

# 비대면 수업 융합교과의 효과적인 팀학습 지원에 관한 연구

전주현

중앙대학교 다빈치교양대학 교수

## A Study on Effective Team Learning Support in Non-Face-To-Face Convergence Subjects

Jeon, Ju Hyun

Professor, Da Vinci College of General Education, Chungang University

### ABSTRACT

In a future society where cutting-edge science technology such as artificial intelligence becomes commonplace, the demand for talented people with basic knowledge of mathematics and science is expected to increase continuously, and the educational infrastructure suitable for the characteristics of future generations is still insufficient. In particular, in the case of students taking convergence courses including practical training, there was a problem in communication with the instructor. In this study, we looked at the current status of distance learning at domestic universities that came suddenly due to the global pandemic of COVID-19. In addition, a case study of the use of technology was conducted to facilitate the interaction between instructors and learners through case analysis of distance classes in convergence subjects. Therefore, this study aims to introduce the case of developing lecture contents for smooth convergence education in a non-face-to-face educational environment targeting the developed AI convergence courses and applying them to the education of enrolled students.

**Keywords:** Engineering education, Team-based learning, Flipped classroom, Convergence subjects, Virtual laboratory

## I. 서 론

4차 산업혁명 시대를 살아갈 인재양성을 위하여 대학들은 다양한 노력을 하고 있다. 인공지능 등 첨단 과학기술이 일상화 되는 미래 사회에서는 수학 및 과학 기초 소양을 갖춘 인재에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망되며, 미래 세대의 특성에 맞는 교육 인프라는 아직 미흡한 상황이다(Joonmo Ahn, 2020). COVID-19 상황에서 대학 특히 이공계 대학이 고민하는 이슈는 교육(지식의 전달), 연구(지식의 생산), 사업화(지식의 전파)이다. 이공계 대학이 고민해야 할 이슈들 중 지식의 전달(교육)에 집중하여 살펴보면 다음과 같은 어려움이 있다. 지식의 전달 방식의 하나인 비대면 교육의 경우 여러 장 점에도 불구하고 효율성을 놓고 살펴볼 때, 디지털 자원에 의한 격차가 발생할 수밖에 없다. 이에 본 연구에서는 개발된 인공지능 융합교과목을 대상으로 비대면 교육환경에서 원활한 융합교육을 위한 강의콘텐츠를 개발하고 디지털 도구를 효과

적으로 활용하여 지식 전달의 용이성을 높이고 이를 재학생 교육에 적용한 사례를 소개하고자 한다.

## II. 연구의 필요성과 이론적 배경

### 1. 연구의 필요성

2020학년도 1학기부터 COVID-19로 인해 국내외 대학은 교과목의 운영에 있어서 대면 수업은 제한적으로 진행되고 대부분 비대면 온라인 수업을 진행하였다. 학부에서 진행되는 융합교과목은 내용 중심, 설계기반, hands-on 교육, 현장경험을 중요시한다. 국내는 물론 해외에서도 컴퓨터 분야를 제외하고는 다른 학문 분야에 견주어 온라인 수업이 활성화되지 못했다(Bourne et al., 2005). 온라인 교육이 활성화되지 못한 상황에서 융합교과목을 담당하는 교수자들은 온라인 수업자료를 개발하는 데 어려움이 있었고 이에 대한 학생들의 수업만족도는 높지 않았다. 특히 실습을 포함한 융합과목을 수강하는 학생들의 경우 교수자와의 소통에 어려움을 느끼는 문제가 제기되었다. 나아가 COVID-19 상황에서 진행되고 있는 비대면 교육이 가지는 여러 가지 장점이 있지만 비대면의 효율성을 놓고

Received October 20, 2021; Accepted October 22, 2021

† Corresponding Author: jhjeon@cau.ac.kr

©2021 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

살폈을 때, 디지털 자원에 의한 격차가 발생할 수밖에 없다. 이러한 격차는 학습자의 경험 만족도 저하와 이에 대한 누적적으로 발생하는 학력 격차로 나타난다. 특히 암묵지(Tacit Knowledge)의 전달의 한계로 나타난다. 일반적으로 실험/실습 수업에 활용되고 있는 온라인 회의 시스템(Zoom)을 포함하여 교육 도구들이 다양한 교육방법론을 구현할 수 있는지 살펴야 한다. 이 연구에서는 실험/실습이 많은 이공계에서 융합교과목에서 인공지능 자율주행 자동차를 구현할 때 효과적인 학습을 지원하는 방안에 대하여 연구를 진행하고 동료 학습의 효과를 살폈다.

### 2. 플립드 러닝(Flipped Classroom)

플립드 러닝(Flipped Classroom)은 “기존의 교육 방식을 뒤집어(flipping), 집에서 교사가 제작한 강의를 듣고, 학교에서는 교사 및 학생들과 토론하면서 퀴즈, 프로젝트 활동, 토론 등을 통해 과제를 해결하는 교육 방식”으로 정의하고 있다. 이 교육 방법은 교사가 지식전달자가 아닌 촉진자로서의 역할로 변화하게 하며, 학생들이 학교에서 프로젝트 활동 및 동료들과의 토의·토론 등의 동료학습을 통해 배움이 일어난다는 철학에 기초하고 있다(한국교육학술정보원, 2013).

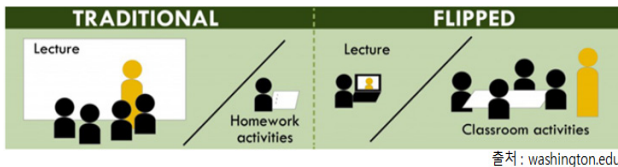


Fig. 1 Comparison between Traditional Lessons and Flipped Learning

이 연구의 대상 교과목인 A대학의 인공지능 융합교과목의 경우 기존의 플립드 러닝 방법론을 확장하여 다음과 같은 다빈치 러닝을 통해 효과적인 융합교육을 도모하고자 하였다.

### 3. A대학의 다빈치 러닝

다빈치 러닝이란 학생의 성장을 위한 테크놀로지 기반의 능동적 학습모델이다. 테크놀로지를 학습 도구로 활용하면서 이론학습(Pre-class)으로 학생의 학습 주도성을 향상하고 실천 학습(In-class)에서는 팀을 기반으로 협력학습 진행하여 학습 효과 증진을 도모한다. 전이학습(After-class)을 통해 수업내용을 현장이나 실제에 적용하는 전이학습 기회를 확보하고 이를 통해 수업의 모든 과정에서 몰입(engagement)을 촉진하고자 하는 방법론이다.

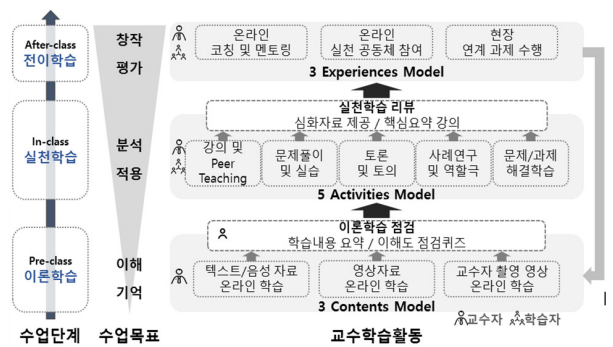


Fig. 2 Class Stages of Da Vinci Learning

### 4. 인지적 실재감 교수 학습전략 : 창의적 행동과 혁신

창의적 행동을 유발하는 여러 선행요인 중 인지스타일이 있다 (Dew, 2009). 인지스타일이란 인지 시스템의 원리, 또는 인지통제 원리라고도 하며 보편적으로 사용되는 용어는 인지스타일이다. 인지스타일의 특징은 인지활동의 내용보다 형태가 강조되며, 지적 측면 이외에도 성격특성같이 비인지적인 측면과도 관계가 있고 지각, 사고, 문제해결, 학습방법 등에 있어서의 개인차를 의미하고 최소 수개월에서 수년간 지속하는 안정성이 있다는 것이다(Glynn, 1996). 창의적 행동과 관련 있는 인지스타일 하위 영역은 적응-혁신 스타일이다. 사람들은 일을 더 잘하려는 능력을 가진 사람들에서부터 남과 다르게 일하고자 하는 능력을 가진 사람들에 이르는 연속 선상의 어느 한 곳에 위치하며 이러한 연속선 양극단을 각각 적응자와 혁신자라고 하였다. 적응자들은 기존의 준거체계 내에서 적합한 방식으로 문제를 인지하고 기존 아이디어를 좀 더 효율적이게 하는 방식으로 문제를 해결하고자 한다. 반면에 혁신자들은 기존의 패러다임이나 합의된 것과는 다른 관점에서 문제를 인지하고 패러다임 그 자체를 변화시키는 해결안을 제시하고자 한다. 혁신자들은 일상적인 업무활동에서 각각의 업무활동을 그 수준 이상으로 생각해보면서 다양한 아이디어를 제시하고 그 아이디어의 실행에 있어서 조직적 저항이나 위협을 기꺼이 감수하려는 경향이 있는 사람들이다. 따라서 인지스타일의 차이로 인하여 사람들은 창의성, 문제해결, 의사결정에 선호되는 방식에 차이가 있고, 유사한 문제들에 관해서도 질적으로 다른 스타일의 해결안을 제시하는 것이다(Janssen et al., 1998). 인지 스타일은 문제를 인식하는 단계부터 처리 및 해결하는 방법이 개인의 행동에 영향을 미쳐 학습상황에서 실질적으로 변화를 두려워하지 않고 독창적 아이디어를 생성해 내는 창의성과 문제해결 행위를 결정하므로 창의적 행동의 선행 요인이 된다고 한다(Ha, 2005). 학생들은 공학교육인증제도의 학습성과에 입각하여 동일한 교과를 수강하고 종합설계를 진행하지만 실제적으로는 인지스타일의 차이로 인하여 창의성, 문제해결, 의사결

정 등 선호하는 방식에는 차이가 있다. 이와 관련한 선행연구를 통해 유사한 문제들에 관해서도 질적으로 다른 스타일의 해결안을 제시하는 것을 확인할 수 있다(Janssen et al., 1998). 오늘날 조직에서의 창의적 행동은 조직의 혁신이나 조직을 둘러싼 외부 환경으로부터 생존은 물론 경쟁력을 확보하는 데 있어서 전제조건으로 그 중요성이 강조되고 있다. 특히 공과대학 학생들이 향후 진출하게 되는 조직은 더욱더 학생들의 창의성에 관심을 가지고 있다. 이에 조직들은 구성원들의 창의성을 일깨우는 선행요인들을 찾아 적용하고자 다방면의 노력을 하고 있다(Shalley et al., 2004). 지금까지 선행 연구들을 정리해보면 인지스타일은 창의적 행동에 영향이 있으며(Dew, 2009) 인지스타일과 창의적 행동의 관계를 확인하는 것이 중요하다. 또한 학습성과를 기반으로 종합설계과목 및 캡스톤디자인 설계 등 복잡하고 예측이 어려운 발견적 과업을 수행하는 공과대학생들에게 창의적 행동과 혁신을 독려하는 것은 긍정적인 교수학습전략이 될 수 있다. 금번 사례 연구에서는 비대면 수업으로 진행되는 융합교과목의 인지적 실제감을 높이기 위한 교수학습전략을 적용하였다.

5. 팀기반 학습과 팀발달 단계

팀기반 학습(Team-Based Learning)은 소규모 팀활동의 효과성을 살릴 수 있는 교수학습 방법이다. 이는 한 명의 교수가 상당수의 학생들을 이끌고 수업을 진행할 때 작은 소그룹으로 팀을 나누어 진행하는 팀활동과 전체 학생이 동시에 참여하는 토론 수업을 병행하는 학습 모형으로 구분할 수 있다(Michaelsen, 2002). 또한 팀에서 일어날 수 있는 다양한 문제들을 해결하기 위한 교수-학습 전략이다.

성공적인 팀학습을 위해서는 구성원들 간의 높은 신뢰 수준, 상호작용하는 시간, 지적자원, 도전적인 과업, 그리고 성과에 대한 피드백 등이 필요하다. 학생들은 팀을 이루어 공부할 때 자신의 지식을 발표할 수 있는 기회를 가지게 되고, 학습과정에

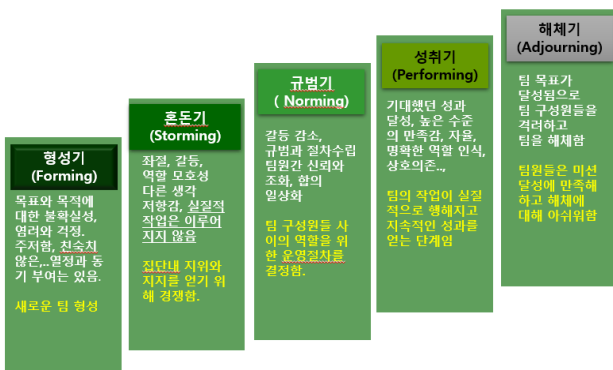


Fig. 3 Stage of Team Development

더욱 적극적으로 참여할 수 있게 되므로 비대면 수업에 활용 가능한 방법론이며 다빈치 러닝에도 적극 도입하여 수업 운영에 적용하였다.

III. 대면 환경에서의 다빈치 러닝

1. 융합교과 : 인공지능 실습교과 운영 사례

가. 수업 설계 및 구성의 준거

이 연구에서는 다빈치 러닝을 기존 대면 환경에서 교과목의 수업에 적용한 데이터를 확보하고, 이후 진행된 비대면 융합교과목에 다빈치 러닝 방법론을 적용하여 수업 관찰이나 교수자 및 학습자 인터뷰 등을 통해 모델을 개선해나가고자 하였다. 다음의 다빈치 러닝 설계의 구성에 준거하여 사전학습 콘텐츠를 제작하고 수업 설계 컨설팅을 지원받아 사전 준비를 진행하고 학기 중 강의를 진행하였다.



Fig. 4 Typical Da Vinci Learning Class Design Types

나. 수업의 구성과 수업계획서 작성

수업설계 준거에 따라 다음 표 1과 같이 융합교과목인 사회문제와 AI프로젝트 교과목의 4주차 수업계획서(예시)를 구성하였다. 또한 학생의 성장을 위한 테크놀로지 기반의 능동적 학습 모델을 실천하기 위하여 다음 내용을 수업계획서에 반영하였다. 테크놀로지를 학습 도구로 활용하면서 이론학습(Pre-class)에서는 학생의 학습 주도성을 향상시키고, 실천학습(In-class)에서는 팀을 기반으로 협력학습을 진행하도록 구성하였다. 더하여 전이 학습(After-class)을 통해 수업내용을 현장이나 실제에 적용하는 기회를 확보하고 이를 통해 수업의 모든 과정에서 몰입(engagement)을 촉진하고자 하였다.

다. 수업 구현 내용 확인

실제 수업계획서와 수업의 진행에 다음 내용이 반영되도록 구현 및 운영을 진행하였다.

Table 1 Da Vinci Learning Lesson Plan Sample Week 4.

<p><b>(전/교수자 제작 동영상, 텍스트 자료) 프로토타입 작성 동영상 콘텐츠 및 에세이</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사전학습의 주요 포인트를 공지하여 수업 중 활동과 연계해 촉진: 프로토타입 작성을 위한 이론과 방법론</li> <li>2. 에세이 주제: 자율자동차 혹은 자율주행을 이용한 사회문제해결 연구 계획서 작성(왜 이를 선택하였는지도 함께 기술하여야 함), 현장에서 이를 어떻게 구현하고 싶은지를 기술하시오.</li> <li>3. 수강생들은 수업일 2일 전까지 사전학습을 수행함</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사전학습 영상: 셸프 스튜디오에서 제작한 영상을 e-class에 업로드함</li> <li>- 교재 및 읽기자료 내용 숙지 후 600자 연구계획서 쓰기</li> </ul>
<p><b>(중/토의토론) 프로토타입 작성 및 구현</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사전학습 리뷰             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제출한 연구계획서 분석(팀별): 선택한 이유가 관점과 적합한지, 현장에 구현계획이 타당한지를 분석, 분석 내용은 정리하여 e-class에 업로드</li> </ul> </li> <li>2. 팀 활동: 구성주에 따른 프로토타입 구현 전략 수립             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,3주차에 작성한 연구계획서 중 구성주의 관점으로 변경 가능한 부분을 수정</li> <li>- 2,3주차 원본에서 어떤 점이 변화되었는지를 명확히 밝혀야 함</li> </ul> </li> <li>3. 팀별 발표 및 피드백             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팀별로 연구계획서를 발표</li> <li>- 팀별 연구계획서를 e-class 게시판에 업로드</li> <li>- 청취 팀은 발표 팀을 위한 피드백지를 팀별로 작성하여 수업 종료 시 튜터에게 제출함</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 팀별 연구계획서(안) 작성 및 발표</li> <li>- 다른 팀 발표를 듣고 피드백지 작성 및 제출</li> </ul>
<p><b>(후/동료, 교수자 코칭)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 팀별로 2, 3, 4주차에 받은 피드백을 종합하여 반영 여부를 결정한 뒤, 연구계획서를 수업 일 2일 전까지 업로드</li> <li>2. 수업 일까지 3팀의 지도안에 상호 피드백</li> <li>3. 수업일 이후 피드백 반영한 최종본을 업로드</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최종 연구계획서</li> <li>- 3팀에 대한 상호 피드백</li> </ul>

- 1) 수업목표와 내용에 적합한 다양한 학습경험(예: 텍스트 및 동영상 자료, 이클래스, 각종 애플리케이션 등)을 제공하고 있는가?
  - 2) 사전학습 활동(예: 동영상이나 텍스트 자료 등 사전학습 정보, 퀴즈 및 사전과제 등)이 제시되어 있는가?
  - 3) 협력학습을 촉진하는 교수학습방법(예: 피어티칭, 팀별 문제풀이 및 실습, 토론 및 토의, 사례연구 및 역할극, 문제 및 과제해결학습 등)으로 주로 구성되어 있는가?
  - 4) 학습내용 전이를 위한 수업 후 교수학습방법(예: 온라인에서 교수자 및 학습자 간 상호 피드백, 현장 전문가 초청, 관련 분야 전시 및 박람회 방문 등)이 최소 1회 이상 제시되어 있는가?
  - 5) 전반적인 강의계획을 학습자들이 다빈치 러닝 수업에 몰입할 수 있는 활동들로 구성하였는가?
- 상기 내용이 수업계획서에 반영되었는지를 확인하고 교육공학자 1인, 내용 전문가 2인 총 3인의 컨설팅을 통해 수업계획서의 내용 및 구성을 최적화하여 구성하였다.

라. 다빈치 러닝 활동을 위한 환경 구성

융합교과목에 다빈치 러닝을 적용하기 위하여 다빈치 러닝 클래스룸을 구성하였다. 다빈치 클래스룸은 학습자 및 교수자가 자유롭게 학습 과정에 참여할 수 있도록 돕는 능동적인 학습의 장으로, 강의/피어티칭, 실습, 토의/토론, 사례연구, PBL 등 다빈치 러닝에서 활용되는 다양한 학습 활동이 구현되기에 적합한 환경 및 기자재가 구축된 공간이다. 다빈치 러닝을 적

용한 수업의 성격에 따라 자유롭게 공간을 변화하여 활용할 수 있으며, 학습자 간 협력 학습이 가능하도록 토의 공간을 제공하는 것이 특징이다. 다음 Fig. 5는 구현된 다빈치 클래스룸 환경을 보여주고 있다.

Fig. 6은 융합교과목 수강생들의 효과적인 팀별 수업을 위해 학습자 및 교수자가 자유롭게 학습 과정에 참여할 수 있도록 구현된 공간이다.

Fig. 7에서처럼 구현된 공간에서는 교수자가 팀별로 개별 지도와 전체 학생들을 동시에 지도할 수 있도록 팀별 모니터와 화면 공유 시스템이 지원된다. 이는 융합교과에서 각 팀이 개별 주제로 연구계획서를 작성하고 프로토타입을 구현할 때 효과적으로 티칭이 가능한 시스템이다.



Fig. 5 Benchmarking Indiana University's Collaborative Learning Studio



Fig. 6 University's Collaborative Learning Studio built for effective teaching

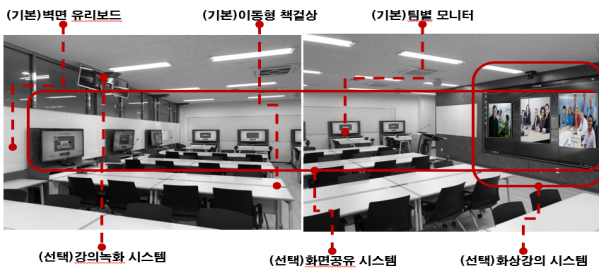


Fig. 7 Da Vinci Classroom where instructors can conduct individual instruction for each team

#### IV. 비대면 환경에서 다빈치 러닝 실행 결과

##### 1. 비대면 수업에서의 융합교과 운영 사례

앞서 개발된 융합교과의 수업계획서를 비대면 수업에서 효과적으로 적용하고 수업 목표를 달성하기 위하여 다빈치클래스룸과 유사한 환경을 구현하고 실제 수업에 적용하였다. 비대면 수업에서 융합교과인 “사회문제와 AI프로젝트” 실습 강좌를 운영하였으며, 운영 융합교과의 정보는 다음과 같다.

- 1) 과목명: 사회문제와 인공지능 프로젝트
- 2) 수업방법: 비대면 온라인 콘텐츠와 Zoom 수업 병행
- 3) 학습방법: 개별 학습과 팀 학습을 병행
- 4) 실습방안: 학생들이 실습실 혹은 다빈치 클래스룸에서 직접 실험/실습에 참여할 수 없으므로 학생들에게 인공지능 자율주행키트를 배송하고 학생들의 공간에서 개별적으로 실험/실습을 진행함

온라인 동영상 콘텐츠는 총 15주 수업 중 7주차 정도가 적용되며 효과적인 수업 방법론 적용 및 실습을 위하여 Zoom 수업과 동료학습을 포함한 내용을 확인하며 수업을 운영하였다.

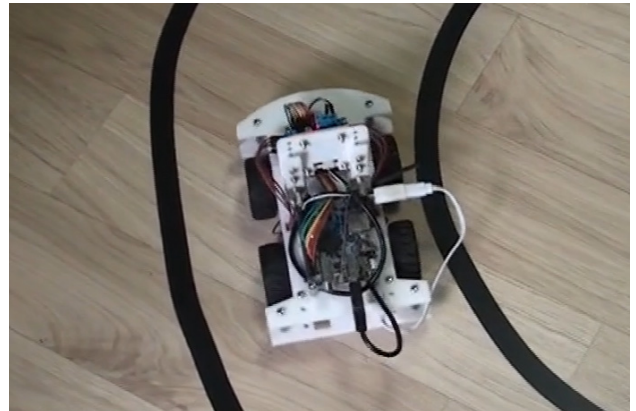


Fig. 8 Autonomous Driving Car Implementation

Fig. 8은 비대면 수업 중 제공된 자율주행 자동차 키트를 수강생들이 조립 및 구현하여 시연하는 사례이다. 아래 Fig. 9는 상기 비대면 수업과정에서 수강생들이 동료학습을 통해 서로 도움을 주고받으며 학습을 수행하는 과정을 보여주고 있다.

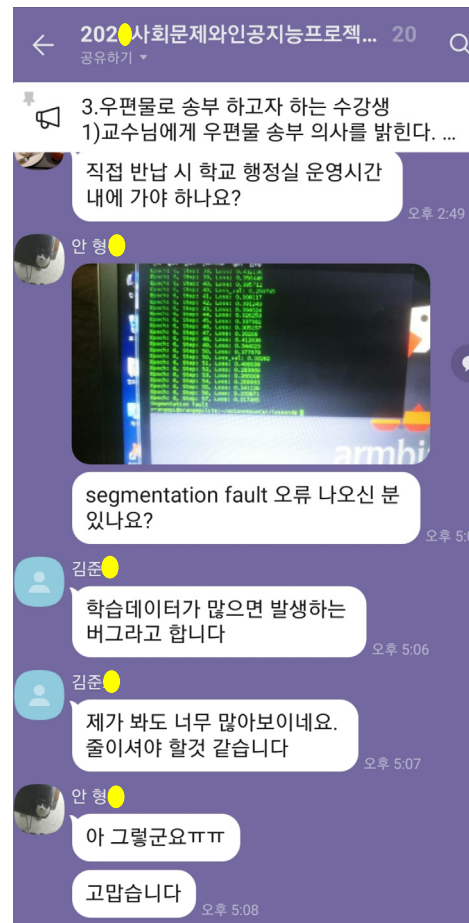


Fig. 9 Non-Face-to-Face Peer Learning examples

## 2. 대면 수업과 비대면 수업에서의 융합교과 운영 사례 비교

대면 수업에서 소그룹 팀학습을 진행하던 방식을 Zoom 비대면 실시간 수업에 적용하여 Zoom 메뉴의 “소회의실” 기능을 이용하였고, 그룹별 온라인 공간에서 키트 조립 및 수강 내용에 대한 논의를 진행하며 학생들이 서로 소통하고 동료 학습을 진행할 수 있음을 확인할 수 있었다.

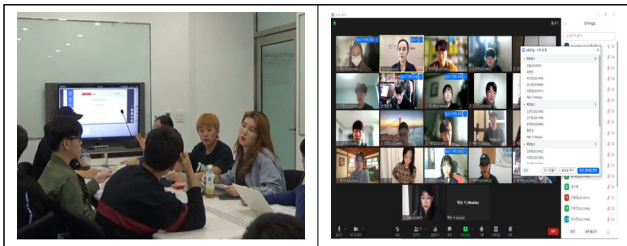


Fig. 10 Comparison of cases of convergence curriculum in face-to-face and non-face-to-face classes

## 3. 비대면 수업 융합교과에서 동료 학습

다음은 비대면 수업 융합교과 과정에서 개별 실험과 팀별 논의에서 도출된 동료 학습 결과를 정리한 내용이다.

Table 2 Summary of Peer Learning Results

>>과도한 학습은 과적합(overfitting)이 일어나므로 성능이 떨어집니다. >>기본값 13번의 학습 후 train_analysis.py 실행하여 정확도(직진/좌/우)를 확인 후 80%~95%가 아니면 train.py를 수정하여 추가학습을 진행합니다. >>정확도가 범위 안에 들어오면 자율주행 후 추가학습(epochs=1 or 2 or 3 ~) or 데이터 추가수집 후 추가학습 or 데이터 초기화(자율주행 실패한 경우) >>학습을 하다 보면 본인이 원하는 loss(0.2~0.3추천) 값이 나와서 학습을 중단시키고 싶다면 'ctrl+c'를 눌러 중단시키면 됩니다. 그런데 한 주기마다 save파일에 저장을 하여 중단시점에서 최근 save파일이 학습된 성능입니다.('ctrl+c' 강제 종료 명령어)
--

상기 내용을 통해 비대면 강의에서도 적절한 테크놀로지를 활용하면 대면 수업에서와 유사하게 실험/실습 및 팀활동, 동료 학습이 가능하며 실제 대면 수업 대비 학생들의 높은 팀활동 참여를 확인할 수 있었다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 A대학의 다빈치 러닝 방법론을 적용하여 비대면 수업에서 동료 학습을 포함하여 인공지능 관련 융합교과목의 7주 분량 온라인 콘텐츠를 개발하고 이를 수업에 효과적

으로 적용하여 학생들의 이해도를 높이고자 하였다. 또한 비대면 교육환경에서 원활한 융합교육을 위하여 디지털 도구를 효과적으로 활용함으로써 지식 전달의 용이성을 높였고 이를 재학생 교육에 적용하였다. “사회문제와 AI프로젝트” 융합교과는 현재 강조되고 있는 AI교육 및 문제해결력 전반을 다루는 융합 강좌이다. 단순한 코딩교육을 강화한다고 AI 인재를 육성하는 것은 아니며 기본적인 이론교육뿐만 아니라 코딩교육과 더불어 기본 소양을 강화하되 융합의 기회를 많이 제공하는 것이 필요하다는 것을 감안하면, 디지털 도구를 사용하여 비대면 공학전공수업에서 교수자와 학생 간 그리고 학생과 학생 사이의 상호작용 활동 촉진은 매우 중요하며 이 연구에서는 이를 적용하여 그 가능성을 확인하였다. 이 연구에서는 뉴노멀 시대 디지털 혁신을 통한 인재양성을 위해 디지털 도구를 활용한 원격 교육 사례를 살피고 이를 융합 분야 교육에 적용하여 효율적인 실습교육을 실시하였다. 이를 통해, 수업에서의 교수자와 학습자 사이 의견 공유와 효율적인 교육을 위하여 이를 적용하고 학습자들의 비대면 수업만족도의 변화를 확인하였다. COVID-19 이후의 사회는 이전의 모습과 다를 것이라는 관측이 지배적이며 이는 전통적인 대학교육 외에도 기업의 근무형태와 재직자 교육에도 적용되고 있다. 따라서 안전하게 경제활동을 하고 교육을 받을 수 있는 환경과 나아가 효율적인 근무와 교육이 가능한 소통공간이 보장되어야 한다. 이러한 안전하고 효율적인 근무와 교육이 가능한 환경 제공을 위해서 비대면 디지털 도구 활용과 가상현실 기술 적용 등 학습경험의 확장을 위한 지속적인 연구와 노력이 필요할 것이다. 향후 디지털 전환기술의 근본적인 개념과 작동원리 등 핵심역량교육을 위한 연구를 지속하고자 한다.

## 참고문헌

1. 한국교육학술정보원(2013). *스마트교육 글로벌 동향*. 2013년 17호.
2. Bourne, J., Harris, D., & Mayadas, F.(2005). Online engineering education: Learning anywhere, anytime. *Journal of Engineering Education*, 94, 131-146.
3. Dew, R.(2009). Creative resolve response: How changes in creative motivation relate to cognitive style. *Journal of Management Development*, 28(10), 945-966.
4. Glynn, M. A.(1996). Innovative Genius: A framework for relating individual and organizational intelligences to innovation. *Academy of Management Review*, 21(4), 1081-1111.
5. Ha, D. H.(2005). A study on the relationship between motivation and creativity based on T. Amabile's theory of creativity.

*Korean Journal of Education Research*, 40(2), 111-142.

6. Janssen, O., De Vries, T., & Cozijnsen, A. J.(1998). Voicing by adapting and innovation employees: An empirical study on how personality and environment interact to affect voice behavior. *Human Relations*, 51(7), 945-967.
7. Michaelsen, L. K.(2004). Team-based learning in large classes. In L. K. Michaelsen, A. B. Knight, & L. D. Fink (Eds.), *Team-based learning*.
8. Shalley, C. E., Zhon, J. & Oldham, G. R.(2004). The effects of personal and contextual characteristics on creativity. *Journal of Management*, 30(6), 933-958.



**전주현 (Jeon, Ju Hyun)**

1999년: 아산재단 의료정보팀

2005년: 청운대학교 인터넷공학과 전임강사

2013년: 중앙대학교 HRD정책학 박사

2015년: 고려대학교 컴퓨터과학과 박사수료

2017년: 중앙대학교 공학교육혁신센터 연구전담교수

2018년~현재: 중앙대학교 다빈치교양대학 교수

관심분야: 공학교육인증, 역량기반 교육, 소프트웨어교육

E-mail: jhjeon@cau.ac.kr