

EBSmath의 활용이 농촌학생들의 수학 자기주도적 학습에 미치는 영향 연구

정순모¹⁾ · 박혜연²⁾ · 김응환³⁾

정부의 사교육 경감 대책 및 수학교육 선진화 방안이 발표되고, 교육부에서는 ‘농산어촌 ICT 지원 사업’으로 농산어촌의 교육정보화 격차를 줄이는 사업을 진행하고 있다. 또한 한국 교육방송(EBS)에서는 EBSmath 라는 수학 자기 주도 학습 사이트를 개설하고, 다양한 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. ‘농산어촌 ICT 지원 사업’에서 지원된 스마트기기를 활용하여 EBSmath 사이트를 활용한 학습이 여러 가지의 교육정보화가 열악한 농촌학생들에게 스스로의 힘으로 지식을 습득하고 체계적으로 정리하여 새로운 지식을 산출하는 능력, 즉 수학 자기주도 학습에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 본고에서 연구하였다.

주요용어: EBSmath, 농산어촌 ICT 지원 사업, 자기주도적 학습

I. 서론

정보화 사회, 그리고 지식기반 사회라고 일컫는 21세기에는 수많은 정보의 홍수 속에서 가치 있는 정보를 선택하고 판단하여 이를 활용할 수 있는 능력이 필요하다. 농촌학생들은 이러한 정보를 선택하고 활용하는 능력과 교육정보화가 현저히 부족하다.

교육정보화는 교육체제를 재구성함에 있어 정보통신기술을 기반 기술로 활용하여 교육의 내용과 방법, 교육의 형태를 다양화하고 개선해 나갈 때와 동시에 교육 구성원 개개인의 의식과 형태를 정보화 사회에 맞게 변화하도록 유도하고 촉진함으로써, 보다 탄력적이고 유연한 모습의 교육, 보다 생산적이고 효율적인 교육을 구현하기 위한 총체적이고 계획적인 활동이 가능하도록 하자는 것, 즉 교육 전체의 정보화를 의미한다(한국교육학술정보원, 2003).

교육부에서는 2013년부터 ‘농산어촌 ICT 지원사업’을 지원하여, 농산어촌의 지리적, 문화적 불리함을 극복하고 학생들이 꿈과 끼를 마음껏 펼칠 수 있도록, 그동안 축적된 교육정보화 역량과 학습 콘텐츠를 최대한 활용하고, 최근 보편화 되고 있는 스마트 기기 등 인프라를 구축하여 정보 격차를 줄임으로써 보다 많은 지적·문화적 소양과 체험을 쌓을 수 있는

1) 안일중학교 (allmathlove@hanmail.net)

2) 성남북정고등학교 (phy0228@hanmail.net)

3) 공주대학교 (yhkim@kongju.ac.kr), 교신저자

기회를 제공하기 위해 정책을 실시하고 있다. 이전의 농어촌 학교 지원 및 교육정보화 정책과는 달리 학생들의 방과 후 스마트 러닝을 통한 자기주도 학습을 도와주고 스마트 기기 부작용을 방지할 수 있도록 스마트 멘토 배치를 함께 지원하며, 선정된 학교에는 태블릿 PC 등 스마트 기기 보급, 무선인터넷망 구축, 방과후 스마트 멘토 등이 지원된다. 특히 기존의 스마트 교육사업과 달리 방과 후 멘토가 온·오프라인으로 멘토링을 실시하여 학생을 지도함으로써, 스마트 기기를 게임 등에 이용하는 부작용을 예방하고 자기 주도 학습을 통한 학습효과 제고 및 건전한 이용 증진을 유도한다(교육부, 2013).

교육부는 6대 분야 28개 과제로 구성된 수학교육 선진화 방안을 발표하면서 그 중 하나로 '자기주도학습 지원 사이트 구축'이라는 과제를 추진하겠다고 하였다. 이는 위계성이 강한 수학의 특성을 감안하여, 학생들의 수업 결손 부분 회복 및 학교 밖(가정 등)에서도 자기주도학습이 가능하도록 하겠다는 것이며, 다양하고 흥미로운 수학 학습 콘텐츠를 인터넷을 통해 무료로 제공하여 학부모의 사교육 부담을 완화하겠다는 의도를 나타낸 것이다(강옥기, 2014).

한편 EBSi, EBSe등을 통해 콘텐츠 개발 및 사이트 구축에 관한 노하우를 가진 한국교육방송(EBS)에서 EBSmath 사이트를 개발하게 되었고, 한국과학창의재단의 '2009 개정 수학교육과정 관련 콘텐츠 개발'의 노하우가 접목되어서 EBSmath는 2013년에 중학교 1학년, 2014년에는 중학교 전학년에 서비스를 제공하고 있다.

이에 본고에서는 '농산어촌 ICT 지원 사업'에서 지원된 스마트기기를 활용하여 EBSmath 사이트를 활용한 학습이 여러 가지의 교육정보화가 열악한 농촌학생들에게 수학 자기주도 학습 능력에 영향을 미치는가에 대하여 다음의 세 가지에 대하여 연구하고자 한다.

첫째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 농촌 학생들의 수학 학습 태도 변화의 차이를 알아본다.

둘째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 집단 간의 수학 학업 성취도의 차이를 알아본다.

셋째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단의 사후 반응을 알아보며, EBSmath의 활용이 농촌학생들의 수학 자기주도 학습 능력에 미치는 영향에 대해 알아본다.

위의 과정을 통해 교육정보화가 열악한 농어촌 학생들에게 교사들이 EBSmath를 활용한 교수·학습 모형을 고안·적용할 수 있는 자료를 제공함으로써 농어촌 학생들의 수학 자기주도 학습 능력을 향상시키는데 본 연구의 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. EBSmath

EBSmath의 추진배경은 첫째, 교육부의 '수학교육 선진화 방안'(12.01) 및 '사교육비 경감 대책'(12.02)에 따라 '자기주도 수학학습 지원 사이트'를 구축하고 고품질 수학학습 콘텐츠 제작, 서비스함으로써 수학교육 내실화 및 공교육 보완, 사교육비 경감을 실현하기 위함이다.

다. 둘째, EBS의 수학 콘텐츠 제작 경험 및 EBSi(수능교육사이트), EBSe(영어교육사이트)의 사교육비 경감 기여도 등을 고려하여 콘텐츠 제작 및 사이트 구축 제반 역할을 EBS가 담당하게 되었다.

EBSmath의 기본방향은 첫째, 수학에 대한 관심과 흥미 유발로 자발적 학습동기 부여하고 자기주도 학습으로 수학학습 단절을 최소화한다. 둘째, 학교수업에 활용 가능한 다양한 수학교육 콘텐츠를 제작·보급하여 수학교육 내실화 및 공교육 강화에 기여한다. 셋째, 인터넷을 통해 무료 보편적 교육서비스를 제공함으로써 학생·학부모의 수학 사교육 의존도 감소 유도 및 지역·계층간 수학학습 격차 해소이다. EBSmath는 수학개념에 대한 이해를 돕는 동영상, 인터랙티브, 웹툰 등의 다양한 형태의 학습 콘텐츠를 제공함으로써 학생들로 하여금 수학에 대한 재미와 흥미를 느끼고 수학 과목에 대한 성취도를 높일 수 있도록 지원하는 사이트이다(채수영, 2015).

한국과학창의재단에서는 EBSmath의 개발의 방향을 제시한 자기주도 수학학습 지원체제 구축 선행 연구를 실시하였고, 자기주도 수학 학습 지원 체제 구축을 위한 기준을 살펴보면 다음과 같다.

자기주도 수학 학습 지원 체제는 학습자 자신의 지원 체제 즉 학습 환경을 설계 할 수 있도록 ① 체계적(systematic)일 뿐만 아니라 융통성 있는 체제적(systemic)인 설계를 지원하는 기능, ② 구조적인 재설계를 지원하는 기능, ③ 설계의 단계뿐만 아니라 사용의 단계에서도 설계변경이 가능하도록 하는 기능, ④ 다른 사용자의 결과를 재설계하여 자신의 결과로 활용하거나, 자신의 결과와 다른 사용자의 결과를 연결하는 기능, ⑤ 설계자가 원하는 어느 위치에서나 토론과 같은 협력이 발생할 수 있는 협력 환경 설계를 지원하는 기능, ⑥ 자신의 결과물에 대한 다른 사용자의 읽기·쓰기 권한을 통제하는 기능, ⑦ 교수학습자원의 자기 주도적 관리기능, ⑧ 교수 학습 프로세스의 자기 주도적 관리기능, ⑨ 교수학습 인터페이스의 자기 주도적 설계 및 관리기능과 같은 기능을 제공해야 한다. 또한 우리가 연구한 자기주도 수학 학습 지원 사이트가 구현되었을 때의 모형이라고 생각할 수 있는 프로토타입을 작성하여 제시하였다(김화경, 2012).

EBSmath와 같은 WBI프로그램을 개발·적용을 통한 학습을 한 집단이 전통적인 강의식 수업으로 학습한 집단보다 수학교과에 대한 정의적 영역(흥미,태도)에 긍정적인 변화를 보였다(김응환, 2011).

EBSmath와 같은 인터넷을 활용한 수학교육은 학습의 주도권을 학습자에게 부여하고 학습자의 학습 수행 능력의 개인차를 고려하여 인터넷을 통한 학습자의 능력에 맞는 학습내용을 선택하여 학습을 실시했을 때 학습 효과는 극대화된다. 이러한 형태의 개별화 학습은 학습 성취도에 있어서 개인차가 심하고, 학습의 위계성이 강한 수학 교과 수업을 보다 흥미롭고 능률적으로 만들어 줄 수 있다(이은희, 2001).

2. 농촌지역 학생의 문제

농촌지역 학교의 특성을 살펴보면, 우선 농촌이란 도시와 대조되는 말로서 촌, 시골, 향리, 또는 지방이라고 불리는 용어로서 도시지역이 아닌 지역적인 권역이라고 볼 수 있다. 농촌은 도시보다 인구가 적고, 1차 산업에 종사하는 인구가 많고 보통 인위적인 개발이 덜 되어 자연환경을 그대로 많이 지니고 있다(박노채, 2002). 농촌 학생교육의 문제는 심각한 인재유

출현상을 겪고 있는 것이다. 유능한 인재들은 일찌감치 도시로 흡수되어 농촌 지역사회는 공동화현상으로 심각하다. 그래서 농촌지역의 학생 수 감소는 초·중·고등학교의 폐교로 이어지고, 청소년 시기부터 타의에 의해 학교를 옮겨 다니거나 부모와 떨어져 생활해야 하는 어려움을 겪고 있다(박호신, 2006).

농촌지역 학생의 문제를 살펴보면, 농촌지역의 부모들이 도시지역의 부모들에 비해 상대적으로 학력수준이 낮고 자녀교육에 무관심하며, 농사일로 인해 시간이 부족하다보니, 아동들에 대한 무관심 및 지도력 부족, 아동들의 소질을 발견하고 개발할 수 있는 공간이나 기회가 부족하여 농촌의 학생들은 도시 학생들보다 학력저하, 사회성 저조, 문화적 결핍 현상에 직면하고 있다(박호신, 2006). 학교생활에서의 농촌학생 문제로는 ‘학업문제’(19.3%)와 ‘진학문제’(17.1%)가 주를 이루고 있는데, 이는 ‘농촌 학교의 열악한 학습환경’(28.8%)과 ‘비전의 부족’(19.7%), 그리고 ‘우수한 학생의 도시로의 진출’(18.2%)과 그와 관련한 ‘농촌학교의 부정적 이미지’(12.9%) 등이 복합적 원인으로 작용하고 있다(한국청소년개발원, 2000).

3. 자기주도 학습

학습자가 주체적으로 학습목표 및 전략을 세우고 능동적으로 실행한 후, 자기 평가를 통해 다음 학습의 방향을 설계하는 것을 자기주도학습(self-directed learning)이라 한다.

Knowles(1975)는 일련의 학습자 중심 교육과정을 자기 주도적 학습이라 칭하였는데, 학습자가 교사나 외부의 도움과 상관없이 본인 스스로 학습 주도권을 가진다는 점을 명시하였다. Breen과 Mann(1977)은 자기 주도적 학습능력이 무엇인지에 대해 학습내용을 어떻게 익히고 활용하는지 아는 능력, 특정 언어학습에 대한 욕구가 강하고 자신에 대한 신념으로 성찰을 통해 결정하는 능력, 융통성 있게 변화하면서도 독립적으로 학습할 수 있는 능력 등으로 설명했다. Candy(1991)는 자기 주도적 학습을 학습목표를 이루기 위한 학습과정의 하나로 보고, 학습자의 자기관리능력 증진이 필요하다고 피력하였다. 더불어 수업장면을 학습자가 주도함으로써 앞서 언급한 능력을 향상시킬 수 있다고 보았다.

이윤옥(2009)은 중학생용 자기주도 학습 검사 개발을 위한 예비연구를 시행하여, 국내 중학생 실정에 맞는 자기주도 학습 검사 도구를 개발하였다. 이를 ‘자기주도학습 지각도 검사(self-directed learning perception inventory)’라고 부르며 ‘자기 주도적으로 학습을 실행해 나갈 수 있는 능력을 검사하는 것’으로 정의 내렸다. 그 결과, <표 II-1>과 같이 주도적 학습능력, 자율적 학습전략, 메타인지, 학습동기, 긍정적 자아개념, 성취동기 그리고 가정 및 학교 환경적 지원과 같은 7개 요인이 최종적으로 중학생의 자기주도 학습에 영향을 미친다고 판단하였다.

<표 II-1> 중학교용 자기주도 학습 하위요인(이윤옥, 2009)

영역	하위 요인	문항내용
인지	주도적 학습능력	공부하는데 필요한 능력
	자율적 학습전략	자율적인 학습기술과 방법
	메타인지	인지 또는 사고에 관한 지식과 조절능력

	학습동기	학습행동을 일으키는 내적요인
정의	긍정적 자아개념	자신에 대한 긍정적인 사고와 과제를 성공적으로 수행할 수 있는 자신감
	성취동기	목적한 바를 이루려는 행동이나 의욕
환경	가정 및 학교 환경적 지원	학습에 관한 가정 및 학교 지원 환경

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 대상

본 연구에서는 평택시 안중읍에 소재하는 A중학교 2학년 학생들 중 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 실험 반과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 비교 반을 나누어 실시하였다. 농산어촌 ICT 지원 사업으로 진행되는 방과후 수업으로 진행된 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 실험 반과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 비교 반은 학생들이 자유의사로 학급을 임의로 선택할 수 있었으며, 수업은 총 12차시에 걸쳐 실시되었고, 두 차시 연속 진행으로 90분 수업으로 진행되었다.

2. 연구의 기간

본 연구의 연구기간은 2014년 5월부터 2015년 2월까지 진행되었으며, 연구의 사전 계획, 실행, 결과 분석, 연구 논문 작성이 이루어졌다. 연구의 실행은 실험반과 비교반으로 나누어 실험반은 EBSmath를 활용한 자기주도 학습을 실시하고, 비교반은 교사주도의 강의식 학습이 진행되었다. 개략적인 일정은 다음의 <표 Ⅲ-1>와 같다.

<표 Ⅲ-1> 연구의 개략적인 일정

단계	내용 및 처치대상	기간
계획	검사 도구 개발 -수학 학습 태도 검사지 제작 -수학 학습 성취도 검사 계획 : 사전 수학 학업 성취도 검사(실험반, 비교반) -수학 자기 주도 학습 능력 검사지 제작	2014.5월~7월

실행	-사전 수학 학습 태도 검사(실험반) -사전 수학 자기 주도 학습 능력 검사(실험반) -실험반 : EBSmath를 활용한 자기주도 학습 실시 -비교반 : 교사 주도의 강의식 학습 실시	2014.8월 ~ 10월
결과분석	-사후 수학 학습 태도 검사(실험반) -사후 수학 학업 성취도 검사(실험반,비교반) -사후 수학 자기 주도 학습 능력 검사(실험반) -학생 인터뷰 실시 및 정리(실험반)	2014.10월 ~ 11월
연구논문 작성	연구 결과 분석을 토대로 연구 논문 작성	2014.11월 ~ 2015.2월

3. 검사 도구

1) 수학 학습 태도 검사지

본 연구에서는 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 농촌 학생들의 수학 학습 태도 변화의 차이를 알아보기 위해, 실험 전·후에 수학 학습 태도 검사를 실시했다. 이 검사의 4개 영역 중 3개의 영역 즉, 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관 영역은 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학 학습 태도 검사를 재구성하여 공인 타당도를 높였고, 나머지 1개 영역인 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학 학습 태도 영역은 허윤정(2002)의 설문지의 일부를 재구성하였으며, 검사지는 총 40문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 5단계 Likert 척도를 취하여 ‘전혀 아니다’는 1점, ‘아니다’는 2점, ‘보통이다’는 3점, ‘그렇다’는 4점, ‘매우 그렇다’는 5점으로 답변하도록 구성하였다. 수학 학습 태도 검사의 하위 요인별 문항 번호와 문항 수는 다음의 <표 III-2>과 같다. 문항 내용은 부록에 있다.

<표 III-2> 수학 학습 태도 검사지의 하위 요인별 문항 구성

영역	하위 요인	문항번호	문항수
수학에 대한 자아개념	우월감-열등감	1, 2, 15, 23	4
	자신감-자신감상실	4, 10, 13, 27	4
수학에 대한 태도	흥미-흥미상실	3, 6, 9, 12, 14	5
	목적의식-목적의식상실	5, 11, 16, 20, 25	5
	성취동기-성취동기상실	7, 17, 26, 37	4

수학에 대한 학습습관	주의 집중	8, 18, 28, 38, 39	5
	능동적 학습	19, 29, 33, 34, 40	5
	능률적 학습	24, 36	2
스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학학습 태도	수학학습에 대한 유용성	22, 32, 35	3
	학습동기	21, 30, 31	3

2) 수학 학업 성취도 검사

본 연구에서는 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 실험반과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 비교반 간의 수학 학업 성취도의 차이를 알아보기 위해 사전 검사는 A중학교에서 실시한 1학기 기말고사 수학 성적으로, 사후 검사는 A중학교에서 실시한 2학기 중간고사 수학 성적으로 실험반과 비교반을 분석하였고, 2학기 중간고사 출제 문항의 영역에 따라 계산, 이해, 추론, 문제해결력의 총 4가지 영역으로 구분하여 세밀하게 분석하였다. 2014학년도 A중학교 2학기 중간고사 문항 영역별 각 문항 구성은 다음의 <표 III-3>와 같다.

<표 III-3> 2014학년도 A중학교 2학기 중간고사 문항 영역별 문항 구성

문항 영역	문항번호		문항수
계산	선택형 1, 2, 3, 6, 9, 12, 13, 18, 19	서술형3	10
이해	선택형 4, 5, 10, 16, 17	서술형4	6
추론	선택형 7, 14	서술형1	3
문제해결력	선택형 8, 11, 15	서술형2	4

**선택형: 4점 배점, 서술형: 6점 배점

3) 수학 자기 주도적 학습 능력 검사

본 연구에서는 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단의 변화의 차이를 알아보기 위해, 실험 전·후에 수학 자기 주도적 학습능력 검사를 실시했다. 학생들의 자기 주도적 학습능력을 측정하기 위해 정미영(2007)이 개발한 ‘자기 주도적 학습능력 검사지’를 재구성하여 사용하였다. 자기 주도적 학습능력을 크게 학습 전략적 요소와 동기적 요소로 구분하고, 그 아래 하위요인으로 학습 전략적 요소에는 인지전략, 메타인지전략, 자기관리전략을, 동기적 요소에는 자기효능감, 내적 동기를 포함하였다. 검사지는 총 20문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 5단계 Likert 척도를 취하여 ‘전혀 아니다’는 1점, ‘아니다’는 2점, ‘보통이다’는 3점, ‘그렇다’는 4점, ‘매우 그렇다’는 5점으로 답변하도록 구성하였다. 각 하위 요인별 분류에 따른 문항 구성은 다음의 <표 III-4>와 같다. 문항 내용은 부록에 있다.

<표 III-4> 김명은(2010)의 자기 주도적 학습능력 검사지의 각 영역별 문항 구성

영역	하위 요인	문항번호	문항수
학습 전략적 요소	인지전략	1, 6, 11, 16	4
	메타인지전략	2, 7, 12, 17	4
	자기관리전략	3, 8, 13, 18	4
동기적 요소	자기효능감	4, 9, 14, 19	4
	내적동기	5, 10, 15, 20	4

4. 연구의 실제

1) 사전 검사

본 연구에서 사전 검사로 수학 학업 성취도 검사는 실험반, 비교반 모두 실시했고, 수학 학습 태도 검사와 수학 자기주도 학습 능력 검사는 실험반만 실시했다.

2) 수업의 구성 및 교사의 역할

본 연구에서 실험반 학생들에게는 연구자가 EBSmath를 활용한 차시별 수업용 학습지를 별도 제작하였고 12차시의 방과후 수업을 진행하였으며, 복습용 과제(M노트 만들기, 수업소감문 작성하기, 수준별 문제 풀고 강의 듣기)를 학생들에게 부여하여 자기주도 학습 능력 신장을 도모했다. 교육부의 ‘농산어촌 ICT 지원사업’에서 보급한 태블릿 PC(레노바 제품)와 학생이 가지고 있는 태블릿 PC(아이패드, 삼성 갤럭시 노트)를 활용하였다. 비교반 학생들에게는 12차시 분량의 교사 주도의 강의식 방과후 수업을 진행하였다. 개략적인 차시별 학생 지도 내용은 다음의 <표 III-5>과 같다.

<표 III-5> 실험반과 비교반의 개략적인 차시별 학생 지도 내용

지도횟수 (해당차시)	실험반	비교반
1회(1,2차시)	(A)종이를 접으면 수학이 보인다 (B)삼각형의 성질 (C)작도의 기초 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)M노트 제작법 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-이등변삼각형의 성질 개념학습 -수준별 문제풀이

2회(3,4차시)	(A)직각삼각형의 뽕뽕한 합동조건 (B)피라미드를 만든 수평자 (C)삼각형의 합동카드놀이 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)친구 M노트 공유 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-직각삼각형의 합동조건 개념학습 -수준별 문제풀이
3회(5,6차시)	(A)보물을 찾아주세요 (B)멀게만 느껴지는 팔빙수 (C)작도의 심화 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)친구 M노트 공유 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-삼각형의 외심, 내심 개념학습 -수준별 문제풀이
4회(7,8차시)	(A)절대 기울어지지 않는 놀이기구 (B)사각형의 성질 (C)펜토미노 퍼즐 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)친구 M노트 공유 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-평행사변형의 성질 개념학습 -수준별 문제풀이
5회(9,10차시)	(A)사각형 열매를 분류해봐요 (B)범인의 조건 (C)칠교놀이 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)친구 M노트 공유 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-여러 가지 사각형의 성질 개념학습 -수준별 문제풀이
6회(11,12차시)	(A)평행사변형을 잡아라 (1),(2) (B)별집 속 수학 (C)사각형의 성질 카드 게임 (D)스스로 문제 해결(멘토-멘티) 및 과제 제시 (E)친구 M노트 공유 및 과제 제시 (F)활동 내용 정리	-평행선과 넓이 개념학습 -수준별 문제풀이

** (A) 동영상, (B) 웹툰(만화), (C) 인터랙티브(게임), (D) EBSmath 수준별 평가문항, (E) M노트, (F) 수학일기 및 소감문 작성

**M노트는 학생 스스로 EBSmath 콘텐츠를 자유롭게 선택하여, 차시별 수업을 만들고 공유할 수 있으며, 다른 학생이 만든 M노트를 활용하여 복습이 가능함.

3) 사후 검사

본 연구에서 사후 검사로 수학 학업 성취도 검사는 실험반, 비교반 모두 실시했고, 수학 학습 태도 검사와 수학 자기주도 학습 능력 검사는 실험반만 실시했다. 또한 실험반 학생들 대상으로 수업에 대한 반응을 알아보는 학생 인터뷰를 실시하였다.

IV. 연구결과 및 분석

본 연구를 위해 수집된 자료는 수학 학습 태도 검사지, 수학 학업 성취도 검사, 수학 자기주도 학습 능력 검사지이다. 세 검사 모두 실험 전·후에 실시하였으며, 수학 학습 태도와 수학 자기주도 학습 능력 검사지는 각 문항별 응답에 대하여 5단계 Likert 척도를 취하여 ‘전혀 아니다’는 1점, ‘아니다’는 2점, ‘보통이다’는 3점, ‘그렇다’는 4점, ‘매우 그렇다’는 5점으로 답변하도록 구성하였다. 수학 학업 성취도 검사는 수학 시험 성적을 분석하였다. 통계처리 프로그램으로 SPSS 12.0을 이용하였다.

1. 수학 학습 태도 검사

EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 농촌 학생들의 수학 학습 태도 변화의 차이를 알아보기 위해 실험반 학생들을 대상으로 수학에 대한 자아개념, 수학에 대한 태도, 수학에 대한 학습습관, 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학 학습 태도의 총 4가지 영역에 대하여 사전, 사후에 실시한 수학 학습 태도 검사를 바탕으로 대응표본 t-검정을 실시하였다.

1) 수학 학습 태도 검사 전체 영역의 결과 분석

<표 IV-1> 수학 학습 태도 검사 전체 영역에 대한 t-검정 결과

영역	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값
전체	사전검사	15	109.17	26.43	2.56	.023
	사후검사	15	147.28	25.57		

<표 IV-1>에서와 같이 전체 영역의 수학 학습 태도의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 38.11점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5% 내에서 $p = 0.023 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 사전 검사와 사후 검사 점수의 차이가 있으므로, EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 농촌 학생들의 수학 학습 태도를 향상시켰다고 볼 수 있다.

2) 수학 학습 태도 검사 결과의 영역별 분석

(1) 수학에 대한 자아개념 영역

수학에 대한 자아개념은 우월감, 자신감의 2개의 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

① 우월감

<표 IV-2> 우월감에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
우월감	사전검사	15	9.57	2.36	.496	.513
	사후검사	15	10.12	2.73		

<표 IV-2>에서와 같이 수학에 대한 자아개념 영역의 우월감 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 0.55점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.513 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있지 않다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 우월감에 크게 영향을 미치지 않는다고 볼 수 있다.

② 자신감

<표 IV-3> 자신감에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
자신감	사전검사	15	10.12	2.85	2.124	.023
	사후검사	15	14.31	2.63		

<표 IV-3>에서와 같이 수학에 대한 자아개념 영역의 자신감 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 4.18점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.023 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 자신감을 높여 주었음을 알 수 있다.

(2) 수학에 대한 태도 영역

수학에 대한 태도 영역은 흥미, 목적의식, 성취동기의 3개의 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

① 흥미

<표 IV-4> 흥미에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
흥미	사전검사	15	10.54	3.24	2.142	.021
	사후검사	15	15.68	2.86		

<표 IV-4>에서와 같이 수학에 대한 태도 영역의 흥미 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 5.14점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.021 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 호기심을 높여 주었음을 알 수 있다.

② 목적의식

<표 IV-5> 목적의식에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
목적이의식	사전검사	15	14.92	4.52	2.102	.158
	사후검사	15	18.12	4.75		

<표 IV-5>에서와 같이 수학에 대한 태도 영역의 목적의식 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.2점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.158 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있지 않다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 목적의식에 크게 영향을 미치지 않는다고 볼 수 있다.

③ 성취동기

<표 IV-6> 성취동기에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
성취동기	사전검사	15	10.13	2.76	1.387	.041
	사후검사	15	14.37	3.21		

<표 IV-6>에서와 같이 수학에 대한 태도 영역의 성취동기 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 4.24점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유

의수준 5%내에서 $p = 0.041 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 성취동기를 높여 주었음을 알 수 있다.

(3) 수학에 대한 학습습관 영역

수학에 대한 학습습관 영역은 주위 집중, 능동적 학습, 능률적 학습의 3개의 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

① 주위 집중

<표 IV-7> 주위 집중에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
주위 집중	사전검사	15	13.57	3.01	3.012	.012
	사후검사	15	17.32	2.74		

<표 IV-7>에서와 같이 수학에 대한 학습습관 영역의 주위 집중 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.75점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.012 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 주위 집중을 높여 주었음을 알 수 있다.

② 능동적 학습

<표 IV-8> 능동적 학습에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
능동적 학습	사전검사	15	11.16	2.67	1.213	.028
	사후검사	15	14.74	3.52		

<표 IV-8>에서와 같이 수학에 대한 학습습관 영역의 능동적 학습 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.58점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.028 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 능동적 학습에 영향을 주었음을 확인할 수 있다.

③ 능률적 학습

<표 IV-9> 능률적 학습에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
능률적 학습	사전검사	15	12.45	2.45	2.452	.173
	사후검사	15	13.57	2.18		

<표 IV-9>에서와 같이 수학에 대한 학습습관 영역의 능률적 학습 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 1.12점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.173 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있지 않다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 능률적 학습에 영향을 주지 않았음을 확인할 수 있다.

(4) 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학학습 태도 영역

스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학학습 태도 영역은 수학학습에 대한 유용성, 학습동기의 2개의 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

① 수학학습에 대한 유용성

<표 IV-10> 수학학습에 대한 유용성의 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
수학학습에 대한 유용성	사전검사	15	9.54	3.26	1.263	.011
	사후검사	15	14.73	2.98		

<표 IV-10>에서와 같이 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학학습 태도 영역의 수학학습에 대한 유용성 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 5.19점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.011 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 수학학습에 대한 유용성에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

② 학습동기

<표 IV-11> 학습동기에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
학습동기	사전검사	15	7.17	3.87	3.465	.009
	사후검사	15	14.32	1.97		

<표 IV-11>에서와 같이 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학학습 태도 영역의 학습동기 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 7.15점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.009 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 학습동기에 긍정적인 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

2. 수학 학업 성취도 검사

EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단과 교사 주도의 강의식 학습을 실시한 집단 간의 수학 학업 성취도의 차이를 알아보기 위해 실험반과 비교반 학생들을 대상으로 1학기 기말고사, 2학기 중간고사, 2학기 종강고사 문항 영역에 대한 수학 학업 성취도 검사는 독립표본 t-검정을 실시하였고, 실험반 학생들을 대상으로 수학 학업 성취도의 변화를 알아보기 위해서 대응표본 t-검정을 실시하였다.

1) 1학기 기말고사 수학 학업성취도 결과 분석

<표 IV-12> 1학기 기말고사 수학 학업성취도 결과에 대한 t-검정 결과

시기	집단	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
1학기 기말고사	실험반	15	65.32	12.47	1.19	.841
	비교반	15	66.13	14.11		

<표 IV-12>에서와 같이 실험반과 비교반의 평균은 각각 77.57, 78.57이며, 1학기 기말고사 수학 학업성취도 결과의 독립표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.841 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있지 않다. 따라서 두 집단은 동질 집단으로 분석되었다.

2) 2학기 중간고사 수학 학업성취도 결과 분석

<표 IV-13> 2학기 중간고사 수학 학업성취도 결과에 대한 t-검정 결과

시기	집단	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
2학기	실험반	15	82.35	18.12	2.320	.026
중간고사	비교반	15	70.12	15.17		

<표 IV-13>에서와 같이 실험반과 비교반의 평균은 각각 82.35, 70.12이며, 2학기 중간고사 수학 학업성취도 결과의 독립표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.026 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 수학 학업성취도 향상에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

3) 2학기 중간고사 수학 문항 영역에 따른 결과 분석

<표 IV-14> 2학기 중간고사 수학 문항 영역에 따른 결과의 t-검정 결과

문항영역	집단	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
계산	실험반	15	34.59	7.61	2.123	1.210
	비교반	15	29.45	6.37		
이해	실험반	15	21.41	4.71	2.101	.012
	비교반	15	18.23	3.94		
추론	실험반	15	11.53	2.54	1.342	.071
	비교반	15	9.82	2.12		
문제 해결력	실험반	15	14.82	3.26	3.012	.037
	비교반	15	12.62	2.73		

<표 IV-14>에서와 같이 실험반과 비교반의 2학기 중간고사 수학 문항 영역에 따른 학업성취도 결과를 각각 독립표본 t-검정하였더니, 계산영역은 검정결과 유의수준 5%내에서 $p = 1.210 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않고, 이해영역은 검정결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.012 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고, 추론영역은 검정결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.071 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않고, 문제해결력 영역은 검정결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.037 (> 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않고 있다.

따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습과 교사주도의 강의식 학습의 수학 학업성취도의 문항 영역에 따른 검정 결과는 계산, 추론 영역은 실험반과 비교반의 학업성취도의 차이가 없으며, 이해, 문제해결력 영역은 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습이 교사주도의 강의식 학습보다 향상되었음을 확인할 수 있다.

4) 실험반의 수학 학업성취도 변화 결과 분석

<표 IV-15> 실험반의 수학 학업성취도 변화 결과 분석의 t-검정 결과

집단	검사(시기)	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
실험반	사전검사 (1학기기말)	15	65.32	12.47	3.051	.017
	사후검사 (2학기중간)		82.35	18.12		

<표 IV-15>에서와 같이 실험반의 수학 학업성취 결과의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 17.03점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.017 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다.

따라서 EBSmath를 활용한 농촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 수학 학업성취도 변화에 긍정적인 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

3. 수학 자기 주도적 학습 능력 검사

EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단의 사전, 사후 반응을 알아보며, EBSmath의 활용이 농촌 학생들의 수학 자기주도 학습 능력에 미치는 영향에 대해 알아보기 위하여, 실험반 학생들을 대상으로 학습 전략적 요소와 동기적 요소의 총 2개 영역에 대한 사전, 사후에 실시한 수학 자기 주도 학습 능력 검사와 학생들 인터뷰를 실시하였다.

1) 학습 전략적 요소 영역

학습 전략적 요소 영역은 인지전략, 메타인지전략, 자기관리전략의 3가지 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

(1) 인지전략

<표 IV-16> 인지전략에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
인지전략	사전검사	15	12.54	3.38	2.901	.041
	사후검사	15	16.31	3.57		

<표 IV-16>에서와 같이 학습 전략적 요소 영역의 인지전략 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.77점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.041 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 인지전략에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

(2) 메타인지전략

<표 IV-17> 메타인지전략에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
메타인지 전략	사전검사	15	13.12	2.87	1.071	.012
	사후검사	15	16.21	2.54		

<표 IV-17>에서와 같이 학습 전략적 요소 영역의 메타인지전략 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.09점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.012 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 메타인지전략에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

(3) 자기관리전략

<표 IV-18> 자기관리전략에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
자기관리 전략	사전검사	15	10.21	2.07	2.341	.008
	사후검사	15	15.52	2.91		

<표 IV-18>에서와 같이 학습 전략적 요소 영역의 자기관리전략 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 5.31점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.008 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 자기관리전략에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

2) 동기적 요소 영역

동기적 요소 영역은 자기효능감, 내적동기의 2가지 하위 요인으로 구성되어 있다. 각 요인 별 분석 결과는 대응표본 t-검정을 실시하였고 다음과 같다.

(1) 자기효능감

<표 IV-19> 자기효능감에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
자기효능 감	사전검사	15	10.12	2.12	2.87	.028
	사후검사	15	13.56	3.10		

<표 IV-19>에서와 같이 동기적 요소 영역의 자기효능감 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.44점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.028 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 자기효능감에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

(2) 내적동기

<표 IV-20> 내적동기에 대한 t-검정 결과

하위 요인	검사	학생수	평균	표준편차	t값	p값(양쪽)
내적동기	사전검사	15	11.32	2.76	2.17	.002
	사후검사	15	15.21	2.98		

<표 IV-20>에서와 같이 동기적 요소 영역의 내적동기 요인의 사전, 사후 검사를 분석한 결과 평균은 사전검사보다 사후검사가 3.89점 높게 나왔으며, 대응표본 t-검정 결과 유의수준 5%내에서 $p = 0.002 (< 0.05)$ 이므로, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 EBSmath를 활용한 농어촌 학생들의 자기주도 학습은 학생들의 내적동기에 영향을 준 것을 확인할 수 있다.

3) 학생 인터뷰

수학 자기 주도적 학습 능력 검사 후에 몇 명의 학생들을 대상으로 자연스러운 분위기에 서 인터뷰를 실시하였고, 인터뷰 내용을 요약하면 아래와 같다.

<학생들과의 인터뷰 내용 중>

T : EBSmath를 활용하여 학습을 한 것이, 여러분이 수학을 공부하는데 어떻게 도움이 된 것 같아요?

- S1: M노트를 이용하여, 배운 내용을 정리하고, 예습을 하는데도 도움이 되었어요.
- S2: 주위에 다닐 만한 학원이 없어, 사교육을 많이 할 수 없었는데, 혼자서 공부할 수 있는데 도움이 큰 것 같습니다.
- S3: 인터랙티브 게임이 있어서, 놀면서 자연스럽게 개념을 공부할 수 있어 좋았습니다.
- S4: 평가문항에 대한 설명강의가 있어서, 이해가 안 되면 다시 볼 수 있어서 좋았습니다.
- S5: 동영상과 만화가 재미있는 것들이 많아서, 지루하게만 여겨졌던 수학이 재미있어졌습니다.
- S6: 인터넷이 되는 곳이라면 어디서나 EBSmath를 활용할 수 있다는게 참 좋은 것 같습니다.
- S7: 혼자서도 충분히 활용할 수 있고, 학습에 도움을 줄 수 있었던 것 같습니다.
- S8: 수업후에 별도로 시간을 내서 EBSmath를 통한 M노트 만들기, 평가문항 풀기, 수학일기 및 감상문 작성하기 등은 조금 귀찮고 힘들었습니다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 ‘농산어촌 ICT 지원 사업’에서 지원된 스마트기기를 활용하여 EBSmath 사이트를 활용한 자기주도 학습이 여러 가지의 교육정보화가 열악한 농촌학생들에게 수학 자기주도 학습 능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다. EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 농촌 학생들의 수학 학습 태도 변화의 차이를 알아보았고, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 집단 간의 수학 학업 성취도의 차이를 살펴보았다. 또한 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단의 사후 반응을 알아보며, EBSmath의 활용이 농촌 학생들의 수학 자기주도 학습 능력에 미치는 영향에 대해 분석하였다.

연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 농촌 학생들의 수학 학습 태도는 긍정적인 변화가 있었다. 구체적으로 수학에 대한 자아개념, 수학에 대한 태도, 수학에 대한 학습습관, 스마트기기(컴퓨터)를 활용한 수학 학습 태도의 총4가지 영역들의 하부 요인 중에서 자신감, 흥미, 성취동기, 주의집중, 능동적 학습, 수학학습에 대한 유용성, 학습동기에서 유의미한 변화가 있음이 분석되었다.

둘째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단과 교사주도의 강의식 학습을 실시한 집단 간의 수학 학업 성취도의 차이를 분석한 결과는 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단에서 수학 학업 성취도의 향상이 현저했으며, 출제 문항의 영역에 따라 계산, 이해, 추론, 문제해결력의 총4가지 영역으로 세밀하게 분석한 결과는 EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습이 이해와 문제해결력에 유의미한 변화가 있음이 분석되었다.

셋째, EBSmath를 활용한 수학 자기주도 학습을 실시한 집단의 사후 반응을 알아보며, EBSmath의 활용이 농촌학생들의 수학 자기주도 학습 능력에 미치는 긍정적인 영향이 분석되었다. 구체적으로 학습 전략적 요소와 동기적 요소의 총2가지 영역들의 하부 요인 중에서 인지전략, 메타인지전략, 자기관리전략, 자기효능감, 내적동기에서 유의미한 변화가 있음이 분석되었다. 학생들의 인터뷰를 통해서도 EBSmath의 활용이 농촌학생들의 수학 자기주도 학습 능력의 긍정적인 향상이 있었음이 분석되었다.

이상과 같이 EBSmath의 활용이 중학교 농촌학생들의 수학 자기주도 학습이 수학 학습 태도, 수학 학업성취도, 수학 자기주도 학습 능력에 긍정적인 변화와 영향을 주었다.

한편 EBSmath의 활용에서 학생들의 흥미위주의 웹툰, 인터랙티브 게임등의 자료들은 수학교과 내용지식의 전달에는 다소 한계가 존재하였으며, 수업전에 교사가 자료의 재구성 및 교육과정의 면밀한 분석이 요구되어진다. EBSmath의 학습용 콘텐츠가 중학교 3학년 과정에는 개발된 내용이 다른 학년에 비해 다소 적어 추가적인 보완이 시급하다.

본 연구에서 진행한 EBSmath를 활용한 중학교 농촌학생들의 수학 자기주도 학습에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과들이 교육정보화의 격차가 심한 농촌학생들을 위한 교육정책 수립시 참고 자료가 되고, EBSmath와 또 다른 범주의 자기주도 학습 사이트의 개발 및 발전이 이루어지길 기대해본다.

참고 문헌

- 강옥기 (2014). EBSmath를 활용한 자기주도학습 및 수업효과성 분석 연구. 한국교육방송. 교육부 (2013). ICT를 활용한 농산어촌 학생 학습여건 개선 및 문예체험 확대 방안. 교육부 학생복지정책과.
- 김명은 (2010). Blended-Learning이 자기 주도적 학습능력과 수학적 태도에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김응환 (2011). WBI 개발 적용을 통한 교수-학습이 수학과 학업성취 신장에 미치는 영향. 한국학교수학회논문집, 4(2), 103-113.
- 김화경 (2012). 자기주도 수학 학습 지원 체제 구축 연구. 한국과학창의재단.
- 박노채 (2002). 소규모 농촌지역 중학교의 학교사회사업 실천방안에 관한 연구. 순천향대학교 산업정보대학원 석사학위논문.
- 박호신 (2006). 농촌 초등학교 학교사회복지 서비스 개발을 위한 욕구 조사. 대전대학교 사회복지대학원 석사학위논문.
- 이윤옥 (2009). 중학교용 자기 주도 학습 지각도 검사도구의 타당도 분석. 한국콘텐츠학회 논문지, 9(12), 923-931.
- 이은희 (2001). 수학과 학습부진아의 수업 방법의 탐색. 한국학교수학회논문집, 4(2), 33-48.
- 정미영 (2007). 사이버가정학습을 통한 수학과 자기 주도적 학습 능력 향상에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 채수영 (2015). 자기주도 학습전략 활용을 위한 전국 핵심교원 워크숍 자료. 교육부.
- 한국교육개발원 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 교육평가체제연구(III): 수학과 평가도구 개발. 한국교육개발원 RM92-05-02.
- 한국교육학술정보원(2003). 2003 교육정보화백서. 서울; 한국교육학술정보원.
- 한국청소년개발원(2000). 21세기 농촌청소년 문제와 개선방안에 관한 연구. 한국청소년개발원.
- 허윤정(2002). 실시간 웹토론이 수학적 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Breen, M. P., & Mann, S. (1977). Shooting arrows at the sun; Perspectives on a pedagogy for autonomy. In P. Benson & P. Voller (Eds.), *Autonomy and independence in language learning*(pp.132-149). London: Longman.
- Candy, P. (1991). *Self-direction for lifelong learning: A comprehensive guide to theory and practice*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Knowles, M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Chicago, IL: Follett Publishing Co.

A Study on the Effect of Using EBSmath on Self-Directed Math Learning of Students Living in the Farming Villages

Soon-mo Jung⁴⁾ · Hey-yeun Park⁵⁾ · Yunghwan Kim⁶⁾

Abstract

After government released the measures to reduce private tutoring and to advance math education, the Education Ministry carrying out projects to narrow the gap of education using ICT of the agricultural, mountain and fishing villages with 'ICT Supporting Business for the rural communities'. EBS(Educational Broadcasting System) also has established a website for self-directed math learning called EBSmath and offers various and customized services. This study has been conducted on how smartifact-assisted learning on EBSmath provided by 'ICT Supporting Business for the rural communities' will affect self-directed math learning of students.

In other words, the purpose of this study is to see if students of the farming villages with poor surroundings of education using ICT can acquire knowledge for themselves and organize it systematically, and then they can finally produce new knowledge while they learn through EBSmath.

Key Words: EBSmath, ICT Supporting Business for the Rural Communities, Self-Directed Math Learning

Received March 2, 2015
Revised March 26, 2015
Accepted March 28, 2015

4) Pyeongtaek Anil Middle School (allmathlove@hanmail.net)

5) Seongnam Bokjeong High School (phy0228@hanmail.net)

6) Kongju National University (yhkim@kongju.ac.kr), corresponding author

<부록 1> 수학 학습 태도 검사지

수학 학습 태도 설문지

이 설문지는 여러분이 수학 교과를 공부하는데 있어 자기 자신을 어떻게 생각하며, 수학 공부에 대해서 어떤 생각을 가지고 어떻게 하는지에 대해서 알아보고, 스마트기기를 이용하여 EBSmath를 활용하는 것에 대하여 어떻게 생각하고 있는지를 알아보기 위한 것입니다. 이 설문지는 공개되지 않고, 학업의 성적과도 무관합니다. 평소에 수학에 관해 자신의 느낌과 생각을 솔직하게 답하여 주시기 바랍니다.

문 항	질 문 내 용	매우 그렇 다	그렇 다	보통 이다	아니 다	전혀 아니 다
1	나는 수학 공부가 쉽다.					
2	나도 이만하면 수학을 잘하는 학생이라고 생각한다.					
3	수학 공부를 열심히 할수록 재미있는 것 같다.					
4	나는 수학 공부를 잘해서 칭찬을 받을 수 있다.					
5	나는 수학에 대해서 더 많이 배우고 싶다.					
6	나는 수학 공부 시간이 즐겁다.					
7	수학 공부는 선생님한테 혼나지 않을 정도로 하면 된다.					
8	나는 수학 시간에 선생님이 가르치는 것을 열심히 듣는다.					
9	나는 수학 공부를 시험 때만 열심히 한다.					
10	나는 수학 공부를 잘할 수 있다.					
11	나는 수학이 앞으로 공부하는데 꼭 필요한 과목이라 생각한다.					
12	나는 수학 시간이 지루하다.					
13	나는 앞으로 수학 과목에서 좋은 성적을 올릴 수 있다.					
14	나는 수학 시간이 좀 많았으면 좋겠다.					
15	나는 수학을 잘하는 편이다.					
16	나는 수학 시간이 끝났을 때 무엇을 배웠는지 잘 모르겠다.					

문 항	질 문 내 용	매우 그렇 다	그렇 다	보통 이다	아니 다	전혀 아니 다
17	나는 수학시험을 본 후에 점수를 빨리 알고 싶다.					
18	나는 수학 시간에 다른 생각을 많이 한다.					
19	나는 수학 과목은 꼭 예습을 한다.					
20	나는 수학공부를 지금보다 더 하려고 한다.					
21	수학 과제를 해결하기 위해 스마트기기(컴퓨터)를 이용하면, 수학적 자신감이 생긴다.					
22	스마트기기(컴퓨터)는 수학에 대한 이해를 쉽게 도와준다.					
23	나는 수학에 대해서 모르는 것이 많다고 생각한다.					
24	나는 수학시간에 배운 것을 확실히 알고 넘어간다.					
25	나는 수학공부를 많이 하고 싶다.					
26	나는 다른 학생보다 수학 공부를 더 잘하고 싶다.					
27	나는 수학시험에서 좋은 점수를 얻을 수 있다.					
28	나는 수학시간에 다른 학생과 장난을 하지 않는다.					
29	나는 누가 시키지 않아도 스스로 수학 공부를 한다.					
30	스마트기기(컴퓨터)를 통해 수학 공부를 하면 혼자 공부하는 데 도움이 된다.					
31	스마트기기(컴퓨터)에서 수학 문제를 풀면, 즉시 답을 알 수 있어서 좋다.					
32	스마트기기(컴퓨터)를 통해 수학 공부를 한다면, 좀 더 다양한 수학 내용을 배울 수 있을 것이라고 생각한다.					
33	나는 수학공부를 시작하면 끝까지 열심히 한다.					
34	나는 수학시간에 모르는 것이 있어도 질문하지 않고 그냥 넘어간다.					
35	나는 혼자 수학 공부를 할 때 스마트기기(컴퓨터)를 이용하고 싶다.					
36	나는 수학 시간이 끝난 후 그 시간에 배운 것들을 머릿속에 정리해 본다.					
37	나는 수학시간에 배운 것을 응용해 보고 싶다.					
38	나는 수학 시간에 바르게 앉아서 공부한다.					
39	나는 수학시간이 언제 끝났는지 모를 때가 많다.					
40	나는 수학 시간에 배운 것을 꼭 복습한다.					

<부록 2> 자기 주도적 학습능력 측정 검사지

자기 주도적 학습능력 설문지

이 설문지는 여러분이 수학 교과를 공부하는데 어떤 방법으로 공부하는 것인지 알아보려는 것으로 각 문항에는 맞고 틀린 답이 없으므로, 한 문항에 대해 너무 생각할 필요는 없습니다. 여러분은 단지 각 문항을 읽고 자신이 공부하는 방법과 가장 일치하는 곳에 선택을 하면 됩니다. 한 문항도 빠짐없이 솔직하게 답하여 주시기 바랍니다.

문항	질문내용	매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	전혀 아니다
1	문제 푸는 방법을 기억하기 위하여 비슷한 문제를 반복해서 푼다.					
2	공부를 시작하기 전 무엇을 공부할지 미리 생각해본다.					
3	수학 시간에 배운 내용을 스스로 복습한다.					
4	수학 공부를 잘 할 자신이 있다.					
5	수학 시간에 배우는 내용이 중요하다고 생각한다.					
6	수학 공부를 할 때 중요한 내용을 찾으려고 노력한다.					
7	수학 공부를 할 때 이전에 배운 내용을 기억하고 있는지 확인한다.					
8	수학 공부를 위해 일정한 시간을 투자한다.					
9	인터넷을 통한 수학 공부를 잘 할 수 있으리라 기대한다.					
10	실수를 하더라도 어려운 문제에 도전하는 것이 재미있다.					
11	수학 공부를 할 때 중요한 개념을 모아서 관계를 정리해본다.					
12	수학 공부를 한 후 얼마나 이해하고 있는지 스스로 평가해본다.					
13	이해하지 못하는 것은 친구나 선생님께 여쭙어 본다.					
14	노력만 하면 얼마든지 좋은 성적을 받을 수 있다.					
15	성적을 잘 받는 것보다 내용을 잘 익히는 것이 중요하다고 생각한다.					
16	수학 공부를 하다가 중요한 내용은 정리해 놓는다.					

문 항	질 문 내 용	매우 그렇 다	그렇 다	보통 이다	아니 다	전혀 아니 다
17	수학에서 이해하지 못하는 것이 있으면 차근차근 따져보고 이해하려고 노력한다.					
18	공부를 하다가 모르는 것이 있으면 참고 도서나 컴퓨터로 정보를 찾는다.					
19	다른 친구들에 비해 공부하는 방법이 좋다고 생각한다.					
20	복잡하고 어려운 문제를 차근차근 푸는 것이 즐겁다.					