

## An exploration for the direction of synchronous video education platform

Bo-Eun Kim<sup>1)</sup> · Min-Ji Kim<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Research Director, Department of Future Education Research, ©Ubion

<sup>2)</sup>Researcher, Department of Future Education Research, ©Ubion

Attention has been paid on remote education to respond to the ever-changing environment such as COVID-19, Disease X, dailyization of disaster. In these circumstances, with ease active interaction and instant feedback, synchronous classes become a major teaching-learning method and are mainly conducted by utilizing synchronous videoconferencing systems. The systems, which are designed for virtual meetings, are not appropriate to demonstrate the true value of education. Therefore, the specificity of the digital education environment and significant synchronous class design strategies must be considered to derive effective learning outcomes through synchronous video education platform. This study adopted a development research method to achieve the purpose of the study. First of all, literature research was reviewed to define the educational strategies that the video education platform should have. Then, as of January 2021 to May 2021, domestic and foreign video education platform cases that are being commercialized were collected and analyzed. These analyses were mapped to the educational strategies. Second of all, the results were validated twice through experts from the related fields. The results provide implications necessary for the design and development of video education platform. First, support the instructor's class. Second, let learners share their cognitive and emotional responses. Third, support the management of learners' learning. Fourth, support the instructor's feedback deliverance and evaluation of the learning process. Fifth, establish an active collaborative learning environment. Sixth, support to set a flexible and optimized learning environment individually. Lastly, support the management of shared data.

*Key words* : *synchronous education, synchronous video education, video education, video education platform*

## I. 서 론

코로나19로 인하여 교육 전반에 반강제적인 변혁이 이루어졌다. 마이크로소프트 CEO는 2년에 걸쳐 일어날 디지털 전환이 2개월 만에 이루어졌다고 하였다(아주경제, 2020). 이처럼 혁신은 가속화될 것이며 특히 미래교육 측면에서 학교교육은 디지털 기술로 점차 더 다양해지며, 교육은 언제/어디서나, 형식/비형식에 구애받지 않고 일어나게 될 것이다(OECD Education and Skills Today, 2020). 비슷한 맥락으로 미래교육 메타분석 결과에 의하면 미래 교육의 방향은 디지털 기반의 교수-학습, 원격교육과 같은 다양한 수업이 이루어질 것임을 예측하고 있다(이영희, 윤지현, 홍섭근, 임재일, 백병부, 2018).

사상 초유의 비상사태로 면대면(face to face) 수업이 불가해지면서 대학에서 제한적으로 실행되던 원격교육은 초·중고 외 평생교육 현장에까지 확대되는 계기가 되었다. 신종 바이러스, 미세먼지 등으로 팬데믹(Pandemic) 현상은 증가할 것이며, 이에 대해 2018년 세계보건기구는 미래에 대유행이 가능한 전염병을 ‘질병 X’라 지칭하였고 경기도교육연구원은 ‘재난의 일상화’라는 표현으로 변화무쌍한 환경을 예측하였다. 따라서 이러한 문제에 대비한 교육전략 수립의 필요성을 공감하며 원격교육에 대한 관심이 집중되고 있다.

원격교육이란 교사와 학생 간의 물리적 거리를 전제로 인쇄, 방송, 컴퓨터 등의 상호작용을 지원하는 테크놀로지를 활용한 교육형태를 의미하며(Moore, 1973; 김현진, 2020), 주로 비실시간 혹은 실시간 형태로 진행된다. 비실시간 원격수업의 경우 시간과 공간의 자율성을 전제로 학습자들에게 재학습의 기회, 교수자들에게는 자신의 수업에 대한 모니터링 기회를 제공하지만, 즉각적인 피드백 제공 및 상호작용에 있어 제약이 따른다. 따라서 이에 대한 보완책으로 실시간 온라인 학습시스템의 필요성이 제기되고 있다(최정선, 권미경, 최은경, 2020).

실시간 온라인 수업은 주로 화상회의의 시스템을 통해 이루어지는데 학습자-교수자, 학습자-학습자 간 쌍방향 의사소통이 가능하며, 즉각적인 피드백이 가능하다. 코로나19 이후 실제 학교 현장에서 화상회의 도구를 활용한 실시간 수업이 많이 진행되었는데, 2021학년도 서울시 원격수업 운영현황을 살펴보면 실시간 쌍방향 원격수업이 90%를 넘어서며(서울시교육청, 2021), 실시간 쌍방향 원격수업의 확대는 한국판 뉴딜 교육정책 핵심 내용 중 하나이다(정다혜, 2021). 이를 반증하듯 교육부와 대학교육개발센터 협의회에서 실시간 쌍방향 화상교육을 원격교육의 대표적인 형태로 규정하였다. 즉 화상교육은 원격교육을 대표하는 주요한 교수학습 유형임을 알 수 있다.

그런데 실시간 온라인 수업이 지니는 본연의 장점과 활용도에 비하여 역설적으로 일부 교육 현장에서의 만족도는 다소 낮다(김인숙, 유숙영, 변현정, 서운경, 2020). 이는 원격 실시간 수업 설계 시 디지털 환경의 특수성을 기반으로 수정 보완된 접근이 필요한데(정인성, 1999), 이에 대한 낮은 준비도에 기인한다. 학교현장에서 주로 활용되고 있는 줌(Zoom)이나 웹엑스(Webex) 등의 화상회의 도구들은 교육적 목적으로 구안되기보다는 회의를 목적으로 구축된 플랫폼이기 때문

에 다양한 교수학습전략을 실행하기에는 한계가 있다. 따라서 화상수업을 위한 플랫폼은 수업을 구성하는 요소를 효과적으로 구현하도록 교수설계 및 교수설계전략 지식을 기반하여야 한다(김현진, 2020). 즉 효과적인 화상교육 플랫폼이 구축되기 위해서는 디지털 환경의 특수성과 실시간 수업에서 필요한 유의미한 설계전략이 고려되어야 한다.

하지만 이러한 전략을 고려한 연구는 진행되지 않고 있다. 화상교육에 대한 선행연구를 살펴보면 주로 학습자의 인식 및 만족도 연구(조보람, 2021; 최정선 외, 2020; 임철일, 김혜경, 김동호, 2012)나 교수자의 인식 및 만족도 연구(조보람, 2021; 한송이, 이가영, 2020)등이 주를 이루고 있는 것을 알 수 있다. 그 외에는 학습 효과성 분석 연구(정다혜, 2021; 김진모 외, 2020; 강민석, 김혜영, 2011), 화상교육 실천 사례 연구(기유미, 2020; 도재우, 김수진, 문제웅, 2020) 등이 진행되었다. 유사 연구로 화상교육 플랫폼 사례분석(계보경, 강민아, 신호은, 2020; 문준성, 김성백, 2021)이 있으나 단순 기술적 관점에서의 분석이 이루어졌고, 교육적 맥락 즉 교수설계 전략에 기반한 분석과 이를 위한 제언이 이루어지지 않았다. 또한 이혜정, 임상훈과 강수민(2019)은 특정 화상교육 플랫폼의 교육적 기능만을 제한적으로 분석하였다.

이러한 배경에서 본 연구는 화상교육 플랫폼이 갖추어야 할 설계전략을 규정하고, 국내·외 상용화된 화상교육 및 화상회의 플랫폼 사례분석을 통해 각 기능을 매핑(mapping) 하고자 한다. 이를 통해 궁극적으로 화상교육 플랫폼 설계 및 개발에 필요한 방향성 및 시사점을 도출해 보고자 한다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 화상교육 플랫폼 설계 및 개발 시 고려되어야 할 설계전략은 무엇인가? 둘째, 국내·외 활용되는 화상교육 플랫폼의 설계전략별 유의미한 교육적 기능은 무엇인가?

## II. 이론적 배경

### 1. 원격교육의 개요

#### 가. 원격교육의 개념 및 구분

일반적으로 원격교육은 교사와 학생 간의 물리적 거리를 전제로 인쇄, 방송, 컴퓨터 등의 상호작용을 지원하는 테크놀로지를 활용한 교육 형태를 말한다(Moore, 1973; 김현진, 2020). 원격교육에 대한 개념은 교육매체가 테크놀로지의 발달에 영향을 받는 과정에서 변화와 확장을 해 왔다. 따라서 본 연구에서는 원격교육을 테크놀로지 활용한 교육 현상이라는 개념에 초점을 두어 “테크놀로지를 활용하여 물리적으로 분리된 교수자와 학습자 간 상호작용을 가능케 하는 교육 형태”로 정의하고자 한다.

원격교육은 본래 성인교육학을 배경으로 연구되었으나 점차 교육공학 등 다양한 학문 분야에

서 연구되고 있다는 점에서 간학문적 성격을 가지고 있다(Bozkurt et al., 2015). 원격교육은 상황에 따라 이러닝(e-learning), 온라인 학습(online learning), 원격수업(remote learning) 등 다양한 용어와 교차되어 사용되기도 한다(Moore & Kearsley, 2011; 김현진, 2020). 이러닝은 기업 분야에서, 온라인 학습은 고등교육 분야에서 주로 논의되어온 개념이며, 원격수업은 학교 교육의 팬데믹 대응 측면에서 확산된 개념이다. 구체적으로 이러닝은 1990년대 중반에 들어서면서 기업에서 원격교육에 대응하는 용어로 사용되면서 주목받게 되었다(권성연 외, 2018). 기업교육 분야의 교수학습 방법으로 주목된 이러닝은 업무성과 향상을 목적으로 기업 내 전문 조직에 의해 제작 및 보급되는 형태를 지닌다는 특징이 있다(김현진, 2020). 온라인 학습은 대학교육 현장이 전통적인 교육방법에 대한 한계를 극복하고 다양한 수요에 대응하기 위하여 새로운 지식습득 방식을 채택하게 되면서 핵심적인 용어로 활용되게 되었다(김소희, 조영하, 2018). 2001년에는 온라인 학습 기반의 사이버 대학이 설립되었으며, 일반 대학들 또한 플립러닝이나 블랜디드러닝 등의 교수학습방식을 적극적으로 활용하게 되었다. 원격수업은 코로나19로 인한 팬데믹 이후 교육부(2020)가 제시한 「원격수업 운영 기준안」에서 공식적으로 소개된 용어이다. 온라인 기반의 비대면 수업의 확산으로 인하여 교육부는 원격수업의 형태를 실시간 쌍방향 수업, 콘텐츠 활용 수업, 과제 중심 수업 및 기타 교육감 또는 학교장이 별도로 인정하는 수업으로 구분하여 제시한 바 있다. 한편, 이러닝의 경우 교수자와 학습자 간 물리적 거리를 부각하기보다는 인터넷 기술 활용 여부에 주안점을 두기 때문에 모든 이러닝의 형태를 원격교육으로 보기는 어렵다는 점에서 용어 사용 시 유의해야 한다(김현진, 2020).

원격교육의 주요 특징은 다음과 같다(Simonson & Seepersaud, 2019). 첫째, 원격교육은 기관과 특정 제도를 기반으로 운영되는 교육의 형태이다. 이는 기본적으로 개인 학습(self-study)과는 차이가 있는 개념으로 학습자는 교육경험을 공식적으로 인증받을 수 있다. 둘째, 원격교육은 학습자와 교수자의 분리를 원칙으로 한다. 이는 공간뿐 아니라 시간의 분리 가능성도 내포한다. 셋째, 원격교육은 대화형 전자통신(interactive telecommunication) 매체를 활용하여 이를 통해 학습자와 교수자, 학습자와 학습자원 간 동시적, 비동시적 상호작용을 지원한다. 넷째, 연결을 기반으로 한 학습경험의 조성이다. 학습자와 교수자는 매체를 기반으로 연결되는데, 이때 학습자가 교수자와 교수자가 제시하는 학습자료와 연결됨에 따라 자연스럽게 학습경험을 얻게 된다.

원격교육은 매체를 기반으로 비동시적, 동시적 상호작용을 지원하는데, 활용하는 매체에 따라 교육의 방식이 구분된다(허운나, 박미혜, 2000). 대개 전자우편, 팟캐스트, DVD 등을 바탕으로 비동시적 상호작용에 기반한 원격교육은 비실시간 교육의 형태를 가진다. 이는 학습자가 자율성을 바탕으로 개인이 원하는 시간과 장소에서 학습할 수 있도록 돕는다는 이점이 있다(Gunawardena & McIsaac, 2004). 반면, 텔레컨퍼런싱(오디오 컨퍼런싱, 비디오 컨퍼런싱)등을 활용하는 동시적 상호작용에 기반한 원격교육은 실시간 교육의 형태로 볼 수 있다. 동시적, 비동시적 원격교육을 비교하면 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 원격교육의 상호작용 방식에 따른 비교

구분	특징	예시
동시적 원격교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실시간</li> <li>▪ 사전에 계획된 교육 시간이 존재 (때론 즉석에서 진행함)</li> <li>▪ 집단적이고 대개 협력적임</li> <li>▪ 다른 진행자나 학습자와 동시에 교육에 참여함</li> <li>▪ 타 학습자와 동시 학습이 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인스턴트 메시지</li> <li>▪ 온라인 채팅</li> <li>▪ 라이브 웹 캐스팅</li> <li>▪ 오디오 컨퍼런싱</li> <li>▪ 비디오 컨퍼런싱</li> <li>▪ 웹 컨퍼런싱</li> </ul>
비동시적 원격교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 비실시간</li> <li>▪ 간헐적인 상호작용</li> <li>▪ 자기주도학습</li> <li>▪ 개인적 과제수행/간헐적 협력학습</li> <li>▪ 독립학습</li> <li>▪ 언제든지 학습 가능</li> <li>▪ 사전 제작되는 학습 콘텐츠</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전자우편</li> <li>▪ 스레드 기반 토론</li> <li>▪ 팟캐스트</li> <li>▪ 웹 기반 훈련</li> <li>▪ DVD</li> <li>▪ CBT</li> </ul>

출처: Murray, M. (2007)을 일부 수정함.

#### 나. 실시간 원격교육의 특징

기존 비실시간 교육 형태를 기반으로 이루어졌던 원격교육 분야의 연구는 점차 동시적 상호작용이 가능한 실시간 교육 형태에 관심을 두게 되었다(오영범, 2020). 이는 상호작용에 대한 요구와 기술의 발달이 맞물려 원격교육의 형태가 변화하게 되었기 때문이다. 실시간 형태의 원격교육은 고도의 상호작용적 의사소통을 통해 학습자에게 실재감을 경험하게 해주었다(허운나, 박미혜, 2000; 김인숙 외, 2020). 이러한 교육 형태는 실시간 채팅, 화상회의, 웹브라우저 공유 등의 기술을 통해 다양한 방식의 상호작용을 지원하여 학습에 기여한다는 특징이 있다(Parker & Martin, 2010). 또한, 실시간 교육은 교수자와 학습자 간의 사회적 친밀감 형성에 유리하며, 학습자 중심의 수업을 촉진하고, 즉각적 피드백을 통해 학습 의욕을 고취시킬 수 있는 등의 장점이 있다(Shoepe et al., 2020; 윤지원, 박미라, 2021). 그뿐만 아니라 학습자는 동료 학습자와의 실시간 연결을 통해 협동심, 집단 내 유대감 등을 습득하여 공동체적 감각을 익힐 수 있는 환경을 제공할 수 있다(Murray, 2007). 교수자는 실시간 교육환경에서 수업의 질을 높이기 위하여 다양한 교수학습방식을 적용할 수 있는데, 예컨대 토론수업, 학습자 중심의 모둠 수업, 실습수업 등의 방식을 적용할 수 있다(김태웅, 2014; 김시연, 2020; 위은하, 2021).

최근 실시간 원격교육에 대한 요구가 증가함에 따라 이에 관한 연구도 증가하고 있다(정다혜, 2021). 그중에서도 다양한 대상과 변인을 활용하여 실시간 원격교육의 효과성을 실증하고자 하

는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 윤지원과 박미라(2021)는 국내 대학의 온라인 글쓰기 수업에 대한 학습자 인식 연구에서 학부생들의 온라인 비실시간 수업 대비 실시간 수업이 수업내용, 교수자, 수업환경, 글쓰기 역량 측면에서 높은 만족도를 보이는 것을 확인하였다. 정다혜(2021)는 실시간 원격수업 시 발생하는 상호작용의 효과성에 대해 연구하였는데, 교사-학생 간 상호작용, 콘텐츠-학생 간 상호작용이 자기주도학습에 미치는 정(+)적인 영향력을 실증한 바 있다. 해외에서도 이에 대한 실증연구가 계속해서 진행되고 있는데, 한 예로 수학 과목을 수강하는 이공계 계열 학생들의 학업성취도 비교 연구에서는 실시간 원격교육을 받은 학생들의 점수가 비실시간 원격교육을 받은 학생들보다 높다는 것이 실증된 바 있다(Libasin, Z., Azudin, A. R., Idris, N. A., Rahman, M. S. A., & Umar, N., 2021).

## 2. 화상교육 플랫폼 개요

### 가. 화상교육 개념

실시간 원격교육은 다양한 측면에서 그 장점을 가지고 있다. 본 연구는 그중에서도 원격화상 테크놀로지를 활용한 원격교육 방식에 주목하였다. 화상교육은 코로나19로 인한 팬데믹 상황에서 먼대면 교육의 대안으로 주목받게 되었을 뿐만 아니라 미래교육 실현을 위한 교수학습 방법의 하나로 재조명받고 있기 때문이다(김혜경, 2020). 한국교육공학회(2005)는 화상교육을 “음성과 화상의 송수신을 통하여 지리적으로 분리된 교수자와 학습자 혹은 학습자 간에 실시간 양방향 커뮤니케이션이 가능하도록 지원하는 교육 형태”로 정의하고 있다. 본 연구는 앞서 기술한 원격교육에 대한 정의를 바탕으로 화상교육을 “원격화상 테크놀로지를 기반으로 물리적으로 분리된 교수자와 학습자 간 실시간 양방향 상호작용을 가능케 하는 교육 형태”로 정의하고자 한다.

최근 화상교육 시스템(video education system)의 발전으로 인해 화상교육 방식을 적용한 원격수업과 그에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(조보람, 2021). 선행연구가 논의하고 있는 화상교육이 가지고 있는 교육적 의미와 장점을 종합하면 다음과 같다. 첫째, 화상교육은 실시간 양방향 의사소통에 기반함으로 즉각적 피드백 제공이 수월하다(오영범, 이상수, 2010). 따라서 교수자는 실시간으로 학습자들의 반응을 확인하여 학습자의 페이스에 맞게 속도를 조절하거나 즉석에서 교정적인 피드백을 제공할 수 있다. 둘째, 화상교육은 다른 유형의 원격교육에서 한계로 지적되었던 상호작용성의 한계를 극복하여 사회적 실재감을 제공한다(Hrastinski, 2008). 사회적 실재감이란 상호작용에서 타인을 인식하고 대인 간의 교류를 감지하는 정도를 의미하는데(Short, Williams, & Christie, 1976), 학습자들은 화면과 음성의 실시간 공유, 모둠 형성 기능 등을 통해 먼대면 교육환경과 흡사한 교육환경에서 실시간 상호작용을 경험함으로써 사회적 실재감을 느낄 수 있다(오영범, 이상수, 강정찬, 2011). 특히, 화상교육 상황에서의 모둠 형성 기능은 학습자 중심의 모둠활동이 가능한 환경을 제공하여 동료 학습자와의 관계 형성에 긍정적인 영향을 주는

것으로 알려져 있다(Alhar, 2020). 셋째, 화상교육 시스템이 제공하는 녹화기능은 실시간 양방향성이 가지는 시간의 제약을 극복하는 데 도움을 준다. 학습자는 교육이 종료된 시점 후에도 교육 내용에 접근할 수 있어 이를 재학습할 수 있으며, 교수자는 본인의 학습을 모니터링할 수 있는 기회를 얻게 된다(이선영, 2020). 이외에도 선행연구에서는 화상교육의 장점으로 교육의 경제성(임철일 외, 2012), 멀티미디어 자료 활용의 용이성(조보람, 2021) 등을 제시하고 있다.

#### 나. 화상교육 플랫폼 특징 및 기능

전 세계적으로 웹(web)은 더욱 다양한 정보와 서비스를 교환하고자 점차 ‘플랫폼(platform)’의 형태로 변모하고 있다. 특히 교육의 영역에서는 팬데믹과 그에 따른 긴급 교육의 필요성으로 인해 플랫폼의 성장이 가속화되었다(Williamson, Eynon, & Potter, 2020). van Dijk과 Poell(2018)은 이를 “최종 사용자뿐 아니라 기업체와 공공기관 등을 포함한 객체 간의 상호작용을 조직하기 위해 설계된 프로그래밍 가능한 디지털 아키텍처”라고 정의하였으며, 플랫폼의 초점은 사용자 데이터의 체계적인 수집, 알고리즘 처리, 유통 및 수익화에 있다고 하였다.

플랫폼을 구성하는 인터페이스 중 하나인 API는 소프트웨어 인터페이스로 플랫폼과 소프트웨어 모듈이 서로 호환될 수 있도록 하는 역할을 하며 이를 통해 플랫폼 외부의 도구를 내부에 원활하게 통합될 수 있도록 한다. 특히, API는 통합성과 관련이 있다. 기존에 단일한 형태의 웹사이트는 API를 기반으로 복수의 모듈과 연계할 수 있게 되면서 유연성 및 상호작용성 등의 이점을 갖게 되었다(Gulson & Sellar, 2019). 예컨대 교육 분야의 경우 Moodle, edX 등과 같은 학습관리 플랫폼은 내부에 다수의 외부 서비스나 모듈이 통합되어 있기에 다양한 교수학습자원 활용이 가능하다. 이를 통해 학습효과 제고에 기여한다. 또한, 플랫폼은 사용자 데이터의 체계적인 수집을 바탕으로 한 알고리즘 처리에 특화되어 있는데(van Dijk & Poell, 2018), 내부에서의 사용자의 활동을 면밀하게 추적, 기록, 수집하고 이를 분석하고, 그 결과를 다양한 형태로 교환하며 자본화한다.

팬데믹 이후 교육 분야에서 화상교육이 활성화되자 기존의 화상회의 플랫폼의 교육적 활용도를 개선하고 화상교육에 적합한 플랫폼 개발을 목표로 하는 연구가 진행되기 시작하였다. 이와 관련하여 신준과 김승인(2020)은 코로나19 이후 고등교육 분야에서 가장 활발히 사용되고 있는 플랫폼들을 대상으로 사용성 평가 연구를 진행한 바 있으며, 연구 결과를 바탕으로 향후 플랫폼 서비스 개선 시 반영이 필요한 기능과 교수자-학습자 간 상호작용 증진에 대한 의견을 제시하였다. 사용자들의 인터페이스 사용성 증진을 위한 연구도 이루어지고 있는데, 신효림, 김시완과 최준호(2021)는 화상교육 시 교육적 효과를 발휘할 수 있도록 하는 설계 방향으로 교수자-학습자 간 상호작용 증진을 위한 직조작 인터페이스를 제안하였다. 이가하와 김승인(2021)의 경우 플랫폼 상 주요 버튼과 도구를 사용자 관점에서 재배치할 것을 제안하였다. 보안 이슈에 대한 문제점을 조명한 연구도 있었다. 최희식과 조양현(2020)은 비즈니스를 목적으로 개발된 화상회의 플

플랫폼을 원격수업에 활용함에 따라 발생할 수 있는 보안 및 관리에 관한 문제점을 지적하며, 국내 네트워크 환경에 적합한 보안성이 검증된 국산 플랫폼 개발의 필요성을 제기하였다.

본 연구에서는 연구 당시 교육에 적합한 화상교육 플랫폼 개발이 미흡한 실정을 고려하여 다양한 화상교육 및 회의 플랫폼을 수집하여 교육적으로 시사점을 제공할 수 있는 기능의 보유 여부를 살펴보고 이를 분석하였다. 연구에 주로 활용된 플랫폼의 특징점은 다음과 같다. 첫 번째, Active Learning Forum의 경우 설문조사 등을 통해서 수집한 학습자 의견과 학습활동 결과를 그래프로 시각화하여 제시한다. 교수자는 플랫폼이 제시하는 시각 자료를 통해 실시간으로 학습자들의 의견과 반응을 수월하게 모니터링할 수 있다. 이는 교수자의 수업을 실질적으로 지원하는 기능이다. 또한 학습자의 학습 참여(발화, 손들기 버튼 클릭, 채팅창에 글 입력 등) 활동을 시간의 흐름에 따라 기록하여 제시하며, 교수자가 각각의 학습활동 로그를 임의로 클릭하게 되면 해당 활동에 대해 평가하고 피드백을 입력할 수 있는 기능을 제공한다. 만일 학습자가 손들기 버튼을 누르고 발화 기회를 얻어 발표하게 되면 교수자는 해당 로그를 클릭하여 발표에 피드백과 점수를 입력할 수 있다. 해당 기능은 각각의 학습활동에 대해 1:1 피드백을 가능하게 하는 기능으로 학습자는 자신의 학습 참여 결과에 대한 교수자의 평가 정보를 제공받을 수 있다. 두 번째, Adobe Connect는 소그룹 활동 공간에 소그룹이 자유롭게 의견을 교환할 수 있는 공간을 제공한다. 학습자들은 해당 공간에서 자유롭게 브레인스토밍, 찬반 토론 등의 활동을 할 수 있다. 이를 통해 학습자들은 원활하게 협력학습을 진행할 수 있다. 또한 해당 플랫폼은 화상교육 공간 내부의 레이아웃을 교수자가 직접 구성할 수 있도록 한다. 교수자는 학습자 비디오 화면, 채팅창, 파일 공유 창, 참석자 목록 창 등 다양한 창의 배치를 교육 목적과 편의에 따라 맞춤형으로 배치할 수 있다. 또한, 해당 플랫폼은 카운트다운 타이머, 학습자 무작위 선택 도구, 유튜브 플레이어 등 다양한 교수학습지원 도구를 제공하고 있는데, 이러한 도구들과의 유기적 결합은 교육의 효과성을 향상하는데 기여한다.

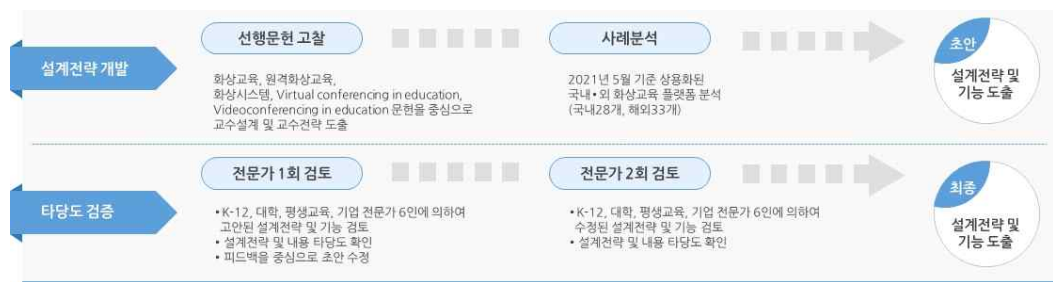
### III. 연구 방법

#### 1. 연구절차

본 연구는 화상교육 플랫폼 방향 제시를 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 개발연구 방법을 채택하고 Richey와 Klein(2007)이 제시한 개발연구 절차를 일부 수정하여 적용하였다. 이들에 의하면 개발연구란 교수·비교수적 산출물이나 도구, 그리고 개발의 근간이 되는 새로운(혹은 개선된) 모형 생성에 있어 실증적인 기반 확립을 목표로 하는 설계, 개발, 평가 과정에 대한 체계적인 연구를 의미한다. 본 연구의 절차는 '설계전략 개발'과 '타당도 검증'의 두 단계로 구성되는



데, 타당도는 개발된 설계전략, 설계원리 등에 대한 수정 및 보완을 목적으로 주로 전문가 검토를 통해 수행된다. ‘설계전략 개발’ 단계에서는 전문가 4인의 자문을 통해 선행문헌 고찰과 사례 분석을 통해 설계전략 및 교육적 유의미한 기능을 구안하였다. 이후 구안된 안은 앞의 연구 단계에 참여하지 않았던 전문가 6인에 의한 2차례의 검토를 통해 타당도를 검증받았으며, 이상의 단계를 거쳐 최종 산출물이 완성되었다. 구체적인 절차를 도식화하여 제시하면 [그림 1]과 같다.



(그림 1) 연구절차

## 2. 연구도구

본 연구는 설계전략 및 기능 도출을 위하여 본 연구주제와 관련 있는 연구 및 실무경력이 있는 전문가 4인을 선정하여 ‘설계전략 개발’ 작업에 대한 자문을 진행하였다. 구체적으로 교육공학 박사학위를 소지한 2인과 온라인 학습환경 및 플랫폼 관련 현장지식이 있는 전문가 2인을 선정하였으며, 전략 및 기능 도출과 각 기능에 대한 플랫폼 매핑(mapping)의 타당성과 적합성에 대한 검토를 중점적으로 요청하였다. 먼저 선행문헌 고찰을 바탕으로 화상교육 플랫폼 설계 및 개발 시 고려되어야 할 설계전략을 도출하였다. 이를 위해 국내·외의 교육공학, 공학교육, HRD 분야의 학술대회 자료집, 학술지를 광범위하게 수집 및 참고하였다. 문헌은 KERIS, EBSCO 데이터베이스를 통해 수집하였으며, 키워드로서는 ‘화상교육’, ‘원격화상교육’, ‘화상시스템’, ‘virtual conferencing in education’, ‘videoconferencing in education’ 등을 사용하였다. 다음으로 국내·외 화상교육 플랫폼 사례를 수집하였다. 본 연구의 사례수집 대상은 국내·외에서 상용화되고 있는 화상교육 및 화상회의의 플랫폼이다. 연구진은 2021년 1월부터 2021년 5월까지 약 5개월간 화상교육 및 화상회의를 목적으로 서비스되고 있는 플랫폼을 광범위하게 조사하였다. 조사 결과 국내 28개 기업, 해외 33개 기업의 플랫폼이 사례로 수집되었다. 수집된 사례는 교육적 유의미한 기능을 중심으로 분석되었으며, 이중 선별된 기능은 앞서 문헌검토를 통해 도출된 화상교육 플랫폼이 갖추어야 할 7가지 설계전략에 매핑(mapping)하는 작업을 통해 설계전략 및 기능에 대한 초안을 구안하였다.

1차 산출물이 도출된 이후에는 초안에 대한 타당도 검증을 위하여 전문가 검토 방법을 활용하였다. 특히 전문가 검토에 참여할 우수한 전문가를 선정하는 작업은 매우 중요하기에 ‘관련분야 전문성’과 ‘다양한 분야에서의 참여’를 기준으로 선정하였다. 구체적으로 교육현장 전문가의 경우 교수법, 교수설계, 매체설계와 관련된 연구실적이 있거나, 화상교육 플랫폼을 현장에서 활용하고 있는 교수자(교사)로 한정하였다. 기업 전문가의 경우 실제 온라인 학습환경 설계 혹은 학습 플랫폼을 기획하는 자로 현업 20년 이상의 경력자로 선정하였다. 검토에 참여한 전문가는 총 6명으로 타당도 검증은 총 2회에 걸쳐 진행되었다. 1차 타당도 검증 결과를 기준으로 설계전략 및 기능이 수정되었으며, 적절성 여부를 확인하기 위하여 동일한 전문가들에게 2차 타당도 검증을 실시하였다. 타당도 검증방법은 각 설계전략 및 주요 기능에 대한 적합성 검토 및 개방형 질문을 통해 다양한 피드백을 수집하였다. 또한 설계전략에 대한 전반적인 검토를 위하여 타당성, 적절성, 유용성, 보편성, 이해성에 대하여 4점 척도로 구성하였다. 평정된 점수는 응답 내용의 객관성 보장과 평정자 간 평가에 대한 신뢰도 확보를 위하여 Rubio와 동료들(2003)이 제안한 내용타당도 지수(CVI; Content Validity Index)와 평정자 간 일치도 지수(IRA; Inter-Rater Agreement)를 활용하여 분석하였다. 본 연구에 참여한 전문가 프로필 및 참여 단계는 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 타당도 검증에 참여한 전문가 프로필 및 참여 단계

구분	전문가 프로필				참여 단계	
	직업	유관 경력	최종 학력	전문 분야	1차	2차
A	교수	연구경력 20년	박사	매체설계, 인터페이스 설계	✓	✓
B	평생교육/ 대학강사	실무경력 10년	박사제학	매체설계, 설계원리	✓	✓
C	기획자	실무경력 20년	학사	온라인 학습환경 및 플랫폼 기획	✓	✓
D	기획자	실무경력 20년	학사	온라인 학습환경 및 플랫폼 기획	✓	✓
E	교사/ 대학강사	실무경력 14년	박사	과학교육, 영재교육, 교수법	✓	✓
F	교사	실무경력 20년	박사수료	초등교육, 교수법	✓	✓

## IV. 연구 결과

### 1. 선행문헌 검토를 통해 도출된 화상교육 플랫폼 설계전략

본 연구는 화상교육 플랫폼 방향 제시를 위하여 선행문헌 검토를 통해 화상교육 플랫폼 설계 및 개발 시 고려되어야 할 설계전략을 도출하였다. 선행연구에서 온라인 시스템 및 플랫폼 기반의 효과적인 화상교육을 위한 교육적 원리, 지침, 전략 등을 분석하고 이를 각각의 설계전략으로 범주화하였다. 이를 통해 도출된 설계전략 및 선행연구가 제시하는 주요 시사점을 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 문헌검토를 통해 도출된 설계전략 및 주요 시사점

설계전략	선행문헌이 제시하는 주요 시사점
교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격교육 매체는 학습자 행동 변화 및 학습 목표 달성에 기여 (조은순, 2015)</li> <li>온라인 수업 정착의 안정화를 위해서 선행되어야 할 요소는 교수학습의 질 확보와 이를 지원하는 기반을 조성하는 것 (이지연, 성은모, 이지은, 임규연, 한승연, 2020)</li> <li>학습 촉진자로서의 교사 역할을 지원하기 위해서 이러닝 플랫폼은 다양한 도구 및 기능을 지원해야 함 (임철일, 한형중, 정다운, Yunus Emre Ozturk, 홍정현, 2017)</li> </ul>
학습자의 인지 및 정서적 반응을 공유할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>교수자-학습자, 학습자-학습자 상호작용은 교육의 효과성에 영향을 미치는 요소 (임철일 외, 2012)</li> <li>학습자-교수자 간 정서적, 사회적 상호작용은 학습 만족도와 화상교육의 질 향상에 기여 (이혜정, 2004)</li> <li>화상교육 시 학습자 정서적 반응 공유는 사회 실재감 증진에 기여 (Yoon &amp; Leem, 2021)</li> </ul>
학습자의 학습관리를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>비대면 학습환경은 학습몰입, 학습의 지속에 어려움 야기 (정다혜, 2021)</li> <li>플랫폼 상 학습관리는 실시간 학습자 관리에 기여 (van Leeuwen, 2015)</li> <li>학습분석 기반 화상교육 플랫폼은 학습과정 관리와 적응적 학습환경 구축에 기여(Liang, Majumdar, &amp; Ogata, 2021; 조영환, 김관훈, 한정윤, 2019)</li> </ul>

〈표 3〉 문헌검토를 통해 도출된 설계전략 및 주요 시사점

(계속)

설계전략	선행문헌이 제시하는 주요 시사점
학습과정에 대한 교수자의 피드백 전달 및 평가를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 원격교육 시스템 상 피드백 제공은 학습동기 유발 및 강화, 교정의 역할을 함 (황보선애, 박만곤, 2008)</li> <li>▪ 원격교육에서 평가 운영은 플랫폼 활용 기술을 요구함 (이선영, 2020)</li> <li>▪ 루브릭 기반의 평가 기능은 학습 이력 관리에 유용함 (이혜정 외, 2019)</li> </ul>
원활한 협력학습이 가능한 환경을 조성하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 플랫폼 내 협력학습 환경 구축은 학습자-학습자 상호작용, 대인관계 능력 향상, 학습목표 달성에 긍정적인 영향 (Liang et al., 2021)</li> <li>▪ 학습분석 기반 플랫폼 환경은 적응적 협력학습을 실현하도록 기여 (Magnisalis, Demetriadis, &amp; Karakostas, 2011)</li> <li>▪ 협력 과정에 대한 모니터링을 지원할 수 있는 도구 설계가 필요함 (이지연 외, 2020)</li> </ul>
개별적으로 유연하고 최적화된 학습환경 구성을 지원하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학습자와 테크놀로지 간 상호작용은 학습 효과성에 영향을 미치는 요소 (최은진, 최명숙, 2016)</li> <li>▪ 적응적 학습시스템은 학습자의 학습활동을 반영하여 최적화된 학습을 지원 (박종선, 2017)</li> <li>▪ 교육 플랫폼의 인터페이스는 학습자의 실시간 화상교육 경험, 학습 성과에 영향을 미침 (Judith, 2010; 신호림, 김시완, 최준호, 2021)</li> </ul>
공유되는 자료의 관리가 가능하도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실시간 화상교육 플랫폼 보안의 취약은 정보 유출, 부정행위, 영상 테러 발생의 소지가 있음 (최희식, 조양현, 2020)</li> <li>▪ 교수자의 플랫폼 상 학습자료 관리 및 공유는 학생의 자료 접근 및 관리를 수월하게 함 (Judith, 2010)</li> <li>▪ 클라우드 연동 기능을 지원하는 플랫폼 구현은 콘텐츠 및 자료의 자동 업로드 및 데이터베이스화를 가능하게 한다는 점에서 강점을 가질 수 있음 (임철일 외, 2017)</li> </ul>

## 2. 사례분석을 통해 도출된 설계전략별 교육적 기능

본 연구는 2021년 5월을 기준으로 상용화된 화상교육 및 화상회의 플랫폼의 사례분석을 진행하였다. 총 61개의 국내·외 플랫폼 사례를 수집하고 기능을 중심으로 분석하였으며 그중에서 교육적으로 유의미한 기능으로 사료되는 것을 선별하는 작업을 진행하였다. 선별된 기능은 선행 문헌 고찰을 통해 도출된 화상교육 플랫폼 설계전략에 매핑(mapping)시켰다. 그 결과 설계전략별 교육적으로 유의미한 기능은 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 사례분석을 통해 도출된 설계전략별 교육적 기능

설계전략	기능 목록
교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>미출석자 표시 기능 (교실온닷)</li> <li>교육 시간정보 제시 기능 (WizIQ)</li> <li>다양한 그리드 정렬 옵션 (이지뷰)</li> <li>실시간 학습활동 현황 시각화 기능 (Active Learning Forum)</li> <li>제한시간 부여 기능 (심플로우)</li> <li>화상교육 이력 대시보드 기능 (미팅스)</li> </ul>
학습자의 인지 및 정서적 반응을 공유할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>피드백 이모티콘 기능 (Adobe Coonect)</li> <li>핸드 제스처 인식 기능 (Webex Meetigns)</li> <li>학습자 의견 수집 기능 (ClickMeeting)</li> <li>동료학습자 질문/의견 추천 기능 (Samba Live)</li> </ul>
학습자의 학습관리를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습자 학습활동 현황 대시보드 기능 (TrueConf)</li> <li>학습자 참여량 분석 기능 (Active Learning Forum)</li> <li>학습자 집중도 분석 기능 (Adobe Connect)</li> </ul>
학습과정에 대한 교수자의 피드백 전달 및 평가를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습 로그별 평가 기능 (Active Learning Forum)</li> <li>피드백 메모 기능 (Zoho Meeting)</li> </ul>
원활한 협력학습이 가능한 환경을 조성하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>협력적 글쓰기 기능 (Active Learning Forum)</li> <li>교수자 도움 요청 기능 (Zoom)</li> <li>학습자 소그룹 선택 기능 (Zoom)</li> <li>학습자 의견 교환 기능 (Adobe Connect)</li> </ul>
개별적으로 유연하고 최적화된 학습환경 구성을 지원하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습자 가상 좌석 배치 기능 (Teams)</li> <li>교육 유형에 따른 서비스 구분 기능 (비즈킷, Fuze Meeting)</li> <li>맞춤형 그리드 구성 기능 (FrueConf)</li> <li>상황별 레이아웃 구성 및 도구 배치 기능 (Adobe Connect)</li> <li>주제별 채팅창 구분 기능 (Adobe Connect, Todexpo)</li> <li>화면 비율 조정 기능 (BlueJeans)</li> </ul>
공유되는 자료의 관리가 가능하도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습자료 보안 기능 (이지뷰, 브리티 미팅)</li> <li>메타정보 입력을 통한 자료 관리 기능 (Learn Cube)</li> <li>그룹별 자료실 기능 (ICUC)</li> <li>사전 수업자료 생성 및 관리 기능 (온터라이브)</li> </ul>

## 3. 타당도 검증 결과

1차 타당도 검증 결과 설계전략 및 기능의 적절성에 대한 전문가들의 평점은 3.80, IRA 지수는 0.8로 확인되었다. CVI 값은 모든 측면에서 0.8 이상의 점수를 획득하였다. 특히 평점이 4.0으로 나타난 타당성, 적절성, 유용성 항목의 경우 전문가 6인 모두가 해당 항목의 수준을 높이 판단하고 있음을 확인할 수 있었다. 한편, 이해성 항목의 경우 CVI 값이 0.83점인 것을 고려해 전문가들의 평가를 신뢰할만하다고 볼 수 있으나(Lawshe, 1975), 다른 영역과 비교하였을 때 상대적으로 낮은 점수를 보였으며, 전문가 간 평균도 3.33점으로 평균 평점보다 다소 낮아 전체적으로 수정이 필요하다고 볼 수 있다.

다음의 <표 5>는 1차 전문가 검토 과정에서 수집된 전문가 의견 및 개선사항과 수정된 주요 내용을 정리한 것이다. ‘이해도를 높이기 위한 부연 설명’에 관한 전문가 의견은 설계원리별 제

〈표 5〉 1차 전문가 검토를 통해 수정된 주요 내용

수정사항 상위 범주	주요 수정 내용	전문가
이해도를 높이기 위한 부연 설명	▪ ‘교육 시간정보 제시 기능’을 ‘수업 시간정보 제시 기능(예: 소요 시간, 잔여 시간)’으로 수정	A, C, D
	▪ ‘미출석자 표시 기능’을 ‘학습 시간 관리 기능(예: 미출석, 지각, 재 입장)’으로 수정	A, E
범주 조정	▪ 기존 교수자 수업 지원을 위한 설계전략의 하위범주에 속하였던 ‘실시간 학습활동 현황 시각화 기능’은 학습관리 관련 설계전략으로 이동	E, F
	▪ 기존 학습자의 학습관리 지원을 위한 설계전략의 하위범주에 속하는 ‘학습자 학습활동 현황 대시보드 기능’과 ‘학습자 집중도 분석 기능’을 하나로 범주화	C, D, F
피드백에 따른 기능 추가	▪ 학습관리에 관한 전략에서 원격학습 상황에서는 학습 제반 환경(시스템)에 대한 관리가 요구된다는 의견을 반영하여 ‘시스템 원격 지원 기능’을 추가	B, F
	▪ 학습관리 측면에서 학습자의 학습 동기 강화를 위한 보상 기능의 당위성에 관한 의견을 반영하여 ‘포인트 보상 기능’을 추가	B, C
	▪ 교수자의 피드백 전달 지원을 위하여 ‘학습목표별 달성도 확인을 위한 피드백 기능’, 자료 관리 측면에서 ‘학습자료 클라우드 저장 및 공유 기능’ 등을 추가	B

시된 기능의 정의가 직관적이지 않아 이해하기 어려워 추가 설명이 요구된다는 것을 의미하는 것으로, 연구진들은 이를 반영하여 전체적으로 기능 정의에 대한 추가 설명을 기술하였다. 다음의 ‘범주 조정’은 일부 설계전략과 기능 간 적절한 매핑(mapping)이 이루어지지 않았다는 전문가 의견을 반영한 것이다. 마지막으로 ‘피드백에 따른 기능 추가’는 문헌분석 단계를 통해 도출되지 않았던 플랫폼이 갖춰야 할 교육적 기능에 관한 새로운 시사점을 제시한 전문가 피드백을 반영하고자 범주화한 것이다. 이때, 해당 범주에 관하여서 수업목표 달성도 자가 점검, 수업 참여에 대한 자가 성찰에 관한 교육적 기능을 제안한 전문가가 있었으나, 본 연구가 다루는 범위와는 다소 벗어나 자기조절 학습에 특화된 교육적 기능으로 사료되어 반영하지 않았다. 이상의 과정을 통해 1차 구안된 결과물을 개선하였다.

1차 타당도 검증 결과를 바탕으로 산출물을 개선한 후, 피드백 반영에 대한 적절성을 확인하고자 2차 전문가 검토를 진행하였으며, 2차 검토는 1차 검토에 참여한 전문가 전원이 동일하게 참여하였다. <표 6>은 1차와 2차에 걸친 전문가 검토 결과를 비교한 것이다.

〈표 6〉 1, 2차 전문가 검토 표준점수 비교

구분	1차 전문가 표준점수									2차 전문가 표준점수								
	전문가						평균	CVI	IRA	전문가						평균	CVI	IRA
	A	B	C	D	E	F				A	B	C	D	E	F			
타당성	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00		4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
적절성	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00		4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
유용성	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	0.8	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	1.0
보편성	3	4	4	3	4	4	3.66	1.00		4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
이해성	3	4	2	4	3	4	3.33	0.83		4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	

2차 타당도 검증 결과 1차에서 비교적 낮은 점수를 보인 보편성과 이해성 항목의 평점 및 CVI 지수와 전체 항목에 대한 IRA 지수 모두 향상된 것을 확인하였다. 본 연구의 최종 산출물의 CVI 값은 1.00, IRA 값은 1.00으로 각각 0.8 이상으로 전문가들의 평가는 신뢰할만하다고 볼 수 있다(Lawshe, 1975; Rubio et al., 2003). 이와 더불어 1차에서 도출된 의견 및 개선사항을 충실히 반영하였다는 총평을 받았다. 전문가 6인에 의하여 2차례 타당도를 검증받는 과정에서 전문가 평가 의견에 기반하여 <표 7>에 세부 수정과정을 거쳤다. 최종 확정안은 <표 8>과 같다.

〈표 7〉 1차 설계전략별 교육적 기능에 대한 세부 수정과정

설계전략	기능 목록
교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <del>피출석자</del> <del>표사</del> <del>가능</del> <del>학습 시간 관리</del> 기능 (예: 미출석, 지각, 재입장)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ <del>교육수업</del> 시간정보 제시 기능 (예: 소요 시간, 잔여 시간)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 다양한 그리드 정렬 옵션 (예: 늦게 참석한 순, 피드백 아이콘 사용 순 등)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ <del>학습활동</del> 제한 시간 부여 기능 (예: 투표, 퀴즈시 제한 시간 부여)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ <del>실시간 학습활동 현황 시각화</del> 기능&lt;삭제&gt;</li> <li>▪ <del>화상교육</del> <del>어택</del> <del>대시보드</del> 기능 <del>수업 결과 종합 대시보드</del> 기능 (예: 총 수업 진행 시간, 참여 학생 정보, 설문 결과 등 제시)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 학습수행 정도에 따른 학습자 구분 기능 (예: 토론수업 시 학습자별 발화량 등을 기준으로 학습자 분류) &lt;‘학습자 참여량 분석 기능’의 명칭 변경 후 범주 이동됨&gt;</li> </ul>
학습자의 인지 및 정서적 반응을 공유할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 피드백 이모티콘 기능 (예: 좋아요, 이해도, 학습 속도 등)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 핸드 제스처 인식 기능 (예: 박수, 손들기, OK 표시 등)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 학습자 의견 수집 <del>가능</del> <del>학습자 설문</del> 기능 (예: 학습 중·후 학습자 만족도 및 반응 수집)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 동료학습자 질문/의견 추천 기능 (예: 각 질문별 ‘좋아요 버튼’ 부여)&lt;추가&gt;</li> </ul>
학습자의 학습관리를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <del>학습자 학습활동 현황 대시보드</del> 기능 <del>실시간 학습활동 현황 대시보드</del>화 및 집중도 지표 제시 기능 (예: 피드백 이모티콘 사용 현황, 집중도 수치화하여 제시 등)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ <del>학습자 참여량 분석</del> 기능&lt;‘교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라’ 전략의 하위 기능으로 범주 이동&gt;</li> <li>▪ <del>학습자 집중도 분석</del> 기능&lt;‘학습자 학습활동 현황 대시보드 기능’과 통합&gt;</li> <li>▪ 시스템 원격 지원 기능 (예: 접속 불량, 마이크/카메라 오류 등)&lt;추가&gt;</li> <li>▪ 포인트 보상 기능 (예: 학습자 태도별 포인트 부여, 협력학습 기여 정도에 따른 포인트 부여 등)&lt;추가&gt;</li> </ul>



〈표 7〉 1차 설계전략별 교육적 기능에 대한 세부 수정과정

(계속)

설계전략	기능 목록
학습과정에 대한 교수자의 피드백 전달 및 평가를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습 로그별 학습활동 로그화 및 평가 기능 (예: 개인별 발표, 토론 등 학습활동 로그별 평가 기록)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 피드백 메모 기능 (예: 학습자 발화시 녹음과 동시에 피드백 사항 메모)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 학습목표별 달성도 확인을 위한 피드백 기능 (예: 이해도 점검 퀴즈 등)&lt;추가&gt;</li> </ul>
원활한 협력학습이 가능한 환경을 조성하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 문서편집 도구를 활용한 협력적 글쓰기 기능 (예: 문서 동시 작성 및 수정 기능 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 교수자 도움 요청 기능 (예: 소그룹 공간 입장 요청 버튼 부여)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 학습자 소그룹 선택 기능 (예: 소그룹 공간 자율 출입 기능 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 학습자 의견 교환 기능 (예: 게시판, 메모장, 칠판 등의 학습도구 활용)&lt;추가&gt;</li> </ul>
개별적으로 유연하고 최적화된 학습환경 구성을 지원하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습자 가상 좌석 배치 기능 (예: 번호순, 학번순 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 교육 유형에 따른 서비스 구분 기능 (예: 1:1, 1:소그룹, 1:대그룹 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 맞춤형 그리드 구성설정 기능 (예: 그리드 위치와 순서, 자료화면과 발표자 인접 배치 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 상황별 레이아웃 구성 및 도구 배치 학습공간 자율 조정 기능 (예: 학습도구 추가 및 삭제, 학습도구 위치 설정, 자료화면 크기 변경 등) &lt;추가&gt;</li> <li>■ 주제별 채팅창 구분 기능 채팅창 자율 생성 기능 (예: 학습주제별, 조별 채팅창 생성)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 화면 비율 조정 기능 (예: 화면공유 기능 사용 시 공유 화면 및 공유자 화면의 비율 자율 조정) &lt;추가&gt;</li> </ul>
공유되는 자료의 관리가 가능하도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습자료 보안 기능 (예: 우클릭 방지, 워터마크 사용 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 메타정보 입력을 통한 자료 관리 기능 (예: 학습자료 대상자, 수준, 유형 정보 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 그룹별 자료실 기능 (예: 자료 공유 및 제출 기능 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 사전 수업자료 생성 및 관리 기능 (예: 퀴즈, 투표 생성, 학습자료 사전 공유 등)&lt;추가&gt;</li> <li>■ 학습자료 클라우드 저장 및 공유 기능&lt;추가&gt;</li> </ul>

〈표 8〉 화상교육 플랫폼 설계전략 및 교육적 기능 확정안

설계전략	기능 목록
교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학습 시간 관리 기능 (예: 미출석, 지각, 재입장)</li> <li>▪ 수업 시간정보 제시 기능 (예: 소요 시간, 잔여 시간)</li> <li>▪ 다양한 그리드 정렬 옵션 (예: 늦게 참석한 순, 피드백 아이콘 사용 순 등)</li> <li>▪ 학습활동 제한 시간 부여 기능 (예: 투표, 퀴즈 시 제한 시간 부여)</li> <li>▪ 수업 결과 종합 대시보드 기능 (예: 총수업 진행 시간, 참여 학생 정보, 설문 결과 등 제시)</li> <li>▪ 학습수행 정도에 따른 학습자 구분 기능 (예: 토론수업 시 학습자별 발화량 등을 기준으로 학습자 분류)</li> </ul>
학습자의 인지 및 정서적 반응을 공유할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 피드백 이모티콘 기능 (예: 좋아요, 이해도, 학습 속도 등)</li> <li>▪ 핸드 제스처 인식 기능 (예: 박수, 손들기, OK 표시 등)</li> <li>▪ 학습자 설문 기능 (예: 학습 중·후 학습자 만족도 및 반응 수집)</li> <li>▪ 동료학습자 질문/의견 추천 기능 (예: 각 질문별 ‘좋아요 버튼’ 부여)</li> </ul>
학습자의 학습관리를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실시간 학습활동 현황 대시보드화 및 집중도 지표 제시 기능 (예: 피드백 이모티콘 사용 현황, 집중도 수치화 하여 제시 등)</li> <li>▪ 시스템 원격 지원 기능 (예: 접속 불량, 마이크/카메라 오류 등)</li> <li>▪ 포인트 보상 기능 (예: 학습자 태도별 포인트 부여, 협력학습 기여 정도에 따른 포인트 부여 등)</li> </ul>
학습과정에 대한 교수자의 피드백 전달 및 평가를 지원할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학습활동 로그화 및 평가 기능 (예: 개인별 발표, 토론 등 학습활동 로그별 평가 기록)</li> <li>▪ 피드백 메모 기능 (예: 학습자 발화시 녹음과 동시에 피드백 사항 메모)</li> <li>▪ 학습목표별 달성도 확인을 위한 피드백 기능 (예: 이해도 점점 퀴즈 등)</li> </ul>
원활한 협력학습이 가능한 환경을 조성하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 문서편집 도구를 활용한 협력적 글쓰기 기능 (예: 문서 동시 작성 및 수정 기능 등)</li> <li>▪ 교수자 도움 요청 기능 (예: 소그룹 공간 입장 요청 버튼 부여)</li> <li>▪ 학습자 소그룹 선택 기능 (예: 소그룹 공간 자율 출입 기능 등)</li> <li>▪ 학습자 의견교환 기능 (예: 게시판, 메모장, 칠판 등의 학습도구 활용)</li> </ul>

〈표 8〉 화상교육 플랫폼 설계전략 및 교육적 기능 확정안

(계속)

설계전략	기능 목록
개별적으로 유연하고 최적화된 학습환경 구성을 지원하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학습자 가상 좌석 배치 기능 (예: 번호순, 학번순 등)</li> <li>▪ 교육 유형에 따른 서비스 구분 (예: 1:1, 1:소그룹, 1:대그룹 등)</li> <li>▪ 맞춤형 그리드 설정 기능 (예: 그리드 위치와 순서, 자료화면과 발표자 인접 배치 등)</li> <li>▪ 상황별 학습공간 자율 조정 기능 (예: 학습도구 추가 및 삭제, 학습도구 위치 설정, 자료화면 크기 변경 등)</li> <li>▪ 채팅창 자율 생성 기능 (예: 학습주제별, 조별 채팅창 생성)</li> <li>▪ 화면 비율 조정 기능 (예: 화면공유 기능 사용 시 공유 화면 및 공유자 화면의 비율 자율 조정)</li> </ul>
공유되는 자료의 관리가 가능하도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학습자료 보안 기능 (예: 우클릭 방지, 워터마크 사용 등)</li> <li>▪ 메타정보 입력을 통한 자료 관리 기능 (예: 학습자료 대상자, 수준, 유형 정보 등)</li> <li>▪ 그룹별 자료실 기능 (예: 자료 공유 및 제출 기능 등)</li> <li>▪ 사전 수업자료 생성 및 관리 기능 (예: 퀴즈, 투표 생성, 학습자료 사전 공유 등)</li> <li>▪ 학습자료 클라우드 저장 및 공유 기능</li> </ul>

## V. 결론 및 제언

본 연구는 화상교육 플랫폼의 설계 및 개발에 필요한 방향성을 제시하고자 화상교육 플랫폼 설계 및 개발 시 고려되어야 할 설계전략과 해당 설계전략별 유의미한 교육적 기능을 도출하고자 하였다. 연구의 결과 7개의 설계전략과 31개의 교육적 기능이 도출되었으며, 이와 관련해 몇 가지 시사점을 제시할 수 있다. 첫째, 화상교육 플랫폼의 설계 및 개발에 필요한 실제적인 전략을 도출하는 연구를 진행하였다는 것에 의의가 있다. 화상교육 플랫폼에 관한 기존 선행연구는 정다혜(2021)의 연구나 김진모 외(2021)의 연구와 같이 주로 만족도나 효과성 분석에 치중된 경향이 있었다. 하지만 본 연구에서는 선행문헌 고찰을 통해 화상교육 플랫폼이 갖추어야 할 설계전략을 제시하였다는 점에서 기존의 연구와는 차별화된다고 볼 수 있다. 테크놀로지의 영역은 교육공학 분야의 핵심적 요소 중 하나로(김성중, 김현진, 2016), 이러한 연구결과는 플랫폼

설계 및 개발과 관련하여 이론적 기반과 현장 적용성을 강화하여 교육 지평의 확장에 기여할 수 있다.

둘째, 특정 맥락에 치중되지 않고 보편적인 실시간 학습상황에 적용할 수 있다는 점이다. 여러 연구가 공통으로 지적한 바와 같이 실시간 쌍방향 원격수업이 갑작스럽게 이뤄진 후 교사들은 수업 설계 및 운영에 대한 어려움을 겪었다. 이를 극복하기 위한 방안으로 교수자원과 같은 실질적 지원 등이 요구되고 있다(도재우 외, 2020). 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 쌍방향 원격수업 활용 시 교수자원으로 이용할 수 있는 화상교육 플랫폼에 대한 실제적 설계전략과 교육적 기능을 도출하였다. 본 연구의 결과물은 학계 및 다양한 현장(학교, 평생교육, 에듀테크 기업 등) 전문가의 검토 과정을 거친 것으로 학교 교육뿐 아니라 다양한 교육현장에 보편적으로 활용할 수 있다. 따라서 이 전략 및 기능을 활용하여 관련 플랫폼을 설계 및 개발하면 실시간 쌍방향 원격수업 등에 활용하고자 하는 모든 대상자에게 도움을 줄 수 있으리라 기대된다.

셋째, 국내와 해외를 아우르는 다양한 사례에 기반하여 연구가 진행되었다는 점이다. 현재 국내의 원격수업은 그에 대한 낮은 준비도에 기인하여 Zoom과 같은 소수의 해외 화상회의 플랫폼에 의존하는 수준에 머물러 있다(강한희, 김혜영, 김혜정, 성봉제, 양아림, 2020). 이에 본 연구는 국내의 화상교육 프로그램을 활용한 원격수업의 개선 및 발전이라는 사회적 요구에 부합하는 고도화된 플랫폼을 개발할 필요성이 있다고 보았다. 상용화된 플랫폼의 교육적 유의미한 기능 중심의 분석을 통해 화상교육 플랫폼이 나아가야 할 방향성에 대한 시사점을 제공하고자 하였다. 이를 위하여 국내·외 사례를 광범위한 조사과정을 거쳐 수집하였으며, 선정된 사례를 분석함으로써 필요한 교육적 설계전략과 기능을 도출해 내었다.

본 연구가 이상과 같은 시사점을 갖고 있으나, 화상교육 플랫폼을 활용한 실시간 수업의 효과성 향상을 위해서는 다음과 같은 후속 연구들이 이루어질 필요가 있다. 첫째, 구체적으로 안내하는 예시나 사례 등을 통한 지침서 개발에 대한 연구가 필요하다. 한편, 본 연구는 플랫폼 기획 및 교수설계 시 고려해야 하는 전략 및 기능에 초점을 맞추었다. 따라서 관련 기획이나 교수설계 업무를 수행하지 않은 이들에게는 맥락을 이해하는데 다소 어려움이 있어 적용하는데 다소 제한적일 수 있다.

둘째, 도출된 연구결과에 기반한 화상교육 플랫폼이 개발되어야 한다. 본 연구의 범위는 선행 문헌, 사례분석을 통해 초안을 고안하고, 전문가 검토를 통해 최종적인 설계전략 및 기능을 도출하는 것에 있었다. 따라서 후속 연구에서는 이러한 전략 및 기능을 적용한 프로토타입을 개발하고 이에 대한 현장 교수자, 학습자, 교육운영자를 대상으로 현장 평가를 진행하여 전략 및 기능의 일반화 가능성에 대해 면밀하게 검증할 필요성이 있다.

마지막으로, 화상교육 서비스는 학습자원 간 유기적 연계를 지향하는 플랫폼의 성격을 띠어야 한다. 원격교육이 플랫폼과 결합될 경우 즉시성, 접근성, 개방성 등의 장점을 지니게 된다. 특히

플랫폼 기반의 서비스는 외부 자원을 내부에 통합하여 사용할 수 있다는 점에서 시스템 기반의 서비스와 구별된다(Bucur & Serban, 2019). 따라서 관련 기획이나 설계 및 개발 시에는 화상교육 플랫폼이 다양한 외부의 교수자원을 내부에 통합하여 학습 수행에 대한 전반적인 관리 및 지원 차원과 교수학습 진행 측면에서 장점을 갖도록 할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 강민석, 김혜영 (2011). 원격화상세미나 소프트웨어를 활용한 이러닝 운영 사례연구 - 학습자 인식, 태도 및 강의평가 예측요인을 중심으로 -. *e-비즈니스연구*, 12(3), 3-25.
- (Translated in English) Kang, M., & Kim, H. (2011). Case study on the implementation of e-learning using teleconference application - Focusing on the learners' perception and factors that predict attitude of learning participation and program evaluation -. *The e-Business Studies*, 12(3), 3-25.
- 강한희, 김혜영, 김혜정, 성봉계, 양아림 (2020). 온라인(비대면) 교육 전문 플랫폼 설계 및 구현. 한국정보처리학회 학술대회논문집. 1108-1111.
- (Translated in English) Kang, H., Kim, H., Kim, H., Seong, B., & Yang, A. (2020). Video communicating application for education. *Proceedings of Korea Information Processing Society*, 1108-1111.
- 교육부 (2020). 체계적인 원격수업을 위한 운영 기준안 마련. 2020. 03. 27. 보도자료.
- (Translated in English) Ministry of Education (2020). *Management guide for systematic distance class*. 2020. 03. 27. Press release.
- 계보경, 강민아, 신호은 (2020). 비대면 학습과 소통을 위한 원격 화상회의 도구 조사·분석 (GM 2020-4). 대구: 한국교육학술정보원.
- (Translated in English) Kye, B., Kang, M., & Shin, H. (2020). *Investigate and analyze remote videoconferencing tools for non-face-to-face learning and communication* (GM 2020-04). Daegu: Korea Education & Research Information Service.
- 권성연, 김혜정, 노혜란, 박선희, 박양주, 서희전, ... 최미나 (2018). *교육방법 및 교육공학*. 경기: 교육과학사.
- (Translated in English) Kwon, S. Y., Kim, H. J., Noh, H. R., Park, S. H., Park, Y. J., Seo, H. J., & ... Choi, M. N. (2018). *Educational methods and educational technology*. Gyeonggi: Kyoyookbook.
- 기유미 (2020). Zoom+Padlet을 활용한 쌍방향 온라인 수업 사례 연구 - 중국어 교과목을 중심으로. *중국학*, 73, 375-394.
- (Translated in English) Ki, Y. M. (2020). A theory on the design and application of interactive online class using Zoom+Padlet. *Chinese Studies*, 73, 375-394.
- 김성중, 김현진 (2016). 국내 학교교육에서의 테크놀로지 기반 학습자 중심 학습환경 연구의 동향분석. *교육공학연구*, 32(3), 611-641.
- (Translated in English) Kim, S., & Kim, H. (2016). Analysis of trends in research of technology-based student-centered learning environment in Korea school education. *Journal of Educational Technology*, 32(3), 611-641.
- 김소희, 조영하 (2018). 대학교육에서 온라인학습의 활용 동향과 교수학습적 함의. *평생학습사회*, 14(4), 51-78.
- (Translated in English) Kim, S., & Cho, Y. (2018). Proliferation of online learning and the implications for teaching and learning in future university education. *Journal of Lifelong Learning Society*, 14(4), 51-78.
- 김시연 (2020). ZOOM을 활용한 중국 대학 온라인 한국어 말하기 교육 사례 - 상해 S 대학 한국어과 한국어 말하기 수업을 중심으로 -. *이중언어학*, 80, 1-29.

- (Translated in English) Kim, S. (2020). A case study of online Korean speaking education at university in China using ZOOM - Focus on speaking class at Shanghai S University -. *Bilingual Research*, 80, 1-29.
- 김인숙, 유숙영, 변현정, 서운경 (2020). 비대면 실시간 수업에서 교수적 디지털 상상력을 통한 상호작용 경험 분석. *교육공학연구*, 36(3), 873-904.
- (Translated in English) Kim, I., Ryu, S., Byun, H., & Seo, Y. (2020). Analysis of interaction experience through instructional digital imagination in non-face-to-face synchronous classes. *Journal of Educational Technology*, 34(3), 873-904.
- 김진모, 손규태, 이은표, 정지용, 장한별, 이화진 (2020). 대학 온라인 실시간 전공수업에서 교수자-학습자 상호작용, 학습자-학습자 상호작용이 학습성가에 미치는 영향: 학습몰입의 매개효과. *농업교육과 인적자원개발*, 52(3), 25-48.
- (Translated in English) Kim, J., Sohn, K., Lee, E., Jeong, J., Jang, H., & Lee, W. (2020). The effects of interaction between instructor-student and student-student on learning achievement in synchronous e-learning for major classes for university students: The mediating role of learning flow. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 52(3), 25-48.
- 김태웅 (2014). SNS 기반 실시간 태도에서 컴퓨터매개 통신에 대한 태도가 사회적 실재감과 만족도에 주는 영향. *한국지식정보기술학회논문지*, 9(2), 257-267.
- (Translated in English) Kim, T. W. (2014). The effects of attitude for Computer-Mediated Communication on the degree of social presence and satisfaction in the SNS based real-time discussion. *Journal of Knowledge Information Technology and Systems*, 9(2), 257-267.
- 김현진 (2020). 원격교육과 교육공학의 과제. *교육공학연구*, 36(3), 619-643.
- (Translated in English) Kim, H. (2020). Distance education and the task of educational technology. *Journal of Educational Technology*, 34(3), 619-643.
- 김혜경 (2020). 화상교실을 활용한 공동교육과정 운영모델 개발 연구. *교육공학연구*, 36(4), 1151-1180.
- (Translated in English) Kim, H. (2020). A study on the development of a co-curriculum implementation model using classroom for video conferencing. *Journal of Educational Technology*, 34(4), 1151-1180.
- 도재우, 김수진, 문제웅 (2020). 의미연결망 분석을 활용한 코로나19 상황에서의 중·고등학교 실시간 쌍방향 원격수업 사례 분석. *질적탐구*, 6(3), 637-681.
- (Translated in English) Do, J., Kim, S., & Moon, J. (2020). Exploring synchronous online course cases on secondary schools via Semantic Network Analysis. *Journal of Qualitative Inquiry*, 4(3), 637-681.
- 문준성, 김성백 (2021). 온택트 시대의 교육 서비스를 위한 원격 교육 플랫폼 연구. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 25(1(A)), 171-174.
- (Translated in English) Moon, J. S., & Kim, S. B. (2021). A study on a distance learning platform for educational services in the on-tact era. *Proceedings of The Korean Association of Computer Education*, 25(1(A)), 171-174.
- 박종선 (2017). 적응적 학습시스템 구성요소에 관한 탐색. *이러닝학회 논문지*, 2(1), 29-34.
- (Translated in English) Park, J. S. (2017). An exploratory study of adaptive learning system components. *Journal of the Society of e-Learning*, 2(1), 29-34.
- 서울시교육청 (2021). 서울 원격교육, 대안을 넘어 새로운 정상으로. 2021. 03. 22. 보도자료.
- (Translated in English) Seoul Metropolitan Office of Education (2021). *Remote education in Seoul, beyond alternatives*,

- to new normal. 2021.03.22. Press release.
- 신준, 김승인 (2020). 대학 원격강의 프로그램의 사용성 연구 - Zoom과 Webex Meetings를 중심으로-. 디지털융복합연구, 18(10), 403-408.
- (Translated in English) Shin, J., & Kim, S. I. (2020). A study on the usability of university remote learning - Focusing on Zoom and Webex Meetings -. *Journal of Digital Convergence*, 18(10), 403-408.
- 신효림, 김시완, 최준호 (2021). 실시간 온라인 교육 플랫폼의 인터랙션 디자인 제안: 학습자 참여와 몰입을 위한 인터페이스 프로토타입 실험 연구. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 22(2), 199-208.
- (Translated in English) Shin, H., Kim, S., & Choi, J. (2021). Interaction design synchronous online learning platform: Experimental study on the interface prototype fo students' participation and cognitive absorption. *Journal of Digital Contents Society*, 22(2), 199-208.
- 아주경제 (2020. 5. 25.). MS CEO “2년 걸릴 디지털 전환 2개월만에 완료... 모든 기업 비즈니스에 원격 도입된다”. Retrieved from <https://www.ajunews.com/view/20200525051215115>
- (Translated in English) Aju Business Daily (2020. May 25). *MS CEO “Two years worth of digital transformation in just two months... The remote approach will be introduced to all corporate businesses”*. Retrieved from <https://www.ajunews.com/view/20200525051215115>
- 오영범 (2020). 비대면 원격수업 사례분석을 통한 교수자의 원격수업 역량 탐색: 실시간 쌍방향 수업을 중심으로. 교육공학연구, 36(3), 715-744.
- (Translated in English) Oh, Y. B. (2020). Exploring teacher's distance instruction competencies through non face-to-face distance instruction case analysis: Based on synchronous distance instruction. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 715-744.
- 오영범, 이상수 (2010). 원어민을 활용한 초등학교 영어화상원격교육 사례 연구. 초등교육연구, 23(2), 21-46.
- (Translated in English) Oh, Y. B., & Lee, S. S. (2010). A case study on videoconferencing using an English native speaker. *The Journal of Elementary Education*, 23(2), 21-46.
- 오영범, 이상수, 강정찬 (2011). 원어민을 활용한 원격화상 수업설계 원리 -설계기반연구방법을 적용하여-. 교육정보미디어연구, 17(4), 499-530.
- (Translated in English) Oh, Y. B., Lee, S. S., & Kang, J. C. (2011). Design principles for videoconferencing instruction utilizing an native english teacher through design-based research. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 17(4), 499-530.
- 위은하 (2021). 비대면 온라인 교수-학습 환경에서의 실습수업운영사례 연구: 중등교사를 위한 「생활공예」 수업을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 21(7), 585-601.
- (Translated in English) Wee, E. H. (2021). A case study on training class operation in non-face-to-face online teaching-learning environment: Focusing on the “handmade craft” class for secondary school pre-teachers. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(7), 585-601.
- 윤지원, 박미라 (2021). 대학 교양 글쓰기 온라인 수업에 대한 학습자 인식 연구 - 실시간 수업과 비실시간 수업 비교를 중심으로-. 문화와 융합, 43(2), 611-625.
- (Translated in English) Yoon, J., & Park, M. (2021). A study of learners' perception on university online writing class: A comparative study of synchronous and asynchronous online classes. *Culture and Convergence*, 43(2), 611-625.



- 이가하, 김승인 (2021). 온라인 화상 교육 몰입도 향상을 위한 디자인 방안 제안 - 줌(Zoom)과 웹엑스(Webex)를 중심으로 -. *디지털융복합연구*, 19(7), 341-348.
- (Translated in English) Lee, K., & Kim, S. I. (2021). Proposal of design plan to improve immersion in online video education - Focusing on Zoom and Webex -. *Journal of Digital Convergence*, 19(7), 341-348.
- 이선영 (2020). 사이버대학 한국어교육 전공생의 '원격 화상 수업 기술' 학습에 대한 요구 분석. *우리어문연구*, (68), 397-423.
- (Translated in English) Lee, S. (2020). An analysis of the needs of Korean language education majors in cyber university for 'remote video teaching skills' learning. *The Studies of Korean Language and Literature*, (68), 397-423.
- 이영희, 윤지현, 홍섭근, 임재일, 백병부 (2018). 미래교육 관련 연구 메타분석을 통한 미래교육의 방향. *교육문화연구*, 24(5), 127-153.
- (Translated in English) Lee, Y. H., Yoon, J., Hong, S., Lim, J. I., & Baek, B. (2018). A meta-analysis of the new challenges and approaches for future education. *Journal of Education & Culture*, 24(5), 127-153.
- 이지연, 성은모, 이지은, 임규연, 한승연 (2020). 코로나19 시대 온라인 수업의 도전과 과제. *교육공학연구*, 36(3), 671-692.
- (Translated in English) Lee, J. Y., S, E., L, J., Lim, K. Y., & Han, S. (2020). Challenges and tasks facing online classes during the COVID-19 pandemic. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 671-692.
- 이혜정 (2004). 웹기반 원격학습 환경에서 구조 중심 수업과 상호작용 중심 수업의 학습과정 메커니즘 비교 연구. *교육공학연구*, 20(4), 25-52.
- (Translated in English) Lee, H. J. (2004). Learning process mechanisms in resource-based structured instruction and interpersonal interactive instruction in web-based distance learning environment. *Journal of Educational Technology*, 20(4), 25-52.
- 이혜정, 임상훈, 강수민 (2019). 4차 산업혁명 시대 대학교육 혁신 방안 탐색: 미네르바스쿨 사례를 중심으로. *평생학습사회*, 15(2), 59-84.
- (Translated in English) Lee, H., Im, S., & Kang, S. (2019). Implications for innovation in higher education from Minerva Schools. *Journal of Lifelong Learning Society*, 15(2), 59-84.
- 임철일, 김혜경, 김동호 (2012). 글로벌 공학교육의 원격화상강의에 대한 학습자 만족도 분석. *공학교육연구*, 15(4), 66-75.
- (Translated in English) Lim, C., Kim, H., & Kim, D. (2012). Analysis on learners' satisfaction of video conferencing in global engineering education. *Journal of Engineering Education Research*, 15(4), 66-75.
- 임철일, 한형중, 정다은, Yunus Emre Ozturk, 홍정현 (2017). 학습 설계를 지원하는 이러닝 프로토타입 탐색 연구. *교육공학연구*, 33(4), 799-837.
- (Translated in English) Lim, C., Han, H., Jung, D., Ozturk, Y. E., & Hong, J. (2017). Exploring an e-learning platform prototype for supporting learning design. *Journal of Educational Technology*, 33(4), 799-837.
- 정다혜 (2021). 실시간 쌍방향 원격수업 상황에서 초등학생의 상호작용 유형이 학습몰입에 미치는 영향: 자기주도학습 능력의 매개효과. *한국교육*, 48(1), 113-136.
- (Translated in English) Jung, D. (2021). Mediating effects of self-directed learning ability on the relationship between types of interaction and learning flow of elementary school students in real-time interactive remote classes. *The Journal of Korean Education*, 48(1), 113-136.

- 정인성 (1999). 웹기반 교수-학습 체제설계 모형. 나일주 편저. 웹기반 교육. 서울: 교육과학사.
- (Translated in English) Jeong, I. (1999). Web-based teaching-learning system design model. In I. J. Rha (Eds.), *Web-based education*. Seoul: Kyoyookbook.
- 조보람 (2021). 원격화상강의에 대한 교수자 및 학습자 만족도 분석. *학습자중심교과교육연구*, 21(2), 401-425.
- (Translated in English) Cho, B. (2021). Satisfaction analysis of instructors and learners for remote video lectures. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(2), 401-425.
- 조영환, 김관훈, 한정운 (2019). 학습분석 기반 적응적 협력학습 지원에 대한 학습자의 인식. *교육정보 미디어연구*, 25(1), 25-57.
- (Translated in English) Cho, Y. H., Kim, K. H., & Han, J. Y. (2019). Student perception of adaptive collaborative learning support through learning analysis. *The journal of Educational Information and Media*, 25(1), 25-57.
- 조은순 (2015). 교육공학 관점에서 보는 미래 교육환경. *교육공학연구*, 31(3), 687-708.
- (Translated in English) Cho, E. (2015). Future educational environment based on educational technology perspective. *Journal of Educational Technology*, 31(3), 687-708.
- 최은진, 최명숙 (2016). 이러닝 환경에서의 상호작용이 학습효과에 미치는 영향에 관한 메타분석. *교육 공학연구*, 32(1), 139-164.
- (Translated in English) Choi, E., & Choi, M. (2016). A meta-analysis on the impact of different e-learning interactions on learning effect. *Journal of Educational Technology*, 32(1), 139-164.
- 최정선, 권미경, 최은경 (2020). 실시간 온라인 학습에 대한 학습자의 인식 및 만족도 연구 - D대학교 한국어 교육기관의 사례를 중심으로 -. *한국언어문화학*, 17(2), 247-277.
- (Translated in English) Choi, J., Kwon, M., & Choi, E. K. (2020). A study on learner perceptions and satisfaction levels of real-time online learning - Focusing on the case of Korean language program at D University -. *Journal of the International Network for Korean Language and Culture*, 17(2), 247-277.
- 최희식, 조양현 (2020). 안전 온라인 비디오 플랫폼 사용에 대한 문제점 분석에 대한 연구. *한국컴퓨터 정보학회논문지*, 25(10), 269-277.
- (Translated in English) Choi, H. S., & Cho, Y. H. (2020). A study on problem analysis for safe online video platform use. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 25(10), 269-277.
- 한국교육공학회 (2005). *교육공학 용어사전*. 서울: 교육과학사.
- (Translated in English) The Korean Society for Educational Technology (2005). *Educational technology thesaurus*. Seoul: Kyoyookbook.
- 한송이, 이가영 (2020). 실시간 온라인 수업에 대한 교수자 인식 연구: A 대학의 사례를 중심으로. *문화와 융합*, 42(7), 395-418.
- (Translated in English) Han, S., & Lee, G. (2020). Comparative analysis of instructors' perception of synchronous online classes: A case study of A university. *Culture and Convergence*, 42(7), 395-418.
- 허운나, 박미혜 (2000). 인터넷과 화상회의를 활용한 원격수업 운영에 관한 사례연구 - 네덜란드 University of Twente의 코스 운영을 중심으로 -. *교육공학연구*, 16(4), 225-258.
- (Translated in English) Huh, U., & Park, M. (2000). A case study on course implementation for distance education using internet and video conferencing. *Journal of Educational Technology*, 16(4), 225-258.

- 황보선애, 박만곤 (2008). 피드백을 활용한 효율적 교수학습을 위한 원격교육시스템의 설계. 한국멀티미디어학회 학술발표논문집, 560-563.
- (Translated in English) WhangBo, S. A., & Park, M. G. (2008). Design of distance education system using feedback for efficient professor studying. *Proceedings of Korea Multimedia Society*, 560-563.
- Alhar, S. (2020). Virtual classroom: A future of education post-COVID-19. *Shanlax International Journal of Education*, 8(4), 101-104.
- Bozkurt, A., Akgun-Ozbek, E., Yilmazel, S., Erdogdu, E., Ucar, H., Guler, E., ... & Dincer, G. D. (2015). Trends in distance education research: A content analysis of journals 2009-2013. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(1), 330-363.
- Bucur, C., & Serban, I. (2019). Student perception and learning in on-line learning platforms. *eLearning and Software for Education*, 2, 19-25.
- Gulson, K. N., & Sellar, S. (2019). Emerging data infrastructures and the new topologies of education policy. *Environment and Planning D: Society & Space*, 37(2), 350-366.
- Gunawardena, C. N., & McIsaac, M. S. (2004). Distance education. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research in Educational Communications and Technology* (2nd ed.) (pp. 355-395). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Judith, A. M. (2010). Virtual conferencing in global design education: Dreams and realities. *Visible Language*, 44(2), 219-242.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Liang, C., Majumdar, R., & Ogata, H. (2021). Learning log-based automatic group formation: System design and classroom implementation study. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 16(1), 1-22.
- Libasin, Z., Azudin, A. R., Idris, N. A., Rahman, S. A., & Umar, N. (2021). Comparison of students' academic performance in mathematics course with synchronous and asynchronous online learning environments during COVID-19 crisis. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(2), 492-501.
- Magnisalis, I., Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2011). Adaptive and intelligent systems for collaborative learning support: A review of the field. *IEEE transactions on Learning Technologies*, 4(1), 5-20.
- Moore, M. G. (1973). Toward a theory of independent learning and teaching. *Journal of Higher Education*, 44, 66-69.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A system view of online learning*. Stamford, CT: Cengage Learning.
- Murray, M. (2007). Introduction to synchronous e-learning. In K. Hyder, A. Kwinn, R. Miazga, & M. Murray (Eds.), *The eLearning Guild's handbook on synchronous elearning* (pp. 1-12). Santa Rosa, CA: The eLearning Guild.
- OECD Education and Skills Today (2020. September 25). *Future proof? Four scenarios for the future of schooling*. Retrieved from <https://oecdutoday.com/future-proof-four-scenarios-future-schooling/>
- Parker, M. A., & Martin, F. (2010). Using virtual classrooms: Student perceptions of features and characteristics in an online and a blended course. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(1), 135-147.

- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *A guide for novice researchers: Design and development research methods*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research, 27*(2), 94-104.
- Shoepe, C., McManus, F., August, E., Mattos, L., Vollucci, C., & Sparks, R. (2020). Instructor prompts and student engagement in synchronous online nutrition classes. *American Journal of Distance Education, 34*(3), 194-210.
- Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunication*. London, UK: Wiley.
- Simonson, M., & Seepersaud, D. J. (2019). *Distance education: Definition and glossary of terms* (4rd ed.). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- van Dijk, J., & Poell, T. (2018). Social media platforms and education. In J. Burgess, A. Marwick, & T. Poell (Eds.), *The Sage handbook of social media* (pp. 579-591). Thousand Oaks, CA: Sage.
- van Leeuwen, A. (2015). Learning analytics to support teachers during synchronous CSCL: Balancing between overview and overload. *Journal of Learning Analytics, 2*(2), 138-162.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology, 45*(2), 107-114.
- Yoon, P., & Leem, J. (2021). The influence of social presence in online classes using virtual conferencing: Relationships between group cohesion, group efficacy, and academic performance. *Sustainability, 13*, 1988.

〈요 약〉

## 실시간 화상교육 플랫폼 방향 제시를 위한 탐색

김보은<sup>1)†</sup> · 김민지<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>(주)유비온 미래교육연구소 연구소장 · <sup>2)</sup>(주)유비온 미래교육연구소 연구원

코로나19, 질병X, 재난의 일상화 등의 변화무쌍한 환경에 대응하기 위해 원격교육에 대한 관심이 집중되고 있다. 특히 원활한 상호작용 및 즉각적인 피드백의 용이성으로 실시간 수업은 주요 교수학습 방법으로 대두되고 주로 실시간 화상회의 시스템의 활용을 통해 진행된다. 하지만 화상회의 시스템의 경우 회의용으로 구축되었기에 교육 본연의 가치를 발휘하기에는 제약이 따른다. 따라서 효과적인 학습성과를 도출할 수 있는 화상교육 플랫폼을 위해서는 디지털 환경의 특수성과 실시간 수업에서 필요한 유의미한 설계전략이 고려되어야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 개발연구 방법을 활용하였다. 먼저 선행문헌 고찰을 통해 화상교육 플랫폼이 갖추어야 할 교육적 전략을 규정하였으며, 2021년 1월부터 2021년 5월 기준으로 상용화된 국내·외 화상교육 플랫폼 사례를 분석하여 교육적 전략에 매핑(mapping)하였다. 구안된 결과물은 2회에 걸친 해당 분야 전문가 검토를 통해 타당도를 검증하였다. 이를 통해 최종적으로 화상교육 플랫폼 설계 및 개발에 필요한 시사점을 도출하였다. 첫째, 교수자의 수업을 지원할 수 있도록 하라. 둘째, 학습자의 인지 및 정서적 반응을 공유할 수 있도록 하라. 셋째, 학습자의 학습관리를 지원할 수 있도록 하라. 넷째, 학습과정에 대한 교수자의 피드백 전달 및 평가를 지원할 수 있도록 하라. 다섯째, 원활한 협력학습 환경을 구축할 수 있도록 하라. 여섯째, 개별적으로 유연하고 최적화된 학습환경 구성을 지원하라. 마지막으로, 공유되는 자료의 관리가 가능하도록 하라.

주제어 : 실시간 교육, 실시간 화상교육, 화상교육, 화상교육 플랫폼

---

† 교신저자: 김보은, (주)유비온 미래교육연구소, 연구소장 (E-mail : bonny@ubion.co.kr)