

## 역량 기반 대학 강의에서 플립드 러닝의 과제와 전망 - 위상수학 강의 사례를 중심으로 -\*

김진홍  
(조선대학교)

### Tasks and Prospects of the Flipped Learning in a Competency-based University Course: The Case of a Topology Course

Jin Hong Kim  
(Chosun University)

**Abstract:** Flipped Learning is an instructional strategy to enhance the students' engagement in class, and a type of blended learning that reverses the traditional learning by delivering instructional content outside of the classroom. The aim of this paper is to provide a case study of the flipped learning class conducted in a university-level Topology course. As a consequence, we want to give some suggestions to lectures who plan to implement the flipped learning method in their future classroom, and to complement our current research trends for the flipped learning method which mainly focus on the instructional efficiency and developing instructional models.

**key words :** flipped learning, blended learning, topology course, competency-based university course

#### I. 서론

최근 들어 교수자의 일방적인 강의 중심의 전통적인 수업에서 탈피하여 자발적이고 능동적인 학생참여 중심의 수업으로 전환하기 위하여 학생참여강화수업(SEEC, Student Engagement Enhanced Class)에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 특히

---

\* 본 논문은 2018 춘계 대한수학회 발표대회에서 발표한 원고 “전공교육 교수법 -플립드 러닝형 수업을 중심으로-”를 재구성하였음.

21세기 들어 지식정보화, 세계화로 인해 세계 사회는 지식, 기술, 산업, 경제 등 모든 영역에서 급격히 변화하고 있으며 이에 대응하여 미래인재양성을 위한 대학교육의 재구조화에 대한 논의가 확산되고 있다. 이러한 맥락에서 교육부는 CK(Creative Korea), LINC(Leaders in Industry-university Cooperation), ACE(Advancement of College) 등의 사업을 통해 대학교육개선을 촉진해왔고 이에 따라 대학교육은 역량기반 교육으로 변화해가고 있다. 이러한 역량기반 교육은 주로 AL(Active Learning), PBL(Problem-Based Learning), CBL(Case-Based Learning), TBL(Team-Based Learning), FL(Flipped Learning) 등의 수업 방법을 도입하여 이루어지고 있다.

이 가운데 ‘플립드 러닝(Flipped Learning)’ 수업방식은 창의학습을 지향하는 학생수요자 맞춤형 수업을 위한 대표적인 학생참여강화수업 방식으로 주목 받으며 국내외 교육현장에 확산되고 있다(박경은 & 이상구, 2016). 이러한 맥락에서 플립드 러닝과 관련한 연구는 수업 모형 개발, 수업 효과 검증을 위주로 하여 이루어지고 있는 반면 플립드 러닝에 대한 교수자의 경험과 실제적 지식에 대한 연구는 미흡한 상황이다. 특히 플립드 러닝이 고등교육 개선 방안으로 확산되고 있는 상황에서 대학 교수자의 교수 경험에 대한 탐구는 플립드 러닝이 고등교육기관에 효과적인 수업 개선 방안으로 정착하는데 중요한 과제이다. 이러한 관점에서 본 연구는 ACE 사업에 참여하고 있는 국내 대학에 개설된 전공 수학 강의에 플립드 러닝 수업방법을 적용한 사례를 소개하고, 대학 수학 수업에서 플립드 러닝 수업방법을 적용하고자 하는 교수자에게 유용한 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 플립드 러닝과 수업 개선

플립드 러닝 수업방식은 교실에서 개념을 학습하고 수업 후 과제 활동에서 학습한 개념을 적용하여 문제해결 활동을 진행하던 기존 수업의 흐름을 뒤바꾸어, 수업 전에 학생이 미리 개념을 학습하고 수업 중에는 미리 학습한 개념을 적용하는 문제해결 활동을 제공하여 개념에 대한 이해를 심화하고 응용력을 강화하는 방식으로 진행되는 수업이다(방진하, 이지현, 2014; Bergmann & Sams, 2012; Bates & Galloway, 2012; Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, L. & Arfstrom, K. M., 2013). 이처럼 전통적인 수업 방식을 ‘뒤집는’ 학습이라는 뜻으로 이러한 수업 방법을 ‘플립드 러닝’, 또는 ‘역진행수업’, ‘반전학습’, ‘역전학습’, ‘거꾸로 학습’ 등으로 언급하는 것이다. 그림 1은 이러한 플립드 러닝 수업의 전체적 흐름을 보여준다(Faculty Innovation Center, 2018).

그림 1에서 보듯이, 플립드 러닝 수업방법은 교실에서 이루어지는 정규 수업시간에 교수자는 수업의 핵심 내용을 반영한 과제를 제공하여 학생들이 수업 전에 미리 학습

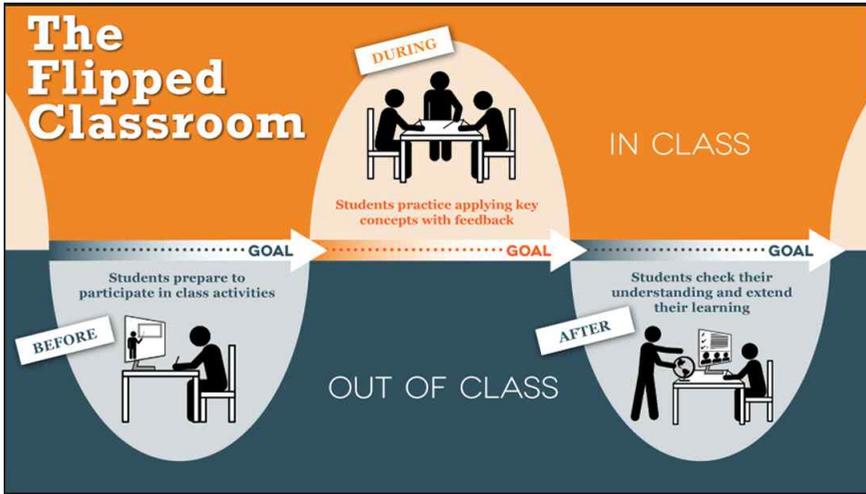


그림 1. 플립드 러닝 수업의 흐름

한 내용을 적용하여 협력적 문제해결 활동을 하도록 한다. 이 수업방법은 이를 통해 수업 내용에 대한 이해를 심화해가며 학생 스스로 새로운 아이디어를 만드는 것을 촉진한다. 이러한 측면에서 플립드 러닝 수업방법을 한마디로 표현하면

**"Schoolwork at Home and Homework at School"**

이라고 말할 수 있다. 이와 같은 수업의 재구조화는 학생이 수업을 들을 때보다 수학 내용을 활용하여 문제해결을 할 때 더 큰 어려움을 겪으므로, 기존의 수업 방식에 따르면 학생이 교사의 조력을 좀 더 필요로 하는 상황은 교실-밖에서 학습이 이루어질 때라는 점을 고려한 것이다.

여기서 주목할 점은 플립드 러닝이 단순히 학습 진행의 순서를 바꾸는 것이 아니라 바람직한 교육내용과 교육방법에 대한 관점에서의 전환과 관련이 있다는 것이다. 이러한 관점에서 방진하와 이지현(2014)은 ‘플립드’, ‘반전’ 등의 용어가 단순히 방법상의 의미를 넘어 수업과 관련된 규범의 전환 차원에서 이해되어야 한다고 언급하였다. 즉, 교실-안에서 진행되었던 학습 활동이 교실-밖으로 옮겨지고 교실-밖에서 이루어졌던 학습 활동이 교실-안으로 옮겨지는 것은 기존의 수업방식에 대한 문제의식과 교육개혁에 대한 제안을 함축하고 있다는 것이다.

우선 기존의 수업은 설명 중심의 교사주도적 수업이었다면 플립드 러닝 수업에서는 학생의 필요와 관심을 우선적으로 고려하는 학생중심의 수업이 된다. 기존의 수업은 대부분의 시간을 교과 내용을 전달하는 것 중심으로 이루어졌다면, 플립드 러닝 수업에서는 교과 내용을 활용한 학생의 창의적 문제해결과 지식 생산이 이루어진다. 플립드 러닝 수업에서 교사는 가상적인 학생을 대상으로 하는 지식 전달에서 벗어나 교실

안에 존재하는 학생 개개인의 특성과 필요를 고려한 개별화된 상호작용에 참여하고 수업 내용에 대한 학생들의 관점을 이끌어내는 역할을 하게 된다. 이는 수업이 단순히 기성의 지식을 재생산하는 장소에서 벗어나 협력적인 학습공동체로 변화하게 됨을 의미한다.

따라서 플립드 러닝은 전통적인 교실수업구조의 전면적 변화와 연결된다(이민경, 2014). 새롭게 변화된 교실수업구조 속에서 교사와 학생은 기존의 교실수업에서와는 차별화된 역할과 관계를 가지게 된다. 위에서 언급한 바와 같이, 수업에서 학생의 필요와 관점이 존중되며 학생은 교사가 제시하는 교과 내용을 습득하는 수동적 대상이 아니라 문제해결 과정에 참여하며 스스로 지식을 생산하는 능동적 주체로서 행동하게 된다.

그러나 교실수업구조가 기존의 교사 중심에서 학생 중심으로 옮겨간다는 것이 교실에서 교사의 권위를 위협하는 것으로 이어지지는 않는다. 이와 관련하여 이민경(2014)은 플립드 러닝 수업에서 교사는 기성의 지식을 전달하는 배타적 전문가에서 벗어나 학생과 긴밀하게 상호작용하며 협력하는 조력자로서 보다 창의적인 수업의 주체로 행동할 수 있게 되고, 그 결과 학생들의 학습에 대한 교사의 영향력이 커진다고 주장하였다. 박주영과 김필성(2017/8)은 플립드 러닝에 참여하는 과정에서 학생들의 학습활동 수준과 질문 수준이 점차 높아졌고 이러한 학생들의 성장은 결과적으로 교수자가 자신의 연구력의 지속적 성장을 위해 노력할 필요성을 인식하도록 하는 계기로 작용한 사례를 제시하였다. 이처럼 플립드 러닝은 모든 구성원의 창의적 참여를 촉진함으로써 학생과 교사 누구도 소외되지 않는 교실공간을 만들어준다.

### III. 강의과목 소개 및 운영방법

#### 1. 강의의 배경

본 논문에서 소개하는 강의는 ACE 사업에 참여하고 있는 국내 대학에 개설된 위상 수학II 강의이다. 연구자 소속 대학은 2014년부터 교육부의 ACE 사업에 참여하며 창의융합시대의 요구에 부응하는 교육과정 개발운영과 첨단 교육환경 구축 지원을 통해 대학 교육역량 강화를 추진해왔다. 특히, “잘 가르치는 대학”으로 대학의 강점과 건학이념, 비전 및 인재상 등을 반영한 특성화된 학부교육 선도모델을 창출하고 발전시키며, 타인에 대한 배려를 통해 자신을 되돌아보며 자신감을 갖고 글로벌 시대에 지역산업 발전에 기여할 수 있는 인재를 양성하기 위해 ‘자기주도역량(confidence)’, ‘창의융합역량(convergence)’, ‘배려봉사역량(consideration)’인 3C 핵심역량을 갖는 “함께형” 문화인재를 양성하고자 했다. 이를 위하여 대학교는 모든 강의를 사이버 캠퍼스(cyber campus)을 통해 교수자가 학생들과 소통할 수 있도록 하는 온라인 시스템을 구축하고

있다.

본 논문의 플립드 러닝 수업 사례는 C대학교에 개설되었던 위상수학II 강의이다. 본 학과의 교육과정에 따르면 위상수학은 위상수학I, 위상수학II로 구분하여 두 학기에 걸쳐 강의를 진행하고 있다. 위상수학II는 해석학, 기하학, 대수적 위상수학 등의 전공수학을 학습하는데 중요한 기초를 형성하는 주요 교과 중의 하나이기도 하다. 그러나 위상수학은 대학에서 수학을 전공하는 학생들이 가장 어려워하는 전공 교과이다. 기초 개념을 다루는 위상수학I을 학습하는 과정에서 수강자들은 이미 큰 어려움을 경험하는 상황에서 본 연구자는 위상수학I보다 심화된 개념과 원리를 다루는 위상수학II의 수업을 보다 효과적으로 진행할 수 있는 방안에 대해 고심하였다. 교수자는 학생들의 능동적 참여가 전공역량 강화에 핵심적이라는 관점에서 플립드 러닝이 이러한 목적에 부합하는 수업 방안이라고 판단하여 위상수학II 수업을 플립드 러닝 강의로 개발하였다.

## 2. 강의 운영 및 절차

본 논문에서 소개하는 위상수학II 강의는 2017년도 2학기에 진행되었으며 위상수학I 강의 내용을 바탕으로 하여 위상수학II는 상공간(quotient space), 위상공간과 연속함수, 연결성과 컴팩트의 성질, 가산성과 분리공리, 그리고 거리공간의 성질 등을 다룬다. 이 강의의 평가기준은 출석이 10%, 과제 또는 퀴즈가 20%, 중간과 기말시험이 각각 30%이고, 플립드 러닝 수업방법의 특성을 고려하여 위의 항목에 동료평가(peer evaluation) 항목을 10% 더 추가하였다.

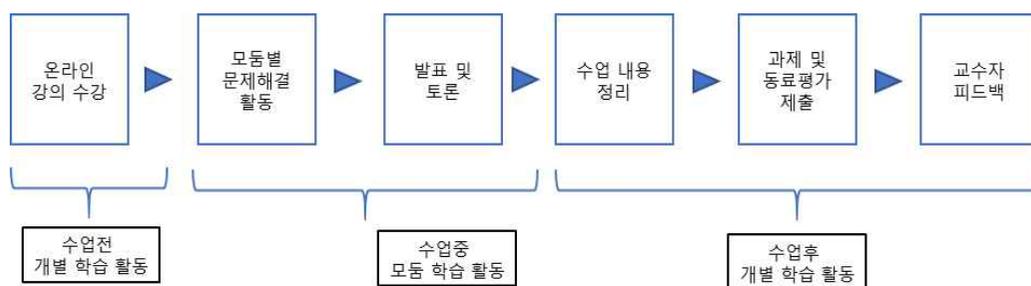


그림 2. 강의 운영 절차

본 강의는 다음 그림 2와 같은 절차에 따라 이루어졌다.

### ■ 수업 전 활동

플립드 러닝 수업방식에서는 수강생들이 학습내용을 온라인을 통해 미리 학습하고, 정규수업 시간에는 이를 바탕으로 그룹별 토론을 통해 문제 해결과 새로운 아이디어를

만드는 것을 장려한다. 따라서 본 강의에서는 주차별로 강의내용을 운영하여 온라인에 게시하고 이를 학생이 개별적으로 수업 전에 미리 학습할 수 있도록 하였다.

①

The quotient topology (상위상)

Torus  $T^2$  (토러스)

$X := [0, 1] \times [0, 1] = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$

$\forall (x, y), (x', y') \in X$

$(x, y) \sim (x', y') \iff \begin{cases} x=x', y=y', & \text{if } 0 < x, y < 1 \\ x=1, y'=y, & \text{if } x=0, 0 \leq y < 1 \\ x \leq x', y \leq 1, & \text{if } 0 \leq x < 1, y=0 \end{cases}$

- Claim:  $\sim$  is an equivalence relation (동치관계)
- $X/\sim = \left\{ \begin{array}{l} [(x, y)] \text{ with } 0 < x, y < 1 \\ [(x, 0)] \text{ with } 0 < x < 1 \\ [(0, y)], [(0, 0)] \text{ with } 0 < y < 1 \end{array} \right\}$ .

Here,  $[(x, y)] = \{(x, y)\}$ ,  $[(0, 0)] = \{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)\}$

$[(x, 0)] = \{(x, 0), (x, 1)\}$  with  $0 < x < 1$

$[(0, y)] = \{(0, y), (1, y)\}$  with  $0 < y < 1$

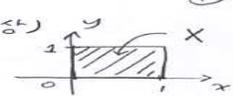


그림 3

본 강의의 경우, 대학교 2학년 이상의 전공자를 대상으로 하는 강의이며 강의내용인 위상수학이 전공자들에게 어려운 내용으로 인식되고 있다. 또한, 과목의 특성상 학습내용의 이해의 폭을 높이기 위해서는 많은 수식과 그림이 필수적이다. 이러한 교과목의 특

So,



$\rightsquigarrow$   =  $X/\sim = T^2$  (torus)

Klein bottle  $K$  (클라인병):  $X = [0, 1] \times [0, 1]$



$\rightsquigarrow$  

Moebius band (모비우스 띠)



그림 4

성 상 단순한 강의만으로는 온라인을 통해 수업 내용을 전달하는 데 큰 어려움이 있을 수 있다. 이를 보완하기 위해, 강의내용을 강의노트와 함께 유튜브 자료 등을 포함하는 보조 자료를 정리하여 함께 제공함으로써 학생들이 온라인 강의를 통해 수업 내용을 파악하는 데 도움을 받도록 하였다. 그림 3과 그림 4는 학생들에게 제공한 강의노트의 일부이다.

그림 5과 그림 6은 온라인을 통해 학생들이 시청하게 되는 실제 강의동영상의 예와 학생들의 출석률 등을 보여주고 있다.

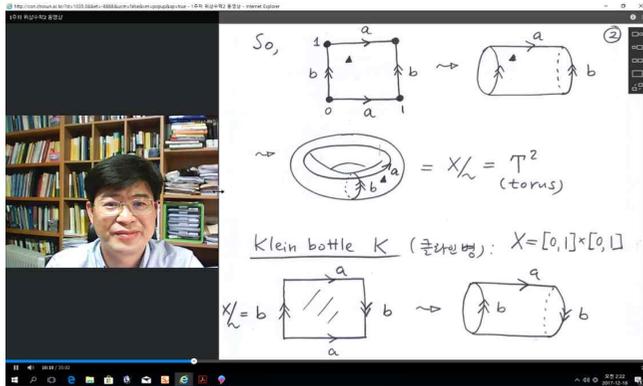


그림 5



그림 6

■ 수업 중 활동

플립드 러닝 수업 방식에서 학생들은 수업 전에 교수자가 온라인 상에서 제공한 강의를 미리 수강하고 수업에 참여하게 된다. 따라서 수업 중에 교수자는 온라인 강의에서 제시한 핵심개념을 바탕으로 하여 제작한 과제를 제시하여 학생들이 과제를 해결해가는 과정에서 미리 학습한 개념과 원리를 적용하며 보다 심화된 이해에 도달할 수 있

도록 해야 한다.

그림 7은 수업 중에 학생들에게 제공하였던 과제의 예를 보여주고 있다. 이 과제에서는 온라인 강의에서 설명한 함수와 정의역에 주어진 위상을 통해 공역에 상공간을 만드는 일반적인 방법을 이해하고 특별한 함수와 위상공간에 적용할 수 있는지에 관한 학생의 능력을 다양하고 의미 있는 예를 제시하여 측정하고 향상시키고자 하였다.

**Homework # 1**  
(수업시간: 2017년 09월 06일(수요일))

1. 보통위상공간  $\mathbb{R}_w$ 과 정수의 집합  $\mathbb{Z}$ 에 대하여,

$$f(x) = \left[ -\frac{1}{2}x \right]$$

로 정의된 전사함수  $f: \mathbb{R}_w \rightarrow \mathbb{Z}$ 가 유도하는  $\mathbb{Z}$ 상의 상위상  $\mathcal{T}_Q$ 를 구하라. 단, 여기서  $[-\frac{1}{2}x]$ 는  $-\frac{1}{2}x$ 를 넘지 않는 최대정수를 나타낸다.

2. 집합  $Y = \{a, b, c\}$ 에 대하여, 다음과 같이 정의된 함수

$$f: \mathbb{R}_w \rightarrow Y, \quad f(x) = \begin{cases} a, & x > 0, \\ b, & x = 0, \\ c, & x < 0 \end{cases}$$

가 유도하는  $Y$ 의 상위상  $\mathcal{T}_Q$ 를 구하라.

3. 집합  $Y = \{a, b, c\}$ 에 대하여, 다음과 같이 정의된 함수

$$f: \mathbb{R}_l \rightarrow Y, \quad f(x) = \begin{cases} a, & x > 0, \\ b, & x = 0, \\ c, & x < 0 \end{cases}$$

가 유도하는  $Y$ 의 상위상  $\mathcal{T}_Q$ 를 구하라. 단, 여기서  $\mathbb{R}_l$ 은 실수  $\mathbb{R}$ 상의 하극한 위상을 나타낸다.

4. 보통위상공간  $\mathbb{R}_w^2$ 의 부분공간

$$X = (-2, -1) \times (1, 2) \cup (1, 2) \times (2, 4)$$

상의 동치관계

$$(x_1, y_1) \sim (x_2, y_2) \implies -x_1 + x_2 = y_1 - y_2$$

에 의한 상위상공간  $X/\sim$ 을 구하시오.

그림 7. 모둠 토론 과제 예시

수학문제는 즉각적으로 해결 방법을 찾기 어려운 경우가 많다. 특히 본 강의의 주제인 위상수학은 매우 추상적이며, 앞에서 언급된 바와 같이 학생들에게 어려운 과목으로 인식되고 있다. 따라서 교수자는 수업 중에 다룰 과제를 수업 전에 미리 온라인에 공지하여 학생들이 미리 해결 방법을 구상해볼 수 있도록 하였다. 이와 같이 플립드 러닝 수업에서 온라인 사이트는 단순히 온라인 강의를 게시하는 것뿐만 아니라 수업 자료 게시, 질의 및 응답, 토론 등 학생과 교수자 사이의 다양한 상호작용이 이루어질 수 있는 교류의 장으로 활용될 수 있다.

수업 전 학습 활동이 개별 학습 형태로 이루어졌다면 수업 중의 학습 활동은 모둠 학습으로 진행하여 학생들이 협력적으로 과제 해결을 시도할 수 있는 맥락을 제공하였다. 이를 위해, 수업 시간에 진행되는 모둠 토론을 위한 모둠을 정해야 한다. 모둠을 적절히 정하는 것은 플립드 러닝 수업방식의 성공과 실패에 직결되는 중요한 사항 중의 하나이다. 일반적으로, 모둠을 정하는 방법은 크게 두 가지이다. 하나는, 학생들이 자율적으로 모둠을 정하게 하는 방법이고, 또 다른 방법은 교수자가 학생들의 특성을 고려하여 모둠을 정하는 것이다.

본 강의에서는 두 번째 방법을 적용하여 교수자가 학생들이 이전 학기에 수강했던 위상수학I의 성적 등을 고려하여 모둠을 구성하였다. 이러한 모둠 구성 방법은 모둠 사이의 격차를 줄여, 수업 중 모든 모둠이 대등한 참여를 하고 모둠 내 구성원 사이에서 과제 해결 및 학업 관련한 도움을 원활히 주고받는데 도움이 되었다. 특히 이러한 토론그룹 편성 방법은 학업수준이 저조한 학생들에게 상당히 높은 학습 향상 효과를 준 것으로 나타났다.

토론그룹은 3-4명 정도로 구성되었으며 토론과제는 한번에 3-4문제 정도를 제시하였다. 토론이 종료된 후에는 모둠 별로 발표하는 시간을 가져 토론결과를 서로 공유할 수 있는 기회를 가졌다(그림 9 참고). 토론 활동은 각 모둠이 자신의 모둠에서 개발한 문제해결 결과를 소개하고 다른 모둠으로부터 질문과 논평을 받을 수 있다. 이러한 과정을 통해 문제해결에 대한 다양한 의견을 공유할 수 있게 되고, 그 결과 과제의 해결에 관련된 개념과 원리에 대한 이해가 확장·심화될 수 있다.

그러나 다양한 배경의 학생으로 모둠을 구성한다고 해서 반드시 학습 효과가 긍정적으로 나타나는 것은 아니다. 이질적인 모둠 구성이 긍정적인 학습 효과로 이어지도록 하기 위해서는 구성원의 능동적 참여와 협력적 상호작용을 촉진할 수 있는 방안이 필요하다. 토론 및 동료평가는 이러한 필요에 따라 적용된 방법이다. 우선 수업에서 학생들은 교수자가 제공한 문제를 해결하기 위하여 그룹별로 과제와 토론을 하고 해결한 결과를 발표를 통해 전체 수강생과 공유하도록 하였다.

### ■ 수업 후 활동

수업 중 모듈 단위의 과제 토론과 발표, 그리고 전체 수강생과 교수자 사이에 이루어지는 최종적인 토론 활동을 통해 학생들은 온라인 강의를 통해 파악했던 강의 내용에 대한 이해를 한층 더 심화할 수 있다. 수업 결과 심화된 이해를 공고히 하기 위해서 학생 개인의 성찰활동은 핵심적이다. 이러한 관점에서 학생은 수업 중의 토론 및 발표 활동을 종합하여 과제 해결 결과를 정리하고 개별 과제물로 작성하여 제출하도록 하였다. 개별 과제물에는 모듈구성원에 대한 평가를 함께 첨부하도록 하였다. 이때 모



그림 8. 온라인 강의 사이트의 과제 공지



그림 9. 수업 중 발표 및 토론 활동

둘구성원에 대한 평가는 모둠 활동 참여도를 평가하는 것으로 3(매우 우수), 2(우수), 1(보통)으로 표시하도록 하였다.

이와 같이 수업 후 활동은 개별 학습 형태로 이루어짐으로써 강의 전, 중, 후의 과정에서 개별 학습과 모둠 협력 학습이 교대로 이루어지도록 하여 탐구, 협력, 성찰 등의 다양한 핵심역량을 활용할 수 있도록 하였다. 또한 개별과제 작성 및 동료평가 활동은 학생이 토론을 통해 학습내용을 정확하게 이해하기 위하여 능동적으로 참여할 수 있도록 하였고 동시에 과제를 해결하기 위하여 조원과의 협력적 토론을 활성화시킬 수 있는 충분한 동기를 주었다.

#### IV. 결론 및 제언

4차 산업혁명과 같은 과학기술의 발전과 더불어 현대사회는 급속히 변화해 가고 있다. 이와 같은 사회적 변화 속에서 전통적으로 학문의 상아탑으로 인식되어 왔던 대학은 미래사회의 지속가능한 발전을 위하여 핵심역량을 갖춘 전문 인력을 양성할 수 있는 교육기관으로의 변화를 요구받고 있다. 이에 따라 대학은 혁신적 수업방법 도입을 통해 역량 기반 교육과정으로의 전환을 시도하고 있다. 플립드 러닝 수업 방법은 최근 관심이 높아지고 있는 혁신적 수업방법 가운데 하나로 대학교육에서 중요한 학습 방법으로 자리매김 될 것으로 예상된다.

앞서 논의했던 바와 같이, 굳이 과학기술의 발전과 결부시키지 않더라도 플립드 러닝은 기존의 수업 방법에 대한 반성을 바탕으로 하여 학생의 성장에 기여할 수 있는 교육내용과 교육방법은 무엇인지에 대한 새로운 관점을 교실에 실제적으로 도입하기 위한 수업방법이다. 이러한 측면에서 플립드 러닝은 점차 교육 현장에 확대되어 갈 것이라고 예측할 수 있다. 본 연구는 플립드 러닝을 대학 수학 수업에 적용한 사례를 소개하고 플립드 러닝 수업을 고려하고 있는 교수자에게 유용한 제안점을 제시하고자 한다. 우선 플립드 러닝 수업방법을 대학 강의에 적용하는 과정에서 다음과 같은 장점을 발견할 수 있었다.

첫째, 플립드 러닝 수업 방식은 정규 수업 전에 강의 동영상 시청을 통해 수업 내용을 예습하고 수업시간에 진행되는 그룹토론을 통해 수업내용을 적용한다. 그리고 마지막 단계로 수업 후 개별 학습을 통해 강의 내용을 성찰하고 정리하는 절차로 이루어져 있다. 이와 같은 절차에 따른 플립드 러닝 수업은 학생이 개별학습과 모둠개별학습에 교대적으로 참여하도록 하여 강의내용을 단순히 답습하는 것이 아니라 개인적으로 의미 있는 주관적 지식으로 심화하고, 발표 및 토론을 통해 이해를 확장한 뒤 다시 개인적인 성찰 활동을 통해 정리하도록 한다. 따라서 학생이 점진적으로 강의 내용에 대한 이해를 심화해 가는 충분한 시간과 기회를 제공한다는 강점이 있다(그림 10 참고).

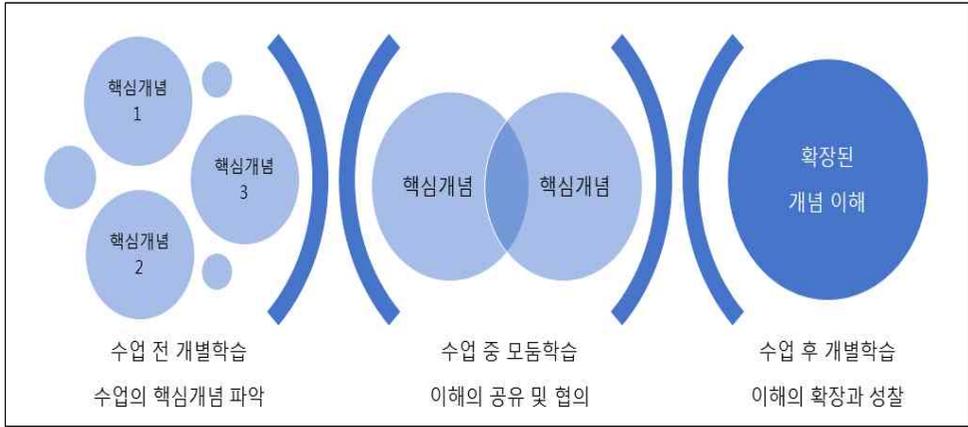


그림 10

보통 플립드 러닝 수업 방식에 대하여 언급할 때, 교실 밖과 안에서의 학습은 주로 수업 전 연습과 수업 중 문제해결 활동에 초점을 두어 말하는 경향이 있다. 그러나 플립드 러닝 수업의 효과를 극대화하기 위해서는 수업 후 성찰 과정 역시 중요한 수업의 단계로 고려되어야 한다. 이러한 측면에서 플립드 러닝은 연습을 강조하는 수업방식처럼 보이지만 수업 절차를 전체적으로 살펴보면 연습 시간뿐만 아니라 복습 시간의 증가를 필연적으로 유도한다. 그리고 교실 안에서의 학습 활동은 보통 수업 전 연습 내용에 대한 이해를 심화하고 확장하는 과정으로 인식되지만, 더 나아가 연습 내용에 대한 풍부한 경험을 제공하여 수업 후의 성찰 활동의 기반을 마련하는 기능도 강조하여야 할 것이다.

둘째, 플립드 러닝 수업의 문제해결 활동은 학생의 강점과 약점, 학습 상의 필요가 무엇인지가 자연스럽게 드러나도록 해준다. 그 결과 교수자 또는 동료가 문제풀이나 수업 내용의 이해에 어려움을 느끼는 동료를 적극적으로 도울 수 있는 기회를 제공한다. 학생 중에는 학습과 대인관계에서 매우 소극적인 태도를 보이는 경우가 있다. 그러나 플립드 러닝 수업에서 협력적이고 수용적인 환경을 조성함으로써 학생들이 소극적인 태도를 극복하도록 도울 수 있다.

셋째, 플립드 러닝 수업방식을 통해 개별화 수업과 동시에 프로젝트 중심 학습 등과 같은 학생 중심 활동시간을 포함하고 증가시켜 학생이 새로운 아이디어를 만들어내는 것으로 촉진시키는 역할을 한다. 하지만, 수학을 전문적으로 전공하는 연구자도 처음부터 아주 새롭고 획기적인 아이디어를 만들어 내는 것은 상당히 어렵다는 점을 인식할 필요가 있다. 이런 맥락에서 볼 때, 처음 배우는 학생이 이미 높은 수준으로 정교화된 교과서적 지식을 응용하여 새로운 아이디어를 만들어 내는 것은 더더욱 어려운 일이며 교수자가 학생들의 아이디어에 대해 옳고 그름을 판단하는 심판자로서의 역할을 하게

되면 학생들은 창의적 발상보다는 교수자가 과제를 통해 의도한 정답을 찾고자 노력하게 될 것이다. 따라서 플립드 러닝 수업이 정답 위주의 수업에서 벗어나 학생들의 역량을 강화하기 위한 수업이 되기 위해서는 교수자가 다양한 창의적 아이디어에 대해 수용적이고 민주적 협의가 이루어질 수 있도록 촉진하는 지휘자의 역할을 해야 할 것이다.

마지막으로, 플립드 러닝 수업의 협력적 학습 활동은 강의 내용에 대한 이해를 심화하는데 도움이 되었을 뿐만 아니라, 학생과 학생, 학생과 교수자 사이의 공감적 관계 형성에 기여하였다. 그 결과 본 강의의 경우 설명식으로 강의를 진행되었던 학기에 비해 학생들의 수업 중도 탈락률이 감소하였고 궁극적으로 학생들이 학습에 좀 더 몰입하는 효과를 가져왔다.

반면에, 플립드 러닝 수업을 운영하는 과정에서 다음과 같은 문제점들이 발생하였다. 첫째, 플립드 러닝 수업 방식에서는 학생이 수업을 시작하기 전에 수업 내용을 강의 동영상과 자료를 통해 숙지하는 것이 핵심이다. 하지만, 학생들이 수업 동영상과 자료를 미리 학습하지 않거나, 강의 동영상을 시청은 하지만 강의 동영상을 주의 깊게 학습하지 않아 학습내용을 이해하지 못하는 경우가 발생하여 정규 수업 시간의 그룹토론이 정상적으로 진행되지 못하는 경우가 발생한다. 실제로, 자기주도적 학습이 어려운 고학년 과목이나 학습수준이 낮은 학습 집단의 경우에는 수업시간 전에 기존에 접해보지 못한 새로운 학습내용을 개인적인 강의 동영상 시청을 통해 학습하는 것이 상당히 어려운 것이 될 수도 있다(김남익, 전보애 & 최정임, 2014). 이와 같은 현상은 학생 사이에 자기주도적 학습 능력 및 태도, 수학적 배경 등의 차이에서 기인하는 경우가 많고, 결과적으로 플립드 러닝 수업에서 학습 성과의 격차를 초래하는 문제점을 안고 있다. 따라서 교수자는 강의에 참여하는 학생들의 다양한 배경을 고려하고 격차에 의한 학습 부진이 발생하지 않도록 학습 지원 방안을 마련할 필요가 있다.

둘째, 플립드 러닝 수업 방식은 학생이 강의 내용을 교실 안과 밖의 다양한 맥락에서 반복하여 학습하고 내면화 하도록 도와준다는 점에서 상당히 효과적인 방법이다. 그러나 수업 중에 모듈활동이나 발표 및 토론 시간이 과도하게 소요되는 경우가 발생하여 목표했던 학습내용을 모두 소화하지 못하는 경우가 발생하였다. 이러한 수업 상의 문제를 해소하기 위해서 교수자는 강의 목적에 해당하는 핵심 개념과 핵심 역량을 고려하여 이를 집약적으로 반영하는 과제를 제공하여야 할 것이다. 실제로 플립드 러닝은 기존의 지식 전달 수업에서 탈피하여, 학생들이 학습의 중심에서 스스로 지식을 구성하는 능동적 주체로서 행동하는 수업이다. 따라서 플립드 러닝 수업은 단순히 교과서적 지식을 하나씩 빠짐없이 거쳐 가는 방식이 아니라 소수의 집약적 과제를 선별적으로 제공함으로써 학생들이 교과와 핵심 개념을 이해하고 동시에 지식 생산자로서의 역량을 강화하는 경험을 제공해야 할 것이다.

셋째, 위의 어려움에 대한 논의는 플립드 러닝 수업의 성공적 운영을 위해서 적절한 강의 자료의 개발과 학생 수준에 적합한 토론 자료의 준비 등 교수자의 추가적인 노력

과 시간이 절실히 요구됨을 시사한다. 이러한 어려움은 플립드 러닝 수업을 실행한 교수자에게서 흔히 제기되는 문제점이고, 플립드 러닝 수업이 단순히 교수자 개인의 열정과 희생만을 담보로 한다면 교육 혁신을 위한 방안으로 교육 현장에 정착하는 데 한계가 있을 밖에 없다. 따라서 교수자의 열정적이고 헌신적인 수업 개선 노력이 교육의 변화로 이어지기 위해서는 이를 지원하는 체제 마련이 필수적이다.

급변하는 미래사회를 위한 혁신적 교육에서 플립드 러닝은 상당히 의미 있는 학습방법임에는 틀림이 없다. 다만, 어떤 학습 방법도 모든 상황에 적용될 수 있는 완벽한 경우는 없는 것도 사실이므로 플립드 러닝 수업 방식 역시 어떤 고정된 형태의 수업 방법으로 받아들여지기 보다는 교실 상황에 맞추어 유연하게 적용될 필요가 있다. Bergmann & Sams(2012)이 주장하였듯이, 플립드 러닝은 하나의 고정된 수업모형이라기 보다는 학생의 성장을 돕는 수업을 실천하고자 하는 교수자의 ‘마음가짐’에 가까우며, 플립드 러닝 수업방식의 현재 위상을 햄릿에 등장하는 명대사를 이용한 문장인 “To flip or not to flip; that is not the question”으로 표현할 수 있다(권오남, 2018). 이러한 관점에서, 플립드 러닝이 교육 혁신 방안으로 교육현장에 안착할 수 있도록 교수자의 경험에 대한 탐구를 바탕으로 하여 보다 교육현장에 적합한 모형으로 정교화하는 노력이 계속되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 권오남. (2018). To flip or not to flip: that is not the question. *수학교육논업*, 34, 103-109.
- 김남익, 전보애, 최정임. (2014). 대학에서의 거꾸로 학습(Flipped Learning) 사례 설계 및 효과성 연구: 학습동기와 자아효능감을 중심으로, *교육공학연구*, 30, 467-492.
- 박경은, 이상구. (2016). ‘선형대수학’ 플립드러닝(Flipped Learning) 강의 모델 설계 및 적용, *Journal of Korea Society Mathematics Education, Series E: Communications in Mathematical Education*, 30, 1-22.
- 박주영, 김필성. (2017/8). 한 대학교사자의 플리러닝 방법에 기초한 수업 운영 경험에 대한 내러티브 탐구, *내러티브와 교육연구*, 5(3), 139-172.
- 방진하, 이지현. (2014). 플립드 러닝(Flipped Learning)의 교육적 의미와 수업 설계에의 시사점 탐색, *한국교원교육연구*, 31(4), 299-319.
- 이동엽. (2001). 플립드 러닝(Flipped Learning) 교수학습 설계모형 탐구, *The Journal of Digital Policy & Management, The Society of Digital Policy & Management*, 11, 83-92.

- 이민경. (2014). 거꾸로 교실(Flipped classroom)의 교실사회학적 의미 분석: 참여 교사들의 경험을 중심으로. *교육사회학 연구*, 24(2), 181-207.
- 이종연, 박상훈, 강혜진, 박성열. (2014). Flipped learning의 의의 및 교육환경에 관한 탐색적 연구. *디지털융복합연구*, 12, 313-323.
- Bates, S., Galloway R. (2012). The inverted classroom in a large enrollment introductory physics course: a case study. The Higher Education Academy. Retrieved from [https://www2.ph.ed.ac.uk/~rgallowa/Bates\\_Galloway.pdf](https://www2.ph.ed.ac.uk/~rgallowa/Bates_Galloway.pdf) on June, 16, 2018.
- Bergmann, J., Sams, A. (2012). Flip your classroom. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Faculty Innovation Center. (2018). University of Texas at Austin, <https://facultyinnovate.utexas.edu/flipped-classroom>.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, L., Arfstrom, K. M. (2013). A review of flipped learning, Flipped Learning Network.

## 부 록

### 국문초록

플립드 러닝 수업방식은 교수자의 일방적인 강의 중심의 전통적인 수업에서 탈피하여 자발적이고 능동적인 학생참여 중심의 수업으로 전환하기 위한 학생참여강화수업의 대표적인 예이다. 대학 교수자의 교수 경험과 실제적 지식에 대한 연구는 플립드 러닝이 고등교육기관에 효과적인 수업 개선 방안으로 정착하는데 필요한 과정임에도 불구하고 지금까지의 플립드 러닝과 관련한 연구는 수업 모형 개발 및 수업 효과 검증을 위주로 이루어져 왔다. 이러한 관점에서, 본 연구는 ACE 사업에 참여하고 있는 국내 대학에 개설된 전공 위상수학 강의에 플립드 러닝 수업방법을 적용한 사례를 소개하고, 대학 수학 수업에서 플립드 러닝 수업방법을 적용하고자 하는 교수자에게 유용한 시사점을 제공하고자 한다.

교신저자: 김진홍  
조선대학교 사범대학 수학교육과  
우) 61452 광주시 동구 필문대로 309  
jinkim@chosun.ac.kr

|                     |
|---------------------|
| 논문투고일: 2018년 4월 15일 |
| 심사완료일: 2018년 5월 27일 |
| 게재확정일: 2018년 6월 10일 |