

## 4차산업직종 공공직업교육훈련에서의 플립러닝 적용사례 연구

# A Case Study of Flipped Learning Application of Public Vocational Education and Training on the 4th Industry Occupation

위영은<sup>1</sup>, 정효정<sup>2\*</sup>, 이 현<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국폴리텍대학 교육훈련연구소, <sup>2</sup>단국대학교 교양학과, <sup>3</sup>한국폴리텍대학 융합기술교육원

Young-eun Wee<sup>1</sup>, Hyojung Jung<sup>2\*</sup>, Hyun Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Education & Training Research Institute, Korea Polytechnics, Incheon 21417, Korea

<sup>2</sup>School of General Education, Dankook University, Yongin 16890, Korea

<sup>3</sup>Convergence Technology Campus, Korea Polytechnics, Seongnam 13590, Korea

### [ 요약 ]

본 연구는 4차산업직종 교육훈련방식 변화 요구에 맞춰 플립러닝 운영사례를 적용해봄으로써 직업교육훈련방식의 변화가 능성과 교수학습 지원의 시사점을 제시하는데 목적이 있다. 이를 위해 공공직업교육기관인 P대학 융합기술교육원 임베디드 시스템과, 대졸자 대상 직업교육훈련과정 중 총 2개의 학습모듈에 플립러닝 전략을 적용하여 시범운영 수업을 진행하였다. 그 결과, 플립러닝 적용에 대한 학습만족도는 평균 4.0, 수업추천 의향은 평균 4.2로 나타났으며, 기존 강의식수업과 비교했을 때, 교육훈련생 56.1%가 플립러닝 수업에서 몰입도가 더 높았고, 교육훈련생 36.9%가 학습 에너지는 더 소모된다고 응답하였다. 이상의 결과를 바탕으로 4차산업직종 교육훈련방식 적용을 위한 사전학습 참여에 대한 제도의 필요성, 플립러닝 지원을 위한 교수학습 역량강화 방안을 제안하였다.

### [ Abstract ]

The purpose of this study is to suggest change probability of vocational education and training and support of teaching-learning methods. For this study, we applied a flipped learning strategy of two learning modules in Convergence Technology Campus of public vocational education and training institute and had an operation class. As a result, student satisfaction of flipped learning is 4.0 on average. 56.1% of education-trainees were higher an engagement of flipped learning class than teacher-centered class and 56.1% of education-trainees were used more learning energy. Based on results, we suggested the necessity of pre-learning system for application of education and training teaching methods on the 4th industry occupation and strategies to enhance teaching and learning competency.

**Key Words:** Flipped learning, Vocational education and training, 4th industry occupation

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2018.103>



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.

**Received** 31 October 2018; **Revised** 9 November 2018

**Accepted** 24 November 2018

**\*Corresponding Author**

E-mail: [hyojung.jung@dankook.ac.kr](mailto:hyojung.jung@dankook.ac.kr)

## I. 서론

4차 산업혁명 시대의 교육 현장은 학습자와 교수자 모두에게 혁신을 요구하고 있다. 근본적으로 학습자들에게 새로운 역량이 요구되고 있으며, 그들의 역량 개발을 지원하기 위하여 교수학습 방법 및 교육 환경의 변화가 필요한 시점이다. 구체적으로 학습자들에게는 창의적인 문제해결 능력, 의사소통 및 협력 능력, 기술에 대한 이해와 더불어 변화에의 유연성, 자기주도성 등이 강조되고 있다[6]. 이러한 맥락에서 능동적 교수-학습 방법의 일환으로 플립러닝이 도입되고 있다. 플립러닝은 활발한 상호작용, 학습자 중심의 활동 등을 통해 기존의 전통적 교수학습 방법의 한계를 극복하고자 제안된 대안적인 교수학습 방법이다[9]. 기존의 수업이 강의 > 토론(질문) > 적용 비중으로 구성되어 있다면, 플립러닝에서는 강의 보기 < 토론(협력활동) < 탐구, 실천, 적용의 비중으로 진행되며, 이는 능동적인 학습을 지원함으로써 학습자들의 실질적인 역량을 향상시키는 데 기여할 수 있다.

기존 연구에서는 플립러닝에 기반을 둔 교육 운영 모델 혹은 운영 전략을 개발하는 연구, 플립러닝의 효과와 그 가치에 대한 연구 등 다양한 시도가 이루어졌다. 특히 플립러닝은 내용의 복잡성이 높고, 융복합적인 접근이 요구되는 상황에서 더욱 유익하게 활용될 수 있는 것으로 나타나고 있다[2,3,4,7]. 그러나 기존의 연구들은 주로 K-12, 고등교육 현장에서 접목된 경향이 있으며, 직업교육훈련 영역에서 시도되는 경우는 많지 않았다. 일반적으로 고등교육 이후의 성인 학습자들은 다양한 특성을 가지고 있고, 여러 가지 이유로 자기주도적인 학습 방식에 어려움을 느끼거나 전통적인 방식에서 벗어난 교육 형태에 대한 이질감을 느끼기 때문이다. 본 연구에서는 4차 산업직종 훈련 영역의 직업교육훈련의 맥락에서 플립러닝을 적용하고, 학습자들의 경험과 교육운영 성과를 바탕으로 플립러닝 지원을 위한 교수학습 지원방안 시사점을 제안하였다.

## II. 이론적 배경

### A. 플립러닝의 개념 및 구성요인

플립러닝에 대하여 학자마다 다양한 정의를 내리고 있지만, 기존의 전통적인 수업 방식을 거꾸로 뒤집은 것으로 강의 전에 온라인으로 학습자가 학습 내용을 익히고, 강의 시간에는 토론, 질의·응답, 문제풀이 등 학습자 중심의 활동이

이루어지는 것을 말한다. 플립러닝에서는 기본적으로 면대면 수업을 중심으로 사전, 사후 활동을 포함하며, 일반적으로 사전 활동은 사전에 제공된 강의 동영상과 기타 학습자료를 중심으로 한 사전 학습을, 면대면 수업에서는 사전 학습에 기반을 둔 응용/심화학습 활동과 교수자 피드백, 동료간 상호작용을 중심으로 한 학습이 이루어진다. 기존의 수업에서 교수는 강의자이자 내용 전달자, 학습자는 수동적인 수강생에 머물렀다면, 플립러닝에서 교수는 수업의 설계자이자 학습 촉진자, 안내자의 역할을 수행하게 되고 학습자는 능동적인 주체로써 역할을 담당하게 된다.

플립러닝 적용을 통해 기대할 수 있는 긍정적인 가치는 다음의 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 개별학습이 가능하여 완전학습(Mastery Learning)이 가능해진다는 점이다[10]. 기존 강의식 수업은 대다수의 학습자를 대상으로 교수가 동일한 학습내용을 일방적으로 전달하는 방식으로 진행되는 경우가 많아 각 학습자가 학습내용을 충분하게 이해하지 못했다고 하더라도 전체적인 진행 수준에 맞추어 교육이 이루어지기 때문에, 학습목표를 충분하게 달성하기에는 어려움이 있었다[9]. 이는 불완전한 학습의 누적을 초래할 수 있는데, 플립러닝을 통해 교육을 진행할 플립러닝 콘텐츠를 기반으로 사전학습과 재학습·보충학습이 가능해지므로 완전학습을 실현할 수 있다[10]. Bergman과 Sams(2012)는 ‘플립러닝 완전교실’(flipped mastery classroom model)을 개발·적용하였는데 학생들은 이해하지 못한 내용을 다시 공부하고, 보충학습과 재시험의 기회를 지속적으로 제공받음으로써 유의미한 성취를 이루었다[1]. 둘째, 플립러닝에서는 학습자 중심의 능동적 학습(Active Learning)이 가능하다는 점이다[9,10]. 온라인 기반 자기주도학습을 통해 학습자는 자신의 학습속도에 맞추어 상시학습이 가능하며, 면대면 수업에서는 이를 기반으로 활동 중심의 능동적인 교육 운영이 가능해진다는 점이다[8]. 이 과정에서 기존에는 시도하기 어려웠던 질의 응답, 토론 활동 등을 시도할 수 있으며, 교수자-학습자, 학습자-학습자간 활발한 상호작용이 가능해진다. 상호작용의 활성화는 학습의 참여도를 높이고, 동기 등 정의적 측면 뿐 아니라 학습자의 학습 성과도 향상시킬 수 있다. 셋째, 플립러닝 내에서 요구되는 다양한 활동에 주체로서 참여함으로써 학습자의 자기주도학습 능력을 신장시킬 수 있게 된다[8]. 플립러닝 콘텐츠를 미리 학습하기 위해서는 자신의 스케줄을 자율적으로 조정하며, 강의실에서도 자신이 내용 이해와 팀별 활동의 주체로서 참여해야 하기 때문에 이 과정에서 자신감이 향상되고 자기주도학습 능력이 증진될 수 있다.

## B. 국내외 플립러닝 관련 운영사례 분석

### 1) Worcester Polytechnic Institute (WPI) – The advanced CAD course

미국 매사추세츠 주에 위치한 Worcester Polytechnic Institute의 “The advanced CAD Course”는 기계, 제조 및 우주 항공분야 재학생 대상으로 3학점 선택과목을 운영한 바 있다. 기계, 제조 및 우주 항공 분야 학생들을 위한 선택 과목으로(3학점), 온라인 강의(1시간 분량)와 오프라인 실습(2시간 분량)을 포함한다. 해당 수업의 수강생들은 CAD 입문 강좌를 수강하고 견고한 모델링 방법 및 전략, 기본 도면 및 어셈블리에 익숙한 상태이며, 입문 과정은 SolidWorks를 사용하여 강의하지만 고급 과정은 PTC Creo를 사용하였다. 해당 수업의 수강생들은 CAD과정 입문 이후, 모델링 방법 및 전략, 기본 도면 및 어셈블리를 습득한 상태이나 적용/응용이 어렵고, 다수의 실수가 발견되었다고 한다. 사전학습을 통한 개념 재구조화, 간단과제 수행 후, 모델링 실습을 통해 복잡한 실습과제를 수행한 후, 학습자 실수/장애요인 등에 대한 피드백을 진행하였다. 구체적으로 수업 전에는 온라인 콘텐츠에서는 퀴즈, 간단한 모델링 실습을 지원하는 한편, 오프라인 학습 활동에서는 더 어려운 모델링 연습을 진행하였다. 평가는 모델링 연습, 온라인 객관식 및 단답형 퀴즈, 두세 가지 프로젝트 활동에 기반을 두고 이루어졌다. 면대면 강의는 모델링 전략, 제약 이론, 메커니즘 설계 및 구조 분석 기본 사항과 같은 개념적 내용을 중심으로 이루어지며, 모델링 실습에서는 강사와 TA(teaching assistant)가 질문에 답하고 실습과제를 수행하는 방식으로 진행되었다. 수업 후 교강사 피드백을 통해 추가 학습자료를 제공하고, 학습의 결과가 제대로 적용되었는지 확인하였다. 온라인 학습을 위한 LMS인 PTC University Proficiency는 사전에 입력된 모델링 방법의 변형 및 실수를 자동으로 평가하고 피드백을 제공할 수 있다.

### 2) 데이터베이스 교과목 적용 사례

Kim(2016) 연구에서는 컴퓨터공학부의 3학년 대상 전공 선택교과목인 데이터베이스(Database: DB) 교과목에 플립러닝을 적용하였다. 해당 수업은 이론적 이해를 토대로 데이터베이스 설계 및 구축 실습이 요구되며 주로 팀 프로젝트를 통해 진행되었다[7]. 기존에는 수업 시간에 이론 지식을 설계에 활용할 수 있는 연습시간이 충분하지 않아 팀 프로젝트 때 많은 시행착오를 겪게 되고, 매주 제출해야 하는 보고서 작성에 많은 시간을 할애하게 되는 문제가 있었다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 플립러닝을 적용함으로써 모

든 학생의 데이터베이스 설계 역량을 개발하는 완전 학습을 달성하고자 하였다. 기존의 강의식 수업에서는 학습 내용의 60%를 강의 시간 때 학습하였고, 40% 정도를 과제를 통해서 학습자 스스로 보완하는 방식으로 이루어졌으나, 플립러닝에서는 학습자가 선행학습을 통해 스스로 40% 정도를 이해하고, 수업 시간에 팀원들과 주요 개념에 대해 논의하거나 응용문제를 함께 해결함으로써 60%를 보완하도록 유도하였다. 수업 구성은 pre-class, in-class, post-class 3단계로 구성하였다. 세부적으로는 학습 목표 제시, 선행학습, 선행학습 평가, 선행학습 연계, 팀 활동, 요약 강의, 평가 및 성찰로 총 7 단계로 구성하였다. 연구 결과 플립러닝의 가장 큰 장점은 학습자들의 수준에 맞는 학습지원이 가능하다는 점이었다. 특히 수업시간에 팀원들과 함께 문제를 풀어보고 이해하기 어려운 부분은 교수자로부터 바로 지원을 받을 수 있기 때문에 스스로 학습하는 데 어려움이 있는 중하위권 학생들의 학업성취도를 향상시키는 데 효과적인 것으로 나타났다. 그러나 이러한 효과를 지속적으로 극대화시키기 위해서는 팀 활동의 형태를 다양하게 지원해야 하는데 토론활동, 문제해결, 팀 프로젝트 등을 어떻게 접목시키고 학습자들이 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하는 것이 중요함을 보고하였다. 또한 이를 지원하기 위하여 교수자의 노력뿐 아니라 대학 차원에서의 체계적인 지원이 필요함을 강조하였다.

### 3) 프로그래밍 교과목에서의 적용 사례

Koo 등[5] 연구에서는 프로그래밍 학습에 플립러닝을 접목시킴으로써 효과적인 학습을 촉진하고자 하였다. 해당 수업은 상호 토론을 지원하는 협력공간을 제공하는 MOOC(Udacity의 프로그래밍 강좌)를 활용하였으며, 사전 학습 단계에서는 비디오 시청 및 퀴즈 풀기를 통하여 내용을 파악하고, 개별적으로 주요 내용을 정리한 후 궁금한 점 혹은 문제점 등을 포함하는 질문 리스트를 제출하도록 하였다. 면대면 수업 단계에서는 사전학습의 주요 내용을 간단하게 확인 및 정리하는 강의를 진행한 후, 수렴된 질문 및 문제를 해결하는 활동, 실험·실습 프로젝트를 함께 수행하는 형태로 이루어졌다. 연구 결과, 대상자의 수업에 대한 만족도 조사 결과, 플립러닝으로 강의 듣는 것에 대하여 매우 긍정적인 반응이 나타났으며, 향후에도 플립러닝을 통한 학습을 할 의사가 있다고 하였다. 학습자들의 주도적인 참여를 유도하기 위해서는 양질의 온라인 콘텐츠를 신속하고 지속적으로 제공해야 하고, 학습결과에 대한 피드백을 통해 반복 및 심층학습을 할 수 있도록 지원해야 한다는 시사점으로 도출하였다.

#### 4) The University of Sydney – Professional Practice of Radiography (PG)

시드니대학교에서는 ‘방사선 촬영의 실제’라는 교과목에서 플립러닝을 적용하였다. 강의와 퀴즈로 구성된 온라인 콘텐츠를 사전학습하고, 교실에서는 20분 단위의 액티비티를 중심으로 수업을 진행하였다. 액티비티는 일련의 읽기자료를 읽고 개인별로 생각한 후 투표에 참여하고 토론을 진행하고 코멘트를 제공하는 형태로 설계하였다. 온라인 콘텐츠 학습을 위한 자체 플랫폼을 개발하였으며, 해당 플랫폼에서는 온라인 콘텐츠와 연계된 퀴즈를 제공하는 한편, 학습자마다 학습현황을 확인할 수 있도록 함으로써 온라인-오프라인에서의 학습자 학습활동이 잘 연계될 수 있도록 지원하였다.

#### 5) Salem State University: Massachusetts – Blended logistics

PAREXEL사의 Academy 과정을 두 개 대학에서 적용한 사례이다. 파트너십을 기반으로 고급 직업교육훈련과정 운영하였으며, 개인학습을 위한 이러닝 학습 환경을 조성하였으며, 읽기자료와 함께 개별학습을 수행하도록 안내하였다. 토론 등 활동 기반 심화학습을 중심으로 오프라인 수업 설계하였으며, 수업 중/후에는 개별 코칭을 통해 학습자들의 교정적 피드백을 제공하는 한편, 추가 학습자료를 제공하여 심화학습을 지원하였다. 읽기자료/과제/이러닝을 기반으로 개인학습 후 3-4일간 풀타임 면대면 수업을 진행하였다. 면대면 수업은 총 4개의 모듈로 구성하였는데, 사전학습을 마쳐야만 면대면 수업에 참여할 수 있으며, 각 모듈에 참여한 이후에는 형성평가를 통해 평가에 참여하도록 하였다. 이후 학습에의 안내 및 학습한 내용의 현장에서의 적용을 유도하여 전이를 촉진하였다.

#### 6) 싱가포르 경영대학 정보시스템학과 – 정보시스템

싱가포르 경영대학 정보시스템학과에서는 개념 습득에 어려움을 겪는 학습자들이 프로그래밍 연습에서도 낮은 성적을 얻고, 자신감 상실을 경험하게 되자 플립러닝을 도입하였다. 이론 수업에서 fail한 학생들이 재수강하는 계절학기 강좌에서 도입(주당 3차레에 걸쳐 진행하는 5주 코스)하였는데, 필기 및 프로그래밍 시험 70%, 팀 프로젝트 20%, 수업 참여도 10%를 기준으로 평가하였다. 해당 과정을 운영한 교수의 의견은 학생들의 높은 참여도, 활발한 상호작용이 긍정적으로 나타났으며, 디브리핑할 수 있는 시간을 확보할 수 있다는 점이 긍정적이라고 하였다. 단, 플립러닝에 대한 적극적인 오리엔테이션이 필요하며, 동영상 강의 내용은 간략(10분 이내)하고 일관성 있고 명확해야 한다는 점, 기존 동영상

을 활용하는 것도 가능하나, 지속적으로 업그레이드할 필요가 있다는 부분을 강조하였다. 지식 이해의 비중이 큰 과목이나 새로운 지식을 충분하게 소화할 수 있는 시간을 요구하는 교과목에 적합하다고 하였으며, 비디오/수업자료 준비에 많은 시간이 필요하며, 긴밀한 모니터링/감독이 필요하다는 점을 강조하기도 하였다.

#### 7) 한국기술교육대학교 재직자 계약학과

한국기술교육대학교에서는 S기업 지역 재직자 38명, 오전과 오후 2개의 분반을 대상으로 재직자 계약학과를 운영한 바 있다. 대규모 면대면 수업의 효과성을 제고하기 위하여 플립러닝을 도입하였는데, 학습자의 자기주도 학습과 질문 생성 훈련을 결합한 수업이 특징이며, 사전학습을 통한 온라인 질문을 받고, 수업시간에 교수자가 응답하는 방식으로 이루어졌다. 면대면 수업에서는 팀별 문제해결활동을 통해 완전학습이 이루어지도록 상호협력을 유도하였다. 수업에 대한 성과 분석 결과 수업시간에 심화된 질의응답이나 현장에서 적용될 수 있는 깊이 있는 내용 논의할 수 있었다는 점이 긍정적으로 평가되었고, 학습분량에 따른 수업 부담이 있었으나 수업몰입도가 상승하였다고 보고하고 있다. 특히, 2년에 걸쳐 비교 결과, 중하위권 수강생의 성적이 상대적으로 크게 상승한 것으로 나타났다.

#### 8) 직업훈련 플립러닝 모델 도출 시사점

본 연구에서는 직업훈련을 위한 플립러닝 모델을 고안하고자 관련 사례를 수집하였다. 기술교육훈련 및 직업훈련 영역에서 적용되고 있는 플립러닝 사례에서 포함하고 있는 세부 활동을 기반으로 공통 요소를 도출한 결과는 다음과 같다.

플립러닝에 대한 선행연구에서도 이미 언급된 바와 같이 일반적으로 플립러닝은 수업 전-중-후로 구분하여 각 단계별 활동을 상세하게 설계하고 있다. 수업 전 단계에서는 동영상 강의를 수강하고 관련된 퀴즈를 풀거나 질문을 제출하는 등의 간단한 활동을 계획한다. 수업 중 단계에서는 수업 전 단계에서의 학습내용을 정리하고 점검하기 위한 활동으로 미니 강의, 질의/응답 활동을 진행하고, 능동적인 학습 활동과 개별/그룹 코칭을 통하여 심화된 학습이 이루어지도록 계획한다. 수업 마무리 시점에는 전체 학습을 정리하는 간단한 강의와 퀴즈 풀기 등을 포함하기도 한다. 수업 후 단계에서는 학습자가 개별적으로 자신의 학습 경험을 성찰하고 정리할 수 있는 기회를 제공하는 한편, 심화 과제를 통하여 학습 전이를 유도한다. 본 연구에서는 사례 분석을 토대로 플립러닝 운영 모델 및 적용 시 고려해야 할 측면을 도출하여 적용하였다.

표 1. 국내외 사례 기반 플립러닝 공통요소 도출 결과

Table 1. Extraction of common elements of flip-learning models in Korea and abroad

세션	활동	세부 활동	A	B	C	D	E	F	G	H
수업 전	동영상 강의 수강	기본 학습내용에 대한 사전 학습	○	○	○	○	○	○	○	○
	퀴즈 풀기	이해도 점검	○	○				○		
	질문 제출	심화학습에 대한 준비			○				○	○
수업 중	미니강의 1	강의 내용에 대한 디브리핑			○			○		
	질의 / 응답	퀴즈에서 많이 틀린 문제나 질문에 대한 피드백		○						
	능동적 학습활동	문제풀이, 토론, 발표, 실험 (실습), 사례연구 등	○	○	○	○	○	○	○	○
	코칭	개인/그룹별 모니터링/피드백	○			○	○	○	○	○
	미니강의 2	전체 내용에 대한 디브리핑 (혼란스러워하거나 명확화가 필요한 부분)		○					○	
수업 후	퀴즈 풀기	이해도 점검		○		○				
	수업내용 정리	성찰일지/실험 (실습) 보고서 작성		○			○	○	○	
	심화 과제	심화문제/전이과제 등					○			

[A] Worcester Polytechnic Institute (WPI), [B] Kim, [C] Koo, Heo, Lee, & Kim, [D] The University of Sydney, [E] Salem State University, [F] 싱가포르 경영대학, [G] 한국기술교육대학교

### III. 연구방법

#### A. 연구대상 및 절차

4차산업직종 플립러닝 적용은 공공직업교육기관인 P대학 융합기술교육원의 임베디드 시스템과, 대졸자 직업교육훈련 과정에 참여한 16명을 대상으로 하였다. P대학 융합기술교육원은 4차산업혁명 대비 전문기술인력 양성을 목적으로 고학력 미취업자 대상, 생명의료시스템, 데이터 융합 소프트웨어, 임베디드 시스템 학과로 구성되어 있다. 직업교육훈련과정은 10개월, 비학위과정으로 주당 40시간 내외, 1,300시간으로 운영되었다. 융합기술교육원 4차산업직종 교과운영의

특징은 수도권 강소기업 등과 사전 취업협약을 통한 기업맞춤형 과정 개설, 모듈별 테스트를 통한 반복, 점진적 과정 운영을 통해 교육훈련의 질을 관리하였다.

플립러닝 수업 적용기간은 2017년 4월 10일부터 5월 31일까지 진행되었으며, 플립러닝 운영 교과목은 임베디드 하드웨어 실무 중 계측기와 CAD 활용실습, 디지털 논리회로의 이해 두 개의 학습모듈에 적용되었다.

학습절차는 플립러닝 운영전략 선행연구에 근거하여 사전학습→본학습→사후학습 순으로, 수업전-중-후 활동으로 학습내용을 구성하였다. 사전학습의 온라인 콘텐츠는 K대학 및 H대학의 온라인콘텐츠를 연계하여 PC 및 모바일 기반 교육환경에서 운영되었다.

표 2. 플립러닝 적용 전략

Table 2. Application strategy of flipped learning class

수업시간	구분		플립러닝 적용전략
	주요흐름	교육훈련방식	
수업 전	사전학습	온라인	- 핵심 이론은 온라인 (동영상) 학습으로 진행 - 심화학습을 위한 활동은 오프라인 활동으로 수행
수업 중	본학습	오프라인	- 사전학습 여부/ 수준을 파악할 수 있는 활동 설계 (퀴즈, 학습자 질문 등) - 학습목표 연계 실습 - 개인/그룹별 토의 및 발표, 코칭 및 피드백 활용
수업 후	사후학습	온/오프라인 병행	- 성찰을 통해 온-오프 라인 학습 연계 및 종합 - 다음 차시 학습과의 연계성 안내 - 학습자 의견 파악, 보충 및 심화과제 제시

## B. 4차산업직종 직업교육 플립러닝 적용 설계

### 1) 계측기와 전자 CAD 활용실습

첫 번째 학습모듈의 학습목표는 전압, 전류, 저항의 값을 통해 옴의 법칙을 이해하고, 저항과 커패시터와 같은 회로 설계에 필요한 수동 소자, 전력 및 전력량 등을 설명하며, 멀티테스터기 및 오실로스코프를 이용하여 개별값들을 측정하고 파형을 확인하여 OrCAD 회로도들을 작성하고, 다루는데 두었다.

#### a) 사전학습 : 온라인 학습 및 사전과제 제시

사전학습에서는 계측기 및 CAD 사용방법 이해 온라인 학습을 시행하여 계측기와 관련된 전원공급장치, 멀티테스터기, 평선제너레이터, 오실로스코프 등의 구조와 기능을 파악한 후, 계측기 장비와 구성요소별 OrCAD를 이용하여 실습하고, 그 결과를 개인폴더에 업로드하는 것으로 사전과제를 제시하였다.

#### b) 본 학습 : 개인별 과제물 발표, 동료 및 교수평가, 교수자 디브리핑

사전학습에서는 사전학습 이해도를 점검하기 위한 퀴즈와 질의응답, 개인별 과제 결과물을 발표하도록 하였다. 발표를 진행할 때에는 동료 및 교수평가를 실시하여 잘한 점과 장애요인, 해결과정 등을 학생들과 공유할 수 있도록 하였다. 이후 교수자 디브리핑을 통해 학습과정 전체를 요약하고 리뷰함으로써 미해결 과제나 고난이도 문제에 대한 해결방안을 제시하도록 하였다.

#### c) 사후학습 : 학습성찰, 과제제출

사후학습에서는 지금까지 학습과정을 통해 새롭게 알게 된 점, 힘들었던 점 등을 정리하고 기존의 개인이 발표했던 과제를 수정하여 최종과일로 제출하도록 하였다.

### 2) 디지털 논리회로의 이해

두 번째 학습모듈의 학습목표는 FPGA Verilog HDL 언

어의 문법과 구성 이해를 바탕으로 Verilog HDL 프로그램 코드를 작성하고 ModelSIM Tool을 사용하여 회로 설계 및 Simulation을 통해 회로를 테스트하고 검증하는데 초점이 있었다.

#### a) 사전학습 : 온라인 학습 및 개인별 요약서 제출

FPGA의 개념에 대한 온라인 학습을 시행하여 디지털 회로설계의 개념, 변천, 프로그래밍 요소를 파악하고, 이해가 가지 않는 경우 해당 영역을 반복학습 하도록 하여, 온라인 학습에 대한 요약서를 개인별로 작성하도록 사전과제를 제시하였다.

#### b) 본 학습 : 사전학습 이해도 점검, 조별 미션 수행 및 결과 피드백, 디브리핑

FPGA 개념과 구성요인, 활용방법에 대한 개인별 요약서 발표를 통해 사전학습 이해도를 점검하고, Verilog HDL 관련 조별 미션을 수행하게 한 후, 수행 결과물을 리뷰 및 피드백하면서 핵심이론을 정리하는 교수자 디브리핑을 실시하였다.

#### c) 사후학습 : 개인별 포트폴리오 작성

개인별 포트폴리오에 수행했던 실습 자료들을 업데이트 하면서 수행과정 중에서 찾지 못했던 오류나 시행착오를 발견하고, 이를 수정할 수 있도록 하였다.

## IV. 연구결과

### A. 직업교육 플립러닝 학습과정 분석결과

공공직업교육 플립러닝 시범운영 사례 분석을 위해 교육훈련생 설문조사 및 인터뷰를 진행한 결과, 전체 교육훈련생의 플립러닝 사전 경험 유무는 경험자가 69.2%, 무경험자가 23.1%, ‘잘 모름’ 7.7%로 나타났다. 또한 사전학습 온라인 동영상 시청 비율은 57.4%였으며, 사전학습용 동영상 시청시

표 3. 동영상 활용결과

Table 3. Utilization of e-learning contents in previous learning

구분	시청 비율	시청시기 (수업 5일~1일전)	분량의 적절성		반복시청여부	
			적절하다	조금 길다	반복하지 않음	반복하여 시청
학습모듈 1. 계측기와 CAD 활용실습	56.7%	69.2%	92.3%	4.0	69.2%	30.8%
학습모듈 2. 디지털 논리회로의 이해	58.1%	100.0%	78.6%	4.2	64.3%	35.7%
평균	57.4%	84.6%	85.4%	14.6%	66.8%	33.2%

표 4. 플립러닝 수업 만족도

Table 4. Student satisfaction of flipped learning

평점(5.0 기준)	학습모듈1	학습모듈2	평균
만족도	3.9	4.1	4.0
수업 추천의향	4.5	3.9	4.2

기는 수업 5일~1일전이 84.6%, 사전학습 분량에 관해서는 85.4%가 적절하다고 응답하였다. 사전학습을 위한 동영상 반복신청 비율은 69.2%로 나타났는데, 그 이유는 ‘개념을 좀 더 확실히 이해하기 위해서’가 60.0%로 가장 높았다.

## B. 직업교육 플립러닝 적용에 대한 평가

플립러닝 적용에 대한 학습만족도는 학습모듈1은 3.9, 학

습모듈2는 4.1, 평균 4.0이었으며, 플립러닝 수업추천 의향은 평균 4.2로 나타났다.

플립러닝 수업 활동별 만족도는 학습모듈1에서는 본학습의 실습결과발표가 4.5로 가장 높았고, 그 다음으로 사전학습의 사전과제가 4.4, 본학습의 피드백, 평가 및 시상, 디브리핑 4.2로 나타났다. 학습모듈2에서는 팀별 미션 수행, 미션 수행 후 종합정리 모두 4.4로 가장 높았다.

## C. 기존 교육훈련방식 대비 플립러닝 효과분석

기존 강의식 수업과 비교했을 때, 플립러닝의 수업 분위기는 교육훈련생의 56.1%가 플립러닝의 몰입도가 더욱 높다고 응답한 반면, 기존 강의식이나 실습분위기와 비슷하다고 응답한 비율은 36.8%로 나타났다. 기존 수업방식과 비교했을

표 5. 플립러닝 학습활동별 만족도

Table 5. Student satisfaction of flipped learning activities

	학습모듈 1		학습모듈2		
	구분	평점	구분	평점	
사전학습	동영상콘텐츠	4.1	사전학습	동영상콘텐츠	4.0
	사전과제	4.4		사전과제	4.0
본학습	사전학습 점검퀴즈	4.1	본학습	사전학습 점검퀴즈	3.9
	질의응답	3.8		질의응답	3.9
	실습결과발표	4.5		팀별 미션수행	4.4
	피드백	4.2		실습과제해결/시상	4.2
	평가 및 시상	4.2		종합정리	4.4
	디브리핑	4.2			
	평균	4.2	평균	4.1	

표 6. 플립러닝 수업 몰입도

Table 6. Engagement of flipped learning class

구분	기존 강의식 수업보다 더욱 몰입할 수 있었다.	기존 강의식 수업 몰입도와 비슷하다	기존 강의식 수업보다 몰입도가 떨어진다
모듈1	30.8%	61.5%	7.7%
모듈2	43.0%	42.9%	14.3%
평균	36.9%	52.2%	11.0%

표 7. 플립러닝 수업에서의 학습에너지

Table 7. Learner energy of flipped learning class

구분	기존 강의식 수업보다 학습자 에너지가 더 많이 소용된다	기존 강의식 수업에서의 학습자 에너지와 비슷하다	기존 강의식 수업보다 학습자 에너지가 더 소모된다
모듈1	30.8%	61.5%	7.7%
모듈2	43.0%	42.9%	14.3%
평균	36.9%	52.2%	11.0%

때, 학습자의 에너지 소모 정도는 63.2%가 비슷하다거나 더 적게 소모된다고 응답한 반면, 에너지가 더 많이 소요된다고 응답한 비율은 36.9%로 나타났다.

## V. 결론 및 시사점

4차산업직종 공공직업교육 플립러닝 적용 시사점을 도출하면, 다음과 같다. 첫째, 플립러닝 사전학습 참여를 위한 제도적 장치가 필요하다. 플립러닝은 사전학습-본학습-사후학습의 프로세스가 하나의 통합된 커리큘럼으로 구성되어 있어, 교육훈련생의 사전학습이 안될 경우 플립러닝 교육목표 달성이 어렵고, 학습 효과는 떨어지게 된다. 이를 방지하려면 사전학습 단계과정이 시스템적으로 적용되어야 하고, 사전학습 수강일시 및 시간 배정이 규정화 될 필요가 있다.

둘째, 4차산업 신설학과 및 대졸자 대상 직업교육과정에서 플립러닝 지원이 더욱 구체화되어야 한다. 본 연구 적용 사례에서 고학력 대상 직업교육 플립러닝 학습은 교육훈련생의 몰입도를 높여 기대한 학습목표를 달성하고, 바람직한 학습효과를 창출하는 것으로 나타났다. 향후 4차산업직종 직업교육이 확대됨을 고려할 때, 플립러닝 접목이 가능한 직종 및 대상을 우선으로 하여 교육훈련성과를 확대해 가는 방향을 고려할 수 있다.

마지막으로 플립러닝 운영을 위한 학과 및 교수역량 강화를 지원해야 한다. 구체적으로는 플립러닝 콘텐츠 개발지원, 온라인 콘텐츠 연계지원, 교수설계를 위한 컨설팅, 가이드북 제공 등을 통한 지원을 통해 교수자의 역량을 강화하는 방안이 동시에 고려될 필요가 있다.

## 감사의 글

이 논문은 한국폴리텍대학 교육훈련연구소의 연구비 지원을 받았습니다.

## 참고문헌

[1] S. Aaron and J. Bergmann, "Flip your classroom: Reach

every student in every class every day," in *Proceeding of the International Society for Technology in Education/ISTE*, 2012.

[2] R. S. Davies, D. L. Dean, and N. Ball, "Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course," *Educational Technology Research and Development*, vol. 61, no. 4, pp. 563-580, August 2013.

[3] J. Enfield, "Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN," *TechTrends*, vol. 57, no. 6, pp. 14-27, November 2013.

[4] O. Lori, J. P. Laura, and S. Neal, "A teaching model for the college algebra flipped classroom," In *Curriculum Design and Classroom Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, pp. 513-536. IGI Global, 2015.

[5] B. H. Koo, S. J. Heo, H. S. Lee, and C. S. Kim, "An effectiveness analysis of the flipped learning utilizing MOOC," in *Proceedings of the KIIS Fall Conference*, vol. 24, no. 2, pp. 149-151, 2014.

[6] KERIS, "21st Century teaching and learning activity development series 21st century learner and teachers to support future schools," 2011-2 Research Report, 2011.

[7] E. G. Kim, "Application of flipped learning in database course," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 4, pp. 847-856, April 2016.

[8] J. H. Leem, "Teaching and learning strategies for flipped learning in higher education: A case study," *Journal of Educational Technology*, vol. 32, no. 1, pp. 165-199, 2016.

[9] H. J. Han, C. I. Lim, S. L. Han, and J. W. Park, "Instructional strategies for integrating online and offline modes of flipped learning in higher education," *Journal of Educational Technology*, vol. 31, no. 1, pp. 1-38, 2015.

[10] K. C. Hong, "A critical analysis on implementing the 'Flipped Classroom'," *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, vol. 28, no. 1, pp. 125-149, 2016.



**위 영 은 (Young-eun Wee)\_정회원**

2001년 2월 : 중앙대학교 교육학과(교육학 석사)  
2010년 8월 : 중앙대학교 인적자원개발정책학과(HRD 박사)  
2015년 12월 ~ 현재 : 한국폴리텍대학 서울정수캠퍼스교양학과 교수  
<관심분야> HRD, 직업교육, 성인학습



**정 호 정 (Hyojung Jung)\_정회원**

2006년 8월 : 한양대학교 교육공학과(교육공학 석사)  
2010년 8월 : 한양대학교 교육공학과(교육공학 박사)  
2013년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 교양교육대학 교수  
<관심분야> 교수설계, 멀티미디어, 이러닝 · 스마트러닝, HRD



**이 현 (Hyun Lee)**

2010년 2월 : 부산대학교 전자전기공학과(공학석사)  
2012년 8월 : 부산대학교 전자전기공학과(공학박사)  
2015년 12월 ~ 현재 : 한국폴리텍대학 융합기술교육원 임베디드시스템과 교수  
<관심분야> 지능제어시스템, CAN Network, 마이크로프로세서 응용설계