

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템 개발연구

정애경[†]

요 약

본 연구의 목적은 대학생의 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템을 설계·개발하고 그 효과성을 검증하는 데 있다. 본 연구를 위한 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템은 15주에 걸쳐 체계적 접근의 개발 절차를 따라 개발되었다. 개발된 학습관리시스템의 효과를 규명하기 위해 D대학 1학년 학생 136명을 8주 동안 연구집단과 비교집단으로 나누어 모바일 연동 학습관리시스템 적용 수업에 참여하게 하고 사전과 사후의 학업성취도와 자기조절학습능력의 차이가 있는지를 검증하기 위해 공분산 분석(Analysis of Covariance)을 실시하였다. 연구결과, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템이 학습자의 학업성취도와 자기조절학습능력을 향상시키는 데 효과적이었음을 확인할 수 있었다.

주제어 : 자기조절학습, 모바일 기술, 모바일 연동 학습관리시스템(LMS)

Development of a Mobile Platform to Support Self-Regulated Learning

Ae-Kyung Chung[†]

ABSTRACT

The main purpose of this study was to develop a mobile platform that supported college students to become self-regulated learners, and to examine its effects on students' academic achievement and self-regulated learning abilities. For this purpose, a mobile platform was designed and developed through the steps of systems approach. All the sub-steps were monitored and pilot-tested. The mobile platform incorporated a number of features designed specifically for the self-regulation components, with the intention of enhancing students' academic achievement and self-regulated learning abilities. Finally, research results suggested that students were taking advantage of the mobile platform that supported students' self-regulated learning. There were statistically significant differences in academic achievement according to the types of mobile platform, $F(1,133) = 1767.202, p < .001$.

Keywords : Self-Regulated Learning, Mobile Technology, Mobile Platform

[†] 정 애 경: 동서울대학 교수

논문접수: 2009년 5월 6일, 심사완료: 2009년 6월 5일

* 본 논문은 2007년 동서울대학 산업기술연구소의 지원으로 수행되었음

1. 서 론

최근 이러닝이 확산되고 관련 기술과 시스템이 개발되면서 교실 수업과 이러닝 수업을 효과적으로 지원하는 학습관리시스템(LMS: Learning Management System)에 대한 필요성이 크게 늘고 있다. 그러나, 현재 개발된 대부분의 LMS들이 학습 콘텐츠의 전달과 운영에 초점을 두고 있어서 학습자의 자기조절학습을 지원하고 촉진하는 다양한 전략과 지원이 부족하다는 문제점이 제기되고 있다[1].

이에 대해, 학습자의 자기조절학습을 지원하기 위해 LMS의 기능에 자기조절학습의 요인들을 통합·설계(embedded design)해서 LMS를 개발하고 그 효과를 검증하는 연구들이 수행되었다[2][3][4][5]. 이러한 연구 결과들을 요약하면, 자기조절학습을 지원하는 LMS가 학습자의 학업성취도와 자기조절학습능력의 향상에 긍정적인 영향을 주었다는 것이다.

현재 컴퓨터 및 모바일 기술의 발달은 '언제 어디서나' 누구나 손쉽게 인터넷과 연동하여 모바일 컴퓨팅(mobile computing)을 할 수 있는 기반을 만들어 줌으로써, 교수 학습과정에서 학습의 효과와 효율성을 높이는 데 기여하고 있다[6]. 초기에 모바일 기술을 적용하여 LMS를 개발하는 연구들은 WAP(Wireless Application Protocol)과 연동하여 모바일 폰을 사용할 수 있는 이러닝 플랫폼을 구축하는 데 그 목적이 있다[7][8][9][10]. 이외에도 모바일 폰의 사용과 함께 SMS(Short Messaging Service), 또는 MMS(Multimedia Messaging Service)의 교육적 효과를 검증하고자 하는 연구들이 시행되었다[11][12][13]. 이들 연구 결과들을 종합해 보면, LMS 개발에서 모바일 폰을 비롯한 다양한 종류의 모바일 기기를 효과적으로 연동하여 사용함으로써 학습의 효과와 효율성을 높일 수 있음을 보여 주는 것이었다.

이와 같이, 새로운 기술적인 패러다임으로서 모바일 기술의 적용은 차세대 학습 환경의 가능성을 열어주고 있지만, 아직은 새로운 분야로서 모바일 학습환경 구축에 대한 보다 많은 연구가 시행되어야 할 것이다. 특히 자기조절학습을 지원

하는 LMS의 기능에 모바일 기술을 연동하여 학습자가 웹과 모바일 상에서 자신의 학습방법과 유형에 맞게 학습계획을 세우고 학습시간을 관리해 가면서 자기주도적으로 학습할 수 있는 이러닝 환경을 제공해주는 연구는 많지 않은 실정이다. 특히, 모바일 연동 LMS 개발 연구는 아직은 초기단계로서, 모바일 기술의 일부 제한된 기술 적용이 이루어지고 있고, 또한 LMS에 연동하여 사용할 수 있는 모바일 기기의 종류도 제한적이다. 더구나, 모바일 연동 LMS의 교육적 효과를 실험 검증한 연구도 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS를 체계적 개발 절차를 따라 개발하고, 이를 수업에 적용하여 학습자의 학업성취와 자기조절학습능력에 미치는 영향을 검증하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 자기조절학습(Self-regulated learning)

자기조절학습에 관한 연구는 학습과정에서 학습자의 자기통제와 자기조절 과정의 발달에 관한 심리학 분야의 연구로부터 시작되었다. 자기조절 학습에 대한 다양한 개념적 논의에도 불구하고, 자기조절학습은 인지적, 동기적 측면뿐만 아니라 학습자의 외현적인 행동 조절, 학습 환경의 통제와 활용을 포함하는 포괄적이고 다차원적인 개념으로 받아들여지고 있다[14].

이와 같은 관점에서 Zimmerman(1986)은 자기조절학습(self-regulated learning)을 "학습자가 학습할 때 메타인지적, 동기적, 행동적으로 자신의 학습에 적극 참여하는 과정"으로 설명한다[15]. 여기에서 메타인지적으로 학습에 적극 참여한다는 것은 학습자가 학습과정 중에 학습을 계획하고, 목적을 설정하며, 자기점검과 자기 평가하는 것을 의미하며, 이러한 과정에서 자신의 학습을 자각하고, 자신의 학습에 대한 통찰력과 확신을 갖게 된다. 동기 과정에서 보면, 자기조절 학습자는 자기효능감이 높고 자발적이며 과제에 본질적인 흥미를 가지고 접근한다. 또 행동적으로 학습에 적극

참여한다는 것은 자기조절학습자가 자신의 학습을 성공적으로 이끌기 위해 가장 적합한 환경을 선택하고, 구조화하며, 창조하는 것을 의미한다.

Pintrich(2000)는 자기조절학습을 인지, 동기 및 감정, 행동, 환경요인으로 구분하고 인지요인으로서는 시연, 정교화, 조직화의 인지전략과 계획, 점검, 조절의 메타인지전략, 동기 및 감정적 요인으로는 내적지향, 과제의 중요성, 성공에 대한 기대, 행동요인으로는 시간관리, 환경관리, 노력관리, 도움구하기, 그리고 환경요인으로는 과제와 상황인식, 과제와 상황변경을 제시한다[16].

양명희(2000)는 자기조절학습에 대한 선행연구를 종합적으로 개관한 후, 자기조절학습의 구성요인으로 인지전략과 메타인지전략으로 구성되는 인지 조절, 숙달목적지향성, 자아효능감, 성취가치로 구성되는 동기조절, 행동통제, 시간관리, 도움구하기로 구성되는 행동조절을 제시한다[17].

최근에는 자기조절학습을 지원하는 LMS 개발 연구들이 수행되었다. 그중에서 임철일(2005)은 LMS가 개별 학습자의 학습관리를 도와주는 기능을 할 수 있다는 점에 주목하여 자기조절학습을 지원하여 줄 수 있는 기능을 학습관리시스템에 통합할 것을 제안하였다[2]. 자기조절학습을 지원하는 LMS의 설계 원리로서 (1)자기평가, (2)목표 설정과 계획, (3)기록과 심사 및 자기 평가, (4)조직화 자료검토, (5)환경 구조화, (6)사회적 도움구하기, 그리고 (7)정보 탐색 등의 일곱가지를 제시한다.

Niemi, Nevgi 와 Virtanen(2003)은 가상 대학생들의 자기조절학습을 지원 하기 위해 상호작용적인 이러닝 학습시스템인 'IQ Learn Tool'을 개발하였다[3]. 이 LMS는 Pintrich (1990)의 전사고의 동기요인들, 인지전략과 학습기술 등의 이론을 기반으로, 학습자의 자기조절 학습능력과 전략을 평가하고 개발하는 것을 지원하는 목적을 가지고 있다.

Chang(2005)은 자기조절학습을 지원하는 LMS가 학습자의 동기 인식에 어떠한 영향을 미치는가를 연구하였다[4]. 연구 결과에 의하면, 자기조절 학습을 지원하는 LMS가 학습자의 목적지향성, 과제가치, 학습통제에 대한 믿음과 자기효능감에 긍정적인 영향을 미쳤다고 한다. 자기조절학

습을 지원하는 LMS 적용 수업을 받고 난 후, 학습자들은 좀더 자신감이 있고, 도전적이고, 자신들이 학습한 내용에 대해서 가치를 부여하고 책임감을 느끼게 되었다고 보고하였다. 특히, 학습자들은 자신들의 학습 결과가 노력의 결과로서 믿는 데, 이러한 믿음이 효과적 이고 전략적으로 학습하는 데 영향을 주어 학업성취를 가져왔다고 한다.

Wang과 Lin(2006)은 이러닝에서 자기조절학습의 세 가지 요인, 즉 개인, 행동 및 환경적인 요인에 영향을 주는 것이 무엇이며, 이들 세 요인간의 상호 작용이 무엇인지를 밝혀내기 위하여 'NetPort' 이라는 LMS를 개발하였다[5]. 연구 결과, 이 LMS에서 제공하는 자기조절학습 기능들이 학습자들의 학업성취도와 자기조절학습능력의 향상에 영향을 미쳤으며, 자기조절 학습의 세 가지 요인인 개인, 행동 및 환경간의 상호 관련성을 발견하였다고 한다. 특히, 동기수준이 높은 학습자들이 자기조절학습전략들을 활발하게 사용하였고, 교수자 또는 동료 학습자들로부터의 피드백에 적절하게 반응하였다고 한다.

2.2 모바일 연동 학습관리시스템(Learning Management System)

LMS는 학습자의 학습 과정을 통합적으로 관리할 수 있는 이러닝 플랫폼으로, 학습자의 능력과 역량, 학습 활동, 학습전달 방법 등에 초점을 두고 개발되고 있으며, 최근에는 콘텐츠의 표준화와 재사용성에 관심을 두고 LCMS(Learning Contents Management System)와의 통합 모형이 일반화 되고 있다. 그러나, 현재 개발된 대부분의 LMS들이 학습 콘텐츠의 전달과 운영에 초점을 두고 있어서 학습자의 자기조절학습을 지원하고 촉진하는 다양한 전략과 지원이 부족하다는 단점이 제기되고 있다[1].

최근 모바일 기술의 발전은 기존의 이러닝 플랫폼인 LMS에 모바일 폰, PDA, 스마트 폰, 타블렛 PC와 같은 모바일기기를 연동시켜 사용자가 언제 어디서나 LMS에 접근하도록 하는 것을 가능하게 한다[7][8][9][10].

이와 같이 LMS 개발에 있어서 모바일 기술을

적용하는 것은 LMS를 사용하는 학습자의 이동성(mobility)과 정보 접근성을 향상시킴과 동시에 학습자와 교수자 및 학습자간의 커뮤니케이션과 상호작용을 촉진시키는 데 기여를 하고 있다[7][18].

Jiménez(2005)가 개발한 메시지 알림 시스템(message notification system)은 기존의 LMS에 SMS 기능을 첨가하여 교수자가 SMS를 통해서 학습자들에게 코스나 과제의 내용 및 시간의 변경, 기말고사 시간, 온라인 모임시간, 과제제출기간, 시험결과 등을 자동적으로 통보할 수 있게 한 시스템이다[10]. 또한 교수자도 시스템에서 과목 스케줄, 성적 통계, 학습자의 질의사항 등에 관한 내용을 SMS로 받아 볼 수 있다. 이 시스템은 J2ME 기반의 환경에서 구현 되는 데, 학습자가 자신의 모바일 폰 이나 PDA 등을 통해서 모바일 네트워크가 가능한 곳에서 SMS를 받을 수 있도록 하기 위해서이다.

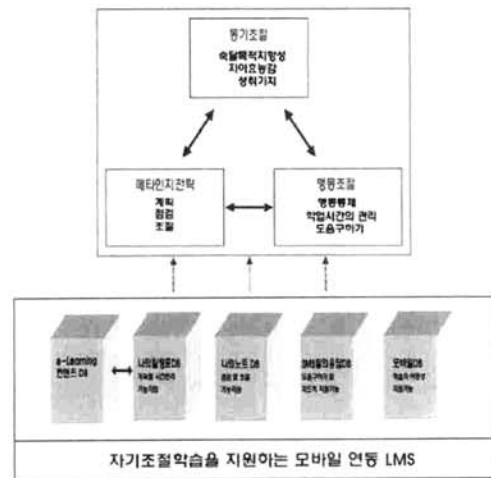
이외에도 네덜란드의 Twente 대학의 M-Port 연구[8], UniWap 연구[12] 등은 학습자들이 WAP(Wireless Application Protocol)과 연동된 모바일 폰을 통해서 수업에 필요한 자료와 과제물들을 다운받아서 저장하거나 결과물을 제출할 수 있는 모바일 연동 LMS를 개발하였다. 특히, 가상학습 커뮤니티 프로젝트[6]는 모바일 학습 환경의 구축을 목적으로 다양한 모바일 기기들이 학습에 사용될 수 있도록 하는 모바일 플랫폼을 개발하는 것이다.

이와 같이 다양한 유형의 모바일 연동 LMS 개발에 대한 연구가 이루어 졌지만, 아직은 초기단계로서 모바일 기술의 일부 제한된 기술 적용이 이루어지고 있고, 또한 이러한 LMS에 연동하여 사용할 수 있는 모바일 기기의 종류도 매우 제한적이다. 더구나, 모바일 연동 LMS의 교육적 효과를 실험 검증한 연구도 거의 없는 실정이다. 그러므로, 모바일 연동 LMS의 개발에서 다양한 모바일 기술과 모바일 기기를 적용하여 그 효과를 검증하는 연구들이 보다 많이 이루어져야 할 것이다.

3. 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템 설계

3.1 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템의 설계 원리 및 기능

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 설계원리는 학습자의 자기조절학습을 지원하기 위해 메타인지전략, 동기조절, 행동조절의 세 가지 자기조절학습의 요인들을 통합적으로 지원하는 데 그 핵심이 있다. 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 설계 원리와 지원 기능은 <그림 1>와 같다.



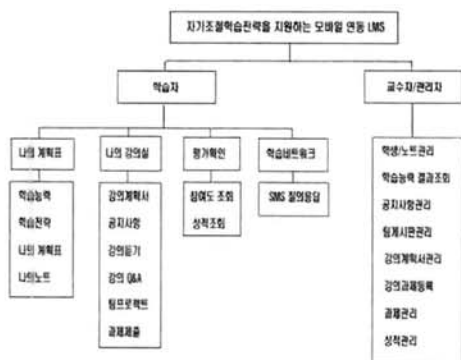
<그림 1> 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 설계원리 및 핵심기능

<표 1> 설계 원리 및 기능

요인	설계원리	지원기능
메타인지 전략	목표설정과 계획	<ul style="list-style-type: none"> '나의 일정표'에서 학습자는 웹과 모바일 상에서 자신의 학습목표를 세우고 구체적인 학습활동에 대한 계획을 수립해서 작성할 수 있도록 한다.
	지속적인 기록과 점검	<ul style="list-style-type: none"> '나의 노트'에서 학습자는 웹과 모바일 상에서 수업내용을 요약, 정리, 및 점검을 할 수 있도록 한다. '참여도와 성적조회'에서 학습자는 웹과 모바일 상에서 자신의 학습활동상황과 학습진도를 확인할 수 있도록 한다.
	자기평가	<ul style="list-style-type: none"> '자기조절학습능력검사'는 온라인에서 실시한다. 학습자는 자기조절학습능력검사를 통해서 자신의 검사결과와 분석 정보를 제공받을으로써, 자신의 자기조절학습능력을 객관적으로 판단하고, 검사결과에 따른 조언을 받게 된다.
동기 조절	상호작용과 피드백	<ul style="list-style-type: none"> '강의 Q&A', '자유게시판', '나의 노트', 'SMS 질의 응답'과 같은 다양한 동시적, 비동시적 상호작용 도구를 지원하고 교수의 직접적이고 즉각적인 피드백을 제공한다.
행동 조절	학업시간관리와 행동통제	<ul style="list-style-type: none"> '나의 일정표'에서 학습자는 웹과 모바일 상에서 자신의 학업시간을 계획, 점검, 조절할 수 있도록 한다.
	도움구하기	<ul style="list-style-type: none"> 'SMS 질의응답'에서 학습자는 웹과 모바일 상에서 동료 또는 교사에게 질문과 피드백을 받을 수 있다.

3.2 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템의 구조도

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 구조도는 <그림 2>와 같다.

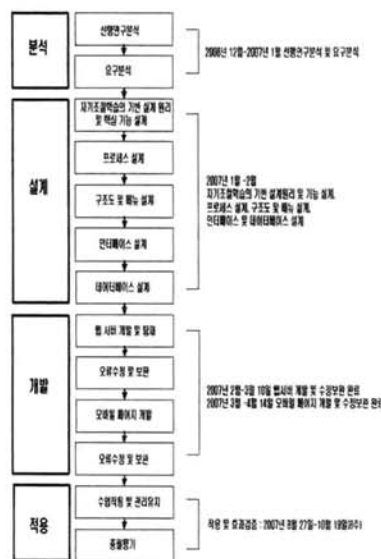


<그림 2> 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 구조도

4. 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템 개발 및 구현

4.1 개발절차

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS는 15주에 걸쳐 체계적 접근의 개발 절차를 따라 <그림 3>과 같이 개발하였다.



<그림 3> 개발절차

4.2 개발환경

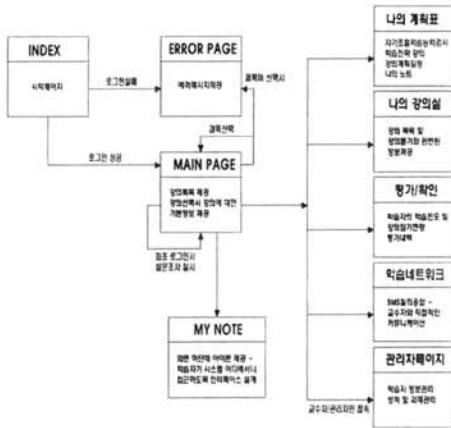
자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 구현을 위한 개발환경은 <표 2>와 같다.

<표 2> 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 개발환경

운영체제	• Windows XP Professional Service Pack 2
구현언어	• JAVA, JSP, WML, mHTML
웹서버	• Apach Tomcat 5.5
데이터베이스	• MySQL 5.0
저작도구	• Eclipse 3.2, Openwave
그래픽편집	• 포토샵 CS
단말기	<ul style="list-style-type: none"> • 무선인터넷이 가능한 휴대폰 단말기 • (SKT, KTF, LGT 계열 단말기)

4.3 웹페이지의 개발 및 구현

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS는 다양한 정보의 제공과 LMS의 효율적인 관리를 위해서 웹 서버와 모바일 폰의 콘텐츠가 서블릿을 통해서 데이터베이스에 연동되도록 개발하였다. <그림 4>는 웹 페이지의 구조이다.



<그림 4> 웹 페이지의 구조

<그림 5>은 본 LMS의 주 화면으로 학습자의 '나의 노트', '나의 일정표', '강의 Q&A', '공지사항'의 최근 게시물들이 시간 순서대로 게시되도록 하였다.



<그림 5> 주 화면

4.4 모바일 페이지의 개발 및 구현

학습자가 모바일 폰에 접속하여 사용하기 위해서는 아이디와 비밀번호를 입력하면 로그인이 이루어지고, <그림 6>과 같은 시작 화면이 나온다.



<그림 6> 모바일 페이지의 로그인과 시작화면

학습자가 모바일 폰을 통해서 본 연구의 LMS에 접속하여 이용할 수 있는 메뉴는 '최근 강의 조회', '일정작성 및 수정', '나의 노트', '공지사항', '강의 Q&A', '팀 프로젝트', '과제조회'이다. 학습자가 소속된 팀이 없는 경우에는 '팀 프로젝트' 게시판이 제공되지 않는다. 이중 '나의 노트', '공지사항', '강의 Q&A', '팀 프로젝트' 메뉴는 게시판의 형태로 제공된다. 각 게시판은 모바일 폰 화면 아래 부분에 다음 페이지와 이전 페이지로 이동할 수 있는 버튼을 사용하여 화면의 이동을 쉽게 하였다.

5. 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 학습관리시스템 적용 및 검증

5.1 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS가 학습자의 학업성취도와 자기조절학습능력에 어떠한 영향을 미치는가를 검증하기 위하여 2007년 8월 27일부터 10월 19일까지 총 8주 동안 D대학의 2007년 1학년 2학기 W과목의 수강생 136명을 대상으로 개발된 LMS를 적용하여 수업을 실시하

였다. 본 연구의 집단구성을 정리하면 <표 3>와 같다.

<표 3> 연구대상의 집단구성

집단	남학생	여학생	합계
연구집단 (자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용 집단)	32	35	67
비교집단 (일반 모바일 연동 LMS 적용집단)	37	32	69
총합계	69	67	136

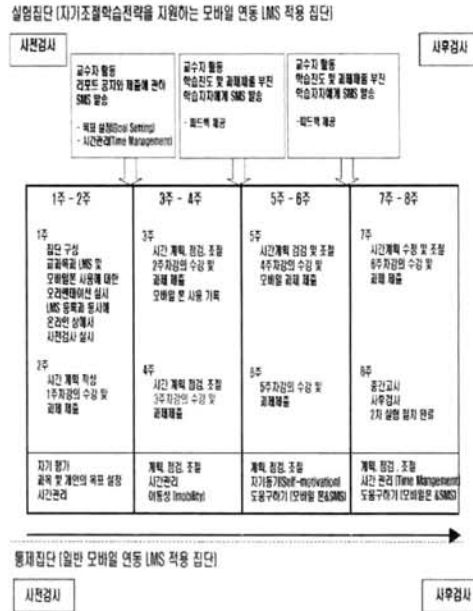
연구집단과 비교집단의 동질성 여부를 파악하기 위해 실험 전 기초학력 측정검사, 사전 학업성취도 측정검사, 자기조절학습능력 측정검사를 실시하였다. 동질성 검증 결과, 기초학력 수준($t = 1.600, p > .05$), 사전 학업성취 수준($t = 1.845, p > .05$), 자기조절학습능력($t = .442, p > .05$)은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나, 연구집단과 비교집단간의 사전 기초학력 수준, 사전 학업성취 수준 및 자기조절학습능력은 동질한 것으로 나타났다.

<표 4> 동질성 검증

요인 영역	실험집단 (N=67)		통제집단 (N=69)		t	p	
	M	SD	M	SD			
기초학력 수준	76.0	11.4	72.8	11.81	1.600	.112	
사전 학업성취 수준	47.5	13.9	43.5	11.19	1.845	.067	
메타 인지 전략	계획 2.92	0.73	3.17	0.63	.805	.422	
	점검 2.92	0.73	2.92	0.65	-.144	.886	
	조직화 3.41	0.74	3.27	0.67	1.180	.240	
계	3.20	0.58	3.13	0.58	.774	.440	
동기 조절	속달목적 3.32	0.57	3.24	0.63	.829	.408	
	지향성 3.20	0.46	3.13	0.49	.885	.378	
	자아효능 3.37	0.58	3.33	0.57	.455	.650	
감성취가치	계	3.29	0.46	3.22	0.51	.798	.426
행동 조절	행동통제 2.92	0.51	2.94	0.39	-.303	.762	
	학업시간 2.81	0.66	2.68	0.61	-.229	.820	
	의관리 3.41	0.64	3.19	0.58	2.081	.039	
도움 구하기	계	3.11	0.39	3.02	0.40	1.315	.191
자기조절 학습능력 전체	3.22	0.35	3.19	0.39	.442	.659	

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적

용 수업의 교수학습활동은 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용수업

자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용 수업은 매주 2시간의 교실 수업(컴퓨터 실)과 1시간의 이러닝 개별 수업으로 구성되는 혼합형 학습 (blended learning)으로, 수업내용은 ‘웹 디자인’으로, 학습자들이 포토샵의 기본 기술을 습득하여 디지털 이미지 편집과 제작을 할 수 있도록 하는 것을 학습 목표로 한다.

5.2 효과검증

개발된 LMS의 효과를 검증하기 위해서 수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 (1) 사전과 사후의 학업성취도에 차이가 있는 지, (2)사전과 사후의 자기조절학습능력의 차이가 있는 지를 검증하기 위해 공분산 분산(Analysis of Covariance)을 사용하였다.

5.2.1 학업성취도의 차이 검증

수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형(자기

조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용, 일반 모바일 연동 LMS 적용)에 따라 사전검사와 사후검사에서 학습자의 학업성취도에 차이가 발생하는 지 확인하였다. 연구집단과 비교집단의 사전 사후 학업성취도의 기술통계는 <표 5>로서, 사후검사에서 연구집단의 사후 평균(M = 85.31)이 비교집단의 사후 평균(M = 77.97)보다 높았다.

<표 5> 사전 사후 학업성취도 기술통계 (N=136)

학업성취 수준	집단	N	사전		사후	
			M	SD	M	SD
수준	연구집단	67	47.58	13.92	85.31	12.06
	비교집단	69	43.59	11.19	77.97	10.27

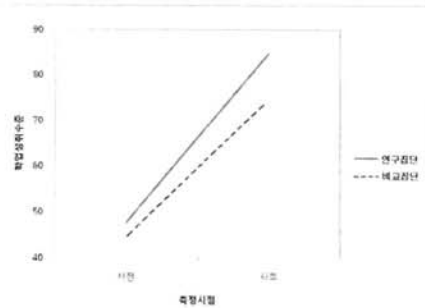
연구집단과 비교집단 간 학업성취 수준의 차이가 통계적으로 유의미한 지를 알아보기 위하여 <표 6>에서와 같이 학업성취도에 대한 공분산 분석을 실시하였다.

<표 6> 학업성취도에 대한 공분산 분석 결과 (N=136)

분산원	SS	df	MS	F	p	η^2
학업 공변량	2.273	1	2.273	.018	.893	.000
성취 L M S 유형	1767.202	1	1767.202	14.008***	.000	.095
오차	16779.087	133	126.159			

***p<.001

분석 결과, 수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 학업성취도에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다, $F(1,133) = 1767.202, p < .001$. 즉, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용 집단에서 학습자의 학업성취도는 일반 모바일 연동 LMS 적용 집단보다 높은 것으로 나타났다. 사전 검사와 사후 검사에서 연구집단과 비교집단의 학업성취도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림 8>과 같다.



<그림 8> 연구집단과 비교집단의 학업성취도 변화

5.2.2 자기조절학습능력의 차이 검증

수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 사전검사와 사후검사에서 학습자의 자기조절학습능력에 차이가 발생하는 지 확인하였다. 사전 검사와 사후검사에서 연구집단과 비교집단의 자기조절학습능력의 기술통계는 <표 7>로서, 연구집단의 사후 자기조절학습능력(M = 3.72)은 비교집단의 평균(M = 3.41)값보다 높았다

<표 7> 자기조절학습능력 기술통계 (N=136)

자기 조절 학습 능력	집단	N	사전		사후	
			M	SD	M	SD
수준	연구집단	67	3.22	0.35	3.72	0.41
	비교집단	69	3.19	0.39	3.41	0.45

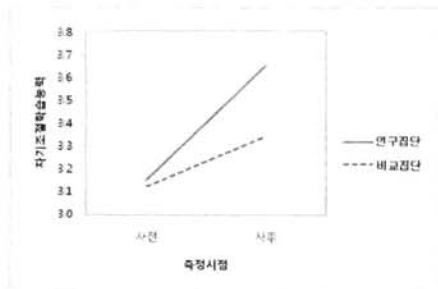
연구집단과 비교집단 간 자기조절학습능력의 차이가 통계적으로 유의미한 지를 알아보기 위하여 <표 8>에서와 같이 자기조절학습능력에 대한 공분산 분석을 실시하였다.

<표 8> 자기조절학습능력에 대한 공분산 분석 결과 (N=136)

분산원	SS	df	MS	F	p	η^2
자기 조절 학습 공변량	14.702	1	14.702	185.487***	.000	.582
L M S 유형	2.793	1	2.793	35.242***	.000	.209
오차	10.542	133	.079			

***p<.001

분석 결과, 수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 자기조절 학습능력은 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다, $F(1, 132) = 35.242, p < .001$. 즉, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용 집단에서 학습자의 자기조절학습능력은 일반 모바일 연동 LMS 적용 집단보다 높은 것으로 나타났다. 사전검사와 사후검사에서 연구 집단과 비교집단의 자기조절학습능력 의 변화를 그래프로 나타내면 <그림 9>와 같다.



<그림 9> 연구집단과 비교집단의 자기조절 학습능력 변화

6. 결 론

본 연구에서는 학습자의 자기조절학습을 효과적으로 지원하기 위해 LMS의 기능에 메타인지전략, 동기조절, 행동조절의 세 가지 자기조절학습의 요인들을 통합·설계(embedded design)해서 LMS를 개발하고 그 효과를 검증하고자 하였다. 연구 결과와 결론을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 자기조절학습의 구성요인인 메타인지전략, 동기조절, 행동조절의 요인들을 LMS의 기능에 통합 설계하기 위한 기반 설계원리들을 개발 하였는데 구성요인 별로 설명하면 다음과 같다.

(1) 메타인지전략을 지원하기 위해서 ‘나의 일정표’, ‘나의 노트’, ‘자기조절 학습능력 검사’의 메뉴를 제공하였다. 이들 메뉴들은 학습자가 과제를 수행하는 데 필요한 특정한 학습목표를 설정하고, 그에 대한 시간계획을 수립하고 지속적으로 자신의 학습과 행동을 기록하고 점검하는 메타인지전

략의 활성화를 촉진하는 데 그 목적이 있다.

(2) 동기조절을 지원하기 위해서 ‘강의 Q&A’, ‘자유 게시판’, ‘나의 노트’, ‘SMS 질의응답’과 같은 다양한 동시적, 비동시적 상호작용을 촉진시키는 메뉴가 제공되었는데, 이는 학습자들이 학습 과제나 자기조절학습전략 사용에 대한 도움이 되는 피드백을 동료 및 교수자로부터 손쉽게 효율적으로 제공받을 수 있는 상호작용적인 학습환경을 구축하고자 하는 데 목적이 있다.

(3) 행동조절을 지원하기 위해서 ‘나의 일정표’와 ‘SMS 질의응답’의 메뉴를 제공하였다. 이들 메뉴들은 ‘행동통제’, ‘학습시간의 관리’, ‘도움 구하기’와 같은 행동 조절의 하위 변인들을 효과적으로 지원하기 위해서 제공된 것으로, 학습시간을 관리하고, 학습과 관련된 문제들에 대해서 동료 및 교수자에게 적극적으로 도움을 구하고 주변 자원을 활발하게 이용할 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다.

(4) 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS의 특징적인 기능으로 이러닝 학습 콘텐츠와 ‘나의 일정표’의 연동기능, ‘나의 노트’ 기능, ‘SMS 질의응답’ 기능, 그리고 학습자의 ‘이동성’을 지원하는 모바일 연동 기능을 들 수 있다. 이러한 기능들은 학습자가 웹과 모바일 상에서 자기조절 학습을 할 수 있도록 지원 하며, 궁극적으로 학습자의 학습성취와 자기조절 학습능력의 향상에 긍정적인 영향을 미치게 된다.

둘째, 학습성취도는 사전과 사후에서 수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나서, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS가 학습자의 학습성취도를 향상시키는 데 더 효과적이었음을 확인할 수 있었다.

셋째, 자기조절학습능력은 사전과 사후에서 수업을 지원하는 모바일 연동 LMS 유형에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나서, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS가 학습자의 자기조절학습능력을 향상시키는 데 더 효과적이었음을 확인할 수 있었다.

이러한 연구 결과들을 바탕으로 시사점을 논의 하면 다음과 같다.

첫째, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동

LMS 개발에서 통합설계의 중요성을 확인할 수 있었다. 즉, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS 적용 수업을 받은 학습자 집단의 학업성취도와 자기조절학습능력의 향상 정도가 모든 영역에서 일반 모바일 연동 LMS 적용 집단보다 일관되게 높은 것으로 보아 학습자들의 자기조절학습능력을 습득하거나 활용하도록 지원한 설계와 기능들이 구체적인 자기조절학습능력을 습득하는데 효과적이었음을 확인할 수 있었다. Osman과 Hannafin(1992)에 의하면, 이러닝 환경에서 요구되는 다양한 자기조절학습의 요인들을 교수설계 내에 통합시켜 설계해 넣거나 독립형으로 자기조절학습을 향상 시키는 교육을 실시할 수 있지만, 시스템 상에 자기조절 학습을 지원하는 기능과 서비스를 통합 설계하는 것이 가장 효율적이라고 하였다[19].

둘째, 본 연구에서 제공한 '나의 일정표', '나의 노트', 'SMS 질의응답' 등의 지원 체제는 향후 자기조절학습환경의 주요 구성요소로서 강조되어야 할 것이다. 또한, 학습자의 '학업시간의 관리'를 지원하기 위해서 제공한 이러닝 학습 콘텐츠와 '나의 일정표'의 연동기능은 학습자가 학습 목표를 설정하고 계획을 세우고 시간관리를 하는 데 효과적인 것으로 나타나서 LMS 개발에서 주요하게 고려되어야 할 지원 기능이라는 것이 밝혀졌다.

셋째, 자기조절학습을 지원하는 모바일 연동 LMS에서 학습의 효과를 증진시키기 위해서는 자기조절학습 또는 LMS에 대한 사전경험이 없는 학습자들에게 최적의 수행을 이끌 수 있는 학습 환경, 상호작용, 피드백 제공이 지원되어야 한다. 많은 학습자들이 자기조절학습이나 LMS 환경에 대해 사전경험이 없는 경우에 'LMS에서의 새로운 학습 경험'은 학습자의 학업수행을 방해하는 요인이 될 수도 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로 향후 연구에서는 LMS에서의 훈련기간, 학업 성취수준 별 집단(상, 중, 하), 성, 학년, 교과목과 같은 다양한 변인에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 예를 들면, 학습자의 자기조절학습능력을 개발하고 촉진하기 위해서는 보다 장기적인 훈련이 필요하고, 개인별로 부족한 자기조절학습전략에 대해서 보다 집중적인 지원이 필요하다. 따라서 LMS에서의 훈련

기간(장·단기)에 따른 학습자의 자기조절학습능력의 변화 양상을 살펴보는 것은 향후 자기조절 학습을 지원하는 LMS 개발에 필요한 설계전략과 지침을 제공해 줄 것으로 보인다.

또한, 향후 연구에서 자기조절학습을 지원하는 LMS에서 학습자의 성취수준 별 집단(상, 중, 하)에 따른 훈련의 효과를 분석하는 연구가 필요할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] Siemens, G. (2004). Learning management systems: The wrong place to start learning. <http://www.elearnspace.org/Articles/lms.htm>, 2007년 1월 10일 검색.
- [2] 임철일 (2005). 자기조절학습을 지원하는 기업의 이러닝 학습관리체제의 개발과 효과에 관한 연구. *교육공학연구*, 21(4), 77-100.
- [3] Niemi, H., Nevgi, A., & Virtanen, P. (2003). Towards self-regulation in web-based learning. *Journal of Educational Media*, 28(1), 49-71.
- [4] Chang, Mei-Mei (2005). Applying self-regulated learning strategies in a web-based instruction-An investigation of motivation perception. *Computer Assisted Language Learning*, 18(3), 217-230.
- [5] Wang, S. L., & Lin, S. (2007). The application of social cognitive theory to web-based learning through NetPorts. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 600-612.
- [6] Heath, B., Herman, R., Lugo, G., Reeves, J., Veter, R., & Ward, C. R. (2005). Developing a mobile learning environment to support virtual education communities. *THE Journal*, 32(8), 33-37.
- [7] Andronico, A., Carbonaro, A., Colazzo, L., Molinari, A., Ronchetti, M., & Trifonova, A. (2004). Designing models and services

- for learning management systems in mobile settings. In F. Crestani, M. Dunlop, & S. Mizzaro (Eds.), *Mobile and Ubiquitous Info. Access Ws2003* (4th Ed.), Berlin, Heidelberg :Springer-Verlag.
- [8] Cole, P. (1992). Constructivism revised: A search for common ground. *Educational Technology, 32*(2), 27-35.
- [9] Corlett, D., Sharples, M., Chan, T., & Bull, S.(2004, 3월). *A mobile learning organizer for university students*. IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE04) 연차 학술대회발표 논문, JungLi, Taiwan.
- [10] Jiménez, M. L. (2005). Learning messages notification system to mobile devices. *US-China Education Review, 2*(9), 68-71.
- [11] Garner I., Francis J., & Wales, K.(2002,6월). *An evaluation of the implementation of a short messaging system(SMS) to support undergraduate students*. European Work -shop on Mobile and Contextual Learning 연차 학술대회발표 논문, Birmingham, UK.
- [12] Seppälä P., Sariola J., & Kynäslähti H. (2002, 8월). *Mobile learningin personnel training of university teachers*. IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002) 연차 학술대회발표 논문, Växjö, Sweden.
- [13] Stone, A., & Briggs, J. (2002, 6월). *How to use SMS effectively in M- Learning*. European Workshop on Mobile and Contextual Learning 연차 학술대회발표 논문, Birmingham, UK.
- [14] Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag.
- [15] Zimmerman(1986). *Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses?* *Contemporary Educational Psychology, 11*, 307-313.
- [16] Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner(Eds.), *Handbook of self- regulation*. San Diego, California: Academic.
- [17] 양명희 (2000). 자기조절학습의 모형 탐색과 타당화 연구. 박사학위 논문, 서울대학교.
- [18] Goh, T., & Kinshuk, T. (2006). Getting ready for mobile learning - adaptation perspective. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 15*(2), 175-198.
- [19] Osman, M. E., & Hannafin, M. J. (1992). Metacognition research and theory: Analysis and implications for instructional design. *ETR & D, 40*(2).83-99.
- [20] 강명희, 한희영 (2002). 팀 프로젝트 학습에서의 자기조절학습 전략 활용 양상. *기업교육연구, 4*(2), 5-32.
- [21] 김신자 (2000). 효과적 교수설계 및 교수방법. 서울: 문음사.
- [22] 문병상 (2000). 대학생의 학업적 자기조절과 학업성취간의 관계. *교육학논총, 21*(1), 221-236.
- [23] 박형성 (2006). 학습양식에 적응적인 모바일 학습관리시스템 설계. 석사학위 논문, 한국교원대학교.
- [24] 양용칠 (2004). 웹 기반 학습환경에서 학습자의 자기조절 학습기능 습득을 지원하는 교수설계 전략의 효과. *교육공학연구, 20*(4), 3-23.
- [25] 이인숙 (2003). 이러닝 환경에서의 자기조절 학습전략, 자기효능감과 이러닝 학습전략 수준 및 학업성취도 관련성 규명. *교육공학연구, 19*(3), 41-68.
- [26] 이인숙, 송기상, 이영민 (2006). 모바일 학습의 탐구. 서울: 문음사.

정애경



- 1982 이화여자대학교
교육공학과(문학사)
1991 캘리포니아 주립대학
대학원 컴퓨터교육학과
(문학석사)

2002~2008. 2 이화여자대학교 교육공학과
(박사)

2001~현재 동서울대학
디지털방송미디어과 교수

관심분야: u-learning, 온라인 학습 환경 설계

E-Mail: cakyung@dsc.ac.kr