

Mobile-Learning에 의한 수학학습에서 학생들의 인식변화, 성취도, 및 성향에 대한 연구

고 상 숙 (단국대학교)

무선 인터넷 시대를 맞아 기기의 사용은 PC나 노트북 컴퓨터를 벗어나 휴대폰으로 확장되고 있다. 본 연구는 태크놀로지를 학습현장에 활용하는 방안의 일환으로 휴대폰을 기반으로 한 M-learning의 학습 효과를 파악하고자 설계되었다. 그 동안 전통적인 학습환경이 면대면 학습위주였다면 이런 인터넷환경은 유비쿼터스적인 환경을 제공하므로 학습의 기회를 좀 더 많은 사람에게 저렴한 비용으로 제공할 수 있는 장점이 있다. 학생들의 폰강의 대한 인식은 유비쿼터스 환경, 요점정리, 저렴한 비용 등의 긍정적인 측면을 선호하였고 시간이 지남에 따라 폰강 학습을 통해 수학에 대한 성향이 향상되었으며 보충수업 반보다 성취도에서 유의미한 향상을 나타냈다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

정보통신기술의 혁신적인 발전은 우리의 생활뿐만 아니라 교육현장에서도 놀랄만한 변화를 일으키고 있다. 1990년대에 중반에 시작된 교단선진화 사업을 통해 학교 현장에는 컴퓨터와 인터넷을 포함한 정보화기기가 빠르게 보급되었고, 칠판과 분필로 대표되는 학교 교육환경을 멀티미디어와 인터넷을 결합한 ICT를 활용한 새로운 모습으로 변화되었다. 전국적으로 유선 인터넷의 보급이 활발하게 이루어졌고, 도시는 물론 농촌의 읍·면 지역까지 누구나 인터넷을 쉽게 접하며 활용할 수 있게 되었다.

과도한 사교육시장의 팽창에 맞서 공교육의 새로운 대안으로 제시되었던 원격교육은 컴퓨터와 유선 인터넷의 결합을 통해 언제 어느 곳에서나 학습을 가능하게 하였고, 현재 정부가 주도하는 교육방송(EBS)과 지방자치단체가 운영하는 여러 인터넷 수능방송, 기업이 운영 하고 있는 유선 인터넷망을 통한 E-learning 학습이 활발히 이루어지고 있다. E-learning의 대부분은 웹을 기반으로 학습자의 개인용 PC(computer)에 학습용 콘텐츠를 다운로드(download)하는 형태를 취하고 있는데, 이는 교수·학습방법에 있어 혁명적이라 할 수 있는 변화를 이끌어내었고, 학습자로 하여금 필요한 내용을

* 접수일(2009년 8월 3일), 게재확정일(2009년 9월 2일)

* ZDM 분류 : U14

* MSC2000 분류 : 97U70

* 주제어 : M-learning, 폰강, 수학적 성취도, 수학적 성향, 폰강 학습에 대한 인식

필요한 장소에서 필요한 시간에 얻을 수 있는 자기주도적인 학습을 가능하게 해 주었다(유영만, 2002). 그러나 사교육의 혜택을 집중적으로 받고 있는 도시지역의 학생들에 비해, 농촌의 읍·면지역 학생들은 학교 보충수업과 병행하여 이루어지는 자율학습에만 의존할 수밖에 없는 실정이며, 많은 농촌의 학교들이 밤늦은 시간까지 학교라는 제한된 공간에서 학생들을 지도·관리하고 있어 실제로 학생들은 E-learning을 통한 학습의 기회를 충분히 갖지 못하고 있다.

한편 작금의 원격교육은 무선 인터넷 망의 구축과 휴대용 모바일 기기의 보급 확대로 E-learning 보다 진보적인 형태의 M-learning이라는 새로운 방법으로 진화하고 있다. M-learning(Mobile-learning)은 노트북, PDA(Personal Digital Assistants 개인 휴대 단말기)등의 휴대용 컴퓨터와 휴대폰과 같은 모바일 기기를 사용하여 시간과 공간에 관계없이 무선 인터넷을 통해 학습할 수 있는 형태를 의미한다. 무선 인터넷과 휴대전화의 급속한 보급으로 정보통신 분야에 있어 무선 인터넷 서비스가 급성장 하고 있다. 현재 국내 무선 인터넷 가입자 수는 42,739,959명(2008. 12 정보통신부)으로 유선 인터넷 가입자 수(약 1,400만 명 추산)를 앞서고 있으며, 무선 인터넷을 청소년을 위한 교육환경으로 활용한다면 모바일 통신 환경을 기반으로 한 교수학습방법이 교육의 질적 향상과 교육 효과를 가져 올 수 있는 또 하나의 수단이 될 것이라 생각한다. 시간과 장소에 구애받지 않고 휴대가 편리한 모바일 기기(휴대폰)를 사용한 학습방법은 기존의 유선 인터넷을 이용한 E-learning의 불편함을 해소하고, 이제 교수·학습방법에 있어 새로운 교육 매체가 될 것이라 생각한다.

그러나, M-learning에 관한 관심이 집중되고 무선 인터넷 서비스에 많은 투자가 이루어지고 있으나 아직은 여러 분야에서 시작에 불과한 상태이며, 대부분 학문적 뒷받침이나 이론이 정립되지 못한 상태에서 모바일 기기를 통한 서비스의 확대에만 관심을 갖고 있는 실정이다. 대부분 도입과 개발에만 주의를 기울였을 뿐 사용자에게 수용되고 실행되는 과정이나 이를 확산시키려는 전략적 관심과 연구는 부족한 실정이다(박병호, 2004). 좀 더 적극적으로 M-learning의 특성과 성공적인 요인을 규명할 필요가 있으며, 실제로 M-learning의 효과적인 측면에 대해서도 논의되어야 할 필요가 있다고 생각한다.

따라서 본 연구에서는 농촌의 읍·면지역 소재 인문계고등학교 3학년 학생들을 대상으로 모바일 환경을 기반으로 학생들 대부분이 소유하고 있는 휴대폰을 활용하여 자기주도 학습시간 등을 이용하여 폰강¹⁾을 학습하게하고, 학생들의 반응을 조사하여 폰강의 활성화를 위한 성공 요인과 실제 교육 현장에서 폰강의 효과적인 측면에 대하여 조사하고자 하였다.

2. 연구문제

- (1) 폰강을 활용한 M-learning에 대한 학생들의 인식에 대해 실태 조사한다.
- (2) 폰강을 활용한 학생과 전통적 학습환경에서 학습한 학생들의 수학성취도를 조사한다.

1) 휴대폰을 이용한 인터넷 강의의 줄인 말

(3) 폰강을 활용한 M-learning에 대한 학생의 수학적 성향을 비교 분석한다.

3. 용어의 정의

(1) M-learning

휴대성의 장점을 활용하여 무선 인터넷으로 시간과 공간의 제약없이 다양한 자원과 상호작용을 통해 이루어지는 학습자 주도적인 학습을 뜻한다.

(2) 폰강

M-learning을 기반으로 모바일 기기인 휴대폰과 무선 인터넷을 이용하여 제공되는 동영상 강의 서비스를 의미한다.

4. 연구의 제한점

(1) 연구의 목적에 따른 연구의 실행에서 3G 기능의 휴대폰 기기 구비의 어려움으로 인해 연구대상자의 충분한 수와 장기간의 연구기간을 확보하기 어려웠던 점은 본 연구내용에 대한 제한점으로 간주되지만 선행적 연구임에 좀 더 큰 의의를 지닌다. 이는 3G 기능의 기기가 출시된 지 얼마 되지 않은 시점이라 기기의 대중화가 어려운 시점이었고 따라서 기기 자체에서 오는 부정적인 측면(예: 크기, 속도, 용량)은 시간이 지나감에 따라 향상되어갈 것으로 예측할 수 있다.

(2) 본 연구의 기기자체의 하드웨어 부분과 기기의 사용측면인 소프트웨어 부분을 각각 전문업체의 도움을 받았고 이러한 환경에서 폰강의 효과를 파악하는 것이 목적이었기 때문에 학습 내용의 효과와 기기사용의 효과가 구별되지 않는 부분임을 상기할 필요가 있다.

II. 이론적 배경

1. M-learning의 특성

선행연구에서 나타난 M-learning의 특성은 다음과 같이 요약될 수 있다.

(1) 자기주도성: 학습자 스스로가 지식의 생산자로서 정보 기술을 바탕으로 제공되는 교육정보와 교육 메카니즘을 학습자 중심으로 수용하는 자기 주도적 학습이다(유영만, 2002). 즉, 자신이 휴대한 모바일 기기를 통해 자기 주도적으로 학습을 해 나갈 수 있다.

(2) 편재성: 스마트폰이나 통신장비의 형태를 사용자가 휴대 가능하여 언제 어디서든지 실시간으로 정보를 검색하거나 수집할 수 있는 것을 의미한다(Durlacher Research, 2002). 즉, 언제 어디서나 휴대 가능한 기기를 사용하여 학습이 가능 하다.

- (3) 편리성: 휴대용 단말기를 통해 편리하게 무선 인터넷에 접속하여 학습할 수 있다.
- (4) 즉시 접속성: 인터넷 접속 시 컴퓨터 부팅 등이 필요 없이 보다 빠르고 쉽게 웹에 접근할 수 있다.
- (5) 학습 공동체 형성: 네트워크 환경에서 일정 시간 상호 작용이 지속되면 특정 지식을 공유하는 사람들끼리 새로운 학습 공동체가 형성될 수 있다(김동현, 이선로, 황재훈, 2005).

2. M-learning에 관한 선행 연구

우선 성공적인 M-learning 구현을 위한 연구(김동현외, 2005)에서 구현에 중요한 요인으로서는 첫째, 모바일 기기(휴대폰)에 익숙한 상황에 있는 사람들은 M-learning에 대한 유용성을 높게 인지한다. 둘째, 유용성을 높게 느낄수록 사용의도가 높다. 정보통신기술의 급격한 발전으로 모바일 기기에 익숙한 사람들은 M-learning의 사용을 쉽게 생각하고 있고, 사용이 쉬울수록 사용의도가 높다고 할 수 있다. 셋째, 자기효능감(주어진 과업을 성공적으로 수행할 수 있는 능력을 가지고 있다는 신념)이 높은 사람일수록 M-learning이 유용하다고 느끼고 있다. 넷째, 학습 공동체 사이에 다양한 커뮤니티 활동을 제공할 수 있으므로 M-learning은 유용하다. 다섯째, M-learning은 개인의 학습 계획에 관한 관리나 학습 시간 조절 등이 매우 유용하다. 문은지(2005)연구에서는 M-learning 구현을 위해 첫째, M-learning에 적합한 학습모형은 학습단위를 작게 쪼개어 점진적으로 해 나갈 수 있는 Small-Step 원리를 따라야 한다. 둘째, M-learning에 적합한 학습유형은 시뮬레이션, 발견학습, 문제해결학습등과 같이 오랜 시간의 학습시간이 요구되는 형태를 피해야 하며, 반복학습이나 개인교수 또는 게임 형태의 유형이 적합하다고 주장하였다.

양유정, 박병호, 임의수, 전상국(2005)의 M-learning 활용의도에 영향을 미치는 요인으로 첫째, 상대적 유용성(학습자들이 모바일 기기를 활용하여 학습하는 것이 기존방식에 비해 그들의 학습 성과를 향상시킬 것이라고 믿는 정도)은 활용의도에 가장 큰 영향을 미치는데, 학습자가 M-learning을 기존의 학습방식에 비해 학습을 향상시킬 수 있는 유용한 방법으로 인식하지 않으면 그 방법은 활용되지 않는다는 것을 의미한다. 따라서 M-learning이 원하는 시간, 원하는 장소에서 원하는 내용을 학습할 수 있는 상시 학습체제로서 기존의 면대면 교육이나, E-learning과는 차별화된 특성을 지닌 학습방법으로 개발되어야 한다는 것을 의미한다. 둘째, 적합성(M-learning이 학습자의 학습 요구나 경험과 일치된다고 인식하는 정도)은 상대적 유용성 다음으로 M-learning의 활용의도에 영향을 미치는 변수인데, M-learning을 개발할 때 잠재적인 학습자들의 요구를 정확히 분석하고 기존의 유사한 학습경험이나 사용자에 맞는 학습방법을 검토하여 개발해야한다. 셋째, 자기효능감(M-learning을 하기 위해 요구되는 모바일 기기의 이용 능력에 대한 확신 정도)에 대한 신념이 높을수록 M-learning을 수용하려는 의도가 높다.

3. M-learning을 활용한 교육 서비스 사례

(1) 국외 사례

영국 노팅엄대학교 교육학자인 엘리자베스 하트넬-영 교수팀이 휴대전화가 학생들의 학습에 방해가 된다는 일반적인 생각과는 달리 휴대전화는 학습을 도와주는 좋은 도구가 될 수 있다는 연구결과를 발표하였다. 2008년 9월 영국 에든버러에서 열린 영국교육연구협회 연차총회에서 연구진은 영국 내 5개 중학교에서 중학생 31명에게 수업 중 학생들에게 자기 휴대전화나 신형 스마트폰을 사용할 수 있게 한 뒤 그 효과를 분석하여 “휴대전화는 학생들의 학습을 도와주는 강력한 도구가 될 수 있다. 교내에서 휴대전화 사용금지해는 재검토해야한다”는 결론을 얻었다고 발표되었다(연합뉴스, 2008. 9. 16 기사).

또한, 세계 최대 휴대폰 제조업체인 노키아가 중국 영어 교육 시장을 공략, 휴대폰으로 영어 강의를 내려 받을 수 있는 모바일 서비스를 시작하였다. 노키아는 중국 영어 교육 기관인 '뉴 오리엔탈 에듀케이션 & 테크놀로지(NOET)'와 손잡고 휴대폰으로 동영상 강의를 내려 받아 언제 어디서든 손쉽게 영어 공부를 할 수 있도록 도와주는 '모빌에듀(Mobiledu)' 서비스를 시작했는데, 중국 영어 교육 시장은 2006년 23억 달러 규모에서 2010년에는 37억 달러까지 성장할 것으로 예상되고 있다.(월스트리트저널, 2007. 5. 29 기사)

일본에서는 2007년 4월 후쿠오카에서 개교한 "사이버 대학(Cyber University)"이 학생들에게 모든 과목을 인터넷으로 강의하고 있는데, 인터넷 강의를 뛰어넘는 휴대폰 강의를 준비하고 있다. 사이버 대학은 자투리 시간을 이용해 휴대폰으로도 강의를 볼 수 있는 시스템을 2008년 4월부터 도입할 계획이라고 한다(News Japan, 2007. 12. 4 기사).

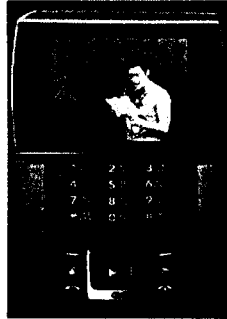
(2) 국내 사례

SK커뮤니케이션즈에서 운영하는 온라인 교육 사이트 이투스(www.etoos.com)가 SK텔레콤과 함께 최초로 휴대폰 수능 동영상 강의 서비스 '플립(PLIEP)'을 2006년 7월에 시작하였다. 수능 5개 영역에 걸쳐 약 1천여 개의 동영상 강의를 제공되며 검색을 통해 원하는 강의를 선택해서 쉽게 들을 수 있게 했으며, 모든 강의를 10분 이내 분량으로 구성돼 쉬는 시간이나 등·하교 시간 등 자투리 시간을 활용하기에 적합하게 설계하였다. 서비스 해상도는 최고 320×240픽셀로 디지털멀티미디어방송(DMB)과 비슷한 수준이다.

특목고 전문학원 페르마에듀가 SK텔레콤과 함께 휴대폰 동영상 강의 서비스를 2007년 시작하였다. SK텔레콤은 2007년 4월 전국 900여개 오프라인 학원과 제휴하여 휴대폰을 통해 10분 분량의 요약 강의를 제공하는 '에듀텐(Edu10)' 서비스를 시작하였다. '에듀텐 서비스'는 전국 900여 개 학원과 연계, 휴대폰을 통해 다양한 학습 콘텐츠를 10분이라는 압축된 시간 동안 요점만 전달하는 서비스이다.

끝으로 (주)애니모비(Anymobi)는 KTF의 모바일 플랫폼에서 2008년 1월 초 애니스터디

(www.anystudy.co.kr)라는 모바일과 연동된 온라인 사이트를 오픈하여 모바일과 완전 연동된 동영상 교육서비스를 회원들에게 제공하는 M-learning 서비스를 시작하였다. 애니모비 수능내신서비스는 고등학생이 대상인 동영상 교육 서비스로 KTF의 SHOW폰을 이용하는 회원이라면 누구나 동영상 강의를 수강할 수 있다.



<그림 1> 동영상강의



<그림 2> 학생들의 선택화면

4. 수학교육에서 테크놀로지 사용

최근 교육은 기술공학의 적극적인 활용의 이론적 근거와 기술공학의 활용 효과를 극대화시킬 수 있는 방안을 연구하는 데 큰 힘을 기울여 왔다. 교육에서 기술공학은 계산기로 시작하여 이제 컴퓨터 더 나아가 모바일 폰을 활용하는 단계로 변화하고 있다. NCTM(2000)에서는 기술공학의 발달 속도, 특히 휴대용 계산기, 컴퓨터 등의 사용범위가 당초 예상을 크게 초과하는 상황에서 교육과정 개편이 또 다시 불가피하게 되어 새 기준집을 마련하게 되었다고 서문을 열고 있다. 이처럼 기술공학의 발달이 교육과정을 새롭게 다듬어야 할 만큼 학습내용과 방법에서 큰 변화를 가져오고 있음을 알 수 있다.

고상숙(1999)의 연구에 따르면 계산기를 사용한 학생은 삼각함수 학습에서 조작단계, 구성단계, 적용단계를 거치며 조작단계의 수학적 사고의 패턴은 두드러지게 나타난 것이 없었으나 구성단계에선 설명적, 추상적, 체계적 사고를 나타냈고 가장 고차원적 사고영역인 적용단계에선 수식화와 귀납적 일반화를 거쳐 반성적 사고를 나타내었다. 또 그 이전에 이루어진 고상숙(1997)의 연구는 시각화는 스키마(schema)와 개념 이미지(concept image)를 통해 일어나며, 테크놀로지를 통한 그래프, 애니메이션 그리고 다른 시각적 표상들은 이 개념 이미지에 직접적 효과를 주기 때문에, 시각화 환경개발을 위한 아이디어를 중시하였는데, 그 중에서 교사는 학생들이 지식 위계를 만들 때 모니터 해야 하며, 학생들이 상징적 관점으로 확장할 수 있게 조작할 수 있는 환경으로서의 시각화에 관해 학생들과 질적인 대화를 할 수 있어야 한다고 제안하였다.

또한, 박성선(2001)은 컴퓨터를 교육에 활용하는 측면에서 CAI를 살펴보고 최근에 사회문화적 관

점에서 교수 학습의 핵심적 역할을 하는 의사소통의 중요성을 역설하며 기존의 CAI가 교사의 일방적인 설명적 역할을 강조하였던 것을 수정하여야 함을 주장하였다. 이외에도 교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 연구는 꾸준히 발표되고 있으나 대부분의 연구가 자료개발이나 테크놀로지 활용의 이론적 관점에 치중하고 있고 일선 학교현장에서 교사가 직접적으로 활용할 수 있는 실험 연구결과는 위에 언급한 고상숙(1999)과 고호경외(2007)를 제외하고는 거의 찾을 수 없었다. 또한 모바일 폰을 활용한 구체적인 연구는 선행적으로 이루어진 적이 없어 이런 새로운 테크놀로지 환경에서 학생의 성취도의 신장을 꾀할 수 연구가 수학 교과와 다양한 영역에서 이루어져야 할 필요가 있다.

III. 연구 방법

본 연구는 농촌의 읍·면지역 소재 인문계고등학교 3학년 학생들을 대상으로 모바일 환경을 기반으로 학생들 대부분이 소유하고 있는 휴대폰을 활용하여 자기주도 학습시간 등을 이용하여 폰강을 학습하게하고, 이를 통해 폰강의 활성화를 위한 성공 요인과 실제 교육현장에서 폰강의 효과적인 측면에 대하여 연구하는 것으로, 처치로는 폰강의 활용(T1)이며 비교반(C1, C2)은 전통적 방법인 학습지를 이용하여 자기주도 학습을 하는 2개의 그룹으로 구성하여 실험처치가 각 비교반과 관계를 비교 분석하여 좀 더 구체적인 차이점을 알고자 하였다. 이들의 효과를 파악하기 위해 학생들의 수리영역의 월별 학습 성취도를 종속변인으로 조사한다. 정량연구방법으로 이 한 가지 처치에 따른 연구대상이 3개(T1, C1, C2)의 그룹이므로 T1XC1, T1XC2로 비교분석해서 T1의 효과를 연역적인 방법에 의해 그 결과를 산출한다.

1. 연구 대상

현재 인터넷을 이용한 강의는 서울을 비롯한 대도시 학생들보다는 교육환경이 상대적으로 취약한 환경의 중·소 도시 학생들이 선호하고 있고, 모의수능등급이 3등급~5등급 사이의 학생들에게 더욱 효과적이라는 것이 교사들의 일반적인 견해이다. 이에 반해, 성적이 우수한 학생 또는 중산층 이상의 거주환경의 학생들은 인터넷 강의보다는 면대면 형식의 강의를 선호한다고 한다.

따라서, 본 연구는 연구대상을 설정함에 있어서 학습 성취도의 정량적 자료를 수집하기 위해 경기도 읍·면 지역에 소재한 인문계 고등학교 3학년 학생들 중 6학급(인문계 3학급, 자연계 3학급)에서 학생들의 성취도와 학급의 성향이 매우 유사하고, 수리영역 모의수능등급이 3등급에서 5등급인 학생 각각 15명을 선발하여 총 90명의 학생이 참여하게 하였다. 선발된 학생들을 대상으로 폰강을 활용하여 학습하는 실험집단(T1)을 위해 30명의 학생과 전통적 방법인 보충수업과 자습서를 이용하여 자율 학습을 하는 비교집단(C1, C2)을 30명씩 총 90명을 선택하여 폰강의 집단과 학교에서 이루지고 있는 전통적 집단들과 비교하고자 하였다. 또한, 학생들의 정의적 측면인 수학적 성향의 변화를 조사하기

위해서는 실험집단을 대상으로 사전·사후검사를 실시하였다.

2. 연구절차

정량연구의 자료수집방법으로 고등학교 3학년 학생을 대상으로 연구기간에 이루어지는 학습내용을 중심으로 매월 모의수능시험을 실시하여 성취도를 조사하였고, 사전 사후 검사를 통해 학생들의 수학적 성향을 조사하였다. 연구절차에 대한 세부적인 진행사항은 다음과 같다.

- (1) 학생의 정의적 영역을 고찰하기 위해 한국교육개발원(1992)으로부터 채택된 검사도구인 수학적향검사(MDT)를 사전에 실시한다.
 - (2) 연구실험 전 모바일 인터넷과 M-learning에 대한 사전 설문조사를 통해 M-learning에 대한 관심과 인식에 대해 비교 조사한다.
 - (3) 연구집단(T1)은 야간학습시간을 이용하여 폰강을 이용한 학습을 할 수 있고, 학생스스로 그날 공부한 폰강의 내용을 복습하도록 한다.
 - (4) 비교집단 2개의 그룹(C1, C2)은 야간자율학습시간에 보충수업을 듣는 학생(C1)과 학생 스스로(C2) 교과서나 참고서와 같은 텍스트 위주의 자기주도 학습을 하도록 한다.
 - (5) 매월 실시하는 전국규모의 모의 수능 시험을 통해 연구집단과 비교집단간의 학업성취도의 변화에 대해 분석한다.
 - (6) 수학적향검사(MDT)를 실험 후에 실시하여 사전과 사후에 실시한 결과를 비교 분석한다.
 - (7) 연구실험 후 모바일 인터넷과 M-learning에 대한 사후 설문조사를 통해 M-learning에 대한 관심과 인식에 대해 비교 조사한다.
- 이상의 연구를 수행하기 위해 농촌지역의 고등학생을 대상으로 수능을 치루게 되는 2학기에 자료 수집이 이루어졌다.

3. 연구도구

가. 모바일 폰

(1) 하드웨어

- 이동통신회사 : KTF
- 휴대폰 단말기 : KTF의 3G가 지원되는 기기

(2) 소프트웨어

- 폰강용 콘텐츠 제공 : 에니스터디(www.anystudy.co.kr)

- 학습용 콘텐츠 : 2008 풀수학1 요점정리(이기홍, 2008)

나. 수학학습자료

본 연구에 참여한 고등학교 3학년 학생들이 학습한 수학내용은 에니스터디 인터넷 자료에서 자유롭게 선택하게 하였는데 11월 치루게 될 대학입학수능시험을 앞두고 있었기 때문에 고등학교 전 과정을 정리한 교재 중 NEW 풀 수학²⁾이 주로 선택되었다. 수학영역으로는 지수와 로그, 행렬, 수열, 수열의 극한, 지수함수와 로그함수, 순열과 조합, 확률과 통계로 수능대비를 위한 고등학교 수학과 전 과정을 포함하였다.

다. 검사도구

폰강에 대한 학생들의 관심과 인식의 실태를 조사하기 위해서 모바일 인터넷과 M-learning에 대해 사전설문지(31문항)가 고안되었고, 본 연구를 통해 2개월 이상 실제 경험한 모바일 인터넷을 기반으로 한 폰강에 대한 관심과 인식은 사후설문지(32문항)가 준비되었다. 학생들의 관심과 인식에 대한 기초조사이므로 질문은 비교적 자유로운 구성으로 연구에 필요한 내용 즉, 학생의 라이프스타일, 학습내용이나 방법에 대한 선호정도, 시간소비정도 등을 선택형으로 구성되었다. 따라서 대부분 5가지 지문 중 하나를 선택할 수 있는 질문을 원칙으로 하고자 하였으나 특히 다양함을 지니고 있는 라이프스타일에 대한 질문은 여러 문항 선택이 가능하므로 퍼센트 값으로 차이점을 비교하는 것이 타당하다. 선행연구 고찰과 본 연구 목적에 따라 사전설문지와 사후설문지의 질문내용의 구성은 <표 1>과 같다.

2) <http://www.anystudy.kr/mzone.html?subpage=hotnumber> 에 내용 확인할 수 있음.

사전 설문 내용	사후 설문 내용
기초자료조사(성별, 나이, 부모의 SES)	기초자료조사(성별, 나이, 부모의 SES)
휴대폰 사용에 관한 설문 (1번~5번)	M-learning(휴대폰을 이용한 학습)에 관한 설문 (1번~4번)
휴대폰을 사용한 모바일 인터넷 이용 실태에 관한 설문 (6번~13번)	M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습) 활용에 관한 설문 (5번~32번) 부정적 요인(5~20) 긍정적 요인(21~32)
M-learning(휴대폰을 이용한 학습)에 관한 설문 (14번~17번)	
M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습) 활용 의도에 관한 설문 (18번~22번)	
M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습) 활용에 관한 설문 (23번~31번)	


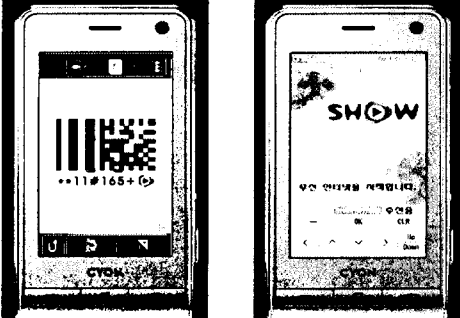
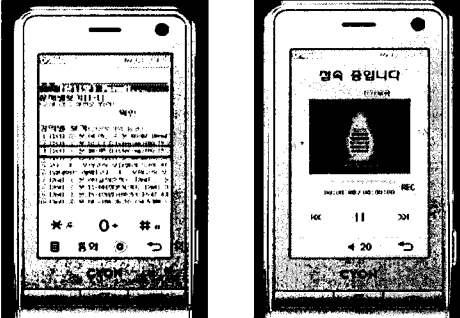
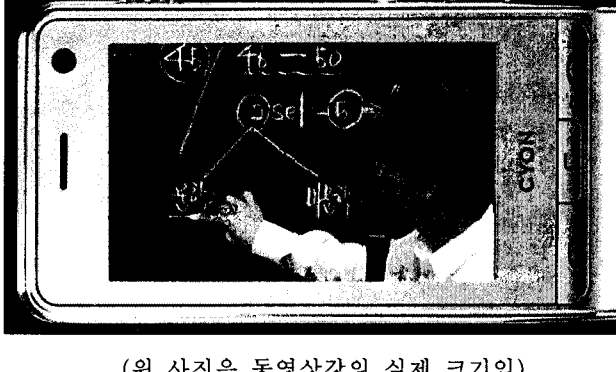
<표 1> 실태조사내용

학생들의 수학 성취도를 조사하기 위해서는 6월말 학기말 고사를 사전 검사로 채택하고, 9월과 10월은 모의수능시험이며 11월은 대학입학수능시험으로 학생들의 폰강의를 들어가는 과정 중에 성취도를 검사하여 이들을 비교하고자 하였다. 또한, 학생의 수학적 성향을 조사하기 위해선 한국교육개발원(1992)의 수학적성향검사(MDT)를 사전 사후 검사로 사용하였다.

4. 연구일정

기간	내용	비고
2008년 7월	<ul style="list-style-type: none"> • 연구대상 선정 및 기초교육 • 이동통신 가입 및 휴대폰 배부 • 에니스터디 회원가입 및 수강신청 • 사전 설문 조사 실시(실태조사) • 사전수학적성향검사(MDT)실시 	통계처리
8월(말)	<ul style="list-style-type: none"> • 폰강 학습 및 실험 시작 	
9월	<ul style="list-style-type: none"> • 1차 모의 수능 실시 및 결과 분석 	통계처리
10월	<ul style="list-style-type: none"> • 2차 모의 수능 실시 및 결과 분석 	통계처리
11월	<ul style="list-style-type: none"> • 폰강 학습 및 실험 종료 • 사후사후 설문 조사 실시 • 사후수학적성향검사(MDT)실시 • 대학입학수학능력시험 실시 및 결과 분석 	통계처리

<표 2> 연구일정

<p>(3) 휴대폰을 열고 카메라 버튼을 누른다(우측그림의 좌편).</p> <p>(4) 목록에 있는 핫코드를 선택한다(우측그림의 우편).</p>	
<p>(5) 휴대폰의 카메라를 핫코드에 비춘다(우측그림의 좌편).</p> <p>(6) 무선인터넷에 접속된다(우측그림의 우편).</p>	
<p>(7) 듣고자하는 문제번호를 입력한다(우측그림의 좌편).</p> <p>(8) 해당 강좌로 이동한다(우측그림의 우편).</p>	
<p>(9) 선택한 내용의 동영상 강의를 듣는다.</p>	 <p style="text-align: center;">(위 사진은 동영상강의 실제 크기임)</p>

<표 3> 핫코드 이용하는 절차

IV. 연구의 결과

1. 모바일 인터넷과 M-learning에 대한 인식실태

학생들의 인식정도를 파악하기 위해 실험에 앞서 휴대폰의 사용, 휴대폰을 사용한 모바일 인터넷 이용 실태, M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습)활용의도에 대한 사전 설문 조사(31문항)를 실시되었고, 폰강에 참여한 후 동영상 학습에 대한 관심과 인식의 정도는 사후설문조사(32문항)를 통해 조사되었다. 본 연구에서는 공간상의 제약으로 인해 이동통신의 활용정도와 학습에 대한 학생들의 관심과 인식을 이해하는데 꼭 도움이 된다고 사료되는 문항의 결과(사전검사: 5문항, 사후검사에서 10문항)만을 다음과 같이 기술하였다.

가. 사전검사결과

(Pre_1)

	모바일인터넷이용경험	빈도	퍼센트	유효 퍼센트 ¹⁾	누적퍼센트
1	있다	22	73.3	73.3	73.3
2	없다	8	26.7	26.7	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 대부분의 학생들이 휴대폰을 이용한 모바일 인터넷 사용 경험이 있었다.

(Pre_2)

	모바일인터넷사용횟수	빈도	퍼센트	유효 퍼센트 ²⁾	누적퍼센트
1	매일	2	6.7	9.1	9.1
2	주 1~3회	4	13.3	18.2	27.3
3	주 4~6회	1	3.3	4.5	31.8
4	월 1~3회	8	26.7	36.4	68.2
5	월 1회 미만	7	23.3	31.8	100.0
	합계	22	73.3	100.0	
0	시스템 결측값	8	26.7		
합계		30	100.0		

Note: 모바일 인터넷 이용 횟수는 월3회 미만인 경우가 가장 많았다.

(Pre_3)

	모바일 인터넷 이용 서비스	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트

1) 유효퍼센트³⁾: 결측값이 없는 경우 퍼센트와 유효퍼센트의 값은 같다.

2) 유효퍼센트⁴⁾: 결측값 8명을 뺀 나머지 22명을 전체로 하여 구한 퍼센트 값이다.

1	벨소리 다운로드	17	56.7	100.0	100.0
2	인터넷 게임	13	43.3	100.0	100.0
3	음악 다운로드	12	40.0	100.0	100.0
4	사진 보기	3	10.0	100.0	100.0
5	학습관련 서비스	3	10.0	100.0	100.0
6	인터넷 채팅	1	3.3	100.0	100.0
7	뉴스	6	20.0	100.0	100.0
8	기타	2	6.7	100.0	100.0

Note: 모바일 인터넷 이용은 벨소리 다운로드에서, 인터넷 게임, 음악 다운로드 순이었다.

(Pre_4)

	모바일 인터넷 이용 서비스	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	필요한 정보나 서비스를 받기 위하여	10	33.3	43.5	43.5
2	시간과 장소에 관계없이 이용할 수 있어서	4	13.3	17.4	60.9
3	학습에 관련된 도움을 받을 수 있어서	3	10.0	13.0	73.9
4	게임 등과 같은 오락기능과 엔터테인먼트를 이용할 수 있어서	4	13.3	17.4	91.3
5	여유있는 시간의 무료함을 보내기 위해	2	6.7	8.7	100.0
	합계	23	76.7	100.0	
0	시스템 결측값	7	23.3		
합계		30	100.0		

Note: 모바일 인터넷 이용서비스는 필요한 정보나 서비스를 받기위해 그리고 시간과 장소에 관계없이 사용할 수 있는 편리함을 들었다.

(Pre_5)

	M-learning 이용한 학습경험	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	있다	8	26.7	26.7	26.7
2	없다	22	73.3	73.3	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 학생들 대부분이 M-learning의 경험이 없었다.

사전검사를 통해 학생들의 모바일 폰의 사용의 목적, 이유, 용도를 파악할 수 있었는데 학생들은

학습의 목적을 지닌 M-learning 의 경험은 없었으며 인터넷사용은 부가된 비용 때문에 제한적이지 만 대부분 벨소리 다운로드에서, 인터넷 게임, 음악 다운로드 순으로 오락용으로 주로 사용하였고 학습을 위한 사용경험은 없는 것으로 나타났다.

나. 사후검사결과

(Post_1)

	하루 평균 이용시간	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	30분 미만	4	13.3	13.3	13.3
2	30분 이상~60분 미만	16	53.3	53.3	66.7
3	1시간 이상~2시간 미만	9	30.0	30.0	96.7
4	2시간 이상~3시간 미만	1	3.3	3.3	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 대부분 학생들이 하루에 이용시간은 1시간정도로 나타났다.

(Post_2)

	폰장을 이용하는 이유	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	시간과 장소에 관계없이 이용이 가능해서	12	40.0	40.0	40.0
2	다른 매체보다 학습효과가 높아서	1	3.3	3.3	43.3
3	여가시간을 활용할 수 있어서	6	20.0	20.0	63.3
4	새로운 기기(PMP등) 구입에 추가비용이 들지 않아서	8	26.7	26.7	90.0
5	기타	3	10.0	10.0	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

(Post_3)

	폰장 학습 문제점	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	휴대폰의 작은 화면으로 인한 눈 피로	17	56.7	100.0	100.0
2	휴대폰의 작은 화면으로 인하여 장시간 학습 시 집중력이 떨어짐	15	50.0	100.0	100.0
3	휴대폰 이용하여 학습 이외의 다른 활동 함	2	6.7	100.0	100.0

4	별다른 문제점이 없었음	2	6.7	100.0	100.0
5	기타	3	10.0	100.0	100.0

Note: 폰강 학습의 문제점으로 휴대폰의 작은 화면으로 인한 눈의 피로와 집중력 저하를 꼽았다.

(Post_4)

	적당한 통신요금	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	1만원 이하	12	40.0	40.0	40.0
2	1~3만원	15	50.0	50.0	90.0
3	3~5만원	3	10.0	10.0	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 주로 3만원이하의 통신비용을 제시하였는데 이는 다른 교육비에 비해 저렴함을 알 수 있다.

(Post_5)

	적당한 강의 시간	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	10~20분	4	13.3	13.3	13.3
2	20~30분	9	30.0	30.0	43.3
3	30~45분	14	46.7	46.7	90.0
4	45~60분	3	10.0	10.0	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 적당한 강의 시간은 20~45분 사이 라는 답이 가장 많았다.

(Post_6)

	폰강 학습의 장점	빈도	퍼센트	유효퍼센트	누적퍼센트
1	모바일 인터넷 이용하여 시간과 장소에 관계없이 학습이 가능	20	66.7	100.0	100.0
2	필요한 강의자료를 일일이 단말기에 옮길 필요가 없어 편리	7	23.3	100.0	100.0
3	핫코드 기능으로 필요부분만 쉽고 빠르게 찾아 학습가능	11	36.7	100.0	100.0
4	모바일 인터넷에 접속하고 자료를 찾는데 시간 절감	2	6.7	100.0	100.0
5	새로운 모바일 기기(PMP 등) 구입 불필요	7	23.3	100.0	100.0

Note: 폰강 학습의 장점으로 시간과 장소에 관계없이 학습이 가능하고, 핫 코드 기능을 이용하여 원하는 부분을 빠르게 찾아 학습할 수 있는 점을 들었다.

(Post_7)

	핫 코드 기능의 효과	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	매우 그렇다	3	10.0	10.0	10.0
2	그렇다	14	46.7	46.7	56.7
3	보통이다	7	23.3	23.3	80.0
4	그렇지 않다	5	16.7	16.7	96.7
5	매우 그렇지 않다	1	3.3	3.3	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 핫 코드 기능이 효과적이라고 생각하는 반응이 높았다.

(Post_8)

	유익했던 서비스 내용	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	자세한 내용의 설명위주 강의	11	36.7	100.0	100.0
2	요점정리 위주의 핵심내용 강의	14	46.7	100.0	100.0
3	문제풀이 위주의 강의	6	20.0	100.0	100.0
4	기출문제풀이 위주의 강의	3	10.0	100.0	100.0
5	실전문제풀이 위주의 강의	5	16.7	100.0	100.0

Note: 유익했던 강의 서비스는 요점정리 위주의 핵심내용 강의와 자세한 내용의 설명위주 강의였다.

(Post_9)

	폰강의 유용성	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	매우 그렇다	2	6.7	6.7	6.7
2	그렇다	10	33.3	33.3	40.0
3	보통이다	14	46.7	46.7	86.7
4	그렇지 않다	4	13.3	13.3	100.0
5	매우 그렇지 않다	0	0	0	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 폰강이 자신에게 유용했는가에 대해 86%이상이 긍정적인 답을 하였다.

(Post_10)

	앞으로 폰강을 활용할 의도	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
1	매우 그렇다	1	3.3	3.3	3.3
2	그렇다	5	16.7	16.7	20.0
3	보통이다	16	53.3	53.3	73.3
4	그렇지 않다	8	26.7	26.7	100.0
5	매우 그렇지 않다	0	0	0	100.0
	합계	30	100.0	100.0	

Note: 앞으로 폰강을 활용할 의도가 있는가라는 질문에 70%이상이 긍정적인 답을 하였다.

이상과 같이 설문내용을 정리하여보면 학생들은 폰강 학습 후 유용성을 제시하였고 그 유용성의 원인으로는 사전과 사후 검사에 모두 선호되었던 유비쿼터스적인 기능을 선택한 것으로써 다른 학습의 형태에 비해 이런 폰강의 특성이 학생들의 학습에도 앞으로 더욱 사용될 수 있음을 시사한다. 폰강의 내용으로는 요점정리 위주의 핵심내용 강의와 자세한 내용의 설명위주 강의의 학습내용을 선호한 것으로 보아 폰강을 통해 또 하나의 학습보조의 역할을 원했던 것으로 나타났다. 이 밖의 설문응답에는 처음 우려했던 것과는 달리 학습하는 과정 중에 게임량, 문자 메시지 사용량, 통화량, 음악다운 등의 학습이외의 다른 기능이 병행적으로 증가하지 않았고, 모바일 인터넷 접속 시 느리게 진행되어 답답함을 느끼기도 하였다. 주로 방과 후 시간과 집에서 폰강을 이용한 것으로 나타났으며, 거의 하루에 한번 정도 사용한 것으로 보아 학습에 대한 의도를 지니고 자주적인 학습을 스스로 꾀하였던 것으로 볼 수 있다.

2. 학업성취도 결과 분석

분산분석으로 3개 집단의 평균값을 비교분석하였고, 심층분석을 위해 duncan에 의한 사후검정을 실시하였다.

수리영역 월별 성적

과목	집단	평균	표준편차	F	유의확률
수리(6월)	비교집단C1(보충수업)	93.40	10.58	.677	.511
	비교집단C2(자율학습)	98.03	22.55		
	실험집단(폰강학습)	95.10	10.48		
	합계	95.51	15.54		
수리(9월)	비교집단C1(보충수업)	94.10	13.71	1.865	.161
	비교집단C2(자율학습)	94.37	14.94		
	실험집단(폰강학습)	101.00	17.87		
	합계	96.52	15.78		
수리(10월)	비교집단C1(보충수업)	93.50	13.47	2.734	.071
	비교집단C2(자율학습)	96.46	11.35		
	실험집단(폰강학습)	101.37	14.34		
	합계	97.13	13.41		
수리(11월)	비교집단C1(보충수업)	89.93 ^a	13.04	2.998	.050
	비교집단C2(자율학습)	92.25	15.02		
	실험집단(폰강학습)	98.90 ^a	15.91		
	합계	93.73	15.03		

<표 4> 성취도 분산분석 결과

짧은 실험기간이었음에도 불구하고 수리영역에서 시간이 진행됨에 따라 보충수업과 폰강 학습이 11월에서 유의한 수준($p < .05$)의 차이를 나타냄을 알 수 있었으나 자율학습과는 별 차이가 나타나지 않았다. 표를 관찰하여 보면 성취도의 실제 평균값이 시간이 지나면서 점점 향상되다가 모든 집단 학생의 평균이 11월에 약간 저하되는 것을 볼 수 있는데 이는 학생들이 평소 익숙하지 않은 대학수능시험결과가 평소에 치러지는 시험결과보다 낮아지는 경향이 있음을 상기시킨다.

3. 수학적 성향에 대한 분석

기술통계량

	평균	표준편차	N
PreTotal	63.13	11.991	31
PostTotal	66.5667	12.96596	30

상관계수

		PreTotal	PostTotal
PreTotal	Pearson 상관계수	1	.752**
	유의확률 (양측)		.000
	제곱합 및 교차곱	4313.467	3448.733
	공분산	143.782	118.922
	N	31	30
PostTotal	Pearson 상관계수	.752**	1
	유의확률 (양측)	.000	
	제곱합 및 교차곱	3448.733	4875.367
	공분산	118.922	168.116
	N	30	30

** 상관계수는 0.01 수준(양측)에서 유의합니다.

대응표본 통계량

		평균	N	표준편차	평균의 표준오차
대응 1	Pre자신감	11.70	30	3.109	.568
	Post자신감	11.8333	30	3.28091	.59901
대응 2	Pre용통성	9.73	30	2.545	.465
	Post용통성	10.1333	30	2.76347	.50454
대응 3	Pre의지력	10.60	30	2.636	.481
	Post의지력	10.4667	30	2.87358	.52464
대응 4	Pre호기심	9.40	30	2.594	.474
	Post호기심	12.0333	30	3.17841	.58030
대응 5	Pre반성	10.33	30	2.783	.508
	Post반성	10.4667	30	2.68756	.49088
대응 6	Pre가치	11.47	30	3.319	.606
	Post가치	11.6333	30	3.49860	.63875
대응 7	PreTotal	63.13	30	12.196	2.227
	PostTotal	66.5667	30	12.96596	2.36725

<표 6> MDT의 사전사후 평균과 표준편차

<표 5> 상관계수 분석표

수학적 성향에 대한 사전 사후 검사의 상관계수는 표 5에서 나타난 바와 같이 .752로 매우 높은 수치를 나타냄을 알 수 있다. 즉 사전 사후검사간의 상관관계가 매우 높음을 의미한다. 또한, 폰강에 통해 수학적 성향(MDT)에 대한 각 요소별 t-test의 결과는 <표 6, & 7>에서 제시되었다. 표 6에서 평균값을 살펴보면 사후검사치가 의지력을 제외한 대부분의 요소 즉, 자신감, 용통성, 호기심, 반성, 그리고 가치에서 약간씩 향상된 것으로 나타났다. 표 7에서 유의수준을 보면 총 6요소의 전체(대응 7)에 대한 유의 확률 값은 0.043으로 유의수준 0.05에선 유의한 차이가 있음이 나타났다. 이런 유의한 차이는 호기심에서 가장 효과가 컸던 것으로 나타났고 호기심의 가장 큰 효과가 전체 MDT를 유효하게 한 요인이 되었음을 알 수 있다. 이는 학생들이 M-learning에 대한 사전경험이 없었던 것으로 학생들이 매우 흥미롭게 학습에 임하여서 그 결과 수학적 성향이 향상되었음을 알 수 있다.

대용표본검정

		대용차					t	자유도	유의확률 (양측)
		평균	표준편차	평균의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간				
					하한	상한			
대용 1	Pre자신감 - Post자신감	-13333	2 25501	41171	- 97537	70870	- 324	29	748
대용 2	Pre용통성 - Post용통성	- 40000	2 19089	40000	-1 21809	41809	-1 000	29	326
대용 3	Pre의지력 - Post의지력	03333	2 09241	38202	-74798	81465	087	29	931
대용 4	Pre호기심 - Post호기심	-2 63333	2 69717	49243	-3 64047	-1 62619	-5 348	29	000
대용 5	Pre반성 - Post반성	- 13333	2 31537	42273	- 99791	73124	- 315	29	755
대용 6	Pre가치 - Post가치	-16667	2 50631	45759	-1 10254	76921	- 364	29	718
대용 7	PreTotal - PostTotal	-3 43333	8 88891	1 62288	-6 75251	- 11416	-2 116	29	043

<표 7> MDT의 t-test 결과

V. 결론

M-learning을 이용한 폰강(휴대폰을 이용한 인터넷 강의)의 실제적인 학습효과에 관하여 연구된 사례를 찾아보기 어려운 상황에서, 이번 연구는 앞으로 교수학습방법의 획기적인 변화를 가져올 폰강(휴대폰을 이용한 인터넷 강의)의 활성화를 위한 성공 요인과 실제 교육현장에서 폰강의 효과적인 측면을 발견하는데 큰 의미가 있다고 사료된다. 이러한 연구 결과를 토대로 M-learning의 사용을 확대시키고, 앞으로 이루어질 전자교과서 학습을 성공적으로 활용하는 측면을 구현하는데 밑거름이 될 것이다.

폰강(휴대폰을 이용한 인터넷 강의)을 위해 3-G 모바일 폰을 구비해야하는 학습여건이 제대로 갖춰지지 않은 상태에서 연구가 시작되어 초기에 많은 어려움 있었고, 실제로 폰강을 이용한 학습기간이 3개월 미만이어서 기대한 만큼의 결과가 얻기는 많이 부족하였다. 그럼에도 초기 연구로써 본 연구에 의한 기초조사를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

실험에 앞서 휴대폰의 사용, 휴대폰을 사용한 모바일 인터넷 이용 실태, M-learning(휴대폰을 이용한 학습), M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습)활용의도, M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습)활용에 대한 사전 설문 조사를 실시하였는데 대부분 비싼 통신요금으로 인해 모바일 인터넷 사용을 꺼리고 있었으며, 대다수의 학생이 오락 위주의 서비스를 이용하고 있었다. M-learning을 이용하여 학습한 경험은 거의 없었지만 M-learning(휴대폰을 이용한 학습)을 이용한 학습에 많은 관심과 호기심이 있었고 기존의 학습방법에 비해 효과적일 것이라 기대하고 있었다.

실험 종료 후 M-learning(휴대폰을 이용한 동영상 학습)활용에 대한 부정적 요인과 긍정적 요인에 관한 사후 설문 조사를 실시하였는데, 휴대폰의 작은 화면으로 인한 눈의 피로와 집중력저하가 가장 큰 부정적인 요인으로 나타났다. 일반적으로 폰강을 이용하여 학습할 경우 문자의 사용량, 모바일 인터넷 사용량, 전화통화량, 게임시간, 음악 듣는 시간 등의 부정적인 요소가 증가할 것이라는 예상과는 달리 학생들에게 영향을 끼치지 않은 것으로 나타났다. 폰강을 사용하는 경우 통신료와 과목 당

수강료는 3만원 미만이 적당하다는 의견이 가장 많았고, 강의 시간은 20~45분 사이가 적당하고 요점 정리와 실전대비문제 풀이 위주의 강의를 선호하는 것으로 나타났다. 모바일 인터넷 접속 시 느리게 진행되어 답답함을 느끼기도 하였다. 폰강을 이용한 학습의 장점으로는 시간과 장소에 관계없이 학습이 가능하다는 것을 제일로 꼽은 것으로 보아 유비쿼터스적인 학습 환경이 앞으로도 폭넓게 활용될 수 있음을 가늠하게 한다.

또한, 시간이 지나면서 11월 학업성취도 검사 비교에서는 실험집단과 보충수업 반 사이 유의한 수준으로 학습의 향상도가 보였으나 자율학습 반과는 나타나지 않았는데 이는 연구 초기 폰강이 실시되기 전이었던 6월 검사에서 자율학습 반의 성적이 가장 좋았던 것을 상기하면 고등학교 3학년 학생으로 이미 대학 입학시험을 몇 개월 앞둔 시점에서 수학에 어느 정도 자신감 있는 학생들이 자율학습 반을 선택한 것으로 사료된다. 하지만 폰강이 실시되고 처음 치러진 9월 검사에서부터 실험집단의 성적이 늘 우위를 차지하였던 점은 짧은 연구기간임에도 폰강에 참여한 학생들이 미약하나 학습에 도움을 얻었던 것으로 볼 수 있고 11월 검사에서는 적어도 보충수업 반보다는 유의한 수준의 우위를 나타낸 것으로 보아 도움을 필요로 하는 학생들에게 더욱 장기간으로 연구가 이루어진다면 그 효과가 더욱 크게 나타날 것을 예측해볼 수 있다.

이상의 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같이 M-learning에 대한 연구의 기대효과를 요약해볼 수 있다. 첫째, 시간과 장소의 제약이 없어 학생의 자기 주도적 학습이 가능함을 가장 좋은 점으로 꼽았다. 이것은 학습에 대한 어떤 환경보다 유효한 기능을 제공함으로써 인터넷 시대를 사는 이런 유비쿼터스적 환경은 앞으로 더욱 활성화되어갈 것으로 보인다.

둘째, 학습자의 성별, 과목별에서 나타나는 학습을 포함한 삶의 방식 및 시간 소비 패턴을 알 수 있어 이를 바탕으로 IT 사업의 미래성을 제시할 수 있는데 일반적으로 폰강을 이용하여 학습할 경우 문자의 사용량, 모바일 인터넷 사용량, 전화통화량, 게임시간, 음악 듣는 시간 등의 부정적인 요소가 증가할 것이라는 예상과는 달리 학생들에게 학습에 활용하는 기회를 제공하므로 학습이 처음 의도대로 이루어질 가능성이 높다.

셋째, 폰강에서 이루어지는 교과외 학습자료의 특징을 활용할 수 있다. 예를 들어 핫코드에 의한 시각화에 따른 자료제시가 자신의 수준에 맞추어 용이하게 이루어질 수 있어 이들 자료(동영상 자료 등)의 개발을 다양하게 모색해볼 수 있다.

넷째, 폰강을 통해 가능했던 수학학습에 대한 기회제공이 보충수업 반과의 성취도 비교에서 효과가 있었던 곳으로 나타난 것으로 보아 일반적으로 어떤 도구의 도움보다는 인지적 측면이 강한 영역에서도 폰강은 또 하나의 학습의 기회를 제공하게 되어 학생들과 하여금 다시 반복할 수 있는 학습의 기회를 제공함을 알 수 있다.

다섯째, 지금까지 IT가 주로 게임이나 오락의 측면만이 인식되어왔다면 본 연구에서 교육에 기여하는 순기능 역할이 활성화되는 계기가 될 수 있고 앞으로 모바일 폰이 다양하게 학습에 기여할 수 있다는 가능성을 제시하였다.

여섯째, 누구나 가지고 있는 모바일 폰을 활용함으로써 중산층이하 가정환경의 학생들에게도 교육의 균등의 기회가 더욱 확대될 수 있다.

일곱째, 대학입시를 준비하는 고등학생에게 폰강의 사용에 대한 효율성을 제시할 수 있었으므로 다양한 학년의 학생들에게 접근도 가능함을 알 수 있다.

여덟째, 저비용으로 폰강의 활성화를 통해 사교육비를 절감할 수 있다. 이는 폰강의 사용료가 다른 어떤 다른 형태의 수강료보다 저렴하기 때문으로 여전히 폰강의 필요성이 제기되는 부분이다. 학습자료 제공업체와의 협력을 통해 질 좋은 저렴한 방법이 모색되어야 한다.

아홉째, 앞으로 이루어질 전자교과서의 활성화에 대비한 선행연구로써 역할을 할 것으로 사료되며 IT를 활용한 다양한 학습에 도움을 제공할 수 있다.

참 고 문 헌

- 고상숙 (1997). 새로운 테크놀로지에 대처하는 개혁의 선구자로서 교사양성, 대한수학교육학회논문집, 7(2), pp.151-160.
- 고상숙 (1999). 그래핑 계산기를 활용한 삼각함수 학습효과, 대한수학교육학회논문집, 학교수학 1(2), pp.483-512.
- 고호경 · 고상숙(2007). 수학교수학습과정에서 사고력 신장을 위한 계산기의 활용-학생들의 수학화 발달에서 테크놀로지의 효과, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 46(1), pp.97-122.
- 김동현 · 이선로 · 황재훈 (2004). 성공적인 M-learning 구현을 위한 중요 요인에 대한 연구, 한국경영정보학회 춘계학술대회논문집, pp.22-29.
- 문은지 (2005). 효과적인 M-learning 구현을 위한 연구, 상명대학교 석사학위 논문.
- 양유정 · 박병호 · 임의수 · 전상국 (2005). M-learning 활용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 교육정보미디어연구 11(1), pp.147-165.
- 유영만 (2002). '학습' 없는 e-Learning과 '지식' 없는 지식경영, 교육정보방송연구 8(3), pp.45-83
- 박성선 (2001). 컴퓨터를 활용한 수학학습에 대한 사회문화적 관점, 초등수학교육 5(1), pp.13-20.
- 박병호 (2004). 웹 보조 교수법 활용 구조모형개발, 교육정보미디어연구 10(2), p.49.
- 이기홍 (2008). New 풀수학1. (주) 애니모빌
- Durlacher Research. (2002). Mobile Commerce Report
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Students' Perspectives towards M-learning Achievement, and Disposition towards Mathematics Using a mobile phone

Choi-Koh, Sang Sook

Dankook University

E-mail : sangch@dankook.ac.kr

In the era of wireless internet, we are apt to use a mobile phone for learning mathematics, besides the pc computer and the notebook computer. This study was to investigate the effect of M-learning when students were given a wireless mobile phone in terms of their perspectives towards the use of a mobile phone, achievement and attitudes towards mathematics. They were the 3th grader in a high school, who were expected to take Aptitude Test for the entrance of the university level. The most students who took an ubiquitous environment of M-learning showed it as a benefit for learning mathematics and did not spend time at other activities such as listening to music, sending text-message, playing games, etc, but at the M-learning activities. The students who engaged in the M-learning activities were improved a significantly higher score at Aptitude Test than the students who took the make-up courses in the school and also did a significantly higher disposition towards mathematics which was caused by curiosity among 7 components of the mathematical disposition.

* ZDM Classification : U14

* 2000 Mathematics Subjects Classification : 97U70

* Key Words : M-learning, Phone-teaching, Mathematical achievement, Mathematical disposition, Perspectives toward M-learning