

공과대학생의 이러닝 강좌 수강행태, 수강동기, 만족도에 관한 연구

최미나[†]
청주대학교 교직과

A Study on Learning Behavior, Learning Motivation and Satisfaction of Engineering Students in e-Learning

Mina Choi[†]
Department of Education, Cheongju University

ABSTRACT

The purpose of this study is to give the preliminary data and suggestion for introducing and spreading e-learning engineering education through analyzing learning behaviors, learning motivations, and satisfaction of e-learning engineering students. Especially, this comparative study analyzes each research domain according to majors and grades, thereby suggesting more specific and practical results. 2,745 students registered in 38 subjects of e-learning in 2 Universities were analyzed for this study. The study result shows that engineering students are attending around 2 e-learning subjects with a duration of about 30 minutes once a week. The main of learning motivation for e-learning was not easy test level and feasibility of acquiring credit but advantages of e-learning such as freedom of time and space, learning by repetition. The satisfaction scores of e-learning were lower compared to the aspects of system and contents. Based on these results, first, an active spread of e-learning to engineering education is necessary because the demand from the engineering students is high enough and they have desirable learning behavior and learning motivation for it. Second, the characteristics of grades need to be taken into consideration on operation of e-learning. Third, a successful e-learning process needs more meticulous and active operation.

Keywords: Engineering education, e-learning, learning behavior, satisfaction, learning motivation

1. 서 론

최근 이러닝은 전 세계적으로 급속하게 성장해 가고 있다. 미국의 경우 만해도 1억 개 이상의 이러닝 과정들이 개발되어 운영되고 있고, 국내에서도 정부의 주도 하에 학교교육의 효과적 수단으로서, 새로운 산업 영역으로서 지속적으로 확산되어 가고 있는 실정이다. 대학에서는 경제적이고, 편리하고, 많은 학생들을 분배할 수 있다는 점에서 이러닝을 보다 급속하게 수용하고 있다. 특히 MIT의 OCW(Open CourseWare) 사례와 같이 이러닝을 기반으로 한 공학교육은 대학에게 경제적으로나 정치적으로 중요한 이익을 주기 때문에 공학교육에서의 이러닝은 관심이 고조되고 확산되고 있다(Gudimetla & Mahalinga, 2006). 그러나 이러한 관심에도 불구하고 공학교육은 보다 밀접하고 일

대일 상호작용을 수반하는 다양한 수준의 지식을 주어야 한다는 학문분야의 특수성 때문에 이러닝의 적극적인 확산이 지연되어 온 것도 사실이다. 그럼에도 이러닝을 활용한 공학교육에 대한 다양한 시도와 연구가 이루어지고 있고, MIT의 OCW와 같이 이러닝을 통한 지식의 공유 및 공개가 세계적인 추세로 확산되고 있다. 국내에서도 KOCW(Korea Open CourseWare)를 확대하고, 이러닝 학점 교류를 대학 평가 항목에 반영하는 등 정부주도 하에 주요한 학습방법으로 이러닝을 활성화 하려는 적극적인 노력이 이루어지고 있어, 공학교육에서의 이러닝 활용은 필연적 상황으로 다가오고 있다. 공학교육에서의 이러닝에 대한 논의는 공학교육에서 이러닝의 역할(Gudimetla & Mahalinga, 2006), 공학교육환경에서 효과적인 이러닝을 촉진하기 위한 프레임워크에 대한 제안(Gordon, 2007), 공학교육의 특성에 맞는 이러닝 설계 연구(Jagadeesh Chandra, & Sudhaker Samuel, 2010; Noroozi et al., 2010) 등 전체적 비전부터 구체적 실행 전략까지 다양한 수준으로 전개되어 오고 있다. 그러나 공학교육에서

Received 17 September, 2011; Revised 19 October, 2011
Accepted 25 May, 2012

[†] Corresponding Author: mina@cju.ac.kr

이러닝에 대한 연구는 이러닝의 효과성과 성과, 설계 등에 집중되어 있어, 수요자인 학습자들의 선호와 요구를 파악하는데 한계가 있고, 대부분 해외에서 집중적으로 연구되고 있고 국내에서의 연구사례는 매우 미흡하다. 국내와 같이 공학교육에서의 이러닝이 활성화되지 않은 환경에서 공학교육 이러닝을 확산하려면 학생들의 요구에 맞는 이러닝의 개발과 운영은 매우 중요할 것이다. 국내 공학교육 이러닝 환경에 적합한 맞춤형 이러닝을 제공하기 위해 공과대학생들이 이러닝에 대한 인식과 행태에 대한 기초적 분석은 필수적이다. 이에 본 연구에서는 공과대학생들이 이러닝에 대해 어떠한 학습 행태를 보이고 있고, 이러닝을 어떠한 이유로 수강하며, 이러닝에 대해 어느 정도 만족하고 있는지 등 이러닝 학습행태와 수강동기, 만족감 등 이러닝에 대한 전반적 실태를 분석함으로써, 공학교육에서 이러닝을 어떻게 개발하고 운용되어야 할 지에 대한 시사점을 제시하고자 한다. 본 연구의 연구문제는 첫째, 공과대학생들의 이러닝 수강행태는 어떠한가? 둘째, 공과대학생들의 이러닝 수강동기는 어떠한가? 셋째, 공과대학생들의 이러닝에 대한 만족도는 어떠한가? 이다. 각 연구문제를 보다 명확히 규명하기 위해 각 연구문제에서 타 전공생과 차별화된 특성을 갖고 있는지를 분석하고, 이공대학생 내에서도 학년별로 차별화된 특성을 보이는지를 비교분석하였다. 본 연구 결과는 국내 공학교육에서 이러닝을 도입하고 운영하기 위한 구체적인 개발 및 운영 전략을 마련하는데 기초자료 및 시사점을 제공해 줄 것이다.

II. 이론적 배경

1. 공학교육에서의 이러닝

공학교육에서의 이러닝에 대한 연구는 다양한 주제와 수준에서 진행되어 오고 있다. 공학교육의 학문적 특수성을 감안하여, 공학교육의 특성을 잘 반영하고 효과를 높일 수 있기 위한 이러닝의 설계에 관한 연구(Ibrahim & Brack, 2009; Jagadeesh Chandra & Sudhaker Samuel, 2010; Noroozi et al., 2010), 이러닝의 설계, 이러닝의 효과성, 이러닝 도입을 위한 조직구성원의 이러닝 준비도 및 인식에 대한 조사 연구(Benchicou et al., 2010) 등이 있다. Beddoes et al.(2009)은 공학교육에 관한 연구 885개 중 이러닝과 관련된 연구 118개를 추출하여 이러닝과 관련된 연구주제를 선별해 메타 분석하였는데, 온라인 학습과 평가도구에 대한 설명 및 평가에 관한 연구가 77개로 가장 많았고, 가상 실험실에 대한 설명 및 평가, 학생의 학업성취와 선호에 대한 이러닝과 개별학습의 비교분석, 이러닝의 평가를 위한 프레임워크 및 유형 등에 대한 연구가 주를 이루고 있다

고 보고하고 있다. 한편, Madhavan et al.(2009)은 최근 10년간 공학교육저널에 게재된 논문 중 이러닝과 관련된 연구들을 메타분석을 통해 이러닝의 연구동향과 이러닝의 효과성과 활용에 대한 질적 분석을 하였다. 이들은 이러닝에 활용된 메커니즘과 툴, 교수학습방법 등에 대해 분석하면서, 대부분이 연구 데이터가 100명 내외로 작은 사례로 실시되어 좀 더 대규모의 사례를 통한 연구가 필요함을 강조하고 있다. 이처럼 공학교육에서의 이러닝에 대해 다양한 수준의 연구가 진행되어 왔으나, 공과대학생을 대상으로 하여 그들의 행태와 요구들을 탐색한 연구는 미비하다. 특히, 국내에서는 공학교과에 이러닝을 도입하기 위한 사례연구나, 효과성 연구정도에 그치고 있어(최미나·노혜란, 2011; 황석, 2010), 공학교육 이러닝에 대한 요구분석은 매우 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 공과대학생을 대상으로 하여 이러닝에 대한 인식 및 만족도를 분석하고, 700명 이상의 대규모 사례를 통한 비교분석으로 타당성 있고 신뢰할 수 있는 연구결과를 도출하고자 한다.

2. 이러닝 수강동기

공과대학생에게 적합한 양질의 이러닝 서비스를 제공하기 위해서는 공과대학생은 어떤 동기로 이러닝을 수강하는지 정확히 파악할 필요가 있다. 공과대학생들의 이러닝 수강동기를 분석하여 그들의 요구에 맞는 서비스를 제공할 수 있도록 해야 할 것이다. 이러닝에서의 동기는 학습하는 동안의 내적 동기를 초점으로 하는 학습동기에 대한 논의가 주를 이루고 있는데(하병환 외, 2009; Cornell & Martin, 1997; Smith, 2008), 학습자의 요구에 맞는 이러닝을 제공하기 위해서는 학습동기 외에 이러닝을 수강하게 되는 이용 동기에 대한 분석이 있어야 할 것이다. 이러닝의 이용 동기에 대한 요인으로, 박광순(2006)은 이러닝 이용 동기에 대한 요인을 학습정보교류의 용이성, 학습과정의 용이성, 도구적 편리성, 학습공간의 개인성, 학습공간의 자유성, 시간적 편리성, 학습규칙의 자유성, 평가절차의 편리성, 일과의 병행성, 비의도성으로 도출하고, 이용 만족도를 기술적 요인, 관리적 요인, 내용적 요인, 사이버학습에 대한 태도로서의 학습자 요인1, 인터넷미디어 경험으로서의 학습자 요인 2를 제안하고 있다. Bonk(2002)는 관련된 유의미한 매체, 시의적절하고 반응과 피드백, 목적 중심적이고 결과 중심적인 활동, 개인적 성장, 활동에서의 융통성, 상호적이고 협력적 활동, 활동에서의 다양성, 신기성에 대한 감각, 여러 참가자가 있는 토론에 참여, 학습자를 지원하는 커뮤니티, 일과 관련된 인센티브(보상, 임금 등), 소속감 있는 안정된 분위기, 온라인 긴장감, 갈등, 논쟁 등

을 이러닝에서 외적 동기와 관련된 내적동기로 제시하고 있다.

한편, 면대면 학습과 비교할 때 학습자들은 이러닝을 통한 학습이 언제, 어디서나 수업을 들을 수 있는 융통성과 편리성을 매우 높게 인식하고 있어 일반 면대면 수업에 비해 편리하게 느끼고 있는 것으로 나타나(Motiwalla & Tello, 2000; Wegner et al., 1999), 이러한 이러닝의 특징점이 이러닝에 참여하게 되는 동기중의 한 요인이 될 수 있는 것으로 볼 수 있다. 또한, 많은 연구들에서 학습자들이 이러닝에 대해 면대면 수업 보다 높은 수준의 만족도를 보이는 것으로 나타나(Collins, 2000; Fredericksen et al., 2000; Jiang & Ting, 1998; Oliver & Omari, 2001), 이러닝에 대한 만족도가 이러닝 참여 요인으로 작용한다고 볼 수 있다.

이러한 선행연구들의 결과를 토대 볼 때, 이러닝 수강동기는 이러닝의 특징점에 해당하는 시간의 편의성, 공간의 편의성, 학습의 편의성의 측면과 이러닝 만족도에 영향을 주는 요인인 이러닝 학습, 평가, 콘텐츠 등 이러닝의 우수성과 용이성 측면이 이러닝 이용 동기 요인으로 도출될 수 있다.

2. 이러닝 만족도

학습에 있어서 만족도는 중요한 “중간 산출물”이다(Astin, 1993). 학습자 만족도는 학습자의 학습 동기에 영향을 주고(Chute et al., 1999; Donahue & Wong, 1997), 학습을 성공으로 이끌고 학업수행에 유의한 효과를 주는(Beane & Bradley, 1986) 매우 중요한 변인이다. 이러닝에서 만족도는 이러닝의 콘텐츠 및 서비스 품질과 관련된다(전달영 외, 2005; 정해용·김상훈 2002; Wang, 2003).

Isik(2008)은 이러닝의 만족도 요인을 인지된 유용성, 즉, 콘텐츠의 유용 가능성, 활용의 용이성, 호환성 등과 콘텐츠의 이러닝 도구에서의 인지된 가치, 즉, 무엇을 주고받는지를 인지하고 콘텐츠를 활용하는 것, 그리고 인지된 이러닝의 품질, 즉, 시스템의 품질, 서비스의 품질, 정보의 품질 등으로 제안했다. Sirtongthaworn & Krairit(2006)은 이러닝에서의 만족 요인을 전달 방법, 커뮤니케이션 촉진, 시스템 조작, 콘텐츠의 네 가지 측면이 있다고 주장하고 있다. 이와 같이 이러닝 만족도 요인은 ‘정보’라 볼 수 있는 콘텐츠 측면과 시스템 측면, ‘서비스’라 볼 수 있는 수업의 운용 측면으로 볼 수 있다. 이러한 기본적인 세 가지 측면 외에 자기효능감과 같은 개인적 신념 변수, 인지된 재미 등과 같은 요인도 도출된다(서창갑·이석용, 2009). Hisham et al.(2004)은 만족도의 요인을 콘텐츠, 학습자 인터페이스, 피드백과 평가, 이러닝 시스템과 관련된 개인화, 학습 커뮤니티, 시스템의 접근성, 전반적인 만족도 측면으로 제안하

여 보다 구체적인 요인을 제안하고 있다. Penna & Stara(2008)은 이러닝의 품질에 대한 연구를 통해 성공적인 이러닝은 이러닝의 학업성취와 만족도에 영향을 준다고 밝히고, 성공적인 이러닝을 위한 요인으로 쉬운 사용, 학습자 친화적, 안정성, 안전성, 신속성, 반응성과 같은 시스템 품질과 저작권, 잘 조직된 구조, 효과적인 표현, 명확한 글, 유용성, 업그레이드 등과 같은 정보의 품질, 프롬프트, 반응, 공명성, 지식, 접근성과 같은 서비스의 품질 등 시스템의 설계와 관련된 측면, 시스템의 활용 및 사용자 만족도 측면 등으로 제시하고 있어, 콘텐츠나 서비스, 시스템 측면을 보다 구체적으로 분류하여 분석해야 할 것을 시사해주고 있다. 전달영 외(2005)는 사이버대학의 이러닝 서비스 품질과 참여요인을 밝힌 연구에서 이러닝 서비스 품질에 영향을 미치는 요인으로 교수자와 관련된 요인으로 내용 충실성, 진행 안내, 내용전달 명확성, 평가 공정성, 동기유발을, 교수학습내용과 관련된 요인으로 난이도 적정성, 이해 유용성, 분량 적절성, 편성 다양성, 개인학습 관리, 내용 다양성을, 학습 자료와 관련한 요인으로 자료 풍부성, 자료 타당성, 안정성과 편의성, 피드백 유용성을, 상호작용과 관련한 요인으로 토론 참여, 학습자간 효과성, 교수자간 효과성, 상호작용 여부, 학습 진행 안내를, 학습공동체와 관련한 요인으로 참여 유도, 유용성, 접근성, 수행 정도, 참여 의지를 등을 제시하여, 만족도 항목에 대해 보다 구체적인 요인을 제시하고 있다. 이에 본 연구에서는 만족도와 관련된 요인을 크게 콘텐츠 측면, 운영적 측면, 시스템적 측면으로 구분하고, 각 측면에서 품질과 관련된 항목을 추출하여 활용하고자 한다.

III. 연구 방법

1. 연구절차 및 연구도구

본 연구는 지방 사립대 A와 B 두 대학에 개설된 이러닝 44강좌의 수강생 10,434명을 대상으로 하였다. A대학은 교양선택 과목으로 이러닝으로 개설하여 전 학년이 수강할 수 있도록 하고 시험은 모두 e-test를 통해 온라인으로 실시되고 있다. B대학도 일부 교양강좌에서 이러닝을 개설하고 과목에 따라 온라인과 오프라인으로 시험을 실시하고 있다. 설문은 2011년 6월 14일부터 열흘간 온라인 설문을 실시하였고, 2,745명이 응답하여 26.3%의 응답률을 보였다.

본 연구수행 도구로서 이러닝 수강 행태, 수강동기, 만족도와 관련된 설문을 개발하였다. 설문은 선행연구를 통해 도출된 문항을, 전문가 2인을 통해 안면타당도를 확보하였고, 최종적으로는 수강행태 관련 4문항, 수강동기 관련 20문항, 강의만족도 관

Table 1 The Composition of survey questions

구분	문항	
수강형태	수강과목 수, 수강횟수, 과목당 1회 평균접속시간, 학습장소	
수강동기	학습내용이해 용이성, 학습내용 충실성, 학습 집중도, 학습내용 재미, 시간표조정 용이성, 원하는 시간 수강, 출석부담 감소, 통학불편 감소, 학습비용 절감, 타인과 불대면의 편리성, 개인적 학습공간의 편리성, 반복학습 용이, 다른 일과 수강 병행성, 예복습 부담 감소, 성적이 더 좋음, 시험이 더 쉬움, 평가대비용이, 적은노력으로 학점이수, 학습에 대한 부담 적음, 과제, 토론 등 학습활동 부담 절감	
만족도	콘텐츠	학습목표와의 부합성, 내용 흥미성, 분량 적절성, 난이도 적절성, 멀티미디어 활용
	운영	수강안내, 학습독려와 격려, 즉각적이고 성실한 질의응답, 교수자와의 상호작용, 학습자간 상호작용,
	시스템	시스템의 안정성, 시스템의 편리성, 기술적 지원의 적절성, 시스템장에서 도움, 인터페이스의 용이성

런 15문항 등 총 39문항을 도출해 구성하였다. 수강형태를 제외한 나머지 문항은 '매우 아니다(1점)'부터 '매우 그렇다(5점)'의 5점 척도로 응답하도록 하였다. 응답자의 정보는 전공, 성별, 학년을 파악하였다. 주요 설문 문항은 다음 표 1과 같다. 최종적으로 확보된 설문지의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .984$ 로 매우 높은 것으로 나타났다.

IV. 연구 결과

1. 응답자(공과대학생)의 특성

전체 응답자 중 공과계열 학생은 715명으로, 응답자의 26.0%를 차지하였다. 본 연구의 주 관심사가 공과대학생이므로 공과대학생만의 특성을 살펴보면, 학년별로는 4학년이 275명, 38.5%로 가장 많았고, 3학년, 2학년, 1학년 순의 분포를 보였다. 성별로는 남성이 66.7%로 많아 일반적으로 남학생이 많은 공과계열의 특성을 보여주고 있었다.

2. 공과대학생의 이러닝 수강형태

가. 공과대학생의 이러닝 수강형태 경향

이러닝으로 수강하는 과목 수에 대해 대다수의 학생이 2과목 이하로 수강하고 있었고(70.9%), 3~5과목도 22.7%로 이러닝을 많이 수강하고 있었다. 이러닝 수강은 과반수 이상(58.3%)의 학생들이 매주 한차시를 한 번씩 수강하고 있었고, 2회 이상 반복 수강하고 있는 학생도 있어(5.7%), 대부분은 오프라인과 같이 주차별로 꾸준히 학습을 진행하고 있고, 이러닝의 장점인 반복 학습도 잘 활용하고 있는 것으로 나타났다. 수강시간은 과반수 가량이 30분~1시간 정도 수강하고 있어(48.5%), 권장 시간을 지키고 있었다. 수강 장소는 거의 대부분 집에서 수강하고 있어 재택학습이 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

나. 수강형태의 공과대학생과 타전공생 비교

공과대학생의 이러닝 수강형태가 타전공생과 차이가 있는지

Table 2 The characteristics of participants

	항목	빈도(명)	퍼센트(%)
학년	1학년	110	15.4
	2학년	146	20.4
	3학년	184	25.7
	4학년	275	38.5
성별	남성	477	66.7
	여성	238	33.3
	합계	715	100

Table 3 Frequency analysis of learning behavior

	항목	빈도(명)	퍼센트(%)
과목수	2과목 이하	507	70.9
	3-5과목	162	22.7
	6-8과목	39	5.5
	9과목 이상	7	1.0
수강횟수	물아서 한번에	192	26.9
	매주한차시한번	417	58.3
	매주한차시여러번나누어	65	9.1
	매주한차시2회이상반복	41	5.7
수강시간	30분미만	216	30.2
	30분-1시간	347	48.5
	1시간-2시간	127	17.8
	2시간-3시간	15	2.1
	3시간-4시간	5	0.7
	4시간 이상	5	0.7
수강장소	교내인터넷플라자	30	4.2
	교내전산실습실 및 학과시설	26	3.6
	집	629	88.0
	PC방	5	0.7
	기타	25	3.5
	합계	715	100

분석한 결과, 공과대학생이 사범계열보다 평균적으로 이러닝 강좌를 더 많이 수강하고, 인문사회계열보다는 적게 수강하는 것으로 나타났다. 수강시간은 인문사회계열, 사범계열 학생이 공

Table 4 One-way ANOVA of learning behavior: subject

항목		제공합	자유도	평균 제공	F	유의도	사후검정
과목 수	집단간	8.959	4	2.240	5.606	.000**	b > c > d
	집단내	1094.620	2740	.399			
	합 계	1103.579	2744				
수강 시간	집단간	13.462	4	3.365	3.998	.003**	b d > c
	집단내	2306.500	2740	.842	3.435		
	합 계	2319.961	2744				
수강 장소	집단간	3.867	4	.967	3.435	.008**	d > c > a
	집단내	771.261	2740	.281			
	합 계	775.128	2744				

a 경영계열, b 인문사회계열, c 공학계열, d 사범계열, e 예술계열
** p < .01

Table 5 One-way ANOVA of learning behavior: grade

항목		제공합	자유도	평균 제공	F	유의도	사후검정
과목 수	집단간	65.445	3	21.815	70.412	.000**	4 > ①②③
	집단내	220.281	711	.310			
	합 계	285.726	714				
수강 횟수	집단간	13.611	3	4.537	7.974	.000**	① < ②③④ ② < ③④
	집단내	404.557	711	.569			
	합 계	418.168	714				
수강 시간	집단간	16.766	3	5.589	7.785	.000**	① < ②④ ①③ < ④
	집단내	510.428	711	.718			
	합 계	527.194	714				

① 1학년, ② 2학년, ③ 3학년, ④ 4학년
** p < .01

과대학생보다 반복학습하는 경향이 더 있는 것으로 나타났다. 수강장소는 공과대학생이 경영계열 학생 보다 집에서 수강하는 경향이 더 높은 것으로 나타났다.

다. 수강행태의 공과대학생 학년별 비교

공과대학생중 학년별로 이러닝 수강행태에서 차이가 있는지 분석한 결과, 과목수는 4학년이 다른 학년보다 많은 과목을 수강하고 있었고, 1, 2학년보다 3, 4학년이 한차시를 여러 번 나누어 수강하거나 반복학습하는 경향이 더 큰 것으로 나타났다. 수강 시간에 있어서도 4학년이 1, 3학년에 비해 수강 시간이 비교적 긴 것으로 나타났다.

3. 공과대학생의 이러닝 수강동기

가. 공과대학생의 이러닝 수강동기 경향

공과대학생들은 이러닝을 수강하는 동기 중 '이러닝은 원하는

Table 6 Statistics of learning motivation

항목	N	평균	표준편차
내용이해 쉬움	715	3.11	.799
내용 충실	715	3.13	.822
내용 집중	715	3.06	.910
내용 재미	715	3.20	.887
시간표 용이	715	3.90	.974
자율적 수강시간	715	4.05	.977
출석 미부담	715	3.51	1.076
학교 자율 등교	715	4.04	.926
교통비 절감	715	3.97	1.003
동료불대면	715	3.49	1.005
나만의 공간	715	3.86	.924
반복학습	715	3.89	.952
멀티태스킹	715	3.68	.935
예복습 절감	715	3.59	.910
성적 좋음	715	2.96	.981
시험 쉬움	715	2.73	1.013
평가 준비 용이	715	3.13	.925
적은 노력 학점	715	2.82	1.023
학습 부담	715	3.11	.938
학습활동	715	3.22	.925

시간에 수업을 들을 수 있다'(M= 4.05, SD= .997)와 '이러닝은 학교에 가지 않아 이동에 따른 불편을 줄일 수 있다'(M= 4.04, SD= .926)가 가장 강한 수강 동기인 것으로 나타났다. 이외에도 '이러닝은 교통비 등 학습 비용을 줄일 수 있다'(M= 3.90, SD= 1.003), '이러닝은 시간표 조정이 용이하다'(M= 3.90, SD= .974), '이러닝은 반복학습이 용이하다'(M= 3.98, SD= .952)등도 비교적 긍정적으로 생각하고 있어, 이러닝의 특장점인 시공간의 자유성, 독립성, 반복학습 등을 매력적으로 느끼고 있는 것으로 나타났다. 한편, '이러닝은 성적이 더 잘 나온다'(M= 2.96, SD= .981), '이러닝은 시험이 더 쉽다'(M= 2.73, SD= 1.013), '이러닝은 적은 노력으로도 학점을 받을 수 있다'(M= 2.82, SD= 1.023) 등에 대해서는 학습동기가 낮아 이러닝이 쉽고 학점 받기 쉬워서 수강하는 것은 아닌 것으로 나타났다.

나. 수강동기의 공과대학생과 타전공생 비교

공과대학생의 수강동기가 타전공생과 차이가 있는지 분석한 결과, '이러닝은 학습내용이 더 재미있다'에 대해 경영계열, 인문사회계열, 사범계열 보다 동기가 낮았고, '이러닝은 교수자와 다른 학습자를 만나지 않기 때문에 더 편하게 학습할 수 있다'에서 경영계열보다 동기가 높았다. '성적이 더욱 잘 나온다', '이

Table 7 One-way ANOVA of learning motivation: subject

항목	제공합	자유도	평균 제공	F	유의도	사후검정	
내용 재미	집단간	8.811	4	2.203	2.800	.025*	a) b) d) > c) a) b) d) > c)
	집단내	2155.989	2740	.787			
	합 계	2164.800	2744				
동료 불대면	집단간	10.084	4	2.521	2.490	.041*	a) < c) d)
	집단내	2774.453	2740	1.013			
	합 계	2784.538	2744				
성적 종음	집단간	26.749	4	6.687	6.877	.000**	a) b) c) d) < e)
	집단내	2677.448	2740	.977			
	합 계	2704.197	2744				
시험 쉬움	집단간	18.160	4	4.540	4.549	.001**	a) b) c) d) < e) b) < d)
	집단내	2734.864	2740	.998			
	합 계	2753.024	2744				
적은 노력 학점	집단간	19.219	4	4.805	4.600	.001**	a) b) c) d) < e)
	집단내	2862.021	2740	1.045			
	합 계	2881.240	2744				
학습 부담	집단간	14.414	4	3.603	3.899	.004**	a) b) c) d) < e)
	집단내	2532.524	2740	.924			
	합 계	2546.938	2744				

a) 경영계열, b) 인문사회계열, c) 공학계열, d) 사범계열, e) 예술계열
* p < .05, ** p < .01

러닝은 시험이 더 쉽다', '적은 노력으로도 학점을 받을 수 있다', '이러닝은 학습에 대한 부담이 적다'에 대해 공과대생이 예술계열보다 동기가 낮은 것으로 나타났다.

다. 수강동기의 공과대학생 학년별 비교

공과대학생중 학년별로 이러닝 수강 동기에 차이가 있는지 분석한 결과, '이러닝은 학습내용이 더 이해가 잘 된다', '이러닝은 학습내용이 더 충실하다', '이러닝은 학습내용에 대한 집중이 더 잘 된다', '이러닝은 학습내용이 더 재미있다', '이러닝은 시간표 조정이 용이하다', '이러닝은 반복학습이 용이하다'에서 1학년이 다른 학생들보다 동기가 낮아, 다른 학년보다 1학년이 이러닝의 학습적 수월성에 대한 인식이 낮은 것으로 나타났다. 한편, '이러닝은 내가 원하는 시간에 수업을 들을 수 있다'는 2학년이 1학년보다 동기가 높았고, '이러닝은 과제 및 토론 등 학습활동에 대한 부담이 적다'는 2학년이 1, 4학년보다 동기가 높았다.

4. 공과대학생의 이러닝 만족도

가. 공과대학생의 이러닝 만족도 경향

이러닝 콘텐츠, 이러닝 수업 운영, 이러닝 시스템 등 이러닝 수업에 대한 만족도는 다음과 같이, 전 항목 평균 3.35로 보통

Table 8 One-way ANOVA of learning motivation: grade

항목	제공합	자유도	평균 제공	F	유의도	사후검정	
내용 이해 쉬움	집단간	6.740	3	2.247	3.560	.014*	① < ②③④
	집단내	448.751	711	.631			
	합 계	455.491	714				
내용 충실	집단간	9.445	3	3.148	4.730	.003**	① < ②③④
	집단내	473.227	711	.666			
	합 계	482.671	714				
내용 집중	집단간	11.716	3	3.905	4.791	.003**	① < ②③④
	집단내	579.576	711	.815			
	합 계	591.292	714				
내용 재미	집단간	10.797	3	3.599	4.646	.003**	① < ②③④
	집단내	550.798	711	.775			
	합 계	561.594	714				
시간표 용이	집단간	7.382	3	2.461	2.611	.050*	① < ②③④
	집단내	670.151	711	.943			
	합 계	677.533	714				
자율 수강 시간	집단간	9.097	3	3.032	3.209	.023*	① < ②
	집단내	671.776	711	.945			
	합 계	680.873	714				
반복 학습	집단간	8.390	3	2.797	3.113	.026*	① < ②③④
	집단내	638.659	711	.898			
	합 계	647.049	714				
학습 활동 적음	집단간	7.112	3	2.371	2.793	.040*	①④ < ②
	집단내	603.414	711	.849			
	합 계	610.526	714				

① 1학년, ② 2학년, ③ 3학년, ④ 4학년

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

Table 9 Statistics of learning satisfaction

항목	N	평균	표준편차
학습목표 부합성	715	3.44	.818
내용 흥미성	715	3.41	.839
분량 적절성	715	3.39	.832
난이도 적절성	715	3.26	.844
멀티미디어 활용	715	3.42	.855
적절한 안내	715	3.41	.843
적절한 격려	715	3.22	.878
즉각적 응답	715	3.31	.794
교수자 상호작용	715	3.09	.883
학습자 상호작용	715	2.99	.979
시스템 안정성	715	3.41	.902
시스템 용이성	715	3.59	.877
기술적 지원	715	3.51	.880
장에서 도움	715	3.34	.841
인터페이스	715	3.45	.874

수준의 만족도를 보이고 있었다. 각 항목에 대한 만족도는 통계적으로는 유의미한 차이는 없으나, 평균의 분포로 볼 때 '시스템은 전반적으로 사용이 쉽고 편리했다', '시스템이 이러닝을 수강하는데 필요한 기술적 지원을 적절히 했다', '시스템의 화면 구성과 이동은 용이하였다'와 같은 시스템 측면에 대한 만족도가 상대적으로 높았고, '다른 학습자와의 상호작용 기회가 충분하였다'와 '교수자와의 상호작용 기회가 충분하였다'와 같은 상호작용 측면의 만족도는 상대적으로 낮았다.

나. 만족도의 공과대학생과 타전공생 비교

만족도에서 공과대학생과 타전공생간에 차이가 있는지 분석하기 위해 ANOVA를 실시한 결과, .05수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

다. 만족도의 공과대학생 학년별 비교

공대생중 학년별로 만족도에 차이가 있는지 분석한 결과, '강

의내용의 흥미성', '전체 및 각 차시 학습 분량의 적절성', '내용의 수준 및 난이도의 적정성', '이러닝 강의 수강방법과 내용에 대한 적절한 안내', '이러닝 강의 수강동안 적절한 학습 독려와 격려', '교과내용 및 수업진행의 질문에 대해 즉각적이고 성실한 응답', '교수자와 상호작용의 충분한 기회', '시스템 장애시 신속하고 적절한 도움' 항목에서 1학년이 다른 학년보다 만족도가 낮아, 1학년은 이러닝 학습에 대해 다른 학년에 비해 어려움을 느꼈던 것으로 나타났다.

V. 결론 및 제언

본 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 이공대학생들의 이러닝 수강행태는 주로 집에서 2과목 내외로 수강하고 있었다. 수강횟수는 주로 일주일에 한번씩 30분 내외로 수강하고 있어 바람직한 수강태도를 보이고 있었다. 이러한 수강행태는 이러닝을 안정되게 규칙적으로 학습하고 있고 이러닝 학습이 정규적으로 정착될 수 있음을 보여 준다할 수 있다. 이공대학생이 이러닝 과목을 사범계열보다는 많지만 인문사회계열보다는 적게 수강하고 있는 것을 미루어 보아, 이러닝에 대한 수요가 매우 크지는 않으나 2과목 내외의 적절한 수준에서 수요가 있는 것으로 볼 수 있어, 이러닝을 활용한 공학교육에 수요가 있을 것으로 보인다. 학년별로는 4학년이 보다 많은 과목을, 오랜 시간, 반복학습하는 것으로 나타나, 취업을 앞둔 4학년은 이러닝을 매우 유용하게 활용하고 있는 것으로 보인다.

둘째, 이공대학생들의 이러닝 수강동기는 시간과 공간의 구애를 받지 않고 학습할 수 있고, 반복학습이 가능하다는 이러닝의 특징점에 대해 매력을 느끼고 있는 것으로 나타나, 선행연구(Motiwalla & Tello, 2000; Wegner et al., 1999)와 같은 결과를 보이고 있다. 그리고 이러닝을 성적이 더 잘나오거나, 시험이 더 쉽고, 적은 노력으로도 학점을 받을 수 있으며, 학습하는데 부담이 적기 때문에 수강하는 것이 아니라고 나타나, 이러닝의 학업성취와 관련된 논의나 우려를 불식시킬 수 있는 근거를 제시해줄 수 있는 결과를 보여주고 있다. 특히, 공과대생의 경우 타전공생보다 더 강한 부정을 하고 있어, 공학교육에서의 이러닝 확산에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다. 한편, 다른 학생과 부딪치지 않고 자신만의 공간에서 학습할 수 있다 점에 대해 공과대생이 경영계열보다 더 큰 동기 요인으로 보고 있어, 요즘의 이공대학생들에 대한 개인화 성향과 같은 학습자 특성 및 학습양식에 대한 깊이 있는 연구가 필요할 것으로 보인다. 학년별로는 1학년이 이러닝의 내용의 이해도, 충실도, 집중, 내용의 재미, 반복학습, 시간표 조정의 용이성, 자율적 수강 시간 등에서 다른 학년에 비해 동기가 낮은 것으로 나와, 자기주도적

Table 10 One-way ANOVA of learning satisfaction: grade

항목	제공합	자유도	평균 제공	F	유의도	사후검정	
내용 흥미성	집단간	11.950	3	3.983	5.773	.001**	① < ②③④
	집단내	490.615	711	.690			
	합 계	502.565	714				
분량 적절성	집단간	6.302	3	2.101	3.063	.028*	① < ②③④
	집단내	487.609	711	.686			
	합 계	493.910	714				
난이도 적절성	집단간	8.828	3	2.943	4.182	.006**	① < ②③④
	집단내	500.305	711	.704			
	합 계	509.133	714				
적절한 안내	집단간	9.292	3	3.097	4.421	.004**	① < ②③④
	집단내	498.168	711	.701			
	합 계	507.460	714				
적절한 격려	집단간	14.246	3	4.749	6.300	.000**	① < ②③④
	집단내	535.950	711	.754			
	합 계	550.196	714				
즉각적 응답	집단간	6.659	3	2.220	3.554	.014*	① < ②③④
	집단내	444.032	711	.625			
	합 계	450.691	714				
교수자 상호 작용	집단간	8.721	3	2.907	3.772	.011*	① < ②③④
	집단내	548.000	711	.771			
	합 계	556.722	714				
장애시 도움	집단간	7.578	3	2.526	3.615	.013**	① < ②③④
	집단내	496.836	711	.699			
	합 계	504.414	714				

① 1학년, ② 2학년, ③ 3학년, ④ 4학년

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

으로 학습해야 하는 자율적 대학 생활에 아직 적응하지 못한 1학년에게 이러닝은 더욱 힘들게 느껴지는 것으로 보인다. 이에 1학년에게는 이러닝을 권장하지 않는 것이 좋을 것으로 사료된다.

셋째, 이공대학생들의 이러닝에 대한 만족도에 대해서는 전반적으로 보통수준의 만족도를 보이고 있었는데, 상대적으로 시스템 측면의 만족도가 비교적 높았고, 학습자 및 교수자와의 상호작용과 같은 이러닝 운영 측면에서의 만족도는 낮았다. 이러한 결과로 미루어볼 때, 이러닝을 개발하는 것도 중요하지만, 실제 수업을 운영하는 측면에서 보다 적극적이고 긴밀한 상호작용을 할 필요가 있을 것이다. 만족도에 대해서는 타전공과 공과대학생간의 차이가 없어, 이러닝의 콘텐츠, 운영, 시스템과 같은 이러닝 수업의 품질적 측면에서는 전공별 특성이 영향을 미치지 못하는 것으로 볼 수 있다. 한편, 학년별로는 학습동기와 같이 내용의 흥미성, 분량의 적절성, 난이도와 같은 콘텐츠 측면, 적절한 안내와 격려, 즉각적 응답, 상호작용과 같은 운영적 측면에서 1학년이 다른 학년에 비해 만족도가 낮아, 세심한 관심과 보살핌을 필요로 하는 1학년에게 이러닝은 어렵고, 힘들게 느껴지는 것으로 볼 수 있다. 전체적인 학습동기에서 이러닝 학습의 수월성과 관련된 내용에 대한 수강 동기가 낮은 것으로 나타났는데, 이는 선행연구(Collins, 2000; Fredericksen et al, 2000; Jiang & Ting, 1998; Oliver & Omari, 2001;)와는 다른 결과를 보여 이에 대한 면밀한 분석 및 후속 연구가 필요할 것이다.

이러한 결과로 토대로 이공대학생에게 적합한 공학교육 이러닝 개발 및 운영에 대해 다음과 같은 몇 가지 시사점을 제언한다.

첫째, 공과대학생들은 이러닝에 대해 적정 수준의 요구를 가지고 있고, 매우 규칙적이고 정규적인 이러닝 학습 행태를 보이고 있어, 이러닝을 활용한 공학교육이 확산될 필요가 있고 매우 모범적으로 운영될 수 있으므로, 이러닝의 활용을 적극적으로 도입해야 할 것이다. 특히, 이러닝은 쉽게 학습하고, 쉽게 학습을 받을 수 있어서 학습하는 것이 아니므로, 이러닝으로 학업성취의 저하와 학습의 파행적 운영에 대한 우려를 가질 필요가 없을 것이다.

둘째, 공학교육에서 이러닝 운영시, 학생의 학년을 고려할 필요가 있다. 4학년은 취업과 연계되고 자율적 학습 방법에 비교적 익숙한 단계이므로, 이러닝을 선호하고, 매우 잘 활용하고 있다. 취업 및 다른 학업과 같은 자신의 개인 일정을 고려해 적절한 시간에 맞춰 학습할 줄 알고, 반복학습을 통해 내용을 숙지할 줄 알고 있으므로, 4학년에게 이러닝에 대한 기회를 확대하고, 적극적으로 활용할 필요가 있다. 반면 1학년의 경우, 대학생활의 적응과 자기주도적 학습에 익숙지 않아, 자율성이 강조되

는 이러닝에 적응이 쉽지 않다. 이에 1학년에게는 이러닝을 최소한으로 제공하거나 권장하지 않는 것이 좋을 것이다.

셋째, 공학교육에서 이러닝을 성공적으로 이끌고 효과적인 학업성취를 이루려면, 이러닝 콘텐츠, 운영, 시스템과 같은 측면에서 품질을 확보할 필요가 있는데, 특히, 운영측면에서의 품질 제고가 필요하다. 일반적으로 이러닝은 시스템을 구축하고, 콘텐츠를 개발하면 모든 것이 완성된 것으로 생각하기 쉽다. 그러나 성공적 이러닝을 위해서는 이러닝 진행하는 운영 측면에서 긴밀하게 학습자와 상호작용하고, 적절한 격려와 안내를 통해 학습을 지속적으로 관리해줄 필요가 있다.

이 연구는 2012~2014학년도 청주대학교 학술연구소가 지원한 학술연구조성비(특별연구과제)에 의해 연구되었음.

참고문헌

1. 박광순(2006). 이러닝 이용 동기와 이용만족도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. **사이버커뮤니케이션학보, 통권 제19호**: 5-40.
2. 서창갑, 이석용(2009). e-learning 학습자 만족도 영향요인에 관한 연구. **정보시스템연구, 18(3)**: 1-25.
3. 전달영, 권주현, 안광진(2005). 사이버대학의 e-Learning 서비스 품질과 참여요인이 학생만족과 학업성취에 미치는 영향. **소비문화연구, 8(4)**: 185-208.
4. 정해용, 김상훈(2002). 사이버교육 효과의 영향요인에 관한 실증적 연구: 공공조직을 중심으로. **정보시스템연구, 11(1)**: 51-74
5. 최미나, 노혜란(2011). 산업기술 실무 재교육에서 이러닝 적용 효과 분석. **공학교육연구, 14(1)**: 3-10.
6. 하병환, 조현숙, 김영문(2009). 이러닝의 학습동기 및 학업성취 영향요인에 관한 연구. **인터넷전자상거래연구, 9(3)**: 69-92.
7. 황석(2010). 멀티미디어 콘텐츠 기반의 공과대학 이러닝 교수법 연구: K대학 사례. **공학교육연구, 13(6)**: 14-23.
8. Astin, A. W.(1993). What matters in college? four critical years revisited. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
9. Bean, J. P. & Bradley, R. K.(1986). Untangling the satisfaction-performance relationship from college students. *Journal of Higher Education, 57(4)*: 393-412.
10. Beddoes, K., Borrego, M. & Jesiek, B.(2009). Identifying opportunities for multinational collaborations in engineering education research. *Proceedings of the research in engineering education symposium 2009*, Palm Cove, QLD.
11. Benchicou, S., Aichouni, M., & Nehari, D.(2010). E-learning in engineering education: A theoretical and empirical study of the Algerian higher education institution. *European Journal*

- of *Engineering Education*, 35(3): 325-343.
12. Bonk, C. J.(2002). Online training in an online world. Courseshare.com. retrieved from http://www.publicationshare.com/docs/corp_survey.pdf.
 13. Chute, A. G., Thompson, M. M., & Hancock, B. W.(1999), *The McGraw-Hill handbook of distance learning*. New York New York: McGraw-Hill.
 14. Collins, M.(2000). Comparing Web, correspondence and lecture versions of a second-year non-major biology course. *British Journal of Educational Technology*, 31(1): 21-27.
 15. Cornell, R. & Martin, B. L.(1997). The role of motivation in web-based instruction. In Khan, B. H.(Ed.), *Web-Based Instruction*, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, Inc. :179-184.
 16. Donahue, T. L., & Wong, E. H.(1997). Achievement motivation and college satisfaction in traditional and nontraditional students, *Education*, 118(2): 237-243.
 17. Fredericksen et al.(2000). Student satisfaction and perceived learning with online courses: Principles and examples from the SUNY Learning Network. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 14(2). retrieved from <https://urresearch.rochester.edu/fileDownloadForInstitutionalItem.action>.
 18. Gordon, Y. J.(2007). *A framework to facilitate effective e-learning in engineering development environments*. Dissertation of University of Warwick. retrieved from <http://go.warwick.ac.uk/wrap/1151>.
 19. Gudimetla, P. & Mahalinga, I. R.(2006). The Role for E-learning in Engineering Education: Creating Quality Support Structures to Complement Traditional Learning. *In Proceedings 17th Annual Conference of the Australian Association for Engineering Education*, Auckland, New Zealand.
 20. Hisham, N., Campton, P. & FitzGerald, D.(2004). A tale of two cities: A study on satisfaction of asynchronous e-learning systems in two Australian universities. *proceedings of the 21st ASCILITE conference*. retrieved from <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/pdf/hisham.pdf>.
 21. Ibrahim, M. Y. & Brack, C.(2009), E-Teaching and e-Learning in engineering course design. E-Learning in Industrial Electronics, 2009. ICELIE '09. 3rd IEEE International Conference. 3-5 Nov. 2009: 145-150.
 22. Isik, O.(2008). e-learning satisfaction factors. DSI proceeding.: 942-946 retrieved from <http://www.decisionciences.org/Proceedings/DSI2008/docs/94-4010.pdf>.
 23. Jagadeesh Chandra A. P., & Sudhaker Samuel, R. D. (2010). Learning in Engineering Education: Design of a Collaborative Advanced Remote Access Laboratory. *International Journal of Distance Education Technologies*, 8(2): 14-27
 24. Jiang, M., & Ting, L.(1998). Course design, instruction, and students' online behaviors: A study of instructional variables and student perceptions of online learning. Paper presented at *the Annual Meeting of the American Educational Research Association, April 13-17, 1998*, San Diego, CA.
 25. Madhavan, K., Schroeder, J. & Xian, H.(2009). *evaluating the effectiveness and use of cyber-learning environment in engineering education: a qualitative analysis*. retrieved from <http://www.inesweb.org/files/AC-2009-1863.pdf>
 26. Motiwalla, L. & Tello, S.(2000). Distance learning on the internet.: an exploratory study. *The Internet and Higher Education*, 2(4): 253-264.
 27. Noroozi, B., Valizadeh, M. & Sorial, G. A.(2010). *Web-Based Engineering Education: Critical Design and Effective Tools*. Information Resources Management Association.
 28. Oliver, R. & Omari, A.(2001). Student responses to collaborating and learning in a Web-based environment. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 17(1): 34-47.
 29. Penna, M. P. & Stara, V.(2008). Approaches to e-learning quality assessment. retrieved from http://isdsm.univ-tln.fr/PDF/isdsm32/isdsm_pietronilla.pdf.
 30. Siritongthaworn, S. & Krairit, D.(2006). "Satisfaction in e-learning: the context of supplementary instruction", *Campus-Wide Information Systems*, 23(2): 76-91.
 31. Smith, R.(2008). *Motivational factors in e-learning*. retrieved from <http://www.ruthcsmith.com/GWU%20Papers/Motivation.pdf>.
 32. Wang, Y. S.(2003). Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information and management*, 41(1): 75-86.
 33. Wegner, S. B., Holloway, K. C. & Gordon, E. M.(1999). The effects of internet based instruction on student learning, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 3(2). retrieved from <http://sloanconsortium.org/jaln/v3n2/effects-internet-based-instruction-student-learning>.



최미나 (Choi, Mina)

1993년: 한양대 교육공학과 졸업
 2003년: 한양대 교육공학과 박사
 2005년~현재: 청주대학교 교직과 조교수
 관심분야: 이러닝, 교수설계, 기업교육
 Phone: 010-4711-4302

Fax: 043-229-9771
 E-mail: mina@cju.ac.kr