

## 데이터베이스 교과목에서 플립러닝 적용 사례

김은경\*

### Application of Flipped Learning in Database Course

Eun-Gyung Kim\*

School of Computer Science & Engineering, Korea University of Technology and Education, Cheonan 31253, Korea

#### 요 약

플립러닝은 교과목의 대표적인 요소인 강의와 과제의 순서를 뒤집은 교수법 모델로서, 학생들은 강의실 수업 전에 집에서 짧은 동영상 강의나 이러닝 콘텐츠 등을 미리 학습하고, 강의실에서는 주로 토론이나 연습문제 또는 팀 프로젝트 등의 다양한 능동적인 학습 활동을 수행하게 된다. 최근 플립러닝이 융합적 역량을 기반으로 창의적 가치를 창출할 수 있는 21세기형 인재를 양성할 수 있는 효과적인 교수-학습 방법으로 부상하고 있다. 본 논문에서는 컴퓨터공학부의 전공 선택 교과목인 데이터베이스 수업에서 3개 학기에 걸쳐서 플립러닝을 적용한 경험을 바탕으로, 세부적으로 7단계로 구성된 플립러닝 모형을 제안하였다. 또한, 플립러닝의 효과 및 문제점을 분석하고, 성공적인 플립러닝 적용을 위한 몇 가지 사항을 제안하였다.

#### ABSTRACT

Flipped learning is a pedagogic model in which the typical lecture and homework elements of a course are reversed. Short video lectures or e-learning contents or other learning materials are viewed by students at home before the in-class session, while students are mainly carried out diverse active learning activities such as the discussions, exercises, team projects and so on in class time. Recently flipped learning has been emerging as an effective teaching-learning method that can train the 21st century talents who can create creative values based on fusion competencies. Based on the experience in applying the flipped learning to the database class that is an elective course of the school of computer engineering through three semesters, this paper proposes a flipped learning model consists of 7 steps in detail. Also, this paper analyzes the effects and weak points of the flipped learning and proposes several things for the successful flipped learning application.

**키워드** : 플립러닝, 데이터베이스 교과목, 선행학습, 인클래스 팀 활동

**Key word** : Flipped Learning, Database Course, Prior Learning, In-class Team Activity

Received 14 January 2016, Revised 03 February 2016, Accepted 24 February 2016

\* Corresponding Author Eun-Gyung Kim(E-mail:egkim@koreatech.ac.kr, Tel:+82-41-560-1350)

School of Computer Science & Engineering, Korea University of Technology and Education, Cheonan 31253, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkice.2016.20.4.847>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

대학에서 배출되는 인재와 기업이 요구하는 인재 간의 커다란 미스매치로 인해, 매년 엄청난 수의 졸업생이 배출되는데 불구하고 기업에서는 인재 부족을 호소하고 있는 실정이다. 이러한 미스매치가 발생하는 근본 원인 가운데 하나는 바로 지식 전달 위주의 강의식 교육방법에 있다. 즉, 역량 기반의 학습자 중심 교육이 아닌 교수자 중심의 수동적인 학습이 주를 이룸에 따라, 자기 주도적 학습 역량을 제대로 갖추지 못하기 때문이다. 또한 현장 중심 교육이 지나치게 강조됨에 따라 당장 활용 가능한 지식 습득에 초점을 맞추어 교육함으로써, 학생들은 깊이 있는 사고력과 창의적 문제해결력을 제대로 갖추지 못하고 있다. 이런 문제를 해결하기 위해서는 학생들에게 변화를 요구하기 전에 근본적으로 교육방법이 변화되어야 한다. 즉, 사회에서 요구하는 창의 융합형 인재를 양성하는데 적합한 새로운 교육방법의 도입이 절실히 요구된다.

최근 기초지식과 수행 경험, 융합력과 창의성을 복합적으로 교육할 수 있는 새로운 교수-학습 방법으로 부상하고 있는 플립러닝(Flipped Learning: FL)[1-3]이 크게 주목받고 있다. 국내에서는 초중등교육에서 먼저 플립러닝의 효과가 입증되면서 점차 확산되고 있는 추세이고, 대학의 경우 KAIST와 UNIST가 선도적으로 플립러닝을 도입했으며, 빠르게 타 대학으로 확산되고 있다 [4]. 본 논문에서는 컴퓨터공학부의 전공 선택교과목인 데이터베이스 및 실습 수업에 2014학년도 1학기부터 2015학년도 1학기까지 3개 학기에 걸쳐서 플립러닝을 적용한 경험을 소개하고, 플립러닝 적용 효과와 문제점 분석 및 제안사항을 소개한다.

## II. 플립러닝 소개

### 2.1. 플립러닝이란?

플립러닝은 미국 콜로라도주의 교사 조나단 버그만과 아론 생즈가 2004년 처음 시도한 수업 방식으로, 국내에서는 역전 학습, 거꾸로 학습, 거꾸로 교실 등으로 번역되고 있다. 그림 1에서 알 수 있듯이 기존 학습법이 교실에서 공부하고 집에서 혼자 과제를 하는 것과 반대로, 플립러닝은 집에서 동영상 강의 등을 활용

해서 미리 학습하고, 교실에서 다른 학생들과 다양한 팀 활동을 통해서 함께 과제를 해결하는 학습 방법이다[2,5].

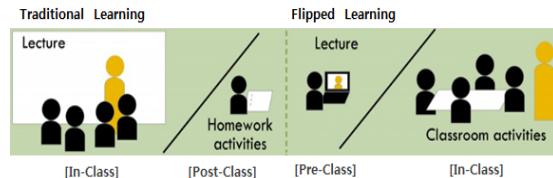


Fig. 1 Difference between Traditional Learning and FL

### 2.2. 플립러닝 등장 배경 및 도입 현황

강의식 교수법은 지식 전달 위주의 교수자 중심 교수법으로, 짧은 시간 내에 많은 정보를 전달할 수 있다는 장점이 있지만, 비판적 사고력과 창의력, 문제해결력 등의 함양에 있어서는 한계가 있다. 특히 최근 교육의 목적이 지식 습득이 아닌 지식 활용으로 변화됨에 따라, 교육의 주체도 교수자 중심에서 학습자 중심으로 이동되어야 하고, 대학도 단순히 교육을 제공하는 곳이 아니라 학습이 이뤄지는 곳의 역할을 제대로 수행해야 한다. 한편, 학습의 주체는 학습자로 이동하지만 학습 성과에 대한 책임은 교수자에게 더욱 강화될 전망이다. 즉, 학습자의 지식 활용 역량을 개발하는 책임이 전적으로 교수자에게 달려있다는 의미이기도 하다. 하지만 교수자의 책임 하에 학습자의 지식 활용 역량을 개발하기 위해서는 기존의 교수-학습 방법으로는 불가능한데, 새로운 대안으로 학습자 중심의 자기 주도적 학습이 가능한 플립러닝이 등장하게 되었다. 플립러닝의 핵심은 교수자의 책임 하에 교실에서 학습자의 지식 활용 역량을 개발하는 것으로, 교실에서 이뤄지는 다양한 학습자 참여 활동이 매우 중요하다[3,4,6,7].

최근 국내 대학에서도 플립러닝의 도입이 확산되고 있는 추세이며, 특히 KAIST와 UNIST는 2012년부터 도입해서 2016년까지 전체 강좌의 30%까지 확대할 예정이다. 건양대 창의융합대학의 경우 2014년부터 자기 전공 및 전체 교양 과목에 100% 적용하고 있다. 또한, [8]에서는 대학 학부에서 한국어 문법 수업에, [9]에서는 대학의 교양영어 수업에 플립러닝을 적용한 긍정적인 효과에 대해 소개하고 있다.

### 2.3. 플립러닝의 장단점

플립러닝의 장점으로는 첫째, 학습자 개개인의 학습 패턴과 지식 편차에 따른 수준별 학습이 가능하므로, 수업 후 지식 편차가 감소하고 결과적으로 학업성취도를 향상시킬 수 있다. 둘째, 인클래스에서 많은 응용문제를 풀어봄으로써 단순한 지식 습득을 넘어 지식 활용 역량을 개발할 수 있다. 셋째, 매주 선행학습을 평가하므로 학습을 미루지 않게 된다. 넷째, 보고 듣는 수동적인 수업이 아니라 토론하고 행동하는 능동적인 수업으로 변화하므로, 수업참여도가 증가하고 긍정적인 학습 문화를 형성할 수 있다. 다섯째, 수업의 주체가 교수자에서 학습자로 이동하게 되고, 학습자와 교수자 간의 소통이 활발해지므로 수업만족도가 향상된다. 여섯째, 팀 활동을 통해서 학습자들 간의 소통이 원활해지고, 자연스럽게 팀워크가 개발된다. 일곱째, 궁극적으로 완전학습(학습자의 90% 이상이 학습목표를 달성하는 것)으로 발전할 수 있다. 플립러닝의 단점에 대해서는 5.5절에서 해결 방안과 함께 기술하였다. 한편 이론적 배경 지식이 많이 필요하지 않은 실기나 실습 위주의 교과목은 굳이 플립러닝을 적용할 필요가 없을 것으로 판단된다.

을 위한 팀 프로젝트를 진행함에 있어서, 기존에는 이론 지식을 설계에 실제로 활용할 수 있는 충분한 연습 없이 바로 팀 프로젝트를 수행해야 하므로 많은 시행착오를 겪게 되고, 매주 제출해야 하는 보고서 작성에 많은 시간을 할애하게 된다. 예를 들면, 이론 시간에 기본 키에 대해 설명하고 기본 키를 설정하는 다양한 사례를 제시해도, 이에 대한 이해가 부족한 경우 팀 프로젝트에서 기본 키를 제대로 설정하는 것이 쉽지 않다. 따라서 다양한 유형의 기본 키를 결정해보는 많은 연습이 요구되는데, 강의식 교수법에서는 이런 연습시간을 확보하기 어렵다. DB 설계란 이론에 대한 확실한 이해를 기초로 상당한 응용력이 요구되며, 특히 각 팀별로 팀 프로젝트의 주제가 다르기 때문에 조교가 지원하는데도 한계가 있다.

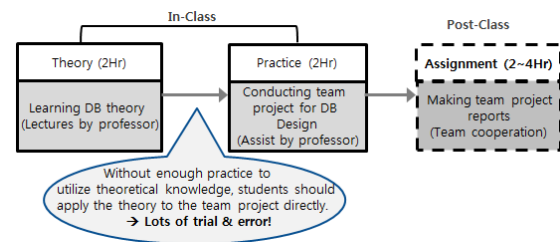


Fig. 2 Limitations of Existing Course Operation

## III. 플립러닝 적용 교과목 소개

### 3.1. 데이터베이스 교과목의 특징

데이터베이스(Database: DB)는 컴퓨터공학부의 3학년 대상 전공 선택교과목으로, 이론 및 실습 각 2시간으로 구성된 3학점체계 교과목이다. 이론 시간에는 DB의 기본 개념과 DB 설계 및 구축에 대한 이론을 학습하고, 실습 시간에는 이론에 대한 이해를 바탕으로 DB 설계 및 구축의 전체 과정을 실습하는 팀 프로젝트를 수행한다. 팀 프로젝트를 수행하는 각 팀은 수강생 수에 따라 3~5명으로 구성된다. 교과목의 주된 학습목표는 DB 설계 역량을 개발하는 것이고, 플립러닝은 주로 이론 강의 2시간에 적용했으며, 선행학습을 위한 이러닝이 개발되어 있다. 플립러닝은 2014학년 1학기(45명), 2학기(24명), 2015학년도 1학기(수강생 35명)에 적용했다.

### 3.2. 기존 강의식 수업 방식의 한계점

DB에 대한 이론적 이해를 기초로 DB 설계 및 구축

주 단위의 이론 내용과 팀 프로젝트 진행이 정확히 일치하므로 이론을 제대로 이해하지 못하면 팀 프로젝트에 적극적으로 참여하기 어렵고, 결과적으로 팀원 가운데 이론에 대한 이해도가 높은 학생을 중심으로 팀 프로젝트가 진행되는 경향이 있다. 따라서 모든 학생의 DB 설계 역량 개발이라는 교육목표를 달성하기가 매우 어렵다. 본 교과목에서 플립러닝을 적용한 이유는 바로 모든 학생의 DB 설계 역량을 개발하는 완전 학습을 달성하기 위해서이다.

## IV. 플립러닝을 적용한 교과운영

### 4.1. 플립러닝 수업 방식

플립러닝을 적용하면 그림 3처럼 실습 전에 이론 활용을 위한 다양한 팀 활동 시간을 확보할 수 있다. 선행 학습은 이러닝과 교재 등을 이용해서 이론 수업 전에

자율적으로 하고, 이론 시간에 팀원들과 응용문제를 풀거나 토론 등의 팀 활동을 통해서 실습 전에 이론을 활용할 수 있는 역량을 갖출 수 있게 된다.

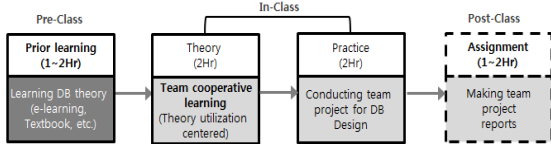


Fig. 3 Course Operation Method by Flipped Learning

본 교과목의 경우 플립러닝을 적용해도 학생들이 선행학습에 투자하는 시간만큼 보고서를 작성하는 시간을 줄일 수 있기 때문에, 그림 2와 비교했을 때 교과목 수강을 위해 학습자가 투자해야 하는 전체 학습시간에는 큰 차이가 없다. 강의식 교수법 대신 플립러닝을 적용하면 그림 4와 같이 학습 모형이 바뀐다.

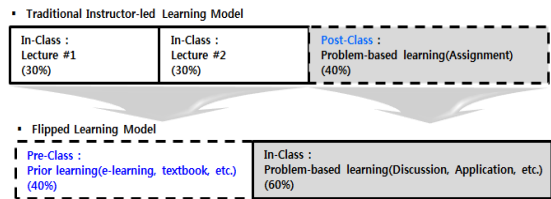


Fig. 4 Learning Model Change by Flipped Learning

기존의 강의식 학습 방법에서는 수업시간에 강의를 통해서 60% 정도의 학습 내용을 이해하고, 나머지 40% 정도의 응용 부분은 과제를 통해서 학습자 스스로 보완해야 한다. 한편, 플립러닝을 적용하면 선행학습을 통해서 학습자 스스로 40% 정도를 이해하고, 수업 시간에 팀원들과 주요 개념에 대해 토론하거나 응용문제를 함께 풀어봄으로써 나머지 60%를 채우게 된다. 지식 활용 및 응용 부분을 과제로 대체하는 경우, 학업 성취도가 낮은 학생은 스스로 과제를 해결할 수 없기 때문에 포기하거나 완성도가 낮은 보고서를 제출할 수밖에 없고, 현실적으로 매주 과제를 부과하는 것도 쉽지 않다. 반면, 플립러닝에서는 과제에 해당하는 문제를 수업시간에 팀원들과 함께 풀어보고, 또 이해가 어려운 부분은 교수자의 지원을 바로 받을 수 있기 때문에 특히 중하위권 학생들의 학업성취도를 크게 향상시킬 수 있다.

데이터베이스 및 실습 교과목에 적용한 플립러닝 모형을 요약하면 표 1과 같다. 크게 준비, 프리클래스, 인클래스, 포스트클래스라는 4단계로 구성되고, 세부적으로는 학습 목표 제시, 선행학습, 선행학습 평가, 선행학습 연계, 팀 활동, 요약 강의, 평가 및 성찰이라는 7 단계로 구성되는데, 준비 단계에서는 교수자는 학습 목표를 제시하고, 학습자는 학업 계획을 수립한다.

Table. 1 FL Design for DB & Practices

| Stages      | Teaching & Learning Steps                         | Professors' roles  | Students' roles  |
|-------------|---|--|--|
| Preparation | 1. Learning Targets Introduction                  | - Learners analysis<br>- Register online quiz<br>- Develop team activity     | Set up academic plans  |
| Pre-class   | 2. Prior Learning<br>3. Prior Learning Assessment | - Check e-learning attendance<br>- Assess online quiz                        | - Study e-learning/textbook/etc.<br>- Take online quiz         |
| In-class    | 4. Prior Learning Relevance                       | - Assess offline quiz<br>- Provide topics & learning goals                   | - Take offline quiz<br>- Confirm topics & learning goals       |
|             | 5. Team Activity                                  | - Develop discussion issues & exercises<br>- Team activity coaching<br>- Q&A | - Discuss & solve exercises<br>- Question about prior learning |
|             | 6. Summary Lectures                               | Provide summary lectures related to the topics                               | Review highlights  |
| Post-class  | 7. Evaluation & Reflection                        | - Register answers to the exercises<br>- Evaluation & feedback               | - Review answers<br>- Create reports<br>- Deep learning        |

## 4.2. 준비 단계

### 4.2.1. 학습 목표 제시

준비 단계는 주로 교수자가 플립러닝 수업을 준비하는 단계로, 매주 학습 목표를 미리 학습자에게 제시하는 것이 중요하며, 학기 초에 학습자 분석을 통해 다양한 팀 활동 및 학습 자료 등을 준비해야 한다.

4.2.2. 학업계획 수립

플립러닝은 학습 내용의 상당 부분을 학습자 스스로 선행학습을 통해서 이해해야 하는 자기 주도적 학습 방법이다. 따라서 학습 전에 학업계획을 세우는 것이 매우 중요한데, 학습자 스스로 학업 계획을 수립하는 것이 쉽지 않다. 따라서 본 교과목에서는 표 2와 같은 학업계획서 양식을 제공하고, 중간고사 이전에는 의무적으로, 중간고사 이후에는 자율적으로 작성하도록 함으로써 학습자가 자기 주도적으로 학습계획을 수립할 수 있도록 지원했다.

**Table. 2** Example of Academic Plan  
(Subject : Introduction to DB)

|                   |  |   |                          |
|-------------------|--|---|--------------------------|
| Student           | id :   | Name :  |                          |
| Learning Time     | Date: ~  | Time: ~<br>(Write a planned learning schedule.) |                          |
| Learning Targets  | 1. You can define DB and describe four implied concepts in the definition.<br>2. You can list the DB features.<br>3. You can describe disadvantages of file processing system.<br>4. You can explain the necessity for a DB construction.<br>5. You can describe two conceptual DB components.                               |   |                          |
| Learning Contents | Resource   | Subject   | Check                    |
|                   | Textbook   | 1. DB Environment                               | <input type="checkbox"/> |
|                   | e-Learning   | 1. Introduction to DB                           | <input type="checkbox"/> |
| Learning Method   | <input type="checkbox"/> First, study e-learning , and then read the textbook attentively.<br><input type="checkbox"/> First, read the textbook attentively, and study e-learning on a scheduled time.<br><input type="checkbox"/> Study only e-learning attentively on a scheduled time.<br><input type="checkbox"/> Etc. : |   |                          |
| Evaluation Method | 1. Self-assessment after prior learning<br>2. Offline Quiz   |   |                          |
| Reference         |  |   |                          |
| Questions         |  |   |                          |

4.3. 프리클래스

4.3.1. 선행학습

선행학습(Prior learning)은 학습자가 교재와 이러닝 등을 활용해서 자율적으로 학습하는 단계로, 플립러닝에 있어서 인클래스에서의 팀 활동과 더불어 가장 중요

한 단계이다. 선행학습이 자율적이라는 의미는 학습자의 상황이나 학습패턴에 따라 원하는 시간에 학습할 수 있다는 의미로, 매주 제시되는 선행학습은 의무적으로 해야 한다. 이러닝의 선행학습 여부는 온라인교육지원 시스템에 의해 자동으로 체크되는데, 선행학습을 제대로 하지 않으면 인클래스에서의 팀 협력학습을 원활히 수행하는데 한계가 있으므로 기한 내 학습 완료 여부는 성적에 반영했다.

4.3.2. 선행학습 평가

선행학습 여부만으로는 학습자의 이해 정도를 파악하는데 한계가 있으므로, 본 교과목에서는 매주 온라인 또는 오프라인 퀴즈 등을 통해서 이해 정도를 평가했다. 온라인 퀴즈는 선행학습 기간 동안 1회 응시할 수 있으며, 보통 5개 내외의 주관식 문항으로 구성된다. 시험시간은 문항수와 난이도를 고려해서 15~20분 정도로 제한했으며, 조교가 채점한 다음 학습자가 채점 결과를 확인할 수 있다.

4.4. 인클래스

4.4.1. 선행학습 연계

인클래스에서 학습을 시작하기 전에 선행학습과 연계하는 활동이 필요한데, 학습 주제와 학습 목표를 제시함으로써 선행학습 내용을 환기시키도록 한다. 특히, 난이도가 높은 주제에 대해서는 1~2개 문항의 오프라인 퀴즈를 통해서 선행학습의 핵심 내용을 환기하도록 했다. 플립러닝의 경우 선행학습이 제대로 되지 않으면 인클래스에서의 팀 협력학습이 효과적으로 진행되기 어려우므로, 선행학습에 대한 집중도를 높이는 것이 중요한데, 본 교과목에서 수행한 온/오프라인 퀴즈만으로 집중도를 높이는데 한계가 있다. 따라서 학습내용 요약이나 문제 출제(출제한 문제를 인클래스에서 팀원들과 풀어봄) 등, 선행학습에 대한 동기 부여 및 몰입도를 높이는 다양한 방법을 개발하는 것이 중요하다.

4.4.2. 팀 활동

팀 활동(Team activity)은 플립러닝의 가장 핵심적인 단계로, 수업 시간에 다른 학습자들과 함께 응용문제를 풀어보거나 주요 개념에 대해 토론하는 등 다양한 팀 활동을 통해서, 단순한 지식 습득 차원을 넘어 지식 활

용 능력을 배양하는 중요한 단계이다. 즉, 선행학습을 기반으로 팀원들 간의 협력학습을 통해 지식을 서로 공유하고, 집단 지성으로 확장하는 단계이기도 하다. 즉, 토론이나 발표, 문제 풀기 등을 통해서 지식 활용 능력을 심화하는 단계이다.

현실적으로 다양한 팀 활동을 하기에는 시간적 제약으로 인해 많은 어려움이 있다. 따라서 본 교과목에서는 주로 토론과 응용문제 풀기를 중심으로 팀 협력학습을 수행했다. 팀 협력학습은 학습 주제별로 4~6개 문항을 제시하고, 각 문항에 대해 두 명씩 또는 팀원(팀당 3~5명)들이 함께 토론을 거쳐서 문제를 해결하도록 했다. 팀 협력학습을 수행하는 동안 교수와 대학원생(석사과정) 조교 한 명이 개인 또는 팀 단위의 질문에 대응하면서 팀 활동을 지원했으며, 플립러닝을 적용한 경험에 의하면 2시간동안 교수와 조교 한 명이 지원할 수 있는 팀 수는 6개 팀이 적절하다. 2014학년도 1학기에는 9개 팀(팀당 5명), 2015학년도 1학기에는 7개 팀(팀당 5명)으로 운영했는데, 2시간동안 모든 질문에 응답하는데 어려움이 있었으며, 수업시간에 충분히 지도하지 못한 경우 별도의 시간을 정해서 개인 또는 팀별로 개별 지도를 보충했다.

한편, 조교의 원활한 지원을 위해 조교가 팀 활동 문제를 미리 학습하도록 해야 한다. 또한, 저학년 교과목의 경우 해당 교과목을 이수한 상급생을 튜터로 활용하는 것도 좋은 방법으로, 팀 활동이 응용문제 해결이 주가 되는 경우 튜터 수가 증가하면 강의 규모가 증가해도 플립러닝을 적용하는 것이 가능할 것으로 예상된다. 한편, 응용문제에 대한 풀이자료는 수업 후 온라인교육 지원시스템에 등록해서 학생들이 복습할 수 있도록 했다. 팀 활동으로는 토론과 응용문제 해결 외에도, 다음 사례와 같이 요구수집 및 분석에 대한 이해를 높이기 위한 팀 야외 활동도 활용했다.

대학 주변의 중소기업이나 자영업자, 농민, 단체 등을 직접 방문해서 어떤 DB를 구축하면 업무의 효율성을 향상시킬 수 있을지 조사한 다음, 인터뷰 사진과 요구 수집한 내용(인터뷰 내용 등), 어떤 DB를 구축할지 등을 포함하는 보고서를 제출하고, 핵심 내용은 PPT로 작성해서 발표(10분 내외)하시오.

#### 4.4.3. 핵심 요약강의

핵심 요약강의는 인클래스 학습을 마무리하는 단계로, 팀 협력학습이 종료된 다음 교수자가 핵심 내용이나 보다 심화된 내용을 5~10분 정도 요약해서 설명한다. 핵심 요약강의 자료는 학습자에게 따로 제공하지 않는데, 그 이유는 학습자들이 요약된 자료에만 의존해서 공부하는 경향이 있고, 그렇게 되면 교재를 읽지 않게 되어 결과적으로 깊이 있는 지식 습득 및 사고력 개발에 전혀 도움이 되지 않기 때문이다. 다만, 교재나 이러닝 콘텐츠에 없는 보충 내용이나 새로운 사례 부분은 강의 전이나 후에 학생들에게 제공했다.

### 4.5. 포스트클래스

#### 4.5.1. 평가

평가의 주체는 교수자로서, 팀 협력학습 과정을 모니터링하고 개별 또는 팀별로 제출한 보고서를 평가해서 피드백한다. 특히 팀 프로젝트 진행 보고서에 대해서는 매주 실습시간에 팀 단위로 피드백을 제공하고, 개별 보고서에 대해서는 보고서에 직접 오류를 수정하고 검토 의견을 남기는 방식으로 피드백했다.

#### 4.5.2. 성찰

성찰의 주체는 학습자로서, 학습 주제에 대한 이해 정도를 스스로 점검해서 이해 못한 부분이 있으면 팀 활동에 대한 풀이자료 등을 참조해서 학습을 완성한다. 본 교과목에서는 학습 성찰 보고서는 따로 요구하지 않았고, 팀 활동의 풀이자료 확인은 자율에 맡겼으며, 개별 과제 및 시험기간을 제외하고 매주 제출하는 팀 프로젝트 진행 보고서로 학습에 대한 성찰을 대신했다.

## V. 플립러닝 적용 결과 분석

### 5.1. 플립러닝 적용 효과

첫째, 인클래스에서의 지식 활용을 위한 팀 학습을 통해서 학업성취도가 향상되었으며, 특히 학습자 개개인의 DB 설계 역량이 크게 향상된 것을 확인할 수 있었다. 둘째, 선행학습 경험을 통해서 자기주도적 학습 역량이 향상되었으며, 의외로 중하위권 학생들이 수업만족도를 높게 평가했다. 셋째, 수업분위기가 활발해지고 수업에서 소외되는 학생이 거의 없었다. 넷째, 선행학



습을 제대로 하지 않으면 다른 팀원들에게 피해를 주게 되므로 수업을 통해서 책임감과 팀워크가 향상되었다. 다섯째, 학습자와 교수자 간의 소통이 활발해지고, 팀 협력학습을 통해서 학습자들 간의 소통도 원활해졌다.

5.2. 설문조사 결과 분석

학기말 플립러닝의 효과 분석을 위해 설문조사와 인터뷰를 했으며, 플립러닝이 데이터베이스를 학습하는데 효과적인가에 대한 설문 결과, 그림 5와 같이 89%(3개 학기 총 수강생 약 100명 기준)가 효과적이라고 응답했고, 자기주도적 학습 역량을 개발하는데 도움이 되는가에 대한 설문에는 96%가 긍정적으로 응답했다. 반면에 플립러닝을 적용하는 다른 교과목을 수강할 의사가 있는지에 대한 설문에는 71%만 긍정적으로 응답했는데, 인터뷰한 결과 선행학습과 퀴즈에 대한 큰 부담에 기인한 것으로 조사되었다.

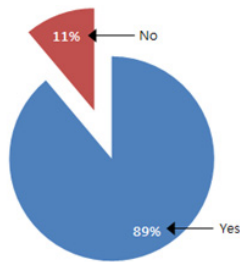


Fig. 5 Is FL effective for studying DB?

선행학습에 가장 도움이 된 것(① 이러닝 콘텐츠, ② 교재, ③ 강의자료)을 묻는 설문에는 그림 6과 같이 이러닝 콘텐츠가 가장 큰 도움이 된 것으로 응답했으며, 상대적으로 교재는 많이 보지 않음을 알 수 있다. 따라서 사전 지식이 거의 없는 전공 교과목의 경우, 선행학습을 위한 양질의 이러닝 콘텐츠나 동영상 강의를 준비할 필요가 있다고 판단된다. 또한, 선행학습 시간(① 1시간 이하, ② 1~2시간, ③ 2~3시간, ④ 3시간 이상)에 대한 설문에는 1~2시간이 42%로 가장 많았고, 2~3시간도 37%로, 약 80%의 학생이 선행학습을 위해 주당 2시간 내외의 시간을 투자한 것을 알 수 있다. 인터뷰에 의하면 이는 단순히 선행 학습 시간만을 의미하는 것이 아니라 퀴즈를 준비하는 시간까지 포함하는 것으로, 선행학습 평가 방법에 따라 선행학습 시간이 감소될 수 있음을 알 수 있다.

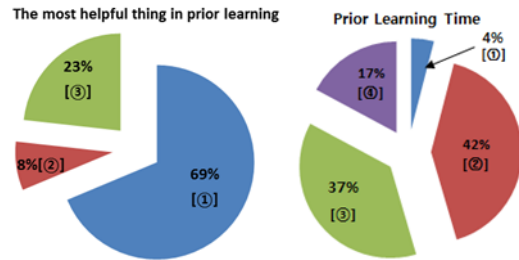


Fig. 6 The most helpful thing and prior learning time

플립러닝 수업 방식에서 가장 좋았던 것(① 팀 문제 해결, ② 팀 토론, ③ 교수의 개별지도, ④ 선행학습)을 묻는 설문에는 그림 7에서 알 수 있듯이 43%가 팀 문제 해결이라고 답했는데, 이를 통해서 학생들이 다른 학생들과의 함께 문제를 풀면서 학습하는 것을 가장 선호함을 알 수 있다. 또한, 30%의 학생이 교수의 개별 지도가 좋았다고 응답했다. 플립러닝 수업 방식에서 가장 힘들었던 것(① 선행학습, ② 퀴즈, ③ 팀 활동, ④ 기타)을 묻는 설문에는 54%가 퀴즈라고 답했다. 따라서 선행학습을 평가할 수 있는 다양한 방법을 강구해서 퀴즈에 대한 학생들의 부담을 경감시키면서 학업성취도를 향상시킬 방안을 모색할 필요가 있다. 소수이지만 기타 의견으로는 시간 관리와 과제 등이 힘들다고 답했다.

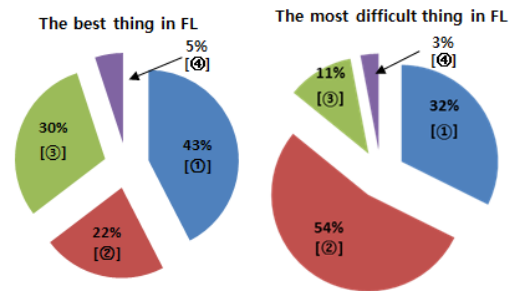


Fig. 7 The best thing and the most difficult thing in FL

5.3. 학업성취도 분석

플립러닝을 적용하기 전의 중간고사나 기말고사 문제에 해당하는 문제를 인클래스의 팀 활동에서 많이 활용하기 때문에, 플립러닝을 적용하면서 중간고사나 기말고사 문제가 달라질 수밖에 없었으며, 문제의 난이도도 전체적으로 상향되었기 때문에 중간고사와 기말고사 성적의 단순 비교만으로 학생들의 학업성취도를 정

확히 비교하기는 어렵다. 다만 일부 난이도 상에 해당하는 유사한 문제의 성적을 비교한 결과, 성적이 상당히 향상된 것을 확인할 수 있었다.

16. The following shows a part of the course registration history table. Each employee can take several courses, but the same course can be taken just once. Please list all the candidate keys. (3 points)

| number   | name | course | grade | id      |
|----------|------|--------|-------|---------|
| 20040001 | Hong | 1004   | A     | hong_gd |
| 20041021 | Kim  | 1004   | B     | kim1234 |
| 20043044 | Lee  | 1005   | A     | korea13 |
| 20030052 | Park | 1006   | A     | mgpark  |
| 20090035 | Choi | 1007   | C     | choi77  |

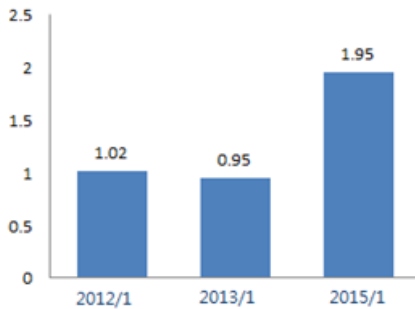


Fig. 8 Comparison of academic achievement(1)

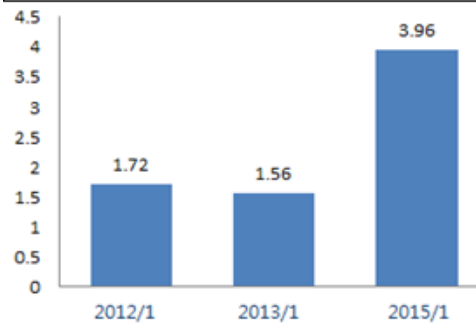
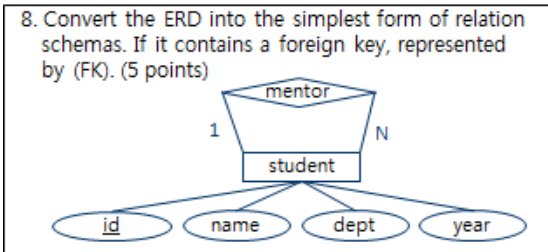


Fig. 9 Comparison of academic achievement(2)

그림 8은 난이도 상의 2015/1학기 중간고사 문제(16번)의 학업성취도를, 그림 9는 난이도 상의 2015/1학기 기말고사 문제(8번)의 학업성취도를 비교한 것이다. 이 두 문제는 플립러닝을 적용하지 않은 이전 2개 학기(2012/1학기 및 2013/1학기)에 약 30% 내외의 학생들만 바르게 응답한 문제인데, 플립러닝을 적용한 2015/1학기에는 평균 점수가 두 배 정도 향상된 것을 확인할 수 있다. 이 두 문제의 성적만으로 플립러닝의 효과를 증명하기는 어려우나, 이 밖에도 팀 프로젝트 진행 과정의 모니터링과 보고서 피드백 등을 통해서 DB 설계에 대한 학습자의 역량이 크게 향상된 것을 확인할 수 있었다.

#### 5.4. 수업만족도 분석

본 교과목에서 플립러닝을 적용하기 이전 3개 학기의 수업만족도 점수는 평균 4.38점으로, 평가 점수와 수강생 수 사이에 특별한 상관관계는 확인할 수 없었다. 한편, 플립러닝을 적용한 3개 학기의 수업만족도는 평균 4.51점으로 약간 상승했는데, 특히 수강생 수가 24명(4명\*6팀)인 2014학년도 2학기는 4.9점인 반면, 수강생 수가 45명(5명\*9팀)인 2014학년도 1학기는 4.26점으로, 플립러닝 수업 방식에서는 수업만족도가 수강생 수에 반비례하는 것을 확인할 수 있다. 플립러닝의 경우 수강생 수가 많으면 원활한 팀 활동과 교수의 개별 지도가 어렵기 때문에 당연한 결과로 여겨진다. 한편, 몇몇 국내의 대학에서 대형 강의에 플립러닝을 적용한 사례가 소개되고 있는데, 대개 교양 교과목이나 저학년 기초 교과목이며, 수강생 수에 비례하는 보조강사(박사급) 또는 상급생 튜터를 활용하고 있다. 하지만 대학원생 조교 한 명이 보조하는 전공 심화교과목의 경우, 수업 규모가 6개 팀(팀당 4~6명)을 넘지 않는 것이 좋다.

#### 5.5. 플립러닝의 문제점 분석 및 제안사항

##### 5.5.1. 학습자 입장의 문제점과 해결 방안

예습이 익숙하지 않은 학습자 입장에는 무엇보다 선행학습과 온/오프라인 퀴즈가 심적, 시간적으로 가장 큰 부담이 된다. 또한 선행학습 내용에 의문이 있어도 실시간 해결하는 것이 어렵고, 특히 중하위권 학생들의 경우 시간 관리와 자기주도적 학습에 적응하는 것이 쉽지 않다. 이런 문제점들을 해결하기 위해서는 먼저 강



의 첫 시간에 플립러닝의 장점이 무엇이며, 플립러닝을 적용하는 목적이 무엇인지 설명하고 공감대를 형성하는 것이 중요하다. 또한, 선행학습에 도움을 받을 수 있는 멘토를 지정하거나, SNS 등을 활용해서 실시간 질의/응답 체계를 갖추는 것이 필요하다. 또, 학습자를 대상으로 학습법 특강을 활성화하고, 학습자의 시간 투자에 적합한 제도적 배려(성적 등급 비율 적용 예외 교과목 지정 등) 또한 필요하다. 그밖에 선행학습을 위한 양질의 콘텐츠를 제공하고, 수준별 학습이 가능하도록 다양한 학습 자료를 제공하는 것이 좋다.

### 5.5.2. 교수자 입장의 문제점과 해결 방안

교수자 입장에서는 무엇보다 플립러닝에 적합하도록 교과목을 재설계하고 매주 다양한 팀 활동을 개발하는 것이 어렵고, 기존 수업에 비해 수업 준비에 많은 시간을 투자해야 한다. 특히 중간고사 이후 선행학습과 퀴즈에 대한 학생들의 집중도와 긴장감이 크게 떨어지므로, 중간고사 이후 퀴즈 외에 다양한 선행학습 평가 방법을 활용하고 새로운 팀 활동을 개발해야 하는데 쉽지 않다. 또한, 수강생 수가 많은 경우 수업 시간에 학습자 개개인의 질문에 충분히 대응할 수 없으므로, 수업 후 별도의 시간을 할애해야 한다. 이런 문제점들을 해결하기 위한 방안으로는 먼저 교과목을 재설계하고 다양한 팀 활동을 개발할 수 있도록 대학 차원에서 교수법 전문가의 체계적인 지원이 필요하다. 또한, 처음부터 한 학기 전체에 플립러닝을 적용하기 보다는, 반 학기(중간고사 이전)나 겹주 또는 학습 주제에 따라 선택적으로 적용하는 것이 좋다. 또, 교과목의 특성이나 튜터 지원 등의 상황에 따라 다를 수 있으나, 교수와 조교 각 한 명이 지원하는 전공심화 교과목의 경우, 팀 수를 6팀(팀당 4~6명) 이내로 제한하는 것이 좋다.

### 5.5.3. 성공적인 플립러닝을 위한 제안사항

플립러닝을 성공적으로 적용하기 위해서는 첫째, 플립러닝을 도입하는 명확한 목적을 설정해야 한다. 즉, 플립러닝을 도입하는 이유와 목적에 대한 구성원들의 공감대를 형성하는 것이 선행되어야 한다. 둘째, 플립러닝 적용 모형을 확립하고, 지원 인프라를 확보해야 한다. 즉, 플립러닝 도입 목적에 부합하는 세부적인 수행 방법을 표준화하고, 동영상 강의 지원 시스템과 학습관리시스템(LMS) 등 핵심적인 지원 도구를 확보해

야 하며, 교수학습 지원 조직의 확보를 통해서 플립러닝 기반의 교과목 재설계 및 팀 학습 개발, 수업 모니터링과 수업 개선 등을 체계적으로 지원해야 한다. 셋째, 학습자 대상의 지원 체계를 수립해야 한다. 많은 학생들이 시간 관리 및 자기주도적인 학습이 어렵다고 호소하고 있으므로, 바람직한 학습 습관을 갖출 수 있도록 학습법 특강을 활성화하고, 튜터나 학습 멘토 등을 지원해야 한다. 넷째, 교수자 대상의 지원 체계를 수립해야 한다. 플립러닝의 핵심은 선행학습을 위한 이러닝이나 동영상 강의가 아니라 인클래스에서의 팀 협력학습이다. 따라서 선행학습 개발만을 지원할 것이 아니라, 교과목의 특성에 맞는 다양한 팀 활동을 개발할 수 있도록 전문적인 지원이 필요하다. 특히, 플립러닝 수업을 준비하기 위해서는 많은 시간과 노력을 투자해야 하므로 플립러닝 적용에 따른 인센티브(평가 시 가산점 제공 등)를 제공할 필요가 있다. 다섯째, 유연한 교육 환경을 구축한다. 즉, 학습 시간이나 학습 공간에 대해 유연하고 탄력적인 운영을 허용하고, 토론 등의 다양한 팀 활동이 가능한 강의실 환경을 구축해야 한다.

## VI. 결 론

플립러닝을 적용하면 학습자 개개인의 수준별 학습이 가능하므로 결과적으로 중하위권 학생들의 학업성취도를 크게 향상시킬 수 있다는 것이 가장 큰 장점이다. 따라서 이런 장점을 극대화하기 위해서는 무엇보다 학업에 대한 동기를 유발할 수 있는 다양한 팀 활동을 개발하는 것이 중요하다. 팀 활동의 형태는 팀원들 간의 토론이나 문제해결, 팀 프로젝트 등, 학습 내용이나 학습 목표에 따라 달라질 수 있는데, 모든 학습자가 적극적으로 참여할 수 있는 다양한 팀 활동을 개발하는 것이 플립러닝의 승패를 좌우한다고 해도 과언이 아닐 것이다. 하지만 현실적으로 제한된 시간 안에 수행할 수 있는 다양한 팀 활동을 교수자가 혼자 개발하는 것은 쉬운 일이 아니므로, 플립러닝이 제대로 정착하기 위해서는 교과목의 특성에 맞는 다양한 팀 활동을 개발할 수 있도록 대학 차원에서의 체계적인 지원이 필요하다.

플립러닝을 잘못 이해하면 선행학습을 위한 이러닝이나 동영상 강의 개발에만 초점을 맞추고, 인클래스 학습은 요약 강의나 질의응답식 강의로 운영하게 되는

데, 이런 수업방식은 블렌디드 러닝(Blended learning) 이지 플립러닝이 아니다. 3개 학기에 걸친 플립러닝 적용 경험을 통해서, 플립러닝이 학업성취도를 향상시킴으로써 DB 설계 역량 개발이라는 교과목의 학습목표를 달성하는데 매우 효과적인 교육 방법임을 확인할 수 있었으며, 앞으로 보다 다양한 인클래스 팀 활동을 개발해서 지속적으로 적용할 계획이다.

## REFERENCES

- [1] Warter-Perez Nancy, Jianyu Dong, "Flipping the classroom: How to embed inquiry and design projects into a digital engineering lecture." in *Proceedings of the 2012 ASEE PSW Section Conference*, [Internet]. Available: [http://aseeps2012.calpoly.edu/site\\_media/uploads/proceedings/papers/10\\_B\\_35\\_ASEE\\_PSW\\_2012\\_Warter-Perez.pdf](http://aseeps2012.calpoly.edu/site_media/uploads/proceedings/papers/10_B_35_ASEE_PSW_2012_Warter-Perez.pdf), 2012.
- [2] Institute for Teaching & Learning Innovation, About flipped classroom, [Internet]. Available: <http://www.uq.edu.au/teach/flipped-classroom/how-to-start.html#staff-support>.
- [3] Lori Ogden, Laura J. Pyzdrowski, Neal Shambaugh, "A Teaching Model for the college Algebra Flipped Classroom, Promoting Active Learning through the Flipped Classroom Model," *IGI Global*, pp. 47-70, Sep. 2013.
- [4] Jeong-bin Choi, Eun-Gyung Kim, "Developing a Teaching-Learning Model for Flipped Learning for Institutes of Technology and a Case of Operation of a Subject," *Journal of Engineering Education*, vol. 18, no. 2, Mar. 2015.
- [5] Edudemic, The Teacher's Guide To Flipped Classrooms, [Internet]. Available: <http://www.edudemic.com/guides/flipped-classrooms-guide/>
- [6] Jeong Ah Kim, Hae Ha Heo, Hee Hyun Lee, "Flipped learning model for Management Class," *Advanced Science and Technology Letters*, vol.71, pp. 59-62, Mar. 2014.
- [7] Educause, 7 Things you should know about flipped classrooms, [Internet]. Available: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7081.pdf>, Feb. 2012.
- [8] So-Hyun Lee, "Teaching of Korean Grammar using Flipped Learning-Focus on the Korean grammar class as a liberal arts subject," *The Language and Culture*, vol. 11, no. 2, pp. 221-262, Oct. 2015.
- [9] Yong-Suk Kim, "The effect of the flipped class on the affective experience, learning achievement, and class satisfaction of college English language learners," *Journal of Foreign Languages Education*, vol. 22, no. 1, pp. 227-254, Feb. 2015.



김은경 (Eun-Gyung Kim)

1983년 2월 : 숙명여자대학교 물리학과 졸업  
1986년 2월 : 중앙대학교 전자계산학과 석사  
1991년 2월 : 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사  
1992년 3월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 교수  
※관심분야 : 딥러닝, 지능형 에이전트, 트리즈 등