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

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구

The Developmental Study of AI Chatbot Design Principles for Supporting Collaborative Learning

2023년 8월

서울대학교 대학원

교육학과

김 민 지

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구

지도교수 임 철 일

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함
2023년 7월

서울대학교 대학원
교육학과 교육공학전공
김 민 지

김민지의 박사 학위논문을 인준함
2023년 7월

위 원 장 조 영 환 (인)

부위원장 이 지 현 (인)

위 원 이 예 경 (인)

위 원 김 동 호 (인)

위 원 임 철 일 (인)

국문초록

협력학습은 4차 산업혁명 시대의 융합교육이라는 새로운 패러다임에서 강조하는 협업능력, 의사소통능력, 문제해결능력을 함양시킬 수 있는 학습자 중심의 교수학습방법이다. 협력학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학습 과정에서 적시적 피드백의 제공이 중요하나, 한 명의 교수자가 여러 팀에 동시다발적으로 팀 맞춤형 피드백을 제공하기는 어렵다. 따라서 효과적인 협력학습을 지원하는 학습 도구가 요구되며, 팀마다 적시적 피드백을 제공할 수 있는 지원도구로서 인공지능 챗봇을 고려할 수 있다

인공지능 챗봇은 대화 기록의 학습 데이터에 기반하여 실시간으로 학습자와 상호작용을 주고 받으며 개인 맞춤형 피드백을 적시에 제공할 수 있다. 그러므로 시간적 및 공간적 제약을 받지 않고 언제 어디서든 개인 맞춤형 학습이 가능한 학습 환경을 마련할 수 있다. 인공지능 챗봇은 주로 언어교육에서 활발하게 진행되고 있으나, 다른 교과목에서도 챗봇을 효율적으로 활용하여 교수학습방법을 개선할 필요가 있다. 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇은 특정 교과목에 따라서 챗봇 사용에 제한을 받지 않아 챗봇의 교육적 활용 범위을 확장하고 맞춤형 수업에 적용할 수 있다. 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 개발하기 위해서는 설계에 대한 자세한 지침을 제공하는 설계원리가 필요하다. 인공지능 챗봇의 교육적 효과성은 기술력보다 얼마나 교육학적으로 잘 설계하였느냐가 중요하기 때문이다.

이에 본 연구는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하고 적용하여 효과성을 확인하고자 하였다. 설계·개발연구방법을 적용하여 설계원리를 개발하고 다음의 내적 타당화와 외적

타당화 과정을 거쳤다. 먼저 선행문헌 고찰과 사례 분석을 통해 초기 설계원리를 개발하였다. 이후 설문 및 면담을 통한 세 차례의 전문가 타당화를 실시하여 4차 설계원리를 개발하였다. 그리고 4차 설계원리에 대한 사용성 평가를 진행하고 이를 적용한 인공지능 챗봇을 개발하였다. 개발한 인공지능 챗봇에 대해서는 전문가 검토 및 사용성 평가를 실시하였다. 외적 타당화를 위하여 12차시의 협력학습 수업을 설계하고 이에 대한 전문가 검토를 받았다. G고등학교 2학년 50명을 학습자로 선정하여 25명씩 구분하고 실험집단에는 개발한 인공지능 챗봇을 사용하도록 하여 설계한 수업을 실제 운영하였다. 협력학습 결과물, 설문, 면담을 통해 학습자 반응을 확인하였으며, 인공지능 챗봇을 사용한 학습자의 공유성이 더 높게 나타났다. 또한 교수자 5명을 대상으로 면담을 통해 교수자 반응을 확인하였다. 이상의 외적 타당화 결과를 종합 분석하여 개선사항을 도출하고 이를 반영하여 최종 설계원리를 개발하였다.

최종 설계원리는 4개의 설계요소, 10개의 설계원리, 46개의 하위 상세지침으로 구성되었다. 네 가지의 설계요소는 크게 협력학습 지원과 인터페이스로 구분할 수 있다. 첫째, 협력학습 지원의 하위 설계요소는 1) 집단응집 지원, 2) 정서응집 지원, 3) 협력적 문제해결과정 지원으로 세분화할 수 있다. 둘째, 인터페이스는 4) 대화 유도의 하위 설계요소로 이루어졌다. 이상의 설계요소를 기반으로 10개의 설계원리가 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 집단응집 지원 설계요소에 해당하는 1) 소속감 형성의 원리, 2) 상호의존성 구축의 원리, 둘째, 정서응집 지원의 3) 긍정적 분위기 조성의 원리, 4) 공감 표현의 원리, 셋째, 협력학습 지원의 5) 실시간 공유 환경 구성의 원리, 6) 자기주도적 학습 촉진의 원리, 7) 성찰 기회 제공의 원리, 8) 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리, 넷째, 대화 유도의 9) 친숙한 대화 설계의 원리, 10) 의인화의 원리이다.

본 연구는 교육학적 이론에 근거하여 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 종합적으로 탐색하였다는 점에서 의의가 있다. 이는 교육용 인공지능 챗봇을 개발하는 설계자들이 따라야 할 구체적인 지침을 총체적으로 탐색하여 이를 안내하는 설계원리를 제시하였다는 점에서 의의를 지닌다. 또한 인공지능 활용 교육 영역에서 인공지능 기반의 새로운 에듀테크의 효과적인 교육적 활용을 위한 구체적인 처방이 요구되는 교수설계에 관하여 처방적 지식을 확장하였다. 다양한 교육 맥락에 적용 가능한 인공지능 기반 도구의 사용으로 이전의 교실 환경에서는 다소 제한적이었던 학습 경험을 확장시킬 수 있다는 점에서 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 이에 미래교육에서 학습자 중심의 활동을 위한 인공지능 활용 도구로 활용할 수 있는 실증적 대안과 이를 실제적으로 구현한 사례로써 의의가 있다.

주요어: 인공지능 챗봇, 협력학습, 설계원리, 설계·개발연구
학번: 2019-34146

목 차

I. 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1

2. 연구 문제 ····· 8

3. 연구의 의의 ····· 9

4. 용어의 정의 ····· 13

가. 협력학습 ····· 13

나. 인공지능 챗봇 ····· 13

다. 인공지능 챗봇 설계원리 ····· 13

II. 이론적 배경 ····· 15

1. 교육에서의 인공지능 챗봇 ····· 15

가. 인공지능 챗봇의 개념 및 특성 ····· 15

나. 인공지능 챗봇의 교육적 효과 및 활용 ····· 24

2. 협력학습의 특성 및 요인 ····· 33

가. 협력학습의 개념 및 특징 ····· 33

나. 협력학습의 요인 ····· 35

다. 협력학습의 문제와 해결방안 ····· 40

3. 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계 ····· 42

가. 협력학습 지원도구 ····· 42

나. 협력학습과 인공지능 챗봇의 활용 가능성 ····· 43

다. 협력학습 지원 인공지능 챗봇 설계요인 ····· 45

III. 연구방법 ····· 47

1. 설계원리 개발 ····· 52

가. 선행문헌 분석 ····· 52

나. 사례 분석 ····· 56
2. 설계원리 타당화 ····· 57
가. 내적 타당화 ····· 57
나. 외적 타당화 ····· 69

Ⅳ. 연구결과 ····· 80
1. 초기 설계원리 ····· 80
가. 선행문헌 분석 결과 ····· 80
나. 사례분석 결과 ····· 82
다. 초기 설계원리 ····· 88
2. 내적 타당화 결과 ····· 95
가. 1차 전문가 타당화 결과 ····· 95
나. 2차 전문가 타당화 결과 ····· 106
다. 3차 전문가 타당화 결과 ····· 117
라. 사용성 평가 결과 ····· 128
마. 인공지능 챗봇 ····· 136
3. 외적 타당화 결과 ····· 146
가. 학습자 반응 분석 결과 ····· 146
나. 교수자 반응 분석 결과 ····· 158
4. 최종 설계원리 ····· 168
가. 설계원리의 가정 및 특징 ····· 168
나. 설계요소 ····· 169
다. 설계원리 및 상세지침 ····· 173

Ⅴ. 논의 및 결론 ····· 187
1. 논의 ····· 187
가. 교육용 인공지능 챗봇의 설계 ····· 187
나. 인공지능 챗봇을 활용한 협력학습의 효과 ····· 192

다. 협력학습에 영향을 미치는 요인 ····· 195
2. 결론 ····· 199
3. 제언 ····· 201

참고문헌 ····· 203
부록 ····· 231
Abstract ····· 300

표 목 차

<표 Ⅱ-1> 인공지능 챗봇에 활용되는 기술적 특징과 교육적 시사점 ····· 17
<표 Ⅱ-2> 인공지능 챗봇의 종류 ····· 24
<표 Ⅱ-3> 협동학습과 협력학습의 차이점 ····· 33
<표 Ⅲ-1> 설계·개발 연구의 주요 특징 ····· 47
<표 Ⅲ-2> 설계·개발 연구의 대표적 유형 ····· 48
<표 Ⅲ-3> 전문가 타당화 참여자 정보 ····· 58
<표 Ⅲ-4> 설계원리에 대한 전문가 타당화 평가 항목 ···· 60
<표 Ⅲ-5> 초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 평가 문항 ····· 61
<표 Ⅲ-6> 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 평가 문항 ····· 62
<표 Ⅲ-7> 설계원리에 대한 사용성 평가 참여자 정보 ···· 64
<표 Ⅲ-8> 설계원리 전반에 대한 사용성 평가 문항 ····· 65
<표 Ⅲ-9> 학습자 반응 분석 참여자 정보 ····· 69
<표 Ⅲ-10> 학습자 면담 참여자 정보 ····· 70
<표 Ⅲ-11> 12차시 협력학습 수업계획안 ····· 72
<표 Ⅲ-12> 협력학습 효과 측정도구 ····· 74
<표 Ⅲ-13> 협력학습 과제물 평가 루브릭 ····· 75
<표 Ⅲ-14> 교수자 반응 분석 대상자 정보 ····· 79
<표 Ⅳ-1> 선행연구로부터 도출한 초기 설계요소 ····· 81
<표 Ⅳ-2> 사례 분석 결과 ····· 83
<표 Ⅳ-3> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 초기 설계원리 ····· 89

<표 Ⅳ-4> 초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 결과 ····· 95
<표 Ⅳ-5> 초기 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 96
<표 Ⅳ-6> 초기 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과 ····· 97
<표 Ⅳ-7> 초기 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 98
<표 Ⅳ-8> 초기 설계원리에 대한 전문가 의견 및 수정사항 ····· 105
<표 Ⅳ-9> 2차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 107
<표 Ⅳ-10> 2차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과 ····· 108
<표 Ⅳ-11> 2차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 109
<표 Ⅳ-12> 2차 설계원리 전반에 대한 전문가 의견 및 수정사항 ····· 116
<표 Ⅳ-13> 3차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 118
<표 Ⅳ-14> 3차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과 ····· 119
<표 Ⅳ-15> 3차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5) ····· 120
<표 Ⅳ-16> 3차 설계원리 전반에 대한 전문가 의견 및 수정사항 ····· 127

<표 Ⅳ-17> 4차 설계원리 및 상세지침에 대한 사용성 평가 분석 결과(n=3) ····· 129
<표 Ⅳ-18> 인공지능 챗봇에 대한 사용성 평가 분석 결과 ····· 136
<표 Ⅳ-19> 인공지능 챗봇 사용에 따른 협력학습 효과에 대한 Mann-Whitney U검정 결과 ····· 146
<표 Ⅳ-20> 인공지능 챗봇 사용에서 협력학습 효과 간 Spearman 상관분석 결과(n=18) ····· 148
<표 Ⅳ-21> 인공지능 챗봇을 사용한 학습자 면담 분석 결과 ····· 149
<표 Ⅳ-22> 교수자 면담 분석 결과 ····· 158
<표 Ⅳ-23> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 최종 설계 요소 ····· 169
<표 Ⅳ-24> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 최종 설계 원리 및 상세지침 ····· 174

그 림 목 차

[그림 Ⅱ-1] 외국어 학습용 챗봇의 유형(Lee at al., 2019) · 22
[그림 Ⅱ-2] 인공지능 챗봇 'Ellie'(양혜진 외, 2019) ····· 28
[그림 Ⅱ-3] 인공지능 챗봇 '코봇'(김민지, 허선영, 2021) ·· 29
[그림 Ⅱ-4] 가상현실에서 인공지능 챗봇이 구현된 화면(Wang et al., 2017) ····· 30
[그림 Ⅲ-1] 연구 단계별 절차 및 산출물 ····· 53
[그림 Ⅲ-2] 분석할 논문 선별 과정을 나타낸 Prisma 다이아그램 ····· 55
[그림 Ⅲ-3] 선행문헌 분석 화면 일부 ····· 51
[그림 Ⅲ-4] 설계원리에 대한 사용성 평가 절차 및 내용 · 64
[그림 Ⅲ-4] 인공지능 챗봇 개발 과정 ····· 66
[그림 Ⅲ-5] 외적 타당화 절차 및 내용 ····· 70
[그림 Ⅲ-6] 프로젝트 기반의 협력학습 수업 설계모형(Suh, 2011) ····· 73
[그림 Ⅲ-7] 협력학습 결과물 1: 패들렛 ····· 76
[그림 Ⅲ-8] 협력학습 결과물 2: 인공지능 어플리케이션 프로토타입 ····· 76
[그림 Ⅲ-9] 협력학습 결과물 3: 구글 문서 ····· 78
[그림 Ⅳ-1] 'AI 펭톡' 대화 화면 ····· 84
[그림 Ⅳ-2] '듀오링고' 화면별 특징 ····· 85
[그림 Ⅳ-3] 'Mathway' 사용 화면 ····· 86
[그림 Ⅳ-4] '이루다' 대화 화면 ····· 87
[그림 Ⅳ-5] 소속감 형성의 원리를 반영하여 구현된 대화 화면 ····· 138
[그림 Ⅳ-6] 공유 문서로 연계해주는 대화 화면 ····· 139

[그림 Ⅳ-7] 협력학습 단계에 따라서 안내를 제공하는 대화 화면 ····· 140
[그림 Ⅳ-8] 팀 맞춤형 피드백을 제공하는 대화 화면 ····· 141
[그림 Ⅳ-9] 사회적 조절을 지원하는 대화 화면 ····· 142
[그림 Ⅳ-10] 긍정적인 답변을 제공하는 대화 화면 ····· 143
[그림 Ⅳ-11] 챗봇이 먼저 대화를 시도하는 화면 ····· 144
[그림 Ⅳ-12] 공감하는 대화 화면 ····· 145
[그림 Ⅳ-13] 공개교육자료를 연계해주는 대화 화면 ····· 145
[그림 Ⅴ-1] 인공지능 챗봇의 교육적 역할 ····· 188
[그림 Ⅴ-2] 협력학습에 영향을 미치는 요인 ····· 196

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

다양한 교육 현장에서 널리 활용되고 있는 학습자 중심의 교수학습방법으로는 협력학습이 있다(이지은, 김민지, 2017; 조영환 외, 2019). 협력학습은 팀을 구성하여 팀원 간의 사회적 상호작용을 하며 학습하게 하는 학습자 중심 교수법으로 다양한 연령층과 교육 상황에서 긍정적인 학습 효과가 있다(Johnson & Johnson, 1989; Slavin, 1996). 협력학습은 4차 산업혁명 시대의 융합교육이라는 새로운 패러다임에서 강조하는 협업능력, 의사소통능력, 문제해결능력을 함양시킬 수 있는 교수학습방법이다(김윤경, 이용섭, 2015).

성공적인 협력학습을 위해서는 협력적 문제해결력(조영환 외, 2017), 사회적 조절력(김효원 외, 2018), 상호의존성(Chen & Tjosvold, 2012; Farh et al., 2014), 소속감(유지원, 2014; Goddaard et al., 2004; Huh et al., 2014), 공유성(김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; Leana & Van Buren, 1999), 공감 능력(Gibson, 1999) 등 협력학습에 영향을 미치는 다양한 요인들을 고려하여야 한다. 특히 팀에게 주어진 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 팀 구성원들 간의 공유된 믿음을 뜻하는 팀효능감(Bandura, 2000)은 최근 협력학습에서 중요하게 언급되고 있는 요인이다(Kim & Cho, 2021). 팀효능감이 높으면 협력학습 과제 수행에 적극적으로 참여하는 경향이 있으며, 유의미한 학습 결과로 나타날 수 있기 때문이다(유지원, 2014). 팀효능감은 협력학습 과정에 영향을 미치는 의사소통능력(Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011), 문제해결력(이상훈 외, 2019), 창의성(송윤희, 2020), 학습 동기(Deci & Ryan, 1985; Greenberg-Walt & Robertson, 2001; Pearce & Sims, 2002), 지식 공유(김동선, 김문중, 2014; Kankanhalli et al., 2005), 상호작용(박미정, 박성희, 2022), 등의 다른 요인들과 서로 영향을 주고 받

으며, 궁극적으로 긍정적인 협력학습이 가능하게 한다. 이에 효과적인 협력학습을 위하여 팀효능감을 비롯하여 협력학습에 영향을 미치는 여러 가지 요인들을 고려하여 이를 지원하는 방안에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다.

협력학습을 지원하기 위해서는 학습 과정에서 적시적 피드백 제공을 아주 중요하게 고려하여야 한다(이지은, 김민지, 2017). 협력학습 과정에서 무임승차자가 발생하여 학습자 간 상호작용이 원활하게 이루어지지 않는다면, 협력학습 효과는 매우 낮아진다(Cho & Lee, 2013; Kwon et al., 2014). 팀원 간 상호작용을 교환하더라도 주로 과제 수행과 무관한 대화를 주고 받거나 피상적인 논의만 진행한다면 효과적인 협력학습을 기대하기 어렵다(조영환 외, 2019). 이러한 문제 상황이 지속되지 않도록 팀 상황에 따라서 적응적 지원을 제공하는 것은 아주 중요하나, 실시간으로 모든 팀을 모니터링하여 동시다발적으로 적시적 피드백을 직접 제공하는 것은 어렵다(한예진, 조영환, 2019). 이를 극복하기 위하여 교수자를 대신하여 적응적 지원을 제공할 수 있는 협력학습 지원도구가 필요하다(정효정, 우상민, 2021; 조영환 외, 2019).

이러한 요구를 반영하여 협력학습을 지원하기 위하여 다양한 교수학습 지원도구들이 확인되고 있다. 활발하게 사용되는 지원도구 중 하나는 소셜 네트워크 서비스(Social Networking Service, 이하 SNS)이다(김은영 외, 2011; 김희영, 나세리, 2016; 남창우, 장선영, 2013; 유혜정, 2014; 황홍섭, 2014). 성공적인 협력학습을 위해서는 활발하고 원활한 의사소통이 아주 중요하기 때문이다. 이외에도 효과적인 협력학습을 위한 최적의 팀을 구성해주는 도구(이경희 외, 2018), 협력학습 과정에서의 상호작용을 시각화하여 제공하는 도구(한예진, 조영환 2019), 컴퓨터 기반 협력학습에서 집단 메타인지를 지원하는 도구(권숙진, 2014) 등이 제안된 바 있다. 이상의 협력학습 지원도구들은 협력학습에서 교수자의 제한적인 역할을 대신 수행하며 협력학습을 지원하였으나, 협력학습 절차에 따라서 실시간으로 적시적 피드백까지 제공하는 지원도구는 찾아보기 어렵다. 따라서 협력학습 과정에서 팀의 상황에 따라서 맞춤형으로 적시적 지원

을 제공할 수 있는 고차원적인 협력학습 지원도구가 요구된다.

협력학습 과정에서 실시간으로 적시적 피드백을 제공할 수 있는 인공지능 활용 지원도구로는 인공지능 챗봇을 고려할 수 있다(정효정, 우상민, 2021; Neto & Fernandes, 2019). 인공지능 챗봇은 미래교육을 위한 인공지능 기반의 교육 방안 중 하나로 최근 가장 활발하게 사용되는 에듀테크 중 하나이다. 인공지능 챗봇은 인공지능에 기반한 채팅 프로그램으로 음성 또는 문자를 통해 실제 사람처럼 대화할 수 있다. 누적된 대화 내용을 통해 학습 과정을 자동으로 분석할 수 있으며, 이를 통해 학습 문제 상황을 감지하고, 필요에 따라서 관련 학습 자료를 스스로 검색하여 언제 어디서든 학습자에게 답변을 제공할 수 있기 때문에 최근 교육 현장에서 유용하게 활용되고 있다(김민지, 허선영, 2021; Fryer & Carpenter, 2006).

인공지능 챗봇은 대화 기록의 학습 데이터에 기반하여 실시간으로 학습자와 상호작용을 주고 받으면서 맞춤형 피드백을 적시에 제공할 수 있다. 따라서 시간적 및 공간적 제약을 받지 않고 언제 어디서든 맞춤형 학습이 가능한 학습 환경을 마련할 수 있다. 또한, 누적된 대화 기록을 통해 교수자는 학습자가 어떤 학습 내용을 어려워하였고 어떤 주제에 관심이 있는지를 파악할 수 있으며, 학습자는 스스로 학습 과정을 분석하여 학습한 내용을 성찰할 수 있다(김민지 외, 2021; 염지윤, 2023; 지현경 외, 2023). 소극적인 학습자에게는 교수자나 동료 학습자들에게 노출하기 다소 부끄러운 학습 문제 상황을 직접 마주하지 않고, 수많은 질문에도 친절하게 대답을 제공하는 대상이 항상 대기하고 있다는 점에서 인공지능 챗봇은 매력적인 학습 도구이며(Chen et al., 2020), 동시에 친절한 교수자가 될 수 있다(염지윤, 2023).

이러한 인공지능 챗봇의 교육적 이점을 반영하여 최근 교육 현장에서는 이를 활용하기 위한 적극적인 시도가 이루어지고 있다. 인공지능 챗봇은 문자뿐만 아니라 음성까지 지원하여 읽기와, 쓰기, 듣기, 말하기의 모든 역량을 향상시킬 수 있기 때문에 주로 언어교육에서 관련 연구가 활발하게 진행되고 있다(성민창, 2019; 이동한, 2019; Nghi et al., 2019).

또한 정해진 문답만 수행하는 것이 아니기 때문에 사람처럼 자유로운 대화가 가능하며, 별도의 학습자료를 제공하지 않고도 대화 과정에서 언어를 학습할 수 있다(김혜영 외, 2019). 이러한 장점으로 대다수의 교육용 인공지능 챗봇 관련 연구는 언어교육 맥락에서 이루어지고 있지만, 인공지능 챗봇의 교육적 유용성을 고려하여 다른 교과목에서도 이를 활용한 효과적인 교수학습 방안을 모색할 필요가 있다.

인공지능 챗봇은 학습자의 질문에 따라서 적절한 답변을 각각 다르게 제공할 수 있기 때문에 학습도구에서 나아가 튜터로서 기능할 수 있다(김민지 외, 2021; Pérez et al., 2020). 다양한 교육 상황에서 인공지능 챗봇을 튜터로 활용하여 챗봇의 범용적 사용 가능성을 탐색하기 위해서는 언어 학습처럼 교육 내용을 중점으로 설계한 인공지능 챗봇 이외에도 교수학습방법으로 접근하여 학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 개발할 필요가 있다. 이에 다수의 교육 현장에서 활발하게 사용되고 있는 협력학습을 지원할 수 있는 인공지능 챗봇이 제공된다면, 특정 교과목에 따라서 챗봇 사용에 제한을 받지 않고 챗봇의 교육적 활용 범위을 확장할 수 있다.

협력학습에서 인공지능 챗봇은 피드백이 필요한 여러 팀에 동시다발적으로 팀 맞춤형 피드백을 즉각적으로 제공할 수 있다. 학습자 간 상호작용이 이루어지고 있는 협력학습 도중에 교수자의 개입은 학습자의 부담을 야기할 수 있다. 이는 팀원 간 의견 교환 과정에서 교수자가 등장하면, 학습자는 발언 중인 내용을 교수자가 만족할만한 내용으로 바꾼다거나, 아예 발언을 중단하는 등의 학습 방해 현상으로 나타나기도 한다. 반면에 인공지능 챗봇은 학습자에게 좋은 인상을 남길 필요가 없는 대상으로 간주하므로, 협력학습 과정에서 챗봇의 개입이 학습자가 자유롭게 의견을 제기하는 것을 방해할 가능성은 낮다. 따라서 협력학습에서 인공지능 챗봇이 평가자가 아니라, 친구처럼 친숙하게 느끼는 대상으로 존재하며 조력자 역할을 수행하여 학습자에게 적시적 피드백을 제공할 수 있다면, 학습자는 심리적 부담을 느끼지 않고 언제든지 도움을 요청하여 팀 상황에 따라서 적응적 지원을 받을 수 있다.

또한 인공지능 챗봇은 협력학습 과정에서 발생한 모든 팀의 학습 데이터를 실시간으로 수집과 동시에 분석할 수 있으며, 무기한으로 저장할 수도 있다. 협력학습에서 교수자가 모든 팀의 협력학습 과정을 실시간으로 모니터링하는 것은 제한적이며, 협력학습에서 발생한 학습 데이터를 계속 기억하는 것도 한계가 있다. 반면에 인공지능 챗봇은 대화 기록을 통해 동시간에 진행되는 여러 팀의 협력학습 과정을 실시간으로 모니터링하고 자동으로 분석하여 팀 맞춤형 피드백을 적시에 제공할 수 있기 때문에 유용한 협력학습 지원도구로 활용할 수 있다(김민지 외, 2021; 정효정, 우상민, 2021; Neto & Fernandes, 2019).

특히 누적된 대화 기록을 통해 기존에 제공한 피드백에 근거하여 연계된 피드백을 제공할 수 있는 장점이 있다. 피드백 제공에 있어서도 즉시적으로 사례를 보여주거나 다양한 멀티미디어 자료들을 제공할 수 있기 때문에 음성 정보만을 제공할 수 있는 교수자보다 직접적인 피드백 제공이 가능하다. 뿐만 아니라, 협력학습 과제 수행 과정에서 문제를 겪고 있는 팀에게 인지적 및 정서적 스캐폴딩을 제공하는 튜터로서도 기능할 수 있다. 동시에 협력학습이 끝난 후에 팀별 학습 과정을 분석하는 도구로도 사용이 가능하다. 현재는 협력학습 과정을 평가하기 위한 방법으로 주로 동료평가에 의존하고 있으며, 체계적인 과정평가가 이루어지고 있다고 보기 어렵다(이지은, 김민지, 2017). 이는 협력학습의 학업성취도 저하의 문제점으로 나타나고 있으며, 무임승차 문제의 주요 원인이기도 하다. 인공지능 챗봇은 협력학습 과정에서 교환한 대화 기록을 통하여 과정평가를 실시할 수 있게 하기 때문에 이러한 문제를 극복할 수 있는 방안으로 효과적으로 사용될 수 있다.

이러한 요구를 반영하여 챗봇이 팀별로 개입하여 협력학습을 지원하는 튜터의 역할을 수행하는 방안이 제시된 바 있다(정효정, 우상민, 2021). 챗봇이 팀원 간 상호작용을 실시간으로 모니터링하고, 협력학습 과제 해결 과정을 지원하였다. 예컨대, 팀에서 협력학습 과제에 대하여 이해가 부족하여 소통이 단절되는 문제 상황이 발생하면, 챗봇이 개입하여 추가 설명을 제공한다. 이러한 챗봇의 도움은 협력학습을 촉진하였으나, 챗봇

과 정해진 문답만 주고 받을 수 있었기 때문에 사용 편의성이 낮았다. 또한 챗봇이 팀별 학습 참여도를 제시하였으나, 주로 협력학습 절차만 안내하는 제한적인 역할을 수행하여 맞춤형 피드백을 제공하지는 못하였다. 이에 자유로운 대화를 통해 의사소통 기회를 확대하고 정교화된 피드백을 제공할 수 있는 고도화된 챗봇이 요구된다. 효과적인 협력학습을 위해 인공지능 기술을 사용하여 챗봇이 어떠한 지원을 제공할 것인지를 탐색할 필요가 있다.

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇은 협력학습의 목표와 절차를 설명해주고, 학습 단계에 따라서 수행할 과제를 분명하게 제시해줄 수 있다(정효정, 우상민, 2021). 뿐만 아니라, 팀원 간 상호작용을 실시간으로 모니터링하여 서로 의견을 활발하게 공유할 수 있도록 유도하는 대화를 제시하여 의사소통을 촉진할 수도 있다. 협력학습 과제 해결 과정에서 발생하는 질문이나 문제 상황에 대하여 즉시 답변을 제공하고, 팀별로 맞춤형 학습자료를 제공함으로써 맞춤형 피드백 제공도 가능하다. 팀마다 설정한 협력학습 목표와 요구사항을 파악하여 필요한 학습 자료를 추천하고, 깊이 있는 학습이 이루어질 수 있도록 협력학습 과정을 지원할 수 있는 것이다. 또한 공동 작업을 위한 여러 가지 협업 도구를 인공지능 챗봇에 탑재하여 튜터, 학습도구, 분석도구로도 인공지능 챗봇을 활용할 수 있다.

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 개발하기 위해서는 설계에 대한 자세한 지침을 제공하는 설계원리가 필요하다. 교육 맥락에 최적화된 최신의 테크놀로지를 설계하기 위해서는 교육학적 이론에 근거한 가이드라인을 통해 일련의 원리나 절차에 의하여 도구가 설계되어야 한다(임철일, 2012). 실제로 인공지능 챗봇의 교육적 효과성에 영향을 미치는 것은 챗봇을 구현하는 기술력보다 얼마나 교육학적으로 잘 설계하였는냐가 중요하다고 밝혀진 바 있다(Lee et al., 2020). 교육학적 이론을 기반으로 개발된 인공지능 챗봇은 학습 전략 수립에도 도움을 주기 때문에(Kim et al., 2020) 교육용 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하는 접근이 필요하다. 이에 교육학적 전문성이 부족한 설계자나 인공지능 챗봇에

관한 전문 지식이 미흡한 교수자는 교육용 인공지능 챗봇을 설계하는 방안을 구체적으로 안내하는 지침을 필요로 하고 있다(지현경 외, 2023). 그럼에도 불구하고, 현재 교육 분야의 챗봇 관련 연구는 챗봇의 활용 방안이나 학습 효과 검증과 같은 적용 연구가 주로 이루어졌으며, 설계 방안을 제시한 개발 연구는 찾아보기 어렵다(Hwang & Chang, 2021). 따라서 설계자 뿐만 아니라, 초보적인 인공지능 챗봇 개발 역량을 갖춘 교수자까지 사용할 수 있는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 교수학습 이론에 근거하여 어떻게 설계할지를 상세히 제시하는 설계원리의 개발이 요구된다.

이상의 문제의식을 바탕으로 본 연구에서는 협력학습이 효과적으로 이루어질 수 있도록 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하고 그 타당성과 효과성을 확인하고자 한다. 본 연구를 통해 협력학습에서 한 명의 교수자가 모든 팀에게 적시적 피드백을 제공하기 어려운 문제를 극복할 수 있는 실제적인 방안을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 교수학습방법을 지원하는 인공지능 챗봇을 통해 주로 언어교육에서만 활용되었던 한계를 극복하고 다양한 교육 맥락에서 사용 가능하도록 하여 챗봇의 교육적 활용 맥락을 확장할 수 있을 것으로 기대한다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

2. 연구문제

1) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리는 어떻게 구성되는가?

1-1) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계요소는 무엇인가?

1-2) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리는 무엇인가?

1-3) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 상세지침은 무엇인가?

2) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리는 타당한가?

2-1) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계원리의 내적 타당성은 어떠한가?

2-2) 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계원리가 적용된 인공지능 챗봇이 협력학습에 어떠한 영향을 주는가?

3. 연구의 의의

본 연구는 협력학습을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇을 효과적으로 설계하기 위한 원리를 개발하고 이를 타당화하는 것이 목적이다. 설계자는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 구현하기 위한 핵심 구성 요소와 원리를 고려하여 인공지능 챗봇을 개발하여야 한다. 이를 안내하는 설계원리는 설계자에게 협력학습을 지원하기 위하여 최적화된 인공지능 챗봇을 설계하는 처방을 제공하며, 궁극적으로 교육적 요소의 의미를 이해하는 데 있어서 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 연구는 다음과 같은 측면에서 이론적 및 실천적 의미를 지닌다.

첫째, 교육용 인공지능 챗봇 설계에 관한 연구 분야에 이론적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 최근 교육에서 인공지능 챗봇의 활용은 상호작용 촉진, 실재감 확보, 학습 기회 제공의 확대 등의 긍정적인 학습 효과가 있다고 밝혀지고 있다(Chen et al., 2020). 이에 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역을 지원하는 학습 도구로 인공지능 챗봇의 활용 가능성이 모색되고 있다(Diachenko et al., 2019; Jung et al., 2019; Lin & Chang, 2020; Stuij, 2020; Tärning & Silvervarg, 2019; Wang et al., 2017). 여러 선행연구들을 통해 교육에서 인공지능 챗봇의 활용에 관한 근거들이 제시되고 있으나, 설계에 관한 논의는 찾아보기 어렵다. 특히, 역량 중심의 교육이 강조되고 있는 현재 시점에서 인공지능 챗봇이 학습에 필요한 지식을 지원하는 것 뿐만 아니라, 역량까지 개발하기 위해서는 어떻게 교육학적으로 이를 설계하여야 하는가를 제시할 수 있는 기초 연구는 미흡하다. 본 연구는 성공적인 협력학습을 수행하기 위하여 필요한 역량들을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 총체적으로 분석 및 종합하여 제시함으로써 교육용 인공지능 챗봇의 설계에 대한 안내적 역할로써 의의를 지닌다.

둘째, 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 효과적으로 설계하기 위한 여러 요소와 원리를 종합하여 실제적 구현과 적용을 통해 최적화된 설계원리를 도출한 실증 연구로서 의의가 있다. 최신의 테크놀로지를 개

발하고 적용하기 위해서는 실증적인 자료에 기반하여 다각도로 분석한 결과에 대한 이해를 바탕으로 체계적인 설계가 이루어질 필요가 있으나(한형종, 2019), 인공지능 챗봇의 설계 및 적용을 총체적으로 탐색한 연구는 드물다. 기존의 교육용 인공지능 챗봇을 개발한 선행연구들은 사용자의 반응을 단편적으로 확인하거나(김혜영 외, 2019; 신동광, 2019; 황금하 외, 2017; Chen et al., 2020; Hsieh, 2011; Kim, 2019) 교육학적으로 설계하지 않은 상용화된 챗봇을 사용하여(김동인, 정은희, 2020; 배경진, 2020; Moussalli & Cardoso, 2020; Nghi et al., 2019) 교수학습 이론에 근거한 설계부터 적용까지의 체계적인 논의가 거의 이루어지지 않았다. 이에 본 연구를 통해 도출된 교육용 인공지능 챗봇의 설계원리와 적용 결과는 교육 맥락에 최적화된 인공지능 챗봇을 어떻게 체계적으로 개발할 것인가에 대하여 실질적인 방안을 제시해줄 수 있다. 협력학습에서 교육적 효과성 향상을 위해 인공지능 기술을 사용하는 챗봇을 어떻게 설계해야 할 것인지를 종합적으로 탐색하고 실천적으로 적용해보는 경험적 연구로서 의미가 있다.

셋째, 다양한 교육 맥락에서 사용가능한 인공지능 기반의 협력학습 지원도구를 제공할 수 있다. 성공적인 협력학습을 위해서는 적시적 피드백의 제공을 아주 중요하게 고려하여야 한다(김민지, 이지은, 2019). 그러나 협력학습 상황에서는 한 명의 교수자가 모든 팀을 동시에 지원하기는 한계가 있다. 따라서 협력학습 지원도구를 사용하도록 하여 팀 맞춤형 적시적 도움을 제공할 필요가 있다. 이에 협력학습 지원도구로서 소셜 네트워크 서비스(김은영 외, 2011; 김희영, 나세리, 2016; 남창우, 장선영, 2013; 유혜정, 2014; 황홍섭, 2014), 팀 구성 도구(이경희 외, 2018), 상호작용 시각화 도구(한예진, 조영환 2019) 등이 개발된 바 있으나, 대부분 협력학습에서 특정 부분만을 지원하는 단편적인 수준으로 협력학습 과정에서 실시간으로 적시적 피드백까지 제공하는 고차원적인 지원도구는 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 협력학습에 영향을 미치는 요인들을 고려하여 협력학습이 진행되는 과정에서 실시간으로 팀 맞춤형 지원을 제공하는 인공지능 챗봇을 개발함으로써 여러 교과목

에서 효과적인 협력학습을 위하여 활용 가능한 지원도구를 제공하였다는 점에서 의의를 가진다.

마지막으로, 학습자 중심 수업을 위한 새로운 테크놀로지의 교육적 활용 연구 영역의 확장에 기여할 수 있다. 기존의 교육에서의 테크놀로지는 주로 학습 관련 정보만을 제시하며 대다수 사용자에게 정보를 전달하는 것을 중점적으로 고려하였기 때문에 수동적인 학습이 이루어질 가능성이 높았다(한형종, 임철일, 2020). 반면에 인공지능 챗봇은 대화 과정에서 학습자가 주도적으로 지식을 구성하여 학습자 중심의 에듀테크로 사용될 수 있다. 특히, 학습자 중심의 교수학습방법인 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇으로 챗봇의 교육적 활용 범위를 확장할 수 있다. 최근 인공지능 챗봇은 대부분 언어학습에서 사용되고 있으며(배경진, 2020; 성민창, 2020; 양혜진, 2019; 이삭, 2019; 이용상, 신동광, 2020, 최원경, 2020; Kim, 2019; Moussalli & Cardos, 2020), 다른 교과목에서는 챗봇을 효과적으로 사용하는 데에 있어서 어려움을 겪고 있다(김민지 외, 2021). 본 연구에서 개발한 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇은 이러한 기존 챗봇의 활용 한계를 극복하고, 협력학습을 실시하는 다양한 교육 맥락에 적용할 수 있다. 또한 미래교육에서 활발하게 사용될 새로운 테크놀로지로써 인공지능 활용 도구에 대한 요구가 높아지는 시점에서(임철일, 2019) 4차 산업혁명의 인공지능 시대에 필요한 인공지능 기반의 에듀테크를 발전시킬 수 있는데 기여할 수 있다.

새로운 에듀테크가 등장하는 미래교육의 변화속에서 교수설계자는 새로운 테크놀로지를 활용할 줄 아는 디지털 리터러시 역량과 체계적인 수업설계에 대한 역량을 지녀야 한다(이지현 외, 2014). 그러나 급변한 인공지능 시대에서 현장 교사들은 인공지능 기반의 학습도구를 어떻게 활용할 수 있는가에 대한 교사교육을 접하지 못하였다. 본 연구에서는 인공지능 챗봇 개발을 위한 코딩 역량이 부족한 교수자까지도 직접 쉽게 개발할 수 있도록 안내하는 설계원리를 제공함으로써 인공지능 활용 교육에 대한 높은 심리적 진입 장벽을 지닌 교수자도 스스로 도구를 개발하여 테크놀로지 활용 교육을 실현할 수 있도록 제시하였다는 점에서 의

의가 있다. 또한, 인공지능 챗봇을 사용하는 협력학습 수업을 설계하여 실제 적용한 결과를 제시함으로써 향후 교수설계자가 인공지능 활용 도구를 사용하여 수업을 효과적으로 기획, 설계 및 활용할 수 있는 방안을 제시하였다. 이상의 의의를 바탕으로 본 연구는 교육공학 연구 분야의 지평을 확대하고 미래 사회에 대응하기 위한 설계자의 역량 향상에 도움을 줄 수 있다는 점에서 가치가 있다.

4. 용어의 정의

가. 협력학습

협력학습은 소집단을 구성하여 동일한 학습 목표를 향해 함께 활동하는 학습방법이다(Johnson & Johnson, 1991; Slavin, 1980). 협력학습은 구성주의에 기반하여 탈구조화된 학습이 이루어지며 학습자의 역할을 교수자가 아닌 학습자가 스스로 부여한다. 이에 본 연구에서는 협력학습을 소집단을 형성하여 학습자가 주체적으로 팀 구성원 간 사회적 상호작용을 하며 학습하게 하는 교수학습방법으로 정의한다.

나. 인공지능 챗봇

인공지능 챗봇은 인공지능에 기반한 채팅 프로그램으로 음성 인식 기술을 사용하는 인공지능 스피커를 포함하는 용어이다. 음성 또는 문자를 통해 실제 사람처럼 대화할 수 있는 프로그램으로, 정해진 문답을 수행하는 챗봇과는 달리, 인공지능 챗봇은 인공지능 기술을 통해 사용자의 대화 내용에 따라서 적절한 답변을 다르게 제시한다. 본 연구에서는 인공지능 챗봇을 기존의 학습 모델을 활용하여 음성 또는 문자를 통해 사용자의 대화 내용에 따라서 적절한 문답을 다르게 제공하여 사람처럼 대화가 가능한 채팅 프로그램으로 보았다.

다. 인공지능 챗봇 설계원리

설계원리는 교육학적 이론에 근거한 가이드라인을 통해 일련의 원리나 절차에 의하여 설계하는 방안을 구체적으로 안내하는 지침이다(임철일, 2012). 본 연구에서 개발한 인공지능 챗봇 설계원리는 교육학적 전문

성이 부족한 설계자나 인공지능 챗봇에 관한 전문 지식이 미흡한 교수자가 교육용 인공지능 챗봇을 교수학습 이론에 근거하여 어떻게 설계할지에 관한 원리와 절차를 상세히 제시하는 가이드라인이다.

II. 이론적 배경

1. 교육에서의 인공지능 챗봇

가. 인공지능 챗봇 개념 및 특성

1) 인공지능 챗봇의 개념 및 기술

인공지능 챗봇은 인공지능에 기반한 채팅 프로그램으로 음성 또는 문자를 사용하여 실제 사람처럼 대화를 주고 받을 수 있는 프로그램이다. 정해진 문답을 수행하는 이전의 챗봇과는 달리, 인공지능 챗봇은 인공지능 기술을 통해 사용자의 대화 내용에 따라서 적절한 답변을 다르게 제시한다. 이에 본 연구에서는 인공지능 챗봇을 음성 또는 문자를 통해 사용자의 대화 내용에 따라서 적절한 문답을 제공하여 사람처럼 대화가 가능한 채팅 프로그램으로 정의한다.

인공지능 챗봇은 사용자와 대화를 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 정보와 서비스를 제공하는 목적을 가지고 기능한다. 이처럼 인공지능의 핵심기술인 머신러닝과 딥러닝, 자연어처리 기술을 장착한 챗봇은 데이터가 충분하면 사람처럼 자유로운 대화가 가능할 것으로 오해하기 쉽다. 그렇지만 사람이 발화하는 경우의 수는 무한대이고 과거, 현재, 미래의 시제를 순서대로 인지해야 하며 언어적 및 비언어적인 의사소통을 한다. 격식 없는 대화는 비논리적일 수 있고 대화의 순서도 생략된다. 문맥, 감성적 표현, 대화자와 과거에 함께 공유한 추억이나 시간 등의 경험적인 사례로 서로를 이해하는 경우도 많다. 따라서 인공지능 챗봇은 대화의 연속성 결여나 지나친 자연어 처리에 의존하는 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 대화의 주제를 제한하여야 하며, 제한된 주제를 데이터베이스에서 활용하도록 하는 것이 좋다. 이처럼 대화의 목적을 설정하여 설계한 챗봇을 목적형 챗봇이라고 부른다(김민지 외,

2021; 김형조, 2023; 이동한, 2018). 목적형으로 챗봇을 설계할 경우에는 대화의 범위가 축소되므로 이상의 챗봇의 한계성을 상당히 극복하고 대화의 정확성이 높아지기 때문에 교육용 챗봇에는 목적형 챗봇이 유리하게 활용되고 있다.

인공지능 챗봇에 사용되는 주요 인공지능 관련 기술은 <표 Ⅱ-1>과 같이 인공지능을 포함하여 머신러닝과 딥러닝이다. 인공지능은 기계가 경험을 통해 학습하고 사람과 같이 지능적으로 행동하도록 지원하는 기술이다(Winston, 1984). 교수자가 미처 지원하지 못하였던 부분까지 인공지능의 자동화된 기술로 지원할 수 있기 때문에 교육에서 유용하게 활용되고 있다. 예를 들어, 인공지능 기술을 이용하여 분석된 학습자 개개인의 학습분석 데이터를 기반으로 적응적 학습 지원 시스템을 제공할 수 있다. 인공지능 기술을 활용한 학습분석 기반의 적응적 학습 지원 체제는 기존에는 실행하기 어려웠던 학습 경험을 지원함으로써 교육에서 효용적 가치를 인정받고 있다.

인공지능에서 핵심 기술인 머신러닝과 딥러닝 기술은 학습분석에 활용하여 분석한 학습분석 데이터를 사용하여 체계적인 교수설계를 할 수 있도록 하였다. 과거에는 컴퓨터에 직접 데이터를 입력하고 입력된 명령에 따라서 컴퓨터가 결과값을 0 또는 1로 판단하여 결과를 도출하였지만, 최근에는 컴퓨터에게 대량의 데이터를 제공하고 컴퓨터 스스로 학습하도록 하여 결과를 예측하게 하는 방법으로 변화하였다. 즉, 컴퓨터가 스스로 학습하는 과정에서 발생하는 오류나 실수를 바탕으로 학습하여 가장 적합한 결과를 사람이 직접 명령어를 입력하지 않고 자동으로 찾아가게 하는 프로그래밍으로 패러다임이 변화하였고, 이를 머신러닝이라고 한다(이동한, 2018; Mitchell, 2007). 이처럼 머신러닝은 컴퓨터가 답을 도출하는 법을 사람이 프로그래밍으로 조정하는 것이 아니라, 컴퓨터가 스스로 데이터를 기반으로 분석하고자 하는 내용의 상관관계를 파악하여 기준을 세우고 이 기준에 따라 원하는 답을 도출해내며 스스로 학습모델을 생성한다(이동한, 2018). 이는 기본적인 컴퓨터 프로그램의 알고리즘보다 좀 더 사람의 두뇌에 가까운 기능이다(김의중, 2016). 이를테면, 사

<표 Ⅱ-1> 인공지능 챗봇에 활용되는 기술적 특징과 교육적 시사점 (교육부, 2020)

구분	기술적 특징	교육적 시사점
인공지능	• 인터페이스를 통해 질문할 수 있음. • 추론을 통해 질의에 답할 수 있음. • 각종 활동을 기록하고 축적하여 DB화함으로써 지식을 생성할 수 있음.	• AI와의 커뮤니케이션을 위한 역량이 요구됨. • AI가 교사의 학생 관리와 학습촉진, 수업을 효과적으로 지원함. • 교사와 학생이 AI를 매개로 새로운 정보와 지식을 만들어가는 과제 중심 구성주의 수업을 촉진함.
머신러닝/딥러닝 지도학습	• 과거의 데이터로 미래의 값을 예측함. • 데이터를 읽고 지정된 카테고리로 분류할 수 있음. • 모아진 데이터를 바탕으로 특정 상품이나 사람에 순위를 매길 수 있음.	• 학생의 학습패턴을 바탕으로 학업성취를 예측하여 학생의 학습을 효과적으로 관리함. • 생이 속한 준거집단에서의 상대적 위치, 강점 등을 확인하여 게이미피케이션을 적용함.
머신러닝/딥러닝 비지도학습	• 누적된 데이터를 분류함. • 비슷한 데이터끼리 군집화함. • 데이터의 이상치를 검출함. • 문서들의 내용을 주제별로 분류하고 관련성 정도를 확률과 밀도 등으로 표현함. • 데이터의 패턴을 2차원 및 3차원으로 시각화함.	• 학생 프로필, 성취이력, 학습 행동 데이터에 의하여 학습자를 군집화하고 그룹별 교수학습 전략을 처방할 수 있음. • 문제에 대한 학습자 정보 데이터를 바탕으로 학습 내용과 문제를 재분류하여 적응적 학습 지원함. • 학생의 역량, 학업성취, 관심주제 영역, 학습 행동 등을 시각화함.

람의 두뇌는 '강아지'를 볼 때 털, 귀, 코, 다리, 꼬리 등 다양한 특징들을 보고 '강아지'라는 답을 생각한다. 이처럼 컴퓨 터 프로그램에 '강아지'의 특징들을 학습시키고, 이러한 특징들을 통해서 처음 보는 이미지를 '강아지'라고 판단하도록 프로그래밍하는 것이 머신러닝이다(추성엽, 민덕기, 2019). 머신러닝은 주어진 데이터에 기반하여 분석이 이루어지기 때문에 한계를 있으며, 이를 극복하기 위해 나온 것이 바로 딥러닝이다.

머신러닝의 하위 부분인 딥러닝은 주어진 데이터를 토대로 상관관계와 특성을 분석하여 결과를 도출하는 머신러닝의 한계를 넘어 데이터를 학습하여 답을 찾아내는 능동적인 시스템을 장착한 머신러닝을 완성하는 기술이다(김강학, 2017; LeCun et al., 2015). 머신러닝이 컴퓨터에 축적된 데이터를 분석하고 데이터를 기반으로 원하는 답을 도출한다면, 딥러닝은 데이터를 분석하는 것 뿐만 아니라 스스로 학습을 통해 능동적으로 답을 찾는 시스템이다(이동한, 2018; Bengio et al., 2017). 딥러닝 기술을 적용하여 스마트폰 음성 인식 기술에서 기존에는 인간의 말을 문장 단위로 인식했지만, 딥러닝을 적용함으로써 핵심 단어 단위로 나누어 분석하고, 앞뒤 맥락까지 고려하여 문장으로 재조합하여 인식하는 방식으로까지 발전하였다. 머신러닝과 딥러닝을 통하여 인간이 사용하는 대화를 데이터로 축적하고 이에 알맞은 적절한 대답을 하는 것을 넘어서 자연스러운 대화를 추구하기 위한 자연어 처리 기술이 도입되었다.

자연어 처리 기술은 인공지능 딥러닝 기술이 응용된 기술로, 기존의 인공지능이 핵심어를 중심으로 언어를 이해하였다면 자연어 처리 기술은 주변의 맥락을 통해서 언어를 이해하는 기술이다(서희철, 2017; Manning & Schutze, 1999). 컴퓨터는 0과 1의 이진법을 기반으로 입력된 데이터를 연산으로 처리하기 때문에 인간의 언어를 알아들을 수 없다. 따라서 자연어 처리 과정을 통해 인간의 언어를 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 변환하는 과정이 필요하다(전창의, 2016). 이는 인공신경망 알고리즘을 이용하여 언어의 구조를 추출하여 분석하고 재조합하며 표현하게 하는 제반 기술이다. 구체적으로, 형태소 분석, 품사 태깅, 개체명 분석, 화행 분석, 의도 분석 등을 통해 인간의 언어를 이해하고 처리하며(홍금원

외, 2008), 최근에는 단어 위주의 분석에서 주변 맥락을 통해서 문장의 구조를 분석하는 구문 분석과 다의어 등의 해석까지 가능하게 되었다(김강학, 2017; Chowdhary & Chowdhary et al., 2020). 이러한 기술로 인공지능이 언어를 훨씬 쉽게 이해하고 오류의 수를 줄일 수 있게 되면서, 사람과 대화형 에이전트 간의 상호작용이 원활하게 진행될 수 있는 환경이 마련되었다(이동한, 2018). 그 중 일상생활에서 가장 활발하게 쓰이고 있는 것 중 하나가 바로 인공지능 챗봇이다.

최초의 챗봇은 1966년에 개발되었을 정도로 아주 오래된 기술이다. 최근 인공지능 기술의 발전으로 머신러닝과 딥러닝 기술이 챗봇에 적용되어 사용자의 질문을 이해하고 의도를 파악하여 적합한 답변을 제시할 수 있는 인공지능 챗봇의 등장으로 챗봇이 더 복잡한 일을 수행할 수 있게 되었다. 챗봇은 채팅과 로봇의 합성어로, 로봇의 인공지능을 대화형 인터페이스에 접목하여 인공지능을 기반으로 사람과 상호작용하는 대화형 시스템을 지칭한다(김민지 외, 2019; 이동한, 2018; Hill et al., 2015). 챗봇은 방대한 자료를 수집, 분석, 처리하는 빅데이터를 기반으로 사람의 질문에 가장 적합한 답변을 찾아내며, 대화에서 발생 가능한 경우의 수를 모두 만들어 놓고 상황에 적합한 내용을 골라내는 방식으로 대화를 이어간다(유한나 외, 2018). 인공지능의 핵심기술인 머신러닝과 딥러닝은 응용기술인 자연어 처리 기술과 더불어 인공지능의 영역을 인간과 컴퓨터의 상호작용이 가능한 대화형 인터페이스로 발전하게 만들었다. 과거에는 컴퓨터의 이용은 사용자가 명령을 입력하거나 마우스 등의 도구를 이용하여 메뉴를 선택하여 원하는 정보를 얻었지만 최근에는 인공지능과 자연어 처리 기술을 활용하여 사용자가 사용하는 언어를 활용하여 컴퓨터를 조작할 수 있고 원하는 정보를 얻을 수 있게 되었다(이동한, 2018; Hill et al., 2015).

2) 인공지능 챗봇의 유형 및 종류

인공지능 챗봇이 교육 맥락에서 어떠한 목적으로 사용되는지에 따라서 따라서 크게 세 가지 유형으로 다음과 같이 구분할 수 있다. 첫째, 학습도구로서 사용되는 인공지능 챗봇이다. 교수자가 존재하는 학습 상황에서 인공지능 챗봇이 연습의 기회나 예상되는 질의응답이 실시하는 경우로 교수학습까지 이루어지지는 않는 경우이다. 인공지능 챗봇은 이를 사용할 기기만 확보된다면 시간적 및 공간적 제약 없이 사용될 수 있다. 따라서 연습의 기회를 무제한으로 제공할 수 있기 때문에(Benotti, et al., 2017; Crown, et al., 2011; Hsieh, 2011; Lin, et al., 2020; Pereira, et al., 2019; Stuij, et al., 2020; Tandy, et al., 2017; Touimi, et al., 2020; Wang, et al., 2017; Yin, et al., 2020) 언어 교육에서 인공지능 챗봇을 학습도구로서 가장 활발하게 사용하고 있다(김민지 외, 2021; 염지윤, 2023). 미국 AKA Intelligence사에서 영어 학습을 위해 개발한 'Musio'는 우리나라 학교 교육 현장에서도 사용하고 있다. 교육을 목적으로 개발하지는 않았지만 Google사의 '구글 홈', 카카오사의 '클로바' 등과 같은 인공지능 스피커도 영어 학습에서 대화 상대의 역할을 챗봇이 수행하는 학습도구로서 이를 사용하려는 시도가 계속되고 있다(염지윤, 2023). 또한, 비교적 초보 수준의 코딩 실력만 가지고도 인공지능 챗봇을 직접 개발할 수 있는 플랫폼이 등장하면서 교수자가 직접 이를 개발하여 학습도구로 활용하는 사례도 등장하고 있다(김민지, 허선영, 2021).

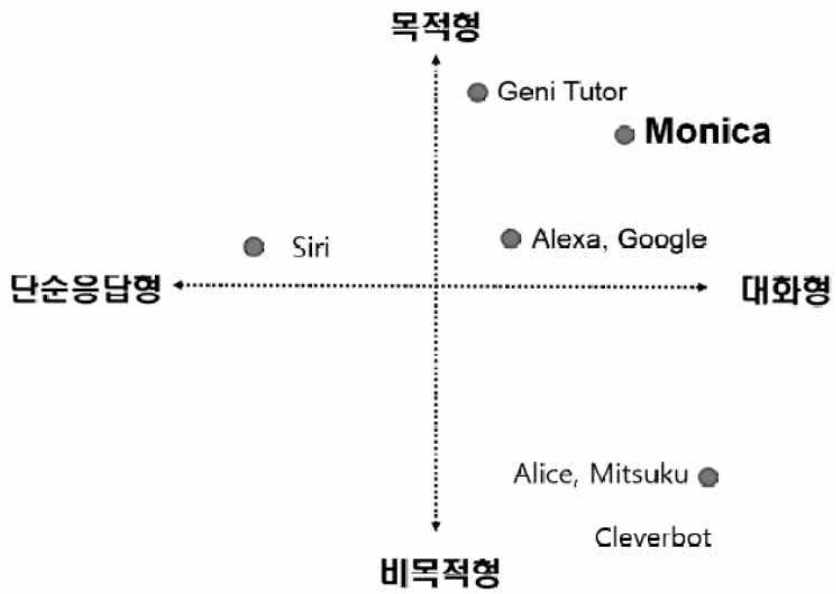
둘째, 인공지능 챗봇은 튜터로 활용될 수 있다. 학습도구에서 역할이 확대되어 피드백까지 제공하는 교수자 역할을 인공지능 챗봇이 수행할 수 있다(김민지 외, 2021; Pérez et al., 2020). 지능적 튜터링 시스템(Intelligence Tutoring System, ITS)에 탑재된 인공지능 챗봇이 대표적인 예로, 교수자가 없이 학습자가 스스로 시스템 상에서 개인 맞춤형 학습을 실시할 수 있다. 지능적 튜터링 시스템은 개별 학습자의 사전학습에 따른 수준과 요구에 따라 차별화된 지식을 제공하고, 학습자의 오개념에 대한 피드백을 해주며, 학습 성취에 대한 동기부여, 최적의 학습 경

로와 자료를 제공한다. 현재 제공되고 있는 지능적 튜터링 시스템 프로그램은 Carnegie Mellon University의 MATHia, Worcester Polytechnic 사의 ASSISTments, Knewton사의 Alta 등이 있으며, 이를 효과적으로 활용하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다(Amaral et al., 2011; Bernard et al., 2020; Easterday et al., 2017; Krishnamoorthy et al., 2013; Maniktala, 2020; Nye et al., 2018; Roll, 2011; Santos & Jorge, 2013; Sottilare & Proctor, 2012; Wang, 2015). 지능적 튜터링 시스템이 학습 자료와 학습 활동을 개인에게 맞춤화된 방식으로 계열화 시켜서 제공하는 방식이라면, 대화형 튜터링 시스템(Dialogue-based Tutoring System, DBTS)은 학습자와 컴퓨터가 대화를 주고 받음으로써 인공지능이 튜터 역할을 수행한다. 인공지능 챗봇은 주로 대화만 주고 받는다면, 대화형 튜터링 시스템은 챗봇이 탑재된 시스템으로써 기능하면서 대화 내용에 대한 피드백을 제공하고 학습 자료까지 탑재되어 체계적인 학습을 지원한다는 점에서 차이가 있다. 대화형 튜터링 시스템을 구현한 예시로는 CIRCSIM, AutoTutor, Watson Tutor가 있다.

셋째, 분석도구로서 기능하는 인공지능 챗봇이다. 주로 학습분석 영역에서 주로 사용하는 인공지능 기술로는 머신러닝 기법이 있는데, 인공지능 챗봇이 머신러닝을 통해 챗봇에 누적된 학습 데이터를 자동으로 분석하여 학습이 종료되기 전에 학습 중도 탈락률을 미리 예측하고 이를 방지할 수 있는 방안을 사전에 마련하여 성공적인 학습을 유도할 수 있다(Lykourentzou et al., 2009). 또한 학습 결과물을 평가할 수도 있다. 자동 채점 평가(Automatic Writing Evaluation, AWE)는 자연어 처리의 의미 분석 기술을 사용하여 학생들이 업로드한 글에 대하여 자동화된 피드백을 제공하는 시스템이다. 위 시스템에는 형성적 접근 방식과 총괄적 접근 방식이 있는데, 전자는 학생의 쓰기 능력을 향상이 목적이고, 후자는 채점 즉 평가에 초점을 두기 때문에 다음의 튜터로서 기능하는 것으로 볼 수 있으며, 이러한 시스템을 인공지능 챗봇이 대신할 수 있다.

인공지능 챗봇은 설계 시 대화 목적의 유무에 따라서도 목적형과 비목적형 그리고 단순응답형과 대화형으로 [그림 Ⅱ-1]과 같이 구분할 수

있다. 목적형 챗봇은 특정 맥락과 목적을 가지고 개발된 챗봇으로 교육용으로 개발된 챗봇과 대부분 비서용으로 개발된 그 이외의 챗봇으로 분류할 수 있다. 비목적형은 특정 맥락에 국한되지 않고 일상적인 대화가 가능하여 목적형 챗봇과 비교하여 보다 광범위한 대화가 가능한 챗봇을 일컫는다. 비목적형 단순응답형 챗봇은 맥락의 제한 없이 자유로운 대화를 통한 학습이 가능하게 하며, 목적형 대화형 챗봇은 학습자에게 개인 맞춤형 자동화된 피드백을 제공하여 교수 행위를 시행할 수 있다(Smutny & Schreiberova, 2020). 언어교육에서는 효과적인 언어 학습 활동을 위해서는 목적형 및 대화형 인공지능 챗봇을 설계하여야 한다고 피력한다.. 비목적형 인공지능 챗봇보다는 목적형의 대화 정확성이 훨씬 높기 때문이다(김혜영 외, 2019). 따라서 챗봇을 사용할 학습 맥락에 최적화하여 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위한 과업을 수행할 수 있도록 하는 과업 중심의 목적형 인공지능 챗봇을 활용하는 것이 바람직하며, 이에 대한 개발 연구가 요구되고 있다(김민지 외, 2021).



[그림 Ⅱ-1] 외국어 학습용 챗봇의 유형(Lee at al., 2019)

이상의 유형에 따라서 개발된 인공지능 챗봇을 교육적으로 활용할 수도 있지만, 교수자의 활용 목적에 따라서 교수자 스스로 직접 개발할 수 있는 인공지능 챗봇 개발 플랫폼도 다양하게 제공되고 있다. 최근에는 학습 활동에 최적화된 인공지능 챗봇을 사용하기 위하여 챗봇 개발 플랫폼을 사용하여 과업 중심의 목적형 인공지능 챗봇을 직접 개발하여 수업에서 사용하는 사례가 늘고 있다(김혜영 외, 2019). 과거에는 인공지능 챗봇을 직접 개발하기 위해서는 컴퓨터 언어로 프로그램을 만드는 코딩 능력이 매우 높은 수준으로 요구되어 관련 전문 지식을 갖춘 전문가들만 가능하였지만, 최근 등장한 인공지능 챗봇 개발 플랫폼에서는 코딩을 처음 접해보는 초보자들도 쉽게 인공지능 챗봇을 구현할 수 있어서 챗봇 개발의 진입 장벽이 매우 낮아졌기 때문이다(김민지, 허선영, 2019). 대표적인 예로 Google사에서 개발한 Dialogflow가 있다. 별도의 프로그램 설치나 코딩 언어를 학습할 필요 없이 인터넷 브라우저 창에서 안내에 따라서 쉽게 개발이 가능하기 때문에 가장 활발하게 사용되는 인공지능 챗봇 개발 플랫폼 중 하나이다(성민창, 2020; 성민창, 강정진, 2020; 양혜진 외, 2019; 이삭, 2019; 최원경, 2020; Yin et al., 2020). 원하는 질의응답을 입력하여 완성하면 챗봇 접속링크인 인터넷 주소가 생성된다. 사용자는 위 인터넷 접속링크에 연결만 하면 즉시 개발된 인공지능 챗봇과 자유롭게 대화할 수 있다. 사용자가 개발자가 입력한 조사와 다른 조사를 사용하여 문장을 입력하더라도 키워드에 기반하여 구현되도록 개발된 인공지능 활용 시스템이기 때문에 응답이 가능하다.

이외에도 현재 상용화되고 있는 인공지능 챗봇 개발 플랫폼과 이미 개발된 챗봇의 종류는 아주 다양하다. 기존의 개발된 인공지능 챗봇을 앞서 제시한 챗봇 개발 목적에 따라서 <표 Ⅱ-2>에 분류하였다. 일상생활에서 흔하게 접할 수 있는 챗봇은 비목적형에 해당하는 비서용 챗봇으로 주요 통신사에서 개발한 기가지니, 클로바(Clova), 빅스비(Bixby) 등이 널리 친숙하게 사용되고 있다. 교육용으로 개발된 인공지능 챗봇은 영어교육을 위한 챗봇이 가장 많으며, 뮤지오, 펭톡, English Bot 등이 있다. 이처럼 많은 인공지능 챗봇이 제공되면서 챗봇을 교육에 활용할

수 있는 기회가 증가하고 있으며(Holmes et al., 2019), 교육을 목적으로 개발된 챗봇도 점점 늘어나고 있다(양혜진 외, 2019).

<표 Ⅱ-2> 인공지능 챗봇의 종류

구분	개발목적		챗봇
개발된 챗봇	비목적형		기가지니, 누구, 이루다, A.L.I.C.E, Alexa, Bixby, Bold360, Cleverbot, Cortana, Clova, Elbot, Google assistant, Inbenta, Jabberwacky, Rulai, LivePerson, Mitsuku, Monica, Siri, TalkBot, Uni, Watson Assistant, XiaoIce
	목적형	기타	뚜봇, 리브똑똑, 봇아미, 아론, 지니봇, 카카오i번역, 케어봇, 톡집사, Barista, Replika, Tella
		교육용	단비Ai, 독해톡, 뮤지오, 튜터링알파, 펭톡, Andy English Bot, Duolingo, Eliza, English with Edwin, Memrise, Mondly, Speaking buddy
챗봇 개발 플랫폼			심심이, 핑퐁, Allo, Azure Bot, Botshop, Botstudio, Chatfuel, Clova, Dialogflow, Facebook messenger, IBM Watson Assistant, Kakao i Open builder, Line, Pandorabots, Solvvy, Telegram API, Wechat

나. 인공지능 챗봇의 교육적 효과 및 활용

1) 인공지능 챗봇의 교육적 효과

인공지능 챗봇을 활용한 교육에서는 다음과 같은 교육적 장점이 있다. 첫째, 사회적 실재감을 제공하여 학습 동기를 부여할 수 있다. 사회적 실재감은 타인과의 상호작용에서 타인의 두드러진 존재감을 인지하는 정도

를 뜻한다(Short et al., 1976). 마치 사람처럼 대화하는 인공지능 챗봇은 학습자들에게 상대가 존재한다는 느낌을 주며, 마치 교수자가 언제나 늘 옆에 존재하는 것과 같은 심리적 안정감과 함께 원격 교육의 가장 큰 문제점 중 하나인 교수 실재감을 높일 수 있다. Burford과 Gross(2000)에 따르면, 새로운 학습 매체 환경에서 학습자들은 교수자의 존재를 느끼고 싶어하며, 이는 학습효과에 영향을 미치는 중요한 변인이 되므로 챗봇의 이러한 특성은 학습자들의 학습을 촉진할 수 있는 결정적인 특성으로 작용하는 것으로 보았다. 특히 원격교육에서는 누군가의 존재감만으로도 학습 동기가 부여되는데(Lin & Chang, 2020), 인공지능 챗봇과 대화하면서 상호작용까지 발생하여 활발한 상호작용은 학업성취도, 만족도, 학습흥미 등의 학습 결과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(김민지, 이지은, 2019).

둘째, 시간적 및 공간적 제약 없이 학습자의 필요에 따라서 언제든지 연습의 기회를 제공한다. 스마트폰, PC, 태블릿 등 디지털 기기만 확보되면 언제 어디서든 학습자가 원할 때 챗봇과 대화를 주고받을 수 있기 때문이다(신동광, 2019). 이는 학교 밖과 삶을 연결하는 심리스 러닝(Seamless learning)과도 관련 되어, 교육 현장을 확장하고 학교에서 배운 지식을 삶으로까지 끌어오기에 용이하다는 점에서도 의의가 있다.

셋째, 학습자에게 심리적 부담감을 주지 않고 개인 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다. 체력의 한계가 있는 사람과 달리 챗봇은 끊임없는 학습자의 질문에도 인내심을 잃지 않고(Fryer & Carpenter, 2006; Kim, 2018), 질문에 따라서 각각 다른 적절한 답변을 제공한다(Chen et al., 2020). 따라서 친절한 교수자의 역할을 하는 챗봇에게 학습자는 부담을 느끼지 않고 자유롭게 질문할 수 있으며, 자신감을 가지고 적극적으로 학습에 참여할 수 있다(Chen et al., 2020). 이러한 장점을 증명하듯, 선행연구에서는 챗봇의 교육적 활용이 학업성취도(Chen et al., 2020; Crown, et al., 2011; Kim, 2018), 학습 동기(Yin et al., 2020), 학습 참여율(Nghi et al., 2019) 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 밝혔다.

넷째, 챗봇은 즉각적 지원이 가능하다. 특히 테크놀로지 매개 학습 환

경에서는 학습자들이 학습과정에서 생기는 문제점이나 궁금증을 실시간으로 해결 할 수 있는 교수학습 시스템이 요구된다. 하지만 이러한 학습환경에서는 교수자와 학습자가 시공간적으로 떨어진 채로 진행되는 경우가 많기 때문에 서로 상호작용함에 있어 한계가 존재하며, 상호작용의 중요성에도 불구하고 동료학습자나 교수자의 즉각적인 학습지원이 제공되지 않거나 최소한으로 제공되고 있다는 한계점이 있다(Galusha, 1997; Land & Hannafin, 2000). 이러한 한계점은 챗봇의 상호 작용 기능을 학습에 대한 질의응답을 위하여 활용함으로써 보완할 수 있 다. 학습자가 학습 과정 중 어떤 지원이 필요하게 되면 챗봇에게 질문하고, 챗봇은 데이터 베이스를 통해 이에 대한 답을 제공하는 것이다. 챗봇 에서의 상호작용은 실시간으로 이루어지기 때문에 학습자들은 즉각적인 지원을 받을 수 있게 된다.

마지막으로, 챗봇을 통해 학습자와 교수자가 상호작용한 내용은 데이터화 되는데, 이러한 데이터는 추후 학습분석을 위한 소중한 기록으로 남게 된다. 학습자 개개인의 학습 데이터는 학습분석을 통하여 맞춤형 교수학습을 제공할 수 있게 해줌으로써 교육적 가치가 높다. 따라서 이에 대한 중요성이 높아지고 있는데, 챗봇은 자동으로 데이터가 저장되기 때문에 교수자는 일부러 학습자 각자의 학습 데이터를 수집할 필요가 없어 일의 부담을 줄일 수 있고, 더 나아가 따로 학습 과정에 대한 데이터를 제공하지 않아도 학습자들 스스로 학습 과정을 점검하고 성찰할 수 있다.

이러한 흐름에 따라서 챗봇의 교육적 활용성을 주장하고 그 효과성을 입증하는 연구도 다수 이루어지고 있다. Kerfoot와 그의 동료들(2006)은 의과대학 학습자들을 대상으로 챗봇을 활용했을 때 학습 효율성이 3배 증가하였다는 연구 결과를 보였으며, Graesser와 그의 동료들(2005)은 챗봇이 학습자의 몰입도와 깊이 있는 학습을 도왔다는 분석을 제시하였다. 또한 Kerly와 그의 동료들(2007)은 챗봇 에이전트가 학습자들의 토론을 지원할 수 있을 것인지에 대한 가능성을 실험하여, 챗봇이 학습자들이 학습 흥미와 이해력을 높이는데 효과가 있음을 입증하였다.

2) 인공지능 챗봇의 교육적 활용

인공지능 챗봇의 교육적 유용성으로 인해 언어, 공학(Bonotti et al., 2017; Crown et al., 2011; Yin et al., 2020), 의학(Stuij et al., 2019), 법학(Diachenko et al., 2019), 수학(Tärning & Silvervarg, 2019), 코딩교육(김민지, 허선영, 2021) 등 다양한 교육 맥락에서 이를 활용하기 위하여 노력하고 있으며, 특히 외국어 교육에서 가장 활발하게 사용되고 있다(김민지 외, 2021). 문자와 음성을 모두 제공하는 인공지능 챗봇을 통해 듣기, 쓰기, 말하기, 읽기의 네 가지 언어 영역을 모두를 연습할 수 있으며, 언어 학습에서 중요한 반복 연습의 기회를 무제한으로 제공하기 때문이다(Fryer & Carpenter, 2006). 언어 학습에서의 인공지능 챗봇은 학습한 회화 표현을 실제로 이야기해보는 기회를 제공해주거나(Wang et al., 2017), 문법적 오류를 수정해준다(Kim, 2018; Nghi et al., 2019). 공학 및 수학 교육에서 활용된 인공지능 챗봇은 주로 튜터 역할을 수행한다. 학습한 내용의 이해를 돕기 위하여 챗봇이 관련 지식을 제공하거나 퀴즈를 제공하는 등으로 사용되고 있다(Crown et al., 2011). 종합하면, 주로 인공지능 챗봇을 교육적으로 활용한 방안은 과업을 제공하여 학습이 이루어지도록 하고(양혜진 외, 2019; 이용상, 신동광, 2020; 허선영 외, 2022; Wang et al., 2017) 이 과정에서 개인 맞춤형 피드백을 제공하는 것이다(황금하 외, 2017). 최근에는 인공지능 챗봇을 에이전트화하여 학습자가 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하는 연구가 이루어지고 있다(양혜진 외, 2019; 허선영 외, 2022; Wang et al., 2017). 에이전트 챗봇은 학습자가 이를 친숙하게 느끼도록 하여 학습 동기를 유발할 수 있기 때문이다(김민지 외, 2021).

챗봇의 에이전트화는 언어교육에서 적극적으로 시도하고 있다(양혜진 외, 2019; 허선영 외, 2022; Wang et al., 2017). 관련 선행연구에서는 인공지능 챗봇을 사람의 형태로 에이전트화하여 학습자가 편안하게 많은 대화를 할 수 있도록 개발하였다. 양혜진과 그의 동료들(2019)은 영어교육용 인공지능 챗봇을 에이전트화하여 'Ellie'라는 이름의 인공지능 챗봇

을 [그림 Ⅱ-2]와 같이 구현하였다. 인공지능 챗봇을 사람 얼굴의 캐릭터로 설계하고 챗봇과 대화하는 동안에 챗봇의 캐릭터가 화면에 보이도록 하여 친구와 대화하는 듯한 느낌을 주어서 편안하게 많은 대화를 주고받도록 하였다. 또한 챗봇의 대화 유형을 과업에 따라서 일상대화와 문제해결 대화로 과업을 구분하고 대화 유형을 지정하여 대화를 시작하도록 하였다.

[그림 Ⅱ-2] 인공지능 챗봇 'Ellie'(양혜진 외, 2019)

김민지와 허선영(2021)은 코딩학습을 지원하기 위하여 '코봇'이라는 인공지능 챗봇의 프로토타입을 [그림 Ⅱ-3]과 같이 개발하였다. 인공지능 챗봇을 친구로 인식하도록 하기 위해서 에이전트화하여 경어체가 아닌 구어체의 말투를 사용하면서 학습자에게 친숙한 용어를 사용하여 학습자의 질문에 응답하도록 설계하였다. 또한 학습자 스스로 학습 과정에서 발생한 문제를 성찰해볼 수 있도록 하는 메타인지적 지원을 제공하기 위하여(Soller et al., 2005) 피드백을 단계적으로 제시하여 학습자의 자율성을 촉진하도록 하였다. 또한, 인공지능 챗봇은 학습자의 수준에 따라서 맞춤형 연습 과제를 제공하였으며, 웹 기반의 자료 검색 기능도 탑재하고 있어서 추가 학습 자료를 검색하고 제공하는 역할도 수행하였다.

[그림 Ⅱ-3] 인공지능 챗봇 '코봇'(김민지, 허선영, 2021)

Wang과 그의 동료들(2017)은 에이전트화 인공지능 챗봇을 가상현실에서 [그림 Ⅱ-4]와 같이 구현하였다. 영어 학습을 위하여 실제 일상생활이 일어나는 공간처럼 가상현실을 개발하고 가상현실 내에 인공지능 챗봇을 탑재하였다. 가상현실에서 영어로 대화를 해야만 해결할 수 있는 특정 과업을 수행하면서 영어 학습이 이루어지는데, 이 과정에서 학습자가 어려움을 겪고 있으면 실시간으로 도움을 제공하는 인공지능 챗봇을 애완동물 형태로 개발하였다. 실제 과업을 수행하는 느낌이 들 수 있도록 사람 형태의 학습자 본인의 캐릭터, 대화하는 상대방의 인간 캐릭터, 인공지능 챗봇인 애완동물의 에이전트가 가상현실의 한 화면에 보인다. 여기에서 챗봇은 학습자를 항상 따라다니면서 옆에서 대기하고 있는 듯한 기분을 준다. 이로써 과업을 수행하는 대화 도중에 도움이 필요하면 부담 없이 언제든지 편안하게 인공지능 챗봇에게 도움을 요청할 수 있도록 설계되었다.

[그림 Ⅱ-4] 가상현실에서 인공지능 챗봇이 구현된 화면(Wang et al., 2017)

위에서 제시한 인공지능 챗봇을 에이전트화한 선행연구들은 과업을 기본으로 한다. 마찬가지로 이용상과 신동광(2020)은 영어교육에서 특정 과업을 제공하고 대화하는 과정에서 학습이 이루어지도록 과업 목적형 인공지능 챗봇인 미추쿠 챗봇을 활용하였다. 과업에 기반한 인공지능 챗봇을 활용하면, 학습자가 직접 과업을 수행하는 과정에서 단답형의 문답형태의 대화보다는 긴 문장의 대화를 하게 되기 때문에 많은 발화를 유도할 수 있다. 또한, 과업을 해결하는 활동을 실시하면서 대화에 몰입할 수 있으며, 학습 동기가 촉진된다. 만약 인공지능 챗봇에서 실생활에서 마주할 수 있는 과업을 먼저 수행한다면, 실제로 유사한 상황에 놓일 때 대화 경험에 기반하여 원활한 대화가 이루어질 수 있다고 밝혀졌다(허선영 외, 2022).

황금하와 그의 동료들은(2017) 목적지향 대화 시스템의 영어교육용 인공지능 챗봇을 통해 대화 과정에서 학습자의 오류를 즉시적으로 수정해 주는 개인 맞춤형 피드백을 제공하였다. 위 챗봇은 학습자가 주제를 벗

어난 발화를 하더라도 목적지향 대화를 통해 학습을 지속하도록 응답하고 관련된 주제를 연속해서 재발화를 하도록 지원하였다. 사용자의 문법이 틀린 경우에는 틀린 문장을 빨간색으로 표기하고 수정된 문장을 파란색으로 보여주었다. 이로 인해 학습자가 학습 과정에서 어려움에 부딪혔을 때 신속하게 피드백을 제공 받지 못하면 인지적 부담감으로 인해 좌절감을 겪으면서 학습을 포기하게 되는 문제가(이철현, 2019) 발생하지 않도록 사전에 방지하였다.

이상의 연구들은 효과적인 교수학습이 이루어지도록 지원하는 도구로서 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위한 접근이 이루어졌다. 하지만 인공지능 챗봇은 주로 인지적 도움을 제공하는 제한적인 지원을 제공하며, 교육 내용을 효과적으로 학습하기 위한 설계가 이루어졌다. 따라서 다양한 교육 맥락에 제안된 인공지능 챗봇을 적용하기는 어려움이 있다. 또한 인공지능 챗봇을 어떻게 설계할 것인가에 대한 지침을 제공하기에는 한계가 있다. 다양한 교육 상황에서 인공지능 챗봇을 튜터로 활용하여 챗봇의 범용적 사용 가능성을 탐색하기 위해서는 교육 내용을 중점으로 설계한 인공지능 챗봇 이외에도 교수학습방법으로 접근하여 학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 개발할 필요가 있다. 이에 다수의 교육현장에서 활발하게 사용되고 있는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇이 제공된다면, 특정 교과목에 따라서 챗봇 사용에 제한을 받지 않고 챗봇의 교육적 활용 범위을 확장할 수 있다.

자연어 처리 기술의 발달로 고성능의 인공지능 챗봇이 학습자의 음성을 정확히 인식하고 자유로운 대화가 가능해지면서 교수학습활동에서 수행 가능한 역할이 점점 확대되고 있지만, 여전히 다음과 같은 한계가 존재한다. 첫째, 인공지능 챗봇에 대한 학습자의 친화도에 따라서 이해도에 차이를 보인다. 둘째, 챗봇에서 수행하는 과제를 어떻게 설계하는지에 따라서 학업성취도에 차이가 나타난다(김혜영 외, 2019). 셋째, 챗봇과의 의사소통 교수전략에 대한 문제가 제기되고 있다(양혜진 외, 2019). 이처럼 교육용 인공지능 챗봇의 대화 기술력이 검증되었을지라도, 이를 활용하여 효과적인 교수학습이 이루어지기 위해서는 이를 활용한 학습 활동을

포함하여 챗봇을 어떻게 설계할 것인가에 대하여 교육학적 측면으로 심도있게 연구되어야 한다는 주장이 계속되고 있다(양혜진 외, 2019).

2. 협력학습의 특성 및 요인

가. 협력학습의 개념 및 특징

1) 협력학습의 개념

협력학습은 collaborative learning을 번역한 용어로 소집단을 구성하여 동일한 학습 목표를 향해 함께 활동하는 학습방법이다(Johnson & Johnson, 1991; Slavin, 1980). 협력학습은 협동학습과 혼용되어 상호보완적 개념으로 사용하기도 한다. 협동학습은 영어로 cooperative learning라고 하며 <표 Ⅱ-3>과 같이 협력학습과 다른 특징을 가지고 있다. 협동학습은 협력학습에 비해 교수자 중심적으로 구조화된 학습이 이루어진다. 협력학습은 구성주의에 기반하여 탈구조화된 학습이 이루어지며, 학습에서의 역할을 학습자가 부여한다(김명량, 박인우, 2009). 팀의 학습 목표를 달성하기 위하여 협동학습은 개별적으로 과업을 수행하며 학습 결과를 강조하지만, 협력학습은 모든 팀원들의 참여와 합의 과정을 통해 과제를 수행하며 학습 과정을 중요시한다(남영옥, 유병민, 2016). 이에 본 연구에서는 협력학습을 팀을 구성하여 학습자가 주체적으로 팀원 간 사회적 상호작용을 하며 학습하는 교수학습 방법으로 정의한고자 한다.

<표 Ⅱ-4> 협동학습과 협력학습의 차이점

구분	협동학습 (Cooperative Learning)	협력학습 (Collaborative Learning)
구조성	구조화	탈구조화
철학적 기반	사회심리학적	구성주의적
역할부여 주체	교수자	학습자
과업수행	개별	공동
강조점	학습결과	학습과정

2) 협력학습의 특징

협력학습은 교수자 중심에서 학습자 중심으로 교육방법이 변화하면서 가장 활발하게 사용되는 교육방법 중 하나이다. 협력학습의 학습 성과에 대해서는 다양한 연령과 교육상황에 긍정적인 영향을 미친다고 수많은 선행연구들에서 밝힌 바 있다(Slavin, 1996). 협력학습은 학업성취도 뿐만 아니라 자아효능감(Johnson et al., 1989), 몰입도, 만족감과 같은 정의적 측면에도 긍정적인 학습 성과가 있다고 밝혀져(이현우, 2012) 학교교육 현장에서 활발하게 활용하고 있으며 협력학습을 활용한 수업전략에 대한 연구도 지속적으로 이루어지고 있다. 문제중심학습, 프로젝트기반학습, 사례기반학습, 탐구기반학습, 플립드러닝 등의 교수학습모형을 설계할 때 협력학습을 적용하여 수업 설계의 중요한 요소로 활용하고 있을 뿐만 아니라(이지은, 김민지, 2017), 4차 산업이 도래함에 따라 융합교육이라는 교육의 새로운 패러다임에서 협력학습은 교과교육 교수·학습과정 적용하여 융합 능력에 요구되는 협업능력, 의사소통능력, 문제해결능력, 인성을 함양시키는 교수-학습방법이라고도 여겨진다(김윤경, 이용섭, 2015). 이렇듯, 다양한 교육 현장에서 협력학습에 대한 요구가 계속되면서 여러 교과목에서 협력학습 활용 방안을 활발하게 탐색하였으며(예: 박지숙, 김판수, 2014; 서대환, 이미선, 2016; 신세례, 2011; 유연옥, 송서정, 2014; 이경민 최윤정, 박순정, 2013), 더 나아가 성공적인 협력학습을 실시하기 위한 방안을 탐색하는 연구도 활발하게 이루어졌다(임규연 외, 2015).

1970년대 Johnson과 Johnson은 성공적인 협력학습의 조건으로 그룹 목표와 개인의 책무성이 필수적이라고 밝혔다. 1980년대는 TAI(Team Accelerated Instruction), Jigsaw, STAD(Student Teams-achievement Divisions) 모형과 같이 협력학습을 활용한 구체적인 수업 모형을 개발하여 협력학습의 가이드라인으로 제시하였다. 1990년대 이후에는 협력학습에 영향을 미치는 요인들을 변인으로 선정하여 실험연구를 통해 변인들이 학습 성과에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 활발하게 연구하며 협

력학습에 긍정적인 영향을 미치는 요인들을 밝히기 위한 노력이 이루어졌다(이지은, 김민지, 2017). 위와 같은 연구들은 협력학습 설계를 위한 가이드라인을 제공하였지만, 협력학습 과정에서 어떠한 영향으로 인해 협력학습 결과가 다르게 도출되었는지에 대한 설명이 부족하였다. 협력학습 과정에 따라 학습 결과가 다르게 나타나기 때문에 2000년대에는 협력학습 과정을 살펴보기 위하여 협력학습에서 발생하는 상호작용에 관한 연구가 활발하게 진행되었다(Fitzpatrick et al., 2010).

협력학습은 상호작용을 통해 지식을 창출하는 과정이며, 협력학습에서 상호작용은 지식구성 과정에서 반드시 거쳐야 하는 핵심적인 요소이다(박은실, 최명숙, 2011; 이혜정, 김인수, 2011). 협력학습에서 나타나는 상호작용에 따라 학습 과정뿐만 아니라 학습 결과까지 차이를 보이면서(장혜정, 장은정, 2008), 협력학습에서 상호작용은 중요한 역할을 한다고 보았다(윤정현 외, 2017). 교수자 간 및 학습자 간 상호작용으로부터 협력심은 물론(배성철 황우형, 2015), 이타심, 배려심(김윤경, 이용섭, 2015), 문제해결력, 창의력, 정보를 다루는 능력(이은철, 김민정, 2012) 등의 학습이 가능함에 따라 사회적 구성주의자들에게 협력학습에서의 상호작용에 대한 이해는 중요한 문제로 인식되었다(김민성, 2008; 윤정현 외, 2017). 이러한 맥락에서 다수의 선행연구에서는 협력학습의 상호작용을 분석하여 협력학습 과정에 대해 이해하고자 하였다(이성주, 2008).

나. 협력학습의 요인

협력학습 과정과 결과에 영향을 미치는 요인들은 다양하다. 대표적인 요인들로는 팀효능감(유지원, 2014), 협력적 문제해결력(조영환 외, 2017), 사회적 조절력(김효원 외, 2018), 상호의존성(Chen & Tjosvold, 2012; Farh et al., 2014), 소속감(유지원, 2014; Goddaard et al., 2004; Huh et al., 2014), 의사소통능력, 공유성(김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; Leana & Van Buren, 1999), 공감 능력(Gibson, 1999) 등이 있다. 성공적인 협력학습을 위해서는 원활한 협업을 위한 역량 뿐만 아니라, 협력

학습 동기를 유발하여 과제 수행에 적극적으로 참여하도록 하는 정서적 요인들도 중요하다.

팀효능감은 팀에게 주어진 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 팀 구성원들 간의 공유된 믿음이다(Bandura, 2000). 집단효능감으로 불리기도 하며, 영어로는 collective efficacy, group efficacy, team efficacy라는 용어를 사용한다. 이는 협력적 자기효능감 또는 협력적 자아효능감과는 구분되는 개념이다. 협력적 자기효능감은 학습자가 협력학습 상황에서 공동의 과제를 성공적으로 수행하기 위한 능력을 평가하는 것으로(Alavi & McCormick, 2008), 영어로는 self-efficacy for group work, collaborative self-efficacy, cooperative self-efficacy라고 쓰인다. 즉, 협력적 자기효능감은 협력 상황에서의 개인 수준의 자기효능감을 뜻하는 반면, 팀효능감은 팀 수준의 자기효능감이다. 팀효능감은 공동의 과제를 성공적으로 수행하기 위하여 요구되는 요인으로 팀효능감이 높아야 팀 과제 수행에 적극적으로 참여할 수 있다. 본 연구에서는 협력학습에서의 팀효능감을 소속된 팀이 협력학습 과제를 성공적으로 수행할 수 있다고 생각하는 공유된 믿음으로 정의한다.

최근 협력학습에서는 유의미한 학습 결과를 도출하기 위하여 팀효능감의 중요성을 강조하고 있다(Kim & Cho, 2021). 팀효능감이 높아야 협력학습 과제 수행에 적극적으로 참여할 수 있기 때문이다(유지원, 2014). Kim과 Cho(2021)는 대학생들의 협력학습에서 팀효능감이 학습 동기와 학습 성과에 미치는 영향을 조사하였다. 이 연구에서는 팀효능감이 학습 동기와 학습 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 팀효능감이 협력학습에서 상호작용, 의사소통, 역할분담, 문제해결 능력을 증진시키는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 협력학습에서 팀효능감이 학습 동기와 학습 성과를 증진시키는 중요한 역할을 수행한다는 것을 보여준다. Dong과 그의 동료들(2020)은 초등학교 학생들의 팀효능감이 온라인 협력학습에서 학습 성과와 학습 만족도에 미치는 영향을 조사하였다. 이 연구에서는 팀효능감이 학습 성과와 학습 만족도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 팀효능감이 온라인 협력학습에서 상

호작용, 의사소통, 역할분담, 문제해결 능력을 증진시키는 것으로 나타났다. 즉, 온라인 환경에서의 협력학습에서도 팀효능감이 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다.

위의 선행연구들은 협력학습에서 팀효능감이 학습 동기 및 성과를 향상시키는 데 중요한 영향을 미친다는 것을 보여준다. 협력학습에서 팀효능감은 협력학습에 영향을 미치는 다른 요인들과 영향을 주고 받는다. 팀원들 간의 상호작용(박미정, 박성희, 2022), 의사소통능력(Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011), 문제해결력(이상훈 외, 2019), 지식 공유(김동선, 김문중, 2014; Kankanhalli et al., 2005; Leana & Van Buren, 1999), 창의성(송윤희, 2020), 학습 동기(김은주, 2017; 손승연 외, 2010; 예지은 외, 2013; Deci & Ryan, 1985; Greenberg-Walt & Robertson, 2001; Pearce & Sims, 2002;), 수업 만족도(지은선 외, 2019)를 증진시키며, 이상의 요인들이 팀효능감에 영향을 주기도 한다. 따라서 효과적인 협력학습을 위하여 팀효능감을 비롯하여 협력학습에 영향을 미치는 여러 가지 요인들을 종합적으로 고려하여 협력학습을 지원하는 방안을 탐색할 필요가 있다.

집단응집력(group cohension)은 팀원들이 서로 간에 얼마나 밀접하게 관련되어 있는지와 팀의 학습목표에 대한 공감대가 얼마나 강한지를 나타내는 개념이다. 즉, 집단응집력이 높다는 것은 팀원 간 상호작용을 통해 협력하여 집단의 목표를 달성하고자 하는 노력이 크다는 것을 의미한다. 집단응집력이 높은 팀은 팀원 간의 유대감이 높아지고 상호작용이 원활해지기 때문에 팀의 학습 목표를 달성하는 데 더 효과적이며, 팀 성과와 만족도도 높아지는 경향이 있다. 따라서 팀원 간 우호적인 관계를 형성하여 집단응집력을 높임으로써 팀효능감에 긍정적인 영향을 미쳐서 성공적인 협력학습을 기대할 수 있다(유경애, 2022; Zaccaro et al., 1995). 팀원 간 활발한 상호작용과 충분한 대화는 서로에 대한 관심을 유발하고, 팀에게 주어진 과제 해결에 대한 학습 동기를 공유하게 하여 팀효능감을 향상시킨다(윤필현 외, 2020). 반면에 팀의 과제 수행 능력이 뛰어나다고 할지라도 팀원별로 공평한 참여가 이루어지지 않는

다고 느끼게 되면, 능력을 발휘하지 않을 수 있다(유지원, 2014). 따라서 서로가 협력학습에 도움이 된다고 느껴서 다른 팀원을 의지하는 상호의존성이 구축될 수 있도록 협력학습을 설계하여야 한다. 집단응집력은 과제응집력 및 정서응집력과도 상호 연관이 있으며, 모두 팀효능감을 향상시켜 성공적인 협력학습이 이루어질 수 있다(Gully et al., 2002; McLean et al., 2020).

정서응집력은(emotional cohesion)은 팀원 간에 감정적으로 얼마나 밀접하게 연결되어 있는지를 의미한다. 팀원들이 공유하는 감정, 믿음, 가치관 등이 서로 일치하고, 팀원 간의 감정적인 지지와 이해가 있을 때 정서응집력이 높다고 할 수 있다. 따라서 정서응집력은 협력과 소속감을 강화시키는 데 중요한 역할을 한다. 팀 내 감정적 상호작용은 팀원 간의 유대감을 강화하고, 집단응집력을 높이는데 기여하며, 팀효능감에 긍정적인 영향을 미친다(유지원, 2014). 특히, 공감 능력과 정서지능은 팀효능감에 중요한 영향을 미친다(고은현, 박혜림, 2016). 정서적 유대감을 형성하는 것만으로 서로를 이해하고 협력하는 것을 도와줄 수 있기 때문이다. 서로의 공통된 관심사에 공감하며 우리 팀에 대한 정서적 애착을 가지고 성공적인 협력학습을 위한 지식을 공유하면서 인지적 신념으로서의 팀효능감을 높이게 되는 것이다(Leana & Van Buren, 1999). 팀에게 부정적인 감정을 느끼는 경우에는 팀 성과에 기여하고자 하는 협력학습 동기가 낮아진다(이정민, 정하연, 2017). 따라서 성공적인 협력학습을 수행하기 위해서는 팀의 집단응집력과 정서응집력을 높여야 하며, 이를 위해서는 협력하여 과제를 해결할 수 있는 협력적 문제해결력이 요구된다(김효정 외, 2018; 이상훈 외, 2019).

협력적 문제해결력(Collaborative Problem Solving)은 집단 구성원들이 해결책을 도출하기 위하여 이해와 노력을 공유하고 문제 해결 과정에 효과적으로 참여하는 능력으로(Nelson, 1999), OECD(2013)에서 미래 사회에서 필요한 핵심 역량으로 지정하였다. 협력학습 과제를 수행하기 위해서는 다른 팀원과 의사소통 및 아이디어를 교환하는 상호작용 과정에서 문제를 함께 해결한다. 따라서 협력학습에서 협력적 문제해결력은 협

력학습의 과정과 결과에 모두 직접적인 영향을 미친다(임규연 외, 2015). 협력적 문제해결력을 발휘하기 위해서는 사회적 조절 또한 원활하게 이루어져야 한다(이현경 외, 2017; Malmberg et al., 2015).

사회적 조절력(social regulation)은 집단이 목표를 설정하고 수행 과정을 공유하며 조절하는 능력으로(Rogat & Linnenbrink-Garcia, 2011), 다양한 학자들이 여러 가지 유사한 표현으로 다음과 같이 정리하였다. 먼저, 공유된 조절(socially shared regulation)은 집단 구성원들 간에 목표와 과정을 공유하는 공통된 조절 과정으로 집단 차원의 속성이다(Hadwin & Oshige, 2011). 공유된 조절에 학습을 덧붙인 사회적으로 공유된 조절(Socially shared regulation of learning, SSRL)은 구성원들이 공동의 목표와 규범을 형성하고 학습 과정을 공유해 나가는 집단 차원의 조절 과정이다(이현경 외, 2017). 반대의 협력적 자기조절(co-regulation)은 개인의 자기조절 능력을 집단에 적용하는 개인 차원의 조절을 의미한다(Simone et al., 2009). 사회적 조절력은 위의 공유된 조절과 협력적 자기조절을 모두 포괄하는 개념으로 협력 과정에서 개인의 조절과 집단 차원의 조절 능력을 모두 사용한다. 협력학습에서 사회적 조절력은 협력학습 효과를 유의하게 예측하면서(장선영, 이샛별, 2012; 주영주 외, 2008; Pintrich & DeGroot, 1990; Sun & Rueda, 2012) 중요성이 점차 대두되고 있다(강명희 외, 2010; 임규연 외, 2015; Hadwin & Oshige, 2011). 협력학습 과제 수행 과정에서 팀은 인지적, 동기적, 사회적, 환경적 문제에 직면할 수 있으며, 이를 해결하기 위하여 사회적 조절력을 사용하여 적절한 조절 활동을 통해 과제를 효과적으로 수행할 수 있다(이현경 외, 2017).

협력하는 과정에서 활발하게 상호작용을 교환하며 서로의 의견을 공유하고 조율하는 의사소통능력도 필요하다(박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008). 서로의 학습과정을 공유하며 확인하고 상호 건설적인 의견들을 제시하고 수용함으로써 학습자들의 효율적인 의사소통뿐만 아니라 스스로 협력학습 과정을 평가할 수 있는 계기를 마련해 줄 수 있다. 이러한 과정을 통해 사회적 조절력(김효원 외, 2018)과 의사소통능

력(김경화, 2013; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011)을 향상시킬 수 있으며, 서로의 협력학습 과제의 해결 방안을 비교해봄으로써 협력적 문제해결력도 기를 수 있다(박미정, 박성희, 2022). 이상의 역량들을 통해 협력학습 과제를 성공적으로 수행해냄으로써 팀 성과에도 긍정적인 영향을 미치며, 팀효능감을 높일 수 있다.

다. 협력학습의 문제와 해결방안

협력학습이 모든 교육 맥락에서 항상 효과적인 것인 아니다. 협력학습은 개별 학습 상황과는 다른 여러 가지 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 무임승차자가 발생하여 학습자 간 상호작용이 원활하게 이루어지지 않는다면 협력학습 효과는 크게 낮아진다(Cho & Lee, 2013; Kwon et al., 2014). 상호작용이 이루어지더라도 과제 수행과 무관한 대화를 주로 교환하거나 피상적인 논의만 진행된다면 효과적인 협력학습을 기대하기 어렵다.

협력학습에서 문제 상황이 지속되지 않도록 팀 상황에 따라서 필요에 따라서 적응적 지원을 제공하는 것은 아주 중요하지만 교수자가 모든 팀을 모니터링하여 적시적 피드백을 제공하는 것은 어렵다(조영환 외, 2019). 협력학습에서는 한 명의 교수자가 여러 팀에 동시다발적으로 직접 피드백을 제공하는 것은 제한적이다. 따라서 효과적인 협력학습이 이루어지기 위해서는 교수자를 대신하여 적응적 지원을 제공할 필요가 있다(정효정, 우상민, 2021; 조영환 외, 2019).

협력학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학습 과정에서 적시적 피드백의 제공을 아주 중요하게 고려하여야 한다(이지은, 김민지, 2017). 이에 협력학습 과정을 공동으로 점검하고 조절하는 것을 지원하는 피드백을 제공하는 방안이 제시되었다(조영환 외, 2015; Janssen et al., 2007). 협력학습에 대한 피드백과 함께 협력학습 과정에서 겪는 어려움과 개선방안에 관한 성찰의 기회를 제공한다면 학습자 간 상호작용의 질을 향상시킬 수 있다(조영환 외, 2015; Anaya et al., 2016). 학습자 간의 상

호작용 방안을 구체적으로 안내하는 스크립트를 제공하는 것도 효과적이다(Rummel et al., 2009; Weinberger et al., 2005).

3. 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계

가. 협력학습 지원도구

효과적인 협력학습을 위해서는 이를 지원하는 교수학습 도구를 활용할 수 있다. 협력학습 과정에서 발생한 문제 상황이 지속되지 않도록 팀 상황에 따라서 필요에 따라서 적응적 지원을 제공하는 것은 아주 중요하지만, 한 명의 교수자가 모든 팀을 동시에 지원하기는 어렵기 때문에 팀마다 협력학습 지원도구를 사용하도록 하여 팀의 상황에 따라서 적시적 도움을 제공할 필요가 있다(정효정, 우상민, 2021; 조영환 외, 2019). 이에 협력학습에 영향을 미치는 요인을 고려하여 이를 지원하기 위한 여러 가지 도구들이 제안되었다.

의사소통을 지원하기 위한 협력학습 지원도구로는 소셜 네트워크 서비스가 활발하게 활용되고 있다(김은영 외, 2011; 김희영, 나세리, 2016; 남창우, 장선영, 2013; 유혜정, 2014; 황홍섭, 2014). 성공적인 협력학습을 위해서는 활발하고 원활한 의사소통이 아주 중요하기 때문이다. 한예진과 조영환(2019)은 온라인 협력학습 과정에서의 상호작용을 심층적으로 이해하기 위하여 시각화 지원도구를 개발하여 학습자 간 소통의 특성과 겪는 어려움을 분석하였다. 본 지원도구를 사용하여 상대방 학습자의 비언어적 상호작용을 시각적으로 제시하여 상호작용 과정을 파악할 수 있었다. 이를 통해 협력학습에서 깊이 있는 논의, 균등한 참여, 협력학습 과정에 대한 이해, 공동 수정과 관련해서 어려움을 겪는다는 것을 밝히고 이에 대한 지원 방안을 요구하였다. 또한, 협력학습 과정을 지속적으로 점검하고 필요한 학습 지원을 적시에 제공할 수 있도록 도구와 전략 개발을 후속 연구로 제안하였다.

메타인지를 촉진하는 협력학습 지원도구 연구도 진행되었다. 권숙진(2014)은 네트워크 기반 협력학습 환경에서 학습자들이 멀티미디어 요소들을 매개로 동료 간 상호작용하는 공동 제작 활동에서 지식을 구성할 때 집단 메타인지를 지원하기 위한 설계 원리를 제시하였다. 협력학습 과정

을 아이디어의 생성, 발전, 정교화, 목표의 설정, 아이디어와 연결의 세부 활동의 단계별로 구분하고 각각의 단계에 따라서 집단 메타인지를 지원하기 위하여 상대방의 의견에 공감하는지를 확인하는 질문을 제시하여 팀별로 자가점검을 하도록 지원하였다. 하지만 개발한 설계원리를 실제 지원도구에 어떻게 반영할 수 있는지에 대한 결과까지 제시하지 못하였으며, 이에 따라 최신의 테크놀로지를 활용한 협력학습 지원도구가 어떠한 효과가 있는지를 확인하는 실증적인 연구가 요구된다.

이외에도 협력학습을 실시하기에 가장 효율적인 팀을 구성해주는 도구도 개발되었으며(이경희 외, 2018), 이상의 협력학습 지원도구를 사용함으로써 성공적인 협력학습을 지원하는 방안들이 제시되었다. 그러나 대부분의 선행연구들에서는 협력학습을 실시간으로 지원하기에는 한계가 있었다. 또한 팀효능감에 영향을 미치는 다른 요인들을 종합적으로 지원하는 협력학습 지원도구에 관한 연구는 찾아보기 어렵다. 따라서 협력학습을 지원하는 고차원적인 지원도구로서 팀마다 적절하게 맞춤형으로 지원하는 인공지능 챗봇이 유용하게 활용될 수 있다(정효정, 우상민, 2021; 조영환 외, 2019).

나. 협력학습과 인공지능 챗봇의 활용 가능성

인공지능 챗봇은 인지적 측면 뿐만 아니라, 정서적 및 사회적 측면에서도 교육적 가치를 갖는다(Gulz et al., 2011). 자유로운 대화를 통해 학습자와 쉽게 상호작용하며 즉각적이고 자연스러운 교육적 지원이 가능하기 때문이다(Srdanovic, 2017). 최근에는 머신러닝, 자연어처리, 인공지능 기술이 급속도로 발전하면서 정의적 영역까지 지원하는 인공지능 챗봇이 잠재적 팀원, 리더, 혹은 협력 전문가로서 협력학습에 활용될 가능성에 관한 기대와 관심이 점차 커지고 있다(정효정, 우상민, 2021). 교육에서 인공지능 챗봇의 역할이 연습의 기회만을 제공하는 학습 도구에서 확장하여 튜터로 역할이 점차 확장될 것이라고 보면서(김민지 외, 2021; Pérez et al., 2020) 개인 학습 상황뿐만 아니라 협력학습에서도 단순 지

식만을 지원하는 것이 아니라 조절자 역할까지 수행할 수 있다고 분석되고 있다.

협력학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 적시적 피드백의 제공을 아주 중요하게 고려하여야 하는데(김민지, 이지은, 2019), 협력학습에서는 한 명의 교수자가 피드백을 필요로 하는 여러 팀에 동시에 직접 필요한 순간에 피드백을 제공하는 것은 매우 제한적이다. 이러한 문제 상황에서 인공지능 챗봇이 인지적 및 정서적 피드백을 제공하여 효과적으로 기능할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 인공지능 챗봇을 활용한 학습 성과는 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역에서도 긍정적인 학습 결과를 보여줌에 따라서 챗봇이 학습자와 활발하게 상호작용을 교환하면서 정서적 지원이 가능하다는 것을 확인하였다(김민지 외, 2021; 김민지, 허선영 2021; 이동한, 2019). 이러한 배경을 반영하여 협력학습에서 인공지능 챗봇을 사용하려는 시도가 이루어지고 있다.

정효정과 우상민(2021)은 컴퓨터 기반의 협력학습을 촉진하기 위하여 퍼실리테이팅 역할을 수행하는 챗봇을 개발하였다. 챗봇이 퍼실리테이팅 역할을 하기 위하여 교수적, 사회적, 관리적, 기술적 측면을 지원하도록 개발하였으며 사용성을 평가하였다. 교수적 지원은 협력의 과정에서 질문을 던지거나 중요한 원칙 등을 알려줌으로써 교육목적 달성에 기여하도록 하였다. 사회적 역할은 협력이 원활하게 이루어질 수 있도록 친근하고 편안한 분위기를 조성하도록 하여 팀원 간 관계를 우호적인 방향으로 증진시키고 구성원들이 상호 응집할 수 있도록 지원하였다. 관리적 지원은 협력의 목표, 진행계획 및 규칙을 지키며 협력에 참여할 수 있도록 촉진하도록 하는 것이며, 기술적으로는 컴퓨터 기반으로 이루어지는 협력학습에서 기반이 되는 시스템 및 소프트웨어에 익숙해질 수 있도록 지원하였다. 이상의 지원을 통해 협력학습을 수행하는 팀 내에서의 학습자 간 상호작용을 챗봇이 실시간으로 모니터링하고 팀원과의 협력을 통해 주도적으로 문제를 탐구하고 해결하는 과정을 챗봇이 촉진한다. 이로 인해 챗봇이 퍼실리테이팅 역할을 수행하여 협력학습을 촉진하였다고 밝혔다.

위 연구는 협력학습에서 퍼실리테이팅 챗봇의 주요 역할과 구현하기 위한 설계 전략을 확인하였다. 협력학습에서 퍼실리테이팅 챗봇이 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 가능성을 보여주었으며, 진화된 형태의 챗봇을 개발하기 위한 기초 자료를 제공하였다. 그러나 룰(rule) 기반 챗봇으로 새로운 형태의 명령에 대처하는 데에는 한계를 갖기 때문에 인공지능 챗봇이라고 명명할만큼 인공지능 기술을 사용하지는 못하였다. 즉, 챗봇이 정해진 문답만 주고 받을 수 있었기 때문에 낮은 사용 편의성을 보였다. 또한 챗봇이 학습 참여도를 제시하는 것을 제외하고는 주로 협력학습 절차만 안내하는 제한적인 역할을 수행하여 맞춤형 피드백을 제공하지는 못하였다. 따라서 기계학습을 통한 인공지능 챗봇 개발을 통하여 진화된 방식의 퍼실리테이팅 챗봇의 개발이 요구되고 있다(정효정, 우상민, 2021) 자연어 처리가 가능한 기계학습 알고리즘을 추가함으로써 지능적인 협력학습을 촉진하는 방안을 모색하여 기능적 개선이 이루어진다면 학습 성과에 기여할 수 있을 것다. 따라서 인공지능 기술을 사용하여 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 설계할 필요가 있다.

다. 협력학습 지원 인공지능 챗봇 설계요인

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하기 위해서는 협력학습과 교육용 인공지능 챗봇의 개념적 구성요소를 종합적으로 고려하여야 한다. 협력학습에 영향을 미치는 요인을 분석하고 이를 지원하는 협력학습 지원도구로서 인공지능 챗봇이 교육적 맥락에서 어떻게 설계되어야 하는가에 대한 고민이 이루어져야 한다. 지금까지 제시한 선행연구들을 통해 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계적 시사점을 다음과 같이 도출하였다.

첫째, 팀에서 공정한 역할 분담을 통해 책임감과 상호의존성을 구축하고 분담한 역할을 수행하는 과정을 인공지능 챗봇이 단계적으로 지원하여 협력적 문제해결력을 지원할 필요가 있다. 상호의존성을 기반으로 팀 내재적 동기 부여를 통해 자신의 약점을 다른 팀원의 강점으로 보완

하여 서로 부족한 점을 도울 수 있다는 믿음을 가지면서 높은 수준의 팀효능감을 형성하여(김은주, 2017; 양동민 외, 2012; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Rainey, 2003) 협력학습에 적극적으로 참여하게 된다.

둘째, 팀원 간 정서적 유대관계를 형성하여 정서응집력을 높이기 위한 감성적 지원이 필요하다. 감정적 상호작용은 팀원 간의 유대감을 강화하고, 집단응집력과 팀효능감까지 증진시킨다(유지원, 2014). 특히 공감 능력과 정서지능은 팀효능감에 중요한 영향을 미친다(고은현, 박혜림, 2016; 문지윤, 신태섭, 2015; 양영선, 허희옥, 2018; 윤필현 외, 2020; 임정훈, 윤필현, 2022; Gibson, 1999). 정서적 유대감을 형성하는 것만으로 서로를 이해하고 협력하는 것을 도와줄 수 있다. 서로의 공통된 관심사에 공감하며 우리 팀에 대한 정서적 애착을 가지고 성공적인 협력학습을 위한 지식을 공유하면서 협력학습의 효과가 높아질 수 있다(Leana & Van Buren, 1999). 팀에게 부정적인 감정을 느끼는 경우에는 팀 성과에 기여하고자 하는 협력학습 동기가 낮아진다(이정민, 정하연, 2017). 따라서 과업 갈등 상황에서 인공지능 챗봇이 중재하여 이를 해결하거나 서로의 의견에 공감하는 팀 분위기를 유도할 수 있다.

셋째, 이상의 인공지능 챗봇의 교수적 지원이 이루어지기 위해서는 학습자가 인공지능 챗봇을 쉽게 사용할 수 있도록 접근성이 높아야 한다. 학습자가 인공지능 챗봇을 사람처럼 편하게 대화할 수 있는 대상으로 인식할 수 있도록 실재감이 있어야 하며(유건우, 2022; 이다연, 임철일, 2022; 이지효, 민덕기, 2022; Pérez et al., 2020; Smutny & Schreiberova, 2020; Soller et al., 2005; Wang et al., 2017), 친근하고 편안한 분위기를 형성하여야 한다(정효정, 우상민, 2021).

III. 연구방법

본 연구는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하고 이를 타당화하는 목적을 지닌다. 이에 설계·개발 연구 방법론(Design and development research methodology)(Richey & Klein, 2005, 2014)에 따라서 설계원리를 개발하고 이를 타당화하고자 하였다. 설계·개발 연구는 교수적 또는 비교수적 산출물 및 도구, 그리고 그 기반이 되는 모형 생성에 관한 실증적 기반을 확립하기 위한 체계적인 연구 방법이다(Rickey & Klein, 2005). 경험적 연구 방법으로 실증적인 기반을 마련하는 것을 추구하며, 교수적 해결책을 강조하는 기존의 전통적인 입장이 가지는 한계를 극복하기 위하여 비교수적 해결책을 고려하는 특징이 있다. 설계·개발 연구는 <표 Ⅲ-1>과 같이 산출물 및 도구 연구와 모형 연구로 유형을 구분할 수 있다.

<표 Ⅲ-1> 설계·개발 연구의 주요 특징(Rickey & Klein, 2005)

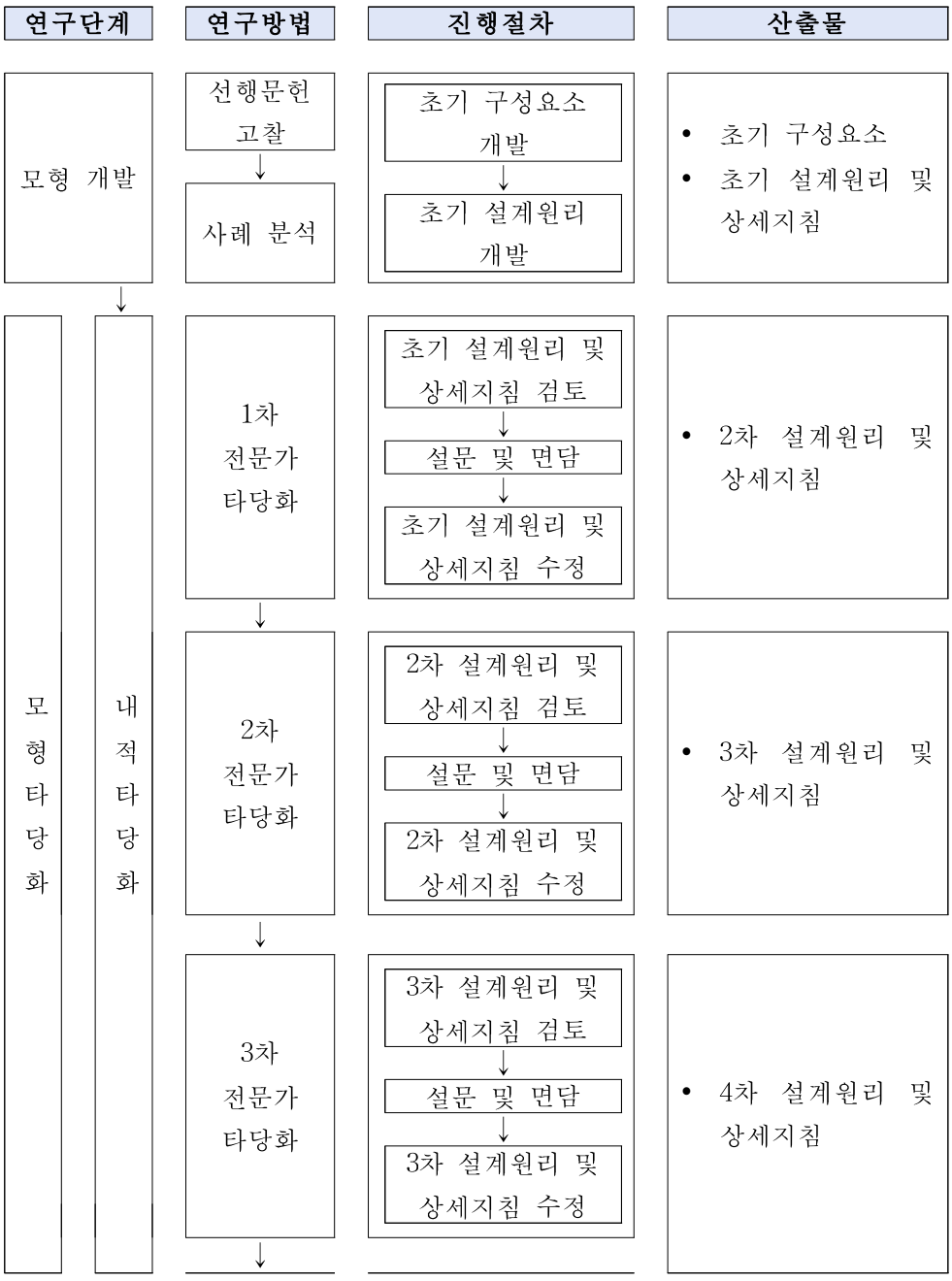
유형	산출물 및 도구 연구	모형 연구
주요 연구	• 특정 산출물 및 도구 설계 • 개발 프로젝트에 관한 연구	• 모형 개발 • 모형 타당화 • 모형 사용 연구
연구 결과	특정 산출물 개발 및 이의 사용을 촉진시키는 조건을 분석함으로써 얻게 되는 내용 → 맥락 특수적 결론	새로운 설계, 개발절차나 모형, 이의 사용을 촉진하는 조건들 → 일반화된 결론

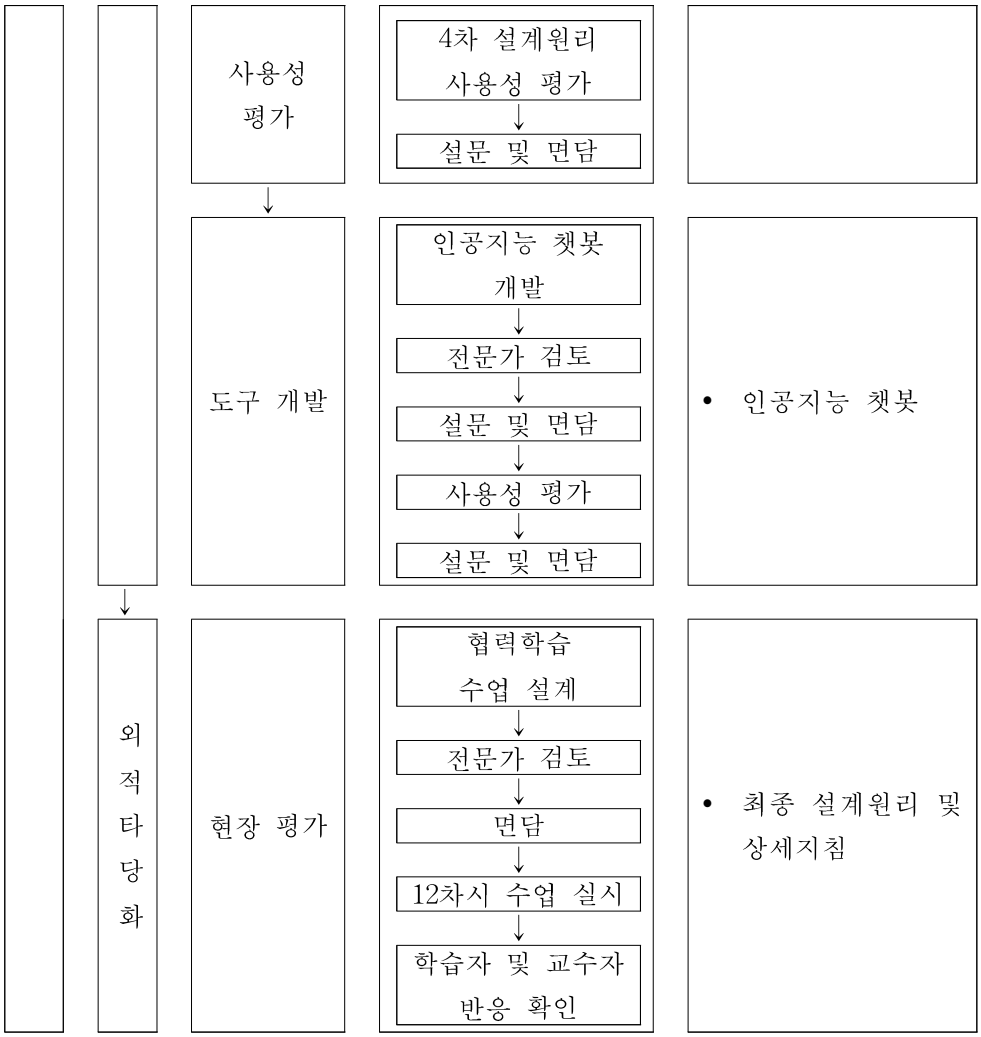
설계·개발연구는 유형에 따라서 <표 Ⅲ-2>와 같은 특징이 있다. 설계·개발 연구의 유형 1에 해당하는 산출물 및 도구 연구는 교수학습 도구나 특정 산출물을 개발하는 연구이다. 프로젝트를 수행하면서 이루어진 설계 및 개발 과정을 설명하고 분석하기 때문에 맥락 의존적인 성격을 지닌다. 반면에 유형 2의 모형 연구는 새로운 모형을 개발하는 연구로 설계원리와 전략 등을 개발하는 연구방법이다(임철일, 2012). 일반적인 분석을 바탕으로 산출물 및 도구 연구보다 일반화된 결론이 도출되는 특성을 지닌다. 탐색 주제에 따라서 모형의 개발, 타당화, 사용에 관한 연구로 세분화할 수 있다. 본 연구는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하고 이에 대한 타당화를 목적으로 하므로 유형 2의 모형 연구 중 모형 개발과 모형 타당화 연구에 해당된다.

<표 Ⅲ-2> 설계·개발 연구의 대표적 유형 (Rickey & Klein, 2005)

산출물 및 도구 연구	모형 연구
• 포괄적인 설계 및 개발 프로젝트 - 교수적 산출물 및 프로그램 - 비교수적 산출물	• 모형 개발 - 모형 구성요소 개발 - 포괄적 모형 개발
• 구체적인 프로젝트의 단계 - 분석 - 설계 - 개발 - 평가	• 모형 타당화 - 모형 구성요소 등에 대한 내적 타당화 - 모형의 영향에 대한
• 도구의 설계와 개발 - 도구 개발 - 도구 사용	• 모형 사용 - 모형 사용에 영향을 주는 조건에 관한 연구 - 설계자의 의사결정 연구 - 설계자의 전문성과 특성에 관한 연구

본 연구는 설계·개발 연구의 유형 2에 따라서 모형 개발과 모형 타당화 단계로 구분하여 [그림 Ⅲ-1]과 같이 진행하였다. 모형 개발 단계에서는 선행문헌 고찰과 사례 분석을 통해 초기 설계원리의 구성요소와 설계원리 및 상세지침을 개발하였다. 모형 타당화 단계에서는 내적 타당화와 외적 타당화를 실시하였다. 내적 타당화에서는 개발한 설계원리에 대한 타당화를 위하여 설문 및 면담을 통한 세 차례의 전문가 타당화를 실시하여 4차 설계원리 및 상세지침을 개발하였다. 그리고 4차 설계원리에 대한 사용성을 평가하기 위하여 설계자를 대상으로 사용성 평가를 진행하고, 이를 반영하여 인공지능 챗봇을 개발하였다. 개발한 인공지능 챗봇에 설계원리가 적절하게 반영되었는지를 확인하는 전문가 검토를 실시하고 챗봇에 대한 사용성 평가까지 실시하였다. 외적 타당화를 위해서는 수업 현장에 실제로 인공지능 챗봇을 사용하여 협력학습을 실시하고 학습자 및 교수자의 반응을 확인하였다. 이를 위해 12차시의 협력학습 수업을 설계하고 이에 대한 전문가 검토를 받았다.


연구단계
연구방법
진행절차
산출물
모형 개발
선행문헌 고찰
사례 분석
초기 구성요소 개발
초기 설계원리 개발
• 초기 구성요소
• 초기 설계원리 및 상세지침
모형 타당화
내적 타당화
1차 전문가 타당화
초기 설계원리 및 상세지침 검토
설문 및 면담
초기 설계원리 및 상세지침 수정
• 2차 설계원리 및 상세지침
2차 전문가 타당화
2차 설계원리 및 상세지침 검토
설문 및 면담
2차 설계원리 및 상세지침 수정
• 3차 설계원리 및 상세지침
3차 전문가 타당화
3차 설계원리 및 상세지침 검토
설문 및 면담
3차 설계원리 및 상세지침 수정
• 4차 설계원리 및 상세지침



[그림 Ⅲ-1] 연구 단계별 절차 및 산출물

1. 설계원리 개발

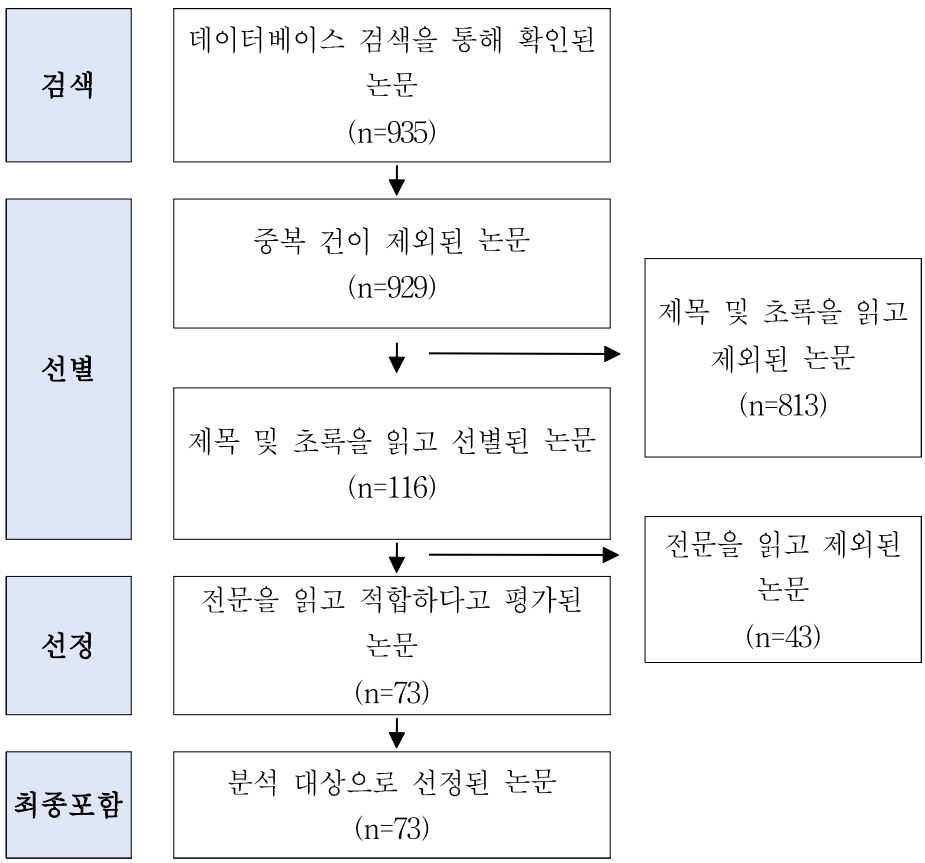
설계원리를 체계적으로 개발하기 위해서는 선행 연구에 대한 고찰, 심층 면담, 경험, 직관, 사례 분석, 요구 분석 등 다양한 측면에서 자료 수집 및 분석을 실시할 수 있다(Reigeluth, 1983; Richey & Klein, 2005). 선행문헌 고찰을 통해 설계원리에 근간이 되는 개념적 구성 요소를 도출하고 위 설계요소와 원리의 관계성을 고려하여 초기 설계원리 및 하위 상세지침을 개발할 수 있다. 그러나 선행연구만을 통해서 자료를 수집하는 경우에는 현장 맥락을 충분히 반영하지 못하는 문제가 발생 할 수 있다. 따라서 사례 분석을 통해 경험적 측면까지 검토할 수 있다(한형종, 2019). 아직 명확하게 규명되지 않은 교육 상황에서의 설계원리를 개발할 때는 경험적 사례로부터 효과적인 자료수집 및 분석이 가능하다(나일주, 이지현, 2011; Creswell, 2009). 본 연구는 현재 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 어떻게 설계하는지에 대한 구체적인 절차가 규명되지 않았다는 점을 고려하여 선행연구 분석과 사례 분석을 통해 설계원리를 개발하였다. 구체적인 설계원리 개발을 위한 자료수집 및 분석 방법별 주요 내용은 다음과 같다.

가. 선행문헌 분석

설계원리의 개념적 구성요소를 도출하기 위하여 선행문헌 고찰을 통한 접근은 가장 일반적으로 사용되는 방법이다(한형종, 2019). 선행연구를 검토함에 있어서 해당 분야에서의 경험 과학적 연구로 한정하여 탐색하는 것은 핵심적 요소를 체계적으로 검토하고 도출할 수 있게 한다(Mendoza & Jung, 2017). 이에 본 연구에서는 교육공학, 교수설계, 설계·개발연구, 에듀테크 측면에서의 동료 평가가 이루어진 국내외 주요 학술지로 한정하였다. 선정한 학술지에 게제된 인공지능 챗봇 관련 논문을 탐색한 후, 초록 검토를 통한 주제 및 내용의 적합성을 확인, 적합하

지 않은 자료를 제외, 내용 검토를 통해 경험 과학적 연구 이외의 자료를 배제, 최종 내용을 확인하는 순으로 선행문헌을 고찰하였다.

논문 검색 엔진은 국내는 RISS와 국외는 Scopus 데이터베이스를 사용하였다. 논문의 질과 접근성을 확보하기 위하여 RISS에서는 KCI 등재 학술지만 검색하였고, Scopus에서는 논문과 영어를 원문으로 제공하는 논문만 검색하였다. 분석할 선행연구를 선별하기 위하여 챗봇, 설계, 팀 효능감, 감성, 협력학습 지원 도구 개발과 관련 논문을 선별하여 최종적으로 73개의 논문을 선별하였다. 분석 논문을 선정하는 과정은 [그림 Ⅲ-2]와 같다.



[그림 Ⅲ-2] 분석할 논문 선별 과정을 나타낸 Prisma 다이아그램

첫째, 인공지능 챗봇 설계에 관한 전반적인 내용을 분석하기 위하여 RISS에서 ‘챗봇 설계’와 ‘교육’을 함께 검색하여 61개의 논문을 찾았다. 제목을 살펴본 후 중복 논문 1개, 기술적 논문, 챗봇을 활용한 교육 프로그램을 설계한 논문을 제외하여 23개의 논문을 선정하였다. 선정한 논문의 초록을 읽고, 교육용 챗봇을 직접 설계하지 않고 ‘Siri’와 ‘클로바’와 같이 일반적인 목적으로 상용화된 챗봇을 사용한 경우를 제외시켜서 9개의 논문을 선정하였다. 위 논문의 전문을 확인하고 설계원리에 대한 시사점을 제시하는 4개의 논문을 최종 분석 대상으로 선별하였다.

둘째, 감성적 지원을 제공하는 챗봇 설계에 관한 논문을 살펴보기 위하여 RISS에서 ‘챗봇’, ‘감성’을 같이 검색하여 14개, ‘챗봇’, ‘감정’은 26개의 논문을 검색하였다. 위에서 기술한 것과 동일하게 제목을 읽고 기술적인 내용을 다루는 논문은 제외하여 각각 2개, 14개의 논문이 정제되었다. 이후 전문을 읽고 교수학습적 처방에 관한 내용을 다루는 논문을 선별하여 각각 1개, 3개의 논문이 분석 대상으로 최종 선정되었다. Scopus에서는 ‘chatbot’ 그리고 감정을 의미하는 ‘emotion’ 또는 감성을 뜻하는 ‘sentiment’를 검색하여 343개의 논문이 도출되었으나, 주로 챗봇 개발의 기술적인 내용을 다루는 컴퓨터과학 분야를 제외하여 55개의 논문을 검색하였다. 제목을 읽고 챗봇이 감성적 지원을 제공하는 논문만 선정하여 17개의 논문이 선정되었다. 위 논문의 전문을 읽고 상업적 처방이나 기술적 구현에 관한 논문은 제외하여 최종적으로 2개의 논문이 선별되었다.

셋째, 협력학습 지원 도구 설계에 관한 내용을 고찰하기 위하여 RISS에서 ‘협력학습 도구 설계’, ‘협동학습 도구 설계’를 검색하여 각각 115개, 81개의 논문을 검색하였다. 제목을 보고 협력학습 도구를 개발하는 내용이 아닌 논문을 제외하여 각각 6개, 1개의 논문을 선정하였다. 예컨데, 도구를 활용하여 협력학습을 분석한 논문이나 도구 개발에 관한 연구이나 협력학습 맥락이 아닌 논문은 분석 대상에서 제외시켰다. 위 논문은 전문을 살펴보고 분석 논문으로 각각 4개, 1개를 선정하였다.

넷째, 협력학습에 영향을 미치는 변인들 중에 협력학습 효과에 영향을

미치는 매개변인으로도 중요하게 고려되는 팀효능감 관련 논문을 검색하기 위하여 RISS에서 팀효능감과 이와 같은 의미를 가진 집단효능감을 각각 검색하여 313개, 103개의 논문을 찾았다. 중복된 논문이 각각 3개씩 검색되어 제외시켰다. 이후 제목을 읽고, 스포츠나 기업 성과에 관한 논문은 제외하고 교육 관련 논문만 선별하여 팀효능감 연관 논문은 18개, 집단효능감은 19개를 정제하였다. 위 논문의 전문을 읽고 협력학습 맥락과 관련 없는 또래 괴롭힘이나 상담에 관한 논문은 제외하여 팀 효능감 15개, 집단효능감 13개 논문을 최종 분석 대상으로 선정하였다. Scopus에서는 논문 제목이 collective efficacy인 논문을 검색하여 641개의 논문을 찾았다. 상세 검색으로 education을 추가 검색하고 사회과학 분야의 논문으로 제한하여 167개의 논문이 검색되었다. 위와 같은 선별 과정을 거쳐서 학습자의 집단효능감이 아니라, 교사, 집단, 조직의 집단효능감에 관한 논문을 제외하여 30개의 논문을 선별하였다.

위 과정을 통해 선별한 73개의 논문들로부터 본 연구와 관련된 설계요소, 설계원리, 상세지침을 추출하여 정리하고, 유사한 내용끼리 통합하는 과정을 거쳤다([그림 Ⅲ-3] 참조). 설계요소는 유사한 의미를 지니는 키워드를 범주화하여 세 단계에 걸쳐 통합하는 과정을 통해 초기 설계요소를 도출하였다.

설계요소	설계원리 및 상세지침	1차 설계요소(안)	1차 설계원리(안)	1차 상세지침(안)	최종 1차 상세지침	참고문헌	검색어
	자기주도학습능력이 팀효능감에 영향 상호 협력을 통해 문제해결을 위한 다양한 해결책을 제시함으로서 팀 효능감과 문제해결을 위한 적극적인 활동을 촉진한다. 문제해결능력이 높을 때 팀 효능감이 높음(김효정, 김희정, 김누리, 2018)	정서지원	문제해결력의 원리 자기주도성의 원리	다양한 해결책을 도출할 수 있도록 지원하라 문제해결력을 촉진하라		이상훈, 안병욱, 김승재 (2019). 팀 기반 교양체육 참여자의 자기주도학습능력, 팀 효능감, 문제해결의 적극성 간의 구조적 관계. 한국사회체육학회지, 78, 293-300.	팀효능감
	공유멘탈모델이 집단효능감을 강화시킬 수 있다(Ott, Lindsley, Brass, & Thomas, 1995; Zaccaro et al., 1995; Langan-Fox, Anglim & Wilson, 2004; Klimoski & Mohammed, 1994) 공유멘탈모델의 형성을 위해서 팀 구성의 초기 단계부터 팀학과 관련된 훈련전략을 실행할 필요가 있다. Gibson(1999)는 집단 효능감은 "팀 구성원들이 서로에 관하여 그리고 자신들의 과업, 환경, 프로세스, 그리고 이전의 효과 성에 관하여 정보를 집단적으로 획득하고, 저장하고, 조직하고, 그리고 교환하에 따라 형성된다. 팀 효능감과 지각된 배반이 상호작용 효과가 있으므로 두 요인이 함께 고려되어야 팀 학습성과 향상을 기대할 수 있다. 배반을 줄이기 위해서는 팀원 간의 신뢰, 개방적이고 지지적인 팀 분위기, 팀 목표설정, 리더십 등 다각도에서 접근하여 팀원 을 동기화시키고 지식 공유와 참여를 유도하는 것이 병행되어야 할 것으로 보인다. 팀이 뛰어난 능력을 가졌다 할지라도 팀원의 공평한 참여가 이루어지지 않는다고 느끼게 되면, 팀 효능감이 지니는 잠재적 효과가 억제되어 팀 기능에 치명적 손상을 가지고 올 수 있음을 시사한다. 팀 기반 학습에서 결과뿐 아니라 과정에 대한 평가 방안 문제를 시급하게 해결해야 할 과제이다. 팀 효능감 개발 방법은 직접적으로 접하는 성공적 경험이 가장 효과가 크다(Goddard, Hoy, &Hoy, 2004; Huh, Reigeluth, & Lee, 2014). 교수자는 학습자가 팀 기반 프로젝트 학 습활동을 성공적으로 직접 경험할 수 있는 환경을 구축하기 위해 자원과 도구를 제공하고, 주제설정, 모니터링, 안내와 촉진, 스캐폴딩 제공, 피드백 제공 등의 역할을 수행해야 한다. 뜹과 같은 테크놀로지를 활용한 프로젝트 학습환경은 팀원의 자료수집과 지식 공유 및 생성을 촉진시키고, 교수자가 팀 활동 모니터링을 용이하게 할 수 있으며, 팀과 교 수자 간의 원활한 상호작용과 피드백이 가능하다. 적절한 인지적, 사회적 도구의 활용은 팀 기반 프로젝트 학습 에서 긍정적인 학습경험에 도움을 주어 학습자의 팀 효능감 강화에 기여할 수 있다. 주요한 프로젝트를 실시하기 전에 팀별 예비활동은 팀 효능감 증진에 효과적인 방안으로 제안된 바 있다. 교수자는 팀 기반 프로젝트 학습에 대한 이해를 바탕으로 사전활동부터 전 주기 프로젝트 학습과정을 위한 활동 설계와 지원 환경을 구축해야 한다.	정서지원	공정성의 원리 긍정성의 원리	과제 수행 이전에 예비 활동을 통해 성공의 기회를 제공하라 팀원 간의 신뢰감이 쌓일 수 있도록 분업화 활동을 지원하라 공동의 팀 목표를 설정하도록 하라 지지적인 팀 분위기를 형성하도록 지원하라		김동선, 김문중 (2014). 팀 학습행동과 공유멘탈모델이 팀 성과에 미치는 영향-팀 효능감의 조절효과를 중심으로. 글로벌경영학회지, 11(4), 347-377.	팀효능감
공평한 참여						유지원 (2014). 대학 팀 기반 프로젝트 학습에서 학습성과에 대한 팀 효능감과 지각된 태만의 상호작용 효과 탐색. 열린교육연구, 22(4), 41-63.	팀효능감

[그림 Ⅲ-3] 선행문헌 분석 화면 일부

나. 사례 분석

보다 최적화된 설계원리가 개발되기 위하여 인공지능 챗봇의 현재 상태를 확인할 필요가 있었다. 이에 최근에 대중적으로 사용되고 있는 인공지능 챗봇의 실제 사례에 대한 분석을 실시하였다. 구체적인 사례를 분석함으로써 설계원리를 도출하는 데 영향을 미칠 수 있는 요소들을 추정하여 도출하고 이를 반영하고자 하였다. 사례를 선정하기 위하여 현재 상용화되어 많은 사용자들이 활발하게 사용하고 있는 인공지능 챗봇을 탐색하였다. 그 중에서 교육용 인공지능 챗봇 3개와 교육용은 아니지만, 자유로운 대화 응답율이 가장 높은 인공지능 챗봇 1개를 탐색하여 총 4개의 사례를 선정하였다. 선정한 사례의 교육학적 특성을 분석하고, 공통된 설계원리를 추출하여 초기 설계원리를 도출하였다.

2. 설계원리 타당화

이상의 과정을 거쳐서 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 초기 설계원리를 개발하고 이에 대한 타당성을 검토하였다. 타당화 과정은 설계원리의 구성요소, 설계원리 및 상세지침이 설계의 목적에 따라서 타당하게 구성되었는지에 대한 내적 타당화와 개발물의 영향력을 확인하는 외적 타당화 순으로 실시하였다. 내적 타당화를 위하여 전문가 타당화, 사용성 평가, 도구 개발을 실시하였다. 외적 타당화는 개발된 설계원리를 적용하여 설계한 인공지능 챗봇의 효과성을 확인하기 위하여 실제로 챗봇을 활용한 협력학습을 설계하고 운영하여 학습 결과를 확인하였다. 구체적인 설계원리의 타당화 방법은 다음과 같다.

가. 내적 타당화

1) 전문가 타당화

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리에 대한 내적 타당화를 위해 세 차례의 전문가 타당화 과정을 거쳤다. 내적 타당화는 선행문헌 고찰을 통해 도출한 설계원리의 내적 타당도를 검증하기 위하여 실시한다(Johnson & Christensen, 2008). 본 연구에서는 총 세 차례의 전문가 타당화 과정을 걸쳐 구성요소, 설계원리, 상세지침에 대한 타당성을 설문 및 면담을 통해 확인하였다.

전문가 타당화에 참여할 전문가를 선정하는 것은 연구결과의 질적 향상에 영향을 미치는 중요한 측면이다(Streiner & Norman, 2008). 전문가의 전문성은 10년 이상의 현장 경험 혹은 연구 실적을 통해 확인할 수 있다(Davis, 1992; Ericsson & Charness, 1994). 이에 본 연구에서는 교육학 박사 학위 소지자이면서 협력학습과 인공지능 챗봇 관련 연구를 수행한 경험이 있는 10년 이상의 경력자 5명을 전문가로 선정하였다. 전문가 타당화 참여자의 주요 특성은 <표 Ⅲ-3>과 같다.

<표 Ⅲ-3> 전문가 타당화 참여자 정보

구분	경력	최종 학위	소속 및 직위	주요특성
전문가 A	10년	교육 공학 박사	B대학교 조교수	학습 지원도구 설계모형 개발 연구 실적 6회 테크놀로지를 활용한 협력학습 관련 연구 실적 2회 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구 실적 1회 주요 연구 분야: 교수설계, 인공지능 활용 교육
전문가 B	11년	교육 공학 박사	S대학교 조교수	학습 지원도구 설계모형 개발 연구 실적 3회 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구 실적 2회 협력학습 관련 연구 실적 3회 주요 연구 분야: 교수설계, 인공지능 활용 교육, 협력학습
전문가 C	12년	교육 공학 박사	K교육유관기관 부연구위원	학습 지원도구 설계모형 개발 연구 실적 2회 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구 실적 1회 협력학습 관련 연구 실적 3회 주요 연구 분야: 교수설계, 인공지능 활용 교육, 데이터 활용 교육

구분	경력	최종 학위	소속 및 직위	주요특성
전문가 D	12년	교육 공학 박사	K대학교 연구교수	학습 지원도구 설계모형 개발 연구 실적 10회 인공지능 챗봇 설계원리 개발 연구 실적 1회 협력학습 관련 연구 실적 3회 이상 주요 연구 분야: 교수설계, 인공지능 활용 교육, 소프트웨어 교육
전문가 E	13년	교육 심리 박사	I대학교 연구교수	협력학습 관련 연구 실적 2회 수업 경력 3년 주요 연구 분야: 협력학습, 팀효능감, 교수학습 지원도구 개발

전문가 타당화는 설문 및 면담을 통해 다음과 같이 실시하였다. 먼저 연구의 필요성 및 목적, 연구 문제, 연구 방법을 포함한 연구 전반에 대한 사전 안내 자료를 배포하여 본 연구에 대하여 전문가가 충분히 숙지한 후에 타당화에 참여할 수 있도록 하였다. 설문도구([부록 1] 참조)는 타당도를 확인하는 4점 리커트 척도의 선택형 문항으로 구성하였으며, 설문 결과를 바탕으로 반구조화된 질문을 통해 약 30분 동안 심층 면담을 실시하여 구체적인 수정 및 보완 의견을 확인하였다. 내적 타당화를 위한 세 차례의 전문가 타당화의 절차, 목적, 방법 및 평가 항목을 정리하면 <표 Ⅲ-4>와 같다.

<표 Ⅲ-4> 설계원리에 대한 전문가 타당화 평가 항목

타당화	목적	방법		평가 항목
1차	개발 과정에 대한 타당화	설문	선택형	• 선행문헌 탐색 및 분석의 적절성 • 사례 분석 및 결과 반영의 적절성
		면담	개방형	• 수정 및 보완 의견 • 추가 개선 사항
1, 2, 3차	설계 원리에 대한 타당화	설문	선택형	• 구성요소에 대한 타당성 • 설계원리 전반에 대한 타당성, 설명력, 유용성, 보편성, 이해도 • 설계원리 및 상세지침에 대한 타당성, 설명력, 유용성, 보편성, 이해도
		면담	개방형	• 수정 및 보완 의견 • 추가 개선 사항

1차 전문가 타당화에서는 초기 설계원리의 개발 과정에 대한 타당화를 추가로 실시하였다. 개념적 핵심 구성요소와 설계원리 및 상세지침을 도출하는 과정에서 탐색한 선행문헌 및 사례분석의 탐색 및 반영의 타당성을 확인하기 위해 Lee(2012)와 김선희(2014)가 사용한 문항을 본 연구에 맞게 수정하여 <표 Ⅲ-5>와 같이 사용하였다.

<표 Ⅲ-5> 초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 평가 문항

영역	평가 문항
사례 분석	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇 설계 원리 개발을 위해 사례 분석이 적절하게 이루어졌는가?
	사례 분석의 결과가 설계원리에 적절하게 반영되었는가?
선행 연구	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇 설계 원리 개발을 위해 선행연구 탐색이 적절하게 이루어졌는가?
	선행연구에 대한 분석 결과가 설계원리에 적절하게 반영되었는가?

세 차례의 전문가 타당화에서 모두 확인한 설계원리에 대한 타당화는 세 가지 측면에서 평가하였다. 첫째, 설계원리를 구성하는 핵심 요소에 대한 타당화, 둘째, 설계원리 전반에 대한 타당화, 셋째, 각각의 설계원리 및 상세지침에 대한 타당화를 진행하였다. 설계원리 전반에 대한 타당화 문항은 나일주와 정현미(2001)의 평가 문항을 본 연구 맥락에 맞게 수정하여 <표 Ⅲ-6>과 같이 활용하였다. 평가 영역은 다섯 가지 측면으로 첫째, 설계원리를 잘 설명하고 있는지에 대한 설명력, 둘째, 목적에 따라서 타당하게 설계되었는지에 대한 타당성, 셋째, 맥락에 적용될 수 있는지에 대한 보편성, 넷째, 쉽게 이해될 수 있게 표현되었는지에 대한 이해도, 다섯째, 해당 맥락에서 잘 사용할 수 있을지에 대한 유용성으로 구성되었다. 이와 함께 구체적으로 보완 및 수정이 필요한 점이 무엇인지를 확인하는 개방형 질문을 통해 타당성을 확인하였다.

<표 Ⅲ-6> 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 평가 문항

유형	영역	평가 문항
선택형	타당성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 설계원리로 타당하다.
	설명력	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리를 잘 설명하고 있다.
	유용성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리로 유용하게 활용될 수 있다.
	보편성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리로 보편적으로 이용될 수 있다.
	이해도	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리가 이해하기 쉽게 표현되었다.
개방형	수정 및 보완	도출된 설계원리에 대해 수정 혹은 보완해야 할 점은 무엇입니까?

설문을 통하여 수집한 선택형 문항은 내용 타당도 지수(Content Validity Index, CVI)와 평가자간 일치도 지수(Inter-Rater Agreement, IRA)를 사용하여 분석하였다. 내용 타당도 지수는 항목별로 전문가들의 판단에 대한 타당도를 확인하는 방법으로(Rubio et al., 2003), 내용 타당도 지수는 타당하다고 평가한 사람 수를 전체 평가한 사람 수로 나눈 값이다. 내용 타당도 지수는 .80 이상이 될 경우 타당하다고 해석이 가능하다(Davis, 1992). 타당도를 4점 척도로 측정한 경우에는 4점과 3점은 타당한 것으로, 2점과 1점은 타당하지 않은 것으로 분석한다. 예컨대, 네 명의 전문가가 1번 문항에 대하여 각각 4점, 3점, 2점, 1점을 부여하였다

고 한다면, 타당하다고 평가한 사람은 4점과 3점을 부여한 2명이다. 그러므로 내용 타당도 지수는 2명을 4명으로 나눈 값으로 2/4=.50으로 계산하고, 해당 문항은 타당하지 않다고 해석할 수 있다.

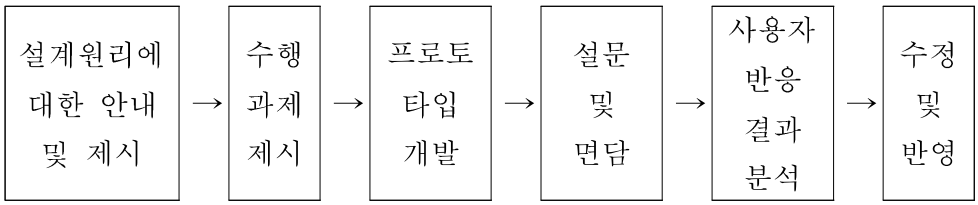
평가자간 일치도 지수는 전문가들이 평가한 결과가 신뢰성을 지니는지를 확인하는 것으로(Rubio et al., 2003), 평가자들이 동일하게 평가한 항목 수를 전체 평가 항목 수로 나눈 값이다. 내용 타당도 지수와 동일하게 .80 이상이 될 경우 타당하다고 해석이 가능하며(Davis, 1992), 타당도를 4점 척도로 측정한 경우에는 4점과 3점은 타당한 것으로, 2점과 1점은 타당하지 않은 것으로 분석한다. 예를 들어, 총 10개의 문항을 평가하였고, 평가자들이 동일하게 평가한 항목 수가 8개라면 평가자간 일치도 지수는 8/10=.80으로 타당하다고 볼 수 있다.

이상의 설문 결과를 통해 분석한 자료를 바탕으로 약 1시간 동안 설계원리의 개선점에 대하여 확인하는 심층 면담을 진행하고 응답자의 동의 하에 녹취하였다. 면담 내용을 전사하여 Creswell(2002)의 주제 분석을 통해 공통된 핵심 내용을 분석하여 구체적인 수정사항을 도출하였다.

2) 사용성 평가

개발된 설계원리가 의미하는 바가 다소 추상적으로 이해될 수 있다는 점을 고려하여 세 차례의 전문가 타당화 결과를 반영하여 개발한 4차 설계원리에 대하여 사용성 평가를 실시하였다. 사용성 평가는 설계원리에 따라서 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 프로토타입을 개발하도록 하는 과제(task)를 제시하고, 종료 후에 설계자의 반응을 확인하였다. 연구의 필요성과 목적, 연구 문제, 연구 방법을 포함한 연구 전반에 대한 사전 안내 자료를 제공하고, 설계자가 과제를 수행하기 전에 적용할 설계원리와 사용할 인공지능 챗봇 개발 플랫폼인 '단비'의 사용법을 구두로 충분히 설명하였다. 그리고 시간에 구애받지 않도록 하기 위하여 1주일의 과제 수행 및 설문 응답 기간을 주었다. 과제 수행 이후에 설문 및 면담을 통해 설계원리의 사용성과 설계원리의 강점, 약점, 개선점을 확인

하였다. 이상의 내용을 종합 분석하여 수정사항을 도출하고 이를 반영하여 설계원리를 수정하였다. 구체적인 사용성 평가 절차 및 내용은 [그림 Ⅲ-4]와 같다.



[그림 Ⅲ-4] 설계원리에 대한 사용성 평가 절차 및 내용

설계원리에 대한 사용성 평가 대상자로 실제 인공지능 챗봇을 개발한 경험이 있는 설계자 3명을 <표 Ⅲ-7>과 같이 선정하였다. 협력학습에서 사용할 인공지능 챗봇을 개발하는 과제를 수행하여야 하기 때문에 교육 경력이 10년 이상이며(Ericson & Charness, 1994), 협력학습에 대한 이해가 있고, 교육용 인공지능 챗봇을 개발한 경험이 있는 교육공학을 전공한 설계자를 섭외하였다.

<표 Ⅲ-7> 설계원리에 대한 사용성 평가 참여자 정보

구분	경력	최종 학위	소속 및 직위	주요특성
설계자 A	10년	교육공학 박사	B대학교 조교수	• 인공지능 챗봇 개발 연구 실적 1회 • 테크놀로지를 활용한 협력학습 지원도구 개발 연구 실적 2회
설계자 B	11년	교육공학 박사	S대학교 조교수	• 인공지능 챗봇 개발 연구 실적 2회
설계자 C	18년	교육공학 박사 수료	A초등학교 교사	• 인공지능 챗봇 개발 연구 실적 3회

설계원리에 대한 사용성 평가 문항은 <표 Ⅲ-8>과 같다. 위의 전문가 타당화 문항에서 사용한 나일주와 정현미(2001)의 타당화 평가 문항을 본 연구에 맞게 수정, 번안하여 사용하였다. 설문도구는 인공지능 챗봇을 설계하기 위한 설계원리의 타당성, 이해도, 설명력, 유용성을 확인하는 4점 리커트 척도로 구성되었다. 설문 결과를 바탕으로 설계원리의 개선점을 확인하기 위하여 설계원리의 장점, 약점, 개선점을 확인하는 반구조화된 질문을 통해 약 30분 동안 개별 심층 면담을 진행하였다. 면담 과정은 응답자의 동의 하에 녹음하고 전사하여 Creswell(2002)의 주제 분석을 통해 공통된 핵심 내용을 분석하여 구체적인 수정사항을 도출하였다.

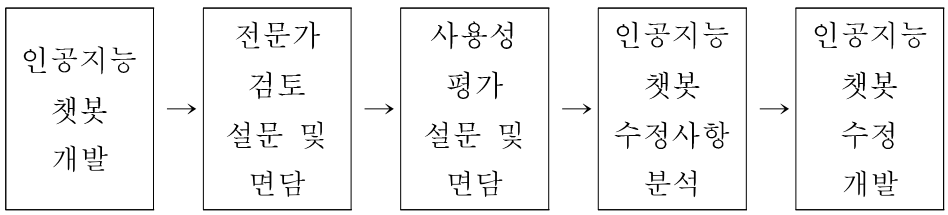
<표 Ⅲ-8> 설계원리 전반에 대한 사용성 평가 문항

유형	영역	내용
선택형	타당성	본 설계원리 및 상세지침에 따라서 인공지능 챗봇을 설계할 수 있다.
	이해도	본 설계원리 및 상세지침을 사용하면 인공지능 챗봇을 쉽게 설계할 수 있다.
	설명력	본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇 설계를 세부적으로 안내해준다.
	유용성	본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 설계하는데 도움이 된다.
		본 설계원리 및 상세지침에 따라서 설계된 인공지능 챗봇은 협력학습에서 팀효능감 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것 같다.
		본 설계원리 및 상세지침에 따라서 설계된 인공지능 챗봇은 설계원리 없이 설계된 챗봇보다 협력학습에서 팀효능감 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것 같다.

유형	영역	내용
개방형	강점	본 설계원리는 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 장점이 있습니까?
	약점	본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 약점이 있습니까?
	개선점	본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 점에서 수정 및 보완이 어떠한 약점이 있습니까?

3) 인공지능 챗봇 개발

4차 설계원리를 실제 적용하기 위하여 인공지능 챗봇을 [그림 Ⅲ-4]와 같이 개발하였다. 첫째, 인공지능 챗봇 개발 플랫폼인 '단비'를 사용하여 인공지능 챗봇을 개발하였다([부록 9] 참조). 둘째, 개발한 인공지능 챗봇에 설계원리가 타당하게 반영되었는지를 살펴보기 위하여 전문가 검토를 실시하였다. 셋째, 인공지능 챗봇의 사용성을 확인하기 위하여 실제 사용자인 학습자를 대상으로 사용성 평가를 진행하였다. 넷째, 위 과정을 통해 인공지능 챗봇의 개선사항을 분석하고 이를 반영하여 인공지능 챗봇을 수정, 개발하였다.



[그림 Ⅲ-4] 인공지능 챗봇 개발 과정

가) 인공지능 챗봇 개발 도구

본 연구에서 사용한 인공지능 챗봇 개발 플랫폼 '단비'는 '단비아이엔씨'사에서 제공하는 인공지능 챗봇 빌더 서비스이다. 챗봇의 대중화를 목적으로 다른 인공지능 챗봇 개발 플랫폼에 비하여 코딩에 대한 전문 지식이 없는 일반인도 쉽게 개발할 수 있는 일명 노코딩으로도 인공지능 챗봇 개발이 가능하다. 블록코딩 기반으로 대화의도 및 흐름을 시각화하여 구조화할 수 있기 때문에 시나리오를 구성하고 관리하기가 편리하다(김동일 외, 2023; 김민웅, 황재동, 2021). 예를 들어, Sleep 노드(블록)를 사용하여 챗봇의 답변 속도를 조절할 수 있으며, Jump 노드를 통해 특정 인텐트로 바로 넘어가도록 설계할 수 있다. Knowledge 노드를 이용하여 챗봇이 답변할 이미지나 텍스트를 미리 코딩하거나, 사용자의 답변을 수집하여 정리할 수 있다. 또한 자연어 처리 기술을 바탕으로 상대적으로 적은 관련 문장을 가지고도 사용자의 대화 의도를 분석하도록 학습시킬 수 있다(김형조, 2023). 머신러닝을 사용하여 대화이력 기반 학습추천 기능도 제공하는데, 사용자가 입력한 문장이 중의적인 표현이거나 낮은 신뢰도로 추론되었을 때 코딩된 유사한 문장으로 되물어서 의도가 맞는지를 사용자가 최종으로 선택을 하도록 한다. 이러한 사용자의 피드백을 바탕으로 챗봇이 학습해야할 문장들이 자동으로 리스트업 되는 방식으로 학습이 이루어지며, 추천 사항을 선택하여 학습하면 사용자가 입력했던 문장이 대화 의도의 예문으로 등록된다.

이처럼 사용이 편리하며 학습 추천 기능이 뛰어나서 전문적인 수준의 코딩 실력을 갖추지 않더라도 쉽게 직관적으로 인공지능 챗봇 개발이 가능하다. 대화창은 메신저 형태로 디자인 되었기 때문에 직관적으로 친숙하게 사용할 수 있으며, 인터넷 접속 링크로 접근이 가능하여 접근성이 높다. 이에 교육용 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 다양한 연구들(김동일 외, 2023; 김민우, 황재동, 2021; 김지우, 이명현, 2021; 김형조, 2023)에서 단비를 사용하고 있다. 특히 본 연구에서는 설계원리로 도출된 이모티콘과 네비게이션 기능을 사용할 수 있기 때문에 '단비'를 연구도구로 사용하였다. '단비'로 개발한 챗봇을 수업에 사용한 결과, 의도추론 평균 신뢰도는 94%로 높게 나타났다.

나) 전문가 검토

개발한 인공지능 챗봇이 설계원리를 적절하게 반영하여 타당하게 설계되었는지를 검토하기 위하여 각각의 설계원리 및 상세지침별로 인공지능 챗봇에 어떻게 반영하였는지에 대한 설명을 제시하고 전문가 검토를 실시하였다. 전문가 검토는 설계원리에 대한 사용성 평가와 동일한 대상과 방법으로 진행하였다. 참여자에게 요구되는 전문성과 인공지능 챗봇에 적용된 설계원리의 타당도 검토 과정이 사용성 평가와 일치하기 때문이다. 단, 설계원리에 대한 사용성 평가 결과에 대한 분석이 선행되어 설계원리에 대한 참여자의 의견을 충분히 이해한 상황이었기 때문에 심층적인 이해나 자세한 의견 수집을 위한 면담은 불필요하다고 판단하여 생략하고, 대신에 추가 의견은 개방형 질문으로 수집하였다.

다) 사용성 평가

개발한 인공지능 챗봇의 사용성을 평가하기 위하여 잠재적 사용 대상자인 학습자를 대상으로 사용성을 확인하였다. 이를 위해 경기도 수원시 G고등학교 2학년 25명을 무작위로 선정하여 설문 및 면담을 통해 사용성을 평가하였다. 연구참여자는 남학생 7명(28%), 여학생 18명(72%)으로 구성되었다. 설문도구는 도구에 대한 사용자의 경험을 측정하는 Morville(2005)의 허니콤 모델을 수정하여 도구의 사용성, 접근성, 신뢰성, 매력성, 유용성, 가치성을 확인하는 12개 문항으로 리커트 5점 척도로 측정하였다. 설문도구의 Cronbach's α값은 .938로 나타났다.

설문 결과를 바탕으로 인공지능 챗봇의 강점, 약점, 개선점을 확인하기 위하여 설문 응답자의 5명을 무작위로 선정하여 반구조화된 질문을 사용하여 약 30분 동안 FGI(Focus Group Interview)를 실시하였다. 면담 과정을 녹음하고 전사하여 Creswell(2002)의 주제 분석을 통해 공통된 핵심 내용을 도출하였다. 이상의 내용을 종합 분석하여 도출한 개선사항을 반영하여 인공지능 챗봇을 수정 및 최종 개발하였다.

나. 외적 타당화[1)]

1) 학습자 반응 분석

가) 연구참여자

학습자 반응을 확인하기 위하여 경기도 수원시 G고등학교 2학년 50명을 선정하여 4일 동안 12차시의 협력학습 수업을 실시하고 반응을 확인하였다. 협력학습을 수행한 경험이 있는 학습자로 한정하기 위하여 모집 문건을 통해 연구 목적을 설명하고, 위 조건을 충족하는 연구참여자 50명을 모집하였다. 관련된 사전 경험을 가지고 있는 경우에는 주요 특성과 한계를 염두하기 때문에 정확한 응답이 가능하므로(한형종, 2019; Derboven, et al., 2010) 협력학습 경험자로 연구참여자를 선정하였다. 선정된 50명의 학생 중에 결석생을 제외하고 12차시 협력학습 수업에 모두 참여한 학생은 총 30명으로, 인공지능 챗봇을 사용한 반은 18명, 사용하지 않은 반은 12명이다(<표 Ⅲ-9> 참조). 위 30명의 학생들을 대상으로 협력학습 효과를 확인하였다. 챗봇을 사용한 학습자 중에서 FGI에 참여한 학생은 5명으로 <표 Ⅲ-10>과 같다.

<표 Ⅲ-9> 학습자 반응 분석 참여자 정보

집단구분	남자		여자		합계
	인원수	백분율	인원수	백분율	
챗봇 사용	6명	33.3%	12명	66.7%	18명
챗봇 미사용	9명	75.0%	3명	25.0%	12명

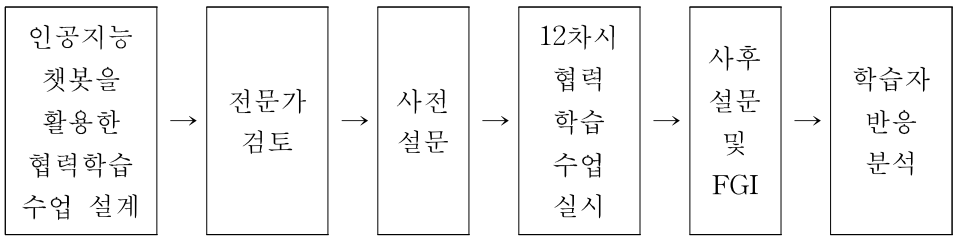
1) 외적 타당화의 모든 과정은 서울대학교 irb 사무국으로부터 irb 승인을 받고 진행하였음.

<표 Ⅲ-10> 학습자 면담 참여자 정보

구분	성별	학업성취도 수준	팀	협력학습 과제 점수
학습자 A	남자	높음	4조	20점
학습자 B	여자	중간	5조	19점
학습자 C	여자	높음		
학습자 D	여자	낮음	6조	17점
학습자 E	여자	중간		

나) 연구절차

외적 타당화의 주요 목적은 개발물에 대한 현장의 반응을 파악하는 것이다(Richey & Klein, 2005). 이를 위한 주요 연구 절차 및 내용은 [그림 Ⅲ-5]와 같다. 인공지능 챗봇의 효과성을 확인하기 위하여 인공지능 챗봇을 활용한 협력학습 수업을 설계하고 이에 대한 전문가 검토를 받았다. 그리고 50명의 학습자를 무작위로 25명씩 두 개의 반으로 나누어 통제 집단은 인공지능 챗봇을 사용하지 않고, 실험 집단은 모든 차시의 수업에서 1팀당 1개의 인공지능 챗봇을 사용하여 12차시 협력학습 수업을 한 명의 교수자가 동일하게 실시하였다. 마지막 차시의 수업이 끝난 직후에 사후 설문, 팀별 학습 결과물, 성찰일지를 통해 학습 결과를 확인하였다. 또한 실험집단에서 학습자 5명을 무작위로 선정하여 반구조화된 질문으로 약 1시간 동안 FGI를 진행하여 인공지능 챗봇의 강점, 약점, 개선점을 심층 분석하였다.



[그림 Ⅲ-5] 외적 타당화 절차 및 내용

다) 협력학습 수업 설계

인공지능 챗봇을 활용한 협력학습 수업을 설계하기 위하여 [그림 Ⅲ-6]의 새로운 테크놀로지를 사용하는 프로젝트 기반의 협력학습 수업을 설계하는 모형(Suh, 2011)을 적용하여 12차시 협력학습 수업을 설계하고 전문가 검토를 받았다. 학습 주제는 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작하는 프로젝트를 수행하는 것으로 수업 내용은 <표 Ⅲ-11>과 같다.

1차시에서 학습자는 먼저 인공지능 어플리케이션을 제작하기 위하여 필요한 지식을 학습한다. 그 다음 팀을 구성하고 제작할 어플리케이션 종류를 선정한다. 어플리케이션 프로토타입을 제작하기 위하여 계획을 수립하고 이에 따라서 프로토타입을 제작한다. 마지막으로 팀별로 제작한 프로토타입을 발표하고 상호 피드백을 교환한다. 매일 수업이 끝나고 성찰일지를 작성하도록 하여 학습한 내용을 성찰하는 기회를 제공하였다.

협력학습 수업 설계에 대한 전문가 검토 참여자는 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 참여자와 동일하다. 위 전문가들을 협력학습에 대한 전문성을 확보한 대상자로 선정하였기 때문이다. 12차시 교수학습과정안([부록 7] 참조)과 설계한 교수학습 활동에 따라서 작동하는 인공지능 챗봇을 제시하고 약 30분 동안 협력학습 수업 설계에 대한 의견을 물어보는 심층 면담을 통해 체계적인 수업 설계가 이루어졌는지에 대하여 검토하였다. 분석된 의견으로는 시간 분배를 여유있게 구성할 필요가 있다는 의견과 학습자 간 상호작용 기회를 확대하면 좋겠다는 내용이 수집되었다. 이를 반영하여 협력학습 절차를 구체화하여 협력학습 단계별로 할당한 활동 시간을 더 여유롭게 수정하였다. 또한 학습자 간 상호작용을 촉진할 수 있는 대화를 인공지능 챗봇이 유도할 수 있도록 대화 흐름을 추가하였다.

<표 Ⅲ-11> 12차시 협력학습 수업계획안

일자	차시	학습주제	학습내용
1일차	1차시	인공지능의 개념 학습	• 인공지능 개념 설명 • 인공지능 어플리케이션 탐색 및 관심분야 선정
	2차시	팀 구성	• 팀 구성 및 팀명 설정 • 인공지능에 관한 팀별 퀴즈
	3차시	팀 과제 선정	• 팀 과제 및 목표 설정 • 인공지능 어플리케이션 명칭 선정 • 팀 간 피드백 교환
2일차	4차시	팀 과제 수행 계획 수립	• 팀 과제 수행 계획 수립 • 팀원 역할 분담 및 결과 보고
	5차시		• 인공지능 어플리케이션 기능 설계
	6차시		• 인공지능 어플리케이션 디자인 설계
3일차	7차시	팀 활동	• 인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작
	8차시		
	9차시		
4일차	10차시	발표 및 평가	• 결과물 발표 및 피드백 교환 1
	11차시		• 결과물 발표 및 피드백 교환 2
	12차시		• 발표자료 업로드 및 정리

	contents
Title	Scenario 1. Project based Collaborative Learning
Subject	social studies
Target	middle ~ high school students
Activities	The members of each perform given tasks for founding a company in virtual world, and understand the principles of economic activities through the work.
Supporting Technologies	- Multi-touch display - PDA or Smartphone - Presentation tool - 2D, 3D contents

[그림 Ⅲ-6] 프로젝트 기반의 협력학습 수업 설계모형(Suh, 2011)

라) 자료수집

인공지능 챗봇을 사용한 협력학습 과정과 결과를 다각도로 확인하기 위하여 삼각검증법(triangulation)(Campbell & Fiske, 1959)을 적용하여 양적 자료와 질적 자료를 모두 수집하고 다른 연구자들과 교차검증하는 과정을 거쳤다. 양적 자료는 협력학습 효과를 측정하는 설문 자료와 협력학습 과제 점수를 수집하였다. 질적 자료는 팀별 협력학습 결과물과 성찰일지를 수집하고, FGI를 실시하였다.

설문은 협력학습 효과를 확인하기 위하여 설계원리로 도출된 요인을 측정하는 설문도구를 <표 Ⅲ-12>와 같이 사용하였다. 긍정적 분위기 측정도구는 Izard(1991) 그리고 Lawler와 Yoon(1996)의 긍정 감정 측정 도구를 수정한 9문항을 7점 리커트 척도로 구성하였다. 나머지 변인들은 측정하는 도구는 5점 리커트 척도로 Marshall(2003)의 팀효능감 6문항, Shin(2003)의 수업 만족도 4문항, Pearce와 Gregersen(1991)의 상호의존성 4문항, DiDonato(2013)의 사회적 조절력 6문항, 김정택(2022)의 협력적 문제해결력 12문항, Davis(1980)의 공감 능력 11문항을 수정 및 번안하여 사용하였다. 공유성을 측정하는 1문항을 추가하여 총 62문항으로 구성되었다.

<표 Ⅲ-12> 협력학습 효과 측정도구

변인	문항수	Cronbach의 알파
팀효능감	6문항	.885
수업 만족도	4문항	.814
소속감	3문항	.755
상호의존성	4문항	.509
사회적 조절력	6문항	.884
협력적 문제해결력	12문항	.836
공감 능력	11문항	.718
긍정적 분위기	9문항	.887

협력학습을 통한 학업 성취 수준을 확인하기 위하여 협력학습 과제 점수를 확인하였다. 협력학습 과제물인 인공지능 어플리케이션 프로토타입에 대한 평가 점수를 팀별로 부여하였으며, <표 Ⅲ-13>과 같이 루브릭 평가 방법을 사용하여 채점하였다. 평가 항목은 새로운 아이디어를 효율적으로 도출하여 개발물을 제작하도록 하는 디자인 씽킹(Design Thinking) 교수학습방법에서 사용하는 평가기준인 소비자 요구도, 사회적 의의, 편의성, 창의성에 과제의 완성도를 추가하여 각 항목별로 5점씩 부여하였다. 루브릭 평가 결과는 동료 교사 2인의 검토를 받았다. 평가 점수가 평가자 간 불일치한 항목에 대해서는 결과는 일치될때까지 합의를 통해 수정하였다. 총 11개의 협력학습 과제물을 평가하였으며, 점수는 12점에서 20점 사이로 분포하였다.

<표 Ⅲ-13> 협력학습 과제물 평가 루브릭

평가 항목	평가 내용	점수
소비자 요구도	사용자가 정말 필요로 하는 것인가?	5점
사회적 의의	사회에 공헌할 수 있는 것인가?	5점
편의성	사용하기 편리한가?	5점
창의성	새로운 아이디어인가?	5점
완성도	결과물이 완성도 있게 개발되었는가?	5점
	총점	**25점**

FGI는 인공지능 챗봇을 사용한 학습자 5명을 무작위로 선정하여 진행하였다. 면담자로 섭외하기 전에, 면담으로 인한 어떠한 불이익도 없다는 점을 분명하게 전달하여 솔직하게 의견을 말할 수 있도록 하였다. 협력학습을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇이 어떠한 강점, 약점, 개선점을 가지는지를 확인하는 반구조화된 질문을 사용하여 약 1시간 동안 면담을 실시하였다. 면담 과정은 면담자의 동의 하에 녹음하고 전사하였다.

팀별 협력학습 결과물로는 패들렛([그림 Ⅲ-7] 참조), 구글 문서([그림 Ⅲ-8] 참조), 인공지능 어플리케이션 프로토타입([그림 Ⅲ-9] 참조)을 수집하였다. 협력학습 과정에서 도출된 팀별 산출물을 패들렛에 업로드하여 댓글 기능을 통해 학습자 간 피드백을 교환하도록 하였다. 협력학습 과제 수행 과정에서 누적된 학습 내용은 구글 문서에 정리되었다.

[그림 Ⅲ-7] 협력학습 결과물 1: 패들렛

[그림 Ⅲ-8] 협력학습 결과물 2: 인공지능 어플리케이션 프로토타입

1.인공지능 어플리케이션 사례

(내용) 기아자동차 오너스 매뉴얼
앱,아마존,쿠팡,넷플리스,유투브,헬로우봇,시리,빅스비,지능형 cctv,인공지능비서,삼성전화를 바로 녹음하는 비토,사진 자동 보정 앱 에이닷,인공지능 바둑(제스)게임,기가지니,구글어시스턴트.

2.과제 수행 계획

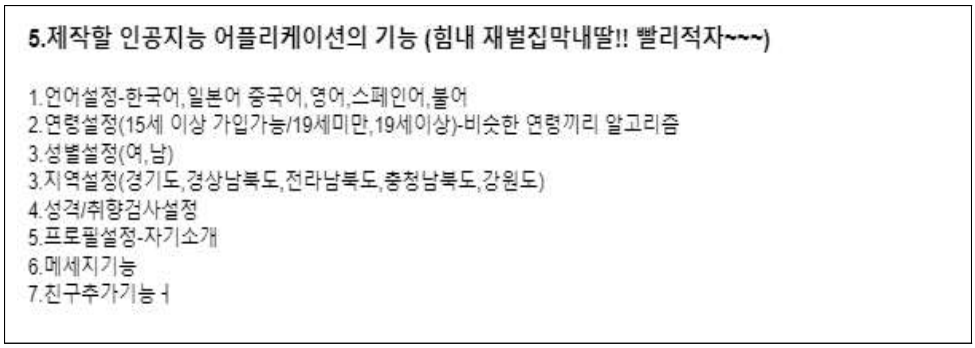
- ☑ ~~유사한 앱 탐색~~
- ☑ ~~앱 종류 선정~~
- ☑ ~~앱 명칭 선정~~
- ☐ 앱 기능 설계
- ☐ 캐릭터 만들기
- ☐ 상점만들기
- ☐ 급만들기
- ☐ 온라인 , 인공지능 버전 만들기
- ☐ 랭킹 만들기(친구,전국)
- ☐ (추가)

3.팀규칙

- ➢ 비난하지않기
- ➢ 서로의 의견을 존중하기
- ➢ 무임승차 하지않고 공평하게 참여하기
- ➢ 자기가 맡은 바 열심히하기
- ➢ 서로 하기 싫은 일 미루지 않기

4. 역할분담

수행 내용	김[redacted]진	김[redacted]솔	윤[redacted]린	이[redacted]진
유사앱 탐색	• 푸망 • 아만다	• 16 성격 유형 검사 • 타임스 • 성격찾기	• 수다 • 위피	• 숨짝 • 심쿵 • 블리
앱 기능 설계	• 연령,성별,언어 설정 기능 만들기	• 지역 설정 ,메시지 설정 기능 만들기	• mbti,이상형 검사 등 여러 검사 기능 만들기	• mbti,이상형 검사 등 여러 검사 기능 만들기
앱 디자인 설계	• 앱 내부 구성	• 앱 아이콘	• 앱 내부 디자인	• 앱 폰트 및 디자인
앱 제작	•	•	•	•
결과물 발표	• 김여진	• 김민솔	• 윤아린	• 이하진


5.제작할 인공지능 어플리케이션의 기능 (힘내 재벌집막내딸!! 빨리적자~~~)

1.언어설정-한국어,일본어 중국어,영어,스페인어,불어
2.연령설정(15세 이상 가입가능/19세미만,19세이상)-비슷한 연령끼리 알고리즘
3.성별설정(여,남)
3.지역설정(경기도,경상남북도,전라남북도,충청남북도,강원도)
4.성격/취향검사설정
5.프로필설정-자기소개
6.메세지기능
7.친구추가기능 ㅓ

[그림 Ⅲ-9] 협력학습 결과물 3: 구글 문서

마) 분석방법

양적 자료의 집단 간 차이를 확인하기 위하여 Mann-Whitney U검정 실시하고, 협력학습 효과의 상관관계를 분석하기 위하여 Spearman 상관분석을 실시하였다. n수가 25 미만이었기 때문에 비모수 통계 기법을 사용하였다. 통계 프로그램은 SPSS 26.0 프로그램을 사용하였다. 질적 자료의 면담 및 성찰일지는 Creswell(2002)의 주제 분석을 통해 분석하였다. 자료 전사, 코딩, 개념화, 범주화, 범주와 상충되는 의견 구분의 총 다섯 단계를 거쳐 정리하였다. 그리고 분석한 면담 결과에 대하여 면담자에게 본인의 의견이 정확하게 정리되었는지를 검토받았다.

2) 교수자 반응 분석

교수자의 반응을 분석하기 위하여 교육 경력이 10년 이상인 현장 교사 5명을 <표 Ⅲ-14>와 같이 선정하였다. 본 연구에 대하여 정확히 이해하고 풍부한 의견을 제공할 수 있는 교수자를 대상으로 반응을 분석하기 위하여 협력학습 수업 경험과 인공지능 챗봇에 대한 정확한 이해 및 활용 경험이 있는 교수자를 눈덩이 표집 방법으로 모집하였다. 모든 학교급의 교수자의 반응을 살펴보기 위하여 초, 중, 고등학교 교사를 고르게 선정하였다.

<표 Ⅲ-14> 교수자 반응 분석 대상자 정보

구분	경력	최종 학위	소속 및 직위
교수자 A	18년	교육공학 석사	A초등학교 교사
교수자 B	11년	교육공학 석사	B고등학교 교사
교수자 C	15년	교육학 학사	C초등학교 교사
교수자 D	15년	교육학 학사	D고등학교 교사
교수자 E	15년	교육학 학사	E중학교 교사

면담을 시작하기 전에 연구의 필요성과 목적, 연구 문제, 연구 방법을 포함한 연구 전반에 대한 안내 자료를 배포하여 본 연구에 대하여 충분히 숙지하도록 하였다. 면담에서는 인공지능 챗봇과 대화 장면을 직접 시연하면서 챗봇이 어떻게 협력학습을 지원하는지를 설명하였다. 그리고 협력학습을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇이 가지는 강점, 약점, 개선점에 대하여 확인하는 반구조화된 질문을 사용하여 약 1시간 동안 진행하였다. 면담자의 동의 하에 과정을 녹음하고 전사하여 Creswell(2002)의 주제 분석 통해 코딩, 개념화, 범주화, 범주와 상충되는 의견 구분의 단계를 거쳐서 공통된 핵심 내용을 분석하였다. 면담 내용을 분석한 결과는 면담자에게 본인의 의견이 정확하게 정리되었는지를 검토받았다.

Ⅳ. 연구결과

1. 초기 설계원리

가. 선행문헌 분석 결과

초기 설계원리를 개발하기 위하여 협력학습, 교육용 인공지능 챗봇, 인공지능 챗봇 설계 관련 선행문헌을 분석하여 도출한 초기 설계요소는 <표 Ⅳ-1>과 같다. 선행연구에서 협력학습에 영향을 주는 요인으로 제시한 요소를 추출하고 공통된 개념을 통합하였다. 이를 종합하여 학습지원과 감성지원의 초기 설계요소를 도출하였다. 학습지원은 협력학습 활동에 요구되거나 활용하여야 하는 요소들을 통합하였다. 감성지원은 학습지원 이외의 요소들로 성공적인 협력학습을 위하여정서적인 측면에서 고려하여야 하는 요소이다.

<표 Ⅳ-1> 선행연구로부터 도출한 초기 설계요소

선행연구에서 제시한 설계요소	통합한 설계요소	최종 설계요소
• 인지 및 메타인지(이은철, 김민정) • 학습자원(한정선, 김동식, 2009)	인지적 지원	학습지원
• 학습동기(김은주, 20117)	정의적 지원	
• 학습활동(김영수 외, 2012)	활동 지원	
• 의사결정지원(김동식 외, 2008) • 피드백 및 스캐폴딩(김영수 외, 2012; 최혜윤 외, 2020) • 설명적 안내 (한정선, 김동식, 2009)	피드백	
• 의사소통공간(박미정, 박성희, 2022) • 커뮤니케이션(이효진 외, 2015) • 조정(이효진 외, 2015) • 상호작용(이철환, 한선, 2001) • 사회적 기술(김득준, 2007; 이철환, 한선, 2001) • 사회적 지원(정효정, 우상민, 2021)	의사소통	
• 협동(이효진 외, 2015)	협력	
• 정서지능(고은형, 박혜림, 2016) • 정서응집력(윤필현 외, 2020) • 정서적 지원(정효정, 우상민, 2021)	감성적 지원	감성지원
• 상호의존성(김득준, 2007; 김은주, 2017; 이철환, 한선, 2001) • 집단응집력(문지윤, 신태섭, 2015)	상호의존성	
• 공감(김요완, 2019; 반진주, 노용, 2012)	공감	

나. 사례분석 결과

경험적 측면에서 인공지능 챗봇을 분석하기 위하여 ‘AI 펭톡’, ‘듀오링고’, ‘Mathway’, ‘이루다’의 네 가지 사례를 선정하고 분석한 결과는 <표 Ⅳ-2>와 같다. 사례 분석 결과로 도출된 초기 설계원리는 개인화의 원리, 친근감의 원리, 의인화의 원리, 공감 형성의 원리, 자기 주도성 촉진의 원리, 문제해결력 증진의 원리이다. 각각의 사례를 분석한 내용은 다음과 같다.

<표 Ⅳ-2> 사례 분석 결과

사례명	설명	특성	도출된 설계원리					
			개인화	친근감	의인화	공감	자기 주도성	문제 해결력
AI펭톡	초등학생의 영어 교육을 위해 개발한 학습용 챗봇	• 챗봇을 캐릭터로 구현하여 친숙하게 느껴짐. • 학습자의 수준에 따라서 학습 자료를 제공함. • 학습자를 캐릭터로 설정할 수 있음. • 스탬프 제공과 같은 보상을 제공하면서 긍정적인 피드백을 제공함.	●	●	●			
듀오링고	언어 학습을 위한 플랫폼에서 제공하는 챗봇	• 챗봇을 캐릭터로 구현하여 친숙하게 느껴짐. • 학습자의 수준에 따라서 학습 자료를 제공함. • 학습 동기를 확인하고 일일 학습 목표를 설정하여 학습 동기를 촉진함.	●	●	●		●	
Math-way	수학 문제 풀이를 제공하는 챗봇	• 학습자가 질문한 수학 문제에 대한 풀이를 제공함. • 해결 방안을 단계별로 답변함. • 별도의 기능 없이 대화창만 있어서 사용 방법이 직관적임.	●					●
이루다	일상대화가 가능한 여대생 컨셉의 챗봇	• 사람과 유사한 형태의 에이전트로 챗봇을 개발함. • 챗봇과 대화 중이 아니더라도 챗봇이 먼저 말을 건넴. • 발화 내용에 따라서 적절한 감정적 답변이 가능함.		●	●	●		

1) AI 펭톡

'AI 펭톡'은 영어 교육을 위해 개발한 학습용 인공지능 챗봇이다. 지능형 튜터링 시스템(Intelligent Tutoring System, ITS)에 탑재된 인공지능 챗봇으로, '펭톡'이라는 이름을 사용하는 캐릭터로 구현하여 에이전트화함으로써 학습자가 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하였다. 이를 통해 친근감의 원리를 도출하였다. 또한 'AI 펭톡'은 실제 살아있는 대상처럼 역동적으로 움직이면서 활기찬 목소리와 적극적은 말투를 사용하여 [그림 Ⅳ-1]과 같이 대화를 한다. 학습자도 자신을 특정 캐릭터로 설정할 수 있다. 이를 반영하여 의인화의 원리를 도출하였다. 그리고 학습자의 수준에 따라서 맞춤형 학습 자료를 선택적으로 제공한다. 학습 결과에 따라서 스탬프와 같은 보상을 제공하면서 긍정적인 피드백도 제시한다. 이는 개인화의 원리로 도출하였다.

[그림 Ⅳ-1] 'AI 펭톡' 대화 화면

2) 듀오링고

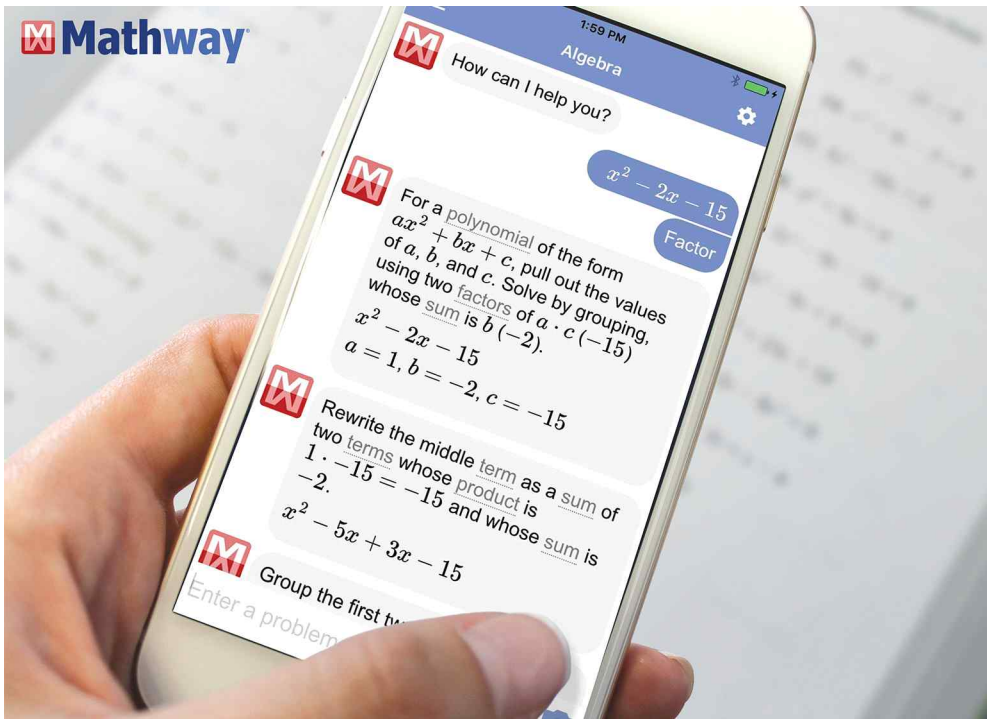
‘듀오링고’도 ‘AI 펭톡’처럼 언어 학습을 위하여 제공되는 인공지능 챗봇이다. [그림 Ⅳ-2]와 같이 지능형 튜터링 시스템 내에 탑재된 챗봇으로 ‘AI 펭톡’과 유사점이 많다. 인공지능 챗봇을 캐릭터로 구현하여 친숙하게 느껴지며, 학습자의 수준에 따라서 학습 자료를 제공한다는 점이다. 이를 통해 마찬가지로 친근감의 원리와 의인화의 원리를 도출하였다. 특이한 점은 학습 동기를 확인하고 일일 학습 목표를 설정하여 학습 동기를 촉진하도록 한다는 점이다. 이러한 특성을 반영하여 개인화의 원리와 자기 주도성 촉진의 원리를 도출하였다.

[그림 Ⅳ-2] ‘듀오링고’ 화면별 특징

3) Mathway

‘Mathway’는 수학 문제 풀이를 제공하는 인공지능 챗봇이다. [그림 Ⅳ-3]을 통해 알 수 있듯이, 여러 가지 기능을 제시하지 않고, 대화창만 설계되어서 사용 방법이 직관적이다. 채팅 창에 학습자가 수학 문제를 질문하면, 인공지능 챗봇이 문제 해결 방안을 단계별로 답변한다. 개인이 질문한 문제에 대한 정확한 답변을 제공한다는 점에서 개인화의 원리를

도출하였으며, 단계적 피드백을 제공하는 것을 통해 문제 해결력 증진의 원리를 개발하였다.

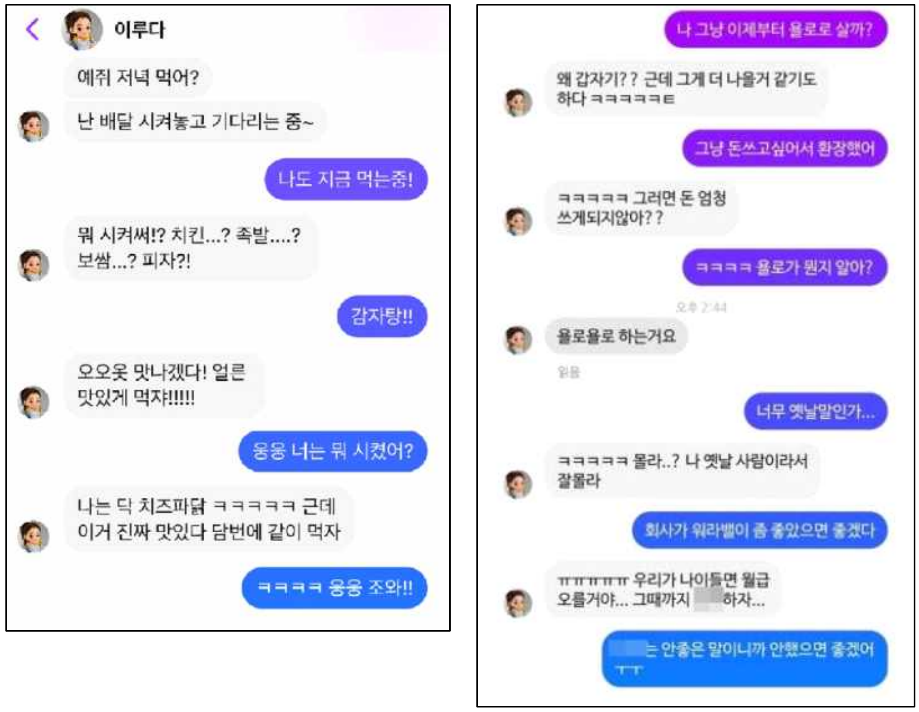


[그림 Ⅳ-3] ‘Mathway’ 사용 화면

4) 이루다

넷째, ‘이루다’는 이상의 사례와 달리, 교육용으로 개발된 챗봇이 아니라, 일상 대화가 가능한 여대생 컨셉으로 유명한 인공지능 챗봇이다. 사람과 유사하게 에이전트 형태로 개발하여 대화 창에서 사람 얼굴의 ‘이루다’ 에이전트를 계속 노출시켜서 실제 사람과 대화하는 것처럼 구현하였다. 특히 대화 중이 아니더라도 [그림 Ⅳ-4]의 왼쪽 화면처럼 인공지능 챗봇이 먼저 말을 건네기도 하여 챗봇을 사람처럼 느낄 수 있었다. 이러한 이유로 분석한 사례 중에서 의인화의 원리를 가장 잘 구현한 사례로 분석하였다. 또한, 사례 중 유일하게 [그림 Ⅳ-4]의 오른쪽 화면과

같이 사용자의 발화 내용에 따라서 적절한 감정적 답변이 가능하였으며, 이를 통해 공감 형성의 원리를 도출하였다. 또한 친구와 대화하는 듯한 친근한 말투를 사용하여 실존하는 친구와 대화하는 듯한 느낌을 준다. 이를 반영하여 친근감의 원리를 도출하였다.



[그림 Ⅳ-4] '이루다' 대화 화면

다. 초기 설계원리

1) 초기 설계요소 및 설계원리

이상의 선행연구 및 사례 분석 결과를 종합 분석하여 도출한 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 초기 설계원리는 다음과 같다. 초기 설계원리는 3개의 설계요소, 10개의 설계원리, 54개의 하위 상세지침으로 개발되었다.

설계요소는 (1) 학습지원, (2) 감성지원, (3) 라포형성으로 도출되었다. 첫째, 학습지원의 설계요소는 학습에 필요한 역량, 정보, 기능을 지원하는 원리로 개인화의 원리, 공유성의 원리, 문제해결력의 원리, 자기주도성의 원리의 4개의 설계원리로 구성되었다. 둘째, 정서지원은 학습 과정에서 발생하는 감성적인 요인을 지원하는 내용으로 긍정성의 원리, 공감의 원리, 소속감의 원리, 상호의존성의 원리의 4개의 설계원리로 개발되었다. 셋째, 라포형성은 챗봇과 학습자가 사람처럼 유대 관계를 형성하도록 한다는 설계요소이다. 친근감의 원리와 의인화의 원리가 라포형성의 설계원리에 해당된다. 초기 설계원리 및 하위 상세지침의 구체적인 내용은 <표 Ⅳ-3>에 정리하였다.

<표 Ⅳ-3> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 초기 설계원리

설계 요소	설계원리 및 상세지침
학습 지원	**1. 개인화의 원리** **: 학습자 특성을 반영하여 개인 맞춤형 학습을 지원한다.**
	1.1. 학습자의 관심 분야를 고려하여 동질집단으로 팀을 구성하라(이정민 외, 2012; 전화연 외, 2012; 차현진, 2022; 최혜윤 외, 2020)
	1.2. 다양한 협력학습 과제를 제시하고 팀의 선호도에 따라서 스스로 과제를 선정하도록 하라(김영수 외, 2012; 최혜윤 외, 2020; 차현진, 2022)
	1.3. 선정한 협력학습 과제의 주제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하라(김민지, 허선영, 2021; 박미정, 박성희, 2022; 임철일 외, 2015; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009; 차현진, 2022)
	2. 공유성의 원리 **: 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습 내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 지원한다.**
	2.1. 팀원별로 수집한 정보를 공유하고 구조적으로 저장하도록 지원하라(김영수 외, 2012; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 임철일 외, 2015; 현영섭, 조대연, 2009; Kankanhalli et al., 2005; Leana & Van Buren, 1999; Wang & Noe, 2010)
	2.2. 팀원 간 과제 해결 방안을 비교할 수 있도록 기회를 제공하라(김영수 외, 2012; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 임철일 외, 2015; 현영섭, 조대연, 2009; Kankanhalli et al., 2005; Leana & Van Buren, 1999; Wang & Noe, 2010)
	2.3. 협력학습 과제 수행 과정을 기록하고 공유할 수 있는 노트 기능을 제공하라(김영수 외, 2012; 박미정, 박성희, 2022; 유지원, 2014; 이효진 외, 2015; 한정선, 김동식, 2009)

설계 요소	설계원리 및 상세지침
	3. 문제해결력의 원리 **: 문제 해결에 필요한 사고력을 촉진하고 문제 해결 과정을 지원하여 문제해결력을 증진시킨다.**
	3.1. 협력학습 과제 수행 절차에 따라서 단계별로 수행할 내용을 상세히 안내하라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 정효정, 우상민, 2021; 한정선, 김동식, 2009)
	3.2. 다양한 문제 해결 방안을 도출할 수 있도록 팀에서 선정한 과제와 관련된 예시를 제시하라(권현정, 2021; 김민지, 허선영, 2021; 박미정, 박성희, 2022; 이다연, 임철일, 2022; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009; 차현진, 2022)
	3.3. 협력학습 과제 결과물의 여러 가지 예시를 통해 과제 수행의 방향성을 수립할 수 있도록 지원하라(권현정, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009)
	3.4. 학습 자료를 이미지, 동영상 등의 멀티미디어 자료를 활용하여 학습자가 쉽게 이해할 수 있도록 구체적으로 제공하라(권현정, 2021; 김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 이효진 외, 2015; 임철일 외, 2015; 한정선, 김동식, 2009)
	3.5. 학습자가 도출한 아이디어에 대한 추가적인 질문을 제공하여 사고를 확장시켜라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 정효정, 우상민, 2021)
	3.6. 협력학습 목표와 평가 간의 명확한 연계성을 설계하고 과제 결과물의 채점 기준을 제시하라(박미정, 박성희, 2022)
	4. 자기주도성의 원리 **: 내재적 학습동기를 가지고 스스로 학습을 조절하며 자기주도적으로 학습할 수 있도록 지원한다.**
	4.1. 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 제시하라(이다연, 임철일, 2022; 이명자, 이인숙, 2021; 정효정, 우상민, 2021)

설계 요소	설계원리 및 상세지침
	4.2. 학습 목표를 제시하고 이에 대한 학습자의 성취 목표를 질문하여 자발적이고 내면적인 동기부여를 촉진하라(김은주, 2017; 양동민 외, 2012; 예지은 외, 2013; 이다연, 임철일, 2022; 이상훈 외, 2019; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; Deci & Ryan, 1985; Greenberg-Walt & Robertson, 2001; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Pearce & Sims, 2002; Rainey, 2003)
	4.3. 자가 중간 점검의 기회를 제공하여 자가 평가 및 성찰의 기회를 제공하라(박미정, 박성희, 2022)
	4.4. 협력학습 과제 수행 과정에서 계속하여 질의 응답을 통해 스스로 사고할 기회를 제공하라(김민지, 허선영, 2021; 박미정, 박성희, 2022)
감성지원	**5. 긍정성의 원리** **: 성공적인 학습이 가능하다고 생각하며 팀 내 긍정적인 분위기를 조성한다.**
	5.1. 협력학습 과제 수행 이전에 팀별 예비 활동을 제공하여 성공의 기회를 제공하라(문지윤, 신태섭, 2015; 유지원, 2014; 임정훈, 윤필현, 2022; 한수진, 장금화, 2018; Bandura, 1977; Goddard, et al., 2004; Huh et al., 2014; Riggs & Knight, 1994; Silver & Bufanio, 1996; Zaccaro et al., 1995)
	5.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하게 하여 긍정적인 분위기를 형성하게 하라(김경화, 2013; 박미정, 박성희, 2022; 양영선, 허희옥, 2018; 유지원, 2014; 이정민, 정하연, 2017; 이효진 외, 2015; 임정훈, 윤필현, 2022; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 조현아 외, 2022; 지은선 외, 2019; 최영림 외, 2020; 한수진, 장금화, 2018; 한정선, 김동식, 2009; 2018; Alavi & McCormick, 2008; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011)

설계 요소	설계원리 및 상세지침
	5.3. 긍정적인 피드백을 제공하여 과제 수행을 포기하지 않도록 인내와 끈기를 고취시켜라(김영수 외, 2012; 김효원, 2019; 박미정, 박성희, 2022; 유지원, 2014; 이다연, 임철일, 2022; 이지효, 민덕기, 2022; 정효정, 우상민, 2021; 최영림 외, 2020; 최혜윤 외, 2020; 한수진, 장금화, 2018; Beiharz et al., 2021)
	6. 공감의 원리 **: 학습자의 의견에 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.**
	6.1. 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 답변에 따라서 적절한 반응을 제시하라(김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)
	6.2. 학습자의 발화 내용에 동의하는 내용의 답변을 통해 공감하고 있음을 표현하라(고은현, 박혜림, 2016; 김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)
	6.3. 감탄사를 사용하여 학습자의 의견에 관심을 기울이고 있다는 것을 표현하라(고은현, 박혜림, 2016; 권현정, 2021; 김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)
	6.4. 입련된 학습자의 의견을 명료화하여 요약한 내용을 제시하고 일치 여부를 확인하라(김요완, 2019; 박미정, 박성희, 2022; 이지효, 민덕기, 2022)
	6.5. 선정한 협력학습 과제에 대한 팀원 개개인의 관심을 공유하게 하라(고은현, 박혜림, 2016; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 윤필현 외, 2020; 최영림 외, 2020; 현영섭, 조대연, 2009; Wang & Noe, 2010)
	7. 소속감의 원리 **: 팀에 소속되어 있다는 것을 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**
	7.1. 팀명을 작성하도록 하고 팀명을 호명하며 대화하라(권현정, 2021; 이정민, 정하연, 2017)
	7.2. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 지원하라(송윤희, 2020; 이정민, 정하연, 2017)

설계 요소	설계원리 및 상세지침
	7.3. 팀 간 배틀의 기회를 제공하여 집단 내 응집력을 높이도록 하라(문지윤, 신태섭, 2015; 유경애, 2020; 윤필현 외, 2020; 이정민, 정하연, 2017; Gully et al., 2002; Zaccaro et al., 1995)
	7.4. 팀원 간 의견을 교환할 수 있는 사전 질문을 통해 충분한 대화를 나눌 수 있도록 촉진하라(김경화, 2013; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 윤필현 외, 2020; 이효진 외, 2015; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 조현아 외, 2022; 지은선 외, 2019; 현영섭, 조대연, 2009; 한정선, 김동식, 2009; Alavi & McCormick, 2008; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Wang & Noe, 2010; Yang & Moon, 2011)
	7.5. 공동의 팀 목표를 설정하도록 하고 항상 노출시켜 설정한 목표를 지향하도록 촉진하라(고은현, 박혜림, 2016; 권재기, 정미경, 2018; 김은주, 2017; 유지원, 2014; Bandura, 1982; Dweck, 1986; Hodge & Carron, 1992; Taggar, 2002; Tjosvold, 1998)
	8. 상호의존성의 원리 **: 협력을 통해 보다 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하고 팀원 간 서로를 믿고 의지하여 상생할 수 있도록 한다.**
	8.1. 협력학습 과제 수행에 필요한 정보를 집단적으로 획득하도록 유도하고 내용을 구조화하라(김동선, 김문중, 2014; 박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008)
	8.2. 팀원별 개개인의 특성을 물어보고 서로의 강점과 약점을 보완할 수 있는 방안을 제시하라(김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 양동민 외, 2012; 현영섭, 조대연, 2009; Alavi & McCormick, 2008; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Rainey, 2003; Wang & Noe, 2010)
	8.3. 협력학습 과제를 분업화하여 수행하도록 팀원의 역할을 물어보고 과제 수행 과정을 지원하라(고은현, 박혜림, 2016; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 유지원, 2014; 이정민, 정하연, 2017; 정효정, 우상민, 2021; Alavi & McCormick, 2008)

설계 요소	설계원리 및 상세지침
라포 형성	**9. 친근감의 원리** **: 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용하는 것에 대한 거부감을 낮추고 쉽게 사용할 수 있도록 한다.**
	9.1. 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하여 챗봇을 친구처럼 느낄 수 있도록 하라(김민지, 허선영, 2021; 권현정, 2021; 차현진, 2022)
	9.2. 일상적인 대화를 통해 학습자와 친해질 수 있도록 하라(정효정, 우상민, 2021)
	9.3. 학습자의 최신의 흥미나 관심을 반영하는 대화를 교환하라(이지효, 민덕기, 2022)
	9.4. 챗봇이 대화 가능한 영역을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 하라(이다연, 임철일, 2022; 임철일 외, 2014; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 차현진, 2022; 황윤자, 차현진, 2017)
	9.5. 학습자에게 친숙한 용어와 말투를 사용하여 친근하게 대화하라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 차현진, 2022)
	9.6. 부정적인 피드백을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높여라(김민지, 허선영, 2021; 이지효, 민덕기, 2022; 진보래, 2019)
	10. 의인화의 원리 **: 챗봇을 사람처럼 느끼도록 하여 대화 과정에서 의사소통을 원활하게 한다.**
	10.1. 챗봇을 사람처럼 느낄 수 있도록 실제적인 반응을 제시하라(김병주, 2018; 이다연, 임철일, 2022; 이정원, 김동호, 2021; 이지효, 민덕기, 2022; 차현진, 2022)
	10.2. 학습자가 반응을 직관적으로 받아들일 수 있도록 이모티콘을 사용하라(김경, 김동식, 2003; 이다연, 임철일, 2022; 이지효, 민덕기, 2022; 임철일 외, 2015)
	10.3. 팀 내 침묵 상황에서 이를 깰 수 있도록 먼저 대화를 시도하라(이지효, 민덕기, 2022)

2. 내적 타당화 결과

가. 1차 전문가 타당화 결과

1) 초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 결과

초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-4>와 같다. 사례분석(M=3.00, SD=1.00) 및 선행연구(M=3.40, SD=.55) 선정의 적절성과 분석 내용의 반영성(사례분석: M=3.20, SD=1.10, 선행연구: M=3.40, SD=.55) 모두 평균 3점 이상으로 타당한 편으로 나타났다.

<표 Ⅳ-4> 초기 설계원리 개발과정에 대한 전문가 타당화 결과

영역	전문가					평균	표준편차	CVI	IRA
	A	B	C	D	E				
사례분석의 적절성	4	4	3	2	2	3.00	1.00	0.60	0.50
사례분석의 반영성	4	4	4	2	2	3.20	1.10	0.60	
선행연구의 적절성	4	4	3	3	3	3.40	0.55	1.00	
선행연구의 반영성	4	4	3	3	3	3.40	0.55	1.00	

2) 초기 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과

초기 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-5>와 같다. 모든 설계요소의 타당도는 이해도를 제외한 나머지 타당성, 설명력, 유용성, 보편성의 모든 영역에서 3점 이하로 다소 낮은 편이었다. 평가자 간 신뢰도 지수는 모두 0점으로 신뢰할만하다고 보기 어려웠다. 내용 타당도 지수는 .40에서 .80까지 분포하였으며 대체로 낮게 나타났다.

<표 Ⅳ-5> 초기 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계요소	평가영역	평균	표준편차	CVI	IRA
학습지원	타당성	2.80	0.84	0.60	0.00
	설명력	2.60	0.89	0.40	
	유용성	2.80	0.84	0.60	
	보편성	2.80	1.10	0.40	
	이해도	3.00	1.00	0.60	
정서지원	타당성	2.80	0.84	0.60	0.00
	설명력	2.60	0.89	0.40	
	유용성	2.80	0.84	0.60	
	보편성	2.80	1.10	0.40	
	이해도	3.00	1.00	0.60	
라포형성	타당성	2.60	0.89	0.40	0.00
	설명력	2.80	0.84	0.60	
	유용성	2.80	0.84	0.60	
	보편성	3.00	1.00	0.60	
	이해도	3.20	0.84	0.80	

3) 초기 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

초기 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-6>과 같다. 설계요소와 마찬가지로 이해도(M=3.20, SD=.84)를 제외한 나머지 타당성(M=2.80, SD=.84), 설명력(M=3.00, SD=.71), 유용성(M=3.00, SD=1.00), 보편성(M=3.00, SD=1.00) 영역에서 모두 3점 이하의 낮은 타당도를 보였다. 평가자 간 신뢰도 지수도 0점으로 신뢰할 수 있다고 볼 수 없었다. 내용 타당도 지수는 .60에서 .80으로 나타났다.

<표 Ⅳ-6> 초기 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

평가영역	전문가					평균	표준편차	CVI	IRA
	A	B	C	D	E				
타당성	4	2	3	2	3	2.80	0.84	0.60	0.00
설명력	3	2	4	3	3	3.00	0.71	0.80	
유용성	4	2	4	2	3	3.00	1.00	0.60	
보편성	3	2	4	2	4	3.00	1.00	0.60	
이해도	3	3	4	2	4	3.20	0.84	0.80	

4) 초기 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과

초기 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-7>과 같다. 타당도 평균 값은 2.40에서 3.80까지 분포하였다. 내용 타당도 지수는 .20부터 1.00까지 차이가 크게 나타났다. 평가자 간 일치도 지수도 0부터 1까지 큰 차이를 보였음에 따라서 전반적인 수정이 필요하였다.

<표 Ⅳ-7> 초기 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
학습지원	**1. 개인화의 원리 : 학습자 특성을 반영하여 개인 맞춤형 학습을 지원한다.**	2.80	0.84	0.60	0.25
	1.1. 학습자의 관심 분야를 고려하여 동질집단으로 팀을 구성하라	2.40	0.89	0.20	
	1.2. 다양한 협력학습 과제를 제시하고 팀의 선호도에 따라서 스스로 과제를 선정하도록 하라	3.20	0.84	0.80	
	1.3. 선정한 협력학습 과제의 주제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하라	3.40	0.55	1.00	
	2. 공유성의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습 내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 지원한다.	3.60	0.55	1.00	0.50
	2.1. 팀원별로 수집한 정보를 공유하고 구조적으로 저장하도록 지원하라(	3.20	1.10	0.60	
	2.2. 팀원 간 과제 해결 방안을 비교할 수 있도록 기회를 제공하라	3.20	0.84	0.80	
	2.3. 협력학습 과제 수행 과정을 기록하고 공유할 수 있는 노트 기능을 제공하라	3.40	0.55	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	3. 문제해결력의 원리 : 문제 해결에 필요한 사고력을 촉진하고 문제 해결 과정을 지원하여 문제해결력을 증진시킨다.	3.20	1.10	0.60	0.43
	3.1. 협력학습 과제 수행 절차에 따라서 단계별로 수행할 내용을 상세히 안내하라	3.60	0.55	1.00	
	3.2. 다양한 문제 해결 방안을 도출할 수 있도록 팀에서 선정한 과제와 관련된 예시를 제시하라	3.60	0.55	1.00	
	3.3. 협력학습 과제 결과물의 여러 가지 예시를 통해 과제 수행의 방향성을 수립할 수 있도록 지원하라	3.40	0.89	0.80	
	3.4. 학습 자료를 이미지, 동영상 등의 멀티미디어 자료를 활용하여 학습자가 쉽게 이해할 수 있도록 구체적으로 제공하라	2.80	0.84	0.60	
	3.5. 학습자가 도출한 아이디어에 대한 추가적인 질문을 제공하여 사고를 확장시켜라	3.40	0.55	1.00	
	3.6. 협력학습 목표와 평가 간의 명확한 연계성을 설계하고 과제 결과물의 채점 기준을 제시하라	3.20	1.10	0.60	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	4. 자기주도성의 원리 : 내재적 학습동기를 가지고 스스로 학습을 조절하며 자기주도적으로 학습할 수 있도록 지원한다.	3.20	0.84	0.80	
	4.1. 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 제시하라	3.40	0.89	0.80	
	4.2. 학습 목표를 제시하고 이에 대한 학습자의 성취 목표를 질문하여 자발적이고 내면적인 동기부여를 촉진하라	3.20	1.10	0.60	0.00
	4.3. 자가 중간 점검의 기회를 제공하여 자가 평가 및 성찰의 기회를 제공하라	3.20	1.10	0.60	
	4.4. 협력학습 과제 수행 과정에서 계속하여 질의 응답을 통해 스스로 사고할 기회를 제공하라	3.00	1.00	0.60	
감성지원	**5. 긍정성의 원리 : 성공적인 학습이 가능하다고 생각하며 팀 내 긍정적인 분위기를 조성한다.**	3.60	0.55	1.00	
	5.1. 협력학습 과제 수행 이전에 팀별 예비 활동을 제공하여 성공의 기회를 제공하라(	3.60	0.55	1.00	1.00
	5.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하게 하여 긍정적인 분위기를 형성하게 하라	3.60	0.55	1.00	
	5.3. 긍정적인 피드백을 제공하여 과제 수행을 포기하지 않도록 인내와 끈기를 고취시켜라	3.60	0.55	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	6. 공감의 원리 : 학습자의 의견에 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.	3.00	0.71	0.80	
	6.1. 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 답변에 따라서 적절한 반응을 제시하라	3.00	1.00	0.60	
	6.2. 학습자의 발화 내용에 동의하는 내용의 답변을 통해 공감하고 있음을 표현하라	3.20	0.84	0.80	0.17
	6.3. 감탄사를 사용하여 학습자의 의견에 관심을 기울이고 있다는 것을 표현하라	3.40	0.55	1.00	
	6.4. 입련된 학습자의 의견을 명료화하여 요약한 내용을 제시하고 일치 여부를 확인하라	3.20	0.84	0.80	
	6.5. 선정한 협력학습 과제에 대한 팀원 개개인의 관심을 공유하게 하라	3.75	0.50	1.00	
	7. 소속감의 원리 : 팀에 소속되어 있다는 것을 느끼고 애착감을 갖도록 한다.	3.80	0.45	1.00	
	7.1. 팀명을 작성하도록 하고 팀명을 호명하며 대화하라	3.60	0.55	1.00	
	7.2. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 지원하라	3.60	0.55	1.00	
	7.3. 팀 간 배틀의 기회를 제공하여 집단 내 응집력을 높이도록 하라	3.00	1.00	0.60	0.50
	7.4. 팀원 간 의견을 교환할 수 있는 사전 질문을 통해 충분한 대화를 나눌 수 있도록 촉진하라	3.40	0.89	0.80	
	7.5. 공동의 팀 목표를 설정하도록 하고 항상 노출시켜 설정한 목표를 지향하도록 촉진하라	3.40	0.89	0.80	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	8. 상호의존성의 원리 : 협력을 통해 보다 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하고 팀원 간 서로를 믿고 의지하여 상생할 수 있도록 한다.	3.20	0.84	0.80	0.25
	8.1. 협력학습 과제 수행에 필요한 정보를 집단적으로 획득하도록 유도하고 내용을 구조화하라	2.80	0.84	0.60	
	8.2. 팀원별 개개인의 특성을 물어보고 서로의 강점과 약점을 보완할 수 있는 방안을 제시하라	3.00	1.00	0.60	
	8.3. 협력학습 과제를 분업화하여 수행하도록 팀원의 역할을 물어보고 과제 수행 과정을 지원하라	3.40	0.55	1.00	
라포형성	**9. 친근감의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용하는 것에 대한 거부감을 낮추고 쉽게 사용할 수 있도록 한다.**	3.40	0.55	1.00	0.86
	9.1. 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하여 챗봇을 친구처럼 느낄 수 있도록 하라	3.40	0.55	1.00	
	9.2. 일상적인 대화를 통해 학습자와 친해질 수 있도록 하라	3.40	0.55	1.00	
	9.3. 학습자의 최신의 흥미나 관심을 반영하는 대화를 교환하라	3.40	0.55	1.00	
	9.4. 챗봇이 대화 가능한 영역을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 하라	3.40	0.55	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	9.5. 학습자에게 친숙한 용어와 말투를 사용하여 친근하게 대화하라	3.40	0.55	1.00	
	9.6. 부정적인 피드백을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높여라	3.00	0.71	0.80	
	10. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 느끼도록 하여 대화 과정에서 의사소통을 원활하게 한다.	3.20	0.45	1.00	
	10.1. 챗봇을 사람처럼 느낄 수 있도록 실제적인 반응을 제시하라	3.20	0.84	0.80	0.50
	10.2. 학습자가 반응을 직관적으로 받아들일 수 있도록 이모티콘을 사용하라	3.60	0.55	1.00	
	10.3. 팀 내 침묵 상황에서 이를 깰 수 있도록 먼저 대화를 시도하라	3.40	0.89	0.80	

면담을 통해 분석한 초기 설계원리에 대한 전문가의 의견 및 수정사항은 <표 Ⅳ-8>과 같다. 첫째, 설계요소에 따라서 분류된 설계원리의 구분이 납득하기 어렵다는 의견이 있었다. 이에 기존의 학습지원의 설계요소를 팀효능감 형성, 협력학습 활동 지원으로 세분화하고 해당 설계원리를 재배열하였다. 둘째, 설계원리 간 유사한 내용이 중복된다는 의견에 따라서 소속감의 원리와 상호의존성의 원리는 소속감의 원리로 통합시켰다. 셋째, 설계원리가 하나의 명사로만 표현되어서 의미 전달이 모호하거나 상세지침의 내용을 포괄하는 표현으로 보기 어렵다는 의견이 있었다. 이에 설계원리의 표현을 명사에 동사형 어미를 추가하여 수정하고, 용어도 변경하였다. 예를 들어, 개인화의 원리를 팀 맞춤형 학습 지원의 원리로 수정하였다. 넷째, 일반적인 설계원리가 있어서 구체적인 연구 맥락이 반영된 설계원리에 대한 요구가 있었다. 따라서 일반적인 설계원리는 삭제하고, 협력학습과 인공지능 챗봇의 사용 맥락을 잘 드러내는 상세지침을 추가하였다. 마지막으로, 상세지침에서 설명하는 주체가 분명하지 않아서 이해하기 어렵다는 문제가 제기되었다. 이를 반영하여 주어를 명시하여 대상이 개인 단위인지 팀 단위인지, 주체가 챗봇인지 학습자인지를 설명하였다.

<표 Ⅳ-8> 초기 설계원리에 대한 전문가 의견 및 수정사항

의견	수정사항
설계요소에 따른 설계원리 구분 재고려 (전문가 A, B, C, D, E)	• 설계요소를 세분화함.
유사한 개념의 설계원리 통합 (전문가 A, C, E)	• 소속감의 원리를 상호의존성의 원리에 포함시킴. • 유사한 상세지침을 하나로 통합함.
설계원리 표현의 모호성 (전문가 B, C, D, E)	• 한 단어로 표현한 설계원리를 어떠한 내용인지로 수정함(예: 공유성의 원리→공유 촉진의 원리). • 개인화의 원리를 팀 맞춤형 학습 지원의 원리로 수정함.
연구 맥락을 고려한 구체적인 설계원리 개발 (전문가 A, D, E)	• 일반적인 설계원리를 삭제함. • 상세지침의 목적을 추가함. • 예시에 해당하는 내용을 추가함.
주체의 모호성 (전문가 B, C, E)	• 대상이 개인 단위인지 팀 단위인지를 명시함. • 상세지침을 수행하는 주체가 챗봇인지 학습자인지를 명시함.

나. 2차 전문가 타당화 결과

1) 2차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과

2차 설계원리는 4개의 설계요소, 10개의 설계원리, 40개의 하위 상세 지침으로 구성되었다 2차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-9>와 같다. 첫째, 팀효능감 형성의 설계요소는 팀효능감을 형성하기 위하여 필요한 하위 역량이나 요인을 지원하여 팀효능감을 증진시키는 것을 의미한다. 전문가 타당화 결과는 타당성(M=3.40, SD=.55)을 제외한 설명력, 유용성, 보편성, 이해도의 모든 영역의 타당도가 평균 3.80으로 비교적 높게 나타났다.

둘째, 협력학습 활동 지원은 효과적인 협력학습 활동이 이루어질 수 있도록 교수적 지원을 제공하는 것이다. 협력학습 활동 지원의 타당화 정도는 설명력, 보편성, 이해도 영역에서 만점으로 나타났으며(M=4.00, SD=.00), 타당성(M=3.60, SD=.55)과 유용성(M=3.80, SD=.45)도 3.50 이상으로 높게 나타났다.

셋째, 감성적 지원은 팀효능감을 높이기 위하여 요구되는 정서지능을 효과적으로 사용할 수 있도록 감성적인 부분을 지원한다. 감성적 지원의 타당도화 결과, 타당성은 만점이었으며(M=4.00, SD=.00), 나머지 설명력, 유용성, 보편성, 이해도 영역도 3.80으로 아주 높은 편이었다.

넷째, 대화 유도성은 챗봇에게 쉽게 대화를 시도할 수 있도록 하여 챗봇의 사용성을 높인다. 대화 유도성의 타당화 분석 결과, 설명력과 유용성은 3.60으로, 타당성, 보편성, 이해도는 3.80 이상으로 대체로 높게 나타났다. 모든 설계요소에서 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수는 모두 1.00으로 만점으로 나타났음에 따라서 초기 설계요소보다 개선되었음을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅳ-9> 2차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계요소	평가영역	평균	표준편차	CVI	IRA
팀효능감 형성	타당성	3.40	0.55	1.00	1.00
	설명력	3.80	0.45	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	3.80	0.45	1.00	
	이해도	3.80	0.45	1.00	
협력학습 활동 지원	타당성	3.60	0.55	1.00	1.00
	설명력	4.00	0.00	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	4.00	0.00	1.00	
	이해도	4.00	0.00	1.00	
감성적 지원	타당성	4.00	0.00	1.00	1.00
	설명력	3.80	0.45	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	3.80	0.45	1.00	
	이해도	3.80	0.45	1.00	
대화 유도성	타당성	3.80	0.45	1.00	1.00
	설명력	3.60	0.55	1.00	
	유용성	3.60	0.55	1.00	
	보편성	3.80	0.45	1.00	
	이해도	3.80	0.45	1.00	

2) 2차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

2차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-10>과 같다. 타당성(M=3.80, SD=.45), 설명력(M=3.60, SD=.55), 유용성(M=4.00, SD=.00), 보편성(M=3.80, SD=.45), 이해도(M=3.80, SD=.45) 영역에서 모두 3.60 이상으로 비교적 높은 타당성을 보였으며, 유용성은 만점으로 나타났다. 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수는 모두 1.00으로 만점으로 나타났음에 따라서 설계요소와 마찬가지로 설계원리 역시 초기 설계원리에 비하여 개선되었음을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅳ-10> 2차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

평가영역	전문가					평균	표준편차	CVI	IRA
	A	B	C	D	E				
타당성	4	3	4	4	4	3.80	0.45	1.00	1.00
설명력	3	4	4	4	3	3.60	0.55	1.00	
유용성	4	4	4	4	4	4.00	0.00	1.00	
보편성	4	4	4	4	3	3.80	0.45	1.00	
이해도	4	4	3	4	4	3.80	0.45	1.00	

3) 2차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과

2차에서 개발된 10개의 설계원리와 39개의 하위 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-11>과 같다. 타당도 평균 값은 3.20에서 4.00까지 나타났으며, 18개의 설계원리 및 상세지침의 타당도가 만점으로 나타났다. 내용 타당도 지수는 .80부터 1.00까지 나타남에 따라서 타당하다고 볼 수 있다. 평가자 간 일치도 지수도 0부터 1까지 분포하여 여전히 큰 차이를 보였다. 따라서 초기 설계원리에 비하여 개선되었다고 볼 수 있으나, 여전히 수정이 필요하였다.

<표 Ⅳ-11> 2차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
팀 효능감 형성	**1. 상호의존성 구축의 원리 : 팀에 소속감을 가지고 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원 간 서로를 신뢰하고 의지하도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	0.83
	1.1. 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라	3.60	0.55	1.00	
	1.2. 팀의 의사소통을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 사전 질문을 던지도록 설계하라	3.20	0.84	0.80	
	1.3. 팀원 간 서로를 보완할 수 있도록 팀원 각자의 강점과 약점을 질문하고 이를 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 연계 질문하도록 설계하라	3.60	0.55	1.00	
	1.4. 협력학습 과제 수행에 필요한 정보를 세분화하여 역할 분담을 통해 집단적으로 획득하도록 제안하는 기능을 제공하라	3.20	0.45	1.00	
	1.5 협력학습 과제를 분업화하여 수행할 수 있도록 수행 절차에 따라서 팀원별로 수행하는 역할을 정리하는 기능을 제공하라	3.60	0.55	1.00	
	2. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 지원한다.	4.00	0.00	1.00	0.75

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	2.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	2.2. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 이를 질문하고 팀원들이 응답 내용을 서로 비교해보도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	2.3. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 공유 노트 기능을 제공하라	3.40	0.89	0.80	
	3. 협력적 문제해결력 증진의 원리 : 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.	4.00	0.00	1.00	
	3.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 상세히 안내하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	3.2. 팀에서 협력학습 과제 수행의 방향성을 수립하는 것을 돕기 위하여 과제 수행 이전에 과제 결과물의 예시를 제시하도록 구현하라	3.40	0.89	0.80	0.80
	3.3. 다양한 문제 해결 방안을 도출할 수 있도록 사고를 확장시키기 위하여 팀에서 도출한 아이디어에 대한 연계질문을 제공하도록 하라	3.40	0.55	1.00	
	3.4. 자신의 팀이 학습목표 달성을 위한 문제해결과정을 수행하고 있는지를 점검할 수 있도록 과제의 평가 기준에 언제든지 접근 가능하도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	4. 자기주도성 향상의 원리 : 팀 스스로 내재적 학습동기를 가지고 공유된 조절을 통해 자기주도적으로 학습할 수 있도록 지원한다.	3.40	0.55	1.00	1.00
	4.1. 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	4.2. 학습목표를 제시하고 팀의 성취목표 설정하도록 질문하여 이를 항상 노출시키도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	4.3. 팀의 자가점검 기회를 제공하기 위하여 협력학습 중간에 평가 기준에 따라서 수행하고 있는지를 질문하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
협력학습 활동 지	**5. 팀 맞춤형 학습 지원의 원리 : 팀원의 특성을 반영하여 팀 맞춤형 학습을 지원한다.**	3.80	0.45	1.00	0.50
	5.1. 학습 지향 동기가 유사한 학습자끼리 팀을 구성하여 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동질집단으로 팀을 할당하도록 개발하라	3.20	0.84	0.80	
	5.2. 팀의 선호도에 따라서 학습자가 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 하게 제시하고 선택하도록 설계하라	3.40	0.89	0.80	
	5.3. 팀별 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공함으로써 맞춤형 피드백을 제시하도록 개발하라	3.60	0.55	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
원	**6. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적시적 피드백을 제공한다.**	3.60	0.89	0.80	0.00
	6.1. 학습자가 질문하면 즉시 이에 대한 응답을 제공하도록 하라	3.60	0.89	0.80	
	6.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 제공할 수 있도록 개발하라	3.60	0.89	0.80	
감성적 지원	**7. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	7.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성 가능한 예비 활동을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	7.2. 긍정적인 분위기를 형성하기 위하여 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라	3.60	0.55	1.00	
	7.3. 학습자에게 인내와 끈기를 고취시키기 위해 협력학습 중간에 때때로 긍정적인 피드백을 제공하도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	
	7.4. 학습자의 도움 요청으로 인해 질의응답이 이루어질 경우 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 함께 전달하도록 하라	3.80	0.45	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	8. 공감 형성의 원리 **: 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.**	3.80	0.45	1.00	1.00
	8.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 팀 전체에게 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	8.2. 협력학습 과정에서 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 답변에 동의하는 반응을 제시하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	8.3. 감탄사를 사용하여 챗봇이 학습자에 대한 관심을 적극적으로 표현하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	8.4. 챗봇이 자신의 말에 집중하여 잘 이해하고 있음을 나타내기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 입력 내용과의 일치 여부를 확인하도록 하라	3.60	0.55	1.00	
대화 유	**9. 친숙함의 원리** **: 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용하는 것에 대한 거부감을 낮추고 쉽게 사용할 수 있도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	9.1. 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
도성	9.2. 협력학습을 지원하기 전인 대화 초기에 학습자의 최신의 관심을 반영하는 일상적인 대화를 하면서 학습자와 친해질 수 있도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	9.3. 학습자에게 친숙한 용어와 말투를 사용하고 쉬운 단어를 설명하여 친근하게 대화하도록 구현하라	3.80	0.45	1.00	
	9.4. 부정적인 피드백을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	9.5. 챗봇이 대화 가능한 영역을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라	3.80	0.45	1.00	
	10. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 느끼도록 하여 챗봇과 학습자 간 대화과정에서의 의사소통을 원활하게 한다.	3.80	0.45	1.00	0.70
	10.1. 챗봇을 사람처럼 느낄 수 있도록 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	3.40	0.89	0.80	
	10.2. 학습자가 챗봇의 반응을 직관적으로 받아들일 수 있도록 이모티콘을 사용하며 응답하도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	10.3. 챗봇의 실재감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 공유가 필요한 시간에 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네어 팀의 상호작용을 촉진하도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	

면담을 통해 분석한 2차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가의 의견 및 수정사항은 <표 Ⅳ-12>와 같다. 첫째, 설계원리와 상세지침에서 중복되거나 중요한 내용이 누락되었다는 의견이 있었다. 이에 유사한 설계원리와 상체지침은 하나로 통합하고 하였다. 필요한 설계원리와 상세지침은 추가하여 소속감 형성의 원리와 사회적 조절 지원의 원리를 새롭게 도출하였다. 둘째, 상세지침이 해당 설계원리의 하위 내용으로 보기 어렵다는 내용에 따라서 공유 촉진의 원리, 협력적 문제해결력 증진의 원리, 사회적 조절 지원 원리, 의인화의 원리의 하위 상세지침을 서로 수정 및 이동시켰다. 상호의존성 구축의 원리라고 구분하기 모호한 상세지침은 새로 추가한 소속감 형성의 원리로 변경하였다. 셋째, 상세지침들이 유사하거나 하나의 상세지침에 여러 가지 내용을 담고 있다는 의견이 제기되어 수정하였다. 넷째, 여전히 주체가 명확하지 않거나 문장 표현이 어색한 상세지침이 발견되었다. 따라서 상세지침에서 설명하는 대상이 개인 단위인지 팀 단위인지, 또는 주체가 챗봇인지 학습자인지를 재검토하여 명시하였다. 전반적으로 모호한 문장 표현이나 내용도 수정하였다. 예를 들어, 모범 답안 제시라는 모호한 표현 대신에 예시를 제시하는 것으로 수정하였다.

<표 Ⅳ-12> 2차 설계원리에 대한 전문가 의견 및 수정사항

의견	수정사항
설계원리 및 상세지침의 중복 및 누락 (전문가 A, D, E)	• 소속감 형성의 원리를 추가함. • 사회적 조절 지원의 원리를 추가함. • 중복되는 상세치짐을 하나로 통합함. • 일관된 메시지 제공에 관한 상세지침을 추가함.
설계원리와 상세지침의 부적절한 연결성 (전문가 B, C, E)	• 상호의존성 구축의 원리에서 소속감 형성의 원리를 분리함. • 상세지침을 설계원리에 따라서 이동시킴.
상세지침 통합 또는 분리의 필요성 (전문가 A, C, E)	• 유사한 상세지침들은 하나로 통합함. • 목적이 두 개 이상인 상세지침을 각각 분리함.
주체 및 표현의 모호성 (전문가 B, C, D, E)	• 대상이 개인 단위인지 팀 단위인지를 명시함. • 상세지침을 수행하는 주체가 챗봇인지 학습자인지를 명시함. • 상세지침을 적용하는 맥락을 추가 및 수정함.

다. 3차 전문가 타당화 결과

1) 3차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과

3차 설계원리는 4개의 설계요소, 11개의 설계원리, 56개의 하위 상세 지침으로 개발하였다. 3차 설계요소는 2차와 동일하나, 해당 설계원리가 수정되었다. 이에 3차 전문가 타당화에서 설계요소에 대한 전문가 타당화를 다시 실시하였으며, 결과는 <표 Ⅳ-13>관 같다. 첫째, 팀효능감 형성의 설계요소는 유용성(M=3.80, SD=.45)을 제외한 나머지 타당성, 설명력, 보편성, 이해도의 타당도가 만점으로 나타났다. 둘째, 협력학습 활동 지원과 셋째, 감성적 지원의 설계요소는 동일하게 보편성과 이해도는 만점으로, 타당성, 설명력, 유용성은 3.80이었다. 넷째, 대화 유도성은 타당성, 보편성, 이해도는 만점이었고, 설명력과 유용성은 3.80이었다. 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수는 모두 1.00로 만점으로 나타났다. 따라서 2차 설계요소에 비하여 전반적으로 개선되었음을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅳ-13> 3차 설계요소에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계요소	평가영역	평균	표준편차	CVI	IRA
팀효능감 형성	타당성	4.00	0.00	1.00	1.00
	설명력	4.00	0.00	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	4.00	0.00	1.00	
	이해도	4.00	0.00	1.00	
협력학습 활동 지원	타당성	3.80	0.45	1.00	1.00
	설명력	3.80	0.45	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	4.00	0.00	1.00	
	이해도	4.00	0.00	1.00	
감성적 지원	타당성	3.80	0.45	1.00	1.00
	설명력	3.80	0.45	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	4.00	0.00	1.00	
	이해도	4.00	0.00	1.00	
대화 유도성	타당성	4.00	0.00	1.00	1.00
	설명력	3.80	0.45	1.00	
	유용성	3.80	0.45	1.00	
	보편성	4.00	0.00	1.00	
	이해도	4.00	0.00	1.00	

2) 3차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

3차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-14>와 같다. 설명력(M=3.80, SD=.45)을 제외한 나머지 타당성, 유용성, 보편성, 이해도 영역에서 모두 만점으로 나타났다. 설계요소와 동일하게 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수도 모두 1.00이었다. 따라서 설계원리도 2차에 비하여 모두 개선되었음을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅳ-14> 3차 설계원리 전반에 대한 전문가 타당화 결과

평가영역	전문가					평균	표준편차	CVI	IRA
	A	B	C	D	E				
타당성	4	4	4	4	4	4.00	0.00	1.00	1.00
설명력	4	4	4	4	3	3.80	0.45	1.00	
유용성	4	4	4	4	4	4.00	0.00	1.00	
보편성	4	4	4	4	4	4.00	0.00	1.00	
이해도	4	4	4	4	4	4.00	0.00	1.00	

3) 3차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과

3차 설계원리는 11개의 설계원리 및 46개의 상세지침으로 구성되었다. 이에 대한 전문가 타당화 결과는 <표 Ⅳ-15>와 같다. 타당도 점수의 최소값은 3.60으로 2차 설계원리(M=3.20)보다 높았다. 최대값은 만점으로, 29개의 설계원리 및 상세지침이 만점으로 나타났다. 내용 타당도 지수도 .80부터 1.00까지 나타남에 따라서 타당하다고 볼 수 있었다. 따라서 2차 설계원리에 비하여 개선되었음을 알 수 있었다.

<표 Ⅳ-15> 3차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가 타당화 결과(n=5)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
팀 효능감 형성	**1. 소속감 형성의 원리 : 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	0.80
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 구성하고 공지하도록 개발하라	3.60	0.89	0.80	
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	
	1.3. 팀원간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라	3.60	0.55	1.00	
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
	2. 상호의존성 구축의 원리 : 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.	3.60	0.55	1.00	1.00
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라	3.80	0.45	1.00	
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	3. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 지원한다.	3.80	0.45	1.00	1.00
	3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라	4.00	0.00	1.00	
	4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 : 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	4.2. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	4.3. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 이를 질문하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	4.4. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	5. 사회적 조절 지원의 원리 : 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.	3.60	0.55	1.00	1.00
	5.1. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	3.80	0.45	1.00	
	5.2. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 이를 항상 노출시키도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	5.3. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라	4.00	0.00	1.00	
	5.4. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	5.5. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	
	5.6. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	5.7. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
협력학습 활동 지원	**6. 팀 맞춤형 학습 지원의 원리 : 팀 맞춤형 학습이 이루어지도록 지원한다.**	3.60	0.55	1.00	1.00
	6.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라	3.80	0.45	1.00	
	6.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	7. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	7.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	7.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 제공하라	4.00	0.00	1.00	
감성적 지원	**8. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**	3.80	0.45	1.00	1.00
	8.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성 가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	8.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라	3.80	0.45	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	8.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라	3.80	0.45	1.00	
	8.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	8.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9. 공감 형성의 원리 **: 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	
	9.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라	4.00	0.00	1.00	1.00
	9.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	9.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
대화 유도성	**10. 친숙함의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용하는 것에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**	3.80	0.45	1.00	0.89
	10.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	10.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라	3.80	0.45	1.00	
	10.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	10.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	10.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	10.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라	3.60	0.89	0.80	
	10.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라	4.00	0.00	1.00	
	10.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	11. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.	3.80	0.45	1.00	1.00
	11.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라	3.80	0.45	1.00	
	11.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	3.80	0.45	1.00	
	11.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	11.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라	3.80	0.45	1.00	
	11.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라	3.80	0.45	1.00	

면담을 통해 분석한 3차 설계원리 및 상세지침에 대한 전문가의 의견 및 수정사항은 <표 Ⅳ-16>과 같다. 먼저 설계요소의 위계적 관계가 부적절하며, 하위 상세지침을 포괄하는 개념으로 보기 어렵다는 의견이 있었다. 이에 팀효능감 형성의 설계요소를 집단응집력, 협력적 문제해결과정 지원으로 세분화하였다. 기존의 협력학습 활동 지원은 협력적 문제해결과정 지원으로 통합하였다. 그리고 감성적 지원을 정서응집력으로 수정하였다. 이에 따라서 해당 설계원리도 다음과 같이 수정하였다.

즉시적 피드백 제공의 원리를 협력학습 활동 지원에서 대화 유도성의 설계요소로 이동시켰다. 팀 맞춤형 학습 지원의 원리는 삭제하고 하위 상세지침은 사회적 조절 지원의 원리와 협력적 문제해결력 증진의 원리에 통합시켰다. 마지막으로 중의적인 표현을 명료화하고 상세지침의 예시를 추가로 기술하였다.

<표 Ⅳ-16> 3차 설계원리에 대한 전문가 의견 및 수정사항

의견	수정사항
설계요소 재구조화 (전문가 A, B, C, D)	• 팀효능감 형성을 집단응집력, 협력적 문제해결과정 지원으로 세분화함. • 감성적 지원을 정서응집력으로 수정함. • 협력학습 활동 지원을 삭제함.
설계요소에 따른 설계원리 구분 재고려 (전문가 A, B, C, D, E)	• 즉시적 피드백 제공의 원리를 대화 유도성의 설계요소로 수정함.
유사한 개념의 설계원리 통합 (전문가 A, C, E)	• 팀 맞춤형 학습 지원의 원리를 삭제함.
표현의 모호성 (전문가 B, C, D)	• 중의적인 표현을 명료화함. • 상세지침의 예시를 추가함.

라. 사용성 평가 분석 결과

1) 4차 설계원리 및 상세지침에 대한 사용성 평가 분석 결과

세 차례의 전문가 타당화 결과를 반영하여 개발된 4차 설계원리는 4개의 설계요소, 10개의 설계원리, 47개의 상세지침으로 구성되었다. 이에 대한 사용성 평가 분석 결과는 <표 Ⅳ-17>과 같다. 설계원리 및 상세지침의 타당도 점수 최소값은 3.67이었으며, 최대값은 4.00 만점으로 무려 49개의 설계원리 및 상세지침에서 만점으로 나타났다. 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수도 모두 1.00로 나타남에 따라서 4차 설계원리의 타당성은 높다고 볼 수 있다. 면담을 통해 분석된 의견으로는 모호한 표현이 있다는 점이 확인되었다. 상세지침을 적용하는 맥락을 어떻게 판단할 것이냐에 대한 내용이었다. 이에 구체적인 예시 제공에 대한 요구가 있었다.

<표 Ⅳ-17> 4차 설계원리 및 상세지침에 대한 사용성 평가 분석 결과(n=3)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
집단 응집력	**1. 소속감 형성의 원리 : 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**	3.67	0.58	1.00	1.00
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
	2. 상호의존성 구축의 원리 : 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
	2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
협력적 문제해결과정 지원	**3. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 유하도록 지원한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라	4.00	0.00	1.00	
	4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 : 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.	3.67	0.58	1.00	1.00
	4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	
	4.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	4.3. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	4.4. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	4.5. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라	3.67	0.58	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	5. 사회적 조절 지원의 원리 : 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.	3.67	0.58	1.00	1.00
	5.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라	3.67	0.58	1.00	
	5.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	5.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	5.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라	4.00	0.00	1.00	
	5.5. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라	3.67	0.58	1.00	
	5.6. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	5.7. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	5.8. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
정서 응집력	**6. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	6.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	6.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	6.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	6.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	6.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라	3.67	0.58	1.00	
	7. 공감 형성의 원리 : 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	7.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	3.67	0.58	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	7.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	7.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	7.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
대화 유도성	**8. 친숙함의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	8.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	8.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	8.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	8.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라	3.67	0.58	1.00	
	8.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	8.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	8.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라	4.00	0.00	1.00	
	8.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.	4.00	0.00	1.00	
	9.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	9.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라	4.00	0.00	1.00	1.00
	9.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	9.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라	3.67	0.58	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	10. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	10.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	10.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라	4.00	0.00	1.00	

마. 인공지능 챗봇

1) 전문가 검토 결과

4차 설계원리를 반영하여 인공지능 챗봇을 개발하고, 설계원리의 반영 결과가 타당한지에 대하여 전문가 검토를 실시한 결과, 모든 문항이 4점 만점에서 3.67점 이상으로 높게 나타났다([부록 4] 참조). 내용 타당도 지수와 평가자 간 일치도 지수는 모두 1.00점으로 나타났다. 이에 인공지능 챗봇이 설계원리에 따라서 타당하게 개발되었다는 것을 확인할 수 있었다.

2) 사용성 평가 분석 결과

인공지능 챗봇에 대한 사용성 평가 분석 결과는 <표 Ⅳ-18>과 같다. 신뢰성(M=3.72, SD=1.01)을 제외한 나머지 사용성(M=4.16, SD=.87), 접근성(M=4.32, SD=.82), 매력성(M=4.02, SD=1.02), 유용성(M=4.02, SD=1.10), 가치성(M=4.00, SD=.93) 영역에서 모두 5점 만점 중 4점 이상의 높은 사용성을 보였다. 인공지능 챗봇의 지원에 대하여 신뢰성을 개선하기 위하여 협력학습에 필요한 정보를 제공하는 기회를 확대하도록 인공지능 챗봇을 수정, 개발하였다.

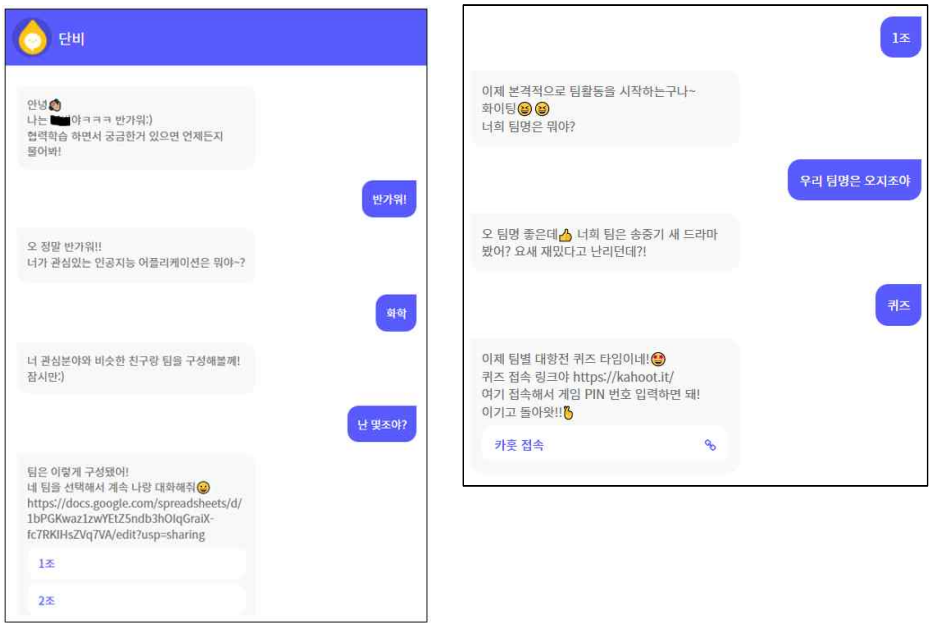
<표 Ⅳ-18> 인공지능 챗봇에 대한 사용성 평가 분석 결과

평가영역	n	평균	표준편차
사용성	25	4.16	0.87
접근성	25	4.32	0.82
신뢰성	25	3.72	1.01
매력성	25	4.02	1.02
유용성	25	4.02	1.10
가치성	25	4.00	0.93

3) 인공지능 챗봇, '민지'

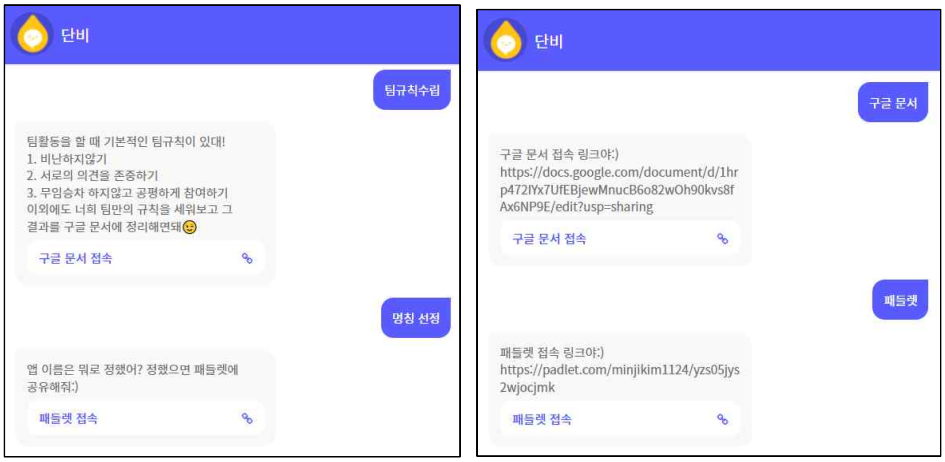
4차 설계원리를 반영하여 인공지능 챗봇을 다음과 같이 최종 개발하였다. 각각의 상세지침이 인공지능 챗봇에 반영된 내용은 [부록 8]에 자세히 정리하였다. 인공지능 챗봇을 친숙한 대상으로 설정하기 위하여 챗봇의 이름을 '민지'라는 대중적인 명칭하여 에이전트화하였다. 질문하는 즉시 응답을 제공하여 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇, '단비'는 친구와 대화하는 것처럼 친근한 말투와 이모티콘을 사용하며 말한다. 대화를 처음 시작할 때는 간단한 자기소개를 통해 학습자가 챗봇에 대해 이해하고 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 대화 과정에서 특정한 대화 흐름으로 답변을 유도할 필요가 있는 경우에는 네비게이션 기능을 사용하여 답변하도록 하여 사용성을 높였다. 또한 대화 도중에 학습자가 챗봇을 부르거나 도와달라고 말하면, 피드백 제공이 가능한 주제를 네비게이션으로 제시하여 언제든지 도움을 줄 수 있도록 하였다. 자세한 인공지능 챗봇의 구현 내용은 다음과 같다.

첫째, 소속감 형성의 원리를 반영하여 [그림 Ⅳ-5]와 같이 인공지능 챗봇을 개발하였다. 대화 화면에서 왼쪽에 나타나는 회색 배경색의 검정글씨색의 대화 내용이 챗봇이 발화하는 내용이며, 오른쪽의 파랑색 배경색의 흰색 글자가 학습자가 발화하는 내용이다. 인공지능 챗봇은 개개인의 협력학습 과제에 대한 선호도를 반영하여 동질집단으로 팀을 구성하고 공지해준다. 팀 구성 결과를 공지하면, 학습자에게 팀명을 질문하여 설정하도록 한다. 이후 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로운 의견을 나눌 수 있도록 최근 인기 있는 드라마에 대하여 물어본다. 또한 팀워크 형성을 위한 아이스브레이킹 활동에 필요한 접속 링크를 안내한다.



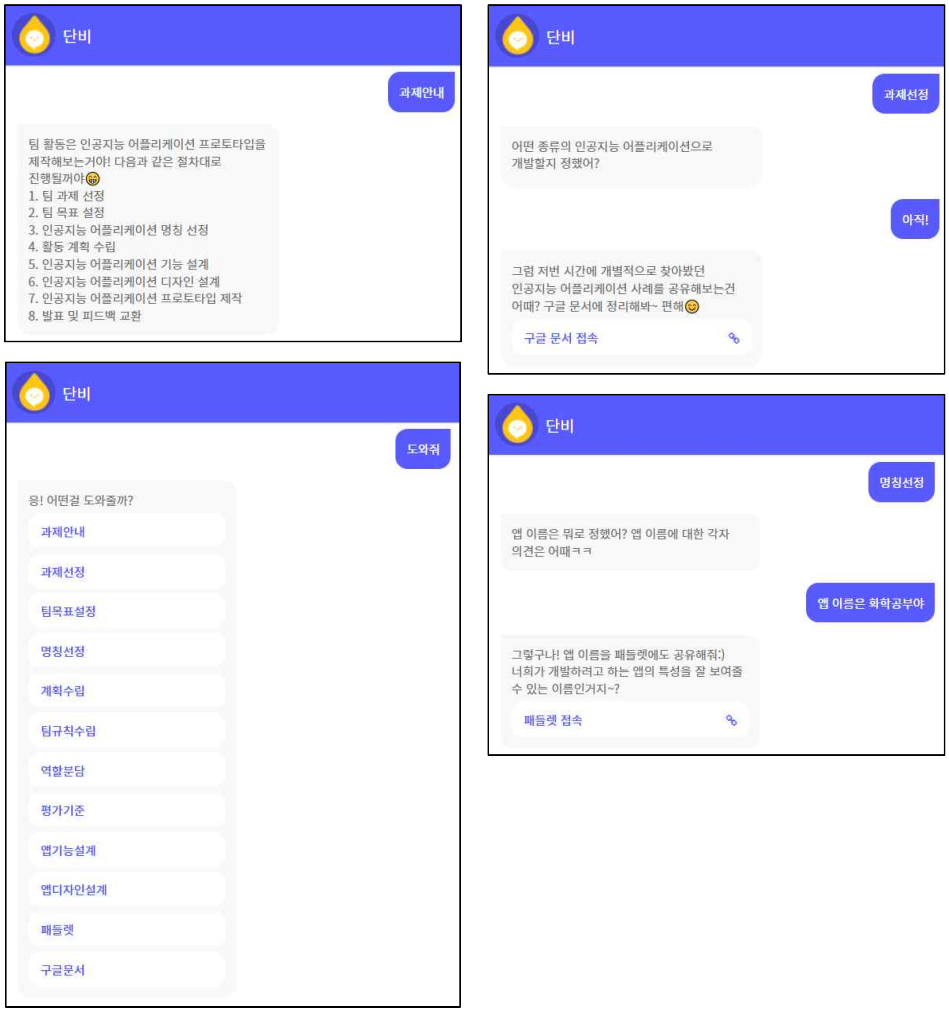
[그림 Ⅳ-5] 소속감 형성의 원리를 반영하여 구현된 대화 화면

둘째, 공유 촉진의 원리를 반영하여 협력학습 과정에서 활용할 교수학습도구를 [그림 Ⅳ-6]과 같이 연계해준다. 실시간으로 동시에 작성이 가능한 공유 문서들의 접속 링크를 안내한다. 협력학습 도중에 공유 문서의 사용이 필요한 시점에서 안내 메시지와 함께 공유 문서 접속 링크를 제시한다. 동시에 접속 링크를 복사하여 사용하는 번거로움을 줄이기 위하여 클릭만으로도 접속 링크로 연결될 수 있도록 메시지 하단에 아이콘을 삽입하였다. 그리고 언제든지 도구명만 입력하면 다시 접속 링크를 안내하는 메시지를 답변해할 수 있도록 하였다.

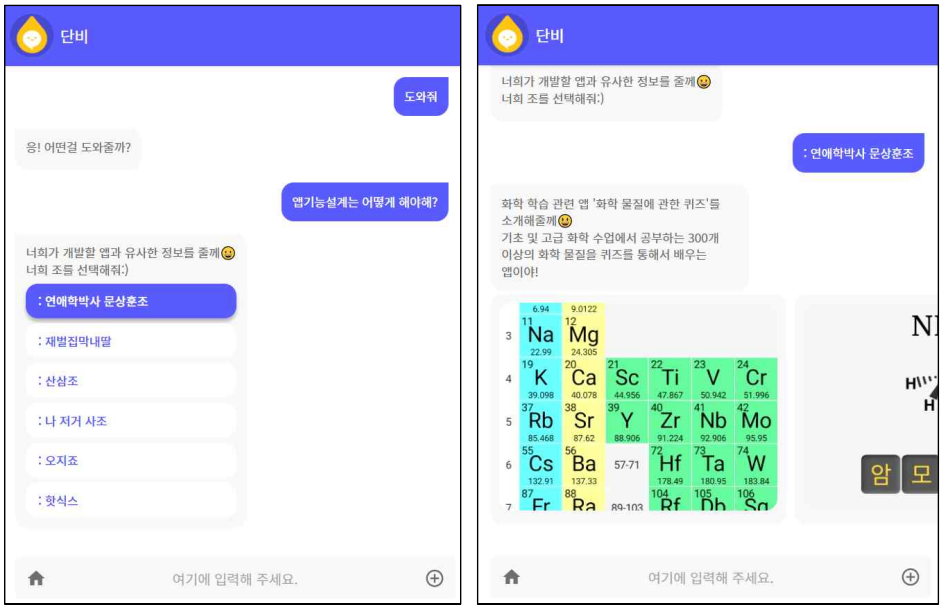


[그림 Ⅳ-6] 공유 문서로 연계해주는 대화 화면

셋째, 협력적 문제해결력 증진의 원리를 반영한 인공지능 챗봇은 다음과 같다. [그림 Ⅳ-7]의 왼쪽 대화 화면과 같이 챗봇이 협력학습 절차에 따라서 수행할 과제를 안내한다. 그리고 절차에 따라서 도움을 제공할 수 있는 답변의 유형을 네비게이션 형태로 학습자가 선택할 수 있도록 제시하고 이를 선택하면, [그림 Ⅳ-7]의 오른쪽 화면과 같이 피드백을 제공한다. 예컨대, 챗봇은 팀원 개개인의 생각을 교환할 수 있도록 질문을 하기도 하고, 학습자가 대답한 해결 방안에 대하여 연계 질문을 던져서 사고력을 촉진한다. 또한 팀별로 협력학습 과제 수행을 위해 필요한 정보와 예시를 팀 맞춤형으로 [그림 Ⅳ-8]과 같이 제공한다.



[그림 Ⅳ-7] 협력학습 단계에 따라서 안내를 제공하는 대화 화면

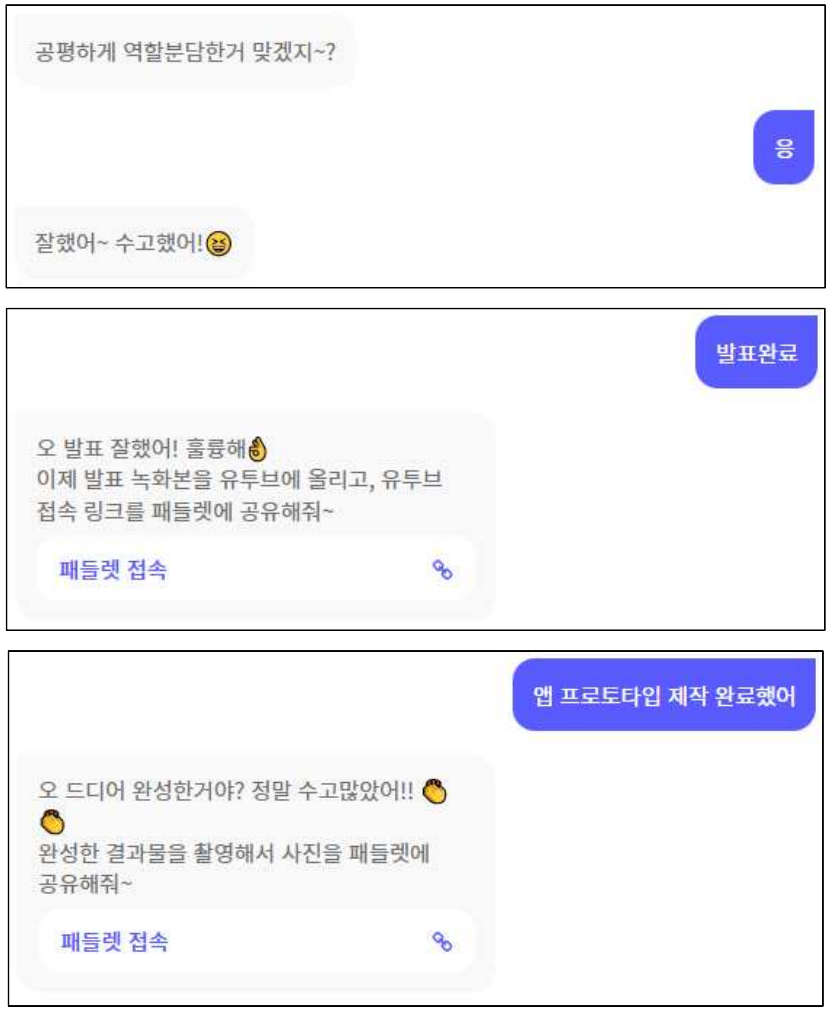


[그림 Ⅳ-8] 팀 맞춤형 피드백을 제공하는 대화 화면

넷째, 사회적 조절 지원의 원리를 적용한 인공지능 챗봇은 팀에서 공통된 조절 역량을 발휘할 수 있도록 [그림 Ⅳ-9]와 같이 지원한다. 이를 위해 팀의 성취목표를 달성하기 위한 세부 계획을 수립, 역할 분담, 팀 규칙 수립을 각각 지원하고 평가 기준을 제시한다. 협력학습을 실시하는 도중에 챗봇이 먼저 학습 진행 과정을 질문하여 성찰의 기회를 제공하기도 한다.

[그림 Ⅳ-9] 사회적 조절을 지원하는 대화 화면

다섯째, 긍정적 분위기 조성의 원리를 반영하여 인공지능 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하거나 정서적인 대화를 주고 받도록 다음과 같이 개발하였다. 이에 관한 대화 유형은 학습자 발화에 대한 응답과 챗봇이 먼저 말을 건네는 유형으로 구분된다. 전자의 경우에는 [그림 Ⅳ-10]과 같이 협력학습 수행 결과에 대하여 챗봇이 칭찬을 제공할 수 있다. 후자는 협력학습 과제 수행 과정에서 진행 과정에 대하여 격려나 칭찬을 통해 [그림 Ⅳ-11]과 같이 챗봇이 먼저 정서적인 대화를 시도한다. 만약 챗봇이 팀 내 갈등 상황을 감지하였을 때는 [그림 Ⅳ-11] 하단의 대화 화면처럼 중재하는 메시지를 제공하여 주의를 환기하도록 하였다.



[그림 Ⅳ-10] 긍정적인 답변을 제공하는 대화 화면

[그림 Ⅳ-11] 챗봇이 먼저 대화를 시도하는 화면

여섯째, 공감 형성의 원리를 반영하여 팀원 간 공통된 관심사를 공유하여 공감대 형성을 유도하거나([그림 Ⅳ-12] 왼쪽 화면) 학습자의 감정에 공감하는([그림 Ⅳ-13] 오른쪽 화면) 대화를 주고 받도록 하였다. [그림 Ⅳ-12]의 오른쪽 화면은 챗봇이 먼저 학습자의 감정을 물어보고 부정적인 감정으로 분석될 경우에는 학습자의 감정에 공감하고 위로의 메시지를 전달하는 대화 화면이다.

[그림 Ⅳ-12] 공감하는 대화 화면

마지막으로, 즉시적 피드백 제공의 원리에 따라서 챗봇은 항상 학습자의 대화 내용에 즉각적으로 답변을 제공한다. 만약 학습자가 질문한 내용에 대하여 챗봇이 응답할 수 없다면, 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 [그림 Ⅳ-13]과 같이 답변을 제공하도록 하였다. 추가로 탐구하는 학습 자세에 대한 긍정적인 반응도 함께 제시한다.

[그림 Ⅳ-13] 공개교육자료를 연계해주는 대화 화면

3. 외적 타당화 결과

가. 학습자 반응 분석 결과

1) 인공지능 챗봇 사용에 따른 협력학습 효과

인공지능 챗봇의 사용에 따라서 협력학습 효과에 차이가 있는지를 확인하기 위하여 비모수 Mann-Whitney U검정을 실시한 결과는 <표 Ⅳ-19>와 같다. 팀효능감, 수업 만족도, 소속감, 상호의존성, 사회적 조절력, 협력적 문제해결력, 공감 능력, 공유성, 긍정적 분위기, 협력학습 과제 점수의 모든 변인에서 인공지능 챗봇을 사용한 집단의 협력학습 효과가 더 높게 나타났으며, 공유성에서만 유의미한 차이가 있었다(Z=-2.066, p<.05).

<표 Ⅳ-19> 인공지능 챗봇 사용에 따른 협력학습 효과에 대한 Mann-Whitney U검정 결과

협력학습 효과	챗봇사용	n	M	SD	U	Z	p
팀효능감	사용	18	4.463	.484	67.50	-1.728	.084
	미사용	12	4.028	.707			
수업 만족도	사용	18	4.208	.724	91.00	-.726	.468
	미사용	12	4.104	.548			
소속감	사용	18	4.444	.616	87.50	-.892	.372
	미사용	12	4.222	.672			
상호의존성	사용	18	4.556	.497	84.00	-1.039	.299
	미사용	12	4.479	.328			
사회적 조절력	사용	18	4.528	.635	68.50	-1.700	.089
	미사용	12	4.264	.534			

협력학습 효과	챗봇사용	n	M	SD	U	Z	p
협력적 문제해결력	사용	18	4.407	.488	70.00	-1.613	.107
	미사용	12	4.215	.360			
공감 능력	사용	18	4.333	.437	85.50	-.957	.339
	미사용	12	4.174	.343			
공유성	사용	18	4.611	.608	64.50	-2.066	.039*
	미사용	12	4.167	.577			
긍정적 분위기	사용	18	5.604	.994	86.50	-.912	.362
	미사용	12	5.323	.673			
협력학습 과제 점수	사용	6	17.667	1.633	6.500	-1.592	.111
	미사용	5	15.400	2.608			

2) 인공지능 챗봇 사용에서 나타나는 협력학습 효과의 특성

인공지능 챗봇 사용에 따라서 나타나는 협력학습 효과 간 관계를 파악하기 위하여 Spearman 상관분석을 실시한 결과는 <표 Ⅳ-20>과 같다. 변인 간 상관관계가 가장 많았던 것은 공유성으로 소속감과 공감 능력을 제외하고 긍정적 분위기(r=.569, p<.05), 팀효능감(r=.422, p<.05), 수업 만족도(r=.522, p<.05), 상호의존성(r=.587, p<.01), 사회적 조절력(r=.681, p<.01), 협력적 문제해결력(r=.662, p<.01)에서 모두 유의미한 정적 상관이 나타났다. 가장 높은 상관성을 보였던 변인은 사회적 조절력으로 상호의존성(r=.718, p<.01)과 협력적 문제해결력(r=.804, p<.01)에서 .7 이상의 높은 유의한 정적 상관을 보였으며, 긍정적 분위기(r=.476, p<.05), 공감 능력(r=.636, p<.01)과도 유의한 정적 상관이 나타났다. 수업 만족도는 긍정적 분위기(r=.524, p<.05)와 팀효능감(r=.439, p<.05)과

정적 상관을 보였다. 협력적 문제해결력은 상호의존성(r=.565, p<.01)과 공감 능력(r=.667, p<.01과 유의미한 정적 상관을 보였다. 상호의존성과 공감 능력도 유의미한 정적 상관(r=.520, p<.05)을 보였다. 반면에 유일하게 소속감은 다른 변인 간에 유의미한 상관을 보이지 않았다.

<표 Ⅳ-20> 인공지능 챗봇 사용에서 협력학습 효과 간 Spearman 상관분석 결과(n=18)

변인	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 긍정적 분위기								
2. 팀효능감	.299							
3. 수업 만족도	.524*	.439*						
4. 소속감	.354	.298	.215					
5. 상호의존성	.424	.330	.114	.318				
6. 사회적 조절력	.476*	.284	.294	.253	.718**			
7. 협력적 문제해결력	.394	.216	.113	.130	.565**	.804**		
8. 공감 능력	.102	.322	-.149	.170	.520*	.636**	.667**	
9. 공유성	.569*	.422*	.522*	.377	.587**	.681**	.662**	.384

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

3) 인공지능 챗봇에 대한 의견

FGI를 통해 확인한 인공지능 챗봇에 대한 학습자의 반응은 <표 Ⅳ-21>과 같다. 사용한 인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 어떠한 강점, 약점, 개선점을 가지는지에 대하여 다음과 같이 분석되었다.

<표 Ⅳ-21> 인공지능 챗봇을 사용한 학습자 면담 분석 결과

구분	의견
강점	안내에 따라서 협력학습 절차대로 원활한 과제 수행 가능
	팀원 간 원활한 의사소통 기회 확대
	다양한 아이디어 도출 가능
	학습내용 점검의 기회 제공
	감정적 스캐폴딩 제공
약점	네비게이션 기능에 따른 다양한 답변 제한
	자세한 설명 제공 부족
개선점	팀원의 참여도에 따른 개인별 피드백 제공
	긍정적인 피드벡 제공에 대한 근거 제시
	챗봇 사용 단위 고려
	다채로운 대화 송출 방안 마련
	친구처럼 상호작용이 가능하도록 개선

가) 강점

인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 가지는 강점은 다음과 같다. 첫째, 인공지능 챗봇이 가이드라인을 제공하기 때문에 안내된 내용에 따라서 협력학습을 절차에 따라서 팀 스스로 학습을 원활하게 진행할 수 있다는 점이 공통적으로 분석되었다. 이는 사회적 조절력의 원리의 효과로 볼 수 있다. 이로 인해 교수자에게 도움을 요청하지 않아도 과제를 수행할 수 있게 되어서 주도적으로 협력학습에 참여할 수 있다는 의견이 있었다. 이는 협력적 문제해결력의 증진의 원리에 대한 반응인 것으로 해석할 수 있다.

학습자 B: 챗봇을 쓸 때 시선이 다 챗봇에 집중되어서 다같이 같은 작업을 할 수 있었어요.

학습자 A: 저희는 챗봇을 사용하니까 하는데 흐름이 끊기지 않고 서로 뭘하고 있는지 알고 있어서 그게 좋았어요. (중략) 챗봇이 가이드를 해줘서 선생님한테 물어보지 않아도 되니까 뭔가 주도적으로 활동할 수 있게 되었던게 좋았던 것 같아요.

학습자 E: 챗봇이 순서를 정리해서 알려주니까 헷갈일 일이 없고 그 순서에 맞춰서 하니까 (협력학습 과제를) 더 빨리 끝낼 수 있었어요.

학습자 B: 저도 손으로 쓰는것보다 챗봇이 도와주니까 작업 속도가 빨라졌는데, 어떤걸 해야하는지 막 잘하고 있는건지 이런 작업하는 것에 대한 혼란이 사라져서 그런 것 같아요. (중략)

학습자 C: 보통 협력학습 할때는 작업 순서를 정할 때 분쟁이 있는데, 챗봇이 미리 딱 정해준대로 하니까 분쟁이 확실이 줄어들었어요.

학습자 A: 맞아. 챗봇이 예시를 제공해준게 가이드가 되고, 이게 아이디어 생성에 참고가 되어서 작업하기에 더 편하고 좋았어요.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

둘째, 인공지능 챗봇을 사용함으로써 팀원 간 의사소통의 기회가 증가했다는 점이다. 친분이 없었던 팀원으로 구성된 경우에는 인공지능 챗봇을 사용하기 전에는 대화가 없었는데 이를 사용함으로써 대화가 늘어서 친해졌음이 확인되었다. 이는 상호작용을 촉진하여 팀워크를 형성하도록 하는 소속감 형성 원리의 효과가 나타난 것으로 분석할 수 있다. 동시에 서로 활발하게 의견을 교환하면서 다양한 아이디어를 도출할 수 있는 점도 장점으로 연계되었다. 이는 활발한 의사소통이 협력적 문제해결력에 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 뿐만 아니라, 실시간으로 팀원 간 공유가 가능한 교수학습 지원도구와 연계해주는 챗봇의 기능은 적극적인 의견 제기로 이어질 수 있었다고 언급되었다. 이러한 반응은 공유 촉진의 원리의 효과로 볼 수 있다.

학습자 B: 소극적인 팀원이 무임승차하려고 했는데, 챗봇을 사용하게 해서 참여도가 높아졌어요.

학습자 C: 맞아요. 소극적인 팀원이 있었는데, 챗봇이 없었으면 아예 협력을 안했을거 같은데, 챗봇의 반응에 대하여 공유하면서 자발적인 참여가 유도된던 것 같아요. 그 처음에 되게 어색하다가 드라마 이야기로 처음에 팀원들이랑 소통할 수 있었어요.

학습자 D: 우리 팀도 모두 처음 만난 팀원들이어서 챗봇을 사용하기 전에는 대화가 없었는데, 챗봇을 사용하니 작업뿐만 아니라 사적인 대화가 늘어서 친해졌어요.

학습자 A: 실시간으로 공유할 수 있는 도구를 사용하니 여러 가지 의견이 도출되고 공유하기도 편리했어요.

학습자 E: 챗봇이 대화를 인식하지 못할 때, 같이 어떻게 하면 애(챗봇)가 대답하게 할까 해가지고 다양한 내용으로 입력하며 친해졌어요.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

셋째, 감정적인 도움을 제공한다. 인공지능 챗봇이 건네는 감정적인 메시지가 위로가 되어서 협력학습을 지속할 수 있는 원동력과 사회적 조절력을 발휘할 수 있게 되었음을 확인할 수 있었다. 이는 공감 형성의 원리의 효과가 사회적 조절 지원의 원리의 효과로 이어졌다고 볼 수 있다. 또한 인공지능 챗봇과 재밌는 대화로 인해 팀에서 긍정적 분위기가 형성되었으며, 이는 협력학습에 적극적으로 참여하려는 학습 동기 유발로 이어졌다고 분석되었다. 즉, 긍정적 분위기 형성의 원리가 학습 동기에 영향을 주어 팀효능감을 향상으로 이어져서 협력학습에 참여하고자 하는 열의를 독려하였다는 것을 확인할 수 있었다.

학습자 C: 팀내에서는 감정적인 의사소통이 거의 없었는데 중간에 챗봇이 내 감정에 대해서 물어보고 반응해주는 관련 대화가 정말 위로가 됐어요.

학습자 D: 저도 팀내에서는 감정적인 의사소통이 거의 없었는데, 저런 대화가 다른짓을 하거나 힘들었을 때 주위환기가 되어서 좋았어요.

학습자 A: 예를 들면, 위로, 질문을 통해 애들(팀원) 상태를 확인하고, 의견이 있으면 받아주고, 힘들면 쉬게하면서 이렇게 조절을 할 수 있었어요.

학습자 B: 챗봇의 대화 내용이 재밌을 때 같이 웃으면서 팀 분위기가 뭔가 좋아졌어요.

학습자 C: 맞아요.
면담자: 팀 분위기가 좋아진게 팀효능감이랑 무슨 연관이 있다고 생각해요?
학습자 B: 이게 팀 분위기가 좋아지니까 지친게 좀 해결되고 의견도 더 내고 싶어지고 뭔가 더 열심히 하고 싶어지는 것 같아요.
(학습자 FGI 전사내용 중에서)

이외에도 학습한 내용을 점검하는 기회를 제공한다는 점이 장점으로 언급되었다. 예컨대, 결석한 팀원이 있었던 팀에서는 결석생이 결석일에 진행되었던 협력학습 과제 수행 내용을 당일 팀에서 인공지능 챗봇과 나눴던 대화 내용을 통해 확인하고, 자신이 수행할 역할이 무엇인지를 팔로우업 할 수 있었다는 긍정적인 사례가 있었다. 이는 분담하였던 역할을 수행할 수 있도록 인공지능 챗봇이 지원한 것으로 상호의존성 구축의 원리를 반영한 결과로 볼 수 있다.

나) 약점

인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 가지는 약점으로는 네비게이션 기능에 대한 문제점과 피드백 내용의 구체성이 분석되었다. 첫째, 네비게이션 기능을 사용함으로써 학습자는 인공지능 챗봇이 제시한 선택지 중에서만 답변이 가능하여 다양한 의견을 제기하는데 방해가 되었다는 의견이 있었다. 둘째, 인공지능 챗봇이 피드백을 제공할 때 근거와 같은 자세한 설명까지는 제공하지 못하였다는 점이 아쉬움으로 언급되었다.

학습자 D: 자세한 설명이 좀 부족했어요.
학습자 A: 맞아요! 칭찬할 때 무미건조하게 하지 말고 어떤 점이 좋았는지를 언급하면서 칭찬하면

좋을 것 같아요.

학습자 B: 그 네비게이션 답변의 경우에는 정해진 답변만 해야 해서 다양한 의견을 수집하진 못하는 거 같아요.

학습자 A: 응.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

또한 팀원들과 대화하는 도중에 인공지능 챗봇이 끼어들지 못한다는 점에서 실재감이 부족했다는 의견이 있었다. 즉, 인공지능 챗봇과 사람처럼 대화하고 싶어하는 의인화의 원리에 대한 요구가 있음을 확인할 수 있었다. 인공지능 챗봇이 보조적인 역할만 한다는 점도 약점으로 언급되었다. 이를 통해 협력학습에서 인공지능 챗봇의 적극적인 개입과 도움을 기대하였는데 부족하였음을 알 수 있다. 그럼에도 불구하고, 상대적으로 약점으로 도출된 의견이 적은 이유에 대해서는 인공지능 챗봇의 사용이 어떠한 어떠한 방법으로든 협력학습에 전반적으로 도움이 되었으며, 사용하지 않은 것보다 수업 만족도가 높았다는 공통된 의견을 보여주었다.

다) 개선점

인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 개선하여야 할 점은 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 인공지능 챗봇을 팀 단위로 사용할 것인가 아니면 개인 단위로 사용할 것인가에 대한 상반된 의견이 개선점으로 확인되었다. 전자의 인공지능 챗봇을 팀당 하나만 사용하도록 하는 경우에는 모든 팀원들이 동시에 챗봇을 사용함으로써 다같이 집중하게 될 수 있으며, 동시에 과제 수행 과정을 사회적으로 조절할 수 있다는 이유였다. 반면에, 후자는 챗봇 화면의 가독성의 문제로 개별적으로 챗봇을 사용하는 것이 효과적이라는 의견이었다. 전자와 후자에서 모두 공통적으로 제기된 의견은 개인 단위의 개별적 피드백에 대한 요구였다. 특히, 개별적으로 챗봇을 사용하여 개인 맞춤형 피드백을 제공 받으면, 다른 팀원의 개인별 과제 수행 속도에 따라서 기다려야 하는 시간 낭비를 막을

수 있다고 하였다. 개인 맞춤형 피드백 제공의 목적으로는 협력학습에 참여하지 않는 팀원의 학습 동기를 유발하는 것이 언급되었다.

학습자 A: 저는 팀당 하나만 (챗봇을) 사용하는게 괜찮을 것 같아요. 개별적으로 챗봇을 사용하면 (챗봇에 대한) 애들 집중도가 오히려 떨어질 것 같은데요?

학습자 B: 저도 팀당 (챗봇을) 하나만 사용하게 해서 다른 애들이랑 진행 속도를 맞추면 좋을 것 같아요. 그런데 챗봇이 말을 걸 때 팀원 전체가 아니라 팀원 개별적으로 챗봇이 말을 걸어주면 좋겠어요. 이 때 이름을 불러줘도 좋을 것 같아요.

학습자 C: 그런데 저는 오히려 (챗봇을) 개별적으로 모두 사용해서 (챗봇) 화면을 잘 보이게 하면 좋겠어요.

학습자 D: 저도 챗봇을 개별적으로 모두 사용하면 좋겠어요.

학습자 E: 저도 (챗봇을) 개별적으로 모두 사용하게 해서 개별적으로 뭔가 피드백까지 제공해서 각자 진행 속도를 서로 기다리지 않아도 되게 하면 좋을 것 같아요.

학습자 B: (챗봇이) 말을 걸 때, 팀원 전체가 아니라 팀원 개별적으로 말을 걸어주면 더 좋을 것 같아요.

학습자 A: 챗봇이 집중하지 않은 팀원에 맞춰서 흥미를 유발할 수 있도록 뭔가를 해주면 좋겠어요.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

이외에도 피드백 제공에 관해서는 여러 가지 개선점이 도출되었는데,

더 많은 도움이나 내용을 요구하는 것이 공통적으로 드러났다. 예컨데, 긍정적인 피드백을 제공 시 그에 대한 근거도 함께 제시, 보다 자세한 설명과 예시를 동시에 제공, 사고 확장을 촉진하기 위한 다양한 버전의 답변 제공, 구체적인 아이디어 추천, 공유 문서 내장으로 질문 시 언제든지 생성 자료 송출 기능의 제공 등이 있었다. 이상의 내용은 공유 촉진의 원리, 협력적 문제해결력 증진의 원리, 즉시적 피드백 제공의 원리에 해당한다고 볼 수 있다.

둘째, 다양한 송출 방안이 제시되었다. 인공지능 챗봇의 전달력을 높여 챗봇에 집중할 수 있도록 하기 위함이다. 모든 학습자가 문자와 음성을 동시에 송출하면 인공지능 챗봇의 대화 내용에 대한 집중도가 높아질 것이라는 의견에 동의하였다. 알람 소리나 캐릭터의 동작 기능을 추가하는 방안도 제시되었다. 이는 인공지능 챗봇이 현존하는 것처럼 느끼기 위한 실재감의 필요로 해석되며, 의인화의 원리에 대한 실제 요구가 있음을 확인할 수 있었다.

학습자 A: 문자와 음성을 동시에 제공하면 챗봇(사용)의 집중도가 높아질 것 같아요.
맞아요!
면담자: 다들 동의해요?
학습자 D: 오, 네!
학습자 E: 저도 그럴꺼 같아요.
학습자 B: 네.
학습자 C: 맞아요.
학습자 B: 거기에 알림 소리를 넣어서 (챗봇이) 말을 걸 때마다 울리면 실재감이 높아질 것 같아요.
학습자 C: 캐릭터가 막 움직이면서 말풍선으로 말하는걸 동시에 보여주는 것도 (실재감이) 높아질 것 같아요.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

셋째, 친구처럼 상호작용이 가능하도록 요구하는 여러 의견이 다음과 같이 확인되었다. 모든 학습자들로부터 인공지능 챗봇이 이름으로 호명해주면 좋겠다는 요구가 있었으며, 이는 본 연구에서 개발된 친숙함의 원리의 이름을 호명하도록 설계하는 하위 상세지침와 일치하는 요구이다. 이외에도 사회적 조절 지원의 원리를 보여주는 개선점으로는 인공지능 챗봇이 중간 점검을 위한 대화를 먼저 시작했췄으면 좋겠다는 의견이 있었다. 친숙함의 원리와 의인화의 원리를 반영하는 개선점으로는 인공지능 챗봇이 농담을 건네면서 친구처럼 활발하게 상호작용이 가능하다면 챗봇을 팀원처럼 인식하여 팀효능감이 높아진다는 점이 있었다.

학습자 E: (팀원) 한명, 한명을 이름으로 불러주면서 대화하면 좋겠어요.
학습자 D: 챗봇이랑 친구처럼 더욱 활발하게 상호작용이 가능하면 챗봇을 팀원처럼 인식해서 우리가 더 잘할 수 있다는 믿음이 생길 것 같아요.
학습자 E: 가끔 스스로 챗봇이 말을 (먼저) 걸어서 중간 점검을 해줬으면 좋겠어요.
학습자 D: 챗봇이 농담을 하거나, 예를 들면, 넌센스 퀴즈 같은걸 하면 좀 더 쉽게 (챗봇과) 대화할 수 있을 거 같아요.

(학습자 FGI 전사내용 중에서)

나. 교수자 반응 분석 결과

교수자를 대상으로 개별 면담을 통해 인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 어떠한 강점, 약점, 개선점이 있는지를 분석한 결과는 <표 Ⅳ-22>와 같다.

<표 Ⅳ-22> 교수자 면담 분석 결과

구분	의견	빈도
강점	학습자 스스로 문제해결 가능	5
	팀 내 중재자 역할 수행	3
	학습자들이 친숙하게 사용 가능	3
	정확한 안내를 제시하여 불필요한 시간 소비 방지	3
	단계별 안내에 따라서 협력학습 수행 과정 지원 및 확인	2
	팀원 간 의사소통 촉진	2
	정서적 지원으로 인한 지속적인 참여 유발	2
약점	제한적인 피드백	5
	학습보다는 도구 사용 자체에 대한 주의 분산	3
	미참여 학습자에 대한 피드백 결여	2
개선점	개인별 참여도를 고려한 개인 맞춤형 피드백 제공	5
	긍정적인 피드백 제공의 주체를 학습자로 변경	3
	다채로운 대화 송출 방안 마련	3
	비공개 대화 기회 제공	2
	성찰 기회 제공	1

1) 강점

인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 가지는 강점은 다음과 같다. 첫째, 모든 교수자들이 공통적으로 협력학습 단계에 따라서 인공지능 챗봇이 과제에 대한 정확한 안내와 피드백을 제시함으로써 과제 수행 과정을 지원함과 동시에 학습자가 이를 통해 스스로 문제를 해결할 수 있다는 점을 장점으로 언급하였다. 이는 협력적 문제해결력 증진의 원리가 적용됨으로써 사회적 조절 지원의 원리의 효과가 연계하여 나타난 것으로 해석되며, 학습자 FGI에서도 확인된 강점이다. 이러한 지원은 교수자가 반복적으로 과제에 대해 안내하는 과정에서 소비되는 불필요한 시간 낭비를 방지할 수 있는 효과도 언급되었다.

> “챗봇을 통해 교사의 도움 없이 학습자가 스스로 해결할 수 있어서 (협력학습에) 긍정적인 영향을 미칠 것 같습니다. (중략) 스스로 (협력학습 과제를) 해결을 해낸다는 게, 이걸 통해 우리 팀이 잘할 수 있다고 자신감이 생길 것 같아요.”
>
> (교수자 A의 면담 전사내용 중에서)

> “(학습자가) 스스로 (협력학습 과제를) 해결해 나간다는 점에서 팀효능감이 높아질 수 있을 것 같아요.”
>
> (교수자 E의 면담 전사내용 중에서)

> “단계별로 안내하는게 막막할 때 그걸 정하는 것만으로도 시간을 많이 흘러보내는데 자기 조절 효과가 있을 것 같아요.”.
>
> (교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

"수시로 수업 목표, 과제, 평가 기준을 확인할 수 있어서 (협력)학습의 방향을 확인할 수 있어요. 이걸로 자기 주도적인 학습이 가능하다고 봅니다."

(교수자 C의 면담 전사내용 중에서)

특히, 협력학습 절차에 따라서 제공되는 긍정적인 피드백은 학습 참여를 독려함과 동시에 긍정적인 분위기를 유도할 수 있다는 의견도 있었다. 이는 긍정적 분위기 조성의 원리가 효과가 있음을 보여준다. 인공지능 챗봇이 공유 문서를 안내해주는 것도 구체적인 장점으로 언급되었으며, 이는 공유 촉진의 원리에 해당한다.

"(협력학습) 과제를 하고 있는 도중에 긍정적인 피드백을 제공하면 단계별로 모니터링을 받고 있다는 것으로 잘하고 있다는 생각에 더 열심히 할 수 있을 것 같아요. 이게 우리 팀이 잘하고 있다라는 생각이 들도록 해요. 또 (협력학습) 절차에 따라서 수행되고 있고, 완료하면 긍정적인 피드백을 주니까 잘 하고 있다는 긍정적인 분위기를 유도할 수 있어요."

(교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

"패들렛, 구글문서로 바로 (챗봇이) 연결해주니 실수하거나 (공유 문서로) 연결하는데 걸리는 시간이 절약되는게 장점이에요. 협력학습을 잘하도록 도와주니까 (협력학습에) 도움이 되죠."

(교수자 E의 면담 전사내용 중에서)

둘째, 인공지능 챗봇이 팀 내에서 협력학습에 긍정적인 영향을 주는 팀원의 역할을 한다는 점이다. 예컨대, 상호작용을 유발하는 학습자가 부재한 팀에서는 인공지능 챗봇이 리더 역할을, 교수자의 중재가 필요한 상황에서는 중재자 역할을 수행하여 학습자들이 팀에 대한 소속감을 형

성하는데 도움이 될 것이라는 의견이 있었다. 이는 인공지능 챗봇을 친구처럼 느낄 수 있는 의인화의 원리의 효과로 볼 수 있으며, 소속감 형성의 원리가 협력학습에 긍정적인 영향이 있다는 것으로 해석할 수 있다. 인공지능 챗봇이 이러한 긍정적인 역할을 수행할 수 있는 원인으로 친근한 말투를 사용하는 친숙함의 원리의 효과가 분석되었다.

> "(말투가) 지시형이 아닌 제안형이라서 (챗봇이) 친구같은 안내자 느낌이 있어서 리더형 학습자가 없는 팀은 이러한 역할을 챗봇이 해줘서 팀 소속감에 (좋은 영향을 미칠 수 있다). 의견 나누고 분위기를 이끄는 친구가 한 명 더 생기는 효과가 있을 거예요."
>
> (교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

> "교수자가 (팀별 협력학습 과정에서) 항상 개입할 수가 없는데, 챗봇이 중재자 역할을 하는 뭔가가 있는 것만으로도 애들은 안정감을 느낄 수 있어요."
>
> (교수자 C의 면담 전사내용 중에서)

셋째, 정서적 지원으로 인한 다양한 장점들이 도출되었다. 정서적 피드백이 팀효능감에 긍정적인 영향을 미친다는 의견이 많았다. 칭찬과 같은 긍정적인 피드백이 지속적인 협력학습 참여를 유도할 수 있다는 의견도 있었다. 또한 인공지능 챗봇이 학습자의 감정을 물어보고 공감대를 형성하는 것만으로도 갈등 해결의 시발점이 될 수 있으며, 이는 공감 형성의 원리로 인해 갈등이 해결되어 긍정적 분위기 조성의 원리에도 영향을 미친다고 볼 수 있다.

> "정서적 지원이 팀효능감에 중요하게 영향을 미쳐요. 인지적인 피드백이 아니라, 정서적인 긍정적인 피드백이요."
>
> (교수자 A의 면담 전사내용 중에서)

"칭찬, 갈등상황을 감지하는 것이, 요즘 애들은 자기 감정을 드러내기 힘들어 하는데, 혼자만의 생각일까봐 오픈하지 못하는 경우가 있는데, 같은 어려움을 겪는 친구가 있으면 든든한 마음이 생겨서 뭐 공감대 형성, 마음의 안정감, 갈등 해결 같은 것의 출발점이 될 수 있어요."

(교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

"(챗봇이) 협력학습을 지원하고 팀별로 칭찬을 모두 받을 수 있다는 것 자체가 팀효능감을 증진시킬 수 있어요. 이게 협력학습에서 아주 중요합니다. 선생님이 일일이 모든 팀에 칭찬을 꼭 해줘야돼요."

(교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

넷째, 학습자의 눈높이에 맞춰서 친숙하게 사용할 수 있도록 개발되었다는 장점도 있었다. 이로 인해 실재감이 높아지며 친밀한 관계를 형성할 수 있다고 하였다. 이는 친숙함의 원리의 효과로 볼 수 있다. 이외에도 아이스브레이킹과 같은 팀원 간 의사소통을 촉진하는 학습 활동을 지원하여 소속감 형성의 원리가 반영되었음을 확인할 수 있었다. 또한 공통의 관심사에 대해 논의할 수 있는 기회를 제공하는 공감 형성의 원리도 장점으로 분석되었다.

"실제 소통하는 느낌이 들어요. 예를 들면, 말을 먼저 거는 것, 이모티콘 사용, 위로나 감정을 표현하는 대화 그런 것들. 그리고 구어체의 사용으로 라포를 형성하는 것..."

(교수자 A의 면담 전사내용 중에서)

"친근하고 이모티콘, 친근한 말투, 친구처럼 접근하는게 사용성이 높아 보이네요."

(교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

2) 약점

협력학습을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇이 가지는 약점은 다음과 같다. 첫째, 제한적인 피드백 제공으로 인공지능 챗봇의 응답 범위에 한계가 있다는 것이다. 피드백 수준이 떨어지면, 인공지능 챗봇에 대한 신뢰도 또한 낮아져서 결국에는 챗봇 사용을 지양하게 될 수 있다는 문제점이 제기되었다. 특히 협력학습에 참여하지 않는 팀원에 대한 피드백이 부재하여 실질적인 도움 제공이 부족하다는 약점이 발견되었다.

> “답변하는 문장 수가 제한적이면, (챗봇을) 친구처럼 생각하다가도 멍청하게 생각해서 사용을 지양할 수가 있어요. 피드백 내용이 구체적이여서 실질적인 도움을 받을 수 있어야 합니다. 연계적인 대화를 통해 지속적인 피드백을 제공하면 좋겠어요.”
>
> (교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

> “참여하지 않는 학생들에게는 (챗봇의 도움이) 의미가 없어요. 학생들에게 대답할 수 있는 범위에 한계가 있어서 (원활한) 상호 작용이 불가능해요.”
>
> (교수자 C의 면담 전사내용 중에서)

둘째, 도구 자체에 흥미가 생겨서 학습에 대한 주의력이 분산될 수 있다는 우려가 있었다. 인공지능 챗봇을 협력학습 지원도구로서 사용하는 것이 아니라, 재미있는 대화 도구로서 협력학습과 관련이 없는 불필요한 대화를 주고 받으면서 오히려 학습에 방해를 줄 수 있다는 것이다.

> “챗봇보다는 학생들끼리 상호작용이 중요한데, 상황이 역전될 수가 있습니다. 학습 이외의 상호작용이 발생해서 오히려 학습에 방해가 될 수 있을 것 같아요.”
>
> (교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

3) 개선점

인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위하여 가지는 개선점은 다음과 같다. 첫째, 모든 교수자들이 팀원 각자의 참여도를 고려하여 개별적으로 개인 맞춤형 피드백을 제공할 필요가 있다는 것을 강조하였다. 이로 인해 협력학습의 주요 문제점으로 언급되는 무임승차를 방지할 수 있다고 하였다. 주로 우수한 팀원에 대한 칭찬이나 격려와 같은 긍정적인 피드백을 제공하여 학습 동기를 유발하는 전략이 제안되었다. 이름을 호명하는 것도 개인의 주의 집중을 유도할 수 있는 중요한 전략으로 언급되었다. 이상의 개선점은 학습자 반응 분석 결과와도 일치한다. 또한 긍정적인 피드백을 제공의 주체는 인공지능 챗봇이 아니라 학습자가 되도록 대화를 유도하는 방안도 제시되었다. 이상의 의견들을 종합하면, 팀원별로 분담한 역할을 성공적으로 수행하도록 지원한다는 점에서 상호의존성 구축의 원리, 협력학습을 지속할 수 있도록 유도하는 피드백이라는 점에서 사회적 조절 지원의 원리, 팀원 간 칭찬을 교환한다는 점에서 긍정적 분위기 조성의 원리가 중요하다는 것을 확인할 수 있다.

> “튜터의 기능이 더 첨가되고, 팀원의 개별적인 피드백이 이루어져야 돼요.“
>
> (교수자 E의 면담 전사내용 중에서)

> “협력학습에서 제일 큰 문제가 참여를 안하는 애들이에요. 역할 분담을 했으면, 팀원의 이름을 불러서 잘 수행하고 있는지를 (개별적으로) 질문해서 학습을 촉진하는 게 필요해요. (중략) 열심히 한다고 하면 더 잘하고, 열심히 안하는 학생도 따라가려고 하기 때문에 팀원에 대한 칭찬은 반드시 필요합니다.”
>
> (교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

”칭찬의 주체가 챗봇이 아니라, 학습자가 되도록 설계하여야 긍정적인 분위기 형성에 도움이 됩니다.“

(교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

피드백에 관한 추가 개선사항은 다음과 같이 분석되었다. 먼저 팀의 상황에 따라서 적절한 피드백을 다양하게 제공하여야 한다는 요구가 있었다. 이는 앞서 약점으로 언급된 제한적인 피드백에 대한 내용과 연계된 개선점으로 팀마다 문제 상황이 다양하게 발생할 수 있기 때문에 피드백 또한 다양하게 제공될 수 있어야 한다는 것이었다. 이는 협력학습 수행 과정에 따라서 팀 맞춤형으로 피드백을 제공하는 하위 상세지침으로 구성된 협력적 문제해결력 증진의 원리에 대한 요구로 볼 수 있다.

“팀이 방황할 때 자세하고 다양한 피드백을 주면 좋겠네요. 갈등 상황이 다양한데, 다양한 상황에 따라서 적절한 피드백을 주면 (협력학습에) 도움이 될 것 같아요.”

(교수자 A의 면담 전사내용 중에서)

또한 예시나 실제 다른 팀의 상황을 알려주는 피드백을 통해 협력학습 과정을 조율할 수 있도록 하는 방안에 제시되었다. 이는 사회적 조절 지원의 원리에 대한 구체적인 전략으로 볼 수 있다. 팀 내에서 의견을 조율하는 과정을 지원하는 방법도 다음과 같이 제안되었다. 아이디어를 확산하는 과정에서 제시되었던 의견에 관하여 인공지능 챗봇에 누적된 대화 기록을 다시 팀원들에게 공유해준다면, 다양한 문제 해결 방안을 도출할 수 있으며 팀 내 응집력도 높아질 것이라는 의견이 있었다. 위 개선점을 통해 의견을 공유하는 공유 촉진의 원리, 협력하여 문제를 해결하도록 지원하는 협력적 문제해결력 증진의 원리, 팀 자체적으로 협력 과정을 통해 문제를 해결하여 팀 내 응집력이 높아지는 상호의존성 구축의 원리에 대한 요구를 확인할 수 있었다.

“과제 활동의 예시를 제시해서 참고할 수 있도록 하면 좋겠어요. 적극적인 팀 역할의 예시를 제공해서 무엇을 해야할 지 모르는 학생들에게 지침이 될 수 있도록 하는 거요.”

(교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

“또 다른 팀의 상황을 알려주며 격려 또는 지원해주는 기능도 있으면 좋을 것 같아요. 과제 진행 정도나 시간 배분 정도 같은.”

(교수자 E의 면담 전사내용 중에서)

“(기존의 챗봇과 나눈) 대화 내용을 활용하여 팀 내에서 다시 의견을 공유하도록 하면 팀 내 응집력이 높아질 것 같아요.”

(교수자 B의 면담 전사내용 중에서)

둘째, 학습자와 동일하게 다채로운 대화 송출 방안에 대한 요구가 확인되었다. 음성과 문자를 모두 사용하여 송수신이 가능하도록 하여 사용성을 높이는 방안이 제안되었다. 특히 긍정적인 피드백을 제공하는 화면은 학습자의 시선 집중을 유도할 수 있도록 설계할 필요가 있다고 하였다. 보상에 대하여 확실하게 느낄 수 있도록 움직이는 애니메이션 효과에 대한 요구는 의인화의 원리를 보여주는 의견으로 볼 수 있다.

”말로 대화를 인식하는 기능이 있으면 좋겠어요.“

(교수자 E의 면담 전사내용 중에서)

”칭찬하는 화면이 더 획기적이었으면 좋겠네요. 막 토큰을 준다거나 튀어나오면서 보상이 확 느껴지게...“

(교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

셋째, 성찰의 기회를 제공하는 것이 필요하다고 하였다. 제공 방안으로는 성찰에 대한 대화를 나누는 직접적인 방법과 성찰을 유도하는 화면 노출의 간접적인 방법으로 구분되었다. 성찰의 기회를 제공하는 화면 구성으로는 협력학습 수행 단계에 따라서 진행중이거나 완료한 내용을 인공지능 챗봇의 상단에 항상 노출시키는 전략이 제안되었다. 이러한 방법들은 모두 사회적 조절 지원의 원리에 대한 필요로 분석할 수 있다. 이외에도 비공개 대화 기능, 보상 제공, 공지 기능 등의 추가 기능에 대한 요구가 있었다.

> ”성찰의 기회를 제공하는 대화가 있으면 좋겠어요. 예를 들면, 체크리스트나 과제 난이도를 질문한다거나 힘들었던 것을 질문하면...“
>
> (교수자 A의 면담 전사내용 중에서)

> ”팀별로 화면에 협력학습 절차 수행 완료 과정을 계속 노출시켰으면 좋겠어요. 예를 들면, ‘2단계 진행중’ 이런 문구를 노출시켜서. 이걸로 자기들이 어느 단계를 수행중인지 성찰할 수 있을 것 같아요.“
>
> (교수자 D의 면담 전사내용 중에서)

4. 최종 설계원리

이상의 내용을 반영하여 개발한 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 최종 설계원리를 개발하였다. 최종 설계원리는 4개의 설계요소, 10개의 설계원리, 46개의 하위 상세지침으로 구성되었다. 본 설계원리를 사용하는 가정 상황과 각각의 설계요소와 설계원리에 대한 내용은 다음과 같다.

가. 설계원리의 가정 및 특징

본 설계원리는 효과적인 협력학습이 이루어질 수 있도록 지원하는 인공지능 챗봇을 설계하기 위한 원리를 안내한다. 협력하여 문제를 해결하는 협력학습을 수행하는 과정에서 팀마다 필요한 도움을 실시간으로 제공하기 위하여 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하는 방안을 제시한다. 따라서 협력학습 팀별로 하나의 인공지능 챗봇을 사용하는 상황에서 효과적인 협력학습 위한 인공지능 챗봇을 직접 개발하기 위하여 본 설계원리를 활용할 수 있다. 향후 본 설계원리는 교육학적 전문성이 부족한 설계자나 인공지능 챗봇에 관한 전문 지식이 미흡한 교수자가 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용될 수 있다. 본 설계원리를 통해 협력학습에 영향을 미치는 다양한 요인을 종합적으로 지원하며, 높은 사용성을 보이는 인공지능 챗봇을 설계할 수 있다.

나. 설계요소

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 최종 설계요소는 <표 Ⅳ-23>과 같다. 설계요소는 협력학습 지원과 인터페이스로 구분할 수 있다. 첫째, 협력학습 지원은 협력학습을 위하여 지원하는 모든 교수적 지원을 포함한다. 협력학습 지원은 1) 집단응집 지원, 2) 정서응집 지원, 3) 협력적 문제해결과정 지원의 하위 설계요소로 세분화할 수 있다. 둘째, 인터페이스는 학습자가 인공지능 챗봇을 접하는 것을 설계하는 것으로 챗봇을 사용하는 학습자의 느낌, 태도, 행동을 어떻게 설계할 것이냐에 해당한다. 인터페이스는 4) 대화 유도의 하위 설계요소로 구성되었다.

<표 Ⅳ-23> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 최종 설계요소

설계요소	하위 설계요소	설계원리
협력학습 지원	집단응집 지원	1. 소속감 형성의 원리
		2. 상호의존성 구축의 원리
	정서응집 지원	3. 긍정적 분위기 조성의 원리
		4. 공감 표현의 원리
	협력적 문제해결과정 지원	5. 실시간 공유 환경 구성의 원리
		6. 자기주도적 학습 촉진의 원리
		7. 성찰 기회 제공의 원리
		8. 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리
인터페이스	대화 유도	9. 친숙한 대화 설계의 원리
		10. 의인화의 원리

1) 집단응집 지원

집단응집 지원의 설계요소는 팀 내 소속감을 형성하고 서로 의지하는 상호의존성을 형성하여 집단응집력을 높이도록 지원하는 설계요소이다. 집단응집력이 높은 집단은 구성원 간의 유대감이 높아지고 상호작용이 원활해지기 때문에 집단의 목표를 달성하는 데 더 효과적이며, 팀 성과와 만족도를 향상시킨다. 따라서 팀원 간 우호적인 관계를 형성하여 집단응집력을 높임으로써 협력학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(유경애, 2022; Zaccaro et al., 1995). 팀원 간 활발한 상호작용과 충분한 대화는 서로에 대한 관심을 유발하고, 팀에게 주어진 과제 해결에 대한 학습동기를 공유하게 하여 팀효능감을 향상시킨다(윤필현 외, 2020). 반면에 팀의 과제 수행 능력이 뛰어나다고 할지라도 팀원별로 공평한 참여가 이루어지지 않는다고 느끼게 되면, 능력을 발휘하지 않을 수 있다(유지원, 2014). 따라서 서로가 협력학습에 도움이 된다고 느껴서 다른 팀원들을 의지하는 상호의존성이 구축되어야 집단응집력이 높아질 수 있다. 이를 반영하여 집단응집 지원의 설계원리로 소속감 형성의 원리와 상호의존성 구축의 원리가 제시되었다. 집단응집력은 과제응집력 및 정서응집력과도 상호 연관이 있으며 모두 팀효능감을 향상시켜서 협력학습에 긍정적인 영향을 미친다(Gully et al., 2002; McLean et al., 2020).

2) 정서응집 지원

정서응집 지원은 팀원들이 서로의 감정을 이해하며 공감하는 정서적 관계 형성을 지원하는 설계요소이다. 이러한 감정적 상호작용은 팀원 간의 유대감을 강화하고, 집단응집력을 높이는데 중요한 역할을 하며, 팀효능감도 증진시킨다(유지원, 2014). 특히 공감 능력과 정서지능은 팀효능감에 중요한 영향을 미친다(고은현, 박혜림, 2016). 정서적 유대감을 형성하는 것만으로 서로를 이해하고 협력하는 것을 도와줄 수 있다. 서로의 공통된 관심사에 공감하며 우리 팀에 대한 정서적 애착을 가지고 성공적

인 협력학습을 위한 지식을 공유하면서 협력학습의 효과가 높아질 수 있다(Leana & Van Buren, 1999). 팀에게 부정적인 감정을 느끼는 경우에는 팀 성과에 기여하고자 하는 협력학습 동기가 낮아진다(이정민, 정하연, 2017). 이에 긍정적 분위기 조성의 원리와 공감 표현의 원리를 해당 설계원리로 제시하였다.

3) 협력적 문제해결과정 지원

협력적 문제해결과정 지원은 협력학습 과제를 해결하는 과정에서 협력과 의사소통 능력을 촉진하기 위한 전략을 설계하도록 하는 설계요소이다. 자기주도적으로 협력학습에 참여하여 자신의 아이디어와 의견을 제시하고, 서로의 생각을 수용하면서 공동의 목표를 달성하는 과정에서 효율적인 의사소통과 협력이 이루어지도록 지원하는 내용을 포함한다. 성공적인 협력학습을 위해서는 문제를 해결하는 과정에서 활발하게 상호작용을 교환하며 서로의 의견을 공유하고 조율하는 협업이 이루어져야 한다(박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008). 서로의 학습 과정을 공유하며 확인하고 건설적인 의견을 제시하고 수용함으로써 학습자들의 효율적인 의사소통뿐만 아니라 스스로 협력학습 과정을 평가할 수 있는 성찰의 계기를 마련해 줄 수 있다. 서로 과제 해결 방안을 비교하고 조정하는 과정을 거쳐서 문제를 해결함으로써 사회적 조절력(이현경 외, 2017), 협력적 문제해결력(박미정, 박성희, 2022), 의사소통능력을 기를 수 있다. 협력적 문제해결력(이상훈 외, 2019), 사회적 조절력(김효원 외, 2018), 의사소통능력이 높을수록 팀효능감이 높게 나타나며(김경화, 2013; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011), 긍정적인 협력학습 결과가 나타난다. 이에 협력적 문제해결과정 지원의 설계원리로 실시간 공유 환경 구성의 원리, 자기주도적 학습 촉진의 원리, 성찰 기회 제공의 원리, 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리를 개발하였다.

4) 대화 유도

대화 유도는 인공지능 챗봇의 사용성을 높여서 학습자와 챗봇 간 원활한 대화를 유도하는 설계요소이다. 인공지능 챗봇이 협력학습을 지원하기 위해서는 우선 학습자가 챗봇과 대화를 주고 받아야 한다. 이를 위해서는 학습자가 인공지능 챗봇과의 대화를 편안하게 느껴서 활발하게 대화를 주고 받을 수 있도록 해야 한다. 챗봇을 친근한 사람처럼 느끼도록 하는 챗봇의 의인화 전략이 활발한 대화를 유도하는 대표적인 전략이다(양혜진 외, 2019; 지현경 외, 2023; Graesser et al., 2005; Kerfoot et al., 2006; Kerly et al., 2007; Wang et al., 2017). 이는 사회적 실재감을 높여서 챗봇과 인간적인 관계를 맺고 있다는 느낌이 들게 만든다(유건우, 2022). 이에 인공지능 챗봇과의 정서적 교감과 의인화를 위해 구어체 사용과 같은(이정원, 김동호, 2021) 교감적 언어의 사용을 빠르게 도입하고 있으며, 본 설계원리에도 친숙한 대화 설계의 원리와 의인화의 원리를 제시하였다.

다. 설계원리 및 상세지침

협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 최종 설계원리 및 상세지침은 <표 Ⅳ-24>와 같다. 최종 설계원리는 10개로 집단응집 지원 설계요소에 해당하는 1) 소속감 형성의 원리, 2) 상호의존성 구축의 원리, 정서응집 지원의 3) 긍정적 분위기 조성의 원리, 4) 공감 표현의 원리, 협력학습 활동 지원의 5) 실시간 공유 환경 구성의 원리, 6) 자기주도적 학습 촉진의 원리, 7) 성찰 기회 제공의 원리, 8) 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리, 대화 유도의 9) 친숙한 대화 설계의 원리, 10) 의인화의 원리이다.

<표 Ⅳ-24> 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 최종 설계원리 및 상세지침

설계 요소	설계원리 및 상세지침
집단 응집 지원	**1. 소속감 형성의 원리** **: 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라
	1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라
	2. 상호의존성 구축의 원리 **: 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.**
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라
	2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라

설계 요소	설계원리 및 상세지침
정서 응집 지원	**3. 긍정적 분위기 조성의 원리 :팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**
	3.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라
	3.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라
	3.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라
	3.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라
	3.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라
	4. 공감 표현의 원리 : 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.
	4.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라
	4.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라
	4.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라
	4.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라

설계 요소	설계원리 및 상세지침
협력적 문제해결과정 지원	**5. 실시간 공유 환경 구성의 원리** **: 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습 내용 및 의견을 실시간으로 공유하도록 지원한다.**
	5.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하고 종합할 수 있도록 구조화할 수 있는 동시에 접속 가능한 시각화 도구를 탑재하라
	5.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라
	6. 자기주도적 학습 촉진의 원리 **: 팀원들 모두가 학습 동기를 가지고 자기주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.**
	6.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라
	6.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라
	6.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라
	6.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라
	6.5. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 수정할 수 있도록 가이드라인을 제공하라
	7. 성찰 기회 제공의 원리 **: 협력학습 과정에서 스스로 학습 상황을 점검할 수 있는 기회를 제공한다.**
	7.1. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라
	7.2. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라
	7.3. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라

설계 요소	설계원리 및 상세지침
	8. 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리 **: 팀의 상황에 따라서 즉각적으로 적절한 지원을 제공한다.**
	8.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라
	8.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라
	8.3. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라
	8.4. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라
	8.5. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안에 대해 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라
	8.6. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라
	8.7. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라
	8.8. 팀원 개개인의 과제 수행 상황에 따라서 칭찬이나 격려하는 개인 맞춤형 피드백을 제공하라

설계 요소	설계원리 및 상세지침
대화 유도	**9. 친숙한 대화 설계의 원리** **: 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**
	9.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를 하면서 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라
	9.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라
	9.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라
	9.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라
	9.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라
	9.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라
	9.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라
	9.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라
	10. 의인화의 원리 **: 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 활발하게 유도한다.**
	10.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라
	10.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라
	10.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라
	10.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라
	10.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라

1) 소속감 형성의 원리

소속감 형성의 원리는 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 하는 원리이다. 높은 학습목표 지향성을 가진 개개인의 노력을 통해 높은 팀효능감과 협력학습 성과를 기대할 수 있다(Dweck, 1986). 팀 구성 이후에는 아이스브레이킹 형식으로 팀원 간 친밀감을 형성할 수 있는 기회를 제공함으로써 팀 빌딩(team building)이라고 부르는 소속감을 형성하는 것이 팀효능감을 높일 수 있다(이정민, 정하연, 2017). 팀의 구호를 외치는 것도 팀 빌딩을 위한 전략 중 하나이다. 팀원 간 활발한 상호작용과 충분한 대화는 서로에 대한 관심을 유발한다. 팀에게 해결할 과제에 대한 학습 동기를 공유하게 하여 팀효능감을 향상시킬 수 있으며(윤필현 외, 2020), 이는 협력학습에 적극적으로 참여하는 것으로 이어질 수 있다.

소속감을 형성하기 위해서는 팀원들이 모두 동일한 목표를 지향하여야 한다. 팀원들이 공동된 학습 목표를 추구하도록 하기 위하여 인공지능 챗봇이 수행할 협력학습 과제에 대한 관심 분야가 비슷한 학습자끼리 동질집단으로 팀을 구성하여 안내할 수 있다. 그리고 인공지능 챗봇이 팀에게 팀명을 물어보고 이후에는 계속 팀명을 호명하면서 대화하여 팀에 소속된 느낌을 주도록 하였다. 또한 팀원 간 상호작용을 촉진하여 애착감을 갖도록 팀원 간 활발한 대화를 나눌 수 있는 질문을 던지고 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공할 수 있다.

2) 상호의존성 구축의 원리

상호의존성 구축의 원리는 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 하는 원리이다. 상호의존성을 기반으로 하는 팀은 자신의 약점은 다른 팀원의 강점으로 보완할 수 있으며, 팀원 간 서로의 부족한 점을 도울 수 있다는 믿음을 가지게 됨으로써 보다 높은 수준의 팀효능감을 형성할 수 있다(김은주,

2017; 양동민 외, 2012; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Rainey, 2003). 긍정적 상호의존성은 각자의 역할을 책임감을 가지고 수행하고자 하는 개별적 책무성에도 영향을 미치면서 성공적인 협력학습에 영향을 준다.

반면에 팀의 과제 수행 능력이 뛰어나다고 할지라도 팀원별로 공평하게 참여하고 있지 않다고 느끼게 되면, 자신의 능력을 발휘하지 않을 수 있다(유지원, 2014). 따라서 서로가 협력학습에 도움이 된다고 느껴서 다른 팀원을 의지하는 상호의존성이 구축되어야 집단응집력이 높아진다. 상호의존성을 형성하기 위해서는 각각의 팀원의 역할을 분명히 규명하고 규칙을 형성하거나(이정민, 정하연, 2017) 팀 간의 경쟁을 통해 집단 내 응집력을 높일 수 있다(유경애, 2022).

인공지능 챗봇은 팀 내 상호의존성을 구축하기 위하여 팀원별로 자신의 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용하고 보완할지를 질문할 수 있다. 팀원들의 장단점을 공유한 결과를 바탕으로 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하여 협력학습 과제 해결에 필요한 각자의 역할을 공평하게 분담하고 계획에 따라서 수행하도록 지원할 수 있다. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력이 높아질 수 있도록 협력학습 과제를 수행하기 전에 간단한 아이스브레이킹 활동도 탑재할 수 있다.

3) 긍정적 분위기 조성의 원리

긍정적 분위기 조성의 원리는 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 성공적인 협력학습이 가능하다고 느끼도록 하는 설계원리이다. 우리 팀이 과제를 성공적으로 해낼 수 있다는 개방적이고 지지적인 팀 분위기가 조성되어야 정서응집력을 형성할 수 있다(유지원, 2014). 또한 직접적으로 경험하는 성공 경험이 팀효능감에 중요한 영향을 주어서 협력학습에 적극적으로 참여하게 된다(문지윤, 신태섭, 2015; 유지원, 2014; Goddard et al., 2004; Huh et al., 2014; Silver & Bufanio, 1996). 반면에 팀에게 부정적인 감정을 느끼는 경우에는 팀 성과에 기여하고자 하는 협력학습 동

기가 낮아진다(이정민, 정하연, 2017). 과업 갈등이 지속된다면 협력학습 과제 해결을 위한 여러 가지 대안을 고민하는 상호협력이 요구되는 과정이 어려워지게 되고, 이는 결국 정서응집력을 떨어뜨린다(이목화, 한준구, 2014).

긍정적인 분위기를 조성하기 위하여 인공지능 챗봇은 협력학습 과제를 수행하기 전에 쉽게 달성할 수 있는 팀 활동을 제공하여 성공 경험을 통해 팀효능감을 높아지도록 지원할 수 있다. 협력학습 수행 과정에서는 긍정적인 피드백을 제공하여 팀 내 협력학습 과제 수행에 대한 열의가 지속될 수 있도록 격려할 수 있다. 만약 팀에서 인공지능 챗봇에게 도움을 요청한다면, 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지를 함께 전달하여 학습 동기를 유발할 수 있다. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 조율하는 메시지를 제공하여 주의를 환기시킴으로써 부정적 상황을 해결할 수 있도록 한다.

4) 공감 표현의 원리

공감 표현의 원리는 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 하는 원리이다. 공감 능력은 팀원 간의 유대감을 강화하고 정서응집력을 강화한다(고은현, 박혜림, 2016; 유지원, 2014). 정서적 유대감을 형성하는 것만으로 서로를 이해하고 협력하는 것을 도와줄 수 있다. 팀원 간 공통된 관심사에 공감하며 성공적인 협력학습을 위한 지식을 공유하면서 인지적 신념으로서의 팀효능감을 높일 수 있다(Leana & Van Buren, 1999).

인공지능 챗봇은 협력학습 과제를 수행하는데 있어서 과제에 대한 팀원들의 공통된 관심을 공유하여 공감대를 형성하도록 지원할 수 있다. 팀원 개개인의 관심을 질문하고 모든 팀원들이 응답하도록 유도할 수 있다. 협력학습 과제를 해결하기 위하여 팀원 간 의견을 교환할 때는 팀원이 제시한 의견에 다른 팀원들이 공감하는 것을 표현할 수 있도록 동의를 구하는 유도 질문을 던질 수 있다. 협력학습 과제 수행 과정에서는

팀원들의 감정을 물어보고 팀원들이 답한 내용에 공감하는 반응을 제시하여 챗봇이 학습자에게 공감하고 있다는 느낌을 들도록 한다.

5) 실시간 공유 환경 구성의 원리

실시간 공유 환경 구성의 원리는 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습 내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 실시간 공유 환경을 구성하도록 하는 원리이다. 성공적인 협력학습이 이루어지기 위해서는 협력하는 과정에서 활발하게 상호작용을 교환하며, 서로의 의견을 원활하게 공유하는 의사소통능력이 필요하다(박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008). 팀 구성원들이 협력학습 과제 해결에 필요한 정보를 집단적으로 획득하고, 저장하며, 조작하고, 교환하면서 팀효능감이 형성되며(김동선, 김문중, 2014; Gibson, 1999), 협력학습을 효율적으로 실시할 수 있다. 서로의 협력학습 수행 과정을 공유하고 확인하며, 상호 건설적인 의견들을 제시하고 수용함으로써 효율적인 의사소통이 가능할 뿐만 아니라, 스스로 협력학습 과정을 평가할 수도 있다.

팀원 간에 공유가 원활하게 이루어질 수 있도록 인공지능 챗봇은 여러 사람들이 동시에 작성이 가능한 학습 도구를 제공할 수 있다. 인공지능 챗봇에 팀원 개인별로 협력학습 과제 해결에 필요한 정보를 수집한 내용을 서로 효율적으로 공유하고 종합할 수 있도록 하는 시각화 도구를 탑재할 수도 있다. 또한 팀원별로 역할을 분담하여 수행하고 있는 내용을 모든 팀원들이 실시간으로 공유하고 계속 확인할 수 있도록 동시에 작성이 가능한 공유 문서들을 연계할 수 있다.

6) 자기주도적 학습 촉진의 원리

자기주도적 학습 촉진의 원리는 팀원들 모두가 학습 동기를 가지고 능동적으로 협력학습에 참여하며, 협력학습 과정을 학습자 스스로 조절할 수 있도록 촉진하는 원리이다.

팀원들이 함께 협력학습 과제를 해결하면서 공동으로 학습하며, 이를 통해 과제 해결을 팀 스스로 해낼 수 있다는 공동된 믿음이 형성되어(김효원 외, 2018) 협력학습 동기가 높아질 수 있다.

자기주도적 학습을 촉진하기 위하여 인공지능 챗봇은 협력학습 과제의 선정부터 수행 과정까지를 학습자가 주도권을 갖도록 도움을 줄 수 있다. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하는 것을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇이 과제별로 해당 예시를 제시해줄 수 있다. 팀에서 협력학습 과제를 선정하면, 이에 대한 흥미를 유발할 수 있도록 질문을 하거나 관련 자료를 제공할 수 있다. 또한 협력학습 과제를 해결하기 위한 팀의 성취목표를 설정하도록 질문하고, 이를 계속 화면에 노출시킨다. 구체적으로 팀 성취목표를 달성하기 위한 세부 계획과 팀 내 규칙을 수립하도록 가이드라인을 제시할 수 있다.

7) 성찰 기회 제공의 원리

성찰 기회 제공의 원리는 협력학습 과정에서 스스로 학습 상황을 점검할 수 있는 기회를 제공하는 원리이다. 협력학습 과정에서 집단 성찰을 통해 협력학습 수행 과정을 스스로 지속적으로 평가하고 조절할 수 있는 사회적 조절력을 발휘할 수 있게 된다(Anderman & Anderman, 1999). 이를 지원하기 위하여 인공지능 챗봇은 사전에 협력학습 과제를 해결하기 위하여 분담한 팀원들의 역할이 공정한지를 질문하여 점검의 기회를 제공할 수 있다. 협력학습 과제 해결 과정에서는 팀 자체적으로 자가 점검할 수 있도록 평가 기준을 탑재하고, 중간에 진행 상황을 질문하여 성찰의 기회를 제공할 수 있다.

8) 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리

즉시적 스캐폴딩 제공의 원리는 팀의 상황에 따라서 즉각적으로 적절한 지원을 제공하는 원리이다. 협력학습에서 교수자는 자원과 도구를

제공하고, 안내와 촉진, 스캐폴딩 제공, 피드백 제공 등의 역할을 수행함으로써(유지원, 2014), 팀효능감이 높아지고(이정민, 정하연, 2017) 협력적 문제해결력이 향상될 수 있다(조영환 외, 2019). 따라서 협력학습 절차에 따라서 단계적으로 문제를 해결하는 과정을 지원하기 위하여 협력학습 절차에 따라서 적시적 피드백을 제공할 필요가 있다(최혜윤 외, 2020). 단계별로 과제를 수행해 나가면서 자신감이 생기거나 성공적인 과제 해결이 명확해지면, 팀원 간 친밀도와 팀효능감도 높아질 수 있다(임정훈, 윤필현, 2022). 그러나 교수자의 적시적 개입이 부재한 상황에서는 학습 동기가 낮아지며, 집단 몰입감이 떨어져서 협력학습에 부정적인 영향을 미친다(이정민, 정하연, 2017). 교수자의 스캐폴딩 제공은 성공적인 협력학습에서 중요한 요인이나(조영환 외, 2019), 협력학습 상황에서 교수자가 모든 팀에 즉각적으로 피드백을 제공하기 어렵다. 반면에 인공지능 챗봇은 팀 맞춤화된 스캐폴딩을 즉각적으로 제공할 수 있으며, 이러한 신속성과 적응성으로 인하여 효율적인 교수적 지원을 제공할 수 있다(이정원, 김동호, 2021).

즉시적 스캐폴딩 제공의 원리를 반영하여 인공지능 챗봇은 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 답변을 제시하며, 질문 내용에 적절한 응답을 제공할 수 없다면 공개자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공할 수 있다. 또한 협력학습 절차에 따라서 단계별로 수행할 내용을 상세히 안내해줄 수 있다. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습자료를 선별하여 제공하는 팀 맞춤형 피드백도 각각 다르게 제공할 수도 있다. 예컨대, 협력학습 과제 수행 방향을 수립하는데 도움을 주기 위하여 과제 예시를 제시한다. 팀원 개개인의 과제 수행 상황에 따라서도 칭찬이나 격려하는 개인 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다. 협력학습 과제 해결 과정을 지원하기 위해서는 팀원 개인별로 도출한 해결 방안에 대하여 인공지능 챗봇이 질문하여 응답한 내용을 팀원들이 서로 비교해보도록 유도할 수 있다. 이 과정에서 다양한 해결 방안을 도출하도록 팀에서 논의하는 해결 방안에 대한 연계 질문을 제공할 수도 있다.

9) 친숙한 대화 설계의 원리

친숙한 대화 설계의 원리는 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 하는 원리이다. 인공지능 챗봇의 사용을 촉진하기 위해서는 챗을 친숙한 대상으로 인식하여 쉽게 대화를 건넬 수 있도록 하여야 한다. 이에 학습자가 실생활에서 사용하는 용어와 말투를 챗봇이 사용하여 친숙한 대상으로 느낄 수 있도록 설계하여야 한다(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 지현경 외, 2023). 또한 인공지능 챗봇의 사용에 거부감이 들지 않도록 부정적인 피드백을 지양하고 긍정적인 표현을 사용하여 피드백을 제공하여야 한다(진보래, 2019).

친숙한 대화 설계의 원리에 의하여 인공지능 챗봇은 학습자가 일상생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 직관적으로 챗봇을 사용할 수 있게 한다. 또한 인공지능 챗봇이 피드백을 제공할 수 있는 대화의 주제를 네이게이션 형태로 제시하여 사용성을 높일 수 있다. 학습자와 대화를 처음 시작할 때 가장 먼저 자기 소개를 하여 인사를 나누며 다가간다. 그리고 친숙한 대화를 통해 친밀감을 형성할 수 있도록 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 한다. 학습자와 대화를 주고 받을 때는 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 한다. 설명할 때에도 쉬운 용어를 사용하여 전달하고 부정적인 피드백은 지양하여 인공지능 챗봇에 대한 호감도를 높일 수 있다.

10) 의인화의 원리

의인화의 원리는 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 하는 원리이다. 인공지능 챗봇을 사람의 형태로 에이전트화하여 개발하면 학습자가 챗봇을 익숙한 대상으로 편안하게 느껴서 많은 대화를 유도할 수 있다. 인공지능 챗봇의 에이전트화는 학습 흥미(Kerly et al., 2007), 몰입도(Graesser et al., 2005), 이해력(Kerfoot et

al., 2006)을 높인다. 또한 가상에 존재하는 인공지능 챗봇을 실존 대상처럼 개발하면 사회적 실재감을 높여 학습자가 챗봇과 인간적인 관계를 맺고 있다는 느낌을 들게 한다(유건우, 2022).

의인화의 원리에 따라서 인공지능 챗봇을 학습자에게 친숙한 대상으로 에이전트화하여 개발할 수 있다. 감탄사와 이모티콘을 사용하여 사람이 응답하는 것처럼 실제적 반응을 제시할 수 있으며, 일관된 내용의 메시지를 제시한다. 인공지능 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환이 필요한 상황에서 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 말을 건네어 의사소통을 촉진할 수 있다.

Ⅴ. 논의 및 결론

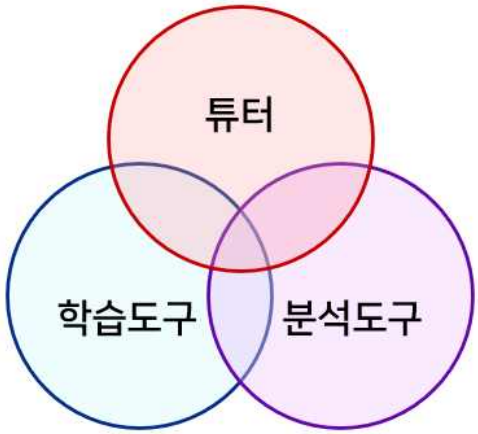
본 연구는 협력학습을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위한 설계원리를 개발하고 그 효과성을 확인하고자 하였다. 개발한 설계원리에 대하여 전문가 검토, 사용성 평가, 도구 개발을 통한 내적 타당성을 검토하고, 개발한 인공지능 챗봇을 현장에 적용하여 교수자 및 학습자 반응을 통해 외적 타당성을 확인하였다. 이상의 연구 결과를 통해 최종 개발한 설계원리에 대한 시사점을 논의하고 연구의 제한점과 후속 연구를 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 논의

가. 교육용 인공지능 챗봇의 설계

본 연구에서 협력학습을 지원하는 교육용 인공지능 챗봇을 설계하여 교수자 및 학습자의 반응을 분석한 결과를 토대로 인공지능 챗봇의 교육학적 설계에 관하여 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 첫째, 교육에서 인공지능 챗봇이 수행하는 역할은 튜터, 학습도구, 그리고 분석도구로 구분할 수 있으며, [그림 Ⅴ-1]과 같이 이상의 역할을 동시에 수행하는 방향으로 챗봇을 설계할 필요가 있다. 머신러닝 기법이 발달하기 전에는 챗봇은 정해진 문답만 수행 가능한 경우가 대다수였으며, 정보나 연습의 기회를 제공하는 학습도구로 기능하였다(이웅기, 외, 2020). 인공지능 기술이 고도화되면서 인공지능 챗봇과 자유로운 대화가 가능해지면서 학습도구의 역할에서 확대되어 피드백까지 제공하는 교수자 역할을 인공지능 챗봇이 수행할 수 있게 되었다(김민지, 허선영, 2021). 인공지능 챗봇은 대화 과정이 자동으로 누적되어 저장되기 때문에 학습 과정과 결과를 평가하는 분석도구의 기능도 수행할 수 있다(지현경 외, 2023). 인공지능 챗봇을 활용한 수업에서는 챗봇과 대화를 통해 학습이 이루어지기 때문에 누적된 대화 기록을 통해 학습하는 과정을 확인하여 과정 중심 평가

를 객관적이면서 자동화된 시스템으로 통해 실시할 수 있다. 특히, 학습 분석을 자동으로 실시할 수 있는 분석도구로서의 기능은 향후 더욱 활발하게 활용할 필요가 있다. 인공지능 챗봇은 빅데이터의 학습 데이터를 수집하면서 동시에 분석까지 할 수 있다. 이러한 교육용 빅데이터셋은 텍스트 마이닝(text mining) 기법을 통해 학습 과정을 이해할 수 있는 여러 연구결과를 도출할 수 있음에 따라서 학습분석학에서의 활용도가 높다(이예경, 유진은, 2021).



[그림 Ⅴ-1] 인공지능 챗봇의 교육적 역할

본 연구의 인공지능 챗봇은 팀의 상황에 따라서 맞춤형 피드백을 제공하는 튜터로서의 역할만 수행하도록 설계되었으나, 학습도구와 분석도구의 기능에 대한 복합적인 요구가 확인되었다. 인공지능 챗봇이 공유문서의 학습도구로 연계해주는 기능으로 인해 공유가 원활해지면서 적극적인 의견 교환으로 이어졌다는 긍정적인 학습 효과가 확인되었으며, 챗봇에 학습도구를 탑재하여 필요할 때마다 즉시 사용하도록 챗봇이 제공해주면 좋겠다는 요구까지 있었다. 이는 인공지능 챗봇이 학습도구와 튜터로서 동시에 기능하는 것이다. 또한 분석도구로서 학습 과정을 실시간으로 분석하여 이를 바탕으로 정확하고 구체적인 맞춤형 피드백을 제공하는 튜터로서 동시에 기능하는 것에 대한 필요가 교수자와 학습자 모두

로부터 언급되었다. 이는 Kim과 그의 동료들(2022)이 인공지능 챗봇이 학습 과정을 자동으로 분석하고 개인화된 피드백을 제공함으로써 학습 효과를 극대화할 수 있다고 보고한 내용과 유사한 연구결과이다. 따라서 인공지능 챗봇의 교육적 효용성을 최적화하기 위해서는 누적된 대화 내용의 학습 데이터를 자동으로 정확하게 분석하고 이를 바탕으로 맞춤형 피드백을 제공하는 튜터의 역할을 수행하면서 학습을 효과적으로 지원하면서 다양한 학습 경험의 기회를 제공하는 학습도구로서 복합적인 역할을 수행하여야 한다. 이는 다음의 시사점과도 연결된다.

둘째, 인공지능 챗봇은 학습분석에 기반하여 실시간으로 개인 맞춤형 피드백을 제공하여야 한다. 협력학습 상황에서도 팀 맞춤형 피드백 뿐만 아니라, 팀원 개개인에 대한 개별적 피드백이 이루어져야 한다. 본 연구에서 교수자와 학습자 모두 팀 맞춤형 피드백 제공에 대한 만족도가 높았으며, 팀원 개개인의 협력학습 과제 수행에 대한 개별적 피드백이 제공되는 것이 중요하다는 것을 확인하였다. 특히 협력학습에서 인공지능 챗봇이 팀원별로 분담한 역할을 수행하는 과정을 지원하고, 미참여 학습자의 과제 수행을 독려하여 무임승차를 방지하는 설계 전략을 통해 상호의존성을 구축할 수 있기 때문이다. 위에서 논의한 바와 같이 인공지능 챗봇이 튜터, 학습도구, 분석도구의 역할을 동시에 수행한다면, 이러한 개인 맞춤형 피드백을 제공할 수 있으며, 맞춤형 학습이 가능해진다. 인공지능 챗봇이 학습부터 평가까지 학습의 전 과정을 학습자 개개인의 학습 데이터에 기반하여 맞춤형으로 지원할 수 있게 된다. 머신러닝 기법을 통해 인공지능 챗봇이 누적된 학습 데이터를 자동으로 분석하여 학습이 종료되기 전에 학습자의 학습 패턴을 예측하고, 예상되는 문제 상황을 사전에 방지할 수 있는 해결 방안을 마련하여 성공적인 학습을 유도할 수 있다(Lykourentzou et al., 2009). 인공지능 기술의 발달로 맞춤형 학습의 실현 가능성이 높아지면서 이에 대한 요구도 높아지고 있다(지현경 외, 2023). 교육부(2020)는 미래교육의 방향성을 맞춤형 학습의 실현으로 두고 인공지능 활용 도구를 학교교육에 적극적으로 도입하기 위하여 노력하고 있다. 이에 대한 방안으로 인공지능 챗봇은 실시간으로 학

습 과정을 분석하여 적절한 학습자료와 적시적 개입을 제공하는 개인 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다.

셋째, 학습자가 인공지능 챗봇을 친숙한 대상으로 인식하고 챗봇과의 대화를 편안하게 느껴서 활발하게 대화를 주고 받을 수 있도록 설계하는 것이 중요하다. 이를 위해 인공지능 챗봇이 사용자가 사용하는 친숙한 말투와 용어를 사용하며, 학습자의 대화 의도를 파악하고 이에 따라서 적절한 답변을 제공하여 자율적으로 행동하도록 에이전트화하여 개발할 필요가 있다(김민지, 허선영, 2021). 인공지능 챗봇을 친근한 사람처럼 느끼도록 하는 의인화 전략은 챗봇과 활발한 대화를 유도한다(양혜진 외, 2019; 지현경 외, 2023; Graesser et al., 2005; Kerfoot et al., 2006; Kerly et al., 2007; Wang et al., 2017). 이는 실재감을 높여 챗봇과 인간적인 관계를 맺고 있다는 느낌이 들게 만든다(유건우, 2022). 본 연구에서 인공지능 챗봇이 학습자가 친구와 대화할 때 사용하는 경어체의 친숙한 말투와 용어를 사용함으로써 사용성이 높았다는 반응을 확인하였다. 이는 이정원과 김동호(2021)가 온라인 평가 전략을 학습하기 위한 상담 챗봇을 개발할 때 챗봇과의 정서적 교감을 위해 구어체 사용과 같은 교감적 언어를 사용하여 높은 만족도를 확인한 연구 결과와 일치한다.

반면에 학습자의 발화 내용에 따라서 구체적인 피드백을 적절하게 제공하기 못하는 챗봇의 한계는 챗봇에 대한 신뢰도를 감소시킬 수 있으며, 이에 따라서 다양한 답변 제공에 대한 요구가 교수자와 학습자 모두로부터 확인되었다. 이는 인공지능 챗봇을 에이전트화하여 개발하는 것을 챗봇의 사용성을 높이는 중요한 요인으로 꼽는 선행연구(김민지, 허선영, 2021; 지현경 외, 2023)들을 뒷받침하는 연구 결과이다. 이에 인공지능 챗봇을 활용하여 학습 효과를 높이기 위한 설계 전략으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하고 있다. Wang과 그의 동료들(2017)은 가상현실에서 인공지능 챗봇을 에이전트화하여 친숙한 애완견의 형태로 개발하여 긍정적인 학습 결과를 확인하였다. 양혜진과 그의 동료들(2019)도 영어 학습용 인공지능 챗봇을 사람 얼굴의 캐릭터로 설계하여 친

구와 대화하는 듯한 느낌을 주어서 대화를 촉진하였다. 김민지와 허선영(2021)은 인공지능 챗봇을 '코봇'이라는 캐릭터로 구현하여 친구와 경어체의 친숙한 말투를 사용하면서 코딩학습을 위한 지원도구로 개발하고 긍정적인 학습자 반응을 확인하였다. 이상의 내용을 종합하면, 교육용 인공지능 챗봇은 대화 내용도 중요하지만, 대화를 제시하는 방안도 중요하다는 것을 파악할 수 있다. 학습자가 인공지능 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용성을 높일 수 있도록 에이전트화하거나 의인화하여 설계하는 방안을 중요하게 고려하여야 한다.

넷째, 인공지능 챗봇은 학습 목표를 달성하기 위한 인지적 영역 뿐만 아니라, 감성적 지원까지 제공하여야 한다. 학습자의 감성 상태가 학습에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 모두 미칠 수 있기 때문이다(Pekrun et al., 2009; Robinson et al., 2009). 본 연구에서는 감성적 피드백 제공하여 다음의 여러 가지 긍정적인 학습 효과를 확인하였다. 인공지능 챗봇이 칭찬과 같은 긍정적인 피드백을 주거나 학습자와 챗봇이 재밌는 대화를 주고 받으면서 긍정적인 학습 분위기가 형성되는 것을 확인하였다. 학습자 간 갈등 상황에서는 인공지능 챗봇이 학습자의 상황을 공감해주는 것만으로도 갈등 해소의 시발점이 될 수 있었다. 이렇게 형성된 긍정적 학습 분위기는 학습에 적극적으로 참여하려는 동기를 유발하여 학습자 간 상호작용을 촉진시키고 활발한 의사소통을 교환함으로써 다양한 과제 해결 방안을 도출할 수 있었다. 이는 D'Mello와 그의 동료들(2006)이 인공지능 기반의 도구에서 제공한 감성적 피드백이 학습자의 동기부여와 인지적 처리를 개선시켜 학습 성과를 향상시켰다고 보고한 연구결과와 일치한다. 인공지능을 기반으로 인공지능 챗봇과 같이 자동으로 피드백을 제공하는 지능형 튜터링 시스템에서도 주요 문제점인 학습 중도 탈락률을 낮추도록 지원하는 설계 방안으로 감성적 피드백의 제공을 중요하게 고려하고 있다(Robinson et al., 2009). 이를 위해 이예경과 유진은(2021)은 인공지능 기반 교육이 발전하기 위해서는 학습자의 정서적 상태를 파악하고 효과적인 처치 제공하기 위하여 텍스트 마이닝 기반의 감성분석 연구가 더욱 필요하다고 강조하였다. 인공지능 챗봇이 학습자

와 자연스러운 대화를 교환하기 위해서도 학습자의 감정을 파악하고 이를 기반으로 감성적인 대화를 생성하는 것은 아주 중요하다(Zhou et al., 2017).

나. 인공지능 챗봇을 활용한 협력학습의 효과

본 연구에서는 인공지능 챗봇을 활용하여 협력학습 수업을 설계하고 실제 적용하였다. 인공지능 챗봇을 사용한 수업과 사용하지 않은 수업의 협력학습 효과의 차이를 분석한 결과, 인공지능 챗봇의 사용에 따라서 공유성에서만 더 높은 협력학습 효과가 나타났으며, 팀효능감을 비롯한 다른 역량과 관련된 학습 결과에는 차이가 나타나지 않았음을 확인하였다. 이러한 연구 결과에 대해서 다음과 같이 논의할 수 있다.

첫째, 협력학습을 효과적으로 지원하기 위하여 인공지능 챗봇을 최적으로 활용하기 위해서는 인공지능 챗봇의 사용을 고려하여 협력학습 수업을 체계적으로 설계하는 것이 중요하다. 인공지능 챗봇을 사용한 협력학습 결과로 공유성에서 유의미한 차이가 나타났다는 것은 실시간 공유 환경 구성의 설계원리가 긍정적인 협력학습 효과로 나타났다는 의미한다. 반면에 다른 영역에서 차이가 나타나지 않았다는 것은 교수자가 인공지능 챗봇을 대신하여 필요한 지원을 제공하였다는 것으로 해석할 수 있다. 인공지능 챗봇을 사용하지 않는 수업에서도 사용하는 수업과 동일하게 수업설계가 체계적으로 이루어졌으며, 사용하지 않는 수업에서도 교수자가 적시적 피드백을 제공하는 교수학습전략이 설계되었기 때문이다. 이러한 연구결과는 인공지능 활용 도구가 교수자의 역할을 효과적으로 수행하여 학습에 도움을 주기 위해서는 도구를 사용하는 것만으로 해결되는 것이 아니라, 이를 활용한 수업을 어떻게 체계적으로 설계하느냐가 학습 결과에 더 중요한 영향을 미친다는 것을 보여준다. 유사한 맥락으로, 지현경 외(2023)는 교육용 인공지능 챗봇을 설계하면서 이를 사용하는 학습 경험을 체계적으로 설계하는 것이 중요하다고 하였으며, 김혜영 외(2019)도 영어학습을 위한 인공지능 챗봇을 개발할 때 챗봇의 성능

보다 챗봇을 사용하여 해결하는 과제를 어떻게 설계하는지가 학습 결과에 중요한 영향을 미친다는 것을 강조하였다. 따라서 인공지능 기반의 도구를 효과적으로 활용하기 위해서는 도구의 특성을 고려한 체계적인 수업설계가 요구된다.

둘째, 인공지능 챗봇은 다수의 학습자를 대상으로 하는 대규모 수업에서 최적의 학습 효과를 기대할 수 있다. 위에서 인공지능 챗봇의 사용에 따라서 공유성에서만 차이가 나타난 원인으로 교수자가 인공지능 챗봇이 제공하는 스캐폴딩을 대신하였다고 해석하였다. 이러한 교수자의 적시적 스캐폴딩의 제공이 가능하였던 이유는 20명 이하의 소규모 수업이었기 때문이다. 이는 Du Boualy(2016)가 인공지능 기반 도구를 사용한 수업의 효과가 대규모 수업보다 뛰어났지만, 일대일 수업보다는 효과적이지 않았다고 보고한 연구결과와 같은 맥락이다. 인공지능 챗봇의 교육적 장점은 한 명의 교수자가 다수의 학습자에게 동시에 적시적 피드백을 제공하기 어려운 한계를 극복할 수 있다는 점이다(김민지 외, 2021). 따라서 인공지능 챗봇의 교육적 효용성을 최적으로 활용할 수 있는 교육 맥락은 다수의 학습자를 대상으로 하는 수업에서 실시간으로 개인 맞춤형 피드백의 제공이 필요한 경우이다. 이에 대규모 수업에서 실시간으로 개인 맞춤형 피드백의 제공이 필요한 교육 상황에서 인공지능 챗봇을 적극적으로 도입할 필요가 있다.

셋째, 인공지능 챗봇을 활용하여 역량 교육을 실시하기 위해서는 한 차시 이상의 수업을 종합적으로 설계하여야 한다. 이를 다차시 수업설계라고 명명하고, 하나의 학습 목표를 달성하기 위하여 여러 차시의 수업을 종합적으로 설계하는 것으로 정의하고자 한다. 역량은 단기간에 단순히 지식의 습득으로 개발되는 것이 아니라, 지속적인 경험과 연습을 통해 개발할 수 있기 때문이다(Amabile, 2018). 본 연구는 즉각적인 학습 효과가 나타날 수 있는 공유성에서만 협력학습 효과가 더 높게 나타났다. 반면에 팀효능감을 비롯한 문제해결력, 사회적 조절력, 공감 능력과 같은 역량 관련의 변인에서는 차이가 나타나지 않았다. 이는 역량은 단기간에 학습하기 어려운 특징으로 인하여 나타난 결과라고 볼 수 있다.

이와 유사한 주장으로 Sternberg(1995)는 역량을 향상시키려면 시간과 노력이 필요하며, 지속적인 학습과 경험이 요구된다고 밝혔다. 높은 수준의 역량을 개발하기 위해서는 장기간의 시간과 노력을 투자한 연습이 필요하다(Ericsson et al., 2007). 따라서 역량을 개발하기 위하여 필요한 적시적 피드백을 제시하고 학습 경험의 기회를 무제한으로 제공할 수 있는 도구로 인공지능 챗봇을 활용하여 역량 개발을 목표로 하는 여러 차시의 수업을 종합적으로 설계할 필요가 있다.

넷째, 인공지능 챗봇을 활용한 수업을 체계적으로 설계하기 위해서는 챗봇을 사용하는 학습 환경에 대한 설계도 이루어져야 한다. 단기간의 협력학습에도 불구하고 챗봇을 사용한 집단이 공유성에서 더 높은 학습 효과를 보였다. 이는 새로운 테크놀로지를 사용함으로써 나타나는 신기성 효과(novelty effect)로 해석해볼 수 있다. 신기성 효과는 새로운 것에 대한 호기심과 새로운 경험에 대한 흥분 등이 학습 효과를 일시적으로 높이는 현상으로(Berlyne, 1960), 새로운 환경, 도구 또는 기술을 처음 사용할 때 발생하는 적응 현상이다. 신기성 효과는 시간이 지남에 따라 사라지는 경향이 있으며, 새로운 기술에 익숙해지면 학습 효과가 감소할 수 있다. Jeno와 그의 동료들(2019)의 연구에서는 학습자가 m-learning 도구를 처음 사용할 때 높은 수준의 흥미와 참여를 보였으나, 시간이 지남에 따라 점차 감소하는 경향을 확인하였다. 따라서 신기성 효과로 인한 학습 성과 하락을 방지하기 위해서는 학습자가 인공지능 챗봇에 대한 충분한 이해를 바탕으로 챗봇을 활용하는 학습 환경에 쉽게 적응할 수 있도록 챗봇을 자유롭게 탐색하고 사용해볼 수 있는 자율성을 지원하는 학습 환경을 설계하는 전략이 필요하다. 실제로 Tsay와 그의 동료들(2020)은 온라인 게임화 학습 시스템의 신기성 효과를 극복하기 위하여 시스템을 자유롭게 탐색하고 경험해볼 수 있는 자율성을 지원하는 학습 환경을 설계하는 전략을 제시하였다. 이를 통해 신기성 효과로 인한 집중력 감소와 학습 성과 하락을 방지하고, 학습 동기부여와 성취감을 높아졌다는 것을 확인하였다. 즉, 신기성 효과는 일시적인 효과에 불과하기 때문에 오히려 인공지능 챗봇 자체에 대한 흥미로 주의를 분산시키는 문제가 발생하지 않도록 이를 고려한 학습 설계가 요구된다.

다. 협력학습에 영향을 미치는 요인

본 연구에서는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 사용하고 팀효능감, 수업 만족도, 소속감, 상호의존성, 긍정적 분위기, 공감 능력, 공유성, 사회적 조절력, 협력적 문제해결력, 협력학습 과제 점수를 확인하여 상관 관계를 분석하였다. 이를 통해 협력학습에 영향을 미치는 요인에 대하여 다음과 같이 논의할 수 있다.

성공적인 협력학습을 위해서는 협력학습 과정과 결과에 영향을 미치는 요인들을 지원하여야 한다. 본 연구를 통해 확인한 협력학습 영향 요인들은 [그림 Ⅴ-2]와 같이 나타낼 수 있다. 공유성은 긍정적 분위기, 팀효능감, 수업 만족도, 상호의존성, 사회적 조절력, 협력적 문제해결력과 상관 관계가 있었음을 확인되었다. 사회적 조절력은 상호의존성, 협력적 문제해결력, 긍정적 분위기, 공감 능력과 정적 상관을 보였다. 수업 만족도는 긍정적 분위기 및 팀효능감과 정적 상관을 보였고, 협력적 문제해결력은 상호의존성 및 공감 능력과 정적 상관을 보였다. 상호의존성과 공감 능력도 정적 상관을 보였다. 이렇듯 다양한 변인들 간에 상관관계는 팀효능감을 중심으로 해석할 수 있다. 면담을 통해 확인한 사용자 반응으로부터 협력학습에 영향을 미치는 요인들로 인해 팀효능감이 높아져서 궁긍적으로 협력학습에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 선행연구에서도 협력적 문제해결력(이상훈 외, 2019), 사회적 조절력(김효원 외, 2018), 원활하게 공유할 수 있는 의사소통능력(김경화, 2013; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011)이 높을수록 팀효능감이 높게 나타나며, 이로 인해 유의미한 협력학습이 이루어진다고 하였다. 따라서 성공적인 협력학습이 이루어지기 위하여 팀효능감을 증진할 수 있는 요인들을 지원한다면, 상호 영향을 주고 받으며 협력학습에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 팀효능감에 영향을 미치는 요인들은 집단응집력과 정서응집력과 연관하여 생각해볼 수 있다.

[그림 Ⅴ-2] 협력학습에 영향을 미치는 요인

집단응집력은 원활한 의사소통과 밀접한 관계가 있다. 집단응집력이 높은 팀은 팀원 간의 유대감이 높아지고 상호작용이 원활해지기 때문에 팀의 학습 목표를 달성하는 데 더 효과적이며, 팀 성과와 만족도도 높아지는 경향이 있다. 집단응집력이 높다는 것은 팀원 간 상호작용을 통해 협력하여 집단의 목표를 달성하고자 하는 노력이 크다는 것을 의미한다. 따라서 팀원 간 우호적인 관계를 구축하여 집단응집력을 높임으로써 팀 효능감을 형성하게 하여 성공적인 협력학습을 기대할 수 있다(유경애, 2022; Zaccaro et al., 1995). 팀원 간 활발한 상호작용과 충분한 대화는 서로에 대한 관심을 유발하고, 팀에게 주어진 과제 해결에 대한 학습 동기를 공유하게 하여 팀효능감을 향상시킨다(윤필현 외, 2020). 반면에 팀의 과제 수행 능력이 뛰어나다고 할지라도 팀원별로 공평한 참여가 이루어지지 않는다고 느끼게 되면, 능력을 발휘하지 않을 수 있다(유지원, 2014). 따라서 서로가 협력학습에 도움이 된다고 느껴서 다른 팀원을 의지하는 상호의존성이 구축될 수 있도록 협력학습을 설계하여야 한다. 집단응집력은 과제응집력 및 정서응집력과도 상호 연관이 있으며, 모두 팀효능감을 향상시켜 성공적인 협력학습에 도움을 준다(Gully et al., 2002;

McLean et al., 2020).

정서응집력은 협력과 소속감을 강화시키는 데 중요한 역할을 한다. 팀원들이 공유하는 감정, 믿음, 가치관 등이 서로 일치하고, 팀원 간의 감정적인 지지와 이해가 있을 때 정서응집력이 높다고 할 수 있다. 팀 내 감정적 상호작용은 팀원 간의 유대감을 강화하고, 집단응집력을 높이는 데 기여하며, 팀효능감에 긍정적인 영향을 미친다(유지원, 2014). 특히, 공감 능력과 정서지능은 팀효능감에 중요한 영향을 미친다(고은현, 박혜림, 2016). 정서적 유대감을 형성하는 것만으로 서로를 이해하고 협력하는 것을 도와줄 수 있기 때문이다. 서로의 공통된 관심사에 공감하며 우리 팀에 대한 정서적 애착을 가지고 성공적인 협력학습을 위한 지식을 공유하면서 인지적 신념으로서의 팀효능감을 높이게 되는 것이다(Leana & Van Buren, 1999). 팀에게 부정적인 감정을 느끼는 경우에는 팀효능감 형성을 방해하며, 팀 성과에 기여하고자 하는 협력학습 동기가 낮아진다(이정민, 정하연, 2017).

그러므로 성공적인 협력학습을 수행하기 위해서는 팀의 집단응집력과 정서응집력을 모두 높여야 하며, 이를 위해서는 협력하여 과제를 해결할 수 있는 협력적 문제해결력이 요구된다(김효정 외, 2018; 이상훈 외, 2019). 협력하는 과정에서 활발하게 상호작용을 교환하며 서로의 의견을 공유하고 조율하는 의사소통능력도 필요하다(박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008). 서로의 학습과정을 공유하며 확인하고 상호 건설적인 의견들을 제시하고 수용함으로써 학습자들의 효율적인 의사소통뿐만 아니라 스스로 협력학습 과정을 평가할 수 있는 계기를 마련해 줄 수 있다. 이러한 과정을 통해 사회적 조절력(김효원 외, 2018)과 의사소통능력(김경화, 2013; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011)을 향상시킬 수 있으며, 서로의 협력학습 과제의 해결 방안을 비교해봄으로써 협력적 문제해결력도 기를 수 있다(박미정, 박성희, 2022). 이상의 역량들을 통해 협력학습 과제를 성공적으로 수행해냄으로써 팀 성과에도 긍정적인 영향을 미치며, 팀효능감을 높일 수 있다. 동시에 높아진 팀효능감으로 인해 다음의 협력학습에도 긍정적인 영향을 줄 수 있

다. 따라서 소속감, 상호의존성, 수업 만족도, 협력적 문제해결력, 사회적 조절력, 공유성, 공감 능력, 긍정적 분위기 형성 등을 고려하여 집단응집력과 정서응집력을 강화할 수 있도록 종합적으로 지원하여 팀효능감을 형성하게 함으로써 협력학습을 효과적으로 지원하도록 하여야 한다.

2. 결론

본 연구는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위한 설계원리를 개발하고 실제 수업에 적용하여 효과성을 확인하였다. 설계·개발연구방법을 적용하여 내적 타당화와 외적 타당화 과정을 거쳐서 최종 개발한 설계원리는 4개의 설계요소, 10개의 설계원리, 46개의 하위 상세지침으로 구성되었다.

설계요소는 크게 협력학습 지원과 인터페이스로 구분할 수 있다. 첫째, 협력학습 지원은 하위 설계요소는 1) 집단응집 지원, 2) 정서응집 지원, 3) 협력적 문제해결활동 지원으로 세분화할 수 있다. 둘째, 인터페이스는 4) 대화 유도의 하위 설계요소로 이루어졌다. 이상의 설계요소를 기반으로 10개의 설계원리가 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 집단응집 지원 설계요소에 해당하는 1) 소속감 형성의 원리, 2) 상호의존성 구축의 원리, 둘째, 정서응집 지원의 3) 긍정적 분위기 조성의 원리, 4) 공감 표현의 원리, 셋째, 협력학습 지원의 5) 실시간 공유 환경 구성의 원리, 6) 자기주도적 학습 촉진의 원리, 7) 성찰 기회 제공의 원리, 8) 즉시적 스캐폴딩 제공의 원리, 넷째, 대화 유도의 9) 친숙한 대화 설계의 원리, 10) 의인화의 원리이다. 이상의 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 인공지능 챗봇을 교육학적으로 설계하기 위해서는 학습분석에 기반하여 실시간으로 개인 맞춤형 피드백을 제공하도록 설계하여야 하며, 감성적 지원까지 제공할 필요가 있다. 이를 위해 인공지능 챗봇은 튜터, 학습도구, 분석도구의 역할을 동시에 수행하는 방향으로 설계하여야 한다. 또한 학습자가 인공지능 챗봇을 친숙한 대상으로 인식하고 챗봇과의 대화를 편안하게 느껴서 활발하게 대화를 주고 받을 수 있도록 설계하는 것이 중요하다.

둘째, 인공지능 챗봇을 효과적으로 활용하기 위해서는 챗봇을 사용하는 수업 맥락을 고려한 체계적인 수업설계가 중요하며, 학습 환경에 대한 설계도 함께 이루어져야 한다. 인공지능 챗봇은 다수의 학습자를 대

상으로 하는 대규모 수업에서 최적의 학습 효과를 기대할 수 있다. 역량 교육을 실시하는 경우에는 한 차시 이상의 수업을 종합적으로 설계하여야 한다.

셋째, 성공적인 협력학습을 위해서는 협력학습에 영향을 미치는 하위 요인들을 지원하여야 한다. 특히 협력학습에 중요한 영향을 미치는 요인으로 분석된 팀효능감을 높이기 위하여 집단응집력, 정서응집력, 협력적 문제해결력, 사회적 조절력, 의사소통능력을 지원하여 긍정적인 협력학습 효과를 기대할 수 있다. 이상의 협력학습에 영향을 미치는 요인들을 촉진하기 위하여 협력학습 절차에 따라서 실시간으로 팀 맞춤형 피드백을 제공하여 효과적인 협력학습이 이루어지도록 지원하여야 한다.

본 연구는 협력학습을 지원하기 위하여 교육 맥락에 최적화된 인공지능 챗봇의 설계원리를 종합적으로 탐색하였다는 점에서 의의가 있다. 교육용 인공지능 챗봇을 설계하고 개발하는 설계자들이 따라야 할 구체적인 지침을 총체적으로 탐색하여 이를 안내하는 설계원리를 제시하였다는 점에서 의의를 지닌다. 또한 인공지능 챗봇을 통해 인공지능 기술을 활용한 새로운 에듀테크의 효과적인 교육적 활용을 위한 구체적인 처방이 필요한 인공지능 활용 도구 영역에 교수설계의 처방적 지식을 확장하였다. 이를 기술적 특성을 중심으로 고려하기 보다는 교수학습의 효과성을 향상시키기 위한 교육학적 접근이 반영되어 학습의 촉진과 수행의 향상이 이루어졌다. 이는 다양한 교육 맥락에서 적용 가능한 인공지능 활용 도구의 사용으로 이전의 교실 환경에는 제한적이었던 학습 경험을 확장시킬 수 있다는 점에서 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 이에 미래교육에서 학습자 중심의 활동을 위한 인공지능 활용 도구로 활용될 가능성에 대한 실증적 대안과 이를 실제적으로 구현한 사례로써 의의가 있다.

3. 제언

본 연구에서는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하고 이를 사용하여 인공지능 챗봇을 실제로 개발하고 그 효과성을 양적 및 질적으로 확인하였다. 이를 통해 도출한 설계원리는 설계부터 적용까지 총체적인 접근을 바탕으로 체계적으로 개발된 설계원리라는 점에서 의의가 있지만, 일부 한계점을 가진다. 이에 본 연구의 제한점과 추후 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 설계원리를 반영하여 고도화된 인공지능 기술을 적용한 개선된 인공지능 챗봇의 개발 및 적용이 필요하다. 본 연구에서는 기술적인 한계로 구현하지 못하였던 설계원리에 대하여 교수자 및 학습자의 요구가 확인되었다. 예컨대, 피드백과 관련하여 학습자의 발화 내용에 따라서 자세한 피드백을 연계하여 계속 제공하거나 팀원 개개인의 참여도를 분석하여 개인별 피드백을 제공에 대한 요구가 있었다. 이를 위해서는 인공지능 챗봇이 자동으로 학습 데이터를 실시간으로 분석하고 이에 따라서 각각 다른 처방이 즉시 이루어질 수 있는 머신러닝 기법의 적용이 필요하다. 이러한 고도화된 기술을 적용하여 완성도 높은 인공지능 챗봇을 실제 개발하고 적용하여 그 효과성을 확인할 필요가 있다.

둘째, 학습 상황이나 목적에 따라서 적절한 인공지능 챗봇의 사용 단위를 고려한 후속 연구가 요구된다. 본 연구에서는 팀원들이 함께 챗봇을 사용하도록 하기 위해 협력학습을 수행하는 팀별로 한 개의 인공지능 챗봇을 사용하게 설계하고, 이에 대한 효과성을 확인하였다. 반면에 협력학습 상황에서 개인별로 인공지능 챗봇을 사용하고 효과성을 확인하지는 못하였으나, 개인별 사용이 유용하다는 학습자의 의견과 팀별 사용이 유용하다는 상반된 의견이 확인되었다. 이는 동일한 챗봇을 사용할지라도 사용 단위에 따라서 결과가 달라질 수 있다는 것을 시사한다. 이에 인공지능 챗봇의 사용 단위를 다르게 하여 어떠한 차이가 있는지를 확인할 필요가 있다. 이를 바탕으로 인공지능 챗봇의 사용 맥락 및 사용 단위에 따라서 최적화된 설계원리를 도출하고 이를 적용한 교수설계 방안을 마

련할 필요가 있다.

셋째, 충분한 기간 동안 인공지능 챗봇을 사용하여 학습 활동을 실시하고 협력학습에 어떠한 영향을 미쳤는지를 다시 확인할 필요가 있다. 협력학습에 영향을 미치는 의사소통능력, 협력적 문제해결력, 사회적 조절력과 같은 역량은 미래 사회에서 요구되는 필수 교육이지만, 단기간의 학습으로는 즉각적인 변화된 결과를 확인하기 어렵다. 본 연구에서는 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇의 설계원리를 개발하는 것이 목적이었음에 따라서 이를 개발하고 효과성을 확인하기 위하여 비교적 짧은 기간 동안 챗봇을 사용하여 교육적 효과성을 분석하였다. 이에 공유성과 같이 즉각적인 학습 효과를 확인할 수 있는 요인에 대해서는 인공지능 챗봇의 사용이 긍정적인 영향이 미쳤음을 확인하였으나, 정의적 영역에서는 유의미한 결과를 확인하지 못하였다. 따라서 역량 교육의 학습 효과를 검증할 수 있는 충분한 기간 동안 인공지능 챗봇을 사용하여 협력학습을 실시하고 다양한 측면의 학습 결과를 심층적으로 분석할 필요가 있다.

넷째, 본 연구결과를 다양한 연령층에서 대규모의 교수자 및 학습자에게 적용하여 일반화의 가능성을 확인할 필요가 있다. 본 연구에서 확인한 학습자의 반응은 고등학생들을 대상으로 제한된 맥락에서 이루어졌다. 교수자의 반응은 모든 학교급의 교사들을 대상으로 확인하였으나, 참여자 수가 다소 제한적이기 때문에 일반화의 한계를 지닐 수 있다. 따라서 학교급과 적용할 교과 영역을 넓혀서 연구를 진행할 필요가 있다. 실제적인 의견을 제시할 수 있는 여러 교수자와 학습자를 대상으로 추가 연구를 수행하여 설계원리의 개선점과 효과성을 엄격하게 확인하는 확장 연구가 요구된다.

참고문헌

강명희, 김민정, 김혜정, 엄소연, 정혜윤(2010a). 웹기반 협력학습의 상호작용 및 성취도에 대한 학습자의 협력지향성과 자기효능감의 예측력 규명. 교육학연구, 48(1), 157-180.

고은현, 박혜림 (2016). 프로젝트 학습에서 대인관계 유능성 및 인지된 성취감의 관계에 대한 팀효능감의 매개효과: 예비 유아교사를 중심으로. 한국산학기술학회논문지, 17(12), 91-97.

교육부 (2020). AI시대 대비 국가수준 교육과정 운영 지원 방안 연구. 세종: 교육부.

권숙진 (2014). 컴퓨터 기반 협력학습 환경에서 집단 메타인지 지원 도구 설계 연구. 예술인문사회융합멀티미디어논문지, 4, 135-146.

권재기, 정미경 (2018). 창의성 팀 활동에서 개인주의· 집단주의에 의한 팀 구성방식이 집단창의성과 집단효능감에 미치는 영향. 창의력교육연구, 18(2), 1-24.

권현정 (2021). 인공지능 스피커를 통한 위로 맥락에서의 감성대화에 대한 만족도 연구. 한국HCI학회학술대회, 374-379.

김경, 김동식 (2003). 학습공동체의 학습동기 촉진을 위한 감성 게시판의 설계 전략 탐색: 이모티콘과 색채 활용을 중심으로. 컴퓨터교육학회 논문지, 6(2), 165-173.

김경화 (2013). 학습공동체 참여 대학생의 집단효능감 및 자기주도학습능력이 학습만족도에 미치는영향 연구. 청소년학연구, 20(12), 315-335.

김동선, 김문중 (2014). 팀 학습행동과 공유멘탈모델이 팀 성과에 미치는 영향 -팀 효능감의 조절효과를 중심으로. 글로벌경영학회지, 11(4), 347-377.

김동인, 정은희 (2020). 인공지능 스피커를 활용한 상호작용이 지적장애 학생의 의사소통의도와 화용론적 특성에 미치는 영향. 한국청각· 언어장애교육연구, 11, 91-113.

김동일, 임정은, 박인후, 이원우 (2023). 챗봇 플랫폼을 활용한 부모상담 인공지능 챗봇 사용성 탐색: FGI를 중심으로. 교육연구논총, 44(1), 67-106.

김민성 (2008). 온라인 토론에서의 정서적 경험의 변화과정. 교육심리연구, 22(4), 697-722.

김민웅, 황재동 (2021). 한국 다문화 교육에서의 챗봇 활용 가능성 탐구-챗봇용 다문화 교육 프로그램 개발 및 효과 분석. 문화교류와 다문화교육, 10(2), 23-42.

김민지, 염지윤, 정혜원, 임철일 (2021). 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향 분석: 활동이론을 중심으로. 교육정보미디어연구, 27(2), 699-721.

김민지, 이지은 (2019). 중학교 영어과 수업에서 학업성취도에 따른 협동학습의 상호작용 분석. 교육공학연구, 35(1), 1-35.

김민지, 허선영 (2021). 인공지능 챗봇을 활용한 웹 기반 코딩학습 지원도구 프로토타입 개발. 교육정보미디어연구, 27(1), 111-132.

김선희 (2014). 디지털 매체를 활용한 포럼연극 수업설계 모형 개발. 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 서울.

김영수, 김경자, 조경원, 허희옥, 김현진, 강의성 (2012). 협력 중심의 창의적 지식구성을 위한 융합형 학습환경의 설계 및 효과 분석. 교육정보미디어연구, 18(1), 95-119.

김요완 (2019). 상담 챗봇의 알고리즘 구축을 위한, 공감적 경청, 공감, 라포의 관계에 관한 연구. 차세대컨버전스정보서비스기술논문지, 8(4), 487-499.

김윤경, 이용섭 (2015). Jigsaw 협동학습 방법을 적용한 과학수업이 학업성취도 및 창의적 인성에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 8(2), 218-226.

김은영, 김정현, 최예솔 (2011). 협동학습에서 소셜네트워크서비스 (SNS) 를 활용한 성찰활동이 학습몰입, 학업적 자기효능감, 학업성취에 미치는 효과. 교육방법연구, 23(4), 665-686.

김은주 (2017). 대학생의 팀 내재적 동기, 지식공유, 팀 효능감 간의 구조적 관계. 열린교육연구, 25(2), 199-219.

김정택 (2022). 리빙랩 프로세스를 활용한 중등 소프트웨어 교육이 협력적 문제해결력과 협력적 자기효능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원, 청주.

김지우, 이명현 (2021). 챗봇 빌더 기반의 <홍길동전> 챗봇 프로토타입 연구 개발-고전소설과 컴퓨팅 사고의 융합 교육을 중심으로. 국제어문, 88, 47-81.

김형조 (2023). 온라인 토론 성찰을 지원하는 대시보드 기반 챗봇 개발. 석사학위논문, 서울대학교 대학원, 서울.

김혜영, 신동광, 양혜진, 이장호 (2019). 영어교과 보조 도구로서의 AI 챗봇 분석 연구. 학습자중심교과교육연구, 19(1), 89-110.

김효원 (2019). 협력학습에서 교수자 피드백과 지각된 팀 성과 간 관계에 대한 팀 효능감과 집단지성의 조절효과. 열린교육연구, 27(3), 73-89.

김효원, 김희정, 김누리 (2018). 협력학습에서 대학생의 문제해결능력과 협력적조절능력 수준에 따른 팀효능감, 팀상호작용 및 만족도의 효과 검증. 학습자중심교과교육연구, 18(21), 1301-1321.

김희영, 나세리 (2016). 소셜 네트워킹 도구를 활용한 팀기반 협력학습이 대학생의 문제해결능력에 미치는 영향. 교육정보미디어연구, 22(4), 681-703.

나일주, 이지현 (2011). 정보 요약의 과정 및 원리 탐구: 최우수 학습자들의 노트 필기 전략 분석을 중심으로. 교육공학연구, 27(2), 365-399.

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

남영옥, 유병민 (2016). 협동학습과 협력학습에서 팀 구성원의 특성, 팀 멘탈 모델, 팀 효과성 관계 분석. 학습자중심교과교육연구, 16(9), 517-541.

남창우, 장선영 (2013). 모바일러닝 환경에서 모바일 기기와 온라인커뮤니케이션 도구 활용 인식 및 집단자존감이 협력학습 태도에 미치는 영향. 교육정보미디어연구, 19(4), 811-835.

문지윤, 신태섭 (2015). 대학 수업 조별과제의 집단효능감 경험에 대한 질적 연구: Bandura 의 사회인지이론을 중심으로. 교육심리연구, 29(1), 41-64.

박미정, 박성희 (2022). 대학생의 학습공동체 활동에서 협력적 자기조절, 협력적 자기효능감과 팀 효능감, 문제해결력 간의관계에 대한 의사소통능력의 매개효과. 학습자중심교과교육연구, 22(11), 57-75.

박은실, 최명숙 (2011). 온라인 토론학습에서 사회연결망 중심도가 지식구성에 미치는 영향. 교육정보미디어연구, 17(3), 353-377.

박재은, 안태연(2013). 고등학교 영어 말하기 수업모형 개발 연구: NEAT와의 연계를 중심으로. 영어교육연구, 25(3), 303-324.

박지숙, 김판수 (2014). 수학교육을 통한 인성교육에 대한 초등학교 교사의 인식 연구. 교사교육연구, 53(4), 581-595.

반진주, 노용 (2012). 미술 감상수업에서 협동학습이 고등학교 2학년 여학생의 공감 능력에 미치는 영향 - Davis의 공감모형 적용을 중심으로. 미술교육논총, 23(3), 289-320.

배경진 (2020). 챗봇을 이용한 토론 수업 보조 도구 개발. 현대영미어문학, 38(1), 169-190.

배성철, 황우형 (2015). 창의· 인성 수학교육 프로그램과 수학적 창의성과 인성에 대한 인식 변화. 교과교육학연구, 19(1), 23-45.

서대환, 이미선 (2016). 사회적 상호작용을 통한 음악교과 협동학습 지도방안 연구. 한국웰니스학회지, 11(3), 133-143.

성민창 (2019). 우리나라 초등학교 영어학습자를 위한 순서도 기반 의미협상 챗봇 개발 연구. 초등영어교육, 25(4), 101-122.

성민창 (2020). 초등영어 예비교사들이 개발한 인공지능 챗봇. 어학연구, 56(1), 97-115.

성민창, 강정진 (2020). 예비 초등영어교사의 적응적 전문성 신장을 위한 인공지능 챗봇 교육과정 개발. 초등영어교육, 26, 5-29.

송윤희 (2020). 대학 협력학습에서 개인창의성, 팀신뢰, 팀효능감 및 집단지성의 구조적 관계. 융합정보논문지, 10(9), 173-182.

신동광 (2019). 영어 쓰기 능력 향상을 위한 AI 챗봇 활용 방안 탐색, 교원교육, 35(1), 41-55.

신세례 (2011). 초등 미술교육의 인성 교육적 측면 프로그램 개발에 관한 연구-협동학습을 중심으로. 한국과학예술포럼, 8, 111-122.

양동민, 노현재, 심덕섭 (2012). 프로젝트 팀 내 공유리더십이 팀 효능감과 팀 몰입에 미치는 영향-과업조정 및 업무분담의 매개효과 검증. 기업경영연구, 19(2), 127-147.

양영선, 허희옥 (2018). 인지・정서조절, 집단효능감, 스캐폴딩이 대학생의 프로젝트학습의 성과에 미치는 영향. 교육공학연구, 34(2), 197-226.

양혜진, 김혜영, 신동광, 이장호 (2019). 인공지능 음성챗봇기반 초등학교 영어 말하기 수업 연구. 한국멀티미디어언어교육학회지, 22(4), 184-205.

염지윤 (2023). 인공지능 챗봇 기반 실시간 온라인 영어 말하기 수업 설계원리 개발. 석사학위논문, 서울대학교 대학원, 서울.

예지은, 지성하, 진현 (2013). 임파워링 리더십과 직무열의의 관계에 대한 연구: 자기효능감과 의미감의 매개효과를 중심으로. 대한경영학회지, 26(2), 435-452.

유건우 (2022). AI 챗봇과 상담원이 추천하는 제품에 대한 태도와 선택연기에 미치는 영향. 디지털융복합연구, 20(3), 297-307.

유경애 (2022). 교양수업의 팀기반학습에서 팀효능감과 지각된 태만이 팀만족도와 개인의 학업성취도에 미치는 영향. 리터러시연구, 13(4), 13-43.

유연옥, 송서정 (2014). 유아의 연령별 인성교육 프로그램의 연구경향. 사고개발, 10(3), 87-103.

유지원 (2014). 대학 팀 기반 프로젝트 학습에서 학습성과에 대한 팀 효능감과 지각된 태만의 상호작용 효과 탐색. 열린교육연구, 22(4), 41-63.

유혜정 (2014). 블랜디드 러닝에서 모바일 SNS 를 통한 협력학습이중학생들의 영어문법이해와 흥미도에 미치는 영향. 외국어교육연구, 28(2), 135-158.

윤정현, 강석진, 안인영, 노태희 (2017). 스마트 기기를 활용한 소집단 과학 학습에서 학생의 언어적 상호작용 분석. 대한화학회지, 61(3). 104-111.

윤필현, 고민정, 한주희 (2020). 가상회의 앱 기반 온라인 수업환경에서 집단응집력이 학업성과에 미치는 영향에 관한 다수준 분석: 집단효능감의 매개효과를 중심으로. 경영교육연구, 35(5), 133-165.

이경민, 최윤정, 박순정 (2013). 예비유아교사를 위한 창의· 인성교육프로그램 개발 및 적용. 어린이미디어연구, 12(2), 73-96.
이경희, 고주형, 좌찬익, 조정원 (2018). 효과적인 협동학습을 위한 모둠 구성 도구 개발. 디지털융복합연구, 16(7), 243-248.
이다연, 임철일 (2022). 창의적 아이디어 도출을 위한 스캠퍼(SCAMPER) 기법 지원 챗봇 프로토타입 개발. 교육공학연구, 38(3), 953-981.
이동한 (2018). 인공지능을 활용한 영어 학습용 챗봇 시스템 개발 방안 연구. 중등영어교육, 11(1), 45-68.
이동한 (2019). 시나리오 플로우를 활용한 영어 학습용 대화형 챗봇 개발 방안. 중등영어교육, 12(4), 99-122.
이목화, 한준구 (2014). 팀 내 갈등이 팀몰입에 미치는 영향: 팀효능감과 커뮤니케이션 만족도의 매개효과를 중심으로. 한국산학기술학회논문지, 15(5), 2831-2843.
이삭 (2019). 게이미피케이션 기반 AI 챗봇 활용 수업이 초등학생의 영어 말하기 수행 및 정의적 영역에 미치는 영향. 초등영어교육, 25, 75-98.
이상훈, 안병욱, 김승재 (2019). 팀 기반 교양체육 참여자의 자기주도학습능력, 팀 효능감, 문제해결의 적극성 간의 구조적 관계. 한국사회체육학회지, 78, 293-300.
이성주 (2008). 학습과제 유형에 따른 온라인 협력학습 과정. 교육공학연구, 24(4), 225-263.
이예경, 유진은 (2021). AI 및 빅데이터의 교육적 활용: 현재 동향 및 발전 방향. 열린교육연구, 29(4), 149-167.
이용상, 신동광 (2020). 원격교육 시대의 인공지능 활용 온라인 평가. 학습자중심교과교육연구, 20(14), 389-407
이웅기, 강상희, 이종찬, 최욱명, 임철일 (2020). 딥러닝 기반 미술 학습 지원 도구 개발: 생성 모델링을 활용하여. 교육정보미디어연구, 26(1), 207-236.
이은철, 김민정 (2012). 위키 (wiki) 기반 협력학습을 위한 통합 지원 모형 개발 및 효과성 검증. 교육공학연구, 28(3), 587-617.

이정민, 윤성혜, 류혜선 (2012). 문제중심학습 성과에 대한 팀효능감, 메타인지의 예측력 규명. 아시아교육연구, 13(1), 105-123.

이정민, 정하연 (2017). 대학 팀 프로젝트 학습에서 갈등과 팀효능감이 팀 몰입 및 팀성과에 미치는 영향. 열린교육연구, 25(4), 269-287.

이정원, 김동호 (2021). 온라인 평가 전략 상담 챗봇 개발 및 사용성 평가. 열린교육연구, 29(3), 31-53.

이지은, 김민지 (2017). 교육공학분야의 협력학습관련 연구동향 분석: 2006-2016까지 『교육공학연구』 및 『교육정보미디어연구』에 실린 논문을 대상으로. 교육공학연구, 33(3), 769-797.

이지현, 박은아, 송해덕 (2014). 웹(Web) 3.0 시대 이러닝 교수설계자의 역량에 관한 탐색적 연구. HRD 연구, 16(1), 143-168.

이지효, 민덕기 (2022). 초등학생 대상 AI 챗봇 기반 교감적 영어 말하기 수업 모형 개발 및 적용. 초등영어교육, 28(3), 133-157.

이철현 (2019). 교육용 프로그래밍 언어 초보 학습자가 겪는 어려움에 대한 질적 분석. 실과교육연구, 25(3), 129-145.

이현경, 조영환, 강다현, 설보연 (2017). 컴퓨터 기반 협력적 문제해결에서 그룹조절 활동에 따른 군집별 학습과정과 결과. 교육공학연구, 33(3), 625-652.

이현우 (2012). 과제기반 협력학습에서 소집단 구성원의 자기조절학습 수준이 집단자기조절, 소집단성과 및 활동 만족도에 미치는 영향. 교육방법연구, 24(1), 171-183.

이혜정, 김인수 (2011). 온라인 조별학습 상호작용 분석을 위한 메시지 분석틀 개발. 평생학습사회, 7(3), 109-127.

이효진, 정승희, 양선영, 은지혜, 김경진, 김동식 (2015). 컴퓨터기반 협력학습을 위한 개념도작성도구의 비교 분석 및 고찰. 컴퓨터교육학회논문지, 18(3), 37-47.

임규연, 박하나, 김시원 (2015). 협력학습에서 학습자의 자기조절과 협력적 자기조절의 관계: 집단 응집성의 조절효과를 중심으로. 교육방법연구, 27(2), 211-228.

임정훈, 윤필현 (2022). 대학 온라인 실시간 협동학습 환경에서 학습집단의 집단응집력이 학업성과에 미치는 영향. 교육혁신연구, 32(1), 107-137.

임철일 (2012). 교수설계 이론과 모형. 제2판. 파주: 교육과학사.

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

임철일, 박태정, 박정은 (2015). 자기조절학습을 위한 감성조절 지원 이러닝 인터페이스 설계전략 개발. 교육정보미디어연구, 21(3), 389-421.

임철일, 한형종, 홍영일, 이선연, 이은영, 장수 (2016). 스마트 교육의 효과적 운영을 위한 예비교사 역량 향상 교육 프로그램 모형 개발 연구. 교육정보미디어연구, 22(2), 351-380.

장선영, 이샛별(2012). 온라인 과학탐구학습에서 자기조절학습수준과 성찰일지 작성유형이 학업성취에 미치는 효과. 교육공학연구, 28(3), 531-557.

장혜정, 장은정 (2008). 웹기반 소집단 협력학습에서 학습자 성격 특성과 상호작용자 유형에 따른 학습결과 분석. 교육공학연구, 24(1), 137-167.

전화연, 조영임, 박경은, 김지미 (2012). 환자시뮬레이터활용교육에서의 자기주도적 학습능력과 집단효능감의 변화. 한국콘텐츠학회논문지, 12(5), 293-302.

정효정, 우상민 (2021). 컴퓨터 기반 협력학습을 위한 퍼실리테이팅 챗봇 개발 및 사용성 평가. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 22(7), 1049-1057.

조영환, 박현정, 김정연, 석유미, 이신혜 (2015). 온라인 토론 촉진을 위한 피드백의 역할 탐색. 아시아교육연구, 16(2), 289-313

조영환, 김관훈, 한정윤 (2019). 학습분석 기반 적응적 협력학습 지원에 대한 학습자의 인식. 교육정보미디어연구, 25(1), 25-57.

조영환, 설보연, 이현경, 강다현, 조애리 (2017). 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용한 협력적 문제해결에서 자기조절과 그룹조절 활동 탐색. 교육정보미디어연구, 23(3), 345-371.

조은순 (2016). 미래 교육환경과 교육공학. 서울: 박영사

조현아, 공정민, 주재홍, 신윤희 (2022). 컴퓨터 기반 협력학습에서 사회적으로 공유된 조절을 지원하는 시각화 도구 및 학습성과 분석. 학습자중심교과교육연구, 22(11), 367-392.

주영주, 김나영, 조현국(2008). 사이버대학생의 학업적 자기효능감, 자기조절학습능력 및 온라인과제가치와 만족도 및 성취도간의 관계 분석. 교육정보미디어연구, 14(3), 115-135.

지은선, 박수진, 손미선 (2019). 시뮬레이션 통합 실습을 경험한 간호대학생의 셀프리더십, 의사소통 및 팀효능감. 동서간호학연구지, 25(1), 1-8.

지현경, 이가영, 김민지, 허선영, 한정윤, 임재원, 정종현 (2023). 영어 말하기 학습을 위한 AI 챗봇 활용 학습경험 설계원리 개발. 교육정보미디어연구, 29(1), 31-54.

진보래 (2019). 인간과 대화형 에이전트 간 관계 형성의 효과: 챗봇의 칭찬이나 비판에 사용자 친밀감이 미치는 영향. 한국HCI학회논문지, 14(3), 13-20.

진성희, 나일주 (2009). 초등 교수역량요소 도출 및 예비초등교사와 초등교사 간 교수역량 인식 비교. 초등교육연구, 22(1), 343-368.

차현진 (2022). 노인학습자를 위한 평생교육 학습튜터 챗봇의 학습설계 전략에 관한 탐색 연구. 학습자중심교과교육연구, 22(14), 737-754.

최영림, 당반, 치엔, 김종욱 (2020). 사용자의 부정적 감정 완화를 위한 인지행동치료 기반의 챗봇 에이전트 설계. 한국정보기술학회논문지, 18(3), 1-10.

최원경 (2020). AI 챗봇을 활용한 초등영어 과정중심 말하기 평가. 초등영어교육, 26, 131-152.

최혜윤, 이선경, 김효원 (2020). 협력학습 수업에서 예비유아교사의 성취동기와 팀 효능감에 따른 잠재집단별 집단지성의 차이. 학습자중심교과교육연구, 20(15), 961-981.

한수진, 장금화 (2018). 트랜잭티브 메모리 역량이 창의적 성과에 미치는 영향: 팀효능감과 자기효능감의 조절효과. 인적자원개발연구, 21(4), 1-23.

한예진, 조영환 (2019). 시각화 도구를 활용한 온라인 협력학습 과정 탐색: 디자인 과제를 중심으로. 교육공학연구, 35(3), 787-816.

한정선, 김동식 (2009). CSCL 환경에서 협력학습 지원 도구의 유형이 협력적 지식 구축에 미치는 영향. 교육정보미디어연구, 15(4), 203-229.

한형종 (2019). 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계모형 개발. 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 서울.

한형종, 임철일 (2020). 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계원리 개발. 교육공학연구, 36(2), 221-264.

현영섭, 조대연 (2009). 학습동아리의 사회적 연결망과 지식공유의 관계. 평생교육학연구, 15(3), 189-212.

황금하, 권오욱, 이경순, 김영길 (2017). 목적지향 대화 시스템을 위한 챗봇 연구. 소프트웨어 및 데이터 공학, 6(11), 499-506.

황윤자, 차현진 (2017). 어포던스 이론에 근거한 기초학력 진단-보정 시스템의 사용자 인터페이스 개선 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 20(6), 71-81.

황홍섭 (2014). SNS 를 활용한 대학 사회과 수업에서 협동학습이 학습자의 학습 성과, 학습태도 및 학습만족도에 미치는 영향. 사회과교육, 53(4), 125-144.

Alavi, S. B., & McCormick, J. (2008). The roles of perceived task interdependence and group members' interdependence in the development of collective efficacy in university student group contexts. *British Journal of Educational Psychology, 78*(3), 375-393.

Agudo-Peregrina, A. F., Iglesias-Pradas, S., Conde-Gonzalez, M. A., & Hernandez-Garcia, A. (2014). Can we predict success from log data in VLEs? Classification of interactions for learning analytics and their relation with performance in VLE-supported F2F and online learning. *Computers in Human Behavior, 31*, 542-550.

Amabile, T. M. (2018). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Routledge.

Amaral, L., Meurers, D., & Ziai, R. (2011). Analyzing learner language towards a flexible natural language processing architecture for intelligent language tutors. *Computer Assisted Language Learning, 24*(1), 1-16.

Anderman, L. H., & Anderman, E. M. (1999). Social predictors of changes in students' achievement goal orientations. *Contemporary educational psychology, 24*(1), 21-37.

Anaya, A. R., Luque, M., & Peinado, M. (2016). A visual recommender tool in a collaborative learning experience. *Expert Systems with Applications, 45,* 248-259.

Brooks, C., Greer, J., & Gutwin, C. (2014). The d

Antonenko, P., Paas, F., Grabner, R., & Van Gog, T. (2010). Using electroencephalography to measure cognitive load. *Educational psychology review, 22*(4), 425-438.

Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cromley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia?. Educational Technology Research and Development, 56(1), 45-72.

Bak, Y. G., & Kim, T. K. (2018). The effect of simulation-based education using a standardized patients for schizophrenia nursing care on communication self-efficacy, learning self-efficacy and flow experience in nursing students. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, 8*(6), 437-447.

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist, 37*(2), 122-147.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory.* Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* Freeman.

Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current directions in psychological science, 9*(3), 75-78.

Beilharz, F., Sukunesan, S., Rossell, S. L., Kulkarni, J., & Sharp, G. (2021). Development of a positive body image chatbot (KIT) with young people and parents/carers: qualitative focus group study. *Journal of Medical Internet Research, 23*(6), e27807.

Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2017). *Deep learning* (Vol. 1). Cambridge, MA, USA: MIT press.

Benotti, L., Martnez, M. C., & Schapachnik, F. (2017). A tool for introducing computer science with automatic formative assessment. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 11*(2), 179-192.

Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, Arousal, and Curiosity.* New York: McGraw-Hill.

Bernard, E. C., Bernadine, O. I., Ngozi, E. B., Okechukwu, O. C., & Amara, O. J. P. (2020). Evaluation of Software and Architectural Design Requirement Specifications for Developing an Intelligent Tutor System for Learning Computer Networking in Universities in Nigeria. *Universal Journal of Educational Research, 8*(10), 4634-4641.

Blikstein, P., & Worsley, M. (2016). Multimodal learning analytics and education data mining: Using computational technologies to measure complex learning tasks. *Journal of Learning Analytics, 3*(2), 220-238.

Burford, V. N., & Gross, D. D. (2000). Caring On-Line: On-Line Empathy, Self-Disclosure, Emotional Expression, and Nurturing. presented in *National Communication Association.*

Campbell, D. T., & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological bulletin, 56*(2), 81.

Cerezo, R., Esteban, M., Sanchez-Santillan, M., & Nunez, J. C. (2017). Procrastinating behavior in computer-based learning environments to predict performance: A case study in Moodle. *Frontiers in psychology, 8,* 1403.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 4*(5), 318-331.

Chen, H. L., Vicki Widarso, G., & Sutrisno, H. (2020). A ChatBot for Learning Chinese: Learning Achievement and Technology Acceptance. *Journal of Educational Computing Research, 58*(6), 1161-1189.

Chen, Z. X., & Tjosvold, D. (2012). Participative leadership by American and Chinese managers in China: The role of relationships. *Journal of Management Studies, 49*(1), 66-92.

Cho, Y. H., & Lee, S. E. (2013). The role of co-explanation and self-explanation in learning from design examples of PowerPoint presentation slides. *Computers and Education, 69,* 400-407

Chowdhary, K., & Chowdhary, K. R. (2020). Natural language processing. *Fundamentals of artificial intelligence,* 603-649.

Clow, D. (2013). *MOOCs and the funnel of participation.* Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge. Leuven, Belgium.

Conijn, R., Snijders, C., Kleingeld, A., & Matzat, U. (2017). Predicting student performance from LMS data: A comparison of 17 blended courses using Moodle LMS. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 10*(1), 17-29.

Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (Vol. 7). Prentice Hall Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Crown, S., Fuentes, A., Jones, R., Nambiar, R., & Crown, D. (2011). Anne G. Neering: Interactive chatbot to engage and motivate engineering students. *Computers in Education Journal, 21*(2), 24-34.

Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting themost from a panel of experts. *Applied Nursing Research, 5*(4), 194-197.

Davis. M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS catalog of selected documents in psychology. 10.* 85-103.

Davis. M. H. (2007). *Empthy.* UK: Springer.

Deci, E. L., & R. M. Ryan. (1985). I*ntrinsic motivation and self-determination in human behavior.* New York: Plenum.

Derboven, J., De Roeck, D., Verstraete, M., Geerts, D., Schneider-Barnes, J., & Luyten, K. (2010). Comparing user interaction with low and high fidelity prototypes of tabletop surfaces. In *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries* (pp. 148-157). ACM.

Diachenko, A. V., Morgunov, B. P., Melnyk, T. P., Kravchenko, O. I., & Zubchenko, L. V. (2019). The Use of Innovative Pedagogical Technologies for Automation of the Specialists′ Professional Training. *International Journal of Higher Education, 8*(6), 288-295.

DiDonato, N. (2013). Effective self- and co-regulation in collaborative learning groups: An analysis of how students regulate problem solving of authentic interdisciplinary tasks. *Instructional Science, 41*(1), 25-47.

Diemer, J., Alpers, G. W., Peperkorn, H. M., Shiban, Y., & Mühlberger, A. (2015). The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. *Frontiers in psychology, 6,* 26.

D′Mello, S. K., Craig, S. D., Sullins, J., & Graesser, A. C. (2006). Predicting affective states expressed through an emote-aloud procedure from AutoTutor′s mixed-initiative dialogue. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 16*(1), 3-28.

Dong, C., Yuan, X., & Gao, X. (2020). The effects of team efficacy on online collaborative learning outcomes: The mediating role of learning interaction and the moderating role of task type. *Frontiers in Psychology, 11,* 575513.

Du Boualy, B. (2016). Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant. *IEEE Intelligent Systems, 31*(6), 76-81.

Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Educational Technology & Society, 15*(3), 58-76.

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American psychologist, 41*(10), 1040.

Easterday, M. W., Aleven, V., Scheines, R., & Carver, S. M. (2017). Using tutors to improve educational games A cognitive game for policy argument. *Journal of the Learning Sciences, 26*(2), 226-276.

Eisenberg. N. & Miller. P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological Bulletin, 101,* 91-119.

Elias, T. (2011). Learning analytics. *Learning,* 1-22.

Ericson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist, 49*(8), 725-747.

Ericsson, K. A., Prietula, M. J., & Cokely, E. T. (2007). The making of an expert. *Harvard business review, 85*(7/8), 114.

Farh, J. L., Hackett, R. D., & Liang, J. (2014). Individual-level cultural values as moderators of perceived organizational support-employee outcome relationships in China: Comparing the effects of power distance and traditionality. *Academy of Management Journal, 57*(1), 361 - 382.

Fitzpatrick, N., & Donnelly, R. (2010). Do you see what I mean? Computer-mediated discourse analysis. *In Critical design and effective tools for e-learning in higher education: Theory into practice (pp. 55-71).* IGI Global.

Forsyth, J. E. (1997). *The construction and validation of an instructional systems design model for community-based train-the-trainer instruction.* Doctoral dissertation, Wayne State University, Detroit, MI.

Fryer, L., & Carpenter, R. (2006). Bots as language learning tools. *Language Learning & Technology, 10*(3), 8-14.

Galusha, J. M. (1997). *Barriers to learning in distance education.*

Gibson, C. B. (1999). Do they do what they believe they can? Group efficacy and group effectiveness across tasks and cultures. *Academy of management Journal, 42*(2), 138-152.

Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W.(2004). Collective efficacy beliefs: Theoretical developments, empirical evidence, and future directions. *Educational Researcher, 33*(3), 3-13.

Graesser, A. C., Chipman, P., Haynes, B. C., & Olney, A. (2005). Autotutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. *IEEE Transactions on Education, 48*(4). 612-618.

Greenberg-Walt, C., & A. G. Robertson(2001). *The evolving role of executive leadership.* in W. Bennis, G. M. Spreitzer, & T. G. Cummings(Eds). The future of leadership. Jossey-Bass. San Francisco, 139-156.

Gully, S. M., Incalcaterra, K. A., Joshi, A., & Beaubien, J. M. (2002). A meta-analysis of team-efficacy, potency, and performance: interdependence and level of analysis as moderators of observed relationships. *Journal of applied psychology, 87*(5), 819.

Gulz, A., Haake, M., Silvervarg, A., Sjödén, B., & Veletsianos, G. (2011). Building a social conversational pedagogical agent: Design challenges and methodological approaches. In *Conversational agents and natural language interaction: Techniques and effective practices* (pp. 128-155). IGI Global.

Hadwin, A., & Oshige, M. (2011). Self-regulation, coregulation, and socially shared regulation: Exploring perspectives of social in self-regulated learning theory. *Teachers College Record, 113*(2), 240-264.

Hart, C. (2001). *Doing a literature search: A guide for the social sciences.* London, UK: Sage Publications.

Hill, J., Ford, W. R., & Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human–human online conversations and human–chatbot conversations. *Computers in human behavior, 49,* 245-250.

Hodge, L., & Carron, A. V. (1992). Collective efficacy and group performance. *International Journal of Sport Psychology, 23*(1), 48-59.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching & learning.* Boston: Center for Curriculum Redesign.

Hsieh, S. W. (2011). Effects of cognitive styles on an MSN virtual learning companion system as an adjunct to classroom instructions. *Journal of Educational Technology & Society, 14*(2), 161-174.

Huh, Y., Reigeluth, C. M., & Lee, D.(2014). Collective efficacy and its relationship with leadership in a computer-mediated project-based group work. *Contemporary Educational Technology, 5*(1), 1-21.

Hwang, G. J., & Chang, C. Y. (2021). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments,* 1-14.

Ifenthaler, D. (2015). Learning analytics. *The Sage Encyclopedia of Educational Technology, 2,* 447-451.

Izard, C. E. (1991). *The Psychology of Emotions.* New York: Plenum Press.

Janssen, H., Erkens, G., Kanselaar, G., & Jaspers, J. (2007). Visualization of participation: Does it contribute to successful computer-supported collaborative learning? *Computers and Education, 49*(4), 1037-1065.

Järvelä, S., & Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational Psychologist, 48*(1), 25-39.

Jeno, L. M., Vandvik, V., Eliassen, S., & Grytnes, J. A. (2019). Testing the novelty effect of an m-learning tool on internalization and achievement: A Self-Determination Theory approach. *Computers & Education, 128,* 398-413.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research.* Edina, MN, US: Interaction Book Company.

Johnson, D. W., & Johnson, F. P. (1991). J*oining together: Group theory and group skills*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). The horizon report 2011. *The New Media Consortium, Austin.*

Johnson, R. B., & Christensen, L. B. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Jung, H., Park, C. Y., Lee, J. J., & Pak, S. Y. (2019). A Case Study on Development of Mobile Chatbot for Promoting Creative Ideation. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 20(11), 2203-2210.

Kang, H. Y., Choi, E. Y., & Kim, H. R. (2013). Nursing students' team capability and performance in simulation education using team based learning. *Journal of Korea Society for Simulation in Nursing, 1*(1), 29-41.

Kankanhalli, A., Tan, B. C., & Wei, K. K. (2005). Contributing knowledge to electronic knowledge repositories: an empirical investigation. *MIS quarterly, 29*(1), 113-143.

Kelly, N., Montenegro, M., Gonzalez, C., Clasing, P., Sandoval, A., Jara, M., ... & Alarcon, R. (2016). Combining event-and variable-centred approaches to institution-facing learning analytics at the unit of study level. The International *Journal of Information and Learning Technology, 34*(1), 63-78.

Kerfoot, B. P., Baker, H., Jackson, T. L., Hulbert, W. C., Federman, D. D., Oates, R. D., & DeWolf, W. C. (2006). A multi-institutional randomized controlled trial of adjuvant Web-based teaching to medical students. *Academic Medicine, 81*(3), 224-230.

Kerly, A., Hall, P., & Bull, S. (2007). Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. *Knowledge-based Systems, 20*(2), 177-185.

Kim, H., Yang, H., Shin, D., & Lee, J. H. (2022). Design principles and architecture of a second language learning chatbot. *Language Learning & Technology, 26*(1), 1-18.

Kim, M., Decety, J., Wu, L., Baek, S., & Sankey, D. (2021). Neural computations in children's third-party interventions are modulated by their parents' moral values. *NPJ science of learning, 6*(1), 1-13.

Kim, N. Y. (2018). Chatbots and Korean EFL students' English vocabulary learning. *Journal of Digital Convergence, 16*(2), 1-7.

Kim, N. Y. (2019). A study on the use of artificial intelligence chatbots for improving English grammar skills. *Journal of Digital Convergence, 17*(8), 37-46.

Kim, Y. J., & Cho, B. Y. (2021). The effects of team efficacy on cooperative learning: The mediating role of learning motivation and the moderating role of academic achievement. *International Journal of Educational Research, 107*, 101809.

Kim, Y. J., Lee, H., & Cho, B. Y. (2020). A study on the design of AI educational chatbot based on learning strategy. *Journal of Digital Convergence, 18*(2), 1-9.

Kwon, K., Liu, Y. H., & Johnson, L. P. (2014). Group regulation and social-emotional interactions observed in computer supported collaborative learning: Comparison between good vs. poor collaborators. *Computers and Education, 78,* 185-200.

Krishnamoorthy, V., Appasamy, B., & Scaffidi, C. (2013). Using intelligent tutors to teach students how APIs are used for software engineering in practice. *IEEE Transactions on Education, 56*(3), 355-363.

Land, S. M., & Hannafin, M. J. (2000). Student-centered learning environments. *Theoretical Foundations of Learning Environments,* 1-23.

Lawler, E. J., & Yoon, J. (1996). Commitment in exchange relations: Test of a theory of relational cohesion. *American Sociological Review, 61,* 89-108.

Leana, C. R., & Van Buren, H. J. (1999). Organizational social capital and employment practices. *Academy of Management Review, 24*(3), 538-555.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature, 521*(7553), 436-444.

Lee, J., Kim, H., Kim, K. H., Jung, D., Jowsey, T., & Webster, C. S. (2020). Effective virtual patient simulators for medical communication training: a systematic review. *Medical education, 54*(9), 786-795.

Lee, J., Kim, H., Shin, D., & Yang, H. (2019). 외국어학습을 위한 대화형 챗봇의 담화 분석을 통한개선 방안 연구. *Multimedia-Assisted Language Learning, 22*(1), 132-153.

Lee, J., & Jang, S. (2014). A methodological framework for instructional design model development: Critical dimensions and synthesized procedures. *Educational Technology Research and Development, 62*(6), 743-765.

Lee, S. H., Lee, D. Y., & Seo, D. G. (2021). The effect of interaction in educational chatbot on learning motivation, self-regulated learning and academic achievement. *Journal of Educational Technology, 37*(2), 203-227.

Lykourentzou, I., Giannoukos, I., Nikolopoulos, V., Mpardis, G., & Loumos, V. (2009). Dropout prediction in e-learning courses through the combination of machine learning techniques. *Computers & Education, 53*(3), 950-965.

Malmberg, J., Järvelä, S., Järvenoja, H., & Panadero, E. (2015). Promoting socially shared regulation of learning in CSCL: Progress of socially shared regulation among high-and low-performing groups. *Computers in Human Behavior, 52,* 562-572.

Maniktala, M., Cody, C., Barnes, T., & Chi, M. (2020). Avoiding help avoidance Using interface design changes to promote unsolicited hint usage in an intelligent tutor. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 30*(4), 637-667.

Manning, C., & Schutze, H. (1999). *Foundations of statistical natural language processing*. MIT press.

Marshall, L. C.(2003). *The relationship between efficacy, teamwork, effort and patient satisfaction.* Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California.

Mendoza, G. A. G., Jung, I., & Kobayashi, S. (2017). A review of empirical studies on MOOC adoption: Applying the unified theory of acceptance and use of technology. *International Journal for Educational Media and Technology, 11*(1), 15-24.

Mitchell, T. M. (2007). *Machine learning* (Vol. 1). New York: McGraw-hill.

Morville, P. (2005). *Ambient findability: What we find changes who we become.* O'Reilly Media, Inc.

Moussalli, S., & Cardoso, W. (2020). Intelligent personal assistants: can they understand and be understood by accented L2 learners?. *Computer Assisted Language Learning, 33*(8), 865-890.

Naff, K. C., & Crum, J. (1999). Working for America: Does public service motivation make a difference? *Review of Public Personnel Administration, 19*(4), 5-16.

Nelson, L. M. (1999). Collaborative problem solving. Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory, 2(1999), 241-267.

Neto, A. J. M., & Fernandes, M. A. (2019, July). Chatbot and conversational analysis to promote collaborative learning in distance education. In *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies*(Vol. 2161, pp. 324-326). IEEE.

Nghi, T. T., Phuc, T. H., & Thang, N. T.(2019). Applying Ai Chatbot For Teaching A Foreign Language: An Empirical Research. *International Journal of Scientific & Technology Research, 8*(12), 897-902.

Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity.* IN: New Riders Publisher.

Nye, B. D., Pavlik, P. I., Windsor, A., Olney, A. M., Hajeer, M., & Hu, X. (2018). SKOPE-IT (Shareable Knowledge Objects as Portable Intelligent Tutors): overlaying natural language tutoring on an adaptive learning system for mathematics. *International journal of STEM education, 5*(1), 1-20.

Pearce, C. L., & Sims, H. P. (2002). Vertical versus shared leadership as predictors of the effectiveness of change management teams: An examination of aversive, directive, transactional, transformational, and empowering leader behaviors. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice, 6,* 172-197.

OECD (2013). *PISA 2015: Draft Collaborative Problem Solving Framework.* http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315-341.

Peperkorn, H. M., Diemer, J., & Mühlberger, A. (2015). Temporal dynamics in the relation between presence and fear in virtual reality. *Computers in Human Behavior, 48*, 542-547.

Pereira, J., Fernández-Raga, M., Osuna-Acedo, S., Roura-Redondo, M., Almazán-López, O., & Buldón-Olalla, A. (2019). Promoting Learners' Voice Productions Using Chatbots as a Tool for Improving the Learning Process in a MOOC. Technology, *Knowledge and Learning, 24*(4), 545-565.

Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education, 28*(6), 1549-1565.

Pinargote-Ortega, M., Bowen-Mendoza, L., Meza, J., & Ventura, S. (2021). Peer assessment using soft computing techniques. *Journal of Computing in Higher Education, 33*(3), 684-726.

Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33.

Rainey, Hal. (2003). *Understanding and Managing Public Organizations.* Third Edition, Jossey-Bass: A Wiley Imprint.

Reigeluth, C. M. (Ed.) (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status. Hillsdale*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in higher Education, 16*(2), 23-38.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues.* Routledge.

Riggs, M. L., & Knight, P. A (1994). The Impact of perceived group success-failure on motivational beliefs and attitudes: A causal model. *Journal of Applied Psychology. 81,* 187-198.

Robison, J., McQuiggan, S., & Lester, J. (2009, September). Evaluating the consequences of affective feedback in intelligent tutoring systems. In 2009 *3rd international conference on affective computing and intelligent interaction and workshops* (pp. 1-6). IEEE.

Rogat, T. K., & Linnenbrink-Garcia, L. (2011). Socially shared regulation in collaborative groups: An analysis of the interplay between quality of social regulation and group processes. *Cognition & Instruction, 29*(4), 375-415

Roll, I., Aleven, V., McLaren, B. M., & Koedinger, K. R. (2011). Improving students' help-seeking skills using metacognitive feedback in an intelligent tutoring system. *Learning and instruction, 21*(2), 267-280.

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.

Rummel, N., Spada, H., & Hauser, S. (2009). Learning to collaborate while being scripted or by observing a model. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 4*(1), 69-92.

Santos, G. S., & Jorge, J. (2013). Interoperable intelligent tutoring systems as open educational resources. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 6*(3), 271-282.Sauer, J., Seibel, K., & Rüttinger, B. (2010). The influence of user expertise and prototype fidelity in usability tests. *Applied ergonomics, 41*(1), 130-140.

Sauer, J., & Sonderegger, A. (2009). The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. *Applied ergonomics, 40*(4), 670-677.

Silver, W. S., & Bufanio, K. M. (1996). The impact of group efficacy and group goals on group task performance. *Small Group Research, 27,* 347-354.

Simone V., Mark S., Joanne T. (2009). High-level co-regulation in collaborative learning: How emerge and how is it sustained?. *Learning and Instruction, 19*, 128-143.

Shin, N. (2003). Transactional presence as a critical predictor of success in distance learning. *Distance education, 24*(1), 69-86.

Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications.* NY: Wiley.

Skehan, P. (2003). Task-based instruction. Language teaching, 36(1), 1-14.

Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of educational research, 50*(2), 315-342.

Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology, 21*(1), 43-69.

Smutny, P. & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the facebook messenger. *Computers & Education, 151*, 1-11.

Soller, A., Martínez, A., Jermann, P., & Muehlenbrock, M. (2005). From mirroring to guiding: A review of state of the art technology for supporting collaborative learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 15*(4), 261-290.

Sottilare, R. A., & Proctor, M. (2012). Passively classifying student mood and performance within intelligent tutors. *Journal of Educational Technology & Society, 15*(2), 101-114.

Srdanovic, B. (2017). Chatbots in education: applications of chatbot technologies. eLearning Industry.

Sternberg, R. J. (1995). *In search of the human mind.* Harcourt Brace College Publishers.

Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques.* Newbury Park, CA: Sage.

Streiner, D. L., & Norman, G. R. (2008). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use.* New York, NY: Oxford University Press.

Stuij, S. M., Drossaert, C. H., Labrie, N. H., Hulsman, R. L., Kersten, M. J., van Dulmen, S., & Smets, E. (2020). Developing a digital training tool to support oncologists in the skill of information-provision: a user centred approach. *BMC Medical Education, 20,* 1-17.

Suh, H. (2011). Collaborative learning models and support technologies in the future classroom. *International Journal for Educational Media and Technology, 5*(1), 50-61.

Sun, J. C. Y., & Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology, 43*(2), 191-204.

Tandy, C., Vernon, R., & Lynch, D. (2017). Teaching note—teaching student interviewing competencies through second life. *Journal of Social Work Education, 53*(1), 66-71.

Tjosvold, D. (1998). Cooperative and competitive goal approach to conflict: Accomplishments and challenges. *Applied Psychology: An International Review, 47*(3), 285-342.

Touimi, Y. B., Hadioui, A., El Faddouli, N., & Bennani, S. (2020). Intelligent Chatbot-LDA Recommender System. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15*(20), 4-20.

Trappey, A. J., Lin, A. P., Hsu, K. Y., Trappey, C. V., & Tu, K. L. (2022). Development of an Empathy-Centric Counseling Chatbot System Capable of Sentimental Dialogue Analysis. *Processes, 10*(5), 930.

Tsay, C. H. H., Kofinas, A. K., Trivedi, S. K., & Yang, Y. (2020). Overcoming the novelty effect in online gamified learning systems: An empirical evaluation of student engagement and performance. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*(2), 128-146.

Wang, D., Han, H., Zhan, Z., Xu, J., Liu, Q., & Ren, G. (2015). A problem solving oriented intelligent tutoring system to improve students' acquisition of basic computer skills. *Computers & Education, 81,* 102-112.

Wang, S. & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human Resource Management Review, 20*(2), 115-131.

Wang, Y. F., Petrina, S., & Feng, F. (2017). VILLAGE—Virtual immersive language learning and gaming environment: Immersion and presence. *British Journal of Educational Technology, 48*(2), 431-450.

Weinberger, A., Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2005). Epistemic and social scripts in computer-supported collaborative learning. *Instructional Science, 33*(1), 1-30.

Winston, P. H. (1984). *Artificial intelligence.* Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc..

Yang, N. Y., & Moon, S. Y. (2011). Relationship of self-leadership, stress and satisfaction in clinical practice of nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration, 17*(2), 216-225.

Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2020). Conversation Technology With Micro-Learning: The Impact of Chatbot-Based Learning on Students' Learning Motivation and Performance. *Journal of Educational Computing Research, 59*(1), 154-177.

Zaccaro, S. J., Blair, B., Peterson, C., & Zazanis, M. (1995). *Collective efficacy.* NY: Plenum Press.

Zhou, H., Huang, M., Zhang, T., Zhu, X., & Liu, B. (2018, April). Emotional chatting machine: Emotional conversation generation with internal and external memory. In P*roceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 32*(1), 730-738.

Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). The Hidden Dimension of Personal Competence: Self-Regulated Learning and Practice.

부 록

[부록 1] 1차 전문가 타당화 설문지 ····· 232
[부록 2] 4차 설계원리에 대한 사용성 평가 설문지 ····· 250
[부록 3] 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 설문지 ····· 257
[부록 4] 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 분석 결과 ····· 266
[부록 5] 인공지능 챗봇에 대한 사용성 평가 설문지 ····· 273
[부록 6] 협력학습 효과 측정 설문지 ····· 277
[부록 7] 교수학습과정안 ····· 283
[부록 8] 인공지능 챗봇에 반영된 설계원리 ····· 292
[부록 9] 인공지능 챗봇 시나리오 ····· 299

[부록 1] 1차 전문가 타당화 설문지

협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇 설계원리 개발에 대한 전문가 타당화 설문지

본 설문지는 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 이를 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위하여 개발된 설계원리에 대한 타당화를 위하여 제작되었습니다.

설문지는 1. 연구 개요와 2. 타당도 질문지로 구성되었습니다. 타당도는 1) 설계요소 2) 설계원리 3) 개발 과정에 대한 타당도를 묻는 객관식 문항의 4점 척도로 개발되었으며, 구체적인 의견을 묻는 개방형 질문은 면담의 형식으로 자유롭게 기술하실 수 있습니다. 응답 시간은 약 30분 정도 소요될 것으로 예상됩니다.

하단의 전문가 인적사항에 작성해주시는 개인정보는 자료 식별용으로만 사용되며 익명성을 보장할 것을 약속드립니다. 연구에는 귀하가 전문가임을 입증하기 위하여 소속 및 지위, 전공분야, 최종학력, 관련 경력만 사용될 것입니다. 본 설문에 응답함으로써 위 개인정보 수집에 동의한 것으로 간주됩니다.

질문에 응답하실 때 이해가 되지 않거나 설명이 필요한 부분은 언제든지 아래의 이메일을 통해 연구자에게 질문하실 수 있습니다. 바쁘신 중에도 귀한 시간을 할애하여 연구에 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

2022년 11월 9일

연구자: 김민지(minjikim1124@snu.ac.kr)

□ 전문가 인적사항

❍ 이름 :

❍ 소속 / 지위 :

❍ 전공 분야 :

❍ 최종학력 :

❍ 실무 및 연구경력 : 년

❍ 협력학습 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

❍ 팀효능감 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

❍ 인공지능 챗봇 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

❍ 교수학습 지원도구 설계 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

1. 연구 개요

1) 연구의 필요성 및 목적

- ❍ 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 교육에 인공지능을 활용하려는 시도가 활발하게 이루어지고 있음 그 중에서도 가장 활발하게 사용되고 있는 인공지능 활용 도구 중 하나는 인공지능 챗봇임(김민지 외, 2021). 챗봇은 대화 내용을 통해 자동으로 학습 과정을 분석할 수 있으며 이를 통해 학습 문제 상황을 파악하고 관련 학습 자료를 스스로 검색하여 학습자에게 언제 어디서든 답변을 제공할 수 있기 때문에 교육 현장에서 유용하게 활용됨(Fryer & Carpenter, 2006).
- ❍ 인공지능 챗봇을 통해 읽기와 쓰기 듣기 말하기의 모든 역량을 향상시킬 수 있기 때문에 주로 언어교육에서 관련 연구가 활발하게 진행됨(김민지 외, 2021; 성민창. 2019; 이동한, 2019; Nghi et al 2019) 그러나 다른 교과목에서도 이를 활용하여 효과적인 교육이 인공지능 챗봇을 교육 내용에 관하여 설계하기보다는 교수학습방법을 지원할 수 있도록 설계 하는 방안이 요구됨.
- ❍ 다양한 교육 현장에서 널리 활용되고 있는 학습자 중심의 교수 학습방법으로는 협력학습이 있음(이지은, 김민지, 2017). 협력학습은 팀을 형성하여 구성원 사이에 사회적 상호작용을 하며 학습하게 하는 학습자 중심 교수법으로 다양한 연령과 교육 상황에 긍정적인 학습 효과가 있음(Johnson & Johnson, 1989; Slavin 1996). 협력학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 적시적 피드백의 제공을 아주 중요하게 고려하여야 함(김민지, 이지은, 2019). 그렇지만 협력학습에서는 한 명의 교수자가 피드백을 필요로 하는 여러 팀에 동시에 직접 피드백을 제공하는 것은 불가능에 가까움. 따라서 모든 팀에 동시다발적으로 적시적 피드백을 제공할 수 있는 협력학습 지원도구가 필요함.
- ❍ 협력학습 지원도구로서 인공지능 챗봇은 학습자와 활발하게 상호작용을 교환하면서 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역 까지 지원할 수 있음(김민지 외, 2021; 김민지, 허선영, 2021; 이동한, 2019). 인공지능 챗봇이 잠재적 팀원 리더 혹은 협력 전문가로써 협력학습에 활용될 가능성에 관한 기대와 관심이 점차 커지면서(정효정, 우상민, 2021) 챗봇이 연습의 기회만을 제공하는 학습 도구에서 확장하여 튜터로 역할이 점차 확장될 것이라고 여겨짐(Pérez et al., 2020) 인공지능 챗봇이 개인 학습 상황뿐만 아니라 협력학습에서도 단순 지식만을 지원하는 것을 넘어서 조절자 역할까지 수행할 수 있음에 따라서 협력학습에서 인공지능 챗봇을 사용하려는 시도가 이루어지고 있음(정효정, 우상민, 2021).

❍ 팀효능감은 성공적인 협력학습 효과에 영향을 미치는 중요한 요인 중 하나로 팀 과업의 성공적 수행을 위한 행동을 조직하고 실행하는 기술이나 능력에 대하여 팀원들이 갖는 공유된 신념이나 믿음을 말함(Bandura, 1997). 팀효능감이 낮으면 개인의 역량이 뛰어날지라도 협력학습에 참여하지 않는 경향을 보이기 때문에 효과적인 협력학습을 위해서 고려해야 할 요인임. 팀효능감이 높은 팀은 어려움을 회피하지 않고 도전적인 목표를 설정하기 때문에 결과적으로 높은 협력학습 성과를 나타냄(김은주, 2017). 따라서 협력학습에서 인공지능 챗봇이 팀효능감을 증진시킬 수 있도록 피드백을 제공한다면 긍정적인 협력학습 결과를 기대할 수 있음.

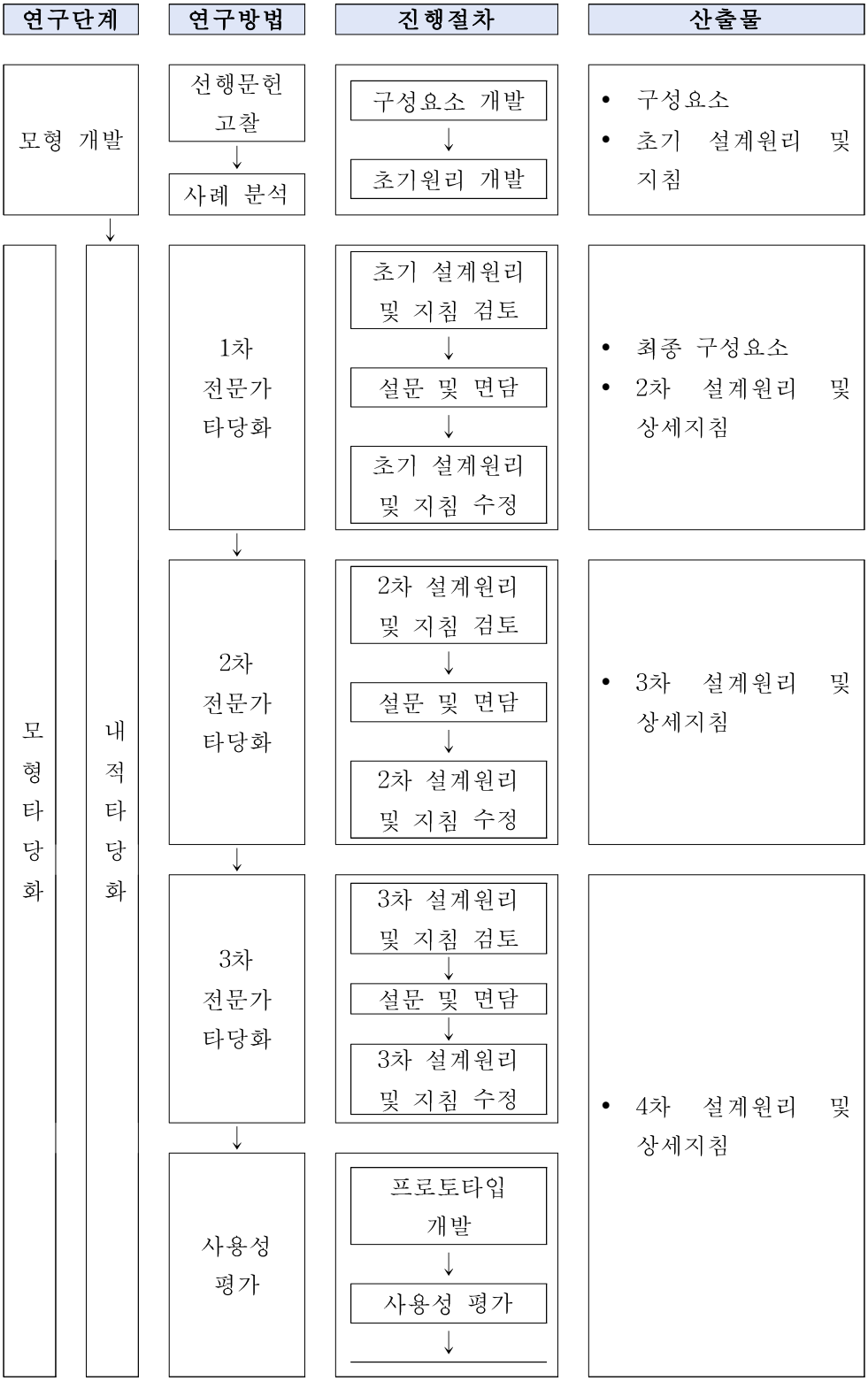
❍ 이상의 요구를 반영하여 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 인공지능 챗봇을 개발하기 위해서는 이를 설계하는 방안에 대하여 안내하는 설계모형이 필요함. 새로운 테크놀로지를 교육에 적용하는 과정에서는 학습 요소 간 충돌하는 문제가 발생하는 경향이 있음(조영환 외, 2015). 이를 방지하기 위해서는 교육 상황에 최적화된 테크놀로지를 설계할 수 있는 가이드라인에 근거하여 일련의 원리나 절차에 의하여 도구가 설계가 요구되어야 함(임철일, 2012).

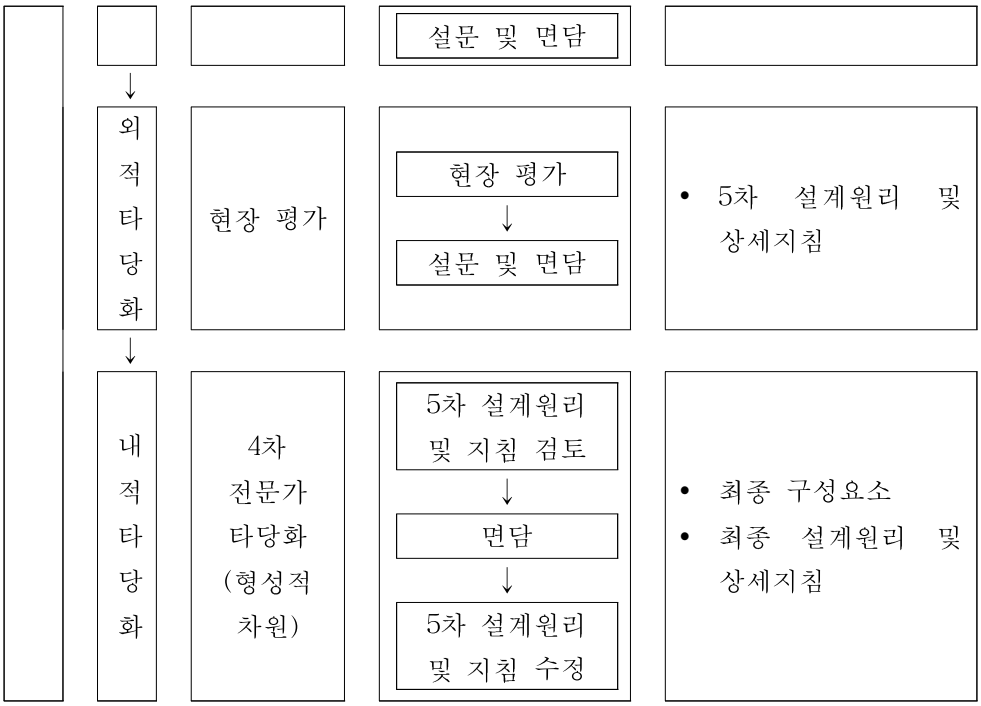
❍ 이에 본 연구에서는 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 이를 지원하는 인공지능 챗봇을 교육학적 이론에 근거하여 체계적으로 설계하기 위하여 설계원리를 개발하고 그 효과성을 확인하고자 함.

2) 연구 방법

❍ 협력학습에서 팀효능감을 증진을 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위하여 설계.개발 연구 방법론(Design and development research methodology)(Richey & Klein, 2005, 2014)을 적용하여 교수설계에서의 새로운 지식을 생성하고 이를 타당화하고자 함. 설계·개발 연구는 교수적 또는 비교수적 산출물 및 도구, 그리고 그 개발을 이끄는 새로운 혹은 개선된 모형의 생성에 관한 실증적 기반 확립을 목표로 하는 체계적 접근 방법임(Rickey & Klein, 2005). 이는 경험적 연구로 실증적인 기반의 확립을 지향하며 기존 교수 적 해결책을 강조하는 전통적 입장의 한계를 극복하기 위해 비교수적 해결책을 포함하는 특성을 지님. 특히, 설계·개발 연구는 임의로 통제되거나 모의 상황이 아닌 실제성을 반영하는 특성을 지니므로 다양한 자료 수집 방법의 활용이 가능함. 상세화되고 확정된 연구 절차를 포함하지 않고 연구의 주제와 대상에 따라서 자료 수집 방법과 절차가 적용될 수 있음(임철일, 2012; Richey & Klein, 2005).

❍ 모형 연구 중 개발 연구의 경우에는 사례 연구, 델파이 기법, 생각한 것을 소리내어 말하기(think aloud), 심층면담, 문헌 검토, 구성요소 변인 탐색 등의 연구 방법이 적용될 수 있음. 모형 타당화에서는 실험, 설문, 전문가 검토, 심층 면담 등이 활용 가능함. 특히 본 연구는 보다 실제를 반영한 접근이 이루어져야 함에 따라 전문가 타당화의 경우 실제로 인공지능 챗봇을 설계 혹은 개발한 경험이 있거나 관련 연구를 수행한 대상자로 설정하여 진행하고자 함. 실제로 이를 수행하고 있는 대상자를 고려함으로써 보다 현실적인 측면에서 검토 의견을 반영하고 구체적인 안내를 제공하고자 함. 이를 고려하여 본 연구의 단계별 주요 자료 수집 방법을 정리하면 [그림 1]과 같음.


연구단계
연구방법
진행절차
산출물
모형 개발
선행문헌 고찰
사례 분석
구성요소 개발
초기원리 개발
• 구성요소
• 초기 설계원리 및 지침
모형타당화
내적타당화
1차 전문가 타당화
초기 설계원리 및 지침 검토
설문 및 면담
초기 설계원리 및 지침 수정
• 최종 구성요소
• 2차 설계원리 및 상세지침
2차 전문가 타당화
2차 설계원리 및 지침 검토
설문 및 면담
2차 설계원리 및 지침 수정
• 3차 설계원리 및 상세지침
3차 전문가 타당화
3차 설계원리 및 지침 검토
설문 및 면담
3차 설계원리 및 지침 수정
• 4차 설계원리 및 상세지침
사용성 평가
프로토타입 개발
사용성 평가



[그림 70] 연구 단계별 절차 및 산출물

❍ 현재 초기 설계원리 및 상세지침을 도출하기 위하여 선행문헌 고찰 및 사례 분석을 실시하여 초기 설계요소와 설계원리 및 상세지침을 도출함. 선행문헌 고찰과 사례 분석은 다음과 같은 과정을 통해 수행함.

❍ 보다 최적화된 설계원리가 개발되기 위해 교육용 인공지능 챗봇의 현재 상태를 확인하기 위하여 현재 사용되고 있는 교육용 인공지능 챗봇 또는 감성적 지원을 제공하는 인공지능 챗봇의 실제 사례에 대한 분석을 실시함. 사례 분석 대상은 전문가 면담을 통해 추천을 받은 사례 혹은 실제로 운영 중인 사례 4개를 <표 1>과 같이 분석하여 설계 원리에 반영함.

<표 1> 사례 분석 결과

인공지능 챗봇	서비스 내용	특성	반영된 설계원리
AI펭톡	초등학생의 영어 교육을 위해 개발한 학습용 챗봇	• 챗봇을 캐릭터로 구현하여 친숙하게 느껴짐. • 학습자의 수준에 따라서 학습 자료를 제공함. • 학습자를 캐릭터로 설정할 수 있음. • 스탬프 제공과 같은 보상을 제공하면서 긍정적인 피드백을 제공함.	개인화의 원리 친근감의 원리 의인화의 원리
이루다	일상대화가 가능한 여대생 컨셉의 챗봇	• 사람과 유사한 형태의 에이전트로 챗봇을 개발함. • 챗봇과 대화 중이 아니더라도 챗봇이 먼저 말을 건넴. • 발화 내용에 따라서 적절한 감정적 답변이 가능함.	공감의 원리 친근감의 원리 의인화의 원리
듀오링고	언어 학습을 위한 플랫폼에서 제공하는 챗봇	• 챗봇을 캐릭터로 구현하여 친숙하게 느껴짐. • 학습자의 수준에 따라서 학습 자료를 제공함. • 학습 동기를 확인하고 일일 학습 목표를 설정하여 학습 동기를 촉진함.	개인화의 원리 자기주도성의 원리 친근감의 원리 의인화의 원리
Mathway	수학 문제 풀이를 제공하는 챗봇	• 학습자가 질문한 수학 문제에 대한 풀이를 제공함. • 해결 방안을 단계별로 답변함. • 별도의 기능 없이 대화창만 있어서 사용 방법이 직관적임.	개인화의 원리 문제해결력의 원리

❍ 이상의 분석 내용을 종합하여 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 1차 설계요소를 <표 2>와 같이 같이 종합함. 최종 도출한 설계요소는 학습지원, 감성지원, 라포형성의 3개로 구성됨.

<표 2> 선행연구로부터 도출한 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇 설계요소

선행연구 고찰을 통해 확인한 설계요소	도출한 설계요소
• 학습동기(김은주, 20117) • 의사소통공간(박미정, 박성희, 2022), 상호작용(이철환, 한선, 2001) • 의사결정지원(김동식 외, 2008), 피드백 및 스캐폴딩(김영수 외, 2012; 최혜윤 외, 2020) • 학습활동(김영수 외, 2012) • 학습자원(한정선, 김동식, 2009) • 설명적 안내 (한정선, 김동식, 2009) • 인지 및 메타인지(이은철, 김민정)	학습지원
• 상호의존성(김득준, 2007; 김은주, 2017; 이철환, 한선, 2001) • 정서지능(고은형, 박혜림, 2016), 정서응집력(윤필현 외, 2020), 정서적 지원 및 사회적 지원(정효정, 우상민, 2021) • 집단응집력(문지윤, 신태섭, 2015) • 공감(김요완, 2019; 반진주, 노용, 2012) • 사회적 기술(김득준, 2007; 이철환, 한선, 2001) • 커뮤니케이션(이효진 외, 2015) • 조정(이효진 외, 2015) • 협동(이효진 외, 2015)	감성지원
• 기술적 지원(정효정, 우상민, 2021)	라포형성

3) 연구 문제

(1) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계원리 어떻게 구성되는가?

(1-1) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계요소는 무엇인가?

(1-2) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계원리 무엇인가?

(1-3) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 상세 지침은 무엇인가?

(2) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계원리 타당한가?

(2-1) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계원리의 내적 타당성은 어떠한가?

(2-2) 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇의 설계원리를 반영한 프로토타입이 학습에 어떠한 영향을 주는가?

2. 타당도 질문지

1) 설계원리 개발 과정

※ 다음은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계원리의 개발 과정에 대한 타당성을 묻는 문항입니다. 개발 과정에 대한 자세한 내용은 7~10쪽의 연구방법을 참조하시기 바랍니다. 각 영역에 속하는 문항을 살펴보시고 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주시고 3점 이하로 응답하신 문항에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모로 입력하여 주시기 바랍니다.

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

영역	문항	타당도			
		1	2	3	4
사례 분석	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇 설계원리 개발을 위해 사례 분석이 적절하게 이루어졌는가?				
	사례 분석의 결과가 설계원리에 적절하게 반영되었는가?				
선행 연구	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇 설계원리 개발을 위해 선행연구 탐색이 적절하게 이루어졌는가?				
	선행연구에 대한 분석 결과가 설계원리에 적절하게 반영되었는가?				

2) 설계요소

※ 다음은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계요소에 대한 타당성을 묻는 문항입니다. 각 영역에 속하는 문항을 살펴보시고 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주시고 3점 이하로 응답하신 문항에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모로 입력하여 주시기 바랍니다.

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

영역	문항	타당도			
		1	2	3	4
타당성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 설계요소로 타당하다.				
	1. 학습지원: 학습에 필요한 역량, 정보, 기능을 지원한다.				
	2. 감성지원: 학습 과정에서 발생하는 감성적인 요인을 지원한다.				
	3. 라포형성: 챗봇과 사람처럼 유대 관계를 형성하도록 한다.				
설명력	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 요소를 잘 나타내고 있다.				
	1. 학습지원				
	2. 감성지원				
	3. 라포형성				
유용성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계요소로 유용하게 활용될 수 있다.				
	1. 학습지원				
	2. 감성지원				
	3. 라포형성				
보편성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계요소로 보편적으로 이용될 수 있다.				
	1. 학습지원				
	2. 감성지원				
	3. 라포형성				
이해도	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계요소로 이해하기 쉽다.				
	1. 학습지원				
	2. 감성지원				
	3. 라포형성				

3) 설계원리

※ 다음은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계원리 및 상세지침의 타당성을 묻는 문항입니다. 다음의 설계원리는 3개의 설계요소에 따라서 10개의 설계원리와 하위 상세지침으로 구성되었습니다. 각 영역에 속하는 문항을 살펴보시고 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주시고 3점 이하로 응답하신 문항에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모로 입력하여 주시기 바랍니다.

<표 3> 협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇 설계요소 및 설계원리

설계요소	설계원리	
학습지원	1. 개인화의 원리	2. 공유성의 원리
	3. 문제해결력의 원리	4. 자기주도성의 원리
감성지원	5. 긍정성의 원리	6. 공감의 원리
	7. 소속감의 원리	8. 상호의존성의 원리
라포형성	9. 친근감의 원리	10. 의인화의 원리

□ 설계원리 및 상세지침

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

설계요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
학습지원	**1. 개인화의 원리** **: 학습자 특성을 반영하여 개인 맞춤형 학습을 지원한다.**				
	1.1. 학습자의 관심 분야를 고려하여 동질집단으로 팀을 구성하라(이정민 외, 2012; 전화연 외, 2012; 최혜윤 외, 2020; 차현진, 2022)				
	1.2. 다양한 협력학습 과제를 제시하고 팀의 선호도에 따라서 스스로 과제를 선정하도록 하라(김영수 외, 2012; 최혜윤 외, 2020; 차현진, 2022)				
	1.3. 선정한 협력학습 과제의 주제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하라(김민지, 허선영, 2021; 박미정, 박성희, 2022; 임철일 외, 2015; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009; 차현진, 2022)				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
학습 지원	**2. 공유성의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습 내용 및 의견을 원활하게 공유하도록 지원한다.**				
	2.1. 팀원별로 수집한 정보를 공유하고 구조적으로 저장하도록 지원하라(김영수 외, 2012; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 임철일 외, 2015; 현영섭, 조대연, 2009; Kankanhalli et al., 2005; Leana & Van Buren, 1999; Wang & Noe, 2010)				
	2.2. 팀원 간 과제 해결 방안을 비교할 수 있도록 기회를 제공하라(김영수 외, 2012; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 임철일 외, 2015; 현영섭, 조대연, 2009; Kankanhalli et al., 2005; Leana & Van Buren, 1999; Wang & Noe, 2010)				
	2.3. 협력학습 과제 수행 과정을 기록하고 공유할 수 있는 노트 기능을 제공하라(김영수 외, 2012; 박미정, 박성희, 2022; 유지원, 2014; 이효진 외, 2015; 한정선, 김동식, 2009)				
	3. 문제해결력의 원리 : 문제 해결에 필요한 사고력을 촉진하고 문제 해결 과정을 지원하여 문제해결력을 증진시킨다.				
	3.1. 협력학습 과제 수행 절차에 따라서 단계별로 수행할 내용을 상세히 안내하라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 정효정, 우상민, 2021; 한정선, 김동식, 2009; Sarifuddin et al., 2021)				
	3.2. 다양한 문제 해결 방안을 도출할 수 있도록 팀에서 선정한 과제와 관련된 예시를 제시하라(권현정, 2021; 김민지, 허선영, 2021; 김유정 외, 2015; 박미정, 박성희, 2022; 이다연, 임철일, 2022; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009; 차현진, 2022)				
	3.3. 협력학습 과제 결과물의 여러 가지 예시를 통해 과제 수행의 방향성을 수립할 수 있도록 지원하라(권현정, 2021; 김유정 외, 2015; 이다연, 임철일, 2022; 최혜윤 외, 2020; 한정선, 김동식, 2009)				
	3.4. 학습 자료를 이미지, 동영상 등의 멀티미디어 자료를 활용하여 학습자가 쉽게 이해할 수 있도록 구체적으로 제공하라(권현정, 2021; 김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 이효진 외, 2015; 임철일 외, 2015; 한정선, 김동식, 2009; Bi, 2021)				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
학습지원	3.5. 학습자가 도출한 아이디어에 대한 추가적인 질문을 제공하여 사고를 확장시켜라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 정효정, 우상민, 2021; Rohit et al., 2011; Sarifuddin et al., 2021)				
	3.6. 협력학습 목표와 평가 간의 명확한 연계성을 설계하고 과제 결과물의 채점 기준을 제시하라(박미정, 박성희, 2022)				
	4. 자기주도성의 원리 **: 내재적 학습동기를 가지고 스스로 학습을 조절하며 자기주도적으로 학습할 수 있도록 지원한다.**				
	4.1. 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 제시하라(이다연, 임철일, 2022; 이명자, 이인숙, 2021; 정효정, 우상민, 2021; Rohit et al., 2011)				
	4.2. 학습 목표를 제시하고 이에 대한 학습자의 성취 목표를 질문하여 자발적이고 내면적인 동기부여를 촉진하라(김은주, 2017; 손승연 외, 2010; 양동민 외, 2012; 예지은 외, 2013; 이다연, 임철일, 2022; 이상훈 외, 2019; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; Deci & Ryan, 1985; Greenberg-Walt & Robertson, 2001; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Pearce & Sims, 2002; Rainey, 2003; Rohit et al., 2011)				
	4.3. 자가 중간 점검의 기회를 제공하여 자가 평가 및 성찰의 기회를 제공하라(박미정, 박성희, 2022)				
	4.4. 협력학습 과제 수행 과정에서 계속하여 질의 응답을 통해 스스로 사고할 기회를 제공하라(김민지, 허선영, 2021; 박미정, 박성희, 2022)				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
감성지원	**5. 긍정성의 원리 : 성공적인 학습이 가능하다고 생각하며 팀 내 긍정적인 분위기를 조성한다.**				
	5.1. 협력학습 과제 수행 이전에 팀별 예비 활동을 제공하여 성공의 기회를 제공하라(문지윤, 신태섭, 2015; 유지원, 2014; 임정훈, 윤필현, 2022; 한수진, 장금화, 2018; Bandura, 1977; Goddard, et al., 2004; Huh et al., 2014; Riggs & Knight, 1994; Silver & Bufanio, 1996; Zaccaro et al., 1995)				
	5.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하게 하여 긍정적인 분위기를 형성하게 하라(김경화, 2013; 박미정, 박성희, 2022; 양영선, 허희옥, 2018; 유지원, 2014; 이정민, 정하연, 2017; 이효진 외, 2015; 임정훈, 윤필현, 2022; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 조현아 외, 2022; 지은선 외, 2019; 최영림 외, 2020; 최장호, 2000; 한수진, 장금화, 한정선, 김동식, 2009; 2018; Alavi & McCormick, 2008; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Yang & Moon, 2011)				
	5.3. 긍정적인 피드백을 제공하여 과제 수행을 포기하지 않도록 인내와 끈기를 고취시켜라(김영수 외, 2012; 김효원, 2019; 박미정, 박성희, 2022; 유지원, 2014; 이다연, 임철일, 2022; 이지효, 민덕기, 2022; 정효정, 우상민, 2021; 최영림 외, 2020; 최혜윤 외, 2020; 한수진, 장금화, 2018; Beiharz et al., 2021)				
	6. 공감의 원리 : 학습자의 의견에 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.				
	6.1. 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 답변에 따라서 적절한 반응을 제시하라(김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)				
	6.2. 학습자의 발화 내용에 동의하는 내용의 답변을 통해 공감하고 있음을 표현하라(고은현, 박혜림, 2016; 김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)				
	6.3. 감탄사를 사용하여 학습자의 의견에 관심을 기울이고 있다는 것을 표현하라(고은현, 박혜림, 2016; 권현정, 2021; 김요완, 2019; 이지효, 민덕기, 2022; 최영림 외, 2020; Trappey, 2022)				
	6.4. 입력된 학습자의 의견을 명료화하여 요약한 내용을 제시하고 일치 여부를 확인하라(김요완, 2019; 박미정, 박성희, 2022; 이지효, 민덕기, 2022)				
	6.5. 선정한 협력학습 과제에 대한 팀원 개개인의 관심을 공유하게 하라(고은현, 박혜림, 2016; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 윤필현 외, 2020; 최영림 외, 2020; 현영섭, 조대연, 2009; Wang & Noe, 2010)				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
감성지원	**7. 소속감의 원리 : 팀에 소속되어 있다는 것을 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**				
	7.1. 팀명을 작성하도록 하고 팀명을 호명하며 대화하라(권현정, 2021; 이정민, 정하연, 2017)				
	7.2. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 지원하라(송윤희, 2020; 이정민, 정하연, 2017)				
	7.3. 팀 간 배틀의 기회를 제공하여 집단 내 응집력을 높이도록 하라(문지윤, 신태섭, 2015; 유경애, 2020; 윤필현 외, 2020; 이정민, 정하연, 2017; Gully et al., 2002; McLean et al., 2020; Zaccaro et al., 1995)				
	7.4. 팀원 간 의견을 교환할 수 있는 사전 질문을 통해 충분한 대화를 나눌 수 있도록 촉진하라(김경화, 2013; 김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 윤필현 외, 2020; 이효진 외, 2015; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 조현아 외, 2022; 지은선 외, 2019; 현영섭, 조대연, 2009; 한정선, 김동식, 2009; Alavi & McCormick, 2008; Bak, 2018; Kang et al., 2013; Wang & Noe, 2010; Yang & Moon, 2011)				
	7.5. 공동의 팀 목표를 설정하도록 하고 항상 노출시켜 설정한 목표를 지향하도록 촉진하라(고은현, 박혜림, 2016; 권재기, 정미경, 2018; 김은주, 2017; 유지원, 2014; 서정길, 2012; Bandura, 1982; Dweck, 1986; Hodge & Carron, 1992; Taggar, 2002; Tjosvold, 1998)				
	8. 상호의존성의 원리 : 협력을 통해 보다 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하고 팀원 간 서로를 믿고 의지하여 상생할 수 있도록 한다.				
	8.1. 협력학습 과제 수행에 필요한 정보를 집단적으로 획득하도록 유도하고 내용을 구조화하라(김동선, 김문중, 2014; 박미정, 박성희, 2022; Alavi & McCormick, 2008)				
	8.2. 팀원별 개개인의 특성을 물어보고 서로의 강점과 약점을 보완할 수 있는 방안을 제시하라(김은주, 2017; 박미정, 박성희, 2022; 양동민 외, 2012; 현영섭, 조대연, 2009; Alavi & McCormick, 2008; Kankanhalli et al., 2005; Naff & Crum, 1999; Rainey, 2003; Wang & Noe, 2010)				
	8.3. 협력학습 과제를 분업화하여 수행하도록 팀원의 역할을 물어보고 과제 수행 과정을 지원하라(고은현, 박혜림, 2016; 박미정, 박성희, 2022; 유경애, 2020; 유지원, 2014; 이정민, 정하연, 2017; 정효정, 우상민, 2021; Alavi & McCormick, 2008)				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
라포형성	**9. 친근감의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느껴서 사용하는 것에 대한 거부감을 낮추고 쉽게 사용할 수 있도록 한다.**				
	9.1. 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하여 챗봇을 친구처럼 느낄 수 있도록 하라(김민지, 허선영, 2021; 권현정, 2021; 차현진, 2022)				
	9.2. 일상적인 대화를 통해 학습자와 친해질 수 있도록 하라(정효정, 우상민, 2021)				
	9.3. 학습자의 최신의 흥미나 관심을 반영하는 대화를 교환하라(이지효, 민덕기, 2022)				
	9.4. 챗봇이 대화 가능한 영역을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 하라(이다연, 임철일, 2022; 임철일 외, 2014; 임철일 외, 2015; 정효정, 우상민, 2021; 차현진, 2022; 황윤자, 차현진, 2017)				
	9.5. 학습자에게 친숙한 용어와 말투를 사용하여 친근하게 대화하라(김민지, 허선영, 2021; 이다연, 임철일, 2022; 차현진, 2022)				
	9.6. 부정적인 피드백을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높여라(김민지, 허선영, 2021; 이지효, 민덕기, 2022; 진보래, 2019)				
	10. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 느끼도록 하여 대화 과정에서 의사소통을 원활하게 한다.				
	10.1. 챗봇을 사람처럼 느낄 수 있도록 실제적인 반응을 제시하라(김병주, 2018; 이다연, 임철일, 2022; 이정원, 김동호, 2021; 이지효, 민덕기, 2022; 차현진, 2022)				
	10.2. 학습자가 반응을 직관적으로 받아들일 수 있도록 이모티콘을 사용하라(김경, 김동식, 2003; 김병주, 2018; 이다연, 임철일, 2022; 이지효, 민덕기, 2022; 임철일 외, 2015)				
	10.3. 팀 내 침묵 상황에서 이를 깰 수 있도록 먼저 대화를 시도하라(이지효, 민덕기, 2022)				

□ 설계원리 전반

※ 다음은 이상의 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계원리 및 상세지침 전반에 대한 타당성을 묻는 문항입니다. 각 영역에 속하는 문항을 살펴보시고 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주시고 3점 이하로 응답하신 문항에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 의견 란에 적어주시기 바랍니다.

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

영역	문항	타당도			
		1	2	3	4
타당성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 설계원리로 타당하다.				
설명력	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리를 잘 설명하고 있다.				
유용성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리로 유용하게 활용될 수 있다.				
보편성	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리로 보편적으로 이용될 수 있다.				
이해도	협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위한 인공지능 챗봇을 설계할 때 고려해야 할 설계원리가 이해하기 쉽게 표현되었다.				

□ 기타

※ 이상의 내용 이외의 수정 혹은 보완, 추가 개선 사항이 있으신 경우 자유롭게 작성해 주시기 바랍니다.

전문가 타당화 검토에 응답해주셔서 대단히 감사합니다.

[부록 2] 4차 설계원리에 대한 사용성 평가 설문지

협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇 설계원리에 대한 사용성 평가 설문지

본 설문은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 이를 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위하여 개발된 설계원리의 사용성에 대한 검토를 위하여 제작되었습니다. 개발된 설계원리를 사용하여 인공지능 챗봇을 개발해보고 설문에 응답하여 주시기 바랍니다.

타당도를 묻는 객관식 문항은 4점 척도로 개발되었으며, 구체적인 의견을 묻는 개방형 질문은 면담의 형식으로 자유롭게 기술하실 수 있습니다. 응답 시간은 약 30분 정도 소요될 것으로 예상됩니다.

하단의 참여자 정보에서 수집한 개인정보는 자료 식별용으로만 사용되며 익명성을 보장할 것을 약속드립니다. 본 설문에 응답함으로써 위 개인정보 수집에 동의한 것으로 간주됩니다.

질문에 응답하실 때 이해가 되지 않거나 설명이 필요한 부분은 언제든지 아래의 이메일을 통해 연구자에게 질문하실 수 있습니다. 바쁘신 중에도 귀한 시간을 할애하여 연구에 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

2022년 12월 14일

연구자: 김민지(minjikim1124@snu.ac.kr)

□ 참여자 정보

❍ 이름 :
❍ 소속 / 지위 :
❍ 전공 분야 :
❍ 최종학력 :
❍ 실무 및 연구경력 : 년
❍ 인공지능 챗봇 개발 연구 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

1. 설계원리 및 상세지침

※ 다음은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계원리 및 상세지침의 사용성을 묻는 문항입니다. 설계원리를 사용하여 인공지능 챗봇을 개발한 다음에 이를 사용하기에 타당한 정도를 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주십시오. **3점 이하로 응답하신 문항**에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모를 삽입하여 입력하여 주시기 바랍니다.

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
집단응집력	**1. 소속감 형성의 원리 : 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**				
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라				
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라				
	1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라				
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라				
	2. 상호의존성 구축의 원리 : 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.				
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라				
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라				
	2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
협력적 문제해결과정 지원	**3. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 유하도록 지원한다.**				
	3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라				
	3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라				
	4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 : 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.				
	4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라				
	4.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라				
	4.3. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라				
	4.4. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라				
	4.5. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라				
	5. 사회적 조절 지원의 원리 : 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.				
	5.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라				
	5.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라				
	5.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라				
	5.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라				
	5.5. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라				
	5.6. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라				
	5.7. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라				
	5.8. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
정서응집력	**6. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**				
	6.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라				
	6.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라				
	6.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라				
	6.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라				
	6.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라				
	7. 공감 형성의 원리 : 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.				
	7.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라				
	7.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라				
	7.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라				
	7.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라				

(이하 계속)

설계 요소	설계원리 및 상세지침	타당도			
		1	2	3	4
대화 유도성	**8. 친숙함의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**				
	8.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라				
	8.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라				
	8.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라				
	8.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라				
	8.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라				
	8.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라				
	8.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라				
	8.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라				
	9. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.				
	9.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라				
	9.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라				
	9.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라				
	9.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라				
	9.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라				
	10. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.				
	10.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라				
	10.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라				

2. 설계원리 전반

※ 다음은 이상의 설계원리 및 상세지침 전반에 대한 사용성을 묻는 문항입니다. 각 영역에 속하는 문항을 살펴보시고 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주시고 **3점 이하로 응답하신 문항**에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모로 입력하여 주시기 바랍니다.

(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

문항	타당도			
	1	2	3	4
본 설계원리 및 상세지침에 따라서 인공지능 챗봇을 설계할 수 있다.				
본 설계원리 및 상세지침을 사용하면 인공지능 챗봇을 쉽게 설계할 수 있다.				
본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 설계하는데 도움이 된다.				
본 설게원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇 설계를 세부적으로 안내해준다.				
본 설게원리 및 상세지침에 따라서 설계된 인공지능 챗봇은 협력학습에서 팀효능감 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것 같다.				
본 설게원리 및 상세지침에 따라서 설계된 인공지능 챗봇은 설계원리 없이 설계된 챗봇보다 협력학습에서 팀효능감 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것 같다.				

3. 구체적인 의견

1) 본 설계원리는 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 장점이 있습니까?

2) 본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 약점이 있습니까?

3) 본 설계원리 및 상세지침은 인공지능 챗봇을 개발하기 위하여 사용하는 데에 어떠한 점에서 수정 및 보완이 어떠한 약점이 있습니까?

사용성 평가에 응답해주셔서 대단히 감사합니다.

[부록 3] 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 설문지

협력학습에서 팀효능감 증진을 위한 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 설문지

본 설문은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 이를 지원하는 인공지능 챗봇을 체계적으로 설계하기 위하여 개발된 설계원리를 사용하여 설계한 인공지능 챗봇 프로토타입에 대한 전문가 검토를 위하여 제작되었습니다. 또한 인공지능 챗봇 프로토타입을 실제 수업에 적용하기 위하여 12차시의 협력학습 수업 설계에 대한 전문가 검토를 진행하고자 합니다. 이에 1. 설계한 인공지능 챗봇 프로토타입에 설계원리가 타당하게 반영되었는지 2. 협력학습 수업 설계가 잘 이루어졌는지를 검토해주시기 바랍니다.

타당도를 묻는 객관식 문항은 4점 척도로 개발되었으며, 구체적인 의견을 묻는 개방형 질문은 면담의 형식으로 자유롭게 기술하실 수 있습니다. 응답 시간은 약 30분 정도 소요될 것으로 예상됩니다.

하단의 참여자 정보에서 수집한 개인정보는 자료 식별용으로만 사용되며 익명성을 보장할 것을 약속드립니다. 본 설문에 응답함으로써 위 개인정보 수집에 동의한 것으로 간주됩니다.

질문에 응답하실 때 이해가 되지 않거나 설명이 필요한 부분은 언제든지 아래의 이메일을 통해 연구자에게 질문하실 수 있습니다. 바쁘신 중에도 귀한 시간을 할애하여 연구에 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

2022년 12월 14일

연구자: 김민지(minjikim1124@snu.ac.kr)

□ 참여자 정보

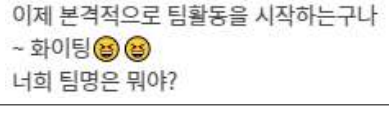
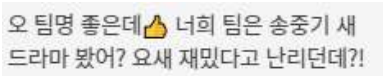
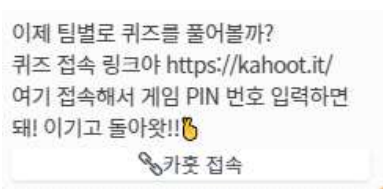
❍ 이름 :
❍ 소속 / 지위 :
❍ 전공 분야 :
❍ 최종학력 :
❍ 실무 및 연구경력 : 년
❍ 인공지능 챗봇 개발 연구 관련 실무 및 연구경력 : 편/회
❍ 수업설계 관련 실무 및 연구경력 : 편/회

□ 인공지능 챗봇에 대한 의견

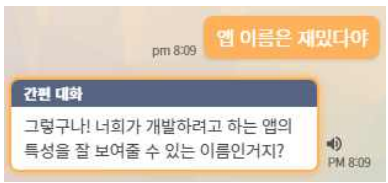
※ 다음은 협력학습에서 팀효능감을 증진하기 위하여 도출된 인공지능 챗봇의 설계원리 및 상세지침이 인공지능 챗봇 프로토타입에 타당하게 반영되었는지를 묻는 문항입니다. 타당한 정도를 4단계 평정 척도에 따라 해당하는 란에 '√' 표시를 해주십시오. **3점 이하로 응답하신 문항**에 대해서는 그 이유와 개선하거나 보완해야하는 사항을 메모를 삽입하여 입력하여 주시기 바랍니다.

[인공지능 챗봇 프로토타입 접속 링크]
https://frogue.danbee.ai/toad?chatbot_id=5ef4c65c-9363-49c9-a139-b17613924279&force_welcome=Y

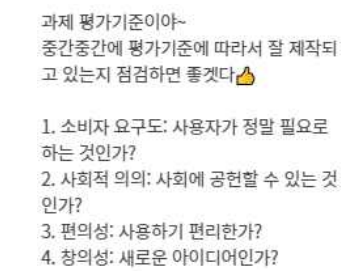
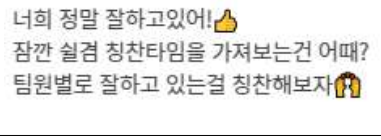
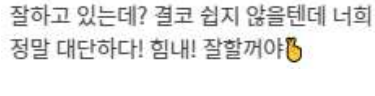
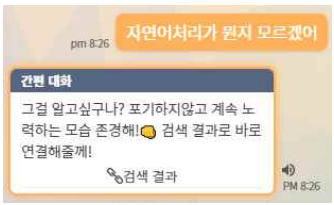
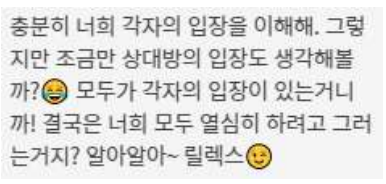
(1: 전혀 타당하지 않다, 2: 다소 타당하지 않다, 3: 약간 타당하다, 4: 아주 타당하다)

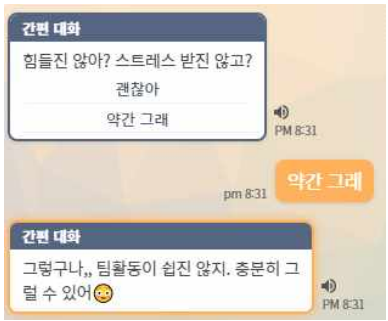
설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
집단응집력	**1. 소속감 형성의 원리 : 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**					
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라					
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라					
	1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라					
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라					

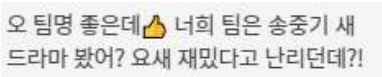
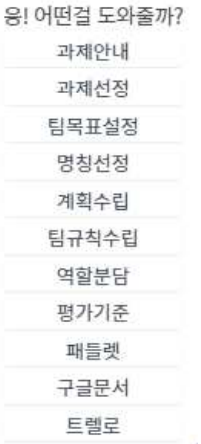
설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	2. 상호의존성 구축의 원리 : 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.					
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라	팀원별로 어떤 역할을 수행할지 역할 분담을 해보는게 어때? 그럴려면 팀원별로 강점과 약점을 확인하고 팀활동에 어떻게 잘 활용할 수 있을까? 역할분담한 결과는 트렐로에 정리해봐~ 편하더라😊 🔗트렐로 접속				
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라	팀원별로 어떤 역할을 수행할지 역할 분담을 해보는게 어때? 그럴려면 팀원별로 강점과 약점을 확인하고 팀활동에 어떻게 잘 활용할 수 있을까? 역할분담한 결과는 트렐로에 정리해봐~ 편하더라😊 🔗트렐로 접속				
	2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라	이제 팀별로 퀴즈를 풀어볼까? 퀴즈 접속 링크야 https://kahoot.it/ 여기 접속해서 게임 PIN 번호 입력하면 돼! 이기고 돌아왓!!👆 🔗카훗 접속				
협력적 문제해결 과정 지원	**3. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 유하도록 지원한다.**					
	3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	그럼 저번 시간에 개별적으로 찾아봤던 인공지능 어플리케이션 사례를 공유해보는건 어때? 구글 문서에 정리해봐~ 편해😊 🔗구글 문서 접속				
	3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라	구글 문서 접속 링크야:) https://docs.google.com/document/d/1hrp472lYx7UfEBjewMnucB6o82wOh90kvs8fAx6NP9E/edit?usp=sharing 🔗구글 문서 접속				

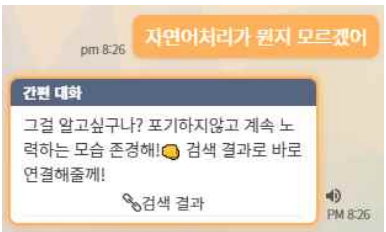
설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 **: 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.**					
	4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라	팀 활동은 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작해보는거야! 다음과 같은 절차대로 진행될꺼야😁 1. 팀 과제 선정 2. 팀 목표 설정 3. 인공지능 어플리케이션 명칭 선정 4. 활동 계획 수립 5. 인공지능 어플리케이션 기능 설계 6. 인공지능 어플리케이션 디자인 설계 7. 인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작 8. 발표 및 피드백 교환				
	4.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라	(수업 내용을 반영하여 추후 적용 예정)				
	4.3. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라	(수업 내용을 반영하여 추후 적용 예정)				
	4.4. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라	앱 이름은 뭐로 정했어? 각자의 의견은 어때??				
	4.5. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라					

설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	5. 사회적 조절 지원의 원리 : 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.					
	5.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라	(수업 내용을 반영하여 추후 적용 예정)				
	5.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	(수업 내용을 반영하여 추후 적용 예정)				
	5.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라	학습목표는 '인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다'야! 학습목표를 달성할 수 있는 너희 팀의 목표는 뭐야??				
	5.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라	팀 활동은 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작해보는거야! 다음과 같은 절차대로 진행될꺼야😁 1. 팀 과제 선정 2. 팀 목표 설정 3. 인공지능 어플리케이션 명칭 선정 4. 활동 계획 수립 5. 인공지능 어플리케이션 기능 설계 6. 인공지능 어플리케이션 디자인 설계 7. 인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작 8. 발표 및 피드백 교환				
	5.5. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라	공평하게 역할 분담한거 맞겠지?😉				
	5.6. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라	팀활동을 할 때 기본적인 팀규칙이 있대! 1. 비난하지않기 2. 서로의 의견을 존중하기 3. 무임승차 하지않고 공평하게 참여하기 이외에도 너희 팀만의 규칙을 세워보고 그 결과를 구글 문서에 정리해면돼😉 📎구글 문서 접속				

설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	5.7. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라					
	5.8. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라					
정서응집력	**6. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**					
	6.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라					
	6.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라					
	6.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라					
	6.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라					
	6.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해 볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라					

설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	7. 공감 형성의 원리 **: 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.**					
	7.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	뭐에 관심이 있어서 그걸로 정한거야? 너희들 모두 말해줘~~				
	7.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라					
	7.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라					
	7.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라					
대화 유도성	**8. 친숙함의 원리** **: 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**					
	8.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라	안녕👋 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한거 있으면 언제든지 물어봐!				

설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	8.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라					
	8.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라					
	8.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라					
	8.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라					
	8.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라					
	8.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라					
	8.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라					

설계 요소	설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면	타당도			
			1	2	3	4
	9. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.					
	9.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라	안녕 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한거 있으면 언제든지 물어봐!				
	9.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	오 팀명 좋은데 너희 팀은 송중기 새 드라마 봤어? 요새 재밌다고 난리던데?!				
	9.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라	안녕 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한거 있으면 언제든지 물어봐!				
	9.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라	새로운 의견을 계속 내는게 쉽진 않지? 그럼 방금 나온 의견에 대해서는 어떻게 생각해?				
	9.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라					
	10. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.					
	10.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라					
	10.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라					

전문가 검토에 응답해주셔서 대단히 감사합니다.

[부록 4] 인공지능 챗봇에 대한 전문가 검토 분석 결과

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
집단응집력	**1. 소속감 형성의 원리 : 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심 분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	
	1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	
	1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
	2. 상호의존성 구축의 원리 : 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라	3.67	0.58	1.00	
	2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라	3.67	0.58	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라	4.00	0.00	1.00	
협력적 문제해결과정 지원	**3. 공유 촉진의 원리 : 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 유하도록 지원한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라	4.00	0.00	1.00	
	4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 : 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	4.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	4.3. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	4.4. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	4.5. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	5. 사회적 조절 지원의 원리 : 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.	4.00	0.00	1.00	
	5.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라	4.00	0.00	1.00	
	5.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	5.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라	3.67	0.58	1.00	1.00
	5.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라	4.00	0.00	1.00	
	5.5. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	5.6. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라	3.67	0.58	1.00	
	5.7. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	5.8. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라	4.00	0.00	1.00	
정서 응집력	**6. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	6.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라	4.00	0.00	1.00	
	6.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라	4.00	0.00	1.00	
	6.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	6.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	6.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	7. 공감 형성의 원리 : 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.	4.00	0.00	1.00	1.00

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	7.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	3.67	0.58	1.00	
	7.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	7.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	7.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라	4.00	0.00	1.00	
대화 유도성	**8. 친숙함의 원리 : 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**	4.00	0.00	1.00	1.00
	8.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	8.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	8.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	8.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라	3.67	0.58	1.00	
	8.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	8.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	8.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라	4.00	0.00	1.00	
	8.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9. 의인화의 원리 : 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	9.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라	4.00	0.00	1.00	
	9.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	4.00	0.00	1.00	
	9.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	9.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	9.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라	4.00	0.00	1.00	

설계 요소	설계원리 및 상세지침	평균	표준 편차	CVI	IRA
	10. 즉시적 피드백 제공의 원리 : 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.	4.00	0.00	1.00	1.00
	10.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라	4.00	0.00	1.00	
	10.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라	4.00	0.00	1.00	

[부록 5] 인공지능 챗봇에 대한 사용성 평가 설문지

협력학습을 지원하는
인공지능 챗봇의 사용성에 대한 설문지

본 설문은 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 프로토타입에 대한 실제 사용자의 의견을 확인하고자 실시합니다. 설문은 약 30분 정도 소요됩니다. 설문 결과는 익명으로 처리되며 철저하게 비밀을 보장합니다. 본 연구의 목적으로만 활용될 것이오니, 해당 내용에 대한 솔직한 의견 부탁드립니다. 본 설문에 응답하는 것은 연구 참여를 위한 개인정보 수집에 동의한 것으로 간주됩니다. 위 연구와 관련하여 궁금한 것이 있으시면 아래로 연락 주시기 바랍니다.

책임연구원: 김민지
(서울대학교 사범대학 교육학과 박사과정, minjikim1124@snu.ac.kr)

※ 다음 문항을 읽고 본인의 생각과 가장 가까운 응답에 '√' 표시해주시기 바랍니다.

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 위 챗봇은 사용하기 쉽다.	①	②	③	④	⑤
2. 위 챗봇의 사용 방법이 명확하고 이해하기 쉽다.	①	②	③	④	⑤
3. 위 챗봇의 응답 내용을 쉽고 빠르게 이해할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
4. 위 챗봇은 쉬운 용어를 사용한다.	①	②	③	④	⑤
5. 위 챗봇의 답변을 신뢰할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
6. 위 챗봇은 제 기능을 할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
7. 위 챗봇을 사용하는 것은 재미있다.	①	②	③	④	⑤
8. 위 챗봇이 참신하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
9. 위 챗봇을 사용하면 협력학습에 도움이 된다.	①	②	③	④	⑤
10. 위 챗봇은 협력학습을 지원하는 도구로서 유용하다.	①	②	③	④	⑤
11. 위 챗봇을 협력학습에 활용하는 것은 좋은 생각이다.	①	②	③	④	⑤
12. 앞으로도 위 챗봇을 협력학습 지원도구로 사용하고 싶다.	①	②	③	④	⑤

응답해주셔서 감사합니다.

[부록 6] 협력학습 효과 측정 설문지

협력학습을 지원하는
인공지능 챗봇 사용에 대한 설문지

본 설문은 협력학습을 지원하는 인공지능 챗봇 설계원리를 개발하는 연구를 위하여 실시합니다. 본 설문에서는 협력학습을 실시한 후 여러분의 의견 및 결과를 확인하고자 실시합니다.

설문은 약 30분 정도 소요됩니다.

설문 결과는 익명으로 처리되며 철저하게 비밀을 보장합니다. 본 연구의 목적으로만 활용될 것이오니, 해당 내용에 대한 솔직한 의견 부탁드립니다. 본 설문에 응답하는 것은 연구 참여를 위한 개인정보 수집에 동의한 것으로 간주됩니다.

위 연구와 관련하여 궁금한 것이 있으시면 아래로 연락 주시기 바랍니다.

책임연구원: 김민지
(서울대학교 사범대학 교육학과 박사과정, minjikim1124@snu.ac.kr)

Ⅰ. 인적사항

1. 당신의 성별은 무엇입니까? ① 남자 ② 여자
2. 당신의 학번은 무엇입니까? (예: 20101)
3. 당신의 이름은 무엇입니까? (예: ISFJ)
4. 당신의 MBTI는 무엇입니까? (예: ENFJ)
5. 당신의 1학기 성적은 몇 등급입니까?
   ①1등급 ②2등급 ③3등급 ④4등급 ⑤5등급
   ⑥6등급 ⑦7등급 ⑧8등급 ⑨9등급
6. 당신은 수업에서 챗봇을 사용한 반이었습니까? ① 예 ② 아니오
7. 당신은 무슨 팀이었습니까?
   ①1조 ②2조 ③3조 ④4조 ⑤5조 ⑥6조
8. 당신은 원하는 팀에 배정이 되었었습니까? ① 예 ② 아니오
9. 당신의 팀에는 아는 친구가 있었습니까? ① 예 ② 아니오
10. 협력학습을 얼마나 많이 수행해 보았습니까?
   ① 1회② 2~10회 ③ 11~20회④ 21~30회 ⑤ 31회 이상
11. 인공지능 챗봇을 얼마나 많이 사용해 보았습니까?
   ① 1회② 2~10회 ③ 11~20회④ 21~30회 ⑤ 31회 이상

Ⅱ. 협력학습 효과

※ 다음 문항을 읽고 본인의 생각과 가장 가까운 응답에 '√' 표시해주시기 바랍니다.

■ 팀효능감

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 우리 팀원들이 팀 과제에 기여할 것이라고 믿는다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 우리 팀이 팀으로 활동하는 방법에 관한 지식을 가지고 있다고 확신한다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 우리 팀이 기본적인 팀워크 기술을 가지고 있다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 우리 팀이 잘 화합하여 팀 활동을 할 수 있다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
5. 나는 우리 팀이 팀과제를 잘 해낼 수 있다고 기대한다.	①	②	③	④	⑤
6. 나는 우리 팀이 팀과제를 수행하는데 필요한 기술을 가지고 있다고 확신한다.	①	②	③	④	⑤

■ 수업 만족도

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 이 수업에 대해 전반적으로 만족한다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 이 수업을 다른 사람에게도 추천하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 이 수업을 듣기로 한 것이 정말 잘 한 일이라고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 우리 팀이 제작한 인공지능 어플리케이션 프로토타입 결과물에 만족한다.	①	②	③	④	⑤

■ 소속감

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 우리 팀에 소속되어 있다고 느꼈다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 우리 팀과 함께 계속 협력학습을 수행할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 우리 팀에 감사함을 느낀다.	①	②	③	④	⑤

■ 공유성

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 팀원들과 학습에 필요한 정보를 원활하게 공유할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤

■ 상호의존성

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 우리 팀의 성과는 팀원들의 노력 덕분이다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 팀원들과 협조하기 위하여 노력하였다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 팀 활동을 위하여 팀원들과 활발하게 의사소통하였다.	①	②	③	④	⑤
4. 나의 팀 활동이 팀원들에게 영향을 미쳤다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤

■ 사회적 조절력

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 우리 팀의 목표와 팀원들의 역할을 이해하고 확인하였다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 우리 팀의 계획을 알고 있고 그 과정을 관리하였다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 팀활동 절차별로 우리 팀의 계획과 진행 상황을 확인하였다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 내가 팀 활동에서 하는 일의 목적을 이해하고 집중하여 수행하였다.	①	②	③	④	⑤
5. 나는 팀에서 내가 맡은 역할을 정확히 이해하고 제대로 수행하고 있는지 확인하였다.	①	②	③	④	⑤
6. 나는 팀 활동에서 문제가 발생했을 때, 팀원들에게 도움을 요청하였다.	①	②	③	④	⑤

■ 협력적 문제해결력

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 팀원들이 팀 활동에서 어떤 역할을 했는지 파악할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 팀원들과 협력적으로 의사소통하며 규칙을 만들 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 팀원들의 장점과 단점을 알고 있었다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 팀에서 맡은 역할을 모두 수행하였다.	①	②	③	④	⑤
5. 나는 팀원들과 소통하여 의견을 하나로 통합할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
6. 나는 팀활동 과정에서 팀원들을 평가할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
7. 나는 팀활동의 목표를 명확하게 설정할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
8. 나는 팀활동을 할 때 전문가나 선생님께 물어보거나 스스로 자료를 찾아 해결하였다.	①	②	③	④	⑤
9. 나는 팀활동에서 필요한 정보를 구별하고 수집할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
10. 나는 팀활동 중에 주제를 이해하고 문제해결과정을 예측할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
11. 나는 알고 있는 지식에 대해 스스로 평가할 수 있으며 생각의 변화 과정을 설명할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
12. 나는 팀활동 과정을 모두 이해하고 해결할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤

■ 공감 능력

문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 팀원이 다쳐서 활동에 참여가 어렵다면 도와주고 싶다는 느낌이 든다.	①	②	③	④	⑤
2. 만일 어떤 친구가 팀원을 괴롭히고 있다면, 팀원을 도와줘야 한다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
3. 팀원이 따돌림을 당한다면, 불쌍하다는 생각이 들어서 내가 도와주고 싶다는 생각이 든다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 팀원의 의견에 공감하였다.	①	②	③	④	⑤
5. 나는 팀원이 어려운 처지에 놓여도 별로 걱정하지 않는다.*	①	②	③	④	⑤
6. 나는 팀원들 사이에 갈등이 발생하면 이를 해결하기 위한 대화의 분위기를 마련하려고 하였다.	①	②	③	④	⑤
7. 나는 팀원들과 공감대를 잘 형성하였다.	①	②	③	④	⑤
8. 나는 팀원들의 의견을 잘 경청하고 이에 적절히 반응하였다.	①	②	③	④	⑤
9. 나는 환경과 특성 등이 다른 팀원들과 조화롭게 일할 수 있었다.	①	②	③	④	⑤
10. 나는 팀원들이 흥미를 가지고 팀활동에 참여할 수 있도록 도와주었다.	①	②	③	④	⑤
11. 나는 팀활동을 하면서 다른 팀원들에게 도움이 필요한지를 살폈다.	①	②	③	④	⑤

* 역코딩 문항

■ 긍정적 분위기

※ 팀 활동을 하면서 팀에서 느꼈던 감정이 가까운 곳에 '√' 표기해주시기 바랍니다.

불쾌한	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	기쁜
불행한	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	행복한
불만족스러움	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	만족스러움
불안	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	안정
지루함	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	즐거움
절망	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	희망
분노	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	희열
수치심	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	자긍심

응답해주셔서 감사합니다.

[부록 7] 교수학습과정안

교과목명	인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작		
학습주제	인공지능 개념 학습	차시	1차시
학습대상	K고등학교 2학년 25명	수업시간	50분
학습목표	• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.		
학습자료	모바일 기기, 워크시트, 강의 PPT		

학습단계	교수학습활동	시간(분)
도입	● 학습 목표 제시 - 학습목표를 제시한다. - 인공지능에 관한 학습 동영상을 시청한다.	5
전개	● 인공지능 개념 설명 - 교수자는 인공지능에 대하여 개념을 설명한다. - 학습자는 학습한 내용을 활동지에 정리한다.	30
	● 인공지능 어플리케이션 탐색 - 학습자는 인공지능 기반의 어플리케이션을 탐색하고 내용을 활동지에 정리한다. ● 관심분야 선정 - 학습자는 수집한 자료를 바탕으로 본인의 관심분야를 선정한다.	10
정리	● 학습내용 정리 - 학습한 내용을 복습한다. ● 다음 차시 안내 - 다음 차시 수업 내용을 안내한다.	5

<table>
<tr><td>교과목명</td><td colspan="4">인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작</td></tr>
<tr><td>학습주제</td><td>팀 구성</td><td>차시</td><td colspan="2">2차시</td></tr>
<tr><td>학습대상</td><td>K고등학교 2학년 25명</td><td>수업시간</td><td colspan="2">50분</td></tr>
<tr><td>학습목표</td><td colspan="4">• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>학습자료</td><td colspan="4">모바일 기기, 워크시트, 카훗</td></tr>
<tr><td>학습단계</td><td>교수학습활동</td><td colspan="2">인공지능 챗봇 사용</td><td>반영된 설계원리 2)
시간(분)</td></tr>
<tr><td>도입</td><td>● 학습 목표 제시
- 학습목표를 제시한다.</td><td colspan="2"></td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">전개</td><td rowspan="3">● 팀 구성
- 관심분야에 따라서 팀을 구성한다.
- 팀 내에서 팀원들의 관심분야를 공유한다.
- 팀명을 설정한다.</td><td>학습자의 이름을 호명하며 인사를 주고받는다.</td><td>8.1.
8.3.</td><td rowspan="3">20</td></tr>
<tr><td>학습자에게 관심분야를 물어보고 팀을 배정한다.</td><td>1.1.</td></tr>
<tr><td>팀명을 물어보고 답한다.</td><td>1.2.</td></tr>
<tr><td>● 팀별 퀴즈
- 인공지능 어플리케이션에 관한 팀별 퀴즈를 실시한다.</td><td>일상 대화를 나눈다.
퀴즈 접속 링크를 안내한다.</td><td>1.3.
8.2.
1.4.
2.3.
6.1.</td><td>25</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>● 학습내용 정리
- 학습한 내용을 복습한다.
● 다음 차시 안내
- 다음 차시 수업 내용을 안내한다.</td><td colspan="2"></td><td>3</td></tr>
</table>

2) 반영된 설계원리는 4차 설계원리에 해당함.

<table>
<tr><td>교과목명</td><td colspan="4">인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작</td></tr>
<tr><td>학습주제</td><td>팀 과제 선정</td><td>차시</td><td colspan="2">3차시</td></tr>
<tr><td>학습대상</td><td>K고등학교 2학년 25명</td><td>수업시간</td><td colspan="2">50분</td></tr>
<tr><td>학습목표</td><td colspan="4">• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.
• 제작할 인공지능 어플리케이션을 선정할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>학습자료</td><td colspan="4">모바일 기기, 워크시트, 패들렛, 구글 문서</td></tr>
<tr><td>학습단계</td><td>교수학습활동</td><td>인공지능 챗봇 사용</td><td>반영된 설계원리</td><td>시간 (분)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도입</td><td>● 학습 목표 제시
- 학습목표를 제시한다.</td><td></td><td></td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>● 협력학습 과제 안내
- 협력학습 과제 수행 절차를 안내한다.</td><td>협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 안내한다.</td><td>4.1.</td></tr>
<tr><td rowspan="9">전개</td><td rowspan="5">● 팀 과제 선정
- 개인별로 수집한 인공지능 어플리케이션 정보를 팀 내에서 공유한다.
- 공유한 내용을 바탕으로 팀에서 개발할 인공지능 어플리케이션의 종류를 선정한다.</td><td>구글 문서 접속 링크를 안내한다.</td><td>3.1.</td><td rowspan="5">10</td></tr>
<tr><td>인공지능 어플리케이션의 종류와 예시를 제시한다,</td><td>5.1.</td></tr>
<tr><td>팀에서 선정한 인공지능 어플리케이션을 입력하면 관련 현황과 기사를 제공한다.</td><td>4.2.
4.3.
5.2.</td></tr>
<tr><td>팀에서 선정한 인공지능 어플리케이션에 대한 팀원 각각의 관심을 질문한다.</td><td>7.1.</td></tr>
<tr><td>팀원의 의견에 동의를 유도하는 반응을 한다.</td><td>7.4.</td></tr>
<tr><td>● 팀 목표 선정
- 팀의 수행 목표를 선정한다.</td><td>학습목표를 제시하고 팀 성취 목표를 질문하여 항상 노출시킨다.</td><td>5.3.</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">● 인공지능 어플리케이션 명칭 선정
- 팀에서 개발할 인공지능 어플리케이션의 명칭을 선정한다.</td><td>인공지능 어플리케이션의 명칭에 대한 개인의 아이디어를 질문한다.</td><td>4.4.</td><td rowspan="2">15</td></tr>
<tr><td>인공지능 어플리케이션의 명칭이 적절한지 질문한다.</td><td>4.5.</td></tr>
<tr><td>● 팀 간 피드백 교환
- 팀별로 인공지능 어플리케이션의 명칭을 공유하고 상호 피드백을 교환한다.</td><td>패들렛 접속 링크를 안내한다.</td><td>3.1.</td><td>15</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>● 학습내용 정리
- 학습한 내용을 복습한다.
● 다음 차시 안내
- 다음 차시 수업 내용을 안내한다.</td><td></td><td></td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>교과목명</td><td colspan="4">인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작</td></tr>
<tr><td>학습주제</td><td>팀 과제 수행계획 수립</td><td>차시</td><td colspan="2">4차시</td></tr>
<tr><td>학습대상</td><td>K고등학교 2학년 25명</td><td>수업시간</td><td colspan="2">50분</td></tr>
<tr><td>학습목표</td><td colspan="4">• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.
• 인공지능 어플리케이션 프로토타입 개발 계획을 수립할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>학습자료</td><td colspan="4">모바일 기기, 워크시트, 구글 문서</td></tr>
<tr><td>학습단계</td><td>교수학습활동</td><td>인공지능 챗봇 사용</td><td>반영된 설계원리</td><td>시간 (분)</td></tr>
<tr><td>도입</td><td>● 학습 목표 제시
- 학습목표를 제시한다.</td><td></td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="5">전개</td><td rowspan="4">● 팀 과제 수행 계획 수립
- 팀 성취목표 달성을 위한 세부계획을 수립하도록 가이드라인을 안내한다.
- 과제의 평가 기준을 제시한다.
- 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 수정하도록 한다.
- 인공지능 어플리케이션 프로토타입 개발 계획을 절차별로 수립하여 구글 문서에 정리한다.</td><td>팀 성취목표 달성을 위한 세부계획을 수립하도록 가이드라인을 안내한다.</td><td>5.4.</td><td rowspan="4">35</td></tr>
<tr><td>협력학습 과제의 평가 기준을 안내한다.</td><td>5.7.</td></tr>
<tr><td>팀 규칙을 안내하고 필요 시 수정한 결과를 대답하도록 한다.</td><td>5.6.</td></tr>
<tr><td>과제 수행 계획을 정리할 구글 문서 접속 링크를 안내한다.</td><td>3.2.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">● 팀원 역할 분담
- 팀원별 강점과 약점을 공유한다.
- 팀원별 수행할 역할을 분담하여 정리한다.</td><td>팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문한다.</td><td>2.1.</td><td rowspan="3">10</td></tr>
<tr><td>역할 분담을 제안하고 이를 정리할 구글 문서 접속 링크를 안내한다.</td><td>2.2.
3.2.</td></tr>
<tr><td>공평한 역할 분담이 이루어졌는지 질문한다.</td><td>5.5.</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>● 학습내용 정리
- 학습한 내용을 복습한다.
● 다음 차시 안내
- 다음 차시 수업 내용을 안내한다.</td><td></td><td></td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>교과목명</td><td colspan="4">인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작</td></tr>
<tr><td>학습주제</td><td>인공지능 어플리케이션 기능 설계</td><td>차시</td><td colspan="2">5차시</td></tr>
<tr><td>학습대상</td><td>K고등학교 2학년 25명</td><td>수업시간</td><td colspan="2">50분</td></tr>
<tr><td>학습목표</td><td colspan="4">• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.
• 인공지능 어플리케이션 프로토타입의 기능을 설계할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>학습자료</td><td colspan="4">모바일 기기, 워크시트, 구글 문서</td></tr>
<tr><td>학습단계</td><td>교수학습활동</td><td>인공지능 챗봇 사용</td><td>반영된 설계원리</td><td>시간 (분)</td></tr>
<tr><td>도입</td><td>● 학습 목표 제시
- 학습목표를 제시한다.</td><td></td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전개</td><td rowspan="2">● 인공지능 어플리케이션 기능 설계
- 인공지능 어플리케이션이 지원하는 기능을 설계하고 이를 활동지에 정리한다.</td><td>산출물을 정리할 구글 문서 접속 링크를 안내한다.</td><td>3.2.</td><td rowspan="2">45</td></tr>
<tr><td>팀원의 의견에 동의를 유도하는 반응을 한다.</td><td>7.4.</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>● 학습내용 정리
- 학습한 내용을 복습한다.
● 다음 차시 안내
- 다음 차시 수업 내용을 안내한다.</td><td></td><td></td><td>3</td></tr>
</table>

교과목명	인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작				
학습주제	인공지능 어플리케이션 디자인 설계		차시	6차시	
학습대상	K고등학교 2학년 25명		수업시간	50분	
학습목표	• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다. • 인공지능 어플리케이션 프로토타입의 디자인을 설계할 수 있다.				
학습자료	모바일 기기, 워크시트, 구글 문서				
학습단계	**교수학습활동**	**인공지능 챗봇 사용**		**반영된 설계원리**	**시간 (분)**
도입	● 학습 목표 제시 - 학습목표를 제시한다.				2
전개	● 인공지능 어플리케이션 디자인 설계 - 인공지능 어플리케이션의 디자인을 설계하고 시안을 활동지에 작성한다.	산출물을 정리할 구글 문서 접속 링크를 안내한다.		3.2.	45
		팀원의 의견에 동의를 유도하는 반응을 한다.		7.4.	
정리	● 학습내용 정리 - 학습한 내용을 복습한다. ● 다음 차시 안내 - 다음 차시 수업 내용을 안내한다.				3

<table>
<tr><td>교과목명</td><td colspan="4">인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작</td></tr>
<tr><td>학습주제</td><td>인공지능 어플리케이션
프로토타입 개발</td><td>차시</td><td colspan="2">7, 8, 9차시</td></tr>
<tr><td>학습대상</td><td>K고등학교 2학년 25명</td><td>수업시간</td><td colspan="2">50분</td></tr>
<tr><td>학습목표</td><td colspan="4">• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다.
• 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>학습자료</td><td colspan="4">모바일 기기, 워크시트, 구글 문서, 전지, 매직, 가위, 풀</td></tr>
<tr><td>학습단계</td><td>교수학습활동</td><td>인공지능 챗봇 사용</td><td>반영된
설계원리</td><td>시간
(분)</td></tr>
<tr><td>도입</td><td>● 학습 목표 제시
- 학습목표를 제시한다.</td><td></td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="5">전개</td><td rowspan="5">● 인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작
- 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작한다.
- 교수자는 산출물에 대하여 적시적 피드백을 제공한다.
- 학습자는 과제 수행 중간에 과제의 평가기준에 따라서 팀 활동을 자기 성찰한다.

<표> 협력학습 과제 평가기준
<table><tr><th>평가 항목</th><th>평가내용</th></tr><tr><td>소비자 요구도</td><td>사용자가 정말 필요로 하는 것인가?</td></tr><tr><td>사회적 의의</td><td>사회에 공헌할 수 있는 것인가?</td></tr><tr><td>편의성</td><td>사용하기 편리한가?</td></tr><tr><td>창의성</td><td>새로운 아이디어인가?</td></tr></table></td><td>팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지 질문한다.</td><td>5.8.</td><td rowspan="5">45</td></tr>
<tr><td>팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제안한다.</td><td>6.2.</td></tr>
<tr><td>인내와 끈기를 고취시키는 긍정적인 피드백을 제공한다.</td><td>6.3.</td></tr>
<tr><td>학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감한다.</td><td>7.2.</td></tr>
<tr><td>협력학습 과제의 평가 기준을 제공한다.</td><td>5.7.</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>● 학습내용 정리
- 학습한 내용을 복습한다.
● 다음 차시 안내
- 다음 차시 수업 내용을 안내한다.</td><td></td><td></td><td>3</td></tr>
</table>

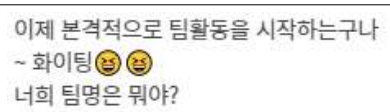
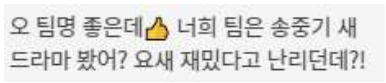
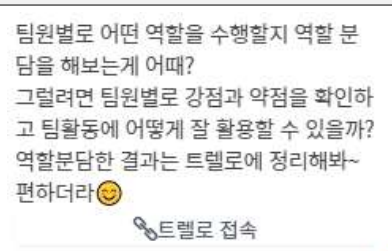
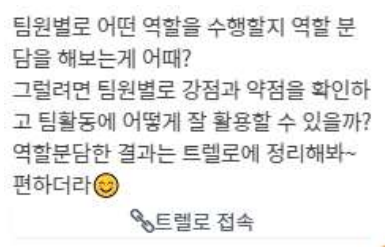
교과목명	인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작			
학습주제	발표 및 평가	차시	10, 11차시	
학습대상	K고등학교 2학년 25명	수업시간	50분	
학습목표	• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다. • 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다.			
학습자료	모바일 기기, 워크시트, 구글 문서, 패들렛			

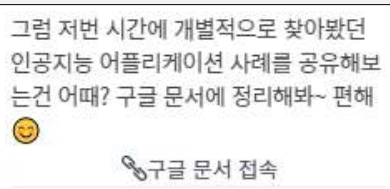
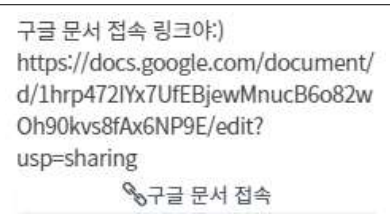
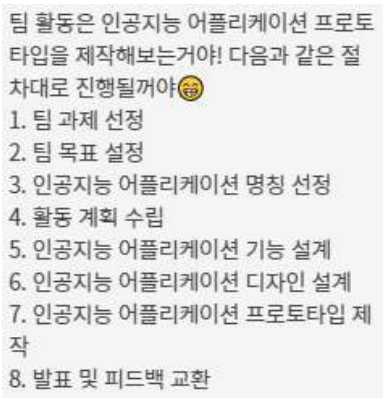
학습단계	교수학습활동	인공지능 챗봇 사용	반영된 설계원리	시간 (분)
도입	● 학습 목표 제시 - 학습목표를 제시한다.			2
전개	● 인공지능 어플리케이션 프로토타입 발표 및 피드백 교환 - 팀별로 제작한 인공지능 어플리케이션 프로토타입에 대하여 패들렛에 업로드하고 발표하며 촬영한다. - 다른 팀의 발표를 듣고 패들렛에 의견을 남긴다.	피드백을 교환할 수 있는 패들렛 접속 링크를 안내한다.		45
정리	● 학습내용 정리 - 학습한 내용을 복습한다. ● 다음 차시 안내 - 다음 차시 수업 내용을 안내한다.			3

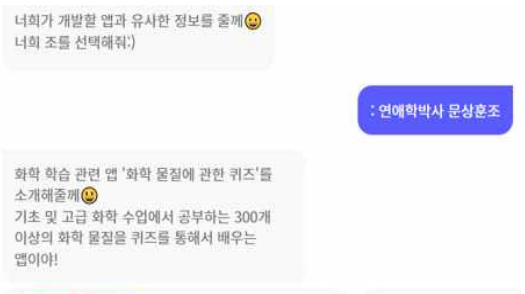
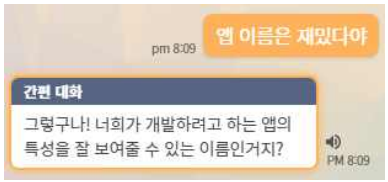
교과목명	인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작		
학습주제	공유 및 성찰	차시	12차시
학습대상	K고등학교 2학년 25명	수업시간	50분
학습목표	• 인공지능 개념과 어플리케이션을 이해하고 이를 설명할 수 있다. • 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다.		
학습자료	모바일 기기, 워크시트, 구글 문서, 패들렛, 유투브		

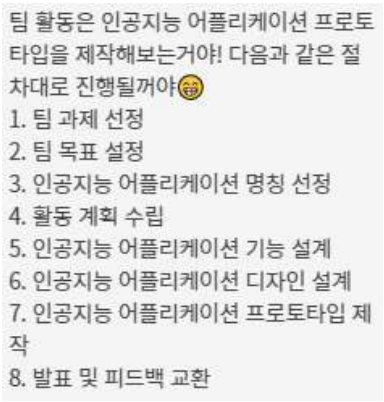
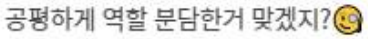
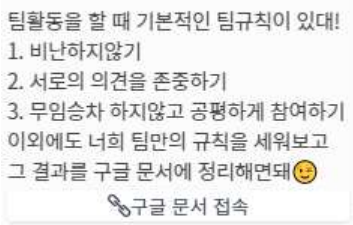
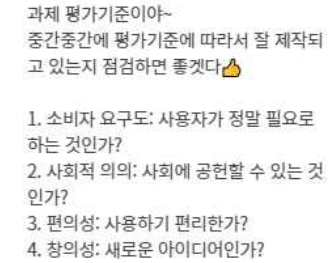
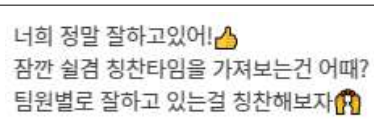
학습단계	교수학습활동	인공지능 챗봇 사용	시간(분)
도입	● 학습 목표 제시 - 학습목표를 제시한다.		2
전개	● 인공지능 어플리케이션 프로토타입 업로드 - 팀별로 제작한 인공지능 어플리케이션 프로토타입에 대한 발표 영상을 유투브에 업로드한다. ● 학습결과 성찰 - 지금까지 학습한 내용을 활동지에 정리하고 성찰한다.	유투브 업로드 주소를 패들렛에 공유하도록 안내한다.	45
정리	● 학습내용 정리 - 학습한 내용을 복습한다. ● 다음 차시 안내 - 다음 차시 수업 내용을 안내한다.		3

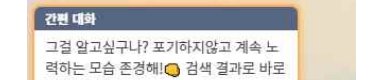
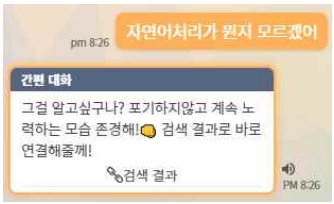
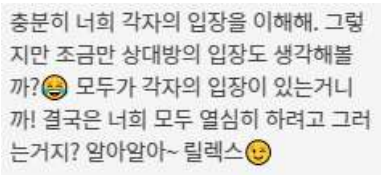
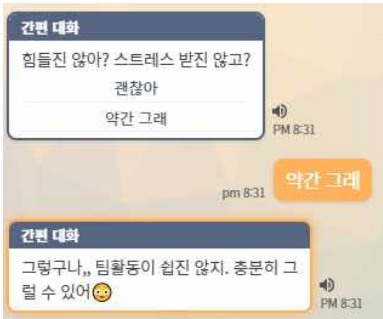
[부록 8] 인공지능 챗봇에 반영된 설계원리

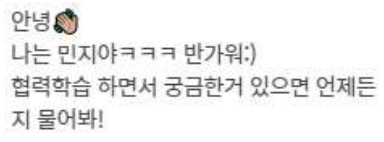
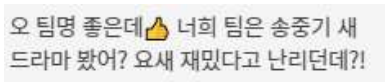
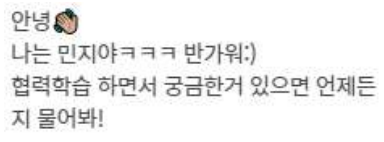
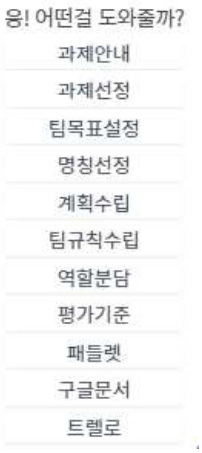
4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
1. 소속감 형성의 원리 **: 팀에 소속되어 있다고 느끼고 애착감을 갖도록 한다.**	
1.1. 몰임감을 높이기 위하여 학습자의 관심분야에 따라서 동일 목표를 지향하는 동질집단으로 팀을 할당하고 공지하도록 개발하라	
1.2. 챗봇이 팀명을 물어보고 이후에는 팀명을 호명하며 대화하도록 설계하라	
1.3. 팀원 간 상호작용을 촉진하기 위하여 자유로우면서 활발하게 의견을 나눌 수 있는 개방형 사전 질문(예: 인기가수의 신곡 들어봤어? 어때?)을 챗봇이 팀에게 던지도록 설계하라	
1.4. 팀워크를 형성할 수 있는 아이스브레이킹 활동을 제공하라	
2. 상호의존성 구축의 원리 **: 협력을 통해 보다 양질의 결과물을 산출할 수 있다고 생각하며 팀원들이 서로를 믿고 의지하도록 한다.**	
2.1. 챗봇이 팀원별 강점과 약점을 협력학습에 어떻게 활용할지를 질문하도록 개발하라	
2.2. 챗봇이 역할 분담을 제안하고 이를 정리하는 기능을 제공하라	

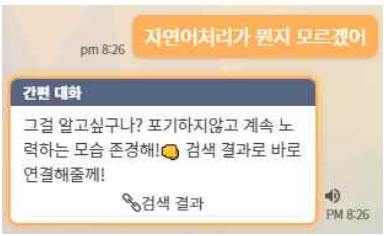
4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
2.3. 팀 간 경쟁으로 팀 내 응집력 높아질 수 있도록 간단한 게이미피케이션 활동을 지원하라	
3. 공유 촉진의 원리 **: 팀원 간 의사소통의 기회를 확대하고 학습내용 및 의견을 원활하게 유하도록 지원한다.**	
3.1. 개인이 수집한 정보를 팀에서 효율적으로 공유하면서 종합할 수 있도록 공유한 내용을 구조화할 수 있는 시각화 도구를 탑재하라	
3.2. 협력학습 과제 수행 과정을 모든 팀원들이 실시간으로 공유할 수 있도록 동시에 작성 가능한 도구를 연계하라	
4. 협력적 문제해결력 증진의 원리 **: 문제해결에 필요한 사고력을 촉진하고 팀의 문제해결과정을 지원하여 협력적 문제해결력을 증진시킨다.**	
4.1. 협력학습 절차에 따라서 단계별로 팀에서 수행할 내용을 챗봇이 상세히 안내하도록 설계하라	

4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
4.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 따라서 필요한 학습 자료를 선별하여 제공하도록 구현하라	
4.3. 협력학습 과제 수행의 방향을 수립할 수 있도록 과제 결과물의 예시를 탑재하라	
4.4. 개인이 도출한 협력학습 과제 해결 방안을 팀원 간 교환할 수 있도록 챗봇이 질문을 하고 팀원들이 서로 응답 내용을 비교해보도록 설계하라	앱 이름은 뭐로 정했어? 각자의 의견은 어때??
4.5. 다양한 문제해결 방안을 도출할 수 있도록 챗봇이 팀에서 도출한 아이디어의 연계 질문을 제공하도록 하라	
5. 사회적 조절 지원의 원리 **: 팀원들 모두가 내재적 학습동기를 가지고 주도적으로 협력학습을 조절할 수 있도록 지원한다.**	
5.1. 팀이 스스로 협력학습 과제를 선정하도록 다양한 과제를 예시와 함께 제공하라	
5.2. 팀에서 선정한 협력학습 과제에 대한 흥미를 유발할 수 있는 질문이나 자료를 탑재하라	
5.3. 학습목표를 제시하고 이에 따른 팀 성취목표 설정하도록 챗봇이 질문하여 팀 성취목표를 항상 노출시키도록 하라	학습목표는 '인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다'야! 학습목표를 달성할 수 있는 너희 팀의 목표는 뭐야??

4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
5.4. 팀 성취목표 달성을 위한 세부 계획을 수립하도록 가이드라인을 안내하게 하라	
5.5. 팀원별로 공평한 역할 분담이 이루어졌는지를 챗봇이 질문하도록 하라	
5.6. 팀 규칙을 안내하고 팀의 상황에 따라서 이를 수정할 수 있도록 설계하라	
5.7. 문제해결 과정을 자가 점검할 수 있도록 협력학습 과제의 평가 기준을 탑재하라	
5.8. 협력학습 중간에 팀에서 수립한 계획에 따라서 진행되고 있는지를 챗봇이 질문하여 성찰의 기회를 제공하라	
6. 긍정적 분위기 조성의 원리 : 팀 내 긍정적인 분위기를 조성하여 학습자가 성공적인 학습이 가능하다고 느끼도록 한다.	
6.1. 성공의 기회를 제공하기 위하여 협력학습 과제 수행 이전에 쉽게 달성가능한 학습내용 관련 팀활동을 탑재하라	
6.2. 팀원 간 긍정적인 피드백을 상호 교환하는 칭찬타임을 제공하도록 설계하라	

4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
6.3. 인내와 끈기를 고취시키기 위하여 협력학습 중간에 때때로 챗봇이 긍정적인 피드백을 제공하도록 개발하라	
6.4. 챗봇에게 도움을 요청하면 응답과 함께 격려나 칭찬의 긍정적인 메시지도 전달하도록 하라	
6.5. 팀에서 갈등 상황이 발생할 경우에는 챗봇이 상대방 입장을 이해해 볼 수 있는 메시지를 제공하여 주의를 환기시키도록 구현하라	
7. 공감 형성의 원리 **: 챗봇과 동료 팀원들 모두가 학습자 본인에게 관심을 기울이고 공감하고 있다는 것을 느끼도록 한다.**	
7.1. 팀 내 공통된 관심을 공유하도록 하기 위하여 챗봇이 팀에게 선정한 협력학습 과제에 대한 관심을 질문하고 모든 팀원이 응답하도록 구현하라	
7.2. 협력학습 과정에서 챗봇이 학습자의 감정이나 상태를 물어보고 응답에 공감하는 반응을 제시하도록 하라	
7.3. 챗봇이 자신과의 대화에 집중하며 이해하고 있음을 보여주기 위하여 학습자가 입력한 내용을 명료화한 요약 내용을 제시하면서 내용의 일치 여부를 확인하도록 하라	
7.4. 제기된 의견에 대하여 팀원들이 공감을 표현할 수 있도록 동의를 유도하는 질문을 제공하라	

4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
8. 친숙함의 원리 **: 챗봇을 친숙하게 느끼도록 하여 챗봇 사용에 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 한다.**	
8.1. 대화를 처음 시작할 때 챗봇이 자기소개를하며 학습자와 서로 인사를 나누도록 하라	
8.2. 챗봇과 친해질 수 있도록 협력학습을 지원하기 전의 초기 대화에서 팀의 최신 관심사를 반영한 일상 대화를 하도록 구현하라	
8.3. 챗봇이 학습자의 이름을 친근하게 부르면서 대화하도록 하라	
8.4. 학습자가 일상 생활에서 사용하는 친숙한 용어와 말투를 사용하도록 하라	
8.5. 정보 제공 시 쉬운 단어로 설명하면서 친근하게 대화하도록 구현하라	
8.6. 부정적인 피드백 제공을 지양하여 챗봇에 대한 호감도를 높이도록 개발하라	
8.7. 챗봇이 지원하는 내용을 네비게이션 형태로 제시하여 학습자가 쉽게 사용할 수 있도록 구성하라	
8.8. 학습자가 일상 생활에서 많이 사용하는 메신저의 디자인을 적용하여 챗봇을 직관적으로 사용할 수 있도록 구현하라	

4차 설계원리 및 상세지침	인공지능 챗봇 구현 화면
9. 의인화의 원리 **: 챗봇을 사람처럼 구현하여 챗봇과 학습자 간 의사소통을 원활하게 한다.**	
9.1. 학습자에게 친숙한 대상으로 챗봇을 에이전트화하여 개발하라	안녕👋 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한거 있으면 언제든지 물어봐!
9.2. 감탄사를 사용하여 실제적인 반응을 제시하도록 구현하라	오 팀명 좋은데👍 너희 팀은 송중기 새 드라마 봤어? 요새 재밌다고 난리던데?!
9.3. 실제 사람이 반응하는 것처럼 대화 맥락에 적절한 이모티콘을 사용하며 답변하도록 하라	안녕👋 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한거 있으면 언제든지 물어봐!
9.4. 챗봇의 현존감을 높이기 위하여 팀원 간 의견 교환 시 침묵 상태가 지속된다면 챗봇이 먼저 대화를 건네도록 하라	새로운 의견을 계속 내는게 쉽진 않지? 그럼 방금 나온 의견에 대해서는 어떻게 생각해?
9.5. 학습자의 대화 내용에 따라서 일관된 메시지를 제시하라	
10. 즉시적 피드백 제공의 원리 **: 팀에서 도움을 요청하면 즉각적으로 적절한 피드백을 제공한다.**	
10.1. 학습자가 챗봇에게 질문하는 즉시 응답을 제공하도록 하라	
10.2. 학습자의 질문 내용에 대하여 응답할 수 없다면 공개교육자료의 검색 내용을 연계하여 답변을 제공하라	

[부록 9] 인공지능 챗봇 시나리오

구분	Intent	학습자 발화 조건	챗봇 발화	버튼 기능	버튼내용
1	시작		안녕□□[3)] 나는 민지야ㅋㅋㅋ 반가워:) 협력학습 하면서 궁금한 거 있으면 언제든지 물어봐!		
2	팀구성	반가워 반갑다 반갑	오 정말 반가워!! 너가 관심있는 인공지능 어플리케이션은 뭐야~?	선택지	화학 컴퓨터공학 기계공학 교육학 경영학 기타
3	팀구성	화학 컴퓨터공학 기계공학 교육학 경영학 기타	너 관심분야와 비슷한 친구랑 팀을 구성해볼께! 잠시만:)		
4	팀구성	내 팀은 어디야 난 무슨 팀이야 난 몇 조야팀은 이렇게 구성됐어!	팀은 이렇게 구성됐어! 네 팀을 선택해서 계속 나랑 대화해줘□ https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bPGKwaz1zwYEtZ5ndb3hOIqGraiX-fc7RKIHsZVq7VA/edit?usp=sharing	선택지	1조 2조 3조 4조 5조 6조
5	팀구성	1조 2조 3조 4조 5조 6조	이제 본격적으로 팀활동을 시작하는구나~ 화이팅□□ 너희 팀명은 뭐야?		
6	팀구성	우리 팀명은 우리 팀은	오 팀명 좋은데□ 너희 팀은 송중기 새 드라마 봤어? 요새 재밌다고 난리던데?!		
7	팀구성	퀴즈	이제 팀별 대항전 퀴즈 타임이네!□ 퀴즈 접속 링크야 https://kahoot.it/ 여기 접속해서 게임 PIN 번호 입력하면 돼! 이기고 돌아왓!!□	웹링크	카훗 접속

3) 이하 '□' 로 보여지는 것은 각각 다른 이모티콘임.

구분	Intent	학습자 발화 조건	챗봇 발화	버튼 기능	버튼내용
8	스캐폴딩	민지야 도와줘 도와줄래 도움이 필요해	응! 어떤걸 도와줄까?	선택지	과제안내 과제선정 팀목표설정 명칭선정 계획수립 팀규칙수립 역할분담 평가기준 앱기능설계 앱디자인설계 패들렛 구글문서
9	과제안내	과제안내	팀 활동은 인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작해보는거야! 다음과 같은 절차대로 진행될꺼야□ 1. 팀 과제 선정 2. 팀 목표 설정 3. 인공지능 어플리케이션 명칭 선정 4. 활동 계획 수립 5. 인공지능 어플리케이션 기능 설계 6. 인공지능 어플리케이션 디자인 설계 7. 인공지능 어플리케이션 프로토타입 제작 8. 발표 및 피드백 교환		
10	과제선정	과제선정	어떤 종류의 인공지능 어플리케이션으로 개발할지 정했어?	선택지	응✌□ 아직!
11	과제선정	응✌□	뭐에 관심이 있어서 그걸로 정한거야? 너희들 모두 말해줘~~		
12	과제선정	아직!	그럼 저번 시간에 개별적으로 찾아봤던 인공지능 어플리케이션 사례를 공유해보는건 어때? 구글 문서에 정리해봐~ 편해□	웹링크	구글 문서 접속
13	팀목표설정	팀목표설정	학습목표는 '인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작할 수 있다'야! 학습목표를 달성할 수 있는 너희 팀의 목표는 뭐야?		

구분	Intent	학습자 발화 조건	챗봇 발화	버튼 기능	버튼내용
14	명칭 선정	명칭선정	앱 이름은 뭐로 정했어? 앱 이름에 대한 각자 의견은 어때ㅋㅋ		
15	명칭 선정	앱 이름은 어플 이름은 어플리케이션 이름은	그렇구나! 앱 이름을 패들렛에도 공유해줘:) 너희가 개발하려고 하는 앱의 특성을 잘 보여줄 수 있는 이름인거지~?	웹링크	패들렛 접속
16	계획 수립	계획수립	인공지능 어플리케이션 프로토타입을 제작하기 위한 계획을 수립하고 구글 문서에 정리해봐□	웹링크	구글 문서 접속
17	팀규칙 수립	팀규칙수립	팀활동을 할 때 기본적인 팀규칙이 있대! 1. 비난하지않기 2. 서로의 의견을 존중하기 3. 무임승차 하지않고 공평하게 참여하기 이외에도 너희 팀만의 규칙을 세워보고 그 결과를 구글 문서에 정리해면돼□	웹링크	구글 문서 접속
18	역할 분담	역할분담	팀원별로 어떤 역할을 수행할지 역할 분담을 해보는게 어때? 그럴려면 팀원별로 강점과 약점을 확인하고 팀활동에 어떻게 잘 활용할 수 있을까? 역할분담한 결과는 구글 문서에 정리해봐□ + 그리고 역할분담이 끝나면 '역할분담 완료' 라고 나한테 말해줘:)	웹링크	구글 문서 접속
19	역할 분담	역할분담 완료	공평하게 역할분담한거 맞겠지~?		

구분	Intent	학습자 발화 조건	챗봇 발화	버튼 기능	버튼내용
20	평가 기준	평가기준	과제 평가기준이야~ 중간중간에 평가기준에 따라서 잘 제작되고 있는지 점검하면 좋겟다□ 1. 소비자 요구도: 사용자가 정말 필요로 하는 것인가? 2. 사회적 의의: 사회에 공헌할 수 있는 것인가? 3. 편의성: 사용하기 편리한가? 4. 창의성: 새로운 아이디어인가?		
21	앱기능 설계	앱기능설계	너희가 개발할 앱과 유사한 정보를 줄께□ 너희 조를 선택해줘:)	선택지	: 연애학박사 문상훈 조 : 재벌집막내딸 : 산삼조 : 나 저거사조 : 오지죠 : 핫식스
22	앱디자인설계	앱디자인설계	다른 사람이 만든 프로토타입 예시를 보여줄께! 참조해봐□	웹링크	예시 1 예시 2
23	앱디자인설계	내 생각은 "~~~"라고 생각해. 내 의견은 "~~~~"야. "~~~~"가 좋을 것 같아	오 괜찮은데?□ 너희도 나쁜 의견이라고는 생각하지 않지?		
24	패들렛	패들렛	패들렛 접속 링크야:) https://padlet.com/minjikim1124/yzs05jys2wjocjmk	웹링크	패들렛 접속
25	구글 문서	구글문서	구글 문서 접속 링크야:) https://docs.google.com/document/d/1hrp472IYx7UfEBjewMnucB6o82wOh90kvs8fAx6NP9E/edit?usp=sharing	웹링크	구글 문서 접속
26	칭찬		너희 정말 잘하고있어!□ 잠깐 쉴겸 칭찬타임을 가져보는건 어때? 팀원별로 잘하고 있는걸 칭찬해보자□		

구분	Intent	학습자 발화 조건	챗봇 발화	버튼 기능	버튼내용
27	피드백		잘하고 있는데? 결코 쉽지 않을텐데 너희 정말 대단하다! 힘내! 잘할꺼야□		
28	갈등		너희 괜찮은거야? 나는 충분히 너희 각자의 입장을 이해해~ 그렇지만 조금만 상대방의 입장도 생각해볼까?□ 모두 각자의 입장이 있는거니까! 결국은 너희 모두 열심히 하려고 그러는거지? 알아알아~ 조금만 릴렉스□		
29	감정		힘들진 않아? 스트레스 받진 않고?	선택지	괜찮아 약간 그래
30	감정	약간 그래	그렇구나,, 팀활동이 쉽진 않지. 충분히 그럴 수 있어□		
31	침묵		새로운 의견을 계속 내는게 쉽진 않지? 그럼 방금 나온 의견에 대해서는 어떻게 생각해?		
32	진행		어제 구글문서에 역할분담한대로 잘 진행중이야?☺□	웹링크	구글 문서 접속
33	비교		오~ 많이 진행되고 있네?! 혹시 다른 팀들꺼도 참고하면서 서로 비교해보면 어때? 화이팅□		
34	질문	자연어처리가 뭔지 모르겠어 뭐야	그걸 알고싶구나? 포기하지않고 계속 노력하는 모습 존경해!□ 검색 결과로 바로 연결해줄께!	웹링크	검색 결과
35	발표 완료	발표 완료 발표했어 발표함 발표끝났어	오 발표 잘했어! 훌륭해□ 이제 발표 녹화본을 유투브에 올리고, 유투브 접속 링크를 패들렛에 공유해줘~	웹링크	패들렛 접속
36	과제 종료	앱 프로토타입 제작 완료했어 어플 프로토타입 제작 완료함 앱 프로토타입 다 만들었어 다 만들었어 다 제작했어	오 드디어 완성한거야? 정말 수고많았어!! □ □ 완성한 결과물을 촬영해서 사진을 패들렛에 공유해줘~	웹링크	패들렛 접속

Abstract

The Developmental Study of AI Chatbot Design Principles for Supporting Collaborative Learning

Minji Kim

Department of Education

The Graduate School

Seoul National University

Collaborative learning is a teaching and learning method emphasized in the new paradigm of convergent education in the Fourth Industrial Revolution era, which fosters collaboration skills, communication skills, and problem-solving skills. In order for collaborative learning to be effective, timely feedback during the learning process is important. However, it is difficult for a single instructor to provide tailored feedback to multiple teams simultaneously. Therefore, effective learning tools that support collaborative learning are needed, and AI chatbots can be considered as a supporting tool that can provide timely feedback to each team.

AI chatbots interact with learners in real-time based on the learning data from conversation records, and can provide personalized feedback in a timely manner. Therefore, a learning environment that enables personalized learning anytime and anywhere, without temporal or spatial constraints, can be created. Although AI chatbots are mainly used in language education, it is necessary to utilize them effectively in other subjects to improve teaching and learning methods. AI chatbots that support collaborative learning can expand the educational use of chatbots and can be applied to customized lessons without restrictions depending on the specific subject. To develop AI chatbots, design principles that provide detailed guidelines for the design are needed, as the educational effectiveness of AI chatbots is more important than technical capabilities.

Therefore, this study aimed to systematically design and apply principles for developing an AI chatbot to enhance team efficacy in collaborative learning and to verify its effectiveness. The design and development research method was applied to develop and validate the design principles through internal and external validation processes. Initial design principles were developed through literature review and case analysis. The fourth design principle was developed through three expert validations using surveys and interviews. An AI chatbot was developed based on the fourth design principle and its usability was evaluated. External validation was conducted by designing twelve collaborative learning classes and obtaining expert reviews. The reactions of 50 high school students and 5 teachers were examined using the developed AI chatbot. The final design principle was developed by comprehensively analyzing improvement issues identified throughout the process.

The research results are as follows: The final design principle

developed consist of four design elements, ten design principles, and fourty six sub-detailed guidelines. The four design elements can be broadly divided into support for collaborative learning and interface. The sub-design elements of collaborative learning support can be further divided into 1) group cohesion support, 2) affective cohesion support, and 3) support for collaborative learning activities. The interface consists of 4) sub-design elements for inducing conversation. Based on these design elements, the following ten design principles were derived: 1) principle of creating a sense of belonging and 2) principle of building interdependence, which correspond to the sub-design elements of group cohesion support; 3) principle of creating a positive atmosphere and 4) principle of forming empathy, which correspond to the sub-design element of affective cohesion support; 5) principle of promoting sharing, 6) Principle of promoting self-directed learning, 7) principle of providing opportunities for reflection, and 8) principle of providing immediate scaffording, which correspond to the sub-design element of support for collaborative learning activities; and 9) principle of familiarity and 10) principle of personification, which correspond to the sub-design elements for inducing conversation. Based on the developed design principles, an AI chatbot was developed and applied in the field to assess the reactions of educators and learners. Learners who used the AI chatbot showed the higher sharing compared to those who did not use it.

The significance of this study lies in the comprehensive exploration of design principles for an AI chatbot optimized for the educational context to enhance team efficacy in cooperative learning. It provides concrete guidelines for designers and developers of educational AI chatbots to follow, reflecting a prescriptive knowledge of instructional

design for effective educational utilization of new edutech utilizing AI technology. Rather than solely considering technological features, the study has expanded pedagogical approaches to improve the effectiveness of instructional design and performance through learning facilitation. This will have a positive impact in expanding learning experiences that were previously limited in traditional classroom environments, through the use of AI tools that can be applied in various educational contexts. As an empirical alternative with practical implementation, this study has significance as a potential AI tool for learner-centered activities in future education.

Keywords : AI chatbot, collaborative learning, design principle, design and development research

Student Number : 2019-34146