

# IT 기업의 구성주의 교수학습환경 기반 실시간 온라인 실습 교육 효과 분석

안슬기\*·이명근\*\*·†

\*현대오토에버 인재성장문화팀 책임

\*\*연세대학교 교육학과 교수

## The Effects of Online Real-time Constructivist Practical Trainings in an IT Company

Ahn, Seulki\*·Lee, Myunggeun\*\*·†

\*Professional, Hyundai Autoever

\*\*Professor, Department of Education, Yonsei University

### ABSTRACT

Due to the Covid-19 pandemic, it seems to have been impossible to run offline training courses. To overcome this situation, online training courses has been emerged. Just moving the educational environment from offline to online instead of re-designing the curriculum, however, is not effective for trainees. To maximize educational effectiveness, it is necessary to re-design the curriculum based on constructivist approach which gives trainees experience on skills and knowledge about their job. As for re-designing the curriculum into real-time online practical learning based on constructivism, learning satisfaction and work efficacy of trainees may have been increased. From these results, HRD professionals in an IT company should need to consider how to structure the curriculum when they design the real-time online practical learnings.

**Keywords:** Constructivist learning environments, Real-time online practical trainings, Education & Training effects, IT companies

### 1. 서 론

2020년 전 세계를 강타한 코로나로, 세계인의 일상은 실로 대변혁을 겪었다. 이는 교육 분야에서도 영향을 미쳤으며 감염 예방을 위한 이동 및 집합의 제약으로 전 세계 15억 이상의 인구가 등교하지 못하는 등(손혜숙 외, 2021) 교육 현장 자체가 마비되는 사상 초유의 사태를 유발하였다.

혼란의 장기화로 인한 일상의 증지를 극복하기 위해 일터는 재택근무를 확대하고, 학교는 온라인 교육을 확대하는 등 원격 방안들이 대안으로 등장하였다. IT기반이 탄탄한 우리나라는 이미 마련된 인프라와 온라인 친화적 문화로 인해 원격 대안들이 빠르게 안착을 하였다. 절반에 가까운 국민들이 코로나바이러스 대감염 이후에도 재택근무 및 원격교육을 유지하거나 오히려 가속화를 예상할 정도로(2021, 통계청) 온라인 기반 문화

가 자리를 잡아가고 있다. 기업교육 분야에서도 팬데믹 이전 주로 집합 또는 집합과 원격 혼합 교육이 진행되었으나 최근에는 과반이 넘는 교육이 원격으로 전환된 것으로 보고 있다(이찬, 2020).

3년간의 혼돈의 시기를 지나 새로운 일상으로 복귀하면서 기업교육 현장은 완전히 새로운 국면을 맞이하고 있다. 더는 원격근무가 단순 방역 안정성 확보를 위한 방안으로만 쓰이지 않고 다양한 근무 형태 중 한 가지로 명확히 자리 잡게 되었다(신동운, 2022). 이에 따라 일터학습에 대한 재고찰이 요구되면서(이상훈 외, 2021) 원격 교육의 비중은 확대될 전망이다. 그러나 원격 환경의 확대에도 불구하고 원격 교육을 겪어본 국민의 절반 이상이 코로나 팬데믹 시대의 원격 교육은 효과적이지 않았다고 생각하는 만큼(2021, 통계청) 이에 대한 효과성은 아직 실험대에 올라와 있다. 준비된 전략이 아닌 외적 환경으로 인해 강제적으로 도입된 원격 교육은 성공적인 양적 확대를 이루었을지언정 질적인 부분에서는 충분히 효과를 입증한 후 시행할 여유가 없었기 때문이다.

Received February 21, 2024; Revised March 25, 2024

Accepted March 26, 2024

† Corresponding Author: mklwin@yonsei.ac.kr

©2024 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

이러한 불만족의 원인은 원격 교육의 유형 및 전략에서 찾아 볼 수 있다. 비대면 수업은 여전히 80%에 가까운 수업이 일 방향 온라인 교육, 또는 실시간 강의와 일 방향 온라인 교육의 혼합 학습이다(이찬, 2021). 나머지 20%의 교육은 실시간 강의를 진행함에도 불구하고 오프라인 교육을 그대로 온라인으로 옮겨 진행하거나, 물리적 제약으로 인해 실습을 생략하고 이론 중심으로 진행되고 있다. 이와 같은 사유로 실시간 온라인 교육은 기존 일 방향 이러닝 교육과의 차별점을 드러내지 못하고 있다.

고민 없는 온라인 교육의 확산은 교육의 집중도 저하, 피드백의 감소, 실험, 실습, 토론 등의 경험 수업의 부족과 같은 비대면 교육의 한계(문철우 외, 2011)를 계승하여 교육 만족도 저하로 이어진다. 특히 기술을 기반으로 운영되는 기업교육 및 공과대학 교육과정의 경우 기술 실습 교육이 제대로 이루어지지 않아 기술 역량 강화에 차질을 빚을 수 있다. 포스트 코로나 시대에도 기존의 대면 근무 환경으로의 회귀보다는 현재의 원격 근무제도가 혼재되거나 더욱 발전될 것으로 예측되는 만큼(박시진, 2020) 기업 내 원격 교육 문제를 극복하기 위해서는 비대면 상황에서 학습 효과를 향상할 수 있는 교육 훈련 개발을 해야 한다.

비대면 수업에서는 교수자와 학습자가 동시에 시간을 공유할지라도 공간이 분리되기 때문에 대면수업과는 전혀 다른 전략이 필요하다(조은순, 2020).

교수자 및 학습자의 역할이 강화되고 변화하는 만큼 비대면, 특히 실시간 비대면 교육을 위한 교수학습은 반드시 전환 설계가 필요하다. 실제로 교수자들은 기존 대면 수업에서 활용하던 교수전략이 온라인 수업에서 잘 활용되지 않는다는 것을 경험

하고 기존의 교수전략을 수정하거나 온라인 학습환경에 맞춘 새로운 교수전략을 개발해야 하는 필요성을 느끼고 있다. Table 1에서 확인할 수 있듯, 비대면 수업은 대면 수업에 비해 콘텐츠 설계력, 학습자의 자기주도적 참여, 그리고 종합적인 기술적 고려가 필요하다. 그러나 전환 설계 과정에서 다수의 교수자들이 어려움을 느끼고 있기 때문에 교수자의 비대면 교육 전환 설계를 위한 설계전문가의 지원 필요성 또한 대두되고 있다(도재우, 2020).

장기화된 팬데믹 속에서 교육업체들은 이러한 수요를 반영하여 비대면 상황에서 효과성을 높이는 교육을 재설계하고 있지만, 대부분의 교육은 직무(hard skill)보다는 팀 빌딩, 리더십 등 소양(soft skill) 교육에 집중되어 있다. 화상회의 프로그램에 내장되어 있는 소모임 기능이나 온라인을 통해 활용할 수 있는 실시간 설문 응답 또는 퀴즈 프로그램 등 학습자들의 흥미를 유발할 수 있는 기능(김형민 외, 2021)을 활용하는 것이다. 이에 비해 직무 교육, 특히 실습을 동반한 교육은 실습 객체에 대한 실시간 피드백(feedback)이 중요하기 때문에 이론 교육에 비해 교수자가 학습자와 함께 있는 기법인 실재감 강화를 위해 상호작용이 더욱 이루어져야 한다(강두봉 외, 2021). 실시간 비대면 컴퓨터 실습 교육에 적극적으로 참여한 학습자일수록 수업의 효과성 및 교육 만족도를 높게 인지하기에(이상수, 2004) 학습자들의 참여를 강화를 위한 정교한 교수 학습환경 구축의 반드시 필요하다.

실시간 비대면 직무 교육 재설계의 필요성 및 방향성이 강조되고 있음에도 불구하고 실질적으로 이와 같은 교수학습환경 설계의 시도 혹은 연구는 미비한 실정이다. 이를 지원하기 위하여 교육공학적 관점에서 학습자의 학습 효과를 높일 수 있는 교수학습환경의 체계적 설계가 필요하다. 학습에서는 경험이 핵심적인 역할을 하므로(노석준 외, 2008) 학습자가 학습 내용에 대해 충분히 경험 하고 내용을 소화할 수 있도록 학습자 참여 중심이 되는 구성주의 교수학습환경의 설계가 필요하다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 효과적인 실시간 비대면 직무 교육, 그중에서도 구성주의에 기반해 설계한 비대면 실습 교육 프로그램을 통해 해당 교육의 효과성을 규명하려 한다. 이에 따른 연구 문제는 세 가지로 요약된다.

첫째, 구성주의 교수학습환경 기반 온라인 실시간 실습 교육은 온라인 실시간 일방향 이론 교육에 비해 학습자의 학습 만족도에 있어 통계적으로 유의미한 차이를 보이는가?

둘째, 구성주의 교수학습환경 기반 온라인 실시간 실습 교육은 온라인 실시간 일방향 이론 교육에 비해 학습자의 역량 활용 의지에 있어 통계적으로 유의미한 차이를 보이는가?

셋째, 구성주의 교수학습환경 기반 온라인 실시간 실습 교육

**Table 1 Changed Role of Instructors and Learner Between Face-to-Face Learning and Virtual Learning<sup>1)</sup>**

역할 구분	대면 수업	비대면 수업	변화
교수자	- 교과학습 지도자 - 학습자 태도 지도자 - 학습자 관리자 - 학사관리자	- 학습지도자 - 콘텐츠 (내용)전문가 - 콘텐츠 설계/개발자 - 학습자 태도 지도자 - 학습자 관리자 - 시스템관리/문제해결자	수업의 이끌이/주체 ↓ 학습의 퍼실리테이터
학습자	- 학습(활동) 수행자	- 교수 학습(활동) 수행자 - 자기주도적 학습(활동)관리자 - 자율적 학사관리/생활관리자 - 기술 문제 해결자	수동적 참가자 ↓ 주도적 참여자

1) 조은순 외(2012). Moore, M. & Dichl, W.(2018) 내용 중에서 재구성

은 온라인 실시간 일방향 이론 교육에 비해 학습자의 역량 효  
능감에 있어 통계적으로 유의미한 차이를 보이는가?

## II. 이론적 배경

### 1. 비대면 교육과 구성주의 교수학습환경

교육부가 제시하는 비대면 수업의 개념은 「수업의 공간적 특  
성 및 시간적 특성을 기준으로 실시간 화상교육 등의 동시적  
수업 및 비동시적 수업」(교육부, 2020)이다. 비대면 교육은 원  
격 학습에 기반을 두고 있다. 구성주의 인식론에 따르면, 지식  
의 습득과 형성은 두 가지 요소, 즉 개인의 인지적 작용과 그  
개인이 속해 있는 사회 구성원 간 상호작용의 결과로 이루어진  
다(강인애, 2003). 오프라인, 즉 집합 교육과 비교하여 상호작  
용의 기회가 적은 온라인, 즉 원격 교육의 학습 만족도는 상대  
적으로 낮을 수밖에 없다. 실제 한 연구 결과에 따르면 학생들  
의 교육 만족도는 오프라인 중심 교육 → 온라인 중심 교육  
→ 완전 온라인 교육 순으로 낮아지는 경향을 보였다(이옥화,  
2002).

실제로 온라인 교육에서 학습자의 참여도와 학습성취도 간에  
는 정적인 상관관계가 있으며(임연옥 외, 2008) 특히 학습은  
교수-학습 과정에서 쌍방향 의사소통 과정에서 더욱 활발하게  
이루어지기 때문에(배운희, 2007) 직접적으로 학습자의 참여  
도를 높일 수 있는 장치는 학습을 통해 학업의 성취를 이룰 수  
있다는 의미로 해석할 수 있다. 실시간 온라인 교육은 일반 온  
라인 교육과는 달리 학습자-교수자 간 공간의 분리는 여전히  
더라도 시간을 합치함으로써 실시간 소통을 가능하게 하였다.  
이는 기존 온라인 교육의 한계를 극복할 수 있는 새로운 학습  
유형이 될 수 있다.

코로나19로 인한 대면 교육의 중단으로 인해 새롭게 떠오른  
온라인 교육의 형태는 비대면 실시간 온라인 교육이다. 기존  
온라인 교육이 대안적 성격이 강한 것에 비해 비대면 실시간  
온라인 교육은 집합 금지 상황에서 대안이 아닌 주된 학습의  
도구로 쓰이고 있다. 그러나 갑작스럽게 닥친 팬데믹 상황으로  
인해 비대면 교육의 교수학습 설계에 관한 연구가 부족한 상황  
에서, 질문과 답변이라는 장치에만 의존한 쌍방향 소통 수업을  
진행하게 된다. 이러한 사유로 기존 온라인 교육의 한계점을  
극복하며 동시에 실시간 교육의 강점을 접목한 새로운 교육의  
형태가 필요해졌다.

웹기반 교육의 상호작용, 분산화, 정보자원 의존이라는 교육  
적 잠재력은 구성주의 기반 교수-학습 원칙과 만나 의미 있는  
정보의 내재화를 야기하게 된다(강인애, 2003). 구성주의

Table 2 Differences in Interactivity Between Real time –  
Non Real time Training<sup>2)</sup>

상호작용	실시간 온라인 교육	비실시간 온라인 교육
시점	- 수업 중	- 수업 전후
수단	- 문자 언어 - 음성 언어	- 문자 언어 - 음성/영상 강의
매체	- 화상회의 시스템 - 원격 관리 시스템 - 온라인 소통 툴	- 온라인 강의 시스템 - 학습관리 계시판 - 온라인 학습 계시판 - 블로그 - 이메일
활용도	- 즉시적인 의사소통 - 주의집중 및 몰입 유발	- 지연된 의사소통 - 고차적 학습 촉진

(constructivism) 기반 교수-학습이란 학습자 중심의 교육 환  
경으로서 지식의 습득과 형성에 관한 인식론적 내용을 전제로,  
학습자 스스로의 주도적 역할에 의해 이루어지는 학습이론이  
다. 구성주의 교수학습 설계는 학습하는 내용이 실제 활용할  
수 있는 실질적이고 실제적인 과제 중심으로 학습을 이끌어 가  
는 교육 설계 방법론이다(강인애, 2003). 학습이라는 것은 지  
식을 단순히 습득하는 것이 아니라 자기조절과 성찰 및 추상화  
를 통한 개념적 구조의 수립을 필수로 하는 것이며(이명근,  
2005) 교육은 그 구성을 지원하는 과정이다(Laurillard, 2002).  
이러한 특징을 바탕으로 구성주의 교수학습설계의 수업 과정  
은 학습자의 실제 상황을 기반하여 문제를 제시하고 자기 주도  
적 학습 및 협동 학습을 통하여 관련 내용을 학습하도록 한다.

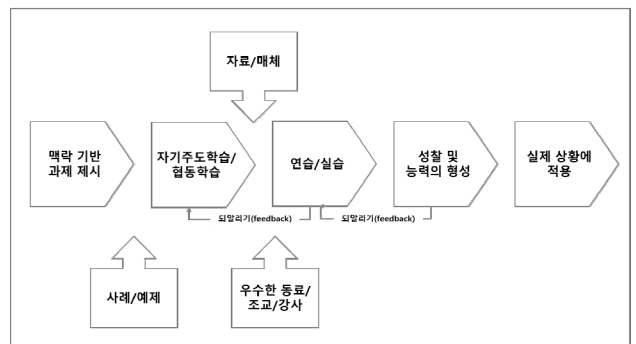


Fig. 1 Principle of Constructivist Learning

구성주의 학습을 진행하기 위해서는 우선 학습자에게 의미  
있는 과제가 제시되어야 한다(Lebow, D, 1993). 학습자와 무  
관할 경우, 학습 대상이 되는 지식은 단순히 기억의 대상이 되  
기 때문에 학습 내용은 학습의 가치를 느낄 수 있어야 한다(박  
인우, 1996). 여기서 학습의 환경은 실제 환경의 복잡함이 그

2) 박여진(2022)의 표 내용을 재구성

대로 반영되어야 하는데 그 이유는 학습이 과제를 수행하는데 필요한 실제적인 맥락 안에서 이루어질 때 전이가 촉진되기 때문이다(Bednar et al., 1991). 특히나 구성주의 학습 과정 중 동료와의 협동학습을 진행한다면 학습자들은 다양한 시각들을 접함으로써 자신이 구성한 지식의 타당성을 검증해 볼 수 있다(Cunningham, 1991). 이러한 학습이 이루어지기 위해서는 학습자의 능동적인 참여를 위한 풍부한 교수학습환경이 조성되어야 하며(Perkins, 1991) 어려운 지식의 습득이 가능한 인지유연화가 허용되는 환경이 강조되어야 한다(Spiro et al., 1992).

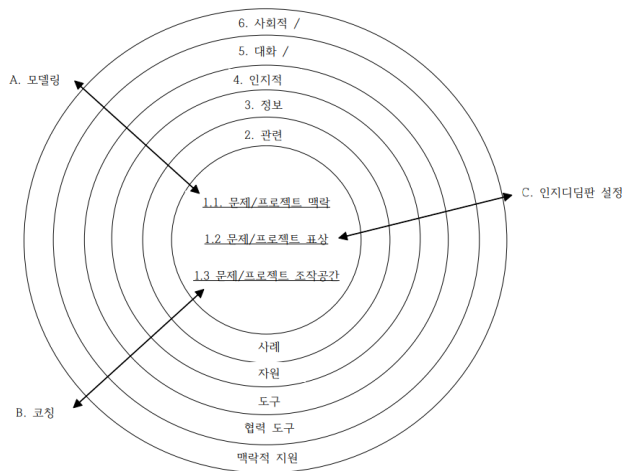


Fig. 2 Constructivist Learning Environments Model

이를 교수학습환경 설계를 위해 구체화한 것이 바로 구성주의 교수학습환경 설계(Constructivist Learning Environments; CLEs)이다. 구성주의 교수학습환경 설계를 위해서는 다음과 같은 여섯 가지 내용을 고려해야 한다. 첫째는 해결 대상으로서의 문제, 즉 프로젝트, 두 번째는 문제 해결과 관련된 사례, 세 번째는 해결책과 관련된 정보, 네 번째는 인지적 도구, 다섯 번째는 문제 해결을 위해 교류를 나눌 수 있는 대화 및 협동체제, 여섯 번째는 사회적/맥락적 지원 체제이다(Jonassen, 1991).

구성주의 교수학습환경에 기반한 교육은 학습자의 학업성취도에 유의한 효과를 미치며(김천호, 2000) 교육 만족도 및 자신감에도 긍정적인 영향을 미친다(진주완, 2021). 특히 구성주의 기반 미디어 교육에 있어서 구조화된 지식이란 기술의 습득 정도를 나타내기 때문에(김광희, 2005) 구성주의 기반의 온라인 학습의 효과성은 단순 형성평가가 아닌 획득한 기술의 역량, 효능감 및 활용 의지를 통해 의미를 부여할 수 있다.

## 2. 기업교육과 효과성

기업교육에서 가장 널리 알려진 교육 평가 모형은 Kirkpatrick의 4수준 평가 모형이다(Kirkpatrick, 1998). 이 평가 모형은 총 네 가지 유형을 포함하고 있는데 이는 반응 평가, 성취도 평가, 현업적용도 평가, 그리고 경영성과평가이다. 흔히 이 모형의 네 유형이 ‘수준’의 차이를 나타낸다고 언급되지만, 정확히 말하면 글자 그대로 평가의 ‘유형’을 언급한 것이다. 이는 교육 훈련마다 모든 유형의 평가가 교육마다 수행되는 것은 아니라는 점을 통해서도 확인된다. 기업은 효율성 차원에서 주로 1단계 평가인 반응 평가를 중심으로 평가를 수행하게 되는데, 반응 평가는 강사, 내용, 학습 방법, 교재, 환경 등 단기적 교육 상황 자체에 대한 만족도를 포함한다. 이 만족도 평가의 시행이 중요한 이유는 학습자의 몰입이 학습의 선행 조건으로 여겨지기 때문이다(오인경, 2000). 만족도 평가는 주로 교육과정이 끝난 직후, 설문 형식으로 측정하게 된다(이관춘 외, 2012).

본 연구에서는 실시간 온라인 기반 교육을 통한 직원들의 교육 만족도를 측정하여, 해당 교육을 통한 학습자의 몰입 및 동기부여가 진행되었는지에 대한 여부를 판단하려 한다. 우선 교육을 통해 지각된 유용성과 활용 의지는 교육 효과에 긍정적인 영향을 미치는 만큼(유일 외, 2003) 교육 내 프로그램은 업무에서의 유용한 활용으로 전이될 수 있도록 설계되어야 하며 학습자는 이를 체감할 수 있어야 한다. 효능감이란 자신의 직업에서 부여된 업무를 조정하고 수행하는 능력 정도에 대한 자신의 판단이다(Speier et al., 1997). 즉, 특정한 직무와 관련된 업무 또는 활동들에서 성공적으로 완수할 수 있다는 자신의 능력 정도에 대한 개인적인 믿음을 의미한다(Osipow et al., 1992).

업무 효능감은 조직 내 다양한 과제 수행에서 업무 성과 또는 실적과 같은 과제 수행 분야에 영향을 미치기 때문에(Gist, 1987) 기업교육에서의 성과 예측을 위하여 검토되어야 하는 개념이다. 실제로 효능감은 기업교육에서 업무 전이에 정적인 영향을 미치는 만큼(정경수 외, 2006) 교육을 통한 업무효능감의 향상에 주목해야 한다. 직무 교육을 통한 업무 효능감의 역할에 관한 선행 연구에 따르면, 직무 교육의 만족도가 높을수록 업무 효능감을 매개로 교육 훈련 전이를 예측하였다(한지윤 외, 2012).

## III. 연구 방법

### 1. 교수학습환경 설계

코로나바이러스 팬데믹으로 인한 교육 품질 저하를 극복하기 위해 앞서 구성주의 교수학습환경에 기반한 온라인 실시간 실

습 교육의 환경을 설계하게 되었다. 교육과정은 총 21시간에 걸쳐 6개의 단위로 교육은 세부 모듈로 구성하였다. 구성주의 교수학습환경에 기반한 요소별 내용은 아래와 같다.

**Table 3 Design of the Training based on Constructivist Learning Environments Model**

구분	내용
문제	데이터 표집을 통한 자동 시각화 구현 프로그래밍
사례	- 차량 판매 데이터 정리 - 인구 분석 및 데이터 정리
정보 자원	1. 강의 : 1) 사전 온라인 학습 - 데이터 분석을 위한 통계 기초 2) 실시간 온라인 교육 - 데이터 작업 및 시각화를 위한 라이브러리* 등 프로그래밍실습(Pandas 등) 3) 사후 온라인 학습 - 플랫폼 내 유관 교육 자율 수강 2. 교재 (PDF 파일) - 강의 자료 교재
인지적 도구	- Webex 플랫폼 (화면공유, 학습 기능) - Slido, 패들릿 (의견 공유 및 자료 공유, 설문) - ReadyTech (실시간 학습자 PC 원격 관리 프로그램) - 인터넷 카페 (자료 공유 및 질의응답) - 프로그래밍 플랫폼 - 예제 과제
대화/협력 도구	- 동료 되알리기 (소과제 공유) - 강사 되알리기 (학습 단위 별/종합 결론) - 소모임 기능
사회/맥락적 지원	- 교육 제도 (능력 진단 기반 수강 의무) - 사전-사후 진단 - 직무 교육 체계 - 교육 예산 및 근태

\* 파이썬 내에서 데이터 기능을 다루는 컴파일 모듈

**가. 전략의 활용**

앞서 언급한 바와 같이 구성주의 교수학습환경에서는 학습자 중심이며 동시에 실제 맥락 기반 지식 구성을 가능하게 하는 전략의 설계가 중요하다. 이에 본 과정에서는 학습자들이 차량 관련 SW직무를 수행하는 만큼 수업에서 다루지는 기능과 사례를 차량 및 사용자 분석에서 활용되거나 유사한 형태의 데이터를 중심으로 다루었으며, 실습이 일방향 수업으로 진행되지 않고 쌍방 소통 및 학습자의 주도적 수행을 기반으로 진행될 수 있도록 장치를 포함하였다. 수업은 각 모듈을 기준으로 강의-실습-반영(되알리기)을 1:2:2의 비율로 배분하여 순환적으로 실시하는 방식으로 구성해 강사의 지식 전달보다 학습자의 의미 구성 및 능동적 수행 비중을 높였다. 화상회의 플랫폼을 통해 강사의 화면이 공유됨과 동시에 학습자는 해당 실습을 모

방하여 수행한다. 학습자는 실습 수행 중 어려움이 생기면 채팅을 통하여 상시 질문을 할 수 있으며 강사는 음성을 통해 답변을 제공한다.

실습 이후 해당 기능을 활용한 예제 과제가 주어지면 일정 시간 동안 학습자들은 스스로 과제 해결을 하여 프로그래밍을 수행한다. 예제 실습 후에는 임의의 학습자를 선정하여 영상회의 시스템의 화면공유 기능을 통해 동료에게 수행 과정을 설명하도록 하여 강사 및 동료 학습자가 학습자의 결과물을 실시간 확인하는 방식으로 수업이 진행된다. 동료 학습자들은 자신의 과정 또는 결과와 상이한 내용을 확인하여 질문 또는 조언을 할 수 있으며, 모듈 종료 시마다 강사는 해당 내용에 대한 되알리기를 시행해 올바른 기능 수행이 이루어질 수 있도록 도움을 준다. 매일 수업 종료 후에는 강사의 인터넷 카페를 통해 질의응답을 진행할 수 있으며, 추가 과제를 부여받아 수행할 수 있었다.



**Fig. 3 EAR Learning Structure**

**나. 도구 및 지원**

구성주의 교수학습환경의 또 다른 핵심은 활발한 상호 작용 및 이에 기인한 원활한 지원이다. 이를 위해 활용된 인지적 도구는 아래와 같다. 프로그래밍 수업의 특성상 앞 단위 기능 습득 수행 과제를 행하지 못할 경우 다음 과제 수행이 불가하기 때문에 현장수업에서는 모든 학습자가 과제를 수행하였는지 반드시 점검을 한다. 그러나 원격 수업에서는 단지 학습자의 완료 표시 또는 발언에 의존하여 수업 진도를 조정하게 될 경우 수행이 미흡한 학습자의 존재를 확인하기 어렵다.

이를 극복하고자 본 과정은 강사의 실재감 있는 되알리기 (feedback) 진행을 위해 ReadyTech라는 가상PC 프로그램을 활용하였다. 모든 학습자가 ReadyTech 내 특정 서버에 접속을 하면 강사는 실시간으로 각 학습자의 PC 화면을 확인할 수 있으며, 나아가 원격 제어 권한을 갖는다. 학습자가 실습을 진행함에 있어 어려움을 겪을 때에는 현장 수업과 마찬가지로 강

사의 실시간 도움을 받을 수 있다. 이러한 경우 강사가 학습자의 PC에 연결하여 간단한 질문이나 힌트를 개별 제공함으로써 인지 디딤판(scaffolding)을 통한 학습자의 문제 해결을 유도한다.

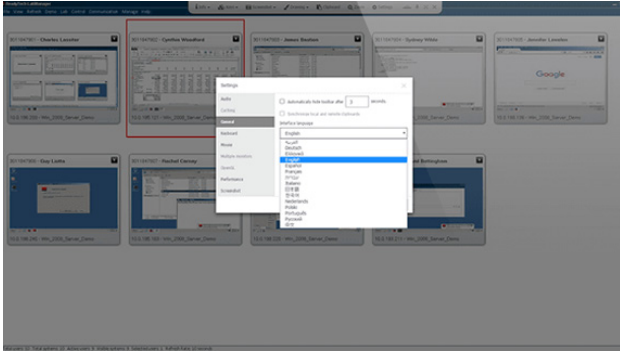


Fig. 4 Learner Controlling by ReadyTech

## 2. 연구 대상

연구의 대상이 된 교육은 2020년 SW기업 내에서 진행된 온라인 실시간 교육으로, 실습과제를 포함한다. 구체적인 설계 모델은 아래와 같다.

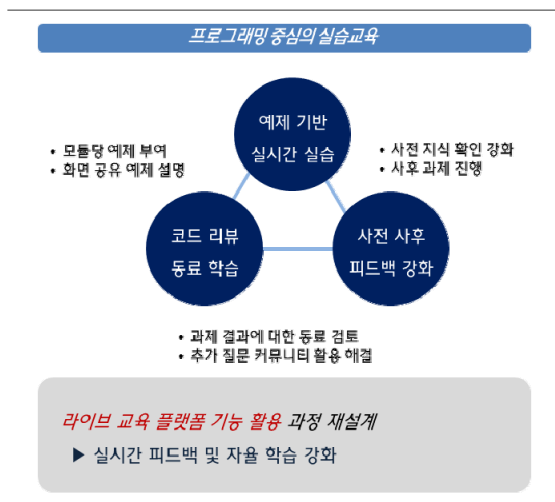


Fig. 5 Circular Module Based Learning

## 3. 효과 분석

본 연구는 구성주의에 기반한 온라인 실시간 교육 설계가 교육 효과성에 미치는 영향을 교육 종료 후 실시한 만족도 평가 설문문을 통해 조사하였다.

## 가. 측정 도구

교육 종료 후 진행되는 반응 평가를 통해 교육 만족도, 업무 능력 효능감, 업무 활용 의지를 측정하였으며 해당 척도는 0점에서 5점 사이 리커트 척도를 통해 학습자가 응답하였다.

## 나. 자료수집 및 분석

2020년 SW 전문 대기업인 A사 사내 직무 기술교육에 참여하는 R&D 직무 직원 62명을 대상으로 반응 평가를 진행하였다. 동일한 수준의 학습자 입과를 위해 전사 대상 진행된 직무/기술역량진단을 기반으로 SW 개발 직무군 중 프로그래밍 역량에서 '미충족'을 받은 직원들을 교육 대상으로 선정하였다.<sup>3)</sup> 이 중 31명은 구성주의에 기반한 온라인 실시간 교육을, 31명은 이론기반 일방향 온라인 실시간 교육을 수강하였다. 요인별 통계학적 차이를 규명하기 위해 SPSS 26.0을 활용하여 진행하였다.

## IV. 결과

온라인 실시간 실습 교육을 시행한 후 이론교육 수강집단과 실습 교육 수강집단의 사후 학습만족도 차이를 분석하기 위해 t검증을 하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다.

Table 4 t-Test Result for Learning Satisfaction Evaluation

구분	사례 수	평균	표준편차	t	p	효과크기 (Cohen's d)
실습	31	4.32	.653	2.742**	.008	.690
이론	31	3.84	.735			

p\*\*<.01

실습 교육 수강 집단의 학습만족도 평균 점수는 이론교육 수강 집단보다 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(t=2.742, p=0.008). 즉, 온라인 실시간 실습 교육을 활용한 집단이 이론교육을 활용한 집단보다 학습만족도 향상에 유의한 효과가 있다고 볼 수 있다. 그리고 집단 간 만족도 평균 차이의 실제적 유의성을 분석한 결과, 표준편차를 감안할 때 실제로 높은 수준의 효과 크기(Cohen's d=.690)라는 것을 알 수 있었다. 여기서 만족도는 교육 진행 만족도, 교육 환경, 교육 내용, 교육 방법의 하위영역으로 분석할 수 있으므로 다변량 분산분석을 하였다. Table 5는 실습 교육 시행 집단과 이론교육 시행 집단의 만족도 하위영역별 차이를 요약한 것이다.

3) 역량진단은 직무 기반으로 직무별 평균 8개의 역량을 진단하며, 해당 진단은 역량별 5점 척도 행동 지표(역량별 총 세 문항)를 기준으로 진행된다. 진단 주체는 상사-본인 모두이다.

Table 5 Descriptive Statistics for Subdomains of Satisfaction Evaluation

범주	사례 수	진행		환경		내용		방법	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
실습	31	4.35	.661	4.19	.703	4.13	.806	4.29	.693
이론	31	3.97	.657	3.58	.807	3.94	.727	3.81	.792
계	62	4.16	.682	3.89	.812	4.03	.768	4.05	.777

이상의 만족도 하위영역별로 실험집단과 통제집단 간에 어떻게 차이가 있는지에 대해 분석한 결과, Wilks' Lamda=.705 (F=5.019, p=.002)로 이 분석이 적합하였으며, 하위영역별 집단 차이분석을 한 결과는 Table 6과 같았다.

Table 6 F-Test Result for Subdomains of Satisfaction Evaluation

종속변인	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
진행	2.323	1	2.343	5.347*	.024
환경	5.823	1	5.823	10.159**	.002
내용	.581	1	.581	.985	.325
방법	3.629	1	3.629	6.553*	.013

\*p<.05, \*\*<.01

여기서 보는 바와 같이, 온라인 실시간 교육 프로그램을 실험한 후 측정된 각 집단의 만족도 하위영역 차이 비교에서 교육 진행 영역, 교육 환경 영역, 교육 방법 영역에서 통계학적으로 유의미한 차이가 있었다(진행 F=5.347, p=.024; 환경 F=10.159, p=.002; 방법 F=6.553, p=.013). 즉 내용 영역의 만족도 집단 간에 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다.

위 결과를 통해 두 집단 간 교육 내용보다는 교육이 어떠한 환경에서 어떠한 방식으로 어떻게 진행되었는지와 같은 내용 외적인 영역이 만족도 차이에 영향을 미쳤다는 유추가 가능하다.

다음으로, 사후 업무 활용 의지 차이를 분석하기 위해 t검증을 하였으며, 그 결과는 Table 7과 같다.

Table 7 t-Test Result for the Willingness to Apply in Work

구분	사례 수	평균	표준편차	t	p	효과크기 (Cohen's d)
실습	31	4.03	.657	2.938**	.005	.738
이론	31	3.52	.724			

p\*\*<.01

실습 교육 수강 집단의 업무 활용 의지 분석 결과 평균점수는 이론교육 수강 집단보다 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(t=2.938, p=.005). 즉, 온라인 실시간 실습 교육을 활용한 집단이 이론교육을 활용한 집단보다 업무 활용 의지 향상에 유의한 효과가 있다고 볼 수 있다. 그리고 집단 간 만족도 평균 차이의 실제적 유의성을 분석한 결과, 표준편차를 감안할 때 실제로 높은 수준의 효과 크기(Cohen's d=.738)라는 것을 알 수 있었다.

마지막으로, 사후 업무 활용 의지 차이를 분석하기 위해 t검증을 시행하였으며, 그 결과는 Table 8과 같다.

Table 8 t-Test Result for Expectations for Work Performance Improvement

구분	사례 수	평균	표준편차	t	p	효과크기 (Cohen's d)
실습	31	4.23	.560	3.937***	.000	1.00
이론	31	3.58	.720			

p\*\*\*<.001

실습 교육 수강 집단의 교육을 통한 향후 업무 성과 향상 기대감 분석 결과 평균점수는 이론교육 수강 집단보다 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(t=3.937, p=.000). 즉, 온라인 실시간 실습 교육을 활용한 집단이 이론교육을 활용한 집단보다 교육을 통한 향후 업무 성과 향상 기대감 향상에 유의한 효과가 있다고 볼 수 있다. 그리고 집단 간 만족도 평균 차이의 실제적 유의성을 분석한 결과, 표준편차를 감안할 때 실제로 높은 수준의 효과 크기(Cohen's d=1.00)라는 것을 알 수 있었다.

실습을 통한 학습을 진행할 자신이 배운 내용을 어떠한 업무에 적용할 수 있을지 바로 판단할 수 있으며, 일부 실습에서는 본인 현재 관련 업무를 통한 실습을 진행하였기 때문에 업무에서의 활용 가능성에 대한 판단이 쉽고, 가능성을 확인이 쉬운 실습 교육의 경우 해당 내용의 업무에서 활용 의지가 더욱 강한 경향을 보였다.

해당 분석에 추가적으로 교육을 통한 업무 역량 강화 기대감 충족도를 분석하기 위해 t검증을 시행하였으며, 그 결과는 Table 9와 같다.

Table 9 t-Test Result for Fulfillment of Expectations for Enhancing Work Competencies through Training

구분	사례 수	평균	표준편차	t	p	효과크기 (Cohen's d)
실습	31	4.26	.575	2.341*	.023	.600
이론	31	3.87	.718			

p\*<.05

실습 교육 수강 집단의 교육을 통한 업무 역량 강화 기대감 충족도 분석 결과 평균점수는 이론교육 수강 집단보다 높게 나타났다으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $t=2.341$ ,  $p=.023$ ). 즉, 온라인 실시간 실습 교육을 활용한 집단이 이론 교육을 활용한 집단보다 교육을 통한 업무 역량 강화 기대감 충족에 유의한 효과가 있다고 볼 수 있다. 그리고 집단 간 만족도 평균 차이의 실제적 유의성을 분석한 결과, 표준편차를 감안할 때 실제로 중간 수준의 효과 크기(Cohen's  $d=.600$ )라는 것을 알 수 있었다.

실습을 통한 학습을 진행할 경우 실무에 바로 사용할 수 있는 활동을 통해 가시적인 산출물을 바로 확인하기 때문에 본인의 역량이 향상하였음을 체감할 수 있다. 이론교육의 경우 내용을 이해하였어도 업무 관련한 곳에 바로 사용해 보지 않았기 때문에 실습 교육에 비해 업무 성과 향상에 대한 확신을 하기 어렵다. 이러한 이유로 온라인 실시간 실습 교육에 참여한 실습자들은 새롭게 배운 내용을 통해 본인들의 업무 성과 향상을 기대할 수 있게 되었으며, 특히나 교육을 통한 본인들의 업무 역량 강화 기대감 충족에도 일방향 이론 교육에 비해 통계적으로 유의미한 차이를 보여 교육 효과성의 일환으로 업무 역량 강화를 체감하는 것을 알 수 있었다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 온라인 실시간 교육, 특히 컴퓨터 실습을 기반으로 하는 IT 교육의 효과성을 높이기 위해 구성주의 교수학습환경에 기반한 실시간 온라인 실습 교육을 개발하였다. 그리고 세 가지 연구문제에 기반하여 온라인 플랫폼을 활용한 쌍방향 실습 교육을 진행하였으며, 기존의 일방향 이론교육 간 효과성 차이여부를 학습자들의 응답을 통해 분석하였다. 분석 결과, 구성주의 교수학습환경에 기반한 실시간 온라인 실습 교육은 학습자의 만족도, 직무효능감, 업무 역량 강화 기대감에 통계적으로 유의한 영향을 미침을 알 수 있었다. 이상의 결과를 통해 내릴 수 있는 결론은 세 가지이다.

첫째, 온라인 교육의 만족도와 효과성을 제고하기 위해 쌍방향 온라인 실시간 교육을 확대할 필요가 있다. 특히 실습 교육 수행을 위해서는 학습자들은 온라인 실시간 교육에 있어 일방향 이론 교육보다는 소통과 경험을 기반으로 하는 실습 중심의 교육이 더욱 확대되어야 한다. 공학, 특히 컴퓨터를 활용한 교육의 경우 기술(skill)획득이 교육의 주목적이 되는 만큼, 교육 내 실습을 통해 해당 기술을 빠르게 습득하고 피드백을 받는 방법이 일방향 이론 교육에 비해 학습자들에게 더 높은 만족도를 느끼게 하며 업무 효능감을 유발한다.

둘째, 온라인 실시간 실습 교육을 설계할 시, 구성주의 교수학습환경에 기반하여 단순 기능의 연습이나 지식에 근거한 훈련이 아닌 현실에 적용 가능한 과제를 제공하는 것이 중요하다. 필요 능력의 경험과 학습은 곧 파지와 전이를 야기하여 향후 학습할 단계의 지식 또는 업무 활용 의지 및 교육으로 인한 업무 역량 강화 기대감에 긍정적인 영향을 미친다. 특히 순환식 모듈 구성을 통해 단위 역량 학습 및 이에 대한 적용과 실습 경험을 반복적으로 허락한다면 학습 유발을 강화할 수 있다.

셋째, 온라인 실시간 실습 교육을 설계할 시, 인지 디딤판(Scaffolding)의 역할을 하는 인지적 도구 및 대화/협력 도구의 제공을 고려할 필요가 있다. 대면교육과 비대면 교육의 학습자 역할 변화에서 살펴보았듯, 비대면 수업에서의 학습자는 대면 수업에 비해 더욱 능동적이고 주체적인 역할을 해야 한다. 이들이 충분한 학습을 경험하고 학습을 경험하기 위해서는 강사뿐만 아니라 동료 학습자와의 활발한 소통 및 되알리기(feedback)가 전제되어야 한다. 양질의 되알리기를 위해서는 수업에 조교를 투입하여 수업에 진행되는 중에도 실시간 도움을 주고받을 수 있는 환경을 제공하는 것 또한 도움이 된다. 특히 온라인 환경이라는 특수성을 고려하였을 때 이러한 활동이 매끄럽게 이루어지기 위해서는 다양한 디지털 도구가 적재 적시에 활용되어야 하며, 이러한 전략들이 학습잠재력을 더욱 끌어올릴 수 있을 것이다.

이상에서 볼 때 향후 온라인 실시간 교육을 개발할 때 환경적인 이유를 들어 기존 오프라인 집합 교육에서 다뤄져야 하는 내용을 그대로 전달하기만 하는 것을 지양해야 한다. 특히 교육의 효과성을 위해 온라인 플랫폼 및 툴의 기능을 적극 활용하여 구성주의 교수학습환경에 기반한 자기주도 실습 교육을 개발할 수 있어야 한다. 그뿐만 아니라 공간의 제약이 없어지면서 온라인 실시간 교육은 정원에 얽매이지 않는다고 생각함으로써 특정 차수에 과도한 인원이 입과하여 교육을 진행하는 것을 지양할 필요가 있다. 그리고 양질의 실습 교육을 운영하기 위해서는 오프라인 집합교육과 동일하게 충분히 실습이 가능한 인원 범위 내에서 교육이 진행되어야 하며 각 교육은 개인이 직접 배운 내용을 활용하고 적용할 수 있도록 설계되어야 한다.

끝으로 본 연구의 결론에 따른 후속연구를 위한 제언은 세 가지로 요약된다. 첫째, 본 연구에서는 30여 명으로 구성된 실험집단 및 대조군을 대상으로 각 1회 운영한 교육의 결과를 비교하였기에 그 신뢰도에 한계를 가진다. 이에 향후 유사한 교육에서 확대되고 반복된 적용을 통해 본 연구의 효과성 입증에 위한 보완이 필요하다.

둘째, 비대면 교육이 확대되고 있는 상황에서 실시간 온라인



실습 외에도 비실시간 이러닝 교육 또는 대면-비대면 혼합교육과 같이 온라인을 활용한 다양한 형태의 교육에서 소통과 몰입을 강화할 수 있는 교육 환경 및 전략에 대한 연구가 필요하다. 또한 단지 교육이 이루어지고 있는 시간뿐만 아니라 각 차시의 사이, 또는 수업시간 외 시간의 활용을 통해 이 부분을 강화할 수 있는 교육 형태의 확산 또는 개선(예, 플립드 러닝)으로 학습자의 학습 효과 제고를 위한 고민을 심화해야 한다.

셋째, 본 연구는 기업 현장을 대상으로 진행되었으나 학교, 특히 공과대학 및 학부 대학 내 컴퓨터 교육 현장에도 확대 적용하여 그 효과성을 살펴볼 필요가 있다. 대학 내에서도 실시간 온라인 교육이 확대 적용되는 만큼 컴퓨터 기반의 실습 교육이 일방향으로 진행되기보다는 구성주의 교수학습환경에 기반한 학습 전략 설계 및 디지털 도구의 활용을 통한 교육 효과성 제고가 가능할 것이다.

## 참고문헌

- 강인애(2003). (우리시대의) 구성주의. 문음사.
- 교육부(2020). 체계적인 원격수업을 위한 운영기준안. 교육부 보도자료(2020. 3).
- 김천호(2000). 구성주의 교수방법이 학습효과에 미치는 영향. 박사학위청구논문. 충남대학교 대학원.
- 문철우·김재현(2011). 이러닝 만족도 영향요인으로서의 상호작용과 몰입. 컴퓨터교육학회 논문지, 14(3), 63-72.
- 박대범·구자원(2018). 지각된 유용성과 사용용이성이 기업 이러닝 교육의 학습전이에 미치는 영향에 관한 연구 - 자기효능감과 업무환경의 매개효과를 중심으로 -. 경영과 정보연구, 37(3), 1-25.
- 박여진(2022). 대학 실시간 화상 강좌의 성과 영향요인 규명 및 영향력 분석. 석사학위청구논문. 연세대학교 대학원.
- 박인우(1996). 학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰. 교육공학연구, 12(2), 81-99.
- 배운희(2007). 실천학습에서 학습 소모임의 특성에 따른 학습효과에 관한 연구. 석사학위청구논문. 서울산업대학교
- 손혜숙·진설아(2021). 포스트 코로나 시대, 대학 교육 탐색 : 블렌디드 수업의 가능성 연구. 문화와 융합, 43(2), 15-34.
- 신동윤(2022). 미국 내 재택근무의 현황과 시사점. 노동법논총, 56, 259-292.
- 유일·김재전·조영만(2003). 웹기반 온라인 기업교육의 성과에 관한 연구: L기업의 사례를 중심으로. 경영정보학연구, 5(1), 33-48.
- 이상훈·정보영(2021). 코로나19와 일터환경: 재택근무에 대한 국내언론보도기사 분석. Hrd연구, 23(1), 145-175.
- 이옥화(2002). 대학 및 대학원에서의 Cyber교육의 제도적 정비 방안 - 정원 및 학위를 중심으로 -. 한국연구재단 지원 연구결과보고서.
- 임명진(2020). 실습 교과목 운영을 위한 쌍방향 비대면 교육 운영모델에 관한 연구. 석사학위청구논문. 호남대학교 대학원.
- 임연옥·이옥화(2008). 사이버 학습자의 학습참여도, 학습만족도, 학업성취도 간의 관계 연구. 열린교육연구, 16(2), 177- 200.
- 정경수·김경준(2006). 기업의 e-Learning에 대한 학습효과 및 전이에 영향을 미치는 요인. 정보시스템연구, 15(2), 1-29.
- 조은순(2020). 포스트 코로나시대 비대면 수업을 위한 교육공학의 역할과 과제. 교육공학연구, 36(3), 693-713.
- 진주완(2021). 구성주의 교육방식을 이용한 BIM/IPD협업교육체계. 박사학위청구논문. 경희대학교 대학원.
- 최용훈(2011). 학습부진학생의 학습능력 향상을 위한 구성주의 능력기반 교수학습설계 모형 개발. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 19(1), 141-144.
- 한지윤·조일현(2012). 공무원 국외교육프로그램 연수에서 학습만족도가 직무 효능감 및 직무 몰입 변화를 매개로 교육훈련전이에 미치는 영향. 기업교육과인재연구, 14(2), 261-276
- Bednar, A. K. et al.(1991). *Theory into practice : How do we link?* Libraries Unl.
- Cunningham, D. J.(1991). Assessing construction and constructing assessments : A dialogue. *Journal of Educational Technology*, 5, 13-17.
- Gist, M. E.(1987). Self-efficacy: Implications for organizational behavior and human resource management. *Academy of Management Review*. 12, 472-485.
- Kirkpatrick, D. L.(1998). *Evaluating Training Programs: The Four Levels*, 2nd Edition. Berrett-Koehler.
- Laurillard, D.(2002). *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology (2nd ed.)*. Routledge Falmer.
- Lebow, D.(1993). Constructivist values for systems design : Five principles toward a new mindset. *ETR&D*, 41(3), 4-16.
- Newby, T. J. et al.(2006). 교수·학습을 위한 교육공학 (3판) (노석준 외 역). 학지사.
- Osipow, S. H., & Rooney, R. A.(1992). Task-specific occupational self-efficacy scale: The development and validation of a prototype. *Journal of Vocational Behavior*, 40, 14-32.
- Perkins, D(1991). Technology meets constructivism. *Educational Technology*, 31(5). 18-23.
- Phillips, J. J., & Stone, R. D.(2002). *How to measure training results: A practical guide to tracking the six key indicators*. McGraw Hill.
- Speier, C. & Frese, M.(1997). Generalized self-efficacy as a mediator and moderator between control and

complexity at work and personal initiative: A longitudinal field study in east Germany. *Human Performance*, 10(2), 171-192

32. Spiro, R. J. et al.(1992). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In T. Duffy & D. Jonassen(Eds.), *Constructivism and the technology of instruction : A conversation*. Lawrence Erlbaum Associates.
33. Steffe, L. P., & Gale, J. E.(1995). *교육과 구성주의 : 교육공학의 인식론적 기반* (이명근 역). 학지사.



**안슬기 (Ahn, Seulki)**

2010년: 연세대학교 교육학과 졸업  
2012년: 연세대학교 교육학과 석사  
2023년: 연세대학교 교육학과 박사 수료  
현재: 현대오토에버 인재성장문화팀 책임  
관심분야: 공학교육, 교육 방법론, SW교육  
E-mail: seulki.ahn@hyundai-autoever.com



**이명근 (Lee, Myunggeun)**

1983년: 연세대학교 교육학과 졸업  
1985년: 연세대학교 교육학과 석사  
1991년: 펜실베이니아 주립대학교 박사  
현재: 연세대학교 교육학부 교수  
한국교육공학회, 기업교육학회 이사  
관심분야: 교수학습공학, 컴퓨터 교육공학  
E-mail: mklwin@yonsei.ac.kr