

한국어 발음 자가 학습을 위한 모바일 앱 개발과 적용 연구

- 끊어 말하기와 억양 교정을 중심으로

Development and Application of Mobile App for Self-study of Korean Pronunciation
- Focusing on pausing and Accent Correction

이미향(영남대), 안미애(경북대)

1. 들어가며

한국어 학습자에게 발음은 학습 요구 측면에서 그 중요도가 매우 크다. 우선 외국어 발음은 그 언어의 유창성을 확인하게 하는 결정적인 준거로 작용한다. 무엇보다도 발음이 안 좋으면 의미 전달을 방해해 의사소통에 문제를 발생시킨다. 이런 중요성에 비해 한국어 학습자가 발음을 개선할 수 있는 방안은 제한적이다. 그 원인은 다음과 같다.

첫째, 외국어 학습자에게 외국어 발음은 원어민의 청각 및 인지 영역과 달라, 오류가 잘 인지되지 않는다(안미애 외, 2016). 원어민일지라도 전문가가 아닌 이상 자신의 발음을 객관화하여 문제를 인식하거나 해결 방안을 조언하기는 쉽지 않다. 둘째, 위의 원인으로 발음에 관한 문제에서 학습자가 원어민 교사에게 크게 의존할 수밖에 없는데, 교사가 발음 교육의 전문가가 아닐 때 문제 해결이 쉽지 않다. 다양한 국외 현장에서는 학습자가 원어민 교사를 만나기 어렵기에 더욱 그러하다. 셋째, 발음에서 드러난 문제는 학습자가 전략으로 극복하기 어렵다. 한국어 학습자가 발화 시 어휘나 문법에 문제가 있다면 회피전략이나 대체 전략으로 문제를 해결할 수 있다.(이미향·엄나영, 2018) 발음은 이러한 방법을 적용하기가 불가능하다. 넷째, 한국어 발음 교육을 위해 학습자가 억양과 휴지를 교정하는 데 쓸 수 있는 방안이 다양하지 않다.

한국어 학습자가 외국어로서의 한국어 발음을 완벽하게 할 수는 없다. 특히 성인기에 외국어 학습을 시작할수록, 어릴 때부터 습득한 모어의 발음이 해당 외국어의 발음에 영향을 크게 미치기 때문이다. 이에 현재 한국어 발음 교육의 목표는 말하기 및 듣기 상황에서 의사소통에 문제가 없고 소통에 불편함이 없는 정도를 지향하고 있다. 발음 교육의 내용으로는 자음과 모음, 음운 현상, 초분절음소 등을 두루 다루고 있다.

그런데 실제 의사소통 과정에서는 자모의 발음 못지않게 억양과 휴지가 의사소통의 흐름에 크게 영향을 미치지만, 그간 억양 교육의 내용과 방안을 마련하는 데는 자음과 모음의 발음 교육에 비해 크게 소홀한 편이다. 한국어 교원을 통해 한국어 학습자의 발화 유창성을 연구한 이미향·안미애(2018)에서도 맥락에 의존하는 의사소통에서 억양과 휴지는 유창성 결정에 발음보다 더 큰 영향을 준다는 것을 확인한 바 있다. 이에 본 연구에서는 특히 초분절음소 중에서도 자가 학습 수단으로 습득하고 훈련하는 데 유용한 한국어 발음의 특성을 확인하여 이를 모바일 앱에 적용함으로써 한국어 학습자의 발음 개선을 도울 자가학습 방안을 모색하려고 한다.

2. 모바일 앱을 통한 자가학습의 필요성

21세기의 초반, 최첨단 IT 기술이 일상생활에 들어와 삶의 방식을 바꾸고 있다. 이는 한국어 교육 분야에서도 예외가 아니다. 교사에 의존적이던 발음 교육 또한, IT 기술의 적용으로 외연을 확장하며, 교수 학습의 방법이 다양해지는 시점이다. 비록 의료 분야, 일상 생활 관련 분야 등에 비해 다소 늦게 적용된 분야이나, IT에 기반한 교수 학습 분야에서의 변화는 팬데믹 시대를 거치면서 짧은 시간 내 더욱 가속화하였다. 한국어 교육의 여러 영역 가운데서도 발음 교육은 기술의 힘이 주효한 분야이다. 발음에 대한 자가 학습이 가능한 모바일 앱의 적용이 바로 그것이다.

모바일 앱을 통한 한국어 발음 교육에 대한 연구가 필요한 이유는 다음과 같다. 우선 국외 한국어 교육에서 원어민이 아닌 현지인 교사의 수와 역할이 확장하였다. 매년 학위를 하고 돌아가 현지에서 제 역할을 수행하는 비원어민 현지인 한국어 교사가 크게 증가하였을 뿐만 아니라 한류와 한국어의 인기로 국외 현지에서 배워 전공자로 교사로 활동하는 인력이 증가했다¹⁾. 또한, 국외 82개국 244개국 107개국 1400개 이상의 대학교에서 한국어 교육이 진행되고 있다. 이러한 사실은 국외에서 한국어 교사란 더 이상 한국인 교사로 대표할 수 없다는 점을 알려준다.

또한, 국가 수준에서 한국어 말하기 시험이 시작된 현재, 국내의 학습자들의 요구가 커지고 있다. 더 이상 읽고 쓰는 능력만으로 유학과 취업 등에 필요한 중급 이상의 점수를 받을 수 없게 되면서, 정확하고 유창한 발음에 대한 현실적 요구가 커졌다. 외국인들의 경우, 표준 억양으로 발음하고 싶은 욕구가 있고, 이 일을 하는 교사라면 더욱 그러하다. 발음의 유창성을 높이는 일은 한국어 교육을 담당하는 교원들의 과제로도 직면하여, 교육 방안을 모색하는 새로운 시점이 되었다는 것을 알려준다.

그런데 문제는 현지인 교사가 한국어 발음에 대해 학습자에게 제공해 줄 피드백 방안이 지극히 부족하다는 점이다. 이미향·안미애(2018), 안미애·웨이첸·이미향(2018) 등의 선행 연구에서 규명된바, 외국어 발음은 인식, 사용 양 측면에서 쉽게 수용 및 적용되지 않는 면이 있다. 외국어로서의 발음은 들리지 않거나, 비록 차이점을 인지하게 되더라도 따라가기 힘든 것이다. 발음의 화석화가 있을 때면 문제가 심각하다. 그중에서도 억양과 휴지 등 초분절 음소에 대한 외국인들의 궁금증은 쉽게 해결되지 않는다. 많은 학습자와 교수자가 억양에 대한 객관적 정보를 요구하고 있으나, 이에 대한 실질적 연구는 손에 꼽을 만하다.²⁾

연습과 피드백을 포함한 발음 지도는 원어민 교사의 고유 영역이 아니다. 한국어 교육의 여러 분야 가운데서도 발음 교육은 유독 원어민 교사의 의존도가 높은 영역이나 이는 시대적 변화에 맞지 않는 일이다. 원어민 교사가 많지 않은 지역에서는 녹음되어 있는 정보 외에 연습 자료가 없다. 발음 평가의 영역에서도 그 기준이 개인 성향이나 소수 정보에 기대게 되어 그 결과를 불명확하게 하는 원인이 된다. 발음 평가에 대한 주관적 점수화를 극복

1) 국립국어원의 외국 국적자의 한국어 교사 자격증 취득 현황으로 볼 때, 2006년 16명었던 비원어민 한국어 교사 자격증 취득자 수가 2018년에 와서는 270명으로 증가하였다. 13년 동안 비원어민 한국어 교사 자격증 취득자 수는 1,930명이다(김가람 2016:3에서 재인용). 이러한 현실을 직시하여 국립국어원에서는 2022년부터 국외 한국어 교원인 'K-티처' 인터넷 인증 프로그램을 운영하여 비원어민이 현지에서 한국어 교육의 주도적인 역할을 할 수 있게 돕겠다는 계획을 밝힌 바 있다(국립국어원 보도 자료).

2) 정명숙(2002), 김은애 외(2008), 김서형(2008), 안미애·이미향(2019), 오상민, 조완철(2020), 박은정(2022) 등에서 한국어 발음 교육 중에서도 억양 등의 초분절음소와 관련된 교육 모형, 교수 방안 등을 제안한 바 있으나 음운 규칙 등의 다른 발음 교육 분야에 비해서는 한국어 초분절음소의 교육 효과를 높이는 데 기여할 만한 실질적인 연구의 수가 적다.

할 필요가 있는 것이다.

발음 연습과 피드백을 포함한 지도, 평가 방안과 결과의 신뢰성 제고, 나아가 발음 목표 설정 등에서 새로운 가능성을 열어줄 방안 모색이 필요한 시점이다. 이를 위해 발음에 대한 대규모 연구, 학제간 융합 연구가 필요하다. 대규모의 자료를 모으고 분석하여 일반성을 확보하고, 적절한 기술을 적용하여 상용화를 하려면 음성학, 교육학, 공학 등 각 분야의 전문가가 모인 융합 연구여야 한다. 그런데 한국에서는 IT 분야의 연구와 한국어 교육의 융합적 성과가 많지 않고, 이것이 국가 주도로 이루어져 여러 사용자가 쉽게 쓰도록 한 것은 아직 소수 성과에 불과하다.

이론 분야가 아닌 교육에서 학습자의 발음 개선에 기여하려면 우선적으로 학습자의 실제 발화를 기반으로 하여 이를 한국어 표준 발음으로 대비하여야 하는데, 이러한 연구가 광범위하게 대규모로 이루어진 적이 없다. 융합적 연구에 대한 국가적 연구 지원이 많지 않다는 점에서 개인 연구자가 할 수 있는 것이 많지 않다.³⁾ 특히 순수언어학 중심으로 연구되어 온 발음 교육에서 실용적 측면이 외면되어 온 면이 있지 않으나, 외국어로서의 교육 역사가 오래되고 전 세계적으로 학습자를 확보하고 있는 영어 발음 교육 분야에서는 이러한 노력으로 실용적이고도 다양한 방안을 모색하여 문제를 해결하고 있다. 교육뿐만 아니라 기술로 인간의 의사소통에 도전하는 AI 분야에서도 자연스러운 억양과 의미 전달을 위한 끊어 말하기 정보가 요구되는 실정이다.

정성현·웨이첸·이미향(2016)에서는 한국어 학습자의 듣기 과정을 생체정보로 전환하여 눈으로 보는 기술을 적용하여 교육적으로 해석한 바 있다. 안미애·웨이첸·이미향(2018)에서는 발음의 인식 여부와 실제 사용의 차이를 음성 정보로 전환하여, 앱을 구동하여 평가 방안을 마련한 바 있다. 이미향·안미애(2018)에서는 한국어 교사의 청각 인지 답을 분석하여 한국어 학습자의 발음 가운데 초분절소스가 음소보다 발화 유창성에 더 크게 영향을 준다는 것을 확인하였다.⁴⁾ 이러한 내용과 연구 방법을 기반으로 **본 연구에서는 특히 ‘끊어 말하기와 억양 교정 정보를 담은 모바일 앱’ 개발과 적용 연구를 통해 한국어 발음 자가 학습에 기여할 방안을 모색해 본다.**

3. 모바일 앱 기반 한국어 발음 교육의 개선 방안

3.1. 실용적 목적의 한국어 발음 교육 연구 현황

한국어 발음 교육을 주제로, 학술연구정보서비스의 기존 연구를 검색해 보면, 국내 학위 논문의 경우, 1,702건, 국내 학술 논문의 경우 929건이 있다. 학술 논문은 1999년도 16건을 제외하고는 2000년까지 10건 미만의 한국어 발음 교육 관련 논문이 발행되었으나 2001년 이후부터는 평균 10건 이상, 2008년부터는 매년 30건 이상의 한국어 발음 교육 관련 논문이 발행되었다. 학위 논문도 학술 논문과 비슷한 경향으로 2000년 이후부터는 20건 이상이 발행되었으며, 2009년부터는 80건~100건으로 한국어 발음 교육 관련 논문이 나온

3) 연구 과정이 길어지면 성과를 도출하기까지 일정한 시간이 걸린다. 그런데 이는 IT 기술의 변화 속도와 맞지 않아, 시의적절하게 연구 성과로 쓰이지 못한다. 개인 연구가 성과를 얻기 어려운 근원적 한계가 여기에 있다.

4) 중심이 강조가 억양구에 변화를 준다는 연구는 러시아어 화자를 대상으로 한 박은정(2022)에서도 실험으로 증명되었다.

것을 확인할 수 있다.

이상과 같은 한국어 발음 교육 관련 연구 실적들은 한국어 학습자들의 모국어와 한국어 간의 비교, 학습자 오류 등 언어학적 관점이나 교수 학습 결과물을 위주로 수행되어 온 것들이다. 이제 이 연구의 결과물을 실용적 목적으로 활용할 방안이 필요한 시점이다. 한국어 교육은 ‘목적성’이 있는 실용 학문 분야이기 때문이다. 예를 들면, 한국어 발음 교육을 위한 모바일 앱 개발 등의 구체적인 교수 방안 제안과 관련된 실용적 목적의 연구가 필요한 시점이나, 현재는 그 수가 다른 기초 연구 결과물에 비해 많지 않다⁵⁾. 이 연구가 관심을 두고 있는 발음 교육 분야에서도 마찬가지이다.

비록 소수이나, 실용적 목적의 한국어 발음 교육을 설계하고 구현하려고 한 연구들을 살펴보면 한국어 발음 평가와 진단을 기반으로 한 모바일 애플리케이션을 개발한 성과가 있다. 이 중 안미애 외(2018)는 제시, 연습, 확인(평가)의 단계로 이루어진 단어 수준의 한국어 발음 평가 및 연습 애플리케이션을 실제로 구현해 제안한 연구이다. 이 애플리케이션은 텍스트로 제시한 단어의 표준 발음을 들은 후, 자신의 발음을 녹음해, ASR을 기반으로 한 음성 파형도의 형태로 비교해 연습할 수 있다. 남녀의 성별까지 고려한 점이 장점이지만, 단어 수준에 그쳤다는 점이 아쉬움으로 남는 연구이다.



< 1> 안미애 외(2018)에서 개발한 한국어 단어 음운 규칙 습득 위한 발음 연습 모바일 앱 구동 화면(안미애 외 2018:183)

이어 이미향 외(2021)⁶⁾는 단어 수준의 한국어 발음 애플리케이션의 한계를 극복하기 위해, 발음 오류 음성 코퍼스를 구축하고, 이를 기반으로 한 한국어 발음 진단 평가 시스템의 구축 방안을 제안한 바 있다. 이를 위해 이 연구에서는 조음 생체 신호 데이터와 음성 인식 기술이 복합된, 하이브리드형 인공지능 음성 인식 알고리즘 개발을 제안하였으나 개인 팀 연구의 한계로 현재 개발이 담보 중인 상태이다.

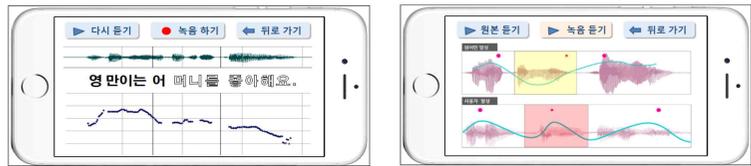
이외에 실제로 개발하지는 않았으나 모바일 애플리케이션 개발을 제안한 연구들이 있다. 영어 회화 애플리케이션을 한국어 교육적 관점에서 분석해 적용 방안을 제시한 이유나

5) 이와 관련된 연구로 이유나(2022), 사청(2022), 오상민, 조완철(2020), 안미애 외(2018), 이신빈(2017), 신예지(2016), 이신빈(2017), 진보영(2015)의 연구 정도를 참고할 수 있다.

6) 이미향 외(2021) 음성 인식 기술을 기반으로 한 한국어 학습자의 발음 진단, 평가 시스템 구축 방안 연구가 이에 해당된다.

(2022)의 연구와 새도잉 방법을 한국어 말하기 앱으로 구현하는 방안을 제안한 오상민 외(2021)의 연구가 그것이다. 이유나(2022)는 영어 회화 학습 애플리케이션 중 ELSA 스피크, 말해보카, 스피크, CAKE를 분석하며, 해당 영어 회화 학습 애플리케이션의 장점을 한국어 교육 앱을 구현하는 데 활용하는 방안을 구체적으로 제안하고 있다.

다음으로 오상민 외(2020)가 제안한 한국어 억양 교육용 애플리케이션 또한, 아쉽게도 실제로 구현하지 못하고 제안에 그친 연구이다. 오상민 외(2020)는 한국어 억양 능력 향상을 위해 ‘새도잉 학습법’을 기반으로 한 한국어 억양 교육용 애플리케이션 개발 방안을 제안한 연구이다. 콘텐츠 설계를 위한 기본 모형으로 ADDIE(Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation)을 제안하였다. 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 단계를 기반으로 이 연구에서 제안한 애플리케이션은 본 연구팀이 제안하고자 하는 한국어 말하기 진단 및 학습 애플리케이션에서 제안하고자 하는 바를 포함하고 있다. 이 연구에서 주목할 만한 점은 모바일 애플리케이션 기반 한국어 억양 새도잉 교육에 대한 수요자의 반응과 사용 현황이다. 22명의 외국인 한국어 학습자를 대상으로 한 수요와 현황 조사 결과, 한국어 교육용 애플리케이션의 필요성에 대해 긍정적으로 응답한 것으로 나타났다. 특히 복수 응답 결과, 전체 중 13명이 발음 및 억양이 모바일 애플리케이션을 통해 학습하고 싶은 것으로 응답하였다. 이에 이 연구에서는 발화 속도, 끊어 읽기(휴지), 억양, 자기 피드백을 학습 내용으로 구성하였다. 특히 이 연구에서 Praat을 기반으로 가상으로 구현한 억양 교육 피드백 화면은 본 연구팀에서 추구하는 끊어 읽기 기반의 억양 피드백과 유사하다.



< 2 > 오상민, 조완철(2020)이 제안한 한국어 억양 교육용 애플리케이션 예시

3.2. 발음 교육 분야에서 모바일 앱의 활용 현황과 개선 방안

모바일 앱의 외국어 학습 적용 분야와 관련된 이영식(2013)에 따르면, 한국인 성인 영어 학습자들은 단어나 문법 유형의 학습보다는 회화와 통합 유형의 학습을 선호한다. 영어의 경우, 단어 학습용 영어 학습 앱은 멀티미디어 자료와 하이퍼링크로 학습 자료를 제공해서 상호작용하는 것을 볼 수 있으며, 영어 회화 학습용 영어 학습 앱은 다른 유형의 앱들보다 다양한 상호 작용 기능이 있는 것으로 보고하고 있다. 외국어로서의 한국어 학습자 또한, 성인 학습자의 경우, 이영식(2013)의 영어 학습자가 선호하는 학습 유형과 유사할 것으로 보인다.

이외에도 3.1절에서 살펴본 선행 연구의 안미애 외(2018), 이유나(2022) 등에서 한국어 발음 교육 분야에서 모바일 앱의 유용성을 언급하며 실제로 앱을 개발하거나 개발을 제안하고 있으나 상용화되어 있지 않으며, IOS 앱 스토어나 안드로이드 구글 플레이 스토어에서도

외국어로서의 한국어 교육 분야에서 회화와 통합된 유형의 학습 앱은 영어만큼 다양하게 출시되어 있지는 않다. 이는 외국어로서의 한국어 학습 앱 시장이 영어 학습 앱 시장보다 작기도 하지만, 말하기의 경우, 그 정확성과 유창성 등을 교수하고 피드백해 주는 데 필요한 평가 요소가 영어만큼 대량으로 확립되어 있지 않은 것도 한국어 학습 앱 시장이 활성화되지 않은 이유로 보인다. 다시 말해, 한국어 발음 유창성을 확인해 줄 평가 요소와 기준에 대한 연구가 부족하다는 점이다.

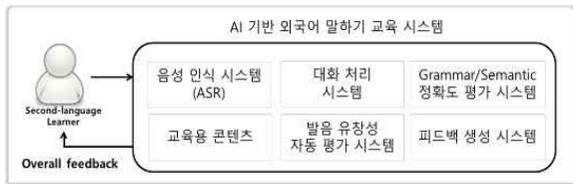
한국어 발음 교육을 위한 학습용 앱에서 유용한 것은 ASR(Automatic Speech Recognition)이다. 이는 특히 스마트폰이나 태블릿과 같은 모바일 기기를 통해 그 기능과 효과가 극대화될 수 있기에 이와 관련된 모바일 애플리케이션 개발이 중요하다. 모바일 애플리케이션이 발달하기 이전에는 컴퓨터를 매체로 한 컴퓨터 보조 언어 학습(CALL: Computer-Assisted Language Learning) 연구에서도 ASR이 언어 학습에 효과적임을 언급하고 있기도 하다. Eskenazi, M.(1999), Mak, B. 외(2003), Cucchiari, Neri & Strik(2009), Liakin, Cardoso & Liakina(2014), Sidgi, L. F. S. & Shaari, A. J.(2017) 등이 제2언어 발음 학습에 ASR를 활용하는 것이 효과가 있다는 사실을 입증한 연구들이다.

ASR은 개별 음소의 발음부터 음의 높낮이(억양)를 파악하는 데까지 다양하게 쓰일 수 있기에 이유나(2021:3, 46)에서 주장한 것처럼 단순히 바른 발음과 틀린 발음만 제시해 주는 것이 아니라 자신의 발음 중 오류가 나타난 부분에 대한 피드백도 가능할 것으로 보인다. 실제 세종학당에서 주관하는 인공지능 기반 한국어 학습 지원 시스템 개발에도 ETRI의 ASR 기반, 한국어 음성 인식 및 자연어 대화 처리 기술이 적용되어 아래와 같은 애플리케이션이 개발되었다.



<그림 3> 세종학당 재단 AI 한국어 학습 시범 서비스 화면(출처: 세종학당 재단, 전경배 외(2021)에서 재인용)

한국어 발음 교육 분야에서 자모 발음의 정확성을 판단하는 것은 ASR 음성 자동 인식 분야의 발전상으로 볼 때 어느 정도 해결된 듯하다. 이는 ASR이 영어 교육에서 활발히 쓰이고 있는 양상에서 확인이 가능하다. 외국어로서의 영어 교육 분야의 경우, 이미 ETS에서 TOEFL iBT Speaking 시험에서 SpeechRater 기술과 같은 발음 자동 평가 시스템을 개발해 적용하고 있다⁷⁾. 이 평가 시스템은 사람 전문가와 자동 평가 엔진으로 나누어 말하기를 평가하는데, 사람 전문가가 내용, 의미, 언어 전반에 대해 평가하고, 자동 평가 엔진인 Speech Rater는 발음, 억양 등의 요소를 평가한다. 아래에 제시한, AI기반 외국어 말하기 교육 시스템 구성도와 위의 학습자 발화에 대한 발음 평가 시스템은 이러한 말하기 자동 평가 시스템에서 유용한 도구가 된다. 특히 위의 <그림3>에서 제시한 평가 시스템은 억양과 음절, 강세, 리듬까지 포함한 평가로 한국어 발음 평가에서도 참고할 만하다.



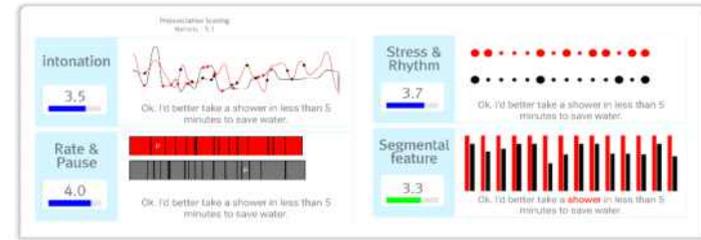
< 4> AI 기반 외국어 말하기 교육 시스템 사례(전형배 외(2021)에서 재인용)

위의 그림과 같이 외국어 말하기 교육 시스템에서는 ASR과 함께 발음 유창성 자동 평가 시스템이 필요하다. ASR의 전제는 자모음 발음의 인식 정확도이므로, 현재의 기술적인 발전으로 보았을 때, 충분히 정확한 판단이 가능한 상황이다. 하지만 이 연구에서 관심을 두고 있는 억양과 같은 초분절적 요소는 아직 그렇지 않다. 이 초분절적 요소는 '발음 유창성 자동 평가 시스템'에서 필요한 구성 요소이다. 아래에서 추가로 논의하겠지만, ASR이 발달한 데도 불구하고, 이를 활용한 한국어 말하기 학습 앱이 활성화되지 않은 현황으로 볼 때, 아직 한국어 발음 유창성을 판단할 수 있는 기준에 대한 논의가 더 필요한 것을 알 수 있다. 이는 발음 유창성을 결정하는 데 기여하는 조건이 무엇인지 검증하는 실질적인 연구가 필요함을 역으로 역설하는 것이다.

물론 한국어 발음 평가도 아래의 영어 교육에서의 말하기 평가와 관련된 도식에서처럼 원어민과 학습자의 억양(Intonation)의 일치도나, 강세와 리듬(Stress, Rhythm), 속도와 휴지(Rate, Pause), 분절 자질(Segmental feature) 등과 같은 정보를 종합적으로 줄 수 있다. 하지만 한국어에서는 이상의 억양, 강세, 리듬, 속도, 휴지, 분절 자질 모두가 한국어 말하기의 유창성을 결정하는 데 유용한 초분절적 요소는 아니다. 한국어 발음 교육과 학습의 효율성도 고려할 요소이다.

7) 한국어의 경우, 말하기 분야는 아니지만, 국어 글쓰기 자동 채점 시스템 개발에 대한 실용적 연구가 한국교육과정평가원을 중심으로 진행되고 있다. AI 자연어 처리 관련 기술의 발전상으로 볼 때, 한국어 말하기 분야도 자동 채점 시스템 구축이 가능할 것으로 보인다. 말하기 자동 채점 시스템의 구축 과정에서 한국어 발음의 정확성 및 유창성과 관련해 '진단'과 '평가'에 필수적인 부분이 한국어 초분절음소에 대한 부분일 것이다.

모바일 학습 앱을 개발하기 위해서는 개인화 모델 학습도 고려할 필요가 있다. 이러한 개인화 모델 학습은 실제 학습자 데이터 기반 음성 오류 데이터를 확보해야 가능하다(전형배 외 2021: 79). 이는 언어권별 발음, 억양 오류 문제도 확보한 데이터를 기반으로 해결할 수 있다. 따라서 이제는 한국어 발음 교육의 기존의 연구 성과를 통합하고, 나아가 한국어 학습자의 발음 유창성을 평가할 수 있는 연구 데이터를 기반으로, 학습자가 자신의 발음 정확도와 유창성을 효율적이고 효과적으로 높여줄 수 있는 피드백 요소를 확립할 필요가 있다.



<그림 5> 학습자 발음 평가의 예(전형배 외(2021)에서 재인용)

말하기 유창성과 관련된 기존의 연구 성과 중 주목할 만한 것은 안미에 외(2019)의 연구이다. 안미에 외(2019)에서는 한국어 학습자의 텍스트와 답화 간 끊어 말하기에 대한 인식과 실행 양상을 고찰한 바 있다. 그 결과, 유창성이 높은 피험자들은 텍스트에서 접속 어미, 부사 삽입구, 주어부와 술어부 등의 문법적 표지에 집중한 것으로 나타났다. 또한, 말하기를 위한 원고와 실제 말하기를 준비하는 과정에서 '끊어 읽기' 교육을 시키는 것이 운용적 유창성을 향상하는 데 유용하다는 것을 입증하였다.

실제로 한국어 발음 연습 애플리케이션에서 끊어 읽기와 억양이 구현된 현황을 살펴본 결과, 단순한 청각 구두식 학습 방식의 앱 구조를 취하고 있는 앱이 많았다. 문장 차원의 억양 곡선까지 구현해 제시하고 비교해 주는 애플리케이션은 앞서 살펴본, 세종학당에서 개발한 애플리케이션(AI 선생님, 회화학습 초급, 중급, 여행 회화)과 이르테크에서 개발한 KOKOA 시리즈 정도이다. 이 앱은 위의 오상민 외(2020)에서 제시한 억양 곡선 분석 정도를 간단하게 해주고 있다. 이외에 메타버스로 구현된 캐치잇 한국어 배우기와 Teuida(트이다) 애플리케이션은 음성 인식 기반 쌍방향 말하기 위주의 교육 애플리케이션이란 점에서 주목할 만하다.

그러나 캐치잇은 아직 한 가지 에피소드만 탑재된 상태이고, 트이다는 영어 말하기 앱 중 '스피크'의 형태를 취한 쌍방향 영상 대화식으로 구성된 앱으로 베트남인 한국어 학습자를 대상으로 개발된 앱이라 학습 보편성을 확보하는 데 부족한 점이 있다. 안드로이드 구글 플레이스토어를 기준으로 한국어 발음 또는 회화 학습용 애플리케이션 중 ASR에 기반하고, 사용자 평가 상위에 랭크된 앱을 제시하면 다음과 같으며 이중 억양 곡선까지 구현한 앱은 음영으로 표시한 세 종류의 앱이다⁹⁾.

8) '스피크'에 대한 정보는 <https://www.speak.com/ko> 를 참조.
9) 해당 앱들의 상위 랭크 기준은 플레이 스토어의 사용자 평가 별점 4.5 이상이다.

<표1> 구글 플레이 스토어(안드로이드)의 ASR 기반 한국어 말하기 관련 학습 앱

애플리케이션 명	유/무료 여부	특징
세종학당 AI 선생님	무료	ASR을 기반으로 한 음성 인식 대화 기술 구현
KOKOA for Speak&Talk	무료	ASR을 기반으로 한 음성 인식, 억양 곡선 비교
KOKOA: Learn Korean! 들림쓰말&topik by AI	무료	ASR을 기반으로 한 음성 인식, 억양 곡선 비교
세종학당 회화학습 초급	무료	ASR을 기반으로 한 음성 인식, 억양 곡선 비교
세종학당 회화학습 중급	무료	ASR을 기반으로 한 음성 인식, 억양 곡선 비교
Teuida	부분 유료	ASR을 기반으로 한 음성 인식과 평가
캐치잇 한국어 배우기	부분 유료	ASR을 기반으로 한 음성 인식과 평가

4. 한국어 발음 교육에서 끊어 말하기 피드백의 유용성

이 연구에서는 한국어 학습자 발음 평가의 신뢰도 확보와 발음 학습 피드백을 위한 요소로 발음의 유창성에 주목하며, 발음 평가에 유의미한 요소로, 휴지와 억양 곡선을 제안하고자 한다. 신뢰도 높은 발음 평가를 위한 전형배 외(2021)에서는 학습자 발화에서 음성 분석 및 NLP(Natural Language Processing) 기술에 기반을 두고, 평가에 유의미한 특징들을 추출하였다. 엄격한 기준으로 사전에 설계된 발음 평가 기준에 따라 수행하는 인간 평가자의 평가 점수와 인공지능의 평가 점수가 높은 유사도를 갖도록 딥러닝이나 선형 회귀 분석 알고리즘을 통해 학습된 발음 평가 모델을 사용할 필요가 있다고 주장하였다. 이는 본 연구가 지향하는 바와 같다.

휴지(pause)는 발화의 의미 전달에서 중요한 요소이다. 또한, 억양을 형성하는 데에도 중요한 역할을 한다. 그렇다면 한국어 발음 교육에서 앞서 제시한 <그림5> 중 휴지(pause) 요소와 억양(intonation)과 같은 형식의 피드백이 한국어 학습자의 발음 유창성을 높이는 데도 유용할 수 있다. 이를 알아보기 위해, 이 발표에서는 사전 연구의 목적으로, 고급 수준의 한국어 학습자를 대상으로 ‘끊어 말하기’ 피드백 전후의 억양 곡선의 변화를 살펴보고, 이에 대한 질적인 인터뷰를 진행한 결과를 소개하고자 한다. 실험 진행 방법은 다음과 같다.



< 6> 실험 단계

먼저 공명방송국의 전문 아나운서에게 24문장의 한국어 실험 문장에 대한 끊어 말하기 정보를 표시하고, 해당 문장을 녹음하도록 하였다.10) 다음으로 고급(토픽 5~6급)에 해당하는 한국어 학습자를 대상으로 해당 한국어 실험 문장에 대해 문장 낭독 실험을 2회 진행하였다.11) 1차 실험은 끊어 말하기 정보가 표시되지 않은 한국어 실험 문장을 한국어 학습자에게 제시한 후, 내용 파악과 숙지를 위한 시간을 10분 정도 부여한 다음 이를 1회 이상 자연스럽게 낭독하도록 한 실험이다. 그리고 2차 실험은 1차 실험 종료 후 바로 이어 아나운서가 끊어 말하기 정보를 표시한 한국어 실험 문장을 학습자에게 제공하여 학습자가 실험 문장들을 정보대로 다시 숙지하도록 한 후 말하게 하여 재녹음한 실험이다. 마지막으로 실험 중 알게 된 사실에 대한 학습자 인터뷰를 단체로 시행하였다.

실험 결과 중 아래의 3문장에 대한 중국인 한국어 학습자(피험자 1)의 1~2차 실험 결과를 아나운서의 실험 결과와 비교해 제시한다.

<표 2> 피험자1의 끊어 말하기 정보 제시 전후 억양 구성 단위 비교

번호	실험 문장 (/: 띄어 말하기 표시)	아나운서		피험자 1				
		전체 길이	휴지별 길이	1차		2차		
				전체 길이	휴지별 길이	전체 길이	휴지별 길이	
1	저는/ 사회학과에 재학 중인 카오리라고 합니다.	3.76	1. 저는(0.22)	3.94 1-2차 변화	1. 저는(0.08) 2. 사회학과에(0.07) 재학 중인(0.06)	3.42	1. 저는(0.06)	띄어 표시 단위와 실제 발화 일치
2	저는 오늘/ 막걸리에 대해/ 탐구하려고 합니다.	3.56	1. 저는 오늘(0.393) 2. 막걸리에 대해(0.097)	4.6 1-2차 변화	1. 저는(0.39) 2. 오늘 막걸리에 대해(0.13) 3. 탐구하려고(0.08)	4.07	1. 저는 오늘(0.63), 2. 막걸리에 대해(0.19)	띄어 표시 단위와 실제 발화 일치
3	이상으로/ 남성과 여성의 언어 차이에 대한 발표를/ 마치겠습니다.	6.15	1. 이상으로(0.57) 2. ~ 발표를(0.539)	6.59 1-2차 변화	1. 이 상 으 로(0.36) 2. ~ 여 성 의(0.548) 3. ~ 대 한(0.06)	5.66	1. 이 상 으 로(0.43) 2. ~ 발 표 를(0.07)	띄어 표시 단위와 실제 발화 일치

10) 실험 문장은 안미애·이미향(2019)에서 시행한 실험 문장으로, 홍은실(2015)의 말하기 교재에 제시된 문장을 활용하였다.

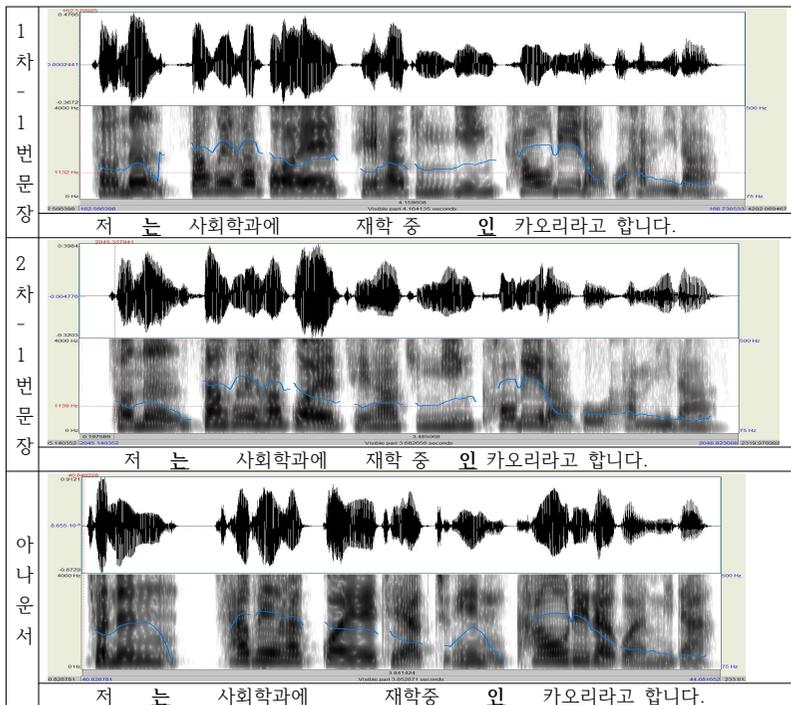
11) 학습자는 모두 기준 목소리가 될 아나운서와 같은 여성이며, 이들의 한국어 능력과 한국 거주 기간은 유사하다. 본 발표에서 분석한 대상자는 성조언어를 쓰는 고급 여성 화자들이다. 후후 비성조 언어권 학습자들과의 비교, 중급 학습자들과의 비교 등이 예정되어 있다.

위의 표에서 제시한 결과와 같이, 피험자 1은 끊어 말하기 정보를 제시하기 전과 후의 휴지 설정 단위와 전체 발화 길이에 차이가 있다. 물론 피험자 수를 통계적으로 유의미한 정도까지 확보하여 실험하면 다른 결과가 있을 수도 있겠으나 이 발표를 위한 사전 연구의 대상인 피험자 5명은 끊어 말하기 정보 제시 전후의 휴지 설정 단위에는 변화가 있었다.

또한, 억양 곡선에서도 끊어 말하기 정보와 아나운서의 음성 정보 제시 전후에 차이가 있는 것으로 나타났다. 끊어 말하기 단위와 함께 억양구 재설정(정)이 일어난 것이다. 이는 원어민의 발화와 끊어 말하기 정보에 자극을 받아 자가 수정이 일어난 결과로 보인다. 이는 짧은 문장이며 정형화된 자기소개 문장인 '저는 사회학과에 재학 중인 카오리라고 합니다.'의 경우에도 나타났다. 해당 문장의 1번 피험자의 1차와 2차 실험 결과에도 휴지 위치와 길이, 억양 곡선에 차이가 나타났으며 2차 결과에서는 제시한 표준어 화자의 발화에 가깝게 억양 곡선을 구현하려고 한 결과를 억양 곡선의 변화를 통해 볼 수 있었다.

특히 아래 표의 밑줄 친 부분의 변화를 눈여겨볼 만하다. 끊어 말하기 정보가 제시된 후, '저는'의 '는'의 억양 곡선과 '재학 중인'의 '인'의 억양 곡선이 원어민의 그것을 닮으려고 한 모습이 보이기 때문이다.

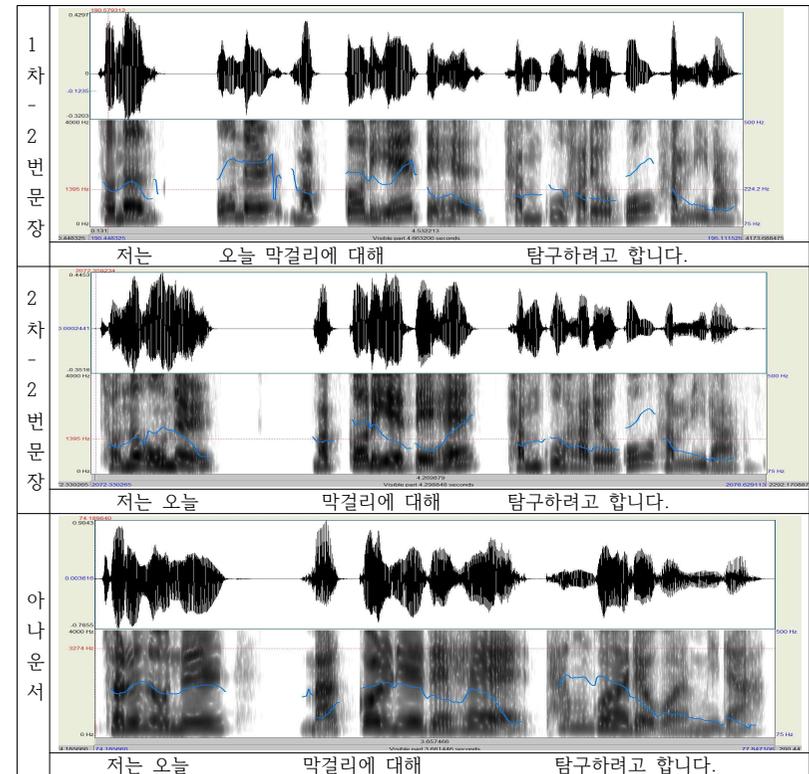
< 4> 피험자1의 1번 문장 실험 결과



이는 2번 문장인 '저는 오늘 막걸리에 대해 탐구하려고 합니다.'에서도 마찬가지이다. 피

험자는 특히 1차에서 '저는' 뒤에 부여했던 휴지를 2차에서 끊어 말하기 정보와 일치시키면서, 원어민이 준 휴지 길에 비등할 정도의 휴지 길이를 부여하려고 하였다. 이러한 노력은 녹음 후 질적인 인터뷰에서도 나타났다. 질적 인터뷰에서 피험자 1은 지금까지 주어진 '저는' 뒤에서 무조건 끊어 말하는 줄 알았는데, 부사구인 '저는 오늘'에서 끊어 말하는 것을 오늘 처음 알았다고 답했기 때문이다.

<표 5> 피험자1의 2번 문장 실험 결과

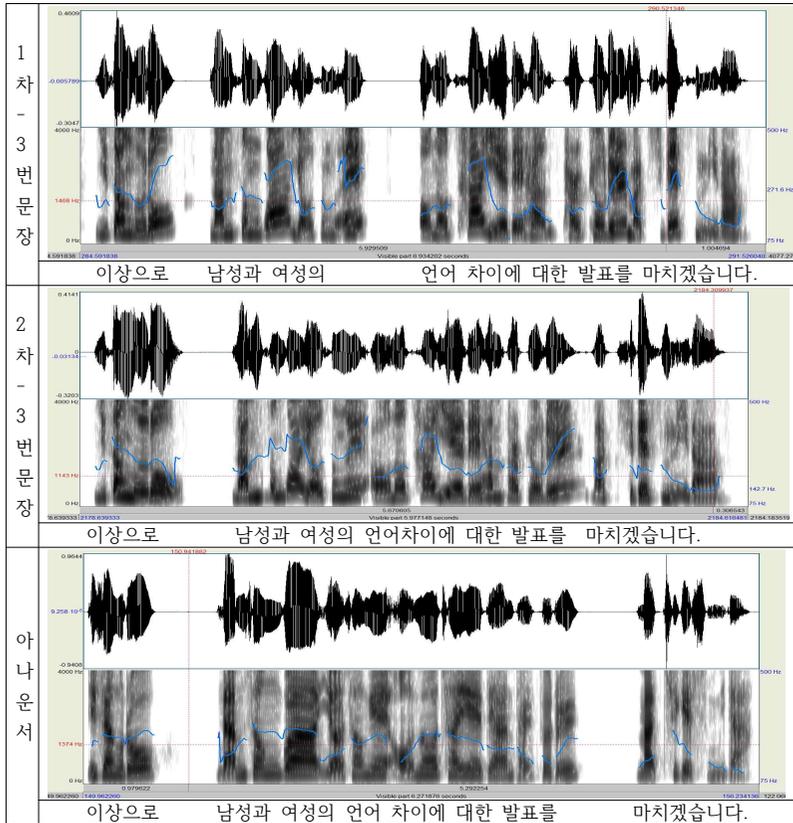


이 발표문에서 실험 후 분석된 결과를 모두 제시하지 못했으나 다른 피험자들의 실험 결과에서도 유사한 결과가 나타났다. 끊어 말하기 정보 제시 전후에 대한 학습자 반응을 파악하기 위해 시행한 질적인 인터뷰에서도 학습자들은 '끊어 말하기 정보'가 말하기의 정확성과 유창성을 개선하는 데 유용했다는 반응을 보였다.

3번째 문장도 끊어 말하기 정보 제시 전후의 발화 억양 단위에 차이가 있다. 이 문장은 앞서 2번 문장의 '막걸리에 대해'와 비교해볼 수 있는데, '막걸리에 대해'는 '대해' 뒤를 끊어 말하지만, '남성과 여성에 대한 발표'의 '-에 대한 (명사)'는 관형어+명사의 관형어구로 끊

어 말하는 부분이 아니다. 그럼에도 불구하고, 피험자 1은 3번 문장을 1차 녹음 시 ‘이상으로, ~여성의, ~에 대한’의 세 단위로 끊어 말하였다. 하지만 끊어 말하기 정보를 제시한 후, 피험자 1의 3번 문장은 원어민과 같은 패턴으로 ‘이상으로, 발표를’의 두 단위로 끊어 말하였으며, 억양 곡선도 이에 따라 원어민과 유사한 패턴을 따라가고 있는 것을 아래의 스펙트로그램 도식을 통해 확인할 수 있다.

< 6> 피험자1의 3번 문장 실험 결과



피험자들은 24개의 한국어 실험 문장들 중에서도 긴 문장들의 경우에서 억양을 거의 실현하지 못했다. 긴 문장의 앞부분에서 잘못 끊어 말할 때, 억양을 전체적으로 어색하게 만들었다. 또한, 의미를 알기 어려울 때에도 끊어 말하기 단위를 잘못 설정하고, 그에 따라 억양도 어색하게 말하기도 하였다. 학습자들은 질적인 인터뷰에서 이러한 경우에 특히 끊어 말하기 정보와 원어민의 발화 정보가 자신의 말하기 정확성과 유창성을 개선하는 데 도움을 주었다고 밝혔다. 이 중 끊어 말하기 정보의 말하기 유창성 개선의 유용성에 대한 반응은

안미애 외(2019)의 실험 결과와도 일치하는 결과이다.

5. 결론

지금까지 한국어 발음 자가학습을 위한 모바일 앱의 개발과 실제 적용을 위해, 특히 끊어 말하기 정보가 말하기의 유창성을 높이는 데 기여할 피드백이 될 수 있다는 점을 확인하고 그 유용성을 논의하였다. 이를 위해 이 발표문에서는 모바일 앱을 통한 자가학습이 필요하며, 성인 학습자의 경우, 특히 회화가 통합된 한국어 발음 학습 모바일 앱이 학습에 유용함을 주장하였다. 아울러 자동화된 말하기 유창성 평가를 위한 진단과 학습 요소로 ASR과 함께, ‘끊어 말하기’ 정보 피드백이 한국어 발화의 유창성을 결정하는, 휴지 설정과 억양의 자연스러움을 증가시키는 데 유용함을 실험 음성학적으로 밝히고자 하였다.

본 연구팀은 단어 수준의 한국어 음운 규칙 습득 모바일 앱을 개발한 바 있다. 문장 단위 이상에서도 모바일 앱을 활용한 한국어 발음 학습의 유용성은 선행 연구에서 이미 밝혔다. 이상의 연구 결과에서 나아가 본 연구팀은 한국어 학습자들의 한국어 발음 자가학습의 효과와 효율성을 더욱 높이기 위해, 끊어 말하기에 기반한 억양 교정용 한국어 발음 학습 모바일 앱 개발을 위해 노력하고자 한다.

참고 문헌

https://www.korean.go.kr/front/board/boardStandardView.do?board_id=4&b_seq=277&mn_id=182
 국립국어원(2022), K-티처 관련 보도 자료,
 김가람(2019), 비원어민 한국어 교사 연구의 동향 분석, 『국어교육연구』 43, 서울대학교 국어교육연구소, 1-31.
 김서형(2008), 의미 단위 지도를 통한 한국어 읽기 능력 신장 방안, 『이중언어학』 38, 이중언어학회, 69-93.
 김은애·박기영·박혜진, 진문이(2008), 한국어 억양 교육을 위한 방법론적 고찰, 『한국어교육』 19(2), 국제한국어교육학회, 93-123.
 박은정(2022), 중심어 강조가 한국어 말하기 유창성 향상에 미치는 영향 연구, 영남대학교 석사 학위 논문.
 안미애·웨이첸·이미향(2018), 한국어 발음 학습과 자가 평가를 위한 스마트폰 앱 개발 및 교육적 적용 방안 연구-중국인 한국어 학습자를 대상으로, 『이중언어학』 70, 이중언어학회, 167-195.
 안미애·이미향(2016), 중국인 한국어 학습자의 한국어 발음 인식 양상 연구, 『어문론총』 70, 한국문학언어학회, 33-64.
 안미애·이미향(2019), 한국어 학습자의 텍스트와 담화 간 끊어 말하기에 대한 인식과 실현 양상 고찰, 『국어교육연구』 71, 국어교육학회, 135-164.
 오상민·조완철(2020), 한국어 억양 교육용 애플리케이션 개발 방안-새도잉 학습을 활용하여, 『한국어문화교육』 14(1), 한국어문화교육학회, 31-55.

- 이미향·손시진(2020), 구어와 문어의 사용 실태로 본 우즈베키스탄 학습자의 문식성 연구, 『한국언어문화학』17(1), 국제한국언어문화학회, 179-207.
- 이미향·안미애(2018), 한국어 학습자의 발화 유창성에 대한 한국어 교원의 인식 양상 연구, 『국어국문학』 184, 국어국문학회, 85-117.
- 이미향·엄나영(2018), 학문목적 한국어 학습자의 글쓰기와 말하기에 나타난 표현 전략 사용 양상 비교 연구, 『화법연구』40, 한국화법학회, 67-103.
- 이미향·안미애(2021) 음성 인식 기술을 기반으로 한 한국어 학습자의 발음 진단, 평가 시스템 구축 방안 연구, 발표문.
- 이유나(2022), 일본인 학습자를 위한 한국어 발음 학습용 모바일 애플리케이션 설계 연구, 경기대학교 석사 학위 논문.
- 전형배·정훈·강병욱·이윤경(2021), AI 기반 교육 현황과 기술 동향, 『전자통신동향분석』 36(1), 한국전자통신연구원(ETRI), 71-80.
- 정명숙(2002), 한국어 억양의 기본 유형과 교육 방안, 『한국어교육』 13(1), 국제한국어교육학회, 225-241.
- 정성현·웨이쥔·이미향(2017), 한국어 듣기 제시문에 대한 숙달도별 곤란 요인 연구-인지 반응에 따른 생체 신호 분석을 통해, 『화법연구』 35, 한국화법학회, 95-128.