컴퓨터교육학회논문지 2020년 제 23 권 제 3 호
https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.3.007

공과대학 전공기초과목에서의 플립러닝 수업이 학업성적에 미치는 영향 연구

A Study on the Influence of Flip Learning Classes on Academic Performance in Primary Course of Technical University

이은선† · 임희석††
Eunseon Yi† · Heuiseok Lim††

요 약

본 연구는 플립러닝을 통한 학습이 학업성적에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 공과대학 전공기초과목을 수강한 236명의 학생들을 대상으로 15주간 실험을 진행하였다. 이전의 플립러닝 연구들은 설문지를 통한 학습동기나 학습만족도에 대한 실험이 대부분이며, 성적 차이를 비교한 실험은 거의 없다. 따라서 플립러닝 교실에서 학업성적의 증감을 파악할 필요가 있다. 연구 결과 실험집단과 통제집단의 학업성적에는 유의미한 차이가 나타났다. 플립러닝을 적용한 실험집단과 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제집단의 학업성적에는 큰 차이가 있으며, 실험집단이 통제집단에 비해 학업성적이 높게 나왔다. 이는 플립러닝 학습방법이 학업성적에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다. 따라서 플립러닝과 관련한 다양한 교육자료의 지원으로 플립러닝 학습방법이 모든 교육과정에 확대되길 기대한다.

키워드: 플립러닝, 스마트러닝, 컴퓨터교육, 학업성적, 공학교육

ABSTRACT

This study conducted a 15-week experiment on 236 students who took a major in engineering to find out the impact of learning through flipped learning on their academic performance. Previous flipped learning studies have largely been tested on learning motivation or learning satisfaction through questionnaires, and few have compared academic performance differences. Therefore, it is necessary to identify the increase and decrease in academic performance in the flipped learning classroom. Studies have shown significant differences that is a big difference between the academic performance of the experimental group appling flipped learning and the control group appling traditional lecture-style classes, and the academic performance of the experimental group was higher than that of the control group. This can be said to have a positive effect on academic performance. Therefore, it is hoped that the flip learning method will be expanded in all curriculums.

Keywords: flipped learning, smart learning, computer education, academic performance, engineering education

1. 서론

Massive Open Online Courses (MOOC)가 등장하면서 온라인 교육 환경 및 온라인 학습자 가 빠르게 증가하고 있다[1]. Coursera, edX, Khan Academy 등 오픈 온라인 교육은 현장강의 (lecture capture), 프레젠테이션 강의 (voice-over presentation), 강의자 출현 강의 (picture-in-picture) 또는 칸스타일 (Khan-style video lecture) 등 다양한 형태의 비디오 콘텐츠 기반으로 되어 있다[2]. 이는 언제 어디서나 자기 주도적으로 학습이 가능하면서 교실에서 수업을 듣는 것과 같이 교수자의 강의를 보면서 학습할 수 있다. 또한 전통적인 오프라인 교육에도 비디오 콘텐츠가 교육 자료로 많이 활용되고 있다. 특히, 최신에 등장한 새로운 교수학습 전략인 플립러닝(Flipped Learning)은 오프라인 교육환경에서 비디오 콘텐츠를 주 교육 자료로 쓰는 새로운 교수학습방법이다[3]. 플립러닝은 교실

† 정 회 원: 고려대학교 정보대학 컴퓨터학과 박사과정
†† 종신회원: 고려대학교 정보대학 컴퓨터학과교수(교신저자)

논문접수: 2020년 01월 22일, 심사완료: 2020년 04월 03일, 게재확정: 2020년 04월 07일

을 학생이 중심이 되는 학습 공간으로 전환시켜 학생 개개인의 지적 수준, 이해력, 학습 방법과 속도에 맞게 개인화된 학습이 가능한 교육환경이다[4]. 집에서 비디오 콘텐츠로 학습하고 교실에서 교사와 심화 학습, 토론 학습, 질의응답을 하는 교육 방법으로 2015년 이후 많은 관심과 연구가 계속되고 있다.

그러나 이러한 연구들은 설문지를 통한 학습자들의 학습동기나 학습만족도에 대한 실험이 대부분이며, 시험 성적을 비교한 실험은 거의 없다.

따라서 비디오 콘텐츠를 이용한 플립러닝을 활용하여 설계한 교실에서 학업성적의 증감을 파악할 필요가 있다. 본 연구는 매 수업 시간 전 강의동영상을 시청하고 수업에 참여하여 팀 활동 및 미리 설계된 교육을 받는 실험집단과 기존의 전통적인 강의식 학습 교육을 받는 통제집단과의 성적을 분석하여 플립러닝 학습이 학업성적에 영향을 주는지 결과를 확인하고자 한다. 본 연구를 통해 플립러닝을 사용하여 수업설계를 하는 모든 교육 분야에 활용되기를 바라며, 교수자가 효과적인 학습결과를 도출할 수 있는 수업설계에 도움이 되기를 기대한다.

2. 이론적 배경

2.1 플립러닝(Flipped Learnign)

최근 전통적인 수업방식의 한계를 극복하고 21세기 학습 환경에 적합한 교육을 구현하기 위한 대안으로 미국을 중심으로 플립러닝이 대두되고 있다. 플립러닝의 핵심은 수업에서 배우게 될 주요한 내용을 학생들이 온라인으로 미리 학습하고 수업에 참석하는 것이다. 이로 인해 온전히 확보된 수업시간은 교사와 학생 또는 학생과 학생 간의 질의 응답, 토론, 실습을 하는데 활용되며, 학생들이 일괄적으로 수업진도를 따라가는 방식에서 탈피하여 개인의 학습수준과 능력을 고려한 수준별 완전학습(Mastery learning)이 가능하도록 하였다[5].

전통적인 수업에서는 수업 시간의 95%를 강의하는데 사용하고 5% 정도만 학생들과의 교류에 사용했다면, 플립러닝에서는 수업시간 전체를 학생들과의 상호작용에 사용할 수 있다[6].

플립러닝의 개념은 학자마다 정의 하는 바가 조금씩 다르지만, 전통적으로 수업 시간에 진행되었던 활동들이 수업 밖에서 이루어지고, 수업 밖에서 이루어졌던 활동들이 수업시간에 진행된다는 공통적인 특징을 가지고 있다. Lisa W. Johnson, Jeremy D. Renner 은 “플립러닝 모델은 수업시간엔 직접 가르치고, 숙제 활동으로 학습을 완료하는 전통적인 관행이 ‘뒤집힘’되어 학생들은 집에서 초기 콘텐츠 교육을 받고, 동료들과 협력적인 환경에서 수업시간을 보낸다”[7]고 정의하였다. Gerald C. gannod, Janet E. Burge, and Michael T. Helmick 은 “뒤집힌 교실은 기술의 사용과 실제 활동을 혼합한 교육 환경을 말한다. 뒤집힌 교실에서는 전형적인 교실 강의 시간이 실험실 및 교실 활동으로 대체된다. 수업시간 외 강의는 주문형 비디오와 같은 다른 매체를 통해 전달된다”[8]고 정의하였다.

플립러닝은 스마트 러닝의 기본 학습방법이다. 이런 온라인 학습도구의 발달과 함께 2004년에 등장한 칸아카데미는 혁신적인 교육방법으로 각광받으며 많은 사람들의 이목을 집중시켰다. 살만 칸(salman khan)이 설립한 비 영리단체인 칸 아카데미(Khan Academy)는 전 세계 수많은 학생들에게 온라인 동영상 강의를 무료로 제공하며 학습을 관리하는 온라인 공간을 제공하고 있다. 덕분에 학생들은 교실이 아닌 집에서도 학습할 수 있게 되었으며, 교사에 의한 일률적인 학습이 아닌 학생 개개인의 학습수준과 능력에 따라 학습을 진행할 수 있게 되었다. 현재는 칸 아카데미 외에도 에드모도(Edmodo), 블랙보드(Blackboard), 무들(Moodle), 스쿨로지(Schoology), 브라이트스페이스(Brightspace), 리트모드LMS(LitmosLMS)와 같은 학습관리시스템(LMS, Learning Management System)을 이용하여 플립러닝을 시도하고 있다.

3. 연구방법

3.1 연구 문제

본 연구는 대학 컴퓨터 학과 학습자를 대상으로 전통적인 강의식 학습이 이루어지는 교실과 수업 전 강의 동영상을 시청하고 학습에 참여하는 플립러닝 교실로 설계하였으며, 모든 교실은 동일한 강사가 수업을 하며, 교과는 1학년이 들어야 하는 전공필수 과목으로 대학에 입학할 당시 그들의 학습역량에는 큰 차이가 없다. 이 두 집단의 중간고사, 기말고사를 통하여 플립러닝이 학업성적에 미치는 영향을 살피고자 하였다.

3.2 연구 가설

본 연구의 목적에 따른 연구문제를 바탕으로 연구 가설을 설정하면 다음과 같다.

- 귀무가설 : 플립러닝을 적용한 실험집단과 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제집단의 학업성적에는

차이가 없을 것이다.

- 대립가설 1 : 플립러닝을 적용한 실험집단과 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제집단의 학업성적에는 차이가 있을 것이다.
- 대립가설 2 : 플립러닝을 적용한 실험집단이 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제 집단에 비해 학업성적이 높을 것이다.

3.3 연구대상

본 연구의 실험은 충남소재 B대학교 공대 전공필수 기초 수학 과목을 수강한 4개 학급 중 3개 학급을 실험집단으로 하고, 1개 학급을 통제집단으로 두었다. 전공기초수학은 1학년 과목으로 수강하는 학생들의 입학성적은 비슷하며, 이들의 학습역량은 차이가 없다고 전제한다.

Table 1은 교실별 참여 대상 수와 남여 평균 비율을 보여준다. 초기 교실은 실험집단 총 179명(Class1-60명, Class2-60명, Class3-59명) , 통제집단 총 60명(Class4-60명)으로 시작하였으나, 휴학과 자퇴 등으로 인한 3명의 결원이 발생하여, 실험집단 총 177명(Class1-60, Class2-59, Class3-58명), 통제집단 총 59명(Class4-59명)을 실험결과에 반영하였다.

Table 1. Participants

	Experimental Group			Control Group	
Class	C1	C2	C3	C4	Total
Students	Bo 49 Gi 11	Bo 4 Gi 1	Bo 1 Gi 5 6	Bo 45 Gi 14	Bo 189 % 80.08 Gi 47 % 19.91
Total	60	59	58	59	236

C1 : Experiment Group Class-1 Appling Flipped Learning
C2 : Experiment Group Class-2 Appling Flipped Learning
C3 : Experiment Group Class-3 Appling Flipped Learning
C4 : Control Group Class-4 to Traditional Learning

남학생 189명, 여학생 47 명으로 실험에 참여한 인원은 총236명이다. 대학 공학계열의 특성상 여학생보다 남학생의 수가 많은 편이다. 한 명의 동일한 교사가 요일별 다른 시간대에 4개 학급을 모두 수업하여, 교사의 역할이 실험에 영향을 주지 않도록 통제변인으로 두었다.

3.4 연구절차

3.4.1 실험 설계

본 연구는 충남소재 B대학교 공대 전공필수 기초 수학 과목을 수강한 4개 학급 중 3개 학급을 실험집단으로 선정하였다. 실험집단은 플립러닝 학습 프로그램을 적용하여 13차시의 학습과 2차시의 시험평가로 구성하였고, 통제집단은 실험집단과 동일한 학습주제와 학습내용을 전통적인 방법으로 13차시 수업과 2차시의 시험평가로 구성하였다.

Table 2. Experimental Design

Groups	1st Experimental treatment	1st Learning Evaluation	2nd Experimental treatment	2nd Learning Evaluation
Flipped learning Group	FL1	Midterm	FL2	Final Exam
Traditional learning Group	TL1		TL2	

FL1 : 1st education applying flipped learning
TL1 : 1st education to traditional methods
FL2 : 2st education applying flipped learning
TL2 : 2st education to traditional learning

3.4.2 수업 설계

플립러닝을 위해 교실에 빔 프로젝트 1대, 전자교탁 1대, 교내 와이파이를 이용하였다. 모든 학생들은 스마트폰, 또는 스마트 패드를 소지하고 있다. 한 팀 당 4~5명으로 구성하여 팀별로 앉게 하였고, 팀 별 토의를 위해 화이트 보드와 보드마카를 준비시켰다.

Tabel 4. Classes Design

Groups	Before Class	During Class	After Class
Flipped learning	Watching Videos	Checking and Modifying, Understanding by Speaking, Problem Solving, Team Discussion, Asking the Teacher Questions.	Summary Theorem
Traditional learning		Lecture by a Lecturer, Problem Sloving	Homework

모든 수업은 교수 1명이 요일과 시간을 달리하여 진행하였다. 학생들이 수업 전 시청을 해야 하는 모든 동영상은 첫 수업이 시작되기 전 2달 동안 모두 만들어 놓았다. 동영상은 10분 정도의 길이로 제작하였으며 총 30개이다. 교실 수업 1시간당 10분 정도 시청을 고려하였고, 1시간 배울 내용의 핵심 내용만 담았다.

학생들은 10분 정도의 동영상을 2~3개 정도 미리 시청하고 수업에 참여해야 한다. 그들이 동영상을 보는 장소는 어디든 상관없으며, 이동이 긴 학생들은 주로 버스나 지하철에서 이용을 한다. 한국 대부분의 대중교통은 무

료 와이파이가 설치되어 있어 학생들은 부담 없이 데이터를 이용할 수 있는 환경이 조성된다. 동영상 시청 중간에는 2개의 간단한 Interval Quiz가 나간다. 그 퀴즈의 정답을 쓴 학생들만 시청으로 인정하였다. 동영상 만들기에 사용된 프로그램은 오캠(oCam)과 다음 팟인코더(Daum potEncoder)이며, 녹음을 위해 핀 마이크를 사용하였고, 동영상 게시는 youtube에 업로드 하였으며, 동영상 안에 퀴즈 정답은 댓글로 써 넣어야 한다.

미리 시청을 하고 온 학생들은 그들이 시청을 통해 알게 된 내용을 서로 이야기 한다. 발언하는 학생이 잘못 이해하고 있다면 다른 팀원들이 수정해 주며, 교수가 개입하여 문제를 해결해 주기도 한다. 시청한 내용에 대한 대화가 끝난 후 교수는 팀별로 문제지를 나누어 준다. 그 문제지는 모든 팀원들이 협력하여 문제를 해결해야 한다. 팀별로 준비한 보드마카와 화이트보드를 이용하여 토의한다. 교수에게 도움을 요청하면 교수는 힌트를 줄 수도 있다. 시청을 하지 않고 온 학생들은 팀에서 따로 나와 교실 한편에서 동영상을 시청해야 한다. 스마트 폰을 이용하거나, 스마트 패드를 이용할 수 있다. 동영상 시청이 완료되면 자신의 자리로 돌아가 팀원들과 합류한다.

문제를 모두 해결 하였거나, 문제를 모두 해결하지 못했더라고 수업종료시간이 얼마 남지 않았다면 해답지를 나누어 준다. 해답지를 확인하고 어디에서 틀렸는지 확인하고 토의하는 시간을 갖는다. 15주 동안 교수의 강의는 전혀 없다. 문제를 해결하는 방식은 문제지를 나누어 줄 수도 있고, 클릭커를 사용할 수도 있다. 팀별 대항전을 할 수도 있으며, 팀별 게임을 할 수 도 있다. 학업성적을 평가하기 위해 8차시 중간고사와 15차시 기말고사를 치렀다.

3.4.3 학습 설계

실험집단은 1~7차시 플립러닝 학습실시 후, 8차시 성취도평가, 9~14차시 플립러닝 학습실시 후 15차시 성취도평가를 실시하였으며, 통제집단은 1~7차시 전통방식 강의식 수업 후, 8차시 성취도평가, 9~14차시 전통방식 강의식 수업 후 15차시 성취도평가를 실시하였다.

두 집단의 학습주제, 목표와 내용은 같다. 공학계열 전공 기초 수학은 매주 3시간씩 편성 되어있으므로, 강의식 학습으로 수업을 받는 비교집단은 정해진 수업시간을 모두 전통방식으로 진행하였고, 플립러닝 학습을 실시한 실험집단은 동영상의 길이만큼(20~30분) 학습시간을 줄여, 두 집단의 학습시간을 통제변인으로 두었다.

Table 3. Curriculum of Basic Mathematics for Engineering

No	Class Schedule	Contents of Class
1	Proposition	Distinction of Truth Value, Compound Proposition
2	Logic	Logical Equivalence, Proposition Function, Inference
3	Set	Set Type, Data Classification
4	Boolean Algebra	Digital Circuit Design Computation of Boolean Algebra
5	Logical Circuit	Logical Circuit of Boolean function, Express by Logical Circuit
6	Concept and Nature of Relationship	Concept, Expression, Nature and Discrimination of Relationship
7	Synthesis of Relationship	Create New Relationships by Synthesis
8	Midterm	
9	Extension of Relationship	Partial Order Relation, Equivalence Relation, Hasse Diagram
10	Expression of Number	Computations of Computer and Expression of Number
11	Matrix	Concept and Computation of Matrix
12	Equation of Matrix	Inverse Matrix and Various Equations
13	Kind of Proof	Understanding of multiple Proof
14	Application of Proof	Prove by Selecting the Appropriate Proof Method
15	Final Exam	

3.5 연구도구

3.5.1 학업성적 검사도구

본 연구에서 사용된 학습효과 검사도구는 1~7차시 학습내용에 대해 8차시에 시행한 중간고사 시험지와 9~14차시 학습내용에 대한 15차시에 시행한 기말 고사 시험지이다. 각 시험지는 서술형 20문항으로 본 연구자가 제작하였다. 각 문항당 5점씩 100점 만점으로 처리하였다. 실험집단과 통제집단은 같은 시험지를 사용하였으며, 문제 유출을 고려하여 동일한 시간에 평가 하였다.

3.6 자료 처리

15차시의 실험처치 후, 실험의 효과를 검증하기 위하여 IBM SPSS Statistics Subscription(2019)을 사용하여 실험집단과 통제집단의 학업성적에 대한 검사결과 자료를 분석하였다. 플립러닝을 적용한 실험집단과 전통적 강의식 수업을 적용한 통제집단을 독립변인으로 두고, 학업성적을 종속변인으로 하여 독립표본 t-검증을 실시하였다. 또한 실험집단과 통제집단의 학업성적 분포별에 인원수를 그래프로 비교 하였다.

4. 연구결과

플립러닝을 적용한 실험집단과 전통적인 강의식 수업을 적용한 통제집단 간의 학업성적을 비교하기위해 표본 177명(실험집단)과 59명(통제집단)을 추출하여 조사하였다. 실험집단의 학업 성취도 평균은 76.557로 측정되었고, 통제집단의 학업성적 평균은 56.563으로 측정되었다. 이 두 집단 각각의 평균 차이에 대한 유의수준이 .018이므로 유의하며, 실험집단의 학업성적과 통제집단의 학업성적은 서로 차이가 난다고 판단할 수 있다. 대립가설1을 채택한다.

Table 5. Comparison of Academic Performances among Groups

	Average		Standard Deviation			
	FLG n=177	TMG n=59	FLG	TMG	t	p
Academic Performances	76.577	56.563	48.2344	45.4169	2.377	.018

FLG : Flipped Learning Group
TMG : Traditional Methods Group

또한 실험집단이 통제집단에 비해 학업성적 평균의 차이가 19.944로 매우 높게 나왔다. 따라서 대립가설2 '플립러닝을 적용한 실험집단이 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제 집단에 비해 학업성적이 높게 나올 것이다'를 채택한다.

Figure 1은 실험집단(C1,C2,C3)과 통제집단(C4)의 학업성적 분포에 속하는 인원수를 보여준다. 평균영역(61~80)을 기준으로 통제집단(C4)에 비해 실험집단(C1, C2,C3)의 고득점 학생 수가 많으며, 통제집단(C4)에 비해 실험집단(C1,C2,C3)의 저득점 학생 수가 적음을 확인할 수 있다. 또한 고득점 영역에서, 통제집단(C4)의 그래프에 비해 실험집단의 그래프가 우측으로 이동하였다. 이것으로 플립러닝을 적용한 수업이 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미친 다는 것을 알 수 있다.

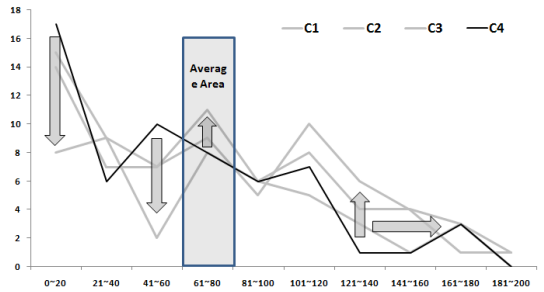

Figure 1. Number of people who belong to the distribution of academic performances in experimental and controlled groups

C1 : Experiment Group Class-1 Appling Flipped Learning
C2 : Experiment Group Class-2 Appling Flipped Learning
C3 : Experiment Group Class-3 Appling Flipped Learning
C4 : Control Group Class-4 to Traditional Learning
x-axis: Distributions of Academic Performances with a Maximum Score of 200 Points
y-axis: Number of People

5. 결론

본 연구는 플립러닝이 학업성적에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 4년제 공과대학 전공기초과목을 수강한 177명의 학생들을 대상으로 플립러닝을 적용하여 실험집단으로 두었고, 같은 과목을 수강한 59명의 학생들을 대상으로 전통적인 강의식 수업을 받는 통제집단으로 두었다. 실험은 15주 동안 진행하였다.

기존의 연구들은 학습자들의 설문을 통한 플립러닝의 학습동기나 학습만족도에 대한 실험이 대부분이며, 학업성적을 비교한 실험은 거의 없었다. 따라서 비디오 콘텐츠를 이용한 플립러닝을 활용하여 설계한 교실에서 학업성적의 증감을 파악할 필요가 있다.

본 연구의 결과에 따르면 플립러닝은 전통방식의 강의식 교육에 비해 학업성적 향상에 큰 도움을 준다. t-검정의 결과 플립러닝을 적용한 실험집단과 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제집단의 학업성적에는 차이가 있으며, 플립러닝을 적용한 실험집단이 전통방식의 강의식 수업을 적용한 통제 집단에 비해 학업성적이 높다는 유의미한 결과가 나왔다. 이는 동영상을 통하여 핵심적인 학습이 이루어진 후 교실에서는 발언을 통해 자신의 지식을 점검하는 기회를 갖으며, 문제를 해결하고, 팀원들과 토론하며, 교수에게 직접적인 질문을 요청하므로 수업 중 메타인지 학습이 이루어졌음을 반영한다.

플립러닝을 활용한 교실에서의 수업은 전통적인 수업에 비해 문제 해결에 더 많은 시간이 소요되며, 수업시간 내내 자기 학습 점검이 이루어진다. 전통적 수업 방식은 일정한 시간에 교수가 강의를 하는 형식으로 학생들은 자신의 학습을 점검할 기회가 없다. 수업 중 문제풀이를 통한 학습점검이 있을 수는 있으나 그 시간은 충분하지 않으며, 더욱이 수업 이후 복습이 이루어지지 않으면 습득한 지식은 쉽게 잊혀지게 된다. 반면 플립러닝 학습은 수업 전 동영상을 통한 지식을 습득한 후 수업 중 다시 반복해서 자신의 지식을 확인하는 시간을 갖는다. 문제해결 과정을 통해 학습한 내용은 오래 기억되며, 더 많은 문제를 접하게 된다. 이러한 플립러닝이 전통적 학습방

법 비해 성적이 높게 나오는 것은 당연한 결과이다. 본 연구의 결과에 따라 모든 학습 현장에서 플립러닝 학습 방법이 효과적인 교수학습 방법으로 확대되길 기대한다. 또한 플립러닝을 위한 다양한 교수 학습자료의 지원이 필요하며, 플립러닝 수업방식의 다양한 시도가 계속되길 기대한다.

참고문헌

[1] Bae, Y. S., & Jun, W. C. (2014). A study on analysis of current status and improvement suggestions for massive o pen online courses. *Journal of the Korea Institute of Infor mation and Communication Engineering, 18*(12), 3005-30 12.

[2] Chorianopoulos, K., & Giannakos, M. N. (2013, June). Usability design for video lectures. *In Proceedings of the 11th european conference on Interactive TV and video* (pp. 163-164).

[3] Hong, K. C. (2016). A critical analysis on implementing the flipped classroom. *Korean Journal of Educational Methodology Studies, 28*(1), 125-149.

[4] Park, S. J. (2015). Development of the Revised Model of Flipped Classroom and Analysis of Its Educational Effects. *Research in Social Studies Education, 22*(2), 1-21.

[5] Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development, 61*(4), 563-580.

[6] Jonathan, B., & Aaron, S. (2012). *Flip your classroom: Reach Every Student in Every Class Every day,* USA: ISTE.

[7] Johnson, L., & Renner, J. (2012). Effect of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: Student and teacher perceptions, questions and student achievement. *(Unpublished doctoral dissertation). University of Louisville, Louisville, Kentucky.*

[8] Gannod, G., Burge, J., & Helmick, M. (2008). *Using the inverted classroom to teachsoftware engineering.* ICSE '08: Proceedings of the 30the International Conference on Software Engineering. Leipsig, Germany, 777-786.

[9] Academic Achievement (2020). *Wikipedia.* https://ko.wikip edia.org/wiki/%ED%95%99%C%8A%B5%EC%84%B1% EC%B7%A8%EB%8F%84.

[10] Learning Evaluation, HRD Dictionary of Terminology, (2 010). (C) *The Korean Enterprise Education Association, Naver_Knowledge_Encyclopedia.* https://terms.naver.com/ entry.nhn?docId=2179036&cid=51072&categoryId= 51072.

[11] Von Stumm, S., Hell, B., & Chamorro-Premuzic, T. (2011). The hungry mind: Intellectual curiosity is the third pillar of academic performance. *Perspectives on Psychological Science, 6*(6), 574-588.

이 은 선

2004년 백석대학교 소프트웨어학과 (이학사)
2010년 중앙대학교 컴퓨터교육과 (이학석사)
2012년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정
현재 단국대학교 시간강사, 상명대학교 시간강사, 백석대학교 시간강사
관심분야: 플립러닝, 스마트러닝, 교육융합
E-Mail: sasilian@naver.com

임 희 석

1992년 고려대학교 컴퓨터학과(이학사)
1994년 고려대학교 컴퓨터학과(이학석사)
1997년 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
현재 고려대학교 정보대학 컴퓨터학과 교수
관심분야: 자연어처리, 뇌신경언어정보처리
E-Mail: limhseok@korea.ac.kr