

게임기반 디지털 교과서 활용이 정신지체 학생의 기초연산 수행능력 및 과제집중에 미치는 효과

Effects of Game-Based-Digital Textbook on the Basic Arithmetic Abilities and the Task Attention of Students with Mental Retardation

이태수*, 이승훈**

전남대학교 특수교육학부*, 국립특수교육원 정보지원과**

Tae-Su Lee(taesu811@jnu.ac.kr)*, Seung-Hoon Yi(specialman@mest.go.kr)**

요약

이 연구는 게임기반 디지털 교과서가 정신지체 학생의 기초연산 수행능력과 과제집중에 미치는 효과를 알아보는데 주요한 목적이 있다. 이를 위해 38명의 정신지체 학생을 연구대상으로 선정하였고, 실험집단으로서 게임기반디지털교과서만 사용한 집단과 서책형과 게임기반디지털교과서를 모두 활용한 집단을 구성하였고, 통제집단으로서 전통적인 서책만 사용한 집단을 구성하였다. 연구대상은 주4회, 45분씩 자신이 속한 집단에서 수업을 참여하였다. 실험결과, 기초연산과 과제집중력에서 모두 서책만 사용한 집단과 게임기반디지털교과서를 사용한 집단 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 서책과 게임기반디지털교과서를 모두 사용한 집단은 서책만 사용한 집단과 게임기반디지털교과서만 사용한 집단보다 통계적으로 유의한 향상도를 나타내었다. 그러므로 전통적인 교과서와 게임기반디지털교과서를 함께 활용하는 것이 정신지체 학생의 기초연산능력을 향상시키는데 효과적인 교수방법이라 할 수 있다.

■ 중심어 : | 정신지체 | 디지털교과서 | 기초연산 | 과제집중력 |

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of game-based-digital textbook on the basic arithmetic abilities and the task attention of students with mental retardation. To do this, 38 students with mental retardation participated and were assigned to the three groups. The first group only used the traditional text book, the second group only used the game-based-digital textbook, and the third group used both the traditional textbook and the game-based-digital textbook. The third group using both the traditional textbook and the game-based-digital textbook revealed more higher improvement than the other two groups in the basic arithmetic and the task attention.

■ keyword : | Mental Retardation | Digital Textbook | Basic Arithmetic | Task Attention |

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 특수교육 분야에서 교과서와 관련된 가장 큰 읍

지임 중에 하나는 기존의 서책형 교과서에서 디지털 교과서로 교과서의 형태가 변화하는 것이다. 디지털 교과서는 디지털 데이터를 이용하여 교과서 내용을 전자매체에 수록한 뒤, 유·무선정보통신망을 이용하여 교과

서 내용을 읽고, 보고, 들을 수 있도록 한 교과서를 의미한다[1]. 서책형 교과서에서 디지털 교과서로 변화하는 이유는 서책형 교과서의 경우 사회 변화에 따라 교과서 내용을 바꾸거나 추가하는 것이 용이하지 않기 때문이다[2][3].

특수교육분야에서도 스마트 러닝을 주요한 교육정책으로 정하면서 디지털 교과서에 대한 중요성이 인식되고 있다. 실제로 교육과학기술부는 2008년에 부산맹학교를 디지털 교과서 연구학교로 선정하고 현장 중심의 디지털 교과서 운영에 대한 방안과 전략을 모색하였고, 시각장애학생의 학습을 위하여 디지털 교과서가 갖추어야 하는 기능을 제시하였다[4]. 또한 최근에 개정된 특수학교 교육과정은 다양한 멀티미디어 기능이 포함된 디지털 교과서를 개발하여 장애학생의 수업시간에 적극적으로 활용하고 한다.

그러나 정인지체나 자폐성 장애와 같은 발달장애를 가지고 있는 학생들은 주의 집중을 잘 하지 못하거나 쉽게 산만해지기 쉽고, 학습을 할 때 교재나 교구 등에 선택적 주의집중을 잘 하지 못하며, 과제에 대한 주의 집중을 유지하는 주의집중시간이 짧다[5][6]. 그러므로 디지털 교과서를 장애학생에게 적용하기 위해서는 장애학생의 관심과 흥미를 유발시키고 주의집중을 이끌어낼 수 있는 멀티미디어적 요소가 반영되어야 한다. 즉, 디지털 미디어가 가지는 소리, 동영상, 애니메이션, 하이퍼링크 등의 여러 첨단 멀티미디어 기능 등을 활용하여 보다 효과적이고 효율적인 교육환경을 제공하여야 한다[7][8]. 이를 위해 고려되고 있는 것이 디지털 교과서에 게임적 요소를 포함시키는 것이다.

게임은 장애학생들의 관심과 흥미를 높여줄 수 있을 뿐만 아니라 주의집중 시간을 오래도록 유지시켜 줄 수 있으며, 과제에 대한 도전의식을 높여줄 수 있는 방안이 된다[9][10]. 이에, 국립특수교육원과 한국콘텐츠진흥원은 게임에 기반한 디지털 교과서를 개발하였고, 그 사전 작업으로서 특수학교 기본교육과정 수학과를 중심으로 게임 기반 디지털 교과서를 개발하였다.

그러나 게임 기반 디지털 교과서를 어떻게 사용할지에 관한 문제가 대두되고 있다. 즉, 게임 기반 디지털 교과서만을 수업의 교과서로 활용할 것인지 아니면

게임 기반 디지털 교과서를 서책형 교과서의 보조 자료로 사용할 것인지를 결정하여야 한다. 이는 디지털 교과서의 활용방안에 관한 문제로서, 특수교육현장에서 디지털 교과서를 어떻게 사용할 것인지에 대한 실천적인 문제라 할 수 있다.

일반 교육상황에서는 송해덕 외[11]의 연구를 통해 디지털 교과서와 서책형 교과서, 그리고 디지털 교과서와 서책형 교과서를 혼합해서 사용하는 것의 효과를 검증하였다. 연구 결과, 디지털 교과서만 사용하는 것이 혼합형과 서책형 교과서를 사용하는 경우보다 학습성취와 태도 등에 있어 효과적이라고 밝히고 있다.

그러나 정인지체 학생의 경우에는 자기주도적인 학습이 어렵고 디지털 교과서를 직접적으로 조작하는 데 어려움이 있다. 그렇기 때문에 디지털 교과서를 효과적으로 사용하기 위해서는 정인지체 학생들의 관심과 흥미를 높이고 디지털 교과서를 활용하려는 동기를 이끌어낼 수 있는 요소가 필요하다. 이러한 맥락에서 단순히 교과내용만 전달하지 않고 교과내용에 게임적 요소를 반영한 게임 기반 디지털교과서의 의의를 찾을 수 있다. 그러나 이러한 게임기반 디지털 교과서의 사용이 얼마나 효과적인지를 파악하지 못하고 있다.

이에, 이 연구에서는 경도 정인지체 학생을 대상으로 직접교수의 원리가 반영된 수업을 통하여 수학과에 대한 게임 기반 디지털 교과서의 효과성을 분석하고자 하였다.

2. 연구 문제

첫째, 게임 기반 디지털 교과서로 제작된 수학 교과서는 정인지체 학생의 연산 수행 능력을 향상시키는가?

둘째, 게임 기반 디지털 교과서로 제작된 수학 교과서는 정인지체 학생의 과제 집중력을 향상시키는가?

II. 이론적 배경

1. 정인지체 학생의 수학 학습 문제

일반적으로 정인지체 학생이 수학학습을 함에 있어 갖는 어려움은 주로 절차적 결합과 의미적 결합에서 그

원인을 찾을 수 있다.

1.1 정신지체 학생의 절차적 기억 결함

정신지체 학생의 수학 학습에 있어서 발생하는 절차적 결함은 주로 작업기억(working memory)과 개념적 지식(conceptual knowledge)의 측면에서 나타난다.

우선, 작업기억의 측면에서 살펴보면, 정신지체 학생은 일반 아동에 비하여 수세기 전략을 적절하게 사용하지 못하며, 문제해결 과정에 대한 모니터링을 잘 하지 못하며, 작업기억 체계에서의 정보 표상이나 주의집중을 잘하지 못하는 문제를 지니고 있다[12].

둘째, 개념적 지식의 측면에서 정신지체 학생은 기초적인 수학 개념(예; 수, 기호)에 대한 낮은 이해능력을 가지고 있으며, 수학개념을 적절하게 활용하는 데 어려움이 있다[13]. 이로 인하여 복잡한 절차가 요구되는 문제를 해결할 때 많은 오류를 범한다. 특히, 자신이 수행한 과정을 점검하거나 잘못된 것을 수정하지 않는 성향을 가지고 있다.

1.2 정신지체 학생의 의미론적 기억 결함

정신지체 학생은 수학 학습 과정에서 기억에 중심을 둔 문제해결을 잘 하지 못한다. 이는 곧 정신지체 학생이 장기기억에 연산식을 저장하거나 장기기억에 저장되어 있는 연산식에 접근하는데 어려움을 가지고 있음을 보여주는 것이다. 실제로 정신지체 학생은 수학 개념과 수학식을 인출하는데 문제를 가지고 있으며, 인출하는 시간도 오래 걸린다[14]. 이로 인해, 정신지체 학생은 전형적으로 음운적이고 의미론적인 기억체계를 활용하는 수세기(counting)에서 문제와 답에 대한 잘못된 연합을 형성한다. 예를 들어, 학습장애아동이 $6+2=8$ 을 계산하는 과정에서 $7+3=10$ 이라고 잘못된 답을 한다.

또한 정신지체 학생은 기억 속에 내재된 정보를 잘 인출하지 못하고, 읽기 능력이 부족하며, 주어진 문제를 수학적으로 해결하는데 필요한 표상(representatiion)능력이 부족하다[15]. 이와 함께 문제를 해결하는데 비효율적인 전략을 많이 사용하고, 다양한 환경에 적절한 전략을 전용하지 못한다.

2. 장애 학생을 위한 디지털 교과서의 개발방향

장애학생은 장애의 종류와 정도에 따라 각기 다른 학습특성을 가지고 있으므로 장애학생을 위한 교수 설계를 할 때에는 장애 특성을 반드시 고려해야만 한다.

그러나 특수교육의 경우 개별 장애학생의 장애특성을 고려하여 교육을 계획하는 개별화 교육 계획이 강조되고 있기 때문에 현 상황에서 서책형 교과서를 활용하여 각 장애학생의 특성에 따른 교재를 구성하는 것은 어려운 일이다. 그 이유는 특수학교 교육과정을 사용하는 정신지체나 자폐성 장애와 같은 발달 장애학생들의 경우 일반적인 디지털 교과서를 사용하는 데 있어 여러 문제점을 가지고 있기 때문이다. 예를 들어, 디지털 교과서를 조작하는 데 어려움이 있고, 교과서와 비슷하게 구성된 형태는 장애학생들의 관심과 집중력을 높이는 데 한계가 있다.

이러한 한계를 극복하기 위해서는 디지털 교과서가 특수교육적 맥락에 맞게 다양한 기능을 갖추고 있어야 한다.

첫째, 특수교육 디지털 교과서는 국민공통교육과정이나 기본교육과정과 같은 특수교육 교육과정과 연계성이 높아야 한다[16][17]. 특히, 장애학생의 특성을 고려하여 각 학생이 포함되는 학급 특성에 맞게 재구조화할 수 있어야만 한다.

둘째, 디지털 교과서는 동영상과 애니메이션, 기타 특수 형태의 멀티미디어 기능을 첨부하여 학습자의 동기 부여 및 주의집중 능력을 촉진시켜주어야 한다[18]. 정신지체 학생이나 정서행동 장애학생의 대표적인 학습 특성 중에 하나는 주의집중을 기울이지 않고 학습 자료에 관심과 흥미를 가지지 못한다는 것이다. 그러므로 서책형 교과서를 단순히 전자문서로 옮기는 방법은 장애학생을 위한 디지털 교과서로 적절하지 못하다. 보다 다양한 멀티미디어 기능을 활용하여 학습자가 조작할 수 있는 형태의 디지털 교과서가 개발되어야 하고, 이를 통해 학습자의 동기부여 및 주의집중 능력을 촉진시켜주어야 한다.

셋째, 보편적 교수 설계의 원리가 고려되어야 한다. 장애학생을 위한 교수학습자료는 모든 학습자가 편리하게 사용할 수 있도록 개발되어야 한다[19]. 이러한 관

점에서 널리 인식되고 있는 것이 보편적 학습설계(Universal design for learning, UDL)이다. 이 개념은 건축분야에서 시작된 원리이지만, 최근에는 교수설계분야에서 널리 인식되고 있는 방법이다.

넷째, 장애학생에게 있어 디지털 교과서는 교과서로서의 기능 외에 학습자료 및 과제분석을 통한 진단도 평가와 같은 기능들이 포함되어 있어야 한다. 최근 장애학생을 위한 교수방법 및 평가에서 고려되고 있는 것이 개별화 교육의 효과를 과약할 수 있도록 개인의 변화를 측정하는 것이다[20]. 이를 위해 제시되고 있는 방법이 반복측정에 따른 진단도 분석을 하는 것이다. 디지털 교과서에 학생 개개인의 특성을 입력하고 그에 따른 결과를 정리할 수 있게 하는 프로그램이 만들어진다면 충분히 실현 가능한 방법이다.

다섯째, 디지털 교과서에 대한 접근성(accessibility)이 보장되어야 한다. 접근성은 신체적·정신적·기술적 제약이 있는 장애학생들이 보다 쉽게 인터넷이나 스마트 기기에서 제공하는 다양한 학습 정보에 접근하기 쉽게 해준다[21]. 예를 들어 시각장애인을 위한 대체텍스트나 키보드를 활용한 접근성 확보와 청각장애인을 위한 텍스트(예; 자막)나 수화의 제공이 웹 접근성을 준수하기 위한 방안이라 할 수 있다.

장애학생의 학습특성을 장애학생의 장애유형과 정도에 따라 다양하게 나타낸다. 그러므로 보편적 학습설계와 접근성을 준수하면서 다양한 멀티미디어 기능이 포함된 디지털 교과서가 개발되어야 할 것이다.

3. 선행 연구 동향

특수교육분야에서는 일반교육보다는 다소 늦은 1998년 7차 교육과정 개발에서부터 전자 교과서 개발에 관한 관심과 함께 디지털 교과서에 관한 연구가 시작되었다. 이에, 교육과학기술부는 부산맹학교를 대상으로 디지털교과서 활용 시범학교를 운영하였다. 이를 통해 저시력 학생을 위한 디지털 교과서에는 음성적 지원과 화면 및 글자의 확대 기능이 반영하였다. 이는 시각장애 학생의 특성에 기인하는 것으로서, 모든 학습자를 위한 보편적 교수적 설계가 필요함을 보여주는 것이다.

현재 보편적 설계원리를 적용하여 정신지체 학생이

나 학습장애 학생을 위한 디지털 교과서가 개발되고 있으며, 디지털 교과서가 정신지체와 같이 인지능력이 낮은 정도장애학생의 학업성취에 미치는 영향을 분석하는 연구가 수행되고 있다.

Korat와 Shamir는[22] 멀티미디어 중심의 전자책이 인지능력이 낮은 지적 장애학생들의 주의집중과 관심을 이끌어내기 때문에 인지능력이 낮은 학생들의 단어재인력을 향상시킨다고 하였다. 한편, Lewin[23]와 Grimshaw 외[24]는 전자책의 활용이 읽기이해에 미치는 영향을 분석하는 연구를 수행하였는데, 그 결과 학생들의 읽기 능력과 읽기이해력이 모두 유의미하게 향상되었음을 밝히고 있다. 특히, 독해능력이 낮은 집단은 단어재인 능력이 향상되었고, 독해능력이 높은 집단은 읽기 이해력이 유의미하게 향상되었음을 볼 수 있다.

이러한 결과는 단순한 낱말어휘 카드와 같은 전통적인 자료 제시방법은 동사나 형용사와 같은 어휘를 표현하는데 어려움이 있고, 지적장애학생들의 경우 글보다는 그림이나 삽화와 같은 내용에 관심이 높으며, 전자책에 관한 학생들의 호기심과 조작에 대한 관심이 높기 때문이다. 또한 발음지원기능, 핵심단어표시, 사전기능 등과 같은 기능이 초등학생들의 학습을 지원해주기 때문이다.

한편, 디지털교과서의 효과성에 관한 여러 연구들[25-27]이 수행되고 있다. 그 결과 디지털 교과서가 서책교과서보다 초등학교 학생들의 학업성취수준을 향상시키며, 교과태도와 학습동기, 만족도 등을 높여주었음을 보고 하였다. 특히, 변호승 외[28]는 디지털 교과서가 수학학습능력 뿐만 아니라 자기주도적 학습능력을 향상시킨다고 하였고, 김옥령[29]은 성취수준이 높은 학생들의 경우 디지털 교과서와 서책형 교과서 간에 학업성취도에는 차이가 없었으나, 성취수준이 낮은 하위권 학생들의 경우 디지털 교과서가 수학성취수준과 수학태도를 향상시킨다고 하였다.

학업성취수준을 높일 수 있는 방법 중 하나는 교사의 수업에서 제공되는 설명과 안내와 함께 학생 스스로 학습한 내용을 적용할 수 있는 기회를 부여하는 것이다[30]. 이는 상호호혜적 교수를 실천할 수 있는 방법으로 서 학습자에게 학습한 내용에 대한 일반화 및 전이를

촉진시켜준다. 이러한 관점에서 다양한 방식으로 학습 내용을 제시해주고, 학생 스스로 학습과 관련된 내용을 탐색하고 조작할 수 있도록 구성되어 있다는 것이 디지털 교과서의 장점이라 할 수 있다.

최근에는 장애학생에게 게임을 활용한 교수프로그램의 개발과 활용의 효과에 대한 연구가 수행되고 있다. 예를 들어, 정태희[31]는 한메타자 게임이 정인지체 학생들의 주의집중 시간과 글자의 움직임에 주저하는 시각 능력을 향상시킬 수 있다고 하였고, 김정수[32]는 Wii 스포츠의 테니스 게임이 체육활동을 싫어하는 정인지체를 가진 학생들의 운동에 대한 동기와 팔과 다리의 움직임을 높일 수 있다고 하였다. 특히 수학교과와 관련해서는 칠교놀이나 종이접기 등의 놀이를 통하여 공간개념과 주의집중력을 향상시키는 연구[33][34]가 수행되었다. 한편, 지성우 등은[35] 인지기능 진단 및 향상을 위한 기능성 게임을 개발하였고, 이 게임이 참여자들의 색채지각 능력, 시각운동 능력, 단기기억 능력 등의 인지기능을 향상시킨다는 것을 밝혔다.

이상의 내용을 살펴볼 때, 인지적 능력이 낮고 학습 동기 및 주의집중력이 낮은 정인지체 학생들의 수학학습을 향상시킬 수 있는 방안으로서 다양한 조작활동이 포함되어 있는 디지털 교과서의 사용을 고려할 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구방법

이 연구에서는 기본교육과정 수학과 교육내용에 근거하여 개발된 게임 기반 디지털 교과서가 정인지체 학생들의 기초연산수행능력 및 과제집중력에 미치는 효과를 파악하는데 주요한 목적이 있다. 이를 위해 기본교육과정 수학과 교육내용에 근거하여 게임기반디지털 교과서를 개발하였고, 이를 연구대상 정인지체학생들에게 적용하였다.

연구 대상 학생들은 경기도에 소재한 3개의 특수학교 초동부(2학년)에 재학하고 있는 38명의 정인지체 학생들이다. 이중 남학생이 20명, 여학생이 18명이었다. 38

명의 학생들은 서책형 교과서를 통하여 학습지도를 받는 집단과 게임 기반 디지털 교과서로 학습지도를 받는 집단, 서책과 게임 기반 디지털 교과서를 동시에 사용하면서 학습지도를 받는 집단으로 나누어졌다. 연구대상의 성별 및 집단 분포는 다음의 [표 1]과 같다.

표 1. 연구대상의 성별에 따른 집단 분포

		남학생	여학생	전체
집단	서책	5	7	12
	게임	6	7	13
	서책+게임	9	4	13
전체		20	18	38

한편, 연구 대상 학생들이 정인지체를 가지고 있다는 점을 고려할 때 지능 지수는 학업성취에 많은 영향을 준다. 이에, 각 집단의 지능지수를 조사하였다. 서책형 교과서를 사용한 집단의 평균 지능은 약 55.33이었고, 게임 기반 디지털 교과서를 사용한 집단은 약 55.46이었으며, 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 집단의 평균 지능은 57.15이었다. 각 집단의 지능 지수에 대한 동질성을 검증하기 위하여 일원변량분석을 실시하였고, 그 결과 집단간 지능지수에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($F_{(2,35)}=.26, p>.05$).

표 2. 연구집단의 평균지능 및 동질성 검증

	M	SD	SST	df	SSM	F	p	
서책	59.3	4.29	집단간	26.4	2	13.2	.26	.77
게임	61.1	6.43	집단내	1779.5	35	50.8		
서책+게임	60.5	5.18	합계	1806.0	37			

2. 연구방법

2.1 지능검사: K-WISC-III

실험집단의 동질성 여부를 파악하기 위하여 지능검사로서 「K-WISC-III 검사」를 실시하였다. K-WISC-III는 6세 0개월에서 16세 11개월 사이 아동을 대상으로 한 것으로 검사자는 6세 아동과 16세 아동을 대상으로 검사할 수 있다. 이 검사는 동작성 소검사와 언어성 검사의 점수를 합해서 전체 IQ 점수를 산출한다[36].

2.2 수학적취도 검사

수학 성취도 검사는 본 연구를 수행하는 연구자와 이 연구에 참여한 특수교사 3인이 함께 개발하였고, 이를 특수아 수학교육을 전공한 교수 2인과 특수교육 분야 관련 연구사 2인 및 특수학교 교육과정을 직접 운영하고 있는 특수교사 3인에게 타당한지에 대하여 검토를 받았다.

평가 도구는 10미만의 한 자릿수 덧셈과 뺄셈 문제로 구성되어 있으며, 총 20개의 문항으로 구성되어 있다. 평가 도구는 사전 검사와 사후 검사에서 사용될 수 있도록 2가지 형태의 동형검사로 제작되었다.

3. 게임기반 디지털 교과서 프로그램의 구성

이 연구에서 활용되는 게임 기반형 디지털 교과서의 프로그램 구성은 다음과 같다.

표 3. 디지털교과서 프로그램의 구성

구분	디지털 교과서	특수학교 수학 교과서
시작	양리성	-
Story1	초콜릿 거인의 정원	○ 같은 물건 찾기 ○ 특징이 같은 것 찾기
Story2	허수아비의 풍족한 농장	○ 똑같은 양으로 분리 ○ 모양 놀이
Story3	갈라진 도깨비 섬	○ 순서대로 놓기
Story4	40인의 도적 소굴	○ 숫자 1~5를 이용한 덧셈 교육
Story5	분주한 상가	○ 숫자 1~5를 이용한 뺄셈 교육
Story6	스핑크스 무덤	○ 숫자 1~5를 이용한 덧셈 검증 ○ 숫자 1~5를 이용한 뺄셈 검증
Story7	따뜻한 얼음 계곡	○ 숫자 6~9 의 개념이해 ○ 숫자 1~5를 이용한 뺄셈 검증 ○ 숫자 1~5를 이용한 덧셈 검증
Story8	얼음 계곡 훈련장	○ 숫자 6~9의 개수 덧셈, 뺄셈 ○ 숫자 6~9 숫자 덧셈, 뺄셈
Story9	스핑크스 형의 무덤	○ 숫자 6~9를 이용한 덧셈 검증 ○ 숫자 6~9를 이용한 뺄셈 검증
Story10	인디언 마을	-

4. 실험 설계

4.1 집단 구성

연구에 참여한 38명의 정신지체 학생들은 세 곳의 특수학교에 재학하고 있다. 각 재학하고 있는 학교의 특성을 고려하여 A, B, C 집단으로 나누었다. A집단은 서

책형 교과서를 통하여 학습지도를 받는 집단이고, B집단은 게임 기반 디지털 교과서로 학습지도를 받는 집단이며, C집단은 서책과 게임 기반 디지털 교과서를 동시에 사용하면서 학습지도를 받는 집단이다.

4.2 교육프로그램 운영

교육프로그램은 각 집단의 특성에 맞게 4주 동안 실시되었고, 학교에서 실시되고 있는 수학 수업시간에 맞추어 주 4회, 1회 당 45분의 수업을 실시하였다. 수업은 직접적이고 명시적인 형태로 이루어지는 직접교수의 원리를 고려하여 구성되었다. 교육 프로그램의 주요 내용은 수 이름 알기에서 한 자릿수 덧·뺄셈 문제가 반영된 연산 영역을 중심으로 이루어졌다. 학교에 따라 진도를 동일하게 유지할 수 있도록 하기 위하여 세 학교의 교사들이 함께 모여 교육내용의 양을 동일하게 일치시켰고, 강화와 같은 추가적인 지원을 제공하지 않도록 통제하였다.

각 집단에게 투입된 교육 프로그램은 세 가지 방식으로 운영되었다. 먼저, A집단은 전통적인 교수 형태로서 교사가 서책형 교과서와 칠판을 이용하여 수학 수업을 진행하였다.

B집단은 서책형 교과서를 전혀 사용하지 않고 게임 기반 디지털교과서만을 이용하여 기초 연산을 지도하였다. 디지털 교과서에서 제시된 프로그램에 기초하여 학생들에게 연산을 지도하였다. 즉, 교사는 디지털 교과서에서 제시된 내용에 기초하여 수업을 진행하였는데, 교사와 학생이 별도의 PC를 가지고 수업을 진행하였다. 수업을 진행하는 중 교사가 이동하면서 각 학생들이 게임기반 디지털 교과서에 나와 있는 내용에 대하여 부연 설명하였으며, 보조교사가 학생들이 PC를 잘 사용할 수 있도록 지원을 하였다.

C집단은 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용하였다. 즉, 교사는 서책형 교과서를 기본적으로 사용하면서 학생들의 흥미와 참여를 높이기 위하여 도입 부분에 게임 기반 디지털 교과서를 사용하였다. 또한 수업을 전개하면서 서책형 교과서로 설명한 내용을 적용하도록 하기 위하여 게임 기반 디지털 교과서를 사용하였으며, 학습한 내용을 잘 이해했는지를 확

인하기 위하여 평가 부분에서 게임 기반 디지털 교과서를 사용하였다.

4.3 실험 설계

이 연구에서는 게임 기반 디지털교과서의 효과를 알아보기 위하여 연구대상을 세 집단으로 나누고 각 집단에 대하여 각기 다른 방식의 중재를 투입하였다. 그리고 각 집단에 대해서는 사전 검사를 실시하여 집단의 동질성을 검증하였고, 사후 검사를 실시하여 각기 다른 교과서 형태가 정신지체 학생들의 기초연산 수행능력과 과제집중력에 어떠한 효과를 미치는지를 비교하였다.

4.4 자료 분석

연구에 참여한 연구대상의 수학 성취도와 과제 집중력의 변화 정도를 측정하기 위하여 사전 검사와 사후 검사를 실시하였다. 사전 검사로는 두 집단의 수행 수준에 차이가 없다는 동질성을 검증하기 위하여 일원분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 사후 검사에서는 세 집단의 수행 수준에 게임 기반 디지털 교과서가 어떠한 영향을 미치는지 파악하기 위하여 유의수준 .05를 기준으로 일원분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 또한 어느 집단 간에 차이가 있는지 파악하기 위하여 사후검증으로 Scheffe 방법을 적용하였다.

IV. 연구결과

1. 수학성취도에 미치는 효과

연구에 참여한 학생들의 수학 수행능력이 동일한지를 검증하기 위하여 사전 검사를 실시하였고, 그 결과는 다음의 [표 4]와 같다.

표 4. 연구대상 집단의 기술 통계치

	사전		사후	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
A집단(서책형, n=12)	9.25	3.13	9.17	4.11
B집단(게임형, n=13)	9.92	4.09	9.46	4.07
C집단(서책+게임,n=13)	9.84	3.51	13.62	4.44

사전검사 결과를 살펴보면, 서책형 교과서를 사용한 A집단은 약 9.25점의 수행능력을 나타내었고, 게임 기반 디지털 교과서를 사용한 B집단은 약 9.92점의 수행능력을 나타내었으며, 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 C집단은 9.84점의 성취 수준을 나타내었다. 이러한 사전검사 결과에 대하여 ANOVA 검사를 실시한 결과, 통계적으로 집단간 유의한 차이가 없었다($F_{(2,35)} = .13, p>.05$).

사후 검사 결과를 살펴보면, A집단과 B집단은 사전 검사와 거의 비슷한 수행수준을 보여주고 있지만, C집단과 같이 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 경우에는 사전 검사에 비하여 사후 검사 점수가 약 3.78점 높아짐을 볼 수 있다.

이러한 세 집단에 대한 평균 차이가 통계적으로 유의한지 검증하기 위하여 일원분산분석을 실시하였고, 그 결과는 다음의 [표 5]와 같다.

표 5. 사후 검사에 대한 집단간 평균 비교

	SST	df	SSM	F	사후 검증
집단간	158.34	2	79.17	4.45*	B집단 C집단
집단내	621.97	35	17.77		A집단 A(B A(C *
합계	780.31	37			B집단 B(C *

※ 집단 A= 서책형, 집단B = 게임 기반, 집단C = 서책형+게임기반
** p<.01, * p<.05

분석 결과를 살펴보면, 세 집단의 수학 점수의 평균 차이는 통계적으로 유의한 차이가 있음을 볼 수 있다 ($F_{(2,35)}=4.45, p<.05$). 이는 곧 교과서의 형태에 따라 수학성취수준에 차이가 있음을 보여주는 결과이다.

어느 집단에서 평균차이가 나타나는지 알아보기 위하여 사후 검증으로 scheffe 방법을 사용하였다. 그 결과 서책형 교과서를 사용한 A집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 B집단 간에는 유의한 차이가 없었다. 즉, 개별적인 교과서의 사용으로는 정신지체 학생의 수학 성취 수준을 향상시키는데 한계가 있음을 알 수 있다.

그러나 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 C집단은 서책형 교과서만 사용한 A집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 B집단에 비하여

통계적으로 유의하게 높은 수행 수준을 나타내었다.

이러한 결과는 게임 기반 디지털 교과서만을 사용하여 수학을 지도하기 보다는 서책형 교과서를 사용한 일반적인 수업을 진행하고, 학생의 관심과 호기심을 높인 다거나 문제 풀이에 있어 성취 동기를 부여하는 방법으로 게임 기반형 디지털 교과서를 사용하는 것이 효과적인 임을 보여주는 것이다.

2. 과제집중시간에 미치는 효과

수학 학습의 효과를 높이기 위해서는 과제집중 시간이 길어야 한다. 과제집중시간이란 수학 학습을 하기 위해 의자에 앉아 책이나 디지털 교과서의 모니터를 보고 수학 학습을 수행하는 시간을 의미한다. 그러므로 자리를 이탈하는 경우, 자리에 앉더라도 책이나 디지털 교과서의 모니터에서 눈을 떼는 경우, 키보드에서 손을 떼거나 키보드의 키를 누르지는 하지만 교과서 내용이 반영된 게임과는 무관하게 의미 없는 활동을 하는 경우 등은 과제 집중 시간에서 배제되어야 한다.

과제집중 시간을 측정하기 위하여 학생이 수학 학습을 시작하는 시점부터 스톱워치로 시간을 측정하였고, 주의를 다른 곳으로 돌리던지 주위가 산만해지는 시점에서 측정을 종료하였다. 스톱워치로 측정된 시간은 초 단위로 기록되었고, 이를 분단위로 변환시켜 기록 및 분석하였다(예; 245초인 경우, 4분 5초로 기록).

과제집중 지속 시간에 대한 집단간 기술 통계치는 다음의 [표 6]과 같다.

표 6. 과제집중에 대한 집단간 기술통계치

	사전		사후	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
A집단(서책형, n=12)	286.75초 (4분46초)	76.12	288.91초 (4분48초)	84.84
B집단(게임형, n=13)	283.07초 (4분43초)	58.32	304.31초 (5분04초)	75.28
C집단(서책+게임, n=13)	275.92초 (4분35초)	45.15	389.84초 (6분29초)	91.60

중재가 투입되기 이전에 주의집중 지속 시간을 살펴보면, 서책형 교과서를 사용하는 A집단은 평균적으로 약 4분 46초 동안 주의집중을 하였다. 게임 기반 디지털

교과서를 사용하는 B집단은 약 4분 43초의 과제 집중 시간을 나타내었고, 서책형과 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용하는 C집단은 약 4분 35초의 과제집중력을 나타내었다. 이러한 사전 검사에 대하여 ANOVA 분석을 실시해보면, 통계적으로 집단간 유의한 차이가 없었다($F_{(2,35)}=.104, p>.05$).

중재가 투입된 이후에 세 집단의 과제집중력 결과를 살펴보면, 서책형과 게임 기반 디지털 교과서를 모두 사용한 C집단이 약 6분 29초의 과제 집중력을 보여 가장 높은 과제 집중력을 보이고 있음을 볼 수 있다.

구체적으로 살펴보면, 서책형 교과서를 사용했던 A 집단은 약 4분 48초의 과제집중력을 나타냈는데 이는 사전 검사 결과(약 4분 46초)와 거의 비슷한 집중시간으로서 서책형 교과서 사용을 통하여 과제집중력이 크게 향상되지 않았음을 보여주고 있다.

게임 기반 디지털 교과서를 사용한 B집단의 경우에는 사후 검사에서 약 5분 04초의 과제 집중력을 나타내었는데, 사전 검사 결과(4분 43초)보다 약 21초 정도 과제 집중시간이 향상되었음을 보여주는 결과이다.

마지막으로 서책과 게임 기반 디지털 교과서를 모두 사용한 C집단의 경우에는 약 6분 29초의 과제 집중력을 나타내었는데, 이는 사전 검사 결과(약 4분 35초)에 비하여 약 1분 54초의 과제 집중력이 향상되었음을 보여주는 결과이다.

이러한 세 집단의 평균적인 과제 집중력이 집단간 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 그 결과는 다음의 [표 7]과 같다.

표 7. 과제집중 지속 시간에 대한 사후 집단 비교

SST	df	SSM	F	사후 검증	
집단간	75332.43	2	37666.22	5.32*	B집단 C집단
집단내	247903.38	35	7082.95		A집단 A(B A(C *
합계	323235.81	37			B집단 B(C *

※ 집단 A= 서책형, 집단B = 게임 기반, 집단C = 서책형+게임기반
** p<.01, * p<.05

분석 결과를 살펴보면, 세 집단의 과제집중력에 대한 평균 차이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다

($F_{(2,35)}=5.32, p<.05$). 이는 곧 교과서의 형태에 따라 수학 과제 집중력 향상에 차이가 있음을 보여주는 결과이다.

어느 집단에서 평균차이가 나타나는지 알아보기 위하여 사후 검증으로 scheffe 방법을 사용하여 분석하였다. 그 결과 서책형 교과서를 사용한 A집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 B집단 간에 과제집중력에 대한 시간 차이는 존재하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>.05$).

그러나 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 C집단은 서책형 교과서만 사용한 A집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 B집단에 비하여 과제 집중력에 있어 통계적으로 유의하게 높은 수행 수준을 나타내었다($p<.05$).

이러한 결과는 게임 기반 디지털 교과서만을 사용하여 수학을 지도하기 보다는 서책형 교과서를 사용한 일반적인 수업을 진행하고, 학생의 관심과 호기심을 높인 다거나 문제 풀이에 있어 성취동기를 부여하는 방법으로 게임 기반형 디지털 교과서를 함께 사용하는 것이 정인지체 학생들의 과제집중력을 향상시키는데 효과적임을 보여주는 결과이다.

V. 결론

이 연구는 장애학생 사이에서 널리 확산되고 있는 게임의 교육적 측면을 발견하고, 그 장점을 활용한 게임 기반 디지털 교과서의 효과성을 확인하는 데 주요한 초점을 두고 진행되었다.

연구에 참여한 정인지체 학생들의 집단별 수학 성취도와 과제 집중력의 향상 정도에 대한 연구 결과에 기초하여 논의를 전개하면 다음과 같다.

첫째, 서책형 교과서만 사용한 집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 집단의 연산 수행능력에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 집단이 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 집단보다 통계적으로 유의하게 수행수준이 높았다.

둘째, 과제 집중력 측면을 살펴보면, 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서를 함께 사용한 집단이 서책형 교과서와 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 집단보다 통계적으로 유의하게 수행수준이 높았다. 그러나 서책형 교과서만 사용한 집단과 게임 기반 디지털 교과서만 사용한 집단간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

상기와 같은 연구결과는 디지털 교과서만 사용해도 서책형 교과서보다 학생성취와 태도, 동기 등의 영역에서 학생들의 수준을 높여준다는 연구결과[28][29]와 상이한 것임을 볼 수 있다. 또한 송해덕 외[11]의 연구에서 디지털 교과서만을 사용한 집단이 서책형 교과서만 사용한 집단과 디지털 교과서와 서책형 교과서를 혼합적으로 사용한 집단보다 수학성취 수준과 학습태도가 높아졌다고 한 연구결과와 상이한 연구결과라 할 수 있다.

이러한 연구 결과가 나타난 이유는 다음과 같은 정인지체 학생의 학습 특성에 기인하는 것으로 살펴볼 수 있다.

첫째, 정인지체 학생은 명시적이고 구체적인 지도가 필요하며, 교사의 설명과 도움을 필요로 한다[37]. 즉, 정인지체 학생들은 일반적으로 자기주도적인 학습보다는 교사에 의한 관리와 지원을 필요로 하는 학습 태도를 가지고 있다. 그렇기 때문에 디지털 교과서만을 제공하였을 때에는 조작의 미숙으로 오작동을 하는 경우가 많고, 무엇을 어떻게 사용하겠다는 생각을 하지 못하고 화면만 바라보고 있는 상태가 발생하게 된다. 그러므로 디지털 교과서만을 사용하는 경우보다 서책과 디지털 교과서를 모두 사용하는 것이 정인지체 학생들의 수행능력 향상에 긍정적인 결과를 나타낸 것으로 생각된다.

둘째, 정인지체 학생들은 단기 기억과 작업 기억 능력이 낮고, 학습한 내용을 일반화하고 전이하는 데 어려움을 가지고 있다. 이로 인해 디지털 교과서를 조작하고 관리하는 데 어려움이 있었으며, 한 수업과 다음 수업의 연계성을 확보하는 데 어려움이 있었다. 그러므로 김영걸의 연구[17]에서 제안한 것처럼 정인지체 학생을 위해서는 기능이 단순하고 조작이 간편한 형태로 디지털 교과서가 제작되어야 할 것이다.

셋째, 정신지체 학생들은 디지털 교과서가 가지고 있는 다양한 멀티미디어 기능에 수학 교과에 대한 관심과 흥미가 높아지고 과제에 집중하는 시간도 길어지는 긍정적인 효과가 나타났다. 이러한 연구 결과는 장애학생에 대한 게임 활용 연구[31][32]의 결과를 재확인한 것이라 할 수 있다. 그러나 디지털 교과서만을 사용할 때에는 교과학습 자체에 참여하기보다는 디지털 교과서에 몰입되는 부정적인 효과가 나타나기도 하였다. 이로 인해 혼합형 사용 방법이 정신지체 학생들의 수학성취 수준과 과제집중력에 긍정적인 영향을 주었을 것이라 생각된다.

이상의 연구 결과는 게임 기반 디지털 교과서를 전통적인 서책형 교과서와 함께 사용했을 경우 정신지체 학생들의 수학 수행 능력 및 과제집중력 향상에 도움이 됨을 보여주는 것이다. 그러나 게임 기반 디지털 교과서만 사용해서는 정신지체 학생들의 수학 수행 능력 및 과제 집중력 향상에 큰 영향을 주지 못함을 보여주고 있다. 그러므로 특수교육 현장에서 게임 기반 디지털 교과서의 활용 정도를 높이기 위해서는 전통적인 방식의 수업과 교재를 사용하면서 이를 보완하기 위한 방법으로 사용하는 프로그램을 개발하는 것이 필요하다. 특히, 서책형 교과서의 단점인 단순한 구조와 제한적인 흥미 유발이라는 측면을 게임 기반 디지털 교과서가 보완할 수 있으므로, 특수교사의 수업 테크닉과 수업 능력을 향상시킬 수 있는 방법 중에 하나가 될 수 있을 것이다.

결론적으로 게임 기반 디지털 교과서는 장애학생을 교육시키는 일선 특수교육현장에서 다양한 방법으로 활용될 수 있으며, 장애학생의 학습문제를 해결할 수 있는 대안적인 방법이 될 수 있다. 그러므로 장애학생이 보다 편리하고 쉽게 사용할 수 있도록 사용자를 위한 다양한 옵션이 개발되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 교육인적자원부 보도자료, "디지털교과서 상용화 개발 본격 착수", 2007(3.7).

[2] 강신천, "전자교과서 개발을 위한 체제적 접근 전략과 방향 탐구", 교육정보방송연구, 제8권, 제2호, pp.5-27, 2002.

[3] 변호승, 최옥, "전자교과서의 국내의 동향과 개발 절차", 초등교육, 제15권, 제2호, pp.177-193, 2002.

[4] 부산맹학교, *디지털교과서 실험학교 연구보고서*, 2009.

[5] M. Beirme-Smith, R. F. Ittenbach, and J. R. Patton, *Metntal Retardation (6th)*, Pearson Education, 2002.

[6] D. A. Pearson, L. S. Yaffee, K. A. Loveland, and K. R. Lewis, "Comparison of sustained and selective attention in children who have mental retardation with and without attention deficit hyperactivity disorder," *America Journal of Mental Retardation*, Vol.100, pp.592-607, 1996.

[7] 이석재, 유재수, 유관희, 변호승, 송재신, "XML 기반 전자교과서의 설계 및 구현", 한국콘텐츠학회 논문지, 제6권, 제6호, pp.74-87, 2006.

[8] 김미혜, "디지털교과서 내용 구성에 관한 사용자 선호도 분석", 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제12호, pp.900-911, 2009.

[9] 권정민, "자폐성 장애 아동을 위한 기능성 게임 콘텐츠 제안", 한국컴퓨터게임학회논문지, 제24권, 제3호, pp.65-73, 2011.

[10] 이춘호, "청각장애청소년 특성을 고려한 게임요소분석과 제안", 한국컴퓨터게임학회논문지, 제14권, 제3호, pp.167-174.

[11] 송해덕, 류지현, 전주성, "디지털 교과서 활용에 따른 학습자 측면의 효과성 연구", 서울교육 2008-38, 2008.

[12] R. L. Russell and H. P. Ginsburg, "Cognitive analysis of children's mathematical difficulties," *Cognition and Instruction*, Vol.1, pp.217-244, 1984.

[13] D. C. Geary, C. O. Hamson, and M. K. Hoard, "Numeriacl and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept

- deficits in children with learning disability," *Journal of Experimental Child Psychology*, Vol.77, pp.236-263, 2000.
- [14] D. C. Geary, "Learning disabilities in Arithmetic : problem-solving differences and cognitive deficits," In H. L. Swanson, K. R. Harris, and S. Graham, *Handbook of Learning Disabilities*, pp.199-212, Guilford Press, 2003.
- [15] M. Montague and B. Applegate, "Middle school students' mathematical problem solving: An analysis of think-aloud protocols," *Learning Disability Quarterly*, Vol.16, pp.19-30, 1993.
- [16] 김용욱, 김남진, "특수교육 디지털 교과서 개발을 위한 이론적 고찰", *특수교육연구*, 제14권, 제2호, pp.259-285. 2007.
- [17] 김영걸, "특수교육용 디지털교과서 개발 방향과 과제", *지적장애연구*, 제11권, 제2호, pp.227-249, 2009.
- [18] 육주혜, 김성남, 금미숙, 고등영, "특수교육 디지털교과서에 대한 장애유형별 전문가 요구 분석", *특수교육재활과학연구*, 제48권, 제2호, pp.139-157, 2009.
- [19] 손지영, *장애대학생을 위한 e-러닝 설계 전략 연구*, 서울대학교 박사학위논문, 2008.
- [20] 김동일, *특수교육 연구의 실제*, 학지사, 2012.
- [21] 이태수, 이승훈, 이규혁, 최유진, "특수교육기관의 웹 접근성 구현 시 발생하는 문제점과 개선 방안", *특수교육연구*, 제17권, 제2호, pp.137-160, 2010.
- [22] O. Korat and A. Shamir, "Electronic books versus adult readers: effects on children's emergent literacy as a function of social class," *Journal of Computer-Assisted Learning*, Vol.23, pp.248-259, 2007.
- [23] C. Lewin, "Exploring the effects of talking book software in UK primary classrooms," *Journal of Research in Reading*, Vol.23, pp.149-157, 2000.
- [24] S. Grimshaw, N. Dungworth, C. McKnight, and A. Morris, "Electronic books: children's reading and comprehension," *British Journal of Educational Technology*, Vol.38, No.4, pp.583-599, 2007.
- [25] 류지현, 한승연, 김민정, "디지털교과서 활용에 따른 수업상호작용분석연구", *KERIS 연구보고서*, 2008.
- [26] 강신포, 김현진, "수학과 ICT 활용 수업의 효과 분석", *과학교육연구*, 제30권, pp.1-22, 2005.
- [27] 유영, 김세리, "수업단계 기반 디지털교과서 활용 교수-학습 활동 분석 연구", *교육정보미디어 연구*, 제14권, 제4호, pp.111-140, 2008.
- [28] 변호승, 김재철, 송윤희, *디지털 교과서 효과성 측정 연구*, 한국교육학술진흥원 연구보고 CR 2010-5, 2010.
- [29] 김옥령, *디지털교과서를 활용한 수업이 학생들의 수학성취도와 수학적 태도에 미치는 효과 분석*, 광주교육대학교 석사학위논문, 2010.
- [30] R. E. Clark, "How much and what type of guidance is optimal for learning from instruction?" In S. Tobia, & T. M., Duffy (Ed.). *Constructivist instruction-success or failure*, Routledge, 2009.
- [31] 정태희, *타자게임이 정신지체 학생의 주의집중 시간과 시지각 발달에 미치는 효과*, 공주대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2005.
- [32] 김정수, *장애 학생의 체감형 비디오 게임 적용에 관한 실험 연구*, 한국체육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2009.
- [33] 조정연, 박찬성, 서화자, *칠교놀이활동이 발달지체 학생의 공간감각 능력에 미치는 효과*, *특수교육재활연구*, 제46권, 제4호, pp.305-326, 2007.
- [34] 장영숙, *종이접기 활동이 정신지체학생의 도형 개념과 시공간 협응능력에 미치는 효과*, *아주대학교 교육대학원 석사학위논문*, 2003.
- [35] 지성우, 조성호, 정재범, 남기춘, 최문기, "인지기능 진단 및 향상을 위한 기능성 게임 개발", *한국*

컴퓨터게임학회논문지, 제14권, 제3호, pp.239-246,
2008.

[36] 박금주, 오상우, 김청택, *K-WISC-III 검사 요강*,
학지사, 2001.

[37] 류재연, 윤희봉, 임경원, 고등영, 박경옥, 이태수,
김성남, *특수교육의 이해*, 시그마프레스, 2009.

저 자 소 개

이 태 수(Tae-Su Lee)

정회원



- 2001년 2월 : 단국대학교 특수교
육학과(교육학석사)
- 2006년 8월 : 서울대학교 특수교
육학과(교육학박사)
- 2012년 현재 : 전남대학교 특수
교육학부 교수

<관심분야> : 학습장애, 특수교육공학, 콘텐츠개발

이 승 훈(Seung-Hoon Yi)

정회원



- 2007년 2월 : 공주대학교 특수교
육학과(교육학석사)
- 2012년 6월 : 전남대학교 특수교
육학과(교육학박사과정)
- 2012년 현재 : 국립특수교육원
교육연구사

<관심분야> : 특수교육공학, 콘텐츠개발, 교육용게임