

중학교 과학수업에 적용된 플립러닝(Flipped Learning)의 효과

이정민 · 노지예 · 정연화

이화여자대학교

요 약

본 연구는 중학교 과학수업에서 플립러닝을 적용하고 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기에 미치는 효과를 알아보려고 하였다. 이를 위해 서울의 남자 중학교 1학년 학생 90명을 실험집단과 통제집단으로 나누고, 플립러닝 수업(실험집단)과 강의식 수업(통제집단)을 진행하였으며, 수집된 자료는 공분산분석(ANCOVA)을 통해 평균의 차이를 분석하였다. 연구 결과, 플립러닝으로 적용한 집단의 과학성취, 과학흥미의 평균이 강의식 수업집단의 평균보다 통계적으로 유의하게 높았으나, 두 집단의 내재학습동기의 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 본 연구는 플립러닝의 효과성을 검증하고, 과학교육에서 플립러닝에 대한 이해를 확장시켰다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다.

키워드 : 플립러닝, 과학교육, 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기

The Effects of Flipped Learning on Learning Outcomes in Middle School Science Course

Jeongmin Lee · Jiyae Noh · Yeonhwa Chung

Ewha Womans University

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of flipped learning on science achievement, science interest, and intrinsic motivation in middle school science course. In order to achieve the purpose of this study, data was collected from 90 7th graders who were assigned to the experimental group(flipped learning class) or comparison group(lecture class) in Seoul. After collecting data, we examined mean difference between teaching method using ANCOVA. The results of this study were as follows: The flipped learning is associated with significant improvements in science achievement and science interest. However, the flipped learning is not associated with significant improvements in intrinsic motivation. This study was investigated effects of the flipped learning and expanded the understanding of the flipped learning.

Keywords : Flipped Learning, Science Education, Science Achievement, Science Interest, Intrinsic Motivation

교신저자 : 이정민(이화여자대학교 부교수)

논문투고 : 2016-04-21

논문심사 : 2016-04-21

심사완료 : 2016-05-02

1. 서론

최근 학교 현장에서는 교사 중심의 전통적 수업 방식에서 벗어나 학습자의 주도적인 활동을 강조하는 플립러닝에 대한 관심이 확산되고 있으며, 이를 실제 수업에 적용하고자 하는 움직임이 나타나고 있다[19]. 플립러닝이란 교실을 거꾸로 뒤집었다는 의미로, 교실에서 이루어지는 수업이 교실 밖에서 이루어지고, 교실 밖에서 이루어졌던 활동 등이 교실 안에서 이루어지는 것을 말한다. 즉, 교실 밖에서 컴퓨터를 기반으로 한 개인 학습이 이루어지며, 교실 안에서는 이를 바탕으로 토론 등의 그룹 활동이 이루어진다[3].

이러한 플립러닝은 기존의 수업을 일부 수정하는 것이 아닌 학교 안과 학교 밖을 완전히 뒤집는 혁신적인 교수학습전략이므로 검증 후 도입이 필요함에도 불구하고, 플립러닝의 효과성에 대한 실증적인 연구는 매우 부족하다[34]. 플립러닝에 관한 국내 연구는 대부분 플립러닝의 교육적 함의[1][24]에 관한 연구, 플립러닝 교수학습 모형을 설계하거나, 수업 개발에 관한 연구[4][6][8][11][14][17]가 대부분이며, 플립러닝 환경에서 수업을 한 후 그 효과를 측정하는 실증적 연구는 드물다. 또한 일부 실증 연구의 경우에도 교사[25][27]를 대상으로 하거나, 대학생[13][33]이나 초등학생[20][21] 위주로 진행되고 있으므로, 중, 고등학교에도 플립러닝 수업을 실시하고 그 효과를 측정하는 연구가 필요하다. 즉, 플립러닝이 현실적으로 효과적인 학교교육의 대안이 될 수 있는지는 보다 많은 사례를 통해 검증되어야 할 것이다. 아직까지 교사 주도의 강의식 수업의 성격이 강한 중 고등학교 교육현장을 고려해볼 때, 학습자 주도적인 플립러닝 수업을 실시하고 그 효과성을 측정하는 연구는 의미 있는 시도가 될 것으로 사료된다.

한편 과학학습에서 도식, 사진, 컴퓨터 시뮬레이션 등을 포함하는 외적 표상은 문제 해결과 관련된 공간적 정보와 시각적인 경험을 제공할 수 있으므로, 이러한 개념 및 이론 습득기회를 온라인 환경에서 교육 과정에 맞추어 제공하는 것은 중요하다[14]. 특히, 지구과학분야에서 학생들이 겪는 공간적 관계의 추론에 대한 어려움을 줄이기 위해 교수자들은 다양한 시각화 자료들을 사용하고 있지만, 학생들은 여전히 이러한 외적 표상을 내적으로 시각화하는 과정에 어려움을 겪고 있다. 이러한 의미에서 플립러닝은 수업 전 동영상 시청을 통해

시각 자료를 활용한 개념 접근을 거쳐, 교실에서의 질의응답 및 팀 활동을 통해 자기 주도적으로 학습을 할 수 있게 되며, 획일적이고 표준화된 수업에서 다양하고 개별화된 수업이 가능해지므로 지구과학 교육에서 의미 있는 학습과정이 될 수 있을 것이다[14].

특히 본 연구에서 실시하고자 하는 지구계 관련 개념은 중학교 과학 분야에서 중요한 주제 중의 하나로 화산과 지진, 지구 내부의 구조와 같은 지구과학의 기본 개념 뿐 아니라, 대륙 이동, 맨틀의 특성 등 수준 높은 사고 능력 또한 필요로 하는 복합적인 개념이다[26]. 하지만 중학생들은 이러한 지구계에 대한 중요성을 높게 인식하고 있으나, 부정확한 지식을 통해 개념에 대한 이해 수준은 낮은 것으로 밝혀지고 있다[18]. 따라서 기존의 교사 중심의 수업에서 벗어나 다양한 활동과 시각적인 경험을 제공하는 플립러닝 환경에서의 수업을 통해 학생들의 지구계 관련 개념의 이해를 도울 수 있다.

이에 본 연구에서는 플립러닝 수업을 중학교 과학과목에 적용하여 학습자의 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기를 향상시키는지 규명하고자 하였다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 플립러닝 수업에 참여한 학생들과 강의식 수업을 받은 학생들 간의 과학성취에 차이가 있는가?

둘째, 플립러닝 수업에 참여한 학생들과 강의식 수업을 받은 학생들 간의 과학흥미에 차이가 있는가?

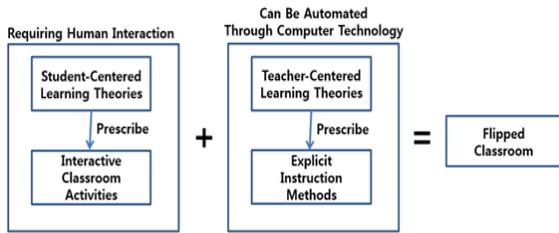
셋째, 플립러닝 수업에 참여한 학생들과 강의식 수업을 받은 학생들 간의 내재학습동기에 차이가 있는가?

2. 이론적 배경

2.1 플립러닝의 교육적 의미

플립러닝이란 이전에 교실에서 이루어졌던 수업과 학습활동을 집에서 하고, 집에서 했던 활동 등은 교실 수업 시간에 이루어지는 것을 말한다[2].

Bishop and Verleger[3]는 플립러닝에 관해 보다 광범위한 개념을 제시하였는데, 컴퓨터 기반의 개인 학습과 교실에서의 상호작용이 강조되는 조별학습으로 이루어진 수업을 플립러닝으로 정의하였다. 학생들은 미리 집에서 동영상 강의를 시청하는 것을 통해 지식을 익히



(Fig. 1) Flipped learning model[3]

고, 학교에서는 집에서 온라인으로 학습한 내용을 바탕으로 토론, 질의응답을 하는 등, 스스로 학습을 주도하고 참여하는 수업을 진행한다[19]. 즉, 플립러닝은 학습자의 능동적인 참여를 기반으로 한 동료 학습자, 교사와의 상호작용에 초점을 두고 있다.

플립러닝 환경에서도 전통적인 수업과 같이 숙제나 퀴즈를 실시하지만, 수업 중 교사의 역할은 확연히 다르다. 교사는 학생들에게 단지 정보를 전달하는 것이 아니라, 학생들이 동영상을 보며 공부하다가 생긴 의문점에 대해 교사가 답변을 해 주는 과정을 통해 학생들을 개별적으로 지도할 수 있다. 수업은 교사가 아닌 학생 중심으로 이루어지며, 수업에서 교사의 역할은 지식을 전달하는 것이 아니라 학생들을 도와주는 것이며, 교사의 역할이 학습내용을 전달하는 사람에서 지도하고 교류하는 사람으로 바뀌는 것이 가능하다[2]. 플립러닝을 통해 학생들은 개별학습 또는 협력학습으로 학습내용을 더 깊이 이해할 수 있으며, 자신의 학습 속도에 맞는 학습을 할 수 있다[19]. 또한 플립러닝은 학생들의 자기주도학습능력과 협업능력을 향상시키고, 활기차고 적극적인 수업 분위기를 제공한다[2]. 강의식 수업에서는 수업 시간의 대부분을 강의에 사용하고 남은 시간을 학생들과의 상호작용에 사용하였으나, 플립러닝에서는 수업시간의 상당부분을 학생들의 상호작용에 활용하는 것이 가능하므로, 배움의 중심을 교사에서 학생으로 옮기는 수업이 가능하다[2].

더불어 플립러닝은 테크놀로지에 준비된 학습자들이 쉽게 학습에 임할 수 있게 해주며, 교수자와 학습자 사이의 멘토링뿐만 아니라 동료 학습자들 사이의 협력의 기회를 제공하고 있다. 또한 교수자 중심에서 학습자 중심으로의 교육 패러다임이 반드시 이동해야 한다는 주장을 뒷받침할 수 있는 좋은 시도이기도 하다. 특히, 인터

넷의 사용을 통해 학습자들은 온라인 강의를 제공받을 수 있게 되었고, 이를 통해 문제를 해결하고 상황에 대한 조금 더 깊은 이해가 가능하게 되었으며, 교수자 역시 이러한 학습자 중심의 교육 기회를 학습자에게 제공할 수 있게 되면서 플립러닝은 더욱 주목받고 있다[28].

2.2 플립러닝 수업 성과

2.2.1 플립러닝 인지적 성과로서의 과학성취

플립러닝은 기존의 수업 방식을 뒤집음으로써 학습자 중심의 학습이 가능하다는 점에서 주목을 받고 있다. 과학과목의 플립러닝이 과학성취에 긍정적인 영향을 미친다는 연구는 많지 않으나, 과학 교과 이외의 다른 과목에 관한 많은 연구에서 플립러닝이 학습에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있다. Tune, Sturek & Basile[33]의 연구에서는 생리학 관련 수업을 수강하는 대학원생들을 대상으로 실험집단에는 플립러닝 수업을 적용하고 통제집단에는 강의식 수업을 실시한 후 성취도에 미치는 효과에 관해 알아보았는데, 연구 결과, 실험집단 학생들의 시험 점수가 유의하게 향상되었음을 밝혔다. 이와 같은 연구 결과는 국내에서도 일관되게 보고되고 있다. 이희숙, 강신천, 김창석[20]의 연구에서도 플립러닝 프로그램을 초등학교 5학년 사회과 수업에 적용한 후 학업성취도에 미치는 효과에 관해 알아보았는데, 연구 결과 플립러닝이 사회과 성취도 향상에 긍정적인 효과가 있었으며, 학업성취도 상위수준 학생보다는 하위수준 학생에게 영향을 주는 것으로 나타났다.

2.2.2 플립러닝 정의적 성과로서의 과학흥미, 내재 학습동기

우리나라는 전통적으로 성취도 중심의 인지적 성과를 중시했으나, 최근 들어 흥미, 자기효능감 등의 정의적 성과 또한 중시되고 있다[3]. 정의적 성과는 인지적 성과와 마찬가지로 학교 교육의 중요한 목표이며, 학생들의 일상생활에도 영향을 미치므로, 인지적 성과인 과학성취와 함께 정의적 성과인 과학흥미, 내재학습동기 또한 플립러닝 성과 변인으로 고려되어야 한다[5].

2.2.2.1 과학흥미

과학흥미는 과학 교과에서의 성취도를 높이는 중요한 요소이다[12][23]. 흥미 있는 과제에 대한 학습은 학습 내용에 대한 이해의 수준을 높이고, 학습의 질을 향상시키며[35], 학습의 과정 및 결과에 긍정적인 영향을 준다[15].

플립러닝 수업 성과로서의 과학흥미에 대해 살펴보면, Ruddick[29]의 연구에서는 예비대학생을 대상으로 화학 과목 수업을 플립러닝으로 실시하였는데, 플립러닝 환경에서 온라인 비디오와 파워포인트와 같은 자료들에 대한 손쉬운 접근이 학생들로 하여금 화학 과목에 대한 위화감을 덜 느끼게 하고, 훨씬 더 학습 흥미를 높여주게 된다고 보고하고 있다. 이와 같은 연구 결과는 과학 이외의 다른 과목에 관한 연구에서도 일관되게 보고되고 있다. Lape와 동료들[16]의 연구에서는 공학 전공 대학생 82명과 수학 전공 대학생 43명을 실험집단과 통제집단으로 나누어 실험집단에 플립러닝을 적용한 결과, 실험집단의 교과 흥미가 높아졌다고 보고하였으며, 이는 본 수업 전 비디오 시청 뿐 아니라 교실에서의 활발한 상호작용이 학습자의 교과에 대한 흥미를 증가시켰기 때문이라고 하였다.

2.2.2.2 내재학습동기

내재동기(intrinsic motivation)는 최고의 자기 결정성을 가지는 동기 유형으로, 흥미, 즐거움, 만족감 때문에 학습하는 동기 유형이다[30]. 내재동기가 높은 학습자는 과제에 즐겁게 참여하게 되므로 자연스럽게 학습이 일어나고[22], 공부하는 것을 즐거워하고 좋아하여[32] 더욱 높은 성취가 가능하다.

플립러닝 수업 성과로서의 내재학습동기에 대해 살펴보면, 이희숙, 강신천, 김창석[20]의 연구에서는 초등학교 5학년 학생을 대상으로 사회과 수업에서 플립러닝 수업을 실시한 결과, 플립러닝이 사회과 학습동기에 긍정적인 효과를 미친다고 하였으며, 특히 학습동기의 요소 중 주의집중, 자신감 향상에 영향을 주었다고 보고하였다. 반면, 플립러닝으로 수업한 결과 학습동기에 유의한 차이가 없다고 보고한 연구도 있다. 김남익, 전보애, 최정임[13]의 연구에서는 체육교육과 2학년에 재학

중인 대학생 39명을 대상으로 플립러닝을 적용하여, 학습동기 측면에서 플립러닝 적용 효과를 알아보았는데, 연구 결과, 학습동기 검사에서는 전체평균 및 하위척도 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상 및 연구 절차

본 연구는 서울 지역의 A 남자 중학교 1학년 4개 학급의 학생 93명(실험집단 46명, 통제집단 47명)을 대상으로 진행되었다. 실험집단은 과학과목의 플립러닝 프로그램을 적용하여 5주간 20차시 학습을 실시하였고, 통제집단은 강의 형태의 수업을 실시하였다. 수업 전과 수업 후 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기를 측정하였으며, 사전, 사후 설문에 모두 응답한 학생 90명(실험집단 45명, 통제집단 45명)을 최종 연구 대상으로 선정하였다.

3.2 수업내용 선정 및 수업 진행 방식

플립러닝 수업을 위한 교수, 학습 모형을 설계할 때는 다양한 측면에서 플립러닝을 수행하는 상황을 설정해 볼 필요가 있다. 본 연구는 플립러닝의 모형 중에서 교실 수업 과정과 교사, 학생의 특성을 고려한 전희욱[6]의 플립러닝 수업 모형에 기반하여 실시되었다. 이 모형은 수업 전, 수업 중(수업 초기, 수업 중), 수업 후로 각각 나누어 전개되며, 수업을 뒤집기 전과 뒤집은 후로 나누어 플립러닝 수업 과정을 학생과 교사의 주요 활동 중심으로 제시하고 있다는 특징이 있다.

본 연구에서 실시한 지구계 관련 수업은 지구내부의 구조와 더불어 화산, 지진과 같은 지각에 대한 개념적 이해와 대륙의 이동 과정 등과 같은 고차원적인 사고능력을 함께 익혀야 하는 복합적 과제들로 구성되어 있으므로[26], 수업 전에 동영상 자료를 통하여 개념에 대한 이해를 높일 수 있도록 하였다. 또한 플립러닝의 효과는 학생들의 동영상 시청 여부에만 달려있는 것이 아니라, 교실 수업을 어떻게 설계하고 운영하느냐에 따라 달라질 수 있으며[2]. 일반적인 교실 수업과 달리 플립

러닝은 모든 학습자들이 조원들간의 상호작용을 통한 참여식 수업을 권장하므로[10], 교실에서는 토론, 조별 활동, 질의응답 등 다양한 방식으로 수업을 진행하도록 구성하였다.

학습내용은 중학교 1학년 과학 교과서의 II. 지구계와 지권의 변화 단원 중 2. 지권의 구성과 특징, 3. 지권의 구조, 4. 지권의 변화의 20차시를 선정하여 실시하였다. 1주차는 플립러닝에 관한 오리엔테이션을 실시하여 플립러닝에 관한 수업방식을 학생들에게 설명하고, 수업 시간에 동영상을 감상한 후 활동을 해 보는 플립러닝 준비 단계를 실시하였으며, 2주차 수업부터는 학생들이 교사가 선정, 제작한 10분 이내의 동영상을 통해 학습하고, 시청노트를 작성한 후 학교에서 조별 활동 및 토론을 하는 플립러닝 형태로 구성하였다. 학생의 조는 교사가 무작위로 편성하였고, 한 조당 인원은 4-5명으로 구성되었다. 플립러닝으로 재구성된 수업 내용은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Flipped learning lesson plan

Week	Lesson	Class	Homework activity	Classroom activity
1	II-2 (Orientation)	1		· Orientation
		2		· Measuring preliminary knowledge · Investigating inside the earth · Lecture
		3		· Investigating inside the earth
		4		· Inside the earth(Video) · Graph drawing
2	II-3	5		· Discussion · Summary activity
		6	Experiment (Video)	· Making inside the earth
		7		· Plate tectonics · Teacher explanation
3	II-4	8	Movement of continent (Video)	· Match Pangaea activity
		9		· Discussion · Establishing Plate tectonics
		10	Plate boundaries (Video)	· Marking earthquake zone, volcanic zone · Understanding fire ring
		11	Plate boundaries (Video)	· Interpretation of earthquake, volcanic data · Understanding the circum-Pacific earthquake belt

4	II-4	12		· Plate tectonics, earthquake, volcanic activity
		13	Storyboard producing (Video)	· Storyboard producing
		14		
		15	UCC producing (Video)	· UCC producing
5	Summary (UCC)	16		
		17	UCC editing lecture (Video)	· UCC evaluating (teacher, colleague)
		18		
		19	Summary (Video)	· thinking map · PBL(team project)
		20		· Summary · Evaluation

3.3 측정도구

3.3.1 과학성취

본 연구에서 실시한 20차시 학습 내용에 대한 과학 교과 성취도 문항은, 서울시 교육청 SSEM(서울교육포털, <http://www.ssem.or.kr>) 중 교사가 선택한 객관식 15문항을 동료 과학 교사 2인의 검토를 받은 후 사용하였다. SSEM은 교수, 학습 자료 및 평가문항 데이터베이스를 구축하여 정보를 제공하고 교사의 교육활동을 지원하는 교육포털이다.

3.3.2 과학흥미

과학흥미는 Fraser[7]에 의해 개발된 TOSRA(과학 관련 태도 검사지)의 과학흥미 부분을 사용하였다. 이 척도는 Likert 5점 척도의 10문항으로(예: 나는 과학 시간이 되면 정말 즐겁다), 측정도구의 Cronbach's α 는 .82이며, 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .74이다.

3.3.3 내재학습동기

내재학습동기는 김아영[9]의 한국형 학업적 자기조절 설문지(K-SRQ-A)의 내재학습동기 부분을 사용하였다. 이 척도는 Likert 5점 척도의 6문항으로(예: 나는 공부를 하는 것이 재미있기 때문에 공부를 한다), 측정도구의 Cronbach's α 는 .81이고, 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .93이다.

3.4 자료 분석 방법

본 연구를 위해 수집된 자료는 SPSS를 사용하여 각 변인들의 신뢰도 분석을 실시하였으며, 실험집단과 통제집단의 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기에 대한 사전, 사후 검사 자료를 바탕으로 기술통계 분석, 공분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

실험집단과 통제집단의 사전 과학성취, 사전 과학흥미, 사전 내재동기가 같지 않으므로 이를 통제하기 위해 공분산분석에서는 집단의 사전 과학성취, 사전 과학흥미, 사전 내재동기 점수의 평균이 동일해지도록 회귀 등식을 이용하여 교정점수를 계산한다. 이는 결과적으로 교정평균의 차이를 검증하는 것이므로, 실험집단과 통제집단의 회귀선이 동일한 기울기를 가진다는 가정이 충족될 경우, 교수법에 따른 점수를 정확히 해석할 수 있다[31].

4. 연구 결과

4.1 과학성취수준

강의식 수업과 플립러닝으로 수업한 집단의 사후 과학성취수준 검사 결과, 실험 집단의 평균이 10.16점, 통제집단의 평균이 8.84점으로 실험집단의 평균이 1.32점 높았다. 사전검사를 통제한 상태에서 두 집단간의 평균 점수의 차이가 유의한지 알아보기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 실시한 결과, 실험집단의 사후 과학성취 수준검사에 대한 교정평균은 10.25, 통제집단의 교정평균은 8.75로 나타났으며, 두 집단간의 과학성취 수준은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=8.838, p=.004$, <Table 2>, <Table 3> 참조).

<Table 2> Descriptive statistics(science achievement) (n=90)

Group	n	Pre		Post			
		M	SD	M	SD	Adj.M	SE
Experimental	45	7.15	3.22	10.16	2.76	10.25	.36
Control	45	7.50	2.70	8.84	2.92	8.75	.36
Total	90	7.34	2.97	9.50	2.90	9.50	.25

<Table 3> ANCOVA(science achievement) (n=90)

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Covariance (Pre Science Achievement)	210.658	1	210.658	8.838*	.004
Group	50.910	1	50.910		
Error	501.164	87	5.761		
Total	8873.000	90			

* $p<.05$

4.2 과학흥미수준

강의식 수업과 플립러닝으로 수업한 집단의 사후 과학흥미 검사 결과, 실험 집단의 평균이 3.25점, 통제집단의 평균이 3.01점으로 실험집단의 평균이 0.24점 높았다. 사전검사를 통제한 상태에서 두 집단간의 평균 점수의 차이가 유의한지 알아보기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 실시한 결과, 실험집단의 사후 과학흥미 수준검사에 대한 교정평균은 3.24, 통제집단의 교정평균은 3.02로 나타났으며, 두 집단간의 과학흥미는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=4.832, p=.031$, <Table 4>, <Table 5> 참조).

<Table 4> Descriptive statistics(science interest) (n=90)

Group	n	Pre		Post			
		M	SD	M	SD	Adj.M	SE
Experimental	45	3.07	.61	3.25	.45	3.24	.07
Control	45	2.96	.61	3.01	.54	3.02	.07
Total	90	3.03	.61	3.13	.51	3.13	.05

<Table 5> ANCOVA(science interest) (n=90)

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Covariance (Pre Science interest)	1.708	1	1.708	4.832*	.031
Group	1.096	1	1.096		
Error	19.966	88	.227		
Total	915.561	91			

* $p<.05$

4.3 내재학습동기수준

강의식 수업과 플립러닝으로 수업한 집단의 사후 내재학습동기 검사 결과, 실험 집단의 평균이 3.30점, 통제 집단의 평균이 3.38점으로 통제집단의 평균이 0.08점 높았다. 공분산분석(ANCOVA)을 실시한 결과, 실험집단의 사후 내재학습동기수준검사에 대한 교정평균은 3.30, 통제집단의 교정평균은 3.39로 나타났으며, 강의식 수업이 플립러닝보다 0.09점 높았으나, 두 집단간의 내재학습동기는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($F=.238, p=.627$, <Table 6>, <Table 7> 참조).

<Table 6> Descriptive statistics(intrinsic motivation) (n=90)

Group	n	Pre		Post			
		M	SD	M	SD	Adj.M	SE
Experimental	45	3.37	.99	3.30	.90	3.30	.12
Control	45	2.94	.82	3.38	.93	3.39	.12
Total	90	3.18	.91	3.34	.92	3.34	.08

<Table 7> ANCOVA(intrinsic motivation) (n=90)

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Covariance (Pre intrinsic motivation)	19.591	1	19.591	.238	.627
Group	.153	1	.153		
Error	56.658	88	.644		
Total	1094.345	91			

* $p<.05$

5. 결론 및 논의

본 연구는 플립러닝으로 진행된 중학교 과학수업이 학습성과를 향상시키는지 알아보고, 더불어 플립러닝 전반에 관한 인식, 장단점 등을 조사하여 플립러닝 환경에서의 학습성과를 높이기 위한 전략을 제시하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하여 정리하면 다음과 같다.

첫째, 플립러닝 수업은 강의식 수업과 비교하여 과학 성취수준에 유의한 차이가 나타났으며, 이는 기존의 선

행연구[20][33]와 일치한다. 이는 플립러닝은 강의식 수업보다 학생들 개개인의 학습속도를 고려하여 진행될 수 있으므로, 동영상 강의를 통해 먼저 지식을 습득한 학생들이 실제 교실 활동에서 주도적으로 행동하여 서로의 학습 효과를 촉진시키게 되어, 과학성취수준 향상에 도움이 되었기 때문인 것으로 보인다.

둘째, 플립러닝 수업은 강의식 수업과 비교하여 과학 흥미수준에 유의한 차이가 나타났으며, 이는 기존의 선행연구[16][29]와 일치한다. 과학흥미가 통계적으로 유의한 변화를 보인 것은, 교실 수업 전 제공된 동영상 수업 중에 학습하게 될 개념을 명료하게 설명하여 학생들의 흥미 향상에 도움이 되었음을 유추해 볼 수 있다. 또한 과학 교과 특성상 시각화된 자료가 풍부한 동영상 자료를 제공한 것이 과학흥미 향상에 도움이 된 것으로 보인다.

셋째, 플립러닝 수업은 강의식 수업과 비교하여 내재 학습동기수준에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 사회과 수업에서 플립러닝과 강의식수업의 학습동기 수준에 유의한 차이가 있다는 선행연구[20]와 상반되는 결과이나, 대학생을 대상으로 플립러닝의 효과성을 검증한 김남익, 전보애, 최정임[13]의 연구 결과와는 일치하는 결과이다. 내재학습동기가 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않은 것은, 플립러닝 수업이 5주라는 제한된 연구 기간 동안 적용되었으므로, 강의식 수업에 익숙한 학생들이 플립러닝 환경에 적응할 시간이 다소 부족했을 수 있고[13], 또한 과목특성으로 인한 차이일 수도 있을 것으로 사료된다. 따라서 장기간의 연구나 과목특성으로 인한 비교연구 등을 통해 검증할 필요가 있다.

본 연구에서는 플립러닝 환경에서의 수업을 중학교 과학과목에 적용하여 효과성을 검증하고 플립러닝 전반에 관한 이해를 확장시켰음에 의의를 찾을 수 있다. 하지만 본 연구는 중학교 1학년 남학생들만을 대상으로 하였으므로, 연구 결과의 일반화에 한계가 있으므로 다른 학년 및 여학생들을 포함하여 차이가 있는지에 대한 후속 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 본 연구는 중학교 과학 과목에서 지구계 관련 단원에 관해 5주간 플립러닝 수업을 실시하여 중학생들의 과학성취, 과학흥미, 내재학습동기에 미치는 영향을 살펴보았으므로, 다른 주제나 다양한 과목들에 대한 장기간의 연구를 통해 플립러닝의 효과를 검증할 수 있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Bang, J. H., & Lee, J. Y. (2014). Exploring Educational Significance of Flipped Classroom and Its Implications for Instructional Design. *The Journal of Korean Teacher Education*, 31(4), 299-319.
- [2] Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Oregon: ISTE.
- [3] Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. 120th American Society for Engineering Education National Conference Proceedings, Atlanta, GA.
- [4] Chae, S. Y. (2015). Writing in Flipped Learning Class of Philosophy. *Korean College Composition and Communication*, 10, 205-240.
- [5] Choi, S. H. (2013). Interest, Self-efficacy, Evaluation cultivation methods through the analysis of PISA/TIMSS results. 2013 KICE Issue Paper. 1-23.
- [6] Chon, H. O. (2014). Using Flipped Classroom Model In The Social Studies Instruction. *Journal of the Korean Association for the Social Studies Education*, 21(4), 51-70.
- [7] Fraser, B. J. (1978). Development of a Test of Science-Related Attitudes. *Science Education*, 62(4), 509-515.
- [8] Jung, Y. S., & Seo, J. H. (2015). Development of the Flipped Classroom Teaching and Model for the Smart Classroom. *Journal of the Korean Association of Information*, 19(2), 185-186.
- [9] Kim, A. Y. (2002). Validation of taxonomy of academic Motivation based on the self-determination theory. *The Korean Journal of Education Psychology*, 16(4), 169-187.
- [10] Kim, E. J., & Lee, S. S. (2015). The Relationship among Learning Style, Social Emotional Competency, Academic achievement and Satisfaction in Social Studies' Flipped Instruction. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 15(6), 367-387.
- [11] Kim, J. S. (2014). A Study on Curriculum of University Writing-class Development of instruction Model for Feedback by Flipped Learning. *The Journal of the Humanities*, 72, 557-586.
- [12] Kim, K. S., & Lee, H. C. (2009). The Impact Factors and Longitudinal Change of Interest on Scientific Subject. *Journal of Science Education*, 33(1), 100-110.
- [13] Kim, N. I., Chun, B. A., & Choi, J. I. (2014). A case study of Flipped Learning at College: Focused on Effects of Motivation and Self-efficacy. *Journal of Educational Technology*, 30(3), 467-492.
- [14] Ko, M. S. (2015). Exploration of the Strategy in Constructing Visualization Used by Pre-service Elementary School Teachers in Making Science Video Clip for Flipped Learning: Focusing on Earth Science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 35(2), 231-245.
- [15] Krapp (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4), 383-409.
- [16] Lape, N. K., Levy, R., Yong, D. H., Haushalter, K. A., Eddy, R., & Hankel, N. (2014). Probing the inverted classroom: a controlled study of teaching and learning outcomes in undergraduate engineering and mathematics. In ASEE Annual Conference and Exposition, Indianapolis, IN.
- [17] Lee, D. Y. (2013). Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning. *Journal of digital Convergence*, 11(12), 83-92.
- [18] Lee, H. N. (2011). Middle School Students' Understanding about Earth Systems to Implement the 2009 Revised National Science Curriculum Effectively. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 32(7), 798-808.
- [19] Lee, H. S., Heo, S. J., & Kim, C. S. (2015). A Comparative Analysis of Verbal Interaction on

- Traditional Instruction and Flipped Learning. *Journal of the Korean Association of Information*, 19(1), 112-126.
- [20] Lee, H. S., Kang, S. C., & Kim, C. S. (2015). A study on the Effect of Flipped Learning on Learning Motivation and Academic Achievement. *The Journal of Korean association of computer education*, 18(2), 47-57.
- [21] Lee, M. H., & Ham, S. B. (2015). The Development and Effectiveness of the Smart System for Supporting Instructional Materials. *Journal of the Korean Association of Information*, 19(4), 399-408.
- [22] Moon, B. S. (2013). A Longitudinal Study on the Relationship between Intrinsic Motivation and Competence beliefs about Mathematics. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 27(3), 595-609.
- [23] Moon, Y. H., & Kang, D. S. (2015). The Effect of Science Class Applied Infographics learning materials on the Scientific Interest of Elementary School Students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 15(10), 879-898.
- [24] Park, G. B. (2014). Exploration of the possibility of Flipped Learning in social studies. *Social studies education*, 53(3), 107-120.
- [25] Park, S. J. (2015). Development of the Revised Model of Flipped Classroom and Analysis of Its Educational Effects. *Journal of the Korean Association for the Social Studies Education*, 22(2), 1-21.
- [26] Park, S. K. (2011). An Analysis of the Mental Models of Middle School Students with Different Learning Style on Plate Tectonics. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 31(5), 734-744.
- [27] Park, T. J., & Cha, H. J. (2015). Investigation of Teachers' Awareness of Flipped Classroom to Explore its Educational Feasibility. *The Journal of Korean association of computer education*, 18(1), 81-97.
- [28] Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(2), 44-49.
- [29] Ruddick, K. W. (2012). Improving chemical education from high school to college using a more hands-on approach. Unpublished doctoral dissertation, University of Memphis.
- [30] Ryan, R. M., & Decy, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- [31] Seong, T. J. (2015). Easy Statistical Analysis: SPSS, AMOS. Seoul, Hakjisa.
- [32] Shin, J. H., Jin, S. J., & Kim, Y. J. (2010). The influence of perceived parental academic support, achievement expectation and daily control on children's self-determination motivation according to their academic achievement Level. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 24(1), 121-137.
- [33] Tune, J. D., Sturek, M., & Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in physiology education*, 37(4), 316-320.
- [34] Yang, S. H., & Lee, J. O. (2015). A Study on the impact of students' participation, satisfaction, and efficacy in the flipped class. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 15(10), 965-995.
- [35] Yoon, M. S., & Kim, S. I. (2003). A Study on Constructs of subject-specific interests and Its Relationship with Academic Achievement. *The Korean Journal of Educational Psychology*. 17(3), 271-290.

저자소개



이 정 민

2001 이화여자대학교 교육공학과
(학사)

2003 이화여자대학교 일반대학원
교육공학과 (석사)

2005~2009 플로리다주립대학교
교육심리 및 교육공학 (박사)

2010~현재이화여자대학교 교육
공학과 부교수

관심분야: 테크놀로지기반 학습설
계, 플립러닝, 학습동기

e-mail: jeongmin@ewha.ac.kr



노 지 예

2004 성균관대학교 경영학과(경
영학사)

2013 이화여자대학교 교육공학과
(교육학석사)

2014~현재 이화여자대학교 교육
공학과 박사과정

관심분야: 플립러닝, 소프트웨어
교육, 스마트러닝

e-mail: gabielove@naver.com



정 연 화

2004 이화여자대학교 과학교육과
(과학교육학사)

2016 이화여자대학교 교육공학과
(교육공학석사)

관심분야: 플립러닝, 스마트러닝,
교육매체

e-mail: ailess7@naver.com