

국내 플립러닝의 학습효과에 관한 메타분석

조보람, 이정민*
이화여자대학교 교육공학과

A Meta Analysis on Effects of Flipped Learning in Korea

Boram Cho, Jeongmin Lee*

Department of Educational Technology, Ewha Womans University

요약 본 연구의 목적은 메타분석을 통해 국내 플립러닝의 학습 효과를 검증하는 것이다. 이를 위해 2017년도까지 국내에서 발행된 플립러닝 효과성에 관한 연구들을 수집하였고, 총 95편이며 이 중 학위 논문은 59편, 학술 논문은 36편이다. CMA 프로그램을 활용하여 전체 효과크기, 종속변인에 대한 효과크기, 조절변인에 따른 효과크기 차이를 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 플립러닝의 학습 효과가 .58로 강의식 수업에 비해 학습 효과가 높게 나타났다. 둘째, 인지적, 정의적, 대인관계 영역의 효과크기 분석 결과, 세 영역 모두에서 플립러닝의 효과가 유의하게 나타났으며, 인지적 영역, 정의적 영역, 대인관계 영역의 순으로 효과크기가 큰 것으로 나타났다. 셋째, 플립러닝의 학습 효과는 출판유형, 학교유형, 중심교과에 영향을 받으며 출판유형이 학위 논문일 때, 학교유형이 고등학교일 때, 높은 효과크기를 나타냈다. 본 연구는 이러한 연구 결과를 바탕으로 향후 국내 플립러닝 수업설계 및 실행에 시사점을 제안하였다.

주제어 : 플립러닝, 메타분석, 효과크기, 조절변인, 학습효과

Abstract The purpose of this study is to verify the learning effect of domestic flipped learning in meta - analysis. We collected a total of 95 studies on flipped learning effectiveness published in Korea by 2017, of which 59 are dissertations and thesis and 36 are academic papers. The results were analyzed using CMA program. First, the learning effect of flipped learning was .58, which showed that the learning effect was higher than the lecture class. Second, the effect size of cognitive, affirmative, and interpersonal domains showed significant effects of flipped learning in all three domains. Third, the learning effect of flipped learning is influenced by the type of publishing, school type, core subject, when the type of publication are dissertation and thesis, when the type of school is high school. Based on the results, this study suggested implications for the design and implementation of flipped learning in Korea.

Key Words : Flipped learning, Meta analysis, Effect size, Moderator variable, Learning effect

1. 서론

최근 들어 다양한 문제를 해결할 수 있는 창의적 인재 육성에 대한 요구가 높아지며 플립러닝에 대한 관심이 증가하고 있다[1,2]. 기존 주입식 강의형 교육과 달리 플립러닝은 학교수업에서 이루어지던 개념에 대한 일방향

강의를 집에서 온라인으로 학습하고 학교수업에서는 토론과 토의를 통해 적극적인 심화학습을 수행한다[3]. 따라서 사전학습에서는 학습자가 자신의 학습 속도를 스스로 조절할 수 있고 본 수업에서는 다양한 활동과 협력과제를 수행하여 수업을 적극적으로 참여하게 한다는 장점이 있다[4]. 이러한 시도는 학습자의 학습동기 및 흥미,

*This paper revised and supplemented some of the boram cho's dissertation of Ewha Womans University in 2018.

*Corresponding Author : Jeongmin Lee(jeongmin@ewha.ac.kr)

Received January 26, 2018

Accepted March 20, 2018

Revised February 28, 2018

Published March 28, 2018

몰입을 높이고[5], 충분한 상호작용과 협업의 시간을 제공하고 교수자에게는 자신의 수업을 재평가 해볼 수 있는 기회를 준다[6].

국내 플립러닝 연구는 2009년도에 시작되었고[7], 현재까지는 주로 초·중등교육에서 연구가 진행되고 있으며[8], 최근에는 대학에서도 플립러닝을 적용하고자 하는 시도가 나타나고 있다. 이에 따라, 플립러닝을 수업에 적용한 후 효과성을 살펴보는 연구가 지속적으로 증가하고 있다[9].

따라서 플립러닝의 효과를 종합적으로 평가하고, 플립러닝에 영향을 주는 다양한 변인과 요소들에 대한 탐색과 종합하는 노력이 필요한 시점이다[10].

메타분석은 다음과 같은 장점이 있는데, 현재까지 진행된 연구들을 통합하여 체계적이고 압축된 지식을 제공할 수 있다. 같은 주제를 유사한 방법으로 수행한 연구들로 인해 연구의 비효율성 문제가 제기되고, 각기 다른 관점과 이론적 틀로 플립러닝을 살펴보아 영향력의 실체크기를 살펴보는데 제한점이 있기 때문이다. 또한, 플립러닝의 효과성에 영향을 줄 수 있는 조절변인에 대한 분석이 가능하며 이러한 분석은 좀 더 효과적인 프로그램 개발에 도움이 될 수 있다. 마지막으로 선행연구의 현황 및 실태를 파악하는 것 이외에도 해당 분야에 어떤 연구가 필요한지에 대한 방향을 제안할 수 있다[11].

따라서, 본 연구의 목적은 메타분석을 실시하여 플립러닝의 효과성을 종합적으로 평가하고 플립러닝의 효과적인 도입 및 성공적인 적용을 위한 조건과 앞으로 나아가야 할 방향을 제시하는 데 있다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

1. 플립러닝이 학습에 미치는 전체 평균 효과크기(effect size)는 어떠한가?
2. 플립러닝이 학습 영역별 효과(인지적 영역, 정서적 영역, 대인관계 영역)에 미치는 평균 효과 크기 및 하위 요소별 평균 효과크기는 어떠한가?
3. 조절변인에 따른 플립러닝의 평균 효과크기는 차이가 있는가?

2. 이론적 배경

2.1 플립러닝의 개념 및 현황

플립러닝은 2000년도에 미국의 마이애미 대학교의 ‘경

제학 입문’ 수업에서 ‘inverted classroom’이라는 용어로 시작되었다. 이 수업은 학생들의 다양한 학습 스타일을 수용할 수 있었고, 차별화된 수업을 만드는데 도움을 주었다[12].

이후 플립러닝이 본격적으로 알려진 것은 2007년 콜로라도주의 고등학교에서 화학을 가르치는 교사인 Bergmann과 Sams에 의해서였다[13]. 수업에 참석하지 못한 학생들을 위해서 동영상 강의를 제작하여 제공하였는데 학생들은 이에 대해 높은 만족도를 나타내어 추후 모든 학생들에게 수업 전에 짧은 동영상 강의를 학습하게 하였고 수업에서는 개념에 대한 강의 보다는 토론과 과제를 수행할 수 있도록 하였다. 즉, 수업에서 교사는 내용 전달자가 아닌 학생의 질문에 답을 하거나 과제 수행을 도와주는 촉진자의 역할을 수행하였고 이러한 방법은 학습자의 학습능력 증진과 자기 주도적 학습 참여를 이끌었다[6]. 이렇게 시작된 플립러닝은 플립러닝 네트워크(The Flipped Learning Network)를 통해서 많은 교사들과 공유되었다[14].

국내에서 플립러닝은 2014년도 EBS의 ‘거꾸로 교실’과 KBS의 ‘21세기 교육 혁명, 미래 교실을 찾아서(거꾸로 교실의 마법 편)’을 통해서 주목받았고, 프로그램 방영 이후 이론적 연구 및 실제적인 적용 연구가 증가하기 시작했다[15]. 플립러닝은 초기에는 모형 개발 연구나 탐색적 연구가 주를 이루었고 현재는 사례 연구를 중심으로 연구가 실시되고 있다[16,17]. 최근에는 교육부에서도 많은 관심을 기울이고 있으며 활용을 점점 강조하고 있는 추세이다[18].

2.2 플립러닝의 특징

플립러닝의 특징은 다음과 같다. 첫째, 플립러닝은 미디어 매체 등을 통해 교실 밖에서 학습자들에게 선수지식을 제공한다[19]. 둘째, 수업은 그룹 기반(협력 학습, 협동 학습)의 학습 활동으로 이루어지며 교수자는 조언자나 촉진자의 역할을 수행한다[19,20]. 셋째, 수업의 주체는 교수자가 아닌 학습자이며 이를 위해서 학습자의 주도적이고 능동적인 참여가 요구된다[19]. 넷째, 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간의 상호작용이 중요하다[21]. 상호작용은 수업에 대한 집중과 학습자 참여 촉진에 도움이 된다[22].

플립러닝은 교실에서의 수업방식을 혁신적으로 바꾸었고[23], 학습자 스스로 참여하고 상호작용하고 학습하여 지식 창출을 이루어간다. 이러한 노력은 배움의 중심

을 학생으로 바꾸는 것이고 자기 주도 학습 능력과 협업 능력의 향상을 이끌고 수업의 분위기를 활기차게 만든다 [24].

2.3 플립러닝 학습효과 메타분석 연구

국내 플립러닝 학습효과 메타분석 연구는 아직 미흡한 실정으로 박에스터와 박지현[7]과 서미옥[8]의 연구가 있다. 박에스터와 박지현[7]은 2010년 이후 20개의 학술지를 대상으로 메타연구를 실시하였는데, 통계적 분석이 아닌 내용 분석에 그쳤고, 고등교육을 대상으로 한 플립러닝 연구에 한정하여 분석하였다.

분석 결과, 플립러닝은 교육학 분야에서 활발히 적용되었으며, 사례 연구 및 실험 연구의 연구 방법을 사용하였고, 자기 주도적 학습 능력 및 학습자 관련 요인들(자기효능감, 학습 동기, 학업 성취도, 수업 만족도)에서 긍정적인 결과를 나타낸다고 밝혔다. 또한, 긍정적인 결과를 나타내지 못한 이유로는 학습자의 학습 시간의 증가와 교수자의 업무량 과중을 꼽았다.

다음으로, 서미옥[8]의 연구에서는 통계프로그램인 R 프로그램을 통해 국내 학술지 31편을 대상으로 효과성을 검증하였다. 분석 결과, 플립러닝의 전체 평균 효과크기는 .47로 중간크기를 보였다. 연령, 실험집단 표본 크기, 처치 기간, 처치 교과목에 따른 조절변인 분석을 실행했고, 실험집단 표본크기에서만 유의한 차이를 보였으며, 30명 미만일 경우 효과크기가 가장 컸다. 또한, 통계적으로 유의하진 않았지만, 조절변인이 고등학생일 경우에, 역사과목에서, 처치 기간이 7-8주 일때 가장 높은 효과크기를 나타냈다. 종속변인에 대한 메타분석 결과에서는 학습 태도(.63), 학습 동기(.61), 학업 성취(.30). 순으로 나타났다(서미옥, 2016). 플립러닝이 학습 동기나 학습 태도 개선에 효과가 크며, 7주의 실험기간과 고등학생을 대상으로 하였을 때 효과가 크다고 밝혔다. 그러나 연구대상을 학술지만으로 한정하였고, 3년치에 대한 분석에 그쳤다는 한계점이 있다.

국외의 경우, 플립러닝 메타분석 연구는 Bishop과 Verleger[25], Rahman과 Mohamed[26], Zainuddin과 Halili[27]의 연구가 있다. 구체적으로 살펴보면, Bishop과 Verleger[25]는 학술지 23편을(21편: 대학생 대상, 2편: 고등학생 대상)대상으로 통계적 분석이 아닌 내용적 분석을 실시하였다. 이러한 이유는 상당수의 연구가 주관적 설문지를 사용했기 때문이다. 또한, Rahman과

Mohamed[26]도 2009년부터 2014년까지의 15개 논문(11편: 대학생 대상) 대해 통계적 분석이 아닌 내용분석을 실시하였다. 분석 결과, 플립러닝은 다양한 교과에 적용이 가능하고 학습자의 학습 스타일이 강조되어야 한다고 밝혔으며 학습자의 참여와 수업의 전 과정에서의 지속적인 평가를 강조했다.

Zainuddin과 Halili([27]는 2013년부터 2015년까지의 20개 학술지를 대상으로 하였고, 이 역시 내용과 경향을 분석하였다. 빈도와 백분율을 이용한 기초적인 분석에 그쳤고, 효과크기는 산출하지 않았다.

종합하자면, 선행연구에서는 내용과 경향성을 분석하거나[7], 3년 치의 연구에 대한 한정된 조절변인 분석과 종속변인(학업성취도, 학습동기, 학습태도)분석이 이루어졌다[8]. 또한, 분석 대상이 주로 고등학생과 대학생으로 한정되었다[7,25]. 이처럼, 선행연구 분석을 통해 한쪽에 치우친 연구물의 선정과 통계적 검증이 아닌 내용 분석으로 이루어진 메타연구 등의 한계점을 발견할 수 있다.

따라서 본 연구는 지난 10년 간 진행된 국내 플립러닝 효과성 분석 연구들을 수집하여 통계적 검증을 토대로 전체 효과크기, 종속변인에 따른 효과크기, 조절변인에 따른 효과크기를 분석하여 종합적이고 통합적인 정보를 제공하고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 분석대상

자료의 수집을 위해 한국교육학술정보원(<http://www.riss.kr>)과 KISS에서 제공하는 온라인 데이터베이스를 활용하여 관련 논문을 검색하여 자료를 수집하였다. 주요 검색어로는 '플립러닝', '플립드 러닝', '거꾸로 교실', '거꾸로 수업', '역전 학습', '반전 학습', '역진행 수업', '플립러닝의 효과', '플립 수업', 'flipped learning', 'flipped classroom', 'flipped class', 'flipped instruction', 'inverted classroom', 'inverted instruction', 'reverse instruction', 'flipped learning' and 'effect'를 키워드로 하였다. 2007년도부터 2017년 10월까지 국내에서 발표된 석·박사 학위 논문 및 학술 논문을 분석 대상으로 선정하여 총 95편의 논문을 수집하였고 이중 학위논문은 59편, 학술 논문은 36편이었다. 본 연구에서 학위 논문을 포함

시킨 이유에는 출판된 논문이 높은 질을 보장해주지 않으며, 출판여부를 연구의 포함이나 배제 기준으로 사용되어질 수 없고 오히려 이를 배제 하였을 때 출판편의의 문제가 발생할 수 있기 때문이다[54,58].

수집된 논문은 아래의 기준을 적용하여 분류하였다. 첫째, 연구 대상은 초, 중, 고, 대학생으로 하였고, 유아나 성인(교사 등)을 대상으로 한 연구는 제외하였다. 본 연구는 학령기 아동 및 청소년기에 해당하는 연구 대상의 성공적인 교육 현장 적용을 목표로 하기 때문이다. 둘째, 연구의 설계 방식은 순수 실험 조사 설계(experimental designs: 통제집단 전후 비교, 통제집단 후 비교), 유사 실험 조사 설계(quasi-experimental designs: 비동일 통제 집단 전후비교), 전실험 조사 설계(pre-experimental designs: 단일집단 전후 비교)여야 한다. 그러므로 질적 연구, 문헌 연구 등은 분석대상에서 제외하였다. 셋째, 효과크기를 계산을 위해 필요한 정보가 제시되어야 한다. 평균과 표준편차가 제시되어 있지 않으면 효과크기를 산출할 수 있는 각종 통계치(t 값, F 값, p 값)이 제시되어야 한다. 따라서 효과크기 산출이 불가능한 논문은 제외하였다. 넷째, 다른 교수법(STEAM, 협력 학습)의 일부분으로 플립러닝이 적용되는 경우는 제외하였다. 다섯째, 학위논문을 학술지에 게재하여 중복 발표된 경우는 학술지 게재 논문만을 분석 대상으로 하였다. 학위 논문을 학술지에 게재하는 경우, 한 번의 검증 과정을 더 거치기 때문에 학술지 논문의 타당도가 더 높기 때문이다.

이를 통해서 논문 선정 과정을 간략히 정리하면, 키워드를 이용하여 검색한 논문은 338편이며, 중복 제거 후 최초 검색된 연구는 302편이다. 여기서 원문이 제공되지 않는 논문 12편, 비실험 연구 논문 132편을 제외하고 1차 선정된 논문은 158편이다. 연구대상이 적절하지 않은 논문 33편, 다른 프로그램의 일부인 논문 22편을 제외하고 2차 선정된 논문은 103편이다. 필요한 통계치를 포함하지 않은 논문 8편을 제외하고 최종 메타분석 대상 논문은 95편이었다.

3.2 자료코딩

선정된 논문을 연구 특성, 연구 내용, 연구 실험, 효과크기 계산으로 범주화 하여 코딩하였다. 연구자의 기본 정보는 연구자, 출판 연도, 출판 유형으로 코딩하였고, 효과크기 계산을 위해서는 표본수, 평균, 표준 편차, 종속 변인명, 효과 유무 등으로 코딩하였다. 조절변인에 따른

Table 1. Meta analysis coding sheet

1.characteristics of research						
1)serial number						
2)research paper						
3)author						
5)type of publication	<input type="checkbox"/> journal <input type="checkbox"/> thesis					
6)year of issue						
2.research content						
dependent variable	cognitive domain affective domain interpersonal domain					
1)cognitive domain	<input type="checkbox"/> academic achievement <input type="checkbox"/> self directed learning ability <input type="checkbox"/> problem solving ability <input type="checkbox"/> critical thinking ability					
2)affective domain	<input type="checkbox"/> class interest <input type="checkbox"/> study attitude <input type="checkbox"/> self efficacy <input type="checkbox"/> motivation of learning <input type="checkbox"/> satisfaction <input type="checkbox"/> participation in class					
3)interpersonal domain	<input type="checkbox"/> communication skills <input type="checkbox"/> interaction <input type="checkbox"/> cooperation					
moderator variable						
1)school type	<input type="checkbox"/> elementary school <input type="checkbox"/> middle school <input type="checkbox"/> high school <input type="checkbox"/> university					
2)class type	<input type="checkbox"/> curriculum <input type="checkbox"/> extracurriculum <input type="checkbox"/> outside of school					
3)main subject	<input type="checkbox"/> korean <input type="checkbox"/> english <input type="checkbox"/> math <input type="checkbox"/> social science <input type="checkbox"/> science <input type="checkbox"/> music <input type="checkbox"/> athletic <input type="checkbox"/> computer <input type="checkbox"/> Etc()					
3. information related to research experiments						
1)research design	<input type="checkbox"/> single group design <input type="checkbox"/> control group design					
2)pre examination	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> not used					
4.information related to effect size calculation						
1)cognitive domain	pre test			post test		
	N	M	SD	N	M	SD
experim ental group						
compar ison group						
2)affective domain	pre test			post test		
	N	M	SD	N	M	SD
experim ental group						
compar ison group						
3)interpersonal domain	pre test			post test		
	N	M	SD	N	M	SD
experim ental group						
compar ison group						

효과크기를 위해서는 출판 유형, 연구 설계, 학교 유형, 수업 유형, 중심 교과를 코딩하였다. 또한, 단일집단 사전 사후 분석시, 사전사후(pre post correlation)은 잘 주어 지지 않으므로 선행연구에서 제시한 .5를 코딩하였다[32].

본 연구를 위해 코딩 매뉴얼과 코딩표를 개발하여 코딩을 실시하였고, 연구자 및 교육학 박사 1명, 박사과정 수료생 1인이 실시하였으며, 연구자간의 충분한 협의를 통해 코딩의 불일치와 신뢰성 문제를 해결하였다. 다음은 메타분석 코딩표이다.

3.3 자료 분석 방법

3.3.1 효과 크기 계산 공식

본 연구는 플립러닝의 효과에 대해 평균 차이를 나타내기 위해 연속형 데이터의 표준화된 효과크기인 Cohen의 d 값을 산출하였다. Cohen의 d 값은 사례수에 따라서 정확한 모집단의 표준편차 추정이 어려우므로 표준편차 편향을 교정하기 위해 표준화 값인 Hedges의 g 값으로 교정하였다. 효과 크기 해석은 Cohen[29]의 기준을 적용하여 작은 효과크기 (~2이하), 중간 효과크기(.2~.8사이), 큰 효과크기(.8)이상으로 해석하였다. 또한, Cohen의 d 값에 대응하는 누적 표준화된 분포 U_3 값을 통해 해석하였다[29]. 자료 분석도구는 CMA(Comprehensive Meta Analysis)를 사용하였다. 각 연구의 대상과 개입방법이 상이하기 때문에 무선 효과 모형으로 분석하였고 조절변인은 Meta ANOVA분석을 실시하였다.

Table 2. Effect size calculation formula

(when two groups) * d : standardized mean difference(Cohen's d)	X_1 : avg. of experimental group X_2 : avg. of control group S_p : integrated standard deviation
$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p}$	
* S_p : (pooled standard deviation)	n_1 : number of cases in experimental group n_2 : number of cases in the control group S_1 : standard deviation of experimental group S_2 : standard deviation of control group
$S_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2-2)}}$	
* $Var(d)$: variance of effect size d (two group)	* standard error
$Var(d) = v = \frac{n_1+n_2}{n_1n_2} + \frac{\delta^2}{2(n_1+n_2)}$	$SE_d = \sqrt{v_d}$

(when one group)	\bar{Y}_{pre} : single group pre mean \bar{Y}_{post} : single group post mean SD_{change} : difference in standard deviation $r_{pre-post}$: between pre mean and post mean differences in correlation coefficient values
$d = \frac{\bar{Y}_{post} - \bar{Y}_{pre}}{SD_{change} / \sqrt{2(\sqrt{1-r_{pre-post}})}}$	
* S_p : pooled standard deviation)	r : correlation coefficient S_{diff} : standard deviation of difference
$S_p = \frac{S_{diff}}{\sqrt{2(1-r)}}$	$S_{diff} = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 - (2 * r * S_1 * S_2)}$
* $Var(d)$: variance of effect size d (single group)	* standard error
$Var(d) = (\frac{1}{n_1} + \frac{d^2}{2n})2(1-r)$	$SE_d = \sqrt{v_d}$
* g : corrected effect size(Hedges'g)	g : corrected version of Hedges and Olkin(1985) effect size N : number of cases in experiment group and control group($n_1 + n_2$)
$g = d(1 - \frac{3}{4N-9})$	

출처: [30-32].

3.3.2 출판 편의(publication bias) 검증

출판 편의는 연구물의 유의성이나 연구 데이터의 규모에 의해 출판되는 경향이 달라짐을 말한다[33]. 출판 편의는 forest plot, funnel plot을 이용하여 그림을 통해 주관적으로 확인할 수 있다. 출판 편의가 있는 것으로 추측되면 Egger의 회귀분석(Egger's regression test)을 통해 통계적인 방법으로 검증하고, Rosenthal[34]의 안전계수(Fail-safe N)방법을 통해 오류의 정도를 살핀다. 마지막으로 출판 편의가 연구 결과에 어느 정도의 영향을 주는지 Duval과 Tweedie[35]가 개발한 'trim and fill' 기법을 사용하여 살펴보고, 비대칭을 대칭으로 교정한다.

4. 연구 결과

4.1 출판편의 분석

출판편의는 funnel plot을 통해 시각적으로 검토할 수 있다. 분석 결과, 다소 오른쪽에 치우친 분포를 확인할 수 있다. 깔때기 분포는 다음의 Fig. 1과 같다.

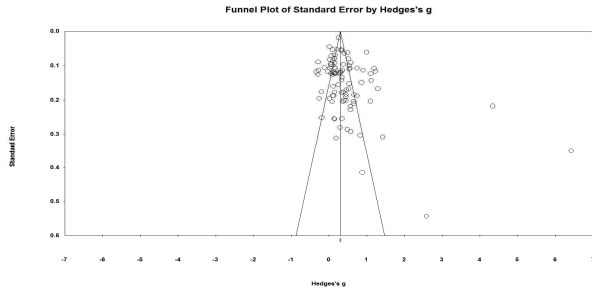


Fig. 1. Funnel plot

다음으로는 통계적인 분석을 통해 깔때기분포의 비대칭성을 살펴보기 위해 Egger's regression test를 실시하였다. Egger's regression test는 각 연구의 효과 크기와 표준오차와의 관계를 회귀식으로 설명하는 것으로 그림과 같이 회귀모형의 p -value가 통계적으로 유의하면($t = 2.49$, $df = 93$, $p = .01$), 효과크기와 표준오차와의 관계가 없다는 귀무가설을 기각하게 된다. 즉, 효과 크기와 표준오차의 관계는 통계적으로 유의한 관계가 있다고 말할 수 있다. 이러한 결과는 funnel plot의 비대칭을 통계적으로 증명하고 있는 것으로 출판 편의가 존재함을 의미한다. 다음의 Table 3과 같다.

Table 3. Egger[36]'s regression test

intercept	SE	95% CI		t-value	df	$p(2-tails)$
		Lower	Upper			
1.71	.69	.34	3.08	2.49	93	.01

이처럼, 출판 편의의 오류의 정도에 대한 분석방법중 하나로 Rosenthal[34]의 안정성 계수 검증(fail-safe N)이 있다. 이는 통계적으로 유의미한 전체 평균효과를 가지는 메타분석에서 전체 효과가 유의하지 않도록 되는데 필요한 미발표 연구의 수인 fail-safe N을 통해 분석하는 방법이다. 그 기준은 $5k+10$ (k 는 연구수)으로 제시된다[38]. 분석 결과, fail-safe N이 485로 나타났으며 이에 따라 전체 효과가 유의하지 않기 위해서는 3489개의 출간되지 않은 연구가 추가적으로 필요한 것으로 볼 수 있다. 이러한 기준에 비추어 볼 때 3489는 기준 값인 $95(5*(95)+10=485)$ 보다 크므로 본 연구의 결과는 신빙성이

있다고 할 수 있다.

마지막으로, 이러한 출판편의를 보정하기위해 Duval과 Tweedie[39]의 'Trim and Fill'을 이용한다. 이러한 방법은 비대칭을 대칭으로 교정하여 출판 편의로 인해 메타분석에 포함되지 못한 효과 크기 사례들이 포함된 경우에 보정된 평균 효과 크기(adjusted value)가 .22(95% CI .20-.24)로 나타난다. 기존 분석 결과인 관찰된 평균 효과 크기(observed value)는 .31(95% CI .28-.32)이다. 관찰된 평균효과크기(observed value)와 보정된 평균효과크기(adjusted value)를 비교하면, 원래 값보다 감소했지만, 95% 신뢰구간에서 0을 포함하고 있지 않아서 여전히 통계적으로 유의하게 나타났다. 이러한 결과는 본 연구가 출판 편의가 일부 존재하고 있으나 전체 효과크기에 영향을 줄 정도는 아니라고 할 수 있으며, 연구 결과를 뒤집을 만한 가능성이 낮기 때문에 본 연구의 효과크기는 비교적 안정적인 결과라고 할 수 있다.

4.2 동질성 검증

개별 연구물의 효과크기가 동일한 모집단에서 추출되었다는 가정 하에서 동질성 검정을 진행한 결과와 같다.

Table 4. Homogeneity verification result

Q	$df(Q)$	p	I^2
1523.34	94	.00	93.82

Q값은 1523.34이고, 개별 연구물들의 효과크기가 매우 이질적인 것으로 나타났다. Q값에 대한 유의확률은 $p = .00$, 효과크기의 95% 신뢰구간이 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의하여 영가설이 기각되었다. Higgins와 Green[37]에 의하면 I^2 값이 25%이면 낮은 수준, 50%이면 중간수준, 75%이면 높은 수준의 이질성을 보인다는 해석 기준을 제시하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서 I^2 값은 93%의 높은 수준으로 개별 연구물들의 효과크기가 매우 이질적이라고 할 수 있다. 그러나 동질성 검증의 통계적 분석만으로 모형을 결정하는 것이 바람직하지 않다는 지적도 있다[11]. 이에 분석대상 연구의 대상과 내용을 고려하였을 때에도 개별 연구물이 이질적이라고 판단되어 본 연구에서는 무선효과모형을 사용하였다.

4.3 플립러닝의 전체 평균 효과크기

본 연구는 총 95편의 논문을 대상으로 332개의 효과크기가 나타났으며, 분석 단위 이동(shifting unit of analysis) 방법을 사용하여 독립성 가정 위반의 문제를 해결하였다.

무선 효과 모형으로 측정한 결과, 전체 효과크기는 .58로 나타났으며, 전체 효과 크기에 대한 95%의 신뢰구간은 .52~.64였다. 신뢰구간 내에 0이 포함되지 않았으므로 전체 효과크기는 통계적으로 유의하다고 할 수 있다 [38]. Cohen[29]의 기준으로 평균 효과크기를 해석하면 플립러닝이 학생들에게 미치는 효과가 중간크기를 갖는 것으로 나타났다($ES \geq .20$).

Table 5. Effect size by random effect model

variable	model	K	ES(g)	U ₃	95% CI		Q	df	p	I ²
					Lower	Upper				
flipped learning	fixed	95	.40	65.54	.38	.42	3081.4	94	.00	89.26
	random	95	.58	71.90	.52	.64				

주. K=연구의수; ES(g)=Effect size(Hedges' g); U₃=효과 크기의 누적 분포 값; 95% CI=95% 신뢰구간; Q= 관찰된 분포의 정도(분산); df= 동일 모집단 효과 크기에 기초한 분산; I²= 총 분산 대비 실제 분산의 비율

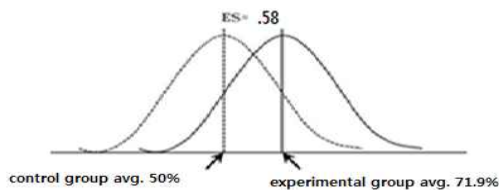


Fig. 2. Analysis of total effect size by non overlapping percentile index(U3)

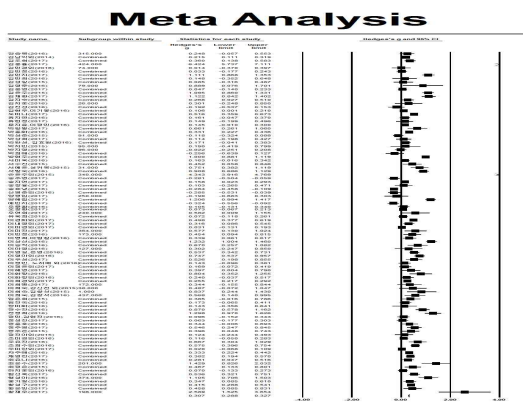


Fig. 3. Forest plot

동질성 검증 결과를 보여주는 Q값이 3081.44($p < .05$)로 연구물들의 표본이 동질적이지 않음을 보여준다. 또 총 분산 대비 연구간 분산의 비율을 보여주는 I² 값도 89.26으로 높은 이질성을 띠는 것을 확인할 수 있다. 한편 U₃ 지수를 통해 효과크기를 해석해보면, 메타분석을 통해 얻은 71.90 %tile의 U₃ 값은 정규분포 곡선에서 통제 집단의 평균 백분위를 50%tile로 했을 때, 플립러닝 집단이 21.90%만큼 향상된 효과를 보였고, Fig 2와 같다. 이러한 결과를 그림(Forest plot)을 통해 개별 연구의 효과크기와 신뢰구간 그리고 전체 평균효과크기, 신뢰구간 등을 살펴보면 다음 Fig. 3과 같다. Fig. 3을 통해 살펴본 개별 연구들의 효과크기는 대부분 0에서 2.0사이에 분포한 것을 알 수 있으며 모든 경우에 효과가 있지는 않았다.

4.4 플립러닝이 종속변인에 미치는 평균 효과 크기

전체 평균 효과크기 분석에서 동질성이 기각되었으므로, 세부적인 효과크기는 모두 무선 효과 분석을 통해 추출된 값을 이용하였다. 기존의 개별 연구들에서 플립러닝 프로그램 효과의 차이를 가져오는 변인이 무엇인지 알아보기 위해 선행연구에서 포함하고 있는 주요 범주형 변인에 따라 효과크기를 분석하였다.

Table 6. The average effect size of flipped learning on dependent variables

Effect area	K	ES(g)	U ₃	95% CI		Q	df	p
				Lower	Upper			
cognitive	153	.62	73.24	.51	.72	4.01	2	.01
affective	162	.54	70.54	.46	.62			
interpersonal relations	17	.10	53.98	.54	.94			

플립러닝의 효과 영역을 크게 인지적, 정의적, 대인관계 영역으로 구분한 후 비교한 결과, Table 6과 같이 인지적 영역(.62), 정의적 영역(.54), 대인관계 영역(.10) 순으로 효과크기가 큰 것으로 나타났다. 두 영역 모두 95% 신뢰구간에서 0을 포함하고 있지 않기 때문에 플립러닝이 인지적, 정의적, 대인관계 영역에 미치는 효과 크기는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 효과 크기의 누적 분포적 해석방법인 U₃는 인지적 영역은 73.24%tile, 정의적 영역은 70.54%tile, 대인관계 영역은 53.98%tile이다. 즉, 인지적 영역의 학습 효과가 정의적 영역이나 대인관계 영역에 비해 높은 것으로 나타났다. 따라서 인지적

영역의 학습 효과는 일반 강의식 집단보다 23.24% 정도 높은 것으로 해석할 수 있다. Cohen의 효과크기 분류에 의하면 중간크기를 보이고 있다($ES \geq .20$).

4.4.1 플립러닝 학습 효과의 하위 영역별 효과크기

플립러닝 학습 효과의 하위 영역별 효과크기를 비교 해본 결과(Table 3 7 참조), 인지적 영역은 비판적사고(.77), 학업성취도(.57), 자기 주도 학습 능력(.48), 문제해결력(.46) 순으로 효과크기가 큰 것으로 나타났다. 정적 영역은 학습동기(.66), 학습태도(.66), 수업만족도(.56), 자기효능감(.42), 수업참여도(.14)의 순으로 효과 크기가 큰 것으로 나타났다.

Table 7. The average effect size of flipped learning on sub-area

Learning area	K	ES(d)	U_i	95% CI		Q	df	p	
				Lower	Upper				
cognitive	academic achievement	82	.57	71.57	.41	.73	329.49	12	.00
	self directed learning ability	40	.48	68.44	.34	.62			
	problem solving ability	14	.46	67.72	.28	.64			
	critical thinking ability	13	.77	77.94	.52	1.02			
affective	class interest	9	.42	66.28	.19	.66			
	learning attitude	23	.66	74.54	.45	.88			
	learning motivation	46	.66	74.54	.45	.88			
	self efficacy	26	.42	66.28	.27	.57			
	class satisfaction	19	.56	71.23	.39	.74			
class participation	3	.14	55.57	.02	1.05				
Interpersonal relations	communication ability	10	.75	77.34	.48	1.01			
	interaction	5	.85	80.23	.46	1.24			
	cooperation	2	.32	62.55	.07	.57			

대인관계 영역은 상호작용(.85), 의사소통능력(.75), 협동심(.32)의 순으로 나타났다. 이외에 효과크기가 2개 이하(창의성, 몰입 등)인 것은 하위영역에 포함하지 않았다. Cohen의 효과크기 분류에 의하면, 인지적 영역의 하위 요인들은 모두 중간크기를, 정적 영역에서는 수업 참여도가 작은 크기를, 학습 동기, 학습 태도, 수업 만족도, 자기효능감이 중간크기를($ES \geq .20$), 대인관계영역에서는 상호작용이 큰 효과크기를($ES \geq .80$) 의사소통능력, 협동심이 중간크기를 나타냈다($ES \geq .20$).

4.5 조절변인에 따른 평균 효과 크기

4.5.1 출판유형

출판유형은 학위 논문과 학술지로 구분할 수 있다. 학술지에 실린 연구는 .54를, 학위 논문으로 작성된 연구는 .67의 효과크기를 나타냈다. 학위논문이 학술지 보다 좀 더 큰 효과크기를 나타냈다. 학술지에 발표된 연구와 학위 논문으로 발표된 연구로부터 추출된 효과 크기에는 유의한 차이가 나타났다($Q = 10.95$, $df = 1$, $p < .05$).

4.5.2 연구설계

연구설계는 단일집단 설계와 통제집단 설계에 의한 연구로 구분하였다. 단일집단 설계에 의한 연구들이 보고한 효과크기(.67)이 통제집단 설계에 의한 연구들이 보고한 효과크기(.54)보다 좀 더 큰 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못했다($Q = 3.86$, $df = 1$, $p > .05$). 그러므로 연구설계에 따른 효과성이 집단별로 구분 되지 않았다.

4.5.3 학교유형

학교유형에 따른 평균 효과크기에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 집단을 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교로 구분하여 분석하였다. 초등학교(.66), 중학교(.57), 고등학교(.74), 대학교(.49)로 나타났다. 고등학교에서 가장 높은 효과크기를 나타냈으며 초등학교, 중학교, 대학교 순으로 나타났다. 하위 집단별로 메타ANOVA를 실시한 결과, 통계적으로 유의한 평균차이가 나타났다($Q = 8.17$, $df = 3$, $p < .05$). 그러므로 학교유형에 따른 효과성이 집단별로 구분되었다.

4.5.4 수업유형

수업유형은 교과, 비교과(아침 활동, 방과후 활동), 학교밖으로 구분하여 분석하였다. 그 결과를 살펴보면, 교과(.57), 비교과(.89), 학교밖(.68)로 나타났다. 비교과에서 가장 높은 효과크기를 나타냈고, 학교밖, 교과 순으로 나타났다. 하위 집단별로 메타 ANOVA를 실시한 결과, 통계적으로 유의한 평균차이가 나타나지 않았다($Q = 3.66$, $df = 2$, $p > .05$). 그러므로 수업유형에 따른 효과성이 집단별로 구분되지 않았다.

4.5.5 중심교과

초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교로 구분지어서 중

심교과를 분석하였다. 초등학교에서는 국어(.13), 영어(1.29), 수학(.40), 사회(.89), 과학(.38), 음악(1.25), 컴퓨터(.89), 실과(.21), 종교(.42), 기타(장애이해교육: 1.48)로 나타났다. 과학과 영어에 적용된 비율이 높았고 각 과목별 효과크기 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다. Cohen[33]의 해석 기준에 의하면 영어, 음악, 컴퓨터, 기타 교과가 큰 효과크기를, 수학, 사회, 과학, 실과, 종교에 적용했을 때 중간크기를, 국어에 적용했을 때 작은 효과크기를 나타냈다. 하위 집단별로 메타ANOVA를 실시한

결과, 통계적으로 유의한 평균차이가 있었다($Q = 67.31, df = 9, p < .05$). 그러므로 과목에 따른 효과성이 집단별로 구분되었다고 할 수 있다.

중학교에서는 영어(.64), 수학(.41), 과학(.58), 컴퓨터(.53), 가정(.63), 기술(.47)로 나타났다. 과학과 영어에 적용된 비율이 높았다. Cohen[29]의 해석 기준에 의하면 영어, 수학, 과학, 컴퓨터, 가정, 기술 교과에 적용했을 때 중간크기를 보였다. 그러나 컴퓨터 교과에 해당하는 효과크기수가 2로 매우 작으므로 해석에 유의할 필요가 있다.

Table 8. Meta regression analysis of total moderator variables

Variables	sub domain	K	ES(d)	U _s	95% CI		Q	df	p
					Lower	Upper			
publishing type	journal	154	.47	68.08	.39	.56	10.95	1	.00
	thesis & dissertation	178	.68	75.17	.59	.78			
research design	single group design	98	.67	74.86	.56	.78	3.86	1	.05
	control group design	234	.54	70.54	.46	.62			
school type	elementary school	93	.66	74.54	.50	.81	8.17	3	.04
	middle school	50	.57	71.57	.46	.69			
	high school	39	.74	77.04	.58	1.10			
class type	university	150	.49	68.79	.41	.57	3.66	2	.16
	curriculum	311	.57	71.57	.50	.63			
class type	extracurricular	10	.89	81.33	.51	1.28	3.66	2	.16
	out of school	11	.68	75.17	.47	.88			
elementary school curriculum	korean	7	.13	55.17	-.38	.64	67.31	8	.00
	english	16	1.29	90.15	.68	1.91			
	math	13	.40	65.54	.18	.63			
	social science	8	.89	81.33	.67	1.11			
	science	26	.38	64.80	.08	.69			
	music	7	1.25	89.44	.95	1.56			
	computer	1	.89	81.33	.08	1.70			
	practical	5	.21	58.32	-.002	.41			
middle school curriculum	religion	6	.42	66.28	.29	.54	1.42	5	.92
	english	12	.64	73.89	.38	.90			
	math	6	.41	65.91	.06	.77			
	science	22	.58	71.90	.42	.75			
	computer	2	.53	70.19	.03	1.04			
high school curriculum	technology	4	.47	68.08	-.00	.94	15.19	4	.00
	practical	4	.63	73.57	.35	.91			
	korean	3	.63	73.57	.16	1.11			
	english	22	.87	80.78	.68	1.07			
	math	5	3.00	99.87	1.24	4.77			
university curriculum	social science	2	.54	70.54	-.09	1.16	101.95	10	.00
	science	7	.33	62.93	.01	.64			
	korean	4	.68	75.17	.41	.94			
	english	16	.17	56.75	.02	.33			
	sociology	4	2.14	98.38	.34	3.93			
	psychology	5	-.37	64.43	-.54	-.19			
	education	36	.56	71.23	.42	.70			
	math	7	1.23	89.07	-.14	2.60			
	nursing	31	.42	66.28	.27	.56			
	health science	10	.36	64.06	.18	.53			
university curriculum	art	3	.41	65.91	.02	.80	101.95	10	.00
	athletic	26	.52	69.85	.39	.65			
	computer	5	.72	76.42	.36	1.10			

하위 집단별로 메타ANOVA를 실시한 결과, 통계적으로 유의한 평균 차이가 나타나지 않았다($Q = 1.42, df = 5, p > .05$). 그러므로 중학교에서 과목에 따른 효과성이 집단별로 구분되지 않았다.

고등학교에서는 국어(.63), 영어(.87), 수학(3.0), 사회(.54), 과학(.33)로 나타났다. Cohen[29]의 해석 기준에 의하면 영어와 수학이 큰 효과크기를 보였고, 국어, 사회, 과학 교과에 적용했을 때 중간크기를 보였다. 영어와 수학에 적용된 비율이 높았으며, 하위 집단별로 메타ANOVA를 실시한 결과, 통계적으로 유의한 평균 차이가 있었다($Q = 15.19, df = 4, p < .05$). 그러므로 고등학교에서 과목에 따른 효과성이 집단별로 구분되었다고 할 수 있다.

대학교에서는 국어(.68), 영어(.17), 사회학(2.14), 심리학(-.37), 교육학(.56), 수학(1.23), 간호학(.42), 보건학(.36), 미술(.41), 체육(.52), 컴퓨터(.72), 기타(.25)로 나타났다. 각 과목별 효과크기 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다. Cohen[29]의 해석 기준에 의하면 사회학과 수학교이 큰 효과크기를 보였고, 교육학, 간호학, 보건학, 미술, 체육, 컴퓨터에 적용했을 때 중간크기를, 영어는 작은 크기를 보였다. 심리학 과목에서는 효과크기가 마이너스로 나타났으나, 효과크기의 수가 적으므로 해석에 주의를 기울일 필요가 있다. 하위 집단별로 메타ANOVA를 실시한 결과, 통계적으로 유의한 평균 차이가 있었다($Q = 101.95, df = 11, p < .05$). 그러므로 과목에 따른 효과성이 집단별로 구분 되었다고 할 수 있다.

5. 결론 및 논의

본 연구는 플립러닝 학습 효과를 종합적이고 체계적으로 분석하고자 국내에서 발표된 연구물을 대상으로 메타분석을 실시하였다. 최종 분석에 활용된 논문은 95편, 효과크기의 수는 332개였다. 플립러닝의 전체 평균 효과크기, 플립러닝이 종속변인에 미치는 평균 효과크기, 조절변인에 따른 플립러닝의 평균 효과크기를 분석하였다.

5.1 결론 및 논의

첫째, 95편의 논문에서 산출된 332개의 효과크기를 무선 효과 모형으로 분석한 결과 플립러닝의 전체 효과크기는 .58로 나타났다. Cohen[29]의 효과크기에 의하면 중

간 크기를 나타냈다($ES \geq .20$). 즉, 플립러닝 실시 집단의 효과가 유의하며 일반 강의식 집단에 비해 높은 학습 효과를 나타내고 있다. 선행연구에서는 전체 효과가 .47로 나타나 본 연구와 비교하였을 때 충분한 개연성이 있다고 판단된다[8]. 그러므로 플립러닝 교수·학습 방법을 적극적으로 활용하여 학생들의 학습 효과를 증진시킬 필요가 있다.

둘째, 종속변인에 따른 차이 분석에서는 영역간 차이가 유의하게 나타났다. 플립러닝이 인지적 영역(.62), 정의적 영역(.54), 대인관계 영역(.10)에서 모두 효과가 유의한 것으로 나타났고, 이중 대인관계 영역의 효과크기가 가장 낮게 나타났다. 하위 요인별로 살펴보면, 인지적 영역에서는 학업성취도, 자기 주도 학습 능력, 문제해결력, 비판적 사고력 전 영역에서 모두 효과적이며 특히 비판적 사고력과 학업성취도 요인의 효과가 큰 것으로 나타났다. 따라서 플립러닝이 학업성취도와 자기 주도 학습 능력, 문제해결력, 비판적 사고력에 효과가 있다는 선행 연구들[39-41]과 같이 인지적 영역의 학습 효과를 높이는 데 효과적임을 알 수 있다.

정의적 영역에서는 수업 참여도가 작은 효과크기를, 학습 동기, 학습 태도, 수업 흥미, 자기효능감은 중간크기를 나타냈다. 이처럼 수업 참여도, 학습 동기, 학습 태도, 수업 만족도 등을 포함하는 정의적 영역에 효과가 있다는 선행연구[42-46]와 같이 플립러닝이 학습자의 흥미, 만족도 등의 정의적 영역의 학습효과를 높여주는 효과적인 교수·학습 방법이 될 수 있음을 보여주었다.

대인관계 영역에서는 상호작용이 큰 효과크기, 의사소통 능력과 협동심은 중간크기를 나타냈다. 따라서 플립러닝이 의사소통 능력, 상호작용, 협동심에 효과가 있다는 선행연구들[47-49]과 같이 대인관계 영역의 학습 효과를 높여주는 교수·학습 방법으로 적용이 가능함을 알 수 있다.

종합하자면, 플립러닝은 인지적, 정의적, 대인관계 영역에서 효과가 유의한 것으로 나타났다. 특히, 학업 성취도와 학습 동기를 종속변인으로 하는 연구는 활발히 이루어지고 있지만 상호작용, 협동심, 의사소통 능력 등 대인관계 영역을 종속변인으로 하는 연구는 미흡한 실정이다. 그러므로 추후에 이러한 영역에 관심을 기울여 효과를 검증하는 노력이 요구된다.

선행 연구를 살펴보면, 서미옥[8]의 연구에서는 학업 성취도, 학습 동기, 학습 태도에 대한 분석에서 학습 태도

가 가장 높게 나타났고, 학습 동기, 학업 성취도 순이었다. 본 연구에서는 학습동기와 학습 태도가 학업 성취에 비해 높은 효과를 나타냈다. 사전에 집에서 주요 기본 개념을 학습하기에 수업에 대한 관련성을 지각하고, 교실 수업에서의 모둠 활동은 학습자의 참여와 집중력을 높이는데 도움이 되었다[40]. 이처럼, 플립러닝은 수업에서의 질의응답과 토론 활동이 학습자의 동기를 높이고 결국 학습 태도나 성취도에도 긍정적인 영향을 준다는 선행 연구의 결과[8,15]와 일치하는 맥락이다.

정의적 영역의 하위 요인 중에서는 수업 참여도가 가장 낮은 효과 크기를 나타냈다. 플립러닝은 학습자의 주도적인 참여와 적극적인 소그룹 활동, 자신감을 향상시키는 과제 경험, 교수자의 적절한 피드백 등이 요구된다[13]. 그러나 과제의 난이도가 너무 높거나, 적극적으로 의견을 교환하기에 어려운 수업 분위기나 환경은 수업참여도의 변화를 이끄는데 어려움을 가져왔을 것으로 보인다. 그러므로 추후에 플립러닝 설계시 이러한 요인에 대한 고려가 필요하다.

대인관계 영역에서는 협동심이 가장 낮은 효과크기를 나타냈다. 그러나 협동심의 효과크기가 2로 매우 작아서 정확한 효과크기의 추정이 어려웠을 가능성이 있기에 해석에 주의를 기울일 필요가 있다. 플립러닝은 수업에서 모둠 활동과 토론 및 토의가 중심을 이루기에 협업하여 문제를 해결해야 하지만[50,56], 이에 대한 필요성과 가치에 대한 인식이 낮고 다른 조원과 함께 하고자 하는 마음이나 함께하면 더 나은 결과를 만들 수 있을 거라는 기대가 낮을 경우에는 협동심의 향상을 이끄는데 어려움이 있을 것이다[47].

셋째, 플립러닝의 조절변인에 따른 평균 효과크기의 차이를 살펴보면, 출판유형, 학교유형, 중심교과 변인이 연구간 효과크기의 차이를 설명하는 조절변인으로 밝혀졌다. 즉, 이러한 변인이 학습 효과에 일정 수준 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

구체적으로 살펴보면, 출판유형(학술지, 학위 논문)에 따른 플립러닝의 효과크기 비교 결과, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 효과크기는 학위 논문, 학술지의 순으로 나타났으며, 출판 유형간 차이는 유의하였다.

학교유형의 경우, 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교로 구분하여 효과크기를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 효과크기는 고등학교, 초등학교, 중학교, 대학교의 순으로 나타났다. 고등학교에서 플립러닝

실시 비율이 다른 학교유형에 비해 낮았지만, 고등학교에서 효과가 가장 높게 나타나는 흥미로운 결과가 나타났다. 이러한 원인에는 고등학생이 초등학생이나 중학생보다 자기 주도적 학습 능력이 유리하기 때문이라고 생각된다. 플립러닝은 집에서 사전학습을 실시하고 수업에서는 적극적으로 토의하고 토론해야 하므로 기본적으로 자기 주도적 학습 능력이 요구된다[8].

선행연구에서도 플립러닝을 고등학생에게 적용했을 때 가장 높은 효과크기를 나타냈고[8], 이러한 원인은 고등학생이 인터넷 활용 및 ICT 능력이 더 유리하기 때문이다. 블렌디드러닝의 경우에도 초등, 중등, 성인으로 나누었을 때 초등보다 중등에서 효과크기가 더 높게 나타났고 성인, 초등 순으로 나타났다[51]. 즉, 플립러닝과 블렌디드러닝에서는 고등학생이나 중·고등학생을 대상으로 할 때 효과크기가 높게 나타났다. 그러므로 학습자의 연령을 고려한 수업 설계가 필요하고 고등학교에서 적극적으로 플립러닝을 실시할 필요가 있고 이러한 결과는 고등학교에서 플립러닝 확산의 근거로 활용될 수 있을 것이다.

반면에, 대학생의 경우에는 플립러닝 효과가 가장 낮게 나타났다. 적용 비율은 가장 높았지만 이러한 연구는 대부분 12주 이상의 장기적인 실험 연구로 나타났으며 그로 인해 프로그램 실행과 관리가 철저히 이루어지지 못했을 가능성이 있을 것으로 보인다. 또한, 플립러닝은 수업에서의 상호작용을 강조하는 데에 비해 대학생의 경우 학생수가 많아서 교사와의 충분한 상호작용을 기대하기 어려웠을 수도 있다. 그러므로 실험집단 인원수를 40명 이내로 하는 것이 효과적이다[8]. 이처럼, 강좌당 학생수에 대한 고려가 필요하고 중단기적인 실험 기간, 철저한 프로그램의 관리를 실시하는 노력이 필요하다.

중심교과에 따른 효과크기에서는 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교를 구분하여 살펴보았다. 초등학교에서는 플립러닝 적용후 교과목에 따른 효과크기를 살펴본 결과, 영어, 음악, 컴퓨터 과목에서 큰 효과크기를 보였고, 국어에서 작은 크기를 보였다. 적용이 많이 이루어진 교과는 과학과 영어였다[52]. 중학교 중심교과의 경우, 영어, 수학, 과학, 컴퓨터, 가정, 기술교과에서 중간 크기의 효과가 나타났다. 초등학교와 마찬가지로 과학과 영어에 적용된 비율이 높았다[43]. 고등학교 중심교과의 경우, 영어와 수학교과에서 큰 효과크기를, 국어, 사회, 과학에서 중간크기를 보였다. 적용이 많이 이루어진 교과는 영어

였다[53]. 대학교 중심교과에서는 수학과 사회학이 큰 효과크기를, 간호학, 교육학, 체육, 컴퓨터, 미술, 기타의 경우 중간크기를, 영어가 작은 크기를 보였다. 적용된 많이 이루어진 교과는 교육학이었고, 과목별로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

종합하자면, 초등학교, 고등학교, 대학교에서 통계적으로 유의한 평균 차이가 있었고, 각 학교유형에서 과목에 따른 효과성이 집단별로 구별되었다. 초등학교에서는 영어, 음악 교과에, 고등학교에서는 영어, 수학 교과에, 대학교에서는 수학, 사회학 교과에 적용하는 노력을 기울이는 것이 효과적이다. 또한, 초등학교에서는 과학과 영어 교과에 적용이 많이 이루어지고 있었고, 고등학교에서는 영어와 수학 교과에, 대학교에서는 교육학에 가장 많은 적용이 이루어졌다. 본 연구는 중심교과에 따른 효과크기를 학교유형에 따라 구분하여 분석하였고, 교과목을 세분화하였다는 점이 기존의 연구와 차별화 되는 점이다. 이러한 노력은 좀 더 구체적이고 명확한 결과를 주었다고 생각된다.

넷째, 연구물의 연구설계, 수업유형에 따른 효과크기는 통계적으로 유의하지 않았다. 연구설계의 경우에는 단일집단 설계인지, 통제집단 설계인지 구분하여 비교하였고, 유형에 따른 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 수업유형의 경우에는 교과, 비교과, 학교밖으로 구분하였고 유형에 따른 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

5.2 시사점

본 연구는 플립러닝의 효과를 재입증 하였고, 사회적 관심이 증가하고 있는 플립러닝 연구를 다각도로 분석하였으며 효과적인 적용을 위한 토대를 마련하였다는 점에서 의미가 있다. 플립러닝의 학습 효과에 대한 구체적인 시사점은 다음과 같다.

첫째, 플립러닝의 전체 효과 검증을 통해 플립러닝이 학습 효과 증진에 효과적이라는 근거를 제시하였다. 플립러닝이 본격적으로 시작된 지 약 10년이 지난 시점에서 플립러닝의 학습효과에 대한 객관적인 검증이 필요하였다. 플립러닝의 전체효과는 .58로 중간크기를 나타내었다. 이러한 분석을 통해 객관적이고 종합적으로 효과크기에 대한 압축된 지식을 제공하였다.

둘째, 플립러닝은 학습자의 인지적, 정의적, 대인관계 영역의 학습 효과를 높이는데 유의한 것으로 나타났기에

앞으로 활발히 적용할 필요가 있다. 인지적 영역과 정의적 영역은 중간 크기를, 대인관계 영역은 작은 크기를 나타냈다. 즉, 대인관계 영역의 학습 효과가 가장 낮게 나타났으며 대인관계 영역의 학습 효과를 높이기 위한 교수설계 전략과 활용 방안이 요구된다. 예를 들면, 학습자들 간의 상호작용이 활성화 되도록 온라인 공간을 제공하고, 수업에서는 소집단 활동, 짝별 토론 등을 통해 충분한 발표, 경험 공유 및 표현의 기회를 제공하는 노력이 필요하다[2,55]. 어떠한 활동과 토론 과제를 제시할지에 대한 충분한 고민과 팀 문제 해결, 릴레이 퀴즈, 조별 주제 발표 등의 요소를 적절히 활용하는 것이 효과적이다[13]. 또한, 대인관계 영역의 효과는 단기간에 변화가 일어나기에는 어려움이 있으므로, 다른 영역에 비해 장기적인 실행 계획이 필요하다.

셋째, 조절변인(출판 유형, 연구 설계, 학교 유형, 수업 유형, 중심 교과)이 플립러닝 학습 효과 크기 차이에 영향을 미치는지 살펴본 결과, 출판 유형, 학교 유형, 중심 교과 변인이 연구간 효과크기 차이를 설명하는 주요 변인으로 나타났다. 그러므로 학습 효과 증진을 위해 이러한 변인을 고려해야 하고 이러한 분석은 차별화된 전략 수립에 도움이 될 것이다. 예를 들면, 고등학교에서의 플립러닝 실시 기회를 확대할 필요가 있다. 본 연구 분석에 포함된 선행연구의 73%가 초등학교와 대학생 대상이었고 고등학생이 가장 낮은 적용 비율임을 고려할 때 매우 의미 있는 결과이다. 다음으로, 초등학교에서는 영어와 음악에, 고등학교에서는 영어, 수학에, 대학교에서는 수학, 사회학에 적용하는 노력을 기울일 필요가 있다. 본 연구 결과는 각 학교급과 교과별로 살펴보았기에 연구 대상과 과목에 따라 효과적인 적용 가능 여부를 확인하는 기회가 되었고 플립러닝이 학습에 긍정적인 영향을 준다는 실증적 근거로 활용 되어질 수 있을 것이다.

5.3 후속연구를 위한 제언

본 연구의 한계점과 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 초등학생, 중학생, 고등학생, 대학생으로 한 플립러닝의 효과크기만을 산출하였다. 그러므로 유아나 성인에게 까지 연구 결과를 확대하여 일반화시키기에는 어려움이 있다. 그러므로 후속 연구에서는 연구 대상을 확대하고 대상별로 세분화하여 분석하는 노력이 필요하다.

둘째, 본 연구는 통계적 방법을 활용하여 수량적으로 분석하였다. 그러나 플립러닝 수업 외에도 학습자의 교육에 영향을 미치는 변수가 존재한다. 그러므로 후속 연구에서는 통계적인 분석과 더불어, 인터뷰나 질적 분석 방법을 통하여 장기적인 분석이 이루어질 필요가 있다 [56].

셋째, 본 연구는 플립러닝 효과에 영향을 줄 것으로 예상되는 변인의 개별 조절효과를 검증하였다. 그러나 이러한 변인은 서로 영향을 주고받으며 학습에 영향을 주기에 다양한 변인들의 복합적 조절효과를 분석하는 다변량적 분석이 필요하다. 이는 플립러닝 학습 효과 증진에 영향을 주는 변인을 파악하는 기회이자 프로그램 설계시 구체적인 시사점을 제공하게 될 것이다.

넷째, 조절변인 분석중 학습자 수준에 따른 플립러닝의 학습 효과에 대한 분석은 실시하지 못하였다. 학습자 수준이 높은 그룹이 학습 효과에 많은 향상을 보이고, 학습자 수준이 낮은 그룹의 경우 오히려 성적이 낮아지는 결과처럼[57], 향후 연구에서는 학습자 수준을 구분하여 분석을 실시하는 노력을 기울인다면 플립러닝의 효과적인应用到 도움이 될 것이다.

다섯째, 분석에 사용된 95편의 선행연구 중 학위논문 수는 59편으로 학위논문의 비중이 높았다. Cooper[58]는 학술지와 학위논문의 비중이 비슷한 수준으로 메타분석 대상에 포함되어야 한다고 하였다. 후속 연구에서는 플립러닝 효과에 관한 연구가 학술지를 통해서 좀 더 많이 축적될 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] S. H. Son & S. H. Kim. Exploration of the Flipped learning Success Strategy in the School Education : Focused on the teacher and learner's learning process. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 16(11), 1287-1310. DOI: 10.22251/jlcci.2016.16.11.1287
- [2] J. Y. Lee, Y. H. Kim & Y. B. Kim. (2014). A Study on Application of Learner-Centered Flipped Learning Model. *Journal of Educational Technology*. 30(2), 163-191. DOI : 10.17232/kset.30.2.163
- [3] Kim, S., Jin, M. & Lim, K. Y. (2015). Research trends on flipped learning in South Korea. *In Ed-Media: World Conference on Educational Media and Technology*. 2015(1), 1251-1255.
- [4] M. H. Kang & S. H. Yoon. (2016). Analysis on Pre-service Teachers' Stage of Concerns about Flipped Learning: An Application of CBAM. *Teacher Education Research*, 55(4), 427-440.
- [5] W. Choi. (2017). Development of an Instructional Design Model for Groundwork Instruction in Flipped Learning. *Journal of Educational Technology*, 33(1), 1-34. DOI: 10.17232/kset.33.1.001
- [6] Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- [7] Esther, Park & J. H. Park. (2016). A meta-analysis on flipped learning: Conditions for successful application and future research direction. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*. 27(1), 169-178. DOI: 10.7465/jkdi.2016.27.1.169
- [8] M. O. Seo. (2016). The Meta Analysis of the Effectiveness of Flipped Classroom. *Journal of Educational Technology*. 32(4), 707-741. DOI: 10.17232/kset.32.4.707
- [9] J. Y. Jung. (20107). The Effect of the Flipped Learning on Self-directed and Self-regulation Competence of Pre-teacher Students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 17(4), 215-235. DOI: 10.22251/jlcci.2017.17.4.215
- [10] J. Y. Song & K. P. Hong. (2016). A Case Study on the Application of Flipped Learning to Teaching Profession Courses. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 16(11), 851-877. DOI: 10.22251/jlcci.2016.16.11.851
- [11] Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex, UK: Wiley.
- [12] Lage, M. J., Plate, G.J., & Treglia, M. (2000). The internet and the inverted classroom. *The Journal of Economic Education*. 27(1), 26-37. DOI: 10.2307/1183335
- [13] M. K. Lee, M. K. Seong, J. Y. Jeong, S. M. Kim, J. H. Kin, H. H. An, H. K. Park, P. T. Travers, S. H. Byung, K. H. Lee, S. C. Kim, J. H. Cha, E. J. Kim, K. Y. Kim, H. J. Lee, S. Y. Kim, C. S. Kim. (2016). *Understand and practice flipped learning*. Seoul: Education Science History.
- [14] K. B. Park. (2014). Exploration of the possibility of Flipped Learning in social studies. *Social Studies Education*, 53(3), 107-120.
- [15] M. K. Kim & C. W. Shin. (2016). The Effects of Flipped

- Classroom on Middle School Learners' English Academic Achievement and Affective Domains. *Secondary Education Studies*, 64(2), 289-314.
DOI: 10.25152/ser.2016.64.2.289
- [16] B. K. Kim (2014). Development of Flipped Classroom Model for Teaching Profession Courses. *The Journal of Educational Research*, 12(2), 25-56.
- [17] Frydenberg, M. (2013). Flipping excel. *Information Systems Education Journal*, 11(1), 63-73.
- [18] S. H. Choi, S. H. Um, & E. K. Kim (2016). *Flipped learning Upside down Revolution in English Classroom*. Seoul: hungsil Life.
- [19] Stone, B. B. (2012). *Flip your classroom to increase active learning and student engagement*. In proceedings form 28th Annual Conference on Distance Teaching & Learning, Madison, Wisconsin, USA.
- [20] M. K. Lee (2014). Signification of Flipped classroom by sociology of classroom: Focusing on the experience of teachers. *Korean Journal of Sociology of Education*, 24(2), 181-207.
- [21] Goodwin, B., & Miller, K. (2013). Evidence on flipped classrooms is still coming in. *Educational Leadership*, 70(6), 78-80.
- [22] H. J. Han, C. I. Im, S. I. Han, & J. W. Park (2015). Instructional Strategies for Integrating Online and Offline Modes of Flipped Learning in Higher Education. *Journal of Educational Technology*. 31(1), 1-38.
DOI: 10.17232/kset.31.1.001
- [23] H. S. Lee, S. C. Kang, C. S. Kim (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.
- [24] H. S. Lee, C. S. Kim, & S. J. Heo (2015). A Comparative Analysis of Verbal Interaction on Traditional Instruction and Flipped Learning. *The Korean Association of Information Education*, 19(1), 113-126.
DOI: 10.14352/jkaie.2015.19.1.113
- [25] Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. In *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA.
- [26] Rahman, A. A., & Mohamed, H. (2014, December). *The influences of flipped classroom: a meta analysis*. IEEE 6th International Conference on Engineering Education ICEED 2014 at Kuala Lumpur, Malaysia.
- [27] Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016, April). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International Review of Research in Open and Distribute Learning*. 17(3). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2274/3699>
DOI: 10.19173/irrodl.v17i3.2274
- [28] Becker, B. J. (1988). Synthesizing standardized mean change measures. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 41, 257-278.
DOI: 10.1111/j.2044-8317.1988.tb00901.x
- [29] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Research synthesis and meta-analysis: A step by step approach (4th ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- [30] S. S. Oh (2007). *Theory and Practice of Meta - Analysis*. Seoul: Konkuk University Press.
- [31] S. D. Hwang (2016). *Meta analysis using R*. Seoul: Hakjisa.
- [32] Hedges, L.V., & Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-analysis*. San Diego, CA: Academic Press.
- [33] I. S. Shin (2017). Meta Analysis: Basics 1. *Education Statistics research meeting*, 1-307.
- [34] Rosenthal, R. (1979). The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*, 86, 638-641.
- [35] Duval, S. J. & Tweedie, R. (2000). A non-parametric 'trim and fill' method of accounting for publication bias in meta-analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 95, 89-98.
DOI: 10.2307/2669529
- [36] Egger, M. Davey Smith, G., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by simple, graphical test. *BMJ*, 315, 629-634.
- [37] Higgins, J., & Green, S. (2011). *Cochrane handbook for systematic review of interventions version 5.1.0*, The Cochrane Collaboration. Retrieved from www.cochrane-handbook.org
- [38] S. D. Hwang. (2015). Understanding of understandable meta-analysis. Seoul: Hakjisa.
- [39] S. I. Kim. (2015). *The effects of flipped learning on mathematics learning achievements and mathematical attitude*. Unpublished master's thesis. Gyeongin National University of Education, Incheon.
DOI: 10.7468/mathedu.2016.55.3.299
- [40] S. J. Lee. (2016). *Effects on self-directed learning abilities, learning motivation of flipped learning of elementary students*. Unpublished master's thesis. Daegu National University of Education, Daegu.
- [41] H. Y. Lee. (2017). *The Effects of Flipped learning in the problem-solving process lesson in Informatics in Middle School on Learning Motivation and*

- Achievement*. Unpublished master's thesis. Korea National University of Education, Choongbook.
- [42] J. H. Ryu. (2016). *The effect of flipped learning on academic achievement, learning attitudes and class satisfaction of high school English language learners*. Unpublished master's thesis. Yonsei University, Seoul.
- [43] K. P. Park. (2017). *The Influence of the Flipped Learning Science on Middle School Students' Attitude towards and Interest in Science*. Unpublished master's thesis. Kongju University, Choongnam.
- [44] J. Y. Song. (2016). *The influence of flipped learning on high school mathematics learning : self-directed learning, learning attitude, change in scholastic achievement*. Unpublished master's thesis. Yonsei University, Seoul.
- [45] M. H. Oh. (2016). *Effects of Flip Learning Applied Classroom Instruction on Students' Creative Attitude and Learning Achievement*. Unpublished master's thesis. Dongkook University, Seoul.
- [46] B. H. Lee & H. C. Lee. (2016). The effects of science lesson with the application of flipped learning on science academic achievement and scientific attitude. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 35(1), 78-88. DOI: 10.15267/keses.2016.35.1.078
- [47] D. H. Park. (2016). *Effects of Flipped Learning-based SSI Program on Students' Key Competencies and Characters as Citizens*. Unpublished master's thesis. Ewha University, Seoul.
- [48] Y. S. Lee & Y. E. (2016). The Effect of the Flipped Learning on Self-efficacy, Critical Thinking Disposition, and Communication Competence of Nursing Students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 22(4), 567-576. DOI: 10.5977/jkasne.2016.22.4.567
- [49] H. R. Lee & J. J. Son. (2016). Development and Application of Flipped Classroom Program on 'Earth and Moon' in Elementary School. *School Science Journal*, 10(33), 319-332.
- [50] Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environ Res*, 15, 171-193. DOI: 10.1007/s10984-012-9108-4
- [51] H. R. Kyeon, E. K. Moon, & I. W. Park. (2015). A meta-analysis on effects of blended learning in Korea. *The Journal of Educational Information and Media*, 21(3), 333-359. DOI: 10.15833/kafeiam.21.3.333
- [52] S. J. Seo. (2015). *The Effect of Flipped Learning in Elementary English Instruction in Korea*. Unpublished master's thesis. Yonsei University, Seoul.
- [53] E. S. Choi. (2017). *Effects of flipped jigsaw learning on English grammar and learning attitude amongst high school students*. Unpublished master's thesis. Hankuk University of foreign studies, Seoul.
- [54] I. S. Shin. (2017). Meta Analysis: application 2. *Education Statistics research meeting*, 1-285.
- [55] J. M. Lee & H. K. Park. (2016). A study on cases for application of flipped learning in K-12 education. *Journal of Digital Convergence*, 14(8), 19-36. DOI: 10.14400/jdc.2016.14.8.19
- [56] D. Y. Lee (2013). Research on developing instructional design models for flipped learning. *Journal of Digital Convergence*, 11(12), 83-92. DOI: 10.14400/jdpm.2013.11.12.83
- [57] S. Y. Pi & S. J. Do (2017). The effectiveness of the flipped learning using the smart device. *Journal of Digital Convergence*, 15(4), 65-71. DOI: 10.14400/jdc.2017.15.4.65
- [58] Cooper, H. M. (2009). *Research synthesis and meta-analysis: a step by step approach (4th ed.)*, Thousand Oaks, CA: Sage.

조 보 램(Cho, Bo Ram)

[학생회원]



- 2010년 2월 : Michigan State University Finance 학사
- 2014년 2월 : 이화여자대학교 교육공학과 석사
- 2018년 2월 : 이화여자대학교 교육공학과 박사

- 관심분야 : 스마트러닝, 창의성, 진로교육
- E-Mail : esprit1003@naver.com

이 정 민(Lee, Jeong Min)

[정회원]



- 2001년 8월 : 이화여자대학교 교육공학과 학사
- 2003년 8월 : 이화여자대학교 교육공학과 석사
- 2005년 2월 ~ 2009년 5월 : 플로리다주립대학교 교육심리 및 교육

- 공학 박사
- 2010년 2월 ~ 현재 : 이화여자대학교 교육공학과 부교수
- 관심분야 : 창의성, 학업정서, 테크놀로지 기반 학습
- E-Mail : jeongmin@ewha.ac.kr