

## 가상현실을 활용한 가상 튜터의 유형과 설계 방법에 대한 인지와 감정 요소 탐색

최 순 리<sup>1</sup> · 김 춘 주<sup>2</sup> · 박 현 지<sup>3</sup> · 박 민 지<sup>4</sup> · 신 윤 희<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>신한대학교 교수학습센터 전문연구원

<sup>2,4</sup>한양대학교 교육공학과 박사과정

<sup>3</sup>한양대학교 교육공학과 석사과정

<sup>5\*</sup>한양대학교 교육공학과 조교수

## An Exploration of Cognitive and Emotional Factors for Types of Virtual Tutors and Design Methods in Virtual Reality

Soonri Choi<sup>1</sup> · Chunju Kim<sup>2</sup> · Hyeonji Park<sup>3</sup> · Minji Park<sup>4</sup> · Yoonhee Shin<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Researcher, Center for Teaching and Learning, Shinhan University, Gyeonggi 11644, Korea

<sup>2,4</sup>Doctoral Course, Department of Educational Technology, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

<sup>3</sup>Master Course, Department of Educational Technology, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

<sup>5\*</sup>Assistant Professor, Department of Educational Technology, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

### [요 약]

가상현실 기반에서 활용되는 가상 튜터는 최신 프로그램 기술로 개발되어 높은 수준의 의인화된 자각이 이뤄진다. 학습 상황에서 학습자는 의식적인 정보 처리와 감정적인 처리가 복합적으로 이뤄지기 때문에, 사회적 단서와 정서적 단서를 고려한 설계 방법이 통합적으로 이뤄져야 한다. 따라서 본 연구는 가상현실에서 활용될 수 있는 가상 튜터의 유형을 확인하고, 사회적 단서로 연결되는 인지와 정서적 단서로 연결되는 감정의 설계 요소를 탐색하기 위한 목적이 있다. 가상 튜터의 유형과 설계 요소를 탐색하기 위해 코로나19 비대면 학습이 강화됨에 따라 가상현실 연구가 확대된 2019년부터 2022년 5월 11일까지 국내 튜터 문헌 연구를 분석하였다. 본 연구 결과를 통해 가상 튜터는 인지적 과정을 촉진하며, 감정을 자극하여 효과적인 학습을 지원하는 상호작용 도구임이 논의되었고, 가상현실을 활용하는 범위에 따라 구조화된 문제와 비구조화된 문제 상황에 다양하게 활용될 수 있음을 확인하였다.

### [Abstract]

Virtual reality tutors are developed with the latest technology to ensure anthropomorphic awareness. A design method that incorporates social and emotional cues should be incorporated because learners complexly perform conscious information and emotional processing. Our study attempts to identify the different types of virtual tutors that appear in virtual reality and to explore how cognitive and emotional factors connect to social and emotional cues. Based on COVID-19, studies from 2019 through May 11, 2022, were analyzed to examine virtual tutor and design factors. The findings of this study indicate that virtual tutors are an appropriate interactive tool that facilitates the cognitive process and stimulates emotion to support effective learning. Virtual reality tutors can also be used in a variety of structured and unstructured situations based on the use of virtual reality.

**색인어** : 가상현실, 가상 튜터, 튜터 유형, 인지적 설계 요소, 감정적 설계 요소

**Keyword** : Cyberspace, Virtual Tutor, Tutor Types, Cognitive Design Method, Emotional Design Method

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.7.1227>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 04 July 2022; Revised 21 July 2022

Accepted 25 July 2022

\*Corresponding Author; Yoonhee Shin

Tel: +82-2-2220-1124

E-mail: yoonheeshin@hanyang.ac.kr

## 1. 연구 필요성 및 목적

기술은 학습 활동을 촉진하기 위한 수단으로 활용될 수 있고[1], 인지적 과정을 효과적으로 개발할 수 있다[2]. 최신 기술을 활용한 가상 튜터 학습은 실제 인간과 유사한 자유로운 시선 처리, 움직임, 표정, 음성 전달로 정보를 전달하며, 학습자에게 효과적인 학습을 지원할 수 있다[3]. 동시에 성별뿐만 아니라, 인종, 나이, 표정, 행동을 설정할 수 있게 됨에 따라 높은 수준의 의인화가 가능해졌다. 그러나 교육 현장에서 활용되는 가상 튜터는 정보를 송출하기 위한 목적으로 사용성이 제한된다. 또한 프로그램 기술로 개발된 가상 튜터는 일관된 학습 성과를 보장하지 못한다. 왜냐하면 학습자는 신규성 효과(novelty effect)에 따라 프로그램 기술을 활용한 학습이 적응되면, 흥미와 주의집중이 낮아짐에 따라 정보 습득이 낮아지기 때문이다[4]. 따라서 학습자의 인지적 과정에 프로그램으로 구현된 가상 튜터가 어떤 영향을 미칠 수 있을지 분석해야 하고, 튜터와 학습 정보에 대한 설계를 정교화해야 한다.

학습은 인지와 감정의 상호작용으로 이뤄지며[5], 감정에 대한 정보를 우선으로 인지하고 처리한다[6]. 교수자를 대신하여 정보를 제공하는 가상 튜터는 학습자의 인지에도 관여하고, 실제 교수자와 동일하게 인식되기 때문에[7], 학습자의 감정에 관여한다. 인지적 측면에서 학습자는 정보처리이론과 인지부하이론에 따라 설계된 가상 튜터의 지시된 행동과 학습 정보 제시에 긍정적인 인지부하를 경험한다[8]. 또한 감정적 측면에서 학습자는 긍정과 부정적 감정으로 설계된 가상 튜터로부터 동일한 감정 전이가 발생하고[9], 학습 동기에 영향을 받는다[10].

학습상황에서 가상 튜터는 시각적인 실제감도 중요하지만, 효과적인 학습을 지원하기 위해서 인지와 감정에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 적절하게 설계할 수 있어야 한다. 인지적 관점에서 감정은 주관적인 경험으로 인지 기능의 필수적인 부분을 구성하고 있고[11], 상황별 감정은 학습한 지식을 효과적으로 부호화하거나 손상시킴으로써 인출에 영향을 미친다[12]. Wang과 Ruiz는 가상 튜터를 학습에 적용하기 위한 방법으로 사회적 단서와 정서적 단서를 복합적으로 설계할 것을 강조했다[13]. 대부분의 연구들은 인지와 감정을 구분하여 연구하고 있어서 통합된 설계 방법에 대한 영향 관계를 조망하기 어렵다.

따라서 본 연구의 목적은 학습 맥락에서 가상현실을 활용한 가상 튜터의 인지와 감정적 설계 방법을 탐색하는 것이다. 이를 위해 첫째, 프로그램에 따라 가상현실에서 구현될 수 있는 가상 튜터의 유형을 확인한다. 둘째, 코로나19 비대면 학습이 강화됨에 따라 가상현실 연구가 확대된 2019년부터 국내 가상 튜터 연구에 대한 문헌을 분석하여 인지와 감정의 설계 요소를 확인한다. 이를 위한 연구 문제는 다음과 같다.

[연구문제 1] 가상현실에서 활용된 가상 튜터의 유형은 어떠한가?

[연구문제 2] 가상현실에서 가상 튜터의 인지적 유형별 설계 요소는 무엇인가?

[연구문제 3] 가상현실에서 가상 튜터의 감정적 유형별 설계 요소는 무엇인가?

## II. 이론적 배경

### 2-1 가상현실과 아바타

가상현실은 현실 동일한 수준의 몰입감을 체험할 수 있는 가상공간(Cyberspace)을 의미한다. 가상현실의 공간은 실생활과 유사한 수준으로 개발되고 있으며, 사람들이 현실에서 체험하는 것과 동일한 몰입감과 실제감을 가상현실에서도 체험할 수 있도록 진화하고 있다[14]. 몰입감은 특정 요소에 주의를 하고 있는 심리적 상태이며[15], 실제감은 가상현실을 현실과 유사하게 지각시키는 심리적 상태이다[16]. 따라서 가상현실에서 실제적인 행동 경험을 축적하고 활용하기 위해서는 이용자가 자각할 수 있는 심리적 상태를 고려하여 설계해야 한다.

가상현실에서 직접적으로 상호작용하는 것은 아바타이다. 아바타는 인간의 자아정체성을 포함하여 재구현되고, 다양한 사회적 활동에 참여할 수 있다. 초기 아바타의 사회적 활동은 자아를 대체한 인공물로 자아를 표현하고 상호작용하여 의견을 교류하던 것에서 제한됐다. 그러나 최근에는 기술의 발전과 적용으로 행동과 표현이 가능하도록 발전했고, 가상현실에서 아바타를 통해 경험한 사회적, 정서적 단서가 개인의 인지와 감정에 영향을 미치는 것으로 확인된다[17].

### 2-2 가상현실에서 가상 튜터의 활용

가상현실은 지식을 획득하는데 효과적이고 학습 상황에 사용되는 기술은 학습자가 효율적으로 학습할 수 있도록 지원하는 수단이다[18]. 가상현실에서 활용되는 가상 튜터는 내용전문가로서 교수자를 대체하여 학습에 필요한 지식, 기능, 태도를 제공하고, 학습 진도를 조절한다[19]. 학습이 진행되는 동안 교수자는 학습자의 학습 수준에 따라 학습 내용을 개발, 수정, 보완하여 체계적으로 설계할 수 있다.

가상현실에서 가상 튜터는 언어적, 비언어적 상호작용으로 실제감을 높일 수 있다. 교수자를 대체한 가상 튜터는 구두와 텍스트 자료를 활용하여 언어적 상호작용을 구성하며, 표정, 몸짓을 활용하여 감정에 대한 표현과 특정 정보에 대한 주의가 집중될 수 있도록 상호작용할 수 있다. 즉, 가상 튜터를 활용한 학습 결과는 인지부하를 낮추고 학습에 대한 동기를 증진시킨다. 선행연구들에서는 가상 튜터를 활용했을 때 인지부하가 감소되었고, 학습 동기나 정보에 대한 관심이 높아짐을 확인할 수 있었다[20], [21], [22]. 이는 가상현실에서 가상 튜터를 활용한 방법이 학습자의 인지와 감정에 긍정적으로 연결됨을 의미한다. 따라서 가상 튜터의 구현 요소가 학습자

의 인지와 감정에 영향을 줄 수 있는 관계 탐색을 통하여 학습 상황에 적합하게 적용되고 개발되어야 한다.

### 2-3 가상 튜터의 유형과 특징

학습 상황에서 가상현실의 가상 튜터는 <표1>과 같이 가상 튜터(Virtual tutor), 인텔리전트 튜터(Intelligent tutor), 아바타(Avatar), 가상 캐릭터(Virtual character), 메타 튜터(Meta tutor)로 다양하게 사용되고 있다. 구체적으로 가상 튜터는 실제와 같은 대화형 컴퓨터 캐릭터[23]이며 이러닝 과정의 협력 상황이나 개별 상황에서 교수 기능을 하는 가상적인 존재로서[24], 튜터 에이전트나 교수 에이전트, auto-튜터[25], e-튜터[24] 등으로 연구됐다. 웹 기반의 적응형 인텔리전트 튜터는 웹 기반 E-러닝 시스템이며[26], 이를 활용한 인텔리전트 튜터링 시스템(Intelligent Tutoring System, ITS)은 인공지능 기법을 적용하여 학습자가 효율적으로 학습할 수 있도록 돕는 적응형 시스템이다[27]. 아바타는 행동 수행 능력이 있고 실시간으로 인간 에이전트에 의해서 제어되는 모든 디지털 그래픽과 텍스트를 의미한다[28]. 가상의 공간에서 자아를 대신하여 표현되고, 사회적 상호작용을 지원하는 대체재로 활용될 수 있다[14]. 가상 캐릭터는 디지털 이미지로 구현된 기술적 형상이면서 동시에 허구적 설정을 통해 비인간 정체성을 표명하는 존재이다. 이는 가상 캐릭터에 시각, 음성 센서, 기본 알고리즘을 적용하여 기계 학습(machine learning)과 추론이 가능한 지능형 가상 존재로 진화하고 있다[29].

표 1. 가상 튜터의 유형 및 특징

Table 1. Types and Meaning of Virtual Tutors

Types	Characteristic
Virtual Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>An authentic interactive computer character[23]</li> <li>A virtual presence that serves as an instructor in the context of e-Learning in cooperative or individual settings[24]</li> </ul>
Intelligent Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>A remotely accessible web-based e-Learning system[26]</li> <li>An adaptive system with artificial intelligence that allows users to learn efficiently[27]</li> </ul>
Avatar	<ul style="list-style-type: none"> <li>A digital system that can be controlled by human agents in real time and can perform actions[28]</li> <li>A character for self-expression and social interaction in a virtual space[14]</li> </ul>
Virtual Character	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtual presence embodied in digital images through both technical and fictional settings[29]</li> </ul>
Meta Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>A learning environment system developed to conduct online learning research in higher education[30]</li> <li>Student-centric, knowledge-centric, evaluation-focused, and community-focused learning environment[31]</li> </ul>

메타 튜터는 고등교육에서 온라인 학습 연구를 하기 위하여 개발된 학습 환경이며[30], 학생, 지식, 평가, 커뮤니티 중심의 학습 환경 개발을 지향한다[31]. 이와 같이 학습 상황에서 가상 튜터는 상호작용을 기반으로 학습자에게 필요한 내용과 적시적인 피드백을 분석하고 전달하는 가상의 인공지능이다.

### 2-4 가상 튜터와 인지적 감정적 영향 관계

학습자는 가상 튜터와 언어적, 비언어적인 상호작용을 하게 되고, 가상 튜터의 반응과 학습자의 수행이 축적됨에 따라 사회적 상호작용을 형성한다[32]. 사회적 상호작용은 학습자가 가상 튜터를 인간과 동일하게 인지하는 의인화 효과를 발생시킨다. 또한 Reeves와 Nass의 미디어 방정식 이론(Media equation theory)에 따르면[7], 매체에 제시된 아바타를 인간과 동등하게 받아들임으로써 학습자의 감정에 영향을 줄 수 있다[17].

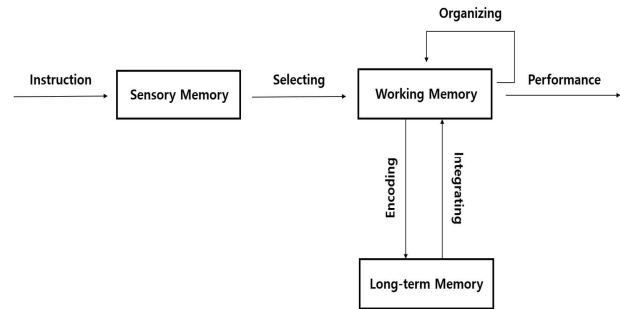


그림 1. Mayer의 인지 처리 과정 [33]

Fig. 1. Cognitive Processes [33]

가상 튜터는 인간과 유사한 수준으로 개발될수록 행동이 실제 인간과 같은 실재감으로 전달되고 학습에 긍정적인 영향을 줄 수 있다[34]. 행동은 비언어적 상호작용으로 특정 정보를 지시하는 행동이 학습자의 주의집중을 유도할 수 있다[8]. 정보처리이론에 따르면, 학습자는 [그림 1]과 같이 정보를 선택, 통합, 조직화하여 감각기억, 단기기억, 장기기억으로 전환한다. 이때 학습자의 주의를 집중되도록 하는 것은 감각기억에서 정보가 선택되도록 이끌고 단기기억으로 이동시킴으로써 장기기억으로 부호화하기 위한 학습 기회를 제공할 수 있다. 따라서 인간과 유사하게 개발된 가상 튜터의 외형적 요소들은 실제 교수자와 같이 의인화되며, 지시된 행동이나 수행으로부터 특정 학습 정보를 효과적으로 인지하도록 할 수 있다. 반면에, Moon과 Ryu의 연구에서는 가상 튜터의 행동 정보가 텍스트 정보와 분리되어 제공될 때 외재적인 인지 부하를 보고하고 있어서[35], 행동 정보와 학습 정보의 효과적인 통합이 중요하다.

동시에 가상 튜터의 목소리, 표정, 이미지의 유형은 언어적, 비언어적 상호작용으로 더 강한 의인화 효과를 발생시킬 수 있고, 유형별 조정된 세부 방법들이 몰입된 학습 상태를

만들 수 있다. Russell은 감정을 행복, 만족, 좌절, 지루함으로 구분하였고[36], Lawson과 동료들은 인지정서모형(Cognitive affective model)과 성취 동기 이론(theory of achievement motivation)을 통합하여 [그림 2]와 같이 감정(긍정-부정), 행동(능동-수동)의 관계에 따라 심리적 상태를 정의했다[17].

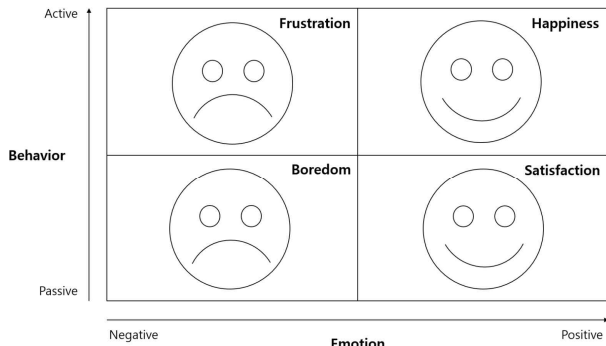


그림 2. 행동-감정 관계에 대한 심리적 상태  
Fig. 2. Psychological State of Behavior-Emotion Relationship

긍정적 감정은 가상 튜터의 신체를 광범위하게 동작하도록 하고, 부정적 감정은 축소된 동작을 하도록 했다. 또한 능동적 행동은 앞으로 기운 상태에서 정보를 제공하도록 하고, 수동적 행동은 뒤로 기운 상태에서 정보를 제공하도록 했다. 결과적으로 유형별 조정된 세부방법으로 구분된 감정을 경험했음을 확인했고, 긍정적이고 능동적으로 개발된 가상 튜터로 학습한 집단이 부정적이고 수동적으로 개발된 가상 튜터로 학습한 집단보다 학습 동기가 높아진 것을 확인했다.

Horovitz와 Mayer의 연구에서도 가상 튜터의 감정상태가 학습자에게 어떤 영향을 줄 수 있는지 연구했다[10]. [그림 3]과 같이 행복한 감정의 표정과 지루한 감정은 학습자에게 동일한 감정 전이가 나타났고, 동적인 행동과 행복하거나 높은 음성 단서들이 학습 동기부여에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 언어적, 비언어적 유형별 조정된 방법들이 학습자의 심리적 상태를 조절함을 의미한다.



그림 3. Horovitz와 Mayer의 행복한 가상 튜터(왼쪽)와 지루한 가상 튜터(오른쪽) 이미지[10]  
Fig. 3. Image of Happy Virtual Tutor (left) and Bored Virtual Tutor (right) [10]

결과적으로 학습 환경에서 가상 튜터는 교수자와 유사하게 개발된 프로그램에 언어적, 비언어적 유형별 요소들을 적용함

으로써 학습자의 인지와 감정 상태에 영향을 주고, 학습 과정과 결과를 효과적으로 조정한다. 특히, 가상현실의 특성에 따라 가상 튜터의 인지적 상호작용은 몰입감을 강화할 수 있고, 감정적 상호작용은 실재감을 강화할 수 있기 때문에, 학습에 효과적인 가상 튜터 요소 개발이 가상현실의 학습 공간을 의미 있게 설계한다.

### III. 연구 방법론

#### 3-1 연구 절차 및 분류 기준

##### 1) 연구 절차

본 연구에서는 Papamitsiou와 Economides가 제시한 문헌 분석 절차를 적용하여 가상현실에서 가상 튜터가 학습자에게 미치는 인지부하와 감정에 대한 요소를 확인하였다[37]. 문헌 분석 절차는 [그림 4]과 같이 이뤄졌고, 첫째, 핵심 키워드를 활용하여 문헌을 분류했다. 둘째, 교육이나 학습 맥락이 아닌 연구들은 제외됐다. 셋째, 가상현실과 관련이 없는 논문을 제외됐다. 넷째, 실험연구가 아닌 문헌들은 제외됐다. 다섯째, 선정된 논문들을 재검토하여 핵심 키워드들이 교육과 가상현실 맥락에서 실험연구로 진행되었는지 최종 확인했다.

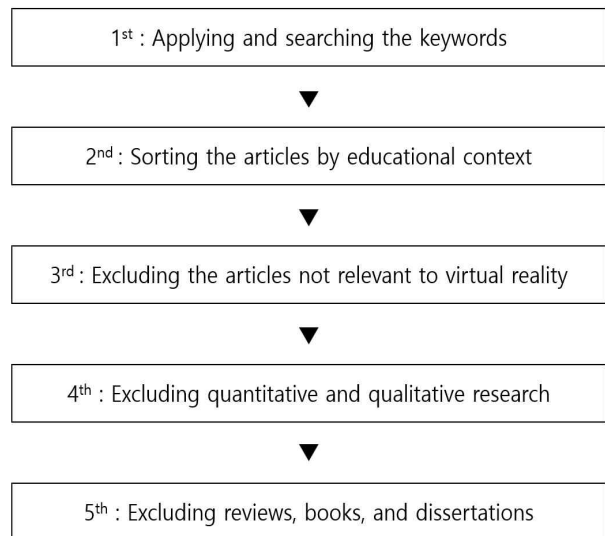


그림 4. 문헌 분석 절차  
Fig. 4. Literature Analysis Procedure

##### 2) 분류 기준

본 연구는 [그림 4]과 같이 최종 선정된 논문을 문헌 분석에 활용된 절차의 기준 <표 2>에 따라 [연구문제 1]을 확인하기 위해서 개발 프로그램을 분류하고, [연구문제 2]와 [연구문제 3]을 확인하기 위해서 이론, 학습 대상, 학습 영역, 인지 처치 요인, 감정 처치 요인을 분류했다.

**표 2. 문헌 분류를 위한 유형별 분류 기준**  
**Table 2. Classification Criteria of Types for Literature Classification**

Types	Classification criteria
Program	The program used to develop or study virtual reality and tutors
Theory	Theory defined for the research
Learning Objects	An age and subject of the research sample
Learning Domain	Learning domain for experimentations of the research
Cognitive Treatment Factor	A treatment factor of the tutor or virtual reality for experimentations
Emotional Treatment Factor	

**3-2 연구 대상**

본 연구에서는 가상현실에서 가상 튜터의 설계적 요소가 인지와 감정에 미치는 영향 관계를 확인하기 위해 국내 학술지를 분석 대상으로 선정했다. 단, 학습자가 학습 상황에서 감정적 요소가 인지에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위해서 인지와 감정적 설계 요소가 가상 튜터에 반영된 실험 연구들을 선정했다. 연구 대상 준거는 <표 3>과 같이 첫째, 국내 연구의 경우 KCI등재지, KCI후보지를 포함한 이외의 문헌을 모두 포함하였다. 둘째, 교육 또는 학습의 맥락에서 수행된 실험연구 기반의 연구만 선택했고 양적 연구나 질적 연구는 제외했다. 동시에 교육 또는 학습 맥락이 아닌 연구는 제외했다. 셋째, 가상현실 기반의 연구만 포함했고, 멀티미디어 연구나 이외의 환경에서 이뤄진 실험 연구는 제외했다. 넷째, 학술지에 게재된 연구만 수집하고, 학술대회, 책, 리뷰, 졸업 논문은 제외했다. 다섯째, 한국어와 영어로 작성되지 않은 연구들은 제외했다.

**표 3. 연구 대상 선전 또는 제외 준거**  
**Table 3. Inclusion or Exclusion Criteria**

Include	Exclude
<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles published in Korea Citation Index</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles that are not published in Korea Citation Index</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles related to education and present experimental data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles that are not related to education</li> <li>Articles that present quantitative or qualitative data other than experimental data</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles related to virtual reality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles that are not related to virtual reality</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Full-length articles published in a journal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles published in conference, workshop, book chapters, reviews, dissertations</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles written in Korean or English</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articles written in non-Korean or non-English</li> </ul>

연구 대상 준거를 기반으로 문헌은 코로나19 시기를 고려하여 2019년 1월부터 2022년 5월 11일까지로 설정하여, 한국학술지인용색인(KCI)과 학술연구정보서비스(RISS)의 문헌 검색 데이터베이스를 이용했다. ‘튜터’, ‘캐릭터’, ‘아바타’, ‘에이전트’와 ‘가상’ 및 ‘온라인’의 검색어를 결합하여 사용하였다. 문헌은 [그림 4]에 따라 1차 574편이 수집되었고, 2차 129편, 3차 58편, 4차 17편, 5차 국내 16편이 선정됐다. <표 4>은 <표 3>의 준거로 수집된 결과이다.

**표 4. 분석 절차와 분석 대상에 대한 최종 수집 자료**  
**Table 4. Final Collection Research Based on Analysis Procedure and Subject**

Period	1st	2nd	3rd	4th	5th
year of 2019	125	21	9	3	3
year of 2020	147	30	14	6	6
year of 2021	231	54	19	6	4
January 2022~May 11, 2022	71	24	16	2	2
Total	574	129	58	17	15

**IV. 연구 결과**

본 연구는 코로나19 이후 국내 가상 튜터를 활용한 연구들에 대한 활용 유형을 살펴보고, 인지적, 감정적 설계 요소들을 살펴보기 위해 문헌 조사를 실시했다. 가상 튜터를 활용한 연구는 개발된 가상현실 기반으로 제공하는 통합형, 가상현실과 가상 튜터를 개별적으로 개발하여 합치시키는 융합형, 3D 프로그램을 활용하여 가상 튜터만 개발하여 제공하는 분리형으로 확인했다. 또한 인지적, 감정적 설계 요소들은 높은 의인화 처리와 학습자와 상호작용할 수 있을 때 효과적인 학습 결과로 이어졌다.

**4-1 가상현실의 가상 튜터 개발 유형별 프로그램 활용**

가상현실에서 가상 튜터는 <표 5>와 같이 3가지 유형에 따라 다양한 프로그램을 적용하여 개발할 수 있는 것으로 분석됐다. 첫째, 통합형으로써 가상 튜터는 가상현실 개발에 따라 연동되는 구조화된 방법으로 이뤄져 있으며, 가상 튜터의 행동, 표정, 음성 등 다양한 설정이 개발된 프로그램에서 조작되어야 하는 제한이 있다. 둘째, 융합형으로써 가상 튜터는 가상현실 개발과 가상 튜터 개발이 분리되어 있는 비구조화된 방법으로 가상현실, 행동, 표정, 음성, 시선 등을 다양하게 설정할 수 있다. 셋째, 분산형으로써 가상 튜터는 가상현실을 제외하고 가상 튜터만 개발하여 제공하는 방법으로 행동, 표정, 음성, 시선 등을 다양하게 설정할 수 있다. 통합형 가상 튜터는 개발된 프로그램에서 가상 튜터를 설정하여 사용함으로써 시간과 비용적 효율적이 있지만, 가상현실을 구조화하거나 의

인화하기 위한 제약이 있다. 융합형 가상 튜터는 혼합현실, 가상현실, 증강현실, 학습 관리 시스템(Learning Management System, 이하 LMS)과 같이 다양하게 학습 환경을 활용할 수 있고, 환경에 최적화된 가상 튜터를 개발하여 적용할 수 있다. 분산형 가상 튜터는 환경을 고려하지 않고, 가상 튜터만 설계하고 개발하여 제공하며, 개발할 수 있다. 또한 학습 자료는 편집 프로그램을 활용하여 비실시간 자료로 개발할 수 있고, 응답 프로그램을 활용하여 적응적 학습을 위해 활용할 수 있다.

표 5. 가상 튜터 개발 유형과 프로그램 활용

Table 5. Type of Virtual Tutor Development and Utilized Program

Type	Subtype	Method	Programs
Converged	-	Virtual reality and Tutor appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virbela</li> <li>• Zepeto</li> <li>• Gather</li> <li>• ifland</li> <li>• Unity3D + Vuforia SDK</li> </ul>
	-	Virtual reality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft HoloLens (Mixed reality)</li> <li>• Samsung Odyssey (Virtual reality)</li> <li>• EPSON Moberio (Argumented reality)</li> <li>• LMS</li> </ul>
	Dispersed	Tutor appearance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unrealengine</li> <li>• iClone 7</li> <li>• Autodesk 3Ds Max + Autodesk Maya + Zbrush</li> </ul>
		Voice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Watson STT (Voice recognition)</li> </ul>
		Behavior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Watson TTS (Motion setting)</li> <li>• ARkit Motion Capture ARkit Motion</li> <li>• Capture System + Modeling + Auto Rigging</li> </ul>
		Facial expression	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faceware Live</li> </ul>
Others	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edit Program(Editor)</li> <li>• Watson</li> <li>• Assistant (Tutor response)</li> </ul>		

4-2 가상현실에서 가상 튜터의 학습 활용

1) 학습 적용 범위

가상현실 기반에서 가상 튜터를 활용한 연구들은 <표 6>과 같이 이뤄지고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 이론은 인지부하이론과 사회인지이론을 중심으로 확인되며, 감정에 대한 이론 기반의 연구가 이뤄지지 않음을 확인할 수 있다. 학습 대상과 영역은 제한없이 다양하게 적용되고 있다. 다만, 가상 튜터의 활용이 교수자의 지식을 전달하는 목적으로 사용되고 있어서 구조화된 문제 중심으로 활용되고 있다.

표 6. 가상 튜터의 학습 적용 범위

Table 6. Virtual Tutor's Learning Domain

Theory	Types	Subjects	Learning Domain
Cognitive Load Theory	Structured	Undergraduates, Graduates	English, General knowledge
Social Cognitive Theory		Undergraduates	Tangible game
-		Elementary school students, Middle school students, Undergraduates, Adults, People with disability	Arts and physical education(Physical education, Listening music class)
-	Un-structured	Children, Adults	Drama, Conversation practice

2) 인지적 활용

가상현실에서 학습을 위해 활용되는 인지적 방법은 <표 7>에서 확인된 바와 같이 가상 튜터의 외형과 환경적 측면으로 나뉜다. 먼저, 가상 튜터의 외형은 학습자가 인지하는 행동, 표정, 눈, 구현 정도에 대한 외적인 범주 유형들을 확인했고, 설계 요소들은 사회적 행동, 긍정적 표정, 쌍방향 상호작용을 통한 감성과 시각 처리, 실제감을 고려한 높은 구현으로 나타났다. 환경은 가상 튜터와 가상현실을 제시와 피드백 제시 범주 유형들을 확인했고, 설계 요소는 가상 튜터와 가상현실을 동시에 제공하는 방법, 분산하여 제공하는 방법, 가상 튜터만 제공하는 방법들이 나타났다.

가상 튜터 외형에 대한 영향 결과는 표정이 밝고 긍정적인수록 과제 수행에 대한 몰입과 수행 시간에 효과적이었다. 가상 튜터와 학습자의 시각적인 상호작용은 몰입감과 집중력을 향상시키는 방법이며, 3D를 이용하여 가상 튜터의 외형을 개발하는 것이 인지하는 사회적 실제감을 높일 수 있음을 확인했다. 또한 환경을 활용하여 제공한 가상 튜터의 영향 결과에서는 가상 튜터와 가상현실을 동시에 제공하는 방법이 학습 성취도를 높이고, 행동 모사에 효과적이었다. 피드백 제시 방법에서는 가상 튜터와 학습자료를 분산한 방법이 높은 의인화와 주의집중, 낮은 인지부하가 나타났고, 가상 튜터만 제공한 방법이 학습 성취도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 한편, 가상 튜터를 아바타 휴먼의 수준으로 개발하여 제공하면 낮은 인지된 사회적 실제감을 경험한다. 가상현실을 활용하지 않고 가상 튜터만 제공할 때에는 낮은 의인화 지각이 이뤄지고, 학습자료를 가상 튜터와 동일한 수준으로 3D형태로 제공하면 주의집중을 방해하는 것을 확인할 수 있다.

표 7. 인지 유형별 설계 요소 및 영향 결과

Table 7. Cognitive Elements in Virtual Reality and Results

Factor	Category	Types	Design	Results
Cognition	Tutor	Facial expression	Joy facial expression	<ul style="list-style-type: none"> <li>Task performance (+)</li> <li>Time-on-task (+)</li> </ul>
		Eye measures	Two-way interaction between sensitivity and visual processing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual immersion (+)</li> <li>Concentration (+)</li> </ul>
		Representational method	Photo-realistic human	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive social presence (+)</li> </ul>
	Avatar human		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive social presence (-)</li> </ul>	
	Environment	Presentation method	Virtual tutor and Virtual reality	<ul style="list-style-type: none"> <li>Learning achievement (+)</li> <li>Behavior description (+)</li> </ul>
			Virtual tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Learning achievement (+)</li> <li>Persona effect (-)</li> </ul>
		Feedback	Distributed presentation with a virtual tutor and 3D graphics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persona effect (+)</li> <li>Cognitive load (+)</li> <li>Attention (+)</li> </ul>
			Simultaneous presentation with a virtual tutor and 3D graphics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attention (-)</li> </ul>

3) 감정적 활용

가상현실에서 학습을 위해 활용되는 감정적 방법은 <표 8>에서 확인된 바와 같이 가상 튜터의 외형과 가상현실에 대한 측면으로 나뉜다. 먼저, 가상 튜터의 외형은 학습자가 인지하는 행동, 행동과 학습 화면, 이모티콘, 구현 정도에 따라 외적인 범주 유형들을 확인했고, 설계 요소들은 사회적 행동, 화면 크기와 행동 방법, 감정적인 행동과 이모티콘, 긍정적 표정, 실재감을 고려한 높은 구현으로 나타났다.

가상 튜터 외형에 대한 영향 결과는 적극적이고 다양한 행동을 적용한 방법이 흥미와 사회적 실재감을 높이는 것으로 확인했고, 85인치인 큰 화면 크기에서는 대화적 행동을 표현하는 방법과 36인치인 작은 화면 크기에서는 정적 행동을 표현하는 방법이 상황적 실재감과 감각적 실재감에 효과적이었다. 가상 튜터의 감정을 이모티콘으로 함께 제공하는 방법은

학습 만족도를 높일 수 있는 방법이며, 기쁜 표정은 자기 효능감과 사회적 실재감을 높일 수 있음을 확인했다. 3D를 이용하여 가상 튜터의 외형을 개발하는 것은 정서적인 사회적 실재감을 높일 수 있었다.

표 8. 감정 유형별 설계 요소 및 영향 결과

Table 8. Emotional Elements in Virtual Reality and Results

Factor	Category	Types	Design	Results	
Emotional	Tutor	Behavioral activation	Social behavior	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interest development (+)</li> <li>Social presence (+)</li> </ul>	
		Behavioral activation on screen	Conversational behavior with a large-screen (85-inch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situational presence (+)</li> </ul>	
			Conversational behavior with a small-screen (36-inch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situational presence (-)</li> </ul>	
			Limited movement with a small-screen (36-inch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situational presence (+)</li> <li>Sensible presence (+)</li> </ul>	
		Behavioral activation with emoji	Emotional behavior with same emoji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Learning satisfaction (+)</li> </ul>	
		Facial expression	Joy facial expression	<ul style="list-style-type: none"> <li>Self-efficacy (+)</li> <li>Task preference (+)</li> </ul>	
		Representational method	Photo-realistic human	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emotional social presence (+)</li> </ul>	
			Avatar human	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emotional social presence (-)</li> </ul>	
		Environment	Presentation method	Virtual tutor and virtual reality	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tension (+)</li> <li>Immersion (+)</li> <li>Stability (+)</li> <li>Language anxiety (+)</li> </ul>
			Background music	Virtual character with playing a joyful music	<ul style="list-style-type: none"> <li>Happiness (+)</li> </ul>
	Implementation		Pixel-based	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reality (-)</li> </ul>	

또한 환경을 활용하여 제공한 가상 튜터의 영향 결과에서는 가상 튜터와 가상현실을 동시에 제공하는 방법이 낮은 긴장감과 언어불안, 높은 몰입과 안정감에 효과적이었다. 배경음악 제시 방법에서는 가상 튜터와 기본 음악을 재생하는 방법이 기쁜 감정을 전이했다. 한편, 가상 튜터를 작은 화면 크기에서 대화적 행동을 표현하는 방법은 낮은 상황적 실제감을 느끼게 하고, 아바타 휴먼의 수준으로 개발하여 제공하면 낮은 정서적인 사회적 실제감을 경험하게 한다. 학습 환경에서도 픽셀로 구성된 가상현실은 현실감에 부정적인 영향을 미친다.

## V. 결론 및 논의

### 5-1 연구 결과 요약 및 시사점

본 연구는 가상현실 기반의 학습 상황에서 가상 튜터를 효과적으로 설계하기 위한 기초 자료를 개발하기 위해 진행됐다. 이를 위해 실험 연구 기반으로 진행된 가상 튜터 연구들의 개발과 설계 방법을 분석하여, 가상현실 기반의 가상 튜터 유형을 제시하고 인지와 감정 요인별 설계 요소와 영향 결과를 확인했다. 본 연구의 분석 결과에 대한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 가상현실에서 가상 튜터를 활용한 유형은 가상현실의 수렴 범위와 기술 적용에 따라 통합형, 융합형, 분산형으로 나타났다. 가상현실을 이용한 학습 상황에서는 환경에 대한 몰입감과 실제감도 가상 튜터의 외형적인 수준과 유사하게 개발되어야 한다. 외형을 중심으로 개발한 가상 튜터를 학습 상황에서 사용하는 것은 학습 성취도를 높일 수 있는 방법이지만, 의인화에 대한 지각이 낮은 수준으로 이뤄진다. 한편, 인지적인 측면에서 가상 튜터와 가상현실을 함께 제공하는 방법은 학습 성취도, 행동 모사를 구성하는데 효과적이었고, 감정적인 측면에서 가상 튜터와 가상현실을 함께 제공하는 방법은 긴장, 불안을 낮추고 몰입과 안정감을 높이는 것으로 나타났다. 즉, 가상 튜터를 활용한 학습 맥락에서 가상현실을 함께 개발하여 제공하는 융합형 유형이 학습자의 인지 및 감정에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

둘째, 가상현실에서 가상 튜터의 인지적, 감정적 유형별 요소는 <표 7>과 <표 8>에 제시한 바와 같이 인지 및 감정에 대한 요인별 설계 요소와 영향 결과가 분리된다. 입체감이 느껴지도록 구현된 가상 튜터의 외형은 인지 및 정서적 사회적 실제감을 촉진하고, 긍정적인 표정은 능동적으로 과제를 선택하고 적극적인 수행을 이끌어 낼 수 있다. 세부적인 사항으로 학습자는 가상 튜터의 시각적 상호작용에 인지적 자극이 이뤄지고, 능동적이고 적극적인 행동에 감정적인 반응이 이뤄진다. 특히, <표 8>의 영향 결과인 흥미, 자기효능감, 과제 선호도, 학습불안 감소와 같은 신념들은 자기조절학습을 위한 학습 전략의 정서적 범주 영역에 긍정적인 영향을 줄 수 있고, 학습자 스스로 적극적인 학습 전략을 구성할 수 있다. 이는

학습자가 가상 튜터로부터 긍정적인 정서적 단서를 느끼도록 하는 것이 긍정적인 신념을 형성할 수 있도록 함을 의미한다. 결과적으로 가상 튜터는 일시적인 정보를 전달하여 인지적 과정을 촉진하는 도구가 아니며, 학습자의 감정을 자극하고 효과적인 학습을 지원하는 상호작용 도구이다.

셋째, 가상현실에서 가상 튜터의 학습 과제는 구조화된 문제와 비구조화된 문제를 수행하기에 적합하다. 가상 튜터를 활용한 학습 영역에서 교과에 대한 학습은 구조화된 문제에 해당하고, 상황 기반으로 상호작용하여 진행되는 학습은 비구조화된 문제에 해당한다. 또한 가상현실은 현실적인 문제 환경을 구성할 수 있기 때문에 비구조화된 문제 상황을 풍부하게 구성할 수 있다. 따라서 가상 튜터는 인지 및 사회적 기능의 역할을 수행하는데 유의미하고, 가상현실은 복합적인 문제중심학습 제공하여 구체적인 학습 경험이 이뤄질 수 있도록 한다.

### 5-2 제한점 및 제언

본 연구의 제한점과 제언은 다음과 같다. 첫째, 코로나19 비대면 상황이 강화됨에 따라 가상현실에 대한 연구가 활발하게 이뤄짐을 고려하여, 해당 시점을 기준으로 국내 문헌을 중심으로 가상 튜터에 대한 설계 요소를 분석했다. 이는 국외 문헌을 포함하지 않고 있기 때문에 연구 결과를 일반화하기에 제한적이며, 후속 연구에서는 국외 문헌을 추가 수집하여 설계 요소를 다양하게 수집할 필요가 있다. 정보는 시각과 청각적인 측면으로 전달된다. 그러나 현재 분석된 결과는 시각적 정보들만 제시되고 있고, 가상 튜터의 목소리와 같은 청각적 정보 유형에 대한 인지 및 감정적인 설계 요소가 확인되지 않고 있다. 따라서 청각에 대한 설계 요소를 탐색하여 통합적인 설계 기반으로 효과적인 학습이 이뤄지도록 해야 한다.

둘째, 연구 결과는 가상 튜터를 학습 상황에 활용하기 위한 이론과 요인별 설계 요소를 분리하여 제시하고 있다. 그러나 후속 연구에서는 이론을 중심으로 과제 유형별 설계 요소들을 조합과 영향 관계를 추론하고 실증 연구를 진행하여, 인지 및 감정에 대한 이론적 시사점과 학습 효과에 대한 실무적 시사점을 제안해야 한다.

## 감사의 글

본 연구는 2022년도 사단법인 한국디지털콘텐츠학회 하계 종합학술대회에서 발표된 연구를 수정·보완하여 재구성하였음.

## 참고문헌

- [1] R. E. Clark, "Media will never influence learning", *Educational Technology Research and Development*, Vol. 42, No. 2, pp. 21-30, June 1994,



- <https://doi.org/10.1007/bf02299088>
- [2] D. H. Schunk, *Learning theories: an educational perspective*, Pearson, 6th ed. Boston, 2012
- [3] S. H. Ki, H. C. Yun, J. H. Ryu, “Effects of Emotional Expressions of Virtual Characters on Self-efficacy and Performance in the Immersive Game”, *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 27, No. 2, pp.559-584, June 2021.  
<http://doi.org/10.15833/KAFEIAM.27.2.559>
- [4] R. K. Atkinson, R. E. Mayer, M. M. Merrill, “Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent’s voice”, *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 30, No. 1, pp. 117-139, September 2004, <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.07.001>
- [5] K. Illeris, “What do we actually mean by experiential learning?”, *Human Resource Development Review*, Vol. 6, No. 1, pp. 84-95, March 2007, <https://doi.org/10.1177/1534484306296828>
- [6] I. Blanchette, A. Richards, “Anxiety and the interpretation of ambiguous information: Beyond the emotion-congruent effect”, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 132, No. 2, pp. 294-309, June 2003, <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.2.294>
- [7] B. Reeves, C. Nass, *The media equation*, New York: Cambridge University Press, 1996
- [8] J. H. Ryu, J. H. Yu, “The Effects of Pedagogical Agents Realism on Persona Effect and Cognitive Load Factors in Cross-use of Printed Resources and Mobile Device”, *The Korean Association Of Computer Education*, Vol. 15, No. 1, pp. 55-64, January 2012, <http://doi.org/10.32431/kace.2012.15.1.006>
- [9] A. P. Lawson, R. E. Mayer, “Does the Emotional Stance of Human and Virtual Instructors in Instructional Videos Affect Learning Processes and Outcomes?”, *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 70, pp. 102080, July 2022, <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102080>
- [10] T. Horovitz, R. E. Mayer, “Learning with human and virtual instructors who display happy or bored emotions in video lectures”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 119, pp. 106724, June 2021, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106724>
- [11] C. E. Izard, “Emotion theory and research: Highlights, unanswered questions and emerging issues”, *Annual Review of Psychology*, Vol. 60, pp. 1-15, January 2009, <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163539>
- [12] V. R. LeBlanc, “The effects of acute stress on performance: Implications for health professions education”, *Academic Medicine*, Vol. 84, No. 10, pp. S25-S33, October 2009, <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3181b37b8f>
- [13] I. Wang, J. Ruiz, “Examining the Use of Nonverbal Communication in Virtual Agents”, *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 37, No. 17, pp. 1-26, March 2021, <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1898851>
- [14] Y. W. Kim, J. W. Kim, “A Study on Digital Literacy Capabilities for the Utilization of Virtual World Avatars”, *Korea Humanities Content Society*, Vol. 63, pp. 143-170, December 2021, <http://doi.org/10.18658/humancon.2021.12.143>
- [15] B. G. Witmer, M. J. Singer, “Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire”, *Presence*, Vol. 7, No. 3, pp. 225-240, June 1998, <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- [16] C. Schrader, T. J. Bastiaens, “The influence of virtual presence: Effects on experienced cognitive load and learning outcomes in educational computer games”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 28, No. 2, pp. 648-658, March 2012, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.11.011>
- [17] A. P. Lawson, R. E. Mayer, N. Adamo-Villani, B. Benes, X. Lei, J. Cheng, “Do Learners Recognize and Relate to the Emotions Displayed By Virtual Instructors?”, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 31, No. 1, pp. 1-20, January 2021, <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00238-2>
- [18] R. E. Mayer, “The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media”, *Learning and Instruction*, Vol. 13, No. 2, pp. 125-139, April 2003, [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00016-6)
- [19] E. S. Cho, P. J. Yoo, Y. S. Yang, “The analysis of learning outcomes and interactions based on learning motivational strategies of tutor in corporate e-Learning”, *Journal of Educational Technology*, Vol. 20, No. 4, pp. 215-239, December 2004.
- [20] A. L. Baylor, Y. Kim, “Simulating instructional roles through pedagogical agents”, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 15, No. 1, pp. 95-115, June 2005.
- [21] S. Dinçer, A. Doğanay, “The effects of multiple-pedagogical agents on learners’ academic success, motivation, and cognitive load”, *Computers & Education*, Vol. 111, pp. 74-100, August 2017, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.005>
- [22] S. Park, “The effects of social cue principles on cognitive load, situational interest, motivation, and achievement in

- pedagogical agent multimedia learning”, *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 18, No. 4, pp. 211-229, October 2015, <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.4.211>
- [23] B. Wise, R. Cole, S. Van Vuuren, S. Schwartz, L. Snyder, N. Ngampatipatpong, J. Tuantranont, B. Pellom, *Learning to read with a virtual tutor: foundations literacy*, In C. Kinzer & L. Verhoeven (Eds.), *Interactive Literacy Education: Facilitating literacy environments through technology*. NY: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.
- [24] J. H. Kim, M. H. Kang, “The Impact of the e-Tutor on Perceived Teaching and Learning Presence in e-Learning”, *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 16, No. 3, pp. 407-432, September 2010.
- [25] A. C. Graesser, M. Jeon, D. Dufty, “Agent technologies designed to facilitate interactive knowledge construction”, *Discourse Processes*, Vol. 45, No. 4-5, pp. 298-322, July 2008, <https://doi.org/10.1080/01638530802145395>
- [26] H. M. Ghadirli, M. Rastgarpour, “A web-based adaptive and intelligent tutor by expert systems”, *In Advances in Computing and Information Technology*, Vol. 2, pp. 87-95, July 2013, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-31552-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-31552-7_10)
- [27] S. Jung, M. Son, E. Hwang, “Variational Auto-Encoder Based Semi-supervised Learning Scheme for Learner Classification in Intelligent Tutoring System”, *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 22, No. 11, pp. 1251-1258, November 2019, <https://doi.org/10.9717/kmms.2019.22.11.1251>
- [28] M. Bell, “Toward a definition of “virtual worlds””, *Journal of Virtual Worlds Research*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-5, July 2008, <https://doi.org/10.4101/jvwr.v1i1.283>
- [29] E. Borovikov, S. Yershov, “On Virtual Characters that Can See”, *Procedia Computer Science*, Vol. 88, pp. 528-533, July 2016, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.475>
- [30] E. Penalosa, S. Castaneda, “Meta-Tutor: an online environment for knowledge construction and self-regulated learning in clinical psychology teaching”, *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, Vol. 18, No. 3, pp. 283-297, June 2008, <https://doi.org/10.1504/ijceell.2008.018832>
- [31] J. Bransford, A. L. Brown, R. R. Cocking, *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- [32] I. S. Lee, J. H. Leem, “The Roles and Entities of Agent for e-Learning-Based Collaborative Learning and Its Design Implications”, *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 11, No. 4, pp. 5-31, September 2005.
- [33] R. E. Mayer, *Constructivism as a theory of learning vs. constructivism as a prescription for instruction*, *Constructivist instruction: Success or failure*, pp. 184-200, 2009.
- [34] A. L. Baylor, S. Kim, “Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, No. 2, pp. 450-457, December 2008, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.10.008>
- [35] J. Moon, J. Ryu, “The effects of social and cognitive cues on learning comprehension, eye-gaze pattern, and cognitive load in video instruction”, *Journal of Computing in Higher Education*, Vol. 33, No. 1, pp. 39-63, April 2020, <https://doi.org/10.1007/s12528-020-09255-x>
- [36] J. A. Russell, “Core affect and the psychological construction of emotion”, *Psychological Review*, Vol. 110, No. 1, pp. 145-172, 2003, <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- [37] Z. Papamitsiou, A. Economides, “Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence”, *Educational Technology & Society*, Vol. 17, No. 4, pp. 49-64, October 2014, <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.49>
- [38] E. S. Cho, J. Y. Pyung, “The analysis of learning outcomes and interactions based on learning motivational strategies of tutor in corporate e-Learning”, *Journal of Educational Technology*, Vol. 20, No. 4, pp. 215-239, December 2004.
- [39] G. R. Yun, J. E. Moon, K. H. Lee, J. Y. Han, “Characteristics of Digital Human Eye Implementation for Improvement of Immersion in VR Environment”, *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, Vol.15, No.8, pp. 325-336, December 2020, <http://doi.org/10.35216/kisd.2020.15.8.325>
- [40] J. H. Ryu, E. B. Yang, “The effect of display methods of virtual character on persona effect, cognitive load, and attention in the augmented reality based learning environment”, *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, Vol. 31, No. 2, pp. 385-404, May 2019, <http://doi.org/10.17927/tkjems.2019.31.2.385>
- [41] J. H. Ryu, E. B. Yang, “Effects of Screen Size and Avatar’s Gestures on the Sense of Presence of Instructional Video”, *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, Vol. 31, No. 4, pp. 653-671, November 2019, <http://doi.org/10.17927/tkjems.2019.31.4.653>
- [42] J. H. Ryu, S. B. Yu, “The effects of scenario types on teacher efficacy of pre-service teachers and virtual presence in the virtual reality based teaching simulation”, *The Journal of Educational Information and Media*, Vol.

22, No. 3, pp. 661-680, September 2016,  
<http://doi.org/10.15833/KAFEIAM.22.3.661>

[43] J. Y. Choi, K. C. Jung, “Embodied Conversational Agent Using a Virtual Character to Induce Children’s Verbal Communication”, *Korea Multimedia Society*, Vol. 23, No. 10, pp. 1296-1306, October 2020,  
<https://doi.org/10.9717/kmms.2020.23.10.1296>

[44] J. Y. Jeong, H. S. Jeong, “Effects of Immersive Virtual Reality English Conversations on Language Anxiety and Learning Achievement”, *The Korea Contents Society*, Vol. 21, No. 1, pp. 321-332, January 2021,  
<http://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.01.321>

[45] K. Loderer, R. Pekrun, J. Lester, “Beyond cold technology: A systematic review and meta-analysis on emotions in technology-based learning environments”, *Learning and Instruction*, Vol. 70, pp. 101162, December 2020,  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.08.002>

[46] M. J. Kim, B. H. Park, S. W. Lee, “Creating a Cooperating VR-AR Space with Synchronizing Objects and Interactions”, *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 11, pp. 1913-1920, November 2020,  
<http://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.11.1913>

[47] M. S. Lee, “Educational Use of a Metaverse Platform through the Case of the Hackathon Class”, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 24, No. 6, pp. 61-68, November 2021,  
<http://doi.org/10.32431/kace.2021.24.6.005>

[48] S. B. Kwon, J. S. Kim, “Enhancing Music Listening Experience Based on Emotional Contagion and Real-time Facial Expression Retargeting”, *The Journal of Digital Contents Society*, Vol. 20, No.6, pp. 1117-1124, Jun 2019.  
<https://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.6.1117>

[49] S. H. Ki, J. H. Ryu, “The Semantic Network Analysis on the Regulated Learning Strategies of the Animated Pedagogical Agents in Computer Supported Collaborative Learning for Elementary Students”, *The Journal of Elementary Education*, Vol. 33, No. 2, pp. 25-52, May 2020. <https://doi.org/10.29096/JEE.33.2.02>

[50] T. H. Lim, J. H. Ryu, Y. S. Jeong, “The Effects of Emotional Interaction by Avatar on Presence and Interest Development in the Metaverse Learning Environment”, *The Korea Educational Review*, Vol. 28, No. 1, pp. 167-189, March 2022, <http://doi.org/10.29318/KER.28.1.7>

[51] Y. B. Lee, S. M. Hwang, I. G. Kim, “The Effect of Appearance Design Stage on Social Presence When Interacting with Digital Humans in VR”, *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 6, pp. 1113-1122, June 2020, <http://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.6.1113>

[52] Y. H. Hwang, “Preliminary Investigation on Student Perspectives and Satisfaction with Distance Education in the Metaverse World: Focusing on the Use of ifland App”, *The Korea Contents Society*, Vol. 22, No. 3, pp. 121-133, March 2022,  
<https://doi.org/10.5392/JKCA.2022.22.03.121>



**최순리(Soonri Choi)**

2017년 : 한림대학교 사학 학사/  
 문화콘텐츠교육사  
 2019년 : 한양대학교 교육공학 석사

2019년~2020년: 데이터마케팅코리아  
 2020년~현 재: 신한대학교 교수학습센터  
 ※관심분야 : 복합적 학습(Complex Learning), 교수설계  
 (Instructional Design), 인지부하(Cognitive Load) 등



**김춘주(Chunju Kim)**

1997년: 홍익대학교 국어국문 학사  
 2000년: 홍익대학교 국어국문 석사  
 2018년: 연세대학교 외국어로서의 한국  
 어교육 전공 석사

2009년~2019년: 서울과학기술대학교 국제교류본부 한국어 강사  
 2019년~2021년: 한양대학교 국제교육원 한국어 강사  
 2020년~현 재: 한양대학교 교육공학과 박사과정  
 ※관심분야 : 역량 모델링(Competency Modeling), 역량기반  
 교육과정(Competency-Based Curriculum),  
 경력정체성(Career Identity) 등



**박현지(Hyeonji Park)**

2022년 : 계명대학교 영어영문 학사

2022년~현 재: 한양대학교 교육공학과 석사과정  
 ※관심분야 : 조직학습(Organizational Learning), 조직문화  
 (Organizational Culture), 직무몰입(Work Engagement) 등



**박민지(Minji Park)**

2017년 : University of Arkansas,  
Bachelor of Science (B.S.) in  
Educational Studies

2019년 : University of Arkansas,  
Master of Education (MEd)  
in Higher Education

2017년~2021년: 아주대학교 국제대학원 교학팀

2021년~현 재: 한양대학교 교육공학과 박사과정

※관심분야 : 학습조직(Learning Organization), 조직행동  
(Organizational Behavior), 교수설계(Instructional  
Design) 등



**신윤희(Yoonhee Shin)**

2015년 : 한양대학교 교육공학 석사

2018년 : 한양대학교 교육공학 박사

2019년~2021년: 단국대학교 교양교육대학 코딩교과

2021년~현 재: 한양대학교 사범대학 교육공학과

※관심분야 : 이러닝(E-learning), 컴퓨터기반 협력학습  
(Computer-supported Collaborative Learning), 교  
수설계(Instructional Design) 등