

1인 1타블렛 노트북 환경하의 수학과 전자교과서 활용 수업이 학업성취도와 흥미도에 미치는 효과

권선우^o, 박판우
대구교육대학교 컴퓨터교육과
kswsam@daum.net, pwpark@dnue.ac.kr

Effects of Mathematics e-Book on the Learner's Interest and Achievement When Provided with Individual Tablet PCs

Seonwoo Kwon, Phanwoo Park
Dept. Computer Education, Daegu National University of Education

요 약

최근 각급 학교에서 전자교과서의 도입이 확대되고 있다. 본 연구에서는 1인 1타블렛 노트북 환경하에서 수학과 전자교과서 활용 수업이 학업성취도와 흥미도에 미치는 효과를 검증하였다. 검증 결과에 따르면 실험에 사용된 단원의 수학과 전자교과서 활용은 학업성취도 증진에 영향을 준다고 단정할 수는 없었으며, 수학과 흥미도 향상에도 지속적인 영향을 준다고 단정할 수 없었다. 전자교과서를 활용한 실험반에서는 초기 흥미도의 변화가 나타났지만 그 변화는 일시적인 것으로 오래 지속되지 않았다. 따라서 수학과 영역별로 학업성취도 및 흥미도의 결과가 다르게 나타날 수 있으므로 어떤 영역이 전자교과서 내용으로 적합한지에 관한 연구가 필요하며, 전자교과서에 대한 학생의 흥미도를 지속시킬 수 있는 방안의 연구도 필요하다는 것을 알 수 있다.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

인터넷으로 대표되는 정보통신기술의 발달은 삶의 양식을 크게 변화시키고 있다. 이러한 변화는 교육에도 나타나서 전통적인 교육에서 이러닝과 유러닝 등 정보통신기술을 활용한 교육으로 변화하고 있다.

이에 따라 교육매체도 전통적인 서책형 교과서에서 전자교과서로의 변화가 요구된다. 기존 서책형 교과서의 경우, 한번 만들어지면 새로 만들어지기까지 많은 시간이 소요되어 새로운 정보가 매일 양산되는 현대 사회의 지식을 빨리 전달할 수 없어 변화하는 사회상을 제대로 반영할 수 없다. 또한 시각에만 의존하므로 오감을 활용한 멀티미디어 학습에 적합하지 않다. 따라서 이러한 서책형교과서의 단점을 보완할 수 있는 전자교과서로의 변화 요구는 새로운 것이 아니다.

그러나 아직까지 전자교과서의 효용성에 대

한 검증은 충분하지 않다. 이에 본 연구에서는 전자교과서 활용 수업이 학업성취도와 흥미도에 미치는 효과를 연구하고자 한다.

1.2 연구 내용

본 연구는 다음과 같은 내용을 연구하고자 한다.

첫째, 수학과 전자교과서를 활용한 수업이 학업성취도에 미치는 효과를 연구한다.

둘째, 수학과 전자교과서를 활용한 수업이 수학적 흥미도에 미치는 효과를 연구한다.

1.3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 본 연구는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 2005년에 개발된 전자교과서를 사용하여 진행한다. 따라서 다른 종류의 전자교과서를 활용하는 경우 실험 결과가 달라질 수 있다.

둘째, 학교 외의 장소에서 과외 학습이 이루어지는 경우가 많아 조건 통제가 완벽하게 이루어지지 않는다. 이에 실험 결과에 차이가 있

을 수 있다.

셋째, 담임제로 운영되는 초등학교의 특성상 실험반과 통제반의 담당 교사가 다르므로 실험 결과에 차이가 있을 수 있다.

2. 이론적 배경

2.1 전자교과서의 개념

현행 교과용 도서에 관한 규정(대통령령 18429호)에 의하면 교과서는 학교에서 학생들의 교육을 위하여 사용되는 학생용의 서책·음반·영상 및 전자저작물 등을 말한다.

이를 바탕으로 선행 연구자들의 전자교과서에 대한 개념 정의를 살펴보면 다음과 같다.

변호승(2005)은 전자교과서를 '기존 서책형 교과서를 전자화하여, 서책이 가지는 장점과 아울러 검색·내비게이션 등의 부가편의기능, 그리고 애니메이션·3D 등 멀티미디어 학습기능을 구비하여 편리성과 학습효과성을 극대화한 디지털 학습교재'로 정의하였다[1].

여운방 등(2000)은 <표1>과 같이 '학교 또는 가정에서 교육을 위하여 사용되는 학생용의 주된 교재로서, 컴퓨터를 기반으로 활용될 수 있도록 전자화된 형태의 도서'로 보았다[2].

<표1>전자교과서의 개념

구분	특징
교과 내용	- 학교 교육과정의 체계를 따름 - 다양한 학습 관련 데이터베이스와의 연동으로 교과 내용을 보충·심화
자료 형태	- 동영상, 음성, 그래픽 등을 포함하는 생동감 있는 멀티미디어 학습 자료의 형태
학습 활동	- 학습자 스스로 자료 탐색, 활용 - 하이퍼미디어 개념의 도입으로 능동적 학습 형태
학습 유형	- On-Line, Off-Line 모두 가능 - 컴퓨터와 학생, 교사와 학생, 학생 상호간, 학생과 관련 단체간의 쌍방향 학습

2.2 전자교과서의 특징

여운방(2000)은 전자교과서의 특징을 <표2>와 같이 정리하고 있다[2].

<표2> 서책형 교과서와 전자교과서의 특징 비교

구분	서책형 교과서	전자 교과서
자료 유형	텍스트와 이미지 위주의 인쇄 기관의 학습 자료	생동감 있는 멀티미디어 학습 자료
자료 변환	자료가 고정되어 변환이 어려움	학습자의 필요에 따라 능동적이 자료 변환 용이
자료 수집	교과서 외의 자료를 찾기 위해서는 많은 시간과 비용이 요구됨	전자 교과서와 연동되는 다양한 교육 자료 및 DB와의 하이퍼링크를 통해 풍부한 학습 경험 제공
자료 획득	교사를 통한 전달	컴퓨터를 활용
다른 교과와의 관계	각 교과는 개별적인 학습 교재 필요	다른 교과와의 연동 학습이 가능
학습 방법	지식 전달 위주인 단방향 학습	컴퓨터와 학생간, 교사와 학생간, 학생 상호간, 학생과 관련 단체간 쌍방향 개별 학습 가능
수업 방법	학습자의 개별적 특성이 반영되기 어려운 일제 수업	학습자의 능력에 따른 단계별 학습 가능

3. 전자교과서의 시스템 환경

3.1 시스템 구성

본 연구에 활용된 전자교과서의 시스템 구성은 아래 <표3>와 같다.

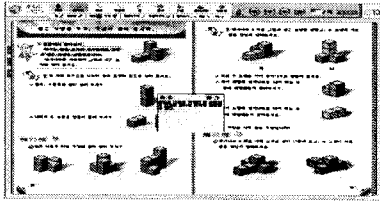
<표3> 전자교과서 시스템 구성

구성 요소	내용
운영환경	태블릿PC
서비스방식	stand alone
콘텐츠형태	플래시애니메이션, VR, 3D

전자교과서를 잘 활용하기 위한 컴퓨터는 전자펜으로 글쓰기가 가능한 태블릿 PC여야 한다.

3.2 기본 화면 구성

교과서와 익힘책으로 구성되어 있으며, 전체적 모습은 서책형교과서와 유사하다.



<그림1> 전자교과서

전자교과서를 사용하기 위해서는 로그인 과정을 거쳐야 한다. 이를 통해 자신만의 학습결과물을 저장할 수 있다.

전자교과서 상단에 메뉴바가 배치되어 있으며, 기능은 <표4>와 같다.

<표4> 메뉴바의 기능

메뉴	기능
차례	단원별로 바로가기 기능
마우스	마우스 커서 기능
메모	내용을 기록한 후 수정 가능 원하는 위치에 저장 가능
책갈피	책갈피 추가
펜	펜의 색깔과 두께 지정
익힘책	익힘책으로 전환 가능
검색	교과서 내용을 검색
모듈	플래시나 VR 모듈이 내장 실감나는 학습자료 제공

4. 연구 방법

4.1 연구대상

본 연구는 대구광역시 I 초등학교 6학년 2개 학급을 대상으로 연구를 진행하였다. 두 집단은 사전 실태 조사 결과 동질집단으로 분석되었다. 이들 중 실험집단은 1인1태블릿 노트북 환경하에서 전자교과서를 활용하여 학습을 진행하였고, 통제집단은 기존의 서책형 교과서를 활용하여 학습을 진행하였다. 실험처치 후의 효과를 검증하기 위하여 2번의 사후검사를 실시하였으며, 검사 결과는 t-검증을 통해 분석하였다.


4.2 실험 도구

1) 태블릿 노트북

실험반 학생들에게 1인 1 태블릿 노트북을 제공하여 전자교과서를 실행할 수 있도록 하였다.

아래 <표5>는 실험반에서 사용한 태블릿 노트북의 주요 성능이다.

<표5> 태블릿 노트북 성능

태블릿 노트북	성능
	MS windows Tablet Edition 7인치 LCD 화면 태블릿기능 무선인터넷

운영체제는 MS windows Tablet Edition을 사용하고 있으며, 태블릿 기능과 무선인터넷이 가능하다.

2) 수학교과 흥미도 검사지

흥미도 검사지는 C. Aiken(1972)의 수학교과에 대한 흥미도 검사지를 활용하였다[3].

<표6> 수학과 흥미도 검사지

질문내용
1. 나는 선생님이 부여한 문제는 물론이고 다른 수학문제까지 즐겨준다.
2. 수학은 나에게 즐거움과 자극을 준다.
3. 수학은 나에게 불안하고 당황함을 준다.
4. 나는 학교에서 배운 수학의 지식을 일상생활에서 응용하려 애를 쓴다.
5. 수학은 내가 가장 싫어하는 과목이다.
6. 나는 학교에서 수학을 즐겁게 공부한다.
7. 나는 나의 수학실력을 쌓기 위해 많이 공부하고 싶다.
8. 수학은 나를 불안하고 주눅들게 한다.
9. 나는 수학에 관한 풍부한 지식을 얻으려 애를 쓴다.
10. 수학은 개인적 의견을 제시할 수 없어서 무기건조하고 지루하다.
11. 수학은 매우 재미있어서 나는 늘 이 과목에 열중한다.

<표7> 흥미도 평가 척도

구분	적극 찬성	소극 찬성	보통	소극 부정	적극 부정
긍정적 질문	5	4	3	2	1
부정적 질문	1	2	3	4	5

설문지 문항 구성은 <표6>과 같으며, 평가척도는 <표7>과 같이 긍정적 질문과 부정적 질문에 따라 달리 하였다.

4.3 실험설계

본 연구 문제를 해결하기 위해 전자교과서로 학습하는 실험집단과 서책형 교과서로 학습하는 통제집단으로 구분하였다. 실험 결과 검증에 위해 학습성취도와 흥미도 검사는 사전검사, 중간검사, 사후 검사로 총 3회에 걸쳐 실시하였다.

본 연구의 실험 설계는 <표8>과 같다.

<표8> 실험설계

집단	사전 검사	처치	중간 검사	처치	최종 검사
실험	O1	X1	O2	X3	O3
통제	O1	X2	O2	X4	O3

O1 : 사전검사(진단평가, 흥미도검사)
 X1, X3 : 전자교과서 수업
 O2, O3 : 사후검사(단원평가, 흥미도검사)
 X2, X4 : 서책형교과서 수업

두 집단을 대상으로 진단평가와 흥미도 검사를 사전에 실시하였다. 그 후, 전자교과서와 서책형교과서로 6학년 1학기 5단원 <겉넓이와 부피>를 수업한 후, 단원평가와 흥미도 검사로 중간검사를 실시하였다. 또한 6학년 1학기 6단원 <비와 비율> 수업이 끝난 후에도 단원평가와 흥미도검사에 대한 최종검사를 실시하였다.

5. 연구 결과 분석

5.1 사전검사

본 연구 내용을 검증하기에 앞서, 실험집단과 통제집단에 대해 사전 학업성취도와 흥미도의 차이를 확인하기 위해 진단평가와 흥미도 검사를 실시하고, 그 결과를 비교하였다.

<표9> 진단평가 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	76.13	17.26	0.365	0.358
통제집단	31	74.52	17.58		

<표9>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 진단평가 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.358$ 로 학력수준의 유의미한 차가 없음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 선정된 두 집단은 학력 수준에서 동질 집단으로 볼 수 있다.

<표10> 흥미도 사전 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	39.45	10.79	-0.645	0.261
통제집단	31	41.06	8.80		

<표10>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 흥미도 사전 검사 결과, 유의수준 0.05에서 $p=0.261$ 로 흥미도에서 유의미한 차가 없음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 선정된 두 집단은 수학흥미도에서 동질 집단으로 볼 수 있다.

5.2 사후검사

학업 성취도의 사후 검사는 실험반과 통제반 모두 중간검사와 최종검사로 2번에 걸쳐 실시하였다. 성취도 평가는 단원평가를 실시하였고, 성취도평가문항은 에듀넷의 자료를 참고삼아 편집하여 사용하였다.

아래 표는 학업성취도 중간검사에 대한 결과이다.

<표11> 학업성취도 중간 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	78.71	19.19	0.097	0.461
통제집단	31	78.23	19.94		

<표11>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 학업성취도 중간검사 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.461$ 로 유의미한 차가 없었다.

아래 표는 사후 학업성취도 최종 검사에 대한 결과이다.

<표12> 학업성취도 최종 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	72.10	20.40	0.177	0.430
통제집단	31	71.13	22.54		

<표12>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 학업성취도 최종 검사 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.430$ 으로 유의미한 차가 없었다.

흥미도의 사후 검사도 실험반과 통제반 모두 중간검사와 최종검사로 2번에 걸쳐 실시하였다. 아래 표는 흥미도 중간검사에 대한 결과이다.

<표13> 흥미도 중간 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	44.23	9.03	2.045	0.023
통제집단	31	39.06	10.76		

<표13>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 흥미도 중간 검사 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.023$ 으로 흥미도에서 유의미한 차가 있음을 알 수 있다. 따라서 전자교과서로 학습하는 것이 학생들의 수학에 대한 흥미도를 향상시키는 것으로 볼 수 있다.

그러나 보름 뒤 실시한 흥미도 최종 검사에서는 아래 표처럼 중간검사와 다른 결과가 나타났다.

<표14> 흥미도 최종 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	31	42.06	9.16	1.227	0.112
통제집단	31	38.87	11.23		

<표14>에서 나타난 것처럼 실험반과 통제반의 흥미도 최종 검사 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.112$ 로 흥미도에서 유의미한 차가 없음을 알 수 있다. 따라서 전자교과서로 학습하는 것이 학생들의 수학에 대한 흥미도를 향상시키지만 그 흥미의 지속력은 오래되지 않는 것으로 볼 수 있다.

아래 표는 실험반의 흥미도 사전검사와 중간검사 결과를 비교하였다.

<표15> 실험반의 흥미도 사전·중간 검사 비교

구분	N	M	SD	t	p
사전검사	31	39.45	10.79	-1.889	0.031
중간검사	31	44.23	9.03		

<표15>에서 나타난 것처럼 실험반의 흥미도 사전 검사와 흥미도 중간 검사 비교 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.031$ 로 유의미한 차가 있음을 알 수 있다. 전자교과서 학습 전에 비해 전자교과서 학습 후 흥미도가 크게 향상되었음을 알 수 있다.

그러나 보름 뒤에 실시한 실험반의 흥미도 중간검사와 흥미도 최종검사 비교 결과는 상이했다.

<표16> 실험반의 흥미도 중간·최종 검사 결과

구분	N	M	SD	t	p
중간검사	31	44.23	9.03	0.935	0.176
최종검사	31	42.06	9.16		

<표16>에서 나타난 것처럼 실험반의 흥미도 중간 검사와 흥미도 최종 검사 비교 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.176$ 으로 흥미도에서 유의미한 차가 없음을 알 수 있다. 즉, 전자교과서로 학습하는 것이 학생들의 수학에 대한 흥미도를 일시적으로 향상시키지만 그 지속력은 오래되지 않는 것으로 볼 수 있다.

통제반의 흥미도 사전 검사와 흥미도 중간 검사 비교 결과는 아래 표와 같다.

<표17> 통제반의 흥미도 사전·중간 검사

구분	N	M	SD	t	p
사전검사	31	41.06	8.80	0.801	0.213
중간검사	31	39.06	10.76		

<표17>에서 나타난 것처럼 통제반의 흥미도 사전검사와 흥미도 중간 검사 비교 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.213$ 으로 흥미도에서 유의미한 차가 없음을 알 수 있다.

통제반의 흥미도 중간 검사와 최종검사 비교 결과는 아래 표와 같다.

<표18> 실험반의 흥미도 중간·최종 검사 비교

구분	N	M	SD	t	p
중간검사	31	39.06	10.76	0.069	0.472
사전검사	31	38.87	11.23		

<표18>에서 나타난 것처럼 통제반의 흥미도 중간 검사와 흥미도 최종 검사 비교 결과 유의수준 0.05에서 $p=0.472$ 로 흥미도에서 유의미한 차가 없음을 알 수 있다.

6. 결론 및 제언

본 연구는 1인 1타블렛 노트북 환경하의 수학과 전자교과서 활용 수업이 학업성취도와 흥미도에 미치는 효과에 대해 검증하였는데 그 결론은 다음과 같다.

첫째, 1인 1타블렛 노트북 환경하의 수학과 전자교과서 활용 수업이 학업성취도 향상에 영향을 준다고 단정할 수 없다.

둘째, 1인 1타블렛 노트북 환경하의 수학과 전자교과서 활용 수업이 수학과 흥미도 향상에 지속적인 긍정적 영향을 준다고 단정할 수 없다. 분석 결과에 따르면 전자교과서를 활용

한 실험반에서 흥미도의 초기 변화가 나타났지만 그 변화는 일시적인 것으로 오래 지속되지 않았다.

즉, 실험 결과에 의하면 1인 1타블렛 노트북 환경하의 수학과 전자교과서 활용이 학업성취도와 흥미도에 미치는 유의미한 차가 없음을 알 수 있었다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 수학과 영역별로 학업성취도 및 흥미도의 결과가 다르게 나타날 수 있으므로 어떤 영역이 전자교과서 내용으로 적합한지 연구가 필요하다.

둘째, 전자교과서에 대한 학생의 흥미도를 지속시킬 수 있는 방안의 연구가 필요하다.

7. 참고 문헌

- [1] 변호승, "2005년 전자교과서 개발 표준안 연구", 한국교육학술정보원, p.30, 2005.
- [2] 여운방, 서유경, 서정희, 신성균, 조정우, 채보영, "전자 교과서 설계 지침 및 모형 개발 연구 -국어, 사회, 수학, 과학 교과를 중심으로", 한국교과서연구재단, 연구보고 2000-2, pp.5-8, 2000.
- [3] 석광관, "멀티미디어 CAI를 이용한 수업이 학습의 흥미도와 성취도에 미치는 효과에 대한 연구", 경기대학교 교육대학원 석사 학위 논문, pp.53-55, 1998.