

대학생들의 학습자 중심 수업 참여 효과성 분석

김영식¹⁾ · 김진선²⁾ · 장미소³⁾

요약

본 연구는 대학생들의 학습자 중심 수업 참여를 예측하는 요인을 탐색하고, 대학생의 학습자 중심 수업 참여가 학업성취 수준 및 학습시간에 미치는 영향을 인과적으로 추정하기 위하여 한국교육고용패널II (Korean Education and Employment Panel II) 3차년도 조사상의 4,541명에 대한 분석을 실시하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 랜덤 포레스트 기법을 활용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 변수 중 중요도 지수가 높은 변수들을 확인한 결과 '진로직업 탐색 전공 과목 수강 여부', '학과 교수와의 진로취업 상담 여부', '기업 및 채용 정보 제공 프로그램 경험 여부', '여가 활동 시 낮잠 휴식 여부', '진로직업탐색 교양과목 수강 여부', '2018년 1학기 등록금 총액', '월평균 독서량', '능력향상 목적 공부 경험 여부', '외국어 공부 여부', '2018년 2학기 등록금 총액'의 순서로 예측력이 높은 것으로 나타났다. 둘째, 랜덤 포레스트 분석 결과 중요도 지수가 높은 것으로 나타난 변수들을 활용하여 개별 표본들의 학습자 중심 수업 참여 관련 경향 점수를 도출한 후, OLS와 경향점수매칭 회귀분석, 경향점수 역확률가중치 회귀분석을 실시한 결과, 대학생들의 학습자 중심 수업 참여는 이들의 GPA 및 학습시간에 통계적으로 유의한 영향력을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이상의 분석 결과를 토대로 본 연구는 대학교육에서 학습자 중심 수업을 효과적으로 적용하기 위해서는 전반적인 학습과정을 주도하는 학습자의 능동성과 주도성, 그리고 조력자로서의 역할인 교수의 역할 변화가 필요하며, 이를 위한 실질적인 지원 방안의 모색이 필요함을 제안하였다.

I. 서론

21세기 사회적인 변화와 요구에 대응하기 위한 교육은 단순히 기술적 지식이 아닌, 자기주도력, 협동학습력, 의사소통력, 대인관계력, 문화이해력, 시민의식력, 국제사회이해력 등과 같은 역량이 21세기 학습자가 미래 사회를 살아가는데 필요한 핵심역량으로 대두되고 있다(신중호, 2020). 이러한 시대적 요구에 따라 대학 교육의 방향성은 학습자의 역량을 길러주기 위한 지향점을 토대로 교수자 중심의 수업에서 학습자 중심 수업으로의 패러다임의 전환이 요구된다. 비판적 사고력, 협동력, 창의력과 같은 핵심역량은 학생이 학습의 주체로서 주도적으로 문제를 해결하고, 또래 학생들과 토론하고 협력하는 과정에 직접 참여함으로써 함양할 수 있기 때문

1) 경남대학교 교육학과 조교수
2) 고려대학교 세종캠퍼스 교수학습지원센터 연구교수
3) 고려대학교 세종캠퍼스 교수학습지원센터 연구원

이다(곽영순, 2012; 이경호, 안선희, 2014).

대학에서의 학습자 중심 수업이란 교수자 중심 수업에서 교수자가 교육의 책임을 지고 과제의 수행을 안내하던 것과 달리 허용적인 수업 분위기에서 학습자가 학습을 주도적으로 수행하여 지식을 구성하는 책임을 지는 것이며, 학습자에게 다양한 학습활동과 자원을 제공하여 학습자가 책임감을 가지고 수업에 적극적으로 참여하는 것이다(Froyd & Sympson, 2008). 학습자 중심 수업은 교육내용과 탐구학습, 발표학습, 팀 과제, 토론 등과 같은 학습자 중심 수업 방법의 적절한 조화를 통해 학생들의 역량을 자극하고, 촉진하는 역량기반 수업이라고 할 수 있다(한윤경, 김승실, 2019). 이러한 학습자 중심 수업에서 동료 학생들과의 토론과 토의, 소그룹으로 이루어지는 팀별 프로젝트 수행 및 결과 발표 과정을 통해 다양한 사회적·문화적 지식을 습득할 뿐만 아니라, 다양성에 대해서 배우고 타인과 의사소통하는 능력을 증진시키며, 다양한 문제를 해결하면서 문제 해결력이나 비판적 사고력과 같은 고차원적인 사고 역량을 향상시켜 나가게 된다(이민아, 2017). 학습자 중심 수업에서 이루어지는 토론과 토의, 팀별 프로젝트 수행 등의 학습 경험을 통해 학생들은 상호의존성과 책임감을 배우고, 다양한 소규모 스터디 그룹 활동에 보다 적극적으로 참여할 수 있을 것으로 기대된다(Johnson & Johnson, 2003; Johnson et al., 2000).

학습자 중심 수업에 대한 교육적 효과 관련 선행연구들의 경향성은 주로 학업 성취 관련 연구나 프로젝트학습, 플립러닝, 캡스톤 디자인 등의 수업사례를 탐색한 실험 및 사례연구가 주를 이루고 있다(김복순, 2017; 김수미, 2010; 김영선, 최용훈, 김지은, 2017; 박상준, 2015; 이지혜, 하정윤, 2016; 전영미, 2018). 이러한 긍정적 연구와는 달리, 학습자 중심 교육의 교육적 효과에 대한 비판적 시각과 우려의 관점에서 교육적 효과에 대한 부정적인 영향(김진호, 이소민, 2008; 강인애, 주현재, 2009; 권성연, 신소영, 김지심, 2011)도 보고되었다. 이상의 연구결과는 학습자 중심 수업이 긍정적인 교육 효과를 보장하는 것인가에 대한 비판적 시각에서 교육적 효과에 대한 의문을 가질 필요가 있으며, 보다 학습자 중심 수업에 대한 효과를 엄밀하게 검토할 필요성이 제기된다. 따라서 본 연구에서는 한국교육고용패널Ⅱ(Korean Education and Employment PanelⅡ: KEEPⅡ)의 3차년도(2018년) 조사 자료를 활용하여 대학생의 학습자 중심 수업의 참여 경험을 중심으로 이루어지는 교육적 효과에 주목하여 학습자 중심 수업의 효과성을 분석하고자 한다. 대학생의 학습자 중심 수업 참여와 관련된 요인들을 탐색적으로 도출함으로써, 학습자 중심 수업 방식의 효과성을 머신러닝(Random Forest), 경향점수 매칭(P propensity Score Matching), 고정효과 모형 등을 활용하여 학습자 중심 수업 참여와 관련된 변수들을 보다 인과적이고 실증적으로 규명해 보고자 한다. 긍정적인 교육적 효과를 기대하는 학습자 중심 수업 참여(경험)가 대학생들의 학업성취도가 향상되었는지, 학습시간을 증가시켰는지 등을 실증적으로 확인해보고, 이러한 연구결과를 토대로 학습자 중심 수업이 활성화되고 효과적으로 실행하기 위한 개선방안을 모색하는데 의미 있는 기초자료로써 활용될 것을 기대해본다.

II. 이론적 배경

1. 학습자 중심 수업의 정의 및 특징

학습자 중심 수업이란 교수자가 수업에서 주도권을 가지고 과제를 안내했던 것과 달리 교육의 초점을 학생에게 두어 학습자가 능동적으로 학습을 수행하며 지식을 구성하는 것을 의미한다. 학습자 중심 수업의 주 교육내용은 토론, 발표, 팀과제, 탐구학습 등과 같은 수업 방법의 적절한 조화를 통해 학생들의 역량을 자극하고 촉진하는 수업이라고 할 수 있다. 학습자 중심 수업은 1980년대 중반 열린 교육이 소개되어 관심을 이끌었고, 1990년대 중반부터는 교육부의 주도하에 본격적으로 열린 교육이 학교 현장으로 확산되었으며, 2000년부터 중·고등학교에서 실행되기 시작한 제7차 교육과정에서는 자기주도적인 학습 능력을 갖춘 인간 양성을 핵심 과제로 삼으며 학습자 중심 수업을 교육의 기본 특성으로 하였다. 이러한 학습자 중심의 수업은 최근 가속화되는 사회의 변화와 지식의 폭발적 증가라는 흐름 속에서 과거 전통적 수업의 한계를 극복하고 미래를 대비하는 학습을 준비하고자 등장하게 되었다(이정민, 2009; 이지예, 하정윤, 2016).

학습자 중심 수업의 개념이나 정의는 기존의 연구에서 다양하게 설명되고 있는데 이를 정리하자면 다음과 같다. 먼저 국내의 학습자 중심 논문에서 가장 많이 언급되는 권낙원(2001)은 학습자 중심이라는 의미를 개인 학습자가 스스로 개인의 학습에 계획을 세우고 실천하며 평가하는 것이며, 교사는 지식 전달자로서의 위치에서 학생의 학습을 지원하는 참여 촉진자로 정의하고 있다. 강인애와 주현재(2009)는 학습자 중심 수업에 구성주의적 인식론에 입각하여 지식이 개별적·사회적으로 구성된다는 전제하에 학습자 중심 수업을 협력적 학습환경 속에서 학습자가 학습의 주체자로서 체험적, 성찰적 학습을 통해 의미있는 학습활동을 구성해 나가는 것으로 정의하였다. Elen 외(2007)와 Lea 외(2003)는 학습자 중심 수업에서는 편안하고 자유로운 학습 환경 속에서 학습자가 자율권과 동시에 책임과 책무성을 가지고 지식을 구성하며, 학습자와 교사와의 상보적인 상호관계를 강조하였다.

많은 선행연구서의 정의되는 학습자 수업 개념에 더불어, 제시되는 특징은 다음과 같다. 권낙원(2001)은 학습자가 학습을 계획하고 수행하는 데에 있어서 학습자의 자율성, 주도권, 선택권을 강조하며, 스스로 자신의 교육적 요구와 필요성을 알고 해결, 실천하도록 학습자에게 자기주도적 학습력이 필요하다는 것을 강조하고 있다. 장경원과 이지은(2009)은 학습자는 수업 내용과 과정에 대해 개별적으로 성찰하여야 하고, 평가는 학습과정에서 이루어져야 하며 다양한 방법으로 실제적인 능력을 측정해야 한다고 하였다. 또한 학습자와 교수자는 동등한 관계에서 존중하고 도움을 주고받도록 교수자의 역할 또한 융통성 있게 변화되어야 하며, 학습자와 교수자는 공유된 책임에 따라 학생 중심의 심층적인 학습활동을 경험해야 한다고 하였다. Baeten 외(2010)는 학습자 중심 수업의 특징으로서 학습자들이 문제기반학습, 문제해결학습 등의 형태의 실제적 주제로 과제를 수행하는 것과 학습자의 자율적인 의사결정을 강조하였다.

이러한 과정 속에서 학습자는 학습한 내용을 보다 깊게 이해하게 된다는 것이다. 국내외 선행 연구들의 논의에서 보듯이, 학습자 중심 수업의 공통적인 개념과 특징은 다음과 같이 정리할 수 있다. 학습에서의 학습자의 책임감과 주도성, 그리고 지식전달자이자 조력자라는 교수자의 역할의 변화를 제시하고 있다. 아울러, 교수자와 학생의 균형적인 인식변화 속에 상호존중적인 관계를 통해 학습자의 능동적 참여를 강조하고 있음을 알 수 있다(권성연 외, 2011). 앞서 살펴본 선행연구를 종합하여, 본 연구에서는 학습자 중심 수업을 학습자가 교수자와 상호존중적인 관계에서 수업에 대한 책임감을 가지고 다양한 정보와 학습자원을 탐색하여 체험적, 성찰적 학습을 수행해나가는 총체적인 활동이라고 정의하고자 한다.

2. 학습자 중심 수업 관련 선행 연구

4차 산업혁명 시대 교육의 경향을 다룬 최근 연구들은 공통적으로 학습자 중심 수업의 확산을 변화의 핵심으로 들고 있으며, 학습자 중심 수업의 구체적인 특징을 플립러닝과 같은 혼합 학습의 증가, 협력학습의 증가, 프로젝트학습 및 과제기반학습의 증가 등으로 보고 있다(조규성, 이훈병, 2017). 구체적으로 본 연구에서는 학습자 중심 수업을 ‘프로젝트학습’, ‘플립러닝’, ‘캡스톤 디자인’ 수업으로 한정하여 보고자 한다.

학습자 중심 수업관련 선행연구를 살펴보자면 다음과 같다. 학습자 중심 수업에 대한 특징과 원리 또는 실행도를 분석한 연구들(권낙원, 2001; 강인에 외, 2009; 권성연 외, 2011; Tangney, 2014), 학습자 중심 수업에 대한 인식과 태도에 관한 연구들(소연희, 2017; Baeten, et al., 2010)이 있으며, 학습자 중심 수업 학업성취 관련 연구(김복순, 2017; 김수미, 2010; 이지혜 외, 2016)와 수업의 수업전략이라 생각되는 플립러닝, 프로젝트학습, 캡스톤 디자인 등의 수업(박상준, 2015; 김영선 외, 2017; 전영미, 2018)를 탐색한 실험 및 사례연구가 주를 이뤘다. 이들 연구에서는 대부분 교수자 중심 수업에 비해 학습자 중심 수업이 학업성취를 높이는 데 긍정적이라고 보고하고 있다.

구체적으로 살펴보자면, 김복순(2007)은 학습자 중심 수업에 참여한 학생들의 학업성취도가 교수자 중심 수업에 참여한 학생들 보다 상승하였다고 보고하였으며, 이들 중에서 상위 50% 학생들보다 하위 50% 학생들의 수업참여도 및 성적이 더욱 향상되었음을 제시하고 있다. 김수미(2010) 또한 학습자 중심 수업이 전통적 강의식 수업보다 하위 집단 학생들의 창의적 문제 해결력 향상에 효과적이라고 했으나, 학습자의 학업성취 수준에는 차이를 보이지 않았다고 하였다. 학습자 중심 수업의 수업전략인 플립러닝을 적용한 연구(박상준, 2015)에서는 학업 성취도뿐만 아니라 자기주도적 학습능력과 고차적 사고력, 긍정적 학습태도, 사회적 기능 발달에도 효과적인 것으로 보고하고 있다. 프로젝트학습법을 적용한 수업사례(김영선 외, 2017)에서는 일방적 강의식 수업을 받은 집단과 학업성취도를 비교해본 결과 성적 차이가 유의미하지 않게 나타났지만, 성적 상승자의 수를 봤을 때 프로젝트 기반 수업이 보다 효과적이었다는 것을 보고하고 있다. 따라서 효과적인 프로젝트 기반 수업을 수행하기 위해 다양한 탐구활동과 고차

원적인 아이디어를 생성할 수 있는 학습 주제 개발에 대한 고민을 제안하기도 하였다. 이 외에도 대학수업에 캡스톤디자인 수업법을 적용한 사례(전영미, 2018)에서는 학생들의 학생들이 당면한 문제를 소통과 협업을 통해 창의적으로 해결할 수 있는 문제해결능력을 길러주었으며, 자기주도역량이 통계적으로 유의한 향상도를 보인 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 사례들은 학습자 중심 수업이 이는 문제해결력이나 창의력과 같은 인지적 핵심역량 촉진한다는 주장(Baeten 외, 2010)과 일치하고 있음을 알 수 있다.

그러나 선행연구에서 학습자 중심 수업의 성공적인 결과들이 시사하는 바가 있음에도 불구하고, 여전히 모든 교육 현장에서 학습자 중심 수업을 잘 실천하기란 어려운 일이며 실천 정도도 높지 않다(김진호, 이소민, 2008). 강인애와 주현재(2009)는 수업 현장에서 학습자 중심 수업이 잘 실현되지 않는 주된 이유로 학습자 중심 수업에 대한 개념적 이해가 부족하다는 것을 언급하였다. 교사들은 학습자 중심 수업을 하나의 교수전략으로 인식하고 있으며 시도하고자 관심을 기울이기는 하나, 근본적으로 패러다임의 전환이 선행되어야 할 것을 주장하고 있다. 아울러 위에 언급된 선행연구와 같이 학습자 중심 수업에서 학업성취와 같은 학습 향상 효과를 확인하지 못했다는 의견(김수미, 2010; 김영선 외, 2017)도 확인할 수 있다. 실제로 권성연, 신소영, 김지심(2011)은 대학에서 학습자 중심 수업을 실시하였지만 학습효과가 높지 않았다고 하였다. 그 이유는 실제 교수자가 프로젝트학습, 플립러닝 등과 같이 학습자 중심의 수업을 진행하였더라도 학습자 중심 수업이 기존의 전통적인 수업에 비해 학생들에게 책임감을 부여함과 동시에 수행해야 할 과제와 활동도 늘어나기 때문에 학생들은 오히려 학습자 중심 학습활동을 과도한 부담으로 인식하기 때문이다(McCabe & O' Connor, 2014). 이와 같은 관점에서 프로젝트학습, 플립러닝, 캡스톤 디자인과 같은 학습자 중심 수업을 비판적 시각에서 정말 이러한 효과가 일관되게 확인되는 것인지 의문을 가질 필요가 있으며, 보다 학습자 중심 수업에 대한 효과를 보다 엄밀하게 분석할 필요가 있다.

현재까지 학습자 중심 수업의 학습효과를 분석한 대부분의 연구들은 사례기반 연구로 이루어져, 처치 집단과 통제 집단 간의 사전-사후 비교에 근거하여 효과성 여부를 검증하고 있는 것으로 확인된다. 실험연구들은 학습자 중심 수업 참여에 있어 처치집단과 통제집단간의 동질성이 확보되어야만 교육의 효과를 검증할 수 있지만, 대부분의 선행연구들은 편의 표집 방식을 활용하여 처치집단과 통제집단으로의 할당이 이루어지고 있다. 이처럼 선행연구들이 인과적 추론의 내적 외적 타당도 확보에 한계를 가지고 있으므로, 이를 보완하여 학습자 중심 수업의 참여 또는 미참여 효과를 보다 엄밀하게 분석할 필요가 있다. 본 연구는 대학생의 학습자 중심 수업 참여와 관련된 요인들을 탐색적으로 도출함으로써, 학습자 중심 수업 방식의 효과성을 머신러닝(Random Forest), 경향점수 매칭(Propensity Score Matching), 고정효과 모형 등을 활용하여 보다 인과적으로 추정하고자 한다.

Ⅲ. 분석 대상 및 변수

1. 분석 자료

본 연구는 대학생들의 학습자 중심 수업 참여를 예측하는 변수를 추정하고, 이들을 활용하여 학습자 중심 수업의 효과성을 분석하기 위하여 한국직업능력개발원에서 수집하여 제공하는 한국교육고용패널Ⅱ(Korean Education and Employment PanelⅡ: KEEPⅡ)의 3차년도(2018년) 조사 자료를 활용하였다. 한국교육고용패널Ⅱ는 2004년부터 중학교 3학년과 고등학교 3학년 각각을 대상으로 조사된 한국교육고용패널Ⅰ에 이어 2010년대를 살아가는 청소년들의 교육 경험과 진학, 진로, 직업세계로의 이행 등에 대한 이해를 위해 새롭게 시작된 조사이다. 이를 위해 KEEPⅡ에서는 2016년 당시 고등학교 2학년에 재학 중인 학생과 그 보호자(학부모) 및 담임교사, 참여 학교의 학교행정가에 대한 조사를 실시하였으며, 3차년도(2018년)에는 학생 패널(당시 대1) 8,485명을 대상으로 조사하였다. 본 연구에서는 3차년도 조사에 참여한 대학생 8,485명 중 2018년 12월 31일 기준 대학교에 재학 중인 학생들을 분석 대상으로 선정하였으며, 학습자 중심 수업 참여 문항에 응답하지 않은 218명을 제외한 4,541명을 대상으로 분석을 실시하였다.

2. 변수 설명

본 연구는 대학생들의 학습자 중심 수업 참여와 관련된 변수들을 예측하고, 해당 분석 결과에 기초하여 학습자 중심 수업 참여라는 처치(treatment) 변수의 외생성을 확보한 후 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성취 및 학습시간에 미치는 영향을 인과적으로 추정하는데 목적이 있다. 이에 학습자 중심 수업 참여를 어떻게 조작적으로 정의하며, 이를 측정할지가 중요한 문제 중 하나이다. 본 연구에서는 대학생들의 학습자 중심 수업을 “학습자가 교수자와 상호존중적인 관계에서 수업에 대한 책임감을 가지고 다양한 정보와 학습자원을 탐색하여 체험적, 성찰적 학습을 수행해나가는 총체적인 활동”으로 정의하고, 이의 구체적인 유형으로 PBL, 캡스톤디자인, 플립러닝을 설정하였다. 이에 따라 대학생들이 PBL(Project-Based Learning, Y19SB07021), 캡스톤디자인(Y19SB07022), 플립러닝(Y19SB07023) 수업 방법을 적용한 수업을 한 과목 이상 경험한 경우에는 1, 위의 3가지 수업 방법을 적용한 수업을 단 한 과목도 경험하지 못한 경우 0의 값을 부여하는 더미변수를 생성하였다. <표 1>에서 알 수 있듯이 분석대상인 4,541명 중 27.95%에 해당하는 1,269명이 학습자 중심 수업을 적용한 수업을 한 과목 이상 수강하였으며, 72.05%에 해당하는 3,272명은 학습자 중심 수업을 경험하지 않은 것으로 나타났다.

〈표 1〉 종속변수 빈도분석 결과(N=4,541)

학습자 중심 수업 참여 여부	경험	미경험
	1,269명 (27.95%)	3,272명 (72.05%)

이항변수를 종속변수로 하는 전통적인 로지스틱 회귀분석과 마찬가지로 랜덤 포레스트의 경우 또한 종속변수를 예측하기 위한 설명변수를 필요로 한다. 다만, 랜덤 포레스트의 경우 다양한 설명변수들의 상호작용과 비선형성을 고려하여 추정 결과를 얻을 수 있음과 함께, 많은 설명변수를 모형에 포함시키더라도 자유도 감소의 문제를 일으키지 않는다는 장점을 지니고 있기에(최필선, 민인식, 2018), 본 연구에서는 가능한 많은 변수를 포함하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 변수를 탐색적으로 예측하고자 하였다. 이에 본 연구에서는 KEEP II 3차년도 자료에서 제공하는 변수 중 추정 결과의 안정성을 확보하기 위하여 전체 응답자 중 25% 이상이 결측값을 보인 변수들을 제외한 186개의 설명변수들을 사용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 랜덤 포레스트 분석을 위해 활용된 설명변수들을 범주별로 제시하면 아래의 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 랜덤 포레스트 분석에 활용된 설명변수 및 범주

범주	설명변수
입학 여부 및 학교 정보	대학 유형, 대학교 학과 유형, 대학 계열 코드, 대학교 소재지, 신규/입학 편입 여부
신입생, 편입생	입학 전형 방법, 수시/정시입학 여부, 입학 모집 단위, 대학선택 시 영향 준 사람 1순위, 대학선택 요인 1순위, 대학/학과 중 우선 선택, 학과선택 시 영향 준 사람 1순위, 학과선택 요인 1순위
1, 2학기 문항	2018년 이수 총학점수, 2018년 1/2학기 등록금 총액, 2018년 1/2학기 장학금 총액, 2018년 1/2학기 학자금 대출 총액, 2018년 1/2학기 성적(백점 환산)
계절학기 및 선택교육과정	2018년 계절학기 이수 학점, 교직과정 이수 여부, 복수 전공 이수 여부
학교 생활	대학의 시설과 재정지원 만족도(9개 문항), 학교 생활(11개 문항), 학과 만족도, 대학 만족도
대학의 진로 및 취창업	진로 및 취창업교육 과목(전공, 교양, 취업준비 관련 과목, 창업 관련 과목) 수강 여부, 대학의 진로 및 취창업서비스(학과 교수와의 진로취업상담, 경력개발 센터 등에서 진로취업상담, 진로직업멘토링, 진로개발 웹사이트 활용, 기업 및 채용 정보 제공, 취업준비 프로그램, 현장실습 및 인턴 프로그램, 잡 페스티벌 및 박람회, 취업 관련 동아리, 창업 관련 동아리) 경험 여부, 현장 실습 경험 횟수
대학 재학 중 교내 아르바이트 경험	1개월 이상 지속된 아르바이트 개수
대학 입학 준비	대학 입학 준비 여부



범주	설명변수
교육훈련	외국어 공부 여부, 공부한 외국어 개수, 임용 및 전문자격 시험/언론자 시험 준비 여부, 능력 향상 목적 공부 경험 여부, 해외연수 경험 여부, 자격증 소지 여부
구직 활동, 취업 의사 및 준비, 일자리	구직 활동 경험 여부, 구직 활동을 하지 않은 이유, 일자리 보유 여부, 지난 1주간 1시간 이상 수입을 목적으로 일을 한 경험 여부, 일자리 경험 여부,
가정생활	혼자 거주 여부, 거주 형태, 거주 지역, 거주지 규모, 혼인 상태, 배우자 선택시 가장 중요하게 고려하는 점, 자녀 유무, 가정생활 만족도, 월평균 소득, 월평균 저축액, 월평균 생활비, 부동산 시가 총액과 금융자산 총액, 부 일자리 보유 여부, 부 고용 형태, 부 최종학력, 모 일자리 보유 여부, 모 최종 학력, 부모님 부동산 임대소득 및 금융소득,
여가생활	하루 평균 여가시간(평일, 휴일), 여가시간 활동(TV, 게임, SNS, 인터넷 서핑, 독서, 운동, 동아리/종교활동, 노래방/오락실/만화방, 아르바이트, 집안일 돕기, 낮잠/휴식 등, 기타), 월평균독서량, 독서에 대한 인식(3개 문항), 한달 평균 용돈, 용돈 우선 순위, 동아리 활동 여부
진로 및 직업의식	미래 직업 결정 여부, 직업을 가지는 이유, 직업선택시 중요한 요소, 직업생활에서 성공하기 위해 가장 중요한 것, 인생에서 중요한 것, 다문화 수용성, 자아효능감
군복무	군 입대 경험 및 계획
기획문항	경제상황 만족도, 10년 후 경제상태 예상, 우리나라 경제 문제(5개 문항), 우리나라 미래 경제 상황 예측, 경제적 성공에 있어 가장 중요한 요소, 소비 행동(6개 문항), 부모가 경제적으로 자녀를 책임져야 하는 시기, 성공의 가능성에 대한 인식, 성격검사(30개 문항)
일반적 특성	성별, 건강에 대한 인식, 운동 시간, 수면 시간, 아침 식사 횟수, 흡연 여부, 음주 여부, 행복도, 행복사다리, 신장, 체중

이처럼, 본 연구는 <표 2>에 제시된 변수들을 대상으로 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 대한 예측력과 중요도가 높은 변수들을 탐색한 후, 이들을 활용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여를 종속변수로 하는 경향점수를 추정한 후, 처치변수로서 대학생의 학습자 중심 수업 참여 변수의 효과성 추정과 관련된 내생성 이슈를 해소하고자 하였다.

3. 분석 방법

본 연구는 특정 처치변수에서의 참여를 예측해 온 선행연구들과 달리 연구자의 변수 선정 및 표본 구성에 따른 편의 등을 줄이기 위하여 학습자 중심 수업 참여 예측에 있어 머신러닝 기법 하나인 랜덤 포레스트를 활용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여와 관련된 변수들을 추정하였다. 뿐만 아니라 랜덤 포레스트 분석 결과 도출된 학습자 중심 수업 참여 예측변수들을 활용하여 학습자 중심 수업 참여에 대한 경향점수를 도출한 후, 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성취 및 학습시간에 미치는 영향을 보다 인과적으로 추정하기 위하여 OLS와 경향점수 매칭, 경향점수 역확률 가중치 회귀분석을 활용하여 분석을 실시하였다.

가. 랜덤 포레스트(Random Forest)

랜덤 포레스트는 Breiman(2001)이 개발한 분류 및 예측을 위한 지도 학습을 위한 머신러닝 기법이다. 랜덤 포레스트는 전통적인 의사결정나무(Decision Tree) 기법 중 하나인 CART(Classification and Regression Trees)를 수백 개의 나무로 확장하여, 그로부터 도출되는 수백 개의 결과를 종합(ensemble)하여 분석 결과를 제시한다(김성진, 안현철, 2016). 의사결정 나무의 경우 모형의 간명성 및 직관성이라는 장점에도 불구하고, 모형 도출을 위해 주어진 자료에 대한 설명력은 높은 반면 새로운 자료에 대한 예측력은 떨어지는 과적합(over-fitting) 문제를 지니고 있어 모형의 안정성이 떨어지는 단점을 지니고 있다(유진은, 2015).

이에 반해 랜덤 포레스트는 각 의사결정 나무가 무작위로 선택된 훈련 자료(train data)와 임의로 선택된 예측 변수들에 의해 형성되므로, 이렇게 생성된 나무들을 종합할 경우 대수의 법칙에 의해 모형의 예측력이 향상되며, 과적합 문제로부터도 자유로워짐은 물론, 잡음(noise)이나 이상치(outlier)로 인한 추정 결과의 편이가 줄어드는 장점을 지닌다(최필선 외, 2018). 이로 인해 기존에 주어진 데이터에 기반하여 새롭게 추가되는 데이터에 대한 분류 및 예측을 해야 하는 경우 매우 적합하면서도 효율적인 분석 기법으로 알려져 있다(김성진 외, 2016). 다만, 랜덤 포레스트를 적용하는데 있어 몇 개의 붓스트랩 표본을 사용할 것인지, 각 의사결정나무에 투입될 설명변수는 몇 개로 할 것인지, 결과를 어떻게 종합할 것인지 등에 대해서는 여전히 연구자의 전문성과 경험에 기반한 선택이 중요한 역할을 수행한다.

나. 경향점수 매칭(Propensity Score Matching)과 역확률 가중치 회귀분석

일반적인 중다회귀모형을 통한 회귀계수 추정은 처치 변수의 외생성을 확보하기 어려운 제약이 따른다. 이에 본 연구는 학습자 중심 수업 참여의 효과성을 추정하는데 있어 처치변수로 활용되는 학습자 중심 수업 참여와 관련된 선택 편의 및 이에 따른 내생성 이슈를 해소하기 위하여 랜덤 포레스트의 분석 결과를 활용하여 경향점수(Propensity Score)⁴⁾을 도출한 후 매칭과 역확률 가중치를 활용하여 학습자 중심 수업 참여의 효과성을 추정하고자 하였다.

경향점수의 경우 크게 매칭, 층화, 역확률 가중치⁵⁾ 방식으로 활용된다. 매칭은 경향점수가 유사한 표본들끼리 짝을 이루어 처치집단과 통제집단으로 나누어짐에 따라 처치변수의 외생성이 확보되는 장점이 있지만, 매칭으로 인한 사례수 손실의 문제점이 존재한다. 역확률 가중치의 경우 매칭에 비해 사례수 감소를 최소화할 수 있다는 장점이 있지만, 처치집단과 통제집단 간의 동질성 확보에 있어서는 매칭에 비해 상대적으로 약점을 지닌다. 이에 본 연구에서는 경

4) 경향점수(Propensity Score)는 특정한 정책 혹은 프로그램 처치와 관련된 참여자들의 관찰가능한 변수값들이 주어질 때, 이들이 해당 처치를 경험할 조건부 확률(Conditional Probability of being treated)로 정의된다. 이러한 경향점수가 주어질 때 1)처치 집단에의 참여 여부(T)가 관찰된 공변인(X)과는 독립이며, 2)경향점수에 대한 강한 무관성(Strong Ignorability)의 가정이 성립한다면, 처치 집단과 통제 집단의 처치 이후 성과에 대해 다음과 같은 관계가 성립한다(Rosenbaum & Rubin, 1983).

5) 경향점수 역확률가중치 경향점수 모형에 따라 도출된 경향점수, 즉 처치 집단에의 할당 예측 확률의 역수로서 정의된다.

향점수 매칭과 경향점수 역확률 가중치를 모두 활용하여 학습자 중심 수업 참여의 효과성을 보다 인과적으로 추정하고자 하였다.

IV. 분석 결과

1. 학습자 중심 수업 참여 예측 요인

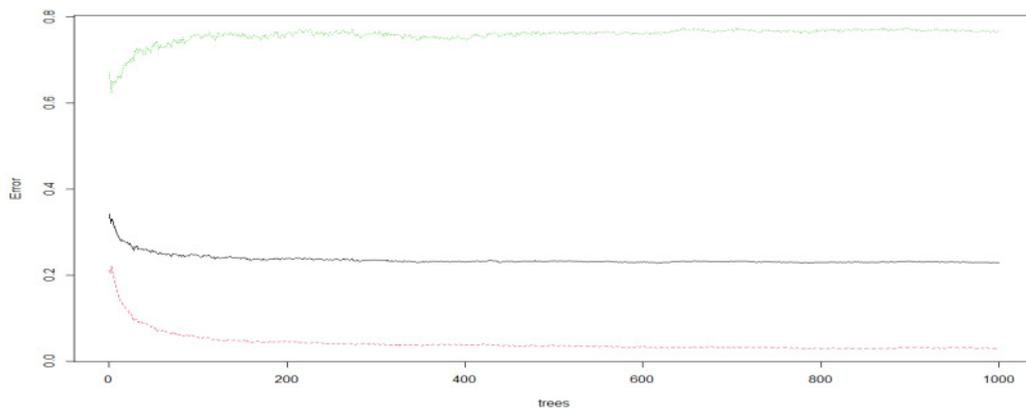
본 연구는 우선 2018년 12월 31일 기준 대학교에 재학 중이던 학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 표본을 훈련자료와 시험자료로 나누어 훈련 자료를 대상으로 취업 예측 모형을 도출한 후, OOB(Out-of-bag) 자료를 대상으로도 모형의 예측 성과를 분석함으로써 랜덤 포레스트 모형의 성능을 점검하였다. OOB 자료는 랜덤 포레스트에서 활용되는 부트스트랩 표본으로 뽑히지 않은 자료들을 의미하는 것으로 랜덤 포레스트에서는 이를 시험 자료 대신 모형의 성능 점검에 활용한다.

예측성과 분석을 위해서는 정분류율(Correct Classified Rate: CCR)과 민감도(Sensitivity), 특이도(Specificity) 값을 활용하였다. 정분류율은 전체 관측치 중 랜덤 포레스트 분석 결과 학습자 중심 수업 참여 혹은 미참여 여부를 정확히 예측한 비율을 나타내는 것으로, 해당 값이 높을수록 모형의 예측력이 높음을 의미한다. 그리고 민감도는 학습자 중심 수업 참여자들을 대상으로 이들의 실제 참여 여부를 정확히 예측한 비율을 의미하며, 특이도는 학습자 중심 수업 미참여자 중 이들의 미참여를 정확히 예측한 비율로서 민감도와 특이도 또한 높은 값일수록 모형의 예측력이 좋음을 의미한다. 아래의 <표 3>과 같이 학습자 중심 수업 참여 여부에 대한 예측성과 분석 결과를 살펴보면 정분류율과 특이도 측면에서 모형의 타당성이 확보되고 있음을 알 수 있다. 다만, 시험자료와 OOB 자료에서 민감도가 낮게 나타나고 있는 부분은 학습자 중심 수업에 참여한 학생의 비율이 전체의 30%에도 미치지 못해 미참여 학생들에 비해 절반 이상 적은데서 비롯된 결과이다. 이에 후속 연구에서는 이를 보완하여 보다 타당한 모형 설정이 이루어질 필요가 있다.

<표 3> 학습자 중심 수업 참여에 대한 랜덤 포레스트의 정분류율, 민감도, 특이도

모형	정분류율(%)	민감도(%)	특이도(%)
시험 자료(OOB)	74.4%	10.3%	98.2%
훈련 자료	100.0%	100.0%	100.0%
시험 자료	80.6%	12.7%	98.9%

한편, OOB 자료에 대하여 의사결정나무 개수별 예측오차 비율의 변화를 [그림 1]과 같이 제시하였다. 랜덤 포레스트는 표본과 변수를 무작위로 선택해 의사결정나무를 생성하는 과정을 반복하는데, 본 연구에서는 최대 1,000개의 의사결정나무를 생성하도록 설정한 후 오차율 변화를 확인하였다. 이는 결정나무의 숫자에 따라 예측 오차 비율이 어떻게 변하는지 살펴봄으로써 1,000개의 의사결정나무를 생성하는 것이 예측성과를 평가하는데 충분한 숫자인지 확인하기 위한 것이다.



[그림 1] 의사결정나무 개수별 학습자 중심 수업 참여 여부에 대한 예측오차 비율 변화

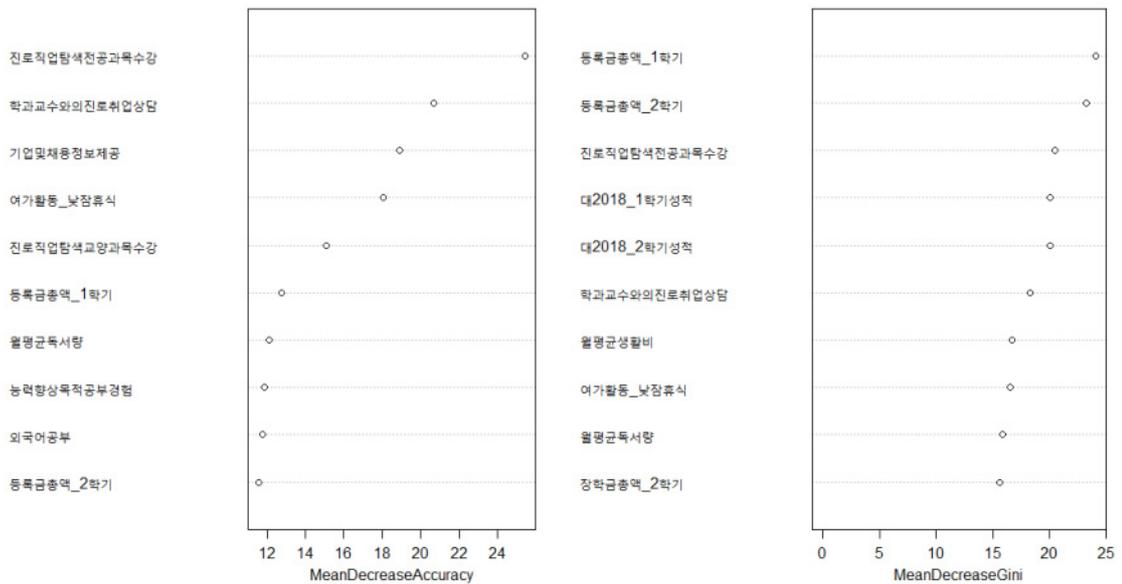
본 자료의 경우 예측 오차들이 의사결정나무가 약 100개를 넘어서부터 일정한 값으로 수렴하는 경향을 보임을 확인할 수 있다. 따라서 1,000번의 의사결정나무 생성을 반복한 본 연구의 랜덤 포레스트 모형은 오차율이 안정적으로 수렴하게 만드는데 충분한 숫자임을 확인할 수 있다.

랜덤 포레스트의 모태가 되는 의사결정나무의 경우 종속변수 예측에 중요한 영향을 미치는 변수를 쉽게 파악할 수 있다. 이에 반해 랜덤 포레스트는 다수의 의사결정나무를 반복적으로 생성하기 때문에 어떠한 설명변수가 종속변수를 예측하는데 있어 더 중요한지 여부를 판단하기 어려운 한계점이 있다. 이러한 약점을 보완하기 위하여 랜덤 포레스트는 각 의사결정나무마다 오분류율(1-정분류율)을 계산한 다음, 특정 예측변수들을 재조합한 후 다시 오분류율을 계산하여 두 결과를 비교하는 방법을 취한다. 이는 해당 변수가 중요하지 않다면 해당 변수값을 재조합하여 예측하더라도 그 결과에 큰 차이가 없을 것이라는 가정에 근거한다. 이에 따라 각 의사결정나무마다 이러한 작업을 반복적으로 실행하여 특정 예측 변수의 모형정확도 개선 지수(Mean Decrease Accuracy: MDA)를 산출한 후, 해당 값이 클 경우 예측 오차에 큰 영향을 미치는 중요한 변수로 간주한다(최필선 외, 2018).⁶⁾

6) 랜덤 포레스트 기법은 예측 변수의 상대적 중요도를 측정하는 또 다른 지수로 Gini 지수를 활용하는 MDG(Mean Decrease Gini) 또한 추가적으로 제공한다. 일반적으로 MDG는 MDA에 비해 편의(bias)를 지니고 있으며, 불안정한 결과를 제시하는 것으로 알려져 있다(Sandri & Zuccolotto, 2010). 그렇지만 본 연구에서는 두 지수를 모두 활용하여 예측 변수의 상대적 중요도를 측정한 후 그 결과를 제시하였다.

이에 대학생들의 학습자 중심 수업 참여와 관련하여 설명변수의 상대적 중요도를 분석하기 위해 모형정확도 개선 지수를 확인한 결과는 위의 [그림 2]와 같다. 해당 그림은 랜덤 포레스트 분석 모형에 투입된 187개 설명변수 중 대학생의 학습자 중심 수업 참여에 대한 중요도가 높은 순으로 상위 10개의 변수를 제시한 것이다.

모형정확도 개선 지수를 기준으로 대학생들의 학습자 중심 수업 참여 예측 변수들을 살펴보면, 우선 ‘진로직업 탐색 전공 과목 수강 여부’의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났다. 다음으로 ‘학과 교수와의 진로취업 상담 여부’가 뒤를 이었고, 이어서 ‘기업 및 채용 정보 제공 프로그램 경험 여부’, ‘여가 활동 시 낮잠 휴식 여부’, ‘진로직업탐색 교양과목 수강 여부’, ‘2018년 1학기 등록금 총액’의 중요도 지수가 높은 것으로 나타났다. 다음으로는 ‘월평균 독서량’, ‘능력향상 목적 공부 경험 여부’, ‘외국어 공부 여부’, ‘2018년 2학기 등록금 총액’의 순서로 상대적 중요도 지수가 높은 것으로 확인되었다.



[그림 2] 학습자 중심 수업 참여 관련 중요도 지수 상위 10개 변수

2. Random forest 분석 결과에 기반한 경향점수 도출

본 연구는 학습자 중심 수업 참여를 예측하는 랜덤 포레스트 분석 결과를 참고하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 위의 10개 변수들을 선결변수(Predetermined variables)로 설정한 후 경향점수 산출 모형에 투입한 후 프로빗 모형을 통하여 각 표본의 경향점수를 산출하였다(이필남 2012; 조규형 외, 2016).

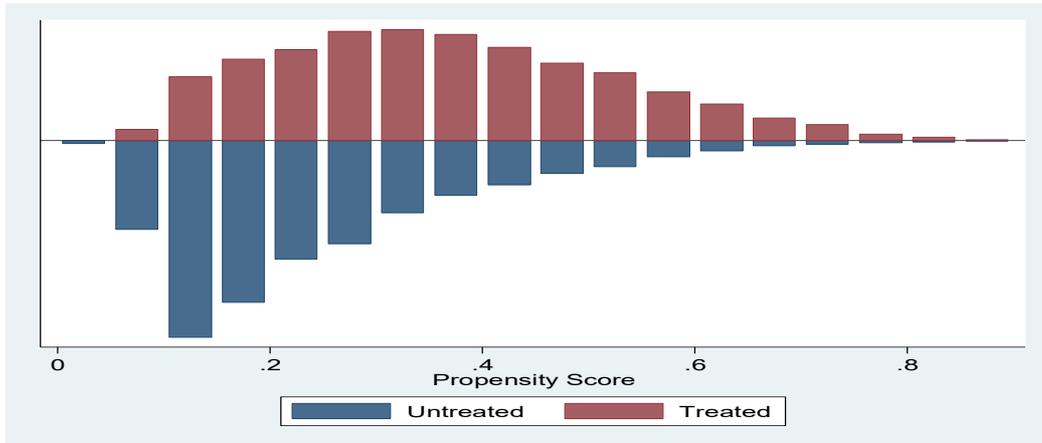
이와 같이 도출된 경향점수를 활용하여 두 집단 간에 가장 유사한 경향점수를 가진 표본끼리 매칭을 실시하였고⁷⁾, 그 결과 <표 4>와 [그림 3]에서 확인할 수 있는 바와 같이 경향점수 매칭 결과 매칭 전과 달리 매칭 이후 학습자 중심 수업 참여 집단과 미참여 집단 간의 특성이 통계적으로 유의한 차이가 없음을 확인하였다. 그리고 이렇게 매칭된 표본들을 대상으로 회귀 분석을 실시함과 동시에 경향점수를 역확률 가중치로 활용한 회귀분석을 추가적으로 실시함으로써 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성적 및 학습시간에 미치는 영향을 보다 엄밀하게 추정하고자 하였다.

<표 4> 경향점수 매칭 전후 학습자 중심 수업 참여 집단과 미참여 집단 간 평균 차이 검정

구분	매칭 전			매칭 후		
	학습자 중심 수업 미경험	학습자 중심 수업 경험	평균 차이	학습자 중심 수업 미경험	학습자 중심 수업 경험	평균 차이
진로직업탐색전공과목수강	0.212	0.372	-0.160***	0.374	0.378	-0.004
학과교수와의진로취업상담	0.376	0.598	-0.222***	0.594	0.604	-0.010
기업및채용정보제공	0.084	0.188	-0.104***	0.190	0.176	0.014
여가활동_낮잠휴식	2.862	3.347	-0.485***	3.327	3.359	-0.032
진로직업탐색교양과목수강	0.219	0.362	-0.144***	0.366	0.362	0.004
ln_등록금총액_1학기	326.238	350.01	-23.772** *	5.805	5.798	0.007
월평균독서량	1.013	1.323	-0.310***	1.281	1.328	-0.047
능력향상목적공부경험	0.072	0.17	-0.097***	0.173	0.157	0.015
외국어공부	0.187	0.362	-0.175***	0.364	0.342	0.023
ln_등록금총액_2학기	317.991	339.043	-21.052** *	5.779	5.772	0.006

* 범례: *** < .01 ** < .05 * < .1.

7) 처치집단 표본과 통제집단의 표본을 어떠한 방식으로 매칭시키는 지에 따라 일대일매칭(one-to-one matching), 일대다매칭(one-to-many matching)으로 나눌 수 있다(백순근, 길혜지, 홍미애, 2013). 본 연구에서는 일대다매칭 방식 중 처치집단의 사례를 통제집단에서 경향점수가 가장 비슷한 3개의 사례와 매칭하는 1:3 방식의 매칭을 활용하였다. 또한 매칭의 질을 높이기 위해 매칭이 이루어진 사례들도 다시 투입하여 중복하여 매칭이 이루어질 수 있도록 하는 대체(replacement)를 허용하였다.



[그림 4] 경향점수 매칭 후 경향점수별 표본 분포

3. 학습자 중심 수업 참여가 학업성취 및 학습시간에 미치는 영향 분석

본 연구는 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 대한 랜덤 포레스트 분석 결과에 근거하여 학습자 중심 수업이 대학생들의 학업성취 및 주당 학습시간에 미치는 영향을 분석하였다. 이는 학습자 중심 수업 자체가 일종의 교수학습 방법으로서 학습의 성과를 높이는데 목적을 두고 있음을 감안한 것이다. 이를 위하여 본 연구는 대학생들의 학업성취를 확인하기 위하여 KEEP II 3차년도 조사 응답자들이 응답한 2018년 학기별 이수 학점수 및 학기별 평점 평균, 평점 만점을 활용하여 표본별로 2018년의 학업성취 수준(백점 환산 GPA)를 도출하였다. 그리고 주당 학습 시간은 혼자서 공부하는 시간과 친구들과 함께 공부하는 시간의 합계로 해당 변수값을 도출하였다. 우선 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성취에 미치는 영향을 아래의 <표 5>와 같다.

<표 5> 협력적 학습 참여가 대학생의 학업성취에 미치는 영향 분석

구분	OLS	PSM & 회귀분석	경향점수 역활를 가중회귀분석
	회귀계수	표준오차	회귀계수
협력적 학습 참여	-0.712 (0.396)	-0.597 (0.440)	-0.851 (0.444)

* 주: 제시값(β)은 회귀계수이며 ()안의 값은 표준오차임. 종속변수는 응답 패널의 2018년도 대학 학점(백점 환산)이며, 통제변수로는 대학 학점에 대한 랜덤포레스트 분석 결과 예측 중요도가 가장 높게 나타난 10개 변수(장학금총액(2018년 2학기), 흡연 여부, ln(2018년 1학기 장학금 수혜액), 최근에 본 영어시험, 2018년 1학기 및 2학기 이수학점수, 자아효능감, 학교 소재지, 학과만족도, 월평균 독서량)가 활용되었음. 지면 제약과 본 연구의 목적이 협력적 학습 참여라는 처치 변수의 효과성을 검증하는데 있음을 고려하여 분석 결과표에서는 처치변수의 추정 회귀계수와 표준오차만을 제시하였음.

* 범례: *** < .001 ** < .01 * < .05.

<표 5>의 분석 결과에 따르면 OLS와 경향점수매칭 회귀분석, 경향점수 역확률 가중회귀분석의 세 모형 모두 협력적 학습 참여가 대학생들의 학업성취와 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 즉, 랜덤 포레스트를 통하여 도출된 학습자 중심 수업 참여와 관련된 주요 선결 변수들을 고려하여 경향점수매칭을 통하여 처치변수의 내생성을 완화한 후 학습자 중심 수업이 대학생들의 GPA에 미친 영향을 살펴본 결과, 학습자 중심 수업이 학생들의 학업성취 수준 제고에는 통계적으로 유의한 영향력이 없음을 확인하였다.

한편, 학습자 중심 수업이 대학생들의 학습시간에 미치는 영향력은 <표 6>과 같이 추정되었다. 이에 따르면 앞선 <표 5>와 마찬가지로 학습자 중심 수업 참여 여부는 학생들의 학습 시간 증감에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

<표 6> 협력적 학습 참여가 대학생의 학습시간에 미치는 영향 분석

구분	OLS	PSM	경향점수 역확률 가중회귀분석
	회귀계수	표준오차	회귀계수
협력적 학습 참여	-0.311 (0.298)	-0.262 (0.339)	-0.356 (0.323)

* 주: 제시값(β)은 회귀계수이며 ()안의 값은 표준오차임. 종속변수는 응답 패널의 2018년도 대학 학점(백점 환산)이며, 통제변수로는 대학 학점에 대한 랜덤포레스트 분석 결과 예측 중요도가 가장 높게 나타난 10개 변수(장학금총액(2018년 2학기), 학과만족도, 월평균독서량, 학교유형, 2018년 학점(백점 환산), 평일 하루평균 여가시간, 여가시간(SNS 활동 여부), ln(2018년 1학기 등록금 총액) 등이 활용되었음. 지면 제약과 본 연구의 목적이 협력적 학습 참여라는 처치 변수의 효과성을 검증하는데 있음을 고려하여 분석 결과표에서는 처치변수의 추정 회귀계수와 표준오차만을 제시하였음.

* 범례: *** < .001 ** < .01 * < .05.

이상과 같은 분석 결과를 고려할 때 학습자 중심 수업의 효과성에 대한 검증은 학업성취 및 학습 시간 등과 같이 학습의 성과 및 과정을 통해서 살피기보다는 학습자 중심 수업이 애초에 의도한 설계 목적 및 정책 목표를 고려하여 실시할 필요가 있음을 알 수 있다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 대학생들의 학습자 중심 수업 참여를 예측하는 요인을 확인하기 위해 한국교육고용패널Ⅱ(Korean Education and Employment PanelⅡ: KEEPⅡ) 3차년도 자료, 대학생 4,541명의 응답결과를 활용하여 학습자 중심 수업 참여 여부를 종속변수로 설정하고 이를 예측하는 설명변수들을 탐색해보았다. 그리고 그 분석결과에 기반하여 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성취 및 학습시간에 미치는 영향력을 인과적으로 추정하고자 하였다.

구체적으로는, 랜덤 포레스트 기법을 활용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 요인을 탐색적으로 추정하는 데에 일차적 목적을 두고, 186개 설명변수를 활용하여 학습자 중심 수업 참여 예측 모형을 도출한 후, 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 설명변

수들의 상대적 중요도를 확인하여 종속변수에 대한 예측력이 높은 상위 10개의 설명변수를 도출하였다. 그리고 해당 설명변수들을 활용하여 학습자 중심 수업 참여에 대한 경향점수를 도출한 후 매칭과 역확률 가중치 방법을 활용하여 학습자 중심 수업 참여가 대학생들의 학업성취 및 학습시간에 미치는 효과를 인과적으로 추정하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 랜덤 포레스트 기법을 활용하여 대학생들의 학습자 중심 수업 참여에 영향을 미치는 설명변수 중 중요도 지수가 높은 변수들을 확인한 결과, '진로직업 탐색 전공 과목 수강 여부', '학과 교수와의 진로취업 상담 여부', '기업 및 채용 정보 제공 프로그램 경험 여부', '여가 활동 시 낮잠 휴식 여부', '진로직업탐색 교양과목 수강 여부', '2018년 1학기 등록금 총액', '월평균 독서량', '능력향상 목적 공부 경험 여부', '외국어 공부 여부', '2018년 2학기 등록금 총액'의 순으로 예측력이 높은 것으로 나타났다.

둘째, 중요도 지수가 높은 것으로 나타난 변수들을 활용하여 학습자 중심 수업 참여에 대한 경향점수를 도출한 후, 해당 처치변수의 내생성을 해소하기 위하여 경향점수 매칭 및 역확률 가중치를 적용한 회귀분석을 실시한 결과 학습자 중심 수업 참여는 대학생들의 학업성취 및 학습 시간에 영향을 미치지 못함을 확인하였다. 이러한 분석 결과는 학습자 중심 교육의 중요성이 지속적으로 강조되고 있음에도 불구하고, 실제 수업 현장에서의 학습자 중심 수업이 학습자 수업의 취지가 제대로 구현되지 못하고 있음을 확인하였다. 새로운 교육방법이나 프로그램이 교육현장에서 적용되어 변화를 일으킨다는 것은 상당히 복잡한 과정일 뿐만 아니라, 많은 시간을 필요로 한다(김진호 외, 2008; 신중호, 2017; McCabe & O' Connor, 2014). 또한 새로운 교육방법을 도입하더라도 모든 교수자가 이를 동시에 수용하는 것도 아니며 교수자 개개인에 따라 실행하는 수준과 행태가 다양하기 때문이다(신중호, 2014). 따라서 대학교육에서 학습자 중심 수업을 효과적으로 적용하기 위해서는 전반적인 학습과정을 주도하는 학습자의 능동성과 주도성, 그리고 조력자로서의 역할인 교수자의 역할 변화가 매우 중요하다고 할 수 있다(강인에 외, 2009; 권성연 외, 2011; 장경원 외, 2009). 즉, 학습자 중심 수업의 실천 주체인 교수자와 학습자의 요구를 토대로, 학습의 부담을 경감시킬 수 있는 인식 전환 방안과 학습동기와 의지를 높여줄 수 있는 학습방법 및 전략을 활용할 수 있도록 지원방안이 모색되어야 할 것이다. 교수자 역시, 학생들의 상호작용을 높일 수 있는 다양한 교수전략에 대한 역량 향상을 위한 노력과 지원 방안이 필수적으로 제공되어야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 다양한 학습자 중심 수업 유형이 있음에도 불구하고, 본 연구는 학습자 중심 수업 유형을 프로젝트학습, 플립러닝, 캡스톤디자인으로만 한정하였다는 점을 들 수 있다. 이는, 한국교육고용패널Ⅱ(Korean Education and Employment PanelⅡ: KEEPⅡ) 3차년도 문항 중 수업 방법에 대한 변수로 위의 세 가지 유형만 포함되어 있어 이 밖의 다른 유형의 학습자 중심 수업은 실제적으로 분석이 불가하다는 이유를 들 수 있다. 위의 제한점을 바탕으로 후속연구를 위한 제언을 다음과 같다. 본 연구에서는 학습자 중심 수업 참여는 대학생들의 학업성취 및 학습 시간에 영향을 미치지 못하는 것으로 확인되었다. 그러

나 학습자 중심 수업의 각 수업전략에 따른 효과는 다르게 나타날 수 있기 때문에, 향후 개별 수업 전략에 대한 학습 효과 분석에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 아울러 학습자 중심 수업의 학습 효과는 학업성취도나 학습시간 외에 학습자의 문제해결능력, 대인관계능력, 학습자 관련 변인(자기효능감, 자신감, 학습 태도 등) 등의 효과도 포함될 수 있기 때문에 따라서 향후 학습자 중심 수업의 다양한 학습 효과는 무엇인가에 대한 연구도 심층적으로 이루어져야 할 필요가 있다.

마지막으로 본 연구는 랜덤 포레스트를 활용하여 처치변수의 외생성을 확보하는 한편, 경향점수 매칭과 경향점수 역확률 가중치 등을 활용함으로써 머신러닝 기법을 활용한 정책 혹은 프로그램 효과성 연구의 외연을 넓히는데 기여하고자 하였다. 기존에 머신러닝 기법을 활용한 연구들은 대부분 머신러닝 기법의 활용 그 자체에 목적을 두고 특정 처치 및 변수를 예측하는 요인들을 추정하는 탐색적인 목적을 지녀왔다. 향후 추정 결과를 경향점수 매칭 및 역확률 가중치, 더 나아가서는 다층모형 및 구조방정식 등과 연계할 경우 머신러닝 기법의 활용 가능성을 보다 넓힐 수 있을 것으로 기대된다.

❖ 참고문헌 ❖

- 강인애, 주현재(2009). ‘학습자중심교육’의 의미에 대한 재조명: 현직교사들의 이해와 실천을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 9(2), 1-34.
- 곽영순(2012). 학습자의 핵심역량 개발을 위한 과학과 수업방법 개선방안, 한국과학교육학 회지, 32(5), 855-865
- 권낙원(2001). 학습자중심교육의 성격과 이론. 학습자중심교과교육연구, 1(1), 29-4
- 권성연, 신소영, 김지심(2011). 대학수업의 질 제고를 위한 학습자중심교육의 중요도와 실행도 분석: 교수들의 인식을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 11(1), 51-78.
- 김복순(2007). 학습자 중심 수업이 상·하위 학생에게 미치는 영향. 언어연구, 24(2), 1-18
- 김성진, 안현철(2016). 기업신용등급 예측을 위한 랜덤 포레스트의 응용. 산업혁신연구, 32(1), 187-211
- 김수미(2010). 학습자 중심 수업이 고등학생들의 과학 창의적 문제해결력, 학업성취도, 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김영선, 최용훈, 김지은(2017). 프로젝트학습이 학업성취도와 인식에 미치는 영향. 예술인문사회융합멀티미디어논문지, 7(3), 871-878.
- 김진호, 이소민(2008). 학습자 중심 수업에 대한 오해와 진실. 초등수학교육, 11(2), 81-94.
- 김훈호(2019). 대학생이 경험하는 협력적 학습의 특성 및 교육적 효과 분석, 한국교원교육연구, 36(4), 205
- 박상준(2015). 거꾸로 교실 모형의 개발과 적용 사례의 연구 - 예비교사 교육에의 적용 결과를 중심으로 -. 사회과교육연구, 22(2), 1-21
- 백순근, 길혜지, 홍미애(2013). EBS 강의가 고등학생의 교과별 사교육비와 영역별 수능성적에 미치는 영향. 아시아교육연구, 14(1), 137-162
- 소연희. (2017). 대학생 학습자 중심 수업인식, 학습동기와 비판적 사고력 간의 구조적 관계.교육치료연구, 9(3), 497-510.
- 신종호(2020). 대학 학습자 중심 수업에서의 학습자 저항 측정도구 개발 및 타당화, 학습자 중심교과교육연구, 20(15), 485
- 유진은(2015). 랜덤 포레스트: 의사결정나무의 대안으로서의 데이터 마이닝 기법. 교육평가연구, 28(2), 427-448.
- 이경호, 안선희(2014). 역량기반 교육 활성화를 위한 교육적 과제 탐색, 한국교육학연구, 20(1), 141-173
- 이민아(2017). 대학생들이 인식한 협동학습 수행의 기본요소 반영 정도와 학습양식에 따른 수업만족도 차이 분석, 교육혁신연구, 27(1), 115
- 이정민(2009). 학습자 중심 수업이 중학생들의 학업성취도와 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이지혜, 하정운(2016). 학업적 자기효능감, 학습동기, 학습전략이 학업성취도에 미치는 영향: 교수자 중심 수업과 학습자 중심 수업 비교. 학습자중심교과교육연구, 16(5), 259-278.
- 장경원, 이지은(2009). 학습자중심교육에 대한 교육행정가, 교사, 예비교사 인식비교 연구. 학습자

- 중심교과교육연구, 8(2), 331-355.
- 전영미(2018). 캡스톤디자인 수업이 학생역량 및 수업만족도에 미치는 효과에 대한 사례 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 18(3), 601-610.
- 조규성, 이훈병(2017). 전문대학 교수학습연구대회 연구 및 교수법 경향 분석. 인문사회 21, 8(6), 963-978.
- 최필선, 민인식(2018). 머신러닝 기법을 이용한 대졸자 취업예측 모형. 직업능력개발연구, 21(1), 31-54
- 한윤영, 김은경(2019). 학습자 중심 수업 척도 개발 및 타당화, 학습자중심교과교육연구, 19(23), p.384.
- Baeten, M., Kyndta, E., Struyvena, K., & Dochya, F.(2010). Using student-centered learning environments to stimulate deep approaches to learning: Factors encouraging or discouraging their effectiveness. Educational Research Review, 5(3), 243-260.
- Elen, J., Clarebout, G., Léonard, R., & Lowyck, J.(2007). Student-centred and teacher-centred learning environments: what students think. Teaching in Higher Education, 12(1), 105-117.
- Froyd, J., & Simpson, N.(2008). Student-centered learning: Addressing faculty question about student-centered learning. Presented at the Course, Curriculum, Labor, and Improvement Conference, Washington, D.C.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2003). Student motivation in cooperative groups: Social interdependence theory. In R. M. Gillies & A. F. Ashman (Eds.), Cooperative Learning: The social and intellectual outcomes of learning in groups (pp. 136-176). London: Routledge Falmer.
- Lea, S. J., Stphenson, D., & Troy, J.(2003). Higher education students' attitudes to student-centered learning: Beyond 'education bulimia?' Studies in Higher Education. 28(3), 321-334.
- Tangney, S.(2014). Student-centered learning: a humanist perspective. Teaching in Higher Education. 19(3), 266-275.