

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.2.73>

JCCT 2023-3-9

동영상 학습에서 교육 에이전트와 자막이 학습자의 사회적실재감 및 학습지속의향에 미치는 영향

The Effects of Pedagogical Agent and Redundant Text on Learners' Social Presence and Intention to Continue Learning in Video Learning

박소연*, 한광희**

Suyuan Piao*, Kwanghee Han**

요약 본 연구는 2(교육 에이전트: 유 vs. 무) x 2(자막: 유 vs. 무) 피험자간 요인 설계를 사용하여 교육 에이전트와 음성 내레이션과 중복된 자막이 학습에 미치는 영향에 대해 알아보는 것을 목표로 진행했다. 자막이 없을 때는 교육 에이전트의 포함여부와 관계없이 사회적 실재감, 만족도 및 학습 지속의향에 차이가 없었으나 자막이 있을 때는 교육 에이전트가 있을 때 참가자의 사회적 실재감, 만족도 및 학습 지속의향이 더 높게 나타났다. 학업성취도에서는 음성 내레이션과 중복된 자막에 따른 차이가 발견되지 않았는데 이는 역중복 효과에 대한 선행 연구를 일부 지지하는 결과로 중복된 자막을 포함한다고 하여 반드시 학습 성과가 감소하는 것은 아니라는 것을 시사한다. 비대면으로 진행되는 동영상 학습은 대면 학습에 비해 높은 중도 이탈률을 보인다. 따라서 학습자와의 상호작용을 강화하고 동기를 부여하여 지속적으로 학습에 참여하도록 하는 방법에 대해 이해하는 것이 특히 중요하다. 본 연구에서는 교육 에이전트와 자막이 동영상 학습에서 학습자의 지속적인 참여를 유도할 수 있는 요소인지에 대해 논의하였다.

주요어 : 동영상 학습, 교육 에이전트, 역중복 효과, 사회적 실재감, 학습 지속의향

Abstract A 2(pedagogical agent: with vs. without) x 2(on-screen text: with vs. without) between-subject design was used in this study to investigate the effects of pedagogical agent and redundant on-screen text on video learning. In the case of the educational video without redundant on-screen text, there was no difference in social presence, satisfaction, and intention to continue learning regardless of the presence of a pedagogical agent. However, when the educational video contained redundant on-screen text, participants who watched educational video with pedagogical agent perceived higher social presence, satisfaction and intention to continue. In terms of academic achievement, no difference was found whether redundant on-screen text was contained or not. It supports some of the previous studies on the reverse-redundancy effects, suggesting that the inclusion of redundant text does not necessarily cause the reduction of learning outcomes. Video learning shows a higher dropout rate than face-to-face learning. Therefore, it is particularly important to understand how to strengthen interactions with learners and motivate them to keep themselves engaged in learning. This study discussed whether pedagogical agent and on-screen text are factors that induce continuous participation of learners in video learning.

Key words : Video Learning; Pedagogical Agent; Reverse Redundancy Effects; Social Presence; Intention to Continue

*준회원, 연세대학교 심리학과 석사과정 (제1저자)
**정회원, 연세대학교 심리학과 교수 (교신저자)
접수일: 2023년 1월 16일, 수정완료일: 2023년 2월 28일
게재확정일: 2023년 3월 8일

Received: January 16, 2023 / Revised: February 28, 2023
Accepted: March 8, 2023
**Corresponding Author: khan@yonsei.ac.kr
Dept. of Psychology, Yonsei University, Korea

I. 서론

비실시간으로 진행되는 동영상 학습은 대면 교육과 비교할 때 학습 공간이 한정적이던 교실에서 가정, 사회 곳곳으로 확장되고, 시간의 제약에서 벗어나 학습자가 원할 때 언제든지 반복적으로 학습할 수 있다는 이점이 있다. 그러나 학습자가 자신의 상황에 맞게 자기 주도적으로 학습할 수 있다는 이점에도 불구하고 온라인 학습 플랫폼에서 학습자의 이탈률은 전통 교육보다 훨씬 높다고 보고되었다[1]. 한국 국회입법조사처에 따르면 2020년 7월을 기준으로 K-MOOC(Korean Massive Open Online Course, 한국형 공개 온라인 강좌) 강좌 이수율은 23.9%로 K-MOOC가 2015년 서비스를 시작한 이래 2019년까지 강좌 평균 이수율이 13.1%였던 것을 감안하면 많은 성장을 이뤘으나 대면 교육과 비교할 때 여전히 낮은 수준이다[2]. 이는 MOOC와 같은 온라인 학습의 한계로, 학습자는 교수자가 없는 상태에서 스스로 열정과 동기를 유지하려고 노력해야 하지만 온라인 학습의 특성상 강제성이 없기에 학습의지가 저하되고 쉽게 자제력을 잃고 주의가 분산 될 수 있다. 이러한 온라인 학습의 한계를 극복하기 위해서 학습자의 동기를 유발하고 만족도를 높여 지속적으로 학습에 참여하도록 하는 방법에 대해 이해하는 것이 중요하다.

교육 에이전트(Pedagogical agent)는 온라인 학습 환경에서 학습자와 상호작용할 수 있는 가상 에이전트로 인간 강사의 대체 수단으로 연구되고 있다[3-4]. 교육 에이전트의 학습 효과와 관련하여 서로 상반된 의견들이 보고되었는데 교육 에이전트가 학습자의 동기 및 흥미 유발에 긍정적인 영향을 미친다고 주장한 연구도 있는 반면[5], 학습 내용과 관련 없는 교육 에이전트의 시각적 이미지가 학습자의 주의를 끌며 외재적 인지부하를 유발할 수 있다고 보고한 연구도 있다[6-7]. 학습자의 자율성이 특히 요구되는 동영상 학습에서는 학습자에게 동기를 부여하고 몰입 경험을 제공하는 것이 중요한데 교수는 학습자와 정서적 상호작용을 통해 학습자의 동기 및 학습 결과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다[8-9]. 따라서 본 연구에서는 교육 동영상에 인간과 유사하게 설계된 교육 에이전트를 포함하였을 때 인간 교수자와 유사하게 학습자에게 신뢰감과 친근감을 부여하고 학습 동기를 유발할 수 있는지 알아보려고 한다.

다.

동영상 학습에서 음성 내레이션과 이와 중복되는 자막을 동시에 제시하면 학습자는 학습 내용과 관련된 이미지나 학습 자료가 아닌 중복된 자막에 주의를 빼앗길 수 있다. 따라서 관련 없는 인지부하를 생성하고 학습을 손상시키는 중복 효과(redundancy effects)를 불러일으킬 수 있다[10-11]. 그러나 최근 이와 반대로 중복된 자막이 효과적인 수도 있다는 역중복 효과(reverse redundancy effects)에 대한 연구들도 보고되었는데 [12-14] 학습 자료가 어렵고 처음 배우는 내용일 때는 중복된 자막을 포함하는 것이 학습 내용을 이해하는데 도움이 된다고 한다[12].

본 연구는 교육 동영상에 교육 에이전트와 음성 내레이션과 중복되는 자막을 포함하는 것이 학습에 긍정적인 영향을 미치는지 알아보는 것을 목표로 한다. 또한, 학습 효과를 나타내는 변인으로 학습자의 사회적 실재감, 학습몰입, 학습지속의향, 만족도 및 학업성취도를 선택하였다.

II. 이론적 배경

1. 교육 에이전트(Pedagogical Agent)

인간과 유사한 제스처를 하는 교육 에이전트는 학습자에게 사회적 존재로 작용하는데 이전 연구에 따르면 사회적 자극은 사람들의 주의를 끌기에 잠재적으로 학습을 방해하는 역할을 할 수 있다. 인간은 다른 사람들의 얼굴을 보는 경향이 강하고 사진이나 동영상에서 다른 사람을 관찰할 때도 눈을 마주치려는 경향이 있다 [15-16]. Fiorella & Mayer(2016)는 교수자의 신체, 특히 교수자의 얼굴을 보는 것은 수업과 관련 없는 사회적 신호로 작용하여 학습에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다[17]. 따라서 교수자의 얼굴은 학습자의 주의를 끌기 쉽고 학습자가 교수자와 학습자료 사이에서 주의를 분산시켜야 하므로 분할 주의 효과가 발생하여 외재적 인지부하가 발생하게 된다[18].

동영상 학습에서 학습자와 교수자 간의 물리적인 분리는 학습자와 교수자, 학습자와 학습 내용 간의 심리적인 거리의 증가를 유발한다[19]. 따라서 이런 심리적 거리를 줄이기 위한 방법을 이해하는 것이 중요하다. 동영상 학습에서 교수자의 이미지를 포함하는 것과 관련된 다른 연구에서는 교수자를 프레젠테이션 화면 위

에 작게 오버레이(학습영상의 약 7% 차지)하여 표시하였을 때 학습에 효과적인 것으로 나타났다고 보고하였다[20]. 연구에서는 난이도가 높은 문제와 비교적 간단한 문제에서 교수자가 학습효과에 미치는 영향을 비교하였는데 두 가지 난이도 모두 교수자가 포함되었을 때 만족도가 더 높았고 간단한 문제에 대하여 교수자가 없는 교육 동영상은 본 집단보다 교수자가 포함된 동영상을 본 집단이 더 높은 기억 회상을 보였다. 이는 교수자가 사회적 또는 정서적인 과정을 통해 학습자와 상호작용하고 동기를 부여하여 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

본 연구에서는 인간 교수자의 대체 수단인 교육 에이전트로 인간과 유사하게 설계된 디지털 휴먼을 사용한다. 교육 동영상에 인간과 외적으로 매우 유사한 교육 에이전트를 포함하였을 때 학습자와 사회적 및 정서적 상호작용을 통해 친근감과 신뢰감을 형성하고 학습자에게 동기를 부여하고 지속적인 학습을 유발할 수 있는지 알아보려고 한다.

2. 중복효과(Redundancy Effects)와 역중복효과(Reverse Redundancy Effects)

Mayer(2014)의 멀티미디어 학습의 인지이론(Cognitive Theory of Multimedia Learning)에 따르면 사람들은 별도의 채널을 통해 시각(이미지) 자료와 청각(언어) 자료를 처리하여 학습하며 한 번에 각 채널에서 처리할 수 있는 정보의 양은 제한적이다[21]. 따라서 자막과 이미지 자료가 동시에 시각적으로 제시되면 시각 채널이 과부하 되어 인지부하가 발생할 수 있다. 그러므로 화면상 텍스트는 음성 내레이션으로 대체하는 것이 시각 채널의 과부하를 피하는 데 도움이 된다.

음성 내레이션과 자막으로 이미지 자료에 대해 중복된 정보를 전달하는 것을 중복 효과(redundancy effects)라고 하는데 중복된 자막은 이미지로부터 학습자의 주의를 분산시켜 이미지 자료에 대한 정보 처리를 방해할 수 있다[10-11]. Mayer et al.(2001)의 연구에서 참가자들은 번개의 형성에 대해 설명하는 멀티미디어 애니메이션 학습 자료에 음성 내레이션과 중복된 자막을 포함하였을 때 후속 테스트에서 더 낮은 수행을 보였다[10]. 학습자는 자막과 애니메이션 자료 두 가지 시각적 정보 사이에서 주의를 분산되고 중복된 자막으로 인해 학습과 관련 없는 외재적 인지부하를 생성했을 수 있다. 따라서 중복된 자막을 제거하고 음성 내레이션만

추가하면 인지부하를 저하시키고 이미지 자료에 더 집중할 수 있게 하는 데 도움이 될 것이다.

그러나 최근 중복 효과와 관련된 몇몇 연구들에서 자막과 음성 내레이션을 중복 제공하였을 때 학습에 도움이 되는 역중복 효과(reverse redundancy effects)가 관찰되었다고 보고하였다[12-14]. Chan et al.(2020)의 연구에서는 외국인 억양의 내레이션과 중복된 자막을 모두 제공했을 때 학습 결과에 부정적인 영향을 미치지 않은 것으로 나타났고 Ozdemir et al.(2016)의 연구에서는 중복된 자막이 포함된 동영상에서 학습 결과가 더 좋은 것으로 나타났다고 보고했다[13-14]. 따라서 교육 동영상에 중복 자막을 사용할지 여부에 대한 추가적인 검증이 필요할 것이다.

본 연구에서는 인공지능 음성 출력 프로그램을 사용해 교육 에이전트의 음성 내레이션을 출력했다. 현재의 인공지능 음성 출력 기술은 말하는 속도, 음정, 발음, 일시 중지 등을 조절하여 인간과 매우 유사한 음성을 출력하는 것이 가능해졌으나 여전히 인간 교수자의 음성보다는 어색하고 부자연스럽게 느껴질 수 있다. 따라서 교육 동영상에 중복된 자막을 포함하면 내레이션의 모호성을 보완하여 학습에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대해볼 수 있다.

3. 사회적실재감, 학습몰입, 만족도, 학습지속의향 및 학업성취도

사회적 실재감은 비대면 환경에서 보다 효율적인 커뮤니케이션을 위해 처음 제기 되었다(Short et al., 1976). Tu & McIsaac(2002)는 사회적 실재감을 컴퓨터 매개 커뮤니케이션(Computer Mediated Communication, CMC) 환경에서 타인을 인식하고 그들과 교류하고 있다고 인지하는 정도라고 정의하였다[22]. 즉, 사회적 실재감이란 온라인 커뮤니케이션 환경에서 사용자가 기계와의 상호작용이 아닌 다른 사용자들과 실제로 상호작용하고 있고 함께 연결되어 있다고 느끼는 정도라고 볼 수 있다. 동영상 학습에서는 학습자의 심리적 거리감을 줄이는 것이 아주 중요한데 학습자가 사회적 실재감을 더 강하게 느낄수록 교수자 및 다른 학습자와 상호작용하고 함께 수업에 참여하고 있다고 인지함으로써 학습자의 심리적 거리감을 줄일 수 있을 것이다. 사회적 실재감에 관한 많은 선행 연구에서 사회적 실재감이 학습자의 만족도, 동기, 지각된 학업성취도 및 온라인 학습 플랫폼에 대한 지속사용의도에 긍정적인 영향을 미친

다고 보고되었다[23-27].

Csikszentmihalyi & Csikszentmihaly(1990)는 몰입(flow)을 어떤 일에 몰두하여 그 일을 제외한 모든 것을 느끼지 못하는 최적의 경험 상태라고 정의하였다[28]. 학습몰입은 학습자가 학습에 완전히 빠져들어 몰두한 상태를 나타낸다[29]. 즉, 학습몰입을 경험하면 학습자는 학습에 완전히 몰두하여 주변 상황을 인지하지 못하고, 시간 왜곡을 경험하며 내재적 보상을 가지게 된다. 또한 학습몰입과 학업성취도 간의 관계에 대한 선행연구에서 학습자가 더 강한 학습몰입을 경험할수록 학업성취도가 더 높은 것으로 나타났다[30].

교육 동영상에 교수자 출연여부와 관련된 선행 연구에서 교육 동영상에 교수자가 출연했을 때 교수자가 없는 동영상보다 학습자는 사회적 실재감 및 학습몰입을 더 강하게 느낀다고 보고했다. 이는 교육 동영상에 교수자가 출연하여 직접 학습 내용을 전달하는 방법은 학습자와의 심리적 거리를 줄이고 학습자의 고립감을 감소할 수 있다는 것을 의미한다[31-32].

동영상 학습에서는 학습자의 중도 이탈률을 감소하기 위한 교육 동영상을 설계하는 방법에 대해 이해하는 것이 특히 중요하다. Maldonado & Nass(2007)는 인간과 유사한 교육 에이전트가 학습자의 호감, 동기, 만족도 및 학습 수행에도 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다[33]. 또한 학습자는 온라인 학습 환경에서 교수자나 동료 학습자의 존재를 느낄 때 학습과정에 보다 긍정적이고 만족스러운 경험을 하게 되고 이는 지속적인 학습 참여로 이어질 것이다[34].

종합하면, 사회적 실재감, 학습몰입 및 만족도는 학습자의 지속적인 학습 참여와 학업성취도에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구에서는 교육 동영상에 교육 에이전트와 자막을 포함하는 것의 효과에 대해 알아보기 위해 학습자의 사회적 실재감, 학습몰입, 만족도, 학습 지속의향 및 학업성취도를 종속변인으로 하여 아래와 같은 연구 가설을 제기하였다.

가설1: 교육 동영상에 교육 에이전트를 포함 하였을 때 학습자의 사회적 실재감(a), 학습몰입(b), 학습지속의향(c), 만족도(d) 및 학업성취도(e)에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설2: 교육 동영상에 내레이션과 중복되는 자막을 포함 하였을 때 학습자의 사회적 실재감(a), 학습몰입(b), 학습지속의향(c), 만족도(d) 및 학업성취도(e)에 긍정

적인 영향을 미칠 것이다.

가설3: 자막이 학습에 미치는 영향은 교육 에이전트의 포함 여부에 따라 달라질 것이다.



그림 1. 실험에 사용된 네 가지 교육 동영상의 캡처 화면
Figure 1. Screenshot of the learning videos.

III. 방법

1. 실험 설계 및 참가자

본 연구는 2(교육 에이전트: 유 vs. 무) x 2(자막: 유 vs. 무) 피험자간 요인 설계를 사용하여 교육 에이전트와 자막의 영향과 상호작용 효과를 테스트했다. 참가자는 수도권에 위치한 Y 대학교 소나시스템을 통해 학부생 122명을 모집하였고, 그 중 성실하게 실험에 참여하지 않은 참가자의 데이터 19개를 제거하여 103명(남: 46명, 여: 57명, 연령: $M = 20.80$, $SD = 2.50$)의 데이터로 분석을 진행했다. 모든 참가자는 소나시스템을 통해 연구의 주제와 주의사항을 확인하고 실험에 참여하였으며 보상으로 1크레딧을 지급 받았다.

2. 재료 및 도구

교육 에이전트는 클론 스튜디오에서 제공하는 무료 버전의 디지털 휴먼 AI 영상 서비스를 사용하여 제작하였다. 음성 내레이션은 네이버 클로바더빙을 사용하여 교육 에이전트의 음성을 출력하였다.

교육 동영상은 카르스트 지형에 대해 설명하는 내용으로 설계하였고 교육 에이전트와 자막의 유무에 따라 교육 에이전트와 자막을 모두 포함한 동영상(agent with text), 자막은 포함하였지만 교육 에이전트는 포함하지 않은 동영상(text only), 교육 에이전트는 포함하였지만 자막은 포함하지 않은 동영상(agent only)과 교육 에이전트와 자막 모두 포함하지 않은 동영상(no agent no text) 네 가지 버전으로 제작하였고 네 가지 교육 동영상의 캡처 화면은 그림 1과 같다. 교육 동영상은 교육 에이전트와 자막 외에 모두 동일하게 제작되었고 길이는 2분 51초이다.

사회적 실재감, 학습몰입, 만족도, 학습 지속의향은 모두 5점 Likert 척도(1점 전혀 그렇지 않다 - 5점 매우 그렇다)로 측정하였다. 사회적 실재감은 Picciano(2019)의 척도를 본 연구에 맞게 번역 및 변형한 12개 문항으로 측정하였고 Cronbach's α 는 .87이다[35]. 학습몰입은 Jackson & Marsh(1996)가 개발한 척도를 김진호(2003)가 번역 및 변형한 27개의 문항으로 측정하였고 Cronbach's α 는 .91이다[36-37]. 만족도는 Shin & Chan(2004)의 척도를 번역 및 변형한 5개 문항으로 측정하였고 Cronbach's α 는 .91이다[38]. 학습 지속의향은 Shin(2003)의 척도를 번역 및 변형한 6개의 문항으로 측정하였고 Cronbach's α 는 .83이다[39]. 모든

Cronbach's α 는 .80 이상으로 비교적 높게 나타났다. 마지막으로 학업 성취도는 교육 동영상을 통해 학습을 진행하기 전후 각각 테스트를 진행하여 평가하였다. 사전 테스트는 3개의 객관식 문항, 사후 테스트는 5개의 객관식 문항으로 구성되었다. 각 문항당 1점으로 참가자가 정답을 선택하면 1점을 주고 틀리면 0점을 주는 방식으로 진행하였다.

3. 절차

실험은 퀴트릭스를 사용하여 온라인으로 진행하였다. 참가자들은 Y 대학교 소나시스템을 통해 설문 링크에 접속한 후 먼저 실험 절차에 대한 안내를 받고 제한된 시간 안에 노트북 또는 데스크탑으로 실험에 참여할 것을 요청받았다. 참가자가 실험 참여에 동의하면 성별, 연령 등 인구통계학적 질문에 응답하고 사전 지식에 대한 테스트를 진행했다. 테스트를 마치면 참가자들은 무작위로 제시된 4개의 교육 동영상 중 하나를 시청하고 사후 설문 및 사후 지식을 측정하는 문항에 응답하였다. 설문이 종료되면 참가자에게 보상으로 소나시스템을 통해 1크레딧을 지급했다.

IV. 결과

Ari외 (2014)에 따르면 사전 지식에 따라 음성 내레이션과 중복된 자막이 학습에 미치는 영향이 다를 수 있기에 모든 종속변인에 대해 사전 지식을 공변량으로 통제하여 공분산분석을 진행하였다. 모든 변인에 대한 기술 통계는 표 1, 공분산분석 결과는 표2에 요약되어 있다.

표 1. 기술 통계

Table 1. Descriptive statistics

	agent with text (n = 30)		text only (n = 25)		agent only (n = 22)		no agent no text (n = 26)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
사회적 실재감	3.23	0.57	3.35	0.59	3.36	0.62	2.82	0.65
학습 몰입	3.37	0.47	3.36	0.42	3.44	0.65	3.15	0.56
만족도	3.50	0.69	3.52	0.80	3.70	0.78	3.08	0.91
학습 지속 의향	3.24	0.60	3.17	0.76	3.41	0.71	2.68	0.74
사전 지식	1.07	1.26	0.92	1.08	0.73	1.16	0.88	1.11
사후 지식	3.37	1.45	3.72	1.14	2.95	1.68	3.65	1.41

표 2. 공분산분석 결과

Table 2. Analysis of covariance result

측도		F	η^2
사회적 실재감	교육 에이전트	3.08	.03
	자막	2.57	.03
	교육 에이전트 * 자막	7.52**	.07
학습몰입	교육 에이전트	2.34	.02
	자막	0.23	.00
	교육 에이전트 * 자막	2.38	.02
만족도	교육 에이전트	3.61	.04
	자막	0.58	.01
	교육 에이전트 * 자막	4.10*	.04
학습 지속의향	교육 에이전트	8.33**	.08
	자막	1.20	.01
	교육 에이전트 * 자막	5.94*	.06
학업성취도	교육 에이전트	3.44	.03
	자막	0.68	.01
	교육 에이전트 * 자막	0.35	.00

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

1) 사회적 실재감

사회적 실재감은 교육 에이전트($F(1, 98) = 3.08, p = .082$)와 자막($F(1, 98) = 2.57, p = .112$) 모두 유의한 주효과가 나타나지 않았으나 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과가 발견되었다, $F(1, 98) = 7.52, p = .007, \eta^2 = .07$. 교육 에이전트와 자막 간 상호작용 그래프는 그림 2와 같다.

2) 학습몰입

학습몰입은 교육 에이전트($F(1, 98) = 2.34, p = .129$)와 자막($F(1, 98) = 0.23, p = .634$) 모두 유의한 주효과가 나타나지 않았고 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과도 발견되지 않았다, $F(1, 98) = 2.38, p = .126$.

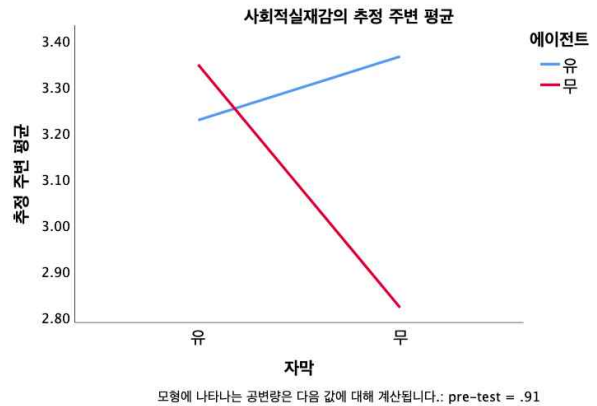


그림 2. 사회적 실재감에서의 상호작용 효과
Figure 2. Interaction effect on social presence

3) 만족도

만족도는 교육 에이전트($F(1, 98) = 3.61, p = .060$)와 자막($F(1, 98) = 0.58, p = .450$) 모두 유의한 주효과가 나타나지 않았으나 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과가 발견되었다, $F(1, 98) = 4.10, p = .046, \eta^2 = .04$. 교육 에이전트와 자막 간 상호작용 그래프는 그림 3과 같다.

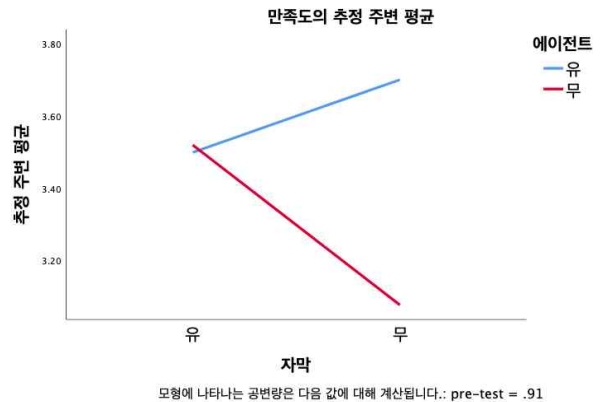


그림 3. 만족도의 상호작용 효과
Figure 3. Interaction effect on satisfaction

4) 학습 지속의향

학습 지속의향은 교육 에이전트가 있을 때($M = 3.31, SD = 0.65$) 없을 때($M = 2.92, SD = 0.78$)보다 유의하게 높은 것으로 나타났다, $F(1, 98) = 8.33, p = .005, \eta^2 = .08$. 자막($F(1, 98) = 1.20, p = .277$)은 유의한 주효과가 나타나지 않았고 교육 에이전트와 자막 간 상호작용 효과는 유의하게 나타났다, $F(1, 98) = 5.94, p = .017, \eta^2 = .06$. 교육 에이전트와 자막 간 상호작용 그래프는 그림 4와 같다.

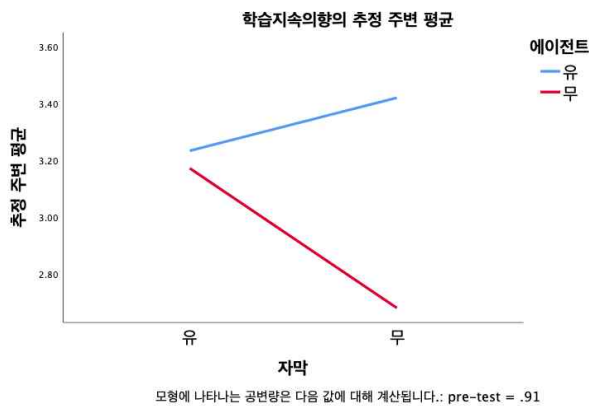


그림 4. 학습 지속의향에서의 상호작용 효과
 Figure 4. Interaction effect on intention to continue learning

5) 학업성취도

학업성취도는 교육 에이전트($F(1, 98) = 3.44, p = .067$)와 자막($F(1, 98) = 0.68, p = .412$) 모두 유의한 주효과가 나타나지 않았고 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과도 발견되지 않았다., $F(1, 98) = 0.35, p = .554$.

V. 논 의

1. 결과 해석 및 시사점

본 연구는 교육 동영상에 교육 에이전트와 자막을 포함하였을 때 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 확인하는 것을 목표로 네 가지 교육 동영상을 제작하여 학습자의 사회적 실재감, 학습몰입, 만족도, 학습 지속의향 및 학업성취도를 측정하고 분석을 진행하였다.

사회적 실재감에서 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과가 발견되었는데 자막이 있을 때는 에이전트의 포함여부에 따라 사회적 실재감에서 큰 차이를 보이지 않았으나 자막이 없을 때는 에이전트가 있을 때 사회적 실재감이 더 높게 나타났다. 이는 자막이 없을 때는 교육 에이전트가 학습자에게 친근감 및 신뢰감을 부여하고 학습자와의 상호작용을 강화할 수 있지만 자막이 포함되면 자막에 주의를 빼겨 교육 에이전트와의 상호작용이 약화될 수 있다는 것을 의미한다.

그러나 사회적 실재감 및 학습몰입에서 교육 에이전트의 유의한 주효과가 발견되지 않았는데 이는 교수자의 이미지가 학습자의 사회적 실재감과 학습몰입에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구와 일치하지 않은 결과이다[31-32]. 본 연구에서 사용된 교육 동영상은 모두

2분 51초의 길이로 제작되었는데 실제 온라인 학습에서 사용되는 교육 동영상과 비교할 때 비교적 짧은 길이이다. 따라서 학습자가 완전히 학습에 몰입하는 경험을 하기에는 학습 시간이 충분히 길지 않았을 수 있다. 향후 연구에서는 실제 온라인 학습 환경에서 사용되는 교육 동영상을 고려하여 적절한 길이로 설계할 필요가 있다. 또한 학습 콘텐츠의 유형, 난이도에 따라 교육 에이전트의 영향이 달라질 수 있는데 콘텐츠의 유형과 난이도를 조절하여 교육 에이전트와 학습자의 사회적 실재감, 학습몰입 간의 관계에 어떤 영향을 미치는지 알아볼 수 있다.

만족도에서는 교육 에이전트의 유의한 주효과가 나타나지 않았으나 교육 에이전트가 있을 때($M = 3.58, SD = 0.73$) 학습자의 만족도가 교육 에이전트가 없을 때($M = 3.29, SD = 0.88$)보다 높았다. 이는 인간과 유사한 교육 에이전트가 학습자의 동기 및 만족도에 긍정적인 영향을 미친다고 보고한 Maldonado & Nass(2007)의 연구를 일부 지지하는 결과이다[33]. 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과도 발견되었는데 자막이 있을 때는 교육 에이전트의 포함여부에 관계없이 학습자의 만족도에 차이가 없었으나 자막이 없을 때는 교육 에이전트가 있을 때 학습자가 더 높은 만족도를 보고하였다.

학습 지속의향은 교육 에이전트가 있을 때 교육 에이전트가 없을 때보다 더 높게 나타났다. 중도 이탈률이 높은 온라인 학습에서는 학습 지속의향을 높이는 방법을 이해하는 것이 특히 중요한데 이러한 결과를 토대로 학습자에게 동기를 부여하고 지속적인 학습을 유발하기 위해 교육 에이전트를 사용하는 방법을 고려해볼 수 있을 것이다. 또한 교육 에이전트와 자막 간 유의한 상호작용 효과가 발견되었는데 자막이 있을 때는 교육 에이전트의 포함여부에 따른 차이가 발견되지 않았으나 자막이 없을 때는 교육 에이전트가 있을 때 학습 지속의향이 더 높게 나타났다. 이는 학습 만족도를 높이고 학습자의 지속적인 학습 참여를 위해서는 이미지 자료와 음성 내레이션 외에 교육 에이전트 또는 자막을 포함하는 것이 도움이 될 수 있음을 시사한다. 그러나 교육 에이전트와 자막을 모두 포함하게 되면 시각 채널이 과부하 되어 오히려 학습자의 주의를 분산시키고 학습에 부정적인 영향을 미칠 수 있기에 시각 채널이 과부하 되지 않는 선에서 교육 에이전트와 자막의 포함여

부를 결정하는 것이 필요하다.

학업성취도에서는 교육 에이전트의 유의한 주효과가 나타나지 않았으나 교육 에이전트가 있을 때 없을 때보다 더 낮았다. 이는 Mayer(2014)의 연구를 일부 지지하는 결과로 교육 에이전트를 포함하면 수업과 관련 없는 시각적 내용을 보는 데 학습자의 인지적 자원을 사용하게 되므로 외재적 인지부하가 발생하여 수업에서 전달하고자 하는 메시지에 집중하지 못할 수 있다[21]. 그러나 자막의 포함여부에 따른 학업성취도의 차이는 발견되지 않았는데 이는 역중복 효과에 대한 선행 연구를 일부 지지하는 결과로 학습에 내레이션과 중복되는 자막을 추가한다고 해서 Mayer et al.(2001)의 중복원칙에서 제안한대로 학습 성과가 반드시 감소하는 것은 아니라는 것을 시사한다[10].

2. 한계점

본 연구는 온라인 환경에서 비대면으로 진행되었기에 학습시간이 결과에 미치는 영향을 통제하고자 실험진 참가자에게 교육 동영상 마지막까지 시청한 뒤에 설문 페이지로 넘어가달라고 요청을 하였는데 한번 다음 페이지로 넘어가면 뒤돌아가기가 허용되지 않았다. 이는 원하는 내용을 언제든지 반복하여 학습할 수 있는 동영상 학습의 특성을 고려하지 않은 설계로 향후 연구에서는 실제 동영상 학습 환경에서 참가자들의 학습 방식을 고려하여 제한된 시간 안에 참가자가 원하면 언제든지 영상을 중지하거나 다시 보면서 학습할 수 있도록 설계하여 실험을 진행할 필요가 있다.

교육 에이전트는 참가자의 학습 지속의향에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 구체적으로 에이전트의 어떤 특성이 긍정적인 효과를 보였는지에 대한 조사는 진행하지 않았다. 교육 에이전트의 제스처, 얼굴 표정, 감정 등 다양한 속성을 고려하여 학습 결과에 긍정적인 영향을 미치는 교육 에이전트의 특성에 대해 알아볼 필요가 있다.

학습이 비교적 복잡하거나 처음 배우는 내용일 때는 중복된 자막이 학습에 대한 이해를 도와 긍정적인 영향을 미칠 수 있기에 본 연구에서는 참가자의 사전 지식을 공변량으로 통제하여 분석을 진행하였다. 그러나 사전에 카르스트 지형에 대해 배운적이 있는 참가자일지라도 사전 테스트에서는 낮은 점수를 받았을 가능성을 배제하기 어렵다. 따라서 본 실험에서 진행한 테스트만으로는 사전 지식이 있는 참가자를 완전히 통제하였다

고 보기 어렵다. 향후 연구에서는 객관적인 테스트 문항과 참가자의 주관적인 의견도 함께 수집하여 사전지식에 대한 평가를 진행해야 할 것이다.

VI. 결론

유튜브와 같은 동영상 플랫폼, AI 영상 제작 프로그램 등 기술이 보편화됨에 따라 교육 동영상을 제작하여 업로드하고 학습을 진행하는 것이 훨씬 빠르고 편리해졌다. 온라인 학습을 일회성이 아닌 지속적으로 참여를 유도하고 학습 효과를 향상하기 위해서는 학습자의 사회적 실재감, 학습 동기 및 만족도를 높이는 방법에 대해 이해하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 인간과 유사하게 제작된 교육 에이전트와 에이전트의 음성 내레이션과 중복되는 자막이 학습자에게 미치는 영향에 대해 알아보았다. 결과적으로 자막이 있을 때는 교육 에이전트에 따른 차이가 없었으나 자막이 없을 때는 교육 에이전트를 포함하는 것이 학습자의 사회적 실재감, 만족도 및 학습 지속의향을 향상하는 데 도움이 되는 것으로 나타났다. 또한, 음성 내레이션과 중복되는 자막을 포함하는 것이 학업 성과에 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데 AI 더빙 프로그램으로 제작된 음성 내레이션이 실제 사람의 음성보다 어색하기에 중복된 자막이 에이전트의 음성을 이해하는 데 도움을 주었을 것으로 볼 수 있다. 반면, 교육 에이전트와 자막을 모두 포함하는 것은 시각 채널의 과부하로 학습자의 주의를 분산시키고 학습에 부정적인 영향을 미칠 수 있기에 교육 에이전트와 자막 둘 중에 하나를 선택적으로 포함하는 방법을 고려해볼 수 있을 것이다.

References

- [1] Joo, Y. J., So, H. J., & Kim, N. H. (2018). Examination of relationships among students' self-determination, technology acceptance, satisfaction, and continuance intention to use K-MOOCs. *Computers & Education, 122*, 260-27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.003>
- [2] Cho Y. S. (2020). Current status and improvement tasks of K-MOOC (Korean Massive Open Online Course). *NARS ALL RIGHTS RESERVED 171, National Assembly Research Service*, 1-20.
- [3] Donath, J. (2007). Virtually trustworthy. *Science*,

- 3175834), 53–54. DOI: 10.1126/science.1142770
- [4] Qiu, L., & Benbasat, I. (2009). Evaluating anthropomorphic product recommendation agents: A social relationship perspective to designing information systems. *Journal of management information systems*, 25(4), 145–182. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222250405>
- [5] Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416. DOI: 10.1037/0022-0663.94.2.416
- [6] Choi, S., & Clark, R. E. (2006). Cognitive and affective benefits of an animated pedagogical agent for learning English as a second language. *Journal of educational computing research*, 34(4), 41–466. <https://doi.org/10.2190/A064-U776-4208-N145>
- [7] Clark, R. E., & Choi, S. (2005). Five design principles for experiments on the effects of animated pedagogical agents. *Journal of Educational Computing Research*, 32(3), 209–225. <https://doi.org/10.2190/7LRM-3BR2-44GW-9QQY>
- [8] Horovitz, T., & Mayer, R. E. (2021). Learning with human and virtual instructors who display happy or bored emotions in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 119, 106724. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106724>
- [9] Wouters, P., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. (2008). How to optimize learning from animated models: A review of guidelines based on cognitive load. *Review of Educational Research*, 78(3), 645–675. <https://doi.org/10.3102/0034654308320320>
- [10] Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of educational psychology*, 93(1), 187. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.187>
- [11] Mayer, R. E., & Johnson, C. I. (2008). Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 380. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.2.380>
- [12] Ari, F., Flores, R., Inan, F. A., Cheon, J., Crooks, S. M., Paniukov, D., & Kurucay, M. (2014). The effects of verbally redundant information on student learning: An instance of reverse redundancy. *Computers & Education*, 76, 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.002>
- [13] Chan, K. Y., Lyons, C., Kon, L. L., Stine, K., Manley, M., & Crossley, A. (2020). Effect of on-screen text on multimedia learning with native and foreign-accented narration. *Learning and Instruction*, 67, 101305. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101305>
- [14] Ozdemir, M., Izmirli, S., & Sahin-Izmirli, O. (2016). The effects of captioning videos on academic achievement and motivation: Reconsideration of redundancy principle in instructional videos. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4), 1–10.
- [15] Gullberg, M., & Holmqvist, K. (2006). What speakers do and what addressees look at: Visual attention to gestures in human interaction live and on video. *Pragmatics & Cognition*, 14(1), 53–82. <https://doi.org/10.1075/pc.14.1.05gul>
- [16] Langton, S. R., Watt, R. J., & Bruce, V. (2000). Do the eyes have it? Cues to the direction of social attention. *Trends in cognitive sciences*, 4(2), 50–59. [https://doi.org/10.1016/S.1364-6613\(99\)01436-9](https://doi.org/10.1016/S.1364-6613(99)01436-9)
- [17] Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Effects of observing the instructor draw diagrams on learning from multimedia messages. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 528–546. <https://doi.org/10.1037/edu0000065>
- [18] Ayres, P., & Sweller, J. (2014). The split-attention principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 206–226). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139547369.011>
- [19] Neter, J., Wasserman, W., & Whitmore, G. A. (1993). *Applied statistics* (pp. 531–649). Boston: Allyn and Bacon.
- [20] Wang, J., & Antonenko, P. D. (2017). Instructor presence in instructional video: Effects on visual attention, recall, and perceived learning. *Computers in human behavior*, 71, 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.049>
- [21] Mayer, R. E. (2014). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2nd ed., pp. 43–71). New York, NY: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139547369.005>
- [22] Tu, C. H., & McIsaac, M. (2002). The relationship of social presence and interaction in online classes. *The American journal of distance education*, 16(3), 131–150. https://doi.org/10.1207/S15389286AJDE1603_2
- [23] Berger, J. B., & Milem, J. F. (1999). The role of student involvement and perceptions of

- integration in a causal model of student persistence. *Research in Higher Education*, 40(6), 641-664. DOI: 10.1023/A:1018708813711
- [24]Swan, K., & Shih, L. F. (2005). On the nature and development of social presence in online course discussions. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(3), 115-136. <https://doi.org/10.24059/olj.v9i3.1788>
- [25]Mazzolini, M., & Maddison, S. (2007). When to jump in: The role of the instructor in online discussion forums. *Computers & Education*, 49(2), 193-213. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.06.011>
- [26]Reio, T. G., Jr., & Crim, S. J. (2013). Social presence and student satisfaction as predictors of online enrollment intent. *American Journal of Distance Education*, 27(2), 122-133. <https://doi.org/10.1080/08923647.2013.775801>
- [27]Richardson, J. C., Maeda, Y., Lv, J., & Caskurlu, S. (2017). Social presence in relation to students' satisfaction and learning in the online environment: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 71, 402-417. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.001>
- [28]Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). New York: Harper & Row.
- [29]Steel, J. P., & Fullagar, C. J. (2009). Facilitators and outcomes of student engagement in a college setting. *The Journal of Psychology*, 143(1), 5-27. <https://doi.org/10.3200/JRLP.143.1.5-27>
- [30]Park S. A., & Lee S. M. (2022). Factors Affecting Academic Achievement of Nursing Students in Non-face-to-face Distance Learning. *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 8(5), 111-119. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.111>
- [31]Kim E. J., & Joung S. Y. (2008). The Character Effect on the Sense of Social Presence in the Multimedia Learning Environment. *The Journal of Educational Information and Media*, 14(1), 73-98.
- [32]Chen, C. M., & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.015>
- [33]Maldonado, H., & Nass, C. (2007). Emotive characters can make learning more productive and enjoyable: it takes two to learn to tango. *Educational Technology*, 33-38.
- [34]Gunawardena, C. N., & Zittle, F. J. (1997). Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *American journal of distance education*, 11(3), 8-26. <https://doi.org/10.1080/08923649709526970>
- [35]Picciano, A. G. (2019). Beyond student perceptions: Issues of interaction, presence, and performance in an online course. *Online Learning*, 6(1), 21-40. <https://doi.org/10.24059/olj.v6i1.1870>
- [36]Jackson, S. A., & Marsh, H. W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of sport and exercise psychology*, 18(1), 17-35. <https://doi.org/10.1123/jsep.18.1.17>
- [37]Kim J. H. (2003). *A Structural analysis of factors affecting the participants' learning flow in adult learning program* (Doctor dissertation, Seoul National University).
- [38]Shin, N., & Chan, J. K. (2004). Direct and indirect effects of online learning on distance education. *British Journal of Educational Technology*, 35(3), 275-288. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00389.x>
- [39]Shin, N. (2003). Transactional presence as a critical predictor of success in distance learning. *Distance education*, 24(1), 69-86. <https://doi.org/10.1080/01587910303048>

※ 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국
연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2019S1A5C2A03083499)