

학습용 에이전트 의인화 설계 요인: 인간성과 역할을 중심으로

Anthropomorphic Design Factors of Pedagogical Agent : Focusing on the Human Nature and Role

심혜린, 최준호
연세대학교 정보대학원

Hye Rin Shim(lleia@daum.net), Junho Choi(uxlab.junhochoi@gmail.com)

요약

이 연구의 목적은 스마트폰을 통해 외국어(영어)를 학습하는데 있어 사용자 경험을 제고할 수 있는 학습 에이전트의 의인화 설계 요인을 검증하는 것이다. 이 연구에서는 콘텐츠를 전달하는 학습용 에이전트를 설계할 때 학습 촉진, 신뢰, 매력 인식에 영향을 미치는 의인화 요인 중 에이전트의 체화 유무, 인간적 본성(HN)의 부여 정도, 역할 설정(지도자 vs. 동반자) 효과를 실험 연구로 검증하였다. 실험결과 HN은 단독으로는 학습 촉진 효과가 나타나지 않았으며, 이미지와 역할은 학습 촉진 효과뿐 아니라 다른 사용자 경험 요인도 향상시켰다. HN요인은 이미지와 역할 요인과 결합되어 설계될 때, 학습 촉진 및 신뢰성, 매력성과 같은 전반적인 사용자 경험 효과에서 효과가 나타났다.

■ 중심어 : | 사용자경험 | 스마트폰 | 학습용 에이전트 | 의인화 | 제2외국어 학습 |

Abstract

The purpose of this study is to verify the anthropomorphic design factors of pedagogical agents that can enhance user experience in learning foreign languages (English) through smartphones. In this study, when designing a pedagogical agent that delivers content, the presence or absence of the agent's image, the degree of human nature (HN), and role setting (leader vs. companion) among the anthropomorphic factors that influence facilitating learning, credibility, and engagement perception. As a result of the experiment, HN alone did not show a facilitating learning effect, and images and roles improved not only the facilitating learning effect but also other user experience factors. When HN factors were designed in combination with image and role factors, they were effective in overall user experience effects such as facilitating learning, credibility, and engagement.

■ keyword : | User Experience(UX) | Smartphone | Pedagogical Agent | Anthropomorphism | Second Language Learning |

I. 서론

이 연구의 목적은 스마트폰 외국어 학습 서비스에서 학습용 에이전트(pedagogical agent)를 어떻게 설계해야 학습효과와 학습자 경험이 향상되는지 의인화 요

인에 초점을 두어 밝혀내는 것이다. 모바일 기기의 접근성과 이동성이 지속적 반복이 필요한 외국어 학습에 효과적이기 때문에[1], 외국어 학습에 스마트폰 활용이 크게 증가하고 있다.

디지털 영어시장에 관한 보고서를 매해 발표해 오고

있는 TechNavio (Infiniti Research Ltd.)의 2021년 1월 보고서에 따르면 세계의 디지털 영어 학습 시장 규모는 2021-2025년 123억 8000만 달러로 성장할 전망이다.

외국어 학습은 양방향 소통 방식이 중요하기 때문에 [2-4], e-러닝 애플리케이션에 대화형 학습용 에이전트가 널리 채택되어 왔다. 학습용 에이전트는 학습자와 교수자간 상호작용을 촉진하여 학습효과를 증진시키는 것으로 밝혀져 왔고[5-7], 에이전트를 실제 대화하고 있는 사람처럼 인식되게 하는 의인화 전략 효과는 오랫동안 연구되어 왔다[8-10]. 그러나 스마트폰 디바이스에서 더 높은 학습자 경험 만족과 학습 효과를 위해서는 단순한 시각적 캐릭터화 수준을 넘어선, 에이전트의 다층적 의인화 요인들에 대한 실증적 효과 검증이 필요하다.

학습용 에이전트에 적용되는 의인화 요인들은 인간성 속성, 사회적 역할, 그리고 시각화 유무이다. 인간성(humanness) 속성은 사실상 인공지능 알고리즘인 에이전트에게 어떤 인간적 속성을 부여하여 설계하고, 이를 학습자(사용자)에게 지각하게 할 것인가의 문제이다. 인간성의 정의와 속성은 크게 두 가지 차원으로 구분된다. Haslam 등은 인간성을 기계와 구별되는 인간적 본성(HN: Human Nature)의 차원과 동물과 구별되는 인간적 특성(UH: Uniquely Human)의 차원으로 구분하고, 각각의 속성을 정의하였다[11][12]. 기계와의 차별성을 부여하는 인간적 본성(HN) 속성에는 감정적 대응, 상대에 대한 따뜻함, 인지적 개방성, 독립적 능동성, 깊이 있는 피드백이 있는데, HN 차원의 의인화는 에이전트 퍼소나(persona)와 인터랙션 디자인에 감성(emotionality) 설계가 강조된다[11][12].

학습자의 학습 동기 제고와 경험 만족에 영향을 미치는 에이전트 의인화 요인을 파악하기 위해서는, UH 차원보다는 HN 차원의 접근이 더 타당하다. HN 차원 속성이 부족하게 설계된 에이전트는 학습 상호작용에서 생동감 없고, 차갑고, 엄격하며, 수동적·기능적·피상적인 교수자 또는 보조자로 인식될 것이며, 이러한 기계적 비인간화(mechanistic dehumanization)는 양방향 소통이 중요한 외국어 학습 서비스에서 지속적인 학습 동기촉진과 경험 만족을 저하시킬 것이기 때문이다. 그

리나 인간적 본성 속성을 학습용 에이전트에 부여하여 그 효과를 검증한 연구는 사례가 매우 부족하다.

대화형 시스템의 사용자는 에이전트가 가상적 존재임에도 불구하고, 관계 형성이 가능한 사회적 행위자(social actor)로 인식하는 경향이 높다. 이러한 CASA(Computer as Social Actor) 패러다임은 교육 뿐 아니라, 심리 치료, 상거래 등에 활용되는 다양한 에이전트 시스템에서 유효성이 밝혀져 왔다[13]. 대인 상호작용에서 사람들은 서로의 사회적 역할(social role)을 규정하고 권리, 의무, 규범, 기대, 행동 등에 대한 사회적으로 합의된 기대에 맞게 상호작용 방식과 메시지를 조정한다[14]. 외국어 교육 분야는 에이전트가 학습 지도자 역할 또는 학습 동반자 역할로 구분하여 학습 상호작용 설계를 해야 하기 때문에, 지도자와 동반자의 역할 구분에 따른 의인화 효과를 명확하게 검증할 필요가 있다.

세 번째 대화형 학습 에이전트 의인화 요인은 에이전트의 체화(embodiment) 또는 시각화 여부이다. 학습 콘텐츠 전달 방식을 설계할 때, 음성 인터페이스만으로 에이전트의 상호작용을 설계할 것인지 아니면 음성에 이미지를 추가해 에이전트의 모습을 시각화하여 보여주는 것이 더 효과적인지 밝혀내는 것이 중요하다. 특히, 모바일 기기는 화면 크기가 PC 모니터보다 작기 때문에, 학습 콘텐츠 정보량이 제한적이라 에이전트의 시각화는 그 효과가 명백하지 않으면 화면 설계에서 우선 순위를 낮춰야 하기 때문이다.

인간성 속성, 역할, 그리고 시각적 체화를 통한 에이전트 의인화는 모바일 외국어 학습 서비스에서 어떤 효과를 기대할 수 있을까? 학습 서비스 설계에서 우선적으로 중요한 것은 학습 효과와 학습 지속성인데, 장기간의 학습 시간이 필요한 경우 단기 실험 연구로 학습 효과와 지속성을 측정하기는 쉽지 않다. 따라서 모바일 학습 서비스에서 에이전트를 활용할 경우 측정 가능하며 학습 효과와 지속성에 영향을 미치는 매개 요인들을 선정하여야 한다.

학습 에이전트의 설계 가이드라인으로 Ryu와 Baylor[10]가 제안한 의인화 효과 설문 (Agent Persona Instrument)을 활용할 경우 기존 연구 결과와 비교가 가능하다. 이 중 외국어 학습에 관련성이 높은 요인으로

에이전트의 학습 촉진(facilitating learning), 신뢰성(credibility), 매력성(engagement)을 뽑을 수 있다. 학습 촉진은 에이전트가 학습 내용에 대해 어느 정도 깊게 생각하도록 이끌었는가에 대한 것이다. 신뢰성은 에이전트의 수업에 대한 믿음의 정도, 즉 에이전트가 전달하는 학습내용에 대해 신뢰할 수 있는 정도이다. 매력성은 에이전트가 즐겁고 활발하고 유쾌하게 수업을 진행하는지에 대한 인식 정도를 뜻한다.

이 연구는 에이전트 의인화 설계 요인이 에이전트에 대한 학습 촉진, 신뢰성, 매력성 인식을 높이는 데 효과가 있는지를 검증하기 위해 모바일 영어 학습 서비스에서 실험 연구를 진행하였다. 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 인간적 본성(Human Nature) 차원의 에이전트 속성들은 학습 촉진, 신뢰성, 매력성 인식을 높이는가?
- 2) 에이전트의 학습 지도자와 동반자 역할에 따라 학습 촉진, 신뢰성, 매력성 인식 차이가 나타나는가?
- 3) 에이전트의 시각적 체화 디자인이 학습 촉진, 신뢰성, 매력성 인식을 높이는가?

II. 문헌 연구

1. 학습용 에이전트와 의인화

컴퓨터 기반 학습체제에서 학습용 에이전트는 사회적 인터페이스 역할을 수행하기 때문에 사람과 비슷하게 구현될수록, 다시 말해 의인화 효과가 높게 디자인 될 때 학습자와 상호작용이 더욱 촉진되는 것으로 알려져 있다[15].

멀티미디어 학습 자료나 e-learning 콘텐츠를 개발할 때 학습내용을 친근하게 전달하기 위해서 만화 캐릭터를 사용하는 경우가 많은데 학습용 에이전트는 이와 같이 컴퓨터 기반 학습 환경에서 학습 내용과 사용자의 학습 경험을 증진하는 등 학습촉진을 위해 그래픽으로 구현되는 가상의 캐릭터이다[16][17]. 이런 캐릭터들은 학습자와 사회적 상호작용을 형성하는 것으로 간주되는데 학습내용을 단순하게 제시하기 보다는 학습을 안내하는 캐릭터가 등장해서 같이 공부하는 관계를 형성할 수 있다[15]. 이러한 과정에서 발생하는 학습용 에이전트와 학습자 사이의 상호작용은 학습효과를 증진시

킨다[5][7].

학습용 에이전트에 대한 연구는 1990년 후반부터 많은 관심을 받으면서 활발하게 진행되었다. 학습용 에이전트에 대한 기존 연구 중 학습용 에이전트는 학습 내용 외에 별도로 제공되는 부가적인 시각 자료이기 때문에 에이전트가 학습 내용을 안내하는 기능을 수행하지만 학습자의 주의집중을 분산시킬 수 있는 요소가 있다는 주장이 있다[18]. 하지만 학습용 에이전트와 관련된 선행연구에서는 에이전트를 학습에 활용함으로써 학습 성취가 증진되거나 학습 활동에 대한 동기가 향상되었다는 결과가 더 일반적인데[18] 이런 효과는 에이전트의 의인화 효과 때문이라고 한다[19-21].

학습자는 학습용 에이전트를 사람처럼 인식하는 경향이 있다. 학습자가 에이전트를 사용하면서 에이전트를 마치 어떤 속성이나 성격을 지닌 존재로 생각하는 것인데 이러한 현상을 의인화 효과라고 한다[21]. 의인화 효과로 인해 학습자는 학습용 에이전트를 인격성을 지니고 상호작용을 하는 대상으로 지각하게 되고[22] 에이전트에 대하여 더 친밀감을 느끼거나 사회적 상호작용이 높아질 수 있다고 보는 것이다. 학습용 에이전트에 대한 의인화 효과가 높으면 학습자는 에이전트와 사회적 상호작용을 더 많이 경험함으로써 학습에 대한 동기나 태도가 긍정적으로 변화될 수 있어 학습효과도 높아지는 것으로 나타나고 있다[19]. 이러한 의인화 효과는 자극으로 주어지는 의인화 요인에 의하여 발생한다.

의인화란 비인간 대상을 인간으로 간주하고 제품이나 시스템에 인간의 형태나 상호작용 특징을 부여하여 대상을 사람처럼 느끼고 사람같이 대하게 하는 것이다 [8]. 사용자는 의인화를 통해 인터랙션 시스템을 사용하면서 비인간대상을 사회적 행위자로 인식하는데 이는 기술을 받아들이는 과정에서 중요한 요소로 작용한다 [23][24].

Haslam[11]은 의인화와 관련하여 인간적 속성(Humanness)이라는 개념을 더 분명하게 하기 위해 사람의 속성을 부정하는 Dehumanization에 대해 연구하였는데 비인간화란 대상이 가지는 인간적 속성을 부정하고, 이를 제거하여 인간이 아닌 사물이나 동물인 것처럼 취급하게 되는 현상을 설명하는 개념이다[11].

인간성은 Uniquely Human(이하 UH)과 Human Nature(이하 HN) 두 가지 개념으로 구분된다고 보았다[11]. 이 중 HN은 사람이 갖는 기본적인 특성으로 타고난 인간적 특성과 관련되며 인간으로서 반드시 갖추고 있는 고유의 성질이라고 하였다[11]. HN은 속한 문화권에 관계없이 사람에게 일반적으로 나타나는 공통된 특성이다. 따라서 HN속성을 제거하면 사람을 기계처럼 느끼게 된다[11].

HN을 대표하는 특성은 감성적 대응(emotional responsiveness), 대인관계에서 따뜻함(interpersonal warmth), 개방적 인지(cognitive openness), 독립적 능동성(individual agency), 깊이(depth)이다[16]. 따라서 어떤 사람에게서 HN특성을 제거하면 그 사람은 냉혈하고 딱딱하게 느껴지고 수동적으로 보일 것이다.

이 연구에서는 HN을 구성하는 요소를 학습용 에이전트 의인화 적용 범위로 하는데 HN이 기계적임과 대치되는 속성이므로 학습용 에이전트에 적용하는 것이 보다 적합하고 판단하였기 때문이다.

2. 학습용 에이전트의 이미지 및 사회적 역할

본 연구에서는 학습 콘텐츠 내용 요소를 전달하는 학습용 에이전트를 디자인함에 있어 인지부하이론과 관련해서 음성에 이미지를 추가하는 것에 대한 효과를 살펴보고 아울러 역할이론(role theory)을 기반으로 학습용 에이전트의 역할에 따른 사용자 경험 및 학습촉진효과를 살펴보고자 한다.

정보처리이론에 따르면, 작동기억을 통해 부호화 처리(encoding)된 정보들은 장기기억으로 이동하여 스키마(schema)라는 위계적 의미망을 형성하여 저장된다. 이러한 과정에서 모든 정보가 장기기억에 저장되는 것은 아니다. 일부 정보는 작동기억 단계에서 소멸되거나, 다른 정보가 저장되지 못하도록 방해하는 인지부하(cognitive load)를 발생시킨다. 인지부하는 학습이나 과제 해결 과정에서 작동기억이 처리 가능한 정보의 양보다 입력된 정보의 양이 더 많은 경우, 학습자의 인지 체계에 부과되는 인지적 부하를 의미한다[25]. 학습자에게 너무 많은 정보가 동시에 제공될 경우 인지적 과부하가 발생하여 학습 효과가 떨어지게 된다. 효과적인 학습을 위해서는 한정적인 작동기억을 효율적으로 활

용하여 인지부하를 감소시킬 필요가 있다.

한편 이중 부호화 이론에서는 어떤 인지 대상이 한 가지 부호를 가지는 경우보다 두 가지 형태의 인지적 부호를 가질 때 더 잘 기억된다[26]. 이중부호화이론(Dual coding theory)은 다양한 교육적 함의를 갖고 있는데[26] 그림 등 시각적 교육 자료들은 학습자로 하여금 두 가지 형태의 기억 부호를 저장하게 함으로써 효과적인 학습지도에 기여할 수 있다[26]. 이 연구에서는 학습용 에이전트 디자인 시 인터랙션을 음성만으로 할지, 음성에 이미지를 병행할지를 독립변인으로 채택하였는데 이로써 이미지가 학습용 에이전트의 의인화 효과를 강화하는 요인이 되는지 아니면 인지부하에 따라 학습자 인지 프로세스에서 오히려 정보 처리에 부담을 가중하는 요인이 되는지를 살펴보고자 한다.

사회학에서 많은 연구의 배경 이론이 되어 온 역할이론(role theory)의 기본적인 개념은, 개인은 삶에서 다양한 역할을 가지고 있고 이러한 역할은 그 개인이 어떻게 행동해야 하는지를 규정한다는 것이다. 각 개인의 역할은 그가 직면하고 달성해야 하는 권리, 의무, 기대, 규범 및 행동의 집합이라고 본다. 즉, 어떠한 역할을 부여받은 사람은 예측 가능한 방식으로 행동하고 사회적 지위(social position)에 근간을 두면서, 상황에 특화된 행동을 한다는 것이다[27].

교육 도메인에서 사용되는 학습용 에이전트의 역할은 교수자로서 학습자에게 학습내용을 안내하거나 학습동료로서 학습자의 학습동기를 촉진하는 기능을 수행하는 것으로 알려져 있다[22][28]. 에이전트 의인화 관련하여 지능을 가진 로봇(intelligent robot)이 약점, 실수를 보일 때 사용자의 에이전트에 대한 신뢰, 친밀감 정도가 높아진다는 선행 연구[29]도 있다. 학습용 에이전트의 역할은 학습을 이끌어 내는 지도자이면서 학습 동반자일 수 있는데 본 연구에서는 학습 지도자 또는 학습 동반자의 전형적인 역할이 드러나도록 실험자극을 설계하여 실험 참가자들이 각 역할에 기대되는 행동을 경험할 수 있도록 하였다. 학습용 에이전트가 이중 어떠한 역할을 주도적으로 수행할 때 사용자의 에이전트에 대한 신뢰도, 친밀감, 나아가 학습동기에 차별된 영향을 미치는지를 실험을 통해 알아보고자 한다.

III. 연구 설계 및 연구 방법

1. 연구 설계

학습용 에이전트에 대한 의인화 적용의 첫 번째 축은 Haslam이 제시한 의인화 차원 중 HN 속성이다. HN 속성이 기계적임과 대치되는 속성이므로 학습용 에이전트에 의인화를 적용하고자 하는 본 연구에서는 HN이 높은 경우와 낮은 경우로 나누어 학습자에게 미치는 영향을 알아보려 한다. 이 연구에서는 HN차원의 정도 차이에 따라 학습자의 학습의욕과 경험에 미치는 영향에 차이가 있을 것이라는 가정을 바탕으로 연구를 설계하였다.

의인화 적용의 두 번째 축은 학습용 에이전트에 대한 의인화 적용을 음성으로만 구현하여 학습 콘텐츠를 제공할 것인지, 학습 콘텐츠와 에이전트의 이미지를 함께 제공할 것인지 이다. 이 연구에서는 의인화 요소를 적용함에 있어 음성과 함께 이미지를 제시하는 경우와 이미지 없이 음성만 제시하는 경우 그에 따라 학습자의 학습효율과 경험에 차이가 발생할 것이라고 보았다.

의인화 적용 세 번째 축은 학습용 에이전트의 역할 차이이다. 학습용 에이전트의 역할은 학습을 이끌어 내는 지도자이면서 학습 동반자일 수 있는데[22][28] 학습자보다 지적으로 우월한 지도자의 역할의 학습용 에이전트와 학습자와 비슷한 수준의 지적 수준을 가지고 약점도 드러내 보이는 학습 동반자로서 학습용 에이전트로 디자인하는 경우를 비교해 학습효과와 사용자 경험에 더 긍정적인 영향은 어떤 역할을 수행 때인지를 알아보려 한다.

2. 연구 방법

이 연구는 제시한 가설을 입증하기 위해 실험과 질문지를 통한 서베이를 진행하였다. 본실험 진행 전에 실험 처치물 제작이 연구 목적에 적절함을 확인하기 위해 조작화 검증에 시행하였다. 총 12명의 참가자를 모집하여 HN차원의 높고 낮음, 역할 구분 처치가 적절한지 확인하였다. 이미지 추가 여부는 명백한 구분이 가능하며, 조작화 검증에 포함하지 않았다.

본실험은 2 (HN 고 - 저) x 2 (교수자 vs. 동반자) x 2 (체화 이미지 있음 - 없음)의 8개 조건의 시나리오

로 설계하였다. 시나리오에 대한 학습효과가 발생할 수 있어 집단간 변인 (between-subject)으로 설계하였고, 각 8개 조건 (A~H)에 대해 참가자를 무선할당 하였다. 남녀 성비는 각 실험 그룹에서 최대한 균등하도록 하였다.

구체적인 실험 시나리오와 진행 방법은 다음과 같다.

HN 차원의 높고 낮은 수준에 따라 학습용 에이전트의 커뮤니케이션 방식을 달리한 시나리오를 개인용 PC 상에서 텍스트와 스피커를 통한 음성으로 제시하였다. 아울러 상호작용 방식(interaction mode)측면에서는 학습용 에이전트의 이미지를 학습용 콘텐츠(텍스트, 음성)와 함께 제공하는 방식과 학습용 에이전트 이미지 없이 학습용 콘텐츠만 제시하는 방식으로 실험 콘텐츠를 조작하였다. 자극 조작의 예시는 다음 그림과 같다.



그림 1. 이미지 있음 x HN 고 x 학습동반자 역할

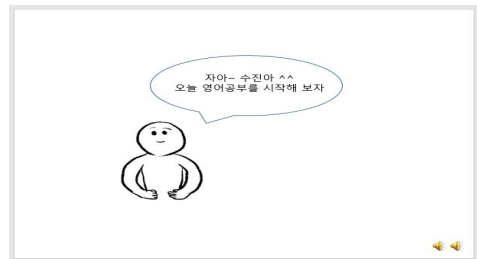


그림 2. 이미지 있음 x HN 고 x 학습지도자 역할

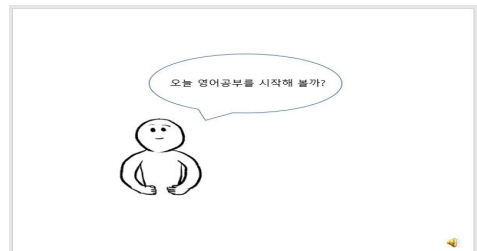


그림 3. 이미지 있음 x HN 저 x 학습동반자 역할

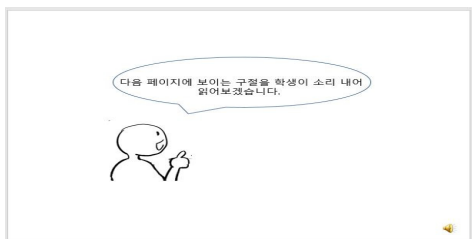


그림 4. 이미지 있음 x HN 저 x 학습지도자 역할



그림 5. 이미지 없음 x HN 고 x 학습동반자 역할

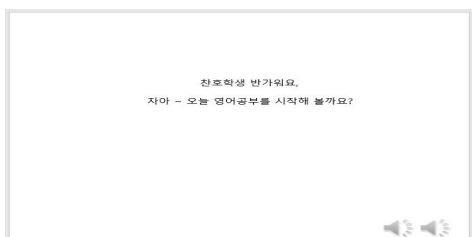


그림 6. 이미지 없음 x HN 고 x 학습지도자 역할



그림 7. 이미지 없음 x HN 저 x 학습동반자 역할



그림 8. 이미지 없음 x HN 저 x 학습지도자 역할

학습용 에이전트의 역할은 크게 학습동반자와 학습 지도자로 나뉘는데 각 역할에 따라 다른 커뮤니케이션 내용과 방식을 시나리오에 반영하여 텍스트 및 음성으로 제시하였다.

HN차원이 높은 경우 따뜻함, 풍부한 감성, 인지적 개방, 능동성, 피드백 등을 특성으로 하므로 시나리오 상 학습용 에이전트가 학습자에게 커뮤니케이션하는 방식에서 학습자의 이름을 부르거나, 감정적인 표현을 사용하거나 부드러운 어투를 사용하고 선행적으로 질문과 제안을 하면서 학습자의 반응에 대해 적극적으로 피드백을 주는 방식으로 시나리오를 작성하였다. 반면 HN차원이 낮은 경우 호칭을 생략하거나 사무적인 어투를 사용하거나 적극적으로 질문하거나 제안을 하지 않고 피드백을 주지 않는 식으로 시나리오를 작성하였다. 학습자 개인의 이름을 시나리오상 스크립트와 음성 녹음에 반영하기 위해 실험에 참가를 희망하는 참가자들 명단을 각 조건에 미리 무선험당하여 이중 HN차원이 높은 조건에 할당된 참가자들의 이름을 반영한 스크립트를 개별 제작하였다.

학습동료의 경우 보다 친근한 어투와 내용으로 사용자와 커뮤니케이션하고 약점이나 실수도 드러내는 식으로 시나리오를 작성하고 반면 학습지도자의 경우 전문적인 지식을 드러내고 학습을 이끄는 입장이 반영되도록 좀 더 형식적이고 학습자보다 우월한 지위를 드러내는 내용으로 시나리오를 작성하였다. HN속성에 대한 자극조작 예시는 다음 표와 같다.

표 1. HN속성에 대한 자극조작 예시

구분	HN 높음	HN 낮음
추임새	"자아-000야"	없음
이름 부르기	"자아-000야"	없음
지시 표현	"읽어 볼래?"	"읽어"
격려 표현	"잘 했어"	없음

실험 자극 중 음성을 통한 커뮤니케이션을 위해 실험에 쓰이는 시나리오 상 스크립트를 각 자극에 따라 음성합성 프로그램 사용하여 제작하였다.

실험 자극 노출 후 학습용 에이전트에 대한 학습효과와 피험자의 경험을 측정하기 위해 설문지를 사용하였다. 이 측정지는 학습용 에이전트에 대해 사용자가 어떻게 지각하는지 측정하기 위해 Ryu 와 Baylor[10]가

개발한 의인화 효과 설문 (Agent Persona Instrument)내용으로 구성하였다[표 2]. 의인화 효과 설문은 학습촉진(facilitating learning), 신뢰성(credible), 매력성(engagement) 등으로 구성되어 있는데 이 연구에서는 학습용 에이전트의 수업에 대한 믿음 정도를 의미하는 신뢰성(credible)과 학습용 에이전트에 대한 유쾌한 느낌을 경험했는지를 묻는 매력성(engagement)을 사용자경험(user experience)을 표창하는 종속변수로, 학습촉진(facilitating learning)을 하는가를 학습효과에 연결되는 종속변수로 구분하여 살펴보았다.

표 2. 의인화 효과 질문

학습촉진 (Facilitating Learning)	내가 학습 내용에 대해 더 깊이 생각하도록 이끌었다. 내가 즐겁게 영어를 학습하도록 하였다. 내가 배운 것을 잘 기억하도록 해 주었다. 학습내용을 효과적으로 제시하였다. 내가 학습내용에 집중하도록 하였다. 내가 학습내용에 대한 지식을 높이도록 도왔다. 학습용 에이전트와 학습하는 것이 재미있었다.
신뢰성 (Credible)	지적이었다. 유용하다. 진달하는 학습내용은 믿을 만하였다. 선생님 같았다.
매력성 (Engagement)	표현을 잘하는 편이다. 열성적이었다. 재미있었다. 동기부여를 하였다. 다정했다.

실험은 서울 소재 대학교 UX 연구실에서 2018년 6월 18일부터 19일간 진행하였다. 본실험에는 총 146 (여자 76명, 남자 70명)명이 참가하였으며 외생변수 발생을 미연에 방지하기 위해 참가자들은 모두 대학교에 재학 중이거나 휴학 중인 학생들로 한정하였다. 실험 종료 후 참가자들에게 10,000원 상당의 사례가 지급되었다.

IV. 분석 결과

척도의 신뢰성을 크론바흐 알파(Cronbach's alpha) 계수를 이용하여 평가한 결과 ①학습촉진=0.91, ②신뢰성=0.84, ③매력성=0.88로 나타났다. 크론바흐 알파 계수는 흔히 0.8~0.9 이상이면 바람직하고 0.6~0.7 이면 수용할 만한 것으로 여겨진다는 것을 감안할 때 construct 항목에 대한 신뢰도는 바람직한 수준인 것으로 나타났다. 처치조건별로 분류된 각 그룹의 평균점

수 및 표준편차는 다음 표와 같다.

표 3. HN, 이미지, 역할에 따른 의인화 지각점수 평균 및 표준편차(N=146)

HN	종속 변수	companion		instructor	
		No image	image	No image	image
high	학습 촉진	4.90 (0.61)	5.86 (0.99)	4.12 (0.64)	5.52 (0.98)
	신뢰성	4.19 (0.90)	5.56 (0.99)	4.31 (0.86)	5.08 (1.22)
	매력성	5.04 (0.71)	5.69 (0.97)	3.50 (0.59)	4.24 (1.28)
low	학습 촉진	5.59 (0.53)	5.11 (0.79)	3.80 (0.89)	5.18 (0.63)
	신뢰성	5.25 (0.70)	5.17 (1.07)	3.62 (0.94)	4.67 (0.70)
	매력성	3.97 (1.03)	3.94 (1.33)	2.28 (0.88)	3.90 (0.73)

실험의 처치변수가 HN, 이미지, 학습용 에이전트 역할 등 총 3개이므로 삼원분산분석(Three way ANOVA)을 시행하였다.

1. 주효과

[표 4]는 HN, 이미지, 학습용 에이전트 역할 등 3가 지 요인에 따른 분산분석의 주효과 분석 결과이다.

표 4. 주효과 분석 결과

종속변수	요인	제곱합	F	p
학습촉진	HN	1.15	1.90	.170
	Image	24.11	39.68	.000*
	role	18.16	29.89	.000*
신뢰성	HN	0.40	0.45	.502
	Image	21.92	24.72	.000*
	role	13.96	15.74	.000*
매력성	HN	43.39	44.66	.000*
	Image	19.93	20.51	.000*
	role	50.55	52.03	.000*

HN의 경우 매력성(F=44.66, p<.001)에 대해 유의미하였으나 학습촉진과 신뢰성에 있어서는 유의적이지 않았다. 역할(동반자/지도자)은 학습촉진(F=29.89, p<.001)을 비롯한 신뢰성(F=15.74, p<.001), 매력성(F=52.03, p<.001) 등 모든 변수에 대해 유의하게 나타났다. 끝으로, 이미지의 경우 학습촉진(F=39.68, p<.001), 신뢰성(F=24.72, p<.001) 및 매력성(F=20.51, p<.001)에 대해서 모두 유의하게 나타났다.

2. 이원상호작용

[표 5]는 HN, 이미지, 학습용 에이전트 역할 등 3가지 요인에 따른 분산분석의 이원상호작용 효과 분석 결과이다.

표 5. 이원상호작용 효과 분석 결과

종속 변수	요인	제공 합	자유도	평균 제곱	F	p
학습촉진	HN x image	4.86	1	4.86	8.01	.005*
	HN x role	0.83	1	0.83	1.37	.244
	image x role	12.13	1	12.13	19.96	.000*
신뢰성	HN x image	3.04	1	3.04	3.42	.066
	HN x role	7.12	1	7.12	8.03	.005*
	image x role	0.64	1	0.64	0.73	.394
매력성	HN x image	0.07	1	0.07	0.08	.778
	HN x role	3.60	1	3.60	3.71	.056
	image x role	6.94	1	6.94	7.15	.008*

HN과 역할의 상호작용의 경우 신뢰성(F=8.03, p<.005)에 대해서는 유의하게 나타났으며, 학습촉진, 매력성에 대해서는 유의하게 나타나지 않았다. HN과 이미지의 상호작용에 있어서 학습촉진(F=8.01, p<.005)에 있어서 유의하게 나타났으나 신뢰성과 매력성에 대해서는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 끝으로, 역할과 이미지의 상호작용은 학습촉진(F=19.96, p<.001), 매력성에 대해서는 유의하였으나 신뢰성과는 유의관계가 나타나지 않았다.

3. 삼원상호작용

[표 6]은 HN, 이미지, 학습용 에이전트 역할 등 3가지 요인에 따른 분산분석의 삼원상호작용 효과 분석 결과이다.

표 6. 삼원상호작용 효과 분석 결과

종속 변수	요인	제공합	자유도	평균 제곱	F	p
학습촉진	HN x image x role	4.59	1	4.59	7.56	.007*
신뢰성		6.68	1	6.68	7.53	.007*
매력성		5.44	1	5.44	5.60	.019*

세가지 처치조건의 삼원상호작용의 결과 학습촉진(F=7.56, p=.007)에 대해 유의하게 나타났다. 신뢰성(F=7.53, p=.007)의 경우도 유의하게 나타났다. 매력성(F=5.60, p=.019)에 대해서도 유의하게 나타났다.

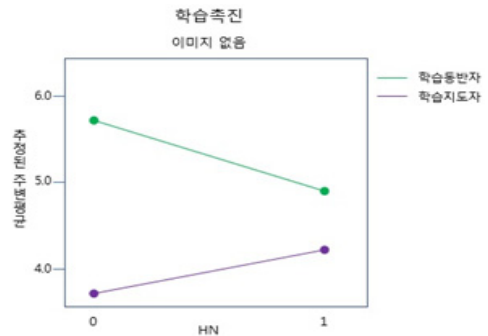


그림 9. 학습촉진에 대한 이미지 없음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

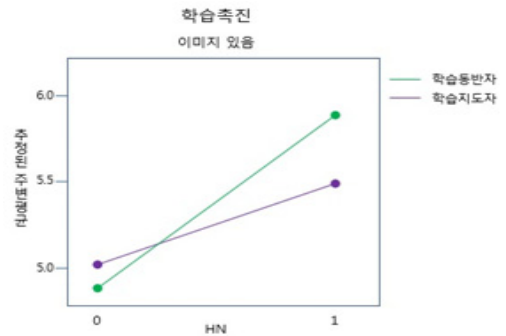


그림 10. 학습촉진에 대한 이미지 있음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

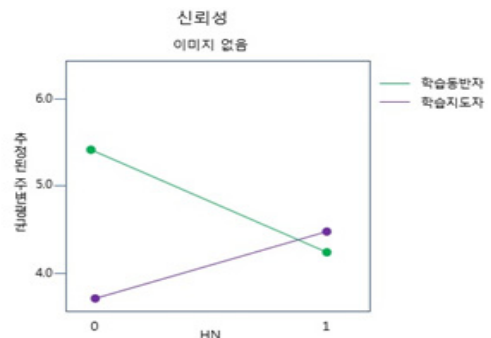


그림 11. 신뢰성에 대한 이미지 없음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

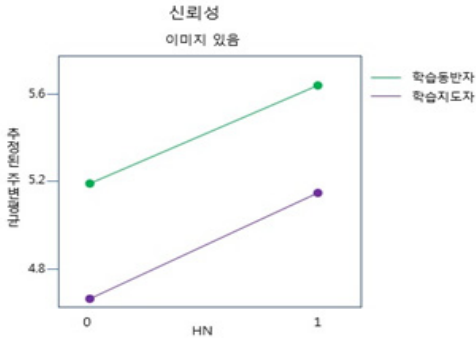


그림 12. 신뢰성에 대한 이미지 있음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

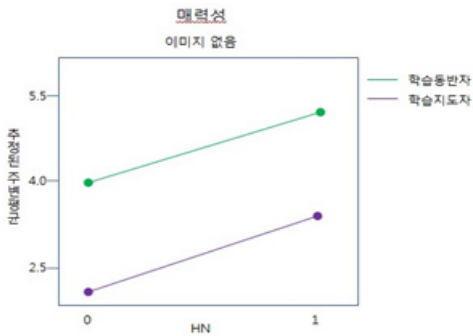


그림 13. 매력성에 대한 이미지 없음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

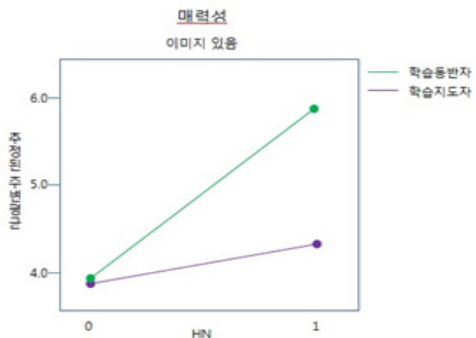


그림 14. 매력성에 대한 이미지 있음 x HN 고저 x 학습동반자 역할에 따른 상호작용 효과

이와 같은 분석의 결과, 학습용 에이전트의 HN정도, 이미지 유무, 역할 간 상호작용의 경우 인간다움을 제외한 학습촉진, 신뢰성 및 매력성에 있어서 유의한 것으로 나타났다.

V. 결론

1. 연구 요약

본 연구에서는 학습용 에이전트를 디자인함에 있어 학습자의 학습의욕을 촉진하고 학습용 에이전트에 대한 학습자의 신뢰성을 제고함으로써 결과적으로 학습 효율을 최적화할 수 있는 요소를 살펴보기 위해 실험을 진행하였다. 학습용 에이전트의 대화 특성 (HN 차원의 높고 낮음), 체화 (에이전트 이미지의 유무) 및 역할 (동반자 vs. 지도자)을 의인화 적용 요인으로 선정하고, 2 x 2 x 2 설계로 실험 자극을 구성하였다.

실험 결과 HN은 단독으로는 학습효과가 나타나지 않았으며, 매력성과 같은 부분적인 사용자 경험을 향상시키는 효과만 있었다. 반면, 이미지와 역할은 각각 단독으로 활용되어도 학습 촉진 효과뿐만 아니라 다른 사용자 경험 요인도 향상시켰다. 이와 같은 이미지와 역할의 효과는 기존 연구[14][20]의 결과를 뒷받침한다. 기계적인 속성과 대비되는 인간의 속성을 표상하는 HN요인은 그 자체만으로는 충분한 의인화 효과가 측정되지 않았다. 이는 HN을 대표하는 감정적 대응 (emotional responsiveness), 대인관계에서 따뜻함 (interpersonal warmth)과 같은 특성이 이미지, 역할과 같은 직관적인 요인에 비해 상대적으로 인지되기 어려운 특성인 것에 기인한 것으로 보인다.

하지만, HN요인은 이미지와 상호작용을 통하여 학습 효과에 유의한 효과를 나타냈으며, 역할 요인과의 상호작용하여 신뢰성과 같은 부분적인 사용자 경험 제고 효과를 보여주었다. 단독으로는 효과가 낮았던 HN요인은 이미지 또는 역할과 상호작용을 통하여 그 효과가 확대되었으며 이러한 상호작용 효과는 세 가지 요인 간 상호작용 시 효과가 가장 큰 것으로 나타났다.

즉, HN요인은 이미지와 역할 등 모든 요인과 상호작용을 할 때 학습촉진 및 신뢰성, 매력성과 같은 전반적인 사용자 경험 효과에서 모두 유의하게 나타났다. 이와 같이 HN요인은 단독으로 사용되는 것 보다는 이미지, 역할 등 다른 요소들과 상호작용이 늘어날수록 학습효과 및 사용자 경험 제고 효과 모두 유의하게 나타남을 확인할 수 있었다.

이러한 연구의 결과를 관점을 달리하여 종속변수를

기준으로 독립변수가 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같다.

학습용 에이전트의 학습촉진과 관련해서는 HN 수준이 높다고 학습촉진이 제고되는 것은 아니고 학습용 에이전트가 동반자 역할을 하면서 이미지가 주어질 때 HN 수준이 높을 경우 학습촉진에 긍정적으로 영향을 미쳤다. 특히 이미지 요인이 상호작용효과가 발생하는 요인으로 모두 포함되어 있다는 점에서 이미지가 학습촉진 효과에 미치는 영향에 주목할 필요가 있을 것으로 보인다.

학습용 에이전트에 대한 사용자 경험 중 신뢰성은, HN 정도가 높고 학습용 에이전트의 역할이 동반자일 때 향상되었고 학습촉진과 마찬가지로 동반자 x 이미지 x HN 수준이 높은 경우에도 향상되는 것으로 나타났다. 이로써 학습용 에이전트와 함께 학습하는 환경에서는 학습용 에이전트의 역할이 동반자, HN차원이 높음 등과 같이 친근감이 더 쉽게 형성될 수 있는 조건에서 신뢰성이 증가됨을 알 수 있다.

한편 학습자가 학습용 에이전트를 매력있다고 인지하는 정도는, 에이전트의 HN 수준이 높고 동반자로 역할하면서 의인화 요소로써 이미지가 추가되는 조건에서 가장 큰 것으로 나타났다. 이로써 동반자, 높은 차원의 HN 속성이라는 조건으로 인한, 다소 감성적인 요인인 친근함이 참여도에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있다.

2. 연구의 함의와 한계

이 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 이 연구의 의의는 HN차원을 위주로 의인화 효과를 검토한 선행연구들과 달리 다른 의인화 요인과 HN차원을 결합하여 설계할 때의 상호작용 효과를 검증한 데 있다. 다차원의 의인화 요인을 제품과 시스템에 적용하여 그 효과를 살펴보고자 하는 후속 연구에 다양한 관점으로 연구를 디자인할 수 있는 가능성을 제시하였다.

둘째, 외국어 학습용 에이전트라는 교육 서비스 전문 애플리케이션 분야에 HN차원을 적용하여 의인화 관련 연구에서 HN 속성의 활용 분야를 확장한 점이다. HN차원의 적용 정도에 따라 사용자 경험뿐 아니라 학습효율이라는 특정한 결과에서 차이가 발생할 수 있음을 입증한 것에 본 연구의 차별성이 있다.

셋째, 실무적 관점의 시사점으로 이 연구가 향후 학습용 에이전트 디자인에 있어 실질적인 방향을 제시한 점이다. 구체적으로, 학습용 에이전트에 대한 신뢰성을 형성하기 위해서는 학습용 에이전트를 동반자이면서 HN차원을 높게 디자인하는 것이 효과적임을 확인하였다. 또한 학습용 에이전트가 학습자에게 매력 있는 대상으로 여겨지기 위해서는 외형적 요인인 이미지보다 HN차원과 역할을 더 친근한 방향으로 디자인하는 것이 효과적인 것으로 나타났다. 한편 학습용 에이전트의 가장 중요한 역할 중 하나인 학습촉진 효과를 위해서는 학습용 에이전트 디자인 시 이미지 요인을 고려할 필요가 있음이 확인되었다. 이와 같은 결과를 향후 모바일 기반 학습용 에이전트 디자인에 적용함으로써 학습자에게 학습에 대한 의지를 제고하고 동시에 사용만족을 제공할 수 있는 애플리케이션을 설계할 수 것으로 기대한다.

다만 본 연구에서 학습용 에이전트의 학습효과 및 사용자경험에 대한 영향을 연구하면서 학습콘텐츠를 영어학습으로 한정된 것은 본 연구 결과를 광범위한 학습 분야에 적용하는데 한계점으로 보인다. 향후 연구에서 이와 같은 연구를 진행할 때 다양한 콘텐츠 학습 환경에 본 연구 프레임워크를 적용함으로써 연구 결과의 타당성을 제고할 수 있을 것이다. 또한 실험 참가자를 대학생으로 한정된 것은 다양한 계층이 실험에 참가함으로써 연구결과에 미칠 수 있는 외생변수를 미연에 차단하고자 한 것이었으나 실제 본 연구의 목적이 스마트폰 애플리케이션을 활용하여 학습할 때 학습효과를 거둘 수 있는 요인에 대해 탐구하는 것이라는 점에서 보면 실험 참가자의 다양성 배제가 연구 한계점이 될 수도 있다. 향후 이와 같은 연구 진행 시 이러한 점을 샘플링 단계에서 고려하는 것이 바람직할 것이다.

실험결과를 측정할 때 실험 참가자가 스스로 설문문 작성하는 방식으로 진행한 것은 실험결과 측정 결과에서 참가자의 자의성 및 주관성을 원천적으로 배제하기 어렵게 함으로써 연구 결과에 대한 신뢰도 확보에 한계로 작용될 수 있다. 후속 연구에서는 결과 측정 시 설문지와 병행하여 관찰이나 심층 인터뷰를 진행할 수 있을 것이다.

실험결과 측정을 실험 직후 1회로 하여 실험조건에 대한 장기간에 걸친 학습효과 측정에는 한계가 있다.

향후 학습용 에이전트 디자인 요인에 따른 학습효과 및 사용자경험 영향을 연구함에 있어 시계열적 효과측정을 병행하는 것을 고려해 볼만 하다.

이 연구 데이터가 수집된 시점 이후 모바일 기반 영어학습 애플리케이션 시장이 증강현실(AR) 기반으로 진화하는 등의 변화가 진행 중이다. 하지만, 체화, 성격과 대화 스타일, 역할 등 학습 에이전트의 기본 설계 요인은 거의 동일하므로 증강현실 표현 양식에 이 연구의 설계 요인을 적용한 후속 연구를 제안한다.

참 고 문 헌

- [1] Y. T. Chen, H. W. Huang, and C. H. Liu, "Using Instructional Software to Improve Oral Performance of Taiwanese Speakers of English in Higher Education," *International Journal of English Language Teaching*, Vol.1, No.1, pp.42-67, 2013.
- [2] C. R. Heil, J. S. Wu, J. J. Lee, and T. A. Schmidt, "Review of Mobile Language Learning Applications: Trends, Challenges, and Opportunities," In *The EuroCALL Review* Vol.24, No.2, pp.32-50, 2016.
- [3] H. D. Brown and H. Lee, "Teaching by principles: An interactive approach to language pedagogy," Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Regents, Vol.1, p.994, 1994.
- [4] 박홍준, 김진영, 전영국, "에이전트 기반 모델링을 활용한 IT 융합 u-러닝 콘텐츠," *한국콘텐츠학회논문지*, 제14권, 제4호, pp.513-521, 2014.
- [5] S. Domagk, "Do pedagogical agents facilitate learner motivation and learning outcomes?: The role of the appeal of agent's appearance and voice," *Journal of Media Psychology: Theories, Methods, and Applications*, Vol.22, No.2, pp.84-97, 2010.
- [6] 류지현, 유승범, "가상 캐릭터의 몸짓과 얼굴표정의 일치가 감성지각에 미치는 영향: 어떤 얼굴표정이 중요한가?," *한국콘텐츠학회논문지*, 제16권, 제5호, pp.21-34, 2016.
- [7] M. Haake and A. Gulz, "A look at the roles of look & roles in embodied pedagogical agents - a user preference perspective," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol.19, No.1, pp.39-71, 2009.
- [8] P. Aggarwal and A. L. McGill, "Is that car smiling at me? Schema congruity as a basis for evaluating anthropomorphized products," *Journal of consumer research*, Vol.34, No.4, pp.468-479, 2007.
- [9] C. Bartneck, D. Kulić, E. Croft, and S. Zoghbi, "Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots," *International Journal of Social Robotics*, Vol.1, No.1, pp.71-81, 2009.
- [10] J. Ryu and A. Baylor, "The psychometric structure of pedagogical agent persona. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, Vol.2, No.4, pp.291-319, 2005.
- [11] N. Haslam, "Dehumanization: An integrative review," *Personality and Social Psychology Review*, Vol.10, No.3, pp.252-264, 2006.
- [12] N. Haslam and S. Loughnan, "Dehumanization and infrahumanization," *Annual Review of Psychology*, Vol.65, pp.99-423, 2014.
- [13] M. Lu, "Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone," *Journal of computer assisted learning*, Vol.24, No.6, pp.515-525, 2008.
- [14] R. E. Mayer, *The Cambridge handbook of multimedia learning*, New York: Cambridge University Press, 2005.
- [15] J. H. Rye, and J. H. Yoo, "The Impact of Gesture and Facial Expression on Learning Comprehension and Persona Effect of Pedagogical Agent," *Science of Emotion & Sensibility*, Vol.16, No.3, pp.281-292, 2013.
- [16] A. L. Baylor and Y. Kim, "Pedagogical agent design: the impact of agent realism, gender, ethnicity, and instructional role intelligent tutoring systems," In J.C. Lester, R. M. Vicari & F. Paraguaçu, Vol.3220, pp.268-270, 2004.
- [17] R. Moreno, "Constructing knowledge with an agent-based instructional program: A comparison of cooperative and individual meaning making," *Learning and Instruction*, Vol.19, No.5, pp.433-444, 2009.
- [18] J. J. Beckers and H. G. Schmidt, "The structure of computer anxiety: a six-factor model," *Computers in Human Behavior*, Vol.17, No.1, pp.35-49, 2001.
- [19] R. Heller and M. Procter, *Animated pedagogical*

agents: The effect of visual information on a historical figure application, Dynamic advancements in teaching and learning based technologies: New Concepts, pp.66-78, 2011.

[20] R. Moreno, M. Reislein, and G. Ozogul, "Using Virtual Peers to Guide Visual Attention During Learning: A Test of the Persona Hypothesis," *Journal of Media Psychology*, Vol.22, No.2, pp.52-60, 2010.

[21] G. Veletsianos, "Contextually relevant pedagogical agents: Visual appearance, stereotypes, and first impressions and their impact on learning," *Computers & Education*, Vol.55, No.2, pp.576-585, 2010.

[22] S. Heidig and G. Clarebout, "Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning?," *Educational Research Review*, Vol.6, No.1, pp.27-54, 2011.

[23] N. Heerink, B. J. A. Kröse, B. J. Wielinga, and V. Evers, "Enjoyment, continuous usage and actual use of a conversational robot by elderly people," In: *Proceedings of the Third ACM/IEEE, International Conference on Human-Robot Interaction*, Amsterdam, pp.113-120, 2008.

[24] K. M. Lee and C. Nass, "Social-psychological origins of feelings of presence: Creating social presence with machine-generated voices," *Media Psychology*, Vol.7, No.1, pp.31-45, 2005.

[25] J. Van Merriënber and C. Pass, "Redirecting learners' attention during training: effects on cognitive load, transfer test performance and training efficiency," *Learning and Instruction*, Vol.12, No.1, pp.11-37, 2002.

[26] A. Paivio and K. Csapo "Short-term sequential memory for pictures and words," *Psychon Sci* Vol.24, pp.50-51, 1971.

[27] B. J. Biddle, B. J. and E. J. Thomas, *Role theory: Concepts and research*, New York: John Wiley, 1966.

[28] Ailiya and Z. Shen, "Learning-by-Teaching: Designing Teachable Agents with Intrinsic Motivation," *Educational. Technology & Society*, Vol.15, No.4, pp.62-74, 2012.

[29] N. Martelaro, V. C. Nneji, W. Ju, and P. Hinds, "Tell me more designing HRI to encourage

more trust, disclosure, and companionship," pp.181-188, 2016. doi: 10.1109/HRI.2016.7451750.

저자 소개

심혜린(Hye Rin Shim)

정희원



- 1996년 : 이화여자대학교 신문방송학 전공(학사)
- 2002년 : 플로리다 주립대학교(케인스빌) PR전공(석사)
- 2019년 : 연세대학교 정보대학원 UX 트랙(Ph.D. Information Systems)

〈관심분야〉 : 언어인지 UX디자인, 융합 콘텐츠 기획

최준호(Junho Choi)

정희원



- 1995년 : 연세대학교 신문방송학과(석사)
- 2002년 : 뉴욕주립대학(버팔로) 커뮤니케이션학(박사)
- 2002년 ~ 2006년 : Rensselaer Polytechnic Institute. Department of Language, Literature, Communication 조교수

- 2006년 9월 ~ 2009년 2월 : 광운대학교 미디어영상학부 부교수
- 2009년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 UX 트랙 교수

〈관심분야〉 : 모바일 콘텐츠 기획, HCI, UX 디자인