

## 예비수학교사교육에서의 플립드 러닝(Flipped Learning) 교수·학습 설계에 관한 연구1)

허 난 (경기대학교)

본 연구는 예비수학교사교육에 적용하기 위한 학습자 중심의 플립드 러닝(Flipped Learning) 수업을 설계하여 플립드 러닝 교수·학습 방법의 활용 가능성을 탐색하는 것을 목적으로 한다. 연구의 목적 달성을 위하여 플립드 러닝 교수·학습 모형을 탐구하여 수업 설계를 하였다. 수업 설계는 전형적인 교수설계 과정의 주요단계를 포함하고 있는 ADDIE 모형을 기반으로 설계하였다. 교사 양성을 위한 예비교사 교육의 주된 목적을 달성하기 위하여 예비수학교사 교육의 필수 교과목인 수학교재연구지도법 교과목에 대한 플립드 러닝 교수·학습 설계모형의 단계와 단계별 구성요소를 고려하여 수업을 설계하고 그 단계를 수업 전, 수업 중, 수업 후 3단계로 나누어 제시하였다.

### I. 서론

지식기반 사회인 현 시대에서는 자기주도적 학습을 강조하며 학습자가 학습의 주도성을 갖게 하기 위한 방법에 대한 논의가 교육에 있어서의 중요한 주제로 지속적으로 다루어지고 있다. 수업에 있어서는 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 사이의 지속적인 의사소통이 강조되고 있으며 의사소통이 활발한 수업을 위한 교수·학습 방법에 대한 논의 또한 지속적으로 이루어지고 있다.

오늘날 정보통신공학의 발달은 종래의 교수자 중심의 교육환경을 학습자 중심의 교육환경으로 전환시키는 데 결정적인 역할을 하였다. 특히 교육공학의 발달은 교수·학습 시스템이나 교육방법의 측면에 있어서 급격한 변화를 가져왔다(백영균 외, 2010). 최근 대학교육에서는 교수·학습 시스템을 활용한 학습자 중심의 교육방법 중 하나인 플립드 러닝(Flipped Learning)에 대한 관심이 증대되고 있다.

자기주도형 학습과 학습자 중심의 의사소통 수업을 강조하는 플립드 러닝은 전통적 수업을 뒤집는(flipped) 형태의 학습 유형으로 교수자 중심의 수업이 아닌 여러 시청각 자료나 읽기 자료를 활용하여 선행학습<sup>4)</sup>이 수업 전에 이루어지고 실제 수업 시간에는 미리 습득한 내용을 바탕으로 학생들이 직접 활동을 할 수 있는 기회가 제공되는 수업을 의미한다(Hamdan et al., 2013). 이는 기존의 수업시간에 이루어지는 강의가 가정학습으로 이동하고 수업 후 과제로 이루어졌던 적용 활동이 수업시간으로 이동한 형태이다. 이러한 학습은 학습자에게 주도성을 부여하고 수업시간에 교수자와 학습자간의 상호작용과 의사소통이 일어나는 학습이다. 플립드 러닝의 초점은 지금까지 수동적인 학습자들이 있었던 교실의 모습을 능동적으로 변화시켜 보다 고차원적인 인지 활동이 일어나도록 하는 데 있다(Brame, 2013). 플립드 러닝은 새로운 개념의 학습방법은 아니다. 학생들이 수업에 들어오기

1) 본 논문은 2014년도 경기대학교 KGU C.T.D. 연구모임 연구 지원을 받아 수행된 ‘플립드 러닝(Flipped Learning) 적용 수업 사례 연구’의 결과보고서 내용 중 일부를 발췌 및 수정·보완한 것임.

\* 접수일(2015년 1월 19일), 심사(수정)일(1심: 2015년 2월 3일, 2심: 2015년 3월 11일), 게재확정일(2015년 3월 31일)

\* ZDM 분류 : B55

\* MSC2000 분류 : 97C70, 97D40

\* 주제어 : 예비수학교사교육, 플립드 러닝, 수업 설계, ADDIE 모형

4) 본 연구에서의 ‘선행학습’은 수업시간의 학습을 심화할 수 있도록 미리 공부해서 수업을 준비한다는 예습의 의미를 강조한다.

전에 미리 책을 읽어오고 수업시간에는 읽은 내용에 대해 서로 토론하는 방식의 수업은 이미 오래 전부터 진행되어 왔다(Berrett, 2012). 이러한 방법이 교육환경 변화와 온라인 학습도구의 발달과 더불어 플립드 러닝으로 발달하게 되었다. 플립드 러닝은 2007년 미국의 화학교사인 Jonathan, B. 와 Aaron, S. 에 의해 본격적으로 시작된 이후 초등학교에서부터 대학까지 확대 적용되고 있으며(Hamdan et al., 2013) 자기주도학습과 의사소통 수업을 위한 교육적 방법으로 새롭게 대두되고 있다.

한편 대학교육은 학습자의 전공과 연계된 현장적응능력이 우수한 인재 양성을 목표로 삼는 추세이며, 특히 교사 양성을 위한 예비교사교육의 주된 목적은 교사로서 갖추어야 할 내용적 지식과 실천적 지식 등의 수업능력을 고루 갖춘 예비교사를 양성하는 데 있다. 교사의 수업능력은 예비교사 시기에서부터 다양한 교육 경험을 통해 향상될 수 있으며 이를 위한 예비교사교육에서의 이론과 실천적 지식 양면을 포함한 체계적인 교수·학습 모형과 이를 통한 체계적 지도가 필요하다. 예비수학교사의 수업능력과 관련된 연구(김선희, 2009; 강현영, 2014; 이봉주 외, 2014 등)가 최근에 이루어지고 있으나 아직까지는 이론적 이해와 실천적 이해를 통합할 수 있는 교수·학습 모형에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있지 못한 실정이다. 이에 수업 전 활동인 선행학습을 통하여 이론적 이해를 하고 이를 바탕으로 수업 활동을 통해 실천적 이해를 학습할 수 있는 플립드 러닝 교수·학습 방법을 활용하여 예비수학교사의 수업능력을 향상시킬 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. Raymond(1997)가 많은 수학교사들이 자신의 직접적인 교수 경험으로부터 수업 변화를 피한다고 언급한 것과 같이 예비수학교사들은 학습자이자 미래의 교사로서 간접적인 교수 경험을 통해 자신의 교수법을 개발하고 변화시켜 나가야 할 것이다. 또한 전문적이고 체계적인 지식과 과정을 필요로 하는 예비교사 교육에의 학습 조건을 적절하게 해주는 것이 필요하며 예비수학교사들에게 다양한 학습활동이 제공되어야 하고 예비교사로서의 학습자는 다양한 교수·학습 방법에 대한 경험을 해보아야 한다.

따라서 본 연구에서는 학교 현장에서 새롭게 주목받고 있는 교수·학습 방법인 플립드 러닝<sup>5)</sup>의 교수·학습 모형을 탐구하고 예비수학교사교육에서의 이론적 이해와 실천적 이해를 통합하기 위한 교수·학습 모형을 설계하여 플립드 러닝 교수·학습 방법의 활용 가능성을 탐색하는 것을 목적으로 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 플립드 러닝의 개념 및 특징

플립드 러닝의 개념은 학교에서의 전형적인 강의(교실수업)와 가정학습의 형태인 숙제의 요소들이 역으로(거꾸로) 된 교육모형을 말한다(EDUCAUSE, 2012). 이 의미는 전통적으로 교실 안에서 일어나는 일련의 교육형태가 역으로 교실 밖에서 이루어지는 것을 의미하는 것으로, 수업 전에 교수자는 배울 내용의 개념을 동영상 자료의 제작, 신뢰성이 높은 인터넷사이트의 활용(예를 들면, Khan Academy 등) 및 교육 자료(ppt 자료)를 미리 준비하여 온라인을 통해 학생들에게 제공하거나 학생들이 직접 웹사이트 검색을 통해 관련 주제의 자료를 선별할 수 있도록 도와준다. 학생들은 수업 전에 동영상 및 교육 자료를 그들이 편한 시간에 원하는 장소에서 활용하며 스스로의 학습 수준을 조절한 후 수업에 참여한다. 실제 수업시간에는 학생들이 사전에 습득한 지식을 적용해 보는 토론, 토의, 문제 해결, 프로젝트 학습 등과 같은 활동에 참여하며 교수자는 학생들의 그 과정을 확인하고 개별화 지원을 제공한다(Davies et al., 2013; Hamdan et al., 2013).

플립드 러닝의 특징을 전형적인 교실수업 환경과 비교해 보면 다음과 같은 몇 가지 특징을 가지고 있다. 첫

5) 플립드 러닝(Flipped Learning)은 'Inverted Learning', '반전 학습', '거꾸로 학습', '뒤집어진 학습', '역전 학습' 등 다양한 용어로 사용되고 있으나 본 연구에서는 보편적으로 사용되고 있는 '플립드 러닝'이란 용어를 사용한다.

째, 학생들이 단순히 수업을 듣는 수동적인 수강자에서 선행학습을 수행하는 활발한 학습자로 바뀐다. 둘째, 배울 내용에 대해 스스로 학습하는 것이 선행되고 실제 수업 시간에는 본인이 학습한 내용 및 수준을 바탕으로 개별화된 수업을 진행할 수 있는 형태로 전환된다. 셋째, 수업시간은 학생들이 고차원적인 문제해결을 위한 활용의 시간이 된다. 다시 말해, 선행학습이 부족할 경우는 수업시간에 보충학습을 수행할 수 있고 반대로 선행학습 수준이 일반학생들에 비해 뛰어날 경우는 교수자의 도움을 받아 심화학습을 수행한다(Bergmann et al., 2012). 플립드 러닝에서 교수자의 역할은 수업 전 학생들이 개념 획득을 위해 어떤 내용을 학습해야 하며 교실수업의 효과를 최대화하기 위해 어떤 학습 내용을 어떤 교수방법으로 최적화해야 하는지 등의 고려가 매우 중요하다. 따라서 수업시간 중 교수자의 역할은 사라진 것이 아니라 오히려 활동의 전 과정에서 잘 훈련되고 전문성을 갖춘 교수자가 매우 중요하다(이지연 외, 2014).

## 2. 플립드 러닝의 전개 과정

Hamdan et al.(2013)는 플립드 러닝이 전통적인 교수·학습과 구별되는 개념을 이해할 수 있도록 해주는 플립드 러닝의 기본 요소로 학습자료, 수업활동, 그리고 테크놀로지를 제시하였다.

학습 자료는 수업 전에 미리 선행학습 할 수 있도록 제공되어야 한다. 수업 전에 교수자는 학습자가 배울 내용을 전달하는 강의 내용을 직접 동영상으로 제작하거나 읽기 자료로 제작하여 학습자에게 제공하거나 온라인 상의 관련 주제의 자료를 선별하여 학습자에게 제공한다. 학습자는 수업 전에 제공된 학습 자료를 미리 자신의 속도에 맞추어 자기주도적으로 학습한다.

수업 활동은 실제 수업 시간에 이루어지며 학습자가 사전에 선행학습한 지식을 적용 할 수 있는 토론, 토의, 문제해결 등의 활동이다. 학습자는 수업활동에 적극적으로 참여하고 교수자는 수업 활동을 계획하여 수행하고 활동 과정을 확인하며 학습자에 대한 심화지도 및 개별화 지도를 한다.

테크놀로지(technology)는 교육적 내용을 전달하기 위해 활용한다. 교육 패러다임이 학습자 중심으로 바뀌어 있어서 중요한 역할을 담당하는 것이 바로 테크놀로지라고 할 수 있다. 플립드 러닝이 최근 들어 주목받기 시작한 것이 과학의 발달 및 컴퓨터나 모바일 디바이스를 활용한 웹에 대한 접속이 원활해 진 것이 큰 이유이며(김백희 외, 2014) 이는 플립드 러닝에서 선행학습과 수업활동을 지원할 수 있는 교육적 환경으로서의 교수매체인 테크놀로지가 필수적 요소임을 나타낸다.

플립드 러닝은 이러한 기본 요소를 갖춘다면 하나의 모델로 정해질 필요는 없으며(EDUCAUSE, 2012) 수업의 성격과 목표에 따라 다양한 수업 모델이 존재할 수 있다. 그러나 다양한 수업 모델에 공통적으로 적용되는 플립드 러닝 수업 모델의 절차는 크게 수업 전, 수업 중, 수업 후 활동의 세 단계의 구조로 이루어져 있다(University of Texas at Austin CTL, n.d.).

수업 전 단계는 교수자가 동영상 또는 읽기 자료로 제작하여 업로드 하거나 관련 자료를 링크하여 이들 학습 자료를 학습자가 학습 모듈에 따라 학습을 하는 선행학습 단계이다.

수업 중 단계는 선행학습 한 내용에 대한 의문 사항 질문과 피드백을 통한 학습 확인의 과정을 거치는 교실 수업 단계이다. 또한 교수자는 학습자의 선행학습 이해 정도를 파악하고 수업 중 활동에 대한 안내를 하고 수업 시간 동안 학습자는 학습 활동과제를 수행하는 단계이다. 수업 중 단계의 핵심은 학습자가 선행학습에서 익힌 지식과 내용을 실제 적용해볼 수 있는 활동적 과제를 통해 다지고 심화하는 과정을 가질 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해 수업 활동 중 교수자는 학습자에 대한 개별학습과 심화학습을 한다.

수업 후 단계는 학습자들이 수업 전과 수업 중 단계를 통하여 학습한 내용에 대한 적용 활동을 할 수 있도록 하는 과제가 제공되거나 온라인을 통해 학습자와 질문과 피드백을 주고받는 상호작용 활동을 하는 반성 단계이다. 수업 후 단계는 시간에 구애 없이 학습과 관련한 교수자와 학습자 간의 지속적인 상호작용이 가능하게

한다.

### 3. 선행연구

플립드 러닝에 대한 연구는 주로 국외에서 다양한 분야의 대학 수업에 대하여 이루어져 왔다. 최근 들어 국내에서도 실천 사례를 중심으로한 보고서와 수업 설계 모형에 관한 연구 등이 나타나기 시작하고 있다.

국외에서 이루어진 연구는 대부분 플립드 러닝에 대한 인식 연구와 학습 효과에 관한 연구가 대부분이다. Papadopoulos et al. (2010)과 Davies et al. (2013)가 대학생들을 대상으로 한 연구에서는 플립드 러닝 수업의 효과가 있음을 밝혔으며 학생들의 플립드 러닝에 대한 인식에서도 긍정적이었다고 하였다. Hamdan et al.(2013)의 연구는 고등학교 수학 과목에 적용한 연구를 진행하였으며 그 결과 학업 성취도가 높아졌으며, 학교 관계자들의 긍정적인 인식에 대하여 보고하였다. Strayer(2012)는 대학에서 실험집단과 통제집단을 비교하여 연구 한 결과 플립드 러닝 수업 환경이 학습과제 수행에 그다지 긍정적인 영향을 주지 못하였으나 협동학습에 대해서는 효과적임을 보고하였다.

정의적인 측면에서 플립드 러닝이 학습자에게 긍정적인 영향을 끼친다는 연구 결과는 대학생이 플립드 러닝 수업을 통해 자기효능감이 상승하였다고 보고하는 Enfield(2013)의 연구에서 확인할 수 있다.

한편, 국내에서는 2013년도부터 연구의 결과가 보고되기 시작하였는데 주로 교육청의 사례 발표 자료로 주로 초등학생을 대상으로 한 연구로서 플립드 러닝에 대한 인식이 긍정적임을 보고하고 있다(이지연 외, 2014). 정민(2014)도 초등학교 수학 수업에 플립드 러닝을 적용하였으며 그 결과 수학적 태도에 대해서는 긍정적인 영향을 미쳤으나 학업 성취도에 있어서는 차이가 없다고 하였다. 이지연 외(2014)도 초등학교 사회과 수업에 대하여 플립드 러닝 수업을 설계하고 적용한 결과 학생들의 플립드 러닝에 대한 인식은 긍정적이며 의사소통과 상호작용이 활발하였으나 학업성취도에는 유의미한 변화가 발견되지 않았다고 하였다.

그 외에도 이동엽(2013)은 플립드 러닝을 활용하는 수업을 설계하기 위한 방법에 대하여 연구하여 플립드 러닝 교수학습 설계 모형을 제시하였으며, 김백희 외(2014)는 대학 교양수업에서 역할 교체식 토의 수업 방안에 대하여 연구하였으며 그 결과 글쓰기 능력과 의사소통 능력 자신감 등이 향상되었다고 하였다.

이와 같이 대부분의 연구에서 플립드 러닝에 대한 인식이 긍정적이며 정의적인 측면과 협동학습 측면에서 보다 효과적임을 보여주고 있으나 아직까지는 플립드 러닝에 대한 다양한 연구가 활발하게 이루어지고 있지 않으며 플립드 러닝을 적용하기 위한 구체적인 수업 모델에 대한 연구는 거의 이루어고 있지 못하고 있다. 따라서 플립드 러닝에 대한 보다 체계적이고 다양한 연구가 활발하게 이루어져야 할 것이다.

## III. 연구 방법 및 절차

플립드 러닝 교수·학습 모형을 설계하고 예비수학교사 교육에의 실제 적용을 위한 활용 가능성을 탐색하고자 하는 본 연구를 위해 플립드 러닝 교수·학습 모형을 다음과 같은 방법과 절차로 설계하였다.

### 1. 연구 대상

본 연구는 수도권에 위치한 K 대학의 수학과 교직이수자인 3, 4학년 14명을 대상으로 한 수업에 대한 수업 설계를 하였다. 예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 교수·학습 모형 개발을 위하여 수학교재연구지도법(3학점) 교과목에 대한 교수·학습 모형을 설계하였다.

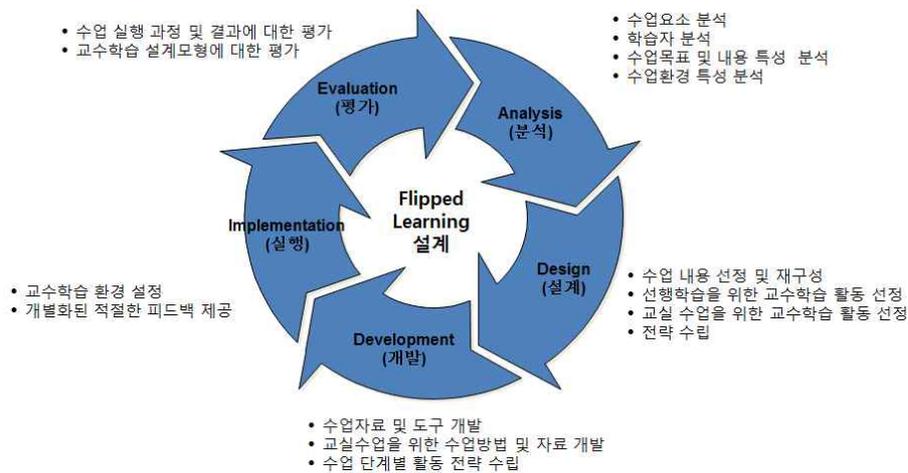
중등학교 수학교과에 대한 교수·학습 이론과 실재를 학습해야하는 교과목의 특성을 고려하여 2009 개정 교

육과정에 따른 수학과 교육과정에서의 중학교의 5개 내용 영역 중 3개 영역에 대한 수업 설계를 하였다. 중학교 수학교과와 내용 영역은 수와 연산, 문자와 식, 함수, 기하, 확률과 통계로 구성되어 있다. 이들 내용 영역 중 수와 연산, 문자와 식, 함수 영역에 해당하는 수학 교수·학습 이론에 대한 이해와 수업의 실제에 대한 실천적 이해를 통합할 수 있는 교수·학습 모형을 설계하였다.

## 2. 수업 설계

예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 수업 설계는 전형적인 교수체계개발(ISD)에서의 교수설계 과정의 주요 단계를 포함하고 있는 ADDIE 모형(한정선 외, 2008)을 기반으로 하여 이동엽(2013)이 제시한 플립드 러닝 교수·학습 설계모형의 단계와 단계별 구성요소를 고려한 수업 설계를 진행하였다.

[그림 III-1]과 같이 ADDIE 모형은 분석(Analysis)-설계(Design)-개발(Development)-실행(Implementation)-평가(Evaluation)의 구성요소를 가지고 있다.



[그림 III-1] ADDIE 모형에 의한 플립드 러닝 설계

본 연구에서의 플립드 러닝 수업 설계 모형은 문헌 고찰과 K대학 교수학습센터에서 지원하는 연구 모임에서의 협의를 통하여 개발되었다. 개발된 모형의 타당도 검증을 위하여 수학교재연구지도법 강의를 담당할 경험이 있는 수학교육학 박사 6인과 K 대학에서 플립드 러닝을 진행하는 교수 1인에게 내용 타당도(content validity) 검증을 받았다.

수업 설계 모형에 대한 내용타당도는 Likert 5단계 척도(가장 긍정 5점~강한 부정 1점)로 각 단계별로 타당한 항목인지를 평가하도록 하였으며 Lawshe의 내용 타당도 비율(CVR)을 산출하여 검증하였다. CVR은 참여한 전문가의 수에 따라 최솟값이 결정되는데 패널 수가 7일 때 유의도 .05 수준에서 내용 타당도 확보를 위한 CVR 최솟값은 .99이다. <표 III-1>에서와 같이 각 평가 항목에 대한 CVR은 모두 1.0에 분포되어 있다. 따라서 본 연구에서 개발한 플립드 러닝 수업 모형에 대한 내용 타당도가 확보되었다.

&lt;표 III-1&gt; 플립드 러닝 수업 모형의 내용 타당도 결과

	평가 항목	M	SD	CVR
1	수업 모형의 적절성	4.67	0.52	1.0
2	분석 단계의 적절성	4.33	0.52	1.0
3	설계 단계의 적절성	4.83	0.41	1.0
4	개발 단계의 적절성	4.33	0.52	1.0
5	실행 단계의 적절성	4.67	0.52	1.0
6	평가 단계의 적절성	4.50	0.55	1.0

#### IV. 플립드 러닝 수업 설계

본 연구에서 예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 수업 모형을 설계하기 위하여 수업 모형 설계의 기본 방향은 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 학습자가 예비수학교사로서 가져야 할 능력을 효과적으로 향상시킬 수 있는 수업 설계가 되어야 한다.

둘째, 수학교재연구지도법과 관련하여 학습자에게 다양한 경험을 제공할 수 있도록 한다.

셋째, 학습자가 흥미를 가지고 적극적으로 교육 프로그램에 참여할 수 있도록 한다.

이와 같은 기본 방향에 따라 예비수학교사교육에서의 플립드 러닝 수업 설계는 교수 설계 과정의 일반적인 모형인 ADDIE 모형을 기초로 다음과 같은 단계로 교수 설계를 하고 수업에 적용하였다.

##### 1. 수업 요소 분석(Analysis)

수업 설계에 있어서 분석 단계는 학습 내용을 정의하는 과정의 역할을 한다(정재삼, 1998). 플립드 러닝 수업 설계를 위하여 우선적으로 적용 대상 교과목인 수학교재연구지도법 수업과 관련된 요소를 분석하는 단계로서 학습자 특성, 수업 목표 및 내용특성, 수업 환경 특성에 대한 분석이 다음과 같이 이루어졌다.

##### 가. 학습자 특성

플립드 러닝 수업 적용 대상 학습자의 일반적인 특성으로는 교직이수자 3, 4학년 남녀 학생 14명이 수학교육론 또는 수학논리논술 교과목을 기 수강하여 수학교육에 대한 기본적인 지식을 가지고 있었다. 전반적으로 수학교육에 관한 이론적인 내용의 중요성을 인식하고 있으나 교수·학습의 실제에 이론적 지식을 어떻게 적용해야 하는지에 대해서는 자세히 알지 못하고 있는 상태이며 학습자의 출발점 능력의 특성으로 학습자간의 수학교육학에 대한 사전 지식의 차이가 크지 않았다.

또한 4학년 학생으로 교생실습을 이미 다녀온 학생이 있으나 교생실습을 다녀오지 않은 학생들도 과외 또는 학원 강사 경험을 가지고 있어 수업 실행 능력에도 전반적으로 개인차를 보이지 않았다.

학습자는 모두 K대학의 LMS를 이용한 경험이 있으므로 온라인 학습에 대한 정보를 찾거나 자기주도적으로 선행학습을 할 수 있는 기본적인 능력을 가지고 있었다.

##### 나. 수업 목표 및 내용 특성

본 연구 대상인 수학교재연구지도법 강좌에서는 학교 수학의 교재연구의 기초가 되는 이론적 논의와 학교 현

장에서 실제적으로 적용할 수 있는 문제를 다루며 중등학교 수학의 각 영역의 교수·학습과 관련된 이론과 이를 바탕으로 한 교수·학습의 실제 등을 학습한다.

수학교사는 학교수학에 대한 교수학적 논의를 잘 알고 있어야 하며 이를 수업상황으로 충실히 구현할 수 있어야 한다. 이에 예비수학교사교육의 필수 과목인 본 교과목을 통해 학교수학을 의미 있게 구성할 수 있는 기초가 되는 수학과 교수·학습 이론 및 수업의 실제에 대하여 학습하고자 하였다. 따라서 수업의 목표는 ‘중등학교 수학과 교육과정상의 내용 영역에 대한 수학과 교수·학습에 관한 이론을 교수·학습의 실제에 적용할 수 있도록 한다.’이며 구체적인 학습목표를 제시하면 다음 <표 IV-1>와 같다. 학습 목표는 중등학교 수학과 교육과정에서의 내용 영역별로 구분하였으며 선행학습 목표는 플립드 러닝을 수행하며 학습자가 미리 동영상 수강을 통해 선행학습 해야 할 내용 영역에 대한 학습 목표에 해당한다. 수업 목표는 실제 교실 수업에서의 학습 목표에 해당한다.

<표 IV-1> 내용 영역별 학습 목표

내용 영역	학습 목표		비고
	선행학습(동영상) <sup>6)</sup>	수업	
수와 연산	수와 연산을 지도하는 데 고려할 수 있는 교수·학습 이론을 알아본다	수와 연산 영역의 교육과정과 교과서, 수업을 이해한다	플립드 러닝
문자와 식	대수의 역사적 발달과 대수 교수·학습에 관한 이론을 알아본다	대수학습의 관점에서 수학 교과서와 대수 수업에 대한 분석적 논의를 할 수 있다	플립드 러닝
함수	함수 지도를 위한 기본적인 교수·학습 이론을 알아본다	함수 지도를 위한 수업 방안을 모색한다	플립드 러닝
확률과 통계		학교수학에서 확률과 통계를 지도하기 위한 교수·학습 이론을 알아보고 수업의 실제에 대하여 알아본다	강의식 수업
기하		기하와 증명 교수·학습 이론을 살펴보고 교수·학습의 실제를 알아본다	강의식 수업

다. 수업 환경 특성

수학교재연구지도법 수업은 매 주 1회 3시간 동안 진행된다. 선행학습을 위해 교수자는 LMS를 통하여 학습 콘텐츠를 제작한 뒤 이를 탑재하며, 학습자는 탑재한 콘텐츠를 LMS를 통하여 온라인으로 선행학습 할 수 있을 뿐만 아니라 모바일 디바이스를 이용해서도 학습할 수 있다. 또한 교수자와 학습자 모두 강의 자료와 수업에 필요한 자료들을 LMS에 탑재 및 다운로드 할 수 있다. 수업시간 이외의 학습자와 교수자의 소통 및 학습자간 소통은 LMS의 1:1문의 게시판, 토론, Q&A, 자유게시판 등을 통해 이루어지고 있다. 이러한 환경은 학습자가 시간과 장소를 구애받지 않고 동영상 자료를 시청할 수 있으며 미리 수업 시간에 필요한 내용을 선행학습 할 수 있으며 상호작용을 할 수 있는 환경이 구축되어 있음을 보여준다.

2. 수업 설계

6) 본 연구에서는 5개의 내용 영역 중 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’ 영역에 플립드 러닝을 적용하였으므로 ‘확률과 통계’, ‘기하’ 영역에 해당하는 학습목표는 수업 목표만 제시하였다.

설계 단계는 교수 방법을 구체화 하는 단계이다(정재삼, 1998). 플립드 러닝 수업을 위한 수업 설계 단계에서는 수업 내용 선정과 재구성, 선행학습을 위한 교수·학습 활동 선정, 교실수업을 위한 교수학습 활동 선정, 그리고 효율적인 플립드 러닝을 위한 전략 수립 등이 포함된다(이동엽, 2013). 예비수학교사교육을 위한 교수·학습 방법을 구체화 한 설계 단계의 내용은 다음과 같다.

#### 가. 수업 내용 선정과 재구성

수업 내용 선정과 재구성은 다음의 원리를 고려하였다. 첫째, 교육 내용은 교육목표 달성에 도움을 주는 것이어야 한다. 둘째, 교육 내용은 교육목표를 달성하기 위하여 학습자 스스로 경험해 볼 수 있는 기회를 제공할 수 있는 것이어야 한다. 셋째, 교육 프로그램은 단순한 반복이 아닌 점차적으로 폭넓은 학습 경험을 제공할 수 있도록 계열성을 가지도록 하는 것이어야 한다. 넷째, 설정한 교육목표를 달성하기 위하여 필요한 학습 경험을 반복하여 경험할 수 있도록 계속성을 가지도록 한다. 다섯째, 학습의 경험을 통합할 수 있도록 한다.

이와 같은 원리를 고려하여 수업 설계의 수업 내용 선정과 재구성 단계에서 예비수학교사인 학습자가 수학교재연구지도법의 강좌 목표를 달성할 수 있도록 중학교 교육과정상의 내용 영역에 따라 수업 내용을 설정하였다. 중학교 5개 내용 영역 중 플립드 러닝 수업을 위한 내용 영역은 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’ 이다. 플립드 러닝을 활용한 수업과 기존의 강의식 수업을 비교하여 플립드 러닝에 대한 인식을 확인하고자 5개 영역 중 3개 영역을 선정하여 적용하였다.

플립드 러닝 교수·학습 활동 및 자료 활용 전략을 수립하기 위하여 ‘중등학교 수학과 교육과정상의 내용 영역에 대한 수학과 교수·학습에 관한 이론을 교수·학습의 실제에 적용할 수 있도록 한다’는 강좌 목표에 비추어 선행학습의 내용을 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’ 내용 영역에 대한 교수·학습 이론으로 재구성 하였다. 또한 교실수업에서는 미리 선행학습 한 교수·학습에 관한 이론이 교수·학습의 실제에 적용되는 교육과정 및 중등학교 교과서 내용으로 재구성하였다(<표 IV-2>).

<표 IV-2> 플립드 러닝 수업 내용

수업 주차	내용 영역	수업 내용	
		선행학습(동영상)	수업
7, 8주	수와 연산	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수와 연산 지도의 의의</li> <li>· 수 개념의 발생</li> <li>· 수체계 확장</li> <li>· 수와 연산 지도</li> <li>· 구체적 모델과 형식적 모델</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2009 개정 수학과 교육과정</li> <li>-수와 연산</li> <li>· 중학교 1학년 정수와 유리수</li> <li>· 중학교 2학년 유리수와 소수</li> <li>· 중학교 3학년 실수와 그 계산</li> </ul>
9, 10주	문자와 식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 문자와 식 지도의 의의</li> <li>· 문자 기호의 도입</li> <li>· 대수적 언어로서의 변수</li> <li>· 변수 개념의 인식론적 장애</li> <li>· 문자식의 지도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2009 개정 수학과 교육과정</li> <li>-문자와 식</li> <li>· 중학교 1학년 문자와 식</li> <li>· 중학교 2학년 연립방정식</li> <li>· 중학교 3학년 문자와 식</li> </ul>
11, 12주	함수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 함수 지도의 의의</li> <li>· 함수의 역사적 발달 단계</li> <li>· 함수 도입과 지도</li> <li>· 함수 학습의 인식론적 장애</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2009 개정 수학과 교육과정</li> <li>-함수</li> <li>· 중학교 1학년 함수와 그래프</li> <li>· 중학교 2학년 일차함수와 그래프</li> <li>· 중학교 3학년 이차함수와 그래프</li> </ul>

나. 선행학습을 위한 교수·학습 활동 선정

학생들이 선행학습을 해야 할 교수·학습 활동을 선정하기 위하여 수업 내용에 어떤 식으로 접근 가능한지 여부를 파악하였다. 플립드 러닝 수업 설계 시 필요한 경우 교수자가 직접 선행학습에 필요한 학습 자료를 제공할 수 있으므로 본 연구자는 재구성한 수업 내용에 해당하는 중등학교 내용 영역에 대하여 중등학교 전반을 아우르는 수학과 교수·학습 이론에 대하여 주제별로 설명하는 동영상 제작하여 LMS에 탑재하였다. 또한 동영상으로 진행되는 수업에 대한 교재를 따로 제작하여 교안으로 함께 LMS에 탑재하여 학습자가 학습 내용에 접근하기 용이하도록 하는 교수 활동을 선정하였다.

선행학습을 위한 학습자의 학습 활동으로는 동영상 강의를 수강하는 활동과 더불어 따로 제작되어 제공 되는 교재를 학습하며 동영상 강의 내용 요약정리 및 질문 사항 정리의 활동을 수행 하도록 하였다.

다. 교실수업을 위한 교수·학습 활동 선정 및 전략

학생들이 효율적으로 선행학습을 수행하고, 이를 바탕으로 실제 교실에서 어떻게 수업을 진행할 것인지에 대한 전반적인 전략을 고려하여 실제 교실수업에서 수업을 도입, 전개, 정리로 구분하여 각 단계별로 나누어 교수·학습 활동을 선정 하였다.

선행학습을 통한 학습 내용을 바탕으로 수업시간에 학습자로 하여금 선행학습 한 지식에 대한 재구조화나 심화 학습이 일어날 수 있도록 고려한 수업 활동은 다음과 같이 선정하였다.

먼저 교실수업의 도입 단계로 선행학습에 대한 확인 과정으로 수업 시작과 함께 간단한 퀴즈를 보는 활동을 한다. 이후 퀴즈 풀이와 더불어 수업의 실제에 적용할 수 있는 이론적 내용을 점검하고 선행학습 내용에 대한 질문과 그에 대한 토의 활동을 하도록 선정하였다.

전개 단계는 선행학습 내용을 수업의 실제에 적용하는 활동으로 이론적 내용이 실제 적용되는 중학교 교과서 단원과 교육과정을 확인하는 활동을 한다. 선행학습 내용과 관련된 중학교 교과서 단원을 선정하여 마이크로 티칭을 담당하여 수행하는 활동과 그에 대한 선행학습 이론에 기초한 동료 피드백 활동 시간과 보다 나은 수업 실재를 위한 토의 활동을 진행하여 학습자 간의 상호작용이 이루어질 수 있도록 하였다.

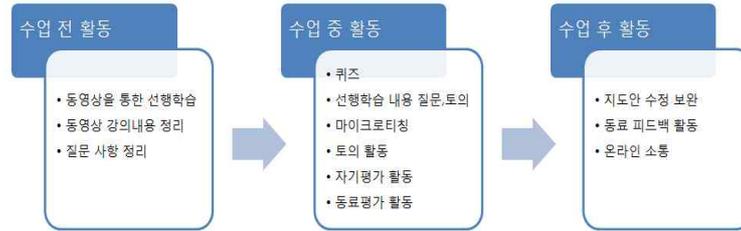
정리 단계에서는 마이크로 티칭을 수행한 학습자로 하여금 마이크로 티칭에 대한 활동을 수행하며 수업 반성을 통한 자기 평가 활동을 수행하도록 하고 동료 학습자는 학습 내용과 관련하여 교수·학습 이론이 잘 적용되었는지에 대한 동료평가 활동을 수행하도록 하였다.

라. 수업 후 활동을 위한 교수·학습 활동 선정

선행학습과 교실수업을 통해 학습한 내용의 적용 및 반성을 할 수 있도록 하는 수업 후 과제 수행의 교수·학습 활동으로는 다음을 선정하였다.

마이크로 티칭을 수행한 학습자는 선행학습 이론과 교수자 및 동료 피드백을 참고하여 마이크로 티칭에 대한 교수·학습 과정안을 수정·보완하는 활동을 하도록 하였으며, 동료 학습자는 학습을 통해 얻은 교수학적 지식을 교과서 단원에 적용할 때 좀 더 고려되어야 할 사항과 개선점에 대하여 정리하는 활동을 하도록 하였다. 또한 온라인을 통해 교수자와 학습자 및 학습자간의 선행학습 및 교실수업에 대한 질문과 피드백을 함으로써 학습내용에 대한 심화학습이 일어날 수 있도록 하였다.

위와 같이 수업 설계 단계에서 설정한 플립드 러닝의 전개과정을 간단히 정리하면 [그림 IV-1]와 같다.



[그림 IV-1] 플립드 러닝 전개 과정

### 3. 수업 개발

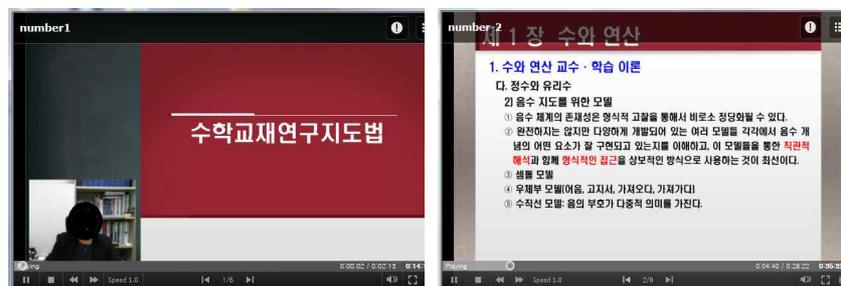
개발 단계는 앞서의 설계단계를 바탕으로 하여 교수·학습 자료를 만들고 관련 자료를 개발하는 단계로서 선행학습을 위한 수업자료 및 도구 개발, 교실수업을 위한 수업방법 및 자료 개발, 수업 단계별 활동 전략 수립이 필요한 단계이다.

본 연구를 위한 수업 개발은 다음과 같이 수행되었다.

가. 선행학습을 위한 교수·학습 자료 및 도구 개발

먼저 선행학습을 위한 교수·학습 자료 및 도구 개발은 수업 동영상과 수업 교재를 개발하는 것으로 설정하였다. 이동엽(2013)은 실제 플립드 러닝에서 의도하는 방식을 따르자면 학습자 스스로가 수업에 가장 적합한 동영상 자료를 찾고 이를 학습한 후 수업에 참여하는 것이 바람직하지만, 교사가 수업 목표 달성을 위해 보다 효율적인 자료를 가지고 있거나, 교실수업을 위해서 학생들과 공유하고 싶은 자료가 있을 경우 이를 따로 제작하여 학생들에게 제공할 수 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 설계된 수업 모형의 적용 대상인 학습자의 특성과 수업환경 특성을 고려하고 재구성한 학습 내용을 선행학습 할 수 있도록 하는 동영상 자료를 개발하여 K대학 LMS에 탑재 하였다.

학습자는 제작된 동영상에 온라인 및 모바일 디바이스로 접근하여 선행학습 할 수 있으며 회수 제한 없이 내용을 반복하여 수강할 수 있도록 수강 회수 제한과 수강 기간 제한이 없도록 하였다. 온라인 학습의 특성을 고려하고 학습 효율을 높이기 위하여 동영상은 30분 정도의 분량으로 한 주에 1, 2개를 제작하여 탑재하였다([그림 IV-2]). 또한 동영상 수업을 수강하면서 교재로 활용할 수 있는 수업 자료를 ppt로 제작하여 탑재하였다.



[그림 IV-2] 선행학습을 위한 동영상 자료

나. 교실수업을 위한 교수·학습 자료 및 도구 개발

교실수업을 위해서는 앞서 수업 설계 단계에서 설정한 활동 및 전략에 따라 교실수업을 위한 수업 방법과 자료 개발을 하였다. 도입단계를 위한 자료 개발은 선행학습 내용을 확인 하는 퀴즈를 유인물로 제작하였다. 퀴즈의 답안은 수거 후 즉석에서 답을 확인하며 선행학습에 대한 내용을 확인하고 점검하는 자료로 활용되었다. 수업의 전개 단계를 위한 자료는 선행학습 내용을 수업의 실제에 적용하는 활동을 위한 것으로 해당 내용 영역에 대한 교육과정과 교과서를 수업을 위한 자료로 선정하였다. 전개 단계를 위한 수업 전략은 마이크로 티칭과 그에 대한 토의활동으로 설정하여 학습자 간의 상호작용이 이루어질 수 있도록 하였다. 토의 활동이 학습 목표를 달성하기 위한 활동이 될 수 있도록 안내 할 수 있는 보조 자료로 동료평가지(<부록 1>)를 토의 활동의 자료로 활용하도록 하였다. 동료평가지는 정리 단계에서의 수업 도구로 동시에 활용되도록 하였다. 정리 단계를 위한 자료는 마이크로티칭에 대한 자기반성을 할 수 있도록 반성적 분석지(<부록 2>)와 동료평가지를 도구로 활용하도록 하였다. 수업자가 작성한 반성적 분석지는 이금선 외(2008)의 반성적 분석지를 사용하였으며 동료평가지는 광영순 외(2005)가 제시한 수업평가지를 수정하여 사용하였다.

4. 수업 실행

실행 단계는 프로그램을 실제 상황에 설치하는 과정으로 수업 실행을 위한 준비 단계와 실제 수업을 실행하는 단계로 구분되어진다.

본 연구에서의 수업 실행을 위한 준비 단계에서는 본 연구자가 K대학 교수학습센터의 온라인 교육시스템과 동영상 제작을 위한 프로그램 활용법에 관한 교육을 받았으며 동영상 제작에 필요한 장비를 지원 받아 플립드 러닝을 진행하기 위한 교수·학습 환경 설정을 하였다. 또한 플립드 러닝을 적용하기 위한 학습자 대상 오리엔테이션을 실시하여 플립드 러닝에 대한 개념과 특징 및 전개 과정과 학습 방법과 활동에 대한 안내를 하였으며 플립드 러닝 수업을 실시하는 취지를 설명하였다.

수업 실행 단계에서는 설계한 수업 전략의 실천을 확인하는 과정을 거쳤다. 학습자들이 선행학습을 잘 수행하는 지 LMS 출석 확인과 개인 로그기록 그리고 퀴즈를 통하여 점검하였다. 학습자의 선행학습 수준을 토의 활동 중 확인하고 그에 따라 적절한 피드백 제공과 상호작용이 적절히 이루어질 수 있도록 점검하며 수업 진행을 하였다. 선행학습 내용의 심화학습을 위하여 수업의 실제에 이론의 적용을 탐구하는 마이크로티칭과 그에 대한 토의활동, 수업반성과 동료 피드백 및 동료 평가가 잘 수행될 수 있도록 단계를 점검하며 수업을 진행하였다.

5. 수업 평가 및 성찰

수업 평가 및 성찰 단계에서는 프로그램의 적절성을 결정하는 과정으로 수업 실행 과정과 결과에 대하여 평가하고, 이를 바탕으로 설계한 수업 모형에 대한 평가와 성찰을 수행하는 단계이다.

본 연구에서는 우선 수업 실행 과정에 대한 평가 및 성찰에서 본 연구자가 설계하고 계획한 수업 전략 및 자료에 대하여 수학교육 전문가 6인에게 자문을 받았으며 수업 전략 및 자료가 적절히 활용되었는지의 여부는 7, 8주차 수업 실행 후 K대학 교수학습센터에서 지원하는 연구 모임을 통해 평가되었으며 그 결과는 긍정적으로 평가되었으나 수업 후 활동에 대한 보강이 필요하다는 의견을 수렴하여 수업 모형이 수정되어 수업 설계가 이루어졌다. 또한 실제 교실수업에서 학습자가 흥미를 느끼고 집중하여 수업에 참여했는지, 개개인의 학습자가 선행학습한 내용에 대하여 심화학습이 일어났는지에 대한 여부는 학습자 대상 설문을 통하여 이루어졌다<sup>7)</sup>. 플립드

7) 이는 플립드 러닝에 대한 학습자 인식 연구에 대한 내용으로 본 연구에는 포함시키지 않았다.

러닝에 대한 이러한 평가 과정을 통하여 실행한 수업에 대하여 반성하고 수업 설계 단계를 점검하여 이후 수업을 위한 개선점을 도출하였으며 수업 설계를 완성하였다.

지금까지 살펴본 예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 수업 설계의 각 단계와 설정된 구성요소를 정리하면 다음 <표 IV-3>와 같다.

<표 IV-3> 플립드 러닝 수업 설계 단계별 구성요소 및 내용

단계	단계별 구성 요소	내용
수업요소 분석	학습자 특성	예비수학교사
	수업 목표 및 내용 특성	중등학교 수학의 각 내용 영역의 교수·학습과 관련 이론과 실체를 학습
	수업 환경 특성	온라인, 교실수업, LMS를 활용한 수업 가능
수업 설계	수업 내용 선정과 재구성	수와 연산, 문자와 식, 함수의 선행학습 이론 내용, 교실 수업 실제에 관한 내용으로 재구성
	선행학습 교수·학습 활동 선정	동영상 수강, 동영상 강의 내용 요약정리, 질문사항 정리
	교실수업 교수·학습 활동 선정	퀴즈, 마이크로티칭, 토의 활동, 반성 활동
	수업 후 교수·학습 활동 선정	동료 피드백, 지도안 수정, 개선점 정리
수업 개발	선행학습 수업자료 및 도구 개발	동영상 제작, 수업 교재 ppt 제작
	교실수업 수업방법 및 자료 개발	퀴즈 문항지, 교육과정, 교과서, 지도안, 동료평가지, 반성적 분석지 활용
수업 실행	수업 준비 단계	교수·학습 환경설정, 오리엔테이션 실시
	수업 실행 단계	LMS 출석 확인, 선행학습 수준 확인, 마이크로티칭, 토의, 반성, 평가
수업 평가 및 성찰	수업 모형 평가	교수법 전문가 협의회, 전문가 자문, 설문 조사
	수업 성찰	설계된 수업 모형 반성 및 개선

## V. 결론 및 제언

교육공학과 정보 통신의 발달로 전통적인 교수·학습 방법에 대한 패러다임의 변화가 일어나고 있으며 학습자 중심의 교육에 대한 논의가 지속적으로 일어나고 있는 현 시점에서 교육 공학을 활용한 학습자 중심의 교육적 대안으로 플립드 러닝이 주목 받고 있다. 이에 본 연구는 플립드 러닝의 개념 및 특징을 살펴보고 플립드 러닝 수업의 요소를 파악하여 예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 수업 설계를 하고자 하였다. 플립드 러닝 수업 설계를 위하여 전형적인 교수 설계 과정의 주요단계를 포함하는 ADDIE 모형을 기반으로 수업 설계를 하였으며, 예비수학교사교육의 필수 교과목인 수학교재연구지도법 강좌에 대한 플립드 러닝 수업 설계는 ADDIE 모형의 단계와 단계별 구성요소를 고려하여 설계 되었다.

예비수학교사교육을 위한 플립드 러닝 수업 설계는 크게 수업 전 선행학습 단계, 수업 중 교실수업 단계, 수업 후 반성 단계로 설계되었다. 수업 전 단계의 선행학습 단계에서는 동영상을 통하여 수학과 교수·학습 이론을 학습하도록 설계하였으며 수업 중 교실수업 단계에서는 퀴즈를 통한 선행학습 확인과 점검, 마이크로 티칭과 그에 대한 토의활동으로 수학과 교수·학습의 실제에 대하여 학습하는 단계로 설정하였다. 수업 후 반성 단계에서는 수업 전과 수업 중 활동을 반성함으로써 학습 내용에 대한 심화학습을 할 수 있도록 설계하였다.

각 단계의 수업 설계를 하기 위하여 세부 단계인 수업요소 분석, 수업 설계, 수업 개발, 수업 실행, 수업 평가 및 성찰의 단계로 수업설계를 하였으며, 각 단계별로 수업설계의 원리와 방향은 예비수학교사교육을 목표로 설정하고 구성요소별로 구체적인 수업 설계의 내용을 제시하였다.

설계된 예비수학교사교육을 위한 수업 모형이 수업에서 제대로 잘 정착되고 활용되기 위해서는 교수자가 학습자로 하여금 학습 내용에 대해 확인할 수 있는 기회를 다양하게 제공하고 보다 심화된 지식을 제공할 수 있도록 지속적으로 노력하여야 한다. 또한 플립드 러닝 수업을 통해 학습자의 성취도를 높일 수 있는 방안을 지속적으로 연구하여야 하며 수업의 특성에 따른 수업 설계가 다양하게 이루어져야 할 것이다.

예비교사교육의 목적이 교사로서 갖추어야 할 내용적 지식과 실천적 지식 등의 수업능력을 고루 갖춘 예비교사를 양성하는 데 있으며 수업능력 향상을 위한 예비교사교육에서의 이론과 실천적 지식 양면을 포함한 체계적인 교수·학습 모형과 이를 통한 체계적 지도가 필요하다. 이론과 실천적 지식을 통합할 수 있는 수업 모형으로 활용 될 수 있도록 본 연구에서 설계한 플립드 러닝은 학습자 중심의 교수·학습 방법이며 상호작용이 활발하게 일어날 수 있는 방법이지만 이를 실행하기 위한 학교의 여건이나 학습 환경이 모든 교수자에게 편리하게 제공 되고 있지 못하고 있는 현실이다. 앞으로 학습자 중심의 교수·학습 방법으로 플립드 러닝이 지속적으로 확대 적용될 것으로 전망 되는 바 학습 환경에 대한 지원이 적극적으로 이루어져야 할 것이다.

또한 시작 단계에 있는 플립드 러닝을 보다 효과적으로 활용하기 위하여 학업 성취 또는 교수·학습 방법 그리고 학습자 인식 등에 대한 보다 많은 연구가 다양한 대상에 대하여 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강현영 (2014). 중등예비수학교사의 수업능력 향상을 위한 교수-학습 포트폴리오 활용방안 연구. 학교수학, **16(3)**, 567-584.
- Kang, H-Y. (2014). A Study on Utilization of Teaching-Learning Portfolio for Improvement of Teaching Competency of Pre-Service Mathematics Teacher. *School Mathematics*, **16(3)**, 567-584.
- 곽영순·강호선 (2005). 교사평가 수업평가 - 수업평가 바로하기. 서울: 도서출판 원미사.
- Kwak, Y. & Kang, H. (2005). *Teacher Evaluation Instruction Evaluation*. Seoul: Wonmisa
- 김백희·김병홍 (2014). 플립드 러닝(Flipped Learning)을 기반으로 한 역할 교체식 토의 수업 방안 연구. 우리말 연구 37집, 141-166.
- Kim, B. H. & Kim, B-H. (2014). Korean language culture and discussion class-“Role-exchange discussion class based on Flipped Learning. *Research in Korean*, **37**, 141-166.
- 김선희 (2009). 예비교사 교육에서 수학 학습 일지 쓰기의 적용. 수학교육학연구, **19(2)**, 289-306.
- Kim, S. H. (2009). Journal Writing in Pre-service Mathematics Teacher Education. *Journal of Educational Research in Mathematics*, **19(2)**, 289-306.
- 백영균·박주성·한승록·김경겸·최명숙·변호승·박정환·강신천·김보경 (2010). 유비쿼터스 시대의 교육방법 및 교육공학. 서울: 학지사.
- Baek, .Y. K., Park, J. S., Han, S. R., Kim, J. K., Choi, M. S., Park, J. H., Kang, S. C. & Kim, B. K. (2010). *Instructional Method and Educational Technology in Ubiquitous Era*. Seoul: Hak-Ji Sa.
- 이금선·강옥기 (2008). 수학교사의 전문성 신장을 위한 수업 반성에 대한 준거 제안. 학교수학, **10(2)**, 199-222.
- Lee, K. S. & Kang, O. K. (2008). A Study on the Establishment of the Criteria for Teaching Reflection for the Professional Enhancement of Mathematics Teachers. *School Mathematics*, **10(2)**, 199-222.

- 이동엽 (2013). 플립드 러닝(Flipped Learning) 교수학습 설계모형 탐구. *디지털정책연구*, **11(12)**, 83-92.
- Lee, D. Y. (2013). Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning. *The Journal of Digital Policy & Management*, **11(12)**, 83-92.
- 이봉주 · 윤용식 (2014). 중등수학 예비교사 교육에서 협동마이크로티칭의 활용 가능성 탐색. *한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>*, **53(3)**, 399-412.
- Lee, B., Yun, Y. S. (2014). The utilization of cooperative microteaching for pre-service mathematics teachers. *mathedu*, **53(3)**, 399-412.
- 이지연 · 김영환 · 김영배 (2014). 학습자 중심 플립드 러닝(Flipped Learning) 수업의 적용사례. *교육공학연구*, **30(2)**, 163-191.
- Lee, J. Y., Kim, Y. H. & Kim Y. B. (2014). Study on Application of Learner-Centered Flipped Learning Model. *Journal of Educational Technology*, **30(2)**, 163-191.
- 정 민 (2014). Flipped classroom 학습이 초등학생의 수학과 학업성취와 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Jung, M. (2014). *The Effects of Flipped Classroom on Elementary Learner's Mathematics Academic Achievement and Attitude*. Master's thesis, Graduate School of Korea National University of Education.
- 정재삼 (1998). 교육 프로그램 개발 모형의 분석: 프로그램 평가를 위한 시사점 논의. *교과교육학 연구*, **2(2)**, 80-97.
- Jung, J. S. (1998). Discussion on Program Development Models and Their Implications to Program Evaluation. *Research of Curriculum Instruction*, **2(2)**, 80-97
- 한정선 · 김영수 · 주영주 · 강명희 · 정재삼 · 박정희 (2008). *교육방법 및 교육공학*. 서울: 교육과학사.
- Han, J. S., Kim, Y. S., Ju, Y. J., Kang, M. H., Jung, J. S. & Park, S. H. (2008). *Instructional Method and Educational Technology*. Seoul: Kyoyookbook
- Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, B.(2012). *The flipped class: Myths versus reality*. The Daily Riff-Be Smarter. About Education. <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>.
- Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*, Feb. 19, Retrieved February 20, 2015 from <http://chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857/>
- Brame, C. J. (2013). *Flipping the classroom*. Retrieved October 2, 2014 from <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>.
- 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.
- EDUCAUSE (2012). *7 things you should know about flipped classrooms*. EDUCAUSE Learning Initiative, <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7081.pdf>
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, **57(6)**, 14-27.
- Hamdan, N., Mcknight, P., Mcknight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning*. Retrieved October 2, 2014 from [http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper\\_FlippedLearning.pdf](http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper_FlippedLearning.pdf).
- Papadopoulos, C. & Roman, A. S. (2010). *Implementing an inverted classroom model in engineering statics:*

*Initial results.* Proceedings of American Society for Engineering Education 2010 Annual Conference and Exposition, USA. Retrieved November 1, 2014 from [http://search.asee.org/search/fetch?url=file%3A%2F%2Flocalhost%2FE%3A%2Fsearch%2Fconference%2F32%2FAC%25202010Full1868.pdf&index=conference\\_papers&space=129746797203605791716676178&type=application%2F](http://search.asee.org/search/fetch?url=file%3A%2F%2Flocalhost%2FE%3A%2Fsearch%2Fconference%2F32%2FAC%25202010Full1868.pdf&index=conference_papers&space=129746797203605791716676178&type=application%2F).

Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a being elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, **28(5)**, 550-576.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environment Research*, **15**, 171-193.

University of Texas at Austin Center for Teaching and Learning. (n.d.). *What is Different about a Flipped Classroom?* Retrieved December 6, 2014 from <http://ctl.utexas.edu/teaching/flipping-a-class>

## A Study on Developing Instructional Model for Flipped Learning on Pre-Service Math Teachers

**Huh, Nan**

Kyonggi University

E-mail : huhnan@kyonggi.ac.kr

This study is to design Flipped Learning classrooms of learner-centered education on the pre-service math teachers education. The study aims to explore the feasibility of teaching and learning method. To achieve the objectives of the study was to explore the teaching and learning model. Flipped learning classroom design includes a main step of a typical process of teaching system. And we designed the model based on the ADDIE Model. This model contains the design steps and the Flipped learning component of the teaching and learning design model. Designed classroom presented in three steps that are before classroom, during classroom and after classroom.

---

\* ZDM Classification : B55

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C70, 97D40

\* Key Words : Pre-Service Math teachers, Flipped Learning, instructional model development, ADDIE model

<부록 1> 동료평가지

평가 준거	
수업 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이 수학적 개념(내용)의 역사적 배경을 알고 있는가?</li> <li>- 교수할 수학적 내용과 실생활과의 관련성을 고려했는가?</li> <li>- 학생들에게 수업 목표를 분명하게 제시하였는가?</li> <li>- 학생들이 나타내는 수학적 오류와 오개념에 대하여 적절히 반응하였는가?</li> <li>- 수업 방법상의 문제점을 확인하고 고쳐나갔는가?</li> <li>- 예상치 못했던 질문, 상황, 문제점에 적절히 대처하였는가?</li> <li>- 학생들의 수학적 사고를 확장하는 창의적인 발문을 사용하였는가?</li> <li>- 수학 수업에 집중하도록 규칙을 통하여 적절한 학생 관리를 하였는가?</li> <li>- 학생들의 상호작용은 활발히 진행하였는가?</li> <li>- 학생들이 질문과 설명에 반응할 충분한 시간을 주었는가?</li> <li>- 모든 학생들에게 공정하게 반응하고 적절한 피드백을 주었는가?</li> <li>- 이번 수학 수업에 만족하는 점은 무엇이고 그 이유는 무엇인가?</li> <li>- 이번 수학 수업에서 불만족스러운 점 혹은 개선이 필요한 점이 무엇인지 설명할 수 있고 그것이 어떻게 개선되어야 하는지 구체적인 개선안을 제시할 수 있는가?</li> <li>- 학생들이 이번 시간에 수업의 목표에 도달했다고 생각하는가? 그러면 그 이유는 무엇이고, 그렇지 않다면 그 이유는 무엇인가?</li> <li>- 이번 수업 시간에 이용한 평가 방법이 학생들의 학습에 대한 효과적인 정보를 제시하고 있는가?</li> </ul>

<부록 2> 반성적 분석지

반성 준거		
수업 전 반성	◆ 나는 이번 수학 수업에서 가르칠 수업 목표와 학생들에 대해 충분히 이해하고 있는가?	
	교수 관점	<p>수학 교과 지식의 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교수할 수학적 개념(내용)의 위계성과 연계성을 알고 있는가?</li> <li>- 이 개념을 가르칠 때의 어려움과 한계점을 고려하고 있는가?</li> <li>- 이 수학적 개념(내용)의 역사적 배경을 알고 있는가?</li> <li>- 교수할 수학적 내용과 실생활과의 관련성을 고려했는가?</li> </ul> <p>수업 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이 수학 수업에 대한 적절한 교수 방법 및 전략을 생각하고 있다면 그 방법 및 전략을 선택한 이유는 무엇인가?</li> <li>- 계획된 수학 과제는 어떻게 선정되었으며 어떠한 방식으로 제시할 것인가?</li> <li>- 적절한 동기유발 방법에 대하여 고려하고 있다면 왜 그 방법을 택했는지 설명할 수 있는가?</li> <li>- 왜 그 수학 교구를 활용하며 어떻게 활용하려 하는가?</li> </ul>
	학습 관점	<p>학생 특성의 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들의 참여를 지원하기 위한 방법을 생각하고 있는가?</li> <li>- 학생들의 수학적 오류와 오개념에 대한 지식을 갖고 그것에 대한 대처 방안을 마련하여 수업에 임하는가?</li> <li>- 학생들의 학습을 다양한 방법으로 평가하고 있는가?</li> <li>- 학생들의 수학 능력을 고려한 집단 운영 방법을 선택했는가?</li> <li>- 학생들의 수준에 맞는 수학 수업 내용을 구성하였는가?</li> </ul>
수업 반성	◆ 나는 학생들의 반응에 적극적으로 대처하였는가?	
	교수 관점	<p>수학수업 실행 및 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들에게 수업 목표를 분명하게 제시하였는가?</li> <li>- 학생들이 나타내는 수학적 오류와 오개념에 대하여 적절히 반응하였는가?</li> <li>- 수업 방법상의 문제점을 확인하고 고쳐나갔는가?</li> <li>- 예상치 못했던 질문, 상황, 문제점에 적절히 대처하였는가?</li> <li>- 학생들의 수학적 사고를 확장하는 창의적인 발문을 사용하였는가?</li> <li>- 수학 수업에 집중하도록 규칙을 통하여 적절한 학생 관리를 하였는가?</li> </ul>
	학습 관점	<p>수학수업 실행 및 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들의 상호작용은 활발히 진행하였는가?</li> <li>- 학생들이 질문과 설명에 반응할 충분한 시간을 주었는가?</li> <li>- 모든 학생들에게 공정하게 반응하고 적절한 피드백을 주었는가?</li> </ul>
수업 후 반성	◆ 나는 이번 수학 수업의 결과에 만족하는가?	
	교수 관점	<p>평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이번 수학 수업에 만족하는 점은 무엇이고 그 이유는 무엇인가?</li> <li>- 이번 수학 수업에서 불만족스러운 점 혹은 개선이 필요한 점이 무엇인지 설명할 수 있고 그것이 어떻게 개선되어야 하는지 구체적인 개선안을 제시할 수 있는가?</li> </ul>
	학습 관점	<p>평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들이 이번 시간에 수업의 목표에 도달했다고 생각하는가? 그러면 그 이유는 무엇이고, 그렇지 않다면 그 이유는 무엇인가?</li> <li>- 이번 수업 시간에 이용한 평가 방법이 학생들의 학습에 대한 효과적인 정보를 제시하고 있는가?</li> </ul>