

Google Dialogflow를 활용해 『논어』의 메시지를 전하는 챗봇에 관한 연구

류연수^o, 우영석, 윤영채, 박소정*

성균관대학교 유학·동양학과

(ysoo.ryu, dbtjd8289@gmail.com, yyc2585@g.skku.edu, selfsopark@skku.edu)

A study on a chatbot that conveys the message of 『The Analects』 using Google Dialogflow

Yeon-Soo Ryu^o, Young-Seok Woo, Yeong-Chae Yun, So-Jeong Park*

Sungkyunkwan University, College of Confucian Studies and Eastern Philosophy

요약

본 논문은 Google Dialogflow 챗봇 개발 플랫폼으로 『논어』의 메시지를 현대화한 고민상담 챗봇을 제안한다. Dialogflow 챗봇 개발 플랫폼은 사전에 설계된 대화 아키텍처에 따라 응답을 제시한다. 즉, 질문의 의도가 파악되면 별도의 문장생성 없이 사전에 입력된 시나리오가 출력되기 때문에 고전 텍스트의 낯선 어투와 함축성의 허들을 극복할 수 있다. ‘챗봇’을 매체로 선택한 주된 이유는 쌍방향성 때문이다. 사용자는 챗봇을 통해 원하는 내용을 주체적이고 선별적으로 학습할 수 있다. 본 연구는 인문학적 문화원형과 공학 분야의 기술을 접목한 융복합 서비스 모델을 제시한다. 이를 통해 『논어』의 메시지를 젊은 세대에게 친숙하게 전달함으로써 세대 간 문화적 공통성을 마련할 수 있다.

주제어: 챗봇, 논어, Dialogflow, 자연어처리

1. 서론

『논어』는 오늘날에도 여전히 현대인에게 영향력을 가진 고전이다. 『논어』는 우리 삶에 적용할 수 있는 가르침을 주는 원전으로서 관련 도서는 2000년대 이후에도 꾸준히 출간되고 있다.[1] 이는 고전의 지혜에서 현재 고민의 해답을 얻고자 하는 현대인의 요구를 반영한다. 이에 나아가 고전 텍스트의 전달 매체를 전통적인 서적에서 현대인의 일상에 깊숙이 스며든 디지털 매체로 확장하고자 한다. 과거의 텍스트가 현재 기술력과 결합하여 미래 세대에게 더 친숙하게 다가가기 바라며 본 연구를 시작했다.

본 논문에서는 Dialogflow를 사용해 『논어』의 교훈을 전달하는 챗봇을 제안한다. 수천년간 말과 글을 통해 전해져온 공자의 메시지를 디지털 매체와 접목함으로써 동아시아 고전의 접근성을 높이고 효율적으로 전달할 수 있는 모델을 제시한다. 여러 디지털 매체 중 챗봇을 선택한 이유는 정보 전달매체로서 챗봇이 가지는 생산성, 참신함 그리고 쌍방향성이다. 챗봇은 사용자의 질문에 필요한 내용을 즉각적으로 응답한다는 이점을 가진다. 이외에도 새로움과의 접촉에서 기인한 참신함과 양방소통으로 인한 감정교류를 기대할 수 있다.[2]

Dialogflow는 구글에서 개발한 챗봇 개발 플랫폼으로 아이디어만 있다면 핵심 인공지능 기술을 직접 개발하지 않아도 구글의 강력한 기계학습 엔진을 이용해 챗봇을 제작할 수 있다. Dialogflow를 챗봇 개발 플랫폼으로 선택한 이유는 코딩 없이 대화의 흐름만으로 챗봇을 만들 수 있으며 Facebook Messenger, 네이버 Line 등 외부 채팅 플랫폼과 연동하여 배포가 용이하기 때문이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2절에서는 『논어』를 활용한 챗봇에 대한 선행 연구와 본 연구의 유사점과 차이점을 정리하고 Dialogflow를 활용한 챗봇 제작 사례를 소개한다. 제3절에서는 Dialogflow 기반 챗봇 시스템을 설명한다. 제4절에서는 『논어』 말뭉치를 기반으로 Dialogflow를 활용해 응원과 조언의 메시지를 전달하는 챗봇 시스템을 제안한다. 마지막으로 결론 및 향후 개선 방향을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1. 『논어』를 활용한 챗봇 선행 연구

Xuan Wang은 공자사상을 중국의 젊은 세대에게 알리는 ‘Confucius Chat’을 제안한다.[3] 해당 연구는 공자의 어록을 담은 『논어』, 『맹자』에서 나오는 공자의 말, 공자와 직접적인 연관이 있는 『예기』의 구절과 『효경』의 텍스트를 주제별로 데이터베이스

* 교신저자: 성균관대학교 유학동양한국철학과 교수

스를 구축한 것이 특징이다. 해당 연구는 데이터베이스 구축을 위해 모든 텍스트를 가장 짧은 의미 단위로 나누고 문장을 분류할 주제를 먼저 정한다. 이후, 배경지식 없이 의미를 파악하기 어려운 문장들을 제외하고 주제에 따라 분류한다. 이렇게 구축된 공자사상 텍스트 데이터베이스에서 사용자의 입력이 해당하는 주제를 의미론적 유사성을 계산해 파악한다. 이외에도 사용자와의 정서적 친밀감을 위해 나이, 출생지 등 공자의 개인정보를 질문-대답 쌍으로 구성해 AIML(Artificial Intelligence Markup Language) 모듈에 학습시킨다.

해당 연구는 본 연구와 마찬가지로 챗봇을 강력한 정보 전달 매체로 인식하여 연구를 시도하였다. 특히 젊은 세대에게 매력적이고 자연스러운 매체로서 공자사상에 대한 거리감을 좁혀줄 것으로 기대하였다. 또한, 챗봇이 양방향성 매체로서 사용자의 주제적인 참여를 이끌어내는 장점이 있다는 것도 강조하였다. 하지만 본 연구는 해당 선행연구와 달리 규칙 기반 챗봇 빌더인 'Google Dialogflow'를 사용한다는 큰 차이점이 있다. Dialogflow는 사전에 설계된 대화 아키텍처에 따라 패턴매칭으로 응답을 제시한다는 특징을 가진다. 그래서 질문의 의도가 파악되면 별도의 문장생성 없이 사전에 입력된 시나리오가 출력되어 고전 텍스트의 낯선 어투와 오늘날 사용되지 않는 단어에서 오는 어색함을 줄일 수 있다. 이에 반해 선행연구는 자연어처리 응용 모듈로 구성된 자체 챗봇 시스템을 갖추었고 고전 텍스트를 주제 별로 분류한 데이터베이스에서 문장을 생성한다. 그래서 고전 텍스트의 예스러운 어조를 그대로 살릴 수 있기는 하지만 사용자 입력에 다소 맥락이 어긋나는 것으로 보인다. 선행연구의 사용자 평가에 따르면 총 789개의 응답 중 228개는 답변 품질에 있어 '보통' 이하의 평가를 받았고 이는 전체 중 30%에 달한다. 즉, 고전 텍스트를 그대로 학습시키다 보니 질문에 다소 맥락에 어긋나는 답변을 하는 경우가 많아 보이는 것이 한계였다. 이에 본 연구에서는 고전에서 얻을 수 있는 가르침을 현대적으로 풀어 대화 시나리오를 작성한다. 이를 기반으로 적절한 맥락의 응답을 제시하고 동시에 사용자와의 정서적 친밀감을 높이려고 한다.

2.2. Dialogflow를 이용한 챗봇 선행연구

Dialogflow는 특정 도메인에 특화되어 사용자에게 편의를 제공하는 서비스를 개발하는 데에 강점을 가진 챗봇 빌더이다. Ranavare의 연구에서는 Dialogflow를 이용해 대학생 직업매칭 서비스를 만들었다. 이 서비스는 대학 졸업생이 학교에 방문할 필요 없이 자신의 전공, 원하는 취업 형태(인턴, 정규직 등)를 입력하면 관련 일자리 정보를 빠르고 쉽게 얻을 수 있도록 도와준다.[4] Muhammad의 연구에서는 Dialogflow 플랫폼을 인공지능 엔진으로 영어 회화 챗봇을 개발했다. 응답 정확도 수준을 알기 위한 전문가 리뷰에서 거의 모든 에이전트가 모든 평가 지표에 도달했으며 대부분의 응답이 100%의 정확도를 보였다. [5] Reyes의 연구에서는 대학 학부 수준의 인공지능 수업에서 자주 묻는 질문에 대한 답변을 알려주는 챗봇을 Dialogflow를 이용해 만들었다. 음성, 텍스트 또는 촉각 입력을 통해 학생들이 질문과 의문점을 해결한다는 특징을 가

진다.[6] 본 연구에서도 앞선 연구들과 마찬가지로 동양 고전 『논어』 도메인에 특화된 정보 전달 및 대화형 챗봇을 개발한다.

3. Dialogflow 기반 챗봇 시스템

통상 챗봇은 물리적으로 서버에서 인공지능 알고리즘을 이용하여 사용자의 질의를 분석하고 사용자의 앱 또는 웹으로 정보를 받는 구조로 이루어져 있다. 서버에서는 사용자의 질의에 적절한 답변을 제공하기 위해 자연어처리(NLP), 상황인식, 빅데이터 분석 등의 기술과 서버와 사용자 사이에는 대규모 트래픽을 처리하는 하둡(hadoop)과 같은 분산 컴퓨팅 기술이 필요하다.[7]

본 논문에서는 다양한 인공지능 알고리즘 중 통합 개발환경(IDE)과 자연어 처리(NLP)를 제공하는 Google사의 Dialogflow를 활용한다. Dialogflow는 구글이 기계번역 영역에서 축적한 자연어처리 기술을 사용하여 한글로도 대화 가능한 챗봇을 개발할 수 있다. Dialogflow의 인공지능 알고리즘의 동작 과정은 그림 1과 같다. 최종 사용자가 표현을 입력하면 서비스는 Dialogflow API에 사용자가 입력한 텍스트에 대한 의도 파악을 요청한다. Dialogflow API는 인텐트 인식 요청을 수신해서 입력을 인텐트 또는 양식 매개변수와 일치시키고 세션 상태를 업데이트한다. Dialogflow가 학습한 의도 파악 데이터를 토대로 의도에 상응하는 응답을 사용자 인터페이스 혹은 통합 시스템에 보내 사용자 인터페이스 혹은 통합시스템은 인식 응답을 수신해 텍스트를 최종 사용자에게 보여준다.[8]

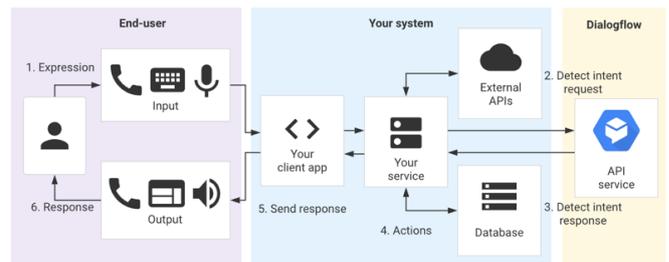


그림 1. Dialogflow API 상호작용 [8]

4. 『논어』의 메시지를 전달하는 챗봇 시스템 제안

사용자의 맥락(context)를 파악하기 위해 인텐트(intent)와 엔티티(entity)를 설정한다. 이는 개발자가 직접 텍스트의 의도와 속성을 파악하지 않아도 기계가 스스로 학습을 통해 사용자의 대화 맥락을 정확하게 파악할 수 있게 한다.

4.1. 챗봇 Intent 설계

챗봇이 사용자의 말을 인식하기 위해서는 발화 의도를 알아야 한다. 인텐트에 입력한 텍스트를 예제로 사용하여 사용자 입력의 의도와 인텐트를 일치시키는 학습을 한다. 사용자의 다양한 문장 패턴을 받으면 의도 목록에서 가장 적합하다고 생각하는 의도를 고르는 intent mapping 후에 답변 정보를 화면에 출력한다. 이 의도를 교육하기 위해 그림 2처럼 Dialogflow의 Intent 항목에 데이터로 들어갈 고민 내용을 각 고민 유형 당 10개 이상씩 입력한다.

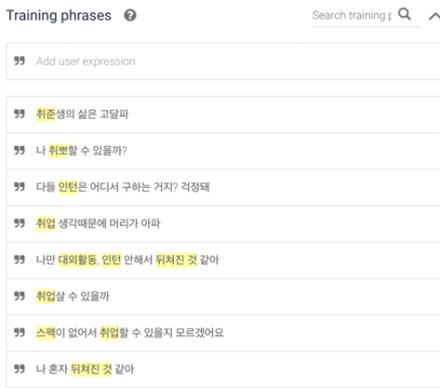


그림 2. Intent 내 발화 학습의 예 (worries_career)

4.2. 챗봇 Entity 설계

엔티티(Entity) 특정한 값을 매개변수로 지정하여 같은 인텐트 안에서 입력값에 따라 특정한 값을 반환하도록 하는 기능이다. 사용자가 고민의 내용을 입력하면 맥락을 파악하기 위해 핵심 엔티티를 분류하는 과정이 필요하다. 엔티티는 서버 내에서 다양한 로직을 처리할 때 사용되거나, 다음 대화로 이끌어갈 때 사용된다.

‘worries_career’ 인텐트는 ‘worries_type_career’ 엔티티 하에 저장된 매개변수인 ‘취업’, ‘취준’, ‘진로’ 등을 동일한 입력으로 보고 사용자 입력에 해당 매개변수가 포함될 때 ‘worries_career’ 인텐트를 작동시킨다. 입력값에서 엔티티를 인식했다면 응답은 반드시 엔티티에 따라 그에 상응하는 ‘\$ worries_type_career’을 포함하는 응답만 가능하다.

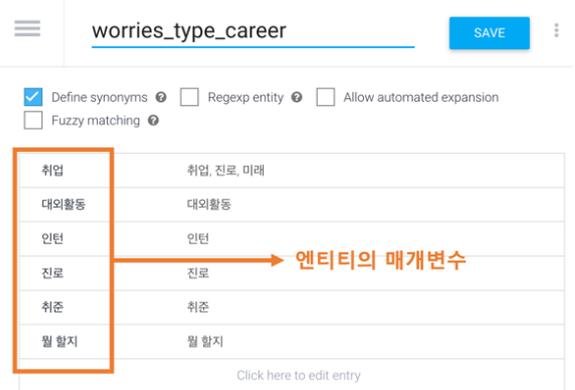


그림 3. Entity 매개변수의 예 (worries_type_career)

엔티티를 입력 시, 격의 없는 대화 환경을 고려하여 발생 가능한 오타와 통용되는 오타 및 동의어를 다룬다. 예를 들어, 긍정 응답인 ‘알겠어’의 경우 ‘알겠서’, ‘알게써’, ‘ㅇㅋ’ 등을 동의어로 지정하여 챗봇 에이전트가 해당 발화를 긍정 의도로 인식한다. 사람들이 일상적인 채팅상황에서 쉽게 헛갈리는 표현을 감안하여 엔티티를 설정한다. 그리고 ‘아쉬워’의 경우 휴대기기 상에서 빠르게 입력하면 나타날 수 있는 오타인 ‘아쉬우어’ 등을 추가한다.

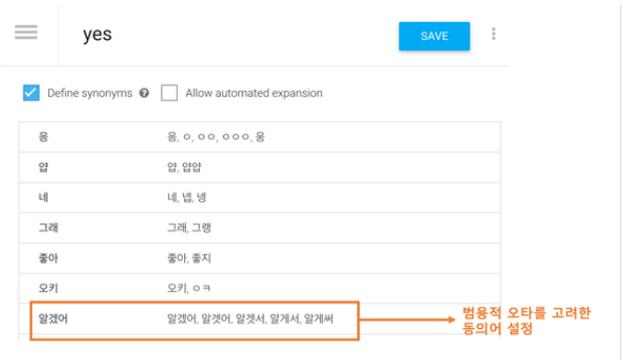


그림 4. 범용적 오타를 고려한 동의어 설정의 예

4.3. 『논어』 말뭉치 분류

『논어』 텍스트를 현대인의 고민에 대한 응답으로 제시하기 위해서는 고민 유형별로 분류하는 작업이 선행되어야 한다. 『논어』 챗봇의 주 타겟 이용자인 젊은 세대의 주요 고민을 파악하기 위해 통계청이 조사한 ‘2021년 청소년 통계’[9]의 청소년 고민 유형을 참고했다.

한국고전번역원이 고전 문헌을 데이터베이스로 구축한 ‘한국고전종합DB’[†]에 집계된 『논어』 원문 471구절 중 유사한 내용끼리 분류해 Dialogflow에 입력할 말뭉치를 준

[†] 한국고전종합DB <https://db.itkc.or.kr/>

비한다. 그림 5는 의미에 따라 분류한 『논어』 텍스트의 대분류와 소분류이다. 대분류는 ‘인간관계’, ‘반성’, ‘공부’, ‘리더십’, ‘효도’, ‘마음가짐’, ‘오늘의 명언’로 구성된다. 이 7가지 대분류는 매칭되는 응답의 정확도를 높이기 위해 중분류로 세분화한다. 최종적으로 사용자가 중분류에 해당하는 고민을 입력하면 챗봇이 맥락을 파악하기 위해 사전에 정의된 엔티티를 바탕으로 각 중분류 인텐트 내에서 랜덤으로 응답을 제시한다.

『논어』의 조언 구절 분류표	
대분류	중분류
인간관계	트러블, 통련비결, 조직생활
마음가짐	취업·진로, 선택의 기로, 성공비책, 무기력 극복
공부	마음공부, 지식공부
리더십	리더십
효도	효의 가치, 의견충돌
반성	반성, 후회, 쓴소리
오늘의 명언	-

그림 5. 『논어』의 조언 구절 분류표

4.4. 응답흐름

그림 6은 본 챗봇의 대화 흐름도이다. 사용자가 고민을 입력하면 고민 발화 텍스트 중 기준에 학습한 문장과 매칭되는 엔티티를 기반으로 고민의 의도를 파악한다. 파악된 의도에 해당하는 고민 유형 인텐트에서 사전 입력된 text response 중 하나가 랜덤으로 출력된다. 조언 텍스트를 반환하는 동시에 ‘관련된 논어 명구 알려줄까요?’고 묻는다. 이에 사용자가 긍정발화를 하면 해당 인텐트가 이를 인식해 논어 명구를 소개하고 부정발화를 하면 넘어간다.

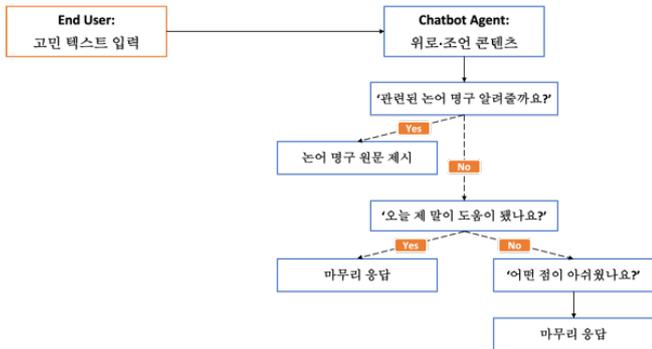


그림 6. 『논어』를 학습한 고민상담 챗봇 대화 흐름도

그리고 사용자와 채팅을 통해 대화를 이어가며 정서적 교류의 기능을 가지는 챗봇 특성상 일회적 ‘질의응답’으로 종료되는 것이 아니라 2-3차례에 걸친 ‘대화’의 역할에 충실하고자 챗봇이 제공한 조언이 도움이 되었는지를 단

힌 질문의 형태로 대화를 이어간다. 도움이 되었다고 긍정 발화를 하면 마지막으로 응원을 하며 대화를 마무리하며, 도움이 되지 않았다고 부정발화를 입력 받으면 한 차례 더 피드백을 받은 후 대화를 마무리한다.

그림 7의 예시에서 사용자의 발화에 ‘취업/진로’와 관련된 키워드가 포함되면 ‘worries_career’ 인텐트의 엔티티가 이를 인식하고 ‘지금껏 하루하루 살아온 당신에게 대견하다고 다독여주세요. 조금 느리더라도 차근차근 걸어간다면 문제될 것 없어요!’ 라고 위로의 메시지를 출력한다. 이후 텍스트에서 ‘사실 이 말을 2500여 년 전 공자님이 하신 말씀인데 한번 들어보실래요?’라고 물은 후 사용자로부터 긍정발화가 입력되면 그림 8과 같이 ‘worries_career’ 인텐트의 하위 인텐트인 ‘worries_career=yes’가 동작하고, 부정발화가 입력되면 ‘worries_career=no’로 대화가 이어진다.

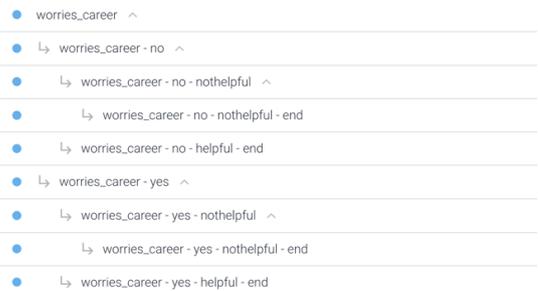


그림 7. ‘worries_career’ 인텐트의 구조

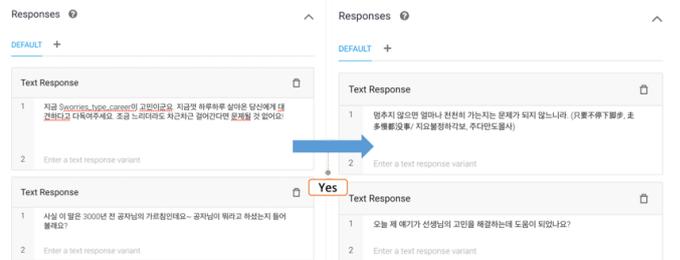


그림 8. ‘worries_career’ 인텐트의 동작 과정의 예

4.5. 『논어』 말뭉치 기반 대화 시나리오 예시

『논어』는 2500여 년 전 시대 상황을 반영한 서적이기 때문에 현대의 사회적 맥락과는 맞지 않을 수 있다. 그렇기에 『논어』 구절을 일반 사용자에게 원문 번역본을 그대로 제시하면 그 의미가 전달되기 어렵다. 따라서 『논어』 원문의 내용을 현대인에게 친근한 어투와 사례로 재해석하여 대화 시나리오를 작성하였다.

사용자가 고민을 입력하면 학습된 발화에 기반하여 친구가 조언하는 듯한 친근한 언어와 내용으로 <응답1>을

제시하고, 사용자에게 ‘사실 이 말을 2500여 년 전 공자님 이 하신 말씀인데 한번 들어보실래요?’라고 물은 후 긍정 응답 시 『논어』에 나오는 명구인 <응답2>를 제시한다.

준다. 그림 6의 주어진 동작 흐름도에 따라 작동하는 것을 알 수 있다.

고민 유형	대분류: 공부, 중분류: 지식공부
Training Phrase 주요 키워드	중간고사, 기말고사, 공부, 시험공부, 합격 못, 꼴등, 시험, 성적
응답1	\$worries_study가 고민이군요, 그 생각이 들 때 하루만 더 책상에 앉아 봐요! 공부를 즐기고 있는 자신을 발견할 수 있을 거예요ㅎㅎ 한 문제라도 더 알아갈 때 공부의 즐거움은 더 커집니다!
응답2	배우고 때로 익히면 또한 기쁘지 아니한가 (學而時習之 不亦說乎)

그림 9. 대화 시나리오 예시1 (worries_study)

고민유형	대분류: 반성, 중분류: 후회
Training Phrase 주요 키워드	이불킥, 왜그랬을까요, 실수, 후회
응답1	지난 날의 실수로 괴로우시군요.. 저도 종종 부끄럽던 과거 일로 이불킥을 하기도해요. 하지만 어느 날은 그저 웃긴 추억으로 떠오르기도 해요. 너무 나를 옥죄는 생각은 떨쳐버릴려고 노력해봐요! 이겨내고 나면 잊지 못할 추억이 될지도 몰라요ㅎㅎ
응답2	공자의 제자인 ‘재야’가 사단에 심은 나무에 대해 실언을 했는데, 공자께서 이를 두고 더 이상 나무라지 않으며, 이 한마디만 하셨습니다. “이미 다 이루어진 일이라 말해서 무엇하며, 결국 다 된 일이라 간하지 않겠으며, 다 지나간 일이라 허물을 탓하지 않겠다.(成事不說 遂事不諫 既往不咎)” 자신에게도 너그럽게 읊조려보세요.

그림 10. 대화 시나리오 예시2 (worries_regret)

4.6. 페이스북 메신저 연동

사용자가 모바일 환경에서 편리하게 사용할 수 있도록 Dialogflow로 학습된 챗봇을 페이스북 메신저와 연동한다. 챗봇의 페이스북 비즈니스 계정을 만든 후 Dialogflow와 해당 페이지의 ‘Callback URL’, ‘Verify Token’, ‘Page Access Token’을 동기화 한다. 이후 페이스북 측에 챗봇 소개와 테스트 영상을 제출하여 ‘pages_messaging’ 기능을 요청하고 승인이 되면 일반 모바일/웹 사용자도 해당 챗봇에 접근할 수 있다. 그림 11는 각각 챗봇의 동작을 보여

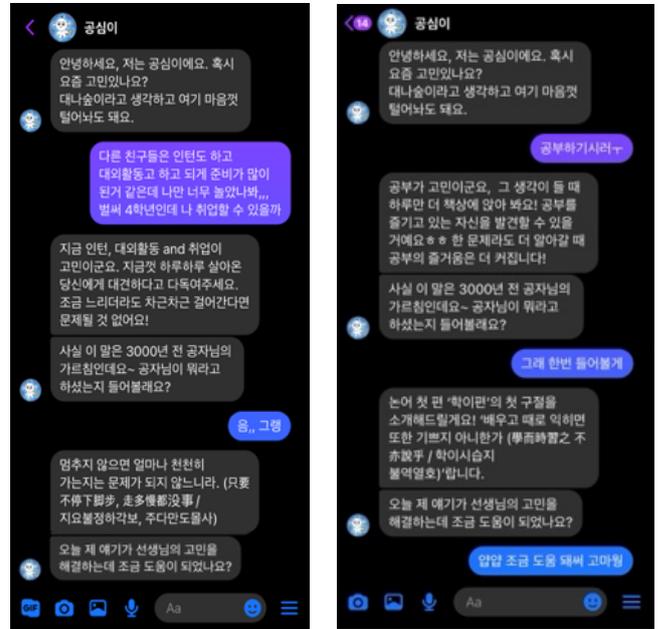


그림 11. 『논어』를 학습한 고민상담 챗봇대화의 예

5. 결론

본 논문에서는 Dialogflow를 엔진으로 페이스북 메신저를 플랫폼으로 사용하여 『논어』의 텍스트로 조언과 위로 주는 고민상담 챗봇을 제안한다.

5.1. 의의

갈수록 심화되는 세대 간 갈등은 현재 사회가 당면한 과제 중 하나이다. 세대 간 뉴스와 예능 등 미디어를 소비하는 매체가 달라지면서 접하는 정보의 성격에 차이가 생기고 공유하는 문화적 공통성이 사라지고 있다. 이에 동양의 대표 고전인 『논어』의 메시지를 젊은 세대에게 친숙하게 전달함으로써 전 세대가 함께 공감하고 대화 나눌 수 있는 문화적 맥락을 마련할 수 있다.

본 연구는 인문학적 문화원형과 공학 분야의 기술을 접목해 융복합 서비스 모델을 제시한다는 점에서 의의가 있다. 그리고 해당 모델은 구글의 강력한 한국어 정보 처리 기술을 적용하여 한글로 충분히 대화 가능한 챗봇을 개발하며 동양 고전의 지혜를 현대인에게 전달할 매체를 확장했다. 본 연구를 기점으로 『논어』 이외의 많은 동·서양 고전 텍스트의 자연어 처리 및 활용의 가능성이 활발하게 논의되기를 기대한다.

5.2. 한계

본 챗봇은 규칙 기반의 Dialogflow 챗봇 빌더를 통해 제작되었다. 따라서 사용자의 질문 의도에 해당하는 대화 시나리오가 작성되어 있는 경우 적절한 맥락의 응답을 기대할 수 있다. 하지만 사람의 고민은 사소한 것부터 심각한 것, 추상적인 것부터 구체적인 것까지 범위가 넓어 모든 고민의 시나리오를 적을 수 없다는 한계가 있다. 따라서 본 연구과 같이 사용자와 열린 대화를 주고 받는 소셜 챗봇을 만들기에는 다소 한계가 보인다. 그렇다면 『논어』와 같은 동양 고전 텍스트에 기반하여 챗봇을 만드는 경우 가장 적합한 개발 방식은 무엇일까?

고전 텍스트를 기반으로 대화형 시스템을 개발할 때에는 최신 기술의 활용보다 쌍방향성이라는 챗봇의 이점에 집중해야 한다. 동양 고전 텍스트가 쓰여진 시대적 배경과 함축적 표현을 고려하면 고전 텍스트 데이터베이스로부터 사용자의 질문 의도에 맞는 답변을 끌어내기 어렵다. 일방향적 매체인 서적과 달리 챗봇은 쌍방향적 대화를 통해 고전의 메시지를 전하기 때문에 사용자는 원하는 내용을 구체적이고 선별적으로 학습할 수 있다.

따라서 동양 고전에 기반하여 챗봇을 설계할 때 철저한 시나리오에 따라 대화가 이뤄지는 방안을 고려해야 한다. 예를 들어 고전 텍스트의 내용을 주제별로 분류하고 선택지로 제시하여 사용자가 궁금한 주제를 버튼으로 고르도록 설계한다. 이 방법은 사용자가 고전의 내용을 주제적으로 탐색할 수 있고 고전 텍스트가 다루는 주제의 구조도 한 눈에 파악할 수 있는 장점을 지닌다. 추후에 동양 고전에 기반한 대화형 챗봇을 설계하기 위한 다양한 방법론이 논의되기를 기대한다.

through a Chat System", 2013 International Conference on Culture and Computing, pp. 123–128, 2013.

[4] Ranavare, Sushil & Kamath, Rajani, "Artificial Intelligence based Chatbot for Placement Activity at College Using DialogFlow.", *Our Heritage*, Vol.68(30), 2020.

[5] A. F. Muhammad, D. Susanto, A. Alimudin, F. Adila, M. H. Assidiqi and S. Nabhan, "Developing English Conversation Chatbot Using Dialogflow", *2020 International Electronics Symposium (IES)*, pp. 468–475, 2020.

[6] Reyes, R., Garza, D., Garrido, L., Cueva, V.D., & Ramírez, J.A., "Methodology for the Implementation of Virtual Assistants for Education Using Google Dialogflow", *MICAI*, 2019.

[7] Dong-ah Park, "A study on Conversational Public Administration Service of the Chatbot Based on Artificial Intelligence", *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 20(8), pp. 1347–1356, 2017.

[8] Dialogflow 문서 <https://cloud.google.com/dialogflow>

[9] 통계청. (2021.05.25). 2021 청소년 통계 [보도자료]. https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=389790&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt

참고문헌

[1] 박영진, 야마네카에. "사상 : 『논어』에 대한 한국과 일본의 인식 비교 연구-2000년부터 2012년까지 출간된 책 제목과 서문을 중심으로". *온지논총*, Vol. 39(0), pp. 149–173, 2014.

[2] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. "An Overview of Chatbot Technology", *Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Vol. 584, pp. 373 – 383. 2020.

[3] X. Wang, E. T. Khoo, C. R. Fu, A. D. Cheok and R. Nakatsu, "Confucius Chat: Promoting Traditional Chinese Culture and Enhancing Intergenerational Communication