creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000264733
조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

2015년 2월

교육학석사(특수교육)학위논문

# 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈 계산 정확도와 과제 집중도에 미치는 효과

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

정 수 리

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈 계산 정확도와 과제 집중도에 미치는 효과

The Effects of Math Education Activities Using Smart Apps on Accuracy in Addition and On-task Behavirs of Students with Intellectual Disability

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

정 수 리

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈 계산 정확도와 과제 집중도에 미치는 효과

지도교수 허 유 성

이 논문을 교육학석사(특수교육)학위 청구논문으로 제출함.

2015년 2월

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

정 수 리

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 정수리의 교육학석사(특수교육)학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 정 은 희 (인)

심사위원 조선대학교 교수 김 정 연 (인)

심사위원 조선대학교 교수 허 유 성 (인)

2014년 12월

조선대학교 교육대학원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 목 차

표목차 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · iv
ABSTRACT · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · v

Ⅰ. 서 론 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 1

1. 연구의 필요성 및 목적 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 1
2. 연구문제 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 4
3. 용어의 정의 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 5
4. 연구의 제한점 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 6

Ⅱ. 이론적 배경 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 7

1. 지적장애 학생의 수학(덧셈 능력)학습 특성 · · · · · · · · · · · · · · · · · 7
   1) 지적장애 특성 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 7
   2) 지적장애 아동의 덧셈능력 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 7
   3) 지적장애 아동의 덧셈능력에 관한 선행연구 · · · · · · · · · · · · · · · · 8
   4) 지적장애 아동의 수학 과제 집중도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 9
2. 수학교육과 수세기 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 10
   1) 수학교육 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 10
3 스마트 기기를 활용한 교육 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 11
   1) 스마트 러닝의 정의 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 11
   2) 스마트 기기의 어플리케이션의 기능 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 12
4. 스마트 기기 중재가 장애학생에게 미치는 효과에 대한 선행 연구 · · 14



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 16

1. 연구설계 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 16
2. 연구참여자 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 17
1) 대상학생 선정기준 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 17
2) 현행 수준 및 행동특성 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 18
3. 연구기간 및 실험장소 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 19
4. 실험도구 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 19
1) 스마트폰 어플리케이션 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 19
2) 종속변인 측정도구 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 20
3) 평가도구 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 21
4) 실험조건 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 23
5. 자료수집 및 측정 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 27
1) 덧셈 계산 정확도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 27
2) 과제 집중도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 28
6. 관찰자간 신뢰도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 29
1) 덧셈 계산 정확도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 29
2) 과제 집중도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 29
7. 중재 충실도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 30
8. 사회적 타당도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 30

Ⅳ. 연구결과 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 32

1. 덧셈 계산 정확도에 미치는 효과 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 32
2. 덧셈 계산 정확도의 유지 효과 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 34
3. 과제 집중도에 미치는 효과 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 36



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅴ. 논의 및 제언 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 39

1. 논의 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 39
2. 제한점 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 45
3. 제언 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 45

참고문헌 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 47
부 록 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 51



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 표 목 차

〈표Ⅱ-1〉 i-Phone과 Android 어플리케이션의 비교 · · · · · · · · · · · · · · 13
〈표Ⅲ-1〉 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동 참여 학생 특성 · 18
〈표Ⅲ-2〉 수세기 검사도구의 어플리케이션 · · · · · · · · · · · · · · · · · 20
〈표Ⅲ-3〉 수세기 검사도구의 측정내용 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 22
〈표Ⅲ-4〉 현행수준 평가지 구성 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 23
〈표Ⅲ-5〉 스마트 기기 어플리케이션의 활동주제 예 · · · · · · · · · · · · 24
[그림Ⅲ-1] 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동의 구성 · · · 25
〈표Ⅲ-6〉 스마트 기기 학습용 어플리케이션의 학습내용 · · · · · · · · · · 26
〈표Ⅲ-7〉 중재 목표 및 단계 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 28
〈표Ⅲ-8〉 학생별 연구 기간별 중재 충실도 · · · · · · · · · · · · · · · · · 30
〈표Ⅲ-9〉 교사 사회적 타당도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 31
〈표Ⅲ-10〉 학생 부모 사회적 타당도 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 31
〈표Ⅳ-1〉 학생별 형성평가 점수 및 기초선, 중재, 유지 평균 · · · · · · · · 33
[그림 Ⅳ-1] 회기별 덧셈 계산 정확도 변화 그래프 · · · · · · · · · · · · · 35
[그림 Ⅳ-2] 회기별 과제 집중도 변화 그래프 · · · · · · · · · · · · · · · · 38



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# ABSTRACT

## The Effects of Math Education Activities Using Smart Apps on Accuracy in Addition and On-task Behavirs of Students with Intellectual Disability

By Su-ri Jeong
Advisor : Prof. Yu-sung Heo
Major in Special Education
Graduate School of Education, Chosun University

Math provides the basic of all studies as well as it is an important element in our daily living, as it has a cognitive, functional roles in many aspects. However, in general students with intellectual disabilities tend to have a difficult learning mathematical functions. Therefore, the purpose of this study was to analyze what affects were given to the students with intellectual disabilities calculation(addition & subtraction) accuracy and on-task behavior level when a mathematical smart device application was employed as an instructional tool.

The research questions are like followings, first, what affects are made on students with intellectual disabilities' calculation capability when a mathematical smart device application is used? Second, what affects are made to students with intellectual disabilities' on-task behavior level during its math class(study) when a smart device application is used for math learning?

In this study, three middle and high school students with intellectual disabilities participated whether to decide its eligibility on needs of education.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Smart device application was applied as the intervention method. The main dependent variables were the calculation accuracy and on-task behavior level. In order to measure the students' calculation accuracy, the researcher had applied evaluations on each session.

When taking a look on the main research results, it can be explained that using a smart device application improves students with intellectual disabilities' mathematical calculation accuracy and on-task behavior level. First of all, all of 3 students' calculation accuracy was over 80%, the PND showed 100%. Also, the calculation accuracy maintenance was over 90% from all three students, the PND was also 100%.

The purpose of this research was made to analyze whether if smart device application affects the students with intellectual disabilities basic math learning and explore the possibility of applying the smart device application' on education for students with disabilities.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

수학은 모든 학문의 기초가 되며, 현대인의 삶에 있어서 수학의 요소는 생활 영역 곳곳에서 중요한 인지적, 기능적인 역할을 한다. 예를 들면, 물건을 구매할 때, 가구 등 물건을 만들 때, 보험에 가입하거나 은행을 이용할 때 등 현대인들은 일상생활 중 다양한 영역에서 수학적 요소들을 활용할 수 있어야 한다.

이처럼 수학교과를 통해 아동들은 일상생활에 필요한 매우 기본적인 기능을 습득할 수 있는 기회를 제공받는다. 즉, 아동들은 수학교과를 통해 배운 것들은 하나하나 나열할 수 없을 정도로 다양한 영역에서 활용하고 사용하며 살아간다. 그러나 학년에 올라가고, 나이가 들어감에 따라 아동들의 수학에 대한 흥미도와 자신감이 줄어든다. 장지혜(2010)는 수학교과가 학습부진 아동을 증가시키는 주요 과목이 되고 있으며, 가르치는 교사에게도 다른 교과에 비해 어려운 교과로 인식된다고 설명한다.

명문영(2013)은 수학이 아동들에게 흥미 없고 어렵게 받아들여지는 것은 수학의 내용이 과정중심이 아닌 결과중심의 진위를 결정하는 교과 형태로 구성되었기 때문이라고 주장한다. 또한 교사의 일방적인 설명에 의존하는 수업방식이 학습자를 수동적으로 전락시킨다는 주장도 설득력이 있다(강영희, 2001). 결국, 수학교육이 구체적이고 조작적 활동을 통한 탐구학습이나 교사와 함께 활동을 하는 활동중심의 수업이 이루어지지 못한 결과로 수학교육의 부정적인 인식이 커져가고 있다.

효과적인 수학과 학습을 위해서는 학생이 학습상황에 능동적으로 참여하고 수학적 개념과 원리를 이해한 후 실생활에 배운 것을 적용하고, 수학적 문제를 해결하고, 수학적 의사소통 능력을 표현하는 활동을 할 수 있도록 학습 환경을 조성하여야 한다. 또한 교수학습 자료는 학습목표, 학습 내용, 학습과정



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

을 중시하여 개발하되 학생의 흥미 및 동기, 학습양식, 의사소통 방법 및 능력 등 개인차를 고려해야 한다(명문영, 2013). 학습자의 요구와 수준 및 특성에 따라서 교수 학습 자료를 개발하고, 다양한 교재교구와 매체 등을 활용하여 학습의 효율을 높여야 한다. 특히 수학교과에서 중요한 기초 기능으로서 '연산'과 '과제 집중도'를 높이는 교육방법에 대한 탐색이 필요하다.

연산 능력은 수학교과에서 가장 기본이 되는 영역이다. 또한 연산 능력은 이후 아동의 수학성취도를 예측할 수 있는 가장 강력한 예측 변인이기도 하다(김동일 외, 2009). 따라서 수학교육의 초기 단계에 학생들에게 일정 수준 이상의 연산능력을 가르치는 것은 이후 학습의 성패를 좌우하는 매우 중요한 선행조건이라고 할 수 있다. 특히 수학교과 학습 초기에 아동들이 보다 정확하고 빠르게 연산기능을 활용할 수 있도록 적극적인 지원이 필요하다.

수학과에서 과제 집중도는 사실 수학에 대한 동기 혹은 흥미의 결과로 볼 수 있다. 아동들이 수학학습 과제나 영역에 흥미를 느끼면 참여횟수가 늘어나고, 더 깊게 사고한다(정현승, 2012). 수학 과제 집중도는 학생들이 수학교과에서 배우는 내용에 대해 흥미를 느낄수록, 배우는 내용이 가치 있다고 느낄수록, 자신이 좋아하는 과제와 연결될수록 높아질 것이다. 따라서 어떻게 하면 수학교과 학습과정에 학생들이 보다 수학내용에 집중할 수 있도록 환경을 구조화할 것인가는 성공적인 수학교육을 위해 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 집중은 일반적으로 외부의 환경이나 내부로부터의 수많은 자극들 중 특정한 것을 분명히 인지하거나, 반응하는 선택적인 활동으로 정의된다(박윤현, 2013).

스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 교수-학습 방법은 아동들의 수학교과에서 기초적인 연산능력을 높이고, 수학교과에 대한 흥미를 유발하여 수학학습의 과제 집중도를 높이기 위한 유용한 학습도구가 될 수 있다. 스마트 기기는 현대인의 일상 속에서 점점 그 활용도와 사용 시간이 확대되고 있다. 스마트폰이나 모바일 기기를 통해서 웹에 접근하는 비중이 기존의 PC보다 지속적으로 높아지고 있다. 길지 않은 시간 내에 스마트 폰이 PC를 대체할 것으로 전망하기도 한다(황현규, 2011). 이러한 스마틀 폰은 최근 교육현장에서도



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

‘스마트 러닝’ ‘U-learning’ ‘M-learning’ 등 다양한 이름으로 많은 가능성을 지닌 중요한 교수-학습 도구로 주목받기 시작했다.

일반적으로 스마트 폰이나 태블릿 PC, 전자책과 같이 모바일 기기로 학습과 관련된 활동을 하거나 학습의 콘텐츠, 어플리케이션을 이용하여 공부를 하는 것을 스마트 러닝이라 하는데, 임희석(2011)은 이를 학습자-학습자, 학습자-교수자, 학습자-콘텐츠 간의 소통, 협력, 참여, 개방, 공유 기능이 가능하도록 하는 ICT 기술을 활용하여 수직적이고 일방적인 전통적인 교수학습 방식을 수평적, 쌍방향적, 참여적, 지능적, 그리고 상호작용적인 방식으로 전환하여 학습의 효과를 높이고자 하는 총체적인 접근을 의미한다고 정의하였다. 스마트 폰의 활용은 특수교육, 특히 지적장애 학생을 위한 수학교육에서도 활용 가능성이 높다고 볼 수 있다.

지적장애아동은 수의 구체적인 이해를 어려워하고, 추상적인 개념이나 수의 크기, 수학적 개념간의 관련성을 명확히 이해하기 어려워한다(명문영, 2013). 또한, 주의 집중력의 시간이 짧고, 단기 기억력에 어려움을 갖고 있으며, 전이 능력이 낮기에, 다소 높은 주의집중력이 요구되고, 단계적 계열성이 필요한 수학학습에 많은 어려움이 있다. 추상적 개념 형성에 상당한 어려움이 있는 이들은 수 개념 형성 및 초보적인 수세기, 수쓰기, 수읽기 영역에서부터 어려움을 보인다.

지적장애 학생을 대상으로 한 연산능력에 대한 연구를 보면, 우선 김영임(2010)은 ‘Touchmath’의 원리와 직접교수를 활용한 지도가 지적장애 아동의 어머니가 자녀에게 수학지도를 하자 덧셈 연상능력이 증진된 긍정적인 효과가 있음을 밝혔고, 김민선(2008), 명문영(2013), 박희진(2012), 심옥(2008)은 놀이 및 게임을 통한 수학학습이 지적장애학생의 연산능력 향상에 긍정적인 효과가 있다고 연구결과를 보고하였다. 심옥(2008)은 전라남도의 초등 특수학급의 지적장애 아동 3명에게 놀이 활동 프로그램을 실시한 결과 3명의 아동 모두 두 수의 합이 9 이하인 덧셈 계산 정확도가 향상되었다고 보고하였으며, 조선희(2005)는 덧셈 개념지도 프로그램이 지적장애 학생의 초보적인 덧셈 계산 정



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

확도를 향상시켰다고 보고하였다.

그러나 스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 수학교육활동의 가능성에 대한 활발한 논의에 비해 특수교육 대상자인 지적장애 학생을 대상으로 수행한 연구는 매우 제한적이다. 그보다 더 스마트 기기의 어플리케이션을 활용하여 이를 활용한 교수-학습 방법이 지적장애 학생의 수학 연산 능력과 수학과제에 대한 집중도에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 더욱 제한적이다.

이에 본 연구는 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학적 중재가 지적장애 학생들의 덧셈계산 능력 향상과 과제 집중도에 미치는 효과를 분석하고자 한다. 본 연구는 지적장애 학생을 대상으로 수학과 교육에서 과연 스마트 기기를 활용한 중재의 효과가 있는지를 분석하여 향후 특수교육 현장에서 스마트 기기 사용 가능성을 탐색하는 기초 연구로서 의미가 있다.

## 2. 연구문제

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학중재가 지적장애 학생의 덧셈계산 능력 및 유지에 어떠한 영향을 미치는가?

① 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학중재가 지적장애 학생의 덧셈계산 정확도에 미치는 영향은 어떠한가?

② 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학중재를 통한 지적장애 학생의 덧셈 계산 정확도는 중재 이후에도 유지가 되는가?

둘째, 스마트 기기 어플리케이션 활동을 통한 수학교육 활동이 지적장애 학생의 수학 수업 중 과제 집중도에 어떠한 영향을 미치는가?



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

## 3. 용어의 정의

### 1) 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학중재 활동

본 연구에서 다루는 학습용 어플리케이션은 스마트 디바이스 중 가장 많이 보급되어 있는 스마트 기기를 활용하여 학습자에게 놀이를 하는 듯 한 재미를 주면서 학습자의 창의적인 문제해결능력을 발달시킬 수 있는 학습이 가능한 게임형 어플리케이션이다(이정숙, 2013).

스마트 기기는 학습자 스스로가 학습할 수 있는 보조공학기기로서 학생에게 다양한 교육적 흥미와 동기유발을 제공한다. 본 연구에서 스마트 기기를 활용한 수학교육 활동은 덧셈연산능력을 포함한 수의 세기 및 수 읽기 등을 학습자가 교사와 함께 수업하고 활동하는 것으로, 학생의 덧셈 계산 정확도 및 과제 집중도 향상을 조사하였다.

### 2) 덧셈 계산 정확도

본 연구에서 덧셈 계산 정확도란, 2011 특수교육과정 수학과의 5개 영역인 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성, 확률과 통계 중 수와 연산에 해당되는 내용으로 수학과 수의 연산 영역 중 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 한 자릿수, 받아 올림이 있는 한 자릿수 + 한 자릿수, 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 한 자릿수, 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 한 자릿수, 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수, 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수의 덧셈으로 제한하여 평가하였다(교육과학기술부, 2011).



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

### 3) 과제 집중도

본 연구에서 과제 집중도는 과제집중시간으로 학업과 관련되면서 학생이 과제나 자료를 다루거나 활동에 참여하여 해결하고 집중하여 노력하며 보내는 시간을 말한다. 이를 학업시간(ALT : academic learning time) 또는 참여시간(engaged time)이라고도 하는데 이러한 시간은 교사와 학생의 노력에 의해서 변화 가능할 뿐 아니라 학업성취와 높은 상관이 있다(교육심리학용어사전, 2000).

## 4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 익산시의 지적장애 중, 고등학교 학생만을 대상으로 하였으므로 연구결과를 전체 지적장애 학생으로 일반화하기에 제한이 있다.

둘째, 본 연구의 분석 결과는 중다 간헐기초선 설계에 따른 것이고, 결과에 반영된 대상자의 주관성을 배제할 수 없으며, 질적인 자료 수집에도 한계가 있다.

셋째, 본 연구에서 연구자가 실행하는 교수방법의 효과를 파악을 할 뿐 장애학생에게 적용되어진 교수방법 의 효과에 관해서는 판단할 수 없으며, 적합성과 효과에 대한 논의는 후속 연구에서 이루어져야 할 것이다.

넷째, 본 연구 결과는 장애정도와 장소 변인을 통제하지 않았다. 연구 참여자의 학년이 각자 달랐으며, 수업시간에 이루어진 실험이었기에 장소를 따로 하지 않았으며, 장애의 정도가 비슷하였기에 따로 통제하지 않았기에 연구결과를 전체 지적장애 학생으로 일반화하기에는 제한이 있다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# Ⅱ. 이론적 배경

## 1. 지적장애 학생의 수학(덧셈능력) 학습 특성

### 1) 지적장애 학생의 특성

지적장애라는 용어는 AAIDD의 11차 정의로 지적인 기능과 개념적, 사회적, 실제적 적응 기술로 표현되는 적응행동에서 유의미한 제한성을 가진 장애를 말한다. 지적장애 학생의 일반적인 특성으로는 자극의 변별이 어렵고, 주의 집중 시간이 짧고, 여러 자극에 대한 자발적 주의집중력이 떨어진다. 일반아동에 비해 저장과 재생을 위한 투입정보의 조직화에 어려움이 있어서 단기 기억에 결함을 가지고 있다. 또한 새로운 문제나 자극 상황에 지식이나 기술을 적용하는 능력에 결함을 보이며, 미래의 비슷한 상황이나 문제를 해결 하는데 선행경험을 도움이 되도록 사용하지 못하고 학습전략을 습득하거나 활용하는데 어려움이 있다(김남순, 2005).

최근 정신지체를 지적 기능과 개념적, 사회적, 실제적 적응기술로 표현되는 적응행동 모두에서의 유의미한 제한성을 가진 장애로 정의하고 있으며 그들을 실질적으로 지원하고 교육하는 대상으로 보며, 환경중심적인 관점에서 바라보고 있다.

### 2) 지적장애 아동의 덧셈 계산 특징

지적장애 학생들의 덧셈 능력에 대해 검토한 선행연구에 따르면, 지적장애 학생들은 사용하고 있는 전략을 보다 정확하고 빠르게 해결할 수 있는 세련된 전략으로 이행하는 것에 어려움을 보인다고 하였다(양나영, 2006). 또, 지적장



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

애 아동들은 인지적인 결함으로 인하여 연산기호의 의미를 잘 이해하지 못하여 한 자리 수의 덧셈과 같은 기본적인 문제를 푸는데도 어려움을 겪는 것을 볼 수 있다.

지적장애 학생의 덧셈 전략 특성을 알아보기 위하여 선행연구들을 참고하여 덧셈 문제 해결전략을 더 세분화 하여 다음의 6가지로 양나영(2008)은 분류하였는데, Count-All 전략, Count-on 전략, Min 전략, 분해/합성 전략, 상기전략, 추측전략 이 있다. 본 연구에서는 초기에는 수의 Count-on 전략으로 후기에는 상기전략을 통한 스마트기기를 활용한 수학의 덧셈계산능력을 향상시키는데 활용하였다.

지적장애 학생들의 덧셈 계산능력과 관련된 국내 지적장애 학생들의 연구를 살펴보면, 지적장애 학생들의 연산 능력이 IQ가 높은 집단 일수록 더 발전되어 있고, 연령이 증가함에 따라 점차 향상되어가고 있다는 사실을 알 수 있었는데, 이는 지적장애 학생들도 수학 교육을 통하여 덧셈계산능력이 발달 될 수 있음을 보여준다. 따라서 이러한 연구결과들을 토대로 다양한 지적장애 학생의 덧셈 지도의 필요성 및 덧셈 교수전략의 다양화와 프로그램의 개발이 필요하다.

### 3) 지적장애 아동의 덧셈 능력에 관련 선행연구

최근 국내에서도 지적장애 학생들의 연산능력을 증진시키기 위한 중재를 실시하여 그 효과를 검증한 연구들이 발표되었으며, 최근 10년간 발표된 연구들을 중심으로 조사한 결과가 다음과 같다(김길임, 2008; 김영임, 2010; 김호경, 2014; 명문영, 2013; 심옥, 2008; 조선희, 2005; ). 가장 최근 김호경(2014)에 따르면, 보드게임 및 지산법을 활용한 지적장애 초등학생의 한 자릿수 덧셈능력이 증진된 것으로 보고되었으며, 그에 앞선, 김영임(2010)에 의한 연구는 지적장애 아동의 어머니가 자녀의 수학학습지도를 하자 덧셈 연산 능력이 증진 된 것으로 보고 되었다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

전라남도에 위치한 초등학교 특수학급의 지적장애 학생의 덧셈 능력에 미치는 영향에 대한 연구에서는 3명의 지적장애 학생을 대상으로 대상자간 중다간헐 기초선 설계법을 이용한 실험을 통해 학생들의 현재 수준에 따라서 구체물과 반 구체물을 사용하여 직접 교수 모형을 통한 실험을 하였다. 실험의 결과로 중재 시 높은 성취율을 보였고 중재 이후에도 성취율이 유지되었던 것으로 보고 되었다(김길임, 2008).

또, 심옥(2008)은 초등 특수학급의 지적장애 아동 3명에게 놀이활동 프로그램 중재를 실시한 결과 덧셈능력이 향상되었다고 보고하였고, 구민영(2009)은 지적장애 학생의 수 개념 형성과 연산 기능의 향상에 구체적인 조작활동이 효과적이라고 보고하였다.

덧셈의 개념 지도 프로그램을 통한 지적 장애 학생의 초보적인 덧셈 능력의 향상에 대한 연구를 조선희(2005)가 하였고, 게임을 통한 수학교육 활동이 지적장애 학생의 덧셈 능력에 미치는 영향에 관한 연구를 명문영(2013)이 하였는데, 게임을 통한 지적 장애 학생의 덧셈 능력이 지속적으로 상승하였고, 중재 이후에도 안정세를 나타내었다고 연구 결과를 보고하였다.

이와 같이 지금까지의 선행 연구들을 통해 지적장애 학생들의 연산과 관련된 교수 활동으로 구체적 조작활동, 놀이 활동 프로그램, 덧셈의 개념지도, 보드게임 및 지산법등의 중재를 사용한 연구들이 이루어졌음을 알 수 있었다. 따라서 이와 같은 교수 활동 이외에도 스마트 기기를 사용한 지적장애 학생의 덧셈 계산 능력 향상을 위한 프로그램과 효과적인 전략들을 개발해야할 필요성이 있다고 생각된다.

### 4) 지적장애 아동의 수학 과제 집중도

지적장애 아동의 주의 집중 능력은 기초적인 수세기부터 간단한 연산에서 복잡한 연산까지 알고리즘의 문제 해결에까지 영향을 미친다. 주의는 일반적으로 외부의 환경 또는 개체의 내부로부터 많은 자극 중에서 특정한 것을 분



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

명하게 인지하거나 그것에 반응하는 선택적인 활동이나 상태로 정의된다(박윤현, 2013). 지적장애 아동의 발달상의 지체와 인지적인 결함의 부족으로 수학에 관한 과제 집중도가 낮음을 구분할 수 있다(Geary, 2004). 첫째, 발달상의 지체로 보는 관점은 지적장애 아동이 일반적인 정상 발달 과정을 거치지 못하여 수학적 개념의 습득에서 또래에 비해 현저히 느린 발달을 보이는 것으로 간주한다. 둘째, 인지적 결함의 관점에서는 지적장애의 특정 인지적 결함에서 기인한 것으로 볼 수 있다(김애화 외, 2012).

주의와 관련된 또 다른 속성은 주의의 통제성인데, 특정 대상에 주의를 기운이는 것은 방해자극에 저항하고, 목표로 하는 대상으로 선택적인 주의를 지속시키는 의도적인 통제를 통해 스스로 주의를 기울이는 것을 말한다. 이렇게 주의의 통제성과 관련된 연구들은 유아들도 주의 집중 시에는 방해자극으로부터 저항할 수 있는 통제력을 가지며 연령이 높아질수록 그러한 통제력이 증가됨을 알 수 있다.

## 2. 수학교육과 수세기

### 1) 수학교육

교육부의 누리과정의 유아수학교육 목표중 하나는 수학적 탐구하기로써, 유아가 일상생활의 여러 상황과 주변을 탐색하고 놀이하면서 부딪히는 문제를 논리, 수학적으로 해결할 수 있는 기초능력을 기르는데 중점을 두고 있다. 수학적 기초 능력을 기르기 위하여 수와 연산, 공간과 도형, 측정, 규칙성, 기초적인 자료 수집과 분석의 세부 내용으로 구분하고 있으며, 이를 통하여 초등학교 수학교육 과정의 내용 체계와 연계를 도모하고 있다(교육부, 2013). 수와 연산이 기하와 함께 유아시기에 가장 중요하게 교육되는 영역으로 유아기에 발달되어야하는 중요한 수학 개념은 간단한 셈하기와 그에 기초한 연산인데,



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

수에 대한 개념은 유아가 수학교육 이전에 직관적으로 먼저 수를 배울 수 있고, 수는 수학의 모든 영역에서 기초가 되기 때문에 중요한 이유이다.

수세기, 수의 인식과 쓰기를 학습함에 있어서 교사는 유아의 수세기 능력이 숫자 학습을 하기에 충분한 상태로 오해해서는 안되며, 손 유희나 노래 혹은 이야기 해주기 등과 같이 비형식적이면서 유아의 흥미를 유발하는 상황을 제공해야한다(이기숙, 1992). 따라서 수학 문제의 해결의 과정이 유아가 실생활에서 수의 의미를 알고 문제를 해결할 수 있도록 경험을 쌓을 수 있는 활동들이 많이 제공되어야 한다.

## 3. 스마트 기기를 활용한 교육

### 1) 스마트 러닝의 정의

스마트 러닝은 인터넷이나 전자장비를 활용한 교육의 일종으로 유러닝(U-learning)에 포함되며 아직 정확한 정의가 없어 불분명한 개념이나 최근 모바일 스마트폰 이나 스마트 기기의 변화에 따라 개념이 달리 받아들여지고 있다.

스마트 러닝에 대한 여러 학자들의 개념 정의들을 살펴보면, 곽덕훈(2010)은 스마트 교육을 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 지능형 맞춤 학습으로 보았으며, 학습자들의 다양한 학습형태와 능력을 고려하고 학습자의 사고력 소통능력, 문제해결능력 등의 개발을 높이며, 협력학습과 개별학습을 위한 기회를 창출하여 학습을 보다 즐겁게 만드는 학습으로서 장치보다, 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 발전된 ICT 기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤학습이라고 정의하였다.

스마트러닝은 스마트 기기 및 소셜 미디어를 활용하여 학습에서의 상호작용을 극대화한 학습으로서 형식학습과 비형식학습의 융합, 강화된 실재감, 학습



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

의 외연적 확대, 어플리케이션 기반의 다양한 학습활동 등이 특징에 기반하여 항시적 학습을 가능하게 하는 학습환경이라 정의한다(경희사이버 대학교 사이버 사회연구소, 2011). 또, 스마트 인프라(smart infra)와 스마트한 교육방식(smart way)로 이루어지며, 스마트 인프라는 클라우딩, 네트워크, 서버, 스마트 디바이스, 임베디드 기기 등을 말하며, 스마트 웨이는 맞춤형, 지능형, 융합형, 소셜러닝, 집단지성 등을 의미한다. 이러한 스마트형 정보통신기술을 학습활동에 접목하여 학습원천정보에 가장 손쉽게 접근할 수 있으며 학습자간, 학습자-교수자 간 상호작용을 효과적으로 지원하며, 자기주도적인 학습 환경설계를 가능하게 하는 학습자 주도형의 인간중심적인 학습방법으로 정의한다(노규성・주성환・정진택, 2011).

교육과학기술부(2011)는 스마트러닝을 21세기 지식사회에서 요구되는 새로운 교육방법, 교육과정, 평가, 교사 등 교육체계 전반의 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤 교수학습을 접목한 학습 형태를 말한다고 정의 하였으며, 이러한 정보통신 기술을 기반으로 하는 스마트 기기를 활용하여 학습자 개인에게 적합한 개별 학습과 소셜 네트워크를 통한 협력 학습을 통해 스스로의 학습과정을 설계하여 최적의 효과를 낼 수 있도록 학습자 주도형의 창의적인 학습형태라 한다(양지현, 2013).

이렇게 다양한 스마트 러닝의 정의들을 통하여 소셜 네트워크의 환경을 기본으로 하여 전통적인 기존의 교과 과정의 한계를 넘어서 학생 개인의 수준에 맞는 개별적 맞춤형 학습을 지원하는 것이 창의적인 학습이 될 수 있겠다.

### 2) 스마트 기기의 어플리케이션의 기능

스마트 기기 어플리케이션은 스마트 폰과 아이패드, 갤럭시 탭과 같은 응용 프로그램으로 어플리케이션의 기능은 실제 생활의 편의를 돕고 다양한 정보를 실시간으로 제공한다. 앱과 어플리케이션은 종류에 따라 기능이 달라지고, 자신이 필요한 어플리케이션이나 앱을 다운받아 사용해야한다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

스마트 폰에서 제공되는 어플리케이션을 설치하려면 플레이 스토어나 앱 스토어에서 본인이 필요한 어플리케이션을 유료로 혹은 무료로 다운받아 사용해야한다. 이러한 어플리케이션들을 쓰임과 기능에 따라서 나뉘게 되는데 아래 <표Ⅱ-1>을 보면 i-Phone의 APP Store는 20가지의 하위범주로 나뉘고, Android의 Market은 22가지의 하위범주로 나뉨을 알 수 있다.

<표Ⅱ-1> i-Phone과 Android 어플리케이션의 비교

| 교수 환경의 요소 | |
|---|---|
| i-Phone OS 기반 | Android OS 기반 |
| 도서, 비즈니스, 건강 및 피트니스, 교육, 라이프 스타일, 의학, 엔터테인먼트, 음악, 경제, 내비게이션, 뉴스, 사진, 생산성, 참고, 소셜네트워킹, 스포츠, 여행, 유틸리티, 날씨, 게임 | 아케이드, 브레인 및 퍼즐, 카드 및 카지노, 캐주얼, 코믹스, 커뮤니케이션, 데모, 엔터테인먼트, 금융, 건강, 소프트웨어, 라이프스타일, 멀티미디어, 뉴스와 날씨, 생산성, 참조, 쇼핑, 소셜, 스포츠, 테마, 도구, 여행 |

출처 : 윤현철(2012). 스마트러닝에 기반한 학습이 수학적 성향 및 태도에 미치는 영향. p.21

스마트 기기가 가지고 있는 다양한 사용자 편의 방식 중에서 터치 방식의 조작은 지적장애 학생이 스스로 사용할 수 있고, 어디서든지 이용할 수 있는 편리함이 있기에 이러한 스마트 기기를 활용한 장애학생들의 교육이 보조공학기기로써의 역할을 크게 할 것이라고 본다. 이러한 휴대가 편리한 스마트 기기의 특징을 보면 다음과 같다.

첫째, 학습자가 스스로 학습 할 수 있다. 학습자 개인의 수준과 요구에 알맞은 내용을 스스로 선택하는 학습형태로서 학습 성취도 향상을 기대할 수 있다. 둘째, 학습자와 교수자의 상호작용에 있어서 효과적이다. 학습자와 교수자의 상호작용이 가능함으로 적극적이며 긍정적인 학습태도 및 동기부여의 기회를 제공하게 된다. 셋째, 학습시간의 절약과 비용 감소의 효과를 볼 수 있다. 스마트 기기가 갖는 편리함의 특성상 학습자가 원하는 시점에서 시간의 제약없이 학습이 가능하다. 넷째, 교육을 체계화 시킬 수 있다. 교육을 수정, 보완



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

하는 일이 간편하고 효율적으로 운영되고 새로운 내용의 전달 또한 빠른 속도로 양방향전송이 가능하다. 다섯째, 학습자의 입장에서 교육의 편의성을 느낄 수 있다. 학습자가 원하는 장소에서 학습할 수 있어 필요한 내용 습득에 집중할 수 있다(이승훈, 2013).

이렇게 스마트 기기의 어플리케이션을 통한 학습활동들이 학생들에게 보다 넓은 학습의 기회를 주고, 자기 스스로 학습할 수 있는 긍정적인 효과를 기대할 수 있고, 이러한 교육용 어플리케이션을 통해 지적장애 학생들이 효과적으로 수업에 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

## 4. 스마트기기 중재가 장애학생에게 미치는 효과에 대한 선행연구

국내에서 이루어진 스마트기기를 활용한 선행연구는 대부분이 특성에 맞는 교수-학습프로그램 개발에 관한 연구 및 바람직한 행동의 증가 및 문제행동의 감소에 관한 연구로 나누어 볼 수 있다.

먼저 바람직한 행동의 증가 혹은 문제행동의 감소에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다. 안비오(2013)는 스마트기기를 활용한 사회 교과학습을 통한 수업참여 및 문제행동 분석을 알아보기 위해 지적장애 고등학생 3명을 대상으로 연구를 진행하여, 스마트 기기 활용을 통한 사회교과 학습의 수업태도와 문제행동의 감소에 효과가 있었다고 보고하였다. 김연진(2013)은 스마트 기기를 활용한 창의적 체험활동이 중학생의 과학적인 태도와 문제해결 능력을 향상시켰다고 보고하였다. 강호수(2013)는 스마트 기기를 활용한 의류 분류하기 활동이 중도·중복장애 학생들의 분류 능력을 측정하는데 연구를 진행하였더니, 그 결과 대상 학생이 취급상 주의사항 태그를 보고 물세탁과 드라이클리닝 의류를 분류하는 기술을 습득하였다고 한다.

다음으로 특성에 맞는 교수-학습프로그램 개발에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다. 류진(2013)은 기존의 음악수업에 스마트 기기를 활용하여 학습을 진행하였을 때 학습자의 호기심을 자극하고 음악이 즐거운 과목임을 알려주는



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

학습도구로서의 가능성이 높다고 말하였고, 이승훈(2013)은 스마트 기기 기반 언어훈련 어플리케이션이 지적장애 학생의 읽기 능력에 미치는 영향을 연구하기 위해 지적장애 학생 중 기초 읽기기능의 향상에 언어훈련이 필요하다고 판단되는 학생 27명을 대상으로 연구를 진행하였다. 반복읽기와 따라 읽기를 구현하는 방법으로 교육용 게임형 코스웨어를 개발하여 학생들에게 적용하였더니 지적장애 학생들의 RAN능력, 단어재인 능력, 주의지속 유지에 효과적이었다고 말하고 있다.

마지막으로 장애인의 스마트 기기 사용 및 활용도가 교육에 미치는 영향에 관한 효과에서 송지향(2014)은 스마트 기기 활용 교육 경험이 장애인의 스마트 기기 이용정도에 따라 교육에 영향을 미친다고 하였으며, 이러한 결과를 통하여 장애인의 스마트 기기 활용이 교육에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

이상에서 살펴 본 많은 선행연구 결과를 종합해 보면, 스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 지적장애 아동의 사회 교과학습, 음악수업에서의 활용, 읽기 능력에 미치는 효과, 스마트 기기를 활용한 교육 경험이 교육에 미치는 효과, 뇌병변 학생의 수세기 능력에 미치는 효과 등을 통해 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 활동들이 효과적인 중재방법이라고 할 수 있다. 그러나 이를 지적장애 학생의 수학교과에 적용한 경우는 제한적이다. 그러므로 지적 장애 학생에게 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 덧셈 계산의 정확도 및 과제 집중도에 효과적인 중재방법이 될 수 있을 것으로 보인다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# Ⅲ. 연구방법

## 1. 연구설계

본 연구는 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 중재가 지적장애 아동의 덧셈 계산 정확도와 과제 집중도에 미치는 영향을 분석하였다. 따라서 독립변인은 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 중재이고, 종속변인은 수학 덧셈계산의 정확도와 과제 집중도이다. 연구설계는 시간이 지남에 따라 학습에 대한 지속적인 평가를 통해 중재 효과를 알 수 있는 단일대상 연구 중 대상자간 중다 간헐기초선 설계(Multiple-probe design across participants)로 하였다(이소현 외, 2000).

대상자간 중다 간헐기초선 설계는 중다 기초선 설계의 응용설계로, 중재에 들어가지 않은 대상자들의 기초선 자료를 지속적으로 측정하지 않는 방법으로서 유사한 행동변화의 필요성이 있는 여러 학습자들에게 공통적으로 효과적인 중재전략을 개발하여 그 효과를 입증하는데 유용한 방법이다(이소현 외, 2000). 본 연구에서 덧셈능력의 향상을 위해 스마트 기기를 사용해 학습용 어플리케이션을 이용한 덧셈학습을 3명의 학생을 대상으로 기초선, 중재, 유지의 3단계를 순차적으로 적용하였다. 중재에 들어가지 않은 학생과 대상자들의 기초선 자료를 간헐적으로 측정하여 불필요하게 길어질 기초선을 미리 방지하려 하였다.

대상자 A학생은 기초선 기간 3회 안정세를 유지한 뒤 중재를 시작하였으며, 중재가 진행되는 동안에는 대상자 B와 C의 학생의 기초선 관찰은 간헐적으로 살펴보았다. 그리고 기초선이 연속적으로 안정을 보이면 중재를 실시하였다.

대상자 B학생의 중재 시기는 대상자 A학생의 중재에 대한 자료가 3회 이상 증가를 보였을 때 중재효과가 있다고 판단되어 중재를 시작하였으며, 대상자 C학생의 기초선은 간헐적으로 측정하였고, 중재의 시작도 대상자 B와 같이 시행하였다. 중재는 형성평가의 성취도가 3회 이상 75점 이상 도달하였을 때를 종료하였고, 중재종료 후 1주 뒤에 개별 학생 유지 관찰을 3회 실시하였다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

## 2. 연구대상

본 연구는 대상은 전라북도 익산시 소재의 특수학교에 재학 중인 지적장애 중학생 2명과 고등학교 1명이다. 대상 학생은 연구자의 관찰을 통하여 선정하였고, 연구 참여자에게 미치는 불이익은 매우 적을 것으로 예상하였지만 학교의 학생의 보호자와 담임의 동의를 받아 연구를 실행하였다. 이 과정에서 본 연구를 통해 학생들이 얻을 수 있는 혜택과 혹시 모를 문제점을 설명하였다. 또, 현재 실시하고 있는 직업교육에서 필요한 간단한 덧셈 계산의 정확도와 계산시 집중도의 필요성을 담임교사 및 직업교사의 요구를 참고하여 연구 대상자를 선정하였다.

2014년 8월부터 2014학년도 10월까지 스마트 기기를 활용하여 수학 수업이 이루어지기 전과 후의 학생들의 계산능력과 과제 집중도를 알아보고자 하였다. 흥미활동이 이루어지기 전인 2014년 8월과 교육이 끝난 2014년 10월에 이루어진 후의 실험을 실시한 연구이다.

### 1) 대상학생 선정기준

본 연구의 대상학생 선정기준은 다음과 같다.

첫째, 지적장애로 특수교육 대상자로 적격성 판정을 받은 학생을 대상으로 하였다. 기본적인 수세기를 1부터 20까지 할 수 있는 능력이 필요하고, 또 숫자를 읽고 쓰는 것이 가능한지를 기준으로 설정하였다.

둘째, 생활연령이 만 14세~19세인 학생으로 하였다. 기준에 부합하여 연구에 참여하는 학생의 나이는 또래들보다 덧셈 능력이 현저하게 떨어지고, 교사와 의사소통이 가능한 나이로 선정하였다. 중,고등학생의 연령의 차이가 있으나 3명의 학생의 수학적 기능이 크게 차이가 없고, 또 같은 직업 교육을 받으며 유사활동에 큰 문제가 없기에 대상자로 선정하였다. 그러나 이 연령의 차이가 나는 세 학생의 대상자가 본 연구의 제한점이 될 수 있다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

셋째, 다른 신체적인 장애가 중복으로 없는 학생이 대상이 되었다. 기초선과 중재효과를 측정하고 스스로 스마트 기기를 활용하여 평가지의 문항을 풀 수 있어야 하므로 손가락의 움직임을 조절할 수 있는 학생으로 선정하였다.

넷째, 보호자와 담임교사가 연구 참여에 동의한 학생이 실험에 참가하였다.

### 2) 현행수준 및 행동특성

연구 대상의 현재의 수학기초학력을 측정하기 위하여 김동일(2006)에 의하여 개발된 BASA-Math(Basic Academic Skill Assessment Math) 기초학습 기능 수행 평가 체제의 수학검사를 실시하고, 연구대상 학생의 현행수준 및 행동 특성들은 다음 <표 Ⅲ-1> 과 같다.

<표 Ⅲ-1> 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동 참여 학생 특성

| | 학생 A | 학생 B | 학생 C |
|---|---|---|---|
| 생활연령<br>(학년) | 16년 8개월<br>(중학교 2학년) | 18년 2개월<br>(고등학교 3학년) | 14년 6개월<br>(중학교 1학년) |
| 진단명 | 지적장애 3급 | 지적장애 2급 | 지적장애 2급 |
| 기초학습기능<br>(수학) | 1.9학년 | 1.2학년 | 1.1학년 |
| 수학 관련<br>학업 특성 | - 수세기는 잘하고, 100이 넘는 수까지 가능함.<br>- 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈이 가능함.<br>- 받아 올림이 있는 한 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈이 가능하나 오답률이 조금 있음 . | - 수세기는 1에서 50까지 가능함.<br>- 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈이 가능함.<br>- 받아 올림이 있는 한 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈을 하기 어려워하며 오답률이 높음. | - 수세기는 1에서 20까지 가능함.<br>- 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈을 하기 어려워하며 오답률이 높음. |
| 학습태도 | - 수학에 흥미가 높고, 열심히 하려고 하는 태도를 보이며 스스로 문제를 찾아서 하 | - 열심히 하려고 하는 의지는 있으나, 주의 집중도가 오래 유지되지 않으며, 스스로 | - 수학을 어려워하고, 교사의 관심을 받고 싶어 하며, 스스로 문제를 해결하기 보다 |



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 며, 연습을 하는 것을 좋아함. | 문제를 해결하는데 주저하는 모습을 보임. | 는 교사와 함께 해결하려는 모습을 보임. |

## 3. 연구 기간 및 실험장소

연구는 대상자의 선정은 2014년 5월부터 2014년 6월까지 연구에 적합한 학생을 살펴본 후 학생의 보호자와 담임선생님에게 연구에 대한 목적과 의의를 설명한 뒤, 연구에 관한 동의를 구했으며, 연구대상자의 선정 이후에는 관찰을 통한 기초학습기능과 활동의 참여 및 행동특성에 관한 현행수준을 파악하였고, 2014년 8월부터 2014년 10월까지 기초선과 중재를 진행하였다. 유지는 중재가 종결 된 뒤 2주 후에 대상자 별 3회를 실시하였다.

중재 장소는 대상 학생 A와 C는 정규 수학수업시간에 다른 학생들과 함께 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학 교육 활동으로 수업이 이루어졌으며, 주 4회씩 교실에서 45분씩 이루어 졌다. 교실은 학생의 책상과 의자로 구성되어 있으며, 교사와 함께 학생들이 마주보고 수업할 수 있는 구조로 되어 있다. 학생 B는 별도로 수업시간 이외에 교사와 1:1로 교실 및 특별실에서 스마트 기기를 활용하여 좀 더 시간을 투자하여 수업을 하였다.

세 학생 모두 기초선이 겹치지 않게 각자 따로 기초선을 조사한 뒤 중재방법을 주고 연구가 이루어 졌다.

## 4. 실험 도구

### 1) 스마트폰 어플리케이션

흥미활동을 활용한 수학교육활동에 사용된 흥미 도구는 각 회기마다 필요한 교구, 필기도구, 숫자판, 숫자카드, 공책, 스티커, 아이패드 등을 준비하였다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

(1) 스마트 기기 학습용 어플리케이션

스마트 기기와 스마트 기기 학습용 어플리케이션은 학생이 이전에 한 번도 사용하지 않았던 학습교구이기에 선정하였으며, 학생에게 교사가 직접교수법으로 스마트 기기를 사용하는 법을 시연하고 동작방법을 알려주었다.

연구에서 사용될 스마트 기기 어플리케이션은 다음 표와 같다.

<표Ⅲ-2> 수세기 검사도구의 어플리케이션

| 이름 | 제조사 | 운영환경 | 가격 | 내용 |
|---|---|---|---|---|
| 초등수학 애니메이션 | Xicheng Dong | ios 6.0 이상 | 무료 | - 간단한 사칙연산<br>- 두 자릿수 + 두 자릿수<br>- 세 자릿수 + 세 자릿수 |
| 셈셈아이 | Woongjin Thinkbig | ios 4.0 이상 | 무료 | - 1~9까지 한 자릿수의 수세기<br>- 1~9까지 한 자릿수 수 맞추기<br>- 1~9까지 한 자릿수 계산하기 |
| Toddler Math | BeiZ Oy | ios 4.3 이상 | 무료 | - 한 자릿수 + 한 자릿수의 계산<br>- 한 자릿수 + 두 자릿수의 계산<br>- 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수의 계산하기 |
| 덧셈의 달인 | Seoul education | ios 5.0 이상 | 무료 | - 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수의 계산하기<br>- 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수의 계산하기 |
| 10 minute 초등수학 | Dong Seok Kim | ios 7.0이상 | 무료 | - 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수의 계산하기<br>- 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 세 자릿수의 계산하기<br>- 받아 올림이 있는 세 자릿수 + 세 자릿수의 계산하기 |

## 2) 종속변인 측정도구

(1) 덧셈계산

대상자 학생의 수업시간의 덧셈 계산능력 향상을 관찰하고 측정하기 위해 학생들의 기초선, 중재 그리고 유지 기간의 전 실험회기에 걸쳐서 매 회기당 20문항씩 문제를 활용하여 학생의 계산능력을 측정하였다. 덧셈계산은 참여 학생들의 스마트 기기 중재를 활용한 뇌병변 학생의 연구(손경화, 2012)에 관한



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

문항들을 참고하였고, 학생들의 수업시간에 보조교사가 참석하여 관찰 후 측정하였다. 매 회기별로 같은 문항수를 학생에게 제공하였으며, 스마트 기기를 활용한 어플리케이션을 사용 후 해결한 문항을 측정하였다.

(2) 과제 집중도

참여 학생의 수업참여행동과 스스로 스마트 기기를 활용하여 해결하는 행동들을 관찰하고 측정하여 기초선, 중재, 유지 기간의 전 실험회기에 걸쳐 보조교사가 매 수업시간마다 학생의 행동을 기록한 자료를 활용하여 과제 집중도의 시간을 측정하였다. 본 연구에서의 과제 집중도란 해당 학생이 문항 계산을 하면서 옆에 다른 학생에 신경을 쓰지 않고, 스스로 문항을 해결하고, 어플리케이션을 다른 용도로 사용하지 않고 계산에 활용한 시간들을 토대로 문항을 해결하는 모습을 집중하는 모습으로 측정하였다. 부분적인 기록법이 아닌 수업시간 전반적으로 학생의 행동관찰시간을 모두 측정 및 기록하였으며, (수업 시간 중 스스로 문항을 해결한 시간)/(전체 수업시간)으로 측정하여 계산하였다.

### 3) 평가 도구

(1) 현행수준 평가지

기초선 이전의 각 학생별 중재목표를 설정하기 위한 현행수준의 평가지로, 각 학생별 수학 과제를 수행하는 법과 중재단계별 난이도를 결정하기 위한 관찰 및 평가지 측정을 통한 사전검사를 실시하였고, 장애학생은 일반학생들에 비해 정보를 처리하는 과정과 과제의 해결에 집중에 어려움을 겪기에, 주어진 시간 안에 과제를 해결하고 수행하는데 어려움이 있어 평과가정에서 시간을 고려하거나 휴식시간을 주는 등 여러 가지 학생의 특성에 맞는 평가과정을 수정하여 실시하였다. 현행수준의 평가지로는 먼저 수세기 평가도구로는 홍혜경, 이정욱, 정정희(2006)가 개발한 유아수학능력 검사 중 수 연산 검사의 부분을



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

사용하였다. 하위영역 수세기, 수체계, 숫자로 구성되어있고, 총 10문항으로 구성하였다. 문항의 정답을 말하는 경우에는 1점을 부여하였고, 문제를 수행하지 못하였거나 틀린 경우는 0점으로 계산하였다. 수세기 검사는 사전검사로 하였고, 매차시가 끝난 후 평가 문제는 난이도를 각 차시에 맞는 숫자의 문제로 개별적인 수준으로 문제를 구성하여 평가하였다.

수 세기 검사 도수의 측정내용은 각 하위 영역별 내용과 문항 번호, 문항수는 아래 표와 같다.

<표Ⅲ-3> 검사도구의 측정내용

| 내용 영역 | 측정 내용 | 문항내용 | | 문항번호 | 문항수 |
|---|---|---|---|---|---|
| 수세기 | 수세기 | 수세기 | 말로세기<br>기수세기 | 1,2,3 | 3 |
| | 수체계 | 수의 비교 | 더 많은, 더 적은 | 4,5 | 4 |
| | | 수의 크기 | 수의 순서알기 | 6,7 | |
| | 숫자 | 숫자읽기 | 수 보고 읽기 | 8,9 | 3 |
| | | 숫자와 양 연결하기 | 숫자와 양 연결하기 | 10 | |

김동일(2006)에 의해 개발된 BASA-Math(BASA: Basic Academic Skill Assessment Math) 기초학습기능 수행평가 체제 수학 검사와 기초학력검사 KISE-BAAT(국립특수교육원, 2004) 수학 영역의 문항지를 참고하여 세로식의 받아 올림이 없는 (한 자릿수)+(한 자릿수), 받아 올림이 있는 (한 자릿수)+(한 자릿수), 받아 올림이 있는 (두 자릿수)+(한 자릿수), 받아 올림이 없는 (두 자릿수)+(두 자릿수), 받아 올림이 있는 (두 자릿수)+(두 자릿수)로 형식은 세로식과 가로식이며 각 단계별로 5문항씩 총 30문항을 고안하여 검사하였다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표Ⅲ-4> 학생 현행 수준 평가지 구성

| 단계 | 중재목표 | 문항수 |
|---|---|---|
| 1 | 받아 올림 없는 한 자릿수 + 한 자릿수 | 5 |
| 2 | 받아 올림 없는 두 자릿수 + 한 자릿수 | 5 |
| 3 | 받아 올림 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 5 |
| 4 | 받아 올림 있는 한 자릿수 + 한 자릿수 | 5 |
| 5 | 받아 올림 있는 두 자릿수 + 한 자릿수 | 5 |
| 6 | 받아 올림 있는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 5 |

출처: 명문영(2013). 게임을 통한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈능력에 미치는 영향. p.29

## 4) 실험 조건

(1) 기초선

본 연구에서 전체의 기초선은 유아수학능력 검사 중 수 연산 검사의 부분의 수세기의 읽기 문항을 확인 후, 형성평가지의 문항을 가지고 학생 A에게 주고 아무런 전략이나 중재를 가하지 않은 상태에서 문제를 스스로 해결하도록 한 뒤, 학생 A가 3회기의 안정성을 보일 때 까지 자료를 수집하였고, 다른 대상 학생에 대해서는 간헐적으로 기초선 자료를 수집한 뒤, 중재가 시작되기 전에 A 학생과 같이 연속적인 안정성을 보이면 기초선의 자료를 수집하였다.

(2) 중재

본 연구에서는 스마트 기기를 활용하는 수학교육활동을 중재로 하여 수학 수업에서 주 4회기 45분 정도씩 실시하였다. 매 회기마다 중재활동 이전에 지난 시간의 학습한 내용을 얼마만큼 이해하고 학습할 수 있는지 성취수준을 알아보고자 형성평가를 시행하였다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

가) 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 이용한 수학학습

본 연구의 독립변인인 지적장애 학생의 덧셈 계산 정확도 향상을 위하여 구성된 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 이용한 수학 덧셈학습 프로그램이다. 지적장애 학생에게 흥미 및 개념의 원리를 보다 쉽고 재미있게 학습하게 하기 위하여 멀티미디어의 요소가 가미된 게임과 디자인 형식의 어플리케이션을 적용하여 실험하였다. 프로그램의 내용은 지적장애 학생의 각자의 덧셈능력에 관련된 것으로 목표 기술을 장애 학생이 덧셈에 관련된 내용에 한정하지 않고 각 학생의 수준에 맞게 하나의 어플리케이션을 수정하여 사용하였다. 스마트 기기의 어플리케이션의 활동 주제는 아래와 같다.

<표Ⅲ-5> 스마트 기기 어플리케이션의 활동주제 예

| 스마트 기기 어플리케이션 | 덧셈 관련 내용 |
|---|---|
| 초등수학 애니메이션 | 두 자릿수 + 한 자릿수의 계산 |
| 셈셈아이 | 한 자릿수 + 한 자릿수의 계산 |
| Toddler Math | 한 자릿수 + 한 자릿수, 한 자릿수 + 두 자릿수, 받아 올림이 없는 두 자릿수의 계산 |
| 덧셈의 달인 | 받아 올림이 있는 두 자릿수의 계산 |
| 10minute 초등수학 | 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 세 자릿수, 받아 올림이 있는 세 자릿수 + 세 자릿수의 계산 |

나) 스마트기기를 활용한 수학교육활동의 구성

본 연구의 스마트기기를 활용한 수학교육활동의 구성으로는 학습에 유용한 어플리케이션을 도입하여 Joyce와 Weil(1980)의 게임식 학습모형을 수정하여 [그림Ⅲ-1]과 같이 교육활동에 응용하였다. 먼저 도입 단계에서는 학습자의 출발점 행동을 파악한 뒤 학습의 동기를 스마트 기기의 어플리케이션을 이용해서 효과를 높였다. 학습자가 참여자 훈련 단계에서는 스마트 기기의 어플리케이션을 스스로 활용하여 수학의 덧셈에 관한 개념을 숙지한 뒤, 게임 실행 단계에서는 어플리케이션을 이용한 덧셈의 식을 해결하도록 하였다. 마지막 참여자 보고의 단계는 정해진 시간 안에 정확히 학습한 덧셈의 문항을 해결하

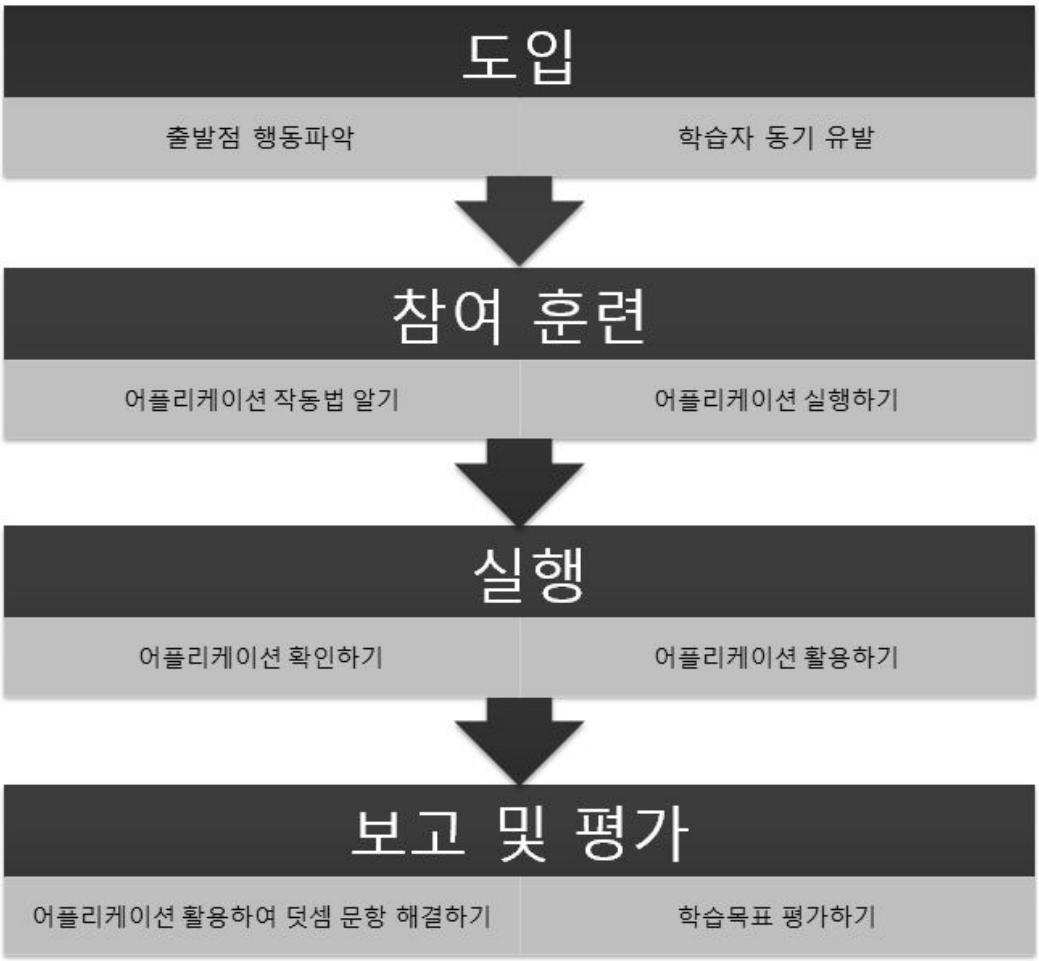


Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고, 학습목표를 평가를 할 수 있도록 하였다.

[그림Ⅲ-1] 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학교육활동의 구성




수업시간의 학습목표를 매 회기별로 정한 뒤 학생의 개별적인 수준에 맞춰진 평가지를 통한 덧셈 계산의 정확도를 알아보고자 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수업을 하였다. 먼저 스마트 기기에 익숙하지 않은 학생들에게 시범을 보여 수학 덧셈 문항을 해결하는 방법을 보인 뒤 학생이 스스로가 참여할 수 있는 수업과 활동이 되도록 하였다. 어플의 종류가 다양하여 문항에 따라 미션과 문항의 해결을 위해 상황에 맞는 어플을 사용하였다. 어플을 활용하는 모습을 부록에 참고하였다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

〈표Ⅲ-6〉 스마트 기기 학습용 어플리케이션의 학습내용

| 회기 | 주제 | 학습내용 및 목표 |
|---|---|---|
| 매회 | 학습내용 | -어플리케이션: 사용법 및 수 읽기 및 덧셈 |
| 1회 | 구체물의 수세기 | -셈셈아이: 어플리케이션에서 구체물의 개수를 세기<br>· 제시되는 구체물을 보고 빈칸 채우기, 숫자쓰기를 한다. |
| 2회 | 수 차례대로 쓰기 | -셈셈아이: 어플리케이션에서 나오는 숫자를 보고 숫자3개 쓰기<br>· 제시된 숫자를 보고 순서대로 커지는 숫자 쓰기<br>· 제시된 숫자를 보고 순서대로 작아지는 숫자 쓰기 |
| 3회 | 한 자릿수 쓰기, 받아 올림 없는 한 자릿수 덧셈 | -룰라의 수학놀이 2: 한 자릿수의 보고 쓰기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 한 자리 숫자의 덧셈하기<br>· 화면의 숫자를 보고 해당하는 숫자를 읽고 받아 올림이 없는 한 자릿수+ 한 자릿수, 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 두 자릿수 덧셈하기 |
| 4회 | 두 자릿수 쓰기, 받아 올림 있는 한 자릿수 덧셈 | -룰라의 수학놀이 2: 한 자릿수의 듣고 쓰기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 두 자리 숫자의 쓰기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 있는 한 자릿수+ 한 자릿수, 받아 올림이 없는 한 자릿수 + 두 자릿수 덧셈하기 |
| 5회 | 두 자릿수 읽기, 받아 올림이 없는 두 자릿수 덧셈 | -덧셈의 달인: 두 자릿수의 읽기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 두 자리 숫자 읽기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 있는 한 자릿수+ 두 자릿수, 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 덧셈하기 |
| 6회 | 두 자릿수 쓰기, 받아 올림이 없는 두 자릿수 덧셈 | -덧셈의 달인: 두 자릿수의 쓰고 덧셈하기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 두 자리 숫자 읽기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 있는 한 자릿수+ 두 자릿수, 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 덧셈하기 |
| 7회 | 한 자릿수 듣고 쓰기, 받아 올림이 없는 한 자릿수 덧셈식 쓰기 | -초등수학 애니메이션: 한 자릿수의 듣고 쓰고 덧셈식 써보기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 식 써보기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 없는 한 자릿수+ 두 자릿수 식 쓰고 계산하기 |
| 8회 | 받아 올림이 있는 한 자릿수 덧셈식 쓰기 | -초등수학 애니메이션: 두 자릿수의 듣고 쓰고 덧셈식 써보기<br>· 화면의 그림을 보고 해당하는 식 써보기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 있는 한 자릿수+ 두 자릿수 식 쓰고 계산하기 |



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

| | | |
|---|---|---|
| 9회 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 덧셈 | - 덧셈의 달인: 두 자릿수의 쓰고 덧셈하기<br>· 화면의 숫자를 보고 받아 올림이 있는 한 자릿수+ 두 자릿수, 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수 덧셈하기 |
| 10회 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 덧셈 | - 초등수학 애니메이션: 두 자릿수의 쓰고 덧셈하기<br>· 받아 올림이 있는 두 자릿수+ 두 자릿수 식 쓰고 계산하기 |
| 11회 | 세 자릿수 숫자비교, 받아 올림 없는 세 자릿수+ 두 자릿수 | - 10minute 초등수학: 세 자릿수의 숫자를 읽기<br>· 세 자리 숫자의 크기 비교<br>· 세 자릿수의 빈칸 채우기<br>· 받아 올림이 없는 세 자릿수+ 두 자릿수의 식 계산하기 |
| 12회 | 받아 올림이 없는 세 자릿수 덧셈 | -10minute 초등수학: 세 자릿수의 숫자를 읽기<br>· 세 자리 숫자의 위치 알기<br>· 세 자릿수의 다음 숫자 쓰기<br>· 받아 올림이 없는 세 자릿수+ 세 자릿수의 식 계산하기 |
| 13호 | 받아 올림이 있는 세 자릿수 덧셈 | -10minute 초등수학: 세 자릿수의 숫자를 읽기<br>· 받아 올림이 있는 세 자릿수+ 세 자릿수의 식 계산하기 |

3) 유지

중재가 종결된 뒤 1주일 후 실험의 유지효과를 보기위해 유지 측정을 3회 실시하였으며, 유지는 기초선과 동일한 환경에서 동일한 방법으로 실시되었다.

## 5. 자료수집 및 측정

본 연구에서 적용한 자료 수집 및 측정에 대한 내용은 다음과 같다.

### 1) 덧셈 계산 정확도

본 실험 연구 대상 학생 A, B, C 모두 유아수학능력 검사 중 수 연산 검사의 부분의 수세기의 읽기 문항을 실시하였을 때, 숫자의 읽기와 쓰기가 가능하다. 하지만 수의 연산에 대한 부분은 완벽히 이해하고 수행할 수는 없으며, 규칙적이지 못한 수행결과를 보였기에 각 학생의 개별적인 수준에 맞게 중재목표를 정하여 중재를 실시하였다. 다음 <표Ⅲ-7>은 중재목표를 보여준다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

(1) 덧셈 계산 정확도 자료 수집 방법

본 연구의 자료 수집 방법은 현행수준의 평가지와 형성평가지로 실시하였고, 자료를 수집 할 때는 연구자가 대상학생에게 답안을 작성할 수 있도록 설명하고 안내하되, 다른 그 밖의 설명과 개입을 하지 않았다.

중재와 유지 기간에는 실시한 평가 중에서 형성 평가의 결과는 하나의 문제를 10점으로 환산한 뒤 백분율과 표와 그래프를 이용한 분석을 통해 나타내었다. 기초선, 중재, 유지 기간의 결과를 비교하여 스마트 기기를 활용한 수학교육활동의 중재 효과가 종결 이후에도 잘 유지되었는가를 알아보았다. 다음 표는 연구 대상 학생이 수의 계열을 이해하고 오류는 다소 있으나 덧셈의 원리를 알고 이해하고 있기에 각 학생의 수준에 맞게 중재목표를 <표Ⅲ-7>과 같이 설정하여 중재를 실시하였다.

<표Ⅲ-7> 중재 목표 및 단계

| 대상 | 중재목표 | | |
|---|---|---|---|
| | 단계 | 문제의 유형 | 예시 |
| 학생 A | 3 | 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 22+35 |
| | 4 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 27+14 |
| | 5 | 받아 올림 없는 두 자릿수 + 세 자릿수 | 24+162 |
| 학생 B | 2 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 한 자릿수 | 17+8 |
| | 3 | 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 22+35 |
| | 4 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 27+14 |
| 학생 C | 1 | 받아 올림이 있는 한 자릿수 + 한 자릿수 | 9+8 |
| | 2 | 받아 올림이 있는 두 자릿수 + 한 자릿수 | 17+8 |
| | 3 | 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 두 자릿수 | 22+35 |

## 2) 과제 집중도

본 연구의 과제 집중도 자료수집 방법은 매 회기 마다 학생의 행동과 특성



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

을 관찰하여 측정하였으며, 자료를 수집 할 때는 연구자가 연구 참여자에게 미리 공지를 하지 않은 상태로 연구 참여자의 자연스러운 집중도를 측정하였다.

기초선과 중재 기간에만 실시한 자료 수집으로 연구 참여자가 문제를 스스로 해결하며, 스마트 기기 어플리케이션을 다른 용도가 아닌 문제를 해결할 때에만 활용하는 시간을 측정하여 기록하였다.

## 6. 관찰자간 신뢰도

본 연구의 주요 변인에 관련된 내용에 대한 관찰자간 신뢰도는 다음과 같다.

### 1) 덧셈 계산 정확도

연구에서의 덧셈 계산 정확도의 신뢰도를 확인하기 위해 연구자 이외에 제 2의 관찰자를 선정하여 실험 기간 동안 수업을 보면서 관찰하였다. 제 2 관찰자는 매 회기에 학생이 해결한 덧셈 문항을 채점하여 신뢰도를 산출하였다. 관찰자간 신뢰도는 (학생이 해결한 문항 / 전체 문항) × 100으로 측정하였다. 수학 연산문제 채점에 대한 신뢰도 예를 들면, 전체 30 문항 중에 28문항이 일치하여 덧셈 계산 정확도가 95%로 나타났다.

### 2) 과제 집중도

본 연구의 과제 집중도 관찰 기록의 신뢰도를 확인하기 위해 연구자 이외에 제 2의 관찰자를 선정하여 실험기간 동안 수업을 보면서 관찰하였다. 제 2관찰자는 학생의 수업참여시 과제 집중도에 대한 조작적 정의를 숙지한 후 기초선, 중재 상황의 회기를 관찰하여 수업참여시 과제 집중도에 대한 신뢰도를 산출하였다. 관찰자간 신뢰도는 두 관찰자 사이의 합치율을 보는 것으로 (수업시간 중 스스로 문항을 해결한 시간)/(전체 수업시간)으로 여기에서 과제 집중도는 일치하는 시간을 계산한 결과 90%로 수용할만한 수준으로 나타났다.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

## 7. 중재 충실도

본 연구에서 연구의 타당도를 높이기 위한 충실도를 높일 목적으로 연구자가 중재를 정확히 실시하는지 알아보기 위해서 학생의 기초선, 중재, 유지 회기별로 연구과정을 지켜본 담임 및 특수교육 전문가가 점검하였다. 또, 연구 기간 중에 해당 회기에 대한 충실도를 구성하기 위해서 단계별로 스마트 기기를 활용한 수학교육활동을 잘 준비하고 정확히 중재를 실시하였는지 확인하여 충실도를 계산하였다.

연구자는 단계별로 스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 준비를 잘하고 정확히 중재를 하였는가에 대한 문항을 체크하여 충실도를 구하였다. 중재 충실도에 관한 여부는 '예', '아니오' 로 파악하였고, 1번 문항의 경우만 역채점을 하였다. 중재 충실도의 백분위는 아래와 같다.

$$\text{중재 충실도}(\%) = \frac{\text{표시된 척도들의 합}}{\text{전체 척도의 문항}} \times 100$$

<표Ⅲ-8> 학생별 연구 기간별 중재 충실도

| 대상 \ 기간 | 기초선 | 중재 | 유지 |
|---|---|---|---|
| 학생 A | 90.0 | 95.0 | 100.0 |
| 학생 B | 80.0 | 95.0 | 100.0 |
| 학생 C | 70.0 | 97.5 | 90.0 |

## 8. 사회적 타당도

본 연구의 사회적 타당도 검증을 위해서 스마트 기기를 활용한 수학교육활동을 교사, 부모에게 중재방법이 현실적으로 가능한 것인지 확인하고자 설문지를 이용하여 실시하였다. 사회적 타당도 문항으로 연구를 지켜본 동료 교사들과, 대상학생의 부모는 기록지의 문항에 점수는 방법으로 측정하였다. 사회적



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

타당도는 총 10문항으로 이루어 졌고, 최고 5점에서 최저 1점으로 총 50점이다. 교사와 대상학생의 부모는 사회적 타당도 평가표는 아래와 같다.

$$\text{사회적 타당도}(\%) = \frac{\text{표시된 척도들의 합}}{\text{전체 척도의 합}(50)} \times 100$$

아래 <표 Ⅲ-9>에 제시하였듯이 교사들이 인식하는 타당도는 84~92로 나타났다. 이는 높은 비율은 아니지만 수용가능한 수준이라고 볼 수 있다.

<표Ⅲ-9> 교사 사회적 타당도

| 구분 | 교사 A | 교사 B | 교사 C |
|---|---|---|---|
| 사회적 타당도(%) | 88 | 84 | 92 |

아래 <표 Ⅲ-10>에서 보듯이 학생부모의 사회적 타당도 역시 80~96 사이로 수용가능한 수준이라고 볼 수 있다.

<표Ⅲ-10> 학생 부모 사회적 타당도

| | 학생 A 부모 | 학생 B 부모 | 학생 C 부모 |
|---|---|---|---|
| 사회적 타당도(%) | 96 | 88 | 80 |



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# Ⅳ. 연구 결과

본 연구에서 스마트 기기의 교육용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈능력에 미치는 영향을 알아보았다. 주요 연구결과를 정리하면 다음과 같다. <그림 Ⅳ-1>은 연구결과를 시각적으로 제시한 것이다.

## 1. 덧셈 계산 정확도에 미치는 효과

본 연구결과 스마트기기를 활용한 수학 중재는 효과적인 것으로 나타났다. 단일대상 연구의 효과크기를 보여주는 PND(Percentage of Non-Overlapping Data)는 100%로 나타났다, 중재의 효과를 개별학생 별로 정리하면 다음과 같다. 학생 A의 경우에는 기초선의 기간의 평균은 21.6 (20.0-25.0)점이었고, 중재기간의 평균 점수를 살펴보면 75(40.0-100)점으로 향상된 것을 볼 수 있다. 회기별 변화를 좀 더 자세히 살펴보면 기초선 1회기에 20점을 받고, 2회기에 25점, 3회기에 20점을 받아 기초선 내내 25점 이하의 다소 저조한 점수를 보였다. 4회기에는 40점으로 3회기보다 점수가 20점이나 향상된 것을 알 수 있었고, 그 이후로는 점수가 꾸준히 상승하였다. 5회기에는 55점으로 4회기보다 15점이 향상되었고, 6회기에는 60점, 7회기에는 6회기에 보다 15점 향상한 75점으로 상승하였다. 8회기는 중재 7회기와 같은 75점을 받았으나 중재 9회기에서 다시 점수가 상승하여 85점을 받았고, 10회기에는 80점, 11회기에 85점, 12회기에 조금 상승하여 중재 종료기준인 90점에 도달하였다. 13회기에 90점, 14회기에 95점, 15회기에 100점을 받아서 중재 13회기부터 연속 3회기 이상 안정세를 나타내어 중재를 종료하였다.

학생 B의 경우에는 기초선 기간 동안의 평균 점수는 10(0.0-10.0)점이었고, 중재 기간의 평균 점수를 살펴보면 65(30.0-90.0)으로 향상되었다. 회기별 변화들을 자세히 살펴보면 기초선 기간 1회기에 10점으로 낮은 점수를 보이고, 4회기는 20, 5회기에는 15점을 받으며 낮은 점수들을 보이나, 중재가 시작된 6회



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

기부터는 향상된 30점을 받고, 7회기에는 45점으로 점수가 상승되었다. 8회기에는 50점을 받았고,9회기에 60점으로 10점이나 상승하였고, 10회기에 65점, 11회기에 75점으로 점수가 다시 상승하였다. 12회기에는 70점으로 점수가 하락하였다가 13회기부터 다시 상승하여 80점을 받았고, 14회기에는 85, 15회기에는 90점을 받았다. 중재 13회기부터 15회기까지 연속 3회기 정도 안정세를 나타내었고, 15회기부터 중재종료 점수를 유지하여 15회기에 중재를 종료하였다.

학생 C의 경우에는 기초선 기간의 점수는 평균 16.6(10.0-20.0)점이었으나 중재기간의 평균 점수는 64.4(30.0-85.0)점으로 향상된 것을 알 수 있다. 회기별 변화를 좀 더 자세히 살펴보면, 기초선 1회기에는 10점의 점수를 받고 6회기에는 20점, 7회기에도 20점의 점수를 받았고, 중재가 시작된 8회기부터는 점수가 상승되는 것을 볼 수가 있다. 기초선 기간에는 내내 20점 이하의 낮은 점수를 보였으나 중재가 시작된 8회기에는 30점, 9회기에는 45점, 10회기에는 55점으로 빠르게 상승하는 것을 알 수 있었다. 11회기에는 60점, 12회기에는 65점으로 다소 낮은 폭으로 상승하였다가, 13회기는 75점, 14회기는 70점, 15회기는 75점, 16회기에 80점으로 중재종료 기준에 도달하여, 17회기와 18회기에 85점으로 상승 점수가 유지가 되어 중재를 종료할 수 있었다. 중재 15회부터 17회기까지 연속 3회기 75점 이상으로 점수를 받아 안정세를 나타내어 종료하였다. 따라서 연구 학생 A,B,C 세 명의 학생 모두 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통한 덧셈능력이 향상되었다는 것을 알 수 있다.

<표Ⅳ-1> 학생별 형성평가 점수 및 기초선, 중재, 유지 평균

| 구분 | 기초선 | 중재 | 유지 |
|---|---|---|---|
| 학생A | 21.6 (20.0-25.0) | 75(40.0-100) | 95(90.0-100) |
| 학생B | 10(0.0-10.0) | 65(30.0-90.0) | 88.3(85.0-90.0) |
| 학생C | 16.6(10.0-20.0) | 64.4(30.0-85.0) | 86.6(85.0-90.0) |



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

## 2. 덧셈 계산 능력 유지의 효과

학생별로 중재가 학생의 덧셈능력 유지에 미치는 효과를 정리하면 다음과 같다. 학생 A의 경우, 기초선의 기간의 평균 점수 21.6(20.0-25.0)점 이었고, 중재를 종료하고 1주후에 3회기의 덧셈 계산 정확도를 평가한 결과 평균 95(90.0-100)으로 높게 유지되었음을 알 수 있었고, 유지 1회기에는 90점, 2회기에는 95점, 3회기에는 100점으로 점점 상승되어서 높은 점수를 유지하여 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 잘 유지됨을 알 수 있었다.

학생 B의 경우에는 기초선의 기간의 평균 점수로는 10(0.0-10.0)점이었으나 중재를 종료하고 1주일 후에 3회의 덧셈 계산 정확도 유지 평가를 한 결과가 88.3(85.0-90.0)점으로 나왔다. 유지 1회기에는 85점을 받았고 2회기와 3회기에는 모두 90점을 유지하여 마지막으로 중재하였던 회기의 점수보다 높은 점수로 유지가 잘 되었음을 알 수 있었다.

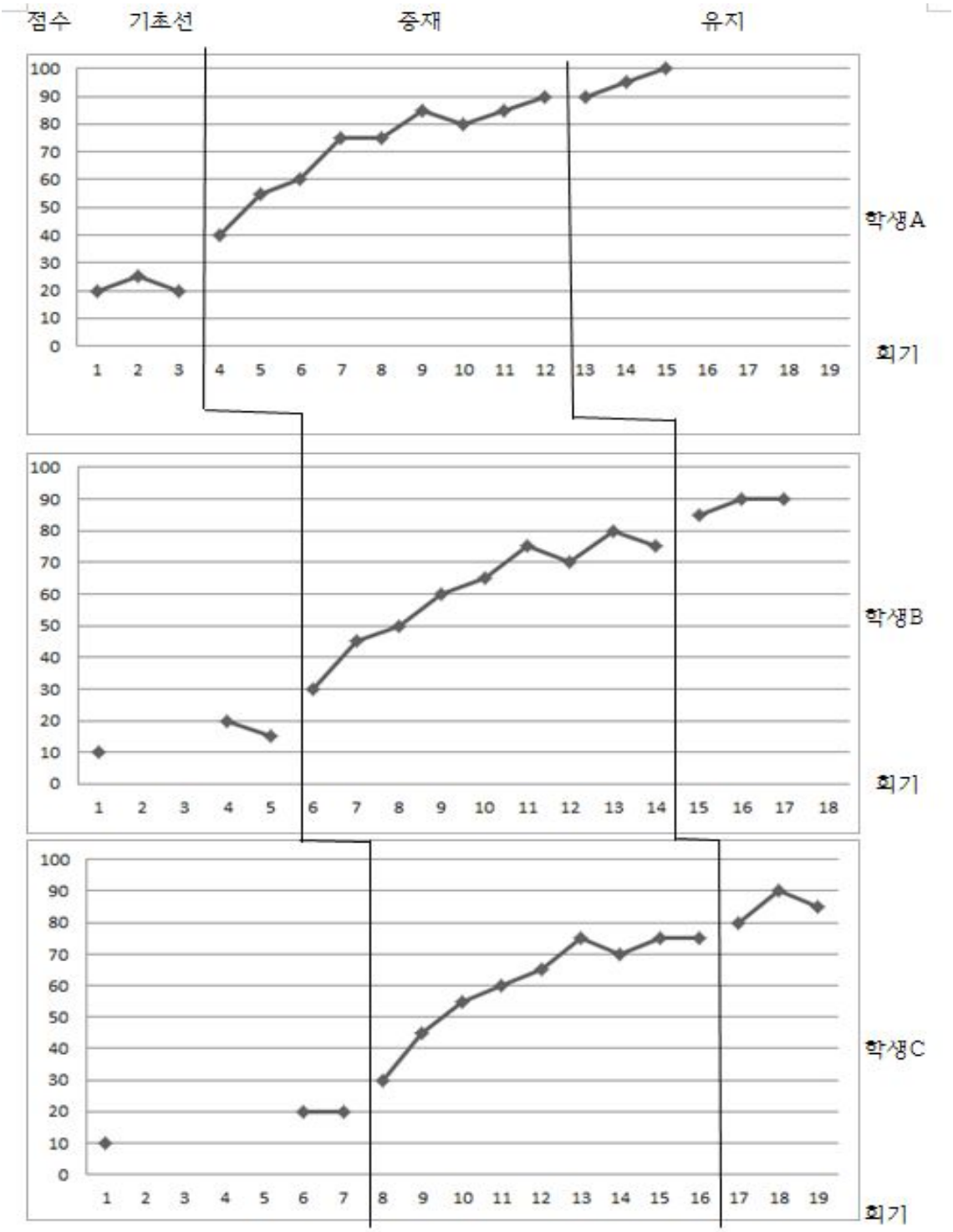
학생 C의 경우에는 기초선의 기간 평균 점수가 16.6(10.0-20.0)점으로 나왔으나, 중재를 시행하고 난 뒤 종료 1주일 후의 3회의 덧셈 계산 정확도 유지 평가를 한 결과가 86.6(85.0-90.0)점으로 나왔으며, 유지 1회기에는 80점, 2회기에는 90점이었으나 3회기에는 지난 회기보다 5점 하락하여 85점을 받았다. 유지 3회기 동안 모두 중재 시기의 마지막 종료점수 보다 높아 유지가 잘 되고 있음을 알 수 있는 결과를 보여주었다.

따라서 3명의 학생 모두 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동은 중재가 종료가 된 이후에도 그 효과가 좋게 유지가 되고 높은 학습의 효과를 보이고 있음을 알 수 있었다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY




[그림Ⅳ-1] 회기별 덧셈 계산 정확도 변화 그래프



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

## 3. 과제 집중도에 미치는 효과

본 연구결과, 스마트기기를 활용한 중재는 지적장애 학생의 과제 집중도에 효과가 있는 것으로 나타났다. 덧셈능력과 마찬가지로 PND는 100%로 나타났다. 스마트기기를 활용한 중재가 지적장애 학생의 과제 집중도에 미치는 효과를 개별학생별로 정리해 보면 다음과 같다. 학생 A의 경우, 기초선 기간의 집중하는 시간은 평균 5(4~7)분 이었고, 회기가 거듭되어 갈수록 집중하는 시간이 길어짐을 알 수 있었고, 실험이 시작되고 스마트 기기를 활용한 수학교육활동이 시작되자 집중하는 시간이 1회기에 10분, 2회기에 13분, 3회기에 15분으로 2배 이상 늘어남을 확인할 수 있었다. 또한, 스마트 기기를 활용한 수학교육활동이 학생의 집중하는 시간 및 긍정적인 학습효과를 보이는 것을 학생의 행동의 변화로 알 수 있었다.

학생 B의 경우, 기초선 기간의 집중하는 시간은 평균 2(2~3)분 이었고, 회기가 거듭되어 갈수록 집중하는 시간이 늘어가고 본인의 기분에 따라 집중하는 시간이 달라짐을 알 수 있었다. 실험 도구인 스마트 기기에 대한 관심이 높고, 스스로 스마트 기기를 활용하기 보다는 교사의 관심과 행동을 모방하는 시간이 많았으며, 기분에 따라 집중하는 시간의 폭이 달라졌다. 1회기에는 기초선의 집중하는 시간보다 3배나 더 많은 흥미와 과제 집중도를 보였으나, 8회기에는 15분의 과제 집중도의 시간을 보였으나, 9회기에 8분의 과제 집중도를 보였는데, 그 전의 친구와의 다툼으로 인한 감정기복으로 과제 집중도에 영향을 미친 것으로 확인 되었다. 다시 10회기에는 17분의 과제 집중도를 보여 다시 스마트 기기에 적응하고, 본인 스스로 수학학습에 활용하는 시간이 길어지고, 다양한 어플리케이션을 이용하기 시작하였다.

학생 C의 경우, 기초선을 측정하는 시기에 집중하는 모습을 찾아볼 수가 거의 없었으며, 집중을 한다기 보다는 교사의 관심을 요구하고 교사가 함께 하지 않으면 문항을 해결하지 않으려는 불안한 모습을 보였다. 그러나, 실험이 시작되고 가장 많은 과제 집중도의 시간을 보였으며, 1회기에 5분, 2회기에 10



Collection @ chosun

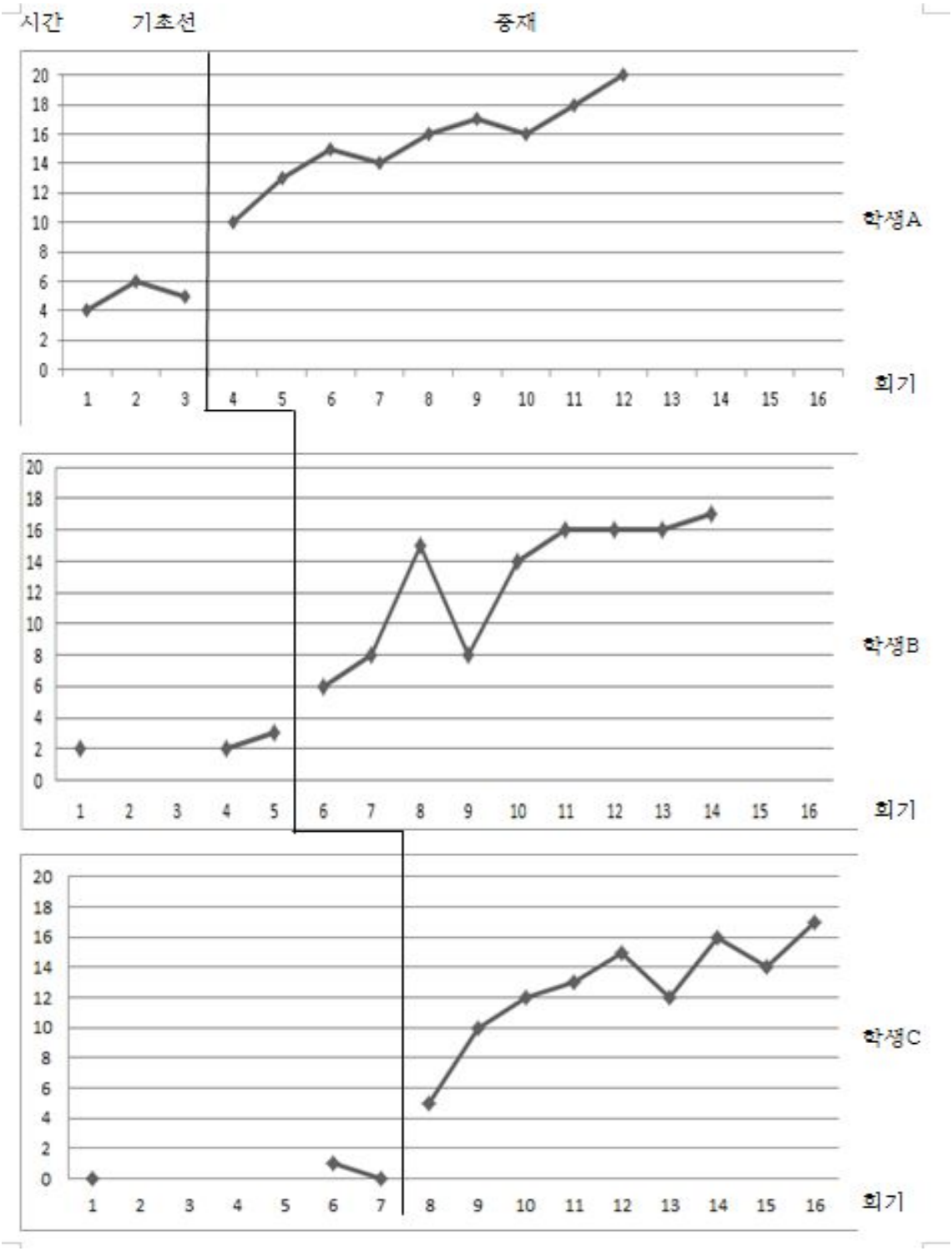
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

분등으로 빠르게 집중하는 모습을 보였다. 집중하는 모습과 비례하여 덧셈계산능력의 향상도 더불어 발전하는 모습을 볼 수 있었다. 꾸준히 스마트 기기에 대한 활용법을 스스로 탐색하고, 교사에게 질문을 통해 함께 참여하는 수업을 하는 등 긍정적인 태도의 변화를 찾을 수 있었다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY




[그림Ⅳ-2] 회기별 과제 집중도 변화 그래프



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# Ⅴ. 논의 및 제언

본 연구에서는 스마트 기기의 학습용 어플리케이션이 교육적으로 지적장애 학생들의 덧셈능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 지적장애 학생들을 대상으로 수학교과에서 스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 실험을 하였다. 구체적으로는 스마트 기기의 어플리케이션의 다섯 가지를 활용하여 덧셈능력을 향상시키기 위한 교육 및 실험을 하였다. 이러한 연구결과에 대하여 논의를 하고 후속연구를 위한 제언을 하고자 한다.

## 1. 논의

본 연구는 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈능력 향상에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해서 매 회기 덧셈을 반복하고, 덧셈의 관련된 개념을 활용한 어플리케이션을 활용한 수업을 통해 실험의 결과를 얻었다. 실험결과에서 알 수 있듯 대상 학생 세 명 모두 기초선 때보다 중재 기간의 형성평가 점수가 많이 향상되었음을 알 수 있었다.

스마트 기기의 대중화가 이루어지고, 또 스마트 기기를 활용한 수업이 다양화됨에 따라 지적장애 학생에게 적합한 교수방법을 찾아보고 교사와 함께 장애학생과 참여하고, 서로 상호작용을 도모하면서 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 통해 장애 학생이 즐기면서 참여할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 공부와 재미를 동시에 장애학생이 학습에 참여할 수 있도록 교육적으로 결합하고자 하였다.

이러한 실험을 위하여 현재 시중에 출시되어 있고, 또 사용 중인 다양한 스마트 기기의 학습용 어플리케이션을 조사하고, 사용빈도 및 프로그램의 구성과 콘텐츠의 수준을 직접 비교하고 교과 내용과 유사한 수준에 적합한 어플리



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

케이션을 선정하고 실험에 적용하여 장애학생이 수업에 참여하면서 어떠한 긍정적인 영향으로 학습에 효과를 줄 수 있는지 알아보고자 하였다.

본 연구에서 덧셈능력을 알아보는데 앞서 수세기 학습의 평가를 실시하였고, 그 평가는 유아수학능력 검사 도구(홍혜경, 이정욱, 정정희, 2006)을 참고하여 평가하였고, 학생에게 필요한 수세기를 측정하기 위해 수와 연산의 일부분만 사용하였다. 스마트 기기 학습용 어플리케이션의 여러 가능 중 학생이 스스로 읽기, 누르기 맞추기, 끌어 옮기기 등 콘텐츠를 활용하는 방법을 알고, 익힌 뒤 어플리케이션의 콘텐츠의 개별 요소를 활용하고 반복하는 형태로 수업을 진행하였다. 또, 학생이 학습내용과 상관없이 기기 적응에 따른 부작용을 최소화하기 위해 학생의 수행 수준을 고려하고, 같은 내용이나 평가를 하는 과정에서 학생이 흥미를 잃지 않고 수업에 집중 할 수 있도록 칭찬과 강화를 이용하여 학생의 적극적인 참여를 유도하며 실험을 하였다.

스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈능력 향상에 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 지적장애 학생의 덧셈능력 향상에 상당히 효과적이었다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 대학 학생 세 명 모두 기초선 때보다 중재기간의 형성평가 점수가 향상되었다.

세 명의 학생 모두 기초선 기간에는 0-20점으로 낮은 점수대를 보였으나, 매회기 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통해 덧셈을 다루었으므로 주 3-4회의 꾸준한 반복을 통한 학습이 효과적이었다. 학생 C의 경우에는 덧셈의 개념이 형성이 정확히 되지 않았으나 정확한 개념 이해와 충분한 연습을 통하여 기초기간의 점수보다 중재이후의 점수가 크게 달라졌다. 중재가 시작된 후로 회기를 거듭될수록 덧셈에 대한 반복적인 연습과 정확한 계산을 통하여 오류가 적어지고 점수가 점점 향상됨을 볼 수 있었다. 이전에 수학적 기초능력이 되어 있었기에 반복적으로 학습하는데 무리가 없었다. 스마트 기기를 사용함에 있어서 학생이 스스로 어플리케이션을 활용하는데 무리



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

가 없이 자유롭고, 매회 수업 시간에 적절한 시간동안만 활용하는 것에 대해 정확한 약속을 지키고 사용하는데 다소 힘들어하는 모습을 보였으나, 회기가 거듭 될수록 스스로 지키는 모습을 보이는 등 비교적 정확한 규칙에 익숙해지는 모습을 보였다.

둘째, 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동 학습시간에는 연구기간 내내 지적장애 학생이 학습시간에 집중력이 향상되었고, 학습시간 준비에 적극적인 태도를 보였다. 이러한 스마트 기기의 어플리케이션이 교수 학습매체로써 매 회기 마다 다양한 프로그램을 제공하고, 대상학생의 반복적인 덧셈학습과 덧셈개념의 이해를 돕는데 주의 집중을 유도하는데 많은 동기를 유발시켰다. 수학의 덧셈 학습이 반복과 주의 집중하는 시간이 길어질 수 있도록 다양한 프로그램을 통해 단순 연산이 주는 단조로움과 학습이 지속되는데 흥미가 떨어지는 것을 방지하기 위해 어플리케이션을 적극 활용하였다.

학생 B의 경우에는 기초선 기간에는 형성평가를 하는 동안에 덧셈에 집중을 하기 어려워하며 선생님의 눈치를 보며 형성평가를 마무리 지을 수 없어하며 안절부절하는 태도를 보였다. 그러나 스마트 기기라는 매체를 통한 학습 시 활동에서 벗어나 덧셈 학습에 집중을 못하는 시간이 줄어들었으며, 중재 6회기에 15분 정도 주의 집중을 잘 하여 스스로 더 학습을 하고자 하는 의욕적인 모습을 보이기도 하였다. 이후 중재 8회기와 10회기에는 학습에 주의집중을 스스로 잘 유지하며 덧셈에 흥미를 느끼고 계산을 정확히 하는데 신경을 쓰기도 하는 모습을 보였다.

학생 A의 경우에는 스스로 수학에 대한 학습 욕구가 높고 긍정적인 태도를 보이며, 기존의 수학수업시간에도 집중을 5-10분 정도 유지하며 학습에 임하였다. 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통해서 스마트 기기라는 매체가 수업시간 내내 지속적으로 학생의 동기유발을 일으키면서, 수업에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있도록 시간을 늘려주었다. 스마트 기기를 활용한 수업에서 시각적으로 청각적으로 흥미를 일으켜 학생이 조작하고



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

싶어 하는 욕구가 더욱 늘어나서 덧셈을 하면서 오류가 많이 줄어들었고, 확인하는 습관까지 기를 수 있게 되었다. 학생 C의 경우는 수학학습에 대한 활동 참여도 다소 낮고, 흥미도 없어하며, 수학의 숫자를 정확히 읽고 쓰는데 오류가 적긴 하나 가끔 오류를 보이며, 주의집중시간이 2~3분 남짓으로 매우 짧았다. 중재 회기 동안 스마트 기기라는 흥미롭고 시각적 청각적으로 다채로운 매체를 통하여 학생의 집중력이 높아지고 집중하는 시간이 길어졌음을 알 수 있었다. 스마트 기기의 어플리케이션을 스스로 실행하고 조작하려는 모습을 보이며, 수학학습에 능동적으로 참여하며 스스로 문제를 찾아서 해결하려는 모습을 보이기도 하였다. 중재를 시작하고 7회기부터는 수업준비를 미리 해놓고 기존의 수학수업시간보다 먼저 수학수업을 기다리며 적극적으로 참여하는 모습을 보이기도 하였다. 기초선 기간에는 형성평가의 문제를 스스로 풀지 않고 시간을 보내었으나, 유지 기간의 형성평가시에는 학생이 주의 집중을 하고, 덧셈 문제를 해결하려는 모습을 보이며 집중하는 시간이 늘어났음을 알 수 있었다. 이런 모습들은 수학 학습에 집중하기 어려웠던 지적장애 학생들의 집중을 이끌어 내고, 흥미를 유지하였다는 학습결과들과 연관 지을 수 있었다.

셋째, 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통한 덧셈 계산능력의 학습은 지적 장애 학생의 학습태도를 자기 주도적으로 변화시킨 것을 알 수 있었다. 처음과는 다르게 회기가 거듭되어 갈수록 학생이 스스로 수학학습 시간을 기다리며, 학습 내내 의욕적인 모습의 태도를 보이며 집중하는 모습을 보였다. 특수교육에서 개별교육을 가능하게 하는 컴퓨터 보조학습이 학습자와 연구자가 의사소통을 하는데 있어서 도움을 주고 색상, 움직임, 소리등과 같이 학습자의 주의집중을 시키는데 효과가 있었다는 Hannaford & Taber(1982)의 선행연구가 있었고, 이와 유사한 결과를 찾아볼 수 있었다. 중재의 초반에는 처음 접해보는 스마트 기기와 스마트 기기의 어플리케이션을 보고 학습자가 연구자와 함께 프로그램을 사용하고, 수행하는 모습을 보였으나, 중재를 시작하고 나서 몇 회기가 지나지 않아 학습자 스스로 어플리케이션을 실행하고 다음 단계를 이어가는 등 연구자에게 설명을 하며 구체적으로



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

사용하는 모습을 보였다.

대상 학생 C는 이전의 경험과 수학의 어려움을 통해 덧셈이 싫고 풀기 어려운 것이라고 생각하였다. 중재 7-8회기부터는 다시 덧셈의 개념을 알아가고 수의 기본적인 덧셈을 교사와 함께 알아봄으로써 태도가 변화하기 시작하였고, 처음 형성평가를 할 때에는 머리를 잡는 등 수행해야하는 평가를 거부하고 고집을 부리기도 하였다. 중재 10회기 이후부터는 교사가 교실에 입실하기 전부터 교사를 기다리고 수학시간을 기다리며 의욕적인 모습을 보이기 시작하였고, 중재 13회기부터는 중재 종료 기준인 80점을 받으면서 교사와 함께 학습한 내용을 잘 이해하고 빠르게 성장하였다. 본인이 집중하기 어렵거나 다시 해보고 싶은 문항에 있어서는 연구자에게 다시 복습을 하겠다는 의지를 직접적으로 표현하며 다시 푼 문항을 검토하는 모습도 보였다. 유지기간에도 덧셈이 재미있고 수학이 흥미가 생긴다고 말하며 교사에 의해서 수동적으로 참여하던 학습자가 아니라 스스로 문제를 찾아가면서 다양한 질문을 하는 능동적인 학습자로 변화한 것을 알 수 있었다.

넷째, 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통한 덧셈 문항의 오답을 즉각적으로 확인할 수 있는 피드백을 경험할 수 있게 하였고, 학습용 어플리케이션 사용 중의 간단한 '네' '아니오' 등 과 같은 논리구조의 물음을 통하여 학생 스스로 특성에 맞는 개별화된 맞춤형 학습을 가능하게 하였다. 학습의 분량이 많거나 시간이 부족한 경우에 발생 할 수 있는 기존 교수매체의 단점을 벗어나 학습자가 스스로 자기의 능력에 맞게 학습목표 및 학습내용을 조절할 수 있는 장점이 있었고, 학습성취도 면에서도 긍정적인 도움이 있었다. 중재 초기에는 처음으로 접하는 스마트 기기를 학습적인 용도가 아닌 게임이나 유희감이라 생각하고 접하였으나, 점차 수학교육활동에서 활용하고 학생들이 직접 어플리케이션을 활용하면서 소리와 그림을 맞춰보며 즐거워 하는 모습을 보였다.

다섯째, 매 회기 때마다 형성평가와 중재과정을 피드백 하고 각 학생의 수준에 맞는 활동을 제공하고 어플리케이션을 바꿔가며 중재를 한 것이 효과적이



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

었다. 각 학생마다 중재의 목표단계를 각각 정하고 중재를 하였고, 덧셈의 기본 더하기 원리부터 받아 올림이 없는지, 있는지에 대한 설명과 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수업을 통하여 덧셈을 하는 방법을 제시하였다. 다양한 어플리케이션을 가지고 덧셈관련내용을 세 명의 학습자에게 각자 수정하고 보충하면서 수업을 진행하였다. 다음 중재를 하기 전에는 형성평가를 통하여 학생의 목표단계의 덧셈이 잘 숙달되고 이해되어 문제를 해결할 수 있는지 파악한 이후 다음 회기의 활동을 준비해 목표를 다시 설정하고 수업하였다.

학생 A의 경우 중재가 시작된 4회기부터 바로 상승세를 보이기 시작하였고 꾸준히 회기가 거듭됨에 따라 높은 점수를 받으며 중재 종료 점수에 까지 이르게 되었다. 이러한 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통한 덧셈 계산능력이 학습자에게 관심을 유도하고 스스로 참여할 수 있도록 한 학습이 효과적이었다고 볼 수 있다. 이러한 활동과정을 통해 학습자가 보다 더 긴 시간동안 집중할 수 있고 자주적으로 학습자가 학습에 임하는 태도 등 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 많은 발전을 주었다고 볼 수 있다. 학생 B는 기초선의 기간 중 형성평가를 통해 가장 많이 오류가 생기는 부분이 받아 올림이 있는 경우인 것을 확인하고, 덧셈을 할 때 이해하지 못한 부분과 오류가 생기는 부분들을 확인 후 중재 시 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용하여 오류가 줄어들고 보다 덧셈계산을 정확히 하는 것을 알 수 있었다. 형성평가를 통한 피드백과 스스로 검토하는 학습을 통하여 오류를 줄이고 수학 학습에 적극성을 띄는 모습을 발견할 수 있었다. 학생 C는 가장 많이 진전의 폭을 보이는 학생이었고, 빠른 속도로 덧셈의 원리를 이해 후 계산에 적용하는 모습을 보였다. 중재 목표단계에서 받아 올림이 있는 한 자릿수의 덧셈과 받아 올림이 없는 두 자릿수 + 한 자릿수의 덧셈을 먼저 제공 후 어플리케이션을 통해 흥미와 과제 집중도를 높여서 실험하였다. 스마트 기기의 학습용 어플리케이션의 프로그램에 따라서 학생이 어려워하는 부분을 다양한 프로그램으로 수준에 맞춰 수정하여 사용하였다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

## 2. 제한점

앞에서 제시한 의의에도 불구하고 본 연구를 실시하는데 있어 아래와 같은 제한점을 갖고 있다.

첫째, 본 연구의 대상 학생은 세 명의 지적장애 학생으로 하였다. 연구 결과 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 세 명의 지적장애 학생 모두 덧셈계산 능력 향상에 영향이 유의미하게 미치는 것으로 나타났으나, 연령과 수준이 각기 다르고, 모든 지적장애 학생에게 일반화하여 이 결과를 해석하는데 다소 한계가 있다.

둘째, 본 연구에서 활용한 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육 활동은 학생들이 전자 기기를 좋아하나 짧은 시간동안에만 집중을 하는 아이들의 특성상 교수시간에 평가하는 것이 주변 환경이나 반복학습에 따른 실증을 보였기에 유의한 결과의 신뢰성을 확보하기에는 한계가 있었다. 이러한 결과로 학생들이 보다 교육에 집중할 수 있는 다양한 아이디어의 논의가 필요하다고 생각된다.

셋째, 본 연구에서 교사와 학생이 일대일로 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 이루어 졌기에 상호작용의 기회가 다소 제한적이었다.

넷째, 본 연구에서 대상 학생들의 실험 장소 및 환경이 개별적인 수업에서 적합하였기에 다른 환경의 통학학급이나 특수학급에서는 일반화하기에 어려움이 있을 수 있다.

## 3. 제언

본 연구에서 실시한 결과를 바탕으로 하여 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

으로 덧셈 계산 정확도에 미치는 영향을 측정하였다. 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동이 덧셈을 목표로 하고 구성된 활동으로 제한적이었기에 이외의 뺄셈, 덧셈과 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 적용한 연구가 지속되기를 기대한다.

둘째, 본 연구에서 적용한 스마트 기기의 어플리케이션을 활용한 수학교육활동을 통하여 학생들의 수학에 대한 관심도와 과제 집중도가 향상되었고, 덧셈에 대한 자신감이 향상되었다. 수학적인 태도의 긍정적인 변화와 교사와의 상호작용이 발달이 교사의 관찰로도 알 수 있었고, 후속 연구에서 지적장애 학생의 스마트 기기 활용 수업이 생활 태도 및 긍정적인 변화에 대한 객관적인 연구가 실시되기를 기대한다.

셋째, 스마트 기기 학습용 어플리케이션을 활용한 수학교육활동뿐만 아니라 다른 교과에서도 직간접적인 영향을 미칠 수 있는 연구도 필요하다.

넷째, 스마트 기기를 활용한 수업을 통해 학생들의 학습능력 뿐만 아니라 사회성 및 생활측면에서도 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 따라서 이미 대중화된 스마트 기기 학습용 어플리케이션에 지적장애 학생들이 적절하게 접근하여 효과적으로 활용할 수 있도록 하는 것의 연구가 필요하다. 뿐만 아니라 시각장애 아이들을 위한 어플리케이션의 개발과 그 활용에 대한 연구도 지속적으로 필요할 것이다.

다섯째, 본 연구에서는 실험자가 학습자에게 미리 준비된 프로그램의 구성을 통해 학습목표 및 학습을 참여를 유도하였으나, 향후 학생이 스스로 원하는 어플리케이션을 선택하고 프로그램을 직접 수향할 수 있도록 하는 과정이 있었다면 보다 학생의 수학에 대한 자신감과 자기 결정력 및 의사표현에 있어 도움이 되었으리라 생각한다.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 참 고 문 헌

강영희 (2001). 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp 놀이활동과 그 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

강인숙 (2001). 유아 수학교육용 소프트웨어를 활용한 컴퓨터 활동이 유아의 수학 성취 및 문제해결 능력에 미치는 영향. 한국교원대학교대학원 석사학위 논문

경희사이버대학교 사이버사회연구소 (2011). **SNS 및 스마트 폰을 활용한 이러닝 교육모형 연구.** 서울: 경희사이버대학교 사회연구소

곽덕훈 (2010). **스마트 교육의 의미와 전망. 스마트 교육 코리아 발표 자료집.** 서울 : 한국이러닝산업협회.

교육과학기술부 (2011). **특수교육 교육과정**. 서울: 교육과학기술부

교육과학기술부 (2011). **스마트교육 추진 전략 실행계획(안).** 서울: 교육과학기술

교육과학기술부 (2012). **장애학생 스마트러닝 지원 기기 및 서비스 관리 안내.** 서울: 교육과학기술부

구광조·오병승·전평국 (1998). **수학학습 심리학**. 서울: 교우사

구민영 (2010). 구체적 조작활동이 정신지체 학생의 수 개념 및 연산 기능 향상에 미치는 효과. 대구대학교 특수교육대학원 석사학위 청구논문.

국립특수교육원 (2004). **KISE-기초학력검사(KISE-BAAT) 수학.** 서울: 국립특수교육원

김길임 (2008). 구체물-반구체물-추상물 단계에 따른 직접교수가 정신지체 학생의 덧셈능력에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

김나영 (1998). 열린 수학 학습을 위한 게임의 교육적 활용 가능성. **대한 수학교육학회, 8**(1), 327-350

김동일 (2009). **학습장애아동의 이해와 교육.** 서울: 도서출판 학지사.

김동일 (2008). **BASA-Math(BASA: Basic Academic Skill Assessment : Math) 기초학습기능 수행평가체제 수학검사.** 서울 : 학지사 심리검사연구소.

김민선 (2008). Skemp이론을 활용한 수학놀이 수업이 경도 정신지체아동의 수연산 학습에 미치는 효과. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위 논문.

김신도 (1991). 유치원의 컴퓨터 수교육 프로그램 적용에 관한 연구. 이화여자대학교대학원 석사학위논문.



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

김영임 (2010). Touchmath원리와 직접 교수를 활용한 어머니의 수학지도가 지적장애 아동의 덧셈 연산능력에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위 청구논문.

김은길, 김향희, 현동림, 김종훈 (2011). 놀이를 통한 논리적 사고력 신장 알고리즘 학습 프로그램 개발 및 적용 연구. **정보교육학회논문지, 15**(1), 119-127.

김호경 (2013). 보드게임과 지산법을 활용한 연산훈련이 지적장애 초등학생의 한 자릿수 덧셈 능력에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.

나윤주 (2013). Touchmath를 적용한 지도의 지적장애학생의 덧셈 수행에 미치는 효과. 인제대학교 교육대학원 석사학위논문.

남윤석, 노선옥, 유장순, 이대식, 이필상, 정인숙, 홍성두(2011). **특수교육수학교육론**. 경기: 교육과학사

노규성, 주성환, 정진택 (2011). 스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구. **디지털정책연구, 9**(2), 79-88

명문영 (2013). 게임을 활용한 수학교육활동에 지적장애학생의 덧셈능력에 미치는 영향. 광운대학교 교육대학원 석사학위논문.

민미애 (2011). 게임을 활용한 수학 학습이 학업성취도와 수학적 성향에 미치는 영향. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

박경숙, 윤점룡, 박효정 (1987). **기초 학습기능검사 개발 연구**. 서울: 한국교육개발원.

박미자 (2004). 게임을 활용한 수학 학습이 아동의 학업성취와 수학적 태도에 미치는 영향: 초등학교 3학년 수학과 수와 연산단원 중심으로. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.

박성희 (2013). Touchmath 전략과 수선 전략이 지적장애 아동의 덧셈과 뺄셈 능력에 미치는 효과. **특수교육, 12**(3), 225-241

박윤현 (2013). 과제 종류에 따른3,4,5세 유아의 주의집중과 수인지 과제수행. 서울대학교 교육대학원 석사학위논문.

박희진 (2012). 보드게임활동이 정신지체 초등학생의 수학 학습 능력에 미치는 영향. 공주대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

백영균 (2006). **게임 기반학습의 이해와 적용**. 서울: 교육과학사.

서울대학교 교육연구소 (2011). **교육학 용어사전**. 서울: 하우동저

사공근 (2013). 풀이과정을 안내한 정보의 제공이 지적장애 학생의 수학과 문제해



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

결에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문.

손경화 (2012). 스마트폰 학습용 앱을 이용한 수세기 학습이 뇌병변 장애 학생의 수세기 능력에 미치는 영향. 광운대학교 교육대학원 석사학위논문.

신경민 (2001). 게임을 통한 수학 학습이 아동의 수학적 태도에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

심옥 (2008). 놀이 중심 활동이 정신지체아동의 덧셈능력에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

심지은 (2008). 게임 교구를 활용한 수학활동이 유아의 수학 능력 발달에 미치는 영향. 배재대학교 대학원 석사학위논문.

여광응, 김나영, 추연구 (2003). 지적장애아의 발달과 인지, 행동. 서울: 양서원.

여광응, 조인수 (2005). **개별화 교육 프로그램과 기본 교육과정 교과별 지도**. 경산 : 대구대학교 출판부.

양나영 (2006). 계획하기 인지과정 촉진법이 정신지체 아동의 덧셈 해결 능력에 미치는 효과. **특수교육저널 : 이론과 실천, 7**(4), 195-211

양나영 (2008). 지적장애 아동이 덧셈 전략 특성에 관한 연구: 계산 능력을 일치시킨 일반아동과의 전략비교. **특수교육저널 : 이론과 실천, 9**(3), 151-165.

양지현 (2013). 특수교육에서의 스마트러닝 교수매체 활용 실태 및 콘텐츠 구성에 대한 인식 조사. 공주대학교 특수교육대학원 석사학위논문.

우정호 (2000). **수학 학습-지도 원리와 방법**. 서울: 서울대학교 출판부.

윤현철 (2012). 스마트 러닝에 기반한 학습이 수학적 성향 및 태도에 미치는 영향: 초등학교 6학년 측정영역을 중심으로. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.

이나미, 최윤희 (2011). **지적장애아교육**. 서울: 청목출판사

이소현, 박은혜, 김영태 (2000). **단일대상연구**. 서울: 학지사.

이정숙 (2013). 교육용 앱의 평가도구 개발연구. 아주대학교 대학원 석사 학위논문

임지연 (2011). 게임을 활용한 수업이 수학학습부진아들의 학업성취도와 수학적 성향 및 학습태도에 미치는 영향. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

임희석, 양영욱 (2011). 스마트 디바이스를 활용한 인지 능력 훈련 기능성 게임개발. **한국게임학회 논문지, 11**(6), 23-31

장지혜 (2010). 한국과 미국의 중학교 수학 교육과정 및 교과서의 비교 분석: 통계 중심으로. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문.

전현숙 (2007). 컴퓨터를 활용한 수학수업이 학업성취도에 미치는 영향. 국민대학



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

교대학원 석사학위논문.

정원미 (2005). 교육용 게임이 수학 연산 학습에 미치는 영향 분석 연구. 단국대학교 정보통신대학원 석사학위논문.

정현승 (2012). 초등학교 일반학생과 수학학습장애 학생의 단순 연산 인출의 정확도 및 속도 비교 연구. 단국대학교대학원 석사학위논문.

조선희 (2005). 덧셈 개념지도 프로그램이 정신지체아동의 초보적인 덧셈능력에 미치는 영향. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

최정미 (2006). 놀이활동이 정신지체아의 수 개념 능력에 미치는 영향. 여수대학교 교육대학원 석사학위논문.

최종옥, 박희찬, 김진희 (2002). **지적장애아 교육**. 서울: 양서원

최혜승, 김의정 (2009). 구체적-반구체적-추상적 수준 순서의 명시적 교수가 정신지체 학생의 덧셈 수행능력에 미치는 효과. **지적장애 연구, 11**(2), 21-47.

한국교육심리학회 (200). **교육심리학용어사전.** 서울: 학지사.

황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽 (2001). **수학 교육학신론.** 서울: 문음사.

홍혜경, 이정옥, 정정희 (2004). 유아수학능력 및 수학교육의 연구동향. **유아교육연구, 24**(7), 227-261.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Stuebing, K., Fletcher, J. M., Hamlett, C. L., & Lambert, W. (2008). Problem solving and computational skill: Are they shared or distinct aspects of mathematical cognition? *Journal of Educational Psychology, 100*, 30-47

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learmnig disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 4-15.

Joyce, B., & Weil, M. (1980). *"Social cumulation: Interactive games and other approaches" in Model of Teaching*, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

# 부 록

<부록1> 중재 충실도 검사지
<부록 2> 사회적 타당도 검사지 (부모용)
<부록 3> 사회적 타당도 검사지 (교사용)
<부록 4> 현행수준 평가지
<부록 5> 기초선, 중재, 유지 기간의 형성평가점수
<부록 6> 스마트 기기 어플리케이션 활용 사진자료



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<부록 1> 중재 충실도 검사지

관찰한 회기 중에 보이는 연구자의 행동과 중재 실행 여부를 평가해 주세요. 교수 실행여부에 실행을 하였다면 '예'란에 √, 실행을 하지 않았다면 ' 아니오'란에 √로 표시해주세요.

| 번 호 | 내 용 | 실행여부 | |
|---|---|---|---|
| | | 예 | 아니요 |
| 1 | 연구자는 대상학생에게 답안을 잘 작성할 수 있도록 안내하되 촉진이나 그 밖에 다른 개입은 하지 않았다. | | |
| 2 | 연구자는 학생이 활동에 집중할 수 있도록 다른 자극을 제거하고 활동자료를 적절히 배치하는 등 교수환경을 조성하였다.. | | |
| 3 | 연구자는 학생에게 활동자료를 충분히 탐색할 수 있도록 시간을 주었다. | | |
| 4 | 연구자는 학생에게 학습목표와 관련된 덧셈 방법을 설명해 주었다. | | |
| 5 | 연구자는 참여자 훈련시 학생에게 어플리케이션의 방법을 이해할 수 있도록 시범을 보여주며 설명해주었다. | | |
| 6 | 학생과 연습활동을 하면서 학생이 어플리케이션의 방법을 이해하도록 설명을 해주었다. | | |
| 7 | 학생이 잘못 알고 있던 어플리케이션의 방법과 덧셈 방법을 수정해 주며 시범을 보여주었다. | | |
| 8 | 연구자는 학생이 충분히 어플리케이션을 스스로 실행할 수 있도록 시간을 주었다. | | |
| 9 | 연구자는 어플리케이션을 활용하는 학생을 확인하고 학생이 사용한 덧셈방법을 확인하며 시범을 보여주었다. | | |
| 10 | 수업에 활용한 어플리케이션이 지적장애 학생의 발달수준에 적합하였다. | | |



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<부록 2> 사회적 타당도 검사지 (부모용)

스마트폰 학습용 앱을 이용한 수세기 학습이 학생의 수세기 중재에 대한 사회적 타당도를 알아보기 위한 설문지입니다. 질문을 읽고 현실 가능성에 대한 평정척도 '전혀 그렇지 않다', '보통이다', '매우 그렇다'로 표시해 주십시오.

| 평가자 | | 평가일 | 년 월 일 |
|---|---|---|---|

| 순 | 평가내용 | 매우 그렇다 (5점) | 그렇다 (4점) | 보통이다 (3점) | 그렇지 않다 (2점) | 전혀 그렇지 않다 (1점) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 본 교육프로그램의 목표가 중요하다고 생각하십니까? | | | | | |
| 2 | 본 교육프로그램이 학생에게 도움이 된다고 생각하십니까? | | | | | |
| 3 | 본 교육프로그램이 통합교육프로그램으로 적절하다고 생각하십니까? | | | | | |
| 4 | 본 교육프로그램이 향후 발전 가능성이 있다고 보십니까? | | | | | |
| 5 | 본 교육프로그램과 유사한 특수교육이 있다면 참여하실 의향이 있으십니까? | | | | | |
| 6 | 본 교육프로그램이 학생에게 긍정적인 영향을 주었다고 생각하십니까? | | | | | |
| 7 | 교육을 진행하는 동안 학생이 만족하고 있다고 생각하십니까? | | | | | |
| 8 | 교육을 진행하는 동안 교사가 적절하게 진행하였다고 생각하십니까? | | | | | |
| 9 | 본 교육프로그램에 참여하지 않은 다른 부모님들에게도 추천하고 싶습니까? | | | | | |
| 10 | 본 교육프로그램에 대해 만족하십니까? | | | | | |
| | 총점 | ( / 50점) | | | | |



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<부록 3> 사회적 타당도 검사지 (교사용)

스마트폰 학습용 앱을 이용한 수세기 학습이 학생의 수세기 중재에 대한 사회적 타당도를 알아보기 위한 설문지입니다. 질문을 읽고 참여하시면서 느낀 점에 대한 평정척도 '전혀 그렇지 않다', '보통이다', '매우 그렇다'로 표시해 주십시오.

| 평가자 | | 평가일 | 년 월 일 |
|---|---|---|---|

| 순 | 평가내용 | 매우 그렇다 (5점) | 그렇다 (4점) | 보통이다 (3점) | 그렇지 않다 (2점) | 전혀 그렇지 않다 (1점) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 본 교육프로그램의 내용이 적절하다고 생각하십니까? | | | | | |
| 2 | 본 교육프로그램의 진행방법이 절하였다고 생각하십니까? | | | | | |
| 3 | 교육프로그램 진행에 앞서 목표에 대해 충분히 이해하기 쉽게 설명하였습니까? | | | | | |
| 4 | 교육프로그램 진행 중에 매 회차 마다 학생의 이해정도를 점검하고자 노력하였습니까? | | | | | |
| 5 | 본 교육프로그램과 유사한 특수교육이 보다 다양해지길 원하십니까? | | | | | |
| 6 | 본 교육프로그램이 학생에게 통합교육의 방법으로서 효과가 있을 것으로 생각하십니까? | | | | | |
| 7 | 교육을 진행하는 동안 학생이 프로그램 진행순서를 잘 이해하였다고 생각하십니까? | | | | | |
| 8 | 교육을 진행하는 동안 학생의 학습태도가 긍정적인 방향으로 좋아졌다고 생각하십니까? | | | | | |
| 9 | 본 교육프로그램에 참여하지 않은 다른 부모님들에게도 추천하고 싶습니까? | | | | | |
| 10 | 본 교육프로그램에 대해 학생이 만족했다고 생각하십니까? | | | | | |
| | 총점 | ( / 50점) | | | | |



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<부록 4> 현행수준 평가지

| | |
|---|---|
| 1)<br>3 7<br>+ 1 8<br>2) _____<br>2 2<br>+ 2 2<br>_____<br>3)<br>4 7<br>+ 2 5<br>_____<br>4)<br>4<br>+ 7<br>_____ | 5)<br>7 8<br>+ 5<br>_____<br>6)<br>3 4<br>+ 7<br>_____<br>7)<br>1 4<br>+ 2<br>_____<br>8)<br>5 6<br>+ 3 7<br>_____ |



dCollection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

9)

$$\begin{array}{r} 36 \\ +\ \ 2 \\ \hline \end{array}$$

10)

$$\begin{array}{r} 9 \\ +\ 7 \\ \hline \end{array}$$

11)

$$\begin{array}{r} 3 \\ +\ 4 \\ \hline \end{array}$$

12)

$$\begin{array}{r} 45 \\ +\ 33 \\ \hline \end{array}$$

13)

$$\begin{array}{r} 38 \\ +\ 51 \\ \hline \end{array}$$

14)

$$\begin{array}{r} 8 \\ +\ 4 \\ \hline \end{array}$$

15)

$$\begin{array}{r} 14 \\ +\ \ 9 \\ \hline \end{array}$$

16)

$$\begin{array}{r} 56 \\ +\ 37 \\ \hline \end{array}$$



Collection @ chosun

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<부록 5> 기초선, 중재, 유지 기간의 형성평가점수

| | 학생 A | | | 학생 B | | | 학생 C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 기초 | 중재 | 유지 | 기초 | 중재 | 유지 | 기초 | 중재 | 유지 |
| 1회기 | 20 | | | 10 | | | 10 | | |
| 2회기 | 25 | | | | | | | | |
| 3회기 | 20 | | | | | | | | |
| 4회기 | | 40 | | 20 | | | | | |
| 5회기 | | 55 | | 15 | | | | | |
| 6회기 | | 60 | | | 30 | | 20 | | |
| 7회기 | | 75 | | | 45 | | 20 | | |
| 8회기 | | 75 | | | 50 | | | 30 | |
| 9회기 | | 85 | | | 60 | | | 45 | |
| 10회기 | | 80 | | | 65 | | | 55 | |
| 11회기 | | 85 | | | 75 | | | 60 | |
| 12회기 | | 90 | | | 70 | | | 65 | |
| 13회기 | | | 90 | | 80 | | | 75 | |
| 14회기 | | | 95 | | 75 | | | 70 | |
| 15회기 | | | 100 | | | 85 | | 75 | |
| 16회기 | | | | | | 90 | | 75 | |
| 17회기 | | | | | | 90 | | | 80 |
| 18회기 | | | | | | | | | 90 |
| 19회기 | | | | | | | | | 85 |



Collection @ chosun

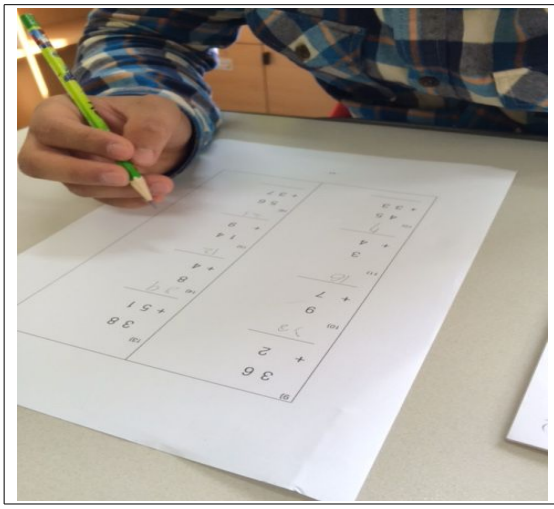
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<부록 6> 스마트 기기 어플리케이션 활용 사진자료

<그림Ⅲ-1> 학생 A의 스마트 기기 어플리케이션 활용 모습

| | |
|---|---|
| | 학생 A가 스스로 스마트 기기 Toddler Math를 활용한 수학 문제를 해결하는 모습으로, 스마트 기기의 활용을 통한 덧셈 계산 정확도의 향상 및 집중도를 보이고 있다. |

<그림Ⅲ-2> 학생 A의 형성평가문항을 해결하는 모습

| | |
|---|---|
|  | 학생 A가 스마트 기기 어플리케이션을 활용한 수학 문제를 해결한 뒤 스스로 형성평가지의 문항들을 계산하고 있는 모습이다. |



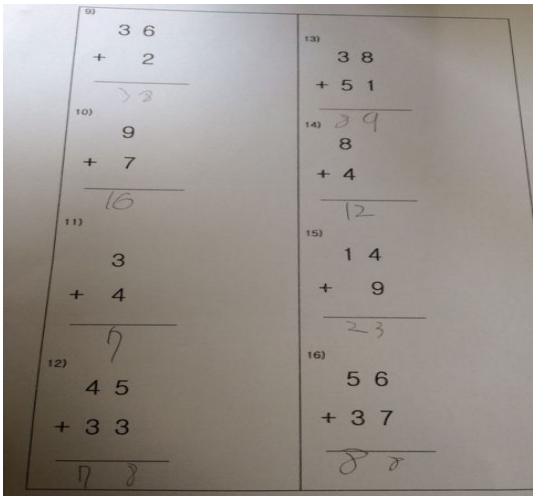
Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<그림Ⅲ-3> 학생 c의 스마트 기기 어플리케이션 활용 화면

| | |
|---|---|
| | 학생 C가 스마트 기기 어플리케이션을 활용하여 스스로 수 세기 및 간단한 한 자리수 + 한 자리수의 계산을 하는 모습이다. |

<그림Ⅲ-4> 학생 B의 평가지

| | |
|---|---|
|  | 학생 B의 스마트 기기 어플리케이션 수학 덧셈 활동 이후 스스로 해결한 형성평가의 한 자리수 + 한 자리수, 한 자리수 + 두 자리수, 두 자리수+ 두 자리수의 평가지이다. |



Collection @ chosun