

디지털교과서 학습에서 유비쿼터스 학습특성이 학습만족도에 미치는 영향: 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도의 조절효과를 중심으로

김경기* 김수민** 강일모*** 백현기****

요약

본 연구는 학교 현장에 보급되고 있는 디지털교과서를 활용한 학습에서 디지털교과서가 학습자들에게 어떠한 만족도를 갖고 활용되고 있는지를 유비쿼터스 학습특성의 관점에서 살펴보고, 학습자의 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서의 활용도가 어떠한 조절적 작용을 하고 있는지를 검증해 봄으로써 디지털교과서의 콘텐츠와 시스템 개발에 지침을 제공하고자 하였다. 연구방법은 SPSS win13.0 프로그램으로 실증분석을 위한 기술통계, Cronbach's α 계수 산출과 상관분석을 하였고, 가설검증을 위해서는 조절회귀분석(MMR)을 실시하였다. 연구가설의 검증을 통해 나타난 결과는 다음과 같다. 첫째, 유비쿼터스 학습특성은 디지털교과서 학습만족도에 직접적인 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 둘째, 유비쿼터스 학습특성이 디지털교과서 학습만족도에 긍정적인 영향력을 줄 때 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도가 유비쿼터스 학습특성과 각각 상호작용을 하여 조절 효과를 가지는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과들은 통계적으로 유의미한 결과로서 나타났다.

The Effects of Ubiquitous learning Characteristics on learning satisfaction in the digital textbook : Focused on the Moderating Effect of computer self-efficacy and digital textbooks usability

Kyunggie Kim*, Sumin Kim**, Ilmo Kang***, Hyeonggi Baek****

Abstract

This study was conducted to provide standards for the development of contents and systems for digital textbooks by examining the learners' satisfaction from digital textbooks, which are now being distributed to schools, in terms of ubiquitous learning, and by verifying the moderation effect of learners' computer self efficacy and digital textbook usage. SPSS win 13.0 was used for technical statistics, Cronbach's α coefficient calculation and correlation analysis for empirical analysis, and the MMR (moderated multiple regression) analysis was conducted for the hypothesis test. The following principal results were obtained from the hypothesis tests. First, the ubiquitous learning features had direct effects on the learning satisfaction from the digital textbooks. Second, when the ubiquitous learning features had positive effects on the learning satisfaction from digital textbooks, both the computer self efficacy and digital textbook usage reacted with the ubiquitous learning feature and showed moderation effects. These results were statistically significant.

Keywords : digital textbooks, computer self-efficacy, ubiquitous learning characters

1. 서론

※ 제일저자(First Author) : 김경기
접수일:2009년 05월 04일, 완료일:2009년 05월 27일
* 서울벤처정보대학원대학교 교육공학과 박사과정
forskak@nate.com
** 군산대학교 강사
*** 서울벤처정보대학원대학교

디지털 기술의 발달이 기존의 매체를 새로운 형태로 진화하도록 하였고, 새로운 매체의 탄생을 촉진하여 사회 전반의 많은 곳에 커다란 변

**** 전주교육대학교

화로 이어지고 있다. 이러한 디지털기술의 진화는 오늘날 유비쿼터스 환경을 탄생시켰고, 교육 학습 환경에서도 더 효과적인 학습을 위해 유비쿼터스 기능이 첨가된 학습매체인 디지털교과서가 탄생하여 활용되기에 이르렀다.

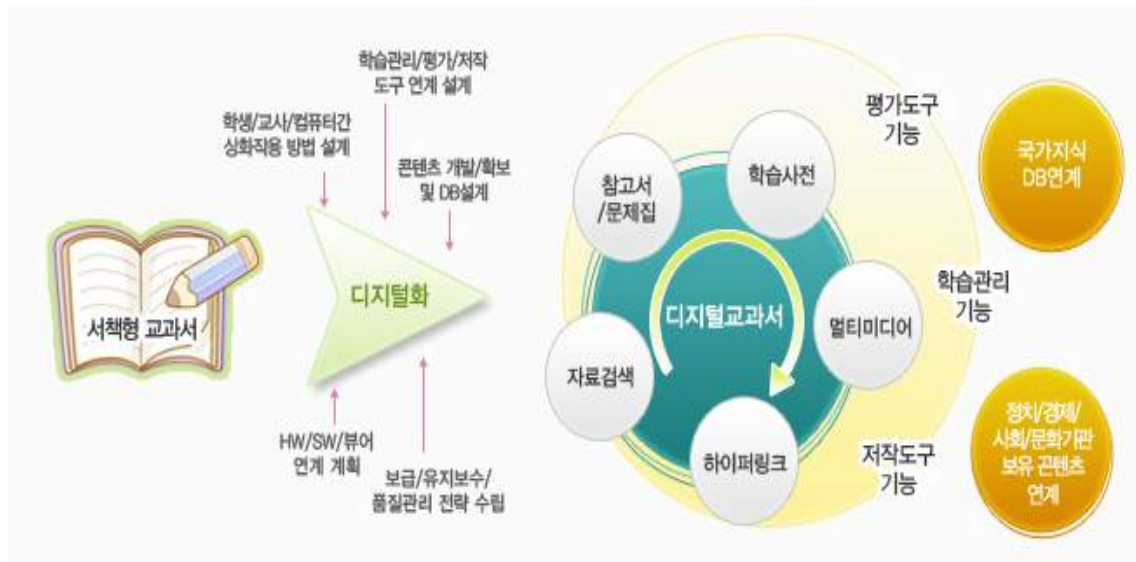
그러나 새롭게 탄생한 디지털교과서는 그 효과성 검증에 필요한 충분한 경험을 갖고 있지 못함으로 디지털교과서를 활용한 교수학습방법의 방향을 올바르게 제시하기에 어려움을 겪고 있다[2].

월부터 2009년 4월까지 설문조사를 실시하였다.

2. 이론적배경

2.1 디지털교과서

디지털기술의 발달에 따라 기존 서책형 교과서의 기능에 디지털기술을 접목하여 학습효과를 높이도록 고안한 교과서를 디지털교과서라 정의할 수 있다[2].



(그림 1) 디지털교과서 개념도

따라서 본 연구에서는 디지털교과서의 간접적 효과성을 알아보기 위하여 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성과 학습자의 학습만족도의 관계에서 학습자의 컴퓨터 자기효능감 및 디지털교과서 활용도가 갖는 조절효과를 연구하여 보도록 하겠다. 이를 위해 본 연구에서는 문헌연구를 통하여 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성을 알아보고, 디지털교과서를 사용하는 학습자를 대상으로 설문조사를 통하여 유비쿼터스 학습특성요인이 학습자의 컴퓨터 자기효능감 및 디지털교과서 활용도의 조절적 영향에 따라 학습만족도에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 유의적인 관계를 분석 하도록 하겠다.

이 연구를 위하여 본 연구자는 디지털교과서를 사용하는 초등학생 210명을 대상으로 2008년 12

디지털 미디어의 발달은 학습자의 학습 습관과 학습 의욕 등 플로우(FLOW) 형성에도 많은 변화를 가져와 새로운 디지털 미디어 기술이 접목된 디지털교과서의 탄생을 부추겼다. 따라서 디지털 교과서에는 기존의 서책으로 구현하기 곤란하였던 여러 형태의 미디어기술이 포함되어야 한다, 동영상, 애니메이션, 음향, 하이퍼텍스트, 전자사전 및 검색기능, 네비게이션, 메모기능, 노트필기 등의 기능이 포함되어야 하고, 학습이력관리, 맥락적 학습, 협동학습, 자기주도학습, 수행평가, 학습보조교재 등의 역할을 수행할 수 있도록 하여야 한다[3].

또한 디지털교과서의 장점을 극대화하기 위해, 디지털교과서를 관리하는 서버와 유기적인 소통을 위한 무선네트워크 시스템이 갖추어져 LMS

(Learning Management System) 및 LCMS(Learning Content Management System) 시스템으로 활용되어 학습자 활동을 관리 기록하며, 새로운 콘텐츠의 등록이나 새로운 학습 아이템이 신속하게 학습에 반영될 수 있도록 하여야 한다[1].

따라서 디지털 교과서는 다양한 형태의 멀티미디어 데이터를 학습에 적극 활용하고, 다양한 최신 자료를 학습자에게 제공할 수 있어 학습자로 하여금 학습의욕을 고취하고 학습에 몰입할 수 있는 환경을 제공함으로써 학습 효과를 높이는 역할을 한다.

2.2 유비쿼터스 학습특성

Mark Weiser에 의해 처음 제시된 유비쿼터스 컴퓨팅은 언제, 어디서나 사용자가 의식하지 않고 컴퓨터 시스템을 사용하는 환경으로 여러 가지 일상생활의 편리를 가져다주고 있으며, 여러 형태로 계속 진화되고 있다.

노무라 총합 연구소의 자료에 따르면 유비쿼터스는 시스템의 지능화 수준에 따라 크게 5가지 단계로 구분하여 볼 수 있다. 첫째, u-커뮤니케이션 단계는 광대역망, 모바일 네트워크, 초고속무선랜, IPv6등의 기술로 결합된 유비쿼터스 네트워크단계이다. 둘째, u-정보제공 단계는 사용자의 요구가 있 경우 실시간으로 원하는 정보

요구를 바탕으로 새롭게 발생될 요구를 추측하여 필요시 되는 행위나 조치를 사용자에게 제안하는 단계이다. 마지막으로 u-지능형 단계는 완전하게 자동화된 시스템에서 여러 가지 상황 및 요구에 대한 정보를 저장하고 학습하여 분석하고 스스로 처방하는 지능화된 단계이다. 이 단계에서는 사람이 없어도 시스템이 적절한 대응 수단을 강구하는 서비스를 지원한다[16].

송기보[4]는 유비쿼터스 특성을 네 가지로 규정하고 있다. 첫째, 전자공간과 물리공간이 결합된 공간을 유비쿼터스 공간이라 부르며 이로 인해 사용자는 어디에서나 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있다. 둘째, 어떠한 컴퓨터라도 네트워크를 통해 접속이 되어 있어야 한다. 셋째, 네트워크를 통해 접속된 컴퓨터들은 사용자로 하여금 컴퓨터를 사용한다는 인식이 없어야 한다. 넷째로, 인간에 친화적인 인터페이스를 이용하여 사용자에게 상황에 적합한 서비스를 제공받게 하여야 한다. 따라서 유비쿼터스의 특성은 공간적 편재성, 시간적 편재성, 네트워크 접속성, 적합성, 인간친화성으로 구분할 수 있다.

차운숙과 정문상[10]은 유비쿼터스의 특성변수로서 편재성을 시간적 편재성과 공간적 편재성으로 구분하여 '연결성'과 '이동성'으로 구분하여 정의하였다. 연결성은 시간적 제약 없이 실시간

<표 1> 유비쿼터스 특성에 관한 기존 연구

연구자	연구내용
Nomura Research Institute (2003a)	유비쿼터스 시스템의 지능화 수준에 따라 크게 5가지 단계로 구분 u-커뮤니케이션단계, u-정보제공단계, u-상황고지단계, u-행위제안단계, u-지능형단계
이태민과 전종근(2004)	이동성, 편재성을 결합하여 유비쿼터스 접속성으로 설정 개인식별성, 위치확인성을 결합하여 상황기반 제공성으로 설정
이찬도와 Jiao(2005)	유비쿼터스에 대한 사회 일반적 인식정도, 영향력, 비즈니스 패러다임의 변화 등을 연구
송기보 등(2005)	유비쿼터스 기술특성을 단일환경, 채널환경, 이동환경 등으로 구분
차운숙과 정문상(2005)	유비쿼터스의 특성요인을 연결성, 이동성, 적합성, 상황적 제공성, 개인정보보호, 신뢰성으로 구분
Ogata와 Yano(2003b)	유비쿼터스 학습의 관점에서 영구적 학습자원관리, 접근성, 즉시성, 상호작용성, 맥락성으로 특성 구분
장기섭 등(2007)	유비쿼터스 특성을 시간적 특성(연결성, 상시성, 접속성), 공간적 특성(이동성, 보편성), 상황기반 제공성(상황적 제공성, 상황인식성, 위치확인성), 신뢰성, 개인정보보호 등으로 설명

를 제공하는 단계이다. 셋째, u-상황고지 단계는 센서나 태그 등이 상황을 스스로 파악하며 원하는 정보를 알아서 제공하는 단계를 의미한다. 넷째, u-행위제안 단계는 여러 단계에서의 사용자

으로 정보획득이나 커뮤니케이션이 가능한 특성으로서, '시간적 제약 없이 원할 때 즉시 인터넷에 연결이 가능하다고 믿는 정도'로 정의하였다. 이동성은 '장소의 제약 없이 이동 중에도 인터넷

에 접속이 가능하다고 믿는 정도'로 정의하였다.

이러한 이동성과 연결성은 시간적, 공간적 경계를 확장시켜 언제 어디서나 서비스를 사용 가능하게 한다고 보았다. 이외에도 인간생활 측면에서의 '적합성', 제공서비스 측면에서의 '상황적 제공성', 제약환경측면에서의 '개인정보보호', '신뢰성' 등 6개 변수를 사용하였다.

이태민과 전종근[8]은 이동성과 편재성을 유비쿼터스 접속성으로, 개인식별성과 위치확인성을 상황기반 제공성으로 정의하고 지각된 유용성과 수용의도에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이동성은 실시간으로 휴대형 기기를 통해 완벽하게 접속할 수 있는 기능을 의미한다. 편재성은 시간이나 장소에 상관없이 언제 어디서나 실시간 정보획득이나 커뮤니케이션이 가능한 특성을 의미한다. 또 개인 식별성은 개개인이 자신만의 전용 단말기를 가지게 되며, 단말기마다 고유 식별번호를 보유함으로써 가능하며, 위치 확인성은 현재 사용자의 위치를 실시간으로 파악하여 상황에 적합한 정보를 제공하는 근거가 된다.

한편 송기보 등[4]은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 비즈니스 모델 사업타당성 평가체계에 관해 연구하면서 유비쿼터스 컴퓨팅의 기술특성을 단말환경, 채널환경, 이용환경으로 구분하였다. 단말환경에는 호환성, 사용용이성, 휴대성이 포함되고, 채널환경은 이동성, 상시성, 안전성으로 구분되며, 이용환경은 보편성, 안정성, 상황인식성으로 분류하였다. 뿐만 아니라 사용자의 요구사항 중 서비스 품질을 신뢰성, 반응성, 확신성, 공감성으로 구분하였는데, 이들 요소들은 유비쿼터스 컴퓨팅의 활성화에 상당한 영향을 미칠 것으로 보인다.

장기섭 등[9]은 유비쿼터스 컴퓨팅의 특성으로 연결성, 상시성, 접속성 등으로 설명되는 시간적 특성과 이동성, 보편성 등으로 설명되는 공간적 특성, 상황적 제공성, 상황 인식성, 위치 확인성 등으로 설명되는 상황기반 제공성 등의 주요 특성요인들과 함께 신뢰성, 개인정보보호 등으로 설명하였다.

한편, 유비쿼터스 학습(ubiquitous learning)의 특성에 대하여 Ogata와 Yano[[17]는 다음과 같이 설명하고 있다.

영속성(Permanency) : 학습자가 의도적으로 삭제하지 않는 이상 작업 내용을 잃지 않는다.

또한, 모든 학습 과정은 매일매일 지속적으로 기록되게 된다.

접근성(Accessibility) : 학습자는 어느 곳에서도 그들이 작성한 문서, 데이터, 동영상 자료들에 접속할 수 있으며, 이러한 정보는 학습자의 요청에 의해 제공되어 자기주도적인 학습이 이루어지게 한다.

즉시성(Immediacy) : 학습자가 어디에 있던지 학습자는 즉시적으로 원하는 정보를 얻을 수 있어 신속하게 문제를 해결할 수 있게 된다.

상호작용성(Interactivity) : 학습자는 전문가, 교사, 또래 학생들과 동시적, 비동시적으로 언제나 상호작용 할 수 있다. 그러므로 전문가와 지식에 보다 접근하기 쉬워진다.

학습 활동의 상황 제공성(Situating of instructional activities) : 학습은 일상생활 속에 내재되며, 모든 문제나 관련된 지식은 자연스럽게 실생활과 밀접히 연관된 형태(authentic forms)로 제시된다. 이것은 학습자로 하여금 문제 상황의 특성을 알아내고 관련한 활동을 할 수 있게 도와준다.

<표 1>은 유비쿼터스 특성에 관한 기존의 연구들을 정리한 것이다.

이와 같은 연구들을 종합하여보면 유비쿼터스 학습(ubiquitous learning) 특성은 시간적 편재성, 공간적 편재성, 상호작용성, 학습활동의 상황 제공성, 학습정보관리영속성으로 정리할 수 있다.

2.3 컴퓨터 자기효능감

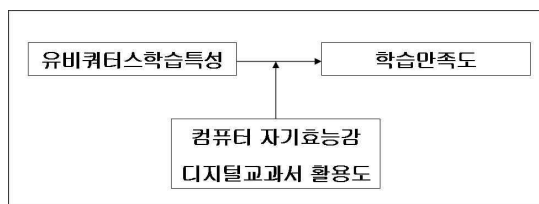
컴퓨터 자기 효능감이란 스스로 컴퓨터 사용을 조직화하고 문제를 해결해 나갈 수 있는 능력을 가지고 있다고 믿는 정도[14]를 말한다. 이것은 단순히 컴퓨터를 사용하는 기술이나 특정 소프트웨어를 잘 사용하는 능력을 의미하는 것이 아니라 어떤 주어진 상황 속에서 컴퓨터 기술을 잘 다룰 수 있는 능력이 있다고 믿는 신념을 의미한다. 따라서 컴퓨터 자기 효능감이 높은 사용자는 컴퓨터를 사용하는 데 있어 긍정적이고 도전적이며 주어진 상황 속에서 과제를 수행하는데 최선을 다한다. Compeau와 Higgins[14]는 컴퓨터 자기 효능감에 대한 연구에서 개인의 컴퓨터 사용과 개인의 컴퓨터사용 촉진이 컴퓨터 자기 효능감과 결과 기대감에 영향을 미치고, 이것은 컴퓨터에 대한 호감이나 두려움을 형성

하여 컴퓨터 활용빈도에 영향을 준다고 설명하고 있으며 컴퓨터 자기 효능감은 정서, 두려움, 컴퓨터의 활용빈도에 직접적인 영향력을 가지고 있다[14]고 하였다. 한편, 기술수용모델 TAM2 연구를 수행한 Venkatesh는 지각된 용이성의 선행 변수로 컴퓨터 자기 효능감을 설정하였으며[18], 이후의 연구에서 컴퓨터 자기 효능감은 새로운 정보기술 사용 초기부터 사용 경험이 누적될 때까지 지속적으로 지각된 용이성에 영향을 미치는 변수라고 설명하고 있다[18]. 또 다른 연구에서도 컴퓨터 자기 효능감은 기술수용 모델 안에서 사용의도와 지각된 용이성에는 직접 효과를 가지고 있고[13,15], 지각된 유용성에는 지각된 용이성을 통한 간접 효과를 가지고 있다고 설명하고 있다.

3. 연구방법

3.1 연구모형 및 가설

본 연구는 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성이 학습자의 학습만족도에 실증적으로 어떠한 영향을 미치는지를 확인함으로써 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성이 학습자의 학습만족도에 유용성 있는 변인임을 밝히고, 동시에 학습자의 컴퓨터 자기효능감과 ICT 활용도의 상호작용에 따른 조절효과에 영향을 검증함으로써 디지털교과서를 활용한 학습에서 효과적인 교수학습 방안을 모색하기 위한 실증적 자료를 제공하고자 한다. 이에 대한 연구모형을 (그림 2)와 같이 제시하였다.



(그림 2) 연구모형

본 연구는 디지털 교과서가 학습자의 학습동기에 긍정적인 영향을 미치고 있다[6]는 선행연구를 바탕으로 연구에 임하였으며, 학습동기 유발의 요인 중 학습자의 학습만족 형성에 디지털

교과서의 유비쿼터스적 학습특성요인과 컴퓨터 자기효능감 및 디지털교과서의 활용도를 주목하고 그 관계를 검증하고자 한다.

따라서 본 연구는 유비쿼터스적 학습특성이 학습자로 하여금 체계적인 학습을 유도하고, 학습 의욕을 높여 학습 몰입을 강화하여 학습만족에 긍정적 영향을 미칠 것으로 추론할 수 있어 문헌 연구를 통하여 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성 요인으로 시간적편재성, 공간적편재성, 상호작용성, 상황제공성, 정보관리영속성 요인을 선정하고 이 요인들이 디지털교과서를 활용하여 학습하는 학습자의 학습만족에 미치는 영향을 알아보기 위해 연구 모형을 토대로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1 : 디지털교과서의 유비쿼터스 학습 특성은 학습자의 학습만족도에 영향을 미칠 것이다.

가설 2 : 디지털교과서의 유비쿼터스 학습 특성이 학습자의 학습만족도에 영향력을 미치는 과정에서 학습자의 컴퓨터 자기효능감이 조절효과를 가질 것이다.

가설 3 : 가설 2 : 디지털교과서의 유비쿼터스 학습 특성이 학습자의 학습만족도에 영향력을 미치는 과정에서 디지털교과서의 활용도가 조절효과를 가질 것이다.

<표 2> 측정척도

변인 구분	분석요인	측정항목
독립 변인	유비쿼터스 학습 특성	시간적편재성
		공간적편재성
		상호작용성
		상황제공성
		정보관리영속성
조절 변인	학습자 컴퓨터 자기 효능감	하드웨어의 이해
		소프트웨어의 이해
		컴퓨터 하드웨어 기능의 숙지
	디지털교과서 활용도	컴퓨터 활용의 자신감
		교수학습방법에서의 활용
		학습과제제공에서의 활용
종속 변인	학습만족도	수업에 대한 만족
		자기주도학습 만족
		교수매체 만족

1.1 변수의 선정과 조작적 정의

본 연구는 기존연구 및 이론에 대한 고찰 등 문헌분석을 통해 디지털교과서의 유비쿼터스적

학습특성에 대한 선행연구를 검토하고, 기존이론과 개념에 대한 이론적 분석을 시도하여, 이를 토대로 다음 <표 2>과 같은 측정척도를 구성하였다. 설문 항목의 구성은 총 24개의 항목으로 구성하였다. 측정항목의 설문형식은 5점 리커트 척도(5 point Likert Scale)를 이용하였으며, 매우 만족을 1로, 보통을 3으로, 매우불만족을 5로 부여하여 측정하였다.

4. 연구결과

4.1 연구대상

본 조사에 들어가기에 앞서 필요한 설문지 초안을 작성한 뒤, 설문지의 신뢰도와 타당도 검토를 위해 2차례에 걸쳐 표본을 표집 하였다. 1차로 모 초등학교 5학년 학생(38명)을 대상을 실시하였고, 그 중 유효한 14부를 선정하였다. 2차로 모 초등학교 5학년 학생(30명)을 대상으로 실시하였고, 그 중 유효한 설문지 18부를 선정하여 총 32부의 예비 설문지를 가지고 본 조사에 대한 필요한 설문 문항들을 다시 수정 보완하였다. 본 조사에 쓰인 문항은 모두 24개의 문항으로 나누어 각각의 문항에 대해서 리커트의 5점 척도를 사용하였다

4.2 연구변인의 타당성 및 신뢰도 검증

본 연구의 경우 신뢰도분석은 내적 일관성을 파악하기 위해 Cronbach's α 계수를 활용하여 신뢰성을 검토하였다. 신뢰도란 비교 가능한 측정방법에 의해 대상을 측정하는 경우 결과가 비슷하게 되는 것을 의미한다. 그러므로 신뢰도가 높다는 것은 동일한 측정도구로서 동일한 대상을 측정하였을 때 측정치에 포함되어 있는 일관성 없는 변동오차가 작다는 것을 의미한다[10]. 각 변수에 대한 신뢰도 검증 결과는 <표 3>과 같다. 일반적으로 Van and Ferry(1979)는 조직수준의 분석수준에서는 신뢰도 계수가 0.6 이상이면 측정지표상의 큰 문제는 발생하지 않는다고 주장하고 있고, 0.7을 신뢰도 계수의 기준으로 제시하고 있다.

본 연구의 측정변수는 척도 순환과정을 통하여 일부항목을 제거하였다. 먼저, 타당도 검증하기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였다. 모든

측정변수는 구성요인을 추출하기 위해서 주성분 분석(principle component analysis)을 사용하였으며, 요인 부하량의 단순화를 위하여 Varimax의 직교회전방식(orthogonal rotation)을 채택하였다. 요인 부하량은 가장 높은 요인에 속하게 된다. 또한 고유값은 특정 요인에 적재된 모든 변수의 부하량을 제곱하여 합한 값을 말하는 것으로, 특정 요인에 관련된 표준화된 분산(standardized variance)을 가리킨다.

본 연구에서는 요인 적재치 0.6 이상을 사용하였는데, Hair, Anderson, Grablovsky(1984)는 0.4 이상이면 의미가 있다고 하였으며 Tabachnick과 Fidell(1983)은 0.45 이상이면 유의하다고 주장하였다.

<표 3> 측정도구의 타당도 및 신뢰도

이론 변인	측정변인	요인 부하량	Cronbach's α	
독립변인	유비쿼터스 학습특성	시간적편재성	.781	.709
		공간적편재성	.762	.732
		상호작용성	.736	.698
		상황제공성	.745	.701
		정보관리영속성	.693	.714
매개변인	컴퓨터 자기효능감	하드웨어의 이해	.737	.695
		소프트웨어의 이해	.722	.693
		컴퓨터 하드웨어 기능의 숙지	.698	.689
		컴퓨터 활용의 자신감	.746	.705
종속변인	학습만족도	교수학습방법에서의 활용	.755	.714
		학습과제제공에서의 활용	.657	.711
종속변인	학습만족도	수업에 대한 만족	.816	.721
		자기주도학습 만족	.738	.688
		교수매체 만족	.800	.677

4.3 연구변인 간 상관관계

유비쿼터스 학습특성, 컴퓨터 자기효능감, 디지털교과서 활용도, 학습만족도 간의 상관관계를 구해본 결과 모두 유의미한 정적상관을 보이고 있으며, 최하 0.181에서 최고 0.401까지의 값들이 나

타남으로서 변수들의 정적상관과 독립성이 통계적으로 유의미함이 <표 4>와 같이 확인되었다.

<표 4> 연구변인 간 상관관계

변인	1	2	3	4
1.유비쿼터스학습특성	1			
2.컴퓨터 자기효능감	.343	1		
3.디지털교과서활용도	.401	.270	1	
4.학습만족도	.343	.213	.181	1
평균	3.13	3.67	3.11	3.36
표준편차	1.01	.95	.93	.88

* $p < .05$, ** $p < .01$

4.4 조절변수 효과의 검증방법

본 연구에서는 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성이 학습만족도에 미치는 영향력의 인과관계에 있어서 조절변수인 제3의 변수들인 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도가 상호작용하는 조절효과를 알아보기 위하여 조절회귀분석을 하였는데, 조절효과를 알아보기 위한 분석방법으로는 계층적 회귀분석을 실시하였다. 구체적으로는 종속변수 Y에 대해 X와 Z가 예측변수 역할을 하는 방정식을 설정했다.

이때, 조절효과의 통계적 유의성 검증을 위해서는 (식2)와 (식3)의 결정계수 R^2 의 차이를 비교한다. 즉, ΔR^2 의 유의성 여부에 의해서 조절효과의 여부를 판단하게 된다. 이때, R^2 의 차이에 기초한 F통계량도 제시되는데, 이 수치의 유의성은 X×Z 상호작용의 존재인 조절효과를 표시해 주는 것이다[12].

$$Y = a + b1X + e \quad (\text{식1})$$

$$Y = a + b1X + b2Z + e \quad (\text{식2})$$

$$Y = a + b1X + b2Z + b3X \times e \quad (\text{식3})$$

Y : 학습만족도

X : 유비쿼터스 학습특성

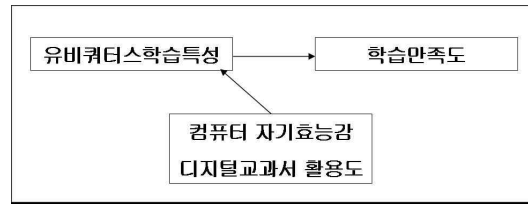
Z : 컴퓨터 자기효능감 및 디지털교과서 활용도

X × Z : 독립변수와 조절변수 간의 상호작용

a : 회기상수

b1, b2, b3 : 회귀계수

e : 잔차



(그림 3) 조절변수 모형

4.5 컴퓨터 자기효능감의 조절효과 분석

유비쿼터스 학습특성과 학습만족도의 관계에서 컴퓨터 자기효능감의 조절효과 검증을 위한 조절회귀분석의 결과는 <표 5>와 같다. 유비쿼터스 학습특성 × 컴퓨터 자기효능감으로 인한 ΔR^2 은 유의미한 차이($p < .05$)를 나타내고 있어 조절효과가 나타난 것으로 검증되었다. <표 5>에서 제시된 분석결과를 (그림 5)에서 보여주듯이 컴퓨터 자기효능감이 높은 학습자일수록 유비쿼터스 학습특성과 학습만족도 간의 관계가 명확하게 나타나는 것을 알 수 있다. 즉, 컴퓨터 자기효능감이 높을수록 유비쿼터스 학습특성이 학습만족도에 미치는 영향력이 높아짐을 알 수 있다. 따라서 유비쿼터스 학습특성은 컴퓨터 자기효능감이 높은 학습자에게 보다 유효한 것으로 해석할 수 있다.

4.6 디지털교과서 활용도의 조절효과 분석

유비쿼터스 학습특성과 학습만족도에 관계에서 디지털교과서 활용도의 조절효과 검증을 위한 조절회귀분석의 결과는 <표5>와 같다. 유비쿼터스 학습특성 × 디지털교과서 활용도로 인한 ΔR^2 은 유의미한 차이($p < .05$)를 나타내고 있어 조절효과가 나타난 것으로 검증되었다.

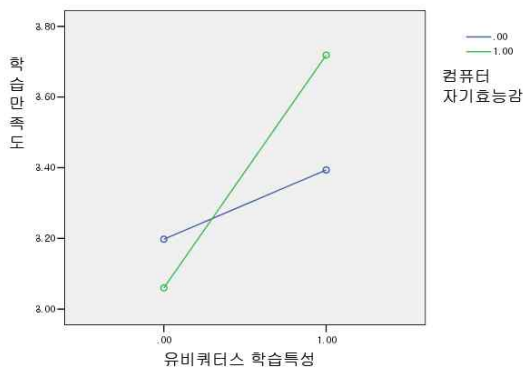
<표 5>에서 제시된 분석결과를 (그림 4)에서 보여주듯이 디지털교과서 활용도가 높은 학습자일수록 유비쿼터스 학습특성과 학습만족도 간의 관계가 명확하게 나타나는 것을 알 수 있는데, 디지털교과서의 활용도가 높을수록 유비쿼터스 학습특성이 학습만족도에 미치는 영향력이 높아짐을 알 수 있다.

<표 5> 디지털교과서 활용도의 조절효과

독립변인	종속변인		학습만족도			
	β	t	R^2	ΔR^2	F	p
1. 유비쿼터스 학습특성	.343	8.340	.118	-	69.558	.000
2. 유비쿼터스 학습특성 디지털교과서 활용도	.323 .052	7.178 1.162	.120	.002	35.478	.000
3. 유비쿼터스 학습특성 디지털교과서 활용도 유비쿼터스 학습특성 × 디지털교과서 활용도	.310 .056 -.129	6.941 1.261 -3.137	.137	.017	27.335	.000

<표 6> 컴퓨터 자기효능감의 조절효과

독립변인	종속변인		학습만족도			
	β	t	R^2	ΔR^2	F	p
1 유비쿼터스 학습특성	.343	8.340	.118	-	69.558	.000
2 유비쿼터스 학습특성 컴퓨터 자기효능감	.307 .107	7.025 2.462	.128	.010	38.147	.000
3 유비쿼터스 학습특성 컴퓨터 자기효능감 유비쿼터스 학습특성 × 컴퓨터 자기효능감	.295 .127 .062	6.635 2.783 1.428	.132	.004	26.162	.000



(그림 4) 컴퓨터 자기효능감의 조절효과

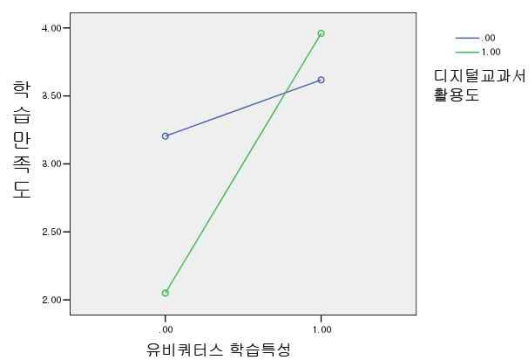
4.7 가설검증의 결과

분석결과를 통해 밝혀진 가설들에 대한 결과를 종합하면 <표 6>과 같다.

첫째, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성과 학습만족도의 관계에 대한 가설 1은 지지되었다. 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성은 학습만족도에 긍정적인 영향력을

주고 있음이 밝혀졌다.

둘째, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성과 학습만족도에 대한 영향력의 관계에 있어서 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도가 유비쿼터스 학습특성과 상호작용을 하여 학습자의 학습만족에 영향력을 줄 때 더욱더 긍정적인 영향력이 주어진다는 것으로 밝혀졌다.



(그림 5) 디지털교과서 활용도의 조절효과

<표 7> 가설검증의 결과

구분	내 용	채택여부
가설 1	유비쿼터스 학습특성은 학습자의 학습만족도에 영향을 미칠 것이다.	채택
가설 2	유비쿼터스 학습특성은 학습자의 학습만족도에 미치는 과정에서 학습자의 컴퓨터 자기효능감이 조절효과를 가질 것이다.	채택
가설 3	유비쿼터스 학습특성은 학습자의 학습만족도에 미치는 과정에서 디지털교과서의 활용도가 조절효과를 가질 것이다.	채택

5. 결론 및 제언

본 연구는 디지털교과서의 학습만족도를 유용하게 설명할 수 있는 유비쿼터스 학습특성과 이에 관련된 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서의 유용성의 변수들이 상호작용하여 어떠한 조절효과를 나타내는지 조절회귀분석(MMR)을 통해 검증하고자 하였다. 이러한 목적으로 수행된 연구는 향후 디지털교과서의 시스템과 콘텐츠 개발에 실증적인 자료로 활용될 수 있을 것이다. 이러한 연구목적의 수행을 위해서 설정된 연구가설과 관련된 결론은 다음과 같이 도출되었다.

첫째, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성은 학습만족도에 직접적인 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 둘째, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성이 학습만족도에 긍정적인 영향력을 줄 때 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도가 유비쿼터스 학습특성과 각각 상호작용을 하여 조절효과를 가지는 것으로 밝혀졌다. 따라서 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성은 학습자의 만족도에 직접적인 영향을 주고 있지만 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서 활용도와 각각 상호작용을 하면서 학습만족도에 영향을 줄 때에는 더욱더 커다란 영향력이 주어진다 것을 확인할 수 있다.

이 연구의 목적은 디지털교과서를 활용하는 학습에서 디지털교과서가 갖는 유비쿼터스 학습특성과 학습자의 학습만족 간의 관계를 밝히고, 더 나아가 유비쿼터스 학습특성과 학습만족 관계를 학습자의 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서의 활용도가 조절적 작용을 하는지를 알아보았다. 연구결과, 디지털교과서의 유비쿼터스 학습특성(시간적편재성, 공간적편재성, 상호작용성,

상황제공성, 정보관리영속성)은 학습자의 학습만족에 유의한 정적 상관이 있었다. 그리고 유비쿼터스 학습특성은 컴퓨터 자기효능감과 디지털교과서의 활용도와 상호작용을 한 이후 조절효과를 거치면서 더욱더 높은 학습만족을 느끼는 것으로 유추해 볼 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 다음과 같은 시사점을 주고 있다.

첫째, 디지털교과서를 활용한 학습에서는 유비쿼터스 학습특성을 충분히 반영하여야 한다. 유비쿼터스 학습특성(시간적편재성, 공간적편재성, 상호작용성, 상황제공성, 정보관리영속성)은 디지털교과서가 서책형 교과서에 대비되는 대표적인 특성이기 때문이다.

둘째, 디지털교과서를 활용하는 학습에 있어서 학습자의 컴퓨터 자기효능감을 증대 시킬 수 있는 사전교육이 필요함을 시사하고 있으며, 컴퓨터 자기효능감의 차이가 디지털교과서를 활용한 학습에서 학습자의 학습 적응에 긍정적, 부정적 영향을 미칠 수 있는 요인임을 시사하고 있다. 따라서 디지털교과서의 콘텐츠와 시스템 개발 단계에 있어서 컴퓨터 자기효능감이 낮은 학습자에 대한 충분한 배려가 반영되어야 하며, 학습수행 중 언제라도 조력자의 도움을 받을 수 있는 수업구조와 시스템이 구비되어야 할 것이고, 효과적인 디지털교과서 학습 도움 시스템에 대한 다각적인 연구가 필요하다.

셋째, 디지털교과서의 활용도를 높여 디지털교과서가 그 특성을 충분히 발휘하기 위해서는 유비쿼터스 학습 환경이 갖추어져야 하고, 이를 위해서는 디지털교과서 관련 시스템의 성능과 지원환경의 구축이 필요하다.

참 고 문 헌

[1] 2007 교육정보화백서, 한국교육학술정보원, 2007.

[2] 백현기 · 김관수 · 하태현; “구조방정식 모델을 이용한 디지털교과서의 학습동기 및 학업성과 영향요인에 관한 연구”, 디지털정책연구, 제6권 제1호, pp.123-135, 2008.

[3] 손병길 · 손진곤 · 고범석; e-러닝 표준화 연구 및 산업 활성화를 위한 e-러닝 표준화 세미나 자료집, 한국교육학술정보원, 2005.

[4] 송기보; “유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 비즈니스 모델 사업 타당성 평가체계에 관한 연구”, 한국경영과학회, 2005.

[5] 송지준, SPSS/AMOS 통계분석방법, 2008.

[6] 양승구 · 백현기; “구조방정식 모형을 이용한 사이버 가정학습 콘텐츠의 학습동기요인이 학습만족과 활성화에 미치는 영향에 관한 연구”, 디지털정책연구, v.6, no.2, pp.145-155, 2008.

[7] 이찬도; “유비쿼터스 시대의 비즈니스 인식에 대한 실증분석”, 통상정보연구, Vol.7 No.4, 2005.

[8] 이태민; “유비쿼터스 접속성과 상황기반 제공성이 모바일 상거래 수용의도에 미치는 영향에 관한 연구 - 기술수용모델 적용을 중심으로”, 경영학연구, Vol.33 No.4, 2004.

[9] 장기섭 · 김창수 · 김기수; “U-서비스 이용에 영향을 미치는 유비쿼터스 특성에 관한 실증연구”, 정보시스템연구, Vol.16 No.4, 2007.

[10] 차윤숙 · 정문상; “유비쿼터스 컴퓨팅 : 유비쿼터스 특성 요인이 모바일서비스 사용의도에 미치는 영향”, 한국정보시스템학회, 2005권, 1호, 2005.

[11] 채서일, 사회과학 조사방법론(3판), 학현사, 2003.

[12] 한인수; “경영연구에 있어서 조절효과검증에 관한 연구”, 경영경제연구, Vol.25 No.2, 2003.

[13] Agarwal, R., & Prasad, J; “Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies?”, Decision Sciences, 30(2), 361-391, 1999.

[14] Compeau, D.R., & Higgins, C.A; “Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test”, MIS Quarterly, 19, (2), 189-211, 1995.

[15] Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W; “Trust and TAM in online shopping: An integrated mode”, MIS Quarterly, 27(1), 51-90, 2003.

[16] Nomura Research Institute; Systems Integration Technology in the Ubiquitous Network Era, 2003.

[17] Ogata, H., and Yano, Y; “Supporting Knowledge Awareness for a Ubiquitous”, CSCL, eLearn 2003, pp.2362-2369, Phoenix, Arizona, USA, November 7-11, 2003.

[18] Venkatesh, V, Morris, M. G, & Ackerman, P. L; “A longitudinal field investigation of gender differences in individual technology adoption decision-making processes”, Organizational Behavior and Human

Decision Processes, 83(1), 33-60, 2000.

[19] Y.S. Chen, T.C. Kao & J.P. Sheu; “A mobile learning system for scaffolding bird watching learning”, National Chung Cheng, National Dong Hwa & National Central University, 2003.

김 경 기



1994년 : 관동대학교 전자공학과 (공학사)
2006년 : 한국교원대학교 대학원 교육공학(교육학석사)

2006년~현재 : 서울벤처정보대학원대학교 교육공학과 박사과정
관심분야 : 디지털교과서, 모바일러닝, U-러닝 등

김 수 민



2000년 : 전북대학교 대학원 졸업 (교육학 석사)
2005년 : 원광대학교 대학원 교육학과 졸업 (교육학박사)

현재 : 군산대학교 강사
관심분야 : 사이버가정학습, 디지털교과서, 이러닝, USN

강 일 모



1983년 : 연세대 경영대학원 석사 마케팅전공
1989년 : 중앙대학교 대학원 경영학 박사 마케팅전공

현재 : 서울벤처정보대학원대학교
관심분야 : 마케팅 문화 경영, 디지털교과서, 이러닝,

백 현 기



2002년 : 우석대학교 대학원 (교육학 석사)
2006년 : 전북대학교 (교육학박사)

현재 : 전주교육대학교 초등교육연구원 학술연구교수
서울벤처정보대학원대학교 교육공학과 논문지도교수
관심분야 : 사이버가정학습, 디지털교과서, 이러닝, USN, u-class, u-city