

블렌디드 러닝기반 기초수학 수업에서 자기효능감, 자기조절학습이 학습지속의향에 미치는 영향

홍효정
한국원자력연구원 원자력교육센터

The Effect of Self Efficacy and Self-Regulated Learning on Learning Persistence in Blended Learning Based Basic Mathematics Class

Hong, Hyo Jeong
Nuclear Training & Education Center, Korea Atomic Energy Research Institute

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the variables that learners should consider for learning persistence when applying blended learning to mathematics class which is a basic curriculum of engineering college. For this purpose, this study compared the basic mathematics class with the blended learning and the class without it. In addition, this study analyzed the influence of the learning outcomes of the blended learning on the willingness to learning persistence by using the self-efficacy and self-regulated learning variables that can predict it. As a result, it was found that the blended learning applied mathematics class of K university which is the subject of analysis in this study has higher self - efficacy, self - regulated learning, and learning persistence intention than general classroom. Finally, the results of this study are meaningful to provide the points to be considered for improving the learning performance when applying the blended learning to the subject class in the future.

Keywords: Blended learning, Self-Efficacy, Self-Regulated Learning, Learning Persistence

1. 서 론

수학은 공과대학 학습자가 전공과목 이수를 위해 반드시 필요한 교과목으로 대부분 공과대학 교양교육과정에 필수 교과목으로 지정되어 있다. 그럼에도 불구하고 실제 수업현장을 들여다보면 수학에 대한 흥미가 없고, 어렵다는 인식을 가지며, 기초학습능력을 갖추지 못한 학습자들이 종종 관찰된다. 이러한 특징은 대학의 교차지원이라는 입시의 문제점과 학습자가 전공에 대한 적성과 흥미보다 성적에 맞춘 학과선택으로 보여지는 현상이다.

최근에는 공과대학 기피현상이 대두되며 입학생의 기초수학 실력의 차이도 크게 나타난다(이정례, 2015). 그리고 대학 진학 후에도 공과대학 기초필수 과목인 수학과목의 난이도, 많은 학습량 등으로 학과 이탈, 학습 결손 등으로 공과대학 전체 교육의 질 제고에도 큰 영향을 미치고 있다. 그래서 수학교과 담

당 교수자는 학습자들에게 현재 가르쳐야 할 내용과 동일한 비중으로 그들의 수학기초 실력 향상을 위하여 시간과 노력을 기울이나, 정해진 수업시간과 학습자들의 실력 차이 등의 제약으로 발생하는 문제들을 교수자와 학습자 모두가 떠안고 있다. 그러므로 대학수학 수업에서 갖고 있는 문제들을 해결하기 위해서는 개별 교과목의 문제라는 것을 벗어나 단과대학의 문제로 받아들여 학습자가 수학수업에 대한 적응뿐만 아니라 전공수업에도 적응 할 수 있도록 다각도의 노력과 지원이 필요하다.

대학 교육과정에서 수학 과목들은 서로 깊이 연계되어 있고, 지식의 위계성이 명확하다. 이러한 특징으로 학습자가 선수과목 지식을 제대로 학습하지 않으면 계속되는 학업 적응, 학점 이수의 어려움 정도와 학습성도가 달라질 수 있다. 이처럼 수학은 공과대학 학습자에게 전공과목을 이수하기 위한 중요한 밑바탕이 되기 때문에 교수자들은 향후 전공학습에 제대로 적응되기 위하여 수학의 원리 및 지식을 제대로 학습하기를 원한다. 그래서 학습자들은 수학과목의 특성이 반영된 반복학습이 필요하고, 반복학습 활동 안에서 개념과 문제풀이과정을 정확

Received August 16, 2017 Revised October 18, 2017

Accepted October 18, 2017

† Corresponding Author: hjeduhong@gmail.com

하게 학습해야 한다.

그러나 실제 수업에서는 정해진 시간 내에 학습자에게 수업 내용을 전달하는 직접강의식 수업방법으로 대부분 진행되고, 학습자는 수동적 학습활동만 있다(박경미, 김동원, 2011). 그래서 학습자가 수업에 집중하지 못하면 수업에서 쉽게 소외된다. 그리고 학습능력차가 다양한 학습자들이 혼재되어 있는 교실에서 교수자의 획일화되고 일방적인 수업은 학습자로 하여금 수학 교과목에 대한 적응과 몰입, 수학교과에 대한 자기효능감, 학습지속력을 방해하고 있다.

한편, 지난 몇 년간 획일화 되고 일방적인 지식전달의 강의실 수업에서 탈피하고자 교수방법의 개선에 대한 노력이 활발하다. 그중 하나가 강의실 수업의 단점을 테크놀러지를 활용한 온라인 수업이 보완하여 강의실 수업과 온라인 수업의 장점을 살린 블렌디드 러닝(blended learning)이다(홍효정, 이재경, 2016). 블렌디드 러닝은 강의실 수업과, 사-공간적 한계 없는 온라인 수업을 통해 지식전달, 반복수업, 학습자 수준에 따른 맞춤형 수업이 가능하다(김미영, 최완식, 2006; Dabbagh & Kitsantas, 2012). 이러한 가능성은 그간 수학 교과목이 갖는 어려움을 수업현장에서 학습자가 학습하기 좋은 환경을 조성하게 하고, 학습자의 학습전략을 도울 수 있는 장점을 갖고 있다. 그리고 수업에서 테크놀러지 활용이 가능하여 학습자 특성에 따른 맞춤형 수업을 할 수 있고, 학습자의 수학적 자기효능감과 학습에 지속할 수 있는 좋은 기반을 마련해준다(Fulton, 2012).

최근 블렌디드 러닝의 일종인 플립러닝까지 대두되며 블렌디드 러닝의 효과성에 대한 연구와 관심은 더욱 커지고 있다. 국내 블렌디드 러닝과 관련한 연구들을 보면, 수업설계와 교육 효과성이 주를 이룬다. 교육 효과성 분석에서는 블렌디드 러닝이 수업 적용 후 학습자들의 수업 만족도 향상(김완섭, 2015; 한지영, 이은화, 2010; Wolterning et al., 2009), 학업성취도 향상(이용운, 이영미, 윤수정, 2010; Kiviniemi, 2014), 학습자의 인지적, 정의적 태도의 변화 등의 효과를 살펴본 연구들로(김종렬, 변찬식 2011; 안미리, 정동빈, 2010; 조성문, 송해덕, 2013), 블렌디드 러닝 적용 수업이 일반 강의실 수업이나 온라인 수업운영보다 효율적이고 효과적이라는 것이다. 대학 수학 수업에 적용한 연구로는 김성옥(2016)의 연구로 대학 미적분학 교과목에 블렌디드 러닝을 활용하며 학습자의 학업성취도가 높다는 연구결과를 도출하였다.

현재, 블렌디드 러닝에 대한 국내 연구는 블렌디드 러닝 활용한 수업의 학습성과 변화, 만족도에 미치는 변인들에 대한 단편적인 탐색을 중심으로 이루어져 있다. 그래서 대학의 특정 교과목, 학습자 특성 변인과 학습과정 변인의 도출을 통해 학

습성과 및 학습지속성을 향상시킬 수 있는 방안 마련 등의 노력이 필요하다. 이에 본 연구는 블렌디드 러닝이 적용된 대학 수학수업의 실증적 사례를 통해 학습성과로 학습의 지속성을 예측하는 변인들을 규명함으로써 성공적인 블렌디드 러닝의 설계와 실천을 위한 시사점을 탐색하였다. 또한, 학습자의 학업 지속에 영향을 미치는 학습자 동기적 측면의 변인들과 변인들의 실증적인 관계를 규명함으로써 성공적인 블렌디드 러닝의 구체적인 교수설계 전략에 대한 시사점을 제공하는데 있다. 따라서 이 연구에서 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

1. 강의실 수업과 블렌디드 러닝 수업에서 자기조절학습, 자기효능감, 학습지속력이 차이가 나타나는가?
2. 블렌디드 러닝에서 자기조절학습, 자기효능감은 학습지속력을 예측하는가?

II. 이론적 배경

1. 블렌디드 러닝을 적용한 수학 수업

블렌디드 러닝은 전통적인 강의실 수업에 다양한 매체와 방법론을 혼합한 총체적 접근으로, 강의실 수업과 온라인 수업의 단점을 각 수업의 장점으로 서로 보완하는 교수학습방법이다(홍효정, 이재경, 2016). 특히, 블렌디드 러닝은 강의실 수업의 일방적 지식전달의 교육 방법에서 벗어나 수업 구성원들과 활발한 상호작용을 할 수 있는 장점을 갖고 있다. 그리고 온라인 수업의 장점을 적극 활용하여 학습자가 원할 때 학습활동을 할 수 있게 도와주고, 학습자 요구에 따라 반복하여 학습에 참여할 수 있다.

수학수업은 체계적인 논리공식 안에서 정확하게 문제를 정의·증명하고, 풀이하는 학습과정을 거친다. 그래서 교수자는 학습자가 각 단계마다 정확하게 이해하는지, 어떤 부분에서 어려워하는지를 총체적으로 파악하여 학습자와 상호작용 안에서 수업을 진행해야 한다. 그러나 강의실 수업의 시간적 제한점으로 학습자와의 상호작용보다는 '수업진도'의 부담감에 학습자와 상호작용을 소홀하게 된다. Berrett(2012)는 수학교과에 블렌디드 러닝을 활용한 온라인 수업에서는 학습자에게 학습주제 관련 자료를 제공하여 학습할 수 있게 도와주고, 강의실 수업에서는 학습자가 어려워하는 부분의 문제를 풀고, 학습자가 알고 있는 개념을 토론하게 하며 오개념 확인 및 수정하는 방법으로 수업을 운영하였다. 그래서 그는 블렌디드 러닝 적용 수업이 전체 일반 강의실 수업 혹은 전체 온라인에서 운영하는 수업보다 그 효과가 높다고 평하였다. 그리고 Fulton(2012)은 학습자들과의 상호작용으로 학습동기 및 학업에 대한 자기효

능감도 향상시킬 수 있다고 보고하였다.

블렌디드 러닝은 다양한 수준의 학습자들에게 맞춤형으로 접근할 수 있다. 특히, 학습자가 스스로 자기 학습 속도에 맞춰 학습할 수 있고, 학습자가 이해하지 못하는 부분을 반복학습할 수 있는 장점이 있다. 김성옥(2016)의 연구결과에 따르면 블렌디드 러닝은 학습자에게 맞춤형으로 접근이 가능하며, 수학이 갖고 있는 학문적 특성에서 오는 어려움을 극복할 수 있는 대안을 마련해준다고 하였다.

또한, 블렌디드 러닝은 온오프라인 수업의 장점을 적절히 혼합하여 다양하게 활용할 수 있는 수업 환경이다. 앞서 언급한 바와 같이 온라인 강의, 비동시적 자기진도 학습, 면대면 학습, 온라인 토론, 온라인 문제풀이, 강의실 문제풀이, 동료 튜터링 등 여러 가지 방법들을 활용할 수 있다. 그래서 홍효정과 이재경(2016)은 “블렌디드 러닝은 최선의 학습 효과성, 효율성, 매력성을 창출하기 위하여, 온라인 수업과 면대면 강의실 수업을 융합하여 교수자-학습자, 학습자-학습자간 다양한 상호작용을 가능하게 하는 교수학습방법이다”라고 규정하였다. 즉, 블렌디드 러닝은 교수학습의 보조수단을 넘어 학습자 요구에 맞춰 학습자에게 학업에 대한 동기와 자기효능감을 갖게 하고, 다양한 학습활동으로 학습의 효과성 및 효율성을 높일 수 있다는 장점이 있다. 이러한 장점은 수학이 갖고 있는 학문적 어려움을 보완할 수 있는 좋은 대안이 될 수 있기에, 본 연구에서는 기초수학 교과목의 수업을 블렌디드 러닝 교수학습방법을 활용하여 운영하고 학습자의 학습성과 중 학습지속의향에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다.

2. 블렌디드 러닝에서 학습지속의향, 자기효능감, 자기조절학습의 영향

수학은 위계성이 높은 학문으로 단시간 내에 실력을 향상시키기 어려운 교과목이다(최경미, 2014). 그리고 다수의 학습자가 이미 중고등학교를 거쳐 오며 수학에 대한 자신감이 낮아(이종욱, 2007) 수학에 대한 불안과 부담감을 크게 인식하고 있다.

수학은 이미 공과대학 교육과정 내 필수교과목으로 지정되어 있지만, 교수자와 학습자 모두에게 어려움의 대상이다. 그래서 이를 해결하기 위한 처방으로 앞서 전술한 교수학습 환경 및 방법 개선(김성옥, 2016)에 대한 노력과 학습성과 향상, 그리고 그 학습성과 향상에 영향을 미치는 요인 탐색 등에 관심을 갖고 있다. 학습효과를 학업성적 외 학습자의 학습이탈 방지 및 학습지속성(박혜진, 유병민, 2014; 박성익, 이상은, 송지은, 2007), 학습동기 향상(송윤희, 2012; 박성익, 이상은, 송지은,

2007) 등에 대한 연구를 하는 것도 그 예이다. 특히, 학습효과에 대해서 학업성취도, 만족도, 학습지속의향 등으로 측정되어 왔지만, 블렌디드 러닝이라는 교수학습방법의 특징과 수학 교과목이 갖고 있는 특징 때문에 중도이탈이 높은 실제 수업상황을 감안할 때 학습지속의향도 중요한 지표가 될 수 있다(Lopez-Perez, Perez-Lopez, and Rodriguz-Ariza, 2011).

학습지속의향은 학습자가 학습목표를 달성하기 위해 수업에 지속적으로 참여하여 교육과정, 학위과정을 끝까지 이수하는 것이다(Muller, 2008). 이에 Shin(2003)은 학습지속의향을 학습을 지속하려는 의지로, 계속적으로 교육기관에서 제공하는 수업에 참여하는 의지로 정의 내렸다. 특히, 온라인 수업을 포함한 블렌디드 러닝에서 온라인 수업을 선택적으로 수강할 경우 중도이탈률이 7~80%까지 나타날 수 있다는 심각성이 고려되며 최근에는 블렌디드 러닝의 주요 학습성과로도 측정하고 있다(박혜진, 유병민, 2014; 이정민, 오성은, 정현민, 2014; Martinez, 2003; Meister, 2002). 실레로, 박성익 등(2007)의 연구에서도 효과적인 블렌디드 러닝이 되기 위해서는 학습자가 학습에 지속적으로 참여의사가 있어야 한다고 주장하였고, Lynch와 Dembo(2004), Garrison(2009)은 블렌디드 러닝의 학습의 성과를 학습지속의향으로 측정하였다. 그리고 Graham, Allen과 Ure(2005)는 블렌디드 러닝은 교수학습방법의 새로운 도전이며, 블렌디드 러닝의 장점 중 하나를 학습자의 학습지속성이라고 언급하였다. 그래서 본 연구에서는 학습지속의향을 학습자가 정해진 교육목표를 달성하기 위하여 수업에 지속적으로 참여하고, 이후 관련된 수업을 수강할 의사가 있다고 규정하여 본 연구의 중요 변인으로 설정하였다.

한편, 학업적 자기효능감도 블렌디드 러닝에서 학습성과의 중요한 요인으로 꼽히고 있다(Dias, 2002; Garrison, 2009). 자기효능감(self-efficacy)은 문제해결 및 과제수행 과정에서 학습자 스스로 과제에 대한 목표에 도달할 수 있는 능력에 대한 신념으로(김아영, 2004), 학습자 자신이 자기효능감을 높게 지각하면 학습목표 도달을 위한 학습 행동을 자주, 그리고 지속하게 한다(Bandura, 1997). 즉, 자기효능감은 학습자의 학습활동에 대한 노력, 흥미, 학습성과, 자기조절학습에 등에 긍정적인 영향을 준다(김아영, 2004; Bandura, 1997). 블렌디드 러닝에서 학습자의 자아효능감과 관련된 선행연구 중 신예진과 우애자(2011)의 연구결과를 보면 블렌디드 러닝을 활용하여 탐구실험 수업을 진행한 결과, 학습동기와 그 하위영역인 자기효능감이 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다고 하였다. 한편, 수학교과에서의 자기효능감은 수학 과제를 성공적으로 해결할 수 있다는 자신의 능력에 대한 판단으로 정의된다(이상희, 2012). 그러므로 자기효능감이 높은 학습자는 높은 목표

설정과 어려운 과제를 선택하더라도 쉽게 포기하지 않고 학습에 몰입한다는(김부미, 2016; 송윤희, 2012; Pajares, 1996) 연구결과를 기반으로 본 연구에서도 자기효능감을 주요 변인으로 살펴보고자 한다.

자기조절학습(self-regulated learning)은 학습자 스스로 자신의 학습에 대한 목표를 설정하고, 그 목표달성을 위한 실행과정에서 자신의 인지, 동기, 행동을 점검하고 조절-통제를 적극적으로 자발적으로 하는 노력을 말한다(박승호, 2003; 신민희, 2009; 양명희, 2000, Corno, 1986; Pintrich, 2000, Zimmerman, 1990). 블렌디드 러닝에서 학습자는 온라인 수업과 면대면 강의실 수업의 내용을 연계하고, 온라인 수업으로 진행되는 학습활동 뿐만 아니라 면대면 강의실 수업에도 적극적으로 참여하게 된다. 이때 학습자는 능동적으로 참여 할 수 있게 학습자 스스로 학습계획을 세우고 그 계획에 맞춰 스스로 학습을 수행해야 한다. 이 같은 활동은 자기조절학습의 주요 요소인 동기, 인지, 행동조절 활동에 포함된 것들로, 블렌디드 러닝에서 자기조절학습은 학습 결과에 긍정적인 영향을 미친다(박성익, 이상은, 송지은, 2007; Paulsen & Feldman, 2005). 블렌디드 러닝에서 자기조절학습과 관련된 연구를 살펴보면, 자기조절학습은 수업 만족도에 영향을 미치며, 이는 또한 학습자의 학습성과도 관련이 있다고 밝히고 있다(허균, 2009; Shea & Bidjerano, 2010). 특히, 블렌디드 러닝 기반의 마케팅 수업을 관찰한 Lynch와 Dembo(2004)의 연구결과에서도 자기조절학습이 학습성과에 유의한 영향을 준다고 보고하였다. 그리고 수학적 자기조절학습도 문제해결에 긍정적인 영향을 준다고 하였다(김부미, 2016; 이충희, 김부미, 2010). 그래서 수학교과 학습에서 단순 학업성취 행동에 대한 조절뿐만 아니라 인지, 정서적 조절과도 연관이 있다는 Zimmerman & Campillio(2003)과 Hannula(2006)이 제안한 사항을 고려해야 한다.

따라서 본 연구에서는 수학교과목의 특성상 지속적이고 반복적 수업을 위하여 블렌디드 러닝의 교수학습방법을 활용하여 학습성과 중 본 연구에서 선택한 학업지속의향과 학습자의 개인적 변인인 자기효능감과 자기조절학습이 미치는 영향을 알아보고자 한다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 수도권에 위치한 K대학의 2015년도 2학기 블렌디드 러닝을 적용한 '미적분학' 수업을 수강한 90명이다. 블렌디드 러닝을 적용한 '미적분학'은 2015년도 공과대학 필수교양 교과목으로 개설된 과목으로 '미적분학1'에서 배운

내용을 기반으로 응용문제를 풀어보는 교과목이다. 교수자는 블렌디드 러닝을 운영해보지 않았고 교육(공)학적인 전문성을 가지고 있지 않았지만, 수업개선을 위해 다양한 수업방법 적용에 관심을 갖고 있는 교수자로 블렌디드 러닝과 관련된 교수역량강화 프로그램에 다수 참여한 경험이 있다.

Table 1 Example of classroom implementation method

수업흐름	교수자 활동	학습자 활동
전	- 콘텐츠 탑재 - 온라인학습수강 확인	- 온라인학습수강 : 복습 및 예습
중	- 온라인 학습점검:퀴즈 - 다양한 예시문제풀이 :소그룹 및 개별지도	- 개념 재 정리 - 다양한 문제풀이 연습
후	- 콘텐츠 탑재 - 온라인학습수강 확인	- 온라인학습수강(반복)

블렌디드 러닝을 적용한 수업은 2015년 9월부터 11월까지 총 10주간 진행되었다. 그리고 교수자는 동일한 과목을 2개 분반을 수업하고 있어서 주차에 먼저 시작되는 반 수업을 촬영하여 실험대상으로 지정한 반에 촬영된 수업(주당 2시간 강의실 수업 촬영)을 학습자들이 복습 또는 예습할 수 있도록 학내 LMS 상에 탑재하였다. 통제집단의 수업은 지금까지 교수자가 진행해 오던 방식의 수업으로 수업내용 개념설명과 문제풀이를 진행하였고, 실험대상의 강의실 수업에서는 개념설명을 포함한 일반적 이론수업은 최소화(이론 수업은 기 촬영된 영상으로 학습)하는 반면, 다양한 문제풀이와 학습자들간의 상호작용을 확대하며 문제풀이 연습을 많이 할 수 있도록 구성하였다. 예를들어 교수자는 학습자들이 개별적으로 풀 수 있는 문제 3~4개, 그룹별로 풀 수 있는 문제 3~4개를 제공하여 각각 풀도록 하였고, 풀면서 어려운 부분은 팀원들과 같이 상호작용할 수 있게 운영하였다. 그리고 교수자는 문제풀이 동안 학습자들을 살펴며 질문피드백 시간을 가졌고, 수업 마무리 단계에서는 팀별 발표와 교수자의 추가 설명으로 진행하였다. 그리고 교수자는 학습자가 LMS로 제공한 콘텐츠로 복습을 진행하는지 그 다음시간에 퀴즈의 형태로 확인하는 시간을 가졌다. 또한, 강의실 내 수업에서 학습자들간의 상호작용을 할 수 있도록 구성하였다. 반면, 통제집단은 동일과목의 일반 강의실 수업을 수강한 43명이다.

2. 연구도구

본 연구에서는 자기효능감, 자기조절학습 학습지속의향을 측정하기 위하여 학습자를 대상으로 자기보고식 설문조사를 실시하였으며, 모든 설문은 5점 Likert 척도로 측정되었다. 설문조사지

는 선행연구를 통해 개발된 설문지를 블렌디드 러닝에 적합하도록 수정·보완하여 재구성하였다. 이를 위해 교육공학 박사 2명에게 내용 타당도를 검증 받아 예비조사를 통해 검증받았다.

자기효능감과 자기조절학습의 측정은 Pintrich와 De Groot (1990)이 개발한 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)검사도구 중 자기효능감 8문항과 자기조절학습 5문항을 번역하였고, 그 중 예비조사를 통해 요인적재가 낮은 문항을 제외시켜 자기효능감 5문항, 자기조절학습 3문항으로 확정하여 조사하였다. 학습지속의향은 Shin(2003)의 학습지속의향 측정도구 6문항 중 주영주 외(2009)가 활용한 3개 문항을 본 연구의 성격에 맞게 2문항으로 재수정하여 활용하였다.

예비조사의 문항신뢰도는 자기효능감 .96, 자기조절학습 .93, 학습지속의향 .91로 나타나 통계 분석을 수행하는데 무리가 없다고 판단하여 본 연구를 수행하였고, 본 연구에서의 신뢰도는 자기효능감 .92, 자기조절학습 .88, 학습지속의향 .89로 나타났다.

Table 2 Measuring tools

	세부내용
자기효능감	1. 나는 동료학습자에 비해 잘 학습할 수 있을 것이다. 2. 나는 본 강의에서 학습에 잘 적응하며 학습활동의 전 과정을 잘 할 것이라고 기대한다. 3. 나는 동료학습자에 비해 우수한 학습자라고 생각한다. 4. 나는 본 수업에서 제공되는 과제와 문제들을 우수하게 해결 수 있을 거라 확신한다. 5. 나는 본 수업에서 제공되는 학습 자료를 제대로 학습할 수 있을 것이다.
자기조절학습	1. 나는 수학을 좋아하지 않더라도 이 과목에서는 잘 하기 위해 열심히 노력한다. 2. 나는 이번 수학수업(미적분학 2)에 충실히 참여한다. 3. 나는 수학에 흥미가 없더라도 끝날 때 까지 학습을 계속한다.
학습지속의향	1. 나는 수학과목에 교수자가 활용한 수업방법(온오프라인 혼합) 수업을 다음 학기에도 수강 신청할 의사가 있다. 2. 나는 수학 수업에 교수자가 활용한 수업방법(온오프라인 혼합)으로 심화과정을 개설할 경우 수강할 의사가 있다.

3. 연구절차 및 분석방법

본 연구는 동일교수자의 동일교과목을 수강하는 두 개 분반을 대상으로 진행하였다. 실험집단은 오리엔테이션, 중간고사, 기말고사를 제외하고 10주차 동안 블렌디드 러닝을 적용하였고, 통제집단은 일반적인 강의식 수업을 진행하였다. 두 수업의 차이를 알아보기 위하여 각 변인별로 실험집단과 통제집단의 사전-사후 검사를 실시하여 실험집단에서 연구자가 예측한 독립변수가 종속변수에 영향을 미치는지 알아보았다.

Table 3 Comparison of the group homogeneity

구분	평균(표준편차)		t	p
	통제집단 (n=43)	실험집단 (n=90)		
자기효능감	2.55(1.37)	2.49(1.10)	-.301	.764
자기조절학습	2.12(.87)	2.15(.80)	.184	.855
학습지속의향	2.06(.85)	2.05(.86)	-.051	.959

위의 <Table 3>과 같이 실험집단과 통제집단의 사전 자기효능감, 자기조절학습, 학습지속의향 모두 유의한 차이가 없어 두 집단을 동질 집단으로 보고 본 연구를 진행하였다.

수집된 자료는 SPSS 22.0을 활용하여, 데이터의 경향성을 알아보기 위하여 기술통계를 실시하였고, 각 변인간의 상관관계를 파악하였다. 그리고 블렌디드 러닝의 효과차이를 알아보기 위하여 실험집단과 통제집단의 변인별 평균차이를 분석하였고, 각 집단의 사전-사후 비교를 위하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다. 그리고 실험집단 내에서 변인들의 영향력을 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 블렌디드 러닝 적용에 따른 자기효능감, 자기조절학습, 학습지속의향 사전-사후 효과검증 결과

수학수업에서 블렌디드 러닝 적용이 자기효능감, 자기조절학습, 학습지속의향에 효과가 있는지 알아보았다. 먼저 실험집단과 통제집단의 변인들의 평균점수를 비교한 결과는 다음의 <Table 4>와 같다.

Table 4 Mean and Standard deviation of experiment - control group

구분	실험집단(M/SD)		통제집단(M/SD)	
	사전	사후	사전	사후
자기효능감	2.49(1.10)	3.77(.65)	2.55(1.37)	3.34(.94)
자기조절학습	2.15(.80)	3.85(.64)	2.12(.87)	2.64(.84)
학습지속의향	2.05(.86)	3.58(.67)	2.06(.85)	3.21(.59)

통계적 분석 결과, 실험집단의 사전-사후 검사의 평균 점수는 자기효능감(2.49→3.77), 자기조절학습(2.15→3.85), 학습지속의향(2.05→3.58)의 평균 점수의 차이가 나타났다. 특히, 자기조절학습의 평균이 크게 차이가 나타났다. 반면, 통제집단에서의 결과에서도 자기효능감(2.55→3.34), 자기조절학습(2.12→2.64), 학습지속의향(2.06→3.21) 모두에서 차이가 나타났다. 실험집단과 비교해 볼 때, 자기조절학습의 변화는 상대적으로 작게 나타났다.

그리고 좀 더 구체적으로 실험집단에서 변인들의 점수 향상이 통제집단과 비교하였을 때 통계적으로 유의한지 알아보기 위하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다. 공변량 분석에서는 각 변인들의 사전점수를 공변량으로 하여 실험집단과 통제집단의 사후 검사 점수를 비교하였다. 분석 결과 위의 <Table 5>에서 나타난 바와 같이, 실험 집단과 통제집단의 자기효능감 ($F=5.232^{**}$, $p < .01$), 자기조절학습($F=87.764^{***}$, $p < .001$), 학습지속의향(9.423^{**} , $p < .01$)에 있어 모두 유의미한 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 블렌디드 러닝을 적용한 기초수학 수업이 학습자의 자기효능감, 자기조절학습, 학습지속의향에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 의미한다.

Table 5 Covariance Analysis of Self-Efficacy, Self-Regulated Learning, Learning Persistence

구분	변량원	df	MS	F
자기효능감	공변인	1	1.556	5.232**
	수업방법	1	5.232	
	오차	130	.555	
	전체	132		
자기조절학습	공변인	1	.057	87.764***
	수업방법	1	43.916	
	오차	130	.500	
	전체	132		
학습지속의향	공변인	1	.411	9.423**
	수업방법	1	3.962	
	오차	130	.420	
	전체	132		

2. 블렌디드 러닝 수업에서 학습지속의향에 미치는 영향

블렌디드 러닝을 활용한 기초수학 수업에서 학습지속의향에 미치는 영향을 구체적으로 알아보기 위하여 먼저, 본 연구에서 선정한 변수들의 상관관계를 아래의 <Table 6>과 같이 분석하였다.

Table 6 Correlation matrix of variables

구분	1	2	3
자기효능감 (1)	1.000		
자기조절학습 (2)	.545***	1.000	
학습지속의향 (3)	.523***	.559***	1.000

각 요인들의 상관은 유의수준 $p < .001$ 에서 자기효능감과 자기조절학습의 상관관계수는 .545이고, 자기효능감과 학습지속

의향도 .523($p < .001$)으로 유의하게 나타났다. 그리고 자기조절학습과 학습지속의향도 .559로 높은 상관관계를 나타냈고, 특히 학습지속의향과 자기조절학습과의 상관관계가 높게 나타났다.

상관관계를 바탕으로 좀 더 구체적으로 블렌디드 러닝에서 학습자의 자기효능감과 자기조절학습 학습지속의향에 어느 정도 영향을 미치는지 알아보기 위하여 학습지속의향을 종속변인으로 하고 자기효능감과 자기조절학습을 독립변인으로 하여 다중회귀분석을 실시하였다.

그 결과는 다음의 <Table 7>과 같다. 블렌디드 러닝을 적용한 기초수학 수업에서 자기효능감과 자기조절학습이 학습자의 학습지속의향을 예측하는 모형은 유의하게 예측하는 것으로 나타났다.

Table 7 Regression analysis the self-efficacy, self-regulated learning on intention to Learning Persistence

독립변수	비표준 회계수		표준화 계수β	t값	공선성 통계량	
	B	표준오차			공차	VIF
자기효능감	.240	.078	.311	3.06**	.703	1.423
자기조절학습	.413	.107	.390	3.87***	.703	1.423

$F=26.67^{***}$, $R^2=.38(.37)$

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$

특히, 학습자의 자기효능감(.311)과 자기조절학습(.390)의 표준화 계수를 고려할 때, 블렌디드 러닝을 적용한 수학수업에서 학습자의 자기효능감보다 자기조절학습이 중요도 및 예측에 있어서 상대적으로 영향이 더 큼을 알 수 있다($t=3.87$, $p < .001$). 그리고 회귀모형의 F값이 $p < .001$ 에서 26.67를 보여주며, 회귀식에 대한 $R^2=.38$ 로 38%의 설명력을 보였다.

V. 논의 및 결론

최근 공과대학 기초교과목의 교수학습방법에 대한 인식과 수업 질 개선에 대한 인식이 확산되며 다수의 교수자들이 수업방법의 개선 등에 대해 강구하고 있다. 예를 들어 기존 강의실 수업에 의존했던 수업방법에서 온라인 수업을 활용하기도 하고, 온라인 수업과 함께 강의실 수업을 같이 활용하기도 한다. 또한, 교수자의 일방적인 수업 방식에서 벗어나 학습자들이 참여할 수 있는 다양한 교수방법을 적용하기 위해 노력한다.

그러나 이러한 노력에도 불구하고 특정 교수방법이 교실 현장에 안정되기까지 여전히 연구하고, 개선해야 할 부분들이 있다. 가령, 아직까지 교수자의 의욕으로 많은 내용을 다루고, 학습자의 특성을 이해하지 못한 수업으로 학습의 효과를 방해하

는 결과를 초래하고 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 최근 활발하게 활용되고 있는 블렌디드 러닝을 공과대학의 기초교과목인 수학 수업에 적용할 때 학습자가 학습지속을 위해 고려해야 하는 변인들을 규명하여 시사점을 얻고자 하였다. 이를 위하여 블렌디드 러닝을 적용한 기초수학 수업과 그렇지 않은 수업을 비교 분석하였다. 그리고 블렌디드 러닝의 학습성도를 학습지속의향으로 두고 그를 예측할 수 있는 변인을 학습자 인지적, 정의적 요인으로 자기조절학습과 자기효능감을 활용하여 이들이 학습지속의향에 얼마나 영향을 미치는지를 분석하였다.

그 결과, 본 연구에서 분석 대상으로 삼은 K대학의 블렌디드 러닝 적용 수학수업이 일반 강의실 수업보다 자기효능감, 자기조절학습, 학습지속의향 모두 높은 것으로 나타났다. 특히, 블렌디드 러닝을 적용한 수업에서 학습자의 자기조절학습이 크게 차이가 있었다. 이는 블렌디드 러닝에서 학습자가 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 온오프라인에서 지속적인 교수자의 지원과 수학교과목의 특성 상 반복적인 학습활동이 중요한데, 블렌디드 러닝의 온라인 수업이 학습자가 자신의 이해정도에 따라 반복학습을 할 수 있는 환경 조성과 지속적인 교수자의 지원 등의 이유로 차이가 있는 것으로 볼 수 있다. 이 결과는 블렌디드 러닝은 온오프라인 수업의 장점이 잠재되어 있어 학습자가 스스로 다양한 학습전략을 활용할 수 있도록 지원해준다는 Berrett(2012)와 Fulton(2012)의 연구결과와 유사하다.

그리고 블렌디드 러닝을 적용한 기초수학 수업에서 본 연구에서 학습성도로 지정한 학습지속의향에 학습자의 자기효능감과 자기조절학습이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 하영재(2005), 임정훈(2007), 이용운, 이영미, 윤수정(2010), Fulton(2012)의 연구결과와 유사하다. 이처럼 블렌디드 러닝과 수학수업은 공통적으로 갖추어야 하는 것은 학습의 지속성이다. 그리고 학습지속성은 학습의 성공여부를 예측할 수 있는 중요한 요인이다. 이러한 학습지속성을 갖기 위해서는 학습자로 하여금 자기효능감과 자기조절학습이 적절하게 유지될 수 있도록 교수자는 학습자의 특성을 파악하여 적절한 상호작용, 피드백 등의 학습활동이 필요함을 알 수 있다.

그래서 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. 첫째, 공과대학에서 기초수학 교과목의 수업 성과를 높이기 위해서 학습자의 학습활동이 지속적으로 유지될 수 있는 블렌디드 러닝이 도움이 된다. 그래서 공과대학의 학문 특성상 많은 학습 분량을 소화해야 하고, 반복적으로 학습해야 하는 특성이 있는 교과목의 수업방법으로 블렌디드 러닝을 적절히 활용할 수 있도록 교수자의 수업 재설계 및 수업운영 컨

설팅 및 지원이 필요하다.

둘째, 학습성도로 볼 수 있는 학습자의 학습지속성이 유지되기 위해서는 학습자의 자기효능감과 자기조절학습이 적절히 작용할 수 있는 교수자의 노력이 필요하다. 블렌디드 러닝과 수학교과목의 특징은 학습자 학업이탈에 대한 단점이 높다는 것이다. 반면, 학습자의 학업이탈이 감소되면 그만큼 학습 성과도 높다고 한다(박성익, 이상은, 송지은, 2007; 이상희, 2012; Garrison, 2009). 그래서 학습자의 학습지속을 위하여 자기효능감과 자기조절학습이 유지될 수 있도록 교수자의 노력이 필요하다. 앞서 전술한 바와 같이 자기효능감과 자기조절학습이 유지될 수 있는 교수자, 학습자의 상호작용, 피드백 등의 다양한 학습활동과 블렌디드 러닝에서 콘텐츠별 적합한 온오프라인의 수업설계 지원이 우선 되어야 할 것이다.

이 연구의 결과는 블렌디드 러닝을 적용한 공과대학 기초수학 수업에서 학습자의 학습지속의향에 영향을 미치는 요인으로 자기효능감과 자기조절학습이라는 변인을 탐색함으로써 블렌디드 러닝이 질적 관리 및 운영에 있어 기존과 다른 시사점을 제공한 것에 의의가 있다. 그러나 본 연구에서는 학습성과 변인 중 학업성취, 학습만족 등의 다양한 변인들이 있지만, 학업지속의향으로만 측정된 결과로 연구결과의 한계점을 갖고 있다. 그래서 이 연구 결과에서 밝혀진 결과가 공과대학 기초교과목 수업 또는 더 나아가 대학의 모든 수업에 효과적이라고 단언할 수 없다. 왜냐하면, 블렌디드 러닝에서 온오프라인을 혼합하는 방식, 교수자와 학습자 특성, 학습성과 요인에 따라 영향을 받을 수 있기 때문이다. 따라서 향후 블렌디드 러닝 수업의 학습성도로 볼 수 있는 변인의 확장과 그 성과에 미치는 요인들을 규명하여 질 좋은 블렌디드 러닝이 확산될 수 있는 수업설계 지원 체제 마련이 필요할 것이다.

참고문헌

1. 김미영, 최완식(2006). 공과대학 수업에서 혼합학습(Blended Learning) 설계 및 운영사례 연구. *공학교육연구*, 9(3), 37-48.
2. 김부미(2016). 수학 학습 동기 증진 프로그램 개발 및 적용 효과 분석. *학교수학*, 18(2), 397-423.
3. 김성욱(2016). 대학의 미적분학 교과목에서 수업 방식에 따른 교육 효과 고찰. *수학교육논문집*, 30(1), 47-65.
4. 김아영(2004). 자기효능감과 학업동기. *교육방법연구*, 16(1), 1-38.
5. 김종렬, 변찬석(2011). 블렌디드 러닝이 학습부진아의 측정영역 학업성취도와 학습태도에 미치는 효과. *초등특수교육연구*, 13(1), 1-23.
6. 김원섭(2015). 컴퓨터 실습 수업에의 블렌디드 러닝 적용과

- 학생만족도 분석. *정보교육학회논문지*, 19(3), 373-384.
7. 박경미, 김도원(2011). 우리나라 수학교육의 문제점 진단을 위한 조사연구. *수학교육*, 50(1), 89-102.
 8. 박성익, 이상은, 송지은(2007). 블렌디드 러닝에서 효과적인 온/오프라인 학습에 영향을 미치는 요인:대학 강좌를 중심으로. *열린교육연구*, 5(1), 17-45.
 9. 박승호(2003). 자기조절학습의 발달을 위한 동기적 요인의 역할. *교육심리연구*, 17(1), 55-70.
 10. 박혜진, 유병민(2014). SNS 활용 대학수업에서 학습실재감과 학습몰입, 학습만족도가 학습지속의향에 미치는 영향에 대한 구조 관계 분석. *교육정보미디어연구*, 20(4), 649-674.
 11. 송윤희(2012). 대학 교양수학 수업에서 성취목표, 자기효능감, 불안 및 학습성과와의 관계. *교과교육연구*, 16(4), 1001-1020.
 12. 신민희(2009). 공과대학 학생들의 자기조절학습능력 수준에 관한 연구. *공학교육연구*, 12(4), 84-92.
 13. 신예진, 우애자(2011). 블렌디드 러닝 탐구 실험 수업의 효과. *열린교육연구*, 19(2), 121-140.
 14. 안미리, 정동빈(2010). 대학생들의 읽기 토론 수업에서 블렌디드 러닝 활용의 효과. *현대영어교육*, 11(3), 106-133.
 15. 양명희(2000). 자기조절학습의 모형 탐색과 타당화 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문
 16. 이용운, 이영미, 윤수정(2010). 학교중심 블렌디드 학습이 학업성취도와 자기주도적 학습태도에 미치는 효과. *교육방법연구*, 22(4), 195-217.
 17. 이상희(2012). 청소년 수학(Mathematics)자기효능감 척도 개발 연구. *한국심리학회지 상담 및 심리치료*, 24(3), 573-594.
 18. 이정례(2015). 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화에 따른 대학수학 교육방향 연구. *수학교육논문집*, 29(3), 513-532.
 19. 이정민, 오성은, 정현민(2014). 페이스북을 활용한 대학수업에서 학습실재감과 각 실재감 하위요인의 학습만족도, 학습지속 의지 예측. *교육방법연구*, 26(3), 489-510.
 20. 이종욱(2007). 동기에 대한 고찰-수학 학업성취와 관련하여. *수학교육*, 46(1), 1-18.
 21. 이종희, 김부미(2010). 수학 학습 동기와 귀인의 측정 도구 개발 및 분석. *수학교육학연구*, 20(3), 413-444.
 22. 조성문, 송해덕(2013). 블렌디드 학습 환경에서 성찰 수준과 스캐폴딩 유형이 인지적 실재감 및 학업성취에 미치는 효과. *교육학연구*, 51(3), 219-242.
 23. 주영주, 김은경, 박수영(2009). 기업 사이버교육에서 인지적 실재감과 몰입, 만족도, 지속의향과의 구조적 관계. *교육정보미디어연구*, 15(3), 21-38.
 24. 최경미(2014). 미적분학 복습시험을 포함하는 공업수학 수업 모형 연구. *공학교육연구*, 17(2), 3-10.
 25. 하영자(2005). 공무원의 온라인 직무교육에서 자기효능감과 자기조절학습 수행력이 만족도와 성취도에 미치는 영향. *e-Learning 학술연구*, 4(1), 31-63.
 26. 한지영, 이은화(2010). 블렌디드 러닝 환경에서 e-learning에 대한 학습자의 지각정도와 학습만족도-S대학 보건교육학 강좌를 중심으로-. *컴퓨터교육학회 논문지*, 13(6), 69-77.
 27. 허균(2009). 블렌디드 러닝 환경에서 수업만족 영향요인의 구조적 모델 연구. *인터넷정보학회논문지*, 10(1), 135-143.
 28. 홍효정, 이재경(2016). 블렌디드 러닝(Blended Learning)을 위한 대학 교수자의 교수역량 도출. *교육공학연구*, 32(2), 391-425.
 29. Bandura, A.(1977). Self-efficacy: The exercise of control. NY: Freeman
 30. Berrett, D.(2012). How 'Flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*, 58(25), 16-18.
 31. Corno, L.(1986). The metacognitive control components of self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 11(4), 333-346.
 32. Dabbagh, N., & Kitsantas, A.(2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and higher education*, 15(1), 3-8.
 33. Diaz, D.(2002). Online dropout rates revised. Retrieved December, 29, 2010, from http://technologysource.org/article/online_drop_rates_revised/
 34. Fulton, K. P.(2012) 10 Reasons to Flip. *New Styles of Instruction*, 94(2), 20-24
 35. Graham, C. R., Allen, S., & Ure, D.(2005). Benefits and challenges of blended learning environments. In *Encyclopedia of Information Science and Technology*, First Edition (pp. 253-259). IGI Global.
 36. Garrison, R.(2009). Implications of online and blended learning for the conceptual development and practice of distance education. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 23(2), 93-104.
 37. Hannula, M.(2006). Affect in mathematical thinking and learning-Towards integration of emotion, motivation, and cognition. In J. Maaß, W. Schölöglamann (Eds.), *New Mathematics Education Research and Practice*, 209-232.
 38. Kiviniemi, M. T.(2014). Effects of a blended learning approach on student outcomes in a graduate-level public health course. *BMC medical education*, 14(1), 47.
 39. Lopez-Perez, M. V., Perez-Lopez, N. C., & Rodriguez-Ariza, L.(2011). Blended learning in higher education: Students' perceptions and their relation to outcomes. *Computers in Education*, 56, 818-826
 40. Lynch, R., & Dembo, M. (2004). The relationship between self-regulation and online learning in a blended learning context. *The International Review of Research in Open and*

- Distributed Learning*, 5(2).
41. Martinez, M.(2003). High attrition rates in e-Learning: Challenges, predictors, and solution. *The E-Learning Developers' Journal*, 1-8.
 42. Mesiter, J.(2002). *Pillars of e-learning success*. New York. Corporate University Exchange.
 43. Muller, T.(2008). Persistence of woman in online degree completion programs. *The international Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(2).
 44. Paulsen, M. B. & Feldman, K. A.(2005). The conditional and interaction effects of epistemological beliefs on the self-regulated learning of college students: motivational strategies. *Research in higher education*, 46(7), 731-768
 45. Pintrich, P. R., & De Groot, E. V.(1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of educational psychology*, 82(1), 33.
 46. Schunk, D. H., & Zimmerman. B. J(1994). *Self- regulation of learning and performance*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 47. Shea, P., & Bidjerano, T.(2010). Learning presence: Towards a theory of self-efficacy, self-regulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. *Computers & Education*, 55(4), 1721-1731.
 48. Shin, N.(2003). Transactional presence as critical predictor of success in distance learning. *Distance Education*, 24(1), 48-58.
 49. Woltering, V., Herrler, A., Spitzer, K., & Spreckelsen, C.(2009). Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: Results of a mixed-method evaluation. *Advances in Health Sciences Education*, 14(5), 725-738.
 50. Zimmerman, B. J.(1990). Self-Regulated learning and academic achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1): 3-17.
 51. Zimmerman, B. J., & Campillio, M.(2003). Motivating self-regilated problem solvers. In J. E. Davidson & R. J. Sternberg(Eds.). *The Psychology of problem solving*. UK: Cambridge University Press. 233-262.



홍효정 (Hong, Hyo-Jeong)

2006년: 숙명여자대학교 대학원 교육공학과 석사
 2016년: 동 대학원 교육학과 박사(평생교육교육공학전공)
 현재: 한국원자력연구원 원자력교육센터 Post-doc
 관심분야: 공학교수법, 공학수업설계, 블렌디드 러닝, 수업컨설팅
 E-mail: hjeduhong@gmail.com