JDCS
디지털콘텐츠학회논문지
Journal of Digital Contents Society
Vol. 19, No. 4, pp. 621-630, Apr. 2018

외국어 학습용 어플리케이션의 음성 인식 기술 활용 현황
- 영어와 프랑스어 말하기 학습을 중심으로 -

김 선 희[1*] · 정 현 훈[2]
[1]네이버(주) 클로바
[2]서울대학교 융합과학기술대학원

A Study on the Utilization of Speech Recognition Technology in Foreign Language Learning Applications
- Focusing on English and French Speech -

Sunhee Kim[1*] · Hyunhoon Jung[2]

[1]Clova, Naver Corporation, Seongnam-shi, Gyunggi-do 13561, Korea

[2]Graduate School of Convergence Science and Technology, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea

[요 약]

본 연구는 외국어 학습 어플리케이션에서의 음성 인식 기술의 활용 현황에 관한 연구로서, 외국어 말하기 교육에 적용된 음성 인식 기술의 현황과 그 한계를 파악하는 것을 그 목적으로 한다. 연구 대상으로 선정된 영어와 프랑스어 학습 어플리케이션에 대하여 말하기 학습을 중심으로 살펴 본 결과, 음성 인식 기술의 활용은 학습자의 말하기 연습 환경을 만들고 말하기 평가를 기반으로 한 피드백을 줄 수 있다는 장점이 있으나, 학습자들에게 오류를 스스로 교정할 수 있는 적절한 교정 피드백을 제공하지 않는 한계를 보이고 있음을 알 수 있었다.

[Abstract]

This paper presents a case study on foreign language learning applications based on the speech recognition technology, aiming to grasp their current status and limitations of the technology applied to the foreign language speaking education, especially for English and French. As a result of examining the characteristics of the selected English and French applications by drawing on speech learning, it is shown that the use of speech recognition technology has the advantage of creating a speaking practice environment and giving feedback. However, in the case of feedback, there is a lack of appropriate calibration feedback which can help learners correct errors by themselves.

색인어 : 발음 평가, 언어 교육, 영어, 음성 인식, 프랑스어
Key word : English, French, Language learning, Pronunciation assessment, Speech recognition

http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.4.621

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-CommercialLicense(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 22 March 2018; **Revised** 02 April 2018
Accepted 21 April 2018

***Corresponding Author; Sunhee Kim**

Tel: +82-31-784-3307
E-mail: kim.sunhee@navercorp.com

Ⅰ. 서 론

1-1 연구 배경 및 목적

최근 외국어 교육의 흐름이 시험 준비를 위한 학습에서 실질적인 활용을 위한 말하기 중심의 학습으로 바뀌고 있다. 이러한 경향은 특히 해외 여행, 외국인과의 교류 혹은 비즈니스의 목적을 위하여 실용적인 외국어 사용이 중요하게 된 성인을 중심으로 더욱 두드러지게 나타나고 있다.1) 특히 성인을 대상으로 한 외국어 교육 시장의 확장은 외국어 교육에 대한 경제성과 시간 효율성에 대한 소비자들의 수요가 높아짐에 따라, 온라인 및 모바일 기반의 외국어 교육이 증가하는 추세와 맥을 같이 하고 있다. 이와 같이, 실용성과 함께 일반된 스마트 기기를 활용해 효율성을 높이는 방법을 찾는 성인 학습자들의 욕구와 더불어 말하기 중심의 외국어 교육 어플리케이션이 많이 등장하게 되었다.

일반적으로 외국어 교육은 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기, 등으로 구분되는데[1], 이 가운데 말하기 교육은 특히 전통적인 교실 환경에서의 수업으로는 그 성과가 미미한 것으로 알려져 있다[2][3]. 그런데, 최근 음성기술을 기반으로 한 컴퓨터 보조 언어 학습(Computer-Assisted Language Learning: CALL) 혹은 컴퓨터 보조 발음 교육(Computer-Assisted Pronunciation Training: CAPT)과 같이 컴퓨터를 이용한 학습 방식에 대한 연구와 개발이 활발하게 진행됨에 따라, 말하기 교육에 음성기술이 적용되고 있는 사례들이 많아지고 있다[3]. 본 연구는 외국어 학습 어플리케이션에서의 음성 인식 기술의 활용 현황에 관한 연구로서 영어와 프랑스어의 말하기 교육을 중심으로 고찰하고자 한다. 이와 같은 연구를 통하여 현재 외국어 말하기 교육에 적용된 음성기술의 현황과 그 한계를 파악하여 이후 음성기술뿐만 아니라 음성인터페이스 기반의 말하기 교육 시스템을 개발하는 데 있어서 실질적으로 기여하고자 한다.

1-2 관련 연구

애플의 시리(Siri) 이후 스마트 스피커와 함께 국외에서는 아마존의 알렉사, 구글의 구글 어시턴트, 국내에서는 SKT의 누구, 삼성의 빅스비, 네이버의 클로바, 등 음성 인터페이스(Voice User Interfacer: VUI) 기반의 가상 비서(Virtual Assistant)가 인공지능 서비스의 핵심 기술로서 치열하게 경쟁을 하고 있다. 가상 비서를 가능하게 하는 인터페이스는 음성인식, 음성합성과 같은 음성기술과 자연어 처리를 기반으로 하는 대화처리 기술이다. 음성기술과 대화처리 기술을 기반으로 한 가상 비서는 음악, 뉴스, 등을 포함한 많은 서비스 영역에서 인터페이스를 담당하고 있는데, 교육 영역에서는 ETRI에서 자체 개발하여 상용화한 스마트폰용 영어 학습 서비스인 'GnB smart English'와 ㈜엔씨소프트의 어린이용 영어 학습 게임인 '호두 잉글리시'가 있으나[4][5], 아직까지 그 적용이 활발하지는 않은 실정이다.

가상 비서를 이용한 언어 교육 시스템 개발에 앞서 음성인식을 기반으로 한 언어 교육 연구들이 진행되어 왔는데, [2]는 음성 인식 기반 말하기 학습 시스템의 구성요건으로 다음의 5가지 원칙을 제안했다. (1) 학습자는 스스로 많은 문장을 말할 기회를 가져야 한다. (2) 학습자는 관련 있는 교정적인 피드백(pertinent corrective feedback)을 받을 수 있어야 한다. (3) 학습자는 다양한 원어민의 발음을 들을 수 있어야 한다. (4) 강세, 장단음, 억양과 같은 음성의 요소들(amplitude, duration, pitch)이 강조되어야 한다. (5) 학습자가 외국어 학습 상황을 편하게 생각할 수 있어야 한다. 또한, [6]은 음성 인식 기술을 활용한 외국어 학습 시스템을 설계하는 5단계를 제시했다. (1) 음성 인식(Speech Recognition) (2) 점수화 (Scoring) (3) 오류 검출 (Error Detection) (4) 오류 진단 (Error Diagnosis) (5) 피드백 제공 (Feedback Presentation). 이와 같은 연구들은 음성인식 기반 시스템이 외국어 학습에 있어 어떤 방식으로 구현되어야 하는지, 또, 이때 어떠한 요소들이 고려되어야 하는지에 대한 일종의 가이드로 적용될 수 있다.

음성인식 기반 오류 검출 연구로는 음성인식 신뢰도를 이용한 [7], [8]과 발음확대 네트웍을 이용한 방법을 제안한 [9]가 있다. 이러한 대부분 음성인식 기반의 학습 시스템에서 학습의 주안점은 학습자들의 발화 오류 검출에 맞추어져 있어서, 실제로 학습자들이 어떻게 발음을 개선할 수 있을 것인지에 대한 피드백을 주는 데 대한 어려움이 지적됨에 따라 음성학적 자질들을 발음평가 시스템에 추가하여 피드백을 주는 연구들도 진행되고 있다[9][11][12].

음성기술을 기반으로 하는 언어 교육 방법론에 대한 연구와는 독립적으로 CALL 분야에서는 텍스트 대화를 기반으로 하는 영어 교육용 챗봇 연구도 진행되었다[13][14][15]. [16]은 특히 CALL에 대한 메타 연구로서 CALL을 중심으로 1990년 이후 비원어민에 대한 외국어 교육에 적용된 기술들을 정리하였고, 이러한 기술이 실질적으로 외국어 교육에 있어서 직접적인 효과보다는 간접적으로 학습자들의 태도 등에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 같은 맥락으로 [17]은 이와 같은 대화 기반 영어 교육 시스템이 실질적으로 활용되고 학습자들의 지속적인 학습을 돕기 위해서는 게임과 같이 흥미를 유발할 수 있는 방법이 개발되어야 한다고 강조하였다.

국내에서 음성인식 기술을 활용한 외국어 교육 콘텐츠 연구로는 [18]이 있는데, 이는 영어 학습자의 동기 부여 및 성취감을 높이기 위하여 음성인식의 성공과 실패 여부에 따라 평가 방법을 구분하는 방식을 사용하였다. [19]의 경우 한국어 말하기 학습을 위한 음성인식 기술 기반 상호작용형 애플리케이션 개발에 대한 연구를 제안하였다. [19]는 특히 채팅창 형태의 인터페이스에서 프로필 사진의 영역에 에이전트의 얼굴에 표정을 추가하여 피드백 수단으로 활용하는 것을 제안하였다는데, 이는

1) 출처 : 한국일보, [영어의 몰락]저무는 영어 권력, 길 잃은 영어교육. 2017.08.26.
http://www.hankookilbo.com/v/10d45faa82bd4765a7853579220cf0bf

[20]의 주장과 같이 피드백의 제공이 학습에 있어서 중요한 상호작용의 기능을 하고 있음을 보였다.

위에서 살펴본 대부분의 CALL 기반 외국어 학습 및 학습 시스템 개발에 대한 연구는 인터넷의 발달로 인하여 영어의 영향력이 더 확대되고 있는 흐름에 따라 주로 영어를 중심으로 진행되어 왔으나, 영어 외에 중국어[11], 네덜란드어[9], 등 다른 외국어의 학습에도 적용되었다. 프랑스어의 경우는 CALL 기반 학습 시스템에 대한 본격적인 연구보다는 주로 스마트기기나 멀티미디어 자료를 학습에 이용한 사례들이 주로 보고되고 있다[21][22][23].

1-3 연구 대상 선정

본 연구에서는 음성인식 기술을 기반으로 한 영어 및 프랑스어 말하기 교육 어플리케이션 사례를 분석하기 위하여 [19]에서 제안된 분석 대상 선정 기준에 인지도에 대한 기준을 추가하였다. 선정 기준은 다음과 같다. (1) 음성 인식 기술 이용하는지 (2) 초급 학습자 대상인지 (3) 말하기 기능을 주요 목표로 설정하는지 그리고 (4) 국내에서 인지도가 있는지의 여부이다.

이러한 기준에 근거하여 영어 사례 분석을 위한 교육 어플리케이션으로 국내 영어 교육 어플리케이션 2개, 그리고 국내에서 모바일 앱 등을 통해 교육을 받는 글로벌 영어 교육 어플리케이션 2개로 최종적으로 4개를 선정하였다. 초급 학습자의 말하기 교육을 중심으로 하고있는 국내 어플리케이션으로는 '야나두', '시원스쿨', '스피킹맥스', '뇌새김 영어' 등이 있다. 사용자의 인지도에 대한 구체적인 기준을 수립하기 위해서는 한국소비자원이 온라인 영어 서비스 이용자 900명을 대상으로한 소비자 만족도 조사 결과를 이용하였다. 11월 7일 제시한 자료[2]에 의하면 만족도는 각각 야나두가 3.58점, 시원스쿨이 3.44점, 스피킹맥스가 3.39점 그리고 뇌새김이 3.25점 순이었다. 또한, 음성인식 기술을 기반으로 하는 말하기 중심의 어플리케이션을 상위 업체 순으로 검토한 결과 시원스쿨 계열에서 말하기를 더 집중적으로 다루는 교육인 '위런영어 리얼트레이닝'[3] 그리고 스피킹맥스[4]를 선정하였다.

글로벌 영어 교육 어플리케이션으로는 먼저, 컴퓨터 기반 외국어 학습 어플리케이션으로 널리 알려져 있는 '로제타스톤(Rosetta Stone)'[5]과 국내의 모바일 어플리케이션 스토어에서 내려받을 수 있는 '엘사영어(Elsa Speak)'[6]를 선정하였다. 엘사영어는 말하기 교육 중 발음 교육 분야에 특화한 학습을 제공하고 있으며, 모바일 어플리케이션 스토어 (구글 플레이스토어 기준)에서도 4.6점의 높은 리뷰 점수를 기록하고 있다.[7]

동일한 기준으로 프랑스어 사례 분석을 위한 교육 어플리케이션도 4개를 선정하였다. 프랑스어의 경우는 기본적으로 컴퓨터 기반 언어교육을 제공하며 동시에 인지도 있는 글로벌 외국어 교육 어플리케이션 중 프랑스어 교육을 제공하는 로제타스톤, '몬들리(Mondly),' '부수(Busuu),' 그리고 '듀오링고(Duolingo)'를 선정하였다. 이들은 모두 글로벌 언어 교육 브랜드로서, 몬들리는 현재 모바일 어플리케이션 스토어에서도 4.7점의 사용자 평가를 기록하고 있다.[8] 부수는 초급 학습자가 새로운 외국어를 익히기에 적절한 방식이며 모바일 어플리케이션 스토어에서 4.4점을 기록하고 있다.[9] 듀오링고는 부분적으로 음성인식을 활용한 외국어 교육어플리케이션으로 게임 형태를 차용해 초급 학습자도 재미있게 학습에 몰입할 수 있는 구조로, 4.7점의 사용자 평가를 기록하고 있다.[10]

Ⅱ. 영어 말하기 학습 어플리케이션

2-1 로제타스톤 (Rosetta Stone)

로제타스톤(Rosetta Stone)은 모국어를 통해 외국어를 배우는 방식과 달리, 몰입식 환경에서 번역 없이 외국어를 습득할 수 있도록 하는 외국어 학습법으로, 영어를 포함한 여러 언어들에 대한 학습법 및 자료를 제시하고 있다. 이를 위하여 학습 목표 언어와 이를 연상할 수 있는 멀티미디어 자료를 연결하는 교육법인 '다이나믹 이머젼'(Dynamic Immersion)을 그 특징으로 내세우며, 사진과 소리를 결합시키는 컴퓨터 기술을 이용하여 기본적으로 학습자가 혼자서 공부할 수 있는 형태로 컴퓨터 및 개인화된 멀티미디어 기기를 활용한 학습을 제공하고 있다.

로제타스톤은 학습 언어의 새로운 단어와 문장을 모국어의 개입이 없이 익히도록 유도하기 위하여, 학습자는 매 단계마다 기존에 배운 어휘와 앞으로 배울 어휘의 조합에 노출되게 되고, 기존에 학습한 어휘의 경우 이를 활용한 더 큰 단위인 구절이나 문장을 노출한다. 또한, 모국어 학습의 초기 단계인 말하기, 듣기 영역의 습득을 중요하게 구성하는데, 이 부분에서 음성인식 기술이 활용된다. 단어 습득의 경우 학습자는 해당 단어의 텍스트, 이를 연상시킬 사진, 그리고 모국어 화자의 음성으로 듣는 단어에 다양하게 노출되어, 모국어 화자의 발음을 따라 하며 해당 단어를 발화한다. 피드백은 발화한 단어에 대하여 합격 혹은 불합격 여부로 표시되는데, 합격하지 못한 경우 재시도 하도록 유도하여 학습자가 자신의 발화에 대한 자발적인 교정을 할 수 있도록 유도한다.

2) http://www.kca.go.kr/brd/m_32/view.do?seq=2334&multi_itm_seq=0
3) http://welearn.siwonschool.com
4) http://www.speakingmax.com
5) https://www.rosettakorea.com
6) https://www.elsaspeak.com/home
7) https://play.google.com/store/apps/details?id=us.nobarriers.elsa&hl=ko
8) https://play.google.com/store/apps/details?id=com.atistudios.ispeak.fr&hl=ko
9) https://play.google.com/store/apps/details?id=com.busuu.android.fr&hl=ko
10) https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=ko

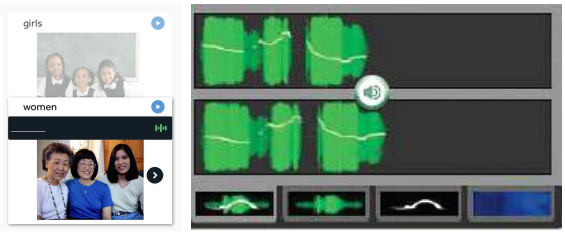

그림 1. 로제타스톤:말하기 평가 화면(좌), 피드백 음성 파형(우)
Fig. 1. Rosetta Stone: Speaking assessment (left), Speech wave as feedback (right)

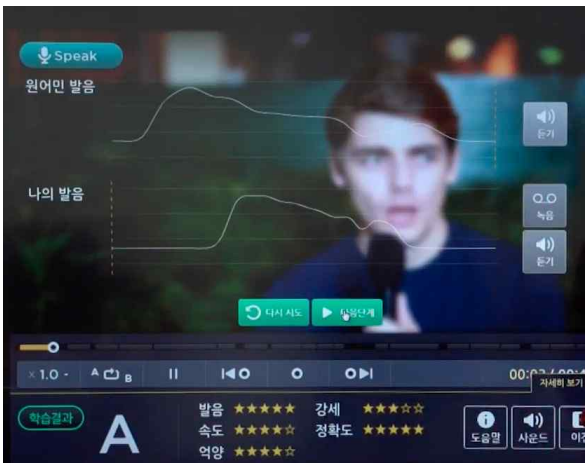

그림 2. 리얼트레이닝 피드백 요소
Fig. 2. Feedback of Real Training

단어에서 더 나아가 문장을 발화하는 경우 학습자의 발화는 <그림 1>과 같이 목표 언어의 모국어 화자의 음성 파형과 학습자의 음성 파형을 비교하여 보여준다. 학습자는 음향 파형 비교를 통해 자신이 발화한 개별 단어의 발음과 강세 그리고 문장 발화 시의 억양 등을 유추해볼 수 있다. 그러나, 음향 파형 비교를 통한 피드백은 실제로 학습자 스스로 자신의 발음에서 정확히 어떤 부분이 어떻게 문제가 되었는지 확인하기가 쉽지 않다. 지속적으로 반복하여 유사한 발음을 만들어가는 장점은 있겠으나, 단어를 넘어 문장 수준으로 넘어갔을 때 이러한 피드백은 효율적 외국어 학습에 제한점이 될 수 있다.

2-2 시원스쿨 위런영어 리얼트레이닝

시원스쿨의 위런영어는 대화 중심, 그리고 멀티미디어를 활용한 영어 학습으로 영어의 활용도에 초점을 맞추어 '오감학습법'이라고 이름 지은 학습법을 타사의 학습법과 차별화하여 내세우고 있다. 오감학습법은 동영상을 활용한 강의콘텐츠를 통해 보고, 듣고, 쓰고, 말하는 것을 배우고 '리얼트레이닝'이라고 이름 붙인 영어 훈련 프로그램을 통해 따라하기 방식을 경험하도록 한다. 컴퓨터 혹은 개인화된 모바일 기기를 통해 학습은 Watch, Speak, Learn, Quiz, 그리고 Lecture 모드의 5단계로 나뉘어져 있다. 리얼트레이닝의 주요한 학습 자료는 영어 모국어 화자의 인터뷰 영상으로, 특정 주제를 활용한 영상을 통해 학습자가 영어의 여러 표현을 확인하고 제시하는 학습 자료를 문장 단위로 듣고 따라하는 연습을 할 수 있다.

음성인식 기술을 활용한 말하기 학습법이 리얼트레이닝이 제공하는 특징적 장점으로, 영어 모국어 화자가 발화하는 문장을 학습자가 따라 읽을 수 있는 Speak 모드를 통해 학습자의 말하기 능력을 평가하고 학습을 촉진한다. 피드백 종류는 <그림 2>와 같이 비주얼 피드백을 포함해 발음, 강세, 속도, 정확도, 억양, 그리고 합산 점수로 총 7가지가 제공된다. 비주얼 피드백의 경우 학습자의 문장 발화가 모국어 화자의 문장 발화와 어느 정도 유사한지 패턴을 비교할 수 있다. 크게 높낮이와 길이를 확인할 수 있는데, 하지만, 이 중 각각의 높낮이의 의미가 무엇인지 그리고 어떤 구간이 정확하게 그림과 일치하는지를 확인할 수 없다. 이에 학습자는 해당 패턴을 통해 학습자와 원어민의 차이는 확인할 수 있지만, 그 차이가 문장의 어느 영역에서 기인하고 무엇을 의미하는지, 또한 개선을 위하여 무엇을 해야 하는지는 알 수 없다.

비주얼 피드백을 제외한 다른 평가 요소는 5점 척도의 별점으로 제시해 주고, 합산 점수를 A, B, C와 같이 보여주게 된다. 학습자는 이 합산 점수를 보고 문장 단위로 따라 말하기를 통하여 자신의 발화가 어느 정도 수준인지 확인해볼 수 있다. 그러나, 5점 척도를 기본으로 한 평가 요소도 각각의 요소에서 학습자가 몇 점을 획득하였는지는 알 수 있지만, 그것이 어떤 단어 혹은 문장에서 기인하였는지 알 수 없다. 마찬가지로 '정확도'라는 평가 요소 역시 측정 대상이 불분명하다. 이는 학습자에게 있어 외국인의 발화 따라하기로서의 의미는 있겠지만, 이를 통해 스스로 말하기를 학습하고자 하는 리얼트레이닝의 근본 취지에는 미치지 못한다고 볼 수 있다.

2-3 스피킹맥스

스피킹 맥스는 말하기 중심의 영어 교육을 핵심으로 삼는 국내 영어 교육 브랜드로서, 학습은 Repeat, Lecture, Training, Dictation, Quiz, Speech 이렇게 크게 6가지의 학습 모드를 제공한다. 스피킹맥스는 읽기, 쓰기 영역보다 말하기 중심의 교육방법에 무게를 두어, 약 2000여명의 원어민 인터뷰 영상을 통해 학습 자료를 만들어 제공하고 있다. 그리고, 학습 과정 전반에서 학습자의 말하기 요소를 측정하고 있는데, 특히 Repeat 모드와 Speech 모드에서 중점적으로 측정된다. Repeat 모드에서는 학습자가 영어 모국어 화자의 문장 발화를 따라하는 방식으로 말하기 요소가 측정되고, Speech 모드에서는 문맥에 따라 주어지는 돌발 질문에 대해 학습자 스스로 문장을 만들고 발화할 수 있는 환경을 제공해주는 특징이 있다. 즉, speech 모드는 따라 말하기를 통해 얻을 수 없는 문장 만들기 요소까지 더해 학습자의 말하기 능력을 측정하고 있다.

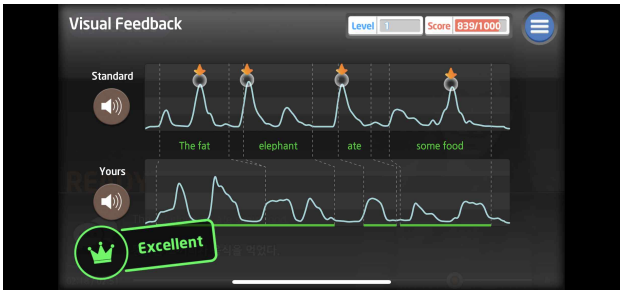

그림 3. 스피킹맥스 피드백 요소
Fig. 3. Feedback of Speakingmax

말하기에 대한 피드백의 경우 음성인식 기술을 활용하여 영어 모국어 화자와 학습자의 음성 파형을 추출하고 그것을 간소하게 시각화하여 보여주는 방식으로 제공한다. 예를 들면, 한국인이 발음하기 어려운 /f/ 사운드를 학습 목표로 삼는다면, 해당 단어로 구성된 문장을 만들어 문장 따라 하기를 유도한다. 또한, 변형된 음성 파형과 문장 내 각각의 구가 얼마의 길이로 발화되는지를 표시하고 해당 문장 내에서 강세가 들어가는 부분을 강조하여 학습자는 해당 요소를 표시하지 않은 음성 파형 피드백보다 영어 모국어 화자와 학습자의 음성 발화를 더 세부적으로 비교해볼 수 있다.

그럼에도 불구하고, 피드백을 통해 학습자가 얻을 수 있는 정보는 제한적이다. 예를 들어, /f/ 사운드에 대한 발음에 있어 간소하게 시각화된 영어 모국어 화자의 음성 파형과 유사하게 만들고자 하더라도, 학습자 스스로 그 방식을 지속적으로 알아내지 못하면 해당 발음은 제대로 교정될 수 없다. 이와 동시에 강세 혹은 억양에 있어 강조되는 영역의 발음은 제대로 따라 한다고 할지라도, 그렇지 않은 영역에 있는 발음의 경우 지속적으로 잘못 발음할 수도 있다.

2-4 엘사영어 (Elsa Speak)

엘사영어(Elsa Speak)는 글로벌 영어 교육 모바일 어플리케이션으로 말하기 중심의 영어 교육을 제공한다. 음성인식 기술을 중점적으로 사용한 엘사 영어는 2016년 SxSW의 글로벌 에듀케이션 테크놀로지 부문에서 우승하였다.[11] 국내의 말하기 중심 영어 교육 브랜드와 달리, 엘사영어는 동영상 콘텐츠 중심의 서비스보다 텍스트를 통해 정확히 목표 발음을 제시하고 그것을 학습자가 따라 하여 피드백을 받는 형식을 취한다. 국내에서도 서비스되고 있으며, 읽기 혹은 쓰기 영역이 아닌 듣고 말하기 영역 특히 말하기를 통한 정확한 발음 구사에 초점이 맞추어져 있다. 엘사영어는 음성인식 기술을 기반으로 발음에 대한 정확한 평가 결과를 제시한다. 즉, 단어, 구 혹은 절, 그리고 문장을 텍스트 중심으로 학습자에게 제시하고, 학습자가 정확하게 텍스트를 읽고 발화를 시도하도록 유도한다.

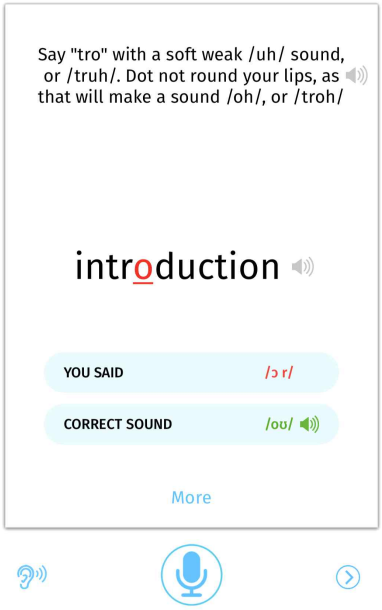

그림 4. 엘사영어 피드백
Fig. 4. Feedback of Elsa Speak

피드백은 <그림 4>에서 같이 정확한 목표 발음을 제시하고, 그 발음을 정확하게 구현하는 방법을 텍스트로 보여준다. 예를 들어, 'face'라는 단어를 발음할 때 발음 기호 상 /f/에 해당하는 것을 /p/로 발음했다면 화면을 통해 학습자의 발음은 /p/고 이것은 /f/로 수정되어야 한다고 보여주는 식이다. 이는 학습자에게 자신의 발음상의 문제를 정확히 알게 해줄 수 있다는 장점이 있다. 그러나, 정확한 발음을 교육방법으로 초점을 맞춘 만큼, 말을 만드는 법 혹은 유창성을 증진시키는 방법으로는 타사의 말하기 교육방법보다 월등하다고 하기는 어렵다.

Ⅲ. 프랑스어 말하기 학습 어플리케이션

3-1 로제타스톤 (Rosetta Stone)

로제타스톤은 영어 교육에서도 언급했듯이, 사진과 소리를 결합하여 학습자로 하여금 모국어의 개입 없이 외국어를 익히도록 하는 방법으로, 현재 영어 외에 총 24개의 외국어 학습 과정을 제공하고 있다. 그 가운데 프랑스어는 기본적으로 총 5단계의 학습 단계로 구성되어 있다. 1단계는 언어 구조 및 어휘 학습, 2단계는 어휘 확장 적용 단계이며, 3단계부터 5단계까지는 대화 구조를 익히고 상황별 대화를 연습하며 응용해나가는 단계이다. 영어와 마찬가지로 어휘 단계에서 어휘의 조합 단계, 그리고 기존에 학습한 어휘를 활용한 더 큰 단위인 구절이나 문장으로 단계적인 학습을 제공한다.

11) https://www.elsaspeak.com/home

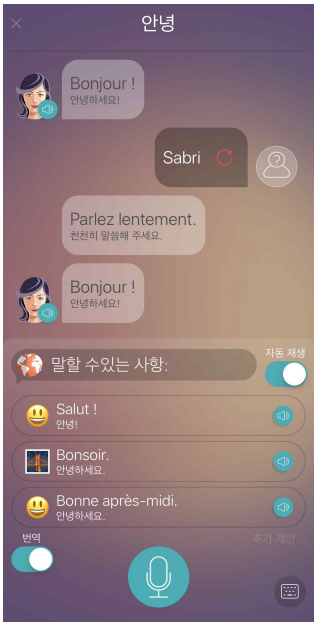

그림 5. 몬들리의 피드백
Fig. 5. Feedback of Mondly

프랑스어의 경우도 로제타스톤은 학습 전반에 음성인식 기술이 사용되며, 어휘부터 문장까지 학습자가 직접 말하며 익힐 수 있게 짜여져 있다. 전체적인 구성 및 음성 피드백 방식 등은 언어 별로 크게 상이하지 않다. 영어와 마찬가지로 모국어 학습의 초기 단계인 말하기, 듣기 영역의 습득을 중요하게 구성하여, 프랑스 원어민 발화자의 음성을 실제로 듣고 발음을 따라하며 해당 단어를 발화한다.

피드백의 경우도 영어와 마찬가지로 단어의 경우는 합격 혹은 불합격 여부로 표시되고, 문장의 경우는 프랑스어 모국어 화자의 음성 파형과 학습자의 음성 파형을 보여주고 학습자가 스스로 비교할 수 있도록 제공한다. 학습자는 음성 파형 비교를 통해 자신의 개별 단어별 발음과 강세 그리고 문장 발화 시의 억양 등을 평가해야 하는데, 위에서 언급한 바와 같이 실제로 학습자 스스로 자신의 발음에 대하여 평가하는 것은 쉽지 않다는 문제가 남겨져 있다.

3-2 몬들리 (Mondly)

몬들리(Mondly)는 루마니아의 기업 ATi Studio에서 제작한 글로벌 외국어 교육 모바일 어플리케이션으로, 전 세계 33개 언어의 학습이 가능하다. ATi Studio는 모바일 어플리케이션 용 몬들리 외에도 VR을 통한 외국어 학습을 위한 몬들리 VR (Mondly VR)을 개발하는 등 다양한 기술을 활용해 새로운 방식으로 외국어를 교육하는 방법을 제안하고 있다.

몬들리의 프랑스어 학습 과정은, 로제타스톤과 유사하게 사진과 음성의 연상작용을 활용하도록 구성되어 있는데, 학습 과정에서 모국어를 사용한다는 점은 로제타스톤과의 차이점이라고 볼 수 있다. 몬들리는 학습의 전반에 걸쳐서 음성인식을 활용한 방식을 강조하고 있지 않고, 말하기를 통한 언어학습이 주안점은 아니다. 그럼에도 불구하고, 몬들리는 학습의 특정 구성에서 부분적으로 학습자의 음성을 인식하고 학습을 진행한다.

특히, 몬들리는 프랑스어 학습 구성 중 '챗봇(Chatbot)'이라는 영역에서 학습자의 음성을 활용해 학습을 진행할 수 있도록 한다. 이는 학습자가 학습한 프랑스어의 단어나 간단한 문장을 복습하는 개념으로 활용되는데, 학습자는 모바일 채팅창 형태의 인터페이스에서 봇과 대화를 하게 된다. 이때 대화는 프랑스어로 이뤄지게 되며, 학습자가 대답할 수 있는 선택지가 화면에 제시되고, 이때 해당하는 원어민 화자의 음성도 함께 들을 수 있다. 화자는 주어진 선택지 중 하나를 골라 대답을 진행하게 되는데, 이때 몬들리는 음성인식 기술을 활용한다.

<그림 5>와 같이 주어진 선택지를 대답할 때 학습자가 직접 발화를 통해 선택지의 음성과 텍스트를 보고 선택된 대답으로 봇과 대화를 이어나간다. 직접 발화한 문장을 음성으로 인식해 텍스트로 변환하여 학습자가 자신의 발화가 인식된 결과를 볼 수 있는데, <그림 5>에서와 같이 인사말인 'salut' 를 발화하려고 시도하였으나 잘못 발화하여 'sabri'로 발화한 경우 이를 그대로 화면에 보여주는 방식이다. 이렇게 발화가 잘못된 경우 다시 시도하여 대화를 계속하도록 유도한다. 이 방식의 장점은 대화 속에서 자연스럽게 말하기를 익힐 수 있도록 유도하고, 동시에 학습자가 의도한 발음이 실제로 어떻게 인식되는지 확인하는 것도 말하기 학습에 있어 긍정적인 작용을 한다.

하지만, 학습자가 프랑스어 발화를 통해 대답을 시도했을 때, 실패한 경우 학습자는 자신의 발음이 잘못되었다는 것을 학습자의 발화를 통해 화면에 나타난 텍스트로 확인할 수 있을 뿐이고, 이에 대한 교정 피드백은 존재하지 않는다는 점이 한계로 지적될 수 있다.

3-3 부수 (Busuu)

부수(Busuu)는 2008년 설립된 글로벌 언어교육 브랜드이며 프랑스어를 포함해 12가지의 다양한 언어코스를 제공하고 있다. 무료 및 유료 과정을 운영하고 있으며 초보자부터 중상급 범위까지의 언어학습을 아우른다. 유료 학습자에 한하여 2015년 글로벌 교육회사 McGraw-Hill Education과 파트너십을 체결하고 자사의 언어교육을 이수하는 학습자를 대상으로 공식 수료증을 제공하고 있다. 다른 언어교육 모바일 어플리케이션과의 차이점이라면, 부수가 운영하는 원어민 커뮤니티에 학습자가 발화하거나 작성한 문장을 보내 피드백을 받을 수 있다는 점이다. 동시에 학습자 본인의 모국어에 대해서 다른 학습자들을 교정해줄 수도 있다.

부수의 프랑스어 학습 과정에도 학습자의 말하기 능력 향상을 위한 과정이 있다. 그중 하나는 단어 혹은 문장 등의 기본 단위 학습에 사용하는 '플래시 카드'이다. 플래시 카드는 사진 혹은 이미지 자료와 텍스트 그리고 원어민의 음성을 사용해 외국어 연상 작용을 촉발시킨다.

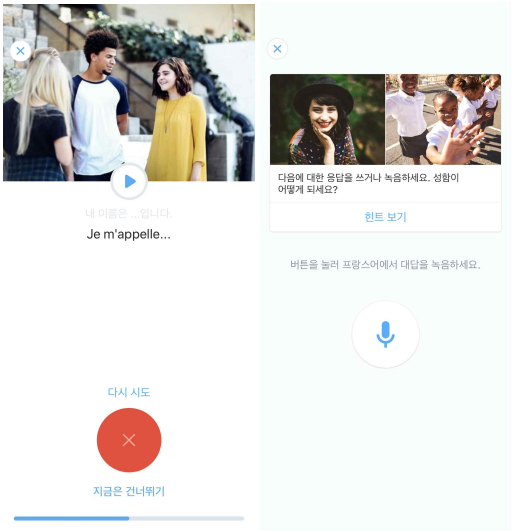

그림 6. 부수의 피드백: 플래시카드(좌), 대화(우)
Fig. 6. Feedback of Busuu: Flash Card (left), Dialogue (right)

<그림 6>의 왼편에서 확인할 수 있듯이, 학습자는 단어 혹은 문장의 학습 내용을 직접 발화해야 하는데, 발음이 정확하면 다음 카드로 넘어가지만, 발음이 부정확한 경우 다음 카드로 넘어가지 않는다. 자세한 피드백은 제공하지 않지만, 학습자는 자신의 발음이 틀렸는지, 아니면 맞았는지를 알 수 있다.

학습자의 말하기 능력 향상과 연관된 또 하나의 과정은 <그림 6>의 오른쪽 편에서 확인할 수 있는 '대화'라는 영역의 학습 과정인데, 학습자의 모국어를 프랑스어로 번역해서 말해보는 것이다. 물론, 학습자는 자신의 답변을 직접 손으로 타이핑해 제출할 수 있고, 또 음성으로 녹음하여 제출할 수 있다. 이런 경우 부수의 커뮤니티 사용자에게 전달해 해당 답변을 직접 사람이 피드백할 수 있게 만들었다는 특징이 있다.

부수의 프랑스어 말하기 교육을 위한 음성인식 기술의 활용은 제한적이다. 플래시 카드 활용에 있어 원어민 화자의 발음과의 유사성을 측정하고 그에 따른 기준에 부합하는지 여부를 피드백으로 보여준다. 예를 들어, 'bonjour'라는 인사말을 따라 말하기 형태로 발음할 때 발음이 잘 되었을 경우는 정답임을 표시해 주고, 잘못되었을 경우는 재시도라는 형태의 피드백을 주는데, 이는 학습자로 하여금 어떤 것이 잘못되었는지 알려줄 수 없다는 한계가 있다. 말하기 능력 향상을 위한 두 번째 과정인 대화 영역에서도 학습자는 자신의 음성에 대한 조금 더 상세한 피드백을 받을 수는 있지만, 이는 기술을 활용했다기보다 크라우드 소싱, 즉 커뮤니티의 원어민 화자로부터 직접적인 피드백을 받는 것이다. 이때 원어민 화자의 피드백은 학습과 동시에 이루어지지 않을 수 있다는 문제와 원어민 화자의 전문성 혹은 자질에 대한 문제가 있을 수 있다.

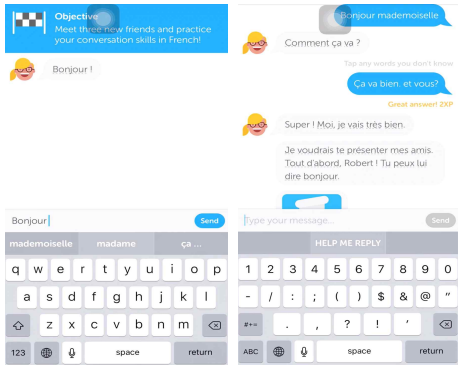

그림 7. 듀오링고 '봇'(Bots) 예시 화면
Fig. 7. An example of Bots of Duolingo

3-4 듀오링고 (Duolingo)

듀오링고(duolingo)는 학습자들의 자발적 학습이 가능하도록 한다는 목표 아래 웹과 모바일 어플리케이션을 통하여 외국어 교육 컨텐츠를 제공하고 있는 글로벌 언어교육 브랜드이다. 현재 한국어 학습자에게는 영어 교육 과정만 제공되고 있으나, 영어 모국어 학습자에게는 25개 종류의 학습 언어가 제공되고 있다. 프랑스어의 경우 한국인 학습자에게는 직접 제공되지 않지만, 웹 혹은 어플리케이션 사용 시 영어 모국어 학습자용으로 변경하면 교육 과정을 진행할 수 있다. 또한, 듀오링고는 학습에 게임 요소를 차용해 언어 학습을 장려하고 있다. 즉, 과정 전체가 게임 형태, 즉 문제를 맞히는 형태로 구성되어 있는 점이 다른 언어 교육 브랜드 혹은 서비스와 차별화되는 점이라고 할 수 있다.

듀오링고가 제공하는 특징적인 학습 방식 중 '봇'(Bots)이라는 것이 있는데, 이는 채팅 인터페이스를 활용해 학습자가 대화를 익히도록 하는 방법으로 상황별 문장 만들기에 도움이 된다. 듀오링고는 이 서비스가 인공지능을 활용한 답변 추천 방식을 활용했다고 내세우고 있다. 이는 학습자가 봇 세션에서 학습을 시작하는 경우 가상의 튜터와 채팅 인터페이스 내에서 대화를 진행하게 되는데, 이때 상황에 맞게 답변을 해야 한다. 예를 들어, 'bonjour'라는 인사말에 단순히 'Bonjour!'로 답변할 수 있지만, 그 외에 'Bonjour, mademoiselle' 혹은 'Bonjour, madame' 등 조금 더 풍부한 답변을 할 수 있도록 인공지능이 답변을 추천해주는 식이다. 이는 학습자에게 상황에 따라 더 다양한 문장으로 답할 수 있는 능력을 배양해줄 수 있다.

듀오링고도 제한적으로 음성 인식 방식의 말하기 교육을 제공하는데, 한국어 학습자를 위한 영어 교육의 경우 따라 말하기 형태의 학습방식을 제공한다. 피드백 방식은 학습자가 발화한 내용을 직접 번역하여 보여주는 방식으로, 학습자가 주어진 문장과 다른 식의 발음을 하더라도, 그에 대한 피드백이 정확히 제공되지는 않는다. 또한, 이와 같은 따라 말하기의 기능도 제한된 언어를 대상으로 제공하고 있다.

표 1. 영어 교육 어플리케이션 특징 비교
Table 1. Comparison of characteristics of the four English applications

	RosettaStone	RealTraining	SpeakingMax	ElsaSpeak
environment	web / app	web / app	web / app	web / app
materials	multimedia (photos / speech)	multimedia (interviews of native speakers)	multimedia (interviews of native speakers)	text
speaking method	shadowing	shadowing	Repeat: shadowing Speech: speaking	shadowing
learning unit	word – phrase - sentence	sentence	sentence	word – phrase - sentence
assessment / feedback	word: pass/fail sentence: sound wave	visual feedback including individual scores	visual feedback (a variational sould wave)	description of phoneme realization
objective	fluency	fluency	fluency	correctness

표 2. 프랑스어 교육 브랜드의 특징 비교
Table 1. Comparison of characteristics of the four French applications

	RosettaStone	Mondly	Busuu	Duolingo
environment	web / app	web / app	web / app	web / app
materials	multimedia (photos / speech)	multimedia (photos / speech)	photos, text, speech	situational illustrations, speech
speaking method	shadowing	Chatbot: speaking after choosing the right sentence	Flash card Dialogue	shadowing
learning unit	word – phrase - sentence	word – phrase - sentence	word – phrase - sentence	word – phrase - sentence
assessment / feedback	word: pass/fail sentence: sound wave	scores	Flash card: pass/fail Dialogue: feedback of native speakers	translation of the sentence
objective	fluency	fluency	fluency	fluency

Ⅳ. 요약 및 논의

앞서 살펴본 영어 학습 어플리케이션인 로제타스톤, 시원스쿨 위런영어 리얼트레이닝, 스피킹맥스 그리고 엘사영어에 대하여 그 특징을 비교하여 다음 <표 1>로 나타내었다. 이 4개의 영어 교육 어플리케이션은 모두 웹과 모바일 앱으로 제공되고 있으며, 말하기 교육을 중심으로 한 학습을 제공하고 있다. 학습 자료에 있어서는 엘사영어가 텍스트를 제공하고 있는데 반하여, 다른 브랜드들의 경우는 멀티미디어 자료를 활용하고 있다. 말하기 학습의 목표에 있어서도 엘사 영어의 경우는 정확성에 목표를 두고 있는 반면에 다른 브랜드들의 경우는 유창성에 목표를 두고 있다. 학습 단위에 있어서는 로제타스톤과 엘사영어의 경우는 단어-구-문장의 순서로 단위를 확장해 가면서 학습하도록 하는 반면에 리얼트레이닝과 스피킹맥스의 경우는 문장 단위로 학습하도록 유도한다.

본 연구에서 중점적으로 다루고자 하는 부분은 음성인식을 활용하는 말하기 학습 방법과 이에 대한 피드백 부분으로, 말하기 학습에 있어서는 4개 어플리케이션 모두 원어민 발화를 따라 말하기 방식을 채용하고 있음을 알 수 있다. 스피킹맥스의 경우는 따라 말하기 외에 질문에 대하여 답변하는 방식이 추가되는데, 음성인식 측면에서 보면 질문에 대한 답변의 경우는 좀 더 어려운 자유 발화 인식 테스크라고 할 수 있다.

음성인식 기술이 좀 더 밀접한 관계를 보이는 항목으로는 평가와 피드백이 되는데, 엘사영어를 제외한 3개 어플리케이션은 기본적으로 음성 파형이나 음성파형의 변형된 형태를 학습자에게 제공한다. 이미 지적한 바와 같이 이와 같은 피드백은 학습자들에게 명확한 지침을 주고 있지 않아서 실질적으로 학습에 크게 도움이 되기는 어려울 것이다. 또한, 리얼트래이닝의 경우는 5가지 평가 요소 및 합산 점수를 주기는 하지만 이것도 마찬가지로 학습자에게 이후 어떻게 교정 할 지에 대하여 도움을 주지는 못 할 것으로 예상된다.

다음 <표 2>는 프랑스어 교육 어플리케이션에 대하여 영어에서와 동일한 항목을 이용하여 비교한 표이다. 프랑스어에서도 대상이 되는 4개의 어플리케이션은 모두 웹과 모바일 앱으로 제공되고 있으며, 이 가운데 로제타스톤과 몬들리는 다른 두 어플리케이션에 비하여 좀 더 말하기 교육에 중점을 둔 학습을 제공하고 있다.

학습자료에 있어서도 앞 두 어플리케이션이 일반적인 멀티미디어 자료를 활용하는 반면에 부수는 크라우드 방식을 통하여 원어민과 직접 연결이 되어 음성을 들을 수 있고, 듀오링고의 경우는 원어민 음성이 상황별 일러스트와 함께 제공된다. 말하기 학습 방법에 있어서는 로제타스톤과 듀오링고는 따라 말하기 방식을 차용하고, 몬들리의 경우는 챗봇에서 대화창에서 텍스트를 선택하여 읽는 방식을, 부수의 경우는 플래시 카드는

음성인식을 이용하고 대화는 음성을 녹음하여 원어민에게 전달하는 방식을 사용한다.

피드백에 있어서 부수의 경우는 직접 원어민이 피드백을 하므로 기술과는 관련이 없고, 로제타스톤은 음성인식을 기반으로 파형을 제시한다. 몬들리의 경우는 음성인식기를 활용하여 음성인식 결과를 직접 보여주는 방식이고, 듀오링고의 경우는 발화한 문장의 번역을 보여 주는데, 이는 발화한 문장을 인식한 다음 그 결과를 자동 번역기를 이용하여 학습자에게 제공하여 학습자 스스로 제대로 답변을 했는지 확인하도록 하는 방식이다. 실제로 학습자에게 제시하는 내용은 상이하지만, 이 세 어플리케이션의 경우는 모두 공통적으로 음성인식 기술을 활용하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 듀오링고의 경우는 음성인식 기술 외에 봇을 이용하여 가능한 답변을 생성해서 보여주거나 답변의 번역을 제시하는 등의 자연어처리 방식을 좀 더 도입하고 있다.

지금까지 살펴본 영어와 프랑스어 브랜드의 말하기 학습의 특징들은 대부분 [6]이 제안한 5단계에 비교적 부합한다고 볼 수 있다. [2]가 제안한 제안한 말하기 학습의 다섯 가지 구성 요소의 경우는 (2)번만이 본 연구와 관련이 있는데, 이 경우에 학습자들에게 오류를 스스로 교정할 수 있는 적절한 교정 피드백을 제공하는 부분에 있어서 미흡하다고 할 수 있다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 외국어 학습 어플리케이션에서의 음성 인식 기술의 활용 현황에 관한 연구로서, 대상 어플리케이션의 선정을 위하여 4가지 기준을 제안하고, 이러한 기준에 의거하여 영어와 프랑스어 어플리케이션을 각각 4개씩 선정하였다. 선정된 영어와 프랑스어 브랜드들에 대하여 말하기 학습에 초점을 맞추어 그 특징을 살펴본 결과, 영어와 프랑스어의 교육 사례를 통해 본 음성인식 기술의 활용은 학습자의 말하기 연습 환경을 만들고 피드백을 줄 수 있다는 장점이 있지만, 음향 패턴 비교를 통한 피드백이나 점수 제공은 모국어 화자와 소리를 비슷하게 내는 방식을 연습하도록 유도하는 것에 그치고, 학습자들로 하여금 정확한 발음을 연습하도록 하는 데에는 어려움이 있었다. 즉, 이는 기초 수준의 학습자에게는 장점이 될 수 있지만 고급 수준까지 확장시키기에는 제한적인 방식이라고 할 수 있다.

본 연구를 통하여 영어와 프랑스어 어플리케이션 모두 말하기 교육에 있어서 기본적으로 음성인식 기술이 적절하게 활용되고 있다고 볼 수 있었다. 피드백의 경우는 대부분 학습자들의 발화에 대한 평가에 그치고, 학습자들로 하여금 본인의 발음 오류를 스스로 교정할 수 있는 적절한 교정 피드백의 부분에 있어서 미흡하다고 할 수 있다. 이와 같은 교정 피드백을 적절하게 생성해 내기 위해서는 말하기에 있어서 어떠한 자질들이 교정 피드백을 생성해 낼 수 있는지에 대한 연구 [10][11][12]와 이를 실제로 학습자들이 쉽게 적용할 수 있는 자질로 변환하는 고민이 필요하다. 이러한 연구는 궁극적으로 음성인식 기술을 기반으로 한 오류 추출, 오류 진단 및 교정 피드백 생성 기술을 발전시키고, 나아가 대화 기술과 통합한 형태인 가상 교사(Virtual Tutor)를 기반으로 한 교육 시스템으로 발전해 가는 데 기여할 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] Dalby, J., & Kewley-Port, D. (1999). Explicit pronunciation training using automatic speech recognition technology. CALICO journal, 425-445.

[2] Eskenazi, M. (1999). Using automatic speech processing for foreign language pronunciation tutoring: Some issues and a prototype. Language Learning & Technology, Volume 2, Number 2, 62-76.

[3] Eskenazi, M. (2009). An overview of spoken language technology for education. Speech Communication, 51(10), 832-844.

[4] Kwon, O. W., Lee, K., Roh, Y. H., Huang, J. X., Choi, S. K., Kim, Y. K., ... & Chung, E. (2015). GenieTutor: A Computer-Assisted Second-Language Learning System Based on Spoken Language Understanding. In Natural Language Dialog Systems and Intelligent Assistants (pp. 257-262). Springer, Cham.

[5] Lee,Y. K. (2013). Conversational voice interface technology and services. IEEK Summer Conference 2013, 1847-1849

[6] Neri,A., Cucchiarini, C.,&Strik W. (2003). Automatic speech recognition for second language learning: How and why is actually works. In Proceedings of the 15th international Conference on Phonetic Sciences, 1157–1160.

[7] Franco, H., Neumeyer, L., Kim, Y., & Ronen, O. (1997). Automatic pronunciation scoring for language instruction. In IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1997. Vol. 2, 1471-1474.

[8] Witt, S. M., & Young, S. J. (2000). Phone-level pronunciation scoring and assessment for interactive language learning. Speech communication, 30(2-3), 95-108.

[9] Strik, H., Truong, K., De Wet, F., & Cucchiarini, C. (2009). Comparing different approaches for automatic pronunciation error detection. Speech communication, 51(10), 845-852.

[10] Li, K., Qian, X., & Meng, H. (2017). Mispronunciation detection and diagnosis in l2 English speech using multidistribution deep neural networks. IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing,

25(1), 193-207.

[11] Li, W., Li, K., Siniscalchi, S. M., Chen, N. F., & Lee, C. H. (2016). Detecting Mispronunciations of L2 Learners and Providing Corrective Feedback Using Knowledge-Guided and Data-Driven Decision Trees. In Interspeech, 3127-3131.

[12] Ryu, H., & Chung, M. (2017). Mispronunciation Diagnosis of L2 English at Articulatory Level Using Articulatory Goodness-Of-Pronunciation Features. In Proc. 7th ISCA Workshop on Speech and Language Technology in Education 65-70.

[13] Tatai G., Csordas A., Kiss A., Szalo A., and Laufer L. (2003). Happy chatbot, happy user. Intelligent Virtual Agents, vol. 2792, 5-12.

[14] Stewart I., File P. (2007). Let's chat: A conversational dialogue system for second language practice. Computer Assisted Language Learning, 20, 97.116.

[15] Jia, J.(2009). CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning. Knowledge-Based Systems, 22(4), 249-255.

[16] Macaro, E., Handley, Z., & Walter, C. (2012). A systematic review of CALL in English as a second language: Focus on primary and secondary education. Language Teaching, 45(1), 1-43.

[17] Mazur, M., Rzepka, R., & Araki, K. (2011). Proposal for a conversational English tutoring system that encourages user engagement. In Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education (pp. 10-12).

[18] Park E. Y. & K. A Lee (2013). The proposal of multimedia contents method using voice recognition – Focused on the user app interface for the children's English. A journal of Brand Design Association of Korea, 24.

[19] Oh, E. Y. (2017). Developmental research on an interactive application through speech recognition technology for foreign language speaking practice. Doctoral dissertation, The graduate school, Seoul National University.

[20] Lee, H. A & J. Youn (2012). An analysis of elements to improve interactivity in educational apps for smart learning. Korea Science & Art Forum 10, 2012.07, 143-154

[21] Kim, H.-Z. (2014). À propos de la possibilité sur l'apprentissage du français mettant en oeuvre des appareils mobiles, Societe Coreenne d ' Enseignement de Langue et Litterature Francaises 45, 43-73.

[22] Yun-Roger, Y. (2012). Le Smartphone dans un cours de langue étrangère - retour d'expérience d'un cours de français oral à l'Université en Corée, Revue d`Etudes francaises 78, 2012.5, 405-431

[23] Jang, B.-Y. (2015), Etude sur l'Application de Smart-Learning pour l'enseignement d'une langue étrangère. The Journal of Linguistic Science 71, 377-396.

김선희(Sunhee Kim)

1986년: Université Paris VII, France (언어학석사)
1990년: EHESS, France (언어학박사)
1991년～2000년: 연세대학교 강사
2000년～2001년: L&H Korea, 책임연구원
2002년～2004년: 광운대학교 연구교수
2004년～2005년: 한국과학기술원 연구교수
2005년～2013년: 서울대학교 연구교수
2013년～현 재: 네이버(주) 수석연구원
※관심분야 : 음성합성(Speech Synthesis), 음성학(Phonetics), 음성인식(Speech Recognition),언어학(Linguistics), 자동 발음평가(Automatic Pronunciation Assessment)

정현훈(Hyunhoon Jung)

2012년: 고려대학교 영어영문학과 (문학사)
2017년 ~ : 서울대학교 융합과학기술 대학원 융합과학부
2011년～2015년: CJ E&M 방송사업부문
2015년～2016년: CJ 주식회사
※관심분야 : 사용자 경험 (UX), 자동 발음 평가 (Automatic Pronunciation Assessment)