

## 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠의 효과성 분석<sup>1)</sup>

박만구<sup>2)</sup> · 김은혜<sup>3)</sup> · 황성환<sup>4)</sup> · 이동희<sup>5)</sup>

본 연구의 목적은 G-러닝의 도입 배경과 교육환경의 변화에 맞추어 2012년에 개발한 기초학습부진 학생을 위한 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠의 효과성 및 만족도를 분석하는데 있다. 이를 위해 서울시에 소재한 초등학교 3-6학년 기초셈하기 부진 학생 146명을 대상으로 G-러닝 콘텐츠 학습 전·후의 성취도 동형검사를 실시하여 통계적으로 유의미한 변화가 있는지 파악하였다. 또한 학생, 교사, 학부모를 대상으로 G-러닝 콘텐츠의 효과성에 대한 설문조사를 실시해 G-러닝 콘텐츠 및 활용에 대한 성향 및 현장의 만족도를 조사하였다. 연구결과 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠를 활용한 학습자의 기초셈하기 능력은 전반적으로 향상되었다. 또한 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠를 활용해 학습을 한 기초학습부진 학생들의 만족도는 좋은 편이었으며, 게임을 활용한 수학학습 이후 계산에 대한 자신감이 늘어나고, 수학곤란은 줄어들었다. 또한 학부모들은 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠를 활용한 수학학습이 자녀들의 수학에 대한 자신감을 높여줄 뿐만 아니라 연산 능력 향상에도 도움이 된다는 긍정적인 반응을 보였다. 교사들 역시 프로그램에 대한 만족도는 높았지만 게임을 활용한 수학학습을 운영하면서 발생하는 콘텐츠 상의 오류, 멀티미디어 확보의 어려움, 게임 자체를 학습하게 되는 문제점 등을 지적하였다. G-러닝 콘텐츠 프로그램의 개발 및 효과성을 높이기 위해 보다 수학콘텐츠의 정교화 및 학생들의 심리연구 등에 대한 장기간의 광범위한 연구가 지속되어야 함을 제안하였다.

주제어: G-러닝, 기초셈하기, 기초학습부진

### I. 서 론

모든 학습에서는 학습자의 능력이 떨어지거나 교수 방법 등에서 학습자와 맞지 않아서 제대로 능력을 발휘하지 못하는 경우가 있다. 현재 교육현장에서는 특히 수학 기초학력 및 최소 학업성취수준에 미달되는 수학 학습부진 학생의 지도 문제가 날로 심각해지고 있으나 다인수 학급, 업무 과다 등의 현실적인 이유로 이들에 대한 지도에 충분한 관심과 배려를 하지 못하고 효과적인 지도 방안을 찾지 못하고 있는 실정이다(김수동, 이화진, 유준희, 임재훈, 1998; 김지혜, 오영열, 2010; 배재환, 옥수열, 2010; 이대식, 황매향, 2011; 이의원, 김진상, 이명희, 2002). 모든 교과 중에서 특히 수학은 가장 큰 학습부진을 만드는 교

1) 본 연구는 2012년 서울시교육정보원의 지원으로 수행되었음.

2) [제1저자] 서울교육대학교

3) 서울명원초등학교

4) 서울가주초등학교

5) 서울특별시교육연구정보원

과이며, 이는 학생 개인의 문제일 뿐만 아니라 교육 양극화 및 사회 양극화와 같은 사회 문제로까지 확대될 수도 있다고 할 수 있다(조운동 외, 2011).

이런 상황을 인식하여 수학 학습부진을 해소하고 모든 학생들에게 질 높은 교육을 제공하기 위해 많은 나라에서 지속적인 노력을 기울이고 있다. 우리나라에서도 1999년부터 학습부진 학생을 위한 국가적 대책을 본격적으로 논의하였으며, 2008년부터는 국가수준 학업성취도 평가를 국어, 수학, 영어 3개 영역으로 국한하여 실시하고 그 결과를 바탕으로 학습부진 학생을 선발, 지도해 오고 있다. 2009년에는 기초학력 미달률이 전체 평균의 2배 이상인 학교를 대상으로 학력 향상 중점학교를 선정 인적, 재정적 지원을 통해 학업성취도를 향상시키고자 노력하고 있다(교육과학기술부, 2010).

지금까지 초등학교에서 수학 학습부진 학생을 지도하는 책임은 주로 담임교사나 전담강사에게 일임하고 있다. 그러나 방과 후에 국가나 시·도교육청에서 개발한 부진 학생 지도 자료를 사용해서 학생을 지도하는 형태는 교사에게는 과중한 수업부담이 되고, 학생에게는 낙인효과로 인해 발생하는 심리적인 부담을 제공하고 있는 실정이다. 또한 학교에서의 지도가 가정으로 이어질 수 있는 연결고리가 없어 지속적인 학습이 이루어질 수 없었다. 무엇보다 가장 큰 문제는 정규 수업과 유사한 텍스트 위주의 지도 자료로 인해 수업에 흥미를 잃은 학습부진 학생들에게는 이런 식의 지도가 큰 도움이 되지 못한다는 점이다. 학습부진 학생들을 지도할 때 가장 중요한 점은 학습자가 학습 활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 학습 의욕을 높이는 일이며, 이를 위해서 국내외에서 학습부진 학생들이 흥미를 가질 수 있는 소재 및 내용 그리고 온라인이나 오프라인의 게임 등의 방법을 활용하여 그들의 수준에 맞게 가공하여 보다 흥미를 가지고 높은 성취도를 거둘 수 있도록 하는 것이다(Carr, 2012; Chen, Lin, Looi, Shao, & Chan, 2012; Huang & Ke, 2009; Jorgensen & Lowrie, 2011; Ke, 2008; Shin, Sutherland, Norris, & Soloway, 2012; 김상룡, 2010; 박은경 외, 2008; 최승현 외, 2008).

본 연구에서는 교육환경의 변화에 맞추어 2012년에 서울시교육연구정보원에서 개발한 기초학습부진 학생을 위한 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠의 효과성을 학생들의 수학 학업성취도 및 학생, 학부모, 교사의 프로그램에 대한 태도 및 만족도를 분석함으로써 효과성을 검증하고 시사점을 제시하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 수학과 기초학습부진 학생의 정의 및 특징

일반적으로 기초학습부진 학생은 지적 능력이 낮고 이해력이 떨어져 해당 연령층에서 기대하는 학습 결과를 가져올 수 없으며, 교육성취도 혹은 학업성취도가 일정 수준에 매우 미달되어 있거나 학습 속도가 현저하게 떨어지는 학생을 말한다. 수학과에 국한하여 생각해 볼 때, 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 능력이 있으면서도 선수학습요소의 결손으로 인하여 설정된 교육목표에 비추어 볼 때 최저 학업성취 수준에 도달하지 못한 학습자를 말한다(경상남도밀양교육청, 2004).

기초학습부진 학생의 개념은 7차 교육과정이 적용되기 시작한 2000년부터 교과별 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생을 기초학력책임제의 지도대상으로 포함시키고, 그들의 효율적인 지도를 위해 국가 수준에서 학습부진 학생을 ‘교과학습부진학생’ 과 ‘기초학습부

진학생'으로 구분하였다. 이 중 기초학습부진 학생은 초등학교 3학년 수준의 3R's와 같은 기초적인 학습 기능이 부족한 학생으로 정규 교육과정을 통한 지도가 어려운 학생들이다.

셈하기와 관련해서 살펴보면 기초학습부진 학생들은 일반적으로 기초셈하기를 포함하여 기본 연산의 기능이 현저하게 떨어지는 특징이 있고 학습 자체를 즐겨하지 않는 특징이 있다. 따라서 셈하기는 기본적인 사회생활을 할 수 있도록 수 개념과 그와 관련된 사칙 계산 능력 배양에 중점을 두어 자연스런 실생활의 문제 상황을 바르게 해결하도록 해야 한다. 본 연구에서는 기초학습부진 학생들이 관심을 가지고 참여할 수 있는 게임을 활용한 기초 셈하기인 자연수의 기본 사칙연산을 중심으로 한 학습이 학생들의 연산 능력 및 수학에 대한 태도에 어떤 영향을 줄 수 있는지 알아보았다.

## 2. G-러닝

### 가. G-러닝의 선행연구

본 연구에서 G-러닝은 간단히 '게임을 이용한 교과 학습'으로 학습을 전제로 한 기능성 게임으로 정의한다(Ke, 2008; 위정현, 김태연, 2010). 게임 또는 G-러닝과 관련한 학습에 대한 연구는 비교적 최근부터 국내외에서 다양한 형태로 이루어졌다(Carr, 2010; Chen, Lin, Looi, Shao, & Chan, 2012; Huang & Ke, 2009; Jorgensen & Lowrie, 2011; Ke, 2008; Shin, Sutherland, Norris, & Soloway, 2012; 김태연, 위정현, 이승현, 2012; 이유진, 2006; 유희정, 2010; 위정현, 송인수, 2011).

Carr(2012)는 버지니아주의 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 ipad를 활용한 수학 게임 수업을 9주 동안 진행하였는데, 성취도에서는 차이가 없었고 보다 많은 시간 꾸준히 사용하면 이 효과가 있을 것으로 제안하였다. Chen, Lin, Looi, Shao와 Chan(2012)은 숫자의 배열을 만드는 게임을 통하여 초등학교 4학년 학생들 중 특히 수학 부진학생들의 연산 능력이 신장되었으며 연산에 대한 자신감이 증가했음을 보여 주었다. Huang과 Ke(2009)는 초등학교 학생들을 대상으로 웹기반 게임을 활용하여 게임 활용 학습이 학생들의 동기유발과 성취도를 높이고, 학생과 교사의 상호 작용에서 학생 스스로 활동하도록 교사의 직접적인 교수를 줄이는 효과가 있다고 주장하였다. Jorgensen과 Lowrie(2011)는 디지털 게임이 수학 학습에서 학생들에게 다양한 기회를 제공하는 것뿐만 아니라 수학의 내용에 대하여 깊은 이해를 제공하는 기능을 한다고 주장하였다. 게임의 환경은 학교에서 일반적으로 제공하는 학습의 환경과 다르므로 학생들의 수학 학습에 지필환경과는 다른 새로운 기회를 제공해 줄 수 있다고 주장하였다. Ke(2008)는 106명의 초등학교 학생들을 대상으로 수학 컴퓨터 게임을 적용을 하여 성취도 자체에서는 그리 유의미한 차이가 없었으나 수학에 대한 긍정적인 태도가 증진에 상당한 효과가 있음을 보여 주었다. Shin, Sutherland, Norris와 Soloway(2012)는 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 19주 동안 2번 이상 컴퓨터 게임이나 지필 게임을 활용하였는데 연구 결과 컴퓨터를 활용한 학습이 계산 능력을 신장시켜 준다고 주장하였다.

국내의 연구로 이유진(2006)은 교육용 게임의 효과성을 연구하면서 에듀테인먼트의 시각에서 게임을 교육적으로 활용하고자 하는 시도에서 제7차 교육과정의 목표와 교육내용, 교수학습 방법에서 교육용 게임을 중심으로 그 효과성을 검증하였다. 이승훈(2013)은 교육용 게임의 효과성을 연구하면서 에듀테인먼트의 시각에서 게임을 교육적으로 활용하고자 하는 시도에서 기능성 게임의 활성화 방안을 제시하였다. 유희정(2010)은 지능형 튜토리링

게임기반 학습콘텐츠 수업이 학습에 미치는 효과를 알아보는 연구를 하였다. 지능형 튜터링 게임기반 학습콘텐츠를 적용한 수업과 기존에 구현된 논리식 간소화 학습 코스웨어를 적용한 수업, 그리고 전통적인 강의식 수업을 실시하여 학업성취도와 학습태도를 비교한 결과 지능형 튜터링 게임기반 학습콘텐츠를 적용한 수업이 학업성취도 향상과 학습태도에 효과적인 것으로 나타났다. 위정현과 송인수(2011)는 초등학생들을 대상으로 한 수학 학습에서 학습도구로서 G-러닝 콘텐츠를 활용함으로써 학생들의 수학성취도 향상에 효과가 있음을 주장하였다. 김태연, 위정현과 이승현(2012)은 G-러닝 프로그램과 관련해서 초등학교 학생들을 대상으로 한 학기 동안 외재적/내재적 학습동기 향상에 대하여 그 효과성을 알아보았는데, G-러닝 프로그램이 초등학생들의 수학에 대한 흥미도 및 자발적 학습동기를 증진시킨다고 밝혔다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 게임을 통한 다양한 관점에서 수학교육의 효과를 높이려는 시도가 이루어져 왔으나 기초셈하기 부진 학생들을 대상으로 한 성취도 및 학생, 학부모, 교사들의 인식에 대한 연구는 거의 이루어진 사례가 없었다.

#### 나. G-콘텐츠 ‘명탐정과 數상한 마을’

본 연구에서 이용한 기초셈하기 G-러닝 학습을 위한 프로그램인 ‘명탐정과 數상한 마을’은 학생들이 게임에서 제시한 퀘스트를 해결해 가면서 자연스럽게 기초셈하기 기능을 학습하도록 하는 컴퓨터 프로그램이다.

### **기초학력 미달학생의 특성을 고려하여 학교 교과과정을 바탕으로 재미있고 효과 높은 기초셈하기 G러닝 개발**

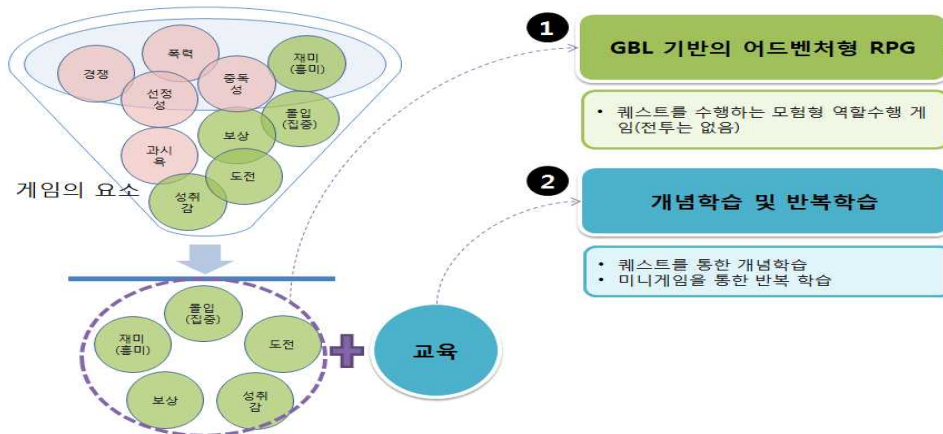


[그림 1] 명탐정과 ‘數’상한 마을의 주요 특징

본 연구에서 사용한 ‘명탐정과 數상한 마을’ 게임은 [그림 1]에서 제시한 것과 같이 기초학력 미달학생의 특성을 고려하여 학생들이 재미있게 게임에 몰입하면서 기초셈하기를 자연스럽게 익히도록 하였다. 이 게임의 특징은 기초셈하기 부진요인을 분석하여 이를 각 개인별로 반영하고 구성주의적인 방법과 스토리텔링을 가미하여 흥미를 가지고 학습을 할 수 있도록 한다는 것이다.

본 연구에서의 사용한 게임은 [그림 2]에서 보여주는 것과 같이 일반적으로 게임의 부정적인 요소인 경쟁, 폭력, 선정성, 과시욕, 중독성 등은 최소화하고 긍정적인 요소인 재미, 보상, 성취감, 도전, 몰입 등을 극대화하여 게임을 기반으로 한 모험형 프로그램으로 개념

및 반복학습을 가능하도록 하였다. 이 게임은 [그림 2]에서와 같이 게임이라는 환경 속에서 주어진 리퀘스트를 해결해 가면서 자연스럽게 연산학습을 지루하지 않게 반복적으로 학습할 수 있도록 하고 있다.



[그림 2] 명탐정과 數상한 마을의 주요 고려사항

본 연구에서의 게임을 활용한 프로그램의 운영의 특징은 학생들의 진도 및 질문들에 대하여 교사가 지속적으로 도움을 준다는데 있다. 특히, 교사는 과몰입 학생을 관찰하여 이를 예방하는 역할을 하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 참여자

본 연구를 수행하기 위하여 서울시교육청 산하 초등학교에 재학 중인 학생을 대상으로 담임교사 및 부진학생 전담교사의 평가에 의해 기초셈하기 부진학생을 선정하였다. 부진 학생들의 선정은 공문을 통해 각 교육청별로 수학 부진 학생들을 지도하고 있는 교사들에게 본 연구의 취지를 설명하고 자원을 받아서 각 교육청별로 안배를 하여 11개 지역교육청 소속 학교가 골고루 포함되도록 선정하였다.

참여학생들은 초등학교 3~4학년을 주 대상으로 하되 학교 및 학생의 부진정도에 따라 고학년 학생도 일부 포함되도록 하였다. 이들을 대상으로 사전에 ‘게임습관자가진단검사’를 실시해 과몰입군 또는 과몰입위험군인 학생의 경우 효과성 검증반에서 제외하도록 하였다. 그 결과 1차로 선발된 총 154명의 학생 중 과몰입군에 해당하는 학생 2명과 사전·사후검사를 실시하지 않은 6명을 제외하고 최종적으로 146명의 학생을 연구참여자로 선정하였다.

#### 2. 연구 설계

G-러닝 콘텐츠 효과성을 알아보기 위해 연구참여자를 대상으로 기초셈하기 사전평가를

실시하였고 약 1개월 반 동안의 G-러닝 학습 후 사후평가를 실시하였다. G-러닝 학습은 방과 후 컴퓨터실이나 가정에서 PC나 태블릿PC를 활용하여 학습할 수 있도록 하였으며 각 학급별로 지도교사를 선정하여 학생들이 학습하는 동안 학습의 진도 및 학생들의 태도를 관찰기록 하도록 하였다. 또한 정의적 영역에 대한 변화와 콘텐츠 만족도를 측정하고자 학습 60% 이상의 진도 이후에 온라인 설문조사를 실시하였다.

### 3. 검사도구

#### 가. 사전·사후 학업성취도 검사

평가문항은 초등학교 3학년 수준의 기초셈하기에 한정하였고 한국교육과정평가원에서 2008년에 개발한 기초학력진단 평가문항을 참고하여 1차로 현장교사가 문항을 제작하였다. 문항 제작시 제7차 개정 수학과 교육과정을 참고하여 수와 연산 영역 중 평가문항을 선정하였다. 초등학교 3학년은 덧셈과 뺄셈이 완성되는 단계이므로 해당 영역의 문항 수에 상대적으로 더 많은 비중을 두었다. 또한 대부분의 학생들이 덧셈 보다는 뺄셈, 곱셈 보다는 나눗셈을 어려워하는 점도 고려하여 덧셈 6문항, 뺄셈 7문항, 덧셈 뺄셈 혼합산 1문항, 곱셈 3문항, 나눗셈 8문항으로 구성하였다.

1차로 제작된 문항을 바탕으로 수학교육 전문가에게 자문을 구했으며 서울 C초등학교 기초셈하기 부진 학생 4명을 대상으로 예비 평가를 실시하였다. 사전·사후 동형성 유지를 위하여 영역별 문항의 유형 및 난도를 유지하였다. 자문단의 의견과 예비 평가의 결과를 바탕으로 난이도 및 문항을 수정하여 각각 25문항으로 사전·사후검사는 평가요소 및 난이도가 동일하게 최종 문항을 제작하였다.

#### 나. 사전·사후 동형검사 실시 원칙

각 학급별로 날짜와 방법을 달리해서 평가가 이루어지므로 정확한 동형검사가 이루어질 수 있도록 다음의 원칙을 공통적으로 안내하였다.

- 학생들이 G-러닝 콘텐츠를 사용하기 전 일주일 내에 진단평가를 실시하고 3학년 이하 학생은 20분 동안, 4학년 이상 학생은 25분 동안 주어진 25개의 문항을 풀도록 하였다.
- 학생들에게 검사실시의 간단한 취지를 설명하고, 가능한 긴장하지 않고 자발적으로 평가에 임할 수 있도록 유도하고, 학생들이 G-러닝 콘텐츠의 사용을 마친 후 일주일 안에 사후평가를 실시하였다.

#### 다. 수학적 성향 및 콘텐츠 만족도 조사

본 연구에서 사용한 수학적 성향 검사는 실험집단이 G-러닝 콘텐츠 학습 후 수학에 대한 정의적 특성이 어느 정도 변화되었는지를 알아보기 위해 콘텐츠 수행의 마지막에 실시하였다. 수학에 대한 정의적 특성은 학자들마다 정의 및 표기하는 방식이 다르다. 박선화 등(2010)은 대학교수 및 현장교사, 학생들을 대상으로 델파이 연구를 실시하였고, 정의적 특성의 관련 요소들에 관련 설문 문항을 흥미, 자신감, 가치인식, 자기조절력, 수학불안의 범주로 조직하였다. 본 연구에서는 박선화 등(2010)의 문항을 참고하되 설문 대상이 기초셈하기가 부족한 3-6학년 학생들이라는 점을 고려하여 연구 내용을 재구성하였다. 그리고

G-러닝 콘텐츠 자체에 대한 만족도 조사를 위해 김희수 등(2011)이 디지털교과서 효과성 검증을 위해 개발한 문항 중 일부를 반영하였다. 최종적으로 완성된 18개의 문항은 <표 1>과 같다. G-러닝을 통한 수학학습의 만족도를 알아보고자 학부모 및 교사를 대상으로도 설문조사를 실시하였으며 세부적인 문항구성은 <표 2>, <표 3>과 같다.

<표 1> 학생용 설문지 문항 구성

영역	연구내용	문항번호
인지적 영역	이해	1, 2
수학에 대한 정의적 특성	흥미	3, 4
	자신감	5, 6
	가치인식	7
	자기조절력	8
	수학불안	9, 10
	미래지향	11, 12
G-러닝 콘텐츠 만족도	활용 편의성	13
	내용 구성	14, 15
	콘텐츠 만족도	16, 17, 18

<표 2> 교사용 설문지 문항 구성

영역	문항번호	문항 수
G-러닝 콘텐츠 내용 구성	1-8	8
G-러닝 콘텐츠 효과성	9-13	5
G-러닝 콘텐츠 운영	14-16	3
G-러닝 콘텐츠 만족도	17-20	4

<표 3> 학부모용 설문지 문항 구성

영역	연구내용	문항번호
수학에 대한 정의적 특성	흥미	1, 2
	자신감	3, 4
	가치인식	5
	자기조절력	6
	수학불안	7, 8
	만족도, 미래지향	9, 10

라. 설문 실시 원칙

객관적이고 정확한 설문이 이루어질 수 있도록 교사는 학생들이 설문 작성 전에 취지를 간단히 설명하고 진지한 분위기에서 성실히 설문에 응답할 수 있도록 유도하고, 학부모들에게도 설문의 취지를 이해하여 성실히 답변할 수 있도록 하였다. 설문은 기초학력관리시스템 내의 G-러닝 콘텐츠 활용 메인 화면 팝업창에서 실시하도록 하였고, 학부모의 설문은 가정에서 실시 또는 설문지 배부 후 교사가 입력하도록 하였다.

## IV. 결과 분석

### 1. 인지적 영역 분석

#### 가. 퀘스트 수행률

학생이 학습할 게임의 수는 221개로 이 중 146명의 학생들이 수행한 퀘스트를 분석하였다. 대부분의 학생들이 60%이상 퀘스트를 수행하였으며 90%이상 수행한 학생들도 46명이 되었다. 백분율로 환산하면 퀘스트 수행률이 가장 높은 곳은 70~80% 학습을 한 구간으로 전체의 34%로 해당되었으며 가장 낮은 곳은 60~70% 학습을 한 구간으로 전체의 7%에 해당하였다.

#### 나. 영역별 사전·사후검사 결과 분석

##### 1) 평균점수 분석

총 25개의 문항을 100점 만점으로 환산한 결과 사전검사 평균은 49.3점이었고 사후검사 평균은 64.7점으로 약 15점이 상승하였다. 사전·사후검사 평균의 차를 유의 수준 1%에 대하여 대응표본 t-검정한 결과 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 4> 사전·사후검사 수학적업성취도 차이 검증

	평균	N	표준편차	t	df	p
사후검사평균	64.68	146	20.736	7.936	145	.000**
사전검사평균	49.26	146	26.838			

\*\*p<.01

##### 2) 영역별 점수 분석

덧셈 영역은 총 6문항으로 만점은 24점이다. 사전검사의 평균은 16점이었으며 사후검사의 평균은 19.3으로 3.3점 상승하였다. 뺄셈 영역은 총 8문항으로 만점은 32점이다. 사전검사의 평균은 16.4점이었으며 사후검사의 평균은 20.1로 3.7점 상승하였다. 곱셈 영역은 총 3문항으로 만점은 12점이다. 사전검사의 평균은 5.4점이었으며 사후검사의 평균은 7.3으로 1.9점 상승하였다. 나눗셈 영역은 총 8문항으로 만점은 32점이다. 사전검사의 평균은 11.6점이었으며 사후검사의 평균은 18.0으로 6.4점 상승하였다. 사전·사후검사 평균의 차를 유의 수준 1%에 대하여 대응표본 t-검정한 결과 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.



<표 5> 각 영역별 사전·사후검사 차이 검증

	평균	N	표준편차	t	df	p
사후덧셈검사	19.26	146	4.627	5.278	145	.000**
사전덧셈검사	15.97	146	7.086			
사후뺄셈검사	20.11	146	8.687	4.715	145	.000**
사전뺄셈검사	16.41	146	10.018			
사후곱셈검사	7.34	146	3.931	5.100	145	.000**
사전곱셈검사	5.40	146	4.593			
사후나눗셈검사	17.97	146	10.306	7.210	145	.000**
사전나눗셈검사	11.59	146	11.243			

\*\*p<.01

다. 문항별 정답률 분석

사전·사후검사 문항별 정답률 분석결과 사전검사에서 정답률이 가장 높았던 7개 문항은 1, 2, 3, 4, 5, 18, 21번이었고, 사후검사에서 정답률이 가장 높았던 7개 문항은 1, 2, 4, 13, 18, 20, 21번이었다. 사전·사후검사에서 정답률이 가장 낮았던 5개 문항은 11, 12, 15, 22, 25번으로 일치하였다. 즉 사전검사에서 정답률이 높았던 7개 문항 중 70%(1, 2, 4, 18, 21번)가 사후검사에서도 가장 정답률이 높았고, 사전·사후검사에서는 정답률이 낮았던 5개 문항이 100% 일치하였다.

라. 문항별 사전·사후 검사 결과 분석

다음 <표 6>은 문항별 사전과 사후에 성취도 검사 결과를 나타낸 것이다.

<표 6> 사전·사후검사 문항별 결과 분석

	평균	표준편차	t	df	p	영역	평가요소
사후1번 문항	3.42	1.409	.616	145	.539	덧셈	일의자리 받아올림 있음
사전1번 문항	3.32	1.512					
사후2번 문항	3.62	1.182	.599	145	.550	덧셈	십의자리 받아올림 있음
사전2번 문항	3.53	1.287					
사후3번 문항	2.99	1.746	.288	145	.774	덧셈	일(십)의 자리 받아올림 있음
사전3번 문항	2.93	1.776					
사후4번 문항	3.29	1.536	2.345	145	.020	덧셈	일십백의 자리 받아올림 있음 (1)
사전4번 문항	2.85	1.817					
사후5번 문항	3.18	1.622	1.094	145	.276	뺄셈	일십백의 자리 받아올림 있음 (2)
사전5번 문항	2.99	1.746					
사후6번 문항	3.07	1.696	1.782	145	.077	뺄셈	백십일의 자리 받아올림 후 네 자리수끼리 크기 비교
사전6번 문항	2.74	1.865					
사후7번 문항	2.77	1.853	1.631	145	.105	뺄셈	십의 자리 받아내림 있음
사전7번 문항	2.49	1.945					

사후8번 문항	2.74	1.865	1.647	145	.102	빨셈	백십의 자리 받아내림 있음 (1)																																																																																																																																																																																						
사전8번 문항	2.38	1.97						사후9번 문항	2.74	1.865	3.888	145	.000**	빨셈	백십의 자리 받아내림 있음 (2)	사전9번 문항	1.95	2.006	사후10번 문항	2.66	1.895	1.703	145	.091	덧셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (1)	사전10번 문항	2.3	1.984	사후11번 문항	1.84	2	1.823	145	.070	빨셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (2)	사전11번 문항	1.51	1.945	사후12번 문항	1.45	1.93	-.411	145	.682	혼합	백십일의 자리 받아내림 있음 (3)	사전12번 문항	1.53	1.952	사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기	사전13번 문항	2.63	1.905	사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**
사후9번 문항	2.74	1.865	3.888	145	.000**	빨셈	백십의 자리 받아내림 있음 (2)																																																																																																																																																																																						
사전9번 문항	1.95	2.006						사후10번 문항	2.66	1.895	1.703	145	.091	덧셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (1)	사전10번 문항	2.3	1.984	사후11번 문항	1.84	2	1.823	145	.070	빨셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (2)	사전11번 문항	1.51	1.945	사후12번 문항	1.45	1.93	-.411	145	.682	혼합	백십일의 자리 받아내림 있음 (3)	사전12번 문항	1.53	1.952	사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기	사전13번 문항	2.63	1.905	사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679						
사후10번 문항	2.66	1.895	1.703	145	.091	덧셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (1)																																																																																																																																																																																						
사전10번 문항	2.3	1.984						사후11번 문항	1.84	2	1.823	145	.070	빨셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (2)	사전11번 문항	1.51	1.945	사후12번 문항	1.45	1.93	-.411	145	.682	혼합	백십일의 자리 받아내림 있음 (3)	사전12번 문항	1.53	1.952	사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기	사전13번 문항	2.63	1.905	사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																	
사후11번 문항	1.84	2	1.823	145	.070	빨셈	백십일의 자리 받아내림 있음 (2)																																																																																																																																																																																						
사전11번 문항	1.51	1.945						사후12번 문항	1.45	1.93	-.411	145	.682	혼합	백십일의 자리 받아내림 있음 (3)	사전12번 문항	1.53	1.952	사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기	사전13번 문항	2.63	1.905	사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																												
사후12번 문항	1.45	1.93	-.411	145	.682	혼합	백십일의 자리 받아내림 있음 (3)																																																																																																																																																																																						
사전12번 문항	1.53	1.952						사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기	사전13번 문항	2.63	1.905	사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																							
사후13번 문항	3.23	1.58	3.209	145	.002**	곱셈	백십의 자리 받아내림하여 차를 구하기																																																																																																																																																																																						
사전13번 문항	2.63	1.905						사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산	사전14번 문항	1.92	2.005	사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																		
사후14번 문항	2.79	1.842	4.381	145	.000**	곱셈	덧셈과 빨셈의 혼합계산																																																																																																																																																																																						
사전14번 문항	1.92	2.005						사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전15번 문항	1.18	1.83	사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																													
사후15번 문항	1.18	1.83	.000	145	1.000	곱셈	(두 자리)×(한 자리) 수 곱셈																																																																																																																																																																																						
사전15번 문항	1.18	1.83						사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈	사전16번 문항	1.73	1.988	사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																								
사후16번 문항	2.49	1.945	4.001	145	.000**	나눗셈	(세 자리)×(한 자리) 수 곱셈																																																																																																																																																																																						
사전16번 문항	1.73	1.988						사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈	사전17번 문항	1.75	1.992	사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																			
사후17번 문항	2.38	1.97	3.330	145	.001**	나눗셈	(두 자리)×(두 자리) 수 곱셈																																																																																																																																																																																						
사전17번 문항	1.75	1.992						사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)	사전18번 문항	2.49	1.945	사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																														
사후18번 문항	3.29	1.536	4.119	145	.000**	덧셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (1)																																																																																																																																																																																						
사전18번 문항	2.49	1.945						사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)	사전19번 문항	1.97	2.007	사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																									
사후19번 문항	2.79	1.842	3.802	145	.000**	빨셈	(두 자리)÷(한 자리) 수 나눗셈 (2)																																																																																																																																																																																						
사전19번 문항	1.97	2.007						사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기	사전20번 문항	1.92	2.005	사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																				
사후20번 문항	2.99	1.746	5.360	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈의 몫 구하기																																																																																																																																																																																						
사전20번 문항	1.92	2.005						사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기	사전21번 문항	2.41	1.964	사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																															
사후21번 문항	3.37	1.462	5.765	145	.000**	나눗셈	곱셈구구를 이용하여 나눗셈 이해하기																																																																																																																																																																																						
사전21번 문항	2.41	1.964						사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기	사전22번 문항	1.01	1.746	사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																																										
사후22번 문항	1.73	1.988	4.130	145	.000**	나눗셈	곱셈 및 나눗셈의 역연산 이해하기																																																																																																																																																																																						
사전22번 문항	1.01	1.746						사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기	사전23번 문항	1.51	1.945	사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																																																					
사후23번 문항	1.78	1.995	1.365	145	.174	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지 구하기																																																																																																																																																																																						
사전23번 문항	1.51	1.945						사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기	사전24번 문항	0.88	1.66	사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																																																																
사후24번 문항	1.75	1.992	5.107	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 구하고 검산식으로 나타내기																																																																																																																																																																																						
사전24번 문항	0.88	1.66						사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기	사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																																																																											
사후25번 문항	1.62	1.97	4.626	145	.000**	나눗셈	나머지가 있는 나눗셈의 몫과 나머지를 이용하여 피제수 구하기																																																																																																																																																																																						
사전25번 문항	0.9	1.679																																																																																																																																																																																											

(\*\*p&lt;.01)

다음 <표 7>은 유의수준 1%에 따른 문항별 사전과 사후에 유의미한 차이의 유무에 따라 분류한 것이다.

<표 7> 유의수준 1%에 따른 문항 분류

유의미한 차이가 없는 문항	유의미한 차이가 있는 문항			
1. $325 + 826 =$	9. $9040 - 2476 =$			
2. $167 + 526 =$	13. $25 \times 3 =$			
3. $429 + 3561 =$	14. $263 \times 4 =$			
4. $4395 + 1729 =$	16. $75 \div 5 =$			
5. $530 - 196 =$	17. $81 \div 3 =$			
6. $412 - 257 =$	18. 다음 ○ 안에 >, =, <를 써넣으시오. $4863 + 459 \quad \bigcirc \quad 5246$			
7. $500 - 157 =$	19. □ 안에 다음 두 수의 차를 써 넣으시오. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"><tr><td>6717</td></tr></table> <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>3905</td></tr></table>	6717	3905	
6717				
3905				
8. $5326 - 2646 =$	20. 다음 중 몫이 다른 나눗셈은 어느 것입니까? ① $10 \div 2$ ② $15 \div 3$ ③ $20 \div 4$ ④ $24 \div 6$ ⑤ $35 \div 7$			
10. $2579 + 3542 + 1989 =$	21. 다음은 곱셈식을 보고 □ 안에 공통으로 들어갈 수는 무엇인지 쓰시오. $7 \times 6 = 42$ ㉠ $42 \div \square = 7$ ㉡ $42 \div 7 = \square$			
11. $5173 - 1595 - 2675 =$	22. 빈 칸에 알맞은 수를 써 넣으시오. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"><tr><td> </td></tr></table> $\times$ <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"><tr><td>36</td></tr></table> $\div$ <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td> </td></tr></table>		36	
36				
12. $7810 - 3725 + 4629 =$	24. 나눗셈을 하고 계산하시오. $38 \div 9 = ( \quad ) \cdots ( \quad )$ 계산식 :			
15. $35 \times 58 =$	25. □ 안에 알맞은 수를 구하시오. $\square \div 6 = 5 \cdots 4$			
23. 나눗셈의 몫과 나머지를 구하시오. $52 \div 5 = ( \quad ) \cdots ( \quad )$				

유의수준 1%에 따른 분류는 <표 7>과 같으며 유의미한 차이가 없는 문항은 덧셈 5문항, 뺄셈 6문항, 곱셈과 나눗셈 각 1문항이며 유의미한 차이가 있는 문항은 덧셈 4문항, 뺄셈 6문항, 곱셈과 나눗셈 각 1문항이다. 이는 1-5번의 문항은 사전검사의 문항별 평균이 높아 사후검사에서 유의미한 차이가 없었으며 11, 12, 13번 문항은 난이도가 높아 사후검사에서 평균이 거의 올라가지 않은 것으로 보인다. 특이한 점은 유의미한 차이가 없는 13문항 모두가 기본적인 사칙연산 문제인 것이다.

한편 문제해결력을 요구하는 20~25번 문항의 경우 사전검사에 비해 사후검사의 점수가 유의미하게 향상되었다. 해당 문제는 복잡한 계산을 요구하진 않지만 사칙연산의 기본 원리가 응용된 난이도가 높은 문제로서 24번은 0.8점, 25번은 0.9점 등 사전검사에서 가장 낮은 점수였다. 하지만 G러닝을 활용한 콘텐츠를 통해 동일한 유형의 문제를 반복 학습하면서 문제해결력이 상승한 것으로 보인다.

이를 통해 G러닝 콘텐츠를 활용한 학습은 수학적 개념을 공고하게 해주고 문제해결력을 신장시킴을 알 수 있었다. 하지만 자릿수가 높은 기본적인 사칙연산 문제의 점수 향상에는 크게 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다.

## 2. 정의적 영역 분석

## 가. 학생 부문

정의적 영역에 대한 분석을 하고자 학생 154명을 대상으로 설문조사를 실시했으며 그 결과는 다음과 같다.

&lt;표 8&gt; 정의적 영역에 대한 학생들의 반응

	문항	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.
1	게임을 통하여 여러 가지 계산을 잘 해결 수 있었다.	60 (38.96)	59 (38.31)	28 (18.18)	7 (4.55)	0 (-)
2	게임을 통하여 수학공부를 하니 더 쉽게 이해 할 수 있었다.	59 (38.31)	65 (42.21)	23 (14.94)	7 (4.55)	0 (-)
3	게임을 통하여 공부를 해보니 수학 계산도 재미가 있었다.	68 (44.16)	59 (38.31)	19 (12.34)	4 (2.60)	4 (2.60)
4	게임을 통하여 계산연습을 하는 것이 좋다.	63 (40.91)	63 (40.91)	24 (15.58)	3 (1.95)	1 (0.65)
5	게임을 통하여 공부를 하니 계산을 잘 할 수 있다는 생각이 든다.	61 (39.61)	58 (37.66)	28 (18.18)	7 (4.55)	0 (-)
6	게임을 통해 공부를 하는 동안 다른 사람의 도움 없이 계산문제를 해결 할 수 있었다.	51 (33.12)	59 (38.31)	35 (22.73)	8 (3.31)	1 (0.65)
7	계산문제를 공부하는 것은 다른 부분의 수학 공부에 도움이 된다.	53 (34.42)	73 (47.40)	25 (16.23)	3 (1.95)	0 (-)
8	게임을 통하여 계산수업을 하고 나서 문제를 계산할 때 집중력이 높아졌다.	48 (31.17)	64 (41.56)	36 (23.38)	6 (3.90)	0 (-)
9	게임을 통하여 공부하는 것이 다른 방법으로 계산단원을 공부하는 것보다 덜 부담스럽다.	53 (34.42)	60 (38.96)	30 (19.48)	6 (3.89)	5 (3.25)
10	게임을 통하여 공부하는 것이 다른 방법으로 계산문제를 해결하는 것보다 덜 긴장된다.	64 (41.56)	54 (35.07)	27 (17.53)	8 (5.20)	1 (0.65)
11	게임을 통하여 공부하면서 나는 수학공부를 더 열심히 하려고 생각하였다.	66 (42.86)	45 (29.22)	38 (24.68)	5 (3.25)	0 (-)
12	다음에 게임을 통하여 수학공부를 할 기회가 주어진다면 다시 한 번 참여해 보고 싶다.	82 (53.25)	40 (25.97)	31 (20.13)	1 (0.65)	0 (-)
13	게임을 통한 계산 학습 프로그램을 쉽게 사용할 수 있다.	55 (35.71)	62 (40.26)	34 (22.08)	3 (1.95)	0 (-)
14	게임을 통한 계산 학습에 사용된 캐릭터 및 배경이 마음에 든다.	78 (50.65)	47 (30.52)	24 (15.58)	5 (3.25)	0 (-)
15	게임을 통한 계산 학습의 스토리는 흥미롭다.	64 (41.56)	63 (40.91)	22 (14.29)	5 (3.25)	0 (-)
16	게임을 통하여 계산 공부를 하는 동안 적극 참여하였다.	69 (44.81)	53 (34.42)	27 (17.53)	5 (3.25)	0 (-)
17	게임을 통한 계산 공부 방법에 만족한다.	73 (47.40)	54 (35.07)	27 (17.53)	0 (-)	0 (-)

학생들의 응답 중 ‘매우 그렇다’의 응답이 가장 낮은 문항은 8번 ‘게임을 통한 학습이 집중력 향상에 도움이 되는가?’였다. 이는 인지적 영역의 연구결과인 ‘집중력을 요하는 복잡한 사칙연산 문제의 정답률’이 낮은 것과 일치한다. 즉 게임을 통한 학습의 효과를 극대화시키기 위해서는 학생들의 학습집중력을 향상시킬 수 있는 방안이 강구되어야 할 필요가 있다.

나. 학부모 부문

학부모 154명이 설문에 참여하였으며 G-러닝 콘텐츠의 효과 및 만족도에 대해 설문을 통해 알아본 결과는 다음과 같다.

<표 9> G-러닝 콘텐츠의 효과 및 만족도에 대한 학부모들의 반응

	문항	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.
1	G-러닝 활용학습 후 자녀가 계산이 재미있다는 이야기를 한다.	48 (31.17)	73 (47.40)	33 (21.43)	0 (-)	0 (-)
2	자녀가 집에서도 G-러닝으로 공부하고 싶어 한다.	44 (28.57)	65 (42.21)	37 (24.03)	8 (5.20)	0 (-)
3	G-러닝 활용학습이 자녀의 계산능력 향상에 도움이 되었다고 생각한다.	36 (23.38)	71 (46.10)	47 (30.52)	0 (-)	0 (-)
4	G-러닝 활용학습 후 자녀가 계산능력뿐만 아니라 일반적인 수학공부를 하는데 자신감을 가지게 되었다.	31 (20.13)	76 (49.35)	47 (30.52)	0 (-)	0 (-)
5	G-러닝을 통한 계산 문제 해결은 자녀가 수학을 공부해야 하는 이유를 아는데 도움이 되었다.	27 (17.53)	80 (51.95)	47 (30.52)	0 (-)	0 (-)
6	G-러닝 활용학습 후 계산 문제 해결 시 자녀의 집중력이 향상되었다.	30 (19.48)	64 (41.56)	59 (38.31)	1 (0.65)	0 (-)
7	G-러닝 활용학습 후 자녀의 계산문제 해결에 대한 불안감이나 거부감이 줄어들었다.	35 (22.73)	80 (51.95)	38 (24.68)	1 (0.65)	0 (-)
8	G-러닝 활용학습 후 수학 학습에 대한 자녀의 열의가 높아졌다.	30 (19.48)	72 (46.75)	49 (31.82)	3 (1.95)	0 (-)
9	G-러닝 활용학습에 만족한다.	49 (31.82)	82 (53.25)	23 (14.94)	0 (-)	0 (-)
10	다음에 이런 기회가 주어진다면 다시 한 번 자녀를 참여시키고 싶다.	53 (34.42)	71 (46.10)	29 (18.83)	1 (0.65)	0 (-)

(단위 : 명(%))

학부모들 대부분은 G-러닝을 활용한 학습에 대해 만족하였다. 하지만 ‘매우 그렇다’의 응답률이 학생에 비해 낮은 것으로 보아 게임을 활용한 학습에 대해 다소 조심스러운 입장으로 보였다.

#### 다. 교사 부문

교사는 총 31명 중 29명이 설문에 참여하였으며 G-러닝 콘텐츠의 효과 및 만족도에 대해 설문을 통해 알아본 결과는 다음과 같다.

<표 10> G-러닝 콘텐츠의 특징에 대한 교사들의 반응

	문항	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.
1	G-러닝 콘텐츠를 이용한 학습은 학생들의 계산력 신장에 도움이 된다.	5 (17.24)	17 (58.62)	6 (20.69)	1 (3.45)	0 (-)
2	G-러닝 콘텐츠의 내용 구성은 교육과정을 충분히 반영하고 있다.	8 (27.59)	16 (55.17)	5 (17.24)	0 (-)	0 (-)
3	G-러닝 콘텐츠의 내용은 학생들의 셈하기 훈련을 위해 효과적으로 구성되어 있다.	9 (31.03)	14 (48.28)	6 (20.69)	0 (-)	0 (-)
4	G-러닝 콘텐츠의 스토리는 학생들의 흥미를 유발한다.	14 (48.28)	10 (34.38)	4 (13.79)	1 (3.45)	0 (-)
5	G-러닝 콘텐츠의 캐릭터는 학생들이 사용하기 적절하다.	12 (41.38)	12 (41.38)	5 (17.24)	0 (-)	0 (-)
6	G-러닝 콘텐츠는 학생들이 이용하기 쉽게 구성되어 있다.	11 (37.93)	11 (37.93)	6 (20.69)	1 (3.45)	0 (-)
7	G-러닝 활용학습이 수학부진학생의 셈하기 지도에 효과적이다.	10 (34.48)	15 (51.72)	2 (6.90)	2 (6.90)	0 (-)

(단위 : 명(%))

교사들은 G-러닝 콘텐츠가 계산력에 도움이 되고 학생들의 흥미를 유발하며 학습을 하기에 적절하게 구성되어 있다고 보았다.

<표 11> G-러닝 콘텐츠에 대한 학생들의 정의적 측면에 대한 교사들의 반응

	문항	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.
9	학생들은 G-러닝 활용학습에 즐겁게 참여하였다.	13 (44.83)	13 (44.83)	3 (10.34)	0 (-)	0 (-)
10	G-러닝으로 학습한 후 학생들은 연산에 대한 자신감을 가지게 되었다.	5 (17.24)	11 (37.93)	13 (44.83)	0 (-)	0 (-)
11	G-러닝으로 학습한 후 학생들의 연산에 대한 집중력이 높아졌다.	4 (13.79)	16 (55.17)	8 (27.59)	1 (3.45)	0 (-)
12	G-러닝으로 학습한 후 학생들의 연산문제에 대한 거부감이나 불안감이 줄어들었다.	8 (27.59)	13 (44.83)	7 (24.14)	1 (3.45)	0 (-)
13	G-러닝으로 학습한 후 학생들은 더 열심히 연산 학습을 하려고 한다.	6 (20.69)	15 (51.72)	8 (27.59)	0 (-)	0 (-)

교사들은 이 콘텐츠의 활용 학습에 학생들이 흥미를 가지고, 자신감과 집중력이 좋아졌고 거부감 없이 연산학습에 참여하였다고 보았다.

<표 12> G-러닝 콘텐츠 운영에 대한 교사들의 반응

문항		1-3학년 보충학습	1-3학년 심화학 습	3-4학년 교과부 진학생	3-4학년 기초학 력부진 학생	관계없 이 적용가 능
14	G-러닝 콘텐츠는 어떤 학생에게 적용하는 것이 가장 효과적이라고 생각하십니까?	5 (17.24)	1 (3.45)	5 (17.24)	12 (41.38)	6 (20.69)
문항		출석관리	시간확 보	콘텐츠 오류	멀티미 디어 확보	기타
15	G-러닝 콘텐츠 운영에 가장 어려웠던 점은 무엇입니까?	2 (6.90)	8 (27.59)	10 (34.48)	9 (31.03)	0 (-)

교사들이 G-러닝 콘텐츠 운영과 관련하여 문제점이나 효과적인 운영 방법으로 프로그램의 오류, 학교 인프라 구축이 잘 되어 있지 않았으며 가정과의 연계의 어려움, 게임을 배워야 하고 게임에 집중하는 문제, 학생들이 자신의 수준을 선택하여 학습할 수 있도록 하고, 멀티미디어의 확보의 어려움, 수업으로 활용하는데 어려움 등에 대하여 언급하였다.

<표 13> G-러닝 콘텐츠 만족도에 대한 교사들의 반응

문항		매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.	
17	G-러닝 콘텐츠를 활용한 수업에 만족한다.	6 (20.69)	16 (55.17)	5 (17.24)	2 (6.90)	0 (-)	
18	다른 선생님들에게도 G-러닝 콘텐츠를 알리고 싶다.	9 (31.03)	15 (51.72)	5 (17.24)	0 (-)	0 (-)	
문항		수와 기본연 산	도형	측정	확률 과 통계	규칙성 과 문제해 결	영역 무관함
19	수학과외의 다른 영역의 G-러닝 콘텐츠를 개발한다면 어떤 영역이 가장 효과적이라고 생각하십니까?	10 (34.48)	2 (6.9)	0 (-)	0 (-)	7 (24.14)	10 (34.48)

G-러닝 콘텐츠에 대하여 교사들은 대체적으로 만족하였고, 가장 효과적인 영역에 대해서는 전 영역에 상관없이 효과적이라고 생각하거나 수와 기본연산 영역으로 보았다.

라. G-러닝 콘텐츠를 활용한 수업을 하면서 좋았던 점이나 개선할 점

마지막으로 교사들이 G-러닝 콘텐츠를 활용한 수업을 하면서 좋았던 점이나 개선할 점으로 일반 수학수업과 병행하며 학생들이 연산노트를 사용할 수 있도록 하고, 학생들이 즐거워하는 모습이 보기 좋았고, 미니게임의 난이도 조정이 필요하다고 제안하였다. 그리고 학교 및 가정에서 학생들이 자기주도적으로 학습할 수 있도록 꿀맛닷컴 연계하여 온라인상담 등을 운영하면 좋겠다고, 콘텐츠 상의 오류 수정에 대한 제안이 있었다.

## V. 결 론

본 연구는 G-러닝 콘텐츠를 활용하여 기초셈하기를 한 후의 학생들의 학습 효과에 대하여 분석하였다. 연구 결과 덧셈문제에 대한 정답률이 다른 연산에 비해 높았으며, 곱셈과 나눗셈의 혼합계산이더라도 곱셈구구를 활용한 문제에서는 높은 정답률을 보였다. 유일하게 덧셈과 뺄셈의 혼합계산에서 그 효과가 부정적으로 나타났다. 따라서 복잡한 덧셈과 뺄셈의 혼합 계산에서 프로그램을 어떻게 구성하는 것이 효과적일지에 대한 심층적인 분석이 필요하다.

문항별 정답률 분석을 통해 G-러닝 콘텐츠는 학습자의 기초셈하기 능력을 특정영역에 국한하지 않고 전반적으로 향상시킨다고 판단할 수 있다. 그러나 사전검사에서 정답률이 가장 낮았던 문제가 사후검사에서 정답률이 크게 향상되지 않는 것으로 보아 단순히 G-러닝 콘텐츠 학습만으로 학생의 부진을 해결하는 데는 한계가 있다는 것을 알 수 있다. 정의적 측면에서 학생의 게임을 활용한 수학학습에 대한 만족도는 높은 편이었으며, 게임을 활용한 수학학습 이후 계산에 대한 자신감이 늘어나고, 수학곤란은 줄어든 것을 알 수 있었다.

학부모나 교사의 G-러닝 콘텐츠를 활용한 수학학습에 대한 만족도도 높았다. 하지만 동시에 게임을 활용한 수학학습을 운영하면서 발생하는 콘텐츠 상의 오류, 멀티미디어 확보의 어려움 등을 문제점으로 꼽았다. 또한 게임 자체를 학습하게 되는 문제점에 대해서도 지적하였다. 따라서 G-러닝 콘텐츠의 개발과 적용에 있어서 이 부분의 보완을 위한 보다 심층적인 연구를 지속할 필요가 있다.

연구결과를 바탕으로 한 시사점은 첫째, 다양하고 흥미있는 지속적인 콘텐츠 개발 및 적용 방안을 연구하여 일반 수업 및 보충 수업 등에 G-러닝 콘텐츠를 병행하여 사용하여 수학 학습에 대한 효율성을 높여줄 필요가 있다. 둘째, 학습부진 문제를 해결하기 위해서는 정답에 대한 단순한 피드백뿐만 아니라 문제와 관련된 수학적 개념과 원리를 학습하는 과정이 동반되어야 하며, 이를 위하여 게임 안에 수학적 원리를 학습할 수 있는 프로그램의 구성도 고려할 필요가 있다. 셋째, G-러닝의 원활한 사용을 위해서는 프로그램의 완성도를 높일 필요가 있고 이를 활용하는 하드웨어나 주변적인 환경도 학생들에 적절하게 구성할 필요가 있다. 이에 대한 지속적인 연구와 지원도 필요하다. 넷째, 정의적 측면에 대한 연구는 좀 더 체계적인 연구를 통해 G-러닝이 학생의 수학학습의 정의적인 면에서 미치는 영향, 수학 곤란 해소와의 연관성, 수학 게임의 학습 외적 영향 등에 대해서도 자세히 알아볼 필요가 있다. 다섯째, 앞으로 수학콘텐츠의 정교화 및 학생들의 심리연구 등에 대한 보다 장기간의 연구와 보다 광범위한 연구로 효과성을 검증하고 이를 현장에 적용하면서 보다 개선된 교수 학습 방법을 찾아 나갈 필요가 있다.



## 참 고 문 헌

- 경상남도밀양교육청 (2004). **기초학습부진학생 지도방법**. 경남: 경상남도밀양교육청.
- 교육과학기술부 (2010). **‘09년 국가수준 학업성취도 평가 결과 및 기초학력 미달 학생 지원 방안**. 교육과학기술부 보고서.
- 김상룡 (2010). 학습자와 함께 하는 수학게임 및 퍼즐 활용에 관한 연구. **한국초등수학교육학회지**, 14(3), 567-581.
- 김수동, 이화진, 유준희, 임재훈 (1998). **학습부진아 지도 프로그램 개발 연구보고 RRC98-4**. 한국교육과정평가원.
- 김지혜, 오영열 (2010). 인지적으로 안내된 교수 원리를 적용한 수학학습부진아 지도 효과 분석. **한국초등수학교육학회지**, 14(3), 789-806.
- 김태연, 위정현, 이순영 (2012). G러닝 프로그램의 초등학교 수학교육에서의 효과-외재적/내재적 학습동기 향상을 중심으로. **게임, 콘텐츠, 산업, 마케팅**, 12(2), 43-51.
- 김희수, 임병노, 임정훈, 김세리, 박인우, 김희배, 박선아, 정광훈, 김성욱, 김민재 (2011). **2011년 디지털교과서 효과성 측정 연구**. 한국교육학술정보원 연구보고서.
- 박선화, 김명화, 주미경 (2010). **수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구**. 한국교육과정평가원 보고서 RRI-2010-9.
- 박은경, 윤성철, 정재엽, 한상훈 (2008). 게임기반학습을 통한 수학 학습부진아 지도의 근거 이론적 연구. **학습자중심교과교육연구**, 8(2), 181-201.
- 배재환, 옥수열 (2010). 온라인게임과 G-러닝 콘텐츠 유형 및 특성 분석. **한국해양정보통신학회 2010 춘계종합학술대회 자료집**.
- 위정현, 김태연 (2010). G러닝 콘텐츠의 학습효과 분석. **디지털영상학술지**, 7(1), 67-82.
- 위정현, 송인수 (2011). 학습 도구로서 G러닝 콘텐츠의 활용과 학습 효과 분석-초등학교 수학교과 적용을 중심으로-게임. **콘텐츠, 산업, 마케팅**, 11(3), 55-62.
- 유희정 (2010). **지능형 튜터링 게임기반 학습 콘텐츠의 학습효과**. 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이대식, 황매향 (2011). **학습부진 학생의 이해와 지도**. 서울: 교육과학사.
- 이승훈 (2013). **기능성게임 현황 및 활성화 방안 연구**. 한국콘텐츠진흥원 KOCCA 연구보고서 13-11.
- 이유진 (2006). **게임의 교육성 연구: 제7차 수학교육과정 중심으로**. 광운대 정보통신대학원 석사학위논문.
- 이의원, 김진상, 이명희(2002). 수 연산에서의 언덕도 도입의 실제. **한국초등수학교육학회지**, 6, 23-40.
- 조윤동, 권점례, 남진영, 박선화, 변희현, 이광상, 이봉주, 임해미, 전영주, 조성민, 최승현 (2011). **우리나라 수학교육의 현황과 과제**. 한국교육과정평가원 RRE-2011-11.
- 최승현, 강대현, 곽영순, 권점례, 김남희, 김도남, 김민정, 양정실, 이인호, 임찬빈, 장경숙,

- 함경림, 황혜정 (2008). **교과 학습부진 학생 보정 교육 자료 개발 및 보급**. 한국교육과정평가원 KICE 연구리포트.
- Carr, J. M. (2012). Does math achievement h' APP' en when iPads and game-based learning are incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of Information Technology Education Research*, *11*, 269-286.
- Chen, Y., Lin, C., Looi, C., Shao, Y., & Chan, T. (2012). A collaborative cross number puzzle game to enhance elementary students' arithmetic skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *11*(2), 1-14.
- Huang, H. H., & Ke, C. J. (2009). Integrating computer games with mathematics instruction in elementary school-An analysis of motivation, achievement, and pupil-teacher interactions. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, *60*, 261-263.
- Jorgensen, L., & Lowrie, T. (2011). Digital games: Creating new opportunities for mathematics learning. *Proceedings of the AAMT-MERGA conference 2011*.
- Ke, F. (2008). Alternative goal structures for computer game-based learning. *Computer-Supported Collaborative Learning*, *3*, 429-445.
- Shin, N., Sutherland, L. M., Norris, C. A., & Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, *43*(4), 540-560.

---

<Abstract>

## An Analysis on the Effects of Basic Computational Skills Using G-Learning Contents

Park, Mangoo<sup>6)</sup>; & Kim, Eunhye<sup>7)</sup>; & Whang, Sungwhan<sup>8)</sup>; & Lee, Donghee<sup>9)</sup>

This study was to analyze the effects of basic computational abilities using G-learning contents, which was developed for mathematically slow learners. The participant students were 146 mathematically slow learners in grade 3-6 in Seoul. The researchers analyzed the difference between pre and post test scores to check their effectiveness. Also, teachers and parents as well as students responded survey items to check dispositions and satisfactions towards the program.

The research results showed that the application of the G-learning contents on basic computation areas was effective to develop students' basic computational skills. In addition, students also showed that they were satisfied studying basic computations with the G-learning contents. They had increased beliefs about and decreased difficulties in mathematics. Parents and teachers also had satisfactions in using the G-learning programs in spite of some negative effects such as errors in the contents, use of computers, and concentration on the game itself.

For the improvement of G-learning contents, we need to keep studying on G-learning contents with wide range of areas and long term studies.

Key words: G-learning, Basic computation, Slow learners

논문접수: 2013. 05. 18

논문심사: 2013. 07. 26

게재확정: 2013. 08. 22

---

6) mpark29@snue.ac.kr

7) coolgirl150@hanmail.net

8) ihwang413@hanmail.net

9) sunny727@sen.go.kr