

가상현실 기반 상황몰입형 영어 대화 학습 시스템

김진원, 박승진, 민가영, 이건명*
충북대학교 소프트웨어학과

Virtual Reality based Situation Immersive English Dialogue Learning System

Jin-Won Kim, Seung-Jin Park, Ga-Young Min, Keon-Myung Lee*
Department of Computer Science, Chungbuk National University

요약 이 논문에서는 학습자가 가상현실 안에서 음성으로 원어인 캐릭터와 대화하는 영어 대화 학습 시스템을 제안한다. 제안 시스템에서 사용자는 다양한 시나리오의 가상현실 상황에서 대화를 한다. 시스템은 사용자의 음성을 인식하고, 음성 합성을 이용하여 캐릭터의 음성을 제공한다. 몰입감과 현실감 있는 환경을 제공하는 가상현실 환경을 통해 영어 대화하는 과정에서 학습의 발음을 평가한 정보를 학습자에게 피드백으로 제공한다.

키워드 : 가상현실, 음성인식, 음성합성, 몰입감, 영어회화, 영어학습 시스템

Abstract This presents an English conversation training system with which learners train their conversation skills in English, which makes them converse with native speaker characters in a virtual reality environment with voice. The proposed system allows the learners to talk with multiple native speaker characters in various scenarios in the virtual reality environment. It recognizes voices spoken by the learners and generates voices by a speech synthesis method. The interaction with characters in the virtual reality environment in voice makes the learners immersed in the conversation situations. The scoring system which evaluates the learner's pronunciation provides the positive feedback for the learners to get engaged in the learning context.

Key Words : Virtual reality, Speech recognition, Speech synthesis, Immersion, English conversation, English learning system

1. 서론

외국어 특히 영어 구사 능력은 기본적으로 요구되는 소양이 되면서, 외국어 학습에 대한 부담과 함께 관심이 매우 크다. 문법이나 독해 위주의 영어 학습에서 실제 영어를 말하고 이해하는 실용적인 영어 교육의 중요성이 커지고 있다. 정부에서도 원어인 교사들을 배치함으로써 학생들로 하여금 이전의 문법과 독해 중심의 영어교육에서 벗어나 듣기·말하기 중심의 실용영어 능력을 향상시키는 데 중점을 두고 있으며, 원어인 교사가 학생들의 영

어능력 향상에 도움을 주었다[1]. 또한, Rubin의 성공적인 외국어 학습자의 특징 중의 하나는 책을 통한 영어의 습득을 벗어나 실제로 외국어를 사용할 수 있는 기회를 스스로 만든다는 것이다[2]. 그렇기 때문에 많은 사람들이 영어를 배우기 위해 해외로 유학을 가거나 워킹 홀리데이를 하는 등 많은 시간과 비용, 노력을 필요로 하는 방법을 선택하고 있다. 이러한 방법이 효과적이지만 시간이나 비용적인 문제로 인해 대다수 사람들은 실천하기 어렵다. 또한, 기존의 영어 학습 시스템은 실용영어 중심이 아닌 독해와 문법 중심의 시스템이 구축되어 있으며,

이러한 영어학습 방법은 비효율적이라는 문제가 많이 제기되어 왔다. 가상현실을 활용하면 학습자에게 시간과 비용, 장소의 제한 없이 가상현실 내 원어민과의 영어 대화를 통해 효과적인 영어학습을 현실감 있게 제공할 수 있다. 이 논문에서는 학습자의 영어 회화 능력을 향상시킬 수 있도록 가상현실 기술을 활용하는 방법을 제안한다.

2. 관련 연구

2.1 유사 영어 학습 시스템

학습자들의 영어 학습을 효율적이고 능동적으로 이끌고자 하는 여러 영어 학습 시스템들이 제안되고 개발되고 있다. 암기력의 증가를 위한 방법의 제시, 학습자의 심리를 이용한 학습 방법의 제시, 웹 환경을 이용한 학습 방법 등이 제시되어 왔다.

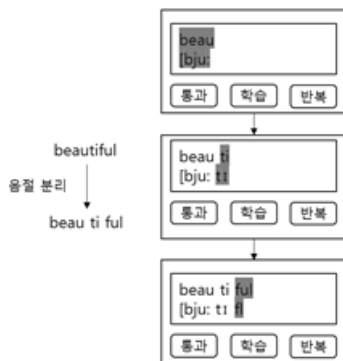


Fig. 1. Step of english learning system

Fig. 1은 영어 단어를 음절로 분리하여 암기하는 영어 학습 시스템의 단계별 구조이다[3]. 이 영어 학습 시스템은 상기 단어의 철자 또는 단어로부터 분리된 음절의 철자를 공간[4], 시각효과(색깔과 띄어쓰기)나 시간효과(순차적으로 화면에 출력) 및 청각효과를 주어 표현되도록 제어한다. 학습자는 단어가 아닌 세부적인 음절 및 철자를 순차적으로 인식하여 단어에 대한 발음 및 철자 암기의 효율을 높일 수 있는 영어 음절 발음 및 철자 학습 시스템이다. 그리고 Keller의 ARCS(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) 동기유발 모형을 적용한 영어 학습시스템이 있다[5]. ARCS 동기유발 모형을 적용한 대학 교양영어 학습방법은 참여자들의 주의, 관련성, 자신감, 만족감의 모든 동기요소의 향상시켜, 학습자들의

영어 학습 효율을 도모하는 시스템이다. 또한, 드리머스에듀케이션에서 개발한 PC기반 영어회화 학습 시스템인 토크리시 뉴욕스토리(Talklish New York Story)가 있다. 학습자는 모니터를 보고, 가상의 아바타를 통해 뉴욕에서 1년간 생활하며 겪는 여러 가지의 에피소드를 영어로 직접 말하고 들으며 학습한다.

2.2 가상현실

가상현실은 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서, 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황·환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스를 말하는 것이다.[6]

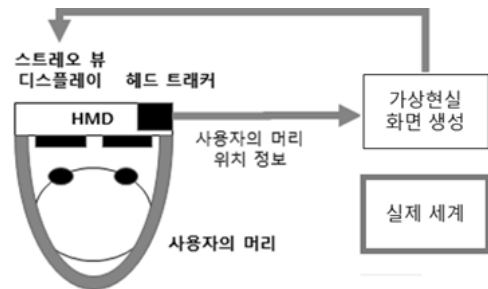


Fig. 2. Interaction between user and VR

Fig. 2에서는 사용자가 HMD를 착용한 상태에서 가상현실 공간의 이미지가 디스플레이로 출력되어 눈으로 인식되는 과정과 3축 센서를 포함하는 헤드 트래커를 이용한 머리움직임의 가상현실 적용과정을 도식적으로 보여주고 있다. 이 과정에서 사용자는 시각적 입력을 통해 자신이 가상현실 공간 안에 있다고 인식하게 되며, 사용자의 움직임이 가상현실 세계로의 입력이 된다. 사용 목적은 사람들이 일상적으로 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고서도 그 환경에 들어와 있는 것처럼 보여주고 조작할 수 있게 해주는 것이다. 응용분야는 교육, 고급 프로그래밍, 원격조작, 원격위성 표면탐사, 탐사자료 분석, 과학적 시각화 등이다[7]. 가상현실을 이용한 발전소 시뮬레이터용 교육훈련시스템 설계에서는 사람들이 방사능 지역과 같은 위험한 지역에서 가상훈련이 가능하여[8], 가상현실을 이용해 사람들의 안전을 도모한다. 또한, 가상현실 시뮬레이션 게임의 학습효과에 대한 실험 연구에서는 VR 게임이 일반 비디오 게임보다 학습 효과가 높을 것이라는 연구가설을 제시하고 실험을 한 결과[9], 사용자의 학습효과, 학습지속성, 학습전이 수치가 더

높은 수치로 통계적으로 유의미한 결과 값이 도출되었다.

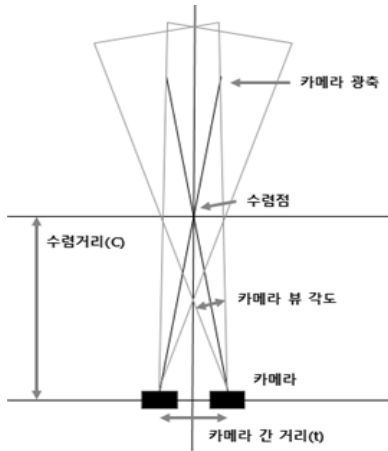


Fig. 3. Stereoscopy camera system

가상현실을 기반으로 하는 시스템을 설계할 시, 스테레오스코피에 대한 연구가 필요하다. 스테레오스코피는 양 눈으로 볼 때 느낄 수 있는 입체적 깊이감을 만들어 주는 단서(시각 정보)들을 말한다[10]. 두 눈으로 서로 다른 각도의 이미지를 볼 때, 두 눈의 망막에 각각 맺히는 두 사물의 각도 차가 뇌의 시각 처리 과정에서 입체감을 만들어 낸다. 실제 3차원을 만드는 것이 아니라, 2차원 영상이나 평면 위에서 착시를 일으켜 3차원을 느끼게 해 주는 데 의의가 있는 기술이다.

Fig. 3은 스테레오스코피를 이용한 카메라 시스템을 나타낸다. 수렴 거리인 C는 $C = t / (2 \tan[\beta + \arctan(h/f)])$ 로 표현되며, β 는 카메라 수렴 각도, h는 각 이미징 센서의 중심이 렌즈의 광축에서 떨어져 이동하여 수렴을 달성하는 거리인 센서 축 방향 오프셋, f는 렌즈 초점 거리를 말한다[7]. 스테레오스코피는 스테레오 뷰로 구현할 시, 수렴거리와 각 뷰를 각도 차를 고려하여 오브젝트를 배치해야 한다.

3. 제안한 가상현실 영어 대화 학습 시스템

3.1 시스템 개요

가상현실 안에서 학습하는 것이 모니터를 보면서 학습하는 것보다 효과적이라는 연구를 근거로 하고[9], 사용자 몰입감을 향상시키기 위해 가상현실 개념을 도입하

였다. 본 시스템은 가상현실 내에 영어로 대화할 수 있는 원어민을 배치하였다. 그리고 말하기와 듣기 중심의 실용 영어 중심으로 설계가 되었으며, 일상에서 주문, 길찾기 등 여러 가지 시나리오를 제시하여 학습자에게 영어 말하기의 기회를 제공한다. 또한, 사용자는 HMD를 머리에 착용하여 가상현실 내에서 상호작용하면서 학습하므로 보다 현실감과 몰입감있는 상황에서 영어 대화 학습이 가능하다. 마지막으로, 이 영어 학습 시스템은 학습자가 대화를 진행할 시 점수 시스템을 통해 점수를 보여주며 오류를 발췌하여 피드백을 해준다.

3.2 시스템 요구사항 및 설계

제안 학습 시스템은 가상현실 기반 시스템이므로, 스테레오 뷰를 제공해야 한다. 각 스테레오 뷰에서는 사용자 각 눈이 보는 방향의 각도 차이를 고려한 스테레오스코피가 구현되어야 한다. 그리고 사용자의 음성을 텍스트로 변환할 수 있는 기능을 제공해야하며, 저장된 텍스트를 음성 합성하여 출력해야 한다. 사용자가 다양한 환경에서 실용영어를 할 수 있도록 다양한 시나리오를 제공해야하며, 원어민 캐릭터와의 대화에 앞서 연습을 할 수 있는 연습스크립트를 제공해야 한다. 사용자가 가상현실 내에서 원어민과 대화를 할 때, 사용자의 음성을 텍스트로 변환한 자막과 원어민 캐릭터의 자막을 제공해야 한다. 사용자의 대화 문장에 틀린 부분이 있다면 오류를 발췌하여 데이터베이스에 저장하고, 점수를 제공해야 한다.

음성 인식 설계는 특정 버튼이나 이벤트를 발생시켜 특정 시간에만 인식하는 것이 아니라, 시나리오에 진입하는 순간부터 마이크로부터 입력되는 모든 음성을 인식하여 분석 및 비교한다. 사용자가 특정 음성을 말하여 텍스트로 변환된 뒤, 정답 텍스트와 일치한다면 특정 이벤트를 발생시킨다. 음성 합성 설계는 가상현실 내 캐릭터가 말하는 상황에서 저장되어있는 텍스트가 음성으로 변환된 뒤 다시 학습 시스템으로 전송되어 자연어를 출력한다.

스테레오 뷰 설계는 화면이 일반 시스템과 달리 양분할되어 출력되어야 한다. 사용자가 스마트 폰을 이용하여 가상현실 영어 학습 시스템을 이용하기 위해서는, 양쪽 눈이 하나의 화면을 보는 것이 아니라 각 눈이 하나의 화면을 보아야 한다. 그리고 Fig. 3을 참고하여 스테레오스코피를 적용한다.

점수 시스템 설계는 사용자의 음성과 학습 시스템이

제시하는 문장을 비교하여 일치도에 따라 결정된다. 점수는 Fig. 4와 같이 계산된다.

$$\text{Score} = \frac{\text{Word}_c}{\text{Word}_t} * 100$$

Word_c : 정확히 말한 단어 수
 Word_t : 전체 단어 수

Fig. 4. Scoring formula

예를 들어, 학습 시스템이 제시한 문장이 ‘A method of development application’인데, 사용자가 말한 문장은 ‘A method of development apple’인 경우, 총 5단어 중 사용자가 말한 문장과 일치하는 단어는 4단어이다. 따라서 점수는 (4/5)*100 = 80점으로 계산이 된다. 위 요구사항 분석 및 설계를 바탕으로 시스템 내에서 기능 모듈별로 구축되어야할 다이어그램을 제시한다. Fig. 5는 이 시스템의 소프트웨어 컨텍스트를 나타내며, 사용자의 시각에서 시스템의 범위와 기능을 정의하였다.

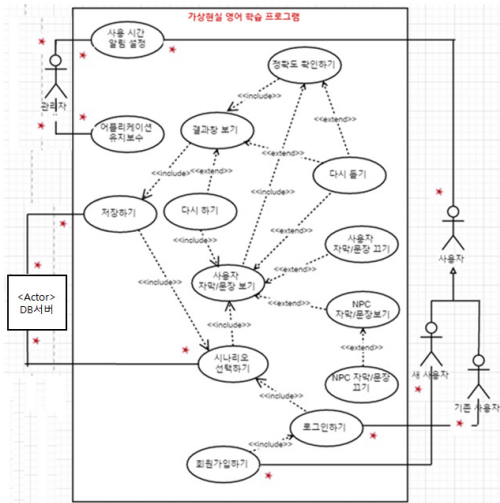


Fig. 5. Software context

3.3 영어 대화 교육 시스템

제안한 시스템은 다음과 같은 알고리즘을 통해서 가상현실 기반의 영어대화 학습 진행을 한다.

알고리즘 : 영어대화 학습진행 알고리즘

입력 : 시나리오 번호 : 사용자가 시작하고자하는 시나리오의 번호

출력 : 최종 점수 : 사용자가 선택한 시나리오에서 사용자가 영어 대화를 통해 최종적으로 받은 점수

1. 사용자로부터 시나리오 번호를 얻는다.
2. **WHILE** 스크립트 번호가 마지막 번호가 아니라 면
3. 스크립트를 보여준다.
4. 스크립트 번호++
5. 데이터베이스로부터 원어민캐릭터가 대화를 시작할 문장을 불러온다.
6. **WHILE** 문장이 NULL이 아니라면
7. 저장된 문장이 구글 번역기 서버로 전송된다.
8. 서버로부터 변환된 음성 데이터를 리턴받는다.
9. 음성 데이터는 원어민캐릭터에서 출력된다.
10. 원어민캐릭터가 말을 한다.
11. 사용자 답변을 텍스트로 변환한다.
12. 사용자 답변 텍스트와 정답을 비교한다.
13. 사용자 답변의 점수를 보여준다.
14. **IF** 사용자 답변에 오류가 있다면
15. 오류부분을 데이터베이스에 저장한다.
16. 데이터베이스로부터 원어민캐릭터가 다음 대화를 시작할 문장을 불러온다.
17. Fig. 6을 이용하여 최종 점수를 보여준다.
18. 데이터베이스에 저장된 오류부분을 보여준다.
19. **RETURN** 최종 점수

위 영어 회화 능력 향상 알고리즘은 사용자가 선택한 시나리오가 입력이 되고, 최종 점수가 출력된다. 1번 행은 사용자가 원하는 가상현실 공간을 가진 시나리오를 선택하여, 시스템이 시나리오 번호를 얻는다. 2번 행부터 5번 행까지는 사용자가 선택한 시나리오에서 연습 스크립트의 처음부터 마지막까지 보여준다. 5번 행부터는 사용자와 대화를 시작할 원어민 캐릭터의 시작문장을 불러온다. 6번 행은 데이터베이스로부터 불러오는 문장이 NULL 값이 아니라면 계속 대화를 진행한다. 7번 행부터 9번 행은 불러온 문장이 음성형태로 변환되어 오디오 출력이 된다. 11번 행은 사용자가 말한 음성이 마이크가 인식하여 텍스트로 저장된다. 12번 행부터 13번 행은 정답과 11번 행에서 저장된 텍스트 값을 비교하고 점수를 보여준다. 14번 행부터 15번 행은 사용자 답변에 오류가 있다면 오류 부분을 찾아서 데이터베이스에 저장한다. 16번 행은 다음 대화 진행을 위해 원어민캐릭터의 다음 대

화 문장을 불러온다. 17번 행부터 19번 행은 사용자가 오류부분을 연습하고, 시스템은 최종점수를 보여준다.

3.4 시스템 구성

제안 시스템은 사용자에게 보여지는 가상현실 부분과 시스템의 기능을 구성하는 각 모듈 및 데이터베이스로 구성되어 있다. Fig. 6는 본 논문의 학습 대화 시스템의 시스템 구성도를 나타낸다.

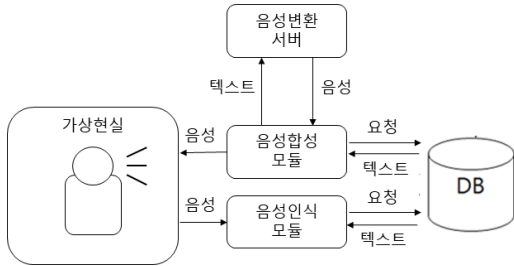


Fig. 6. System configuration map

4. 시스템 구현

제안 시스템은 유니티 3D 프로그램을 이용하여 C# 언어로 구현하였다. 사용 API는 Google VR SDK, Google Speech API, Google Translate API이다. 시스템 구동은 Android kitkat 4.4 이상의 2560x1440 해상도를 가진 안드로이드 디바이스에서 구동하였다.



Fig. 7. Choosing scenario in VR

Fig. 7과 같이 사용자가 가상현실 안에서 맵에서 원하는 시나리오를 선택한다. Fig. 6의 각 화면 정 중앙에 있는 원형은 사용자의 시점을 나타내며, 각 시나리오를 나타내는 맵의 위에 시점이 올라가게 되면 점에서 원형으로 변하게 된다. 클릭은 카드보드에 부착되어 있는 마그네틱 버튼으로 조작한다.

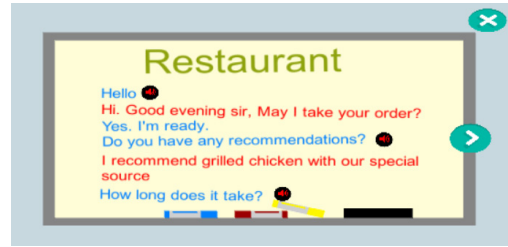


Fig. 8. Practice script

사용자가 시나리오 시작 전에 실제 대화를 연습하고자 하면 Fig. 8 연습 스크립트에서 선택한 문장을 연습한다. 각 문장의 우측에 있는 검정색 스피커를 클릭하여 각 문장의 음성을 들을 수 있으며, 사용자는 음성을 바탕으로 문장을 따라하여 스크립트를 연습한다.



Fig. 9. Conversation with character in VR

Fig. 9는 연습이 끝난 후 사용자가 가상현실 내 영어를 쓰는 원어민 캐릭터와 대화를 하는 모습을 보여준다. 사용자가 상황에 올바른 문장을 대답한 경우, '딩동'이라는 소리가 나며, 다음 대화로 넘어가게 된다. 대화 스크립트의 두 번째 붉은 문장은 이전 대화에서 사용자가 대답해야 하는 정답 문장이 텍스트로 제공되며, 두 번째 파란 문장은 사용자가 대답한 음성을 텍스트로 변환하여 올바른 대답을 했는지 알려준다. 이 경우, 두 번째 붉은 문장 Answer 부분과 두 번째 파란 문장 User 부분이 완전히 일치한다. 사용자가 상황에 맞지 않는 대답을 했을 때의 경우 '삐'소리가 나며, 대화를 다시 하도록 유도한다. 이 경우, 두 번째 붉은 문장 Answer 부분과 두 번째 파란 문장 User 부분이 달라서 사용자가 어느 단어를 잘못 말했거나 말했다는지 정확히 알 수 있다. 회화 종료 후 사용자의 점수를 보여주고 만약 회화 도중 틀린 단어들 있으면 데이터베이스 내 오답 노트에 기록한다. 대화가 끝난 후 최종 점수를 보여주고 오답 노트에 기록된 단어들

을 복습할 수 있게 한다.

음성 인식 구현은 구글 스피치 API(Google Speech API) 음성 인식 기능을 사용하여 마이크를 통해 입력되는 사람의 음성을 인식하고 텍스트로 변환하였다. 음성 합성 구현은 구글 번역기 API(Google Translate API)를 이용하여 구현하였다.

스테레오 뷰 구현은 유니티 3D와 구글 카드보드 SDK(Google Cardboard SDK)를 이용하여 구현하였다. 구글 카드보드 SDK를 이용한 유니티 3D는 수렴 거리를 고려한 오브젝트 위치가 자동계산되어 스테레오스코피로 스테레오 뷰를 출력한다. 이를 통해, 사용자는 일반 모니터를 보고 영어 학습 시스템을 실행했을 때보다 스테레오 뷰를 가지고 있는 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 가상공간 안에서 보다 더 몰입감 있는 영어대화가 가능하다.

가상현실 상호작용 구현은 구글 카드보드 SDK와 카드보드의 마그네틱 버튼을 이용하여 구현하였다. 가상현실 내에서 특정 이벤트를 발생시키기 위해서는 사용자의 입력이 요구된다. 카드보드는 마그네틱 버튼이 부착되어 있는 HMD이다. 사용자는 스마트폰과 카드보드가 결합한 상태에서 이 마그네틱 버튼을 이용하여 이벤트를 발생시킨다. 마그네틱 버튼은 자석의 자기장을 발생시키고, 이 자기장을 스마트폰에 탑재된 마그네틱 센서가 인식하여 스크린을 터치했을 때와 같은 결과가 나온다. 따라서 스마트폰에 마그네틱센서가 요구된다. 또한, 영어 학습 시스템에서도 마그네틱 버튼 기능을 지원해야 한다. 화면상의 사용자 시점을 의미하는 포인트를 화면 중앙에 배치하여 마그네틱 버튼의 이벤트가 화면의 어느 위치에서 발생돼야 하는지 정해야 한다.

5. 결론

기존 영어 학습 시스템은 주로 독해와 듣기 또는 단어 암기 학습 방법에 국한되거나, 학습자에게 영어 말하기 기회가 많이 제공되지 못하였다. 그리고 학습자가 대화에 몰입할 수 있는 환경을 제공해주지 못했으며, 학습자의 오류를 발췌하여 피드백해주는 시스템이 구축되어 있지 않았다. 그러므로 기존의 영어 학습 시스템을 개선하고, 해외 어학연수의 시간과 비용 문제를 해결할 수 있는 영어 학습 시스템을 제안했다. 본 논문에서 제안하는 학습 시스템은 가상현실 환경을 통해 좀 더 몰입감 있는 환

경을 제공하여 생동감 있는 학습 환경을 제공한다. 특히, 토크리시 뉴욕 스토리 같은 경우와 본 학습 시스템 모두 사용자의 음성을 점수화하여, 피드백을 하지만 본 논문에서 제시하는 학습 시스템의 경우, 사용자의 발음, 대담 등에 대해 정확한 피드백을 제공하여 오류를 개선할 수 있도록 유도한다는 점에서 차이점을 보인다.

가상현실을 활용하면 시간과 장소에 제한이 없이 영어 학습을 할 수 있고, 실제 외국인을 만나지 않고도 외국인과 대화 하는듯한 상황연출을 제공한다. 시나리오는 1인칭 주인공 시점으로 진행되기 때문에 학습자가 직접 그 상황에 속한 있는듯한 몰입감을 경험할 수 있다. 가상현실의 주요 특징인 몰입감과 상호작용 등의 경험으로 인해 실험적이고 능동적인 학습이 가능하며, 시각화와 구체화에 있어 학습자의 영어학습 능력을 향상시키는데 효과적이다. 또한, 현실에서는 불가능하거나 힘든 상황 등을 경험할 수 있고, 동기 증진, 고정된 형태에서 벗어나 다양하고 융통성 있는 학습을 할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 서울어코드활성화지원사업 (IITP-2017-2012-0-00598)의 연구결과로 수행되었음.

이 논문은 2017년 추계학술대회 학부생 발표 논문 중 우수논문으로 선정되었습니다.

REFERENCES

- [1] J. W. Kim. (2006). *Problems in Teaching English and Effective Learning Methods*. Master dissertation. Sejong University, Seoul.
- [2] H. J. Choi & S. K. Kim. (2012). *The Effect of Native English Teachers on High School Students' English Performance*. Master dissertation. Korea University, Seoul.
- [3] J. Rubin. (1975). What the good language learner can teach us. *TESOL Quarterly*, 9(1), 41-51.
DOI : 10.2307/3586011
- [4] S. H. Kim, J. S. Oh & M. J. Kim. (2013). *English Learning System, WO2011019257 A3*. Korean Intellectual Property Office.
<http://kipo.go.kr/kpo/user.tdf?a=user.english.main.Boar>

dApp&c=1001

- [5] J. O. Joe. (2014). A study on ARCS model's application for the development of learning motivation of college General English education. *Korean Journal of General Education*, 8(6), 111-141
- [6] M. Vafadar. (2013). Virtual Reality : Opportunities and Challenges. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*. 3(2), 1139-1145.
- [7] U. Y. Yang, D. S. Jo, Y. W. Kim, G. Lee & H. M. Kim. (2017). *Virtual Reality Technology for Industrial Application. Electronic Telecommunications Trend Analysis*, 26(1), 1-11.
- [8] S. Y. Park, H. J. Yoo, M. S. Lee & J. H. Hong. (2001). The Design of VR-CATS for Power Plant Simulator using Virtual Reality. *KEPCO Research Institute*, 33(37), 263-265. KOREA : *KEPCO Research Institute*.
- [9] J. H. Bae & G. Y. Noh. (2014). *An experimental study of the effects of learning on driving simulation game in virtual environment*. Master dissertation. Hallym University, Chuncheon.
DOI : 10.7583/jkgs.2015.15.3.7
- [10] A. Woods, T. Docherty & R. Koch. (2004). *Image distortions in stereoscopic video systems. In Stereoscopic displays and applications*, 1915, 36-49. USA : International Society for Optics and Photonics.
DOI : 10.1117/12.157041

저 자 소 개

김 진 원(Jin Won Kim)

[학생회원]



▪ 2011년 3월 ~ 현재 : 충북대학교
소프트웨어학과

<관심분야> : 가상현실, 음성인식, 정보통신

박 승 진(Seung Jin Park)

[학생회원]



▪ 2010년 3월 ~ 현재 : 충북대학교
소프트웨어학과

<관심분야> : 빅데이터, 정보통신

민 가 영(Ga Young Min)

[학생회원]



▪ 2014년 3월 ~ 현재 : 충북대학교
소프트웨어학과

<관심분야> : 빅데이터, 정보통신

이 건 명(Keon Myung Lee)

[정회원]



▪ 1990년 2월 : KAIST 전산학과 학사
▪ 1992년 2월 : KAIST 전산학과 석사
▪ 1995년 8월 : KAIST 전산학과 박사
▪ 1996년 8월 ~ 현재 : 충북대학교
소프트웨어학과 교수

<관심분야> : 인공지능, 기계학습, 빅데이터, 바이오인
포매틱스