

수판을 이용한 자폐성 장애 학생의 수세기와 덧셈, 뺄셈의 지도 사례

정 유 경 (하노이한국국제학교 교사)

본 연구는 자폐성 장애 학생들의 수판을 이용한 자연수의 수세기, 덧셈, 뺄셈의 지도 사례에 대한 분석을 바탕으로 장애 학생의 수와 연산 지도에 관한 시사점을 제공하고자 하였다. 이를 위해 일반학교의 특수학급에서 통합교육을 받는 4학년, 6학년의 자폐성 장애 학생을 대상으로 주당 1시간씩 30주간 수판을 사용하여 수세기, 덧셈, 뺄셈에 관한 수업을 실시하고 이를 분석하였다. 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 제시하였다. 자폐성 장애 학생들을 위한 수세기, 덧셈, 뺄셈의 지도에서 수의 구조가 드러나는 수판은 효과적인 교구이며, 수세기 전략과 연산 전략을 지도하는 것은 효율적인 지도 방안이 될 수 있고, 수학적 의사소통을 지도하는 것이 가능하다. 이러한 결과를 바탕으로 장애 학생의 수학 지도에 관한 시사점을 제시하였다.

I. 서론

2015 개정 교육과정 총론에서는 특수교육과정 운영의 내실화를 높이기 위한 '특수교육 교육과정 지침'이 신설되었다(교육부, 2018a). 이는 특수교육대상 학생들의 균등하고 공정한 교육기회를 보장하는 것을 목적으로 한다. 유치원 및 초·중·고등학교에 재학 중인 특수교육대상 학생의 수는 매 해 증가하는 추세에 있다. 2018년 4월을 기준으로 학교 교육에 참여하고 있는 특수교육 대상자 수는 약 4만 9천명에 이른다(교육부, 2018b). 교육부(2018a)는 특수교육대상자의 사회통합 실현을 목적으로 하는 제5차 특수교육발전 5개년 계획을 추진하면서 특수교육 발전에 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 흐름은 특수교육이 현재의 학교교육에서 차지하는 비중이 상당히 높으며, 특수교육과정의 내실

있는 운영이 교육현장에서 중요한 과제가 되고 있음을 보여준다.

특수교육의 목표는 장애 학생이 성인이 되어서 사회의 구성원으로서 독립적으로 살아갈 수 있는 기본적인 역량을 갖추도록 하는 것이다(박성희, 2013). 특수교육 교육과정 총론(교육부, 2015)에서는 학생이 수업에 능동적으로 참여하여 자신의 의견을 표현할 수 있고, 실제적 맥락 속에서 학습한 내용을 적용, 활용할 수 있도록 하며, 학생 스스로 자신의 학습을 주도적으로 이끌 수 있는 수업을 설계 진행하도록 명시하고 있다. 이와 같이 실생활에 관련된 기능 교육이 강조되면서 특수교육에서 교과 교육의 중요성에 대한 인식이 높아지고 있으며(이미숙, 전병훈, 2012), 장애 학생에게 교과를 효과적으로 지도하는 방법에 대한 관심도 증가하고 있다(이대식, 2006).

실생활에 관련된 기능과 직접적으로 관련되는 대표 교과로 국어와 수학을 들 수 있다. 실제로 특수교육에서 이루어진 대부분의 교과 연구들을 살펴보면 국어와 수학에 집중되어 있는 것으로 나타난다. 특수교육에서의 수학 교과에 대한 선행 연구들을 살펴보면, 일반 수학 교과서 및 지도서 분석 연구(권순황, 2013; 김병룡, 2016), 수학 문장제 해결 능력 향상을 위한 교수 학습 방안 적용 연구(서은지, 김은경, 노승림, 2016; 하정숙, 박정호, 2013; Fuchs, Fuchs, Finelli, Courey, & Hamlett, 2004), 특수교육의 현장에서 이루어지는 수학 교과 운영 실태 조사 연구(박재국, 손희희, 김영미, 김혜리, 장철호, 2008; 이미숙, 전병훈, 2012), 수학과 교수 학습에서 이루어지는 중재 연구에 관한 메타 분석 연구(윤지영, 권미진, 김소희, 2014; 이주영, 손승현, 서유진, 문주영, 2011; 전윤희, 장경윤, 2013) 등이 있다.

이처럼 특수교육에서의 수학교과에 대한 여러 연구들이 이루어지고 있지만 일반교육 분야의 연구에 비해 다양성이 다소 부족한 편이다. 또한 장애 학생의 수학 교육에 특화된 연구보다는 특수교육의 일반적인 지도 방안을 연구하는 과정에서 수학 교과를 사례로 다룬

* 접수일(2018년 9월 16일), 심사(수정)일(2018년 10월 8일), 게재확정일(2018년 10월 18일)
* ZDM분류 : U72
* MSC2000분류 : 97D99
* 주제어 : 초등수학 특수교육, 자폐성 장애, 수세기, 덧셈, 뺄셈

경우가 대다수를 차지하였다. 이에 교육 현장에서 학생의 장애특성 및 정도를 고려한 수학 교수-학습 방안을 마련하는데 보다 실질적인 정보를 제공할 수 있는 특화된 사례 중심의 연구가 필요하다(최혜승, 2015; Cihak & Grim, 2008).

교육부(2018b)에 따르면 특수 교육 대상자 학생들이 속하는 장애 영역 중 가장 높은 비율을 차지하는 것이 지적 장애이고, 그 다음을 차지하는 것이 자폐성 장애이다. 최근 5년 동안의 장애 영역에 따른 학생의 비율 변화를 살펴보면, 자폐성 장애 학생의 수는 증가 추세에 놓여 있는 반면 지적 장애, 학습 장애 학생의 수는 감소 추세에 있다. 자폐성 장애 학생들은 다른 장애 영역의 학생들과는 다르게 특수학교보다는 일반학교의 특수학급에서 통합교육을 받는 경우가 많다.

이에 본 연구에서는 일반 초등학교의 특수학급에서 통합교육을 받고 있는 자폐성 장애 학생들을 대상으로 수세기와 덧셈, 뺄셈의 수업을 중점적으로 실시하고자 한다. 수와 연산 영역은 수학 학습의 기초, 기본이 되며, 일상생활 속에서의 유용성 및 필요성이 높아 특수 교육에서 주요하게 다루어진다(권순향, 2013). 추상적 내용을 다루는 수학 교과와 특수교육 학생들의 특성을 고려할 때 특수교육의 수학 지도는 구체물의 조작 활동을 기본으로 하는 교수-학습 활동을 주로 실시하는 것이 바람직하다(김병룡, 2016).

이에 따라 본 연구에서는 일반 학생뿐만 아니라 장애 학생에게 수와 연산 영역을 지도하는 데 효과적인 교구로 알려진 수셈판[이하 수판]을 수업에 활용하고자 한다(배은주, 2017; 성진선, 2007; 임동찬, 2002). 수판을 이용하여 자폐성 장애 학생들에게 수세기와 덧셈, 뺄셈을 지도하는 수업을 실시하고 사례에 대한 분석을 통해 자폐성 장애 학생의 수와 연산 지도에 관한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

본 장에서는 자폐성 장애에 대해 살펴보고, 자폐성 장애 학생의 기질적인 특성과 수학 학습 과정에서 나타나는 특성에 대해 좀 더 상세하게 알아보려고 한다. 더불어 수판에 관한 선행 연구들을 통해 수판의 특성과 수세기, 덧셈, 뺄셈 지도에서의 효용성 등을 좀 더

면밀하게 살펴보고자 한다.

1. 자폐성 장애 학생의 특성

자폐 범주성 장애(Autism Spectrum Disorder)*는 사회적 상호작용에서의 질적 결함, 의사소통의 질적 결함, 제한적이고 반복적인 상동적 특징을 보이는 행동 중 최소한 한 가지 이상의 영역에서 발달 지체나 비정상적인 기능이 3세 이전에 나타나는 장애이다(국립특수교육원, 2009). 자폐성 장애를 가진 학생들의 특성은 범주라는 용어가 가지는 의미만큼 다양하고 이질적이기 때문에 개인내 혹은 개인 간의 차이가 크지만 자폐 범주성 장애로 인하여 특별하게 고려해야 하는 측면이 존재하며, 교육적으로 적절한 지원을 제공하기 위해서는 장애의 특성과 학습자로서의 특성을 파악할 필요가 있다(이효정, 2008).

자폐성 장애를 가진 학생들의 가장 중요한 특성의 하나는 사회적 관계를 맺으며 상호작용을 하는데 어려움을 겪는다는 것이다. 이러한 사회적 결함으로 인하여 자폐성 장애 학생들은 눈 맞춤이 어렵고, 일반적으로 통용되는 몸짓, 어조 등을 바탕으로 상대방의 생각이나 의도 등을 파악하는 데 어려움을 겪는다(이효정, 2010). 또한 자폐성 장애 학생들은 ‘시각적 학습자’라 불릴 만큼 시각적 예민성이 높아 어떠한 것을 설명할 때 말보다는 그림이나 실제의 동작을 사용하는 것이 더 효과적이다(서은지 외, 2016; Hart & Whalon, 2008). 또한 그들은 일상적인 움직임이나 말하기, 사물을 이용하는 과정에서 반복적인 패턴을 나타내며, 일상생활에서의 일관성을 강하게 유지하려는 경향을 보인다(양일, 이숙향, 서민경, 2017). 이러한 특성을 가진 자폐성 학생들은 구조화된 학습 환경에서 더 적극적으로 반응하며, 체계적이고 잘 계획된 수업에 보다 적극적으로 참여한다(Hurt, Shaw, Izeman, Whaely, & Rogers, 1999; 정선화, 이소현, 2006, 재인용).

다음으로 수학 학습에 관련된 자폐성 장애 학생들의 특성을 살펴보고자 한다. 10~12세의 자폐성 장애

* ‘자폐 범주성 장애’ 혹은 ‘자폐 스펙트럼 장애’가 특수교육에서 사용되는 공식적인 용어이나 여러 연구(예, 서은지 외, 2016; 이종희, 김은경, 2013 등)에서 ‘자폐성 장애’라는 용어를 사용하고 있다. 이에 본 연구에서도 수업에 참여한 학생의 장애를 ‘자폐성 장애’로 지칭하였다.

학생 20명을 대상으로 기초학습기능 검사를 통해 학생들의 수학 능력을 살펴본 연구 결과에 따르면 학생들은 수세기, 수읽기, 단순한 덧셈과 뺄셈의 수행이 가능한 반면 곱셈과 나눗셈의 수행 일부와 실제의 맥락을 기반으로 하는 문제 해결 수행에서 어려움을 보였다(김소년, 2011). 또한 자폐성 장애 학생은 단순한 연산 활동을 수행하는 것은 가능하나, 이 과정에 대한 원리를 이해하고 이를 표현하는 것은 어려워하였다(김동연, 이근배, 이천세, 고바야시시게오, 1996, 서은지 외, 2016에서 재인용).

수학학습에서 이와 같은 특성을 보이는 자폐성 장애 학생들이 학습에 적극적으로 참여하도록 촉진하기 위한 지도 방안을 알아보면, 학습 내용의 특징을 잘 표현할 수 있는 구체적 표상(physical representation)을 시각적 단서(visual cues)로 활용하기, 학생의 요구에 맞추어 학업 과제를 분리하여 개별적인 단계로 제시하기, 의사소통을 위한 시각적 촉진(예, 그림, 사진, 색 등)을 제공하기, 교수-학습 과정에서 제시하는 정보들을 시각화하기(visualization) 등을 들 수 있다(Hart & Whalon, 2008). 특히 자폐성 학생들의 학습에서 수학 내용을 시각화하여 학생이 시각적 단서를 활용하여 수학 내용을 이해하도록 돕는 교수-학습 방안은 교육의 효과를 높일 수 있다(노승림, 김은경, 2011; 정선화, 이소현, 2006; Rao & Gagie, 2006). 또한 Cihak과 Grim(2008)의 연구에 따르면 자폐성 장애 학생들에게 덧셈과 뺄셈에서 수세기 전략(Carpenter & Moser, 1984)을 사용할 수 있도록 지도하는 것은 실생활 속에서 학생들이 독립적으로 물건을 구매할 수 있는 기능을 익히도록 하는데 도움이 된다. 선행연구들을 통해 살펴본 바를 종합하여 보면 자폐성 장애 학생은 높은 시각적 예민성을 가지고 있으므로 그들에게 수와 연산을 지도할 때 수의 개념과 연산의 과정들을 시각적인 형태로 제공할 수 있는 교구를 활용할 필요가 있다.

2. 수와 연산 지도에서의 수판 활용

수의 개념과 연산의 과정을 시각적으로 표현하는데 적절한 교구로 수판이 있다. 수판은 묶음·직선·복합 모델 등의 구조화된 모델로 수에 대한 시각적 이미지를 효과적으로 표현하기 때문에 수 감각을 기르는데 유용하며, 수 지식 학습에서 직접 모델링에 기초한 전

략, 수세기에 기초한 전략을 이해하는데 적합한 교구이며 수판은 연산 전략(이어세기, 하나 더, 하나 덜 등)의 과정을 학습하는데도 유용하다(교육부, 2017). 한국, 일본, 미국에서는 수판을 시각적 뿐만 아니라 촉각적으로도 수를 효과적으로 표현하는 교구로 여겨 시각장애를 가진 학생들의 수와 연산 지도에 수판을 사용하기도 한다(박현성, 2002). 수판으로 수를 표현하면서 수개념을 배운 학생들은 숫자 외의 대안적인 수의 표현을 익히게 되며 그 과정에서 수에 대한 감각이 좀 더 정교화되며 수에 대한 민감성이 높아질 수 있기 때문에 학생의 수감각이 더욱 향상될 수 있다(Miller & Stigler, 1991).

수판을 활용한 수와 연산 지도에 관한 선행 연구들을 살펴보면 배은주(2017)는 초등학교 3학년 학생들을 대상으로 수판셈 원리를 지도하고 그들의 덧셈과 뺄셈 능력을 분석한 결과 수판셈 학습은 덧셈·뺄셈 능력과 수학적 태도를 함양하는 데 효과적이라고 밝혔다. 정현숙(2005)은 학습 부진학생과 발달 지체 학생들을 대상으로 수셈판과 계산기를 활용하여 덧셈과 뺄셈을 지도하고 그 효과를 비교·분석한 결과 수셈판으로 학습한 학생들의 덧셈과 뺄셈의 능력이 계산기를 활용한 학생들에 비해 높게 나타났다고 밝히면서, 그 이유로 학생에게 수판으로 받아 올림과 받아 내림의 과정을 시각적으로 제공하는 것이 덧셈과 뺄셈 알고리즘을 이해하는 기회를 좀 더 풍부하게 제공하였다는 점을 들었다. 임동찬(2002)에 따르면 중등 특수학교의 정신지체 학생들을 대상으로 수판셈 학습을 실시한 후 전통적 수학수업을 학습한 학생들과 수와 연산 능력을 비교 분석한 결과에서 수판셈 학습은 지체장애 학생의 수세기, 수의 이해력, 수의 합성, 덧셈과 뺄셈 능력의 향상에 효과적으로 작용한 것으로 나타났다. 이러한 선행 연구들의 결과를 종합하여 볼 때 수판은 수개념과 덧셈, 뺄셈의 과정을 학생들이 이해하도록 돕는데 효율적인 교구이며, 특히 시각적으로 수개념과 연산의 과정을 제공할 수 있다는 장점을 지닌다. 이러한 수판의 활용은 일반 학생뿐만 아니라 장애 학생들의 수와 연산 지도에서도 효과적으로 작용한다.

III. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 자폐성 장애 학생들에게 수판을 이용하여 수세기와 덧셈, 뺄셈에 대한 수업을 실시하고, 이를 분석하여 자폐성 장애 학생의 수학 지도에 관한 시사점을 얻고자 하는 목적으로 이루어졌다. 이를 위해 본 연구에서는 경기도에 소재한 D 초등학교의 특수학급에서 통합교육을 받고 있는 자폐성 장애를 가진 6학년과 4학년 남학생 2명을 선정하였다. 두 학생들의 장애 정도는 일상적인 수준의 의사소통이 가능하며, 일상의 생활에서 불편함이 없는 정도로 보통의 수준이라고 볼 수 있다. 민주(가명)는 6학년으로 일상생활에서 일반적인 수준의 의사소통이 가능하였다. 준호(가명)는 4학년으로 본인이 먼저 말을 하는 경우는 거의 없으며, 다른 사람이 묻는 말에는 간단하게 답하는 수준의 의사소통이 가능하였다.

두 학생은 국어와 수학을 특수학급에서 학습하며 그 외의 과목의 수업을 일반학급에서 받는 보편적인 방식의 통합교육을 받고 있었다. 연구 당시 민주와 준호는 특수교육 기본 교육과정에 따른 수학교과서인 초등학교 3-4학년 수학 가(교육부, 2016a)와 초등학교 5-6학년 수학 가(교육부, 2016b)로 주당 4시간씩 수학 수업을 받고 있었다. 연구 대상들의 수와 연산에 관한 능력을 파악하기 위해 연구자는 두 학생의 수학수업에 2주 동안 관찰자로 참여하였다. 연구자가 관찰을 통해 얻은 정보에 특수교사가 파악하고 있는 내용을 종합하여 학생들의 수와 연산 능력 수준은 다음과 같았다.

민주는 100까지의 수세기가 가능하였다. 구체물을 이용할 경우 받아 올림이 있는 (십 몇)+(몇)과 받아 내림이 있는 (십 몇)-(몇)을 계산할 수 있었다. 또한 구구단을 노래로 부를 수 있었으나, 6단 이상의 곱을 묻으면 정확하게 답하지 못하였다. 준호는 100까지의 수를 읽고 쓸 수 있었다. 구체물의 수를 알아보는 활동에서 구체물이 1~5개인 경우에는 직접 세지 않고 전체 개수를 파악하여 이야기할 수 있었으나, 구체물이 6개를 넘는 경우 직접 세어서 개수를 알아보려고 하였고 개수를 정확하게 파악하지 못하는 경우가 많았다. 그리고 손가락을 접거나, 구체물을 이용하여 합이 6이 하인 덧셈을 계산할 수 있었다. 이와 같은 민주와 준호의 개별적인 특성을 [표 1]로 정리하여 제시하였다.

[표 1] 연구 대상의 특성

[Table 1] Characteristics of the students in this study

연구 대상	민주	준호
교육 방식	· 통합교육: 국어와 수학은 특수학급에서 교육, 그 외 과목은 일반학급에서 교육	
학년	· 6학년	· 4학년
장애 영역	· 자폐성 장애	· 자폐성 장애
의사소통 수준	· 일상적 수준의 의사소통	· 질문에 간단히 답하는 수준의 의사소통
수개념	· 1에서 100까지의 자연 수를 읽고, 쓰고, 세기	· 5까지의 수를 직접 세지 않고 세기 · 100까지의 수를 읽고 쓰기
연산 기능	· 두 자리 수끼리의 덧셈, 뺄셈 일부	· 합이 6이하인 덧셈 일부

2. 연구 방법 및 분석

2016년 3월부터 2017년 2월까지 30주 동안 연구자가 지도교사로 참여하여 특수교사와 함께 특수학급 교실에서 정규 수학교과 시간이 아닌 창의체험활동 시간을 활용하여 주 1회 40분씩 수학수업을 실시하였다. 수업에서 연구자는 차시의 학습 주제를 선정하고, 학습 활동의 방식을 결정하며, 학습 내용을 설명하고, 시범 보이며, 발문을 하는 등과 같이 수업을 이끌어가는 역할을 하였다. 특수교사는 수업 중 학생에게 설명을 여러 차례 반복하여 들려주거나, 학생의 주의를 환기 시켜 활동에 집중시키거나, 학생에게 좀 더 상세하게 제시법 보이고, 독려하고 칭찬하는 등과 같이 학생들의 특성을 고려한 지도 활동을 하며 수업이 좀 더 효율적으로 이루어질 수 있도록 보완하는 역할을 하였다.

수업은 총 40분 동안 개별학습의 형태로 실시되었다. 학습활동에 직접 참여하지 않는 학생은 특수학급 내에서 본인이 원하는 활동을 하며 함께 머물렀다. 학생별 학습시간은 수학 내용의 난이도와 학생의 건강상태와 감정상태, 집중력과 흥미에 따라 융통성 있게 정해졌다. 일반적으로 학생들이 학습을 지속할 수 있는 시간은 5분에서 10분가량 되었으며, 드물게 학생들이 수업에 높은 집중도를 보이는 경우 15분 이상 수업을 진행한 경우도 있었다.

자폐성 장애 학생은 일상에서 일관성을 유지하려는 성향이 강하다는 특성을 고려하여 수업마다 교실에서

교사와 학생이 앉는 위치를 고정하였다. 학생이 책상 중간에 앉고, 연구자는 책상의 왼쪽, 특수교사는 책상의 오른쪽에 앉았다. 또한 매번 일정한 순서로 수업을 진행하였는데 수업 순서는 지난 수업에서 학습한 내용 되돌아보기, 오늘의 공부하기(새로운 내용 또는 지난 수업의 내용), 공부한 내용 연습하기였다.

본 연구에서는 사례 분석법을 사용하였다. 분석을 위하여 매 수학수업은 동영상으로 녹화되었으며, 필요에 따라 연구자가 수업 상황을 기록하기도 하였다. 수업을 마친 후 곧바로 연구자와 특수교사는 학생들의 반응에 대해 의견을 나누거나, 해당 시간에 실시한 수업 활동에서 수정·보완할 점에 대해 의견을 나누고, 앞으로 이어질 수업을 위한 협의를 실시하였다. 협의 내용은 녹음으로 기록하였다. 수학수업 과정의 일부는 전사 자료를 만들어 분석의 기초로 삼았다. 이후 연구자는 수업 동영상과 녹취록, 메모, 수업의 사전·사후에 이루어진 연구자와 특수교사의 협의 내용을 종합하여 주제(수세기, 덧셈, 뺄셈)에 따라 수업에서 나타난 학생들의 반응, 본 연구에서 사용한 교수-학습 지도 방안의 효과에 초점을 맞추어 분석을 실시하였다.

3. 수학수업 주제 및 교구

본 연구에는 초등 수학교육과정을 기반으로 연구 대상 학생들의 능력, 특성을 고려하여 연구자와 특수교사의 협의를 바탕으로 수세기와 덧셈, 뺄셈에 관한 수업을 계획하였다. [표 2]는 본 연구에서 실시한 수학수업의 주제와 학습 활동, 활동 시기를 제시한 것이다.

[표 2]에 제시된 바와 같이 수세기에서는 200까지의 수 범위에서 수의 의미 알기, 수 사이의 관계 알기, 수세기 전략 익히기, 여러 가지 뛰어세기를 주로 다루었다. 덧셈과 뺄셈에서는 연산의 의미 알기, 덧셈과 뺄셈하기를 중점적으로 다루었다. 수세기와 덧셈, 뺄셈 활동은 순서대로 진행되기 보다는 수학적 내용의 관련성에 따라 통합적으로 다루어졌다. 수세기와 덧셈의 수업에서는 민주와 준호가 이미 알고 있는 것들을 활용하여 수와 덧셈의 의미를 이해하고, 개념을 연결하고 확장할 수 있도록 이끌어 이해 정도를 좀 더 높이는 데 중점을 두었다. 반면 뺄셈의 수업에서는 학생들이 뺄셈과 관련한 기본적인 이해가 부족한 상태였으므로 뺄셈 의미에 대한 이해와 간단한 뺄셈하기를 주로 다루었다.

본 연구에서는 수세기와 덧셈, 뺄셈을 지도하기 위한 교구로 수판을 선정하고, 민주와 준호가 수판의 구슬을 옮기는 신체활동을 하는데 무리가 없는지 확인하는 과정을 거쳤다. [그림 1]은 본 연구의 수학수업에서

[표 2] 수업 주제별 학습 활동
[Table 2] Learning activities by subject

주제		학습 활동	활동 시기	
			민주	준호
수세기	5까지의 수	· 5까지의 수세기 · 5를 기준으로 사용하기	1주	1~5주
	10까지의 수	· 10까지의 수세기 · 2씩 뛰어세기 · 5를 기준으로 사용하기 · 10의 보수 알기	2~20주	6~16주
	100까지의 수	· 100까지의 수세기 · 100까지 10씩, 5씩 뛰어세기 · 50을 기준으로 사용하기	21~23주	17~30주
	200까지의 수	· 200까지의 수세기 · 200까지 10씩 뛰어세기	24~28주	-
덧셈 · 뺄셈	합이 10이하인 덧셈하기	· 첨가상황에 해당하는 합이 10이하인 덧셈하기 · 합병상황에 해당하는 합이 10이하인 덧셈하기 · 학생이 스스로 덧셈문제를 만들고 해결하며 덧셈연습하기 · 수판을 사용하지 않고 합이 10이하인 덧셈하기	5~20주	29~30주
	몇 십끼리의 덧셈하기	· (몇 십)+(몇 십), (몇 십)+(몇 십 몇) 알아보기 · 수판을 사용하지 않고 (몇 십)+(몇 십) 알아보기	21~27주	-
	10이하의 수끼리의 뺄셈하기	· 덜기상황에 해당하는 (몇)-(몇) 알아보기 · 비교상황에 해당하는 (몇)-(몇) 알아보기 · 수판을 사용하지 않고 10이하의 수끼리의 뺄셈하기	23~30주	-

사용한 수판을 제시한 것이다.



[그림 1] 10×10 구슬 수판
[Fig. 1] 10×10 counting-board

[그림 1]과 같이 수판은 10×10의 구조로 총 구슬 100개로 이루어져 있으며, 구슬 10개가 1줄로 되어 있어 10의 구조를 가진다. 더불어 구슬 5개를 단위로 색이 다르기 때문에 5의 구조도 가진다. 가로줄의 구슬 10개가 5개를 기준으로 구슬의 색이 다르기 때문에 한쪽 끝에서부터 구슬의 개수를 하나씩 세는 경우 구슬 색의 변화로 5라는 단위 또는 구조, 묶음을 파악하고 활용하기에 용이하다. 이는 수의 구조가 좀 더 시각적으로 드러나 보이도록 하고, 수 지식을 학습하는데 도움이 될 수 있다.

IV. 연구 결과

본 장에서는 자폐성 장애 학생들을 대상으로 이루어진 수세기와 덧셈, 뺄셈 수업의 구체적 장면에서 학생들의 반응, 교수-학습 방안의 효과를 수업의 주제별로 살펴보고자 한다.

1. 수세기

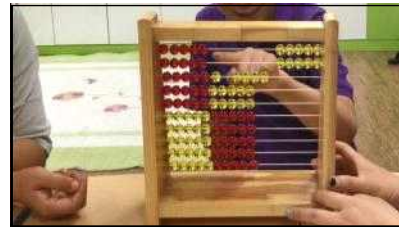
연구의 시작 시점에 민주는 1부터 100의 수를 읽고 쓸 수 있었으며, 준호는 십의 자리 수를 읽고 쓰기가 가능하였고, 5까지의 수 범위에서 대상을 정확하게 셀 수 있었다. 민주와 준호를 대상으로 실시한 수세기의 구체적인 수업 장면들을 살펴보고자 한다.

가. 10까지의 수세기

10까지의 수 범위에서 민주와 준호의 수업은 유사한 과정으로 진행되었다. 가장 먼저 구슬의 개수를 소

리 내어 말하며 구슬을 옮기는 활동을 실시하였다. 교사가 ‘다섯 개, 다섯 개’라고 말하며 구슬을 5개씩 옮기는 시범을 보이고 학생이 이를 따라서 반복하였다. 이때 5의 구조를 익혀 구슬색이 바뀌는 5를 단위로 사용할 수 있도록 하였다. 5를 기준으로 ‘하나 더’, ‘하나 덜’의 세기 전략을 통해 4와 6을 지도하였고, 이어 세기 전략으로 7부터 10까지의 수를 지도하였다. 수를 옮기는 활동에 익숙해지고 난 후 교사가 수를 이야기 하면, 학생이 알맞은 수의 구슬들을 옮기는 활동을 하였다. 민주는 수개념이 형성되어 있었기 때문에 이 활동이 1주차에 바로 가능하였지만, 준호는 13주차가 되어서야 교사가 제시하는 수에 맞게 구슬을 옮길 수 있었다.

수업에서 주로 수세기 활동을 했던 준호의 수업 장면을 통해 좀 더 상세하게 수세기 활동의 과정과 그에 따른 학생의 반응을 살펴보고자 한다. [그림 2]는 준호가 수판의 구슬을 옮기면서 수를 세는 활동의 장면을 제시한 것이다.



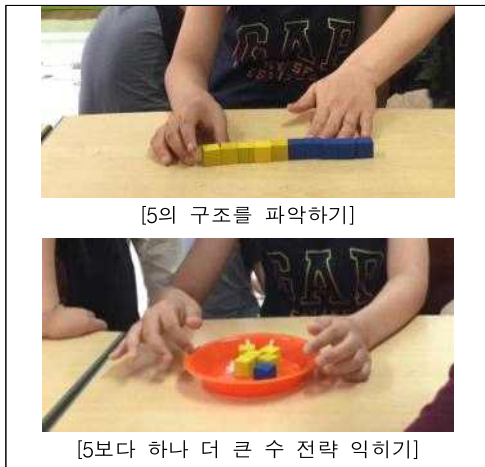
[그림 2] 구슬을 옮기며 수를 세는 활동
[Fig. 2] moving the beads with counting

[그림 2]를 보면 준호는 줄마다 구슬을 5개씩 옮기고 있다. 이러한 활동은 교사가 첫 번째 줄로 시범을 보이면 학생이 이어서 따라하는 방식으로 이루어졌다. 활동 초반에는 준호는 구슬을 옮기지만 하고, 개수를 말하지 않는 경우가 많았다. 준호가 구슬의 개수를 파악한 것으로 보이지 않았고 단순히 맨 앞줄에 놓인 구슬의 위치에 맞추어 이어지는 줄의 구슬을 옮기는 동작을 반복하는 것으로 보였다. 이에 준호가 구슬을 옮기는 동작에 따라 교사가 구슬의 개수를 말하여 준호가 구슬의 개수에 주목할 수 있도록 도왔다. 13주차 수업부터는 교사가 시범을 보이지 않고도 준호가 수에 맞게 스스로 구슬을 옮길 수 있었다.

이 과정에서 교사는 지속적으로 수세기 전략을 사

용하는 과정을 시범 보였다. 구슬이 7개인 경우 ‘노란 색 구슬은 모두 다섯 개이니까 다섯, 여섯, 일곱이라서 모두 일곱이구나.’와 같이 5를 기본 단위로 사용하는 전략과 이어세기 전략을 사용하였다. 15주차부터는 교사가 구슬을 옮기고 준호에게 몇 개 인지 알아보도록 하였다. 대부분의 경우 준호는 구슬의 개수를 답할 수 있었다. 이 과정에서 준호가 앞서 다룬 수세기 전략을 사용하기를 기대하였으나 구슬을 처음부터 하나씩 세어서 개수를 파악하는 경우가 대부분이었다.

이어서 준호가 수세기에 좀 더 능숙해질 수 있도록 수판 대신 쌓기나무를 사용하는 수세기 활동을 실시하였다. 쌓기나무는 수판과 달리 줄에 묶여 있지 않아 날개를 자유롭게 조작할 수 있다. [그림 3]은 준호가 쌓기나무로 수세기를 학습하는 장면을 제시한 것이다.



[그림 3] 쌓기나무로 수세기 활동하기

[Fig. 3] counting with blocks

[그림 3]과 같이 수판에서 활용했던 수세기 전략을 활용 가능하도록 쌓기나무 5개씩 색을 달리하였다. 준호가 쌓기나무 전체의 구조를 파악하도록 나란히 같은 색끼리 5개씩 놓고, 이전에 사용했던 수판과 비교하도록 하였다. 준호가 5의 구조를 파악하였는지 알아보기 위해서 접시에 쌓기나무 5개를 담도록 하였다. 준호가 접시에 노란색 또는 파란색 쌓기나무 전체를 세지 않고 담기를 기대하였으나 준호는 노란색 쌓기나무를 3개와 2개로 가르기 한 후, 고개를 살짝 끄덕이며 소리 내지 않고 개수를 센 다음 접시에 담았다. 사전에 같

은 색인 쌓기나무는 모두 5개라는 것을 알아보았으나 준호는 이를 인지하고 있지 못한 것으로 보였다. 준호가 세지 않고 쌓기나무 5개를 접시에 옮길 수 있을 때까지 이 과정을 반복하였다.

다음으로 15주차의 수업에서 노란 쌓기나무 5개에 파란 쌓기나무 1개를 추가하고 준호에게 전체 개수를 알아보도록 하였다. <에피소드 1>은 쌓기나무의 개수를 알아보는 활동 중에 이루어진 교사와 준호의 대화 중 일부를 제시한 것이다.

<에피소드 1> 쌓기나무의 개수를 알아보는 활동을 하면서 교사와 준호가 나눈 대화의 일부

교사: 준호야~ (쌓기나무 10개를 접시에 모두 담으면서) 이렇게 다 담으면 모두 몇 개야?

준호: (쌓기나무를 손으로 하나씩 짚으며) …….

교사: (파란 쌓기나무 4개를 접시에서 털어내어 접시에는 노란 쌓기나무 5개와 파란 쌓기나무 1개가 남도록 하면서) 이렇게 다섯 개에서 한 개가 더 있으면 몇 개야?

준호: (색을 구분하지 않고 쌓기나무를 손가락으로 하나씩 짚으면서) 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯.

교사: 오~ 잘했어. 준호야, (파란 쌓기나무 1개를 접시에 넣으면서) 여섯 개가 있는데 하나가 더 들어가면 몇 개야?

준호: (색을 구분하지 않고 쌓기나무를 손가락으로 하나씩 짚으면서) 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯, 일곱.

교사: (노란 쌓기나무 5개를 접시에 담고, 파란 쌓기나무 1개를 넣으면서) 이렇게 5개가 있는데 1개가 더 오면 몇 개야?

(준호가 더 이상 세지 않고, 자리에서 일어난다)

교사: (준호를 잡으면서) 우리 이거 방금 세어 봤지? 몇 개였지?

(준호는 쌓기나무를 만지기만 하고 보거나, 세지 않는다)

교사: 준호야! 그럼 한번 세어 볼까?

준호: 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯.

교사: 준호야! 이거 여섯 개였지. 다섯 개가 있는데 하나가 더 오면 여섯 개가 되지.

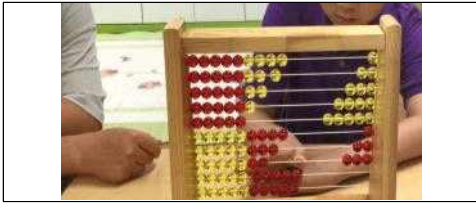
준호: …….

교사: (준호의 손을 잡으며) 준호야. 다섯 개가 있는데 하나가 더 오면 몇 개예요?

(준호는 접시의 쌓기나무를 꺼내 책상에 던져 놓으며 답하지 않는다)

이 과정을 살펴보면 준호는 수판에서는 10 이하의 수를 하나씩 세지 않고 파악할 수 있으나, 쌓기나무의 경우에는 하나씩 세지 않고는 개수를 파악하지 못했다. 이러한 차이가 나타난 이유로 수판에서는 구슬이 줄에 고정되어 있어 조작 후에도 수의 구조가 유지되기 때문에 더 쉽게 수를 파악할 수 있는 반면, 쌓기나무는 위치가 고정되지 않아 수의 구조를 활용하기 어려울 수 있다는 점을 생각해 볼 수 있다.

다음으로 수 사이의 관계를 알아보는 활동을 실시하였다. [그림 4]는 준호가 10의 구조를 알아보는 장면을 제시한 것이다.



[그림 4] 수의 구조 파악하기
[Fig. 4] understanding the structure of numbers

[그림 4]와 같이 준호는 1, 2, 3, 4, 5와 같이 1부터 10까지 차례대로 구슬을 옮기는 활동을 하였다. 각 수 사이에 1씩 늘어나고 줄어드는 변화가 있음을 이해하고, 이를 통해 수 사이의 관계를 파악하기 위함이었다. 활동 초반에 준호는 구슬이 줄마다 하나씩 늘어나도록 규칙적으로 옮기지 못하였다. 5주 정도 활동을 지속하면서 준호 스스로 규칙에 따라 구슬을 옮길 수 있었다. 10주 이상의 기간 동안 활동을 지속 한 이후에 준호는 구슬을 옮기며 그에 맞게 구슬의 개수를 소리 내어 말할 수 있었다. 이를 통해 충분한 연습이 동반된다면 자폐성 장애를 가진 준호가 규칙에 따라 교구를 조작하고, 규칙을 활용하는 활동을 수행할 수 있음을 확인할 수 있었다.

나. 200까지의 수세기

200까지의 수세기에서는 주로 뛰어세기를 실시하였다. 민주의 수업에서는 200까지의 수를 다루었으며, 뛰어세기를 덧셈과 곱셈으로 확장시켜 다루었다. 준호 수업에서는 100까지의 수를 다루었으며, 뛰어세기를 덧셈으로 연결시키는 것은 무리가 있었다.

준호를 대상으로 100까지의 수 범위에서 10씩 뛰어

세기를 실시하였다. 준호는 10씩 뛰어세기에 따라 구슬을 옮기는 조작은 할 수 있었으나 수를 세지는 못하였다. 초반활동에서 준호가 구슬을 10개씩 옮기는 것은 뛰어세기라기 보다는 단순히 구슬 전체를 반대편으로 옮기는 행위로 보였다. 이에 교사는 준호가 옮기는 구슬의 수가 10개임에 주목할 수 있도록 구슬을 함께 옮기면서 ‘열 개, 열 개, 열 개...’ 또는 ‘십, 십, 십...’이라고 소리 내어 수를 말하는 활동을 반복하였다.

이 과정에 이어서 수판 조작과 함께 ‘십, 이십, 삼십...’과 같이 말로 뛰어세기를 실시하였다. 17주차에 시작하여 25주차가 넘어서면서 준호는 50까지의 범위에서 10씩 뛰어세기를 정확하게 할 수 있었다. 하지만 50을 넘는 범위에서는 수를 정확하게 세지 못하고 ‘팔십, 칠십, 이십’과 같이 틀린 수를 이야기 하다가 마지막 줄에서 ‘백’이라고만 말하였다. 준호는 수업이 끝날 때 까지 1에서 100까지의 수에서 10씩 뛰어세기를 정확하게 하지 못하였다.

민주는 23주차까지의 활동에서 100까지의 수 범위에서 여러 가지 뛰어세기를 무난하게 할 수 있었다. 24주차부터는 수판 2개를 나란히 놓고 200까지 수의 범위를 확장하였다. 민주는 100을 센 다음에 110으로 이어가지 못하였고 교사가 100에서 10을 더 가면 110이 된다고 알려주자 민주는 시간을 두고 잠깐 생각하더니 바르게 200까지 10씩 뛰어세기를 하였다. 하지만 그 이후의 수업에서도 100에서 110으로 이어가는 것을 어려워하였다. 28주차가 되어서야 민주는 200까지 10씩 뛰어세기를 정확하게 할 수 있었다.

민주는 10씩 뛰어세기 외에도 2씩, 5씩 뛰어세기도 할 수 있었으며, 이를 곱셈과 덧셈으로 연결하여 지도하는 것도 가능하였다. 2씩 뛰어세기는 수판을 조작하는 방식이 두 가지 있다. 한 가지 방식은 하나의 줄 내에서 2씩 뛰어세기를 하는 것으로 2, 4, 6, 8, 10까지 셀 수 있다. 또 다른 방식은 줄을 바꾸어 가며 2씩 뛰어세기를 하는 것으로, 첫 줄에서 2, 다음 줄에서 4, 다음 줄에서 6을 세어 마지막 줄에서 20까지 셀 수 있다. 민주의 수업에서는 두 가지 방법을 모두 사용하였다. 민주는 2씩 뛰어세기에서도 10을 넘어 12, 14로 넘어갈 때 어려움을 보였지만 2주가량 지난 후에는 20까지 정확하게 2씩 뛰어세기를 할 수 있었다.

민주가 2씩 뛰어세기에 익숙해지고 난 후, 이를 곱

셈과 덧셈으로 연결시키는 활동을 실시하였다. 민주가 구구단을 매우 능숙하게 외울 수 있었기 때문에 먼저 뛰어세기를 곱셈과 연결 지었다. 교사는 2단을 외우며 수판을 2씩 뛰어세기에 맞게 조작하는 시범을 보였고, 이를 본 민주는 2씩 뛰어세기를 하면서 2단을 외울 수 있는 것이 신기하다고 말했다. 그리고 스스로 2단을 외우면서 구슬을 2개씩 옮기를 활동을 하였고 2단 외의 다른 단들도 어렵지 않게 실시할 수 있었다. 이후 민주는 구구단을 외우며 그에 따라 수판을 조작하는 활동을 즐겨 하였다. 다음으로 뛰어세기를 덧셈과 연결 지었다. 교사는 2씩 뛰어세기를 수판으로 조작하면서 '2에 2를 더하면 4가 되는구나.' 또는 '4에 2를 더하면 6이 되는구나.'라고 설명하여 2씩 뛰어세기를 2가 더해지는 과정으로 연결 지어 설명하였다. 5씩 뛰어세기에 대해서도 이러한 방식으로 곱셈과 덧셈으로 확장하는 학습 활동을 실시하였다.

지금까지 살펴본 수세기 수업의 과정과 준호와 민주의 수세기에서의 변화를 정리하면 다음과 같다. 수세기에 관한 수업에서는 대상의 개수 파악하기, 10의 구조 알기, 2씩, 5씩, 10씩 뛰어세기를 실시하였으며, 이를 곱셈과 덧셈으로 연결시켰다. 수업 후 준호는 10까지의 수를 알고 50까지의 수 범위에서 10씩 뛰어세기를 할 수 있었고, 민주는 200까지의 수 범위에서 200을 알고 10씩 뛰어세기를 할 수 있었으며, 100까지의 수 범위에서 2씩, 5씩 뛰어세기를 하면서 이를 곱셈과 덧셈으로 연결하여 활동할 수 있었다. 이와 같이 수판을 활용하여 수세기를 지도한 결과, 자폐성 장애를 가진 민주와 준호에게 수판을 일정한 규칙에 따라 조작을 하고 시각적으로 수의 구조를 파악하며 이를 통하여 수세기를 학습하는 것에 큰 무리가 없음을 확인할 수 있었다.

2. 덧셈과 뺄셈

덧셈과 뺄셈의 수업은 앞서 살펴본 바와 같이 수세기의 뛰어세기 활동과 함께 동시에 이루어졌다. 덧·뺄셈 수업은 5주차 수업부터 시작하였다. 주로 덧셈 수업을 실시하였고, 뺄셈 수업은 마지막 8주 정도만 실시하였다. 민주는 받아 올림이 없는 두 자리 수끼리의 덧셈을 필산으로 계산할 수 있는 상태였다. 또한 20까지의 수 범위에서의 뺄셈을 필산으로 할 수 있었다.

하지만 계산 과정을 수판으로 표현하거나 설명하지는 못하였다. 준호는 수개념이 부족하였기 때문에 덧·뺄셈을 학습하기에 무리가 있다고 판단하였다. 다음으로 민주와 준호를 대상으로 실시한 덧셈과 뺄셈 수업의 구체적인 장면들을 살펴보고자 한다.

가. 덧셈

가장 먼저 합이 10이하인 수의 덧셈을 다루었다. 덧셈의 두 가지 의미에 따라 수판의 조작이 달라지므로 이를 분리하여 지도하였다. 첨가상황(예, 구슬 4개가 있는데 구슬 3개가 더 왔어. 그럼 구슬은 모두 몇 개일까?)에서는 구슬줄 1개 내에서 조작이 가능하며, 합이 한 줄에 나란히 있는 구슬들로 나타나므로 합이 얼마인지 쉽게 알 수 있다. 때문에 민주는 합을 알아내는 것에 특별히 어려움을 겪지는 않는 것으로 보였다. 하지만 민주가 구슬이 첨가된 상황을 생각하면서 합을 구한 것인지, 조작 이후에 모여 있는 구슬의 개수를 그대로 읽어내는 것인지를 구분하기는 어려웠다.

다음으로 합병상황(예, 위 줄에는 구슬이 4개가 있고 아래 줄에는 구슬이 3개가 있네. 그럼 구슬은 모두 몇 개일까?)에서는 구슬줄 2개를 사용해야 하며, 합이 같은 줄로 표현되지 않아 5의 구조를 사용하기 어렵다. 이로 인해 합을 알아내는 시간이 첨가상황에 비하여 더 오래 걸릴 수 있다. 실제로 민주는 합을 알아볼 때 소리를 내지 않고 고개를 끄덕이고 난 후 얼마인지 답하였다. 민주가 하나씩 세기 또는 이어세기 방법을 사용하였을 것으로 보인다. 시간은 첨가상황에 비해 다소 더 많이 소요되었으나 민주는 합병상황의 덧셈도 수판을 사용하며 해결할 수 있었다.

민주가 수판을 조작하며 합이 10이하인 덧셈을 하는 것에 능숙해진 이후, 수판을 사용하지 않고 덧셈을 해결하는 활동을 실시하였다. 수판이 없는 경우 교사는 민주가 수판을 대신하여 손가락을 사용하거나, 그림을 그리거나, 머릿속에 수판을 떠올리는 등의 대안적 방법을 활용할 수 있도록 시범을 보이고, 민주가 이를 따라하도록 했다. 하지만 본 연구의 마지막 수업에서도 민주는 수판을 사용하지 않고는 합이 10이하인 덧셈을 계산하지 못하였다. 민주가 수판을 사용하지 않고 덧셈을 할 수 있기 위해서는 구체물을 이용하는 연산 활동을 지속적으로 반복하여 기본 덧셈을 암기할 수 있도록 하는 장기적인 지도가 필요할 것으로 판단

되었다.

다음으로 (몇 십)+(몇 십)과 (몇 십)+(몇 십 몇)을 수판으로 사용하여 알아보는 활동을 하였다. 먼저 10씩 뛰어세기를 하고, (몇 십)+10을 알아본 후 (몇 십)+(몇 십)을 다루었다. (몇 십)+(몇 십)을 알아보는 활동에서는 수판 두 개를 나란히 놓고, $5+2$ 는 7이므로 $50+20$ 은 얼마가 되는지와 같이 한쪽 수판에는 (몇)+(몇), 다른 수판에는 (몇 십)+(몇 십)을 만들어 두 덧셈식을 비교하고 연결 지어 생각하는 방법을 사용하였다. 더불어 종이에 두 식을 위·아래로 나란히 적고 민주가 수판과 식을 함께 볼 수 있도록 하였다. 하지만 민주는 두 덧셈식의 관계를 파악하여 활용하지는 못하고, 구슬을 한 줄씩 짚으면서 10씩 뛰어세기로 (몇 십)+(몇 십)을 구하였다.

민주가 답하고 난 뒤에 교사가 '구슬 5개와 2개를 더하면 7개가 되니까, 구슬 50개랑 20개를 더하면 70개가 되는구나'라고 직접적으로 설명하였다. 민주가 두 식을 연결 지어 생각할 수 있도록 또 다른 예를 사용하여 반복적으로 여러 번 설명하였다. 이와 같은 방식으로 활동을 3주 이상 진행하였으나 민주는 (몇)+(몇)과 (몇 십)+(몇 십)을 관련지어 생각하지 못하였고, 뛰어세기로 (몇 십)+(몇 십)의 값을 구하였다. 이를 통해 대체적으로 지적 발달이 늦은 자폐성 장애를 가진 민주의 경우 일반 학생들의 수와 연산에 주로 사용되는 유추의 생각을 활용하는 지도 방안은 다소 무리가 있을 수 있음을 확인하였다.

나. 뺄셈

가장 먼저 10이하의 수끼리의 뺄셈 활동을 실시하였다. 차를 구하는 활동도 덧셈과 마찬가지로 덧기상황과 비교상황으로 구분하였다. 민주가 각 상황에 맞게 수판을 조작하며 차를 구하도록 이끌었다. 덧기상황(구슬 6개가 있었는데 2개가 저쪽으로 가버렸어. 남아 있는 구슬은 몇 개 일까?)은 덧셈의 첨가상황과 마찬가지로 구슬줄 1개 내에서 조작이 가능하다. 전체에서 일부를 덜어내고 남은 구슬의 수로 차를 알 수 있다. 민주는 구슬을 반대쪽으로 덜어내는 활동을 하고 남은 구슬의 개수를 파악하여 차를 알아내었다. 이 경우도 첨가상황과 유사하게 차를 구하기보다는 남아 있는 구슬의 개수만 그대로 세어 답하는 행위일 가능성이 존재하였다. 다음으로 비교상황(위에 줄에는 구슬이

5개 있고, 아래 줄에는 구슬이 2개 있네. 위의 줄에 있는 구슬이 몇 개 더 많을까?)은 합병상황과 마찬가지로 구슬줄 2개에서 조작이 이루어져야 한다. 하지만 위·아래 줄의 구슬의 개수를 비교하고, 그 차이를 파악하는 것이기 때문에 합병상황과 같이 답을 구하는데 많은 시간이 소요되지는 않았다.

앞서 민주가 수판을 사용하지 않고 덧셈을 구하지 못하였기 때문에 뺄셈에서는 수판을 사용하지 않고 계산하는 활동을 병행하였다. 후반 수업에서는 민주가 자신이 머릿속에서 뺄셈을 하는 방법을 구체적으로 설명한 경우가 있었다. <에피소드 2>는 27주의 뺄셈 수업에서 10과 6의 차를 구하는 방법에 대해서 민주와 교사가 나눈 대화의 일부를 제시한 것이다.

<에피소드 2> 10과 6의 차를 구하는 방법에 대해 교사와 민주가 나눈 대화의 일부

교사: 민주야. (한 줄에 있는 구슬 전체를 가리키며) 십에서 (10개의 구슬 중 6개를 반대쪽으로 옮기며) 육을 빼어. 얼마야?

민주: (수판을 보면서) 사.

(옮겼던 구슬을 다시 반대로 옮겨서 구슬 10개가 모여 있도록 하면서)

교사: 민주야. 십에서 육을 빼면 얼마야?

민주: (구슬 10개를 보면서 소리 없이 고개를 끄덕이며 구슬의 개수를 셈) 사. 또 사.

교사: 우와~ 또 사야?

교사: 민주야. 어떻게 사가 되는 걸 알았어?

민주: (몸을 비틀며 책상에 엮드리고, 팔고 눈을 가리며) 아~ 힘들다. 힘들어.

교사: (민주의 손을 잡고 민주에게 얼굴을 기대면서) 힘들어~. 그래도 선생님한테 한번만 알려 줘봐.

민주: (몸을 일으키면서) 힘들어. 힘들어.

교사: 이거 알려주면 오늘 공부 끝나. 십에서 육을 빼면 왜 사가 되는지 한번만 알려줘.

민주: (교사의 말에 바로 이어서) 여섯 개가 갔으니까.

교사: 어떻게? 어떻게 가는 거야? 가는 건 한번만 보여줘. 어디로 가?

민주: (구슬 10개 중 6개를 반대쪽으로 밀어 옮기며) 오른쪽.

교사: (박수를 치며) 와, 그렇구나. 잘했어요.

위의 상황을 살펴보면, 교사가 수판 조작이 없이 10

에서 6을 빼면 얼마인지 물었을 때 민주는 실제 손으로 구슬을 옮기지 않고 차를 계산하였다. 민주가 구슬을 보면서 소리 없이 세는 장면을 통해 구슬 6개를 덜어내는 과정을 머릿속으로 생각하고 남은 구슬의 수를 파악한 것으로 보였다.

이에 교사는 민주에게 어떻게 차를 구하였는지 물었다. 민주가 '힘들다'고 이야기 하는 것은 특수교사에 따르면 민주의 전형적인 과제 회피의 모습이다. 과제 회피의 원인은 다양할 수 있으나 상황을 옆에서 지켜본 특수교사에 따르면 위 상황에서는 민주가 교사의 질문에 답하기 어려웠기 때문일 것으로 판단된다. 하지만 교사가 계속해서 민주에게 답을 요구하자, 민주는 평상시에 교사가 했던 표현을 그대로 사용하여 '(구슬) 여섯 개가 갔으니까'라고 답하였다.

이어서 교사는 민주에게 '여섯 개가 갔다'라는 것을 수판으로 나타내도록 하였고, 민주는 구슬이 오른쪽으로 갔다고 말하면서 구슬 6개를 옮겼다. 이를 통하여 민주가 직접적인 조작이 없이 구체물을 시각적으로만 이용하여 연산을 해결할 수 있음을 확인하였다. 뺄셈의 계산 과정을 설명할 때 민주는 '갔다'는 표현은 사용했으나 '여섯 개가 갔고 그래서 네 개가 남았다'고 좀 더 상세하게 뺄셈상황을 설명하지는 못하였지만 민주가 자신의 생각을 수판을 이용하여 표현할 수 있다는 가능성을 확인할 수 있었다.

이와 같이 장애 학생의 생각을 이끌어내기 위해서는 일반 학생들을 대상으로 하는 경우보다 좀 더 적극적인 교사의 발문이 필요했다. 특히 자폐성 장애 학생들의 경우 사회적 소통 능력이 부족하다는 특징을 가지고 있어 일반적으로 수업에서 교사가 질문을 하면 학생이 답을 한다는 암묵적인 약속을 준수하려는 의지가 일반 학생에 비해 약한 편이다. 따라서 교사가 일반 수학수업에 비해서 상세하며 구체적인 발문을 반복적으로 실시할 필요가 있었다. 학생 스스로의 생각, 해결 방법에 대한 설명 등에 대해 학생과 이야기를 나누기 위해서는 매우 구체적이며 적극적인 교사의 발문이 필요했다.

수업 후에 이루어진 협의에서 특수교사는 학교현장에서 장애 학생들에게 수학을 지도할 때 자폐성 장애 학생이 스스로의 생각이나 해결 방법을 설명하는 것은 어려운 일이라고 여겨 늘 수학수업에서 이를 배제하여 왔으며, 주변의 동료 특수교사들의 생각도 본인의 생

각과 크게 다르지 않을 것이라고 말하였다. 하지만 민주가 수판을 이용하여 차를 구하는 방법을 일부라도 설명하는 것을 보면서 자폐성 장애 학생들에 맞는 수학적 의사소통 방법이 마련된다면 학생이 본인의 생각을 충분히 표현할 수 있을 가능성이 존재함을 알 수 있었다고 이야기하였다. 앞으로 본인이 수학수업을 진행할 때 학생의 생각을 묻는 활동을 적극적으로 실시하고 싶다는 의견을 밝혔다.

덧셈과 뺄셈 수업의 과정과 민주의 계산 능력 변화에 대해 정리하면 다음과 같다. 덧셈과 뺄셈의 연산 상황이 드러날 수 있도록 수판을 조작하며 10까지의 수 범위에서 덧셈과 뺄셈을 다루었다. 덧셈 수업은 수판으로 (셋 십)+(셋 십 셋)을 계산하는 활동까지 다루었고, 수판이 없이 합이 10이하인 덧셈을 계산하는 활동도 실시하였다. 수업 후에 민주는 수판을 이용하여 10까지 수끼리의 덧셈을 할 수 있었고, (셋 십)+(셋 십)의 합을 구할 수 있었으나 수판을 사용하지 않고는 합이 10이하인 덧셈식의 합을 구하지 못하였다. 뺄셈 수업에서 민주는 수판으로 10까지의 수끼리의 뺄셈을 계산할 수 있었고, 수판을 이용하여 뺄셈을 계산하는 과정을 설명하기도 하였다.

V. 결론 및 시사점

수학을 가르치는 데 좀 더 특별한 교수학적 조치가 필요한 학생들에 대한 관심이 날로 증가하고 있다. 그와 관련한 수학교육 내에서의 연구들을 살펴보면 대부분이 영재교육과 부진아교육에 관한 영역으로 한정되어 있다. 학교 현장에서 장애 학생들이 차지하는 비율이 증가하며 특수교육의 중요성에 대한 인식이 날로 증가하고 있으나 상대적으로 장애 학생의 수학 교육에 관한 연구는 다소 부족한 편이다. 이에 본 연구에서는 일반 초등학교의 특수학급에서 통합교육을 받고 있는 4학년과 6학년 자폐성 장애 학생 2명을 대상으로 주당 1시간씩 30주 동안 수세기와 덧셈, 뺄셈에 관한 수학수업을 실시하고 분석하였다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 자폐성 장애 학생들의 수세기 지도에서 수의 구조를 보여주는 교구를 활용하는 것은 효과적인 지도 방안이 될 수 있다. 수판은 정인지체

학생, 발달 지체 학생의 수와 연산 지도에도 적합하다(임동찬, 2002; 정현숙, 2005). 본 연구에서는 수세기 수업에서 수판과 더불어 쌓기나무를 활용하였다. 연구 결과에 제시한 바와 같이 10까지의 수에서 한 개 더 많은 수, 한 개 더 적은 수를 알아볼 때 준호는 수판을 이용하는 경우에는 옳게 답하였지만 쌓기나무를 사용하는 경우에는 답하지 못할 때가 많았다. 수판과 쌓기나무는 공통적으로 낱개 단위의 색을 5개씩 달리하여 5의 구조를 활용하기에 적합하지만 수판은 구슬을 조작한 후에도 수의 구조가 유지되고 쌓기나무는 의도를 가지고 조작하지 않을 경우 수의 구조가 직접적으로 드러나지 않는다는 차이가 있다. 덜 구조화된 교구를 사용하는 것보다는 수의 구조가 직접적으로 드러나는 수판을 사용하는 것이 자폐성 장애 학생의 수세기 학습에 더 효과적인 것으로 보인다.

둘째, 자폐성 장애 학생들에게 수세기와 덧셈, 뺄셈을 지도할 때 수세기와 계산의 전략을 활용하는 것은 효과적인 지도 방안이 될 수 있다. 이는 Cihak과 Grim(2008)가 자폐성 장애 학생들에게 물건을 구매하는 방법을 지도하는 데 계산 전략을 활용하는 것이 효과적이었다고 밝힌 연구의 결과와 일치한다. 자폐성 장애 학생들은 일정한 패턴을 상동적으로 유지하려는 성향이 강한 편이다. 그와 같은 특성을 고려하여 연구에서 수판을 활용하여 수세기나 합과 차를 구할 때 하나 더, 하나 덜, 이어세기, 거꾸로 세기 등의 전략을 반영한 일정한 방식(5보다 2가 더 많으니까 5, 6, 7이 된다)을 따르도록 하였다. 이에 따라 연구 후반 학생들이 수판 구슬의 개수를 파악할 때 전략을 활용하여 구슬의 수를 세는 장면을 볼 수 있었다. 학생이 전략을 패턴화하여 수세기와 덧셈, 뺄셈의 계산 과정에 사용한 것으로 보인다. 이와 같이 수세기나 덧셈, 뺄셈을 계산하는 과정을 전략에 따라 일정하게 반복적으로 설명하는 것은 일정한 패턴을 유지하려는 경향이 강한 자폐성 장애 학생들의 수세기와 덧셈, 뺄셈을 지도하는데 효과적으로 작용할 수 있다.

셋째, 자폐성 장애 학생들의 수학교육의 목표로 수학적 의사소통 능력을 포함시키는 것이 가능하다. 일반적으로 자폐성 장애 학생들은 주위 사람들과 소통하거나, 자신의 생각을 상대방이 이해하도록 표현하는 것에 많은 어려움을 겪는다는 특성을 가진다. 이에 자폐성 장애 학생들에게 수학적으로 생각하거나 수학적

으로 의사소통 하는 것을 기대하는 것을 어렵다고 판단되는 경우가 있었다(김동연 외, 1999, 서은지 외, 2016에서 재인용). 하지만 본 연구에서 민주는 전략을 사용하여 문제를 해결할 수 있었으며, 해결 과정을 수판을 이용하여 설명할 수 있었다. 장애의 정도에 따라 차이가 있겠으나 자폐성 장애 학생들도 해결 과정을 설명할 수 있는 말의 표현, 교구의 조작 방식을 익히면 이를 바탕으로 수학적 의사소통에 참여하는 것이 가능하다. 장애 학생들이 수학적 의사소통에 참여하도록 지도하는 것은 2015 특수교육과정에 제시된 '학생이 수업에 능동적으로 참여하여 자신의 의견을 표현할 수 있도록 한다.'는 지침에도 부합되는 것이다.

이러한 결론을 통해 다음과 같은 시사점을 제시하고자 한다. 시각적 예민성과 일정한 패턴 반복을 익숙하게 여기는 자폐성 장애 학생의 특성을 수세기, 덧셈, 뺄셈의 수업에 활용하기 위하여 본 연구에서는 수의 구조가 시각적으로 명확하게 드러나 보이는 수판을 활용하고 수세기 전략을 패턴화하여 학생이 반복하며 익힐 수 있도록 지도하였다. 이처럼 특수 학생의 수학수업에서는 학생이 가진 장애의 특성을 파악하고 이를 교수-학습 과정에서 활용하기 위한 다양한 시도가 필요할 것으로 보인다.

본 연구에 참여한 학생들이 수판을 사용하여 수세기와 덧셈, 뺄셈을 할 수 있는 수의 범위가 확대되고, 수행의 정확도가 높아진 것으로 보아 본 연구에서 활용한 지도 방안이 효과를 나타낸 것으로 보인다. 하지만 학생들은 수판을 사용하지 않고 계산하기에서는 수업의 마지막까지 어려움을 보였다. 교육의 목표를 장애 학생이 실제 생활 속에서 수와 연산 능력을 활용할 수 있도록 돕는 것으로 볼 때 교구를 활용하는 지도방안이 교구를 사용할 수 없는 실제 상황에서 학생에게 어떠한 도움을 줄 수 있는지에 관한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 어느 정도의 의사소통이 가능한 자폐성 장애 학생들을 대상으로 하였지만, 특수교육 대상자 중 자폐성 장애보다 높은 비율을 차지하고 있는 지적 장애 학생들을 대상으로 하는 수학 수업의 지도 방안에 대한 연구가 필요하다. 또한 수와 연산 영역 외에도 도형, 측정 등 장애 학생들의 삶과 밀접한 영역들의 지도를 위한 효과적인 방안 마련 및 시사점을 찾을 수 있기를 기대한다. 도형과 측정 영역의 경우 특수교

사들이 지도하는데 어려움을 겪는 대표적인 영역이기도 하다(이미숙, 전병훈, 2012). 이러한 과정들이 특수 교육 대상 학생들을 위한 체계적이고 효과적인 수학 교육의 토대를 마련하기 위한 노력과 관심으로 확산되기를 희망한다.

참 고 문 헌

- 교육부(2015). 특수교육 교육과정 총론. 교육부 공고 제 2015-211호.
- Ministry of Education (2015). *Special education curriculum*. A notice from the Ministry of Education No. 2015-211.
- 교육부(2016a). 초등학교 3-4학년 수학 가. 서울: (주)미래엔.
- Ministry of Education (2016). *3-4th elementary mathematics*. Seoul: Miraen Co.
- 교육부(2016b). 초등학교 5-6학년 수학 가. 서울: (주)미래엔.
- Ministry of Education (2016). *5-6th elementary mathematics*. Seoul: Miraen Co.
- 교육부(2017). 수학 지도서 1-1. 서울: 천재교육(주).
- Ministry of Education (2017). *A mathematics handbook for teachers 1-1*. Seoul: Chunjae Co.
- 교육부(2018a). 제5차 특수교육발전 5개년 계획. received from <http://www.moe.go.kr/>
- Ministry of Education (2018b). *The 5th year plan for special education development*. received from <http://www.moe.go.kr/>
- 교육부(2018b). 특수교육통계. Retrieved from <http://www.moe.go.kr/>
- Ministry of Education (2018b). *A numerical statement of special education*. Retrieved from <http://www.moe.go.kr/>
- 국립특수교육원(2009). 특수교육학 용어사전. 서울: 하우.
- National Institute of Special Education (2009). *The dictionary of special education*. Seoul: Hawoo.
- 권순황(2013). 초등학교 1, 2 학년 수학 '수와 연산' 영역에 대한 기본 교육과정과 교과서 내용 분석. 특수아동교육연구, 15(2), 267-283.
- Kwon, S. H. (2013). The study on the textbook structure and the basic curriculum for 'numbers and calculation'. *The Journal of Special Children Education*, 15(2), 267-283.
- 김동연, 이근매, 이천세, 고바야시시게오(1996). 자폐성 아동의 언어지도. 대구: 동아문화사.
- Kim, D. Y., Lee, G. M., Lee, C. S., & Kobayashi, S. (1996). *Teaching the language of autistic children*. Daegu: Donghwa.
- 김병룡(2016). 초등 수학 교사용지도서의 학습장애 학생 및 학습부진학생을 위한 증거기반교수 요인 포함수준 분석-수와 연산 영역을 중심으로. 한국초등수학교육학회지, 20(2), 353-370.
- Kim, B. R. (2016) Examine the features of evidence based instruction in elementary mathematics teacher's guidebook for students with math learning disabilities and students with under achievement - only about number and operations, *The Korea Society of Elementary Mathematics Education*, 20(2), 353-370.
- 김소년(2011). 자폐성 장애 아동의 수학 능력. 단국대학교 대학원 석사학위논문.
- Kim, S. N. (2011). *The mathematical abilities of autistic children*. master thesis, University of Dankook.
- 노승림, 김은경(2011). 직접교수를 적용한 도식기반전략교수가 자폐스펙트럼 장애 학생의 문장제 문제 수행에 미치는 영향. 정서·행동장애연구, 27(4), 359-388.
- Noh, S. L. & Kim, E. K. (2011). Effects of schema-based direct instruction on the word problem-solving of a student with autistic spectrum disorder. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 27(4), 359-388.
- 박성희(2013). Touchmath 전략과 수선 전략이 지적장애 아동의 덧셈과 뺄셈 능력에 미치는 효과. 특수교육, 12(3), 225-241.
- Park, S. H. (2013). The effect of the touchmath strategy compared to a number line strategy to addition and subtraction computation per formance of intellectual disabilities. *The Journal of Special Education*, 12(3), 225-241.
- 박재국, 손상희, 김영미, 김혜리, 장철호(2008). 정신지체 특수학교에 있어서 기본교육과정 수학과 지도실태 및 교사의 인식. 특수아동교육연구, 10(2), 203-226.
- Park, J. K., Son, S. H., Kim, Y. M., Kim, H. R., & Jang, C. H. (2008). Math teaching implementation and teachers' perception of basic curriculum in special education school for students with mental retardation.

- The Journal of Special Children Education*, 10(2), 203-226.
- 박현성(2002). 맹학생의 수판셈 지도법 비교: 한국, 일본, 미국을 중심으로. 공주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- Park, H. S. (2002). *A comparative study of abacus teaching approaches for students with blindness in Korea, Japan, and the United States*. master thesis, University of Gongju.
- 배은주(2017). 수판셈 원리를 적용한 수업이 덧셈과 뺄셈 능력에 미치는 영향. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Bae, Y. J. (2017). *An effect on addition and subtraction ability of elementary classes applying abacus calculation principle*. master thesis, Gwangju National University of Education.
- 서은지, 김은경, 노승림(2016). 도식화전략 교수가 자폐성장애 학생의 수학 문장제 문제 해결 수행에 미치는 효과. 특수아동교육연구, 18(3), 243-268.
- Seo, E.-J., Kim, E.-K., & Noh, S.-L. (2016). Effect of schema-based strategy on the math problem-solving performance of students autism spectrum disorders. *The Journal of Special Children Education*, 18(3), 243-268.
- 성진성(2008). 신개념 수판셈 활용 학습에 대하여. 한국외국어대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Sung, J. S. (2008). *A study on the applied learning of the newly conceptualized abacus calculation*. master thesis, Hangeuk University of Foreign Studies.
- 양일, 이숙향, 서민경(2017). 자폐 범주성 장애 학생을 위한 가상현실 기반 증재 연구동향 및 증재 특성 고찰. 한국콘텐츠학회논문지, 17(2), 623-636.
- Yang, Y., Lee, S.-H., & Seo, M.-K. (2017). Review of research trends on virtual reality-based intervention for students with autism spectrum disorders and intervention characteristics, *The Korea Contents Society*, 17(2), 623-636.
- 윤지영, 권미진, 김소희(2014). 학습부진 및 경도장애 아동을 위한 수학(수개념 및 기본 연산) 증재 효과 메타 연구. 학습장애연구, 11(3), 1-21.
- Yoon, J.-Y., Kwon, M.-J., & Kim, S.-H. (2014). Meta-analysis of mathematics intervention for student academic failure and those with mild disabilities. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 11(3), 1-21.
- 이대식(2006). 특수아동을 위한 교과교육의 원리와 요소. 특수교육학연구, 41(2), 95-119.
- Lee, D.-S. (2016). Principles and elements of teaching school subjects to exceptional children. *Korean Journal of Special Education*, 41(2), 95-119.
- 이미숙, 전병훈(2012). 초등 특수학교 및 특수학급 교사의 수학과 운영 실태 및 개선방안 분석. 특수아동교육연구, 14(2), 311-338.
- Lee, M. S. & Geon, B. H. (2012). The analysis of the reality and improvement of teaching mathematics in elementary special schools and special classes. *The Journal of Special Children Education*, 14(2), 311-338.
- 이종희, 김은경(2013). 자폐성장애 아동의 관심 및 흥미를 활용한 증재연구 문헌분석. 자폐성장애연구, 13(2), 41-63.
- Lee, J.-H. & Kim, E.-K. (2013). A research synthesis of intervention studies incorporating the interests of children with autism spectrum disorders, *Korean Association for Persons with Autism*, 13(2), 41-63.
- 이주영, 손승현, 서유진, 문주영(2011). 증거기반 증재 구축을 위한 초등수학 증재연구의 질 분석. 특수아동교육연구, 13(1), 291-321.
- Lee, J. Y., Son, S. H., Seo, Y. J., & Moon, J. Y. (2011). Analysis on the quality of elementary mathematics intervention studies for the establishment of evidence-based mathematics intervention, *The Journal of Special Children Education*, 13(1), 291-321.
- 이효정(2008). 학령기 자폐 범주성 장애 아동의 학교 교육: 미국 내 프로그램을 중심으로. 2008년도 추계학술대회 자료집(pp. 39-57). 서울: 한국자폐학회.
- Lee, H. J. (2008). School education for students with autism spectrum disorders. *2008 AIK Autumn Conference* (pp. 39-57). Seoul: the Korean Association for Pearson with Autism.
- 이효정(2010). 자폐 범주성 장애 학생의 교과학습 향상을 위한 학업기술 교수전략. 정서·행동장애연구, 26(1), 247-279.
- Lee, H. J. (2010). Instructional strategies to teach academic skills in content areas for students with autism spectrum disorders. *Journal of emotional & behavioral disorders*, 28(1), 247-279.
- 임동찬(2002). 수판셈 학습이 정신지체아의 수학능력

- 향상에 미치는 효과. 대구대학교 교육대학원 석사 학위 논문.
- Lim, D. C. (2002). *The effect of the abacus calculation on mathematics ability improvement in mentally retarded children*. mater thesis, University of Taegu.
- 전윤희, 장경운(2013). 학습장애 또는 학습부진 학생들의 수학적문제 해결력 증대효과에 대한 메타분석. *특수교육학연구*, 47(4), 139-163.
- Jeon, Y. H. & Chang, K. Y. (2013). Effects of instructional intervention on ID or underachiever students' problem solving in mathematical word problems : A meta-analysis. *Korean Journal of Special Education*, 47(4), 139-163.
- 정선화, 이소현(2006). 통합 상황에서의 자폐 범주성 장애 학생을 위한 교수전략 고찰. *특수교육*, 5(1), 91-111.
- Jung, S. H. & Lee, S. H. (2006). Effective instructional strategies for students with autism spectrum disorders in inclusive classroom. *Special education research*, 5(1), 91-111.
- 정현숙(2005). 수판셈 활용 학습이 학습 부진아의 덧셈·뺄셈 능력과 수학 학습 태도에 미치는 효과. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위 논문.
- Jung, H. S. (2005). *Effect of learning using the abacus calculation on the addition and subtraction, manner in mathematics for underachiever*. University of Dankook.
- 최혜승(2015). 학령기 자폐성장애 학생을 위한 학업 증대 연구 분석: 국내 읽기, 쓰기, 수학 증대 연구를 중심으로. *특수교육교과교육연구*, 8(3), 77-110.
- Choi, H. S. (2015). A study on instructional methods for students with autism disorder in school: Focusing on intervention of reading, writing, mathematics. *Journal of special education subject education*, 8(3), 77-110.
- 하정숙, 박중호(2013). 직접교수법을 활용한 핵심어 전략이 수학학습장애 위험아동, 읽기-수학 공존학습장애 위험아동, 일반아동의 수학 문장제 해결능력에 미치는 효과. *특수아동교육연구*, 15(3), 23-44.
- Ha, J. S. & Park, J. H. (2013). The effect on the mathematical word problem solving ability of students as at risk for mathematics disability only, at risk for both reading and mathematics disabilities, or not at risk using a direct instruction and keyword strategy. *The Journal of Special Children Education*, 15(3), 23-44.
- Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for research in Mathematics Education*, 15(3), 179-202.
- Cihak, D. F. & Grim, J. (2008). Teaching students with autism spectrum disorder and moderate intellectual disabilities to use counting-on strategies to enhance independent purchasing skills. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(4), 716-727.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Finelli, R., Courey, S. J., & Hamlett, C. L. (2004). Expanding schema-based transfer instruction to help third graders solve real-life mechanical problems. *American Educational Research Journal*, 41(3), 419-445.
- Hart, J. E. & Whalon, K. J. (2008). Promote academic engagement and communication of students with autism spectrum disorder in inclusive settings. *Intervention in School and Clinic*, 44(2), 116-120.
- Hurtb, J., Shaw, E., Izeman, S. G., Whaley, K., & Rogers, S. J. (1999). Areas of agreement about effective practices among programs serving young children with autism spectrum disorders. *Infants & Young Children*, 12(2), 17-26.
- Miller, K. F. & Stigler, J. W. (1991). Meanings of skill: Effects of abacus expertise on number representation. *Cognition and Instruction*, 8(1), 29-67.
- Rao, S. M. & Gagie, B. (2006). Learning through seeing and doing. *Teaching Exceptional Children*, 38(6), 26-33.

A Case Study on Lessons for Counting, Addition and Subtraction of Natural Number with Counting Board for Students with Autism Spectrum Disorder

Jung, YooKyung

Korean International School in Hanoi
Mai Dịch, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam.
E-mail : zucchini602@gmail.com

The purpose of this study was to get reflections on teaching numbers and operations for special education from analyzing lessons for counting, addition and subtraction of natural number with counting board for students with autism. In order to attain these purposes, this study analyzed the lessons for counting, addition and subtraction of natural number to students with autism in 4th and 6th graders in special class at regular elementary school using counting board for one hour per week for 30 weeks. According to the analysis, counting board that reveals the structure of numbers becomes an effective mathematical materials, and using the counting strategy and computation strategy can be an effective method of teaching, and it is possible to teach mathematical communication to students with autism. From this result, this study presented suggestions for teaching counting, addition and subtraction for students with disabilities.

* ZDM Classification : U72

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D99

* Key Words : elementary mathematics special education, autism spectrum disorder, counting, addition and subtraction