creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

**저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.**

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학박사 학위논문

# 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리 개발연구

2023 년 8 월

서울대학교 대학원

교육학과 교육학전공

한 예 진

# 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리 개발연구

지도교수 조 영 환

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함
2023 년 5 월

서울대학교 대학원
교육학과 교육학전공
한 예 진

한예진의 박사 학위논문을 인준함
2023 년 7 월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

# 국문초록

최근 인공지능 챗봇(artificial intelligence-based chatbot)의 교육적 역할이 확대되고 있다. 그간 인공지능이 교수·학습을 위한 도구(tool)로 활용되어왔다면, 최근에는 교수·학습을 지원하는 교수자와 같은 행위자(actor)의 역할을 하고 있다. 인공지능이 교육적 행위자로 역할을 하면서 학습자와 인공지능의 사회정서적인 상호작용에 대한 가능성이 대두되고 있다. 학습자에게는 인공지능과 소통하고 협력할 수 있는 역량이 요구되고 있으며, 인공지능 차원에서는 학습자에게 사회정서적인 반응을 제공할 수 있는 기술이 요구되고 있다. 하지만 현재까지 개발된 인공지능 챗봇은 컴퓨터 비전 및 자연어처리 기술의 한계로 학습자에게 인간과 같은 사회정서적인 반응을 제공하지 못하고 있으며, 이는 인공지능과의 상호작용이나 학습의 지속을 방해하는 요인으로 작용하고 있다.

교육용 인공지능 챗봇에 의인화(anthropomorphism) 단서를 적용하면 사용자의 사회정서적 반응을 유발하여 학습을 촉진할 수 있다. 의인화란 인간이 아닌 대상에 인간과 같은 특성을 부여하는 것이다. 인공지능에 정체성(identity), 외양(appearance), 대화(conversation)와 같은 의인화 단서를 복합적으로 적용하게 되면 학습자는 인공지능을 무의식적으로 인간처럼 지각하게 된다. 학습자는 인공지능을 사회적 행위자로 인식하고, 인공지능에게 사회정서적으로 반응하고자 한다. 이 과정에서 학습자는 교육용 인공지능 챗봇과의 학습에 인지 및 정서적으로 더 참여하게 된다. 하지만 의인화 단서가 학습자의 외재적 인지부하를 높이지 않고 유의미한 학습을 촉진하게 하기 위해서는 의인화의 방식과 수준을 세심하게 고려하여 설계하는 것이 필요하다.

본 연구는 이러한 점에 주목하여 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고 교육적 효과를 검증하였다. 이를 위

해 설계·개발 연구 방법론을 적용하였으며, 구체적인 연구 문제는 1) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 무엇인가, 2) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 내적으로 타당한가, 3) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과는 어떠한가이다. 의인화 설계원리의 효과는 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 중심으로 살펴보았다. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 개발하기 위해 문헌 고찰과 사례 분석을 실시하였으며, 교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 개발하였다. 설계원리에 대한 내적 타당화를 위해 전문가 검토를 실시하였으며, 전문가의 의견을 바탕으로 설계원리를 수정하고 보완하였다.

최종적으로 교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위한 5개의 구성요소, 11개의 설계원리, 26개의 상세지침이 도출되었다. 구성요소는 '정체성 설계', '외양 설계', '대화 내용 설계', '대화 표현 설계', '대화 흐름 설계'가 도출되었으며, 설계원리는 1) 교육적 역할 부여의 원리, 2) 세부 정체성 설계의 원리, 3) 얼굴과 몸 디자인의 원리, 4) 사용자의 불편함 유발 방지의 원리, 5) 자기 표현의 원리, 6) 사회적 표현의 원리, 7) 인지 및 기억 표현의 원리, 8) 언어적 표현의 원리, 9) 비언어적 표현의 원리, 10) 대화 초반 흐름 설계의 원리, 11) 대화 중·후반 흐름 설계의 원리가 도출되었으며, 각 원리에 따른 상세지침이 도출되었다.

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과를 검증하기 위해 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇을 개발하고, 전문가 검토를 실시하여 인공지능 챗봇을 수정하고 보완하였다. 학습자 10명을 대상으로 예비 실험을 실시하여 실험 절차와 도구를 보완한 뒤, 학습자 70명을 대상으로 본 실험(통제집단 사전-사후검사 설계)을 실시하였다. 실험에서 다중양식 데이터(표정, 생리심리, 로그, 스크린 녹화, 설문, 면담 데이터)를 수집하고 분석하여, 의인화 설계원

리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 검증하였다.

연구 결과, 의인화 설계원리가 교육용 인공지능 챗봇을 인간처럼 느끼게 하는 데 효과가 있었으며, 사회정서적인 반응인 사회적 실재감과 긍·부정 감정을 유발하는데도 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한, 의인화 설계원리가 학습에 대한 인지적 참여와 정서적 참여를 향상시키는 것으로 나타났으며, 학습 결과에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 학습자는 의인화 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇과 학습하는 것에 대해 긍정적으로 인식했으며, 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇이 학습에 유용하다고 인식했다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 의인화 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향에 대하여 논의하였다.

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계와 개발에 대한 시사점으로 1) 교육용 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각을 높이기 위해서는 인간의 불완전한 모습을 모방하는 것이 필요하다, 2) 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 목표는 사회정서적 상호작용을 통해 유의미한 학습을 촉진하는 것이다, 3) 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 수준을 학습자 특성에 따라 조절하는 것이 중요하다, 4) 윤리적인 측면에서 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 설계·개발에 대한 고려와 선제적인 학습자 교육이 필요하다, 5) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 비용효율성의 가치를 가진다는 것을 제시하였다.

본 연구는 학습자와 교육용 인공지능 챗봇의 사회정서적인 상호작용을 위해 인공지능 챗봇을 의인화할 수 있는 설계원리를 개발하였다. 그리고 다중양식 데이터를 바탕으로 의인화의 교육적 효과를 학습 과정과 결과의 측면에서 총체적이고 과학적으로 검증하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구는 인공지능을 교수·학습을 위한 도구로 여기던 기존의 관점에서 벗어나, 학습자와 사회정서적

으로 상호작용하는 행위자로서의 인공지능을 설계하기 위한 구체적인 처방을 제공하였다는 점에서 실천적 의의가 있으며, 학습자와 인공지능의 협력(collaboration)과 공존(coexistence)을 위한 인공지능 개발에 초석을 제공할 것으로 기대된다.

**주요어 : 인공지능, 교육용 챗봇, 의인화, 설계원리**
**학 번 : 2019-36556**

# 목 차

I. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구 문제 ····· 6
3. 연구의 의의 ····· 7
4. 용어의 정의 ····· 10
가. 교육용 인공지능 챗봇 ····· 10
나. 의인화 ····· 10
다. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 ····· 11

II. 이론적 배경 ····· 12
1. 인공지능 의인화 ····· 12
가. 인공지능 의인화의 정의와 이론 ····· 12
나. 인공지능 의인화의 원인과 결과 ····· 23
2. 교육용 에이전트 의인화 ····· 36
가. 교육용 에이전트 의인화의 유형과 이론 ····· 36
나. 교육용 에이전트 의인화의 원인과 결과 ····· 43
3. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계 ····· 52
가. 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소 ····· 52
나. 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 설계원리 ····· 57

III. 연구 방법 ····· 63
1. 연구 절차 ····· 63
2. 연구 참여자 ····· 66
가. 설계원리 내적 타당화 ····· 66
나. 설계원리 효과 검증 ····· 67
3. 자료 수집 및 분석 ····· 68

가. 설계원리 개발 ····· 68
나. 설계원리 내적 타당화 ····· 72
다. 설계원리 효과 검증 ····· 76

IV. 연구 결과 ····· 94
1. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 최종 설계원리 ····· 94
2. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 내적 타당화 ·· 112
가. 1차 전문가 타당화 결과 ····· 114
나. 2차 전문가 타당화 결과 ····· 118
다. 3차 전문가 타당화 결과 ····· 122
3. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과 검증 ····· 126
가. 의인화 지각과 사회정서적 반응 ····· 126
나. 학습 참여 ····· 129
다. 학습 결과 ····· 133
라. 챗봇 사용성 ····· 135

V. 논의 및 결론 ····· 137
1. 논의 및 시사점 ····· 137
가. 의인화 설계와 의인화 지각 및 사회정서적 반응 ····· 137
나. 의인화 설계와 학습 참여 ····· 139
다. 의인화 설계와 학습 결과 및 사용성 ····· 141
라. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계와 개발 ····· 142
2. 결론 및 제언 ····· 146
가. 결론 ····· 146
나. 추후 연구에 대한 제언 ····· 147

참고문헌 ····· 149
부록 ····· 184
Abstract ····· 276

# 표 목 차

<표 Ⅱ-1> 인공지능 의인화의 정의 ····· 13
<표 Ⅱ-2> 인공지능 의인화 관련 이론 ····· 18
<표 Ⅱ-3> 인공지능 의인화의 기술적 변인 ····· 24
<표 Ⅱ-4> 인공지능 의인화의 직접 효과 ····· 28
<표 Ⅱ-5> 인공지능 의인화의 간접 효과 ····· 30
<표 Ⅱ-6> 교육용 에이전트의 유형 분류 ····· 37
<표 Ⅱ-7> 교육용 에이전트 관련 선행연구 정리 ····· 46
<표 Ⅱ-8> 대화형 에이전트의 유형 ····· 53
<표 Ⅱ-9> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소 ····· 56
<표 Ⅱ-10> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소, 설계요소, 설계원리 59
<표 Ⅲ-1> 본 연구의 단계별 주요 연구활동 ····· 64
<표 Ⅲ-2> 전문가 프로필 ····· 66
<표 Ⅲ-3> 통제집단 및 실험집단에 대한 독립표본 t 검정 결과 ····· 67
<표 Ⅲ-4> 사례 분석 대상 특성 ····· 70
<표 Ⅲ-5> 단계별 전문가 타당화 목적 및 방법 ····· 73
<표 Ⅲ-6> 전문가 타당화 평가문항 ····· 74
<표 Ⅲ-7> 통제집단과 실험집단 챗봇 시나리오 예시 ····· 78
<표 Ⅲ-8> 실험 절차에 따른 실험내용 및 수집 데이터 ····· 84
<표 Ⅲ-9> 데이터 수집 및 분석 방법 ····· 85
<표 Ⅳ-1> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 최종 구성요소, 설계원리, 상세지침, 예시 ····· 101
<표 Ⅳ-2> 타당화 단계별 구성요소, 설계원리, 상세지침의 변화 요약 ····· 113
<표 Ⅳ-3> 설계원리 개발 과정과 구성요소에 대한 1 차 전문가 타당화 결과114
<표 Ⅳ-4> 설계원리 전반에 대한 1 차 전문가 타당화 결과 ····· 115
<표 Ⅳ-5> 개별 설계원리에 대한 1 차 전문가 타당화 결과 ····· 116
<표 Ⅳ-6> 개별 설계원리 및 지침에 대한 1 차 전문가 의견 및 개선사항 117
<표 Ⅳ-7> 구성요소에 대한 2 차 전문가 타당화 결과 ····· 118
<표 Ⅳ-8> 설계원리 전반에 대한 2 차 전문가 타당화 결과 ····· 119

<표 Ⅳ-9> 개별 설계원리에 대한 2차 전문가 타당화 결과 ····· 120
<표 Ⅳ-10> 개별 설계원리 및 지침에 대한 2차 전문가 의견 및 개선사항 121
<표 Ⅳ-11> 구성요소에 대한 3차 전문가 타당화 결과 ····· 122
<표 Ⅳ-12> 설계원리 전반에 대한 3차 전문가 타당화 결과 ····· 123
<표 Ⅳ-13> 개별 설계원리에 대한 3차 전문가 타당화 결과 ····· 124
<표 Ⅳ-14> 개별 설계원리 및 지침에 대한 3차 전문가 의견 및 개선사항 125
<표 Ⅳ-15> 의인화 지각과 사회정서적 반응에 대한 독립표본 t검정 결과 126
<표 Ⅳ-16> 인지적 참여에 대한 독립표본 t검정 결과 ····· 129
<표 Ⅳ-17> 사전 및 사후 학습동기에 대한 기술통계분석 결과 ····· 131
<표 Ⅳ-18> 학습동기에 대한 반복측정 분산분석 결과 ····· 131
<표 Ⅳ-19> 지식 및 수행 평가에 대한 기술통계분석 결과 ····· 134
<표 Ⅳ-20> 지식 및 수행 평가에 대한 반복측정 분산분석 결과 ····· 134
<표 Ⅳ-21> 교육용 인공지능 챗봇 사용성에 대한 독립표본 t검정 결과 ··· 135

# 그 림 목 차

[그림 Ⅱ-1] 인간 특성과 인간 본성의 요소 ····· 16
[그림 Ⅱ-2] 불쾌한 골짜기(uncanny valley) 그래프 ····· 17
[그림 Ⅱ-3] 인공지능 의인화 정의와 원인 및 결과 변인 ····· 35
[그림 Ⅱ-4] 교육용 에이전트 의인화 설계가 학습에 미치는 영향 ····· 51
[그림 Ⅱ-5] 대화형 에이전트 유형의 관계 ····· 53
[그림 Ⅲ-1] 연구 절차 ····· 66
[그림 Ⅲ-2] PRISMA 흐름도 ····· 69
[그림 Ⅲ-3] 구성요소, 설계원리, 상세지침 개발 과정 ····· 71
[그림 Ⅲ-4] 챗봇 시나리오 절차 ····· 77
[그림 Ⅲ-5] 설계원리 미반영 교수자 챗봇(좌) 및 학습자 챗봇(우) 예시 ····· 79
[그림 Ⅲ-6] 설계원리 반영 교수자 챗봇(좌) 및 학습자 챗봇(우) 예시 ····· 80
[그림 Ⅲ-7] 교수자 챗봇 설계원리 반영 예시 ····· 81
[그림 Ⅲ-8] 학습자 챗봇 설계원리 반영 예시 ····· 82
[그림 Ⅲ-9] 한국인 표정 분석 모델의 accuracy 와 loss 그래프 ····· 88
[그림 Ⅲ-10] 한국인 표정 분석 모델의 감정 분석 결과 화면 예시 ····· 88
[그림 Ⅲ-11] Empatica E4 손목밴드 ····· 91
[그림 Ⅲ-12] 심박변이도 분석 소프트웨어 Kubios 화면 예시 ····· 91
[그림 Ⅳ-1] 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소 및 설계원리 구조도 95
[그림 Ⅳ-2] 학습동기에 대한 반복측정 분산분석 결과 ····· 132

# 부 록 목 차

[부록 1] 설계원리 개발: 초기 설계원리 ····· 182
[부록 2] 설계원리 내적 타당화: 전문가 타당화 질문지 ····· 187
[부록 3] 설계원리 내적 타당화: 1차 전문가 타당화 결과 ····· 198
[부록 4] 설계원리 내적 타당화: 2차 전문가 타당화 결과 ····· 207
[부록 5] 설계원리 내적 타당화: 3차 전문가 타당화 결과 ····· 217
[부록 6] 설계원리 효과 검증: 통제집단 챗봇 시나리오 ····· 225
[부록 7] 설계원리 효과 검증: 실험집단 챗봇 시나리오 ····· 231
[부록 8] 설계원리 효과 검증: 챗봇 전문가 검토 결과 ····· 249
[부록 9] 설계원리 효과 검증: 지식 평가지 ····· 257
[부록 10] 설계원리 효과 검증: 수행 평가지 및 평가 루브릭 ····· 260
[부록 11] 설계원리 효과 검증: 사전 설문지 ····· 262
[부록 12] 설계원리 효과 검증: 사후 설문지 ····· 266
[부록 13] 설계원리 효과 검증: 사후 면담지 ····· 273

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

최근 교육 맥락에서 인공지능 챗봇(artificial intelligence-based chat-bot)의 활용이 확대되고 있다. 교육용 인공지능 챗봇은 교수·학습을 지원하기 위한 목적으로 자연어처리나 머신러닝 등의 인공지능 기술을 통해 사용자와 대화하는 에이전트이다(Smutny & Schreiberova, 2020). 그간 인공지능이 주로 학습을 위한 도구(tool)로 활용되어 왔다면, 인공지능 기술이 발전함에 따라 이제는 학습을 지원하는 행위자(actor)의 역할을 하고 있다(Xu & Ouyang, 2021). 예컨대, 인공지능 챗봇이 교수자나 조력자의 역할을 하며 학습자에게 필요한 피드백이나 스캐폴딩을 제공할 수 있다(임철일, 2019; Kim et al., 2017). 반대로 인공지능 챗봇이 가르침의 대상이 되는 학습자의 역할을 하거나, 협력의 대상이 되는 동료 학습자의 역할을 하며 사용자의 학습을 촉진할 수도 있다.

인공지능이 교육적 행위자로 역할을 하면서 학습자와 인공지능의 사회정서적인 상호작용에 대한 관심이 높아지고 있다(Lawson et al., 2021). 학습자 차원에서는 인공지능과의 효과적인 소통과 협력을 위해 학습자에게 필요한 역량을 밝히고 이러한 역량을 증진시키기 위한 방안에 대한 연구가 이루어지고 있다(송혜빈, 조영환, 2023; Süße et al., 2021). 인공지능 차원에서는 컴퓨터 비전과 자연어처리 기술을 통해 이미지, 텍스트, 음성을 활용하여 학습자에게 사회정서적 반응을 제공하는 시도들이 나타나고 있다. 인공지능이 인간과 비슷한 감정, 신뢰, 유머를 학습자에게 제공하도록 하는 것이다(Edwards et al., 2018; Guzman, 2020). 이제 학습자와 인공지능은 사회정서적으로 상호작용하며 일종의 교수·학습 관계를 형성하고 지속해나갈 것으로 기대되고 있다(Kim & Baylor, 2016).

교육용 인공지능 챗봇은 교수자나 학습자와 같이 다양한 행위자의 역할을 하며 사용자의 학습을 촉진할 수 있다. 특히 교육용 인공지능 챗봇이 학습자의 역할을 할 수 있다는 점에서 예비교사나 예비상담사 교육에 효과적으로 활용될 수 있다. 교육용 인공지능 챗봇이 학습 내용을 제공하는 교수자의 역할을 할 수 있지만, 실습 상황을 제공하는 학생이나 내담자의 역할도 할 수 있다. 예비교사나 예비상담사는 실제 학생이나 내담자와 상호작용할 수 있는 기회가 부족하다(기수현 외, 2022; 조영환 외, 2014). 이때, 인공지능 챗봇이 학생이나 내담자의 역할을 하면서 실제 인간과 비슷한 반응을 제공하면, 예비교사나 예비상담사는 실제적인 맥락에서 교수 활동이나 상담 활동을 수행해보는 경험을 할 수 있다. 이렇듯 인공지능 챗봇은 다양한 교육적 행위자의 역할을 할 수 있으며, 교육적 역할에 따라 기대되는 인간의 사회정서적인 반응과 행동을 제공하여 사용자의 학습을 촉진하는 것이 중요하다.

하지만 교육용 인공지능 챗봇의 다양한 역할에 대한 기대에도 불구하고, 교육적 역할에 따른 인간과 같은 반응을 사용자에게 제공하지 못하고 있다는 한계점이 있다(Johnson & Lester, 2018). 교수자 역할을 하는 인공지능 챗봇은 학습자에게 칭찬이나 격려와 같은 피드백을 제공하고 있지만, 인간 교수자가 가지고 있는 성격이나 과거 경험과 같은 일관된 페르소나를 가지고 있지 못하기 때문에 학습자가 인공지능 챗봇을 고유한 교수자로 인식하고 관계를 형성하는데 어려움이 발생한다(Pérez-Marín, 2021). 상담교육에서 내담자 역할을 하는 인공지능 챗봇은 사용자와 나누었던 과거의 대화를 기억하지 못하거나, 사용자의 말에 기계처럼 즉각적으로 답변하는 등 실제 내담자와는 다른 반응을 제공하고 있다(Tanana et al., 2019). 이러한 교육용 인공지능 챗봇의 기계적인 반응은 사용자의 학습과 지속적인 상호작용을 방해하는 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 인공지능 챗봇이 교육적 역할에 따라 사용자에게 인간과 같은 반응을 제공할 수 있도록 개발하는 것이 필요하다. 하지만 교육용 인공지능 챗봇이 인간과 같은 사회정서적인 반응을 제공할 수 있도록

인공지능의 알고리즘을 개발하거나 개선하는 데에는 큰 비용과 많은 시간이 필요하다(Li & Jurafsky, 2016).

이때 교육용 인공지능 챗봇에 의인화(anthropomorphism) 단서를 적용하는 것이 효과적인 방안이 될 수 있다. 의인화는 인간이 아닌 대상에 인간과 같은 특성을 부여하는 것을 의미한다(Li & Suh, 2022). 기본적으로 인공지능 챗봇은 인간의 언어를 사용하도록 의인화되어있기 때문에 사용자는 인공지능 챗봇을 무의식적으로 인간처럼 지각하기도 한다. 하지만 단순한 의인화 지각을 넘어서서 사용자와 인공지능 챗봇의 사회정서적인 상호작용을 위해서는 인공지능 챗봇에 정체성(identity), 외양(appearance), 대화(conversation)와 같은 의인화 단서를 복합적으로 적용하는 것이 필요하다(Go & Sundar, 2019). 선행연구에 따르면 이러한 의인화 단서들의 복합적인 작용을 통해 인공지능 챗봇에 대한 정서적 친밀감(Lee et al., 2020), 신뢰 형성(Touré-Tillery & McGill, 2015), 라포 형성(Qiu et al., 2020)과 같은 사용자의 사회정서적 반응을 유발할 수 있는 것으로 나타났다.

교육용 인공지능 챗봇에 의인화 단서를 적용하면, 사용자의 사회정서적 반응을 유발하여 학습에 대한 인지적 및 정서적 참여를 향상시킬 수 있다. 사회적 반응 이론(social response theory)에 따르면, 사용자는 의인화된 에이전트를 일종의 사회적 행위자로 간주하고 에이전트에게 사회정서적으로 반응하고자 한다(Reeves & Nass, 1996). 사용자는 의인화된 에이전트와의 사회적 대화에 참여하기 위해 노력하게 되는데, 이를 통해 학습에 인지적으로 더 몰입하게 된다(Schroeder et al., 2013). 또한, 의인화된 에이전트가 제공하는 정서적인 반응에 사용자가 감정을 느끼고 에이전트와 관계를 형성하게 되면서 학습에 대한 정서적 참여인 동기가 높아지게 된다(Chen & Chen, 2014). 한편, 의인화 단서가 성취도와 같은 학습 결과를 향상시키는지에 대해서는 일치된 연구 결과가 나오지 않고 있지 않아 추가적인 탐색이 필요한 상황이다(Schroeder & Gotch, 2015). 더불어 교육용 에이전트에 적용된 의인화 단서들이 사용자에게 불쾌함을 주는 불쾌한 골짜기 현상(uncanny valley)을 일으키거나(Veletsianos,

2012), 외재적 인지부하(extraneous cognitive load)를 높여 학습을 오히려 방해할 수 있다(Schroeder & Adesope, 2014). 따라서 유의미한 학습을 촉진할 수 있도록 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하기 위해서는 세심한 고려와 설계가 필요하다.

하지만 교육용 인공지능 챗봇을 어떻게 의인화해야 하는지, 이러한 의인화가 학습에 어떠한 영향을 미치는지를 탐색한 연구가 부족한 실정이다. 지금까지 이루어진 교육용 에이전트 의인화 연구를 살펴보면, 교육용 에이전트의 외양이나 역할에 초점을 맞춘 연구가 대부분이었다(Martha & Santoso, 2019). 하지만 에이전트와 주고받는 대화가 사회정서적 상호작용에 중요한 영향을 미치기 때문에(Go & Sundar, 2019), 교육용 에이전트의 언어 및 비언어적 대화를 어떻게 의인화할 것인지에 대한 연구가 필요하다. 또한, 선행연구는 주로 학습 결과의 측면에서 의인화가 에이전트에 대한 인식이나 학습 성취에 미치는 영향을 조사하는데 국한되어 왔다(Xie & Luo, 2017). 하지만 의인화가 학습에 미치는 영향을 심층적으로 살펴보기 위해서는 학습 과정의 측면에서 나타나는 학습자의 사회정서적인 반응과 행동을 분석할 필요가 있다. 그리고, 설문이나 면담과 같은 학습자의 자기보고식 응답에서 나아가 학습자의 생리심리, 표정, 로그데이터 등의 다중양식 분석을 통해 의인화가 학습에 미치는 영향을 총체적이고 과학적으로 검증하는 것이 필요하다(Sikström et al., 2022).

이에 본 연구는 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하기 위한 설계원리를 개발하고 설계원리의 교육적 효과를 검증하였다. 설계원리를 개발하기 위해 문헌 고찰과 사례 분석을 실시하였으며, 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 개발하였다. 설계원리에 대한 내적 타당화를 위해 전문가 검토를 실시하였으며, 전문가의 의견을 바탕으로 설계원리를 수정하고 보완하였다. 설계원리의 효과를 검증하기 위해 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇을 개발하고, 통제집단 사전-사후검사 실험을 실시하였다. 실험에서 수집한 다중양식 데이터를 분석하여 의인화 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 검증하였다. 본 연구는 인공지능을 교수·학습을

위한 도구로 여기던 기존의 관점에서 벗어나, 학습자와 사회정서적으로 상호작용하는 행위자로서의 인공지능을 설계하는 데 필요한 이론적 및 실천적 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

## 2. 연구 문제

본 연구의 목적은 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고 설계원리의 교육적 효과를 밝히는 것이다. 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 개발하기 위해 문헌 고찰과 사례 분석을 실시하였으며, 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 개발하였다. 설계원리에 대한 내적 타당화를 위해 전문가 검토를 실시하였으며, 전문가의 의견을 바탕으로 설계원리를 수정하고 보완하였다. 설계원리의 효과를 검증하기 위해 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇을 개발하였으며, 통제집단 사전-사후검사 실험을 실시하였다. 실험에서 다중양식 데이터(표정, 생리심리, 로그, 스크린 녹화, 설문, 면담 데이터)를 수집하고 분석하여, 의인화 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 검증하였다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

가. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 무엇인가?

나. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 내적으로 타당한가?

다. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과는 어떠한가?

1) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 의인화 지각 및 사회정서적 반응에 어떠한 영향을 미치는가?

2) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 학습 참여에 어떠한 영향을 미치는가?

3) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 학습 결과에 어떠한 영향을 미치는가?

4) 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 챗봇의 사용성에 어떠한 영향을 미치는가?

## 3. 연구의 의의

본 연구는 학습자와 인공지능의 사회정서적 상호작용을 촉진하기 위해 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고, 설계원리의 교육적 효과를 검증하는 목적을 지닌다. 이 연구는 이론적 측면과 실천적 측면에서 다음과 같은 의의를 가진다.

이론적 측면에서 연구 의의는 첫째, 교육 맥락에서 인공지능 챗봇을 의인화하는데 필요한 구성요소와 설계원리를 밝힌다. 인공지능 기술이 발전함에 따라 학습자와 인공지능의 사회정서적인 상호작용에 대한 기대가 증폭되고 있음에도 불구하고(Sikström et al., 2022), 교육 맥락에서 인공지능을 의인화하여 사회정서적 상호작용을 촉진하고자 하는 연구는 부족한 실정이다. 선행연구는 대부분 교육용 에이전트의 외양이나 역할 의인화에 초점을 맞춘 연구가 주로 이루어져 왔다(Martha & Santoso, 2019). 하지만 외양이나 역할 뿐만 아니라 에이전트와 주고받는 언어적 및 비언어적 대화가 사회정서적 상호작용에 중요한 영향을 미친다(Go & Sundar, 2019). 본 연구는 인공지능 챗봇을 의인화하기 위해 정체성과 외양의 측면과 아울러 대화의 측면에서 설계요소와 원리를 밝힌다는 점에서 의의가 있다.

둘째, 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 학습 과정에 미치는 영향을 밝힌다. 선행연구들은 주로 학습 결과의 측면에서 교육용 에이전트 의인화가 학습자의 인식이나 학습 성취에 미치는 영향을 조사하는 연구가 이루어져 왔다(Xie & Luo, 2017). 하지만 의인화가 학습에 미치는 영향을 심층적으로 파악하기 위해서는 학습 과정에서 나타나는 의인화된 인공지능 챗봇에 대한 학습자의 즉각적인 반응과 행동을 살펴볼 필요가 있다. 예컨대, 학습 과정에서 의인화된 인공지능 챗봇에게 학습자가 어떠한 사회정서적인 반응을 보이고 의인화된 챗봇을 통해 얼마나 학습에 더 참여하게 되는지를 분석할 필요가 있다. 본 연구는 의인화가 학습의 결과에 미치는 영향뿐만 아니라 의인화가 학습의 과정에 미치는 영향을 밝힌다는 점에서 이론적 의의가 있다.

셋째, 다중양식 분석을 통해 의인화가 학습에 미치는 영향을 총체적이고 과학적으로 검증한다. 선행연구는 교육용 에이전트의 의인화가 학습에 미치는 영향을 밝히기 위해 설문이나 면담과 같은 자기보고식 응답 자료를 활용해 왔다(Sikström et al., 2022). 자기보고식 척도를 사용할 경우 학습자가 자신의 경험을 축소하거나 확대하여 왜곡할 수 있다는 한계가 있으며, 이를 보완하기 위해 다양한 자료를 수집하여 종합적으로 분석하는 삼각측정(triangulation) 방법을 활용한다(Denzin, 1978). 본 연구는 의인화가 학습에 미치는 영향을 다각도로 검증하기 위해 설문이나 면담 자료뿐만 아니라 학습자가 인공지능 챗봇과 상호작용하면서 나타나는 표정 데이터, 생리심리 데이터, 로그 데이터, 스크린 녹화 데이터 등을 수집하여 종합적으로 분석한다는 점에서 의의가 있다.

실천적 측면에서의 연구 의의는 첫째, 교육 맥락에서 의인화된 인공지능 챗봇을 개발하는데 필요한 구체적인 설계원리와 상세지침을 제공한다. 최근 컴퓨터 비전과 자연어처리 기술을 통해 이미지, 텍스트, 음성을 활용하여 인공지능이 학습자에게 사회정서적 반응을 제공하도록 개발하고 있다. 인공지능이 인간과 비슷한 감정, 신뢰, 유머를 학습자에게 제공하도록 하는 것이다(Edwards et al., 2018; Guzman, 2020). 하지만 인공지능이 어설프게 인간을 모방할 경우 학습자가 인공지능에 대해 이질적인 불쾌함을 느낄 수 있는 불편한 골짜기(uncanny valley) 현상이 나타날 수 있기 때문에 세심한 설계와 개발이 필요하다. 본 연구는 불편한 골짜기 현상을 방지하면서 학습자가 인공지능 챗봇을 인간처럼 느낄 수 있도록 정체성, 외양, 대화 설계에 대한 구체적인 설계원리와 상세지침을 제공한다는 측면에서 의인화된 인공지능 챗봇의 개발에 실질적으로 기여할 수 있다.

둘째, 학습자와 인공지능의 상호작용 측면에서 인공지능 중심의 상호작용 설계에서 학습자 중심의 상호작용 설계 패러다임으로의 전환에 기여할 수 있다. 최근 HCI(human computer interaction) 분야에서 인공지능 모델 혹은 데이터 중심의 상호작용(model or data centric interaction) 설계에서 더 나아가 인간 중심의 상호작용(human centric inter-

action) 설계가 필요하다는 주장이 나타나고 있다(Shneiderman, 2020; Xu et al., 2022). 인공지능 중심의 상호작용은 학습자가 인공지능의 작동방식이나 메커니즘을 이해하고 상호작용해야 하기 때문에, 인공지능 리터러시가 낮은 학습자들은 인공지능과 상호작용에 어려움을 겪을 수 있다. 본 연구는 학습자가 인공지능과 효과적으로 상호작용할 수 있도록 인간의 상호작용 특징을 인공지능에 적용하는 방안을 제시한다는 측면에서 인공지능 중심이 아닌 인간 중심의 상호작용 설계 패러다임의 확장에 기여할 것이다.

셋째, 학습자와 인공지능의 협력(collaboration)과 공존(coexistence)을 위한 인공지능 개발에 초석을 제공할 수 있다. 교육 분야에서 신유물론(new materialism)과 행위자 네트워크 이론(actor network theory) 등을 통해 인공지능을 인간과 동등한 행위자로 인식하는 관점이 점차 확대되고 있다(조성원, 소경희, 2021). 향후 학습자와 인공지능은 서로의 능력을 증강(augmentation)시키는 방향으로 협력적 네트워크를 구성하는 시대가 도래할 것이다(송혜빈, 조영환, 2023; Akata et al., 2020). 학습자와 인공지능의 협력과 공존을 위해서는 학습자가 인공지능을 하나의 사회적 행위자로 인식하고 상호작용할 수 있도록 인공지능을 의인화하는 것이 선행되어야 한다. 본 연구는 학습자가 인공지능 챗봇을 교육적 행위자로 인식하고 협력적 관계를 형성하는 데 필요한 인공지능 챗봇 의인화의 구체적인 방안을 제공한다는 점에서 실천적 의의가 있다.

## 4. 용어의 정의

### 가. 교육용 인공지능 챗봇

교육용 챗봇(educational chatbot)은 교수·학습을 지원하기 위한 목적으로 사용되는 대화형 에이전트(conversational agent)를 의미한다(Kumar, 2021). 그리고 인공지능 챗봇(artificial intelligence-based chatbot)은 자연어처리(natural language processing), 딥러닝(deep learning), 머신러닝(machine learning) 등의 인공지능 기술을 활용하여 사용자와 대화하는 에이전트이다(Smutny & Schreiberova, 2020). 일반적으로 대화형 에이전트는 크게 비체화된 대화형 에이전트(disembodied conversational agent), 체화된 대화형 에이전트(embodied conversational agent)로 구분된다(Seeger et al., 2021). 비체화된 대화형 에이전트는 얼굴이나 몸과 같은 시각적 요소가 없는 반면, 체화된 에이전트는 표정이나 몸짓과 같은 시각적 요소를 가지고 있는 에이전트를 의미한다. 본 연구에서는 교육용 인공지능 챗봇(artificial intelligence-based educational chatbot)을 교수·학습을 지원하기 위한 목적으로 자연어처리 기술을 통해 학습자와 대화하는 체화된 에이전트로 정의한다.

### 나. 의인화

의인화(anthropomorphism)의 개념은 경향(tendency), 기술적 자극(technological stimuli), 지각(perception)의 차원에서 정의될 수 있다(Li & Suh, 2022). 구체적으로 의인화의 개념은 인간이 아닌 대상에 인간과 같은 특성을 부여하려는 사용자의 심리적 ‘경향’, 인간이 아닌 대상에 인간과 유사한 외모, 감정, 행동 특징 등을 부여하는 ‘기술적 자극’, 인간이 아닌 대상을 인간과 같이 인식하는 ‘지각’의 의미로 구분될 수 있다. 본

연구에서는 의인화를 기술적 자극의 의미로, 인간이 아닌 대상에게 인간과 비슷한 특징을 부여하는 것으로 정의한다.

## 다. 교육용 인공지능 챗봇 의인화

인공지능 챗봇 의인화는 의인화의 개념에 따라 인공지능 챗봇을 인간처럼 여기는 인간의 경향, 인공지능 챗봇에 인간의 특성을 부여하는 기술적 자극, 인공지능 챗봇을 인간 같다고 느끼는 인간의 지각 등 다양하게 정의될 수 있다. 본 연구는 인공지능 챗봇 의인화를 인공지능 챗봇에 인간의 특성을 부여하는 기술적 자극으로 정의하고자 한다. 인공지능 챗봇에 인간의 특성을 부여하기 위해 사용하는 기술적 자극은 크게 정체성 단서(identity cues), 시각 단서(visual cues), 대화 단서(conversational cues)가 있다(Go & Sundar, 2019). 정체성 단서는 인간과 같은 이름이나 사회적 역할 등을 의미하며, 시각 단서는 인간과 같은 외양이나 형태를 의미하고, 대화 단서는 인간의 의사소통 방식을 의미한다. 본 연구에서는 교육용 인공지능 챗봇 의인화(anthropomorphizing artificial intelligence-based educational chatbot)를 교수·학습을 지원하는 인공지능 챗봇에 인간과 비슷한 정체성, 외양, 대화 특징을 부여하는 것으로 정의한다.

# II. 이론적 배경

## 1. 인공지능 의인화

### 가. 인공지능 의인화의 정의와 이론

#### 1) 인공지능 의인화의 정의

인공지능 의인화(anthropomorphizing artificial intelligence)의 개념은 1) 경향(tendency), 2) 기술적 자극(technological stimuli), 3) 지각(perception), 4) 과정(process) 및 추론(inference)의 측면에서 정의될 수 있다(Li & Suh, 2022). 이 중 경향, 기술적 자극, 지각으로서 의인화의 개념이 선행문헌에서 가장 많이 사용되고 있다.

‘경향’으로서의 의인화는 타고난 인간 심리의 성향으로 이해될 수 있는데(Oh et al., 2017), 이는 개인이 인공지능과 상호작용할 때 인공지능을 의인화하려는 심리적 현상을 나타낸다(Li & Sung, 2021). ‘기술적 자극’으로서 의인화는 인간과 유사한 외모, 감정, 성격, 행동 등 인간과 유사한 특징을 지닌 기술적 자극이다(Li & Suh, 2021; Li & Sung, 2021). ‘지각’으로서의 의인화는 인공지능을 인간과 비슷하게 인식하는 것이다(Moussawi & Benbunan-Fich, 2021). ‘과정’으로서의 의인화는 개인이 대상에 인간과 같은 특성을 부여하는 과정을 의미한다(Melián-González et al., 2021). ‘추론’으로서의 의인화는 인간과 유사한 특성을 인간이 아닌 존재에 귀속시키는 귀납적 논리를 의미한다(Lee et al., 2020). 선행연구에서 정의한 의인화의 개념을 정리하면 <표 Ⅱ-1>과 같다.

<표 Ⅱ-1> 인공지능 의인화의 정의(Li & Suh, 2022, 재구성)

| 범주 | 정의 | 문헌 |
|---|---|---|
| 경향 | 어떤 것(예: 인간/인간다운 특성, 동기, 의도, 감정)을 인간이 아닌 에이전트에게 귀속시키는 경향 | Kuzminykh 외(2020), Niu 외(2018), Oh 외(2017), Wagner 외(2019), Wagner와 Schramm-Klein(2019) |
| | 무생물에 대해 어떤 속성(예: 인간/인간과 같은 특성, 인간 능력, 특성, 동기, 의도, 정신 상태, 속성, 자의식, 지능, 외모, 인간 형태, 감정)을 귀속시키는 것 | Adam 외(2021), Bruckes 외(2019), Lee 외(2015), Jang과 Lee(2020), Koufaris(2019), Martin 외(2020), Morana 외(2020), Moussawi와 Rzepka 외(2020), Sinha 외(2020) |
| 기술적 자극 | 인간과 유사한 특징/특성(예: 인간과 유사한 외모, 감정, 성격, 및 행동) | Gursoy 외(2019), Lin 외(2020), Martin 외(2020), Moriuchi (2021) |
| | 인간과 유사한 속성과 특성(예: 성격, 언어적 및 비언어적 행동, 공손함, 구체화)을 적용하는 것 | Schuetzler 외(2020) |
| | 인간의 특성, 행동 또는 외모를 모방하는 정도 | Qiu 외(2020) |
| 지각 | 비인간 에이전트를 인간과 같은/인간으로 인식하는 사용자의 인식 | Banks(2019), Ha 외(2021), Moussawi 외(2021), Moussawi와 Benbunan-Fich(2021), Pillai와 Sivathanu(2020), Shi 외(2021), Whang과 Im (2021) |
| 과정 | 인간과 유사한 요소 (예 : 특성, 속성, 특성, 특징 및/또는 정신 상태)을 인간이 아닌 존재에 귀속시키는 과정 | Ischen 외(2020), Melián-González 외(2021), Ochmann 외(2020) |
| 추론 | 인간과 유사한 특성, 동기, 의도 또는 근본적인 정신 상태를 인간이 아닌 존재에 귀속시키는 귀납적 추론 | Sheehan 외(2020) |
| 기타 | 인간의 특성과 특성을 컴퓨터에 할당하는 것 | Araujo(2018), Yen과 Chiang(2021) |

### 2) 인공지능 의인화의 관련 이론

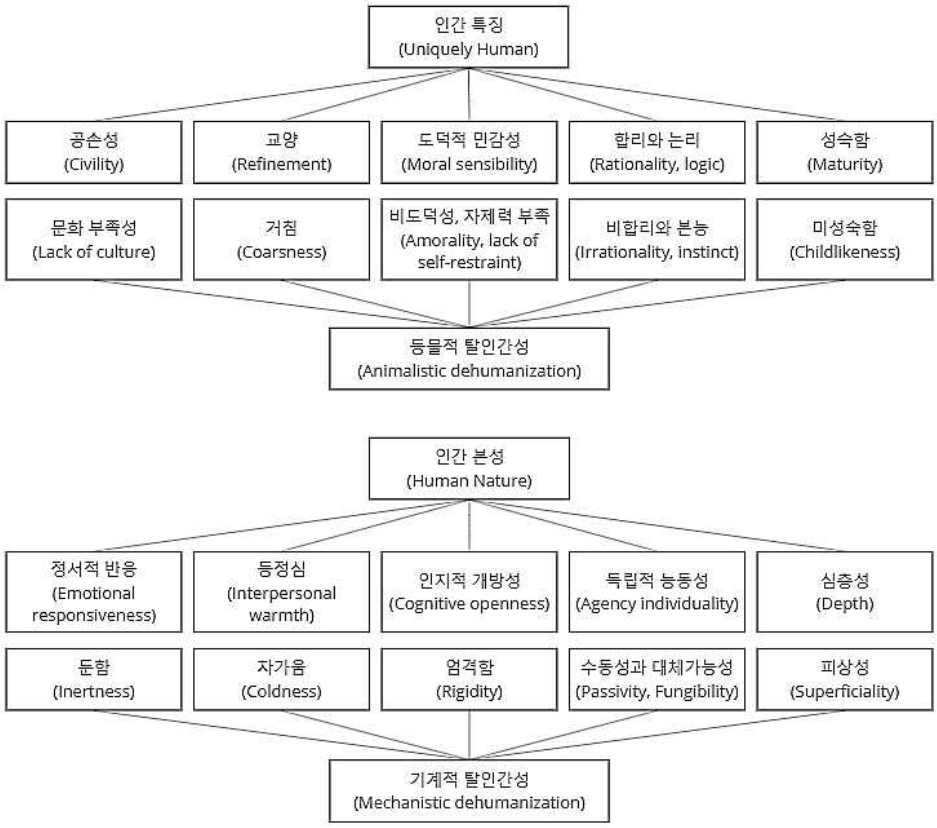
인공지능 의인화와 관련된 이론으로 1) 사회적 반응 이론(social response theory), 2) 의인화의 3 요소 이론(three-factor theory of anthropomorphism), 3) 탈인간화(dehumanization) 이론, 4) 불쾌한 골짜기(uncanny valley) 이론 등이 활용되어 왔다(Li & Suh, 2022).

사회적 반응 이론을 제시한 Reeves 와 Nass(1996)는 인간은 비인간 대상으로부터 인간과 유사한 사회적 단서를 인식하였을 때, 비인간 대상을 사회적 행위자로 간주한다고 주장하였다. 이러한 인지 과정은 비인간 대상으로부터 인간의 속성을 인식하게 되는 지각된 의인화(perceived anthropomorphism) 개념에 기초한다(Epley et al., 2007). 이러한 지각된 의인화는 비인간 대상으로부터 인식되는 사회적 단서 정보와 다른 인간으로부터 얻은 과거의 지식 스키마(Schema)를 평가하는 귀납적 추론 과정(Epley et al., 2007)이다. Nass 와 Moon(2000)은 이러한 인지 과정은 맥락적으로 발생하게 되는 모든 사회적 단서 정보들을 적극적으로 평가하는 것이 아니라, 장기기억 속에 단순화되어 있는 인간 스키마에 무의식적이고 자동으로 반응하는 것이라고 주장하였다.

의인화의 3 요소 이론은 의인화에는 세 가지 심리적 결정 요인인 유도된 에이전트 지식(elicited agent knowledge), 효율 동기(effectance motivation), 사회성 동기(sociality motivation)가 작용한다는 이론이다(조수경 외, 2022; Epley et al., 2007). 여기서 '유도된 에이전트 지식'은 경험, 규범, 이념 등이 인간과 얼마나 일치하는가에 대한 인지된 유사성 측면의 지식이다. '효능 동기'는 자기 효능의 감각을 느끼기 위해 사람들이 잘 알고 있지 않은 비인간 대상을 의인화하여 그들이 익숙하고 잘 알고 있는 인간처럼 인식하여 이를 효과적으로 통제하려는 경향이다. '사회성 동기'는 외로운 상황에서 비인간 대상을 의인화하여 그들을 사람처럼 인식하여 사회적 관계를 만들고자 하는 경향이다. 이와 관련하여 선행연구들에서는 더욱 높은 통제 욕구를 가지거나(Epley et al., 2008) 외로운 사람들은 비인간 대상을 더욱 쉽게 의인화하는 경향이 있다는 것을 밝혀냈

다(Wang, 2017). 이 요인들은 의인화를 하려는 사람의 성향, 상황, 발달, 문화적 영향 등의 조합과 수준의 영향을 받게 되므로 다양한 방식으로 의인화가 지각될 수 있다.

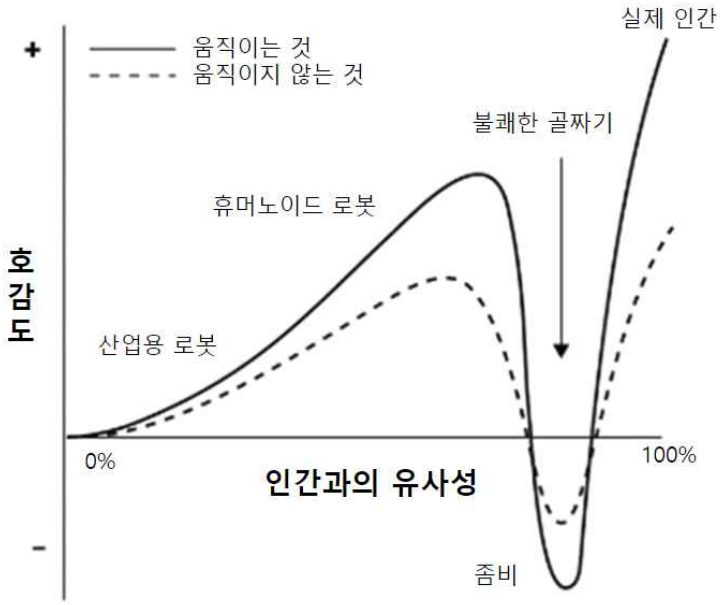
탈인간화 이론은 인간성의 요소를 밝히며 이와 대립되는 개념으로 탈인간화로 규정한 이론이다(Haslam, 2006). 인간성은 '유일무이하게 인간에게 있는 특징(Uniquely Human: UH)'과 '인간의 본성(Human Nature: HN)' 두 개 차원으로 크게 분류되고, 각의 차원은 또한 여러 개의 하위 개념들로 구성된다([그림 Ⅱ-1] 참조). UH가 부족한 사람은 동물과 가깝게 인식되고 HN이 부족한 사람은 기계와 같이 인식된다. UH의 관련 속성들은 살아가면서 습득하는 문화적인 성격을 갖지만, HN 관련 속성들은 타고난 인간적 특성과 연관된 것으로 인간이라면 반드시 가지고 있는 고유의 성질들을 일컫는다. 여기서 인간의 특징(UH)은 동물적 탈인간성(animalistic dehumanization) 특성과 대비되는 개념으로, 공손성(civility), 교양(refinement), 도덕적 민감성(moral sensibility), 합리와 논리(rationality, logic), 성숙함(maturity)으로 구성된다. 반면에, 인간의 본성(HN)은 기계적 탈인간성(mechanistic dehumanization) 특성과 대비되는 개념으로, 정서적 반응(emotional responsiveness), 동정심(interpersonal warmth), 인지적 개방성(cognitive openness), 독립적 능동성(agency individuality), 심층성(depth)으로 구성된다. 인간의 본성(HN) 속성이 없으면 사용자가 대상을 생동감 없고, 차갑고, 엄격하며, 수동적, 기능적, 피상적이라고 느끼게 된다. 반대로 이러한 인간의 본성(HN) 속성들을 기계가 갖도록 설계하면 에이전트에 대한 인간성 인식, 즉 의인화의 정도가 높아지게 된다(홍은지 외, 2017).




[그림 Ⅱ-1] 인간 특성과 인간 본성의 요소(Haslam, 2006, 재구성)

불쾌한 골짜기 이론은 에이전트가 인간과 유사할수록 호감도가 올라가지만, 인간과 유사해지는 일정 구간에서 호감도가 급격히 저하된다는 이론이다. Mori 와 동료들(2012)은 급격하게 호감도가 감소하는 구간을 불쾌한 골짜기(uncanny valley)로 정의하였다([그림 Ⅱ-2] 참조). Ciechanowski 와 동료들(2019)은 챗봇에 대한 의인화와 불쾌한 골짜기에 대한 실험연구를 진행하였다. 연구 참여자들에게 외형의 이미지가 없는 텍스트 형태로만 대화하는 챗봇과 상담원을 의인화한 아바타와 함께 음성으로 대화하는 챗봇과 상호작용하도록 하였다. 심전도 테스트 및 설문조사 결과, 텍스트 기반의 챗봇이 복잡한 움직임이 있는 아바타 이미지 챗봇에 비해 불쾌함과 관련된 생리심리학적 반응을 덜 일으키는 것으로

나타났다. 이렇듯 인공지능을 의인화할 때 사용자가 불쾌함을 느끼지 않는 수준에서 적절히 의인화를 적용하는 것이 필요하다.




[그림 II-2] 불쾌한 골짜기(uncanny valley) 그래프

이외에도 다양한 목적으로 인공지능 의인화와 관련된 이론들이 활용되었다. 인공지능 의인화와 관련된 이론을 의인화의 성향에 대한 이론, 의인화를 위한 기술적 자극에 대한 이론, 의인화의 지각에 대한 이론으로 구분하여 정리하면 <표 Ⅱ-2>와 같다.

<표 Ⅱ-2> 인공지능 의인화 관련 이론(Li & Suh, 2022, 재구성)

| 구분 | 이론 | 설명 | 적용 | 문헌 |
|---|---|---|---|---|
| 인간의 의인화 '성향'에 대한 이론 | Three-factor theory of anthropo-morphism | 의인화의 3요소 이론은 사람들이 의인화할 가능성이 큰 경우와 그렇지 않은 경우를 설명하기 위해 세 가지 심리적 결정 요인(즉, 유도된 에이전트 지식, 효과 동기, 사회성 동기)에 중점을 둠 | 연구자들은 이 이론을 활용하여 인공지능을 의인화하는 이유를 설명함 | Wagner와 Schramm-Klein(2019) |
| 의인화를 위한 '기술적 자극'에 대한 이론 | Dehumani zation theory | 탈인간화의 개념을 정립하는 과정에서 대립되는 개념으로 인간성을 규정함 | 연구자들은 이 이론에서 제시한 인간의 본성(HN)을 중심으로 기계를 의인화함 | Haslam (2006) |
| | MAIN model | 메인 모델은 네 가지 기술적 특징(양식, 대행사, 상호작용성, 탐색성)이 사용자 인식을 형성하는 방식을 탐구함 | 이 모델은 의인화를 불러일으키는 요소를 조사하는 데 적용되었음 | Go와 Sundar (2019), Ischen 외(2020) |
| | Media equation theory | 미디어 방정식 이론은 사람들이 실제 사람에게 반응하는 것처럼 컴퓨터 및 기타 기술에 반응한다는 것을 | 이 이론은 어떤 요인이 의인화를 불러일으킬 수 있는지 조사하는 데 적용되었음 | Toader 외(2020), Wagner와 Schramm-Klein(2019) |

| 구분 | 이론 | 설명 | 적용 | 문헌 |
|---|---|---|---|---|
| | | 시사함 | | |
| | CASA paradigm (Computers Are Social Actors) | CASA(Computers Are Social Actors) 패러다임은 사람들이 무의식적으로 사회적 휴리스틱을 컴퓨터에 적용한다고 가정함 | 연구자들은 의인화가 인공지능에 대한 개인의 사회적 인식에 어떤 영향을 미치는지 조사하기 위해 CASA 패러다임을 활용함 | Kim 외(2019a), Toader 외(2020) |
| 인간의 의인화 '지각'에 대한 이론 | Social response theory | 사회적 반응 이론은 사람들이 컴퓨터 시스템을 사회적 행위자로 간주하고 이에 대해 사회적으로 반응한다고 주장함 | 이 이론을 적용한 연구들은 의인화가 기술에 대한 개인의 사회적 반응을 어떻게 촉진하는지 조사함 | Adam 외(2021), Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Lembcke 외(2020), Morana 외(2020), Verhagen 외(2014), Wambsganss 외(2020) |
| | Uncanny valley theory | 불편한 골짜기 이론에 따르면 개인은 처음에 인간과 유사한 기술에 대해 긍정적인 호감을 보임. 그러나 이러한 기술이 너무 인간과 비슷해지면 사람들은 섬뜩함이나 기괴함을 | 인공지능 연구는 의인화 정도와 기술에 대한 개인의 정서적 반응 사이의 관계를 조사하기 위해 언캐니 밸리 이론을 활용함 | Kim 외(2019b), Martin 외(2020), Wagner와 Schramm-Klein(2019), Shin과 Jeong(2020) |

| 구분 | 이론 | 설명 | 적용 | 문헌 |
|---|---|---|---|---|
| | | 경험하게 됨 | | |
| | Social presence theory | 사회적 실재감 이론은 개인이 진정한 사회적 행위자와 상호작용하고 있으며 그들의 상호작용이 사회적으로 의미가 있다고 믿는다고 주장함 | 연구자들은 사회적 존재감과 의인화 사이의 관계를 설명하기 위해 이 이론을 활용함 | Lee 외(2015), Schuetzler 외(2020) |
| | Social information processing theory | 사회 정보 처리 이론은 개인이 컴퓨터를 매개로 한 커뮤니케이션을 통해 인상과 관계를 발전시키고 관리하는 방법을 설명함 | 연구자들은 의인화와 인공지능에 대한 개인의 인식(즉, 사회적 존재감, 신뢰, 인지된 역량) 사이의 상호작용을 조사하기 위해 이 이론을 활용함 | Toader 외(2020) |
| | UTAUT (The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) | UTAUT는 개인의 기술 수용, 활용, 사용 행태에 영향을 미치는 요인들을 탐구함 | 인공지능 연구는 이 프레임워크를 활용하여 의인화가 사용자의 기술 수용/활용 또는 지속적인 사용에 어떤 추가적인 영향을 미치는지 조사함 | Gursoy 외(2019), Melián-González 외(2021), Moriuchi (2021), Wagner 외(2019) |

| 구분 | 이론 | 설명 | 적용 | 문헌 |
|---|---|---|---|---|
| | AIDUA model (Artificially Intelligent Device Use Acceptance) | AIDUA(Artificially Intelligent Device Use Acceptance) 모델은 개인이 다단계 프로세스를 활용하여 인공지능 수용 의사를 결정하는 방법을 설명함 | 이 모델은 의인화가 성과 기대감, 지각된 편익 기대감, 감정을 통해 인공지능 사용을 수용하거나 거부하려는 개인의 의지에 어떻게 간접적인 영향을 미치는지 탐구하는 데 사용되었음 | Chi 외(2022), Lin 외(2020) |
| | Cognition-motiva-tion-emotion framework | 인지-동기-감정 프레임워크는 사람들이 의사 결정 과정에서 여러 단계의 평가를 거치는 것을 제안함. 이러한 단계에는 관련성 및 중요성 평가(1차 평가), 이익 및 비용 평가(2차 평가), 행동 의도로 이어지는 자극에 대한 감정 생성이 포함됨 | 인지-동기-감정 프레임워크에 기초하여 Gursoy 외(2019)는 인공지능 사용을 수락하거나 거부하는 개인의 의향을 설명하기 위한 AIDUA 모델을 제안함 | Gursoy 외(2019) |
| | TAM (Technology Acceptance Model) | TAM(Technology Acceptance Model)은 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성이 | 이 모델은 의인화가 개인의 인공지능 수용/활용 또는 | Bruckes 외(2019), Moussawi 외(2021), Pillai와 Sivathanu |

| 구분 | 이론 | 설명 | 적용 | 문헌 |
|---|---|---|---|---|
| | | 개인의 기술 수용 및 사용 의도에 영향을 미치는 두 가지 주요 요인이라고 가정함 | 지속적인 사용에 어떤 영향을 미치는지 탐구하는 데 사용되었음 | (2020) |
| | S(Stimulus) - O(Organism) - R(Response) model | S-O-R 모델은 환경적 자극이 개인의 내적 상태(즉, 인지 및 정서 상태)를 유발하여 결과적으로 행동 변화를 일으킬 수 있다는 가설을 세움 | 연구자들은 이 모델을 활용하여 자극(인공지능의 목소리와 유머 특성)이 의인화와 신뢰에 어떤 영향을 미치고, 그 결과 인공지능 활용 의도에 어떤 영향을 미치는지 조사함 | Moussawi 와 Benbunan-Fich(2021) |
| | Extended-self theory | 확장 자아 이론은 개인이 특정 사람과 특정 유형 및 무형 소유물을 자신의 일부로 본다고 가정함 | 연구자들은 이 이론을 적용하여 의인화가 개인이 인공지능과 맺은 관계(예: 하인, 친구 또는 주인으로서의 인공지능)에 어떤 영향을 미치는지 조사함 | Schweitzer 외(2019) |

## 나. 인공지능 의인화의 원인과 결과

### 1) 인공지능 의인화의 원인

인공지능 의인화의 원인이 되는 변인은 1) 개인 변인, 2) 환경 변인, 3) 기술 변인이 있다(Li & Suh, 2022). '개인 변인'은 인구통계학적 특성, 심리적 특성, 사전 경험 및 역량 특성 등이 있다. 인구통계학적 특성은 나이나 성별과 같은 특성이며, 심리적 특성은 성격, 의인화 경향성, 사회성 동기와 같은 특성이다. 사전 경험 및 역량 특성은 인공지능에 대한 사전 경험이나 인공지능 리터러시와 같은 특성이다. '환경 변인'은 인공지능의 사회적 영향력, 인공지능의 활용 목적, 인공지능의 활용 맥락 등이 있다. '기술 변인'은 인공지능의 정체성 단서, 대화 단서, 인지 및 심리 단서로 구분할 수 있다(<표 Ⅱ-3> 참조). 이중 정체성 단서는 인공지능의 외양, 눈, 음성, 성별, 이름, 관계 등을 중심으로 연구되어 왔다. 대화 단서는 인공지능의 반응 시간, 작성 중 표시, 대화, 비공식적 언어, 자기참조, 자기노출, 다양한 응답, 개인적 소개, 인사, 작별인사, 적극적인 대화, 맞춤형 응답, 사용자 이름 기억 등이 있다. 인지 및 심리 단서는 인공지능의 지능, 대화 수행 능력, 자율성, 감정, 공손함, 유머 등이 있다.

<표 Ⅱ-3> 인공지능 의인화의 기술적 변인(Li & Suh, 2022, 재구성)

| 구분 | | 인공지능 유형 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| 정체성 단서 | 외양 | 챗봇, 소셜 로봇, 자율주행 자동차 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Go와 Sundar(2019), Lee 외(2015), Morana 외(2020), Shin과 Jeong(2020), Toader 외(2020) |
| | 눈 | 자율주행 자동차 | Niu 외(2018) |
| | 음성 | 음성 비서, 자율주행 자동차 | Ha 외(2021), Moussawi와 Benbunan-Fich(2021), Schroeder와 Schroeder(2018), Waytz 외(2014) |
| | 성별 | 챗봇, 자율주행 자동차 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Waytz 외(2014) |
| | 이름 | 챗봇, 자율주행 자동차 | Araujo(2018), Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Morana 외(2020), Toader 외(2020), Waytz 외(2014) |
| | 관계 (예: 친구 혹은 비서) | 음성 비서 | Kim 외(2019a) |
| 대화 단서 | 반응 시간 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Morana 외(2020), Toader 외(2020) |
| | 작성 중 표시 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Morana 외(2020), Toader 외(2020) |
| | 대화 | 챗봇 | Araujo(2018) |
| | 비공식적 언어 | 챗봇 | Araujo(2018) |
| | 자기참조 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), |

| 구분 | | 인공지능 유형 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| | | | Diederich 외(2019b), Morana 외(2020) |
| | 자기노출 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b) |
| | 다양한 응답 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Schuetzler 외(2020) |
| | 개인적 소개 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b) |
| | 인사 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Morana 외(2020) |
| | 작별인사 | 챗봇 | Morana 외(2020) |
| | 적극적인 대화 | 음성 비서 | Ha 외(2021) |
| | 맞춤형 응답 | 챗봇 | Schuetzler 외(2020) |
| | 사용자 이름 기억 | 챗봇 | Morana 외(2020) |
| 인지 및 심리 단서 | 인지된 지능 | 음성 비서 | Moussawi 외(2021), Moussawi와 Benbunan-Fich(2021), Moussawi와 Koufaris(2019) |
| | 대화 수행 능력 | 챗봇 | Sheehan 외(2020) |
| | 자율성 | 자율주행 자동차 | Lee 외(2015) |
| | 감정 | 음성 비서 | Ha 외(2021) |
| | 공손함 | 챗봇 | Diederich 외(2019a), Diederich 외(2019b), Morana 외(2020) |
| | 유머 | 음성 비서 | Moussawi와 Benbunan-Fich(2021) |

### 2) 인공지능 의인화의 결과

인공지능 의인화의 결과가 되는 변인은 1) 전반적인 평가(overall appraisal), 2) 의도(intention), 3) 행동(behavior)이 있다(Li & Suh, 2022).

첫 번째 결과 변인인 '전반적 평가'에는 인공지능의 조언에 대한 태도, 인공지능에 대한 인식, 감정, 관계, 참여, 동기 등의 세부 변인이 있다. 인공지능의 조언에 대한 태도와 관련된 연구 결과를 살펴보면, 의인화는 인공지능이 제공하는 조언에 대한 태도에는 긍정적인 역할을 하지만(Martin et al., 2020), 인공지능 자체에 대한 태도에는 긍정적(Shin & Jeong, 2020) 또는 부정적(Kim et al., 2019b)인 역할을 하는 것으로 나타났다. Kim 과 동료들(2019b)은 의인화로 인한 지각된 따뜻함이 불편함을 증가시키고, 나아가 인공지능에 대한 자체에 대한 태도를 감소시킬 수 있다고 설명하였다. 또한, 의인화는 인공지능의 조언에 대한 만족도에 영향을 미치지 않을 수 있지만(Pizzi et al., 2021), 인공지능과의 준사회적 관계를 발전시킴으로써 이러한 조언에 대한 평가를 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다(Whang & Im, 2021).

인공지능에 대한 인식과 관련된 연구 결과를 살펴보면, 의인화가 높을수록 신뢰도(Waytz et al., 2014), 따뜻함(Kim et al., 2019a), 인공지능의 인지된 지능(Sah, 2021), 사회적 실재감(Ischen et al., 2020)이 높아지는 것으로 나타났다. 그러나 의인화가 신뢰에 미치는 영향에 대한 연구 결과는 일관되지 않았다. 예를 들어, Moussawi 와 동료들(2021)은 의인화가 인공지능에 대한 신뢰에 큰 영향을 미치지 않는다는 사실을 발견했다. Schroeder 와 Schroeder(2018)는 개인이 높은 수준의 지능을 가진 인공지능에 위협을 느낄 수 있다고 설명하며 의인화가 항상 신뢰로 이어지지 않는 이유를 설명했다. 또한, 의인화가 항상 사회적 실재감으로 이어지지는 않는다는 사실도 밝혀졌다(Go & Sundar, 2019; Toader et al., 2020). 인공지능의 의인화된 특징이 인간성의 임계 값에 도달하지 못해 인공지능이 기계처럼 인식되면 사회적 실재감은 더욱 저하될 수 있다.

인공지능에 대한 감정과 관련해서 의인화는 긍정적 감정, 즉 즐거움(Sah, 2021), 쾌락(Kim et al., 2019a), 인공지능에 대한 호감도(Niu et al., 2018)를 높이는 것으로 나타났다. 인간과 인공지능의 관계와 관련해서 의인화는 라포 형성(Qiu et al., 2020) 및 정서적 친밀감(Lee et al., 2020)과 같은 인간-인공지능 관계의 발전을 촉진하는 것으로 나타났다. 참여와 동기의 측면에서는 의인화가 개인이 인공지능과의 상호작용에 대한 참여(Moriuchi, 2021)와 상호작용 동기(Lembcke et al., 2020)를 촉진하는 것으로 나타났다.

두 번째 결과 변인인 '의도'에는 인공지능에 대한 수용, 사용 지속 의도 등의 세부 변인이 있다. 인공지능에 대한 수용과 관련된 연구 결과를 살펴보면, 의인화는 인공지능의 추천에 대한 수용 의도(Ochmann et al., 2020), 인공지능의 조언을 따르고자 하는 의도(Morana et al., 2020), 인공지능에 의해 촉발된 구매 의도(Yen & Chiang, 2021) 또는 재방문 의도(Jang & Lee, 2020)에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대부분의 연구에서 의인화와 수용 의도 간에 긍정적인 연관성이 있는 것으로 나타났지만(Sheehan et al., 2020; Sinha et al., 2020), 일부 연구에서는 부정적인 연관성이 있는 것으로 나타났다(Lu et al., 2019). Lu 와 동료들(2019)은 소셜 로봇에 인간의 외모를 사용하면 인간 정체성에 대한 위협으로 인식되어 개인의 불편함을 증가시킬 수 있으며, 따라서 의인화는 개인의 수용 의도를 감소시킨다고 설명했다. 인공지능에 대한 사용 지속 의도와 관련된 연구 결과를 살펴보면, 의인화는 인공지능 지속 의도(Lee et al., 2020)나 인공지능에 더 많은 시간을 소비하고자 하는 의지(Qiu et al., 2020)에 긍정적이고 직접적인 영향을 미치거나, 인공지능에 대한 호감도(Wagner et al., 2019), 즐거움(Moussawi et al., 2021)과 같은 다양한 요인을 통해 간접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

세 번째 결과 변인인 '행동'에는 인공지능의 요청에 대한 개인의 적극적인 반응과 인공지능의 지속적인 사용 행동 등의 세부 변인이 있었다. 의인화는 인공지능의 요청에 대한 적극적인 반응과 지속적인 사용 행동에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다(Adam et al., 2021; Moriuchi,

2021; Pillai & Sivathanu, 2020). <표 Ⅱ-4>와 <표 Ⅱ-5>는 인공지능 의인화가 전반적인 평가, 의도, 행동에 미치는 영향을 직접 효과와 간접 효과로 나타낸 표이다.

<표 Ⅱ-4> 인공지능 의인화의 직접 효과(Li & Suh, 2022, 재구성)

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| 인공지능에 대한 전반적인 평가 | 인공지능에 대한 인식 | 의인화→인공지능에 대한 신뢰* | Mesbah 외(2019), Niu 외(2018), Schroeder와 Schroeder(2018), Waytz 외(2014) |
| | | 의인화→인공지능에 대한 신뢰# | Moussawi 외(2021), Toader 외(2020) |
| | | 의인화→인공지능의 따뜻함* | Kim 외(2019a) |
| | | 의인화→프라이버시 문제* | Ha 외(2021) |
| | | 의인화→도덕성*/**의존성*** | Banks(2019) |
| | | 의인화→인간성*/사회적 매력* | Sah(2021) |
| | | 의인화→인공지능의 인지된 설득* | Diederich 외(2019b) |
| | | 의인화→지능* | Qiu 외(2020), Sah(2021) |
| | | 의인화→능력# | Kim 외(2019b), Toader 외(2020) |
| | | 의인화→사회적 실재감* | Ischen 외(2020) |

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| | | 의인화→사회적 실재감# | Go와 Sundar(2019), Toader 외(2020), Wambsganss 외(2020) |
| | | 의인화→인지된 동질성# | Go와 Sundar(2019) |
| | | 의인화→인지된 위험성# | Jang과 Lee(2020) |
| | 인공지능의 추천에 대한 인식 | 의인화→**인공지능 추천에 대한 인지된 반응***  | Pizzi 외(2021) |
| | 인공지능의 조언에 대한 태도 | 의인화→인공지능이 제공하는 조언에 대한 태도* | Martin 외(2020) |
| | 인공지능의 추천에 대한 만족 | 의인화→인공지능이 추천한 상품에 대한 선택 만족도# | Pizzi 외(2021) |
| | 인간-인공지능 관계 | 의인화→소비자-로봇 라포 형성* | Qiu 외(2020) |
| | | 의인화→인공지능에 대한 친밀감* | Sah(2021) |
| | | 의인화→준사회적 관계* | Whang과 Im(2021) |
| | | 의인화→감정적 가까움* | Lee 외(2020) |
| | 감정 | 의인화→즐거움* | Sah(2021)와 Moussawi 외(2021) |
| | | 의인화→기쁨* | Kim 외(2019a) |

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| | | 의인화→인공지능에 대한 호감* | Niu 외(2018), Wagner 외(2019) |
| | 참여 | 의인화→관여* | Sah(2021) |
| | | 의인화→참여* | Moriuchi(2021) |
| 의도 | 인공지능 수용/활용 의도 | 의인화→**사용 의향*** | Gursoy 외(2019) |
| | | 의인화→수용 의도* | Sinha 외(2020) |
| | | 의인화→활용 의도* | Sheehan 외(2020) |
| | | 의인화→사용 의도* | Melián-González 외(2021) |
| | 인공지능 지속 사용 의도 | 의인화→사용 의도* | Lee 외(2020) |
| | | 의인화→사용 의도* | Melián-González 외(2021) |
| | 인공지능과 시간을 보내고자 하는 의도 | 의인화→인공지능과 함께 시간을 보낼 의향* | Qiu 외(2020) |
| | 인공지능의 추천에 대한 수용 의도 | 의인화→인공지능 추천에 대한 수용 의도* | Ochmann 외(2020) |
| 행동 | 인공지능의 요청에 대한 적극적인 반응 | 의인화→인공지능의 서비스 피드백 요청에 대한 사용자 수행 여부* | Adam 외(2021) |

참고: *유의한 효과; #유의미하지 않은 효과; **부적 영향**

<표 II-5> 인공지능 의인화의 간접 효과(Li & Suh, 2022, 재구성)

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| 인공지능에 대한 전반적인 평가 | 인공지능에 대한 인식 | 의인화→사회적 실재감*→지능*/안정감*/인지적 신뢰*/정서적 신뢰* | Lee 외(2015) |
| | | 의인화→인간성*→인공지능의 인지된 포용성* | Lembcke 외(2020) |
| | | 의인화→사회적 실재감*→**인공지능의 인지된 포용성*** | |
| | 인공지능에 대한 태도 | 의인화→인공지능의 따뜻함*→불쾌함*→**인공지능에 대한 태도*** | Kim 외(2019b) |
| | 인공지능과 상호작용 하려는 동기 | 의인화→인간성*/사회적 실재감*→지원 환경 필요*→욕구 충족*→인공지능과 상호작용에 대한 내적 동기*/부과된 조절#/외적 조절#/**무동기*** | Lembcke 외(2020) |
| | 인공지능의 추천에 대한 평가 | 의인화→준사회적 관계*→인공지능이 추천한 상품에 대한 평가* | Whang과 Im(2021) |
| 의도 | 인공지능 수용/활용 의도 | 의인화→**능력 기대**#→긍정적인 감정*→사용 의향*/**사용 거부*** | Lin 외(2020) |
| | | 의인화→노력 기대*→**긍정적 감정***→사용 의향*/**사용 거부*** | |
| | | 의인화→**능력 기대**#→감정*→사용 의향*/**사용 거부*** | Chi 외(2022), Gursoy 외(2019) |

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| | | 의인화→노력 기대*→**감정***→사용 의향*/**사용 거부*** | |
| | | 의인화→**테크노포비아***→**수용 의도*** | Sinha 외(2020) |
| | | 의인화→감정 기반 신뢰*→사용 의도* | Moussawi와 Benbunan-Fich(2021) |
| | | 의인화→감정적 신뢰*→의사 결정 보조 수단으로 활용할 의향*/위임 대리인으로 활용할 의향* | Shi 외(2021) |
| | | 의인화→감정적 신뢰*→인지적 신뢰*→의사 결정 보조 수단으로 활용할 의향*/위임 대리인으로 활용할 의향# | |
| | | 의인화→인공지능에 대한 신뢰*→사용 의도* | Bruckes 외(2019) |
| | | 의인화→인공지능에 대한 신뢰*→유용성*→사용 의도* | |
| | | 의인화→인공지능에 대한 태도*→활용 의도* | Shin과 Jeong(2020) |
| | 인공지능 지속 사용 의도 | 의인화→인공지능에 대한 호감도*→행동적 의도* | Wagner 외(2019) |
| | | 의인화→감정적 가까움*→사용 의도* | Lee 외(2020) |
| | | 의인화→공동 실재감*→사용 의도# | |
| | | 의인화→즐거움*→활용 의도* | Moussawi 외(2021) |

| 범주 | 요인 | 가설 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| | | 의인화→기대에 대한 실망감*→유용성*/사용 만족*→지속 의도* | Moussawi와 Koufaris (2019) |
| | 인공지능의 조언을 따르려는 의도 | 의인화→사회적 실재감*→인공지능이 제공하는 조언을 따를 가능성# | Morana 외(2020) |
| | | 의인화→사회적 실재감*→신뢰하는 믿음*→인공지능이 제공하는 조언을 따를 가능성* | |
| | 인공지능을 통한 구매/재방문 의도 | 의인화→인공지능에 대한 신뢰*→판매자에 대한 신뢰*→인공지능을 통한 구매 의도* | Yen과 Chiang (2021) |
| | | 의인화→**인지된 혜택***→인지된 가치*→만족*→로봇 레스토랑에 대한 재방문 의도* | Jang과 Lee(2020) |
| 행동 | 인공지능에 대한 지속된 사용 | 의인화→활용 의도*→인공지능에 대한 실제 사용* | Pillai와 Sivathanu(2020) |
| | | 의인화→참여*→재사용 의도*→인공지능에 대한 실제 사용* | Moriuchi (2021) |
| | 인공지능의 요청에 대한 적극적인 반응 | 의인화→사회적 실재감*→인공지능의 서비스 피드백 요청에 대한 사용자 수행 여부* | Adam 외(2021) |

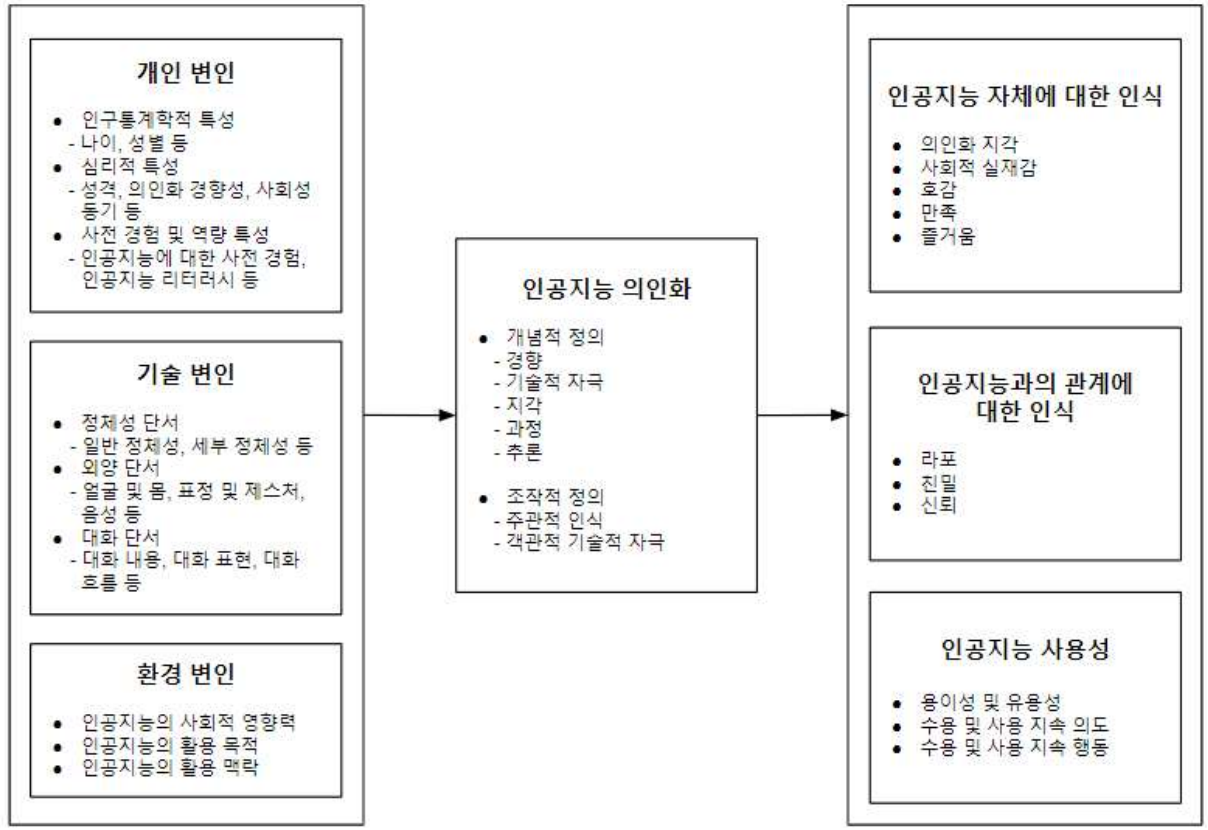
참고: *유의한 효과; #유의미하지 않은 효과; **부적 영향**

### 3) 인공지능 의인화의 원인과 결과 종합

이상의 선행문헌의 내용을 종합하여 인공지능의 정의, 인공지능 의인화의 원인 변인, 인공지능 의인화의 결과 변인을 정리하면 다음과 같다([그림 Ⅱ-3] 참조). 인공지능 의인화의 정의는 개념적으로 경향, 기술적 자극, 지각, 과정 및 추론의 측면에서 정의될 수 있으며, 조작적으로는 주관적 인식, 객관적 기술적 자극의 측면에서 정의될 수 있다.

다음으로 인공지능 의인화의 원인이 되는 변인으로는 개인 변인, 기술 변인, 환경 변인이 있다. 개인 변인으로는 인구통계학적 변인(나이, 성별 등), 심리 변인(성격, 의인화 경향성, 사회성 동기 등), 사전 경험 및 역량 변인(인공지능에 대한 사전 경험, 인공지능 리터러시 등)이 있다. 기술 변인으로는 정체성 단서(일반 및 세부 정체성), 외양 단서(얼굴 및 몸, 표정 및 제스처, 음성 등), 대화 단서(대화 내용, 대화 표현, 대화 흐름 등)가 있다. 환경 변인으로는 인공지능의 사회적 영향력, 인공지능 활용 목적, 인공지능 활용 맥락 등이 있다.

끝으로 인공지능 의인화의 결과가 되는 변인으로는 인공지능 자체에 대한 인식, 인공지능과의 관계에 대한 인식, 인공지능 사용성이 있다. 인공지능 자체에 대한 인식과 관련된 변인으로는 의인화 지각, 사회적 실재감, 호감, 만족, 즐거움 등이 있다. 인공지능과의 관계에 대한 인식과 관련된 변인으로는 라포, 친밀, 신뢰 등이 있다. 인공지능 사용성 변인으로 용이성 및 유용성, 수용 및 사용 지속 의도, 수용 및 사용 지속 행동 등이 있다.




[그림 Ⅱ-3] 인공지능 의인화의 정의와 원인 및 결과 변인

## 2. 교육용 에이전트 의인화

### 가. 교육용 에이전트 의인화의 유형과 이론

#### 1) 교육용 에이전트의 정의와 유형

교육용 에이전트(pedagogical agent)는 지난 20년간 진행되어온 연구 분야다. 교육용 에이전트는 온라인 학습환경에서 교육의 목적을 위해 의인화된 가상 캐릭터이다(Schroeder & Adesope, 2014). 교육용 에이전트는 학습자가 언제 어디서나 학습할 수 있도록 도움과 안내를 제공하고, 학습자가 정보를 처리하고 저장할 수 있도록 지원하는 역할을 한다(Veletsianos & Russel, 2013). 최근에는 교육용 에이전트와 학습자의 관계적 및 정서적 상호작용에 대한 관심이 나타나고 있다(Lawson et al., 2021; Sikström et al., 2022). 자연어처리 및 음성 인식 기술이 발달함에 따라 에이전트의 대화 능력이 향상되었으며(Kim & Baylor, 2016), 이를 통해 신뢰, 공감과 같은 교육적 의사소통의 측면을 교육용 에이전트에 적용할 수 있게 되었다(Edwards et al., 2018). 앞으로 교육용 에이전트는 단순한 안내자에서 사회적 학습 동반자로 진화할 것이다(Kim & Baylor, 2016).

교육용 에이전트의 유형은 크게 교육 측면, HCI(human computer interaction) 측면, 사회 측면에서 특성을 살펴볼 수 있다(<표 Ⅱ-6> 참조). 먼저 교육 측면에서 에이전트의 역할과 태도, 에이전트와의 상호작용, 에이전트가 제공하는 학습 영역에 따라 에이전트의 특성을 살펴보면 다음과 같다. 에이전트의 '역할과 태도'에 따라서 교수자, 일반 학습자, 문제 학습자, 동료 학습자로 구분할 수 있다. 교수자는 학습을 주도하는 에이전트와 사용자가 학습을 주도하도록 코치하는 에이전트로 나뉠 수 있다. 일반 학습자는 사용자가 교수자의 역할이 되어 가르칠 수 있는 대상이다. 문제 학습자는 사용자에게 문제 상황을 제공하기 위해 문제 행

동을 보이는 역할을 한다. 동료 학습자는 사용자와 비슷한 위치에서 사용자에게 협력 혹은 경쟁의 요소를 제공하는 역할을 한다.

<표 II-6> 교육용 에이전트의 유형 분류(Pérez-Marín, 2021, 재구성)

| 영역 | 분류 | 상세 분류 |
|---|---|---|
| 교육 측면 | 역할과 태도 | 교수자 |
| | | 학습자(일반, 문제, 동료 학습자) |
| | 상호작용의 형태 | 에이전트 시작 |
| | | 학습자 시작 |
| | | 에이전트 및 학습자 시작 |
| | 학습 영역 | 일반 영역 |
| | | 특수 영역 |
| HCI 측면 | 가상 캐릭터의 유형 | 인간 형태 및 움직임 없음 |
| | | 인간 형태 및 움직임 있음 |
| | | 비인간 형태 및 움직임 없음 |
| | | 비인간 형태 및 움직임 있음 |
| | 적응 및 발전 가능성 | 없음 |
| | | 적응 가능성 |
| | | 발전 가능성 |
| | | 적응 및 발전 가능성 |
| | 이동성 | 컴퓨터 |
| | | 모바일 기기 |

| 영역 | 분류 | 상세 분류 |
|---|---|---|
| | | 로봇 |
| | | 통합 |
| | 애니메이션의 유형 | 없음 |
| | | 시각 |
| | | 시각 및 청각 |
| | | 3D 시각 및 청각 |
| | | 가상 현실 |
| | 언어 | 단일 텍스트 기반 |
| | | 단일 텍스트 및 음성 기반 |
| | | 다중 텍스트 기반 |
| | | 다중 텍스트 및 음성 기반 |
| | 학습자 특성 | 나이 |
| | | 성별 |
| | | 지식 및 경험 수준 |
| | | 성격 유형 |
| | | 기타 |
| 사회 측면 | 정서적 특성 없음 | |
| | 정서적 지지 | |
| | 정서적 공감 | |

‘에이전트와의 상호작용 형태’는 교수자의 역할을 하는 에이전트가 먼저 대화를 시작하는 형태, 사용자가 먼저 대화를 시작하는 형태, 에이전트나 사용자가 상황에 따라 대화를 먼저 시작할 수 있는 형태가 있다. 다음으로 에이전트가 제공하는 ‘학습 영역’은 다양한 학습 영역을 통합적으로 제공하는 일반 영역과 특수한 학습 영역만을 제공하는 특수 영역으로 나뉠 수 있다.

HCI 측면에서는 가상 캐릭터의 유형, 적응 및 발전 가능성, 이동성, 애니메이션의 유형, 언어, 학습자 특성에 따라 에이전트의 특성이 달라진다. 먼저 ‘가상 캐릭터의 유형’은 인간의 형태를 하고 있지만, 제스처나 숨을 쉬는 것과 같은 움직임이 없는 에이전트와 움직임이 있는 에이전트가 있다. 반대로 인간의 형태가 아닌 동물이나 로봇의 형태를 하고 있지만 움직임이 없는 에이전트와 움직임이 있는 에이전트로 구분할 수 있다.

‘적응 및 발전 가능성’은 에이전트가 적응적인 특성이나 발전적인 특성을 가지고 있는지에 따라 구분될 수 있다. 에이전트가 적응적이나 발전적인 특성을 모두 가지고 있지 않은 유형이거나, 상황과 맥락에 따라서 적절한 피드백을 적응적으로 제공할 수 있는 적응 유형이 있다. 또한, 지난 대화를 학습하여 다양한 피드백을 제공할 수 있는 발전 유형, 적응과 발전이 모두 가능한 유형으로 나뉠 수 있다.

‘이동성’은 에이전트가 어떤 기기에서 작동할 수 있는지에 따라 구분될 수 있다. 에이전트가 컴퓨터에서만 작동할 수 있는 형태, 모바일 기기에서만 작동할 수 있는 형태, 로봇에서만 작동할 수 있는 형태, 기기에 상관없이 다양하게 호환될 수 있는 형태로 나뉠 수 있다.

‘애니메이션의 유형’은 에이전트에 반영된 시·청각 요소의 유무와 기술의 형태에 따라 구분된다. 에이전트에 시각 및 청각적 요소가 없는 형태와 시각적 요소만 있는 형태, 시각적 요소와 청각적 요소가 모두 있는 형태가 있다. 또한, 3D 그래픽을 활용한 시각적 요소와 청각적 요소가 있는 형태, 가상 현실을 활용한 형태로 나뉠 수 있다.

‘언어’는 단일 혹은 다중 언어를 기반으로 하는지와 텍스트 혹은 음성을 사용할 수 있는지에 따라 구분된다. 하나의 언어를 기반으로 텍스트로 대화할 수 있는 형태, 하나의 언어를 기반으로 텍스트와 음성으로 대화할 수 있는 형태가 있다. 또한, 다양한 언어를 기반으로 텍스트로 대화할 수 있는 형태, 다양한 언어를 기반으로 텍스트와 음성으로 대화할 수 있는 형태로 나뉠 수 있다.

‘학습자 특성’은 나이, 성별, 지식 및 경험 수준, 성격 유형 등이 있다. 학습자의 나이가 아동인지 성인인지, 학습자의 성별이 여자 혹은 남자인지, 지식 및 경험 수준이 상/중/하 중 어디에 속하는지, 성격이 외향적인지 내향적인지에 따라 에이전트를 적절히 의인화해야 한다.

마지막으로 사회 측면에서 에이전트의 ‘정서적 특성’에 따라 세 가지로 유형을 나눌 수 있다. 에이전트가 정서적 특성을 가지고 있지 않은 유형, 에이전트가 간단한 사회적 대화를 통해 정서적 지지를 제공하는 유형, 에이전트가 더욱 높은 수준의 라포를 형성하기 위해 정서적 공감을 제공하는 유형이 있다. 이렇듯 교육용 대화형 에이전트는 교육 측면, HCI 측면, 사회 측면에서 다양한 기준과 요소에 따라 설계할 수 있다. 그리고 에이전트를 설계할 때 에이전트를 적용하고자 하는 학습 맥락, 교수 유형, 학습자 특성을 고려하여 설계하는 것이 필요하다.

### 2) 교육용 에이전트 의인화 관련 이론

교육용 에이전트의 의인화와 관련된 이론은 교육학, 심리학, 커뮤니케이션학 등에 기반을 두고 있다(Sikström et al., 2022). 먼저 교육학 분야의 이론으로 인지부하 이론(cognitive load theory)이 있다. 인지부하 이론은 개인의 정보 처리와 작업 기억 사용에 관한 이론이다. 인지부하 이론을 활용하여 교육용 에이전트 의인화가 내재적 인지부하(intrinsic cognitive load), 본유적 인지부하(germane cognitive load), 외재적 인지부하(extraneous cognitive load)에 미치는 영향을 설명해 왔다. 교육용 에이전트는 내재적 부하(학습을 위한 노력)와 본유적 부하(지식을 저장

하기 위한 노력)에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(Dinçer & Doğanay, 2017). 대화식으로 지침을 제시하는 교육용 에이전트는 내재적 인지부하를 나타내는 정신적 노력을 증가시켰으며, 동시에 학생들은 학습 자료에 더 많은 관심을 보였다(Lin et al., 2020). 외재적 부하 측면에서 학습 중 여러 정보원에 주의를 분산하고 주변 정보를 처리하는 것이 외재적 부하를 유발할 수 있다. 이와 관련하여 교육용 에이전트의 과제와 관련이 없는 댓글을 연구한 결과, 과제와 관련이 없는 댓글이 많을수록 학습자와 상호작용하는 에이전트의 능력에 대한 인식과 학습에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Veletsianos, 2012).

심리학 분야의 이론으로 사회적 행위자성 이론(social agency theory)이 있다. 이 이론에 따르면 사회적 단서가 학생들의 사회적 스키마를 자극하고 사회적 상호작용에 참여하려는 의지를 증가시켜 교육용 에이전트의 커뮤니케이션을 이해하려는 학생들의 노력을 더욱 촉진할 수 있다. 이 이론을 활용한 연구는 교육용 에이전트의 언어적 및 비언어적 의사소통을 포함하여 사회적 단서로서의 의사소통을 조사하는 데 중점을 두었다. 예를 들어, 교육용 에이전트의 형식적(formative) 지시와 대화적(conversational) 지시를 비교한 결과 대화식 지시가 학생의 학습 결과, 인지부하, 내재적 동기에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 결과가 나왔다(Lin et al., 2020). 마찬가지로, 사회적 단서가 풍부한 정교한 피드백은 단순한 피드백보다 학생들의 학습을 촉진하는 데 더 효과적인 것으로 밝혀졌다(Lin et al., 2013). 또한, 교육용 에이전트에 적용된 공손함은 지식이 낮은 학생이 에이전트와 사회적으로 소통하도록 촉진하였다(McLaren et al., 2011a).

커뮤니케이션 분야의 이론으로 미디어 방정식 이론(media equation theory)에서 비롯된 사회적 행위자로서의 컴퓨터(Computers Are Social Actors: CASA) 패러다임(Nass et al., 1994)이 사용되었다. CASA 패러다임은 사람들이 컴퓨터를 의인화된 방식으로 인식하고 특히 사회적 단서가 내재되어 있을 때 마치 인간처럼 컴퓨터와 소통한다는 것을 밝혔다. 많은 선행연구에서 CASA 패러다임에 의존하여 학생들이 실제 생활

에서 인간에게 반응하는 것처럼 기계에 반응한다고 주장했다(Edwards & Edwards, 2018). 예를 들어 교육용 에이전트의 공손함은 학생들이 에이전트와 사회적 관계를 맺으려는 의지를 유발하는 것으로 나타났다(McLaren et al., 2011a; McLaren et al., 2011b). 그러나 과제와 관련이 없는 메시지가 증가할수록 잠재적으로 사용자의 주의를 분산시키고 불편한 골짜기 현상을 일으킬 수 있기 때문에 제한된 양으로 유지하는 것을 권장하였다(Veletsianos, 2012). 또한, 기대 위반 이론(expectancy violations theory)에 따르면 인간은 에이전트와 에이전트와의 상호작용에 대한 기대를 가지고 있으며, 이러한 기대는 상호작용과 의사소통 과정에 영향을 미치는 에이전트에 의해 위반될 수 있는 것으로 나타났다(Burgoon et al., 2016). 따라서 학습자의 기대 수준을 고려하여 교육용 에이전트의 의인화 수준을 조절하는 것이 필요하다.

## 나. 교육용 에이전트 의인화의 원인과 결과

### 1) 교육용 에이전트 의인화의 원인

교육용 에이전트 의인화의 원인이 되는 변인은 1) 개인 변인, 2) 환경 변인, 3) 기술 변인이 있다. '개인 변인'은 학습자의 특성과 관련이 있으며 인구통계학적 특성, 심리적 특성, 역량 특성이 있다. 인구통계학적 특성은 성별이나 나이 등, 심리적 특성은 성격이나 의인화 경향성 등, 역량 특성은 학업 수준이나 디지털 리터러시 수준 등이 있다. '환경 변인'은 교육용 에이전트가 활용되는 학습 과제 유형, 학습 분야, 학습 맥락이 있다. '기술 변인'은 교육용 에이전트의 외양, 교육용 에이전트의 역할이 있다(Martha & Santoso, 2019). 이 두 가지 기술 요인은 에이전트의 시각적 존재감과 행동을 통해 학습 과정을 안내하고 학습동기를 부여하는 데 목적이 있다.

기술 변인 중 교육용 에이전트의 '외양'과 관련된 세부 변인은 에이전트의 형태(텍스트, 음성, 2D 캐릭터, 3D 캐릭터, 인간), 존재감, 성능, 나이, 제스처, 성별, 인종, 감정, 표정, 첫인상 등이 있다. 이러한 외양과 관련된 연구 결과들을 살펴보면, 교육용 에이전트의 외양은 학생의 학습(예, Adamo-Villani & Dib, 2016; Beege et al., 2017)이나 학생의 행동(예: Kim & Wei, 2011; Liew et al., 2017b), 혹은 학습과 행동 둘 다(Wang & Antonenko, 2017; Schroeder & Traxler, 2017)에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로 교육용 에이전트의 제스처와 같은 비언어적 의사소통이 학생들의 지식 습득 및 전이에 도움이 되는 것으로 나타났다(Davis, 2018). 또한, 인간의 신체와 유사한 모습을 갖춘 휴머노이드(humanoid) 에이전트는 인지부하를 감소시키지만, 캐릭터 에이전트는 인지부하를 증가시키는 등 에이전트의 외모에 따라 차별적으로 인지부하가 나타났다(Davis, 2018). 교육용 에이전트를 구성하는 데 있어 좋은 디자인 요소는 학생들이 학습에 더 많이 참여하도록 만들 수 있지만(Heidig & Clarebout, 2011), 이러한 디자인은 캐릭터 아트, 애니메이

션, 자연스러운 음성, 움직임 및 비언어적 커뮤니케이션과 관련된 최신 기술이 뒷받침되어야 한다.

다음으로 교육용 에이전트의 '역할'은 교수자, 협업 보조, 동기 부여자, 전문가/멘토, 촉진자, 메타인지 제안, 알림, 힌트/피드백/프롬프트 제공 등이 있다. 이러한 역할과 관련된 연구 결과들을 살펴보면, 교육용 에이전트의 역할은 학생의 학습 결과를 크게 향상시킬 수 있으며(예: Martin et al., 2016; Matsuda et al., 2014; Matsuda et al, 2012; Sjödén & Gulz, 2015), 학생의 행동을 변화시키거나(예: Bouchet et al., 2016; Terzidou & Tsiatsos, 2014; Terzidou et al., 2016), 학습과 행동 둘 다 변화시킬 수 있는 것으로 나타났다(예:, Kim et al., 2017; Pareto, 2014; Tzeng et al., 2014).

### 2) 교육용 에이전트 의인화의 결과

교육용 에이전트 의인화의 결과가 되는 변인은 1) 학습 행동, 2) 학습 결과, 3) 에이전트 가치로 구분할 수 있다(Martha & Santoso, 2019).

'학습 행동'과 관련된 세부 변인은 시각적 주의, 감정, 흥미, 태도, 의도, 인식, 참여, 동기, 자기조절, 자기효능감 등이 있다. 학습 행동과 관련된 연구 결과를 살펴보면 교육용 에이전트의 의인화가 학습 과정이나 학습 후의 학생 행동 변화에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로, 학생과 교육용 에이전트 간의 긍정적인 상호작용은 학생들이 이해받고 있다는 느낌을 높였을 뿐만 아니라 교육용 에이전트에 대한 의존도를 높였다(Burgoon et al., 2016). 또한, 교육용 에이전트와의 상호작용이 학생에게 몰입감을 느끼게 하여 학습을 촉진하는 것으로 나타났다(Schroeder et al., 2013). 그리고 교육용 에이전트의 정서적 피드백은 학생들의 학습동기를 촉진하고 즐거움을 증가시키는 것으로 밝혀졌지만, 정서적 피드백이 학습 결과에 영향을 미치지는 않는 것으로 나타났다(Guo & Goh, 2016).

학습 행동과 관련된 세부 변인 중 학습동기는 그동안 교육용 에이전트의 연구에서 주요하게 다루어졌던 변인이다. 그동안의 연구 결과를 살펴보면, 교육용 에이전트는 학생들의 동기를 촉진하는 것으로 나타났다(Chen & Chen, 2014). 교육적 에이전트는 종속 변수로서 학습동기 수준(예: 자기효능감, 참여도)에 영향을 미치며, 독립 변수로서 학습동기를 개선하기 위해 조작(예: 표현, 피드백, 제안)될 수 있다. 더불어 교육용 에이전트는 학생의 자기효능감, 즉 학습 과제를 관리할 수 있다는 믿음에도 영향을 미친다. 학습 중 교육용 에이전트의 지시를 받은 학생은 그렇지 않은 학생에 비해 자기효능감이 높고, 과제 수행 능력이 더 우수하다고 나타났다(Fountoukidou et al., 2019). 특히 동기 부여와 인지적 지시가 혼합된 지시가 자기효능감을 높이는 데 효과적인 것으로 나타났다(van der Meij, 2013).

'학습 결과'와 관련된 세부 변인은 학생 경험, 학생 과제 완료, 학생 점수, 학생 성취도, 학생 성과, 학습 효율성, 교육 효율성 등이 있다. 최근의 메타 분석(Castro-Alonso et al., 2021)에 따르면 교육용 에이전트가 학습에 미치는 영향은 광범위하며, 결과적으로는 교육용 에이전트는 학습 결과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 교육용 에이전트가 학습 향상에 미치는 효과는 여전히 논쟁의 여지가 있다(Schroeder & Gotch, 2015). 교육용 에이전트가 학습자에게 미치는 영향은 간단하지 않은 것으로 밝혀졌으며, 상황에 따라 교육용 에이전트가 불필요한 인지부하를 줄이거나 유발하는 것으로 나타났다(Schroeder & Adesope, 2014). 또한, 교육용 에이전트는 동기 부여에는 상당한 영향을 미칠 수 있지만, 지식 유지와 지식 전이에는 상대적으로 미미한 영향을 미쳤다(Guo & Goh, 2015). 연구자들은 교육용 에이전트의 역할과 임무를 가장 효율적인 정보 전달 방법으로 제한하는 대신, 사회적 지원의 관점에서 교육용 에이전트의 역할과 임무를 재고할 것을 제안하고 있다(Richards & Dignum, 2019). 이에 따라 최근에는 교육용 에이전트와의 관계적 측면 및 교육용 에이전트의 의사소통에 대한 관심이 높아지고 있다(Kim & Baylor, 2016; Johnson & Lester, 2018).

‘에이전트 가치’와 관련된 세부 변인은 에이전트에 대한 학생의 평가와 학생의 에이전트 재사용 등이 있다. 이상의 교육용 에이전트 의인화와 관련된 선행연구 결과를 에이전트 유형, 독립 변수, 종속 변수로 정리하면 <표 Ⅱ-7>과 같다.

<표 Ⅱ-7> 교육용 에이전트 관련 선행연구 정리
(Martha & Santoso, 2019, 재구성)

| 문헌 | 에이전트 유형 | | | | | 독립 변수 | | 종속 변수 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 텍스트 | 음성 | 2D | 3D | 인간 | 외양 | 역할 | 학습 행동 | 학습 결과 | 에이전트 가치 |
| Kizilkaya 와 Askar(2008) | √ | | √ | | | | 교수자, 동기유발자 | | 성취 | |
| Baylor 와 Kim(2009) | | | √ | | | 제스쳐, 표정 | 교수자 | 인식 | 성취 | 교수 효과 |
| Chase 외(2009) | √ | | √ | | | 존재감, | 교수자 힌트/피드백 제공 | | 학습 시간 | |
| Jaques 외(2009) | √ | | √ | | | 존재감, 감정 | 힌트/피드백 제공 | | 수행 | |
| Cheng 외(2009) | √ | √ | √ | | | | 힌트/피드백 제공 | | 수행 | |
| Chin 외(2010) | √ | | √ | | | | 힌트/피드백 제공 | | 수행 | |
| Murray 와 Tenenbaum (2010) | | √ | | √ | | | 교수자, 동기유발자, 전문가 | 자기 효능감, 인식 | 성취 | |
| Veletsianos (2010) | | √ | | √ | | 존재감, 표정, 첫인상 | | | 성취 | |
| Woolf 외(2010) | √ | | √ | | | 감정 | 힌트/피드백 제공 | 자기 개념, 감정, 인식 | | |
| Gulz 외(2011) | √ | | | | | | 교수자, | | 경험, | |

| 문헌 | 에이전트 유형 | | | | | 독립 변수 | | 종속 변수 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 텍스트 | 음성 | 2D | 3D | 인간 | 외양 | 역할 | 학습 행동 | 학습 결과 | 에이전트 가치 |
| | | | | | | | 힌트/피드백 제공 | | 성취 | |
| Arroyo 외(2011) | | | √ | | | 존재감, 감정 | 동기유발자, 힌트/피드백 제공 | 감정 | | |
| Kim 과 Wei(2011) | √ | | | √ | | 성별, 인종 | | 태도 | | |
| Matsuda 외(2011) | √ | | | √ | | 존재감 | 힌트/피드백 제공 | | 점수 | |
| Ozogul 외(2011) | √ | | √ | | | 나이 | | | 학습 활동 | |
| Pareto 외(2011) | √ | | | | | | 교수자 | 자기 효능감 | 수행, 성취 | |
| Azevedo 외(2012) | √ | | | √ | | | 메타인지 지원, 힌트/피드백 제공 | | 학습 시간, 학습 효과 | |
| Matsuda 외(2012) | √ | | | √ | | | 힌트/피드백 제공 | | 성취 | |
| Pareto 외(2012) | √ | | | | | | 교수자 | | 점수 | |
| Johnson 외(2013) | | √ | | √ | | 제스처, 표정 | | | 성취 | |
| Wang 과 Yeh (2013) | | | | √ | | 성별 | | 인식 | 학습 활동 | 재사용 |
| Chin 외(2013) | | | √ | | | | 힌트/피드백 제공 | | 성취 | |
| Lin 외(2013) | √ | | | √ | | 존재감 | 힌트/피드백 제공 | | 점수 | |
| Matsuda 외(2014) | √ | | √ | | | | 메타인지 지원 | | 학습 활동 | |
| Osman 과 Lee(2014) | | √ | √ | | | 제스처, 표정 | 교수자, 협력지원자, 동기유발자, 전문가 | | 수행, 점수 | |
| Pareto(2014) | √ | | | | | | 힌트/피드백 | 참여 | 성취 | |

| 문헌 | 에이전트 유형 | | | | | 독립 변수 | | 종속 변수 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 텍스트 | 음성 | 2D | 3D | 인간 | 외양 | 역할 | 학습 행동 | 학습 결과 | 에이전트 가치 |
| | | | | | | | 제공 | | | |
| Tzeng 과 Wang(2014) | | | √ | | | | 힌트/피드백 제공 | 인지된 노력 | 수행 | |
| Terzidou 와 Tsiatsos(2014) | √ | | | | | | 동기유발자, 촉진자, 리마인더 | | | 인지된 유용성 |
| Duffy 와 Azevedo(2015) | √ | | | √ | | 존재감 | 동기유발자, 힌트/피드백 제공 | 자기 조절 | 학습 활동 | |
| Shiban 외(2015) | √ | | | √ | | 존재감, 나이, 제스처, 성별 | 힌트/피드백 제공 | 흥미 | 수행 | |
| Sjödén 과 Gulz(2015) | √ | | √ | | | | 교수자, 힌트/피드백 제공 | | 수행 | |
| van der Meij 외(2015) | | √ | | √ | | 성별 | 동기유발자 | 자기 효능감 | | |
| Yung 과 Paas(2015) | √ | | √ | | | | 힌트/피드백 제공 | | 수행 | 교수 효과 |
| Adamo-Villani 와 Dib(2016) | √ | √ | | √ | | 제스처 | | | 성취 | |
| Azevedo 외(2016) | √ | | | √ | | 감정 | 교수자, 동기유발자, 평가, 힌트/피드백 제공 | 메타 인지 및 조절 | 성취 | |
| Bouchet 외(2016) | √ | | | √ | | | 힌트/피드백 제공 | 자기 조절 | | |
| Guo 와 Goh(2016) | √ | | √ | | | 제스처, 감정, 표정 | 힌트/피드백 제공 | 감정, 의도, 동기 | | 인지된 유용성 |
| Hayashi(2016) | √ | | | √ | | 제스처 | 촉진자, 메타인지 지원 | | 수행 | |

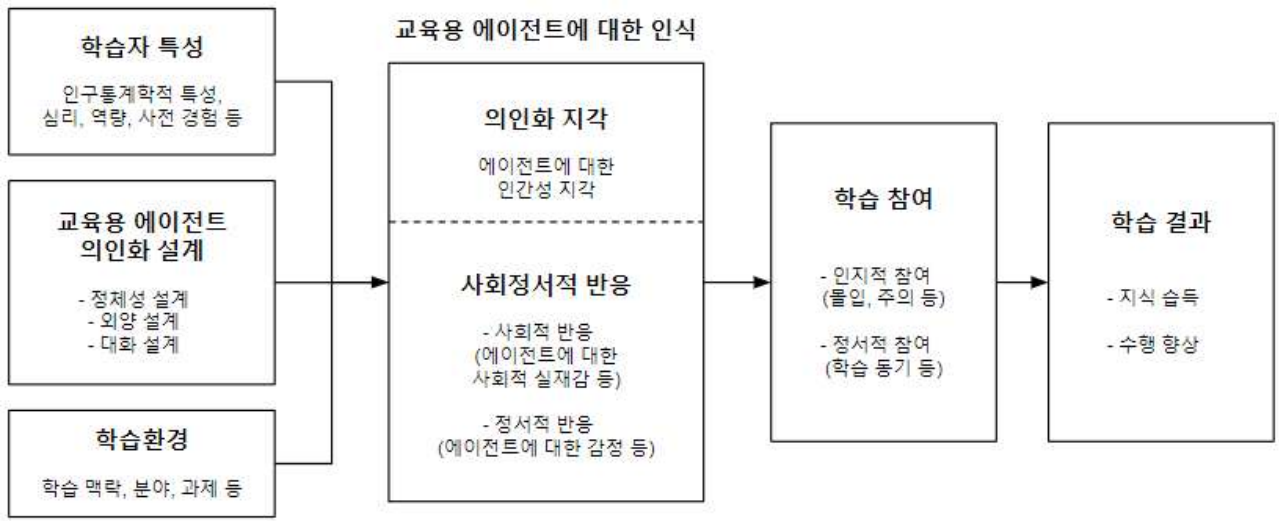
| 문헌 | 에이전트 유형 | | | | | 독립 변수 | | 종속 변수 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 텍스트 | 음성 | 2D | 3D | 인간 | 외양 | 역할 | 학습 행동 | 학습 결과 | 에이전트 가치 |
| Krämer 외(2016) | | | | √ | | 제스처, 성별 | | | 수행 | |
| Lalle 외(2016) | √ | | | √ | | 감정 | 힌트/피드백 제공 | 감정 | | |
| Martin 외(2016) | √ | | | √ | | | 힌트/피드백 제공 | | 성취 | |
| Mondragon 외(2016) | √ | | | √ | | 감정 | 교수자, 동기유발자, 힌트/피드백 제공 | | 수행 | |
| Terzidou 외(2016) | √ | | | √ | | | 교수자, 협력지원자, 동기유발자, 촉진자 | 태도, 응집성 | | |
| Beege 외(2017) | √ | √ | | √ | | 나이 | | | 수행 | |
| Wang 과 Antonenko(2017) | | √ | | | √ | 존재감, 제스처, 표정 | | 만족, 시각 주의 | 성취 | 재사용 |
| Kim 외(2017) | √ | | √ | | | | 교수자, 힌트/피드백 제공 | 불안 | 학습 시간 | |
| Liew 외(2017b) | √ | √ | √ | | | 비상호 작용적 대화 | | 인식 | | |
| Liew 외(2017a) | | √ | | √ | | 제스처, 열정, 감정, 표정 | 힌트/피드백 제공 | 감정, 동기 | | |
| Schroeder 와 Traxler(2017) | √ | | | | √ | 존재감 | | 참여 | 훈련 효과 | |
| Thompson 과 McGill(2017) | | √ | | √ | | 성별, 인종, 공감 | 힌트/피드백 제공 | 자기 효능감, 태도 | | 평가 |
| Xie 와 Luo(2017) | √ | | | √ | | | 힌트/피드백 제공 | 만족 | 과제 완수, 학습 활동 | |

### 3) 교육용 에이전트 의인화 설계가 학습에 미치는 영향

이상의 선행문헌의 내용을 종합하여 교육용 에이전트 의인화 설계가 학습에 미치는 영향을 도식화하면 다음과 같다([그림 Ⅱ-4] 참조). 먼저 학습자 특성, 에이전트 의인화 설계, 학습환경이 에이전트에 대한 의인화 지각과 사회정서적 반응에 영향을 미친다. 학습자 특성으로는 인구통계학적 특성, 심리적 특성, 역량 특성, 교육용 에이전트에 대한 사전 경험 등이 있다(Pérez-Marín, 2021). 에이전트 의인화 설계 요소로는 에이전트의 정체성, 에이전트의 외양, 에이전트와 주고받는 대화가 있다(Go & Sundar, 2019). 학습환경의 측면에서는 학습 맥락, 학습 분야 등이 에이전트에 대한 인식에 영향을 미친다(Pérez-Marín, 2021).

에이전트에 대한 의인화 지각은 에이전트에 대한 인간성을 지각하는 것을 의미한다. 이는 에이전트가 인간처럼 '생각'을 한다고 지각하는지, 인간 같은 '의지'를 가지고 있다고 지각하는지, 인간 같은 '감정'을 가지고 있다고 지각하는지 등을 의미한다(Pelau et al., 2021). 에이전트에 대한 사회정서적인 반응은 에이전트에 대해 사회적 실재감 등을 느끼는 사회적 반응이 나타날 수 있으며(Edwards & Edwards, 2018), 에이전트에 대한 특별한 감정을 느끼는 정서적 반응이 나타날 수 있다(Edwards et al., 2018).

에이전트에 대한 의인화 지각과 사회정서적 반응은 학습 참여에 영향을 미치며, 학습 참여는 인지적 참여와 정서적 참여로 구분할 수 있다. 인지적 참여로 사용자가 에이전트와 사회적 대화에 참여하기 위해 노력하는 과정에서 학습에 대한 주의나 몰입 등이 촉진될 수 있다(Schroeder et al., 2013). 또한, 정서적 참여 측면에서 에이전트가 제공하는 정서적인 반응에 사용자가 감정을 느끼고 에이전트와 관계를 형성하게 되면서 학습에 대한 동기가 향상될 수 있다(Chen & Chen, 2014). 이러한 학습 참여는 학습 결과에 영향을 미치게 되는데, 학습 내용과 관련된 지식을 습득하거나 학습과 관련된 수행이 향상되는 결과로 이어질 수 있다(Castro-Alonso et al., 2021).




[그림 Ⅱ-4] 교육용 에이전트 의인화 설계가 학습에 미치는 영향

## 3. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계

### 가. 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소

#### 1) 교육용 인공지능 챗봇의 유형

인공지능 챗봇의 유형은 1) 체화된 대화형 에이전트(embodied conversational agents), 2) 비체화된 대화형 에이전트(disembodied conversational agents), 3) 아바타(avatar)로 구분할 수 있다(Seeger et al., 2021).

'체화된 대화형 에이전트'는 몸짓, 표정, 사람의 말을 통해 사용자와 상호작용할 수 있는 가상으로 표현된 인간을 의미한다(Bickmore & Cassell, 2005). 체화된 대화형 에이전트는 고개 끄덕임, 미소, 자세와 같은 운동 동작을 통해 인간의 상호작용을 반영할 수 있는 물리적이고 입체적인 모습이 반영된다(Nunamaker et al., 2011). 이러한 에이전트는 시각적 구현을 반영할 가상 공간이 필요하며, 일반적으로 웹사이트(Mimoun & Poncin, 2015), 가상 현실(Lee & Chen, 2011), 사용자-에이전트 상호작용을 지원하기 위해 특별히 개발된 인공물(Derrick et al., 2011) 등에서 사용할 수 있다.

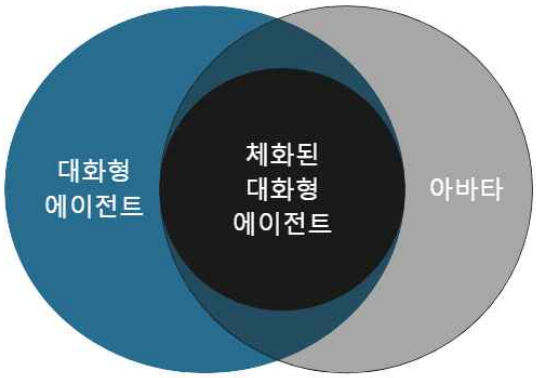
'비체화된 대화형 에이전트'는 체화된 대화형 에이전트와 달리 시각적이거나 동적인 표현 없이 설계되며, 필요에 따라 정적인 프로필 이미지를 지닐 수 있다. 따라서 비체화된 대화형 에이전트는 사용자와 상호작용할 때 신체적 행동에 의존할 수 없는 비실체적인 존재이다(Araujo, 2018). 일반적으로 비체화된 대화형 에이전트는 소셜 미디어, 메시징 애플리케이션, 채팅 창 등에서 사용된다(Araujo, 2018).

'아바타'는 가상 환경에서 컴퓨터 그래픽으로 표현된 인간을 말한다(Holzwarth et al., 2006). 이러한 표현은 완전 애니메이션 캐릭터(Suh et al., 2011) 또는 정적 이미지(Riedl et al., 2014)의 형태를 취할 수 있다.

완전 애니메이션 아바타는 체화된 대화형 에이전트에서 사용될 수 있으며(Nunamaker et al., 2011), 정적 아바타 이미지는 비체화된 대화형 에이전트의 프로필 이미지로 사용될 수 있다(Schuetzler et al., 2018). 아바타는 체화된 대화형 에이전트와 달리 자연스러운 음성을 통해 사용자와 소통할 수 있는 기능이 필수적으로 요구되지 않는다(Nunamaker et al., 2011). 대화형 에이전트 유형에 따른 정의와 유형의 관계를 나타내면 다음과 같다.

<표 II-8> 대화형 에이전트의 유형(Seeger et al., 2021, 재구성)

| 구분 | 설명 | 출처 |
|---|---|---|
| 체화된 대화형 에이전트 | 몸짓, 표정 등의 시각적 표현이 있는 대화형 에이전트 | Derrick 외(2011); Nunamaker 외(2011) |
| 비체화된 대화형 에이전트 | 시각적 표현이 없거나 정적인 프로필 이미지만 있는 대화형 에이전트 | Gnewuch 외(2017); Schuetzler 외(2018) |
| 아바타 | 완전 애니메이션 캐릭터 혹은 정적 캐릭터 | Davis 외(2009); Riedl 외(2014); Suh 외(2011) |




[그림 II-5] 대화형 에이전트 유형의 관계
(Seeger et al., 2021, 재구성)

### 2) 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소

인공지능을 의인화하기 위한 구성요소를 제시한 연구들은 다음과 같이 의인화의 요소를 구분하였다(<표 Ⅱ-9> 참조). Diederich와 동료들(2022) 및 관련 연구(Go & Sandar, 2019; Li & Sung, 2021; Toader et al., 2019)에서는 시각 단서(visual cues), 정체성 단서(identity cues), 대화 단서(conversational cues)로 구분하였다. Choi와 Kim(2008) 및 관련 연구(DiSalvo et al., 2005; Moriuchi, 2021; Ruttkay et al., 2004)에서는 외적 측면(시각 요소, 신체의 외관, 커뮤니케이션 모달리티), 내적 측면(상호작용 요소, 대화적 특성, 성격 특성, 사회적 역할)으로 구분하였다. 송유미(2018)의 연구에서는 외형적 요소(얼굴, 손, 발, 소재, 질감, 색상), 행위적 요소(목소리, 텍스트, 얼굴표정, 시선, 몸짓, 신체접촉), 인공적 요소(의복, 신발, 물건), 생체신호 요소(심장박동, 호흡, 눈 깜빡임, 체온, 무조건 반사), 관계적 요소(역할, 성격, 나이, 성별, 인간과의 관계)로 구분하였다.

Haslam(2006)의 연구와 변성혁과 조창환(2020)의 연구에서는 의인화를 위한 구성요소로 감정적 대응(emotional responsiveness), 대인 관계에 대한 따뜻함(interpersonal warmth), 인지적 개방성(cognitive openness), 독립적 능동성(individual agency), 피드백의 깊이(depth)를 제시하였다. DiSalvo와 동료들(2005)의 연구에서는 구조적 의인화(인간의 몸 표현), 행위적 의인화(인간의 움직임 표현), 인지적 의인화(생각, 의식, 심리), 특징적 의인화(경험, 관계, 사회적 역할)로 구분하였다. 홍은지와 동료들(2017)은 외적 의인화(얼굴, 체형, 성별), 내적 의인화(정서, 감정, 행동), 사회적 의인화(언어적 상호작용)로 구분하였다.

이상의 선행연구를 정리하면 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하기 위한 구성요소는 크게 '외양(appearance)', '정체성(identity)', '대화(conversation)'로 구분할 수 있다. '외양'은 인공지능 챗봇의 모습을 인간처럼 시각화하는 요소이다. 외양의 세부 요소로는 인간의 얼굴, 몸, 의복과 같은 신체 요소와 인간의 표정, 시선, 제스처와 같은 움직임 요소가

있다. 다음으로, ‘정체성’은 인간이 가지고 있는 본질적인 특성과 관련된 요소이다. 예컨대, 이름, 성별, 나이, 인종, 성격, 역할 등의 세부 요소가 있다. 마지막으로 ‘대화’는 인간의 의사소통과 관련된 요소이다. 세부 요소로는 어떤 대화를 주고받을 것인가와 관련된 대화 내용 요소와 어떻게 대화를 주고받을 것인가와 관련된 대화 표현 및 대화 흐름 요소가 있다. 세 가지 구성요소 중 ‘정체성’이 가장 기본적인 설계요소라고 할 수 있기 때문에 정체성을 먼저 설계하고 나서 정체성에 따라 ‘외양’과 ‘대화’를 설계해야 한다.

<표 II-9> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소

| 외양 | 정체성 | 대화 | 문헌 |
|---|---|---|---|
| 시각 단서<br>(인간의 형태 모방) | 정체성 단서<br>(인간의 이름 등 모방) | 대화 단서<br>(인간의 언어 모방) | Diederich 외(2022), Go와 Sandar(2019), Li와 Sung(2021), Toader 외(2019) |
| 외적 측면<br>(시각 요소, 신체의 외관, 커뮤니케이션 모달리티) | 내적 측면<br>(성격 특성, 사회적 역할, 상호작용 요소, 대화적 특성) | | Choi와 Kim(2008), DiSalvo 외(2005), Moriuchi(2021), Ruttkay 외(2004) |
| 외형적 요소<br>(얼굴, 손, 발),<br>행위적 요소<br>(텍스트, 표정, 시선, 몸짓),<br>인공적 요소<br>(의복, 물건),<br>생체신호 요소<br>(심장박동, 호흡, 눈 깜빡임) | 관계적 요소<br>(나이, 성별, 역할, 성격, 인간과의 관계) | | 송유미(2018) |
| | 대인 관계에 대한<br>따뜻함(interpersonal warmth),<br>감정적 대응(emotional responsiveness),<br>인지적 개방성(cognitive openness),<br>독립적 능동성(individual agency),<br>피드백의 깊이(depth) | | Haslam(2006), 변성혁과 조창환(2020) |
| 구조적 의인화<br>(인간의 몸 표현),<br>행위적 의인화<br>(인간의 움직임 표현) | 인지적 의인화<br>(생각, 의식, 심리) | 특징적 의인화<br>(경험, 관계, 사회적 역할) | DiSalvo 외(2005) |
| 외적 의인화<br>(얼굴, 체형, 성별) | 내적 의인화<br>(정서, 감정, 행동) | 사회적 의인화<br>(언어적 상호작용) | 홍은지 외(2017) |

## 나. 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 설계원리

교육용 인공지능 챗봇을 의인화하기 위한 구성요소인 정체성, 외양, 대화(대화 내용, 대화 표현, 대화 흐름)에 따라 설계요소와 설계원리를 정리하면 다음과 같다(<표 Ⅱ-10> 참조).

‘정체성’은 이름, 나이, 성별, 인종, 역할, 성격, 능력, 친근감 형성의 설계요소가 있다. 먼저, 교육용 인공지능 챗봇에 이름, 나이, 성별, 인종을 부여한다(Blut et al., 2021; Curtis et al., 2021; Fotheringham & Wiles., 2022). 이때 고정관념의 영향을 피하고 싶다면 나이, 성별, 인종을 부여하지 않고 중성적인 이름을 사용한다(Curtis et al., 2021; Seeger et al., 2018; Song & Luximon., 2020). 역할은 교육용 인공지능 챗봇에게 교수자나 학습자(일반, 문제, 동료 학습자) 등의 역할을 부여한다(Fotheringham & Wiles., 2022; Kim & Sundar., 2021; Nass et al., 1994). 성격은 챗봇에게 외향성, 내향성 등의 성격을 부여한다(Fotheringham & Wiles., 2022; Li & Suh., 2021; Kirakowski et al., 2007). 능력은 높은 수준의 능력이나 낮은 수준의 능력 등을 부여하고, 챗봇의 능력과 한계를 사용자에게 사전에 밝혀 불편한 골짜기 현상을 방지한다(Ahmed., 2021; Cheng et al., 2022; Crolic et al., 2022). 사용자와 친근감을 형성하기 위해서는 사용자와 비슷한 정체성을 적용한다(Benbasat et al., 2020).

‘외양’은 얼굴과 몸, 표정과 제스처, 음성, 움직임, 사용자의 불편함 방지의 설계요소가 있다. 얼굴과 몸은 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 아바타를 활용하여 얼굴과 몸을 표현하도록 한다(Baek et al., 2021; Cai et al., 2022; Letheren et al., 2021). 또한, 사용자의 호감을 유발하기 위해서는 아기 얼굴과 몸의 비율을 적용하는 것이 좋다(Blut et al., 2021; Sutoyo et al., 2019). 표정과 제스처는 기분에 따라 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남의 표정과 제스처를 이모티콘이나 동작으로 표현한다(Fong et al., 2003; Curtis et al., 2021; Seeger et al., 2018; Haslam., 2006). 음성은 인간의 목소리를 적용하고, 챗봇별로 고유한 특유의 목소리를 적용한

다(Li & Suh., 2021; Magyar et al., 2019; Mostajeran et al., 2022). 움직임은 얼굴의 표정이나 몸의 제스처를 가능한 움직여서 생동감을 부여하도록 한다(Fong et al., 2003; Curtis et al., 2021; Seeger et al., 2018; Haslam., 2006). 그리고, 어설픈 인간 묘사로 불편한 골짜기 현상을 유발하지 않도록 한다(Ciechanowski et al., 2019). 한편, 외양과 같은 시각적 단서는 비언어적이고 관계적인 행동(예: 공감 등)을 표현할 수 있을 때 효과적이며, 비언어적이고 관계적인 행동을 할 수 없다면 시각적 단서가 오히려 부정적인 효과가 있을 수 있다(Curtis et al., 2021).

'대화 내용'은 자기소개, 자기참조, 자기노출, 감정표현, 답변 반응, 능동 질문, 상대 정보 및 대화 기억의 설계요소가 있다. 자기소개는 챗봇의 이름, 나이, 성격 등 정체성을 직접 소개하는 것이다(Cai et al., 2022; Lichtenberg et al., 2021; Yang et al., 2022). 자기참조는 '저는', '개인적으로', '우리 반' 등 자신 혹은 자신이 속한 집단을 참조하는 표현을 사용하는 것이다(Adam et al., 2021; Cai et al., 2022; Crolic et al., 2022). 자기노출은 취미, 관심사, 지난 일화 등 자신의 사적 정보를 노출하는 표현을 사용하는 것이다(Curtis et al., 2021; Brandtzaeg et al., 2022; Li & Sung., 2021). 감정 표현은 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등 자신의 감정을 표현하는 것이다(Hwang et al., 2020; Zierau et al., 2021). 강민정(2021)과 Fong 과 동료들(2003)의 연구에 따르면 다음과 같이 감정에 따라 표정과 제스처를 표현할 수 있다. 기쁜 표정은 눈 크기 확장, 입꼬리 올리기로 표현할 수 있으며, 기쁜 제스처로 상체는 양팔 벌리기, 위로 팔 벌리기, 양팔 흔들기, 하체는 흔들기, 달리기, 걷기, 공중으로 도약하기로 표현할 수 있다. 슬픈 표정은 눈썹 내리기, 입꼬리 내리기로 표현할 수 있으며, 슬픈 제스처로 상체는 양손으로 얼굴 가리기, 몸을 앞으로 굽히기, 하체는 달리기, 천천히 걷기로 표현할 수 있다. 놀란 표정은 눈 크기 확장, 입 벌리기로 표현할 수 있으며, 놀란 제스처로 상체는 한 손 입 가리기, 몸을 뒤로 굽히기, 두 손으로 뺨을 감싸기, 하체는 앞뒤 반복, 급정지로 표현할 수 있다. 화난 표정은 눈썹 올리기, 이미 찡그리기로 표현할 수 있으며, 화난 제스처로 상체는 팔짱 끼기, 양손으로 머리 잡기, 손을 허

리에 올리기, 하체는 달리기, 발차기로 표현할 수 있다. 다음 설계원리로 답변 반응은 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하는 것이다(Brandtzaeg et al., 2022; Cai et al., 2022; Curtis et al., 2021). 능동 질문은 상대방에게 제안, 추천, 요청 등의 질문을 하는 것이다(Chew., 2022; Kulms & Kopp., 2019; Ochmann et al., 2020). 상대 정보 및 대화 기억은 상대 이름을 기억하고 호명하거나, 상대와 나누었던 과거 대화를 기억하고 다시 표현하는 것이다(Cai et al., 2022; Liebrecht & Hooijdonk., 2019; Saleilles & Aïmeur., 2021).

'대화 표현'은 화법, 생각 중/응답 중/듣는 중 표현, 표현 변화, 답변 속도 조절의 설계요소가 있다. 화법은 챗봇의 정체성에 맞는 화법(예: 존댓말, 반말, 은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 띄어쓰기 등)을 사용한다(Cheng et al., 2022; Curtis et al., 2021; Moussawi et al., 2022). 생각 중/응답 중/듣는 중 표현은 챗봇이 생각하거나 응답하는 중일 때 대화창에 '…'를 표시하거나, 상대 메시지를 챗봇이 읽었음을 표시하는 것 등을 의미한다(Seeger et al., 2021; Schanke et al., 2021; Toader et al., 2020). 표현 변화는 기계처럼 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 변화를 주는 것이다(Curtis et al., 2021; Seeger et al., 2018; Haslam., 2006). 답변 속도 조절은 답변 길이에 따라 답변 속도를 조절하고 즉각적인 답변을 피하는 것이다(Schanke et al., 2021; Toader et al., 2020; Zierau et al., 2021).

'대화 흐름'은 대화 시작 및 답변 제안, 초기 잡담의 설계요소가 있다. 대화 시작 및 답변 제안은 대화를 먼저 시작하고 답변을 제안하여 대화의 흐름이 끊기지 않도록 유도하는 것이다(Diederich et al., 2020; Saleilles & Aïmeur., 2021; Pizzi et al., 2021). 초기 잡담은 대화 초기에 가벼운 잡담을 통해 라포를 형성하는 것이다(Magyar et al., 2019; Seeger et al., 2018).

<표 Ⅱ-10> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소, 설계요소, 설계원리

| 구성요소 | 설계요소 | 설계원리 | 참고문헌 예시 |
|---|---|---|---|
| 정체성 | 이름, 나이, 성별, 인종 | 이름, 나이, 성별, 인종을 부여하라 | Blut 외(2021); Curtis 외(2021); Fotheringham과 Wiles(2022) |
| | | 고정관념의 영향을 피하고 싶다면 나이, 성별, 인종을 부여하지 않고 중성적인 이름을 사용하라 | Curtis 외(2021); Seeger 외(2018); Song과 Luximon(2020) |
| | 역할 | 챗봇에게 역할 (예: 교수자/일반 학습자/문제 학습자/동료 학습자 등)을 부여하라 | Fotheringham과 Wiles(2022); Kim과 Sundar(2021); Nass 외(1994) |
| | 성격 | 챗봇에게 성격 (예: 외향성/내향성 등)을 부여하라 | Fotheringham과 Wiles(2022); Li와 Suh(2021); Kirakowski 외(2007) |
| | 능력 | 챗봇에게 능력(예: 고/저 등)을 부여하고, 챗봇의 능력과 한계를 사용자에게 사전에 밝혀 불편한 골짜기 현상을 방지하라 | Ahmed(2021); Araujo(2018); Cheng 외(2022); Crolic 외(2022) |
| | 친근감 형성 | 친근감을 형성하기 위해서는 사용자와 비슷한 정체성을 적용하라 | Benbasat 외(2020) |
| 외양 | 얼굴과 몸 | 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 아바타를 활용하여 얼굴과 몸을 표현하라 | Baek 외(2021); Cai 외(2022); Letheren 외(2021) |
| | | 호감을 유발하기 위해서는 아기 얼굴과 몸의 비율을 적용하라 | Blut 외(2021); Sutoyo 외(2019) |

| 구성 요소 | 설계 요소 | 설계원리 | 참고문헌 예시 |
|---|---|---|---|
| | 표정과 제스처 | 기분에 따라 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남의 표정과 제스처를 이모티콘이나 동작으로 표현하라 | Fong 외(2003); Curtis 외(2021); Seeger 외(2018); Haslam(2006) |
| | 음성 | 챗봇에 인간의 목소리를 적용하고, 챗봇별로 고유한 특유의 목소리를 적용하라 | Li와 Suh(2021); Magyar 외(2019); Mostajeran 외(2022); Nass 외(1994) |
| | 움직임 | 생동감을 부여하기 위해 얼굴의 표정이나 몸의 제스처를 움직여라 | Fong 외(2003); Curtis 외(2021); Seeger 외(2018); Haslam(2006) |
| | 사용자의 불편함 방지 | 어설픈 인간 묘사로 불편한 골짜기 현상을 유발하지 않도록 하라 | Ciechanowski 외(2019) |
| 대화 내용 | 자기 소개 | 챗봇의 정체성 (예: 이름, 성별, 나이 등)을 소개하라 | Cai 외(2022); Lichtenberg 외(2021); Yang 외(2022) |
| | 자기 참조 | 자신 혹은 자신이 속한 집단을 참조하는 표현 (예: 저는, 개인적으로 등)을 사용하라 | Adam 외(2021); Cai 외(2022); Crolic 외(2022) |
| | 자기 노출 | 자신의 사적 정보를 노출하는 표현(예: 취미, 관심사, 지난 일화 등)을 사용하라 | Curtis 외(2021); Seeger 외(2018); Brandtzaeg 외(2022); Li와 Sung(2021) |
| | 감정 표현 | 자신의 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 표현하라 | 강민정(2021); Fong et al(2003); Hwang 외(2020); Zierau 외(2021) |
| | 답변 | 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, | Brandtzaeg 외(2022); |

| 구성 요소 | 설계 요소 | 설계원리 | 참고문헌 예시 |
|---|---|---|---|
| | 반응 | 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하라 | Cai 외(2022); Curtis 외(2021) |
| | 능동 질문 | 상대방에게 제안, 추천, 요청 등의 질문을 하라 | Chew(2022); Kulms와 Kopp(2019); Ochmann 외(2020) |
| | 상대 정보 및 대화 기억 | 상대의 기본 정보와 상대와 나누었던 과거 대화를 기억하고 표현하라 (예: 상대 호명, 과거 대화 기억 등) | Cai 외(2022); Liebrecht와 Hooijdonk(2019); Saleilles와 Aïmeur(2021) |
| 대화 표현 | 화법 | 챗봇의 정체성에 맞는 화법(예: 존댓말, 반말, 은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 띄어쓰기 등)을 사용하라 | Cheng 외(2022); Curtis 외(2021); Moussawi 외(2022) |
| | 생각 중/ 응답 중/ 듣는 중 표현 | 생각 중, 응답 중, 듣는 중을 표현하라 (예: 응답 중 '…' 표시, 상대 메시지 읽음 표시 등) | Seeger 외(2021); Schanke 외(2021); Toader 외(2020) |
| | 표현 변화 | 기계처럼 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 변화를 주어라 | Curtis 외(2021); Seeger 외(2018); Haslam(2006) |
| | 답변 속도 조절 | 답변 길이에 따라 답변 속도를 조절하고 즉각적인 답변을 피하라 | Schanke 외(2021); Toader 외(2020); Zierau 외(2021) |
| 대화 흐름 | 대화 시작 및 답변 제안 | 대화를 먼저 시작하고 답변을 제안하여 대화의 흐름이 끊기지 않도록 유도하라 | Diederich 외(2020); Saleilles와 Aïmeur(2021); Pizzi 외(2021) |
| | 초기 잡담 | 대화 초기에 가벼운 잡담을 통해 라포를 형성하라 | Magyar 외(2019); Seeger 외(2018) |

# III. 연구 방법

## 1. 연구 절차

본 연구는 교육용 인공지능 챗봇의 의인화를 위한 설계원리를 개발하고 설계원리의 효과를 검증하기 위해, Richey 와 Klein(2014)의 설계·개발 연구(design and development research) 방법론 중 모형 연구(model research, Type II)를 적용하였다. 모형 연구는 설계모형뿐만 아니라 설계원리, 설계전략, 상세지침 등을 개발하는 데도 활용된다(임철일, 2012). 본 연구는 모형 연구 중 '모형 개발 연구(model development research)'와 '모형 타당화 연구(model validation research)'의 연구 방법에 따라 설계원리를 개발하고 설계원리를 타당화 하였다. 설계원리 개발 단계에서는 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 개발하였다. 설계원리 타당화 단계에서는 내적 타당화를 위해 전문가 타당도 검토를 실시하였으며, 외적 타당화를 위해 실험 연구를 실시하였다. 연구 단계별로 진행된 주요 연구활동은 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 본 연구의 단계별 주요 연구활동

| Richey와 Klein(2014)의 모형 연구 | | | 본 연구 | |
|---|---|---|---|---|
| 단계 | 연구활동 | | 단계 | 연구활동 |
| 모형 개발 | 포괄적 모형, 구성요소 개발 | → | 설계원리 개발 | 구성요소, 설계원리, 상세지침 개발 |
| 모형 타당화 | 모형 구성요소의 내적 타당화 | → | 설계원리 타당화 | 설계원리의 내적 타당화 (전문가 타당화) |
| | 모형 영향에 대한 외적 타당화 | → | | 설계원리 효과에 대한 외적 타당화 (실험연구) |

본 연구의 세부적인 절차 및 활동은 1) 연구 문제 및 방법 정의, 2) 설계원리 개발, 3) 설계원리 내적 타당화, 4) 설계원리 효과 검증 단계로 이루어졌다. 연구 문제 및 방법 정의 단계에서는 연구의 필요성과 목적에 따라 연구 문제를 규명하고 구체적인 연구 방법을 계획하였다. 설계원리 개발 단계에서는 문헌 고찰과 사례 분석을 실시하여 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 도출하였다. 설계원리 내적 타당화 단계에서는 전문가 5인을 대상으로 총 3회의 내적 타당화를 실시하여 설계원리를 수정하고 보완하였다. 설계원리 효과 검증 단계에서는 실험 도구를 개발하고 생명윤리위원회의 승인을 받은 다음, 학습자 10명을 대상으로 예비 실험을 실시하였다. 본 실험에서는 학습자 70명을 대상으로 사전 검사, 챗봇 적용, 사후 검사 및 면담을 실시하였으며, 수집한 자료를 분석하여 의인화 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 도출하였다. 구체적인 연구 절차 및 연구 활동은 [그림 Ⅲ-1]과 같다.

| 단계 | 연구 절차 | 연구 활동 |
|---|---|---|
| 연구 문제 및 방법 정의 | 연구 문제 규명 및 연구 방법 계획 | • 연구의 필요성 및 목적 확인<br>• 연구 문제 진술<br>• 연구 방법 계획 |
| 설계원리 개발 | 문헌 고찰 및 사례 분석 | • 인공지능 챗봇 의인화 관련 문헌 탐색<br>• 인공지능 챗봇 의인화 관련 사례 탐색 |
| | 설계원리 도출 | • 구성요소, 설계원리, 상세지침 도출 |
| 설계원리 내적 타당화 | 1차 전문가 타당화 | • 초기 설계원리 검토, 수정 및 보완 |
| | 2차 전문가 타당화 | • 2차 설계원리 검토, 수정 및 보완 |
| | 3차 전문가 타당화 | • 3차 설계원리 검토, 수정 및 보완 |
| 설계원리 효과 검증 | 실험 도구 개발 | • 인공지능 챗봇, 학습 콘텐츠 개발<br>• 설문지, 평가지, 면담지 개발 |
| | 생명윤리심의 승인 | • 생명윤리위원회 심의 승인 (IRB No. 2211/002-018) |
| | 예비 실험 실시 | • 사전 검사, 챗봇 적용, 사후 검사 및 면담 실시 |
| | 본 실험 실시 – 사전 검사 | • 설문, 지식 및 수행 평가 실시 |
| | 본 실험 실시 – 챗봇 적용 | • 통제집단(설계원리 미반영 챗봇 적용)과 실험집단(설계원리 반영 챗봇 적용)의 표정, 심박변이도, 로그, 스크린 녹화 데이터 수집 |
| | 본 실험 실시 – 사후 검사 및 면담 | • 설문, 지식 및 수행 평가, 면담 실시 |
| | 자료 분석 및 결과 도출 | • 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 미치는 영향 도출 |

[그림 Ⅲ-1] 연구 절차

## 2. 연구 참여자

### 가. 설계원리 내적 타당화

설계원리 내적 타당화를 위한 전문가는 해당 분야의 석·박사 학위소지자로서 해당 분야 관련 논문을 게재하거나 발표 실적이 있는 자(김성욱, 2016; Grant & Davis, 1997)로 한정하였다. 본 연구는 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고 타당화 하는 목적이 있으므로, 교육용 인공지능 챗봇 설계 전문가, 교육용 인공지능 챗봇 개발 전문가, 교육용 에이전트 의인화 전문가, 설계모형 및 원리 개발 전문가, 심리 및 상담 전문가로 전문가 패널을 구성하였다(<표 Ⅲ-2> 참조).

<표 Ⅲ-2> 전문가 프로필

| 구분 | 직업 | 경력(년) | 최종학력 | 전문분야 |
|---|---|---|---|---|
| A | 조교수 | 10 | 박사 | 설계모형 및 원리 개발,<br>교육용 인공지능 챗봇 설계 |
| B | 초등교사 | 12 | 박사 | 설계모형 및 원리 개발,<br>교육용 인공지능 챗봇 개발 |
| C | 연구교수 | 12 | 박사 | 설계모형 및 원리 개발,<br>교육용 에이전트 의인화 |
| D | 연구원 | 8 | 박사 | 설계모형 및 원리 개발 |
| E | 조교수 | 13 | 박사 | 심리 및 상담 |

## 나. 설계원리 효과 검증

설계원리의 효과 검증을 위해 예비 실험과 본 실험을 실시하였으며 예비 실험에 10명의 학습자가, 본 실험에는 70명의 학습자가 참여하였다. 예비 실험은 본 실험을 대비하기 위한 사전 준비 단계로, 예비 실험의 참여자는 인공지능 챗봇을 활용한 학습이나 인공지능 챗봇이 제공하는 상담 학습 콘텐츠를 검토할 수 있는 참여자를 모집하였다. 본 실험에는 자발적으로 연구 참여 의사를 밝힌 예비교사 70명이 참여하였으며, 통제집단과 실험집단으로 35명씩 무선할당되었다. 본 실험의 연구 참여자를 예비교사로 선정한 이유는 본 실험에서 사용할 인공지능 챗봇이 예비교사를 위한 상담 학습과 실습을 제공하기 때문이다. 통제집단과 실험집단 간에 성별, 나이, 인공지능 챗봇에 대한 의인화 성향, 상담 학습동기, 상담 지식, 상담 수행에 통계적 차이는 없는 것으로 나타났다(<표 Ⅲ-3> 참조). 또한, 본 실험 과정에서 심박변이도와 같은 생리심리 데이터를 수집하기 때문에 특별한 신체 질환을 경험해본 일이 없고 약물 복용을 하지 않으며, 실험 전 흡연, 카페인, 알코올을 섭취하지 않은 사실이 확인된 연구 참여자만 본 실험에 참여하였다.

<표 Ⅲ-3> 통제집단 및 실험집단에 대한 독립표본 t검정 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | |
| 성별 | 1.69 | .47 | 1.60 | .50 | .74 | .462 |
| 나이 | 22.23 | 2.55 | 22.46 | 1.69 | -.44 | .659 |
| 의인화 성향 | 2.31 | .65 | 2.50 | .79 | -1.11 | .269 |
| 상담 학습동기 | 3.83 | .42 | 3.78 | .37 | .57 | .573 |
| 상담 지식 | 3.20 | 1.23 | 2.94 | 1.39 | .82 | .416 |
| 상담 수행 | 9.51 | 2.39 | 8.43 | 2.57 | 1.83 | .072 |

# 3. 자료 수집 및 분석

## 가. 설계원리 개발

### 1) 문헌 고찰 및 사례 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 개발하기 위해 문헌 고찰과 사례 분석을 실시하였다. 먼저, 문헌 고찰을 실시하기 위해 PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) 방법론을 적용하였다([그림 Ⅲ-2] 참조). PRISMA 방법론은 문헌 고찰을 위해 문헌을 선택하는 단계를 제시하며, 검색 → 선별 → 평가 → 종합의 단계로 이루어진다(Moher et al., 2009).

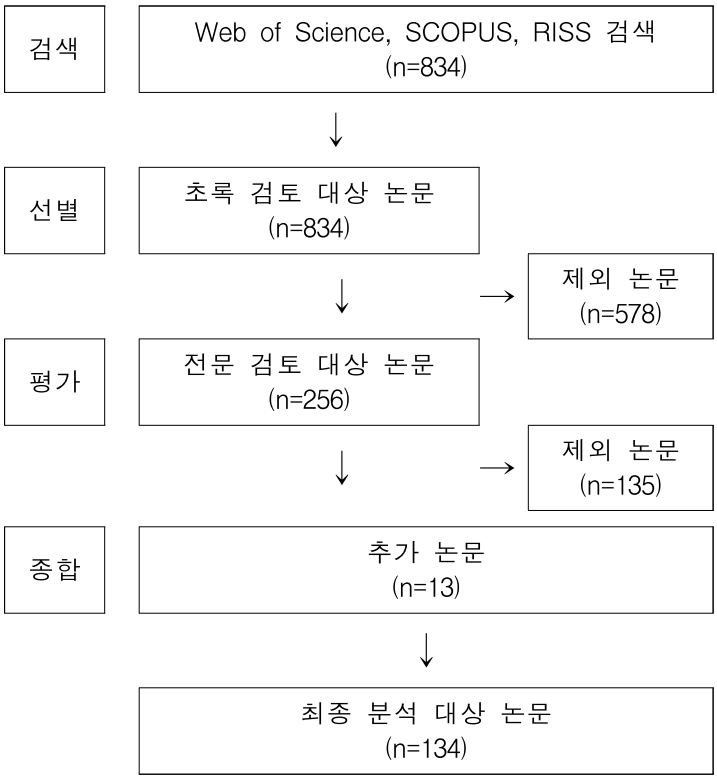
'검색' 단계에서는 데이터베이스에서 검색어를 통해 자료를 검색하는 과정을 거쳤다. 주요 데이터베이스는 Clarivate Analytics의 Web of Science, Elsevier 출판사의 SCOPUS, 한국교육학술정보원의 학술연구정보서비스(RISS)를 활용하였으며, 구글 학술 검색 서비스(Google Scholar)는 추가 문헌을 검색하기 위해 활용하였다. 주요 키워드로 인공지능(artificial intelligence), 에이전트(agent), 의인화(anthropomorphism) 등을 활용하여 최근 10년간 출판된 문헌을 검색하였다.

'선별' 단계에서는 자료의 초록을 중심으로 중복된 논문이거나 논문 형식이 아닌 자료를 제거하는 과정을 거쳤다. 검색된 문헌 중 학술지와 학술대회 논문은 포함하였으며, 학위논문은 제외하였다. 또한, 일반적인 문헌의 구조인 서론과 이론적 배경, 연구 방법과 결과, 논의 및 결론의 형식이 아닌 자료는 제거하였다.

'평가' 단계에서는 자료의 내용을 중심으로 자료를 선택하거나 제거하는 과정을 거쳤다. 문헌 중 에이전트(로봇, 챗봇 등)의 의인화 전략 혹은 요소를 제안하거나 에이전트 의인화의 효과를 검증한 자료를 선택하였으며, 이러한 내용을 포함하지 않은 자료는 제거하였다. 의인화 전략 및 요

소에 대한 포괄적인 탐색을 위해 인공지능 기술에 기반하지 않더라도 에이전트 의인화 전략을 제시하는 자료는 포함하였다.

‘종합’ 단계에서는 추가로 발견된 자료를 종합하는 과정을 거쳤다. 평가 단계에서 선택된 문헌에서 참고한 문헌 중 본 연구의 문헌 선별 기준에 부합하는 자료를 추가하였다. 이로써 최종 검토 대상 문헌은 총 134편으로 도출되었으며, 최종 분석 대상 논문은 연구 목적, 연구 맥락, 연구 방법, 연구 결과, 의인화 전략 및 요소, 시사점 등의 범주에 따라 주요 내용을 정리하고 분석하였다.




[그림 III-2] PRISMA 흐름도

다음으로 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 개발하기 위해 실제 사례 분석을 실시하였다. 국내 혹은 해외에서 개발된 인공지능 챗봇

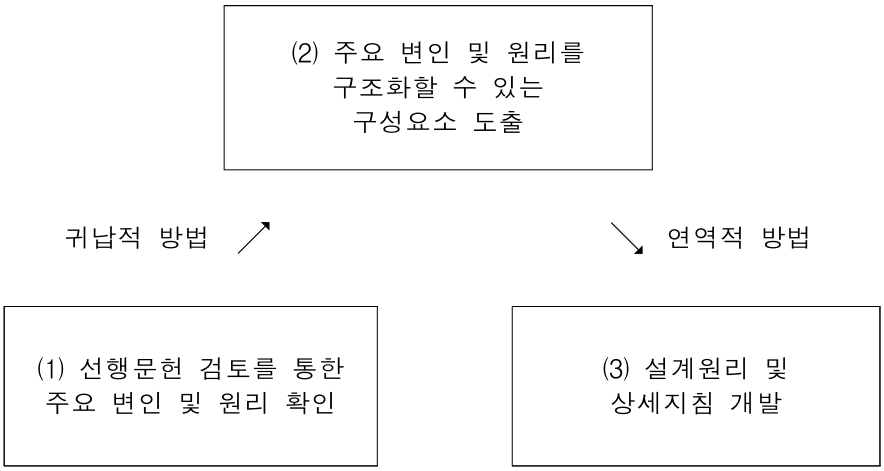
사례 중에서 최신성(챗봇이 얼마나 최근에 개발되었는지), 안정성(챗봇이 얼마나 안정적으로 제공되고 있는지), 범용성(챗봇이 얼마나 널리 사용되고 있는지) 등을 고려하여 분석 대상을 선정하였다(<표 Ⅲ-4> 참조). 총 5개의 사례(Nutty, Replika, KUKI, Woebot, Kognito)를 선정하였으며 사례명, 개발사, 개발목적, 의인화 전략 및 요소, 의인화 방해 요소, 시사점 등을 분석하였다.

<표 Ⅲ-4> 사례 분석 대상 특성

| 사례명 | 개발사 | 개발목적 | 링크 |
|---|---|---|---|
| 누티(Nutty) | Scatterlab | 일상대화 | https://nutty.chat |
| 레플리카(Replika) | Luka | 일상대화 | https://replika.com |
| 쿠키(KUKI) | ICONIQ & Pandorabots | 일상대화 | https://www.kuki.ai |
| 워봇(Woebot) | Woebot Health | 심리치료 | https://woebothealth.com |
| 코그니토(Kognito) | Kognito | 상담훈련 | https://kognito.com |

## 2) 구성요소, 설계원리, 상세지침 도출

교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소, 설계원리, 상세지침을 도출하기 위해 Reigeluth(1983)의 교수설계 이론 및 모형 도출 절차에서 사용되는 귀납적 접근과 연역적 접근을 적용하였다([그림 Ⅲ-3] 참조). 먼저 귀납적인 방법으로 문헌 고찰과 사례 분석을 통해 의인화와 관련된 주요 변인과 원리를 도출하고, 의인화에 필요한 핵심 구성요소를 도출하였다. 의인화와 관련된 주요 변인들은 챗봇 의인화에 영향을 미치는 기술 요인, 개인 요인, 환경 요인, 결과 변인으로 구분하였으며, 이 중 기술 요인을 중심으로 교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위해 핵심적으로 고려해야 하는 구성요소를 도출하였다. 그다음 연역적인 방법으로 구성요소를 중심으로 각 구성요소와 관련된 설계원리 및 지침을 도출하였다. 이 과정에서 일반적인 명제들은 설계원리로, 설계원리의 구현 방법을 안내하는 처방적인 행동지침이 담긴 내용은 상세지침으로 구분하여 초기 설계원리와 상세지침을 개발하였다([부록 1] 참조).




[그림 Ⅲ-3] 구성요소, 설계원리, 상세지침 개발 과정

## 나. 설계원리 내적 타당화

### 1) 내적 타당화 도구

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리에 대한 내적 타당화를 실시하기 위해 전문가 타당화 검사지를 개발하였다. 검사지는 (1) 연구의 필요성, 목적, 연구 방법으로 구성된 '연구의 소개' 부분과 (2) 설계원리 개발 과정, 구성요소, 설계원리 및 상세지침에 대한 타당도를 평가하는 '타당도 검토' 부분으로 구성되었다([부록 2] 참조).

단계별 전문가 타당화 목적 및 방법은 <표 Ⅲ-5>와 같다. 전문가 타당화는 총 3차례 진행되었으며, 1차 전문가 타당화에서는 설계원리의 개발 과정에 대한 타당화, 구성요소에 대한 타당화, 설계원리 전반에 대한 타당화, 개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화가 진행되었다. 2차와 3차 전문가 타당화에서는 1차 전문가 타당화에서 높은 타당도 점수를 받았던 설계원리 개발 과정에 대한 평가문항은 제외하였으며, 구성요소, 설계원리 전반, 개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화가 진행되었다. 각각에 대한 전문가 의견은 4점 척도(4점: 매우 타당하다, 3점: 타당하다, 2점: 타당하지 않다, 점: 매우 타당하지 않다)로 수합되었고 선택형 문항에 덧붙여 추가 의견을 자유롭게 개진할 수 있도록 개방형 문항을 추가하였다.

<표 Ⅲ-5> 단계별 전문가 타당화 목적 및 방법

| 단계 | 목적 | 방법 | | 평가영역 |
|---|---|---|---|---|
| 1차 | 설계원리 개발 과정에 대한 타당화 | 타당화 검사지, 심층면담 | 선택형 문항 (4점 척도) | • 선행문헌 탐색의 적절성<br>• 선행문헌 고찰 결과 요약 및 해석의 적절성 |
| | | | 개방형 문항 | • 수정 및 보완 의견<br>• 추가 개선사항 |
| | 설계원리에 대한 타당화 | | 선택형 문항 (4점 척도) | • 구성요소에 대한 타당성<br>• 설계원리 전반에 대한 타당성<br>• 개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당성 |
| | | | 개방형 문항 | • 수정 및 보완 의견<br>• 추가 개선사항 |
| 2차, 3차 | 설계원리에 대한 타당화 | 타당화 검사지, 심층면담 | 선택형 문항 (4점 척도) | • 구성요소에 대한 타당성<br>• 설계원리 전반에 대한 타당성<br>• 개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당성 |
| | | | 개방형 문항 | • 수정 및 보완 의견<br>• 추가 개선사항 |

전문가 타당화 평가영역에 따른 세부 문항은 <표 Ⅲ-6>과 같다. 설계원리 개발 과정에 대한 평가문항은 김성욱(2016)과 Lee(2012)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 수정 및 보완하여 사용하였으며, 탐색된 선행문헌의 적절성, 선행문헌 고찰 결과 요약 및 해석의 적절성에 관한 문항으로 구성되었다. 구성요소에 대한 타당화 평가문항은 김성욱(2016)의 개발문항을 본 연구에 맞게 수정 및 보완하여 사용하였으며, 구성요소의 적절성, 수준의 동일성, 설명내용의 이해 용이성에 관한 문항으로 구성되었다. 설계원리 전반에 대한 평가문항은 나일주와 정현미

(2001)의 개발문항을 본 연구에 맞게 수정 및 보완하여 사용하였으며, 설명력, 타당성, 적절성, 보편성, 이해도, 이론적 구성요소-설계원리 연결의 타당성, 설계원리-상세지침 연결의 타당성에 관한 문항으로 구성되었다.

<표 III-6> 전문가 타당화 평가문항

| 구분 | 영역 | 평가문항 |
|---|---|---|
| 개발 과정 | 선행문헌 탐색의 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화의 설계원리를 도출하기 위해 탐색된 문헌은 적합한가? |
| | 선행문헌 고찰 결과 요약 및 해석의 적절성 | 선행문헌은 인공지능 챗봇 의인화의 설계원리를 도출하기 위해 적절하게 요약되고 해석되었는가? |
| 구성 요소 | 구성요소의 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화를 위해 고려해야 할 핵심 요소들로 적절하게 구성되었는가? |
| | 수준의 동일성 | 구성요소는 동일한 수준의 요소(또는 용어)로 적절하게 구성되었는가? |
| | 설명내용의 이해 용이성 | 구성요소별 설명내용은 이해하기 쉽게 표현되었는가? |
| 설계 원리 전반 | 설명력 | 인공지능 챗봇 의인화를 설계하기 위한 원리를 잘 설명하고 있다. |
| | 타당성 | 인공지능 챗봇 의인화를 설계하기 위한 원리로 타당하다. |
| | 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화를 설계하기 위한 원리는 서로 유기적으로 관련성을 지니며 적절하게 제시되었다. |
| | 보편성 | 인공지능 챗봇 의인화를 설계하기 위한 원리는 보편적으로 적용될 수 있다. |
| | 이해도 | 인공지능 챗봇 의인화를 설계하기 위한 원리는 쉽게 이해될 수 있도록 표현되었다. |

| | |
|---|---|
| 구성요소-설계원리 연결의 타당성 | 구성요소와 설계원리의 연결이 타당하다. |
| 설계원리-상세지침 연결의 타당성 | 설계원리와 상세지침의 연결이 타당하다. |

### 2) 내적 타당화 분석

전문가 타당화에서 수집된 선택형 문항 응답의 타당도와 신뢰도를 확인하기 위해 내용 타당도 지수(content validity index: CVI)와 평가자 간 일치도 지수(inter-rater agreement: IRA)를 사용하여 분석하였다. 내용 타당도 지수(CVI)는 각 평가 항목에 대한 타당도를 나타내는 지수이며, 긍정적인 평가를 한 전문가의 인원수를 전체 전문가의 인원수로 나누어 도출한다(Rubio et al., 2003). 즉, 평가 항목에 대해 전문가 평정 값이 3(그렇다), 4(매우 그렇다)인 경우에는 긍정적 평가로 간주하여 1점으로 처리한다. 반면 전문가 평정 값이 1(전혀 그렇지 않다), 2(그렇지 않다)인 경우에는 부정적인 응답으로 간주하고 0점으로 처리한다. Grant와 Davis(1997)는 CVI 값이 .80 이상이면 타당도가 높은 것으로 간주하며 특히, 5~9인의 전문가가 참여하는 경우에는 CVI 값이 .80 이상이면 타당하다고 해석하였다.

평가자 간 일치도 지수(IRA)는 여러 전문가의 평가에 대한 신뢰도를 나타내는 지수이며, 긍정적으로 평가한 항목의 수를 전체 항목의 수로 나눈 값을 의미한다(Rubio et al., 2003). IRA 값이 0이면 평가자 간의 의견이 완전히 불일치한다는 것이고, IRA 값이 1이면 평가자 간의 의견이 완전히 일치한다고 판단할 수 있다. IRA 값이 .80 이상이면 전문가들의 평가를 어느 정도 신뢰할 수 있다고 해석된다(Rubio et al., 2003). CVI 및 IRA 분석과 더불어 개방형 질문을 통해 수집된 전문가의 수정 및 보완 사항을 바탕으로 설계원리를 수정하고 개선하였다.

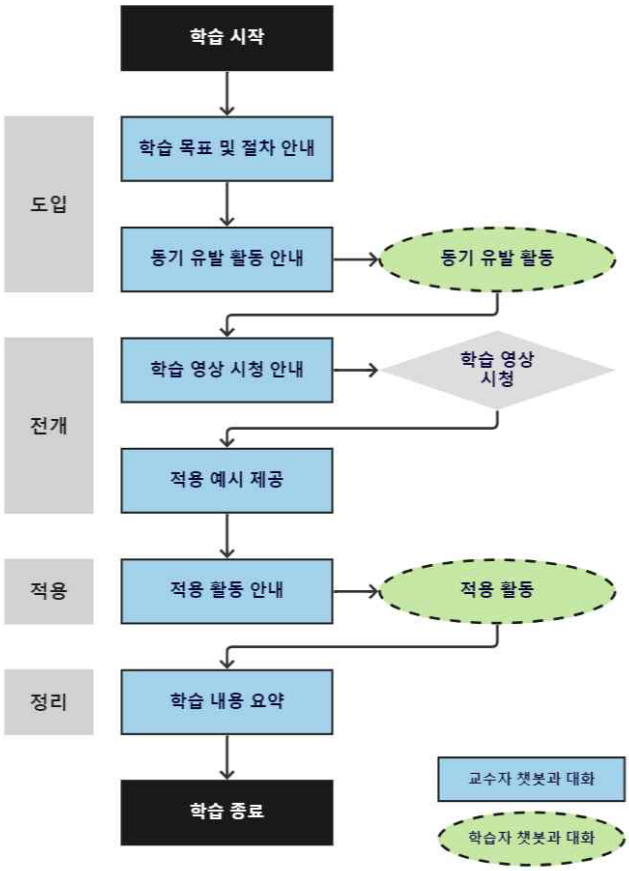
## 다. 설계원리 효과 검증

### 1) 실험 도구 및 절차

교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리의 효과를 검증하기 위해 통제집단 사전-사후검사 설계(Pretest-Posttest Control Group Design) 실험을 실시하였다. 먼저 실험을 위한 도구로 1) 챗봇 시나리오, 2) 인공지능 챗봇, 3) 학습 영상, 4) 지식 및 수행 평가지를 개발하였다. 인공지능 챗봇이 제공하는 학습 주제는 예비교사를 위한 상담 학습으로 선정하였다. 현재 예비교사를 위한 상담교육은 대부분 수업 중심의 교육과정으로 이루어져 있기 때문에, 예비교사가 실제 학생을 마주할 기회나 상담을 실습할 기회가 부족한 상황이다(기수현 외, 2022; 조영환 외, 2014). 본 연구에서 개발하는 인공지능 챗봇은 예비교사에게 상담 학습 내용을 제공하는 교수자 역할과 실습 상황을 제공하는 학습자 역할을 할 수 있다. 따라서 예비교사의 상담 학습을 위해 본 연구의 인공지능 챗봇이 효과적으로 활용될 수 있다는 점에서 학습 주제를 상담 학습으로 선정하였다.

챗봇 시나리오는 10년 경력의 상담교육 전문가와 함께 개발하였으며, 상담 학습 절차에 따라 도입 → 동기유발 → 전개 → 적용 → 정리의 내용으로 개발하였다([그림 Ⅲ-4] 참조). 도입, 전개, 정리 단계에서는 교수자 챗봇이 상담 학습을 제공하도록 시나리오를 개발하였으며, 동기유발과 적용 단계에서는 학습자 챗봇이 문제 상황을 제공하도록 시나리오를 개발하였다. 구체적으로 도입 단계에서는 교수자 챗봇이 학습 주제, 목표, 절차를 제공하며, 동기유발 단계에서는 연구 참여자가 교사로서 문제 상황에 처한 학습자 챗봇과 모의 상담을 진행한다. 전개 단계에서는 교수자 챗봇이 학습 영상에 대한 설명과 링크를 제공하며, 영상 시청 후 적용 예시를 제공한다. 적용 단계에서는 연구 참여자가 문제 상황에 처한 또 다른 학습자 챗봇과 모의 상담을 하며 학습 내용을 적용해볼 수

있도록 한다. 마지막 정리 단계에서는 교수자 챗봇이 학습 내용을 요약하여 제공한다.




[그림 Ⅲ-4] 챗봇 시나리오 절차

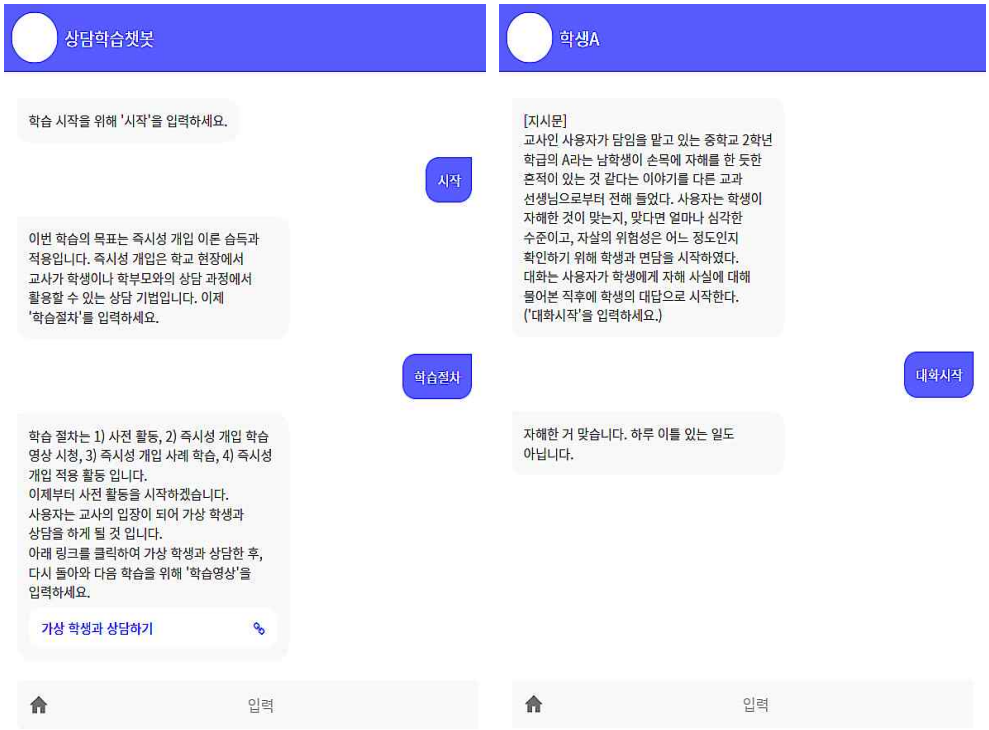
챗봇 시나리오는 설계원리를 반영하지 않은 시나리오(통제집단 적용)와 설계원리를 반영한 시나리오(실험집단 적용)를 나누어 개발하였다(<표 Ⅲ-7> 참조). 설계원리를 반영하지 않은 통제집단 챗봇 시나리오는 상담 학습 절차에 따라 필수적인 학습 내용과 활동을 제시하도록 개발하였다([부록 6] 참조). 설계원리를 반영한 실험집단 챗봇 시나리오는 통제집단 챗봇 시나리오의 내용을 기반으로 의인화 설계원리(정체성, 외양, 대화 내용, 대화 표현, 대화 흐름)를 적용하여 개발하였다([부록 7]

참조). 단, 통제집단과 실험집단 챗봇에서 제공하는 학습 내용에는 차이가 없도록 시나리오를 개발하였다.

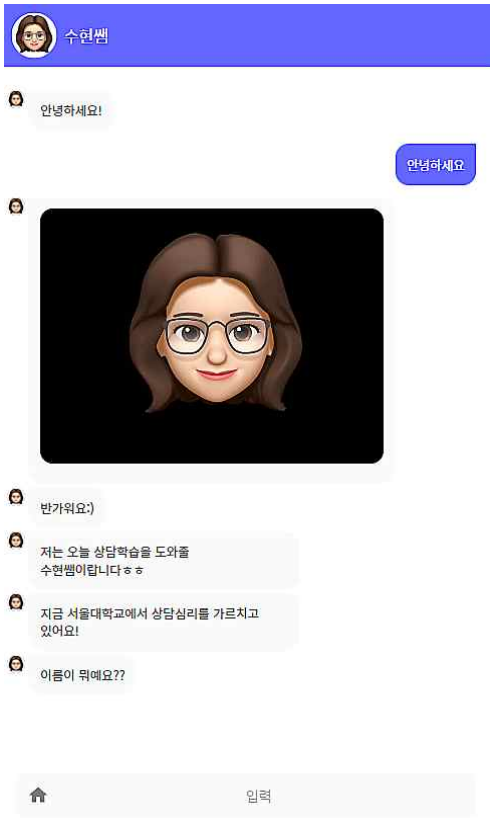
<표 III-7> 통제집단과 실험집단 챗봇 시나리오 예시

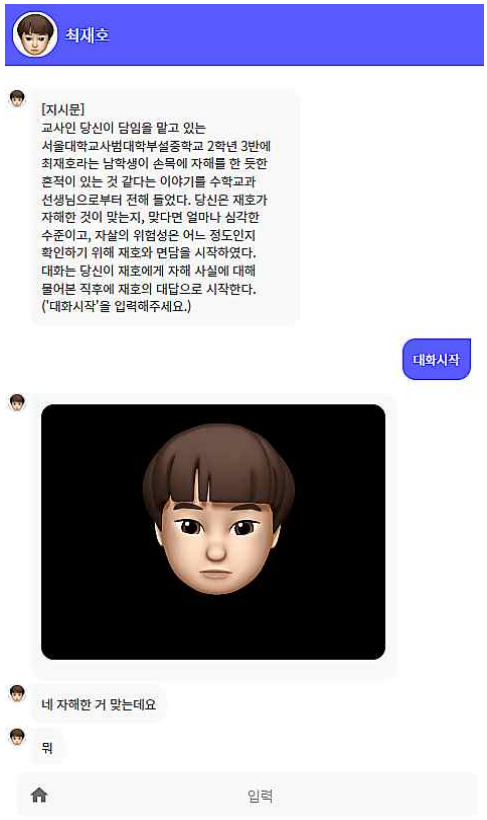
| 발화 주제 | 통제집단 챗봇(교수자) 발화 내용 | 실험집단 챗봇(교수자) 발화 내용 |
|---|---|---|
| 학습 시작 | 학습 시작을 위해 '시작'을 입력하세요. | 안녕하세요! 반가워요:) 저는 오늘 상담학습을 도와줄 수현쌤이랍니다ㅎㅎ 지금 서울대학교에서 상담심리를 가르치고 있어요! 이름이 뭐예요?? |
| 학습 목표 소개 | 이번 학습 목표는 즉시성 개입 이론 습득 및 적용입니다. 즉시성 개입은 학교 현장에서 교사가 학생이나 학부모와의 상담 과정에서 활용할 수 있는 상담 기법입니다. 이제 '학습 절차'를 입력하세요. | 오늘 OO 학생이 배우게 될 내용은 즉시성 개입이라는 상담기법이에요. 나중에 OO 학생이 교사가 된다면 학생이나 학부모와 상담할 때 활용할 수 있는 기법이에요! 오늘 학습 목표는 즉시성 개입을 배우고 적용해보는 것인데, 혹시 즉시성 개입에 대해서 들어본 적이 있어요?? |
| 학습 절차 소개 | 학습 절차는 1) 사전 활동, 2) 학습 영상 시청, 3) 사례 학습, 4) 적용 활동입니다. | 오늘 OO 학생이 어떤 절차로 학습하게 될지 말씀드릴게요. 먼저 1) 사전 활동을 하고, 2) 학습 영상을 시청한 다음에, 3) 사례를 통해 어떻게 적용하는지를 배워보고, 4) 실제로 학습한 내용을 적용해보는 활동을 할거에요! |

인공지능 챗봇은 챗봇 시나리오를 반영하여 개발하였으며, 인공지능 챗봇 빌더 단비(https://danbee.ai/)를 활용하여 구현하였다. 단비를 통해 구현한 인공지능 챗봇은 사용자의 의도를 파악하는 과정에서 패턴 매칭 및 형태소 분석 등의 자연어처리 기술을 사용한다. 챗봇 시나리오를 바탕으로 통제집단에 적용할 교수자 및 학습자 챗봇([그림 Ⅲ-5] 참조)과 실험집단에 적용할 교수자 및 학습자 챗봇을 나누어 개발하였다([그림 Ⅲ-6] 참조). 실험집단에 적용할 인공지능 챗봇은 챗봇의 이름, 프로필, 메시지의 내용과 형식에 의인화 설계원리를 반영하여 개발하였다([그림 Ⅲ-7]과 [그림 Ⅲ-8] 참조).

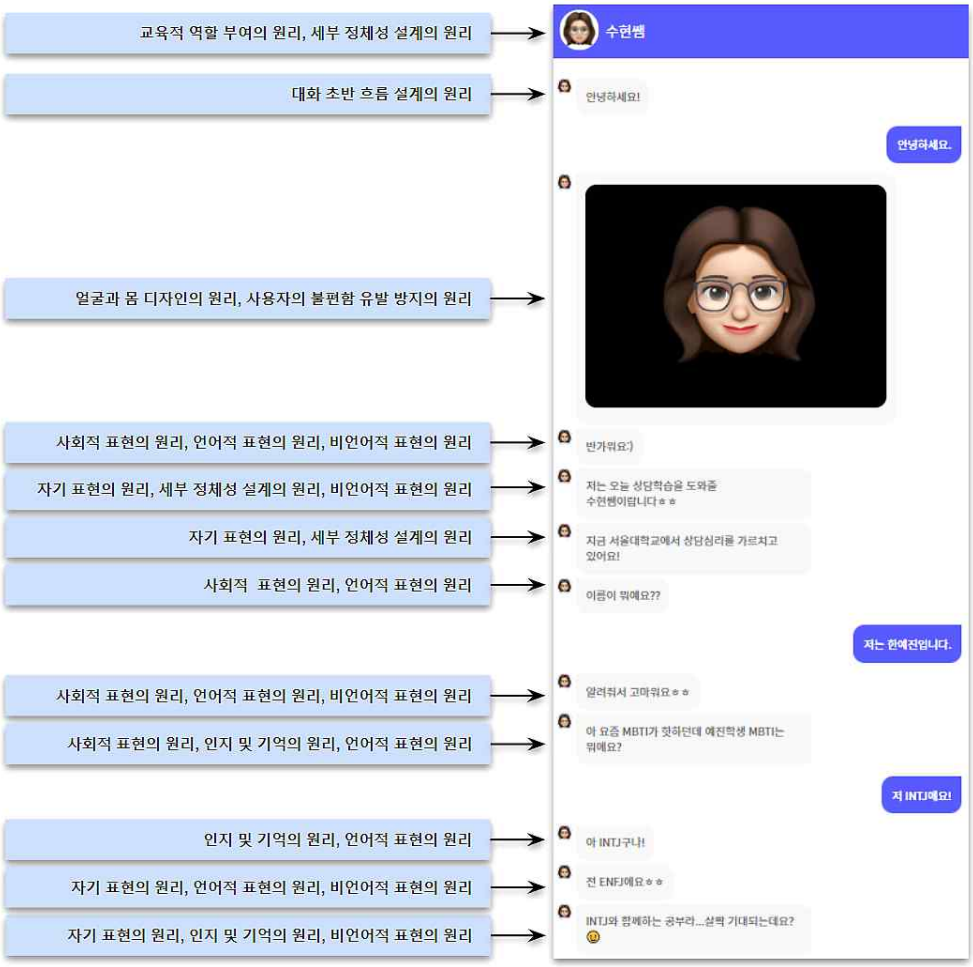



[그림 Ⅲ-5] 설계원리 미반영 교수자 챗봇(좌) 및 학습자 챗봇(우) 예시

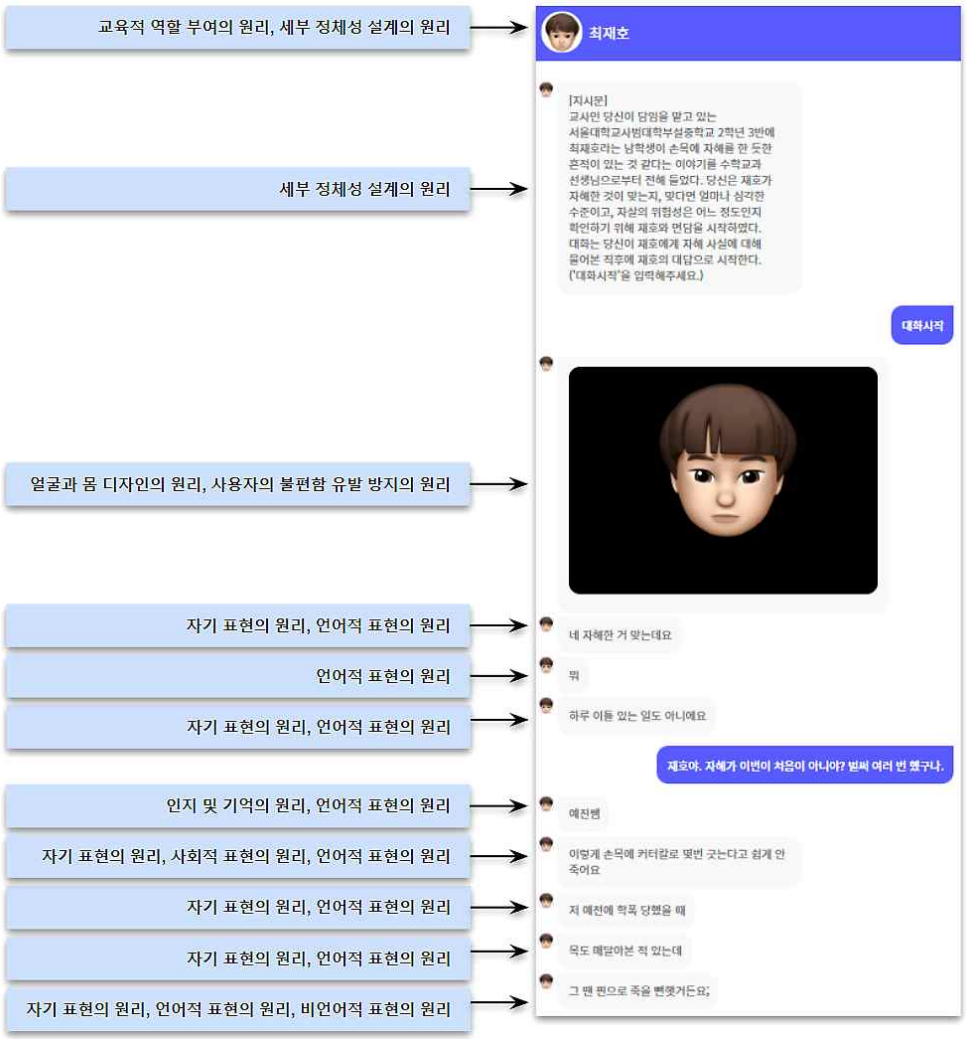



[그림 III-6] 설계원리 반영 교수자 챗봇(좌) 및 학습자 챗봇(우) 예시




[그림 Ⅲ-7] 교수자 챗봇 설계원리 반영 예시




[그림 III-8] 학습자 챗봇 설계원리 반영 예시

인공지능 챗봇을 개발한 후, 인공지능 챗봇에 의인화 설계원리가 타당하게 반영되었는지를 검토하기 위해 전문가 타당화를 실시하였다. 설계원리의 내적 타당화에 참여하였던 전문가 5인을 대상으로 각 설계원리와 상세지침이 인공지능 챗봇에 타당하게 반영되었는지를 4점 척도 선택형 질문과 개방형 질문을 통해 검토하였다. 응답 내용을 분석한 결과, 내용 타당도 지수(CVI)는 1.00이었으며 평정자 간 일치도(IRA)는 1.00으로 설계원리가 인공지능 챗봇에 타당하게 반영되었고 전문가의 의견도 일치하는 것으로 나타났다([부록 8] 참조). 개방형 질문을 통해 수집된 전문가의 수정 및 보완 사항은 챗봇을 개선하는 데 활용되었다.

다음으로 학습 영상은 10년 경력의 상담교육 전문가와 함께 개발하였으며, 통제집단과 실험집단에게 동일하게 제공되었다. 학습 영상은 '즉시성(Immediacy) 개입'이라는 상담기법의 이론과 실제에 대한 내용으로 개발하였다. 즉시성 개입은 교사와 학생의 상담 과정에서 갈등이나 위기가 발생하였을 때 이를 해결하고 상담 관계 및 작업동맹을 공고히 할 수 있는 상담기법이다(라수현, 김창대, 2022; Egan, 2013). 예비교사들이 현장에서 학생들을 지도했을 때 느끼게 되는 불안이나 스트레스는 대부분 예상하지 못했던 상황에서 오는 당황스러움에 기인하므로(기수현 외, 2022; Larson et al., 2020), 즉시성 개입에 대한 학습과 실습이 현장에서 맞닥뜨릴 수 있는 문제 상황에 대한 대처에 효과적일 수 있다는 점에서 세부 학습 주제로 선정하였다. 지식 및 수행 평가지는 10년 경력의 상담교육 전문가와 함께 개발하였으며, 즉시성 개입에 대한 지식을 평가하는 5개의 선택형 문항([부록 9] 참조)과 즉시성 개입에 대한 수행을 평가하는 2개의 서술형 문항으로 구성하였다([부록 10] 참조).

이상의 실험 도구를 바탕으로 실험은 약 2시간 동안 진행되었으며, 1) 사전 검사, 2) 챗봇 적용, 3) 사후 검사, 4) 사후 면담 순으로 진행되었다(<표 Ⅲ-8> 참조).

<표 III-8> 실험 절차에 따른 실험내용 및 수집 데이터

| 실험 절차 | 사전 검사 (15분) | → | 챗봇 적용 (45분) | → | 사후 검사 (20분) | → | 사후 면담 (40분) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 실험 내용 | 설문, 지식 및 수행 평가 | | 통제집단: 의인화 설계원리 미반영 챗봇<br>실험집단: 의인화 설계원리 반영 챗봇 | | 설문, 지식 및 수행 평가 | | 개별 면담 |
| 수집 데이터 | 평가, 설문 데이터 | | 표정, 심박변이도, 스크린 녹화, 로그 데이터 | | 평가, 설문 데이터 | | 면담 데이터 |

사전 검사에서는 약 15분간 설문과 지식 및 수행 평가를 실시하였다. 설문을 통해 연구 참여자의 기본정보, 상담 학습 경험, 상담 경험, 인공지능 챗봇에 대한 의인화 경향, 상담 학습동기에 대한 응답을 수집하였으며([부록 11] 참조), 지식 및 수행 평가를 통해 즉시성 개입과 관련된 지식과 수행 점수를 수집하였다([부록 9]와 [부록 10] 참조).

챗봇 적용 단계는 약 45분간 진행되었으며, 통제집단의 경우 의인화 설계원리를 반영하지 않은 챗봇과 실험집단의 경우 의인화 설계원리를 반영한 챗봇과 상호작용하도록 하였다. 이 단계에서 연구 참여자의 표정, 심박변이도, 스크린 녹화, 로그 데이터를 수집하였다.

사후 검사 단계에서는 약 20분간 설문과 지식 및 수행 평가를 실시하였다. 설문을 통해 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각, 인공지능 챗봇에 대한 사회적 실재감, 인공지능 챗봇에 대한 감정, 학습몰입, 상담 학습동기, 챗봇의 사용성에 대한 응답을 수집하였으며([부록 12] 참조), 지식 및 수행 평가를 통해 즉시성 개입과 관련된 지식과 수행 점수를 수집하였다([부록 9]와 [부록 10] 참조).

끝으로 사후 면담 단계에서는 약 40분간 개별 면담을 실시하여 교육용 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각, 교육용 인공지능 챗봇이 사회정서적 반응에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇이 학습 참여에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇이 학습 결과에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇의 사용성에 대한 인식 데이터를 수집하였다([부록 13] 참조). 연구문제별로 수집된 데이터와 데이터 분석 방법을 정리하면 다음과 같다(<표 Ⅲ-9> 참조).

<표 Ⅲ-9> 데이터 수집 및 분석 방법

| 구분 | 데이터 | 수집 방법 | 분석 방법 |
|---|---|---|---|
| 의인화 지각 및 사회정서적 반응 | 챗봇에 대한 의인화 지각 | 설문 | 독립표본 t검정 |
| | 챗봇에 대한 사회적 실재감 | 설문 | |
| | 챗봇에 대한 감정 | 설문 | |
| | 챗봇과의 대화 중 표정 | 비디오 녹화 | |
| 학습 참여 | 챗봇과의 대화 중 몰입 | 설문 | |
| | 챗봇과의 대화 시간 | 웹 로그 추출 | |
| | 챗봇과의 대화 중 각성도 | 손목밴드 측정 | |
| | 사전 및 사후 학습동기 | 설문 | 반복측정 분산분석 |
| 학습 결과 | 사전 및 사후 지식 평가 | 검사 | |
| | 사전 및 사후 수행 평가 | 검사 | |
| 챗봇 사용성 | 챗봇에 대한 인지된 유용성 | 설문 | 독립표본 t검정 |
| | 챗봇에 대한 사용 태도 | 설문 | |
| 학습자 인식 | 챗봇에 대한 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇의 사용성에 대한 인식 | 면담 | 주제분석 |

### 2) 의인화 지각 및 사회정서적 반응의 측정과 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 의인화 지각과 사회정서적 반응에 미치는 영향을 검증하기 위해 설문 데이터와 표정 데이터를 수집하였다. 설문 데이터는 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각, 사회적 실재감, 감정 문항으로 구성된 설문지를 통해 수집하였다. 인공지능 챗봇에 대한 지각된 의인화(perceived anthropomorphism) 문항은 Pelau 와 동료들(2021)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 수정하여 5 점 리커트 척도 형태의 11 문항으로 구성하였다.[1] 문항 내용은 '나는 인공지능 챗봇이 자신의 의도를 가진 것처럼 느껴졌다.', '나는 인공지능 챗봇이 자신만의 선호와 기분을 가진 것처럼 느껴졌다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 문항의 Cronbach's α 값은 .95 로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다. 사후 검사에서 수집된 의인화 지각 설문 데이터는 독립표본 t 검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 점수 차이를 비교하였다.

챗봇에 대한 사회적 실재감(social presence) 문항은 Adam 과 동료들(2021)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 번안하여 5 점 리커트 척도 형태의 5 문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '나는 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 인간과 접촉하는 느낌이 들었다.', '나는 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 인간의 감정을 느꼈다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 문항의 Cronbach's α 값은 .84 로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다. 사후 검사에서 수집된 사회적 실재감 설문 데이터는 독립표본 t 검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 점수 차이를 비교하였다.

챗봇에 대한 감정(emotions) 문항은 Pekrun 과 동료들(2005)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 번안하여 5 점 리커트 척도 형태

1) 이 문항은 사전 검사에서 연구 참여자의 의인화 경향성을 측정하기 위해서도 활용되었다. 총 11문항에 대해 '나는 인공지능 챗봇이 자신의 의도를 가진 것처럼 느껴질 때가 있다.' 와 같이 수정하여 활용하였으며([부록 11] 참조), 문항의 Cronbach's α값은 .89로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다.

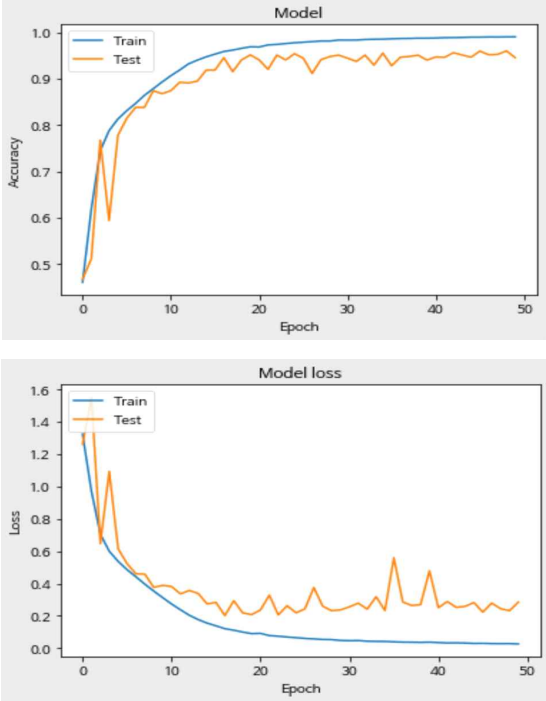
의 14문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '나는 챗봇과 학습하는 과정에서 즐거움을 느꼈다.', '나는 챗봇과 학습하는 과정에서 불안을 느꼈다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 전체 감정 문항의 Cronbach's α 값은 .66이었으며, 긍정 감정 문항의 Cronbach's α 값은 .78, 부정 감정 문항의 Cronbach's α 값은 .63으로 문항 내적 신뢰도는 양호한 것으로 나타났다. 사후 검사에서 수집된 감정 설문 데이터는 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 점수 차이를 비교하였다.

챗봇과 대화 중 표정 데이터는 인공지능 챗봇과 대화하는 동안 연구 참여자의 얼굴을 비디오로 녹화하여 수집하였다. 표정 데이터는 챗봇과 상호작용하면서 나타나는 연구 참여자의 즉각적인 감정을 파악하기 위해 수집하였으며, 딥러닝(TensorFlow) 기반 한국인 표정 분석 모델[2]을 활용하여 표정에서 나타나는 감정을 자동으로 분석하였다. 이 표정 분석 모델은 ResNet50 모델을 수정하여 15만 장의 한국인 표정 데이터셋[3]을 학습한 모델로, 표정 이미지를 중립, 행복, 슬픔, 당황, 짜증의 범주로 분류한다([그림 Ⅲ-9]와 [그림 Ⅲ-10] 참조). 연구 참여자별로 표정 변화 비율(전체 표정 빈도 대비 표정 변화 빈도), 긍정 표정 비율(전체 표정 빈도 대비 긍정 표정 빈도), 부정 표정 비율(전체 표정 빈도 대비 부정 표정 빈도)을 계산하였다. 챗봇과 대화 중 수집된 표정 데이터는 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 차이를 비교하였다.

---

2) 딥러닝(TensorFlow) 기반 한국인 표정 분석 모델: https://github.com/kitae0522/Facial-Expression-Recognition

3) 한국인 표정 데이터셋: https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=82




[그림 III-9] 표정 분석 모델의
accuracy(0.88)와 loss(0.6) 그래프

[그림 III-10] 표정 분석 모델의 감정 분류 예시

### 3) 학습 참여의 측정과 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 학습 참여에 미치는 영향을 검증하기 위해 설문 데이터, 대화 시간 로그 데이터, 심박변이도 데이터를 수집하였다. 설문 데이터는 학습몰입과 상담 학습동기 문항으로 구성된 설문지를 통해 수집하였다. 학습몰입(learning flow) 문항은 Jackson과 Marsh(1996)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 번안하여 5점 리커트 척도 형태의 5문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '나는 이 학습에 집중하였다.', '나는 학습하는 동안 시간이 어떻게 흘러갔는지 느껴지지 않을 때가 있었다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 문항의 Cronbach's α 값은 .74로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다. 사후 검사에서 수집된 학습몰입 설문 데이터는 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 점수 차이를 비교하였다.

상담 학습동기 문항은 Pintrich와 동료들(1991)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 수정하여 5점 리커트 척도 형태의 9문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '상담을 배우는 것은 나에게 중요하다.', '나는 상담을 배우는 것에 흥미가 있다.' 등으로 구성하였다([부록 11]과 [부록 12] 참조). 사전 검사에서 문항의 Cronbach's α 값은 .64였으며, 사후 검사에서 문항의 Cronbach's α 값은 .79로 문항 내적 신뢰도는 양호한 것으로 나타났다. 사전 검사 및 사후 검사에서 수집된 상담 학습동기 설문 데이터는 반복측정 분산분석을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 사전-사후 점수 변화의 차이를 비교하였다.

챗봇과 대화 중 대화 시간 로그 데이터는 인공지능 챗봇 빌더 단비 사이트(https://danbee.ai/)에서 제공하는 대화 이력 데이터에서 수집하였다. 대화 이력 데이터에서 학습자 역할을 하는 챗봇의 대화 시간 및 대화 내용, 연구 참여자의 대화 시간 및 대화 내용에 대한 로그 데이터를 추출하였다. 교수자 역할을 하는 챗봇과의 대화가 아닌, 학습자 역할을 하는 챗봇과의 대화 시간을 추출한 이유는 학습자 챗봇과의 대화에서 연구 참여자의 발화 기회는 총 7번으로 통제집단과 실험집단의 발화 기회

가 동일하게 통제되었기 때문이다. 즉, 동일하게 주어진 발화 기회에서 통제집단과 실험집단이 발화에 들이는 시간을 학습 참여에 대한 지표로 간주하여 비교하고자 하였다. 연구 참여자별로 대화 시간을 계산하기 위해 학습자 역할을 하는 챗봇의 개별 발화 이후 연구 참여자가 발화하는데 걸린 시간을 밀리초(millisecond, ms) 단위로 변환하여 합산하였다. 챗봇과 대화 중 수집된 대화 시간 로그 데이터는 독립표본 t 검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 차이를 비교하였다.

챗봇과 대화 중 각성도는 챗봇과 대화 중 나타나는 심박변이도 데이터를 대리변수(proxy variable)로 하여 수집하였다. 심박변이도 데이터 중 LF(low frequency)/HF(high frequency) ratio 값은 부교감 신경 대비 교감 신경의 활성화 정도를 나타내며 각성도의 지표로 활용된다(Uhm et al., 2012). 심박변이도는 연구 참여자가 챗봇과 대화하는 동안 착용한 Empatica E4 손목밴드를 통해 수집하였으며([그림 Ⅲ-11] 참조), 심박변이도 분석 소프트웨어 Kubios 를 통해 LF/HF ratio 값을 추출하였다([그림 Ⅲ-12] 참조). 연구 참여자별 LF/HF ratio 값을 계산하기 위해 학습자 역할을 하는 챗봇과 대화(초기 3 분) 시 나타난 LF/HF ratio 값에서 기저 반응 측정(약 30 초) 시 나타난 LF/HF ratio 값을 빼서 계산하였다. 교수자 역할을 하는 챗봇과의 대화가 아닌 학습자 역할을 하는 챗봇과의 대화에서 심박변이도 값을 추출한 이유는 통제집단과 실험집단이 같은 유형의 활동을 하는 상황에서의 심박변이도를 비교하기 위함이었다. 이렇게 수집된 챗봇과 대화 중 각성도 데이터는 독립표본 t 검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 차이를 비교하였다.

[그림 III-11] Empatica E4 손목밴드

[그림 III-12] 심박변이도 분석 소프트웨어 Kubios 화면 예시

### 4) 학습 결과의 측정과 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 학습 결과에 미치는 영향을 검증하기 위해 지식 평가 데이터와 수행 평가 데이터를 수집하였다. 지식 평가 데이터는 상담기법에 대한 지식을 평가하는 5개의 선택형 문항으로 구성된 검사지를 통해 수집하였으며([부록 9] 참조), 수행 평가 데이터는 상담기법에 대한 수행을 평가하는 2개의 서술형 문항으로 구성된 검사지를 통해 수집하였다([부록 10] 참조). 지식 및 수행 평가 검사지는 10년 경력의 상담 전문가와 함께 개발하였으며, 수행 평가 검사지는 상담 전문가가 개발한 루브릭을 기반으로 두 명의 연구자가 함께 채점하였다([부록 10] 참조). 채점 과정에서 채점 점수가 불일치한 항목에 대해서는 연구자 간 논의를 통해 합의된 점수를 부여하였다. 사전 검사와 사후 검사에서 수집된 지식 평가와 수행 평가 점수 데이터는 반복측정 분산분석을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 사전-사후 점수 변화의 차이를 비교하였다.

### 5) 챗봇 사용성의 측정과 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 챗봇에 대한 사용성에 미치는 영향을 검증하기 위해 설문 데이터를 수집하였다. 설문 데이터는 인공지능 챗봇에 대한 인지된 유용성과 사용 태도 문항으로 구성된 설문지를 통해 수집하였다. 챗봇에 대한 인지된 유용성(perceived usefulness) 문항은 Chang과 동료들(2012)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 번안하여 5점 리커트 척도 형태의 4문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '이 챗봇은 상담을 학습하는 데 유용하다.', '이 챗봇을 사용하면 상담 능력이 향상된다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 문항의 Cronbach's α 값은 .84로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다. 챗봇에 대한 사용 태도(attitude toward using) 문항은 Chang과 동료들(2012)의 연구에서 사용된 문항을 본 연구에 적합하게 번안하여 5

점 리커트 척도 형태의 4문항으로 구성하였다. 문항 내용은 '이 챗봇으로 상담을 학습하는 것은 좋은 생각이다.', '이 챗봇으로 상담을 학습하는 것은 즐겁다.' 등으로 구성하였다([부록 12] 참조). 문항의 Cronbach's α 값은 .85로 문항 내적 신뢰도는 바람직한 것으로 나타났다. 사후 검사에서 수집된 인지된 유용성과 사용 태도 설문 데이터는 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단의 점수 차이를 비교하였다.

### 6) 학습자 인식 조사와 분석

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리에 대한 학습자의 전반적인 인식을 조사하기 위해 면담 데이터를 수집하였다. 약 40분간 진행된 개별 면담에서 교육용 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각, 교육용 인공지능 챗봇이 사회정서적 반응에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇이 학습 참여에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇이 학습 결과에 미치는 영향, 교육용 인공지능 챗봇의 사용성에 대한 인식 데이터를 수집하였다([부록 13] 참조). 면담 데이터는 Braun과 Clarke(2013)의 주제분석(Thematic Analysis) 6단계에 따라 분석하였다. 첫 번째 단계로 연구자가 면담 자료를 반복적으로 읽으면서 자료와 친숙해지는 과정을 거친 뒤, 두 번째 단계로 연구주제와 관련이 있는 부분을 포착하여 초기 코드를 생성하였다. 세 번째 단계에서는 초기 코드를 비교하고 대조하면서 유사한 코드를 결합하여 포괄적인 주제(theme)를 생성하였다. 네 번째 단계에서는 주제들이 각각의 코드나 전체적인 자료와 적절한 관련성을 맺는지를 살펴보며 주제들을 검토하였다. 마지막 여섯 번째 단계에서는 각 주제에 대해 명확한 이름을 붙이고 구체적인 정의를 내렸으며, 주제별로 코드를 정리하고 분석한 내용을 자세히 기술하였다. 추가로 연구 참여자가 인공지능 챗봇과 대화하는 동안 수집된 스크린 녹화 영상을 참고하여 면담 데이터의 해석과 분석을 보완하였다.

# IV. 연구 결과

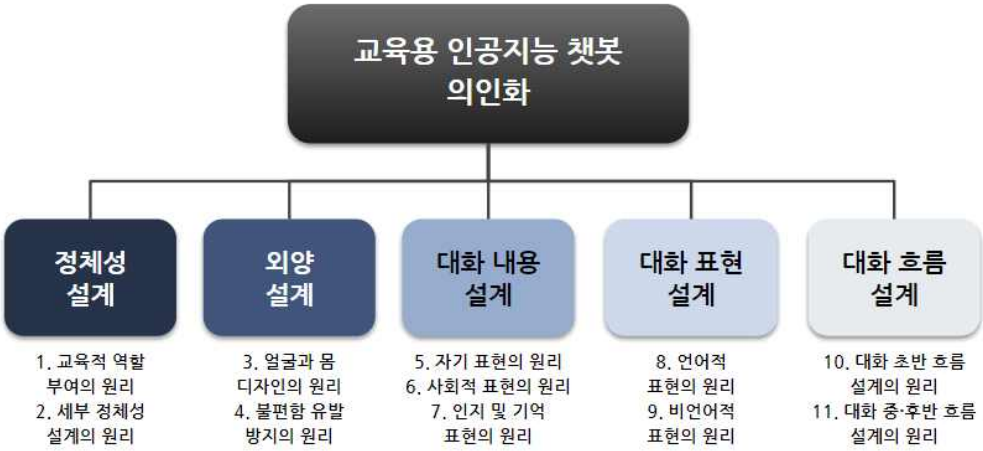
본 연구의 목적은 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 개발하고 설계원리의 효과를 검증하는 것이다. 이를 위해 설계원리 개발, 설계원리 내적 타당화, 설계원리 효과 검증을 실시하였다. 설계원리 개발 단계에서는 문헌 고찰과 사례 분석을 통하여 인공지능 챗봇 의인화를 위한 주요 구성요소, 설계원리, 상세지침을 도출하였다. 설계원리의 내적 타당화 단계에서는 전문가 타당화를 실시하여 설계원리의 타당성을 검토하였으며, 전문가의 의견을 바탕으로 설계원리를 수정하고 보완하였다. 설계원리 효과 검증 단계에서는 실험 연구를 실시하여 의인화 설계원리가 의인화 지각, 사회정서적인 반응, 학습 참여, 학습 결과, 챗봇에 대한 사용성에 미치는 영향을 검증하였다.

## 1. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 최종 설계원리

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 교수·학습을 지원하는 인공지능 챗봇에 인간과 같은 특성을 부여하는 원리이다. 본 연구의 설계원리가 지닌 목적은 교육용 인공지능 챗봇의 의인화를 통해 사용자의 사회정서적 반응을 유발하고, 이를 통해 학습 참여 및 결과를 향상시키는 것이다. 본 연구의 설계원리를 사용하는 대상은 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하고자 하는 개발자, 연구자, 교수자 등으로, 인공지능 기술에 대한 지식수준과는 상관없이 챗봇을 의인화할 수 있도록 챗봇의 정체성(identity), 외양(appearance), 대화(conversation) 측면에서 설계원리를 개발하였다. 설계원리는 문헌 고찰과 사례 분석, 세 차례의 전문가 타당화 검토를 통해 개발되었다. 최종 설계원리는 5개의 구성요소를 기준으로 총 11개의 설계원리와 26개의 상세지침으로 구성되어 있다(<표 Ⅳ-1> 참조).

교육용 인공지능 챗봇을 의인화하기 위해서는 기본적으로 챗봇의 정체성(구성요소 1), 챗봇의 외양(구성요소 2), 챗봇의 대화 내용(구성요소 3),

챗봇의 대화 표현(구성요소 4), 챗봇의 대화 흐름(구성요소 5)을 설계해야 한다([그림 Ⅳ-1] 참조). 이중 '챗봇의 정체성'은 다른 구성요소보다 먼저 설계되어야 하는 요소로, 챗봇의 정체성에 따라 챗봇의 외양과 대화 내용, 대화 표현, 대화 흐름이 설계되어야 한다.




[그림 Ⅳ-1] 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 구성요소 및 설계원리 구조도

첫 번째 구성요소인 챗봇의 '정체성'을 설계하기 위한 원리로 교육적 역할 부여의 원리와 세부 정체성 설계의 원리가 있다. 교육적 역할 부여의 원리는 챗봇에게 교수자나 학습자의 역할을 부여하는 것이다(설계원리 1). 챗봇이 교수자의 역할을 한다면 학습 지원 정도에 따라 교수자, 튜터, 코치 등의 역할을 부여한다(설계원리 1.1). 교수자가 학습 개입의 정도가 가장 높은 역할이며, 코치가 학습 개입 정도가 가장 낮은 역할이다. 챗봇이 학습자의 역할을 한다면 역할 종류에 따라 일반 학습자, 문제 학습자, 동료 학습자 등의 역할을 부여한다(설계원리 1.2). 일반 학습자는 사용자가 교수자의 입장이 되어 가르칠 수 있는 대상이다. 문제 학습자는 사용자가 문제 상황에 놓이도록 사용자에게 도발이나 반항 등의 반응을 제공하는 대상으로, 사용자가 실제적인 맥락에서 문제를 해결하는 경험을 할 수 있도록 한다. 동료 학습자는 사용자와 비슷한 위치에서 사용자에게 협력 혹은 경쟁의 요소를 제공하는 대상이다.

다음으로 세부 정체성 설계의 원리는 교수자 혹은 학습자 역할에 따라 챗봇의 세부 정체성을 설계하는 것이다(설계원리 2). 교수자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성 등의 정체성을 설계한다(설계원리 2.1). 학습자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등의 정체성을 설계한다(설계원리 2.2). 그리고 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 사용자와 공통점을 형성할 수 있도록 정체성을 설계한다(설계원리 2.3). 예컨대, 사용자의 이름, 성별, 성격과 비슷하게 챗봇의 세부 정체성을 설계할 수 있다.

두 번째 구성요소인 챗봇의 '외양'을 설계하기 위한 원리로 얼굴과 몸 디자인의 원리와 불편함 유발 방지의 원리가 있다. 얼굴과 몸 디자인의 원리는 교수자 혹은 학습자 정체성에 따라 얼굴, 몸, 의복 등을 디자인하는 것이다(설계원리 3). 교수자 챗봇의 경우, 성인 얼굴과 몸, 정장과 같은 의복으로 외양을 디자인한다(설계원리 3.1). 학습자 챗봇의 경우, 학생 얼굴과 몸, 교복으로 외양을 디자인한다(설계원리 3.2). 다음으로 불편함 유발 방지의 원리는 교수자 혹은 학습자 챗봇의 외양을 디자인할 때 사용자가 불편함을 느끼지 않도록 디자인하는 것이다(설계원리 4). 챗봇 외양에 대한 어설픈 인간 묘사로 불쾌한 골짜기 현상(uncanny valley)을 유발하지 않도록 한다(설계원리 4.1). 만약 교수자나 학습자와 유사한 외양을 설계할 수 없다면 챗봇의 외양을 설계하지 않는 것이 의인화에 더 효과적이다. 그리고 교수자나 학습자 챗봇에 대한 호감을 형성하게 하고 싶다면, 귀여운 만화 캐릭터와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용한다(설계원리 4.2). 그리고 챗봇에 생동감을 부여하기 위해 외양을 움직이게 하는 것이 좋지만, 챗봇의 움직임으로 외생적 인지부하(extraneous cognitive load)가 높아지지 않도록 필요한 경우만 챗봇이 움직이도록 한다(설계원리 4.3). 예컨대, 교수자나 학습자 챗봇이 같은 움직임을 계속 반복하지 않도록 하며, 몸이나 얼굴을 1회 정도만 움직이도록 한다.

세 번째 구성요소인 '대화 내용'을 설계하기 위한 원리로 자기 표현의 원리, 사회적 표현의 원리, 인지 및 기억 표현의 원리가 있다. 자기 표현의 원리는 교수자나 학습자 챗봇이 자신의 기본 정보나 감정을 드러내는

표현을 하도록 하는 것이다(설계원리 5). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 자신 혹은 자신이 속한 집단을 가리키는 표현을 사용하도록 한다(설계원리 5.1). 교수자 챗봇의 경우, '내가', '제가', '선생님이' 등의 표현을 사용한다. 학습자 챗봇의 경우, '제가', '저희 반에서' 등의 표현을 사용한다. 그리고 교수자 혹은 학습자 챗봇이 자신에 대한 기본적인 정보 혹은 사적인 정보를 표현하도록 한다(설계원리 5.2). 교수자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성, 과거 경험, 관심사 등을 대화 중에 표현하도록 한다. 학습자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준, 과거 경험, 관심사 등을 대화 중에 표현하도록 한다. 또한, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 상황에 따라 기쁨, 슬픔, 화남 등 자신의 감정을 표현하도록 한다(설계원리 5.3). 문제 학습자 챗봇의 경우, 유발하고자 하는 문제 상황에 따라 화남, 슬픔 등의 감정을 표현하도록 한다.

사회적 표현의 원리는 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 답변에 사회적으로 반응하거나, 사용자의 학습을 촉진하기 위해 능동적으로 질문하도록 하는 것이다(설계원리 6). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 답변에 따라 칭찬이나 반항과 같은 사회적인 반응을 표현하도록 한다(설계원리 6.1). 교수자 챗봇의 경우, 사용자에게 정서적 지지를 제공하기 위해 칭찬이나 격려와 같은 반응을 표현한다. 문제 학습자의 경우, 사용자에게 문제 상황을 제공하기 위해 도발이나 반항과 같은 반응을 표현한다. 다음으로, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 학습을 촉진하기 위해 능동적으로 질문을 하거나 요청하도록 한다(설계원리 6.2). 교수자 챗봇의 경우, 사용자에게 학습 활동을 시작하고, 점검하고, 성찰하도록 질문하거나 요청한다. 동료 학습자 챗봇의 경우, 사용자에게 학습 내용과 관련된 질문을 하거나 문제 해결을 위한 도움을 요청한다.

인지 및 기억 표현의 원리는 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본 정보를 인지하고, 사용자와 과거에 나누었던 학습 관련 대화를 기억하는 표현을 사용하도록 하는 것이다(설계원리 7). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본적인 정보를 기억하고 사용자를 인지하는 표현을 하게 한다(설계원리 7.1). 교수자 챗봇의 경우, 학습자 역할을 하는 사용자

의 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등을 인지하는 표현을 하도록 한다. 학습자 챗봇의 경우, 교수자 혹은 동료 학습자의 역할을 하는 사용자의 이름, 성별, 나이, 성격 등을 인지하는 표현을 하도록 한다. 다음으로 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자와 과거에 나누었던 학습 관련 대화를 기억하고 표현하게 한다(설계원리 7.2). 교수자 챗봇의 경우, 사용자의 학습을 계속해서 관리하고 있다는 느낌을 주기 위해 사용자가 과거에 했던 학습에 대한 이야기를 다시 꺼내어 이야기한다. 학습자 챗봇의 경우, 교수자 역할을 하는 사용자의 가르침을 받고 있다는 느낌을 주기 위해 사용자가 과거에 했던 학습에 대한 이야기를 다시 꺼내어 이야기한다.

네 번째 구성요소인 '대화 표현' 방식을 설계하기 위한 원리로 언어적 표현의 원리와 비언어적 표현의 원리가 있다. 언어적 표현의 원리는 챗봇이 정체성에 따른 화법을 사용하고, 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않도록 하는 것이다(설계원리 8). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 정체성에 따라 채팅에서 주로 활용하는 화법을 사용하도록 한다(설계원리 8.1). 교수자 챗봇의 경우, 나이나 성격 등에 따라 채팅에서 사용하는 존댓말/반말, 공식적인 표현, 사소한 오타 등을 사용한다. 학습자 챗봇의 경우, 나이나 성격 등에 따라 채팅에서 사용하는 존댓말/반말, 은어, 줄임말, 오타 등을 사용한다. 그리고 교수자 혹은 학습자 챗봇이 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않고 같은 의미이더라도 다양하게 표현할 수 있도록 한다(설계원리 8.2). 교수자 챗봇의 경우, 반복적으로 사용하는 칭찬 등의 표현에 변화를 주어 다양하게 사용한다. 학습자 챗봇의 경우, 반복적으로 사용하는 대답 등의 표현에 변화를 주어 다양하게 사용한다.

비언어적 표현의 원리는 교수자 혹은 학습자 챗봇이 이모티콘을 통해 감정을 표현하고, 답변 작성 중/읽음 상태를 표현하도록 하며, 학습 상황에 따라 답변의 속도를 조절하도록 하는 것이다(설계원리 9). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 정체성에 따라 이모티콘(예: ^^, ㅡㅡ, ㅠㅠ, ;; 등)이나 이모지(예: ☺, 😐, ☹와 같은 그림문자)를 사용하여 비언어적으로 감정을 표현하도록 한다(설계원리 9.1). 또한, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 답변을 작성하는 중(예: … 표시 등)이거나 사용자의 메시지를 읽었음(예: ✓ 표

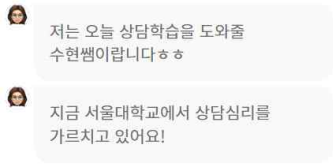
시, 1이 사라짐 등)을 나타내는 표시를 활용한다(설계원리 9.2). 그리고 교수자 혹은 학습자 챗봇이 답변하는 상황과 답변의 길이에 맞춰 챗봇의 답변 속도를 조절한다(설계원리 9.3). 교수자 챗봇의 경우, 교수자가 하는 설명이나 답변의 길이와 비례하도록 답변이 제공되는 속도를 길거나 짧게 조절한다. 학습자 챗봇의 경우, 머뭇거림이나 망설임 등을 표현하기 위해 답변이 제공되는 속도를 길게 조절한다.

다섯 번째 구성요소인 '대화 흐름'을 설계하기 위한 원리로 대화 초반 흐름 설계의 원리와 대화 중·후반 흐름 설계의 원리가 있다. 대화 초반 흐름 설계의 원리는 교수자 혹은 학습자 챗봇이 먼저 말을 걸고 자신을 소개하거나, 사용자 정보를 묻고 가벼운 잡담을 하도록 하는 것이다(설계원리 10). 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자에게 먼저 말을 걸거나, 자신을 직접적 혹은 간접적으로 소개하도록 한다(설계원리 10.1). 교수자 챗봇의 경우, 사용자와 라포를 형성하기 위해 사용자에게 대화를 걸고 자신을 직접 소개하도록 한다. 학습자 챗봇의 경우, 사전에 사용자에게 챗봇의 기본 정보를 간접적으로 제공하거나 챗봇이 자신을 직접적으로 소개하도록 한다. 다음으로 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본 정보를 묻거나, 가벼운 잡담(small talk)을 하도록 한다(설계원리 10.2). 이때 가벼운 잡담은 학습을 방해하지 않는 선에서 이루어질 수 있도록 적절히 설계한다. 예컨대 교수자 챗봇의 경우, 사용자와 라포를 형성하기 위해 사용자의 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등을 묻고, 가벼운 잡담을 나누도록 한다.

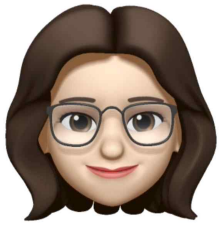
대화 중·후반 흐름 설계의 원리는 챗봇 자체의 대화 능력 한계로 대화가 끊길 수 있는 점을 고려하여, 사전에 계획한 학습 절차대로 흘러갈 수 있도록 대화를 구조화하는 것이다(설계원리 11). 사용자의 답변이 다양하게 나올 수 있는 경우, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자에게 답변 선택지를 제시하여 학습이 이어질 수 있도록 한다(설계원리 11.1). 교수자 챗봇의 경우, 때때로 사용자에게 답변 선택지를 제시하여 사전에 설계한 학습 절차대로 대화가 흘러갈 수 있도록 한다. 그리고 사용자의 답변을 예측할 수 없는 경우, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 대답할 수 있는 주제로 대화를 전환하여 학습이 이어질 수 있도록 한다(설계원리 11.2). 문제 학습자 챗봇

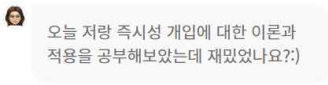
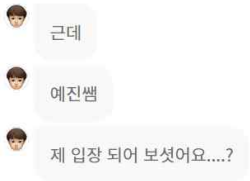
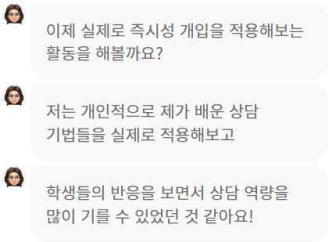
의 경우, 사전에 설계한 문제 상황대로 대화가 흘러갈 수 있도록 필요한 경우 대화 주제를 전환한다.

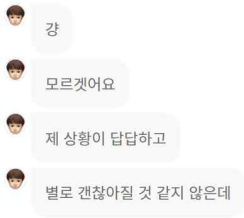
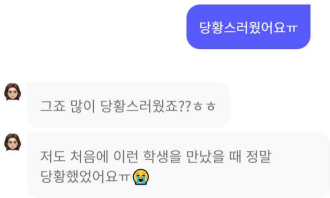
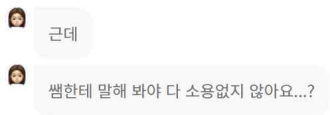
<표 Ⅳ-1> 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 최종 구성요소, 설계원리, 상세지침, 예시

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| 정체성 | **1. 교육적 역할 부여의 원리**<br>**: 챗봇의 활용 목적에 따라 교수자 혹은 학습자 역할을 부여한다.** | |
| | 1.1. 챗봇이 교수자의 역할을 한다면 학습 지원 정도에 따라 교수자, 튜터, 코치 등의 역할을 부여한다.<br><br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021); Nass et al(1994); Pérez-Marín(2021) | 수현쌤이라는 챗봇에 교수자의 역할을 부여한 화면임<br> <br>수현쌤(교수자) |
| | 1.2. 챗봇이 학습자의 역할을 한다면 역할의 특성에 따라 일반 학습자, 문제 학습자, 동료 학습자 등의 역할을 부여한다.<br><br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994); Pérez-Marín(2021) | 최재호라는 챗봇에 문제 행동을 하는 학습자의 역할을 부여한 화면임<br> <br>최재호(문제 학습자) |
| | **2. 세부 정체성 설계의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 역할에 따라 챗봇의 이름, 성별, 나이 등 세부 정체성을 설계한다.** | |
| | 2.1. 교수자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성 등의 정체성을 부여한다.<br><br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020); Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 교수자 챗봇이 자신의 이름과 전문성을 소개하는 화면임<br>  <br> |

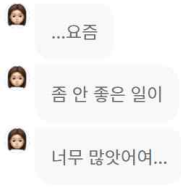
| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 2.2. 학습자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등의 정체성을 부여한다.<br><br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 문제 학습자 챗봇의 이름, 성별, 학년 등의 정보를 부여하여 사용자에게 제공하는 화면임<br><br>[지시문]<br>교사인 당신이 담임을 맡고 있는 서울대학교사범대학부설중학교 2학년 3반에 최재호라는 남학생이 손목에 자해를 한 듯한 흔적이 있는 것 같다는 이야기를 수학교과 선생님으로부터 전해 들었다. 당신은 재호가 자해한 것이 맞는지, 맞다면 얼마나 심각한 수준이고, 자살의 위험성은 어느 정도인지 확인하기 위해 재호와 면담을 시작하였다. 대화는 당신이 재호에게 자해 사실에 대해 물어본 직후에 재호의 대답으로 시작한다. ('대화 시작'을 입력해주세요.) |
| | 2.3. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 사용자와 공통점을 형성할 수 있도록 정체성을 설계한다.<br><br>Benbasat et al(2020) | 교수자 챗봇이 사용자와 같은 MBTI를 가지고 있다고 말하며 공통점을 형성하는 화면임<br><br>오! 예진학생도 ISTJ에요?<br>저도 ISTJ인데ㅋㅋㅋ<br>같은 MBTI를 가진 사람을 만나서 진짜 반갑네요! |
| 외양 | **3. 얼굴과 몸 디자인의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 정체성에 따라 챗봇의 얼굴, 몸, 의복 등을 디자인한다.** | |
| | 3.1. 교수자 챗봇의 경우, 성인 얼굴과 몸, 정장 등으로 외양을 디자인한다.<br><br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 교수자 챗봇의 외양을 성인의 얼굴, 단정한 의복, 안경으로 디자인한 모습임<br><br> |

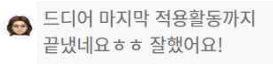
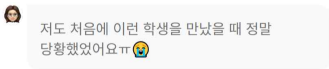
| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 3.2. 학습자 챗봇의 경우, 학생 얼굴과 몸, 교복 등으로 외양을 디자인한다.<br><br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 학습자 역할을 하는 챗봇의 외양을 학생의 얼굴과 몸, 교복으로 디자인한 모습임<br> |
| | **4. 불편함 유발 방지의 원리<br>: 교수자 혹은 학습자 챗봇의 외양이나 움직임에 따라 불편함이 나타나지 않도록 챗봇의 외양을 디자인한다.** | |
| | 4.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇에 대한 어설픈 인간 묘사로 불쾌한 골짜기 현상을 유발하지 않도록 한다. 만약, 교수자나 학습자와 유사한 외양을 설계하기 어려운 경우 챗봇의 외양을 설계하지 않는다.<br>Ciechanowski et al(2019); Curtis et al(2021) | 불편한 골짜기 현상을 방지하기 위해 애플의 미모지(Memoji)를 통해 챗봇의 외양을 디자인한 모습임. 미모지는 만화 캐릭터와 같은 이미지를 제공하여 불편한 골짜기 현상을 방지할 수 있음(강민정, 2018)<br>  <br> |
| | 4.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇에 대한 호감을 형성하게 하고 싶다면 귀여운 만화 캐릭터와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용한다.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | |
| | 4.3. 교수자 혹은 학습자 챗봇에 생동감을 부여하기 위해 얼굴이나 몸을 움직이게 하되, 외생적 인지부하가 높아지지 않도록 필요한 경우만 움직이도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | |

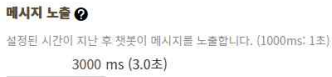
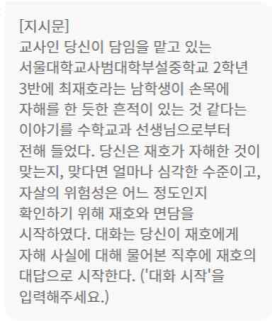
| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| 대화 내용 | **5. 자기 표현의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 자신의 정보나 감정을 드러내는 표현을 하도록 한다.** | |
| | 5.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 자신이나 자신이 속한 집단을 가리키는 표현을 사용하도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, '내가', '제가', '선생님이' 등의 표현을 사용한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, '제가', '저희 반에서' 등의 표현을 사용한다.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | 교수자 챗봇이 '저'라는 표현을 통해 자신을 가리키는 화면임<br>  <br><br><br>문제 행동을 하는 학습자 챗봇이 '제'라는 표현을 통해 자신을 가리키는 화면임<br>  <br> |
| | 5.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 자신에 대한 기본적인 정보 혹은 사적인 정보를 표현하도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성, 과거 경험, 관심사 등을 대화 중에 표현하도록 한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준, 과거 경험, 관심사 등을 대화 중에 표현하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | 교수자 챗봇이 자신의 과거 학습 경험을 이야기하면서 사적 정보를 제공하는 화면임<br>  <br> |

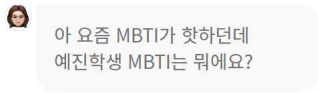
| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 5.3. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 상황에 따라 기쁨, 슬픔, 화남 등 자신의 감정을 표현하도록 한다.<br><br>(예시) 문제 학습자 챗봇의 경우, 유발하고자 하는 문제 상황에 따라 슬픔, 화남 등의 감정을 표현하도록 한다.<br><br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | 문제 학습자 챗봇이 자신의 상황에 대한 답답한 감정을 표현하는 화면임<br>  <br> |
| | **6. 사회적 표현의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 답변에 사회적으로 반응하거나, 사용자의 학습을 촉진하기 위해 능동적으로 질문하도록 한다.** | |
| | 6.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 답변에 따라 칭찬이나 반항과 같은 사회적인 반응을 표현하도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 사용자에게 정서적 지지를 제공하기 위해 칭찬이나 격려와 같은 반응을 표현한다.<br><br>(예시) 문제 학습자 챗봇의 경우, 사용자에게 문제 상황을 제공하기 위해 반항이나 도발과 같은 반응을 표현한다.<br><br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | 교수자 챗봇이 사용자의 말에 공감을 표현하는 화면임<br>  <br><br>문제 학습자 챗봇이 사용자에게 도발의 반응을 표현하는 화면임<br>  <br> |

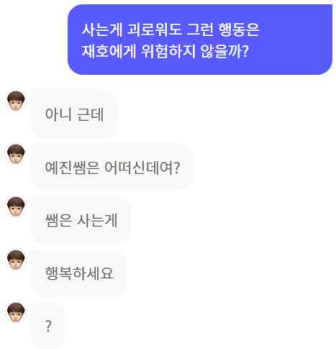
| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 6.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 학습을 촉진하기 위해 능동적으로 질문을 하거나 요청하도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 사용자에게 학습 활동을 시작하고, 점검하고, 성찰하도록 질문하거나 요청한다.<br><br>(예시) 동료 학습자 챗봇의 경우, 사용자에게 학습 내용과 관련된 질문을 하거나 문제 해결을 위한 도움을 요청한다.<br><br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | 교수자 챗봇이 사용자가 학습을 점검할 수 있도록 학습에 대한 소감을 질문하는 화면임<br><br>예진학생 어땠어요?! 배운 내용을 잘 적용해보았나요? |
| | **7. 인지 및 기억 표현의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본 정보를 인지하고, 사용자와 과거에 나누었던 학습 관련 대화를 기억하는 표현을 사용하도록 한다.** | |
| | 7.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본적인 정보를 기억하고 사용자를 인지하는 표현을 하게 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 학습자 역할을 하는 사용자의 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등을 인지하는 표현을 한다.<br><br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 교수자 혹은 동료 학습자의 역할을 하는 사용자의 이름, 성별, 나이, 성격 등을 인지하는 표현을 한다.<br><br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | 교수자 챗봇이 학습자 역할을 하는 사용자의 이름을 불러주는 화면임<br><br>오! 예진학생도 ISTJ에요?<br><br>문제 학습자 챗봇이 교수자 역할을 하는 사용자의 이름을 불러주는 화면임<br><br>근데<br>예진쌤<br>제 입장 되어 보셧어요....? |

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 7.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자와 과거에 나누었던 학습 관련 대화를 기억하고 표현하게 한다.<br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 사용자의 학습을 계속해서 관리하고 있다는 느낌을 주기 위해 사용자가 과거에 했던 학습에 대한 이야기를 다시 꺼낸다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 교수자 역할을 하는 사용자의 가르침을 받고 있다는 느낌을 주기 위해 사용자가 과거에 했던 학습에 대한 이야기를 다시 꺼낸다.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | 교수자 챗봇이 사용자가 대화 초반에 이야기했던 상담공부경험에 대해 기억하는 것처럼 다시 이야기를 꺼내는 화면임<br> <br> |
| 대화 표현 | **8. 언어적 표현의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 정체성에 따른 화법을 사용하고, 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않도록 한다.** | |
| | 8.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 정체성에 따라 채팅에서 주로 활용하는 화법을 사용하도록 한다.<br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 나이나 성격 등에 따라 채팅에서 사용하는 존댓말/반말, 공식적인 표현, 사소한 오타 등을 사용한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 나이나 성격 등에 따라 채팅에서 사용하는 존댓말/반말, 은어, 줄임말, 오타 등을 사용한다.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | 문제 학습자 챗봇이 중학생의 정체성에 따라 존댓말과 오타 등의 화법을 사용하는 화면임<br>  <br> |

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 8.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않고 같은 의미이더라도 다양하게 표현할 수 있도록 한다.<br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 반복적으로 사용하는 칭찬이나 격려 등의 표현에 변화를 주어 다양하게 사용한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 반복적으로 사용하는 대답이나 질문 등의 표현에 변화를 주어 다양하게 사용한다.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 교수자 챗봇이 사용자를 칭찬하는 표현을 다양하게 사용하는 화면임<br>칭찬 표현(1)<br>  <br><br>칭찬 표현(2)<br> <br> |
| | **9. 비언어적 표현의 원리**<br>**: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 이모티콘을 통해 감정을 표현하고, 답변 작성 중/읽음 상태를 표현하도록 하며, 학습 상황에 따라 답변의 속도를 조절하도록 한다.** | |
| | 9.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 정체성에 따라 이모티콘(예: ^^, ㅡㅡ, ㅠㅠ, ;; 등)이나 이모지(예: ☺, 😐, ☹와 같은 그림문자)를 사용하여 비언어적으로 감정을 표현하도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 교수자 챗봇이 이모티콘과 이모지를 사용하여 당황스러운 감정을 표현하는 화면임<br>  <br> |
| | 9.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 답변을 작성하는 중(예: ··· 표시 등)이거나 사용자의 메시지를 읽었음(예: ✓ 표시, 1 이 사라짐 등)을 나타내는 표시를 활용한다.<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | 교수자 챗봇이 답변을 입력하는 중임을 나타내는 화면임<br> <br> |

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 9.3. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 답변하는 상황과 답변의 길이에 맞춰 챗봇의 답변이 제공되는 속도를 조절한다.<br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 교수자가 하는 설명이나 답변의 길이와 비례하도록 답변이 제공되는 속도를 길거나 짧게 조절한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 머뭇거림이나 망설임 등을 표현하기 위해 답변이 제공되는 속도를 길게 조절한다.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) | 인공지능 챗봇 빌더 단비 사이트(www.danbi.ai)에서 챗봇의 답변이 제공되는 속도를 초 단위로 조절하는 기능을 사용하는 화면임<br>  <br> |
| 대화 흐름 | **10. 대화 초반 흐름 설계의 원리<br>: 교수자 혹은 학습자 챗봇이 먼저 말을 걸고 자신을 소개하거나, 사용자 정보를 묻고 가벼운 잡담을 하도록 한다.** | |
| | 10.1. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자에게 먼저 말을 걸거나, 자신을 직접적 혹은 간접적으로 소개하도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 사용자와 라포를 형성하기 위해 사용자에게 대화를 걸고 자신을 직접 소개하도록 한다.<br>(예시) 학습자 챗봇의 경우, 사전에 사용자에게 챗봇의 기본 정보를 간접적으로 제공하거나 챗봇이 자신을 직접적으로 소개하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | 교수자 챗봇이 사용자에게 먼저 인사하며 말을 거는 화면임<br> <br><br>문제 학습자 챗봇의 이름, 성별, 학년 등의 정보를 사용자에게 지시문을 통해 간접적으로 제공하는 화면임<br>  <br> |

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 10.2. 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자의 기본 정보를 묻거나, 가벼운 잡담(small talk)을 하도록 한다. 이때 가벼운 잡담은 사용자의 학습을 방해하지 않는 선에서 이루어질 수 있도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 사용자와 라포를 형성하기 위해 사용자의 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등을 묻고, 가벼운 잡담을 나누도록 한다.<br>Magyar et al(2019); Seeger et al(2018) | 교수자 챗봇이 사용자와 라포를 형성하기 위해 가벼운 잡담으로 MBTI를 물어보는 화면임<br>  <br> |
| | **11. 대화 중·후반 흐름 설계의 원리**<br>**: 챗봇 자체의 대화 능력 한계로 대화가 끊길 수 있는 점을 고려하여, 사전에 계획한 학습 절차대로 흘러갈 수 있도록 대화를 구조화한다.** | |
| | 11.1. 사용자의 답변이 다양하게 나올 수 있는 경우, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 사용자에게 답변 선택지를 제시하여 학습이 이어질 수 있도록 한다.<br><br>(예시) 교수자 챗봇의 경우, 때때로 사용자에게 답변 선택지를 제시하여 사전에 설계한 학습 절차대로 대화가 흘러갈 수 있도록 한다.<br>Diederich et al(2020); Saleilles & Aïmeur(2021); Pizzi et al(2021) | 교수자 챗봇이 이후 학습 활동을 이어나갈 수 있도록 대화를 구조화하기 위해 사용자에게 선택지를 제시하는 화면임<br> <br> |

| 구성요소 | 설계원리 및 상세지침 | 인공지능 챗봇 구현 예시 |
|---|---|---|
| | 11.2. 사용자의 답변을 예측할 수 없는 경우, 교수자 혹은 학습자 챗봇이 대답할 수 있는 주제로 대화를 전환하여 학습이 이어질 수 있도록 한다.<br><br>(예시) 문제 학습자 챗봇의 경우, 사전에 설계한 문제 상황대로 대화가 흘러갈 수 있도록 필요한 경우 대화 주제를 전환한다.<br><br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | 문제 학습자 챗봇이 답변할 수 있는 주제로 대화를 전환하는 화면임<br>  <br> |

## 2. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 내적 타당화

앞에서 제시한 최종 설계원리는 세 차례의 내적 타당화를 통해 개발되었다. 1차에서는 설계원리 개발 과정, 구성요소, 설계원리 전반, 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화를 받았으며, 2차와 3차에서는 구성요소, 설계원리 전반, 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화를 받았다. 반복적인 전문가 검토를 거치면서 구성요소, 설계원리, 상세지침에 대한 통합, 삭제, 추가 등 전반적인 재구조화가 이루어졌다. 전문가 검토를 통해 초기 3개의 구성요소는 5개로 수정되었고, 초기 8개 설계원리는 11개로, 초기 29개 상세지침은 26개로 수정되었다. 타당화의 단계별로 구성요소, 설계원리, 상세지침의 변화를 요약하면 <표 Ⅳ-2>와 같다.

<표 Ⅳ-2> 타당화 단계별 구성요소, 설계원리, 상세지침의 변화 요약

| 단계 | 구성요소 | 설계원리 | 상세지침 |
|---|---|---|---|
| 1차 전문가 타당화 | 정체성 | 외적 정체성의 원리 | 29개 |
| | | 내적 정체성의 원리 | |
| | 대화 | 자기 표현의 원리 | |
| | | 사회적 표현의 원리 | |
| | | 대화 기법 활용의 원리 | |
| | 체화 | 얼굴과 몸 표현의 원리 | |
| | | 표정과 제스처 표현의 원리 | |
| | | 음성 표현의 원리 | |
| 2차 전문가 타당화 | 정체성 | 외적 정체성의 원리 | 30개 |
| | | 내적 정체성의 원리 | |
| | 대화 | 자기 표현의 원리 | |
| | | 사회적 표현의 원리 | |
| | | 대화 양식 활용의 원리 | |
| | 체화 | 얼굴과 몸 표현의 원리 | |
| | | 표정과 제스처 표현의 원리 | |
| | | 음성 표현의 원리 | |
| 3차 전문가 타당화 | 정체성 | 정체성 부여의 원리 | 22개 |
| | 외양 | 외양 디자인(1)의 원리 | |
| | | 외양 디자인(2)의 원리 | |
| | 대화 내용 | 자기 표현의 원리 | |
| | | 사회적 표현의 원리 | |
| | | 인지 및 기억 표현의 원리 | |
| | 표현 방식 | 비언어적 표현의 원리 | |
| | | 언어적 표현의 원리 | |
| | 대화 흐름 | 대화 주고받기의 원리 | |
| 최종 구성요소, 설계원리, 상세지침 | 정체성 | 교육적 역할 부여의 원리 | 26개 |
| | | 세부 정체성 설계의 원리 | |
| | 외양 | 얼굴과 몸 디자인의 원리 | |
| | | 불편함 유발 방지의 원리 | |
| | 대화 내용 | 자기 표현의 원리 | |
| | | 사회적 표현의 원리 | |
| | | 인지 및 기억 표현의 원리 | |
| | 대화 표현 | 언어적 표현의 원리 | |
| | | 비언어적 표현의 원리 | |
| | 대화 흐름 | 대화 초반 흐름 설계의 원리 | |
| | | 대화 중·후반 흐름 설계의 원리 | |

## 가. 1차 전문가 타당화 결과

### 1) 설계원리 개발 과정과 구성요소에 대한 타당화 결과

설계원리 개발 과정에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-3> 참조), 선행문헌 탐색의 적절성(평균 3.80 점), 선행문헌 고찰 결과의 요약 및 해석의 적절성(평균 3.80 점)은 모두 평균 3 점 이상으로 타당한 것으로 나타났다. 구성요소에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-3> 참조), 구성요소의 적절성(평균 3.80 점), 구성요소의 수준의 동일성(평균 3.80 점), 설명이해의 용이성(평균 3.60 점)이 모두 평균 3 점 이상으로 타당한 것으로 나타났다. 내용 타당도(CVI)는 모든 항목에서 1.00 점으로 내용 타당도가 높은 수준으로 나타났으며, 평정자 간 일치도(IRA)도 1.00 점으로 높은 수준으로 나타났다. 전문가의 의견으로 '설명이해의 용이성' 측면에서 구성요소 간의 위계가 드러날 수 있도록 도식화를 추가하라는 의견이 있었으며, 2 차 전문가 타당화 검사에는 '정체성', '대화', '체화'의 구성요소 간에 위계를 보여주는 도식을 추가하였다.

<표 Ⅳ-3> 설계원리 개발 과정과 구성요소에 대한 1 차 전문가 타당화 결과

| 영역 | | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 개발 과정 | 선행문헌 탐색의 적절성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |
| | 선행문헌 고찰 결과의 요약 및 해석의 적절성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 구성요소 | 구성요소의 적절성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |
| | 구성요소 수준의 동일성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| | 설명이해의 용이성 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | |

### 2) 설계원리 전반에 대한 타당화 결과

설계원리 전반에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-4> 참조), 설계원리의 타당성(평균 3.80 점), 설명력(평균 3.40 점), 유용성(평균 3.80 점), 보편성(평균 3.60 점), 이해도(평균 3.60 점), 구성요소-설계원리 연결의 타당성(평균 3.80 점), 설계원리-상세지침 연결의 타당성(평균 3.80 점)의 평균값이 모두 3 점 이상으로 타당한 것으로 나타났다. 내용 타당도(CVI)는 타당성, 유용성, 보편성, 구성요소-설계원리 연결의 타당성, 설계원리-상세지침 연결의 타당성이 각각 1.00 점으로 나타났으며, 설명력과 이해도가 0.80 점으로 나타났다. 평정자 간 일치도(IRA)는 0.71 점으로 설계원리 전반에 대한 평정자 간 일치도가 보통 수준임을 확인하였다. 세부 평가 점수를 살펴본 결과, 설명력과 이해도 영역에서 2 점을 받았기 때문에 추가 개선 작업이 요구되었다. 이와 관련된 전문가의 의견으로 기존 챗봇에서 구현된 예시를 추가하라는 의견이 있었으며, 2 차 전문가 타당화 검사에서 설계지침별로 구체적인 예시를 추가하여 상세지침에 대한 설명력과 이해도를 높이고자 하였다.

<표 Ⅳ-4> 설계원리 전반에 대한 1 차 전문가 타당화 결과

| 영역 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | | | |
| 타당성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 0.71 |
| 설명력 | 3 | **2** | 4 | 4 | 4 | 3.40 | 0.8 | |
| 유용성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 보편성 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | |
| 이해도 | 4 | **2** | 4 | 4 | 4 | 3.60 | 0.8 | |
| 구성요소-설계원리 연결의 타당성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 설계원리-상세지침 연결의 타당성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |

### 3) 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화 결과

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화 결과, 개별 설계원리에 대한 타당화 점수의 평균은 3.40 점에서 4.00 점 사이에 분포하였으며(<표 Ⅳ-5> 참조), 상세지침의 경우는 평균 2.80 점에서 4.00 점 사이에 분포하였다([부록 3] 참조). 내용 타당도(CVI)는 '대화기법활용'의 원리가 0.80 점으로 나타났으며 이외 모든 설계원리는 1.00 점으로 나타났다. 평정자 간 일치도(IRA)는 '음성 표현'의 원리를 제외하고 모두 0.80 점보다 낮은 것으로 나타났다. 세부 평가 점수를 살펴본 결과, '대화기법활용'의 원리에서 2 점을 받았기 때문에 추가 개선 작업이 요구되었다.

<표 Ⅳ-5> 개별 설계원리에 대한 1 차 전문가 타당화 결과

| 구성 요소 | 설계원리 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 정체성 | 외적 정체성 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 0.50 |
| | 내적 정체성 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 0.40 |
| 대화 | 자기 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 0.60 |
| | 사회적 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 0.60 |
| | 대화 기법 활용 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.40 | 0.8 | 0.29 |
| 체화 | 얼굴과 몸 표현 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3.60 | 1 | 0.75 |
| | 표정과 제스처 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 0.75 |
| | 음성 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 의견과 그에 따른 개선사항은 <표 Ⅳ-6>과 같다. 첫째, 상세지침을 삭제하거나 추가하였다. 타당화 점수가 낮고 부정적인 의견이 있는 상세지침 1개를 삭제하였으며, 전문가의 의견에 따라 새로운 상세지침 2개를 추가하였다. 둘째, 설계원리 및 상세지침의 표현을 명확히 하고 구체화하였다. 설계원리가 상세지침의 내용을 포함할 수 있도록 설계원리의 내용 진술과 용어를 수정하였으며, 상세지침이 명확히 이해될 수 있도록 구체적인 표현으로 수정하였다.

<표 Ⅳ-6> 개별 설계원리 및 지침에 대한 1차 전문가 의견 및 개선사항

| 전문가 의견 구분 | | 개선사항 |
|---|---|---|
| 상세지침 삭제 및 추가 | 상세지침 삭제 | • 지침 1.2 삭제 |
| | 상세지침 추가 | • 지침 6.4 추가<br>• 지침 8.3 추가 |
| 표현의 명확화 및 구체화 | 내용 진술 수정 | • ‘외적 정체성’과 ‘내적 정체성’의 조작적 정의 추가<br>• 설계원리가 상세지침의 내용을 포함할 수 있도록 표현을 수정<br>• 설계원리에 목적이 들어가도록 진술을 수정<br>• 상세지침이 명확히 이해될 수 있도록 구체적인 표현으로 수정 |
| | 용어 수정 | • ‘5. 대화 기법 활용의 원리’를 ‘5. 대화 양식 활용의 원리’로 수정<br>• 6~8번 설계원리에서 ‘~표현의 원리’를 ‘~디자인의 원리’로 수정 |

## 나. 2차 전문가 타당화 결과

### 1) 구성요소에 대한 타당화 결과

설계원리 개발 과정에 대한 타당화 검사 항목은 1차 전문가 타당화 때 모두 평균 3.80점 이상으로 높게 나왔으므로 2차 전문가 타당화에서는 제외하였다. 구성요소에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-7> 참조), 구성요소의 적절성(평균 3.60점), 구성요소 수준의 동일성(평균 4.00점), 설명이해의 용이성(평균 4.00점)이 모두 평균 3점 이상으로 타당한 것으로 나타났다. 내용타당도(CVI)는 모든 항목에서 1.00점으로 높은 수준으로 나타났으며, 평정자 간 일치도(IRA)도 1.00점으로 높은 수준으로 나타났다. 전문가의 의견으로 구성요소 '대화'를 '대화 내용', '표현 방식', '대화 흐름'으로 분리하고 '체화'를 '외양'이라는 표현으로 수정하라는 의견이 있었다. 이에 따라 구성요소를 정체성, 대화, 체화에서 정체성, 외양, 대화 내용, 표현 방식, 대화 흐름으로 수정하였다.

<표 Ⅳ-7> 구성요소에 대한 2차 전문가 타당화 결과

| 영역 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | | | |
| 구성요소의 적절성 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 1 |
| 구성요소 수준의 동일성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 설명이해의 용이성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |

### 2) 설계원리 전반에 대한 타당화 결과

설계원리 전반에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-8> 참조), 타당성(평균 3.80 점), 설명력(평균 3.80 점), 유용성(평균 4.00 점), 보편성(평균 3.60 점), 이해도(평균 3.80 점), 구성요소-설계원리 연결의 타당성(평균 4.00 점)과 설계원리-상세지침 연결의 타당성(평균 4.00 점) 측면의 평균값이 모두 3 점 이상으로 타당한 것으로 나타났다. 내용 타당도(CVI)와 평정자 간 일치도(IRA)도 모두 1.00 점으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였고, 평정자 간 평정 결과의 일관성 또한 높은 수준으로 나타났다.

<표 Ⅳ-8> 설계원리 전반에 대한 2 차 전문가 타당화 결과

| 영역 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | | | |
| 타당성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |
| 설명력 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 유용성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 보편성 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | |
| 이해도 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 구성요소-설계원리 연결의 타당성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 설계원리-상세지침 연결의 타당성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |

### 3) 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화 결과

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화 결과, 개별 설계원리에 대한 타당화 점수의 평균은 3.60 점에서 4.00 점 사이에 분포하였으며(<표 Ⅳ-9> 참조), 상세지침의 경우는 평균 3.40 점에서 4.00 점 사이에 분포하였다([부록 4] 참조). 내용타당도(CVI)는 모두 1.00 점으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였다. 평정자 간 신뢰도(IRA)는 '외적 정체성의 원리'를 제외하고 모두 0.80 점 이상으로 나타났다.

<표 Ⅳ-9> 개별 설계원리에 대한 2 차 전문가 타당화 결과

| 구성 요소 | 설계원리 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 정체성 | 외적 정체성 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 0.67 |
| | 내적 정체성 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 0.80 |
| 대화 | 자기 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 사회적 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 대화 양식 활용 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 0.86 |
| 체화 | 얼굴과 몸 표현 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |
| | 표정과 제스처 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 음성 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 의견과 그에 따른 개선사항은 <표 IV-10>과 같다. 첫째, 설계원리와 상세지침을 재구조화

하였다. 기존 구성요소를 3개에서 5개로 수정하면서 기존 설계원리 및 상세지침도 통합, 분리, 삭제되었다. 둘째, 진술 형태와 용어 등을 중심으로 설계원리 및 상세지침을 전반적으로 수정하였다. 설계원리와 상세지침에 동일한 표현이 반복되지 않도록 수정하였으며, 설계원리가 한 문장으로 구성될 수 있도록 표현을 수정하였다. 마지막으로 일부 설계원리와 상세지침의 용어를 보다 직관적이고 명확한 용어로 수정하였다.

<표 Ⅳ-10> 개별 설계원리 및 지침에 대한 2차 전문가 의견 및 개선사항

| 전문가 의견 구분 | | 개선사항 |
|---|---|---|
| 재구조화 | 설계원리<br>통합, 분리, 삭제 | • 1. 외적 정체성 부여와 2. 내적 정체성 부여 통합<br>• 4. 사회적 표현을 사회적 표현, 인지 및 기억 표현으로 분리<br>• 5. 대화 양식 활용을 대화 내용, 표현 방식, 대화 흐름으로 분리<br>• 6. 얼굴과 몸 표현과 7. 표정과 제스처 표현 통합<br>• 8. 음성 표현 삭제 |
| | 상세지침<br>통합, 분리, 삭제 | • 1.1 지침, 2.2 지침 통합<br>• 1.2 지침, 1.4 지침 통합<br>• 3.1 지침, 3.3 지침 통합<br>• 5.1 지침을 두 개 지침으로 분리<br>• 5.5 지침, 5.6 지침 통합<br>• 5.7 지침, 8.2 지침 통합 |
| 표현의 명확화 및 구체화 | 내용 진술 수정 | • 설계원리와 상세지침에 동일한 표현이 반복되지 않도록 수정<br>• 설계원리가 한 문장으로 구성될 수 있도록 표현을 수정<br>• 상세지침이 명확히 이해될 수 있도록 구체적인 표현으로 수정 |
| | 용어 수정 | • 상세지침에서 ‘상대방’이라는 표현을 ‘사용자’로 수정<br>• ‘5. 대화 양식 활용의 원리’를 ‘5. 대화 형식 활용의 원리’로 수정 |

## 다. 3차 전문가 타당화 결과

### 1) 구성요소에 대한 타당화 결과

구성요소에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-11> 참조), 2차 타당화에 비해 구성요소의 적절성 점수가 향상되어 모든 영역에서 평균이 4.00점으로 나타났다. 내용 타당도(CVI)와 평정자 간 일치도(IRA)의 경우도 모두 1.00점으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였고, 평정자 간 평정결과의 일관성 또한 높은 수준으로 나타났다.

<표 Ⅳ-11> 구성요소에 대한 3차 전문가 타당화 결과

| 영역 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | | | |
| 구성요소의 적절성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| 구성요소 수준의 동일성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 설명이해의 용이성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |

### 2) 설계원리 전반에 대한 타당화 결과

설계원리 전반에 대한 타당화 결과(<표 Ⅳ-12> 참조), 타당성(평균 4.00 점), 설명력(평균 4.00 점), 유용성(평균 4.00 점), 보편성(평균 4.00 점), 이해도(평균 4.00 점), 구성요소와 설계원리 연결의 타당성(평균 3.80 점), 설계원리와 상세지침 연결의 타당성(평균 4.00 점) 항목에서 모두 평균이 3.80 점 이상으로 높게 나타났다. 내적 타당도(CVI)와 평정자 간 신뢰도(IRA)의 경우 모두 1.00 점으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였고, 평정자 간 평정 결과의 일관성 또한 높은 수준으로 나타났다.

<표 Ⅳ-12> 설계원리 전반에 대한 3 차 전문가 타당화 결과

| 영역 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | | | |
| 타당성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| 설명력 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 유용성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 보편성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 이해도 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |
| 구성요소-설계원리 연결의 타당성 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | |
| 설계원리-상세지침 연결의 타당성 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | |

### 3) 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화 결과

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화 결과, 개별 설계원리에 대한 타당화 점수의 평균은 3.60 점에서 4.00 점 사이에 분포하였으며(<표 Ⅳ-13> 참조), 상세지침의 경우는 평균 3.40 점에서 4.00 점 사이에 분포하였다([부록 5] 참조). 내용 타당도(CVI)는 모두 1.00 점으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였다. 평정자 간 신뢰도(IRA)는 '외양 디자인(2)'의 원리를 제외하고 모두 1.00 점으로 나타났다.

<표 Ⅳ-13> 개별 설계원리에 대한 3 차 전문가 타당화 결과

| 구성 요소 | 설계원리 | 전문가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 정체성 | 정체성 부여 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| 외양 | 외양 디자인(1) | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |
| | 외양 디자인(2) | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.60 | 1 | 0.67 |
| 대화 내용 | 자기 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 사회적 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 인지 및 기억 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| 표현 방식 | 비언어적 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| | 언어적 표현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 1 | 1 |
| 대화 흐름 | 대화 주고받기 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.80 | 1 | 1 |

개별 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 의견과 그에 따른 개선사항은 <표 Ⅳ-14>와 같다. 첫째, 설계원리와 상세지침을 재구조화하였다. 기존 하나의 설계원리를 두 개의 설계원리로 분리하였으며, 설계원리의 순서를 조정하고, 상세지침 1개를 추가하였다. 둘째, 진술의 형태와 용어 등을 중심으로 설계원리 및 상세지침을 전반적으로 수정하였다. 설계원리 제목이 설계원리의 설명에서 반복되어 표현되지 않도록 설계원리의 설명을 수정하였으며, 일부 추상적인 설계원리의 용어를 보다 구체적인 용어로 수정하였다.

<표 Ⅳ-14> 개별 설계원리 및 지침에 대한 3차 전문가 의견 및 개선사항

| 전문가 의견 구분 | | 개선사항 |
|---|---|---|
| 재구조화 | 설계원리 분리 | • '9. 대화 주고받기' 설계원리를 두 개의 설계원리로 분리 |
| | 설계원리 순서 조정 | • '7. 비언어적 표현 사용의 원리'와 '8. 언어적 표현 사용의 원리' 순서 교체 |
| | 상세지침 추가 | • 3.3 지침 추가 |
| 표현의 명확화 및 구체화 | 내용 진술 수정 | • 설계원리의 제목이 설계원리의 설명에서 반복되어 표현되지 않도록 설계원리의 설명을 수정<br>• 상세지침의 내용을 포함할 수 있도록 설계원리의 표현을 수정<br>• 상세지침이 명확히 이해될 수 있도록 구체적인 표현으로 수정 |
| | 용어 수정 | • '외양 디자인의 원리(1)'를 '얼굴과 몸 디자인의 원리'로 수정<br>• '외양 디자인의 원리(2)'를 '불쾌함 유발 방지의 원리'로 수정 |

## 3. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과 검증

### 가. 의인화 지각과 사회정서적 반응

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 의인화 지각과 사회정서적 반응에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 의인화 지각과 사회정서적 반응에 차이가 나타나는지 확인하였다. 분석 결과, 집단 간에 의인화 지각($t(68)=-3.75$, $p<.001$), 사회적 실재감($t(68)=-5.43$, $p<.001$), 감정 전체($t(68)=-2.57$, $p=.012$), 긍정 감정($t(68)=-3.02$, $p=.004$), 표정 변화 비율($t(41.11)=-4.15$, $p<.001$), 긍정 표정 비율($t(34.64)=-2.35$, $p=.024$), 부정 표정 비율($t(36.26)=-2.31$, $p=.027$)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다(<표 Ⅳ-15> 참조).

<표 Ⅳ-15> 의인화 지각과 사회정서적 반응에 대한 독립표본 t검정 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | |
| 의인화 지각 | 2.44 | .89 | 3.23 | .88 | -3.75*** | <.001 |
| 사회적 실재감 | 2.75 | .75 | 3.76 | .81 | -5.43*** | <.001 |
| 감정 전체 설문 | 2.29 | .52 | 2.56 | .35 | -2.57* | .012 |
| 긍정 감정 설문 | 2.79 | .74 | 3.25 | .54 | -3.02** | .004 |
| 부정 감정 설문 | 1.9 | .47 | 1.79 | .46 | 0.99 | .324 |
| 표정 변화 비율 | 0.19 | .00 | 0.93 | .01 | -4.15*** | <.001 |
| 긍정 표정 비율 | 0.09 | .00 | 1.96 | .47 | -2.35* | .024 |
| 부정 표정 비율 | 0.16 | .00 | 0.83 | .02 | -2.31* | .027 |

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

의인화 지각의 측면에서 실험집단(*M*=3.23, *SD*=.88)이 통제집단(*M*=2.44, *SD*=.89)보다 인공지능 챗봇을 더 인간처럼 지각하였다. 사회정서적 반응인 사회적 실재감의 측면에서 실험집단(*M*=3.76, *SD*=.81)이 통제집단(*M*=2.75, *SD*=.75)보다 인공지능 챗봇에 대해 사회적 실재감을 더 느낀 것으로 나타났다. 감정의 측면에서 실험집단(*M*=2.56, *SD*=.35)이 통제집단(*M*=2.29, *SD*=.52)보다 챗봇에 대해 감정을 더 많이 느꼈는데, 실험집단(*M*=3.25, *SD*=.54)이 통제집단(*M*=2.79, *SD*=.74)보다 챗봇에 대한 긍정 감정을 더 많이 느꼈다. 반면, 부정 감정에 대해서는 두 집단 간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 표정의 측면에서 실험집단(*M*=0.93, *SD*=.01)이 통제집단(*M*=0.19, *SD*=.00)보다 챗봇과 대화 중에 표정이 더 많이 변화한 것으로 나타났다. 실험집단(*M*=1.96, *SD*=.47)이 통제집단(*M*=0.09, *SD*=.00)보다 긍정 표정의 비율이 더 높았으며, 실험집단(*M*=0.83, *SD*=.02)이 통제집단(*M*=0.16, *SD*=.00)보다 부정 표정의 비율이 더 높았다.

의인화 지각과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 챗봇의 표정, 정체성에 따른 말투와 이모티콘, MBTI를 묻는 가벼운 잡담, 칭찬 및 격려의 표현 등으로 인해 챗봇을 인간같이 느낀 것으로 나타났다. 특히 교수자 챗봇이 '오타'를 내고 자신의 오타를 수정하는 모습이 "보통 기계는 정확하다는 느낌이 있어서 사소한 실수를 했다는 부분이 사람 같은 느낌(실험 33)"이 들었다고 응답하였다.

사회적 실재감과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 챗봇과의 대화에서 실제 인간과 접촉하는 느낌과 실제 인간과 대화하는 느낌이 들었다고 반응하였다. 실제 인간과 접촉하는 느낌을 이야기한 연구 참여자는 "학습자 챗봇이 진짜 어디 있을 것 같다는 생각(실험 7)"이 들었다고 하였으며, 교수자 챗봇과 학습한 느낌이 "실제 상담 선생님이랑 공부하는 느낌(실험 34)"이 들었다고 하였다. 그리고 실제 인간과 대화한다는 느낌을 이야기한 연구 참여자는 "챗봇인 것을 알고 하지 않았으면 진짜 사람이랑 대화했다고 믿을 정도(실험 29)"였다고 응답하였으

며, “교수자 챗봇의 표정이 나올 때 내 말을 들어주는 느낌(실험 19)”이 들었다고 응답하였다.

감정과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 교수자 챗봇의 격려를 통한 자신감, 교수자 챗봇이 자신을 관리해준다는 안정감, 교수자 챗봇으로 인해 학습을 잘해보고 싶다는 동기가 느껴졌다고 응답하였다. 교수자 챗봇이 “칭찬해주고 격려해주니까 자신감(실험 1)”이 생겼다고 했으며, 교수자 챗봇이 “나를 계속 신경 써주는 부분에서 학습자로서 케어받고 있다는 느낌(실험 7)”이 들었다고 했다. 또한, 교수자 챗봇의 “기대를 저버리거나 실망시키지 않기 위해(실험 2)” 학습을 더 잘 해봐야겠다는 생각이 들었다고 응답하였다.

학습자 챗봇에 대해서는 학습자 챗봇에게 상처 주고 싶지 않은 마음과 학습자 챗봇을 도와주고 싶은 마음이 들었다고 응답하였다. 학습자 챗봇이 “챗봇이라는 것을 알면서도 말하기 조심스러운 부분은 돌려서 말하고, 말하는 것에 대해 기분이 상하지 않게 말하게 되는 측면(실험 11)”이 있다고 했다. 또한, 학습자 챗봇과 대화할 때 “실제 학생이랑 대화하는 느낌이라 도와주고 싶다는 생각이 들어서 실제 학생을 대하듯(실험 19)” 했다고 하였다.

표정 변화와 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 교수자 챗봇 때문에 웃음을 지었다고 이야기했다. 교수자 챗봇이 “오타를 냈었을 때 뭐지 진짜 사람인가 하고(실험 26)” 웃었다고 응답했으며, 교수자 챗봇은 기계이기 때문에 MBTI가 없을 것이라고 생각했는데 “자기 MBTI를 대답하는 것을 보았을 때 신기해서 웃음(실험 20)”이 나왔다고 했다.

## 나. 학습 참여

### 1) 인지적 참여

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 인지적 참여에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 인지적 참여에 차이가 나타나는지 확인하였다. 분석 결과, 학습몰입($t(68)=-1.19$, $p=.237$)에서는 유의한 차이가 확인되지 않았다. 하지만 대화 시간($t(68)=-3.49$, $p=.001$)과 각성도($t(68)=-2.63$, $p=.011$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 실험집단($M=1044.13$, $SD=379.09$)이 통제집단($M=761.99$, $SD=292.50$)보다 학습자 챗봇과의 대화에서 답변을 작성할 때 더 많은 시간을 들인 것으로 나타났으며, 실험집단($M=0.13$, $SD=.68$)이 통제집단($M=-0.41$, $SD=1.02$)보다 학습자 챗봇과의 대화에서 각성도가 더 높았던 것으로 나타났다(<표 Ⅳ-16> 참조).

<표 Ⅳ-16> 인지적 참여에 대한 독립표본 t검정 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | |
| 학습몰입 | 4.03 | .63 | 4.19 | .49 | -1.19 | .237 |
| 대화 시간(초) | 761.99 | 292.50 | 1044.13 | 379.09 | -3.49** | .001 |
| 각성도 (LF/HF ratio) | -0.41 | 1.02 | 0.13 | .68 | -2.63* | .011 |

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

학습몰입과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 챗봇의 표정과 말투, 인간과 대화하고 있는 것 같은 사회적 실재감, 답변 작성

중 표시와 답변의 속도 등으로 인해 학습에 몰입을 할 수 있었다고 응답하였다. 학습자 챗봇의 “표정과 말투가 기계 같은 느낌이 안 들고 리얼하다보니 몰입(실험 29)”을 했다고 했으며, 교수자 챗봇과 대화할 때 “실제 사람에게 배우고 있는 것 같아서 더 집중(실험 2)”할 수 있었다고 응답하였다. 또한, 챗봇이 “답변을 치고 있다는 표시 때문에 진짜 채팅하고 있는 느낌이 들어서 몰입(실험 31)”이 되었다고 했다.

대화 시간과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 학습자 챗봇과 대화할 때 고민하느라 답변하는 시간이 길었다고 응답하였다. 연구 참여자는 “실험 상황임을 알고 있는데도 진짜 학생 같아서 진지하게 답변을 고민하면서 작성(실험 21)”하게 되었다고 했으며, 학습자 챗봇에게 이야기할 때 “교사로서 어떻게 말을 해야 할지, 어떤 표현을 사용해야 할지 고민(실험 30)”을 많이 했다고 응답했다.

각성도와 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 학습자 챗봇과 대화할 때 약간의 가슴 두근거림과 긴장을 느꼈다고 응답하였다. 학습자 챗봇이 실제 인간 학생의 말투를 사용하여 “예상치 못한 답변이나 질문을 하였을 때 가슴이 두근거렸던 것 같고, 어떻게 답을 해야 할지 긴장(실험 33)”이 되었다고 응답하였다.

### 2) 정서적 참여

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 정서적 참여에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 반복측정 분산분석을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 학습동기의 변화에 차이가 나타나는지 확인하였다. 분석 결과, 학습동기는 시점($F(1, 68)=9.80$, $p=.003$)에 따라 차이가 나타났고, 시점과 집단의 상호작용 효과($F(1, 68)=4.03$, $p=.049$)도 있는 것으로 나타났다(<표 Ⅳ-18> 참조). 즉, 시점에 따라 사전과 사후 학습동기 점수는 유의한 차이가 있었고, 특히 시점과 집단에 따라 사전과 사후 학습동기 점수의 변화에 차이가 나타났다. 시점에 따른 학습동기 점수의 변화를 살펴보면, 통제집단은 사전 학습동기 점수($M=3.83$, $SD=.42$)보다 사후 학습동기 점수

(*M*=3.88, *SD*=.49)가 향상되었으며, 실험집단도 사전 학습동기 점수(*M*=3.78, *SD*=.37)보다 사후 학습동기 점수(*M*=3.98, *SD*=.55)가 향상되었다(<표 Ⅳ-17> 참조). 시점과 집단에 따른 학습동기 점수의 변화를 살펴보면, 통제집단에 비해 실험집단에서 학습동기가 더 큰 폭으로 유의미하게 향상되었다([그림 Ⅳ-2] 참조).

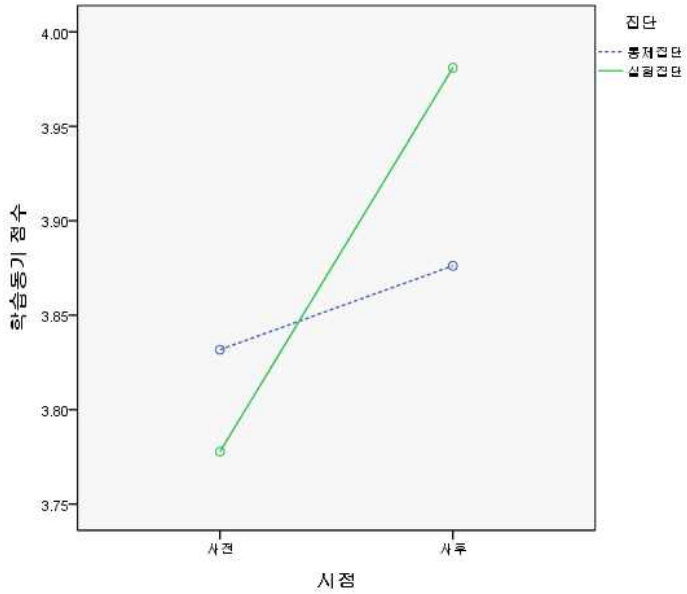
<표 Ⅳ-17> 사전 및 사후 학습동기에 대한 기술통계분석 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | |
|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| 사전 학습동기 | 3.83 | .42 | 3.78 | .37 |
| 사후 학습동기 | 3.88 | .49 | 3.98 | .55 |

<표 Ⅳ-18> 학습동기에 대한 반복측정 분산분석 결과

| 구분 | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F | *p* |
|---|---|---|---|---|---|
| 시점 | .54 | 1 | .54 | 9.80** | .003 |
| 시점x집단 | .22 | 1 | .22 | 4.03* | .049 |
| 오차 | 3.73 | 68 | .06 | | |

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




[그림 Ⅳ-2] 학습동기에 대한 반복측정 분산분석 결과

학습동기와 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 학습자 챗봇과의 대화를 통해서 상담을 더 공부해야겠다는 생각이 들었으며, 의인화된 챗봇과 대화해보는 상호작용 자체가 재미가 있었기 때문에 학습에 대한 동기가 향상되었다고 응답하였다. 학습자 챗봇과 대화가 잘 풀리지 않는 경험을 해보니 “나중에 교사가 되기 위해서는 상담 공부가 필요(실험 22)”하겠다고 생각했으며, “이런 챗봇이랑 대화하게 재미있어서 어려운 개념도 배울 수 있겠다는 생각(실험 14)”이 들었다고 응답했다.

## 다. 학습 결과

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 학습 결과에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 반복측정 분산분석을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 학습 결과에 차이가 나타나는지 확인하였다. 분석 결과, 지식 평가 점수는 시점(F(1, 68)=120.99, $p$=<.001)에 따라 차이가 나타났지만, 시점과 집단의 상호작용 효과(F(1, 68)=.00, $p$=1.000)는 없는 것으로 나타났다(<표 Ⅳ-20> 참조). 즉, 시점에 따라 사전과 사후 지식 평가 점수는 유의한 차이가 있었지만, 시점과 집단에 따라 사전과 사후 지식 평가 점수의 변화에 차이는 없는 것으로 나타났다. 시점에 따른 지식 평가 점수의 변화를 살펴보면, 통제집단은 사전 지식 평가 점수($M$=3.20, $SD$=1.23)보다 사후 지식 평가 점수($M$=4.83, $SD$=.45)가 향상되었으며, 실험집단도 사전 지식 평가 점수($M$=2.94, $SD$=1.39)보다 사후 지식 평가 점수($M$=4.57, $SD$=.61)가 향상되었다(<표 Ⅳ-19> 참조). 하지만 통제집단과 실험집단의 점수 향상 폭에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

수행 평가 점수도 시점(F(1, 68)=879.12, $p$=<.001)에 따라 차이가 나타났지만, 시점과 집단의 상호작용 효과(F(1, 68)=.49, $p$=.487)는 없는 것으로 나타났다(<표 Ⅳ-20> 참조). 즉, 시점에 따라 사전과 사후 수행 평가 점수는 유의한 차이가 있었지만, 시점과 집단에 따라 사전과 사후 수행 평가 점수의 변화에 차이는 없는 것으로 나타났다. 시점에 따른 수행 평가 점수의 변화를 살펴보면, 통제집단은 사전 수행 평가 점수($M$=4.76, $SD$=1.20)보다 사후 수행 평가 점수($M$=12.20, $SD$=2.72)가 향상되었으며, 실험집단도 사전 수행 평가 점수($M$=4.21, $SD$=1.29)보다 사후 수행 평가 점수($M$=11.31, $SD$=2.67)가 향상되었다(<표 Ⅳ-19> 참조). 하지만 통제집단과 실험집단의 점수 향상 폭에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 Ⅳ-19> 지식 및 수행 평가에 대한 기술통계분석 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | |
|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| 사전 지식 평가 점수 | 3.20 | 1.23 | 2.94 | 1.39 |
| 사후 지식 평가 점수 | 4.83 | .45 | 4.57 | .61 |
| 사전 수행 평가 점수 | 4.76 | 1.20 | 4.21 | 1.29 |
| 사후 수행 평가 점수 | 12.20 | 2.72 | 11.31 | 2.67 |

<표 Ⅳ-20> 지식 및 수행 평가에 대한 반복측정 분산분석 결과

| 구분 | | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 지식 평가 | 시점 | 92.83 | 1 | 92.83 | 120.99*** | <.001 |
| | 시점x집단 | 0.00 | 1 | 0.00 | .00 | 1.000 |
| | 오차 | 52.17 | 68 | .77 | | |
| 수행 평가 | 시점 | 1850.58 | 1 | 1850.58 | 879.12*** | <.001 |
| | 시점x집단 | 1.03 | 1 | 1.03 | .49 | .487 |
| | 오차 | 143.14 | 68 | 2.11 | | |

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

## 라. 챗봇 사용성

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 챗봇에 대한 사용성에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 독립표본 t검정을 실시하여 통제집단과 실험집단 간 인지된 유용성과 사용 태도에 차이가 나타나는지 확인하였다. 분석 결과, 집단 간에 인지된 유용성($t(68)=-2.05$, $p=.044$)과 사용 태도($t(68)=-2.58$, $p=.012$)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 실험집단($M=4.37$, $SD=.47$)이 통제집단($M=4.07$, $SD=.73$)보다 인공지능 챗봇이 학습에 더 유용하다고 인식하였고, 실험집단($M=4.34$, $SD=.49$)이 통제집단($M=3.94$, $SD=.76$)보다 학습에서 인공지능 챗봇의 사용에 대해 긍정적인 태도를 보인 것으로 나타났다(<표 Ⅳ-21> 참조).

<표 Ⅳ-21> 교육용 인공지능 챗봇 사용성에 대한 독립표본 t검정 결과

| 구분 | 통제집단(n=35) | | 실험집단(n=35) | | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | |
| 인지된 유용성 | 4.07 | .73 | 4.37 | .47 | -2.05* | .044 |
| 사용 태도 | 3.94 | .76 | 4.34 | .49 | -2.58* | .012 |

* $p<.05$

교육용 인공지능 챗봇에 대한 사용성과 관련된 사후 면담 내용을 분석한 결과, 실험집단은 인공지능 챗봇이 상담 수행 역량을 향상시키는 데 유용할 것이라고 응답하였다. 실험집단의 경우 학습자 챗봇은 “학생의 말투로 표정까지 보여주면서 구체적인 상황까지 제시하기 때문에(실험 22)” 상담기법을 적용해보는 데 도움이 된다고 했으며, “사람한테 상담기

법을 적용하는 것처럼 생생하게 할 수 있어서(실험 7)” 도움이 된다고 응답하였다.

또한, 실험집단은 학습자 챗봇이 오히려 실제 인간이 아니기 때문에 상담을 하는 데 있어서 위험성이나 부담감이 덜 했다고 하였으며, 그러면서도 상담에서 필요한 감정은 느낄 수 있어서 좋았다고 응답하였다. 연구 참여자는 “아직 상담에 익숙하지 않아서 실제 학생을 대상으로 상담을 하면 위험성이 클 것 같은데 학습자 챗봇은 내가 실수해도 부정적인 영향이 없어서 부담이 덜했고, 그러면서도 상담에서 필요한 감정을 느낄 수(실험 17)” 있었다고 하였다. 한편 통제집단 참여자들도 “그동안 책으로 상담기법을 공부하는 것과는 다르게 챗봇에 직접 상담기법을 적용해볼 수 있기 때문에(통제 25)” 도움이 되었다고 응답하였으며, “기계스러운 챗봇이긴 하지만 이런 식으로라도 연습 경험을 해보는 것이 좋은 것(통제 20)” 같다고 하였다.

한편, 일부 실험집단 참여자는 교육용 인공지능 챗봇에 대한 개선점을 이야기하기도 하였다. 교육용 인공지능 챗봇에 학습자를 위한 스캐폴딩, 피드백, 모범 사례 제공과 같은 학습 지원이 추가되었으면 좋겠다는 의견이 있었다. 구체적으로 학습자가 학습 내용에 대한 “답변을 입력하지 못하고 있을 때 가이드라인 혹은 팁을 주거나, 학습 활동에 대한 사후 피드백을 제공해주면 좋을 것(실험 24)” 같다고 응답하였다. 그리고 학습자에게 주어지는 과제의 유형과 난이도를 다양화하여 개별 학습자의 특성과 요구에 맞춤화된 학습 내용이 제공되었으면 좋겠다는 의견이 있었다. 예를 들어, 학습자의 상담 역량이나 경험에 맞추어 “학생 역할을 하는 챗봇과 대화하는 난이도를 다양하게 하면 상담을 배우는 데 효과적일 것(실험 5)” 같다고 응답하였다.

# V. 논의 및 결론

## 1. 논의 및 시사점

본 연구에서는 교육용 인공지능 챗봇의 의인화를 위한 설계원리를 개발하고, 전문가 타당화를 통해 설계원리의 타당성을 확인하였으며, 실험연구를 통해 설계원리의 효과성을 검증하였다. 연구 결과로 도출된 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 효과에 대한 해석 및 논의 사항과 함께, 연구 결과가 지닌 이론적 함의와 실천적 시사점을 논의하면 다음과 같다.

### 가. 의인화 설계와 의인화 지각 및 사회정서적 반응

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 학습자의 의인화 지각과 사회정서적 반응에 미치는 영향을 분석한 결과, 학습자는 의인화 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇에 대해 인간과 비슷하다고 느꼈으며 인공지능 챗봇에 대해 사회적 실재감과 감정을 느낀 것으로 나타났다. 의인화 지각 측면에서 의인화 설계원리를 적용한 챗봇과 상호작용한 실험집단과 설계원리를 적용하지 않은 챗봇과 상호작용한 통제집단 간에 의인화 지각 설문 점수에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이를 통해 본 연구에서 개발한 의인화 설계원리가 인공지능 챗봇을 실제 인간 교수자 혹은 인간 학습자처럼 느끼게 만들었음을 확인할 수 있었다. 실험집단 참여자는 면담에서 교수자 역할을 하는 챗봇이 오타를 내는 모습에서 어딘가에 존재하는 인간 같다는 느낌을 강하게 받았다고 응답하였다. 인간은 대부분 인공지능이 기계와 같이 완벽할 것이라는 기대를 가지고 있는데 (Ragni et la., 2016), 이와는 반대로 인공지능 챗봇에게서 인간의 불완전함이 보일 때 학습자는 챗봇을 더 인간같이 느꼈다. 즉, 인공지능 챗봇이 학습자와의 대화에서 불완벽함, 불완전함, 비논리성을 보여줄수록 학습자

는 챗봇을 더 인간같이 느낄 수 있다는 것을 시사한다. 이는 교육 맥락의 에이전트 의인화 선행연구에서 발견하지 못한 본 연구의 새로운 시사점이라고 할 수 있다.

다음으로 사회정서적 반응의 측면에서 실험집단과 통제집단 간에 사회적 실재감과 감정 설문 점수, 그리고 표정 변화 비율에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 본 연구에서 개발한 인공지능 챗봇 의인화 설계원리가 인공지능 챗봇에 대해 실제 인간과 대화하는 느낌이 들게 하였으며, 인공지능 챗봇에게 특별한 감정을 느끼게 하였고 그것이 연구참여자의 표정에서 나타났음을 보여준다. 실험집단 참여자는 교수자 챗봇과의 대화에서 실제 인간 교수자가 내 말을 들어주는 듯한 느낌과 학습자 챗봇과의 대화에서 챗봇에게 상처 주고 싶지 않은 마음이 들었다고 하였다. 실험집단이 통제집단에 비해 챗봇과의 대화에서 표정이 통계적으로 유의미한 수준에서 더 많이 변화하였다는 결과는 학습자의 설문 및 면담 응답을 뒷받침하는 실질적인 증거가 될 수 있다. 이는 학습자가 인공지능 챗봇과 장기간의 깊은 관계를 형성하지 않아도 의인화 설계원리를 통해 인간 사이에서 나타나는 사회정서적인 반응을 단기간에 유발할 수 있음을 보여준다. 인공지능 의인화 관련 선행연구들을 살펴보면, 주로 1시간 내외의 의인화된 인공지능과 상호작용을 통해서도 사용자가 인공지능에 대한 친밀감이나 신뢰와 같은 사회정서적인 반응을 느낄 수 있는 것으로 나타나고 있다(Lee et al., 2020; Touré-Tillery & McGill, 2015).

한편, 의인화 설계원리를 적용하지 않은 챗봇과 상호작용한 통제집단의 일부 참여자들도 챗봇에 대한 의인화 지각을 느낀 것으로 나타났다. 일부 통제집단 참여자는 면담에서 교수자 혹은 학습자 챗봇과 대화하면서 챗봇에 대한 무형의 이미지 혹은 존재를 형성하였다고 밝혔다. 대화를 주고받는 채팅 형식과 학습자 챗봇이 처한 상황에 대한 설명문이 일종의 의인화 지각 단서로 작용하여 일부 통제집단 참여자의 의인화 지각을 일으킨 것으로 해석된다. 인간은 인간이 아닌 에이전트에게서 사회적 단서를 발견하게 되면 무의식적으로 에이전트를 인간처럼 지각하는 경향이 있다(Reeves & Nass, 1996). 하지만 통제집단 참여자들은 챗봇과 계

속 대화를 하다 보니 기계 같은 느낌이 들어 챗봇에 대한 사회적 실재감이나 특별한 감정은 느끼지 못했다고 하였다. 정리하면, 학습자들은 교육용 인공지능 챗봇에 의인화 설계원리가 적용되지 않아도 무의식적으로 챗봇을 의인화할 수 있지만, 학습자의 사회정서적인 반응을 일으키기 위해서는 챗봇에 특별한 의인화 설계원리가 적용되어야 한다는 것을 시사한다.

## 나. 의인화 설계와 학습 참여

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 학습자의 학습 참여에 미치는 영향을 분석한 결과, 의인화 설계원리를 적용한 챗봇과 상호작용했을 때 인지 및 정서적으로 학습에 더 참여하는 것으로 나타났다. 인지적 참여 측면에서 의인화 설계원리를 적용한 실험집단과 그렇지 않은 통제집단 간에 학습몰입 설문 점수에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 대화 시간과 각성도에 있어서 유의한 차이가 나타났다. 실험집단은 통제집단에 비해 인공지능 챗봇과의 대화에 더 많은 시간을 들였으며, 챗봇과의 대화에서 교감신경계가 활성화되어 더 많이 각성한 것으로 나타났다. 실험집단 참여자는 면담에서 학습자 역할을 하는 챗봇의 말투와 표정으로 인해 실제 인간 학생처럼 느껴져서 대화에 더 몰입했다고 응답하였다. 이는 의인화 설계원리가 의인화 지각과 사회정서적인 반응을 유발하여 학습에 대한 몰입과 참여를 촉진하였다고 해석할 수 있다. 이러한 결과는 의인화 전략이 학습에 대한 몰입과 참여를 촉진한다는 선행연구(Lin et al., 2020; Schroeder et al., 2013)에서도 살펴볼 수 있다.

실험집단과 통제집단의 학습몰입 점수가 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 이유는 통제집단의 학습몰입 점수가 실험집단의 점수만큼 높았기 때문으로 해석할 수 있다. 통제집단의 학습몰입 점수가 평균 4.03 점이며 실험집단의 학습몰입 점수가 평균 4.19 인 점을 고려하였을 때, 통제집단도 학습에 높은 수준으로 몰입을 하였다는 것을 알 수 있다. 통제집단 참여자들은 면담에서 문제 행동을 보이는 학습자 챗봇과 대화

하는 경험 자체가 새로웠고 흥미를 느꼈다고 응답하였다. 하지만 설문이나 면담 데이터와는 달리 생리심리 데이터와 로그 데이터에서는 통제집단에 비해 실험집단이 학습에 더 많이 참여한 것으로 나타났다. 즉, 실험 이후에 참여자의 회상을 통해 수집되는 자기보고식 응답과 실험 중에 수집되는 실제 참여자의 반응이나 행동에 차이가 나타났다. 이는 자기보고식 데이터가 가지고 있는 한계점이나 자기보고식 데이터로 파악할 수 없는 부분을 생리심리 데이터나 로그 데이터를 통해 보완할 수 있다는 것을 보여준다(Papamitsiou et al., 2020; Taub et al., 2020). 이처럼 학습 현상을 파악하고 원인을 규명하기 위해서는 설문, 면담, 로그, 생리심리 데이터 등을 종합적으로 수집하여 다각도로 분석하는 것이 필요하다.

정서적 참여의 측면에서 실험집단이 통제집단에 비해 사전보다 사후검사에서 통계적으로 유의한 수준으로 동기가 더 많이 향상되었다는 것을 확인하였다. 실험집단 참여자는 면담에서 교수자 챗봇의 칭찬과 격려를 통해 자신감이 생기고, 자신의 학습을 계속해서 관리해주고 있다는 느낌을 받으면서 교수자 챗봇의 기대에 부응하기 위해 학습을 잘해보고 싶다는 동기가 느껴졌다고 하였다. 또한, 문제 상황에 처한 학습자 챗봇의 말투와 표정이 실제 학생같이 느껴져서 선생님으로서 도와주고 싶다는 생각이 들었고, 이를 위해 상담을 더 공부해야겠다는 필요성을 느꼈다고 응답하였다. 이는 의인화 설계원리가 학습에 대한 흥미와 가치를 높일 수 있음을 보여준다. 이러한 결과는 의인화 전략이 학습에 대한 동기를 향상시키는데 효과적이라는 선행연구(Chen & Chen, 2014)에서도 살펴볼 수 있다.

이상의 결과를 통해 교육용 인공지능 챗봇 의인화가 학습에 대한 참여를 향상시킬 수 있다는 점을 확인하였다. 특히 학습 초기에 학습자를 학습으로 유인하는 과정에서 의인화의 효과가 극대화될 수 있다는 가능성이 면담을 통해 발견되었다. 학습자의 특성에 따라 연령, 동기, 자기조절능력, 학업수준, 인공지능 리터러시(literacy)가 낮은 학습자일수록 학습 초반부터 학습에 대한 집중이나 몰입에 어려움을 겪을 수 있는데(Peifer et al., 2022), 의인화 전략은 학습에 대한 초기 접근성을 높이고

인공지능을 활용한 학습에 대한 심리적 장벽을 낮추는 데 기여할 수 있다. 이렇게 의인화 전략을 통해 높아진 학습에 대한 참여를 계속해서 유지할 수 있도록 의인화 전략을 설계하는 것도 중요하며, 학습자와 인공지능 챗봇의 장기적인 관계 형성 차원에서 의인화 설계가 고려되어야 한다.

## 다. 의인화 설계와 학습 결과 및 사용성

교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계가 학습 결과와 챗봇의 사용성에 미치는 영향을 분석한 결과, 실험집단과 통제집단 간 학습 결과에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았다. 하지만, 실험집단 참여자들은 통제집단에 비해 통계적으로 유의한 수준에서 인공지능 챗봇을 더 긍정적으로 생각하고 유용하다고 인식하는 것으로 나타났다. 학습 결과의 측면에서 실험집단과 통제집단 간 지식 및 수행 평가 점수에서 차이가 나지 않았다는 점은, 약 1시간 정도의 단기간 학습에서 의인화 전략이 학습 결과에까지 유의한 영향을 미치지 못한다는 것을 의미한다. 이는 의인화가 학습 참여를 향상시키는데 효과적이지만, 학습 결과에 직접적으로 미치는 영향은 미미하다는 선행연구(Castro-Alonso et al., 2021)의 결과와 일치한다. 의인화 전략을 통해 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여를 단기간에 높일 수는 있지만, 학습의 결과를 향상시키기 위해서는 장기적인 관점에서 의인화를 설계하고 적용해야 함을 시사한다.

한편, 교육용 인공지능 챗봇의 사용성 측면에서 실험집단 참여자들은 면담에서 의인화된 인공지능 챗봇이 상담 수행 역량을 향상시키는 측면에서 유용할 것이라고 하였다. 예비교사는 실제 문제 행동을 보이는 학생들과 상담을 해볼 기회가 부족한데(기수현 외, 2022), 인간과 비슷한 느낌을 주는 학생 역할을 하는 챗봇과의 대화를 통해 실제적인 상황에서 상담기법을 적용해보는 경험을 할 수 있다. 또한, 숙련되지 않은 예비교사가 상담을 하게 될 경우 실제 학생에게 미칠 수 있는 부정적인 영향이나 이로 인해 예비교사가 갖게 되는 부담을 인공지능 챗봇이 줄여줄 수

있다는 점에서 추가적인 유용성을 발견할 수 있었다. 정리하면, 의인화된 인공지능 챗봇은 실제 상담 과정에서 나타날 수 있는 위험이나 부담은 줄이는 한편, 상담 과정에서 학습자에게 필요한 사회정서적인 반응은 유발하고 학습자에게 실제적인 적용의 기회를 제공하기 때문에 상담 수행 역량을 향상시키는 데 기여할 수 있다. 이는 그동안 상담교육 맥락에서 내담자의 역할을 하는 인공지능 챗봇이 예비상담사에게 기계적으로 반응하여 실제적 경험을 제공하지 못했다는 한계점(Tanana et al., 2019)을 극복한 사례라고 볼 수 있다.

더불어 인공지능 챗봇이 가지고 있는 일부 한계점들이 문제 학생들 혹은 실제 내담자가 가지고 있는 특징과 유사하다는 측면에서도 상담 학습에서 인공지능 챗봇의 활용이 유용하다는 것을 발견하였다. 그간 인공지능 챗봇의 자연어처리 기술 한계로 사용자의 말에 대한 의도를 파악하지 못하고 사용자의 의도와는 다른 이야기를 하는 점이 지적되어 왔으며, 이러한 점이 사용자와 인공지능의 상호작용을 방해하는 요소로 작용하였다. 하지만 상담 학습 과정에서는 예비교사가 이러한 인공지능 챗봇의 행동을 문제 학생의 특성(교사의 질문에 정확한 대답을 하지 않거나, 교사의 질문과 관계없이 자신의 이야기만 하는 특성)으로 인식하여 자연스럽게 받아들이는 모습이 나타났다. 상담교육 맥락에서 상담사를 훈련시키기 위한 목적으로 가상의 조현병 환자와 대화할 수 있는 시뮬레이션 프로그램 PARRY를 개발한 선행연구(Teuscher & Hofstadter, 2006)도 이와 비슷한 맥락의 연구라고 할 수 있다.

## 라. 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계와 개발

본 연구에서 진행된 문헌 고찰 및 사례 분석, 전문가 내적 타당화, 효과 검증 실험을 통해 도출된 인공지능 챗봇 의인화 설계와 개발에 대한 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 교육용 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각을 높이기 위해서는 인간의 불완전한 모습을 모방하는 것이 필요하다. 학습자는 기본적으로

인공지능 챗봇은 똑똑하고 완벽할 것이라는 기대를 가지고 있는데 (Ragni et al., 2016), 이러한 기대와 반대로 챗봇이 불완전함, 불완벽함, 비논리적인 모습을 보일 경우 챗봇을 더 인간처럼 지각하는 경향이 있었다. 실험집단 참여자들은 면담에서 교수자 챗봇이 오타를 수정하는 모습에서 가장 인간같이 느껴졌고, 이 부분에서 실제 인간 교수자가 다른 공간에서 나에게 채팅을 치고 있는 것 같은 사회적 실재감까지 느꼈다고 이야기했다. 구체적으로 살펴보면 학습자는 교수자 챗봇이 단순히 오타를 내는 모습이 아니라 오타를 수정하여 다시 올바르게 표현하는 모습에서 더욱 인간같이 느껴졌다고 했다. 이는 인간 사이의 사회적 규칙인 맞춤법을 준수하려는 모습과 자신의 실수를 정정하면서 체면을 유지하려는 심리를 가진 모습이 인간처럼 느껴진 것으로 해석할 수 있다. 즉, 인공지능 챗봇의 의인화를 위해 인간의 불완전함을 모방하는 동시에, 불완전함에 대한 인간의 심리적 반응과 행동을 세밀히 설계할수록 의인화 지각의 가능성이 커질 수 있다는 것을 시사한다.

둘째, 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 목표는 사회정서적 상호작용을 통해 유의미한 학습을 촉진하는 것이다. 교육에서의 인공지능 챗봇 의인화의 목표는 단순히 챗봇을 인간처럼 느끼게 하는 것이 아니며, 의인화 지각을 통해 학습자와 챗봇 간의 사회정서적 상호작용을 가능하게 하고 궁극적으로 유의미한 학습이 발생할 수 있도록 해야 한다. 유의미한 학습이 이루어지기 위해서는 교육적 이론과 실증적 연구 결과를 바탕으로 의인화의 설계원리 및 지침을 설계하는 것이 필요하다. 이러한 교수-학습적 고려가 없이 설계된 의인화 전략은 학습자에게 신기 효과(novelty effect)를 유발할 뿐, 깊이 있는 학습 참여를 유도하거나 긍정적인 학습 결과로 이어지게 하기는 어렵다. 또한, 학습에 방해가 되지 않는 선에서 의인화 전략을 적절히 적용할 필요가 있다. 학습자와의 라포를 형성하기 위한 잡담이라 하더라도 학습과 관련이 없는 내용의 대화가 많아질수록 학습자의 외재적 인지부하를 증가시켜 학습에 방해가 될 수 있다 (Veletsianos, 2012). 더불어, 인공지능 챗봇 의인화는 학습자와 챗봇의 장기적인 관계 형성의 관점에서 설계되어야 한다. 본 연구에서 의인화

전략은 단기간의 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여를 높일 수 있었지만, 학습 결과의 향상으로까지는 이어지지 않았다. 학습자의 유의미한 학습과 진정한 의미에서의 인공지능 의인화를 위해서는 인공지능 챗봇이 학습자와 교수-학습적 관계를 형성하고 지속할 수 있도록 인공지능 챗봇을 의인화해야 할 것이다.

셋째, 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 수준을 학습자 특성에 따라 조절하는 것이 중요하다. 학습자의 인구통계학적 특성이나 심리적 특성에 따라 인공지능을 의인화하는 경향이나 인공지능 의인화를 받아들이는 태도가 달라질 수 있기 때문이다(Li & Suh, 2022). 학습자의 인구통계학적 특성 차원에서 연령이 낮은 학습자의 경우 의인화 경향성이 높다(Epley et al., 2007). 하지만 연령이 높은 학습자는 상대적으로 의인화 경향성이 낮기 때문에 동일한 의인화 단서에도 불쾌함이나 불편함을 느끼기 쉬울 수 있다. 또한, 학습자의 심리적 특성 차원에서 인공지능과 관계를 맺고자 하는 사회성 동기가 높은 학습자는 의인화에 대해 긍정적인 태도를 가질 수 있지만, 사회성 동기가 낮은 학습자는 그렇지 않을 수 있다(Wagner & Schramm-Klein., 2019). 이러한 학습자 특성을 고려하지 않고 인공지능 의인화를 설계하거나 적용할 경우, 학습자가 인공지능 챗봇에 불쾌함을 느끼고 학습을 중단하는 문제가 나타날 수 있다. 따라서 교육용 인공지능 챗봇의 의인화를 설계할 때 학습자의 인구통계학적 특성, 심리적 특성, 인공지능과의 상호작용 경험, 인공지능 리터러시(literacy) 등에 따라 인공지능 의인화 수준을 적절히 조절하는 것이 필요하다.

넷째, 윤리적인 측면에서 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 설계·개발에 대한 고려와 선제적인 학습자 교육이 필요하다. 인공지능 챗봇을 인간처럼 느껴지도록 개발하는 것도 중요하지만, 인공지능 챗봇이 가지고 있는 한계를 밝히고 학습자의 기대 수준을 조정하는 것도 중요하다. 학습자는 인공지능 챗봇에게서 사회적 단서를 발견하게 되면 무의식적으로 챗봇을 사람처럼 여기고 사람과 같은 능력을 갖기를 기대하게 된다(Burgoon et al., 2016). 이때 인공지능 챗봇이 기대 수준 이하의 모습을 보여 학습자의 기대가 충족되지 않을 경우, 학습자에게 심리적으로 부정적인 영향을

미칠 수 있다. 특히 낮은 연령의 학습자, 낮은 인공지능 리터러시 수준을 가진 학습자, 인공지능 챗봇과 깊은 관계를 형성한 학습자는 인공지능에 대한 기대 수준이 높을 수 있기 때문에 주의가 필요하다(Epley et al., 2007). 이를 위해 인공지능 챗봇 의인화를 설계하고 개발할 때 교육 분야 인공지능 윤리원칙(교육부, 2022)을 준수하는 것이 필요하다. 인공지능에 대한 의인화는 교육적 가치를 저해하지 않는 선에서 개발 및 적용되어야 하며, 교육이 이루어지는 모든 과정에서 학습자의 안전을 확보해야 한다. 더불어, 학습자가 인공지능 챗봇과 바람직한 상호작용을 할 수 있도록 인공지능 윤리교육을 제공해야 한다. 교육용 인공지능 챗봇이 의인화될 경우, 스캐터랩(ScatterLab)의 '이루다 챗봇' 이슈와 같이 일부 학습자들은 이를 바람직하지 않은 방향으로 악용하여 윤리적인 문제를 일으킬 수 있다. 이러한 문제를 예방하고 바람직한 방향으로 인공지능과 관계를 형성할 수 있도록 하는 윤리교육이 학습자에게 선제적으로 제공되어야 할 것이다.

마지막으로, 교육용 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 최소비용으로 최대효과를 내는 비용효율성의 가치를 지닌다. 본 연구에서는 교육용 인공지능 챗봇의 정체성, 외양, 대화를 인간과 같이 디자인하였고 학습자는 챗봇과 상호작용하며 의인화 지각, 사회정서적 반응, 학습 참여를 경험하였다. 실제로 인공지능이 인간처럼 느껴지도록 내부 알고리즘을 개발하고 보완하는 과정에서는 큰 비용과 많은 시간이 필요하지만, 인공지능 챗봇의 모습과 대화 형식만을 간단히 바꾸더라도 인간처럼 느껴지도록 할 수 있다는 점에서 인공지능 챗봇 의인화 설계원리는 경제적 효율성을 가진다. 박지혜와 주재우(2018)의 연구에서는 인공지능 스피커에 시각적 의인화(눈웃음)와 언어적 의인화(스피커에 인간의 정체성을 부여한 사용설명서)를 적용하여, 인공지능 스피커의 내부 알고리즘을 개선하는 것보다 저렴한 비용으로 사용자의 인공지능 스피커 사용 중단 문제를 줄이고 사용 지속 의도를 높였다고 하였다. 이렇듯 교육용 인공지능 챗봇 의인화 전략은 저렴한 비용으로 최대의 효과를 낼 수 있는 경제적 가치를 지닌다고 할 수 있다.

## 2. 결론 및 제언

### 가. 결론

본 연구는 학습자와 인공지능의 사회정서적 상호작용을 위해 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고 효과를 검증하는 목적으로 수행되었다. 이를 위해 교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위한 설계원리를 개발하였으며, 설계원리의 내적 타당성을 평가하기 위해 전문가 타당화를 실시하였다. 더불어 실제 학습자를 대상으로 통제된 환경에서의 실험을 실시하여 설계원리의 효과를 검증하였다. 이를 통해 도출된 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

교육용 인공지능 챗봇 의인화를 위한 구성요소는 '정체성 설계', '외양 설계', '대화 내용 설계', '대화 표현 설계', '대화 흐름 설계'의 5개로 도출되었다. 설계원리는 1) 교육적 역할 부여의 원리, 2) 세부 정체성 설계의 원리, 3) 얼굴과 몸 디자인의 원리, 4) 사용자의 불편함 유발 방지의 원리, 5) 자기 표현의 원리, 6) 사회적 표현의 원리, 7) 인지 및 기억 표현의 원리, 8) 언어적 표현의 원리, 9) 비언어적 표현의 원리, 10) 대화 초반 흐름 설계의 원리, 11) 대화 중·후반 흐름 설계의 원리로 11개가 도출되었으며 각 원리에 따른 총 26개의 상세지침이 도출되었다.

개발된 설계원리의 효과를 검증한 결과, 의인화 설계원리가 교육용 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각을 높였으며, 사회적 실재감이나 감정과 같은 사회정서적인 반응을 유발한 것으로 나타났다. 또한, 의인화 설계원리가 학습에 대한 인지적 참여와 정서적 참여를 향상시키는 것으로 나타났으며, 학습 결과에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 학습자는 의인화 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇이 학습에 유용하다고 인식하였으며, 의인화 설계원리를 적용한 인공지능 챗봇을 학습에 사용하는 것에 대해 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과에 비추어 결론을 도출하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 인공지능을 교수·학습을 위한 도구로 여기던 기존의 관점에서 벗어나, 학습자와 사회정서적으로 상호작용하는 행위자로서의 인공지능을 설계하는 데 필요한 이론적 및 실천적 시사점을 제공하였다는 데 의의가 있다. 또한, 인공지능 챗봇 의인화가 학습자의 사회정서적 반응, 학습 참여, 학습 결과에 미치는 영향을 다중양식으로 분석하여 의인화의 교육적 효과를 총체적으로 파악하였다는 점에서 의의가 있다.

둘째, 교육용 인공지능 챗봇 의인화의 목표는 사회정서적 상호작용을 통한 유의미한 학습의 촉진이 되어야 한다. 이를 위해서는 교수·학습 이론과 실증적 연구 결과를 바탕으로 의인화 설계원리 및 지침을 설계하는 것이 필요하다. 또한, 유의미한 학습과 진정한 의미에서의 의인화를 위해서는 인공지능 챗봇이 학습자와 교수-학습적 관계를 형성하고 지속할 수 있도록 장기적인 관점에서 의인화를 설계해야 한다.

셋째, 학습자와 인공지능의 협력(collaboration)과 공존(coexistence)을 위한 이론적 및 실천적 연구가 요구된다. 향후 학습자와 인공지능은 서로의 능력을 증강(augmentation)시키는 방향으로 협력적 네트워크를 구성해야 하는 시대가 도래할 것이다(송혜빈, 조영환, 2023; Akata et al., 2020). 이를 위해 교육적 안전성을 확보하고 교육적 가치를 저해하지 않는 선에서 교수·학습을 지원하는 인공지능을 개발하는 방안에 대한 연구가 이루어져야 한다. 또한, 학습자가 인공지능과 바람직한 협력 관계를 형성하고 인공지능과 공존할 수 있도록 하는 방안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 나. 추후 연구에 대한 제언

본 연구는 교육용 인공지능 챗봇을 의인화하는 설계원리를 개발하고 설계원리가 학습에 미치는 영향을 검증하였다는 점에서 의미가 있으나, 일부 제한점을 지닌다. 본 연구의 제한점과 추후 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 통제된 실험실 환경에서 설계원리의 효과를 검증했다는 점에서 의의가 있으나, 실제 장기간의 학습환경에서 의인화 설계원리가 학습에 어떠한 영향을 미치는지 검증하지 못했다는 제한점이 있다. 실제 학습환경은 통제된 학습환경과 달리 다양한 변수가 영향을 미칠 수 있기 때문에 학습자가 인공지능과 상호작용하는 양상이 다르게 나타날 수 있다. 또한, 장기간에 걸쳐 이루어지는 학습에서는 학습자와 인공지능이 일종의 교수-학습적 관계를 형성할 수 있기 때문에 의인화 설계원리가 학습에 미치는 영향 또한 달라질 수 있다. 따라서 실제 학습환경에서 장기간에 걸쳐 나타나는 학습자와 인공지능의 사회정서적인 상호작용 양상과 이때 의인화가 학습 과정 및 결과에 미치는 영향을 밝힐 필요가 있다.

둘째, 성인 학습자를 연구 대상으로 하였다는 점에서 초·중등 학습자를 대상으로 연구를 진행해볼 필요가 있다. 성인 학습자와 초·중등 학습자는 인지, 메타인지, 동기, 조절, 사회적 측면에서 학습자 특성이 매우 다르기 때문에 인공지능 챗봇의 의인화에 대한 반응도 다르게 나타날 수 있다. 인공지능 의인화 전략은 낮은 연령의 학습자들에게 더 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에(Epley et al., 2007) 초·중등 학습자를 대상으로 연구를 실시해볼 필요가 있다. 본 연구의 설계원리를 바탕으로 초·중등 교육 맥락에서의 인공지능 챗봇 의인화를 위한 설계원리를 개발하고 설계원리가 초·중등 학습자에게 미치는 영향을 탐색해볼 수 있을 것이다.

셋째, 본 연구에서는 상담 학습 맥락에서 의인화 설계원리의 효과를 검증하였다. 이로 인해 상담이라는 특수한 맥락이 연구 결과에 반영되어 있다는 한계가 있다. 본 연구에서는 상담 학습에서 의인화된 내담자 챗봇의 필요성(Maicher et al., 2017)을 바탕으로 상담 맥락에 의인화 설계원리를 적용하였지만, 다른 학습 맥락에서는 인공지능 챗봇의 의인화에 대한 필요성이나 효과도 상이하게 나타날 수 있다. 따라서 본 의인화 설계원리를 다양한 학습 맥락에 적용해봄으로써 의인화 설계원리의 확대 적용 가능성을 탐색하고 의인화 설계원리가 가지는 영역 특수성을 밝힐 필요가 있다.

# 참 고 문 헌


강민정 (2021). 챗봇의 사회적 현존감을 위한 비언어적 감정 표현 방식. **한국콘텐츠학회논문지, 21**(1), 1-11.

교육부 (2022). **교육분야 인공지능 윤리원칙.** 교육부.

기수현, 류지헌, 조서빈 (2022). 수업 시뮬레이션에서 가상 학생에 대한 현직교사와 예비교사의 상담 내용에 대한 언어 분석. **교사교육연구, 61**(1), 97-118.

김성욱 (2016). **모바일 탐구학습을 위한 수업설계 모형 개발 연구.** 서울대학교 대학원 박사학위논문.

나일주, 정현미 (2001). 웹기반 가상교육 프로그램 설계를 위한 활동모형 개발. **교육공학연구, 17**(2), 27-52.

라수현, 김창대 (2022). 즉시성 개입에 필요한 상담 역량: 개념도 방법을 중심으로. **한국심리학회지: 상담 및 심리치료, 34**(3), 691-718.

박지혜, 주재우 (2018). 인공지능 스피커의 지속적 사용의도를 높이는 행동경제학 기법: 의인화. **디자인융복합연구, 17**(3), 41-53.

변성혁, 조창환 (2020). AI 금융 챗봇 추천 메시지의 의인화와 개인화 수준이 고객 반응에 미치는 영향. **한국광고홍보학보, 22**(2), 466-502.

송유미 (2018). 소셜 로봇의 사회성 발현을 위한 의인화 경향 연구. **기초조형학연구, 19**(5), 395-410.

송혜빈, 조영환 (2023). 인간-AI 협력 역량 향상을 위한 활동중심수업 설계원리 개발. **교육정보미디어연구, 29**(1), 145-173.

임철일 (2012). **교수설계 이론과 모형(제 2 판)**. 파주: 교육과학사.

임철일 (2019). 미래 사회와 교육을 위한 교육공학 연구 및 실천 영역의 재조명. **교육공학연구, 35**(2), 253-287.

조성원, 소경희 (2021). 비대면 온라인 수업 속 인간과 기계의 얽힘의 이야기: 신유물론적 관점에서의 이해. **내러티브와 교육연구, 9**(1), 77-101.

조수경, 조영환, 김혜은, 김형조 (2022). 초등학생의 인공지능 의인화가 인공지능에 대한 태도와 진로희망에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구, 22**(17), 165-181.

조영환, 김윤강, 황매향 (2014). 3차원 가상세계 역할놀이를 통한 초등학교 예비교사의 문제해결력 증진 방안에 관한 사례연구. **교육공학연구, 30**(1), 45-75.

홍은지, 조광수, 최준호 (2017). 스마트홈 대화형 인터페이스의 의인화 효과: 음성-채팅 인터랙션 유형에 따른 실험 연구. **한국 HCI 학회 논문지, 12**(1), 15-23.

Adam, M., Wessel, M., & Benlian, A. (2021). AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. *Electronic Markets, 31*(2), 427 - 445.

Adamo-Villani, N., & Dib, H. N. (2016). A study of the effects of teaching avatars on students' learning of surveying mathematics. *International Journal of Information and Communication Technology Education, 12*(2), 1 - 13.

Ahmed, D. (2021). Anthropomorphizing artificial intelligence: Towards a user-centered approach for addressing the challenges of over-automation and design understandability in smart homes. *Intelligent Buildings International, 13*(4), 227-240.

Akata, Z., Balliet, D., Rijke, D., Dignum, F., Dignum, V., Fokkens, G. E., Fokkens, A., Grossi, D., Hindriks, K., Hoos, H., Jonker, H. H., Jonker, C., Monz, C., Oliehoek, M. N., Oliehoek, F., Pakken, H., Schlbach, S., van der Gaag, L., van Harmelen, F., van Hoof. H., van Riemsdijk. B., van Wynsberghe. A., Verbrugge. R., Verheij. B., Vossen. P., Wlling, M. (2020). A research agenda for hybrid intelligence: augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence. *Computer, 53*(08), 18-28.

Araujo, T. (2018). Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions. *Computers in Human Behavior, 85*, 183-189.

Arroyo, I., Woolf, B. P., Cooper, D. G., Burleson, W., & Muldner, K. (2011). The impact of animated pedagogical agents on girls' and boys' emotions, attitudes, behaviors and learning. *Proceedings of the 2011 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, USA,* 506 - 510.

Azevedo, R., Landis, R. S., Feyzi-Behnagh, R., Duffy, M., Trevors, G., Harley, J. M., Bouchet, F., Burlison, J., Taub, M., Pacampara, N., Yeasin, M., Rahman, A. K. M. M., Tanveer, M. I., & Hossain, G. (2012). The effectiveness of pedagogical agents' prompting and feedback in facilitating co-adapted learning with MetaTutor. *Proceedings of the Intelligent Tutoring System, 11th Conference, Greece, 7315,* 212-221.

Azevedo, R., Martin, S. A., Taub, M., Mudrick, N. V, Millar, G. C., & Grafsgaard, J. F. (2016). Are pedagogical agents' external regulation effective in fostering learning with intelligent tutoring systems? *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems, ITS 2016, Croatia, 9684,* 197 - 207.

Baek, T. H., Bakpayev, M., Yoon, S., & Kim, S. (2022). Smiling AI agents: How anthropomorphism and broad smiles increase charitable giving. *International Journal of Advertising, 41*(5), 850-867.

Banks, J. (2019). A perceived moral agency scale: Development and validation of a metric for humans and social machines. *Computers in Human Behavior, 90*, 363 - 371.

Baylor, A. L., & Kim, S. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Computers in Human Behavior, 25*(2), 450 - 457.

Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., Mittangk, J., & Rey, G. D. (2017). Ageism－age coherence within learning material fosters learning. *Computers in Human Behavior, 75*, 510 - 519.

Benbasat, I., Dimoka, A., Pavlou, P. A., & Qiu, L. (2020). The role of demographic similarity in people's decision to interact with on-line anthropomorphic recommendation agents: Evidence from a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *International Journal of Human-Computer Studies, 133*, 56-70.

Bickmore, T., & Cassell, J. (2005). Social dialogue with embodied conversational agents. *Advances in Natural Multimodal Dialogue Systems,* 23-54.

Blanchard, E. G., Volfson, B., Hong, Y.-J., & Lajoie, S. P. (2009). Affective artificial intelligence in education: From detection to adaptation. *Proceedings of the 2009 Conference on Artificial Intelligence in Education: Building Learning Systems That Care: From Knowledge Representation to Affective Modelling, UK, 200*, 81-88.

Blut, M., Wang, C., Wünderlich, N. V., & Brock, C. (2021). Understanding anthropomorphism in service provision: A meta-analysis of physical robots, chatbots, and other AI. *Journal of the Academy of Marketing Science, 49*(4), 632 - 658.

Bouchet, F., Harley, J. M., & Azevedo, R. (2016). Can adaptive pedagogical agents' prompting strategies improve students' learning and self-regulation? *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems, ITS 2016, Croatia, 9684,* 368 - 374.

Brandtzaeg, P. B., Skjuve, M., & Følstad, A. (2022). My AI Friend: How Users of a Social Chatbot Understand Their Human-AI Friendship. *Human Communication Research*, *48*(3), 404 - 429.

Braun, V., & Clarke, V. (2013). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners.* SAGE Publications, Inc.

Bruckes, M., Grotenhermen, J.-G., Cramer, F., & Schewe, G. (2019). Paving the way for adoption of autonomous driving: Institution based trust as a critical success factor. *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Sweden, 31,* 692-702.

Burgoon, J. K., Bonito, J. A., Lowry, P. B., Humpherys, S. L., Moody, G. D., Gaskin, J. E., et al. (2016). Application of expectancy violations theory to communication with and judgments about embodied agents during a decision-making task. *International Journal of Human-Computer Studies, 91*, 24 - 36.

Cai, D., Li, H., & Law, R. (2022). Anthropomorphism and OTA chatbot adoption: a mixed methods study. *Journal of Travel & Tourism Marketing, 39*(2), 228-255.

Castro-Alonso, J. C., Wong, R. M., Adesope, O. O., & Paas, F. (2021). Effectiveness of multimedia pedagogical agents predicted by diverse theories: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 33,* 1 - 127.

Chang, C. C., Yan, C. F., & Tseng, J. S. (2012). Perceived convenience in an extended technology acceptance model: Mobile technology and English learning for college students. *Australasian Journal of Educational Technology, 28*(5), 809-826.

Chase, C. C., Chin, D. B., Oppezzo, M. A., & Schwartz, D. L. (2009). Teachable agents and the protégé effect: Increasing the effort

towards learning. *Journal of Science Education and Technology, 18*(4), 334 - 352.

Chen, Z. H., & Chen, S. Y. (2014). When educational agents meet surrogate competition: Impacts of competitive educational agents on students' motivation and performance. *Computers & Education, 75*, 274 - 281.

Cheng, X., Zhang, X., Cohen, J., & Mou, J. (2022). Human vs. AI: Understanding the impact of anthropomorphism on consumer response to chatbots from the perspective of trust and relationship norms. *Information Processing & Management*, *59*(3), 102940.

Cheng, Y., Chen, L., Huang, H., Weng, S., Chen, Y., & Lin, C. (2009). Building a general purpose pedagogical agent in a web-based multimedia clinical simulation system for medical education. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 2*(3), 216 - 225.

Chew, H. S. J. (2022). The Use of Artificial Intelligence-Based Conversational Agents (Chatbots) for Weight Loss: Scoping Review and Practical Recommendations. *JMIR Medical Informatics*, *10*(4), e32578.

Chi, O. H., Gursoy, D., & Chi, C. G. (2022). Tourists' attitudes toward the use of artificially intelligent (AI) devices in tourism service delivery: Moderating role of service value seeking. *Journal of Travel Research, 61*(1), 170 - 185.

Chin, D. B., Dohmen, I. M., & Schwartz, D. L. (2013). Young children can learn scientific reasoning with teachable agents. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 6*(3), 248 - 257.

Chin, D. B., Dohmen, I. M., Cheng, B. H., Oppezzo, M. A., Chase, C. C., & Schwartz, D. L. (2010). Preparing students for future

learning with teachable agents. *Educational Technology Research and Development, 58*(6), 649 - 669.

Choi, J. G., & Kim, M. (2008). The usage and evaluation of anthropomorphic form in robot design. *Proceedings of the Design Research Society Conference, UK,* 16-19.

Ciechanowski, L., Przegalinska, A., Magnuski, M., & Gloor, P. (2019). In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human - chatbot interaction. *Future Generation Computer Systems, 92*, 539-548.

Crolic, C., Thomaz, F., Hadi, R., & Stephen, A. T. (2022). Blame the bot: Anthropomorphism and anger in customer - chatbot interactions. *Journal of Marketing*, *86*(1), 132 - 148.

Curtis, R. G., Bartel, B., Ferguson, T., Blake, H. T., Northcott, C., Virgara, R., & Maher, C. A. (2021). Improving user experience of virtual health assistants: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, *23*(12), e31737.

Davis, A., Murphy, J., Owens, D., Khazanchi, D., & Zigurs, I. (2009). Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in metaverses. *Journal of the Association for Information Systems, 10*(2), 90-117.

Davis, R. O. (2018). The impact of pedagogical agent gesturing in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Educational Research Review, 24*, 193 - 209.

Denzin, N. K. (1978) *The Research Act. A Theoretical Introduction to Sociological Methods*(2nd ed). McGraw Hill.

Derrick, D. C., Jenkins, J. L., & Nunamaker Jr, J. F. (2011). Design principles for special purpose, embodied, conversational intelligence with environmental sensors (SPECIES) agents. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction, 3*(2), 62-81.

Diederich, S., Brendel, A. B., & Kolbe, L. M. (2020). Designing Anthropomorphic Enterprise Conversational Agents. *Business and Information Systems Engineering*, *62*(3), 193 - 209.

Diederich, S., Brendel, A. B., Lichtenberg, S., & Kolbe, L. (2019a). Design for fast request fulfillment or natural interaction? Insights from an experiment with a conversational agent. *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems, Sweden,* 1-17.

Diederich, S., Brendel, A. B., Morana, S., & Kolbe, L. (2022). On the design of and interaction with conversational agents: An organizing and assessing review of human-computer interaction research. *Journal of the Association for Information Systems*, *23*(1), 96 - 138.

Diederich, S., Lichtenberg, S., Brendel, A. B., & Trang, S. T. N. (2019b). Promoting sustainable mobility beliefs with persuasive and anthropomorphic design: Insights from an experiment with a conversational agent. *Proceedings of 14th International Conference on Information Systems (ICIS), Germany, 3,* 1-17.

Dinçer, S., & Do˘ganay, A. (2017). The effects of multiple-pedagogical agents on learners' academic success, motivation, and cognitive load. *Computers & Education, 111*, 74 - 100.

DiSalvo, C., Gemperle, F., & Forlizzi, J. (2004). Imitating the human form: Four kinds of anthropomorphic form. *Proceedings of Future ground, Design Research Society International Conference, Australia.*

Duffy, M. C., & Azevedo, R. (2015). Motivation matters: Interactions between achievement goals and agent scaffolding for self-regulated learning within an intelligent tutoring system. *Computers in Human Behavior, 52*, 338 - 348.

Edwards, A., & Edwards, C. (2018). Human-machine communication in the classroom. In M. L. Houser, & A. M. Hosek (Eds.), *Handbook of instructional communication: Rhetorical and relational perspectives*(2nd ed.) (pp. 184 - 194). Taylor & Francis.

Edwards, C., Edwards, A., Spence, P. R., & Lin, X. (2018). I, teacher: Using artificial intelligence (AI) and social robots in communication and instruction. *Communication Education, 67*(4), 473 - 480.

Egan, G. (2013). *The skilled helper: A problem-management and opportunity-development approach to helping.* Brooks/Cole.

Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review, 114*(4), 864 - 886.

Epley, N., Waytz, A., Akalis, S., & Cacioppo, J. T. (2008). When we need a human: Motivational determinants of anthropomorphism. *Social cognition, 26*(2), 143-155.

Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems, 42,* 143-166.

Fotheringham, D., & Wiles, M. A. (2022). The effect of implementing chatbot customer service on stock returns: An event study analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science, 51,* 802-822.

Fountoukidou, S., Ham, J., Matzat, U., & Midden, C. (2019). Effects of an artificial agent as a behavioral model on motivational and learning outcomes. *Computers in Human Behavior, 97*, 84 - 93.

Gnewuch, U., Morana, S., & Maedche, A. (2017, December). Towards designing Cooperative and social conversational agents for

Customer Service. *Proceedings of 38th International Conference on Information Systems, Seoul,* 1-13.

Go, E., & Sundar, S. S. (2019). Humanizing chatbots: The effects of visual, identity and conversational cues on humanness perceptions. *Computers in Human Behavior, 97*, 304-316.

Grant, J. S., & Davis, L. L. (1997). Selection and use of content experts for instrument development. *Research in nursing & health, 20*(3), 269-274.

Gulz, A., Haake, M., & Silvervarg, A. (2011). Extending a teachable agent with a social conversation module—effects on student experiences and learning. *Proceedings of 15th International Conference AIED 2011: Artificial Intelligence in Education, New Zealand, 6738,* 106 - 114.

Guo, Y. R., & Goh, D. H. L. (2015). Affect in embodied pedagogical agents: Meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research, 53*(1), 124 - 149.

Guo, Y. R., & Goh, D. H. L. (2016). Evaluation of affective embodied agents in an information literacy game. *Computers & Education, 103*, 59 - 75.

Gursoy, D., Chi, O. H., Lu, L., & Nunkoo, R. (2019). Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery. *International Journal of Information Management, 49*, 157 - 169.

Guzman, A. L. (2020). Ontological boundaries between humans and computers and the implications for human-machine communication. *Human-Machine Communication, 1*, 37 - 54.

Haslam, N. (2006). Dehumanization: An integrative review. *Personality and Social Psychology Review, 10*(3), 252-264.

Hayashi, Y. (2016). Coordinating knowledge integration with pedagogical agents effects of agent gaze gestures and dyad synchronization. *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems, ITS 2016, Croatia, 9684,* 254 - 259.

Heidig, S., & Clarebout, G. (2011). Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning?. *Educational Research Review, 6*(1), 27-54.

Holzwarth, M., Janiszewski, C., & Neumann, M. M. (2006). The influence of avatars on online consumer shopping behavior. *Journal of marketing, 70*(4), 19-36.

Hwang, Y., Song, S., Shin, D., & Lee, J. (2020). Linguistic features to consider when applying persona of the real person to the text-based agent. *Proceedings of 22nd International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, USA,* 1 - 4.

Ischen, C., Araujo, T., van Noort, G., Voorveld, H., & Smit, E. (2020). "I am here to assist you today": The role of entity, interactivity and experiential perceptions in chatbot persuasion. *Journal of Broadcasting & Electronic Media, 64*(4), 615 - 639.

Ischen, C., Araujo, T., Voorveld, H., van Noort, G., & Smit, E. (2020). Privacy Concerns in Chatbot Interactions. In Følstad, A., Araujo, T., Papadopoulos, S., Law, L. E., Granmo, O., Luger, E., Brandtzaeg, B. P. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol.* 11970. Chatbot Research and Design (pp. 34 - 48). Springer.

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.

Jang, H. W., & Lee, S. B. (2020). Serving robots: Management and applications for restaurant business sustainability. *Sustainability, 12*(10), 1 - 15.

Jaques, P. A., Lehmann, M., & Pesty, S. (2009). Evaluating the affective tactics of an emotional pedagogical agent. *Proceedings of the 2009 ACM Symposium on Applied Computing, USA,* 104 - 109.

Johnson, A. M., Ozogul, G., Moreno, R., & Reisslein, M. (2013). Pedagogical agent signaling of multiple visual engineering representations: The case of the young female agent. *Journal of Engineering Education, 102*(2), 319 - 337.

Johnson, W. L., & Lester, J. C. (2018). Pedagogical agents: Back to the future. *AI Magazine, 39*(2), 33 - 44.

Kim, A., Cho, M., Ahn, J., & Sung, Y. (2019a). Effects of gender and relationship type on the response to artificial intelligence. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking, 22*(4), 249 - 253.

Kim, S. Y., Schmitt, B. H., & Thalmann, N. M. (2019b). Eliza in the uncanny valley: Anthropomorphizing consumer robots increases their perceived warmth but decreases liking. *Marketing Letters, 30*(1), 1 - 12.

Kim, Y., & Baylor, A. L. (2016). Research-based design of pedagogical agent roles: A review, progress, and recommendations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26*(1), 160 - 169.

Kim, Y., & Sundar, S. S. (2012). Anthropomorphism of computers: Is it mindful or mindless? *Computers in Human Behavior, 28*(1), 241-250.

Kim, Y., & Wei, Q. (2011). The impact of learner attributes and learner choice in an agent-based environment. *Computers & Education, 56*(2), 505 - 514.

Kim, Y., Thayne, J., & Wei, Q. (2017). An embodied agent helps anxious students in mathematics learning. *Educational Technology Research and Development, 65*(1), 219 - 235.

Kirakowski, J., O' Donnell, P., & Yiu, A. (2007). The perception of artificial intelligence as "human" by computer users. In Jacko, A. J. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics):* Vol. 4552. Human-Computer Interaction. HCI Intelligent Multimodal Interaction Environments (pp. 376 - 384). Springer.

Kizilkaya, G., & Askar, P. (2008). The effect of an embedded pedagogical agent on the students' science achievement. *Interactive Technology and Smart Education, 5*(4), 208 - 216.

Krämer, N. C., Karacora, B., Lucas, G., Dehghani, M., Rüther, G., & Gratch, J. (2016). Closing the gender gap in STEM with friendly male instructors? On the effects of rapport behavior and gender of a virtual agent in an instructional interaction. *Computers & Education, 99*(Supplement C), 1 - 13.

Kulms, P., & Kopp, S. (2019). More human-likeness, more trust? The effect of anthropomorphism on self-reported and behavioral trust in continued and interdependent human-agent cooperation. *Proceedings of mensch und computer 2019, Germany,* 31-42.

Kumar, J. A. (2021). Educational chatbots for project-based learning: Investigating learning outcomes for a team-based design course. *International Journal of Educational Technology in higher education, 18*(1), 1-28.

Kuzminykh, A., Sun, J., Govindaraju, N., Avery, J., & Lank, E. (2020). Genie in the bottle: Anthropomorphized perceptions of conversational agents. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, USA, 1-13.*

Laban, G. (2021). Perceptions of anthropomorphism in a chatbot dialogue: The role of animacy and intelligence. *Proceedings of the 9th International User Modeling, Adaptation and Personalization Human-Agent Interaction, USA,* 305 - 310.

Lalle, S., Mudrick, N. V, Taub, M., Grafsgaard, J. F., Conati, C., & Azevedo, R. (2016). Impact of individual differences on affective reactions to pedagogical agents scaffolding. In D. Traum, W. Swartout, P. Khooshabeh, S. Kopp, S. Scherer, & A. Leuski (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science book series: Vol. 10011. Intelligent Virtual Agents* (pp. 269 - 282). Springer.

Large, D. R., Harrington, K., Burnett, G., Luton, J., Thomas, P., & Bennett, P. (2019). To please in a pod: Employing an anthropomorphic agent-interlocutor to enhance trust and user experience in an autonomous, self-driving vehicle. *Proceedings of 11th International ACM Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Netherlands,* 49 - 59.

Larson, K. E., Hirsch, S. E., McGraw, J. P., & Bradshaw, C. P. (2020). Preparing preservice teachers to manage behavior problems in the classroom: The feasibility and acceptability of using a mixed-reality simulator. *Journal of Special Education Technology, 35*(2), 63-75.

Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Lei, X., & Cheng, J. (2021). Recognizing the emotional state of human and virtual instructors. *Computers in Human Behavior, 114,* 106554.

Lee, J. H. (2012). *Development of a visual summarizer design model for digital learning*. Seoul National University Doctoral Dissertation.

Lee, S., Lee, N., & Sah, Y. J. (2020). Perceiving a mind in a chatbot: Effect of mind perception and social cues on co-presence, closeness, and intention to use. *International Journal of Human - Computer Interaction, 36*(10), 930 - 940.

Lee, Y., & Chen, A. N. (2011). Usability design and psychological ownership of a virtual world. *Journal of Management Information Systems, 28*(3), 269-308.

Lembcke, T.-B., Diederich, S., & Brendel, A. B. (2020). Supporting design thinking through creative and inclusive education facilitation: The case of anthropomorphic conversational agents for persona building. *Proceedings of 27th European Conference on Information Systems, Germany,* 1-19.

Letheren, K., Jetten, J., Roberts, J., & Donovan, J. (2021). Robots should be seen and not heard… sometimes: Anthropomorphism and AI service robot interactions. *Psychology & Marketing, 38*(12), 2393-2406.

Li, J., & Jurafsky, D. (2016). Neural net models for open-domain discourse coherence. *arXiv preprint arXiv:1606, 01545.*

Li, M., & Suh, A. (2021). Machinelike or humanlike? A literature review of anthropomorphism in AI-enabled technology. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, USA*, 4053 - 4062.

Li, M., & Suh, A. (2022). Anthropomorphism in AI-enabled technology: A literature review. *Electronic Markets,* 1-31.

Li, X., & Sung, Y. (2021). Anthropomorphism brings us closer: The mediating role of psychological distance in user–AI assistant interactions. *Computers in Human Behavior, 118*, 1–9.

Lichtenberg, S., Bührke, J., Benedikt Brendel, A., Trang, S., Diederich, S., & Benedikt, A. (2021). Let us work Together' – Insights from an Experiment with conversational agents. In Ahlemann, F., Schutte, R., Stieglitz, S. (Eds.), *Lecture Notes in Information Systems and Organisation book series: Vol. 47. Innovation Through Information Systems* (pp. 299-315). Springer.

Liebrecht, C., & van Hooijdonk, C. (2020). Creating humanlike chatbots: What chatbot developers could learn from webcare employees in adopting a conversational human voice. In Følstad, A., Araujo, T., Papadopoulos, S., Law, L. E., Granmo, O., Luger, E., Brandtzaeg, B. P. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 11970. Chatbot Research and Design* (pp. 51–64). Springer.

Liew, T. W., Mat Zin, N. A., & Sahari, N. (2017a). Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Human-centric Computing and Information Sciences, 7*(9), 1-21.

Liew, T. W., Tan, S. M., & Ismail, H. (2017b). Exploring the effects of a non-interactive talking avatar on social presence, credibility, trust, and patronage intention in an e-commerce website.

*Human-centric Computing and Information Sciences, 7*(42), 1-21.

Lin, H., Chi, O. H., & Gursoy, D. (2020). Antecedents of customers' acceptance of artificially intelligent robotic device use in hospitality services. *Journal of Hospitality Marketing & Management, 29*(5), 530 - 549.

Lin, L., Atkinson, R. K., Christopherson, R. M., Joseph, S. S., & Harrison, C. J. (2013). Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter? *Computers & Education, 67*, 239 - 249.

Lin, L., Ginns, P., Wang, T., & Zhang, P. (2020). Using a pedagogical agent to deliver conversational style instruction: What benefits can you obtain?. *Computers & Education, 143,* 103658.

Lu, L., Cai, R., & Gursoy, D. (2019). Developing and validating a service robot integration willingness scale. *International Journal of Hospitality Management, 80*, 36 - 51.

Magyar, G., Balsa, J., Cláudio, A. P., Carmo, M. B., Neves, P., Alves, P., … Guerreiro, M. P. (2019). Anthropomorphic virtual assistant to support self-care of type 2 diabetes in older people: A perspective on the role of artificial intelligence. *Proceedings of the 14th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, Czech Republic, 1,* 323 - 331.

Maicher, K., Danforth, D., Price, A., Zimmerman, L., Wilcox, B., Liston, B., Cronau, H., Belknap, L., Ledford, C., Way, D., Post, D., Macerollo, A., Rizer, M. (2017). Developing a conversational virtual standardized patient to enable students to practice history-taking skills. *Simulation in Healthcare, 12*(2), 124-131.

Martha, A. S. D., & Santoso, H. B. (2019). The design and impact of the pedagogical agent: A systematic literature review. *Journal of Educators Online, 16*(1), 1-15.

Martin, B. A., Jin, H. S., Wang, D., Nguyen, H., Zhan, K., & Wang, Y. X. (2020). The influence of consumer anthropomorphism on attitudes towards artificial intelligence trip advisors. *Journal of Hospitality and Tourism Management, 44*, 108 - 111.

Martin, S. A., Azevedo, R., Taub, M., Mudrick, N. V, Millar, G. C., & Grafsgaard, J. F. (2016). Are there benefits of using multiple pedagogical agents to support and foster self-regulated learning in an intelligent tutoring system? *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems, ITS 2016, Croatia, 9684,* 273 - 279.

Matsuda, N., Cohen, W. W., Koedinger, K. R., Keiser, V., Raizada, R., Yarzebinski, E., Watson, P. S., Stylianides, G. (2012). Studying the effect of tutor learning using a teachable agent that asks the student tutor for explanations. *Proceedings of IEEE Fourth International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, Japan,* 25 - 32.

Matsuda, N., Griger, C. L., Barbalios, N., Stylianides, G. J., Cohen, W. W., & Koedinger, K. R. (2014). Investigating the effect of meta-cognitive scaffolding for learning by teaching. In S. Trausan-Matu, K. E. Boyer, M. Crosby, & K. Panourgia (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems: 12th International Conference, ITS 2014: Vol. 8474. Intelligent Tutoring Systems* (pp. 104 - 113). Springer.

Matsuda, N., Yarzebinski, E., Keiser, V., Raizada, R., Stylianides, G. J., Cohen, W. W., & Koedinger, K. R. (2011). Learning by teaching simstudent—An initial classroom baseline study com-

paring with cognitive tutor. In G. Biswas, S. Bull, J. Kay, & A. Mitrovic (Eds.), *Artificial Intelligence in Education: 15th International Conference: Vol. 6738. AIED 2011: Artificial Intelligence in Education* (pp. 213 - 221). Springer.

McLaren, B. M., DeLeeuw, K. E., & Mayer, R. E. (2011a). Polite web-based intelligent tutors: Can they improve learning in classrooms? *Computers & Education, 56*(3), 574 - 584.

McLaren, B. M, DeLeeuw, K. E, & Mayer, R. E (2011b). A politeness effect in learning with web-based intelligent tutors. *International Journal of Human-Computer Studies, 69*(1 - 2), 70 - 79.

Melián-González, S., Gutiérrez-Tano, D., & Bulchand-Gidumal, J. (2021). Predicting the intentions to use chatbots for travel and tourism. *Current Issues in Tourism, 24*(2), 192 - 210.

Mesbah, N., Tauchert, C., Olt, C. M., & Buxmann, P. (2019). Promoting trust in AI-based expert systems. *Proceedings of 25th Americas Conference on Information Systems, Mexico,* 1-10.

Mimoun, M. S. B., & Poncin, I. (2015). A valued agent: How ECAs affect website customers' satisfaction and behaviors. *Journal of Retailing and Consumer Services, 26*, 70-82.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine, 151*(4), 264 - 269.

Mondragon, A. L., Nkambou, R., & Poirier, P. (2016). Evaluating the effectiveness of an affective tutoring agent in specialized education. In K. Verbert, M. Sharples, & T. Klobucar (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science book series: Vol. 9891.*

*EC-TEL 2016: Adaptive and Adaptable Learning* (pp. 446 - 452). Springer.

Morana, S., Gnewuch, U., Jung, D., & Granig, C. (2020). The effect of anthropomorphism on investment decision-making with roboadvisor chatbots. *Proceedings of 27th European Conference on Information Systems, Morocco, 1-18.*

Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & automation magazine, 19*(2), 98-100.

Moriuchi, E. (2021). An empirical study on anthropomorphism and engagement with disembodied AIs and consumers' re-use behavior. *Psychology & Marketing, 38*(1), 21 - 42.

Mostajeran, F., Burke, N., Ertugrul, N., Hildebrandt, K., Matov, J., Tapie, N., ... & Steinicke, F. (2022, March). Anthropomorphism of Virtual Agents and Human Cognitive Performance in Augmented Reality. *Proceedings of 2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), New Zealand,* 329-332.

Moussawi, S., & Benbunan-Fich, R. (2021). The effect of voice and humour on users' perceptions of personal intelligent agents. *Behaviour & Information Technology, 40*(15), 1603 - 1626.

Moussawi, S., & Koufaris, M. (2019). Perceived intelligence and perceived anthropomorphism of personal intelligent agents: Scale development and validation. *Proceedings of 52nd Hawaii International Conference on System Sciences, USA*, 115-124.

Moussawi, S., Koufaris, M., & Benbunan-Fich, R. (2021). How perceptions of intelligence and anthropomorphism affect adoption of personal intelligent agents. *Electronic Markets, 31*(2), 343 - 364.

Moussawi, S., Koufaris, M., & Benbunan-Fich, R. (2022). The role of user perceptions of intelligence, anthropomorphism, and self-extension on continuance of use of personal intelligent agents. *European Journal of Information Systems, 32(3), 601-622.*

Murray, M., & Tenenbaum, G. (2010). Computerized pedagogical agents as an educational means for developing physical self-efficacy and encouraging activity in youth. *Journal of Educational Computing Research, 42*(3), 267 - 283.

Nass, C., & Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of social issues, 56*(1), 81-103.

Nass, C., Steuer, J., & Tauber, E. R. (1994). Computers are social actors. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, USA,* 72-78.

Niu, D., Terken, J., & Eggen, B. (2018). Anthropomorphizing information to enhance trust in autonomous vehicles. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, 28*(6), 352 - 359.

Nunamaker, J. F., Derrick, D. C., Elkins, A. C., Burgoon, J. K., & Patton, M. W. (2011). Embodied conversational agent-based kiosk for automated interviewing. *Journal of Management Information Systems, 28*(1), 17-48.

Ochmann, J., Michels, L., Zilker, S., Tiefenbeck, V., & Laumer, S. (2020). The influence of algorithm aversion and anthropomorphic agent design on the acceptance of AI-based job recommendations. *Proceedings of 41st International Conference on Information Systems, India, 1-17.*

Oh, C., Lee, T., Kim, Y., Park, S., Kwon, S., & Suh, B. (2017). Us vs. them: Understanding artificial intelligence technophobia over

the google deepmind challenge match. *Proceedings of 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, USA,* 2523 - 2534.

Osman, K., & Lee, T. T. (2014). Impact of interactive multimedia module with pedagogical agents on students' understanding and motivation in the learning of electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education, 12*(2), 395 - 421.

Ozogul, G., Reisslein, M., & Johnson, A. M. (2011). Effects of visual signaling on pre-college students' engineering learning performance and attitudes: Peer versus adult pedagogical agents versus arrow signaling. *Proceedings of 2011 ASEE Annual Conference & Exposition, Canada, 1-11.*

Papamitsiou, Z., Pappas, I. O., Sharma, K., & Giannakos, M. (2020). Utilizing multimodal data through fsQCA to explain engagement in adaptive learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 13*(4), 689 - 703.

Pareto, L. (2014). A teachable agent game engaging primary school children to learn arithmetic concepts and reasoning. International *Journal of Artificial Intelligence in Education, 24*(3), 251 - 283.

Pareto, L., Arvemo, T., Dahl, Y., Haake, M., & Gulz, A. (2011). A teachable-agent arithmetic game's effects on mathematics understanding, attitude and self-efficacy. In G. Biswas, S. Bull, J. Kay, & A. Mitrovic (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science book series: Vol. 6738. AIED 2011: Artificial Intelligence in Education* (pp. 247 - 255). Springer.

Pareto, L., Haake, M., Lindström, P., Sjödén, B., & Gulz, A. (2012). A teachable-agent-based game affording collaboration and com-

petition: Evaluating math comprehension and motivation. *Educational Technology Research and Development, 60*(5), 723 - 751.

Peifer, C., Wolters, G., & Harmat, L. (2022). A scoping review of flow research. *Frontiers in Psychology, 13*, 256.

Pekrun, R., Goetz, T., & Perry, R. P. (2005). *Academic Emotions Questionnaire (AEQ): User's manual.* University of Munich.

Pelau, C., Dabija, D. C., & Ene, I. (2021). What makes an AI device human-like? The role of interaction quality, empathy and perceived psychological anthropomorphic characteristics in the acceptance of artificial intelligence in the service industry. *Computers in Human Behavior, 122*, 106855.

Pérez-Marín, D. (2021). A review of the practical applications of pedagogic conversational agents to be used in school and university classrooms. *Digital, 1*(1), 18-33.

Pillai, R., & Sivathanu, B. (2020). Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 32*(10), 3199 - 3226.

Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ).* National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.

Pizzi, G., Scarpi, D., & Pantano, E. (2021). Artificial intelligence and the new forms of interaction: Who has the control when interacting with a chatbot?. *Journal of Business Research, 129*, 878 - 890.

Qiu, H., Li, M., Shu, B., & Bai, B. (2020). Enhancing hospitality experience with service robots: The mediating role of rapport

building. *Journal of Hospitality Marketing & Management, 29*(3), 247 - 268.

Ragni, M., Rudenko, A., Kuhnert, B., & Arras, K. O. (2016). Errare humanum est: Erroneous robots in human-robot interaction. *Proceedings of 2016 25th IEEE International symposium on robot and human interactive communication (RO-MAN), USA,* 501-506.

Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media like Real People and Places.* Cambridge University Press.

Reigeluth, C. M. (1983). Instructional Design: What is it and why is it? In C. M. Reigeluth (Ed), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 3-36). Lawrence Erlbaum.

Richards, D., & Dignum, V. (2019). Supporting and challenging learners through pedagogical agents: Addressing ethical issues through designing for values. *British Journal of Educational Technology, 50*(6), 2885 - 2901.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues.* Routledge.

Rickel, J., & Johnson, W. L. (1999). Animated agents for procedural training in virtual reality: Perception, cognition, and motor control. *Applied artificial intelligence, 13*(4-5), 343-382.

Riedl, R., Mohr, P. N., Kenning, P. H., Davis, F. D., & Heekeren, H. R. (2014). Trusting humans and avatars: A brain imaging study based on evolution theory. *Journal of Management Information Systems, 30*(4), 83-114.

Roy, R., & Naidoo, V. (2021). Enhancing chatbot effectiveness: The role of anthropomorphic conversational styles and time orientation. *Journal of Business Research, 126,* 23-34.

Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social work research, 27*(2), 94-104.

Ruttkay, Z., Dormann, C., & Noot, H. (2004). Embodied conversational agents on a common ground: A framework for design and evaluation. In Ruttkay, Z., Pelachaud, C. (Eds.), *From brows to trust: evaluating embodied conversational agents* (pp. 27-66). Kluwer Academic Publishers.

Rzepka, C., Berger, B., & Hess, T. (2020). Why another customer channel? Consumers' perceived benefits and costs of voice commerce. *Proceedings of 53rd Hawaii International Conference on System Sciences, USA,* 4079-4088.

Sah, Y. J. (2021). Talking to a pedagogical agent in a smart TV: Modality matching effect in human-TV interaction. *Behaviour & Information Technology, 40*(3), 240 - 250.

Saleilles, J., & Aïmeur, E. (2021). SecuBot, a teacher in appearance: How social chatbots can influence people. *Proceedings of AIofAI 2021 1st Workshop on Adverse Impacts and Collateral Effects of Artificial Intelligence Technologies, Canada*.

Schanke, S., Burtch, G., & Ray, G. (2021). Estimating the impact of "Humanizing" customer service chatbots. *Information Systems Research*, *32*(3), 736 - 751.

Schroeder, J., & Schroeder, M. (2018). Trusting in machines: How mode of interaction affects willingness to share personal

information with machines. *Proceedings of 51st Hawaii International Conference on System Sciences, USA, 472-480.*

Schroeder, N. L., & Adesope, O. O. (2014). A systematic review of pedagogical agents' persona, motivation, and cognitive load implications for learners. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(3), 229-251.

Schroeder, N. L., & Gotch, C. M. (2015). Persisting issues in pedagogical agent research. *Journal of Educational Computing Research, 53*(2), 183 - 204.

Schroeder, N. L., & Traxler, A. L. (2017). Humanizing instructional videos in physics: When less is more. *Journal of Science Education and Technology, 26*(3), 269 - 278.

Schroeder, N. L., Adesope, O. O., & Gilbert, R. B. (2013). How effective are pedagogical agents for learning? A meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research, 49*(1), 1 - 39.

Schuetzler, R. M., Giboney, J. S., Grimes, G. M., & Nunamaker Jr, J. F. (2018). The influence of conversational agent embodiment and conversational relevance on socially desirable responding. *Decision Support Systems, 114*, 94-102.

Schuetzler, R. M., Grimes, G. M., & Scott Giboney, J. (2020). The impact of chatbot conversational skill on engagement and perceived humanness. *Journal of Management Information Systems, 37*(3), 875 - 900.

Schweitzer, F., Belk, R., Jordan, W., & Ortner, M. (2019). Servant, friend or master? The relationships users build with voice-controlled smart devices. *Journal of Marketing Management, 35*(7 - 8), 693 - 715.

Seeger, A. M., Pfeiffer, J., & Heinzl, A. (2021). Texting with human-like conversational agents: Designing for anthropomorphism. *Journal of the Association for Information Systems*, *22*(4), 931 - 967.

Seeger, A. M., Pfeiffer, J., & Heinzl, A. (2018). Designing anthropomorphic conversational agents: Development and empirical evaluation of a design framework. *Proceedings of 39th International Conference on Information Systems, San Francisco, 1-17.*

Sheehan, B., Jin, H. S., & Gottlieb, U. (2020). Customer service chatbots: Anthropomorphism and adoption. *Journal of Business Research, 115*, 14 - 24.

Shi, S., Gong, Y., & Gursoy, D. (2021). Antecedents of trust and adoption intention toward artificially intelligent recommendation systems in travel planning: A heuristic - systematic model. *Journal of Travel Research, 60*(8), 1714 - 1734.

Shiban, Y., Schelhorn, I., Jobst, V., Hörnlein, A., Puppe, F., Pauli, P., & Mühlberger, A. (2015). The appearance effect: Influences of virtual agent features on performance and motivation. *Computers in Human Behavior, 49*, 5 - 11.

Shin, H. H., & Jeong, M. (2020). Guests' perceptions of robot concierge and their adoption intentions. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 32*(8), 2613 - 2633.

Shneiderman, B. (2020). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy. *International Journal of Human - Computer Interaction, 36*(6), 495-504.

Sikström, P., Valentini, C., Kärkkäinen, T., & Sivunen, A. (2022). How pedagogical agents communicate with students: A

two-phase systematic review. *Computers & Education, 188,* 104564.

Sinha, N., Singh, P., Gupta, M., & Singh, P. (2020). Robotics at workplace: An integrated twitter analytics - SEM based approach for behavioral intention to accept. *International Journal of Information Management, 55*, 1 - 17.

Sjödén, B., & Gulz, A. (2015). From learning companions to testing companions. In C. Conati, N. Heffernan, A. Mitrovic, & M. F. Verdejo (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science book series: Vol. 9112. AIED 2015: Artificial Intelligence in Education* (pp. 459 - 469). Springer.

Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education, 151*, 103862.

Song, Y., & Luximon, Y. (2020). Trust in AI agent: A systematic review of facial anthropomorphic trustworthiness for social robot design. *Sensors, 20*(18), 1-21.

Suh, K. S., Kim, H., & Suh, E. K. (2011). What if your avatar looks like you? Dual-congruity perspectives for avatar use. *MIs Quarterly, 35*(3), 711-729.

Süße, T., Kobert, M., & Kries, C. (2021). Antecedents of constructive human-AI collaboration: An exploration of human actors' key competencies. In Camarinha-Matos, M. L., Boucher, X., Afsarmanesh, H. (Eds.), *IFIP Advances in Information and Communication Technology: Vol. 629. Smart and Sustainable Collaborative Networks 4.0* (pp. 113-124). Springer.

Sutoyo, R., Chowanda, A., Kurniati, A., & Wongso, R. (2019). Designing an emotionally realistic chatbot framework to en-

hance its believability with AIML and information states. *Procedia Computer Science*, *157*, 621 - 628.

Tanana, M. J., Soma, C. S., Srikumar, V., Atkins, D. C., & Imel, Z. E. (2019). Development and evaluation of clientbot: Patient-like conversational agent to train basic counseling skills. *Journal of Medical Internet Research, 21*(7), e12529.

Taub, M., Sawyer, R., Smith, A., Rowe, J., Azevedo, R., & Lester, J. (2020). The agency effect: The impact of student agency on learning, emotions, and problem-solving behaviors in a game-based learning environment. *Computers & Education,* 147, 1-19

Terzidou, T., & Tsiatsos, T. (2014). The impact of pedagogical agents in 3D collaborative serious games. *Proceedings of 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Turkey,* 1175 - 1182.

Terzidou, T., Tsiatsos, T., Miliou, C., & Sourvinou, A. (2016). Agent supported serious game environment. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 9*(3), 217 - 230.

Teuscher, C., & Hofstadter, D. R. (2006). *Alan Turing: Life and legacy of a great thinker.* Springer

Thompson, N., & McGill, T. J. (2017). Genetics with Jean: The design, development and evaluation of an affective tutoring system. *Educational Technology Research and Development, 65*(2), 279 - 299.

Toader, D.-C., Boca, G., Toader, R., Măcelaru, M., Toader, C., Ighian, D., & Rădulescu, A. T. (2020). The effect of social presence and chatbot errors on trust. *Sustainability, 12*(1), 1 - 24.

Touré-Tillery, M., & McGill, A. L. (2015). Who or what to believe: Trust and the differential persuasiveness of human and

anthropomorphized messengers. *Journal of Marketing, 79*(4), 94-110.

Tzeng, S. C., & Wang, P. T. (2014). Identification features and pedagogical agents in a mathematical game. Proceedings of *2014 Computer Games: AI, Animation, Mobile, Multimedia, Educational and Serious Games (CGAMES), USA,* 1 - 5.

Uhm, J. T., Kim, K. S., & Kim, B. S. (2012). The Effects of Incense Smokes of 'Cheung-Woon' on HRV. *Journal of Oriental Neuropsychiatry, 23*(3), 89-98.

van der Meij, H. (2013). Do pedagogical agents enhance software training?. *Human-Computer Interaction, 28*(6), 518 - 547.

van der Meij, H., van der Meij, J., & Harmsen, R. (2015). Animated pedagogical agents effects on enhancing student motivation and learning in a science inquiry learning environment. *Educational technology research and development, 63*(3), 381-403.

Veletsianos, G. (2010). Contextually relevant pedagogical agents: Visual appearance, stereotypes, and first impressions and their impact on learning. *Computers & Education, 55*(2), 576 - 585.

Veletsianos, G. (2012). How do learners respond to pedagogical agents that deliver social-oriented non-task messages?: Impact on student learning, perceptions, and experiences. *Computers in Human Behavior, 28*(1), 275-283.

Veletsianos, G., & Russell, G. S. (2013). Pedagogical agents. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communication and Technology* (pp. 759 - 769), Springer Science + Business.

Verhagen, T., Van Nes, J., Feldberg, F., & Van Dolen, W. (2014). Virtual customer service agents: Using social presence and

personalization to shape online service encounters. *Journal of Computer-Mediated Communication, 19*(3), 529 - 545.

Wagner, K., & Schramm-Klein, H. (2019). Alexa, are you human?: Investigating anthropomorphism of digital voice assistants - a qualitative approach. *Proceedings of 40th International Conference on Information Systems, Germany, 1-17.*

Wagner, K., Nimmermann, F., & Schramm-Klein, H. (2019). Is it human? The role of anthropomorphism as a driver for the successful acceptance of digital voice assistants. *Proceedings of 52nd Hawaii International Conference on System Sciences, USA, 1386-1395.*

Wambsganss, T., Winkler, R., Schmid, P., & Söllner, M. (2020). Unleashing the potential of conversational agents for course evaluations: Empirical insights from a comparison with web surveys. *Proceedings of 28th European Conference on Information Systems, Morocco, 1-18.*

Wang, C. C., & Yeh, W. J. (2013). Avatars with sex appeal as pedagogical agents: Attractiveness, trustworthiness, expertise, and gender differences. *Journal of Educational Computing Research, 48*(4), 403 - 429.

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.

Wang, W. (2017). Smartphones as social actors? Social dispositional factors in assessing anthropomorphism. *Computers in Human Behavior, 68*, 334-344.

Waytz, A., Heafner, J., & Epley, N. (2014). The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology, 52*, 113 - 117.

Whang, C., & Im, H. (2021). "I like your suggestion!" the role of humanlikeness and parasocial relationship on the website versus voice shopper's perception of recommendations. *Psychology & Marketing, 38*(4), 581 - 595.

Woolf, B. P., Arroyo, I., Muldner, K., Burleson, W., Cooper, D. G., Dolan, R., & Christopherson, R. M. (2010). The effect of motivational learning companions on low achieving students and students with disabilities. In V. Aleven, J. Kay, & J. Mostow (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Vol. 6094. ITS 2010: Intelligent Tutoring Systems* (pp. 327 - 337). Springer.

Xie, T., & Luo, L. (2017). Impact of prompting agents on task completion in the virtual world. *International Journal of Online Engineering, 13*(6), 35 - 48.

Xu, W., & Ouyang, F. (2021). A systematic review of AI role in the educational system based on a proposed conceptual framework. *Education and Information Technologies,* 1-29.

Xu, W., Dainoff, M. J., Ge, L., & Gao, Z. (2022). Transitioning to human interaction with AI systems: New challenges and opportunities for HCI professionals to enable human-centered AI. *International Journal of Human - Computer Interaction, 39*(3), 1-25.

Yang, Y., Liu, Y., Lv, X., Ai, J., & Li, Y. (2022). Anthropomorphism and customers' willingness to use artificial intelligence service agents. *Journal of Hospitality Marketing & Management, 31*(1), 1-23.

Yen, C., & Chiang, M.-C. (2021). Trust me, if you can: A study on the factors that influence consumers' purchase intention triggered by chatbots based on brain image evidence and

self-reported assessments. *Behaviour & Information Technology, 40*(11), 1177 - 1194.

Yung, H. I., & Paas, F. (2015). Effects of cueing by a pedagogical agent in an instructional animation: A cognitive load approach. *Educational Technology & Society, 18*(3), 153 - 160.

Zierau, N., Flock, K., Janson, A., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2021). The influence of AI-based chatbots and their design on users' trust and information sharing in online loan applications. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, USA,* 5483 - 5492.

# 부 록

## [부록 1] 설계원리 개발: 초기 설계원리

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 |
|---|---|
| 1. 정체성 (identity) | **1.1. 외적 정체성 부여의 원리**<br>**: 챗봇에게 인간과 같은 외적 정체성(이름, 나이, 성별, 인종)을 부여한다.** |
| | 1.1.1. 챗봇에게 고유한 이름, 나이, 성별, 인종을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) |
| | 1.1.2. 사용자의 편견이나 고정관념을 방지하고 싶다면 나이, 성별, 인종을 특별히 부여하지 않고 중성적인 이름(예: 연우 등)을 사용하라.<br>Curtis et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Luximon(2020) |
| | 1.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 외적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) |
| | **1.2. 내적 정체성 부여의 원리**<br>**: 챗봇에게 인간과 같은 내적 정체성(역할, 성격, 능력)을 부여한다.** |
| | 1.2.1. 챗봇에게 역할(예: 교수자/학습자/동료학습자 등)을 부여하라.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) |
| | 1.2.2. 챗봇에게 성격(예: 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성 등)을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Chew(2022); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 |
|---|---|
| | Kirakowski et al(2007); Li & Suh(2021)<br>* 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성은 McCrae & Costa(May 1997) 연구 의 5가지 성격 특성 요소(Big Five personality traits) 참조 |
| | 1.2.3. 챗봇에게 능력 수준(예: 높음/중간/낮음)을 부여하라. 그리고 가능한 능력과 한계를 밝혀 사용자의 기대를 조정하도록 하라.<br>Ahmed(2021); Araujo(2018); Cheng et al(2022); Crolic et al(2022) |
| | 1.2.4. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 내적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) |
| 2. 대화 (conversation) | **2.1. 자기 표현의 원리**<br>**: 챗봇이 인간과 같이 자신에 대해 표현하도록 대화를 설계한다.** |
| | 2.1.1. 챗봇 자신의 외적 및 내적 정체성을 소개하라.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) |
| | 2.1.2. 챗봇 자신 혹은 자신이 속한 집단을 참조하는 표현(예: 저는, 개인적으로 등)을 사용하라.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) |
| | 2.1.3. 챗봇 자신을 노출하는 표현(예: 개인적인 취미, 관심사, 지난 일화 표현 등)을 사용하라.<br>Brandtzaeg et al(2022); Curtis et al(2021); Li & Sung(2021); Seeger et al(2018); |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 |
|---|---|
| | 2.1.4. 챗봇 자신의 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 텍스트로 표현하라.<br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) |
| | **2.2. 사회적 표현의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 상대방에게 사회적 표현을 하도록 대화를 설계한다.** |
| | 2.2.1. 상대방을 기억하고 표현하라. (예: 상대 호명, 성별 및 나이 기억 등)<br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) |
| | 2.2.2. 상대방과 했던 과거 및 현재 대화 소재나 맥락을 기억하고 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) |
| | 2.2.3. 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하라.<br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) |
| | 2.2.4. 상대방에게 제안, 추천, 요청 등의 질문을 하라.<br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) |
| | **2.3. 대화 기법 활용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 의사소통 기법을 활용하도록 한다.** |
| | 2.3.1. 챗봇이 먼저 대화를 시작하고, 대화의 흐름이 끊기지 않도록 때로는 사용자의 답변을 선택지로 제안하라.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) |
| | 2.3.2. 생각 중, 응답 중, 듣는 중을 표현하라. (예: 응답 중임을 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 |
|---|---|
| | 알리는 ... 표시, 상대 메시지 읽음 표시 등)<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) |
| | 2.3.3. 답변 길이에 따라 답변 속도를 조절하고, 기계적인 느낌을 줄 수 있는 즉각적인 답변을 피하라.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) |
| | 2.3.4. 챗봇의 정체성에 맞는 말투(예: 존댓말, 반말 등)를 사용하라.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) |
| | 2.3.5. 챗봇의 정체성에 맞는 화법(예: 은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 띄어쓰기 등)을 사용하라.<br>Hwang et al(2020); Ischen et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019) |
| | 2.3.6. 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 표현에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) |
| 3. 체화 (embodiedment) | **3.1. 얼굴과 몸 표현의 원리<br>: 인간의 얼굴이나 몸을 모방하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 시각적으로 표현한다.** |
| | 3.1.1. 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 인간 아바타를 활용하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 표현하라.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) |
| | 3.1.2. 어설픈 인간 묘사로 불쾌함(불편한 골짜기 현상)을 유발하지 않도록 하라.<br>Ciechanowski et al(2019) |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 |
|---|---|
| | 3.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 어른보다는 아기와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용하라.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) |
| | **3.2. 표정과 제스처 표현의 원리<br>: 인간의 표정이나 제스처를 모방하여 챗봇의 표정이나 제스처를 시각적으로 표현한다.** |
| | 3.2.1. 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 나타내는 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처를 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) |
| | 3.2.2. 같은 감정에 대해 다양한 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) |
| | 3.2.3. 표정이나 제스처를 움직여라. 단, 챗봇의 움직임과 답변이 사용자의 외생적 인지부하를 높이지 않도록 조절하라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) |
| | **3.3. 음성 표현의 원리<br>: 인간의 음성을 모방하여 챗봇의 음성을 청각적으로 표현한다.** |
| | 3.3.1. 기계나 로봇 음성보다는 인간의 음성을 활용하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Fotheringham & Wiles(2022); Kulms & Kopp(2019); Li & Suh(2021); Magyar et al(2019); Mostajeran et al(2022); Nass et al(1994) |
| | 3.3.2. 챗봇의 외적 및 내적 정체성에 맞는 고유한 목소리를 부여하라.<br>정유인 외(2019) |

## [부록 2] 설계원리 내적 타당화: 전문가 타당화 질문지(타당도 검토 부분)

### ‘인공지능 챗봇 의인화 설계원리 개발연구’에 대한 전문가 타당화 질문지

안녕하십니까?

‘인공지능 챗봇 의인화 설계원리 개발연구’의 전문가 타당화에 참여해주셔서 진심으로 감사드립니다.

본 질문지는 인공지능 챗봇 의인화 설계원리를 위해 도출된 구성요소와 설계원리에 대한 타당화를 받기 위해 제작되었습니다. 본 질문지는 ‘1. 연구의 소개’ 부분과 ‘2. 타당도 검토’ 부분으로 구성되어 있으며, 연구의 소개 부분은 1) 연구 필요성 및 목적, 2) 연구 방법으로 구성되었고, 타당도 검토 부분은 1) 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화 질문지, 2) 설계원리 전반에 대한 타당화 질문지, 3) 도출된 구성요소에 대한 타당화 질문지로 구성되어 있습니다.

질문에 응답하는 과정에서 정확히 이해가 가지 않는 부분은 연구자에게 질문하실 수 있으며, 개방형 질문은 면담의 형식으로 진행할 수 있습니다. 이러한 과정은 약 30분에서 1시간 정도 소요될 것으로 예상됩니다.

‘전문가 프로필’ 부분에 작성해 주시는 ‘이름’은 자료 식별용으로만 사용되어 논문에는 언급되지 않을 것이며, 전문가임을 증명하기 위하여 전공분야와 최종학력, 소속과 경력 부분만 논문에 제시될 것임을 말씀드립니다.

바쁘신 중에도 연구에 협조해 주셔서 대단히 감사드립니다.

한예진 드림
서울대학교 교육학과 교육공학전공
yejinv2@snu.ac.kr

### [전문가 프로필]

- 이름:
- 전공분야:
- 최종학력:
- 소속 및 직책:
- 실무 및 연구 경력(년):

## 1. 타당화 질문지

### 1) 개별 설계원리 및 지침에 대한 타당화 질문지

다음은 인공지능 챗봇 의인화를 위한 개별 설계원리와 상세지침에 대한 타당성을 묻는 문항입니다. 각 영역에 대한 문항을 살펴보시고 아래 평정척도에 따라 해당하는 곳에 √표 해주시기 바랍니다.

(4: 매우 타당하다, 3: 타당하다, 2: 타당하지 않다, 1: 전혀 타당하지 않다)

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. 정체성 (identity) | **1.1. 외적 정체성 부여의 원리<br>: 챗봇에게 인간과 같은 외적 정체성(이름, 나이, 성별, 인종)을 부여한다.** | | | | |
| | 1.1.1. 챗봇에게 고유한 이름, 나이, 성별, 인종을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | | | | |
| | 1.1.2. 사용자의 편견이나 고정관념을 방지하고 싶다면 나이, 성별, 인종을 특별히 부여하지 않고 중성적인 이름(예: 연우 등)을 사용하라.<br>Curtis et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Luximon(2020) | | | | |
| | 1.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 외적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | | | | |
| | **1.2. 내적 정체성 부여의 원리<br>: 챗봇에게 인간과 같은 내적 정체성(역할, 성격, 능력)을 부여한다.** | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | | | | |
| | 1.2.1. 챗봇에게 역할(예: 교수자/학습자/동료학습자 등)을 부여하라.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) | | | | |
| | 1.2.2. 챗봇에게 성격(예: 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성 등)을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Chew(2022); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Kirakowski et al(2007); Li & Suh(2021)<br>* 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성은 McCrae & Costa(May 1997) 연구 의 5가지 성격 특성 요소(Big Five personality traits) 참조 | | | | |
| | 1.2.3. 챗봇에게 능력 수준(예: 높음/중간/낮음)을 부여하라. 그리고 가능한 능력과 한계를 밝혀 사용자의 기대를 조정하도록 하라.<br>Ahmed(2021); Araujo(2018); Cheng et al(2022); Crolic et al(2022) | | | | |
| | 1.2.4. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 내적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | | | | |
| 2. 대화 (conversation) | **2.1. 자기 표현의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 자신에 대해 표현하도록 대화를 설계한다.** | | | | |
| | 2.1.1. 챗봇 자신의 외적 및 내적 정체성을 소개하라.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | | | | |
| | 2.1.2. 챗봇 자신 혹은 자신이 속한 집단을 참조하는 표현(예: 저는, 개인적으로 등)을 사용하라.<br><br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | | | | |
| | 2.1.3. 챗봇 자신을 노출하는 표현(예: 개인적인 취미, 관심사, 지난 일화 표현 등)을 사용하라.<br><br>Brandtzaeg et al(2022); Curtis et al(2021); Li & Sung(2021); Seeger et al(2018); | | | | |
| | 2.1.4. 챗봇 자신의 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 텍스트로 표현하라.<br><br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | | | | |
| | **2.2. 사회적 표현의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 상대방에게 사회적 표현을 하도록 대화를 설계한다.** | | | | |
| | 2.2.1. 상대방을 기억하고 표현하라. (예: 상대 호명, 성별 및 나이 기억 등)<br><br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | | | | |
| | 2.2.2. 상대방과 했던 과거 및 현재 대화 소재나 맥락을 기억하고 표현하라.<br><br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | | | | |
| | 2.2.3. 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하라.<br><br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | | | | |
| | 2.2.4. 상대방에게 제안, 추천, 요청 등의 질문을 하라.<br><br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | | | | |
| | **2.3. 대화 기법 활용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 의사소통 기법을 활용하도록 한다.** | | | | |
| | 2.3.1. 챗봇이 먼저 대화를 시작하고, 대화의 흐름이 끊기지 않도록 때로는 사용자의 답변을 선택지로 제안하라.<br><br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | | | | |
| | 2.3.2. 생각 중, 응답 중, 듣는 중을 표현하라. (예: 응답 중임을 알리는 '...' 표시, 상대 메시지 읽음 표시 등)<br><br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | | | | |
| | 2.3.3. 답변 길이에 따라 답변 속도를 조절하고, 기계적인 느낌을 줄 수 있는 즉각적인 답변을 피하라.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) | | | | |
| | 2.3.4. 챗봇의 정체성에 맞는 말투(예: 존댓말, 반말 등)를 사용하라.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | | | | |
| | 2.3.5. 챗봇의 정체성에 맞는 화법(예: 은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 띄어쓰기 등)을 사용하라.<br>Hwang et al(2020); Ischen et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019) | | | | |
| | 2.3.6. 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 표현에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | |
| 3. 체화 (embodiedment) | **3.1. 얼굴과 몸 표현의 원리<br>: 인간의 얼굴이나 몸을 모방하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 시각적으로 표현한다.** | | | | |
| | 3.1.1. 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 인 | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 간 아바타를 활용하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 표현하라.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | | | | |
| | 3.1.2. 어설픈 인간 묘사로 불쾌함(불편한 골짜기 현상)을 유발하지 않도록 하라.<br>Ciechanowski et al(2019) | | | | |
| | 3.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 어른보다는 아기와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용하라.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | | | | |
| | **3.2. 표정과 제스처 표현의 원리<br>: 인간의 표정이나 제스처를 모방하여 챗봇의 표정이나 제스처를 시각적으로 표현한다.** | | | | |
| | 3.2.1. 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 나타내는 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처를 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | |
| | 3.2.2. 같은 감정에 대해 다양한 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | |
| | 3.2.3. 표정이나 제스처를 움직여라. 단, 챗봇의 | | | | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 움직임과 답변이 사용자의 외생적 인지부하를 높이지 않도록 조절하라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | |
| | **3.3. 음성 표현의 원리<br>: 인간의 음성을 모방하여 챗봇의 음성을 청각적으로 표현한다.** | | | | |
| | 3.3.1. 기계나 로봇 음성보다는 인간의 음성을 활용하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Fotheringham & Wiles(2022); Kulms & Kopp(2019); Li & Suh(2021); Magyar et al(2019); Mostajeran et al(2022); Nass et al(1994) | | | | |
| | 3.3.2. 챗봇의 외적 및 내적 정체성에 맞는 고유한 목소리를 부여하라.<br>정유인 외(2019) | | | | |

인공지능 챗봇 의인화 설계원리 및 상세지침에 대해 개선하거나 보완이 필요하다고 생각하시는 사항에 대해 기술해주시기 바랍니다. (특히, 3점 미만을 선택하신 경우 이에 대한 구체적 이유와 의견을 작성해 주시기 바랍니다.)

### 2) 설계원리 전반에 대한 타당화 질문지

다음은 인공지능 챗봇 의인화를 위한 설계원리 전반에 대한 타당성을 묻는 문항입니다. 각 영역에 대한 문항을 살펴보시고 아래 평정척도에 따라 해당하는 곳에 √표 해주시기 바랍니다.

(4: 매우 그렇다, 3: 그렇다, 2: 그렇지 않다, 1: 전혀 그렇지 않다)

| 영역 | 평가문항 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 타당성 | 본 설계원리는 인공지능 챗봇을 의인화하는 데에 고려해야 할 원리로 타당하다. | | | | |
| 설명력 | 본 설계원리는 인공지능 챗봇을 의인화하는 데에 고려해야 할 원리를 잘 설명하고 나타내고 있다. | | | | |
| 유용성 | 본 설계원리는 인공지능 챗봇을 의인화하는 데에 유용하게 활용될 수 있다. | | | | |
| 보편성 | 본 설계원리는 인공지능 챗봇을 의인화하는 데에 보편적으로 이용할 수 있다. | | | | |
| 이해도 | 본 설계원리는 인공지능 챗봇을 의인화하는 데에 이해하기 쉽게 표현되었다. | | | | |
| 구성요소-설계원리 연결의 타당성 | 구성요소와 설계원리의 연결이 타당하다. | | | | |
| 설계원리-상세지침 연결의 타당성 | 설계원리와 상세지침의 연결이 타당하다. | | | | |

인공지능 챗봇 의인화 설계원리 전반에 대해 개선하거나 보완이 필요하다고

| 영역 | 평가문항 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |

생각하시는 사항에 대해 기술해주시기 바랍니다. (특히, 3점 미만을 선택하신 경우 이에 대한 구체적 이유와 의견을 작성해 주시기 바랍니다.)

### 3) 구성요소에 대한 타당화 질문지

인공지능 챗봇의 의인화를 위한 구성요소는 선행연구 고찰을 통해 도출하였으며, 도출된 구성요소가 타당한지를 알아보려고 합니다. 각 영역에 대한 문항을 살펴보시고 아래 평정척도에 따라 해당하는 곳에 √표 해주시기 바랍니다.

(4: 매우 그렇다, 3: 그렇다, 2: 그렇지 않다, 1: 전혀 그렇지 않다)

| 영역 | 평가문항 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 선행문헌 탐색의 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화를 위한 핵심 구성요소, 설계원리, 상세지침을 도출하는 데에 탐색된 자료들은 적합한가? | | | | |
| 선행문헌 고찰 결과요약 및 해석의 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화를 위한 핵심 구성요소, 설계원리, 상세지침을 도출하는 데에 관련 자료가 적절하게 요약되고 해석되었는가? | | | | |
| 구성요소의 적절성 | 인공지능 챗봇 의인화 설계 시 고려해야 할 핵심 요소들로 적절하게 구성되었는가? | | | | |

| 영역 | 평가문항 | 응답 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 도출된 구성요소는 동일한 수준의 요소(또는 용어)로 적절하게 구성되었는가? | | | | |
| | 구성요소별 설명내용은 이해하기 쉽게 표현되었는가? | | | | |

인공지능 챗봇 의인화 설계원리의 구성요소에 대해 개선하거나 보완이 필요하다고 생각하시는 사항에 대해 기술해주시기 바랍니다. (특히, 3점 미만을 선택하신 경우 이에 대한 구체적 이유와 의견을 작성해 주시기 바랍니다.)

[부록 3] 설계원리 내적 타당화: 1차 전문가 타당화 결과(개별 설계 원리)

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 1. 정체성 (identity) | **1.1. 외적 정체성 부여의 원리 : 챗봇에게 인간과 같은 외적 정체성(이름, 나이, 성별, 인종)을 부여한다.** | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | 0.5 |
| | 1.1.1. 챗봇에게 고유한 이름, 나이, 성별, 인종을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 0.8 | |
| | 1.1.2. 사용자의 편견이나 고정관념을 방지하고 싶다면 나이, 성별, 인종을 특별히 부여하지 않고 중성적인 이름(예: 연우 등)을 사용하라.<br>Curtis et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Luximon(2020) | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3.4 | 1 | |
| | 1.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 외적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 0.6 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **1.2. 내적 정체성 부여의 원리<br>: 챗봇에게 인간과 같은 내적 정체성(역할, 성격, 능력)을 부여한다.** | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | 0.4 |
| | 1.2.1. 챗봇에게 역할(예: 교수자/학습자/동료학습자 등)을 부여하라.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 1.2.2. 챗봇에게 성격(예: 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성 등)을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Chew(2022); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Kirakowski et al(2007); Li & Suh(2021)<br>* 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성은 McCrae & Costa(May 1997) 연구의 5가지 성격 특성 요소(Big Five personality traits) 참조 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | 1.2.3. 챗봇에게 능력 수준(예: 높음/중간/낮음)을 부여하라. 그리고 가능한 능력과 한계를 밝혀 사용자의 기대를 조정하도록 하라.<br>Ahmed(2021); Araujo(2018); | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3.2 | 0.8 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | Cheng et al(2022); Crolic et al(2022) | | | | | | | | |
| | 1.2.4. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 사용자와 비슷한 내적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2.8 | 0.4 | |
| 2. 대화 (conversa-tion) | **2.1. 자기 표현의 원리 : 챗봇이 인간과 같이 자신에 대해 표현하도록 대화를 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0.6 |
| | 2.1.1. 챗봇 자신의 외적 및 내적 정체성을 소개하라.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 2.1.2. 챗봇 자신 혹은 자신이 속한 집단을 참조하는 표현(예: 저는, 개인적으로 등)을 사용하라.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3.2 | 0.8 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | | | | | | | | |
| | 2.1.3. 챗봇 자신을 노출하는 표현(예: 개인적인 취미, 관심사, 지난 일화 표현 등)을 사용하라.<br>Brandtzaeg et al(2022); Curtis et al(2021); Li & Sung(2021); Seeger et al(2018); | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | 2.1.4. 챗봇 자신의 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 텍스트로 표현하라.<br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | **2.2. 사회적 표현의 원리 : 챗봇이 인간과 같이 상대방에게 사회적 표현을 하도록 대화를 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0.6 |
| | 2.2.1. 상대방을 기억하고 표현하라. (예: 상대 호명, 성별 및 나이 기억 등) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | | | | | | | | |
| | 2.2.2. 상대방과 했던 과거 및 현재 대화 소재나 맥락을 기억하고 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | 2.2.3. 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하라.<br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.2.4. 상대방에게 제안, 추천, 요청 등의 질문을 하라.<br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | **2.3. 대화 기법 활용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같이 의사소통 기법을 활용하도록 한다.** | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | 0.29 |
| | 2.3.1. 챗봇이 먼저 대화를 시작하고, 대화의 흐름이 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3.2 | 0.8 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 끊기지 않도록 때로는 사용자의 답변을 선택지로 제안하라.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | | | | | | | | |
| | 2.3.2. 생각 중, 응답 중, 듣는 중을 표현하라. (예: 응답 중임을 알리는 '...' 표시, 상대 메시지 읽음 표시 등)<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 0.8 | |
| | 2.3.3. 답변 길이에 따라 답변 속도를 조절하고, 기계적인 느낌을 줄 수 있는 즉각적인 답변을 피하라.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 2.3.4. 챗봇의 정체성에 맞는 말투(예: 존댓말, 반말 등)를 사용하라.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | | | | | | | | |
| | 2.3.5. 챗봇의 정체성에 맞는 화법(예: 은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 띄어쓰기 등)을 사용하라.<br>Hwang et al(2020); Ischen et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019) | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | 2.3.6. 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 표현에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| 3. 체화 (embodied-ment) | **3.1. 얼굴과 몸 표현의 원리<br>: 인간의 얼굴이나 몸을 모방하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 시각적으로 표현한다.** | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3.6 | 1 | 0.75 |
| | 3.1.1. 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 인간 아바타를 활용하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 표현하라.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.1.2. 어설픈 인간 묘사로 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.8 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 불쾌함(불편한 골짜기 현상)을 유발하지 않도록 하라.<br>Ciechanowski et al(2019) | | | | | | | | |
| | 3.1.3. 챗봇에 대한 호감을 유발하기 위해서는 어른보다는 아기와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용하라.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 0.6 | |
| | **3.2. 표정과 제스처 표현의 원리<br>: 인간의 표정이나 제스처를 모방하여 챗봇의 표정이나 제스처를 시각적으로 표현한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.2.1. 감정(예: 기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 나타내는 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처를 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0.75 |
| | 3.2.2. 같은 감정에 대해 다양한 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처에 변화를 주어라. | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | | | | | |
| | 3.2.3. 표정이나 제스처를 움직여라. 단, 챗봇의 움직임과 답변이 사용자의 외생적 인지부하를 높이지 않도록 조절하라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 0.8 | |
| | **3.3. 음성 표현의 원리 : 인간의 음성을 모방하여 챗봇의 음성을 청각적으로 표현한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.3.1. 기계나 로봇 음성보다는 인간의 음성을 활용하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Fotheringham & Wiles(2022); Kulms & Kopp(2019); Li & Suh(2021); Magyar et al(2019); Mostajeran et al(2022); Nass et al(1994) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 1 |
| | 3.3.2. 챗봇의 외적 및 내적 정체성에 맞는 고유한 목소리를 부여하라.<br>정유인 외(2019) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

[부록 4] 설계원리 내적 타당화: 2차 전문가 타당화 결과(개별 설계 원리)

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 1. 정체성 (identity) | **1.1. 외적 정체성 부여의 원리 : 챗봇에게 인간과 같은 외적 정체성을 부여한다. 외적 정체성은 이름이나 나이와 같이 외적으로 드러나는 특성을 의미한다.** | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | 0.67 |
| | 1.1.1. 챗봇에게 고유한 이름, 나이, 성별, 인종을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 1.1.2. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 사용자와 비슷한 외적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | 4 | 4 | **2** | 3 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| | **1.2. 내적 정체성 부여의 원리 : 챗봇에게 인간과 같은 내적 정체성을 부여한다.** | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | 0.8 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **내적 정체성은 역할이나 성격과 같이 외적으로는 드러나지 않지만 내적으로 존재하는 특성을 의미한다.** | | | | | | | | |
| | 1.2.1. 챗봇에게 역할(교수자/학습자/동료학습자 등)을 부여하라.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | |
| | 1.2.2. 챗봇에게 성격(외향성, 신경성, 성실성, 친화성, 개방성 정도 등)을 부여하라.<br>Blut et al(2021); Chew(2022); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Kirakowski et al(2007); Li & Suh(2021)<br>* 외향성/신경성/성실성/친화성/개방성은 McCrae & Costa(May 1997) 연구 의 5가지 성격 특성 요소(Big Five personality traits) 참조 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.6 | 1 | |
| | 1.2.3. 챗봇이 학습자의 역할을 할 경우 능력 수준(상/중/하위권 등)을 부여하라.<br>Ahmed(2021); Araujo(2018); Cheng et al(2022); Crolic et al(2022) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 1.2.4. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 사용자와 비슷한 내적 정체성을 적용하라.<br>Benbasat et al(2020) | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3.4 | 0.8 | |
| 2. 대화 (conversa-tion) | **2.1. 자기 표현의 원리 : 사용자가 챗봇에 대한 사회적 실재감을 형성할 수 있도록 챗봇이 인간과 같이 자신에 대해 표현하도록 대화를 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 2.1.1. 챗봇과 상호작용 초기에 사용자에게 챗봇의 외적 및 내적 정체성에 대한 정보를 제공하라. 이를 통해 사용자가 챗봇에 대해 적절한 이미지를 형성하도록 하라.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 2.1.2. 챗봇 자신 혹은 자신이 속한 집단을 가리키는 표현을 사용하라.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | | | | | | | | |
| | 2.1.3. 챗봇 자신의 사적인 이야기(개인적인 관심사, 지난 일화 표현 등)를 표현하라.<br>Brandtzaeg et al(2022); Curtis et al(2021); Li & Sung(2021); Seeger et al(2018); | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.1.4. 챗봇 자신의 감정(기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 표현하라.<br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **2.2. 사회적 표현의 원리 : 사용자가 챗봇에 대한 사회적 실재감을 형성할 수 있도록 챗봇이 인간과 같이 상대방에게 사회적 표** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **현을 하도록 대화를 설계한다.** | | | | | | | | |
| | 2.2.1. 상대방에 대한 기본적인 정보(상대 이름, 성별, 나이 등)를 기억하고 표현하라.<br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.2.2. 상대방과 주고받았던 과거 대화 내용이나 맥락을 기억하고 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.2.3. 상대방에게 감사, 사과, 칭찬, 유머, 위로, 공감 등의 반응을 표현하라.<br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.2.4. 상대방에게 능동적으로 질문, 제안, 추천, 요청을 하라.<br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | **2.3. 대화 양식 활용의 원** | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 0.86 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **리<br>: 사용자가 챗봇에 대한 사회적 실재감을 형성할 수 있도록 챗봇이 인간과 같은 대화(채팅) 형식을 활용하도록 한다.** | | | | | | | | |
| | 2.3.1. 인간이 먼저 말을 거는 것처럼 챗봇이 먼저 사용자에게 말을 건다. 또한, 챗봇이 적절한 답변을 제공하지 못할 경우에 챗봇이 답변을 제공할 수 있는 다른 화제로 대화를 전환한다.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | |
| | 2.3.2. 챗봇이 생각 중, 응답 중, 듣는 중임을 비언어적으로 표현하라.<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.3.3. 챗봇이 답변하는 상황과 답변의 길이에 맞춰 답변의 속도를 조절하라.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 2.3.4. 챗봇과 상대방의 관계에 맞는 말투(존댓말, 반말 등)를 사용하라.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.3.5. 챗봇의 정체성에 따라 주로 사용하는 비표준적 화법(은어, 줄임말, 의도적 오타, 문장 구조 및 띄어쓰기 오류 등)을 사용하라.<br>Hwang et al(2020); Ischen et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 0.8 | |
| | 2.3.6. 같은 표현을 반복하지 않고 다양하게 표현에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| 3. 체화 (embodied-ment) | 3.1. 얼굴과 몸 표현의 원리<br>: 인간의 얼굴이나 몸을 모방하여 챗봇의 얼굴이나 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **몸을 시각적으로 표현한다.** | | | | | | | | |
| | 3.1.1. 기계나 로봇 형태보다는 3D 혹은 2D 인간 아바타를 활용하여 챗봇의 얼굴이나 몸을 표현하라.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.1.2. 어설픈 인간 묘사로 불쾌함(불편한 골짜기 현상)을 유발하지 않도록 하라.<br>Ciechanowski et al(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.1.3. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 귀여운 만화 캐릭터와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용하라.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.1.4. 챗봇의 외적 및 내적 정체성에 맞게 얼굴이나 몸을 표현하라.<br>정유인 외(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **3.2. 표정과 제스처 표현의 원리** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **: 인간의 표정이나 제스처를 모방하여 챗봇의 표정이나 제스처를 시각적으로 표현한다.** | | | | | | | | |
| | 3.2.1. 감정(기쁨, 슬픔, 놀람, 화남 등)을 나타내는 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처를 표현하라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.2.2. 같은 감정에 대해 다양한 이모티콘이나 동작을 사용하여 표정이나 제스처에 변화를 주어라.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.2.3. 표정이나 제스처를 움직여라. 단, 챗봇의 움직임과 답변이 사용자의 외생적 인지부하를 높이지 않도록 조절하라.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | **3.3. 음성 디자인의 원리** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | **: 인간의 음성을 모방하여 챗봇의 음성을 청각적으로 표현한다.** | | | | | | | | |
| | 3.3.1. 기계나 로봇 음성보다는 인간의 음성을 활용하라.<br>Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Fotheringham & Wiles(2022); Kulms & Kopp(2019); Li & Suh(2021); Magyar et al(2019); Mostajeran et al(2022); Nass et al(1994) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.3.2. 챗봇의 외적 정체성에 맞는 고유한 목소리를 부여하라.<br>정유인 외(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.3.3. 챗봇의 내적 정체성에 맞는 고유한 목소리를 부여하라.<br>정유인 외(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

[부록 5] 설계원리 내적 타당화: 3차 전문가 타당화 결과(개별 설계 원리)

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 1. 챗봇 정체성 설계 | **1.1. 정체성 부여의 원리 : 챗봇의 교육적 활용 목적에 따라 역할을 부여하고, 역할에 맞는 정체성을 부여한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 1.1.1. 챗봇에게 교수자, 학습자 등의 역할을 부여한다.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 1.1.2. 챗봇이 교수자의 역할을 할 경우 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성 등의 정체성을 부여한다.<br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 1.1.3. 챗봇이 학습자의 역할을 할 경우 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등의 정체성을 부여한다.<br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | | | | | | | | |
| 2. 챗봇 외양 설계 | **2.1. 외양 디자인의 원리 (1)**<br>**: 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.** | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 1 |
| | 2.1.1. 교수자 챗봇의 경우 성인 얼굴과 몸, 정장 등 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.1.2. 학습자 챗봇의 경우 학생 얼굴과 몸, 교복 등 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **2.2. 외양 디자인의 원리 (2)**<br>**: 사용자가 챗봇에 대해 불쾌함보다는 친밀감을 형성할 수 있도록 챗봇의 외양을 디자인한다.** | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 1 | 0.67 |
| | 2.2.1. 어설픈 인간 묘사로 불쾌함(불편한 골짜기 현 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 상)을 유발하지 않도록 한다.<br>Ciechanowski et al(2019) | | | | | | | | |
| | 2.2.2. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 귀여운 만화 캐릭터와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용한다.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| 3. 대화 내용 설계 | **3.1. 자기 표현의 원리 : 챗봇이 사용자에게 자신을 드러내는 표현을 하도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.1.1. 챗봇이 자신 혹은 챗봇이 속한 집단을 가리키는 표현을 사용하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.1.2. 챗봇이 자신에 대한 기본적인 정보 혹은 사적인 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 정보를 사용자에게 표현하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | | | | | | | | |
| | 3.1.3. 챗봇이 상황에 따라 자신의 감정을 사용자에게 표현하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **3.2. 사회적 표현의 원리 : 챗봇이 사용자에게 사회적 표현을 하도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.2.1. 챗봇이 사용자의 답변에 따라 감사나 공감과 같은 사회적인 반응을 표현하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.2.2. 챗봇이 사용자에게 제안하거나 요청하는 것과 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 같이 능동적으로 질문을 하도록 한다.<br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | | | | | | | | |
| | **3.3. 인지 및 기억 표현의 원리<br>: 챗봇이 사용자를 인지하고, 과거 대화를 기억하는 느낌을 줄 수 있도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.3.1. 챗봇이 사용자의 기본적인 정보를 기억하고 사용자를 인지하는 표현을 하게 한다.<br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.3.2. 챗봇이 사용자와 나누었던 과거의 대화를 기억하고 표현하게 한다.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| **4. 표현 방식 설계** | **4.1. 비언어적 표현 사용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같은 비언어적 표현을 사용하도록 한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 4.1.1. 챗봇이 이모티콘이나 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 이모지를 사용하여 사용자에게 비언어적으로 감정을 표현하도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | | | | | |
| | 4.1.2. 챗봇이 답변을 작성하는 중이거나 사용자의 메시지를 읽었음을 나타내는 표시를 활용한다.<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **4.2. 언어적 표현 사용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같은 언어적 표현을 사용하도록 한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 4.2.1. 챗봇이 정체성에 따라 적절한 화법이나 말투를 사용하도록 한다.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 4.2.2. 챗봇이 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않고 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 같은 의미이더라도 다양하게 표현할 수 있도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | | | | | | | | |
| 5. 대화 흐름 설계 | **5.1. 대화 주고받기의 원리<br>: 챗봇이 인간처럼 대화를 주고받도록 대화의 흐름을 설계한다.** | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 1 |
| | 5.1.1. 인간이 먼저 말을 거는 것과 같이 챗봇이 사용자에게 먼저 대화를 걸도록 한다.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 5.1.2. 챗봇과 사용자의 사회적 관계를 형성하기 위해 챗봇이 가벼운 잡담(small talk)을 하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Magyar et al(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 5.1.3. 챗봇이 답변하는 상황과 답변의 길이에 맞춰 챗봇 답변의 속도를 조절한다.<br>Schanke et al(2021); Toader et al(2020); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 5.1.4. 챗봇 대화 능력의 한계로 대화의 흐름이 끊길 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (예시는 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 수 있는 경우, 챗봇이 답변할 수 있는 주제로 대화를 전환한다.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | | | | | | | | |

## [부록 6] 설계원리 효과 검증: 통제집단 챗봇 시나리오

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| 학습 목표 안내 | 학습 시작을 위해 '시작'을 입력하세요. | |
| | | 시작 |
| | 이번 학습의 목표는 즉시성 개입 이론 습득과 적용입니다. 즉시성 개입은 학교 현장에서 교사가 학생이나 학부모와의 상담 과정에서 활용할 수 있는 상담기법입니다. 이제 '학습절차'를 입력하세요. | |
| | | 학습절차 |
| 학습 절차 안내 | 학습 절차는 1) 사전 활동, 2) 즉시성 개입 학습 영상 시청, 3) 즉시성 개입 사례 학습, 4) 즉시성 개입 적용 활동입니다. | |
| 동기 유발 활동 안내 | 이제부터 사전 활동을 시작하겠습니다. 사용자는 교사의 입장이 되어 가상 학생과 상담을 하게 될 것입니다.<br>아래 링크를 클릭하여 가상 학생과 상담한 후, 다시 돌아와 다음 학습을 위해 '학습영상'을 입력하세요.<br>[링크] | |
| | | (링크 클릭) |
| 동기 유발 활동 진행 | [학습자 챗봇A와의 대화창으로 이동] | |
| | [지시문]<br>교사인 사용자가 담임을 맡고 있는 중학교 2학년 학급의 A라는 남학생이 손목에 자해를 한 듯한 흔적이 있는 것 같다는 이야기를 | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| | 다른 교과 선생님으로부터 전해 들었다. 사용자는 학생이 자해한 것이 맞는지, 맞다면 얼마나 심각한 수준이고, 자살의 위험성은 어느 정도인지 확인하기 위해 학생과 면담을 시작하였다. 대화는 사용자가 학생에게 자해 사실에 대해 물어본 직후에 학생의 대답으로 시작한다. ('대화시작'을 입력하세요.) | |
| | | 대화시작 |
| | 자해한 거 맞습니다. 하루 이틀 있는 일도 아닙니다. | |
| | | A야. 자해가 이번이 처음이 아니야? 벌써 여러 번 했구나. |
| | 이렇게 칼로 긋는다고 쉽게 죽지 않습니다. 예전엔 목도 매달아본 적 있는데 죽을 뻔했습니다. | |
| | | 뭐라고? 실제로 자살 시도를 한 적도 있는거야? 그 때가 언젠데? |
| | 죽는게 별로 무섭지 않습니다. 사는게 더 괴롭습니다. | |
| | | 사는 것이 괴롭다고 느껴지니? 죽는 것이 무섭지 않게 느껴질 정도로? |
| | 사는게 행복하십니까? | |
| | | 선생님은 물론 사는 것이 힘들고 괴로울 때도 많지만, 행복하고 즐거운 때들도 있는 것 같아. |
| | 모르겠습니다. 상황이 별로 나아질 것 같지 않습니다. | |
| | | 지금은 이 괴로움이 끝나지 않을 |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| | | 거 같고 계속해서 이렇게 괴로울 것 같을 수 있겠지만, 상황은 바뀔 수 있어 A야. |
| | 저의 입장 되어 보셨습니까? 제가 지금 어떤 상황인지도 모를 것 같습니다. 어떤 상황인지 알아도 달라지는 건 별로 없을 것 같습니다. | |
| | | 선생님이 A에게 아무런 도움도 안될 것 같은 마음이구나. |
| | 부모님도 아무도 저의 마음을 모르십니다. 얼마나 힘든지는 관심도 없으면서 학교나 학원 가는지만 확인합니다. 그게 뭐가 중요합니까? | |
| | | 부모님도 몰라주시는 거 같구나. 선생님은 지금 어떤 이야기든 들을 준비가 되어 있거든. 나한테 말해볼래? |
| | 상담이 종료되었습니다. 이전 사이트로 돌아가서 학습을 이어나가 주세요. | |
| | | (교수자 챗봇 대화창 클릭) |
| 학습 영상 시청 안내 | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 학습영상 |
| | 이제부터 상담기법인 즉시성 개입을 학습할 수 있는 영상을 시청할 것입니다.<br>아래 링크를 클릭하여 학습 영상을 시청한 후 다시 돌아와 다음 학습을 위해 '적용예시'를 입력하세요.<br>[링크] | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| | | (링크 클릭) |
| | [학습 영상 시청 창으로 이동] | |
| | | (학습 영상 시청 후 교수자 챗봇 대화창 클릭) |
| 학습 내용 적용 예시 안내 | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 적용예시 |
| | 이제부터 즉시성 개입을 적용한 예시와 해설을 살펴볼 것입니다. | |
| | [적용 예시 1 제공] | |
| | 이제 '다음예시'를 입력하세요. | |
| | | 다음예시 |
| | [적용 예시 2 제공] | |
| | 이제 '다음예시'를 입력하세요. | |
| | | 다음예시 |
| | [적용 예시 3 제공] | |
| 학습 내용 적용 활동 안내 | 이제 '적용활동'을 입력하세요. | |
| | | 적용활동 |
| | 이제 즉시성 개입을 적용해 볼 수 있는 활동을 할 것입니다.<br>아래 링크를 클릭하여 가상 학생과 상담하고, 다시 돌아와 다음 학습을 위해 '학습요약'을 입력하세요.<br>[링크] | |
| | | (링크 클릭) |
| 학습 내용 적용 | [학습자 챗봇B와의 대화 링크로 이동] | |
| | [지시문] | |

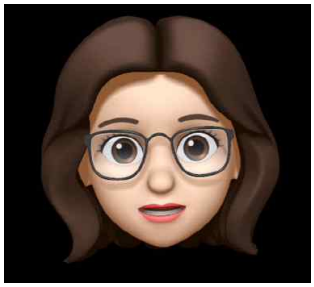
| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| 활동 진행 | 교사인 사용자가 담임을 맡고 있는 중학교 2학년 학급의 B라는 여학생이 일주일 동안 결석하고 등교한 상황이다. 며칠 전 경찰에게 성매수자가 잡히면서 학생이 가출했었고 성매매를 했다는 사실을 알게 되었다. 담임으로서 사용자는 학생이 다친 곳은 없는지 확인하고, 왜 가출을 했었는지 이유를 알고자 한다. 또한 학생의 상태에 따라 필요한 조치를 취하고 앞으로의 적응을 돕고자 한다. 대화는 학생이 면담 장소에 오면서 시작되고 있다. ('대화시작'을 입력하세요.) | |
| | | 대화시작 |
| | 부르셨다고 해서 왔습니다. | |
| | | 그래, B야. 일주일 동안 학교를 안나오고 연락도 안돼서 선생님이 걱정이 많이 됐어. 어디 있다가 온 거니? |
| | 안 좋은 일이 너무 많았습니다. | |
| | | 어떤 일들이 있었는데, 선생님한테 말해볼까? |
| | 친구가 얘기만 하면 돈 버는 거라고 했습니다. | |
| | | B야 무슨 일이 있었던거야? |
| | 어른들은 다 믿을 수 없습니다. | |
| | | B야 선생님한테 말해볼래? |
| | 말해 봐야 다 소용없습니다. 어차피 그동안 아무런 관심도 없으셨 | |

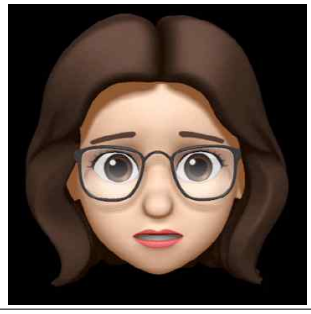
| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 답변 예시 |
|---|---|---|
| | 잖아요. | |
| | | 그동안 내가 너한테 전혀 관심 없었다고 생각하는구나? 이제부터라도 우리 같이 이야기 하면서 어려움이랑 문제 있는 부분들 해결해 나가보자. |
| | 다 필요없습니다. 이제 다 망가졌습니다. 이미 다 일은 일어나버렸는데 뭘 해주실 수 있는지 모르겠습니다. 어차피 제 인생이니까 상관없으시잖아요. | |
| | | 아무도 너를 도와줄 수 없다고 생각이 드나봐. 그래도 선생님 믿고 한번 말해볼래? 내가 도움이 될 수도 있잖아. |
| | 이런 면담하시는 거 귀찮으실텐데 간단하게 끝내세요. | |
| | | 선생님은 B에게 어떤 힘든 일이 있는 건지 진심으로 알고 싶고, 또 선생님이 도울 수 있는 일이 있다면 적극 도울거야. |
| | 상담이 종료되었습니다. 이전 사이트로 돌아가서 학습을 이어나가 주세요. | |
| | | (교수자 챗봇 대화창 클릭) |
| 학습 내용 요약 | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 학습요약 |
| | 이번 시간에 학습한 내용을 요약하면 다음과 같습니다.<br>[요약 내용 제공]<br>이것으로 학습을 마치도록 하겠습니다. | |

## [부록 7] 설계원리 효과 검증: 실험집단 챗봇 시나리오

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| 챗봇 정체성 소개 | 안녕하세요! | |
| | | 안녕하세요. |
| | (움직이는 웃는 표정) | |
| | 반가워요:) | |
| | 저는 오늘 상담학습을 도와줄 수현쌤이랍니다ㅎㅎ | |
| | 지금 서울대학교에서 상담심리를 가르치고 있어요! | |
| | 이름이 뭐예요?? | |
| | | 저는 OOO이라고 합니다. |
| | 알려줘서 고마워요ㅎㅎ | |
| 라포 형성 | 아 요즘 MBTI가 핫하던데 OO학생 MBTI는 뭐에요? | |
| | | 저는 OOOO입니다. |
| | [사용자 답변이 ENFJ일 경우] | |
| | 오! 저도 ENFJ에요! | |
| | MBTI가 같다니...살짝 반가운데요?😀 | |
| | [사용자 답변이 ENFJ가 아닐 경 | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 우] | |
| | 아 OOOO구나! | |
| | 전 ENFJ에요ㅎㅎ | |
| | OOOO와 함께하는 공부라...살짝 기대되는데요?😀 | |
| | (적응적 답변 후) | |
| | 아 참 | |
| | 상담공부는 해본 적이 있어요?<br>[답변 선택지]<br>- 네. 많이 해 봤어요.<br>- 아니요. 별로 없어요. | 아니요. 별로 없어요. |
| | 알겠어요ㅎㅎ | |
| | 오늘 OO학생과 함께 학습을 진행할 때 참고할게요! | |
| 학습 목표 안내 | 오늘 배우게 될 내용은 즉시성 개입이라는 상담기법이에요 | |
| | 나중에 OO학생이 교사가 된다면 학생이나 학부모와 상담할 때 활용할 수 있는 기법이에요! | |
| | 오늘 학습 목표는 즉시성 개입을 배우고 적용해보는 것인데 | |
| | 혹시 즉시성 개입에 대해서 들어본 적이 있어요?? | |
| | 네 혹은 아니요를 포함해서 이야기해주세요! | 아니요. 처음 들어요. |
| | [사용자 답변에 '네'가 포함될 경우] | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | (움직이는 놀란 표정)<br>  | |
| | 와 진짜요?? 오늘 저와의 학습이 어렵지 않겠는데요! | |
| | [사용자 답변에 '아니요'가 포함될 경우] | |
| | (움직이며 끄덕이는 표정)<br> | |
| | 그래요? 그럼 오늘 저랑 같이 배워봐요ㅎㅎ | |
| 학습 절차 안내 | 오늘 OO학생이 어떤 절차로 학습하게 될지 말해줄게요 | |
| | 먼저 1) 사전 활동을 하고, | |
| | 2) 즉시성 개입에 대한 학습 영상을 시청한 다음에, | |
| | 3) 사례를 통해 어떻게 즉시성 개입을 적용하는지를 배워보고, | |
| | 4) 실제로 즉시성 개입을 적용해 | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 보는 활동을 할거에요! | |
| 동기 유발 활동 안내 | 그럼 이제 사전 활동을 해볼텐데, | |
| | OO학생이 교사가 되어서 가상 학생과 상담을 하게 될 거에요 | |
| | 준비되었나요?! 네 혹은 아니요를 포함해서 이야기해주세요ㅎㅎ | 네. |
| | [사용자 답변에 '네'가 포함될 경우] | |
| | (움직이며 끄덕이는 표정) | |
| | 굿굿 좋아요! :) 그럼 아래 링크를 클릭해볼까요??<br>[링크] | |
| | [사용자 답변에 '아니요'가 포함될 경우] | |
| | (움직이며 놀라는 표정)  | |
| | 이런ㅠ—ㅠ 혹시 무슨 문제라도 있을까요? | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 일단 잠시만 쉬었다가 해요… | |
| | 천천히 해도 괜찮으니까 OO학생이 학습할 준비가 되면 아래 링크를 클릭해주세요! | |
| | 아래 링크에서 가상 학생과 상담을 마치면 다시 돌아와서 저에게 다했다고 말해주세요ㅎㅎ<br>[링크] | |
| | | (링크 클릭) |
| 동기 유발 활동 진행 | [학습자 챗봇(최재호)과의 대화 링크로 이동] | |
| | [지시문]<br>교사인 당신이 담임을 맡고 있는 서울대학교 사범대학 부설중학교 2학년 3반에 최재호라는 남학생이 손목에 자해를 한 듯한 흔적이 있는 것 같다는 이야기를 수학교과 선생님으로부터 전해 들었다. 당신은 재호가 자해한 것이 맞는지, 맞다면 얼마나 심각한 수준이고, 자살의 위험성은 어느 정도인지 확인하기 위해 재호와 면담을 시작하였다. 대화는 당신이 재호에게 자해 사실에 대해 물어본 직후에 재호의 대답으로 시작한다. ('대화시작'을 입력해주세요.) | |
| | | 대화시작 |
| | (움직이며 끄덕이는 표정)<br> | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 네 자해한 거 맞는데요 | |
| | 뭐 | |
| | 하루 이틀 있는 일도 아니에요 | |
| | | 재호야. 자해가 이번이 처음이 아니야? 벌써 여러 번 했구나. |
| | OO쌤 | |
| | 이렇게 손목에 커터칼로 몇번 긋는다고 쉽게 안 죽어요 | |
| | 저 예전에 학폭 당했을 때 | |
| | 목도 매달아본 적 있는데 | |
| | 그 땐 찐으로 죽을 뻔햇거든요; | |
| | | 뭐라고? 실제로 자살 시도를 한 적도 있는거야? 그 때가 언젠데? |
| | 엥... | |
| | 전 죽는게 별로 안 무서운데... | |
| | 솔직히 | |
| | 사는게 더 괴롭지 않아요?? | |
| | | 사는 것이 괴롭다고 느껴지니? 죽는 것이 무섭지 않게 느껴질 정도로? |
| | 아니 근데 | |
| | OO쌤은 어떠신데여? | |
| | 쌤은 사는게 | |
| | 행복하세요 | |
| | ? | |
| | | 선생님은 물론 사는 것이 힘들고 |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | 괴로울 때도 많지만, 행복하고 즐거운 때들도 있는 것 같아. |
| | 걍 | |
| | 모르겟어요 | |
| | 제 상황이 답답하고 | |
| | 별로 갠찮아질 것 같지 않은데 | |
| | (움직이며 고개를 숙이는 표정) | |
| | | 지금은 이 괴로움이 끝나지 않을 거 같고 계속해서 이렇게 괴로울 것 같을 수 있겠지만, 상황은 바뀔 수 있어 재호야. |
| | 근데 | |
| | OO쌤 | |
| | 제 입장 되보셧어요....? | |
| | 쌤은 이런 경험없으시니까 | |
| | 제가 지금 어떤 상황인지도 모르시자나요 | |
| | 백퍼 쌤이 아셔도 상황이 달라지는 건 | |
| | 없을 것 같은데 | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | 선생님이 재호에게 아무런 도움도 안될 것 같은 마음이구나. |
| | ㅋㅋㅋ | |
| | 부모님도 아무도 | |
| | 제 마음을 몰라요 | |
| | 까놓고 말해서 제가 얼마나 힘든지는 관심도 없으면서 | |
| | 학교 가는지 안 가는지 | |
| | 수학학원 가는지 안 가는지만 | |
| | 그딴거만 확인하는데; | |
| | 그게 뭐가 중요하져?? | |
| | (움직이며 노려보는 표정) | |
| | | 부모님도 몰라주시는 거 같구나. 선생님은 지금 어떤 이야기든 들을 준비가 되어 있거든. 나한테 말해볼래? |
| | 상담이 종료되었습니다. 이전 사이트로 돌아가서 학습을 이어나가 주세요. | |
| | | (교수자 챗봇 대화창 클릭) |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 다 했습니다. |
| | 오 OO학생! | |
| | | 네. |
| | 가상 학생과의 상담은 어땠어요??<br>[답변 선택지]<br>-당황스러웠어요.<br>-별로 당황스럽지 않았어요. | 당황스러웠어요. |
| | [사용자 답변이 '당황스러웠어요'일 경우] | |
| | 그죠 많이 당황스러웠죠??ㅎㅎ | |
| | 저도 처음에 이런 학생을 만났을 때 정말 당황했었어요ㅠ😩 | |
| | [사용자 답변이 '별로 당황스럽지 않았어요'일 경우] | |
| | 와 정말요?? | |
| | 저는 처음에 이런 학생을 만났을 때 정말 당황했었는데...ㅠ😩 | |
| | OO학생 대단한데요?! | |
| 학습 영상 시청 안내 | 이제는 이런 상황에서 활용할 수 있는 즉시성 개입이라는 상담기법에 대해 배워볼 거에요 | |
| | OO학생 준비가 되었으면 아래 동영상 링크를 클릭해볼까요?! | |
| | 아래 링크에서 영상을 다보면 다시 돌아와서 쌤한테 다봤다고 말해주세요ㅎㅎ | |

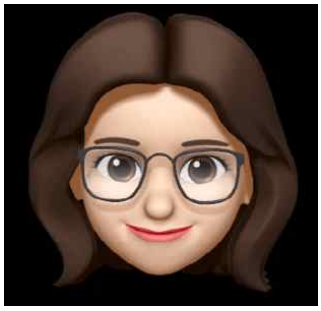
| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | [링크] | |
| | | (링크 클릭) |
| | [학습 영상 시청 창으로 이동] | |
| | | (학습 영상 시청 후 교수자 챗봇 대화창 클릭) |
| | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 다 봤습니다. |
| | (움직이며 웃는 표정) | |
| | 오 다보고왔어요? | |
| | 영상이 조금 길었을텐데 끝까지 잘 보고 왔네요:) | |
| 학습 내용 적용 예시 안내 | 이제는 즉시성 개입을 적용한 사례와 해설을 한번 살펴보도록 할게요! | |
| | 즉시성 개입 기법은 아래와 같이 적용해볼 수 있어요ㅎㅎ | |
| | [적용 예시 1 제공] | |
| | 다 읽었으면 다 읽었다고 말해주세요! | |
| | | 다 읽었어요. |
| | 좋아요! 이제 두번째 적용 예시와 | |

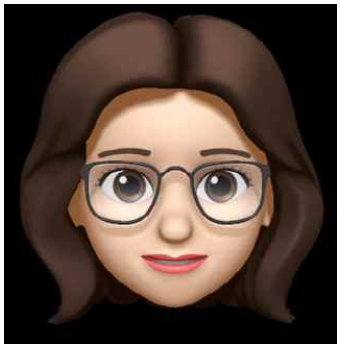
| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 해설 보여줄게요:) | |
| | [적용 예시 2 제공] | |
| | 다 읽었으면 마지막 예시와 해설을 살펴볼까요? | |
| | | 네. |
| | ㅎㅎ마지막 예시와 해설이에요! | |
| | [적용 예시 3 제공] | |
| | OO학생 어때요? 예시와 해설이 많이 도움이 됐나요? | |
| | | 네. 도움이 되었습니다. |
| | 그렇군요! | |
| 학습 내용 적용 활동 안내 | 우리 지금까지 예시와 해설을 살펴보았으니 이제 OO학생이 직접! 즉시성 개입을 적용해보는 활동을 해볼게요ㅎㅎ | |
| | 저는 개인적으로 제가 배운 상담 기법들을 실제로 적용해보고 | |
| | 학생들의 반응을 보면서 상담 역량을 많이 기를 수 잇엇던 것 같아요! | |
| | 있었던 것 같아요😊 | |
| | 이제 새로운 가상 학생과 상담을 진행해볼테니 즉시성 개입을 한번 적용해볼까요?? | |
| | OO학생 준비가 되었으면 아래 링크를 클릭해주세요! | |
| | 가상 학생과 상담을 마치면 다시 돌아와서 쌤한테 다했다고 말해주세요ㅎㅎ<br>[링크] | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | (링크 클릭) |
| 학습 내용 적용 활동 진행 | [학습자 챗봇(박가영)과의 대화 링크로 이동] | |
| | [지시문]<br>교사인 당신이 담임을 맡고 있는 서울대학교 사범대학 부속중학교 2 학년 1 반에서 박가영이라는 여학생이 일주일 동안 결석하고 등교한 상황이다. 며칠 전 경찰에게 성매수자가 잡히면서 가영이가 가출했었고 성매매를 했다는 사실을 알게 되었다. 담임으로서 당신은 가영이가 다친 곳은 없는지 확인하고, 왜 가출을 했었는지 이유를 알고자 한다. 또한 가영이의 상태에 따라 필요한 조치를 취하고 앞으로의 적응을 돕고자 한다. 대화는 가영이가 면담 장소에 오면서 시작되고 있다. ('대화시작'을 입력해주세요.) | |
| | | 대화시작 |
| | (움직이는 시무룩한 표정)<br> | |
| | OO쌤... | |
| | 절 부르셨다고... | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | 그래, 가영아. 일주일 동안 학교를 안나오고 연락도 안돼서 선생님이 걱정이 많이 됐어. 어디 있다가 온 거니? |
| | ...요즘 | |
| | 좀 안 좋은 일이 | |
| | 너무 많앗어여... | |
| | | 어떤 일들이 있었는데, 선생님한테 말해볼까? |
| | 제가 | |
| | 3반에 민혁이랑 좀 친한데 | |
| | 걔가 얘기만 하면 | |
| | 돈 버는 거라고 햇는데... | |
| | | 가영아 무슨 일이 있었던거야? |
| | 어른들은... | |
| | 다 믿을 수 없어요... | |
| | | 가영아 선생님한테 말 해 볼래? |
| | 근데 | |
| | 쌤한테 말해 봐야 다 소용없지 않아요...? | |
| | 어차피 OO쌤은 | |
| | 공부 잘하는 애들만 챙기시고 | |
| | 그동안 저한테 아무 관심도 없으셨던 것 같은데 | |
| | (움직이며 불신하는 표정) | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | |
| | | 그동안 내가 너한테 전혀 관심 없었다고 생각하는구나? 이제부터라도 우리 같이 이야기 하면서 어려움이랑 문제 있는 부분들 해결해 나가보자. |
| | 걍 다 필요없어요... | |
| | 이제 다 망햇ㅇㅓ요.... | |
| | 이미 일어나버린 일인데 | |
| | OO쌤이 뭘 해줄 수 있는데요...? | |
| | 어차피 제 인생인데 | |
| | 쌤이 뭔데요 | |
| | | 아무도 너를 도와줄 수 없다고 생각이 드나봐. 그래도 선생님 믿고 한번 말해볼래? 내가 도움이 될 수도 있잖아. |
| | 솔찍히... | |
| | OO쌤도 | |
| | 이런거 면담하시는 거 귀찮으시자나요 | |
| | 걍 | |
| | 대충하시고 끝내세여.... | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | (움직이며 고개를 숙이는 표정) | |
| | | 선생님은 가영이에게 어떤 힘든 일이 있는 건지 진심으로 알고 싶고, 또 선생님이 도울 수 있는 일이 있다면 적극 도울거야. |
| | 상담이 종료되었습니다. 이전 사이트로 돌아가서 학습을 이어나가 주세요. | |
| | | (교수자 챗봇 대화창 클릭) |
| | [교수자 챗봇과의 대화창으로 이동] | |
| | | 다 했습니다. |
| | 오 어땠어요?! | |
| | 즉시성 개입 기법을 적용하기 쉽지 않았을텐데 | |
| | OO학생 이정도면 정말 잘한거에요:) | |
| | (움직이며 끄덕이는 표정)  | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| 학습 내용 요약 | 이제 오늘 배운 내용을 OO학생이 까먹지 않도록 간단히 요약해서 설명해줄게요! | |
| | [요약 내용 제공] | |
| | 학습요약을 다 읽었으면 다 읽었다고 말해주세요ㅎㅎ | |
| | | 다 읽었어요. |
| | 다 읽었군용! | |
| 학습 마무리 | OO학생 오늘 저랑 한 공부는 | |
| | 어땠는지 궁금해요! | |
| | (움직이며 궁금해하는 표정)  | |
| | | 재미있었는데 조금 어려웠어요. |
| | [초기 대화에서 상담공부경험에 대한 질문에 사용자 답변이 '네. 많이 해봤어요.'일 경우] | |
| | 그렇군요! | |
| | OO학생이 학습 초반에 저한테 상담공부경험이 많다고 이야기해줬었는데 | |
| | 역시 그만큼 잘 따라오고 가상학생이랑 상담도 잘했던 것 같아요:) | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | | |
| | [초기 대화에서 상담공부경험에 대한 질문에 사용자 답변이 '아니요. 별로 안해봤어요.'일 경우] | |
| | 그렇군요! | |
| | OO학생이 학습 초반에 저한테 상담공부경험이 적다고 이야기 해줬었는데 | |
| | 아까 가상 상담하는 것 보니까 잘 하던데요!? | |
| | 앞으로 조금 더 연습하면 완전 마스터할 수 있을 것 같아요ㅎㅎ | |
| | (적응적 답변 후) | |
| | 이제,,,, OO학생과 작별인사를 해야해요ㅠㅠ | |
| | (움직이며 슬퍼하는 표정) | |
| | 너무 아쉽지만..... 다음에 또 만날 기회가 있을거라고 믿어요ㅠㅠ | |
| | OO학생은 OOOO! | |
| | 이건 다음에도 기억할거에요ㅎㅎ | |

| 발화 주제 | 챗봇 발화 | 사용자 발화 예시 |
|---|---|---|
| | 오늘 만나서 반가웠구 | |
| | 공부하느라 진짜 수고 많았어요~ | |
| | 그럼 우리 다음에 또 만나요! | |
| | :) | |

[부록 8] 설계원리 효과 검증: 챗봇 전문가 검토 결과

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| 1. 챗봇 정체성 설계 | **1.1. 정체성 부여의 원리 : 챗봇의 교육적 활용 목적에 따라 역할을 부여하고, 역할에 맞는 정체성을 부여한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 1.1.1. 챗봇에게 교수자, 학습자 등의 역할을 부여한다.<br>Fotheringham & Wiles(2022); Kim & Sundar(2021; Nass et al(1994) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 1.1.2. 챗봇이 교수자의 역할을 할 경우 이름, 성별, 나이, 성격, 전문성 등의 정체성을 부여한다.<br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020; Nass et al(1994); Schanke et al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 1.1.3. 챗봇이 학습자의 역할을 할 경우 이름, 성별, 학년, 성격, 학업수준 등의 정체성을 부여한다.<br>Ahmed(2021); Blut et al(2021); Curtis et al(2021); Fotheringham & Wiles(2022); Song & Luximon(2020); Nass et al(1994); Schanke et | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | al(2021); Seeger et al(2018); Song & Pizzi et al(2021); Zierau et al(2021) | | | | | | | | |
| 2. 챗봇 외양 설계 | **2.1. 외양 디자인의 원리 (1)<br>: 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 2.1.1. 교수자 챗봇의 경우 성인 얼굴과 몸, 정장 등 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 2.1.2. 학습자 챗봇의 경우 학생 얼굴과 몸, 교복 등 챗봇의 정체성에 따라 외양을 디자인한다.<br>Baek et al(2021); Cai et al(2022); Kulms & Kopp(2019); Letheren et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **2.2. 외양 디자인의 원리 (2)<br>: 사용자가 챗봇에 대해 불쾌함보다는 친밀감을 형성할 수 있도록 챗봇의 외양을 디자인한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 2.2.1. 어설픈 인간 묘사로 불쾌함(불편한 골짜기 현 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 상)을 유발하지 않도록 한다.<br>Ciechanowski et al(2019) | | | | | | | | |
| | 2.2.2. 챗봇에 대한 친밀감을 형성하게 하고 싶다면 귀여운 만화 캐릭터와 같은 얼굴이나 몸의 비율을 적용한다.<br>Blut et al(2021); Sutoyo et al(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| 3. 대화 내용 설계 | **3.1. 자기 표현의 원리 : 챗봇이 사용자에게 자신을 드러내는 표현을 하도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.1.1. 챗봇이 자신 혹은 챗봇이 속한 집단을 가리키는 표현을 사용하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Cai et al(2022); Crolic et al(2022); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Laban(2021); Large et al(2019); Lichtenberg et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Ochmann et al(2020); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Yang et al(2022) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.1.2. 챗봇이 자신에 대한 기본적인 정보 혹은 사적인 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 정보를 사용자에게 표현하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Diederich et al(2020); Lichtenberg et al(2021); Roy & Naidoo(2021); Saleilles & Aïmeur(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020); Yang et al(2022); Zierau et al(2021) | | | | | | | | |
| | 3.1.3. 챗봇이 상황에 따라 자신의 감정을 사용자에게 표현하도록 한다.<br>Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Diederich et al(2019); Hwang et al(2020); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018); Zierau et al(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **3.2. 사회적 표현의 원리 : 챗봇이 사용자에게 사회적 표현을 하도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 3.2.1. 챗봇이 사용자의 답변에 따라 감사나 공감과 같은 사회적인 반응을 표현하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Brandtzaeg et al(2022); Cai et al(2022); Curtis et al(2021); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.2.2. 챗봇이 사용자에게 제안하거나 요청하는 것과 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 같이 능동적으로 질문을 하도록 한다.<br>Chew(2022); Kulms & Kopp(2019); Ochmann et al(2020) | | | | | | | | |
| | **3.3. 인지 및 기억 표현의 원리<br>: 챗봇이 사용자를 인지하고, 과거 대화를 기억하는 느낌을 줄 수 있도록 대화 내용을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 3.3.1. 챗봇이 사용자의 기본적인 정보를 기억하고 사용자를 인지하는 표현을 하게 한다.<br>Cai et al(2022); Fong et al(2003); Large et al(2019); Liebrecht & Hooijdonk(2019); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |
| | 3.3.2. 챗봇이 사용자와 나누었던 과거의 대화를 기억하고 표현하게 한다.<br>Curtis et al(2021); Kirakowski et al(2007); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| **4. 표현 방식 설계** | **4.1. 비언어적 표현 사용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같은 비언어적 표현을 사용하도록 한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 4.1.1. 챗봇이 이모티콘이나 이모지를 사용하여 사용자에게 비언어적으로 감정을 표현하도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Fong et al(2003); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 4.1.2. 챗봇이 답변을 작성하는 중이거나 사용자의 메시지를 읽었음을 나타내는 표시를 활용한다.<br>Ischen et al(2019); Kulms & Kopp(2019); Schanke et al(2021); Seeger et al(2021); Seeger et al(2018); Toader et al(2020) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | **4.2. 언어적 표현 사용의 원리<br>: 챗봇이 인간과 같은 언어적 표현을 사용하도록 한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 4.2.1. 챗봇이 정체성에 따라 적절한 화법이나 말투를 사용하도록 한다.<br>Ahmed(2021); Blanchard et al(2009); Cheng et al(2022); Curtis et al(2021); Diederich et al(2020); Haslam(2006); Laban(2021); Large et al(2019); Moussawi et al(2022), Moussawi et al(2021); Moussawi & Koufaris(2019); Nass et al(1994); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | 1 |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | 4.2.2. 챗봇이 기계적으로 같은 표현을 반복하지 않고 같은 의미이더라도 다양하게 표현할 수 있도록 한다.<br>Curtis et al(2021); Haslam(2006); Seeger et al(2018) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| 5. 대화 흐름 설계 | **5.1. 대화 주고 받기의 원리<br>: 챗봇이 인간처럼 대화를 주고 받도록 대화의 흐름을 설계한다.** | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | 5.1.1. 인간이 먼저 말을 거는 것과 같이 챗봇이 사용자에게 먼저 대화를 걸도록 한다.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 5.1.2. 챗봇과 사용자의 사회적 관계를 형성하기 위해 챗봇이 가벼운 잡담(small talk)을 하도록 한다.<br>Adam et al(2021); Magyar et al(2019) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |
| | 5.1.3. 챗봇이 답변하는 상황과 답변의 길이에 맞춰 챗봇 답변의 속도를 조절한다.<br>Schanke et al(2021); Toader et | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | |

| 구성 요소 | 설계원리 및 상세지침 (설계원리 반영 내용은 생략함) | 전문가 평가 | | | | | 평균 | CVI | IRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | | |
| | al(2020); Zierau et al(2021) | | | | | | | | |
| | 5.1.4. 챗봇 대화 능력의 한계로 대화의 흐름이 끊길 수 있는 경우, 챗봇이 답변할 수 있는 주제로 대화를 전환한다.<br>Diederich et al(2020); Pizzi et al(2021); Saleilles & Aïmeur(2021) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 1 | |

## [부록 9] 설계원리 효과 검증: 지식 평가지

1. 다음 중 즉시성 기법에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은? ④

① 즉시성 기법은 교사가 생활지도 시 학생의 정서적인 반응을 다루는 데 유용한 상담 면담 기법 중 하나이다.

② 즉시성 기법은 교사가 학생과의 관계에서 자신, 학생, 관계에 대해 즉각적인 감정을 표면화하는 것이다.

③ 즉시성 기법은 '지금-여기'에 초점을 두는 반응으로 두 사람 사이의 관계에서 현재 일어나고 있는 현상을 다루는 현재시제의 반응이다.

④ 교사는 즉시성 기법으로 자신이 과거에 경험했었던 개인적인 어려움이나 문제 해결 방법들을 학생에게 개방할 수 있다.

⑤ 예를 들어, 학생이 면담 중에 계속해서 시간을 확인할 때 교사는 즉시성 기법으로 "시계를 자꾸 보는 걸 보니 면담을 빨리 끝내야 하는 상황인가 싶네. 시간이 없는 건가 싶어서 선생님도 덩달아 마음이 조급해진다."라고 말할 수 있다.

2. 다음 중 교사가 즉시성 기법을 사용했을 때 학생에게 기대할 수 있는 효과로 적절하지 않은 것은? ①

① 자신이 경험하고 있는 문제의 구체적인 해결 방법이나 도움받을 수 있는 곳에 대한 실질적인 정보를 얻게 된다.

② 자신의 우울이나 불안, 죄책감, 화 등의 불편하거나 고통스러운 감정들을 인식하고 수용하게 되어 안도하면서 감정이 감소하게 된다.

③ 자신이나 타인에게 문제를 일으키는 자신의 구체적인 부정적인 생각이나 행동이 무엇인지 깨닫게 된다.

④ 자신에 대한 새로운 통찰을 얻으면서 스스로를 더 잘 이해할 수 있게 된다.

⑤ 자신이 무엇을 이야기하고 싶은지, 변화하고 싶은 것은 무엇이고 진정으로 바라는 것이 무엇인지가 명확해진다.

3. 다음은 교사가 사용하는 즉시성 기법의 다양한 예시이다. 즉시성 기법에 해당하지 않는 표현은? ③

① 선생님이 방금 OO를 칭찬했을 때, OO 표정이 바뀌었는데 어떤 마음인 건지 궁금하네.

② 선생님은 오늘 면담하면서 OO에게 거리감이 좀 느껴지는 것 같다. 어떠니?

③ 선생님 생각에는 OO가 지금 이 상황에서 선택할 수 있는 방법은 두 가지가 있는 것 같아.

④ OO야. 오늘 우리가 이야기 나누는 분위기가 평소와는 좀 다른 것 같아. 선생님은 우리 사이에 혹시 어떤 오해나 문제가 있는 건가 싶네.

⑤ OO가 어른들은 다 믿을 수 없다고 했잖아? 그럼 선생님에 대해서는 어떤 마음인지 궁금하네. 선생님과 지금 면담하고 있지만 선생님을 믿기는 좀 어렵니?

4. 즉시성 기법을 효과적으로 사용하기 위해 필요한 역량으로 적절하지 않은 것은? ②

① 감정을 잘 느끼고 알아차리며, 그 의미를 잘 이해할 수 있는 '체험 기반 역량'이 필요하다.

② 학생의 문제를 평가하고 치료적인 개입 방법을 이해하고 판단할 수 있는 '문제 중심 기반의 역량'이 필요하다.

③ 타인과 상호작용하는 데 필요한 '대인관계적 역량'이 필요하다.

④ 나 자신의 내적인 반응을 다룰 수 있고, 그에 대한 정서적인 준비가 되어 있는 '개인내적 역량'이 필요하다.

⑤ 종합하면 다른 사람의 말의 내용을 이해하고 대답하는 것뿐만 아니라, 그 안에서 오고 가는 타인과 나의 정서적인 반응을 잘 알아차려서 이를 효과적으로 다룰 수 있어야 한다.

5. 다음은 즉시성 기법을 사용하는 과정이다. 올바른 순서대로 나열된 것은? ③

(ㄱ) 어떻게 반응하는 것이 도움이 되는 방향인지를 판단한다.

(ㄴ) 학생의 정서적인 상태, 학생과 만나는 나의 정서적인 반응들을 자각하는 태도로 임한다.

(ㄷ) 'I message'를 활용해서 학생 및 관계에 대한 '나의 느낌'이나 '나의 생각'을 표현한다.

(ㄹ) 그것에 대해 느껴지는 나 자신의 내적 반응을 자각한다.

(ㅁ) 학생의 언어적 및 비언어적 표현 속에 담겨 있는 숨은 의도나 메시지를 파악한다.

① ㄱ-ㄴ-ㄷ-ㄹ-ㅁ

② ㅁ-ㄴ-ㄹ-ㄱ-ㄷ

③ ㄴ-ㅁ-ㄹ-ㄱ-ㄷ

④ ㅁ-ㄱ-ㄹ-ㄴ-ㄷ

⑤ ㅁ-ㄱ-ㄴ-ㄷ-ㄹ

## [부록 10] 설계원리 효과 검증: 수행 평가지 및 평가 루브릭

### 1. 수행 평가지

1. 다음 학생의 말에 대해 학생의 말 이면에 담겨 있는 학생의 숨은 의도나 욕구, 감정을 작성해 보세요. 여러 가지 경우가 떠오른다면 떠오른 모든 경우를 작성해 보세요.

   1.1. 선생님은 제 말 들을 생각도 없으시잖아요.

   1.2. 진서랑 영빈이가 열 받게 저 빼고 둘이서만 가잖아요.

   1.3. (눈물을 주륵 주륵 흘리며) 어차피 저는 부모님에게 아무런 기대도 없어요.

2. 다음은 각 학생이 선생님인 당신에게 아래와 같이 말을 하는 상황입니다. 즉시성을 사용하여 각 학생의 말에 응답해 보세요.

   2.1. “(엉엉 울면서) 선생님, 이번 시험 너무 잘 보고 싶어서 정말 열심히 공부했는데... 망쳤어요. 전 안되나봐요.”

   2.2. “(눈동자가 흔들리고 뒷걸음질 치면서) 아 쌤, 저. 그게 아니라요. 제가 그, 그렇게 부수려고 했던게 아니었는데..”

   2.3. “(눈을 위로 치켜 뜨면서 웃음기 없이) 수시전형으로 이 학교에 지원하라고요? 왜요?”

   2.4. “(반항적이지만 약간 울먹거리면서) 이유 없거든요? 그냥 땡땡이 친 거에요. 아무 일도 없어요.”

## 2. 평가 루브릭

1. 1 번 문항

1.1. 각 문장에 대해서 다음과 같이 점수 부여

- (행동의 이유나 과거사, 관계 등에 대한) 인지적 추측, 해석 0 점
- 감정이 있으면 1 점, 보다 깊은 수준의 감정까지 읽을 경우 2 점
- 욕구가 있으면 1 점, 보다 깊은 수준의 욕구까지 읽을 경우 2 점

1.2. 총점: 1-1, 1-2, 1-3 문항의 각 점수를 합산

2. 2 번 문항

2.1. 각 문장에 대해서 다음과 같이 점수 부여

- 학생의 감정 반영 시: 있으면 1 점, 보다 깊은 수준의 경우 2 점
- 학생의 욕구 반영 시: 있으면 1 점, 보다 깊은 수준의 경우 2 점
- 선생님의 학생에 대한 생각과 감정 개방 시: 있으면 1 점, 보다 깊은 수준의 경우 2 점

2.2. 총점: 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 문항의 각 점수를 합산

## 보다 깊은 수준: 평면적으로 혹은 일차적으로 읽을 수 있는 감정이나 욕구의 수준이 아니라, 역사나 이면의 마음을 고려하고, 보다 민감한 주의와 알아차림이 있어야 파악이 가능한 경우가 두드러지는 경우에 부여

예) (눈물을 주륵 주륵 흘리며) 어차피 저는 부모님에게 아무런 기대도 없어요.

- 부모님께 기대하는 것이 있음: 1 점
- 지금까지 부모님께서 기대를 충족해주지 못하여 포기하려고 노력함: 1 점
- 포기하는 게 쉽지만은 않음: 2 점

## [부록 11] 설계원리 효과 검증: 사전 설문지

### 사전 설문지

안녕하십니까?
바쁘신 중에도 소중한 시간을 내어 주셔서 감사합니다.

본 설문지는 연구 참여자의 기본정보, 인공지능 기반 챗봇에 대한 의인화 지각, 상담 학습동기를 확인하고자 작성되었습니다. 본 설문조사는 약 10 분 정도가 소요됩니다. 설문조사를 참여하거나 참여하지 않음에 따라 발생하는 손실이나 이득은 없습니다. 이 연구를 통해 얻는 모든 개인정보의 비밀 보장을 위해 최선을 다할 것입니다. 또한, 설문 결과는 모두 익명으로 처리되며, 연구 이외의 목적으로 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

이 연구와 관련하여 문의사항이 있으시면 아래의 연락처로 연락해주시기 바랍니다. 바쁘신 중에도 적극적으로 협조해 주셔서 대단히 감사합니다.

2023 년 1 월
서울대학교 교육학과 한예진
yejinv2@snu.ac.kr

ID: (  )

**1. 다음은 연구 참여자 기본 정보에 대한 문항입니다.**

1.1. 귀하의 성별을 선택해주세요. □남 □여

1.2. 귀하의 현재 만 나이를 작성해주세요. _____

1.3. 귀하께서 지금까지 상담과 관련된 강의를 듣거나 공부한 적이 있다면, 공부한 총 시간을 작성해주세요. _____

1.4. 귀하께서 지금까지 상담자가 되어 상담을 해 본 경험이 있다면, 상담을 한 총 시간을 작성해주세요. _____

**2. 다음은 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.**

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 의도를 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 의사결정력을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 행동에 대한 자유를 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 나는 인공지능 챗봇이 자신만의 선호와 기분을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 인공지능 챗봇이 자유 의지를 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 감정을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 성격을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 나는 인공지능 챗봇이 의식을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 논리를 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 10 | 나는 인공지능 챗봇이 창의력과 상상력을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 11 | 나는 인공지능 챗봇이 인간의 외양을 가진 것처럼 느낄 때가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

**3. 다음은 상담 학습동기를 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.**

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 상담을 배우는 것은 나에게 중요하다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 상담을 배우는 것에 흥미가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 상담은 배울 가치가 있다고 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 상담 학습에서 새로운 것을 배울 수 있도록 도전감을 자극하는 것이 좋다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 상담 학습에서 배우기가 어렵더라도 호기심을 자극하는 것이 더 좋다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 나는 상담 학습 내용을 가능한 한 완전히 이해하는 것이 지금 큰 만족감을 준다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 나는 상담 학습에서 좋은 결과(점수 혹은 성적)를 받는 것이 지금 큰 만족감을 준다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 나는 상담 학습에서 대부분의 다른 학생들보다 더 나은 결과(점수 혹은 성적)을 받기 원한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9 | 나는 내 능력을 나의 가족이나 친구들에게 보여주기 위해 상담 학습을 잘 하고 싶다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

## [부록 12] 설계원리 효과 검증: 사후 설문지

### 사후 설문지

안녕하십니까?
바쁘신 중에도 소중한 시간을 내어 주셔서 감사합니다.

본 설문지는 연구 참여자의 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각, 사회적 실재감, 학습몰입, 감정, 챗봇의 사용성, 상담 학습동기을 확인하고자 작성되었습니다. 본 설문조사는 약 10분 정도가 소요됩니다. 설문조사를 참여하거나 참여하지 않음에 따라 발생하는 손실이나 이득은 없습니다. 이 연구를 통해 얻는 모든 개인정보의 비밀 보장을 위해 최선을 다할 것입니다. 또한, 설문 결과는 모두 익명으로 처리되며, 연구 이외의 목적으로 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

이 연구와 관련하여 문의사항이 있으시면 아래의 연락처로 연락해주시기 바랍니다. 바쁘신 중에도 적극적으로 협조해 주셔서 대단히 감사합니다.

2023 년 1 월
서울대학교 교육학과 한예진
yejinv2@snu.ac.kr

ID: (  )

1. 다음은 인공지능 챗봇에 대한 의인화 지각을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 의도를 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 의사결정력을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 행동에 대한 자유를 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 인공지능 챗봇이 자신만의 선호와 기분을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 인공지능 챗봇이 자유 의지를 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 감정을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 성격을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 나는 인공지능 챗봇이 의식을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9 | 나는 인공지능 챗봇이 자신의 논리를 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 10 | 나는 인공지능 챗봇이 창의력과 상상력을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 나는 인공지능 챗봇이 인간의 외양을 가진 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

2. 다음은 인공지능 챗봇에 대한 사회적 실재감을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 나는 인공지능 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 인간과 접촉하는 느낌이 들었다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 인공지능 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 개성을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 나는 인공지능 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 사회성을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 인공지능 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 인간의 감정을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 '교수자' 챗봇과 상호작용하면서 챗봇에게서 인간의 따뜻함을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

3. 다음은 인공지능 챗봇과 대화하면서 느낀 감정을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통 이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 즐거움을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 자신감을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 희망을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 지루함을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 불안을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 절망감을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 나는 교수자 챗봇과 학습하는 과정에서 분노를 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 즐거움을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 자신감을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 10 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 희망을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 11 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 지루함을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 12 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 불안을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 13 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 절망감을 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 나는 학습자 챗봇과 상담하는 과정에서 분노를 느꼈다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

4. 다음은 인공지능 챗봇과 대화하며 느낀 학습몰입을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 나는 이 학습에 집중하였다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 나는 이 학습이 무척 좋은 경험이었다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 나는 학습하는 동안 시간이 어떻게 흘러갔는지 느껴지지 않을 때가 있었다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 학습하는 동안 활동을 방해하는 주변 상황에 영향을 받지 않았다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 학습하는 동안 학습이 나의 통제하에 있는 것처럼 느껴졌다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

5. 다음은 인공지능 챗봇에 대한 사용성을 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통 이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 이 챗봇을 사용하면 상담 능력이 향상된다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2 | 이 챗봇을 사용하면 상담 학습 효과가 향상된다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 이 챗봇을 사용하면 상담을 더 쉽게 학습할 수 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 이 챗봇은 상담을 학습하는 데 유용하다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 이 챗봇으로 상담을 학습하는 것은 좋은 생각이다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 이 챗봇으로 상담을 학습하는 것은 현명한 생각이다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 이 챗봇으로 상담을 학습하는 것은 즐겁다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 이 챗봇으로 상담을 학습하는 것을 긍정적으로 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

**6. 다음은 상담 학습동기를 측정하는 문항입니다. 다음에 제시된 각 문항을 읽고 1(전혀 그렇지 않다)에서 5(매우 그렇다) 중 자신이 생각하는 바와 가장 일치하는 곳에 체크하세요.**

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통 이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 상담을 배우는 것은 나에게 중요하다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

| 문항 | | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 나는 상담을 배우는 것에 흥미가 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3 | 상담은 배울 가치가 있다고 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4 | 나는 상담 학습에서 새로운 것을 배울 수 있도록 도전감을 자극하는 것이 좋다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5 | 나는 상담 학습에서 배우기가 어렵더라도 호기심을 자극하는 것이 더 좋다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6 | 나는 상담 학습 내용을 가능한 한 완전히 이해하는 것이 지금 큰 만족감을 준다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7 | 나는 상담 학습에서 좋은 결과(점수 혹은 성적)를 받는 것이 지금 큰 만족감을 준다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8 | 나는 상담 학습에서 대부분의 다른 학생들보다 더 나은 결과(점수 혹은 성적)을 받기 원한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9 | 나는 내 능력을 나의 가족이나 친구들에게 보여주기 위해 상담 학습을 잘 하고 싶다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

[부록 13] 설계원리 효과 검증: 사후 면담지

## 사후 면담지

**1. 인공지능 챗봇이 의인화 지각에 미치는 영향**

1.1. 인공지능 챗봇과 상호작용하는 과정에서 챗봇이 인간같이 느껴졌나요?

1.1.1. 인간같이 느껴졌다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

1.1.2. 인간같이 느껴지지 않았다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

**2. 인공지능 챗봇이 사회정서적 반응에 미치는 영향**

2.1. 인공지능 챗봇과 상호작용하는 과정에서 사회적 실재감을 느꼈나요?

2.1.1. 사회적 실재감을 느꼈다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

2.1.2. 사회적 실재감을 느끼지 못했다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

2.2. 인공지능 챗봇과 상호작용하는 과정에서 긍정 및 부정 감정을 느꼈나요?

2.2.1. 긍정 및 부정 감정을 느꼈다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

2.2.2. 긍정 및 부정 감정을 느끼지 못했다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

**3. 인공지능 챗봇이 학습 참여에 미치는 영향**

3.1. 인공지능 챗봇과 상호작용하는 과정에서 몰입감을 느꼈나요?

3.1.1. 몰입감을 느꼈다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

3.1.2. 몰입감을 느끼지 못했다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

3.2. 인공지능 챗봇과 상호작용하고 나서 학습동기에 변화가 있나요?

3.2.1. 변화가 있었다면 어떻게 변화하였고, 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

3.2.2. 변화가 없었다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

**4. 인공지능 챗봇이 학습 결과와 챗봇 사용성에 미치는 영향**

4.1. 인공지능 챗봇과의 상호작용이 학습 결과에 영향을 미칠 것 같나요?

4.1.1. 학습 결과에 영향을 미칠 것 같다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

4.1.2. 학습 결과에 영향을 미치지 않을 것 같다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

4.2. 인공지능 챗봇이 상담 학습에 유용하다고 생각하나요?

4.2.1. 유용하다고 생각한다면 그 이유는 무엇인가요?

4.2.2. 유용하다고 생각하지 않는다면 그 이유는 무엇인가요?

4.3. 인공지능 챗봇을 상담 학습에 활용하는 것을 긍정적으로 생각하나요?

4.3.1. 긍정적으로 생각한다면 그 이유는 무엇인가요?

4.3.2. 긍정적으로 생각하지 않는다면 그 이유는 무엇인가요?

Abstract

# A Developmental Study of Design Principles for Anthropomorphizing Artificial Intelligence-based Educational Chatbots

Han, Yejin
Department of Education
The Graduate School
Seoul National University

The educational role of artificial intelligence-based chatbots is expanding. While AI has been used as a tool for teaching and learning, recently it has had an agency like a teacher to support teaching and learning. As AI has educational agency, the possibility of social and emotional interaction between learners and AI is increasing. Learners are required to have the ability to communicate and collaborate with AI. From the perspective of AI, technology that can provide social and emotional responses to learners is required. However, the

AI-based chatbots developed to date have not been able to provide learners with human-like social and emotional responses due to the technological limitations of computer vision and natural language processing, which are factors that hinder interaction and continuous learning with AI.

Applying anthropomorphic cues to educational AI-based chatbots can elicit social and emotional responses from learners and facilitate their learning. Anthropomorphism is giving human-like characteristics to non-human objects. When anthropomorphism cues such as identity, appearance, and conversation are applied to AI, learners subconsciously perceive AI as a human. Learners perceive AI as a social actor and want to react socially and emotionally to AI. In this process, learners participate more cognitively and emotionally in learning with educational AI chatbots. However, in order for anthropomorphic cues to facilitate meaningful learning without increasing the extrinsic cognitive load of learners, the type and level of anthropomorphism must be carefully considered and designed.

This study developed and validated design principles for anthropomorphizing educational AI chatbots. The design and development research methodology was applied, and the specific research questions were 1) What are the design principles of anthropomorphizing of educational AI chatbots, 2) Are the design principles for anthropomorphizing of educational AI chatbots internally valid, and 3) What are the effects of the design principles for anthropomorphizing of educational AI chatbots. The effect of the design principles was verified in terms of perceived anthropomorphism, social and emotional responses, learning engagement, learning outcomes, and usability of chatbots. To develop the design principles for anthropomorphizing educational AI chatbots, literature review and case analysis were conducted.

Components, design principles, and detailed guidelines for anthropomorphizing educational AI chatbots were developed. Expert reviews were conducted for internal validation of the design principles, and the design principles were revised based on expert opinions.

Finally, five components, eleven design principles, and twenty-six detailed guidelines were developed for anthropomorphizing educational AI chatbots. The components are 'Identity design', 'Appearance design', 'Conversation content design', 'Conversation expression design', and 'Conversation flow design'. The design principles are 1) Principle of educational role assignment, 2) Principle of detailed identity design, 3) Principle of face and body design, 4) Principle of preventing user discomfort, 5) Principle of self-expression, 6) Principle of social expression, 7) Principle of recognition and memory expression, 8) Principle of verbal expression, 9) Principle of non-verbal expression, 10) Principle of early conversation flow design, and 11) Principle of mid-to-late conversation flow design, and detailed guidelines were developed for each principle.

To verify the effects of the design principles for anthropomorphizing of educational AI chatbots, an AI chatbot that applied the design principles was developed, and expert reviews were conducted to modify the AI chatbot. A preliminary experiment was conducted with 10 learners to supplement the experimental procedures and tools, and a main experiment (pretest-posttest control group design) was conducted with 70 learners. In the experiment, multimodal data (facial expression, psychophysiological responses, chat log, screen recording, survey, interview data) were collected and analyzed to verify the impact of the anthropomorphic design principles on perceived anthropomorphism, social and emotional responses, learning engagement, learning outcomes, and usability of chatbots.

The study found that the anthropomorphic design principles were effective in making learner perceive educational AI chatbots like humans, and they were also effective in inducing social presence and positive or negative emotions, which are social and emotional responses. In addition, the anthropomorphic design principles were found to enhance cognitive and emotional engagement in learning, but did not affect learning outcomes. Learners positively perceived learning with an anthropomorphic AI chatbot and perceived it as useful for learning. Based on these research findings, the effects of the anthropomorphic design principles on perceived anthropomorphism, social and emotional responses, learning engagement, learning outcomes, and usability of chatbots were discussed.

As implications for the design and development of anthropomorphizing educational AI chatbots, 1) In order to increase the perceived anthropomorphism of educational AI chatbots, it is necessary to imitate the imperfect appearance of humans, 2) The goal of anthropomorphizing educational AI chatbots is to promote meaningful learning through social and emotional interaction between learner and AI, 3) It is important to adjust the level of anthropomorphizing educational AI chatbots according to learner characteristics, 4) Ethical considerations for the design and development of anthropomorphizing educational AI chatbots and proactive learner education are needed, 5) The design principles for anthropomorphizing educational AI chatbots have the value of cost-effectiveness.

This study has theoretical significance in that it developes the design principles for anthropomorphizing AI chatbots for social and emotional interaction between learners and educational AI chatbots. And it scientifically verifies the educational effects of anthropomorphism in terms of learning process and outcomes based on multi-

modal data. This study has practical significance in that it provides specific prescriptions for designing AI whit an agency that interacts socially and emotionally with learners, breaking away from the conventional perspective that treats AI as a tool for teaching and learning. This study is expected to provide a cornerstone for the development of AI for collaboration and coexistence with learners.

Keywords : Artificial Intelligence, Educational Chatbots, Anthropomorphism, Design Principles

*Student Number* : 2019-36556