께 기록지에는 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 적절하지 않은 반응(예: 키크 사진 카드에 매칭)을 보이면 해당 반응에 대해 반응하지 않고 기록지에는 ‘-’라고 기록한 뒤, 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차는 참여자에게 제시한 자극을 회수하고 이전의 시도와 동일한 자극의 순서로 배열한 뒤, 다시 자극을 제시하며 “같은 데 맞춰보세요”라는 언어적 지시와 함께 참여자에게 적절한 촉구를 제시하여 정반응을 유도하였다. 해당 시도에서 정반응이 산출되면, 기록지에는 동일한 시도에 ‘p’라고 덧붙여 기록하며 강화는 제공하지 않았다. 이후 다시 한 번 동일한 자극의 순서로 “같은 데 맞춰보세요” 지시를 통하여 촉구를 제외한 독립 시행의 기회를 제공하고 참여자가 정반응을 보이면 기록지에는 동일한 시도에 ‘+’를 덧붙여 기록하며 위계가 낮은 강화(예: 가벼운 칭찬 등)를 제공하여 강화 이력을 형성하였다.

(5) A-C 관계

A-C 관계를 교수하기 위해 책상 위에 중복되지 않는 범주 사진 카드 3장(예: 악기, 직업, 신체)을 배열하고, “OO(예: 하프)는 어디에 속해?”라고 질문하여 참여자의 반응을 3초간 기다린 뒤, 참여자가 3초 이내에 적절한 반응(예: 악기 범주 카드를 포인팅하거나 건네줌)을 하면 적절한 강화를 제공하고 기록지에 ‘+’라고 기록하였다. 3초 이내 반응하지 않거나 적절하지 않은 반응(예: 동물 범주 카드를 포인팅하거나 건네줌)을 보이면 연구자는 반응하지 않고 기록지에는 ‘-’라고 기록한 뒤, 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차는 이전의 시도와 동일한 자극의 순서로 배열한 뒤, 적절한 촉구와 함께 다시 “OO(예: 하프)는 어디에 속해?”라고 질문하며 참여자의 정반응을 유도하였다. 참여자의 정반응이 산출되면 강화하지 않고 기록지에는 동일한 시도에 ‘p’라고 덧붙여 기록하였다. 이후 다시 한 번 동일한 배열의 상태로 “OO(예: 하프)는 어디에 속해?”라고 질문하여 촉구를 제외한 독립 시행의 기회를 제공하였다. 참여자가 정반응을 보이면 기록지에는 동일한 시도에 ‘+’라고 덧붙여 기록하고 위계가 낮은 강화(예: 가벼운 칭찬)를 제공하여 강화 이력을 형성하였다.

(6) C-A 관계

C-A 관계를 교수하기 위해 참여자에게 범주 사진 카드(예: 악기 범주 카드)를 제시하며 “OO(예: 악기)에는 무엇이 있나요?”와 같은 질문을 하였다. 참여자가 5초 이내에 해당 범주에 속하는 자극 예시의 이름을 1개 이상 정확하게 말하면 정반응으로 판단하여, 적절한 강화와 함께 기록지에 ‘+’로 기록하였다. 5초 이내에 반응하지 않거나 해당 범주에 속하지 않는 자극의 이름을 말하는 경우에는 오반응으로 판단하여 기록지에 ‘-’로 기록한 뒤 오류 수정 절차를 적용하였다. 오류 수정 절차에서는 이전 시도에서 제시한 범주 사진 카드를 다시 제시하며 동일한 질문을 한 후, 예코의 촉구를 통해 해당 범주에 속하는 자극 예시의 이름을 산출하도록 하였다. 촉구 후 정반응이 산출되면 강화하지 않고 기록지의 동일한 시도에 ‘p’를 덧붙여 기록하였다. 이후 동일한 범주 사진 카드와 질문을 다시 제시하여 촉구 없이 독립적으로 반응할 기회를 제공하였으며, 참여자가 정반응을 보이면 기록지의 동일한 시도에 ‘+’를 덧붙여 기록하고 위계가 낮은 강화(예: 가벼운 칭찬)를 제공하여 강화 이력을 형성하였다.

3) 사후 프로브(post-probe)

사후 프로브는 세트 4의 중재가 종료된 후 실시하였다. 세트 1에 대해 다시 프로브 전 중재를 실시한 후 사전 프로브와 동일한 절차로 B-A, C-B, A-C 및 C-A 관계의 수행 변화를 확인하였다. 또한 다중반응교수에 사용하지 않은 새로운 세트 5에 A-B와 B-C 관계를 직접 교수한 후 동일한 프로브를 실시하여, 새로운 자극 세트에서 네 가지 파생된 언어 관계의 출현을 확인하였다.

7. 관찰자 간 일치도

측정자료의 신뢰도를 평가하기 위해 연구자를 제외한 석사급 행동분석가 2명이 관찰자 간 신뢰도를 평가하였다. 평가에 앞서 사전 프로브, 중재 및 중재 후 프로브 영상 각 1개를 사용하여 기록 기준에 대한 합의가 100%에 도달할 때까지 연습하였다. 연습에 사용한 영상을 제외하고 각 단계 회기의 30%를 무작위로 선정하여 두 관찰자가 독립적으로 기록한 결과, 관찰자 간 신뢰도는 사전 프로브 100%, 중재 98.5%, 중재 후 프로브 100%로 나타났다.

8. 중재 충실도

연구자가 계획된 절차를 일관되게 수행하였는지 확인하기 위해 중재충실도를 평가하였다. 전체 프로브 및 중재 세션을 녹화한 후, 전체 세션의 30%를 무작위로 선정하여 연구자와 연구에 참여하지 않은 국제공인행동분석가(Board Certified Behavior Analyst; BCBA) 1명이 평가하였다. 중재충실도는 Choi and Kim(2017)의 문항을 수정·보완한 8문항의 5점 Likert 척도로 측정하였으며, 주의집중 확보, 선행자극 제시, 강화 제공, 관계의 교차 제시, 오류수정, 자료 기록 및 교수자료 준비의 적절성을 평가하였다. 중재충실도는 95%로 나타났다.

<Table 6> Intervention Fidelity Items

No.	Item	Score				
1	Was the participant attending before the antecedent stimulus was presented?	1	2	3	4	5
2	Was the antecedent stimulus presented appropriately?	1	2	3	4	5
3	Was reinforcement provided appropriately following the participant's correct response?	1	2	3	4	5
4	Was reinforcement delivered immediately?	1	2	3	4	5
5	Were all relations presented in an interspersed manner?	1	2	3	4	5
6	Was the error-correction procedure implemented appropriately without reinforcement?	1	2	3	4	5
7	Were the participant's responses recorded continuously and accurately?	1	2	3	4	5
8	Were all instructional materials fully prepared?	1	2	3	4	5

9. 사회적 타당도

모든 중재 절차가 종료된 후, 중재의 수용성, 적절성 및 지각된 효과를 확인하기 위해 참여 아동의 부모를 대상으로 사회적 타당도를 평가하였다. 평가에는 중재평정척도-15(Intervention Rating Profile-15; IRP-15; Martens et al., 1985)를 가정 맥락에 맞게 수정·보완하여 사용하였다. IRP-15는 총 15문항의 자기보고식 척도로, 각 문항은 ‘전혀 동의하지 않음’ 1점부터 ‘매우 동의함’ 6점까지의 6점 Likert 척도로 평정된다. 총점은 15~90점이며, 점수가 높을수록 중재의 수용성과 사회적 타당도가 높은 것으로 해석된다. 평가 결과, 부모가 보고한 사회적 타당도 점수는 평균 82점으로 나타났다.

<Table 7> Social Validity Rating Items

No	Item	Score					
1	This intervention is acceptable for addressing my child's needs.	1	2	3	4	5	6
2	Most parents would consider this intervention appropriate for children with needs similar to those of my child.	1	2	3	4	5	6
3	This intervention is likely to be effective in addressing my child's needs.	1	2	3	4	5	6
4	I would recommend this intervention to other parents.	1	2	3	4	5	6
5	My child's needs are sufficiently significant to warrant the use of this intervention.	1	2	3	4	5	6
6	Most parents would consider this intervention appropriate for my child's needs.	1	2	3	4	5	6
7	I would be willing to use this intervention at home.	1	2	3	4	5	6
8	This intervention is unlikely to produce negative side effects for my child.	1	2	3	4	5	6
9	This intervention would be appropriate for a variety of children.	1	2	3	4	5	6
10	This intervention is consistent with the methods I have used at home.	1	2	3	4	5	6
11	This intervention is a positive way to address my child's needs.	1	2	3	4	5	6
12	This intervention would be appropriate for my child's needs.	1	2	3	4	5	6
13	I like the procedures used in this intervention.	1	2	3	4	5	6
14	This intervention is a good way to address my child's needs.	1	2	3	4	5	6
15	Overall, this intervention would be beneficial for my child.	1	2	3	4	5	6

III. 연구 결과

1. 사전/사후 프로브(pre/post-probe)

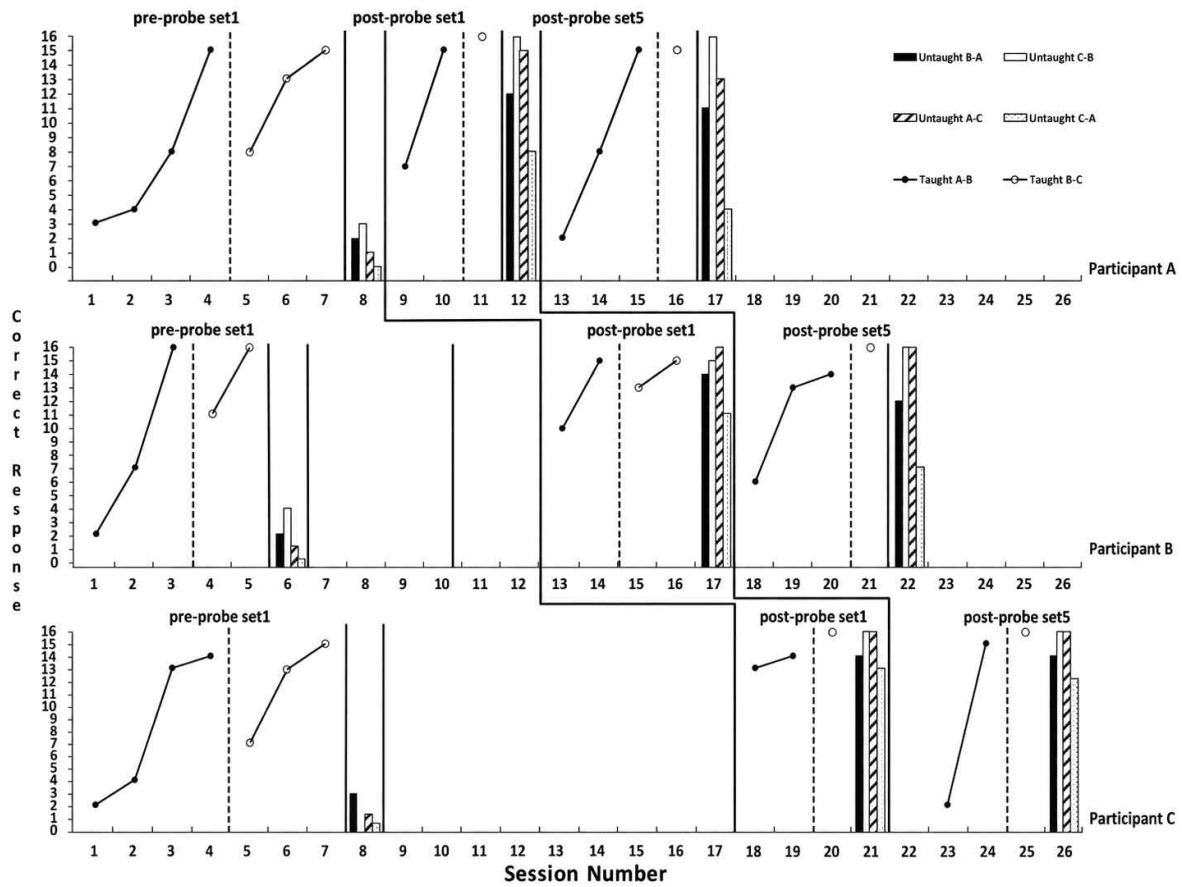
사전 및 사후 프로브 결과는 <Figure 10>에 제시하였다.

1) 참여자 A

참여자 A는 사전 프로브 전 세트 1의 A-B 관계 교수에 4회기, B-C 관계 교수에 3회기, 총 7회기가 소요되었다. 사전 프로브에서 정반응은 B-A 관계 2개(12.5%), C-B 관계 3개(18.8%), A-C 관계 1개(6.3%), C-A 관계 0개(0%)로 나타났다. 중재 후 세트 1의 A-B 관계와 B-C 관계는 각각 2회기와 1회기 만에 기준에 도달하였다. 사후 프로브에서는 B-A 관계 12개(75.0%), C-B 관계 16개(100%), A-C 관계 15개(93.8%), C-A 관계 8개(50.0%)로, 네 관계 모두 사전 프로브에 비해 정반응 수가 증가하였다. 세트 5에서는 A-B 관계 3회기와 B-C 관계 1회기의 직접교수 후 B-A 관계 11개(68.8%), C-B 관계 16개(100%), A-C 관계 13개(81.3%), C-A 관계 4개(25.0%)의 정반응이 나타났다. 세트 1과 비교하면 세트 5에서 C-B 관계의 정반응 수는 동일하였고, B-A 관계는 1개, A-C 관계는 2개, C-A 관계는 4개 감소하였다. 또한 두 사후 프로브 모두에서 C-A 관계의 정반응 수가 다른 세 관계보다 낮게 나타났다.

2) 참여자 B

참여자 B는 사전 프로브 전 세트 1의 A-B 관계 교수에 3회기, B-C 관계 교수에 2회기, 총 5회기가 소요되었다. 사전 프로브에서 정반응은 B-A 관계 2개(12.5%), C-B 관계 4개(25.0%), A-C 관계 1개(6.3%), C-A 관계 0개(0%)로



<Figure 10> pre/post-probe results

나타났다. 중재 후 세트 1의 A - B 관계와 B - C 관계는 각각 2회기 만에 기준에 도달하였다. 사후 프로브에서는 B - A 관계 14개(87.5%), C - B 관계 15개(93.8%), A - C 관계 16개(100%), C - A 관계 11개(68.8%)로, 네 관계 모두 사전 프로브에 비해 정반응 수가 증가하였다. 세트 5에서는 A - B 관계 3회기와 B - C 관계 1회기의 직접교수 후 B - A 관계 12개(75.0%), C - B 관계 16개(100%), A - C 관계 16개(100%), C - A 관계 7개(43.8%)의 정반응이 나타났다. 세트 1과 비교하면 세트 5에서 B - A 관계는 2개, C - A 관계는 4개 감소하였고, C - B 관계는 1개 증가하였으며, A - C 관계는 동일하였다. 두 사후 프로브 모두에서 C - A 관계의 정반응 수가 다른 세 관계보다 낮게 나타났다.

3) 참여자 C

참여자 C는 사전 프로브 전 세트 1의 A - B 관계 교수에 4회기, B - C 관계 교수에 3회기, 총 7회기가 소요되었다. 사전 프로브에서 정반응은 B - A 관계 3개(18.8%), C - B 관계 1개(6.3%), A - C 관계 1개(6.3%), C - A 관계 0개(0%)로 나타났다. 중재 후 세트 1의 A - B 관계와 B - C 관계는 각각 2회기와 1회기 만에 기준에 도달하였다. 사후 프로브에서는 B - A 관계 14개(87.5%), C - B 관계 16개(100%), A - C 관계 16개(100%), C - A 관계 13개(81.3%)로, 네 관계 모두 사전 프로브에 비해 정반응 수가 증가하였다. 세트 5에서도 A - B 관계 2회기와 B - C 관계 1회기의 직접교수 후 B - A 관계 14개(87.5%), C - B 관계 16개(100%), A - C 관계 16개(100%), C - A 관계 12개(75.0%)의 정반응이 나타났다. 세트 1과 비교하면 세트 5에서 B - A, C - B, A - C 관계의 정반응 수는 동일하였고, C - A 관계는 1개 감소하였다. 또한 참여자 C의 C - A 관계 정반응 수는 사전 프로브의 0개에서 사후 프로브 세트 1의 13개, 세트 5의 12개로 증가하였다.

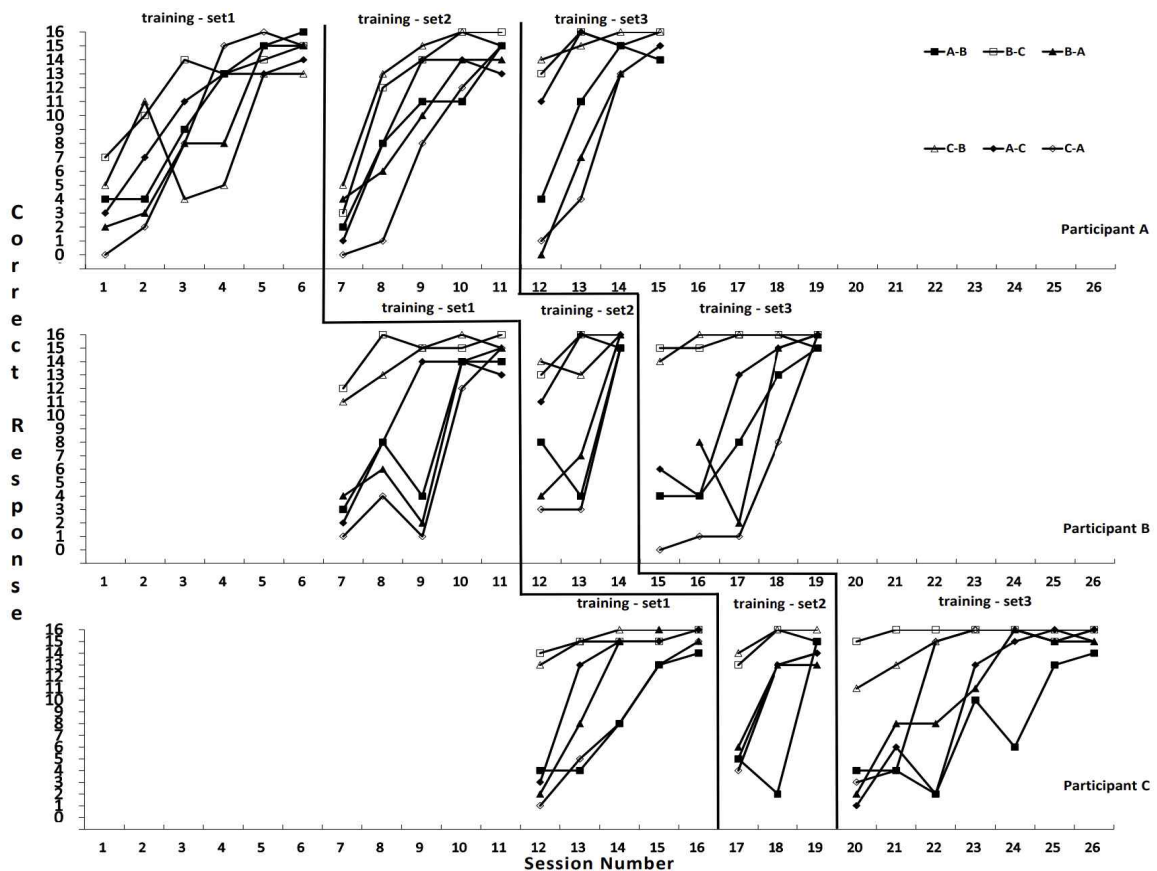
2. 중재(training)

1) 참여자 A

참여자 A는 세트 2에서 총 6회기, 세트 3에서 총 6회기, 세트 4에서 총 4회기 만에 모든 관계가 습득 기준에 도달하였다. 세트 2에서는 B-C, B-A, A-C 및 C-A 관계가 5회기차에, A-B와 C-B 관계가 6회기차에 기준을 충족하였다. 세트 3에서는 C-B 관계가 3회기차로 가장 먼저 기준에 도달하였고, B-C와 A-C 관계는 4회기차, A-B와 C-A 관계는 5회기차, B-A 관계는 6회기차에 기준을 충족하였다. 세트 4에서는 B-C, C-B 및 A-C 관계가 2회기차, A-B 관계가 3회기차, B-A와 C-A 관계가 4회기차에 기준에 도달하였다.

2) 참여자 B

참여자 B는 세트 2에서 총 5회기, 세트 3에서 총 3회기, 세트 4에서 총 5회기 만에 모든 관계가 습득 기준에 도달하였다. 세트 2에서는 B-C 관계가 2회기차로 가장 먼저 기준에 도달하였고, C-B 관계는 3회기차, B-A와 A-C 관계는 4회기차, A-B와 C-A 관계는 5회기차에 기준을 충족하였다. 세트 3에서는 B-C, C-B 및 A-C 관계가 2회기차, A-B, B-A 및 C-A 관계가 3회기차에 기준에 도달하였다. 세트 4에서는 B-C 관계가 1회기차, C-B 관계가 2회기차, B-A와 A-C 관계가 4회기차, A-B와 C-A 관계가 5회기차에 기준을 충족하였다.



<Figure 11> Intervention Results

3) 참여자 C

참여자 C는 세트 2에서 총 5회기, 세트 3에서 총 3회기, 세트 4에서 총 7회기 만에 모든 관계가 습득 기준에 도달

하였다. 세트 2에서는 B-C와 C-B 관계가 2회기차, B-A와 A-C 관계가 3회기차, A-B와 C-A 관계가 5회기차에 기준을 충족하였다. 세트 3에서는 B-C와 C-B 관계가 2회기차, 나머지 네 관계가 3회기차에 기준에 도달하였다. 세트 4에서는 B-C 관계가 1회기차로 가장 먼저 기준에 도달하였고, C-B와 C-A 관계는 3회기차, B-A와 A-C 관계는 5회기차, A-B 관계는 7회기차에 기준을 충족하였다.

IV. 논의 및 제언

본 연구는 범주화를 포함한 자극등가성 기반의 다중반응교수가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 파생된 언어 관계에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구 결과, 참여자 A와 B는 사전 프로브에 비해 사후 프로브에서 B-A, C-B, A-C 및 C-A 관계의 정반응 수가 모두 증가하였으나, C-A 관계의 정반응 수는 다른 세 관계에 비해 상대적으로 낮게 나타났다. 반면 참여자 C는 사후 프로브에서 네 관계 모두 정반응 수가 증가하였으며, C-A 관계를 포함한 파생된 언어 관계의 출현이 관찰되었다. 또한 새로운 자극 세트에서도 네 가지 파생된 언어 관계의 출현이 관찰되었다. 이러한 결과는 다중반응교수 이후 참여자 모두에게서 파생된 언어 관계의 수행이 증가하였으나, 관계의 유형과 참여자에 따라 그 정도에는 차이가 있었음을 보여준다.

연구 참여자 A와 B에게서 파생된 C-A 관계가 제한적으로 출현한 결과는 참여자의 기초 언어능력 차이와 함께, 본 연구의 중재 절차에서 형성된 자극 통제가 새로운 자극 세트에 충분히 전이되지 않았을 가능성으로 해석할 수 있다. C-A 관계는 범주 사진 카드와 “○○에는 무엇이 있나요?”라는 언어적 질문을 단서로 해당 범주에 속하는 개별 자극의 이름을 산출하는 범주 인트라버벌 과제였다. 이는 자극 사진을 보고 명명하는 B-A 관계나, 배열된 비교 자극 중 알맞은 자극을 선택하는 C-B 및 A-C 관계와 달리, 직접 제시되지 않은 범주 예시를 산출해야 한다는 점에서 보다 높은 수준의 언어 반응을 요구하였을 가능성이 있다. Lechago et al.(2015)의 연구에서도 청자 범주화 훈련 만으로는 파생된 범주 인트라버벌의 출현이 제한될 수 있다고 보고하였으며, 이는 범주에 맞는 자극을 선택할 수 있더라도, 해당 범주에 속하는 예시를 말로 산출하는 인트라버벌 반응이 전이되지 않을 수 있음을 시사한다.

이와 관련하여 본 연구에서 C 자극으로 사용한 범주 사진 카드는 하나의 카드에 여러 개의 범주 예시가 함께 포함된 복합적인 시각자극이었다. 이에 따라 참여자의 반응이 범주 전체나 범주 이름 자체보다 카드에 포함된 특정 사진, 배열 또는 두드러진 시각적 특징에 의해 통제되었을 가능성을 배제하기 어렵다. 이러한 자극 통제가 훈련 세트 내에서는 정반응을 산출하는 데 기능하였더라도, 새로운 프로브 세트의 범주 카드와 개별 예시 간 관계로 충분히 전이되지 않았을 수 있다. 또한 C-A 관계의 오류수정 과정에서는 에코익 촉구를 통해 정반응을 유도하였으므로, 에코익 촉구에 의해 형성된 반응이 범주 사진과 범주 질문에 의해 통제되는 독립적인 반응으로 충분히 전이되지 않았을 가능성도 있다. 따라서 본 연구의 다중반응교수는 훈련 세트 내 C-A 관계의 습득에는 효과적이었으나, 새로운 범주 자극을 단서로 개별 예시를 독립적으로 산출하는 범주 인트라버벌 관계를 형성하는 데에는 일부 제한이 있었을 가능성이 있다.

또한 참여자 C가 참여자 A와 B보다 C-A 관계에서 높은 수행을 보인 것은 기초 택트 및 인트라버벌 레퍼토리의 차이와 관련되었을 가능성이 있다. O'Connor et al.(2009)은 언어능력, 자극에 대한 친숙도 등과 같은 개인차 변인이 등가 관계 수행에 영향을 줄 수 있다고 보고하였다. 본 연구의 참여자 C는 참여자 A와 B보다 다양한 범주에 대한 택트와 기초 인트라버벌 레퍼토리를 보유하고 있었으므로, 이러한 사전 레퍼토리가 C-A 관계의 출현에 기여하였을 가능성이 있다. 그러나 본 연구에서는 참여자의 기초 언어능력, 범주 사진 카드의 시각적 복잡성, 에코익 촉구에 대한 의존 및 새로운 자극 세트의 자극 통제 전이를 직접 조작하거나 측정하지 않았다. 따라서 참여자 간 언어능력의 차이를 C-A 관계 수행 차이의 직접적인 원인으로 단정하기보다는, 참여자의 사전 언어 레퍼토리와 중재 절차의

자극 통제 특성이 함께 영향을 미쳤을 가능성으로 제한하여 해석할 필요가 있다.

이와 관련하여 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동을 대상으로 범주화를 교수한 선행연구들을 살펴보면, 대부분의 연구는 개별 자극에 범주 이름을 붙이는 택트(예: ‘개’ 그림에 ‘동물’이라고 말하기)를 가르치거나, 범주 이름을 제시했을 때 해당 그림을 선택하도록 하는 청자 반응을 훈련한 뒤 시각적 분류나 파생된 청자·화자 행동을 평가하는 수준에 머물러 있었다(Miguel & Kobari-Wright, 2013; Kobari-Wright & Miguel, 2014; Lee et al., 2015; Ribeiro & Miguel, 2020; Tzuriel et al., 2017). 다시 말해, 범주를 자극등가성 내의 자극 C로 설정하더라도 교수의 초점은 주로 ‘개 → 동물’과 같은 단방향 택트나 ‘동물’이라는 범주명을 듣고 여러 그림 가운데 해당 예시를 고르는 청자 과제에 맞추어져 있었으며, ‘동물에는 무엇이 있어?’와 같이 범주 이름을 단서로 개별 예시를 산출하는 C-A 관계의 인트라버벌 범주 관계를 체계적으로 직접 교수한 연구는 매우 드문 것으로 보인다.

이러한 선행연구들의 공통점은 범주화를 주로 그림 분류 과제와 제한된 형태의 언어 반응(예: 범주 이름을 말하기, 범주 이름을 듣고 그림 고르기)을 중심으로 다루었다는 점이다. 즉, 개별 자극에 범주 이름을 붙이는 택트나 범주 이름을 듣고 해당 그림을 선택하는 청자 반응을 중심으로 교수하고, 그 결과로 그림끼리의 범주화나 제한된 범위의 파생된 청자·화자 행동을 확인하는 데 초점을 두었다. 이와 같은 절차는 범주 이름과 개별 예시 간의 관계를 일방향적으로만 강화하기 때문에, 범주를 단서로 예시를 산출하는 고차적인 인트라버벌 관계나, 새로운 자극으로의 일반화까지 포괄하기에는 한계가 있다.

본 연구는 이러한 제한점을 부분적으로 보완하고자, 자극 C를 범주 자극으로 포함한 자극등가성을 기반으로 A-B, B-C, B-A, C-B, A-C 및 C-A의 여섯 관계를 교차 제시하는 다중반응교수(MEI)를 적용하였다. 이후 사후 프로브에서는 A-B와 B-C 관계만을 직접 교수한 후 B-A, C-B, A-C 및 C-A 관계의 출현을 확인하였다. 특히 C-A 관계를 범주 인트라버벌 과제로 설정함으로써, 범주를 단서로 해당 범주에 속하는 개별 예시를 산출하는 언어 관계가 다중반응교수 이후 어떻게 나타나는지를 살펴보았다. 그 결과는 앞서 기술한 바와 같이, 참여자 A와 B에게서는 C-A 관계의 출현이 제한적이었으나 나머지 세 관계에서도 사전 프로브에 비해 사후 프로브의 정반응 수가 증가하였고, 참여자 C에게서는 C-A 관계까지 포함한 모든 관계에서 언어 관계가 출현하였다. 이는 기존 범주화 교수 연구들이 주로 다루어 온 ‘개→동물’ 택트나 ‘동물’ 듣고 그림 고르기 수준을 넘어, 범주를 상위 구성요소로 설정하고 범주 이름을 매개로 한 관계 전반의 파생적 학습의 가능성을 탐색했다는 점에서 의의를 갖는다.

이와 같은 결과에도 불구하고, 본 연구에는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동을 대상으로 한 단일대상연구의 특성을 지니고 있어, 개별 사례의 변화를 면밀히 분석하는 데에는 강점을 지니나, 통계적 일반화나 집단 수준의 효과를 추론하기에는 한계가 있다. 특히 세 명의 참여자는 모두 동일 기관에 재원 중이며, 비슷한 연령대와 중재 경험을 공유하고 있다는 점에서, 본 연구에서 확인된 자극등가성 기반 다중반응교수의 효과가 다른 환경, 다른 문화적·교육적 배경을 가진 아동에게도 동일하게 재현될 것이라고 단정하기는 어렵다. 또한 자폐스펙트럼장애 안에서도 인지 수준, 언어 발달, 감각 특성, 문제행동 양상 등 개인차가 매우 크고, 발달지연 역시 원인과 양상이 이질적인 집단임을 고려할 때, 세 사례만으로 두 집단 전체의 특성을 대표한다고 보기에는 보다 반복적인 검증이 필요하다.

따라서 향후 연구에서는 보다 다양한 특성을 지닌 참여자를 포함한 반복연구가 필요하다. 예를 들어, 인지 및 언어능력 수준이 서로 다른 자폐스펙트럼장애 아동뿐 아니라, 영아기부터 학령전기, 나아가 학령기 전반의 아동에 이르기까지 다양한 연령 집단을 포함하고, 원인과 동반 장애가 다른 발달지연 아동 등을 함께 대상으로 하여, 자극등가성 기반 다중반응교수(MEI) 절차가 어떤 하위 집단과 연령대에서 특히 효과적인지, 또는 효과가 제한되는지를 비교·검토할 필요가 있다. 더 나아가, 동일한 절차를 여러 기관, 다양한 지역에서 반복 적용함으로써 연령 및 발달수준뿐 아니라 환경적 요인에 따른 차이를 함께 분석하는 것도 의의가 있을 것이다.

둘째, C-A 관계와 같이 범주 이름을 단서로 개별 예시를 산출하는 인트라버벌형 자극등가 관계는 참여자의 기초

언어 레퍼토리와 관련되었을 가능성을 고려할 필요가 있다. 본 연구에서 연구 참여자 A와 B는 B-A, C-B 및 A-C 관계에서는 사전 프로브에 비해 사후 프로브의 정반응 수가 증가하였으나, C-A 관계에서는 상대적으로 낮은 수행을 보였다. 앞서 논의한 것처럼 C-A 과제는 다른 관계에 비해 상대적으로 높은 수준의 택트 및 기초 인트라버벌 레퍼토리를 요구하였을 가능성이 있으며, 언어발달이 제한적인 아동에게는 본 연구에서 사용된 형태의 C-A 과제가 일부 참여자에게 과도한 요구가 되었을 가능성이 있다.

이러한 점은 자극 C를 ‘범주’로 설정하여 자극 등가를 구성할 때, 참여자의 언어발달 수준을 충분히 고려해야 함을 시사한다. 언어 수준이 낮은 아동에게는 범주 이름 자체가 아직 그들의 반응을 일관되게 이끄는 단서로 기능하지 못했을 가능성이 있으므로, 범주를 C 자극으로 사용하는 대신, 보다 구체적이고 친숙한 자극을 활용하거나, C-A 관계를 목표로 하기 전에 범주 이름에 대한 기초 택트·청자 훈련 및 간단한 인트라버벌 훈련을 선행하는 것이 더 적절할 수 있다. 나아가, 기초 언어능력과 C-A 관계 수행 간의 상관을 체계적으로 분석하여, 어느 수준의 언어능력을 갖춘 아동에게 범주 기반 자극등가 훈련이 효과적인지를 규명하는 것도 중요한 후속 과제이다.

셋째, 본 연구에서 사용된 중재 절차는 세션당 96개의 런유닛(learn unit)으로 구성되어 있어, 한 회기를 종료하는데 상당히 높은 강도의 중재가 요구된다는 점이다. 다중반응교수(MEI)는 동일한 개념에 대해 다양한 언어 작동행동 과제를 교대로 제시함으로써 파생적 학습을 촉진하는 절차이지만, 그만큼 한 세션에 포함되는 시도 수가 많고, 과제가 지속적으로 전개되기 때문에 참여자 입장에서 높은 수준의 주의집중을 필요로 한다. 본 연구의 참여자들은 모두 일정 수준 이상의 착석, 지시에 따른 반응, 오류 수정 절차에의 참여 등이 가능한 상태에서 연구에 참여하였으며, 연구자는 중재 충실도를 유지하기 위해 세션 전반에 걸쳐 일정한 속도와 기준으로 과제를 제시하였다. 그러나 실제 교육·치료 현장에서는 모든 아동이 이러한 고강도 세션에 지속적으로 참여할 수 있는 것은 아니며, 교사나 치료사가 연구 환경에서와 같은 밀도와 일관성을 유지하기도 쉽지 않을 것으로 고려된다.

즉, 본 연구에서 사용된 정도의 강도 높은 중재는 실험 연구의 관점에서는 파생적 학습을 관찰하기 위한 충분한 기회를 제공한다는 장점이 있지만, 실제 현장에서 그대로 적용하기에는 실용성 측면의 제약이 뒤따를 수 있다. 향후 연구에서는 세션당 런유닛 수를 조정하거나 하루에 여러 짧은 세션으로 분산하는 방식, 강화 스케줄을 보다 유연하게 설계하는 방식 등을 통하여 보다 현실적인 강도의 다중반응교수 절차를 모색할 필요가 있다. 또한 중재를 담당하는 교사·치료사의 중재 충실도를 체계적으로 측정하고, 필요한 경우 다중반응교수 적용을 위한 충분한 연습과 훈련을 실시함으로써, 고강도 절차를 보다 안정적으로 현장에 적용할 수 있는 기반을 마련할 필요가 있다.

넷째, 앞서 논의한 바와 같이 본 연구에서는 범주를 여러 개별 예시가 함께 제시된 범주 사진 카드로 시각화하여 사용하였다는 점에서 제한이 있다. 예를 들어, ‘악기’ 범주는 여러 악기 사진을 하나의 카드에 배치하여 제시하였으므로, 참여자의 반응이 추상적인 범주 개념이나 범주 이름 자체보다 카드에 포함된 특정 사진, 배열 또는 시각적 특징에 의해 통제되었을 가능성을 배제하기 어렵다. 향후 연구에서는 여러 예시를 한 장의 카드에 배열하여 범주를 시각적으로 제시하는 방식에 한정하지 않고, 다양한 개념적 관계를 바탕으로 범주 자극을 구성하여 중재를 실시할 필요가 있다. 이를 통해 특정 시각적 자극에 기반한 범주화에서 나아가, 다양한 기준에 따라 자극 간의 공통된 관계를 파악하고 범주화하는 능력으로 확장되는지를 검증할 필요가 있다.

그럼에도 불구하고, 위와 같은 제한점을 고려하여 해석할 때, 본 연구는 자극등가성 기반 다중반응교수(MEI)가 자폐스펙트럼장애 및 발달지연 아동의 범주 관련 언어 관계 형성을 촉진할 수 있는 하나의 가능성을 제시했다는 점에서 기초 연구로서의 의의를 가진다. 후속 연구에서는 보다 다양한 참여자와 환경, 과제 구조를 통해 본 연구의 결과를 반복·확장하는 한편, C-A와 같은 고차적 인트라버벌 관계를 현실적인 강도의 중재 속에서 어떻게 효율적으로 가르칠 수 있을지에 대한 구체적인 절차 개발이 요구된다.

References

- Choi, J. H., & Kim, D. (2017). The effects of the multiple exemplar instruction on the naming for students with developmental disability. *Journal of the Korean Association for Persons with Autism*, 17(2), 29-47.
- Choi, J. H., Kim, D., & Lee, S. A. (2017). The effects of the multiple exemplar instruction on the naming and incidental language acquisition for students with ASD and language delays. *The Journal of Special Children Education*, 19(2), 73-94. <https://doi.org/10.21075/kacsn.2017.19.2.73>
- Corter, J. E., & Gluck, M. A. (1992). Explaining basic categories: Feature predictability and information. *Psychological Bulletin*, 111(2), 291-303. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.111.2.291>
- Fields, L., Reeve, K. F., Adams, B. J., & Verhave, T. (1991). Stimulus generalization and equivalence classes: A model for natural categories. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(3), 305-312. <https://doi.org/10.1901/jeab.1991.55-305>
- Fu, W., Chen, H., Xiao, Y., & Yin, C. (2024). An experimental study on the categorization ability of children with moderate intellectual disabilities in China. *International Journal of Developmental Disabilities*, 70(8), 1433-1440. <https://doi.org/10.1080/20473869.2023.2182897>
- Gelman, S. A., & Markman, E. M. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23(3), 183-209. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(86\)90034-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(86)90034-X)
- Gershkoff-Stowe, L., Thal, D. J., Smith, L. B., & Namy, L. L. (1997). Categorization and its developmental relation to early language. *Child Development*, 68(5), 843-859. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1997.tb01966.x>
- Greer, R. D. (2002). *Designing teaching strategies: An applied behavior analysis systems approach*. Academic Press.
- Greer, R. D., Stolfi, L., Chavez-Brown, M., & Rivera-Valdes, C. (2005). The emergence of the listener to speaker component of naming in children as a function of multiple exemplar instruction. *The Analysis of Verbal Behavior*, 21(1), 123-134. <https://doi.org/10.1007/BF03393014>
- Hajibayova, L. (2013). Basic-level categories: A review. *Journal of Information Science*, 39(5), 676-687. <https://doi.org/10.1177/0165551513481443>
- Hauschild, K. M., Pomales-Ramos, A., & Strauss, M. S. (2022). Object label and category knowledge among toddlers at risk for autism spectrum disorder: An application of the visual array task. *Infant Behavior and Development*, 67, Article 101705. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2022.101705>
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (Eds.). (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. <https://doi.org/10.1007/b108413>
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 185-241. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-185>
- Howarth, M., Dudek, J., & Greer, R. D. (2015). Establishing derived relations for stimulus equivalence in children with severe cognitive and language delays. *European Journal of Behavior Analysis*, 16(1), 49-81. <https://doi.org/10.1080/15021149.2015.1065635>
- Jung, M., Hwang, M., & Choi, K. S. (2020). Semantic categorization in Korean late-talker (24-35 months): Focus on using taxonomic assumption. *Education & Learning: Global Creative Leader*, 10(1), 1-18. <https://doi.org/10.34226/gcl.2020.10.1.1>
- Kazdin, A. E. (2021). *Research design in clinical psychology (5th ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108993647>

- Kobari-Wright, V. V., & Miguel, C. F. (2014). The effects of listener training on the emergence of categorization and speaker behavior in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 47(2), 431-436. <https://doi.org/10.1002/jaba.115>
- Lechago, S. A., Carr, J. E., Kisamore, A. N., & Grow, L. L. (2015). The effects of multiple exemplar instruction on the relation between listener and intraverbal categorization repertoires. *The Analysis of Verbal Behavior*, 31(1), 76-95. <https://doi.org/10.1007/s40616-015-0027-1>
- Lee, G. P., Miguel, C. F., Darcey, E. K., & Jennings, A. M. (2015). A further evaluation of the effects of listener training on derived categorization and speaker behavior in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 19, 72-81. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.04.007>
- Markman, A. B., & Ross, B. H. (2003). Category use and category learning. *Psychological Bulletin*, 129(4), 592-613. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.4.592>
- Martens, B. K., Witt, J. C., Elliott, S. N., & Darveaux, D. X. (1985). Teacher judgments concerning the acceptability of school-based interventions. *Professional Psychology: Research and Practice*, 16(2), 191-198. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.16.2.191>
- McLay, L., Church, J., & Sutherland, D. (2016). Variables affecting the emergence of untaught equivalence relations in children with and without autism. *Developmental Neurorehabilitation*, 19(2), 75-87. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.899649>
- McLay, L., Sutherland, D., Church, J., & Tyler-Merrick, G. (2013). The formation of equivalence classes in individuals with autism spectrum disorder: A review of the literature. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 418-431. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.11.002>
- Mervis, C. B., & Crisafi, M. A. (1982). Order of acquisition of subordinate-, basic-, and superordinate-level categories. *Child Development*, 53(1), 258-266. <https://doi.org/10.2307/1129660>
- Mervis, C. B., & Rosch, E. (1981). Categorization of natural objects. *Annual Review of Psychology*, 32, 89-115. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.32.020181.000513>
- Miguel, C. F., & Kobari-Wright, V. V. (2013). The effects of tact training on the emergence of categorization and listener behavior in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46(3), 669-673. <https://doi.org/10.1002/jaba.62>
- Neuman, S. B., & Kaefer, T. (2018). Developing low-income children's vocabulary and content knowledge through a shared book reading program. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 15-24. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.12.001>
- Nuzzolo-Gomez, R., & Greer, R. D. (2004). Emergence of untaught mands or tacts of novel adjective-object pairs as a function of instructional history. *The Analysis of Verbal Behavior*, 20, 63-76. <https://doi.org/10.1007/BF03392995>
- O'Connor, J., Rafferty, A., Barnes-Holmes, D., & Barnes-Holmes, Y. (2009). The role of verbal behavior, stimulus nameability, and familiarity on the equivalence performances of autistic and normally developing children. *The Psychological Record*, 59(1), 53-74. <https://doi.org/10.1007/BF03395649>
- Ribeiro, D. M., & Miguel, C. F. (2020). Using multiple-tact training to produce emergent visual categorization in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(3), 1768-1779. <https://doi.org/10.1002/jaba.687>
- Rosales-Ruiz, J., & Baer, D. M. (1997). Behavioral cusps: A developmental and pragmatic concept for behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30(3), 533-544. <https://doi.org/10.1901/jaba.1997.30-533>
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8(3), 382-439. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90013-X)
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 5-22. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>

- Tzuriel, D., Isman, E. B., Klung, T., & Haywood, H. C. (2017). Effects of teaching classification on classification, verbal conceptualization, and analogical reasoning in children with developmental language delays. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 16(1), 107-124. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.16.1.107>
- Wimmer, L., Steininger, T. M., Schmid, A., & Wittwer, J. (2024). Category learning in autistic individuals: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 31(2), 460-483. <https://doi.org/10.3758/s13423-023-02365-4>