

Design of Real-Time Video System for Mathematics Education

Ji Su Park[†] · Choi Beom Soon^{**}

ABSTRACT

The real-time video education is used as an effective method of operating classes that replaces face-to-face education of instructors and learners in remote areas. However, the existing video call and video conferences system is mainly used, and this is effective in linguistic education because it focuses on lecture through video, but it is not utilized in other education. In this paper, we propose a design model of real-time video system that can improve the effectiveness of science curriculum and mathematics education by providing the functions that can be utilized during class by improving limitations of image - oriented image education.

Keywords : e-Learning, Video Education, Interaction, Mathematics Education, Edutech

수학교육을 위한 화상교육 시스템의 설계

박 지 수[†] · 최 범 순^{**}

요 약

실시간 화상교육은 원격지에서 강의자와 학습자의 면대면 교육을 대체하는 효과적인 수업 운영방식으로 활용되고 있다. 하지만 기존의 영상통화 및 화상회의 시스템을 활용하는 형태가 주를 이루고 있으며 이는 영상을 통한 강의에 치중하게 되어 어학교육에서 효과성을 보이고 있다. 그러나 그 외의 교육에서는 활용도가 미비한 실정이다. 최근 코로나로 인해 영상 중심의 화상 교육이 있으면서 화상 회의 시스템이 가지는 영상 중심 화상교육의 제한점을 개선하여 강의자와 학습 참여자 모두에게 수업 중 활용할 수 있는 기능을 제공한다. 본 논문에서는 수학교육에서 효과성을 향상시킬 수 있는 실시간 화상 시스템의 설계 모델을 제시한다.

키워드 : 이러닝, 화상교육, 상호작용, 수학교육, 에듀테크

1. 서 론

최근 화상 전송기능의 발전으로 화상교육 시스템의 실현이 저비용으로 가능해지면서 인터넷 기능과 결합한 국가 간 원격 화상교육의 실현이 간편해졌고, 컴퓨터를 기반으로 한 원격 화상교육 시스템은 컴퓨터, 인터넷, 소형카메라, 마이크, 헤드셋 등 사용자가 쉽게 구할 수 있는 저비용의 기기로도 화상 강의가 가능하다[1].

현재의 화상교육 시스템은 원격지에서 강의자와 학습자의 면대면 교육을 대체하는 수업 운영방식으로 활용되고 있다. 그러나 현재의 시스템이 학습자와 교수자의 접근성 면에서는 편의성을 제공하지만, 기존의 영상통화 및 화상회의 시스템을 활용하는 형태가 주를 이루고 있어 학습자와 교수자간의

교류 및 면대면 수업의 환경을 제공하지 못한다는 것이 교육적 제한요인으로 지적되고 있다[2].

이를 위해 교수자와 학습자의 상호작용에 중점을 두으로써 실시간 상호작용 방법, 원격수업에 필요한 다양한 도구 또는 시스템 등에 관한 연구들이 진행되고 있다[2]. 즉, 학습자의 학습 이해도 측면에서 볼 때, 비동기식 방법보다는 교수자와 학습자의 상호작용을 지원해 주는 화상 및 음성을 이용한 동기식 회의형 교육방식이 더 효과적이라고 할 수 있다[3].

이 연구에서는 수학 교과의 특성을 지원하면서 상호협력을 통해 문제를 해결할 수 있는 기능이 포함된 실시간 화상교육 시스템을 제공할 수 있도록 설계한다. 이는 교수자에게는 화상 수업 운영의 편의성을 제공할 수 있고, 학습자에게는 수업 몰입도와 학습 효과를 향상시킬 수 있다. 또한 수학교육의 특성을 고려하여 1:N(예- 10명 이하)의 학습자로 구성하고, 개념에 대한 영상은 마이크로러닝을 적용하면서 학습자의 질문에 대응할 수 있는 실시간 화상교육시스템의 설계 모델을 제시하고자 한다.

[†] 정 회 원 : 전주대학교 컴퓨터공학과 교수

^{**} 비 회 원 : ㈜메디오피아테크 에듀테크부문 이사

Manuscript Received : October 14, 2020

First Revision : October 29, 2020

Accepted : November 5, 2020

* Corresponding Author : Ji Su Park(jisupark@jj.ac.kr)

2. 선행 연구 분석

2.1 화상교육의 개념과 특성

원격 화상교육은 지리적으로 먼 장소에 있는 컴퓨터 사용자들이 컴퓨터 소프트웨어, 비디오카메라, 웹 카메라, 인터넷과 같은 통신수단을 이용하여 실시간으로 서로의 음성을 듣거나 얼굴을 보며 의사소통하는 것으로 교수자와 학습자 간의 쌍방향 커뮤니케이션이 동시에 이루어지는 실시간 원격교육 방법이다. 이는 기존의 화상회의 시스템을 교육 현장에 응용한 것이다. 즉, 전통적인 교육방식에서의 면대면 학습과는 달리 교수자-학습자 간에 시·공간적 원격성을 전제로 하여 컴퓨터, 인터넷 등의 교육 공학 매체를 매개로 하는 교육방식이다[1].

화상 강의에서 제공되는 음성, 영상, 정보는 학습자와 교수자 간의 활발한 의사소통을 가능하게 하여 학습자들이 직접 현장에서 수업을 듣고 있다는 느낌을 갖게 함으로써 동시적 상호작용이 가능하다. 또한 공간적으로 다른 곳에 있는 다양한 학생들의 동시적 참여로 인해 그들의 다양한 배경과 경험, 관점의 공유를 촉진함으로써 학습자 간의 협동과 협력을 유도하여 팀 활동을 촉진할 수 있다. 이는 학습자들 간의 협력과 학습자의 다양성은 집단지성의 발현에 매우 효과적이다. 따라서 원격 화상교육은 규정된 시간과 장소에서 교육에 참여하기 힘든 학습자들에게 접근성을 높이면서 교육의 효과를 높일 수 있어 유용한 교육 도구로 사용된다[4].

2.2 원격교육에서의 상호작용

커뮤니케이션이란 사람들이 정보를 전달하고 서로가 영향을 주고받으면서 공통된 경험을 창출하고 공유하는 과정이다. 이는 송신자로부터 메시지가 매체를 통해 수신자에게 전달되는 커뮤니케이션의 흐름은 교수자로부터 학습 내용이 학습자에게 전달되는 수업의 현상과 흡사하다. 즉, 교육은 커뮤니케이션 과정으로 더 나아가 사회화 과정이라 말할 수 있다. 이러한 교사와 학습자 간의 양방향 커뮤니케이션은 지식을 획득하는 핵심 요소이며, 양방향 커뮤니케이션을 통한 상호작용은 효과적인 교육을 위해 필수적인 요소이다. 교육이 기본적으로 교사와 학습자 간의 양방향적이며 지속적인 상호작용을 토대로 일어난다고 가정할 때, 교사와 학습자 간의 의사교류가 대면식 학습만큼 원활하지 못한 원격교육에서는 어떤 방법으로든 이를 보완해야 할 필요성이 있다[5].

이상적인 교수-학습과정은 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자의 지속적이고 협동적인 상호작용을 통해 생성된 지식을 확장한다. 그리고 협의를 통해 그것의 의미를 공유하는 변증법적인 형태를 취할 수 있지만, 원격교육에서는 커뮤니케이션이 매우 제한적이다. 교육의 효과를 높이기 위해서는 상호작용 기술을 이용하여 교수자-학습자 간의 양방향 커뮤니케이션을 증진시킨다. 이를 위해 상호작용을 최대한 강화하는 전략이 필요하다. 토론과 대화적 교수법과 같은 양방

향 커뮤니케이션 증진을 위한 교수전략의 활용은 교수자 학습자 간의 활발한 상호작용을 촉진시켜 원격 학습자들이 사회적인 상황 속에서의 학습을 가능하게 할 수 있어 학습자들이 느낄 수 있는 소외감을 해소시킬 수 있다[5]. 또한 실제 교육 현장에서 화상 강의 진행 시 교과목 특성에 맞는 학습 인원 구성과 교육 프로그램 개발을 통해 어학 학습 능력의 향상과 상호작용 만족도가 높아진다는 것을 확인 할 수 있다[6, 7].

특히 소집단 협력학습은 집단원들과의 상호작용을 극대화하기 위해 함께 학습하도록 구성된다[8]. 최근 수학교육에서는 상호작용이 일어날 수 있는 교실 문화 조성에 노력하고 있다. 교사로부터 학생으로의 일방적인 지식의 전수보다는 교사와 학생, 학생과 학생 사이의 상호작용을 통한 학습을 강조하는 입장이다.

2.3 학습 활용 데이터

화상교육 시스템을 설계할 때 해당 교육시스템이 기본적인 기능과 요구사항을 갖추었는지를 확인하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해 시스템 아키텍처가 활용될 수 있다. 시스템 아키텍처는 시스템이나 플랫폼의 기본적인 기능, 하위 시스템과 관련 시스템 간의 상호작용 등과 관련된 요소들을 규정한다. 이러한 시스템 아키텍처의 표준참조모형으로 IEEE에서 제시한 LTSA(Learning Technology Systems Architecture)의 시스템 구성요소가 있다[9].

LTSA의 시스템 구성요소를 참조하고 현재의 화상 회의 기술을 통해 화상 수업 운영 시 제공하고자 확보할 수 있는 학습 관련 데이터는 다음과 같다.

첫째, 참여자 정보로서의 ID와 이름, 닉네임과 같은 참여자 고유정보와 강의자와 학습자로 나눌 수 있는 참여자 역할 정보, PC와 모바일기기 등 참여 환경정보를 가진다. 둘째, 참여자의 수업 참여도 정보로서의 참여 시작과 화상교육에서 나간 시간을 기록함으로써 참여 시간, 참여자의 발언 횟수와 시간, 화면 주시 시간, 판서 횟수, 채팅 참여 수를 얻는다. 셋째, 교수자 문항 출제 후 답변 소요 시간과 학습자의 답변 기록 및 정답 여부를 확인 가능하다. 넷째, 수업 진행 정보로써 강의 녹화 영상, 공유 문서, 판서 기록, 채팅 기록, 수업 진행 활동과 활동 시간 기록을 화상 수업 운영을 통한 교육관점에서 활용할 수 있는 유의미한 데이터로 확보 가능하다.

3. 시스템 설계를 위한 분석 및 전문가 조사

3.1 기존 화상교육 시스템 분석

국내에서 2000년대 초 고등 교육 및 공공기관으로 확산하였던 실시간 화상회의 시스템의 교육에 활용은 솔루션(시스템) 도입 후 높은 구축/운영 비용 대비 낮은 활용도와 효과성에 대한 의구심으로 인해 확산이 부진하였다. 2010년경 사교육 영역에서 전화영어 학습을 대체하는 면대면/실시간 화상 영어의 시작으로 현재 다수의 지자체에서는 지역 주민(학생)

을 대상으로 원어민 화상 영어 지원 사업을 추진, 확산되어 가고 있다.

그러나 활용되는 시스템을 분석해 보면 기존 화상회의 시스템을 도입하여 인트라넷 혹은 LMS와의 연계를 위해 부분적인 커스터마이징하는 수준에서 벗어나지 못하고 있으며 LMS와 연계된 서비스를 보더라도 단순한 학습 차시에 화상 회의실을 연계하는 형태로 서비스되고 있다. 다수의 화상회의 기업이 화상교육 솔루션이라는 상품을 안내하고 있으나 그 내용을 살펴보자면 아래와 같다.

Table 1. Comparison of Video System Solution Feature

| | | A | B | C | D | E |
|---------------------|----------------|--|---|----------------|---------|-----|
| Environment | PC | Program | | Chrome browser | | |
| | Mobile | App | | | Browser | App |
| | Smart TV | Non Supported | | Supported | | |
| Conference function | Screen Share | | | O | O | O |
| | Recording | Local PC | | | Cloud | |
| | Etc. | File transfer, document/video/web sharing, writing sharing, real-time chat (Provided differently depending on the environment) | | | | |
| Education function | Webinar Mode | O | | O | O | O |
| | Real-time quiz | | | | O | |
| | Split screen | | | | O | |

Table 1에서 안내된 바와 같이 운영 환경과 기능 제공 방식은 일부 다를 수 있지만, 화상회의의 목적에 맞게 시스템이 구성되어 있다. 교육용에 맞게 화상 시스템이 제공되는 것은 D사의 사례에서 볼 수 있으며 단순히 화상 수업 진행 간 선택형 문제를 내고, 학습자의 응답 결과만을 도표로 표현해 주는 형태로 제공되고 있다.

E사에서 제공하는 클라우드 기반의 화상 수업 녹화 기능은 교수자, 학습자 모두에게 다양한 효과를 제공한다. 이는 화상 수업을 진행한다고 볼 때 화상교육 내용에 대한 녹화는 수업 종료 후 휘발성으로 없어질 수 있는 수업 진행 기록을 남겨둔다.

분석된 결과에서 기술적으로 보면 참여자의 참여도에 대한 정보로써 참여 시간, 발언 횟수/시간, 화상 화면 주시율 등을 추출한다. 그러나 화상회의에 맞추어 시스템이 개발되다 보니 예시와 같은 세밀한 데이터의 추출과 활용은 미비한 것으로 보인다.

3.2 수학교육 화상 시스템의 전문가 조사

수학 교육을 위한 화상 교육시스템의 설계를 위해 ○○고등학교 수학 교사 5명을 대상으로 인터뷰를 시행하였다. 인터뷰를 통해 교사 관점에서의 필요한 시스템 기능과 수업 운영방식을 조사하였다. 조사 방식은 진행자가 사전에 질의 문항을 정리하였으나 협업 요구에 대한 자유로운 의견을 청취하기 위해 지정 양식을 배포하지 않고 약 1시간 가량의 자유

토론 방식으로 진행 하였다. 토론의 주제로는 첫째, 화상 교육을 한다면 교육 시 강의로써 가장 중요한 점은 무엇이라 생각하는가? 둘째, 화상교육 시스템이 제공된다면 가장 중요한 기능은 무엇이라 생각하며 왜 해당 기능이 중요하다고 생각하는가? 셋째, 위에서 언급한 중요한 기능이 제공된다면 당신은 어떠한 수업 운영 흐름(프로세스)을 가져갈 것인가? 로 실제 자유 토론 시에 해당 질문을 전개했다.

인터뷰 결과를 참고한 현장에서 생각하는 화상교육 시 진행될 학습활동 흐름은 Table 2와 같은 흐름으로 진행될 것으로 조사되었다.

Table 2. Sequence of Mathematics Video Education

| Sequence | Teaching and learning activities |
|------------------------|--|
| Entering the classroom | - Instructors and learners enter the designated video education classroom. |
| Environmental check | - Check the learning environment such as cameras, microphones, and speakers. - The instructor decides whether to record the lecture and starts recording. |
| Open Learning | - The instructor presents the learning goals and explains the contents of the class through a video. |
| Main class | - Classes are conducted using document and screen sharing and writing. - The instructor's face is exposed only when the teacher needs it. |
| Quiz | - The instructor asks the question and checks the content that the learner has solved. - In the case of solving-type questions, the learner shows the solution process in real time using a camera or captures the solved content with a camera. - Depending on the question, cooperative learning can be performed as a group activity. |
| End of study | - The instructor organizes the class on the day and provides a video for the next class. - If there is an assignment, the assignment is guided. |
| Leave the classroom | - All participants leave. |
| After class | - If there is a recorded video, the instructor and the learner check/review the recorded video. |

또한, Table 3과 같이 가장 필요한 기능은 손쉬운 판서와 학생들이 질문을 할 수 있도록 지원하는 질문 대화창이었으며, 영상 활용에 대한 거부감이 있는 참여자를 위해 카메라를 비활성화 시키고 수업에 참여할 수 있는 기능, 비공개 질문 등의 선택적 제공이 필요로 한다.

Table 3. Interview Results of Functions that Require Video Education

| Function | Explanation | Importance |
|------------------|---|------------|
| Video control | Function to turn on/off participant's face | ★★★★☆ |
| Writing | Use the pen without using a mouse | ★★★★★ |
| Learning inquiry | Student question solving process inquiry | ★★★★★ |
| Video recording | Recording and reviewing the overall class operation | ★★★★☆ |
| chatting | When more than 10 learners participate, all expressions on the screen are inappropriate for class management. | ★★★★★ |

4. 화상 교육 시스템 설계

4.1 화상강의실 기능 설계

화상 강의실은 화상회의와는 다르게 교수자와 학습자가 서로 다른 권한을 가지고 참여하는 형태로 LMS를 통한 접근이 일반적이다. 화상 강의실에 입장하면 교수자는 전체 권한을 가지고 수업을 운영하게 되며 학습자는 단순 참여자일 수도 있고, 교수자와 함께 발언권을 가지고 화상 수업에 참여할 수 있다. 참여자 전체는 교수자의 제어에 따라 문서 공유와 화면 공유, 공동 판서, 공동 문서 편집을 할 수 있으며 실시간 노트 작성 및 채팅을 할 수 있다. 화상 강의 이후 교수자는 수업 활동에 대한 집계와 로그 정보를 조회 할 수 있으며 녹화 영상을 조회 할 수 있다.

Table 4. Main Functions According to Video Lecture Authority

| teacher | learner |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Lecture start - Learner video/microphone control - Give specific learners the right to speak - Document sharing, writing, screen sharing, joint note writing - Real-time chat - Lecture recording settings - End of lecture - Video lecture activity aggregation and log information inquiry | <ul style="list-style-type: none"> - Request to speak - Document sharing, writing, screen sharing, joint note editing (if permission is granted) - Real-time chat |

Table 4에서는 화상 강의실에서 권한에 따른 주요 기능을 구분하였다. 화상 강의실의 참여 교수자만 확인할 수 있는 기능으로 화상 강의 활동 집계 및 로그 정보의 주요 데이터 항목은 아래의 Table 5와 같다.

4.2 화상 강의실 화면 설계

화상 강의실은 교수자와 학습자의 상호작용을 지원하기 위

Table 5. Items to be Collected According to the Video Classroom Activities

| Record for the whole class | Individual learner record |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Number of participants - Participant information - Lecture start time - Lecture end time - Lecturer speaking time - Number of document shares - Number of writings - Number of screen shares - Number of joint notes - Number of chat conversations - Participant remarks, time | <ul style="list-style-type: none"> - Lecture start time - Lecture end time - Number of comments - Total time to speak - Number of joint notes - Chat participation count |

해 상호간 영상 조회와 문서, 화면 등 공유가 필요한 내용의 표현, 그리고 수업 진행에 방해 없이 학습자가 실시간 채팅이 쉽도록 화면을 구성하여야 한다.

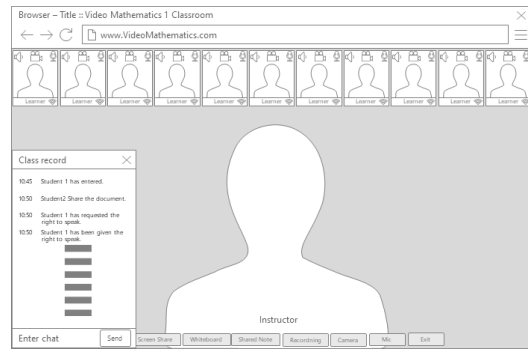


Fig. 1. Basic Screen Composition of Video Lecture Room

Fig. 1은 화상 강의실 최초 입장 시 강의실 안에서의 활동 화면이다. 가운데 교수자의 영상을 기본 배치하고 상단에 참여자의 영상을 배치하며 각 참여자의 영상, 음성, 네트워크, 마이크 상태를 확인할 수 있다. 좌측에는 채팅을 포함하는 실시간 수업 기록을 배치하여 수업 진행에 따른 시간별 활동 내용을 확인할 수 있도록 하였다. 하단에는 부가적인 수업 활용 도구인 화면 공유, 공유 화이트보드, 공유 노트 기능을 활성화 시킬 수 있는 버튼을 배치하고 교수자 본인의 카메라, 마이크 등을 선택 설정할 수 있도록 구성한다.

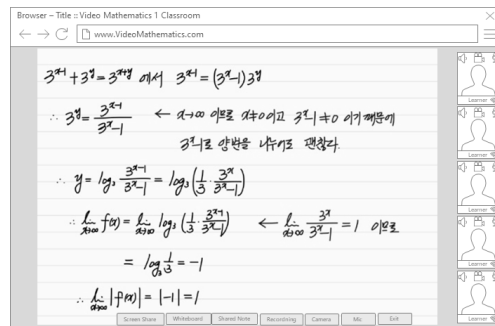


Fig. 2. Example of using Shared Whiteboard

Fig. 2는 공유 화이트보드를 활용한 학생의 수학 문제 풀이에 대해 교수자가 첨삭 지도하는 화면을 보여 주고 있다. 공유 화이트보드 사용의 단점으로 마우스 활용 시 종이에 필기하는 것과 다르므로 실제 운영시에는 Fig. 3과 같이 펜 마우스 또는 실물 화상기를 활용하여 문제 풀이가 중심인 수학교과목 교수자의 수업에 필요하다.



Fig. 3. Pen Mouse and Visual Presenter

Fig. 4는 수업 운영 간 교수자가 미리 작성한 문제를 출제하고 학생들이 문제에 대한 답을 선택하여 보기에 대한 응답을 실시간으로 조회하는 화면이다. 해당 문제의 정답과 학생들의 응답은 학습 기록 데이터로 저장되어 수업 이후 교수자의 평가 활동과 학습자에게는 오답 노트와 같이 다양하게 활용된다.

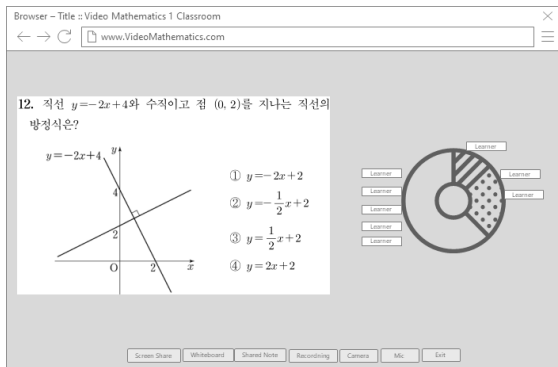


Fig. 4. Example of Quiz Response Inquiry

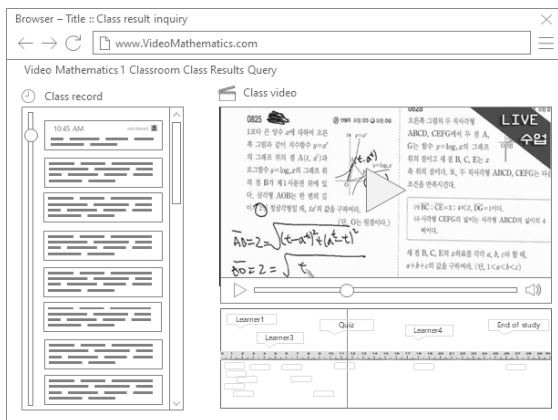


Fig. 5. Example of Class Result Inquiry

Fig. 5는 수업 중에 발생한 이벤트에 대한 기록을 타임라인에 맞추어 조회하고 수업 운영 간 녹화된 수업 영상을 조회하는 화면이다. 교수자나 학습자에게 권한에 맞도록 결과를 보여 준다. 또한 학습자 개인에게 맞추어진 결과를 보여줌으로써 수업 이후의 활용과 효과성을 가질 것으로 기대한다.

5. 결 론

화상 강의 시스템의 꾸준한 발전에도 불구하고, 수학이나 과학 등의 분야에서는 만족할 만한 플랫폼이 아직 마련되지 못하였다. 이에 본 연구는 수학교육에서 효과성을 향상시킬 수 있는 화상교육 시스템의 설계 모델을 제시하였다. 화상 프로그램의 일부 기능 추가를 통해 상호작용, 질문, 첨삭 지도, 그룹화 수업 등이 충분히 가능하므로 화상교육은 저비용, 고효율의 합리적인 교육 방법의 하나로 자리 잡을 수 있을 것이다.

현재의 화상교육 시스템은 모든 기기에서 모든 기능을 완전히 지원되지 못하고 있어 시스템의 설계 단계에서부터 기기를 선택해야 하는 제한이 있다. 이런 불편을 해소하기 위해 화상교육 전송 시스템이나 프로그램의 표준화를 구축하여 어떤 장치에서도 모든 기능을 사용될 수 있도록 해야 한다.

또한 화상교육 시스템을 구축한 후에는 화상 강의 수업 시 활용될 콘텐츠의 효과적인 제작 방법이나 시스템의 사용법 등에 대한 강의자를 위한 연수를 시행하여 강의자가 불편함 없이 강의에 전념할 수 있도록 지원해야 한다. 강의자와 학습자의 요구를 수렴할 수 있는 창구를 마련함과 함께 교육 현장에서 적용할 수 있도록 다양한 화상교육 사례 개발을 위한 지속적인 연구와 화상교육 시스템의 활용 기회의 확대를 통해 일반화를 위한 노력이 뒤따라야 한다.

수학이나 과학 분야에서 화상교육은 이제 시작하는 단계라고 할 수 있다. 일부 어학 과목에 편중된 화상교육에서 벗어나 각 교과 특성을 반영한 특화된 화상교육 시스템의 개발에 폭넓은 지원 시스템이 갖춰지고, 각 시스템의 분석을 통해 약점을 보충·보완하고, 강점은 유지·발전시킬 수 있도록 정책적 뒷받침과 지속적인 투자가 동반된다면, 화상교육은 대면교육의 장점이 있으면서 비실시간 온라인 단점을 보완할 수 있는 '원격교육'으로 자리 잡을 수 있을 것이다.

References

[1] Y. A. Kwon, "A Study on the Improvement of Real-time Remote Video Education Focused on the Learning Satisfaction," *Journal of Brand Design Association of Korea*, Vol.15, No.1, pp.94-108, 2017.

[2] M. S. Kang and H. Y. Kim, "Case Study on the Implementation of e-Learning Using Teleconference Application," *The e-Business Studies*, Vol.12, No.3, pp.3-25, 2011.

- [3] J. Cadiz, A. Balachandran, and E. Sanocki, "MS Distance Learning Through Distributed Collaborative Video Viewing," *Proc. of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp.135-144, 2000.
- [4] C. I. Lim, H. K. Kim, S. W. Kim, and H. E. Lee, "Development of the Design Principles for Promoting Interactions in Collaborative Videoconferencing," *The Journal of Educational Information and Media*, Vol.19, No.3, pp.365-394, 2013.
- [5] J. K. Jeong, "A Study on Interaction Methods and Learning Satisfaction of Distance education by Real-time conference System," Master of Science dissertation, University of Seogang at Seoul, Korea, 2010.
- [6] H. S. Kim, "The Diagnosis of Efficiency about Videoconferencing English Teaching supported by Daegu Metropolitan City," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.19, No.2, pp.947-965, 2019.
- [7] J. S. Seo and S. W. Bang, "A Case Study of Korean Tutoring Using Video Conferencing," *Journal of Korean Society of Bilingualism*, No.74, pp.213-237, 2019.
- [8] S. S. Park, "A Study on Web-Based Small Group Collaborative Instruction in Mathematics Learning," *Journal of the Korea Society of Mathematical Education*, Vol.8, No.2, pp.187-200, 2004.
- [9] IEEE Standard for Learning Technology-Learning Technology Systems Architecture (LTSA), in IEEE Std 1484.1-2003, pp.0_1-97, 2003, doi: 10.1109/IEEESTD.2003.94410.



박 지 수

<https://orcid.org/0000-0001-9003-1131>

e-mail : jisupark@jj.ac.kr

2013년 고려대학교 컴퓨터교육과(박사)

2015년 ~ 2018년 충남대학교 초빙교수

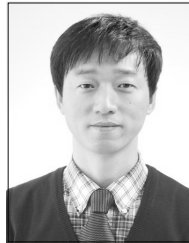
2018년 ~ 2019년 경기대학교 교양학부
조교수

2019년 ~ 2020년 동국대학교 융합교육원 교수

2020년 ~ 현 재 전주대학교 컴퓨터공학과 교수

2020년 ~ 현 재 한국정보처리학회 이사 및 JIPS 간사

관심분야 : 분산 시스템, 모바일 클라우드 컴퓨팅, e-Learning,
SW교육, 빅데이터 분석, IoT



최 범 순

<https://orcid.org/0000-0001-7877-3562>

e-mail : saree@knou.ac.kr

2006년 한국디지털대학교 디지털경영학,
디지털정보학(학사)

2020년 한국방송통신대학교 이터닝학과
(석사)

2003년 ~ 현 재 (주)메디오피아테크 에듀테크부문 이사

관심분야 : 이터닝, 에듀테크, 인공지능, 기계학습, 영상인식