



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](#)

홍 기 형 교수지도
석사학위 청구논문

청각장애인을 위한 수강보조 모바일
소프트웨어 설계 및 구현

2016년

성신여자대학교 대학원
컴퓨터학과
박 단 비

청각장애인을 위한 수강보조
모바일 소프트웨어 설계 및 구현

홍 기 형 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2015년 11월

성신여자대학교 대학원

컴 퓨 터 학과

박 단 비

인 준 서

박단비의 석사학위 논문으로 인준함.

2015년 11월

심사위원장 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

성신여자대학교 대학원

논문개요

청각장애인은 의사소통의 문제로 인해 일상생활의 만족도뿐 아니라 교육성취도 또한 낮게 나타나고 있다. 통합 교육 환경에서 청각장애인의 수강보조를 위해 여러 대학들이 속기 또는 수화통역 서비스를 제공하고 있다. 그러나 전문 속기사와 수화통역사에 대한 비용과 인력문제가 있고, 이를 대체하기 위해 실시간 자막 속기 서비스와 강의노트 서비스가 있지만 이 소프트웨어는 청각장애 학생과 건청인 교사간의 즉각적인 질의응답이 불가하며, 강의 종료 후, 강의 내용을 저장하고 편집하여 복습의 용도로 활용하는 데는 한계점이 있다.

본 논문에서는 통합 교육 환경에서 청각장애 학생이 건청인 교사와 실시간 질의응답이 가능하게 하여 수업 참여도를 향상시키고 수업내용을 저장 및 관리하여 복습 효과를 증진시키는 모바일 소프트웨어를 설계 및 구현하였다.

본 논문에서 구현한 소프트웨어는 스마트 폰에 다운받는 형태로 사용할 수 있기 때문에 비용과 편리성 측면에서 탁월한 장점을 가진다. 국내 청각장애인의 교육 기회 증진에 크게 기여할 것이다.

목 차

I. 서론	1
II. 관련 연구	2
1. 청각장애인의 정의	2
2. 청각장애인 의사소통 방법 및 문제점	2
3. 청각장애인 의사소통 소프트웨어	4
4. 기존 청각장애인 수강보조 서비스, 소프트웨어	11
III. 청각장애인을 위한 수강보조 모바일 소프트웨어 설계	14
1. 청각장애인의 수강보조를 위한 기능 분석	14
1) 효율적인 의사소통을 위해 요구되는 기능 분석	14
2) 통합 교육 환경에 요구되는 기능 분석	16
(1) 교사의 수업 진행 상황	17
(2) 청각장애 학생, 교사 상호간의 질의응답 상황	17
(3) 청각장애 학생의 발표 및 수업 내용 저장 관리	17
2. 수강보조 모바일 소프트웨어 UI 설계	19
1) 청각장애 학생 모드	20
(1) 텍스트 입력의 속도를 높인 수업 화면	20
(2) 문자음성 자동변환 기술을 이용한 발표 화면	21
(3) 수업 내용 저장 및 관리 화면	21
① 수업 내용 저장 기능	21
② 수업 내용 관리 기능	22

2) 건청인 교사 모드	23
(1) 텍스트 입력의 속도를 높인 수업 화면	23
(2) 학생의 정확한 인지를 위한 수업 내용 강조 및 알림 기능	24
3) 공통 관리 모드	24
3. 수강보조 모바일 소프트웨어 전체 구성도	26
4. 수강보조 모바일 소프트웨어 데이터베이스 구조	28
IV. 청각장애인을 위한 수강보조 모바일 소프트웨어 구현	30
1. 구현 환경	30
2. 소프트웨어 수행 과정 및 사용 시나리오	30
1) 학생기기와 교사 기기연결 과정	31
2) 학생과 교사의 질의응답 상황	34
3) 청각장애 학생 발표 상황	39
4) 수업 저장 및 관리 상황	42
5) 관리 기능	48
V. 결론	54
참고문헌 및 사이트	56
ABSTRACT	58

그림 목차

[그림 2-1] (a) 청각장애인 의사소통 보조 앱, (b) Deaf Helper, (c) Deaf Application, (d) LetMeHearAgain의 실행장면	6
[그림 2-2] ‘진소리’ 실행화면	7
[그림 2-3] ‘도란도란’ 실행화면	8
[그림 2-4] (a) ‘웨어타이핑’ iOS어플리케이션, (b) ‘웨어타이핑’ 웹 서비스 실행 화면	12
[그림 3-1] 통합 교육 환경에서의 청각장애인 학습 보조 Use Cases분석 ..	16
[그림 3-2] ‘오손노트’의 전체 인터페이스	19
[그림 3-3] 수업 내용 저장 기능의 전체적인 흐름도	22
[그림 3-4] 수업 편집 및 검색 기능의 전체적인 흐름도	23
[그림 3-5] ‘오손노트’의 전체 구조	26
[그림 3-6] ‘오손노트’의 데이터베이스 구조	28
[그림 4-1] 블루투스 통신을 이용한 청각장애인 학생과 교사의 기기 연결 화면	31
[그림 4-2] 블루투스 활성화 구현 화면	32
[그림 4-3] 상대방 기기 검색 후 블루투스 연결 구현	33
[그림 4-4] 청각장애 학생과 건청인 교사 기기의 기본 화면	34
[그림 4-5] 단어예측기능을 이용한 텍스트 입력방법	35
[그림 4-6] 건청인 교사의 음성인식 방법	36
[그림 4-7] 건청인 교사의 재 질문 구현 화면	37
[그림 4-8] 즐겨찾기, 자주 쓰는 어휘 실행 화면	38
[그림 4-9] 파일 생성 화면	39
[그림 4-10] 파일 실행 화면	40

[그림 4-11] 파일 수정 화면	41
[그림 4-12] 파일 삭제 과정	42
[그림 4-13] 수업 저장 화면	43
[그림 4-14] 수업 내용 추가 구현 화면	44
[그림 4-15] 수업 내용 수정 구현 화면	45
[그림 4-16] 수업 내용 삭제 구현 화면	45
[그림 4-17] 수업 그룹 생성 구현 화면	46
[그림 4-18] 수업 내용 편집 구현 화면	47
[그림 4-19] 키워드를 이용한 수업 검색 구현 화면	47
[그림 4-20] 설정 화면	48
[그림 4-21] 즐겨찾기 문장 추가 구현 화면	49
[그림 4-22] 즐겨찾기 문장 수정 구현 화면	50
[그림 4-23] 기록관리 구현 화면	51
[그림 4-24] 문장입력 설정 구현 화면	52
[그림 4-25] 글씨 크기 조절 구현 화면	53

표 목차

[표 2-1] 청각장애인의 의사소통 방법의 특징 및 문제점	3
[표 2-2] 청각장애인의 의사소통을 위한 모바일 어플리케이션	5
[표 2-3] 청각장애인 어플리케이션 요구사항	10
[표 2-4] 속기 서비스와 수화 통역사지원 비교	11
[표 3-1] 모바일을 통한 의사소통 시 요구되는 의사표현 및 인지방법	14
[표 4-1] ‘오손노트’의 구현환경	30

I. 서론

우리는 타인과의 의사소통을 통해 관계를 맺으며 살아간다. 의사소통은 학문 성취도, 정서, 문화적 발달 크게는 삶의 질까지 영향을 미친다[1]. 하지만 청각장애인의 경우 청각기관 혹은 중추기관의 이상으로 인해 소리를 청취하기 어렵기 때문에 의사소통에 문제를 가지고 있다[2]. 의사소통의 문제로 청각장애인들의 잠재 교육 가능성이 개발되지 못해 교육 성취수준이 낮게 나타난다[3].

스마트폰의 보급 확산에 따라 모바일 어플리케이션의 개발이 급증하고 있다. 모바일 어플리케이션은 스마트폰 이외의 별도 장비를 필요로 하지 않으므로 휴대성 및 편리성 측면에서 탁월하며 다운로드를 받는 형태로 이루어지므로 가격 면에서도 장점을 보인다. 이러한 모바일 어플리케이션으로 의사소통 보조기기를 제작 할 경우 청각장애 사용자는 스마트폰을 이용하여 저렴한 가격으로 언제 어디서든 수화에 익숙하지 않은 건청인과 의사소통하며 수업에 적극적으로 참여 할 수 있다.

본 논문은 통합 교육 환경에서 청각장애 학생의 의사소통 및 원활한 강의수강을 위한 모바일 어플리케이션의 구현을 목표로 한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로서 기존의 청각장애인의 의사소통을 돕는 어플리케이션 및 청각장애인 수강보조 서비스 및 관련 연구를 조사 비교한다. 3장에서는 청각장애인과 건청인의 의사소통 및 수업상황에 요구되는 기능을 분석 후 이를 바탕으로 수강보조 모바일 소프트웨어를 설계하였다. 4장에서는 수강보조 모바일 소프트웨어를 구현 한 내용을 사용 시나리오에 따라 설명하였다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련연구

1. 청각장애인의 정의

우리나라 장애인복지법 시행령의 장애인의 종류 및 기준(제2조 관련)에서는 생태학적 관점을 적용하여 청각장애인을 청각장애, 농, 난청으로 구분한다[4]. 청각장애의 경우 “경도에서 최 중도에 이르는 청력 손실을 모두 지칭” 하며, 농은 “청력 손실이 심하여 보청기를 착용하고도 청각을 통해 언어적 정보를 주고받지 못하는 상태”, 난청의 경우 “대개 보청기를 착용했을 때의 잔존 청력의 정도가 청각을 통한 정보로 교환이 어렵지만 가능한 수준”으로 규정하다. 장애인 복지법 시행규칙 제 2조 제 2항에 따른 청각장애 기준은 다음과 같다.

- 두 귀의 청력 손실이 각각 60데시벨(dB)인 사람
- 한 귀의 청력 손실이 80데시벨(dB)이상, 다른 귀의 청력 손실이 40 데시벨(dB)이상인 사람
- 두 귀에 들리는 보통 말소리의 명료도가 50% 이하인 사람
- 평형 기능에 현저한 장애가 있는 사람

2. 청각장애인의 의사소통 방법 및 문제점

청각장애인이 건청인과의 일대일 의사소통 시 사용하는 의사소통 방의 특징과 문제점은 [표 2-1]로 정리하였다.

[표 2-1] 청각장애인의 의사소통 방법의 특징 및 문제점

방법	특징	문제점
수화	청각장애인이 건청인과 의사소통하기 위해 가장 많이 사용하는 방법으로, 몸짓이나 손짓으로 의사를 표현하는 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 원거리 대화 불가능 • 수화를 습득한 건청인과의 대화만 가능 • 음성을 주로 사용하는 건청인에게 불편 • 수화를 사용하는 청각장애인의 경우, 언어 능력의 지체가 있을 수 있음[5]
구화	청능훈련을 받은 청각장애인이 상대방 입술의 움직이는 모양, 얼굴 표정 등을 통해 의사소통 하는 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 집중을 요하므로, 장시간 대화 시 피로도가 높음 • 발음의 정확도에 따라 대화의 정확성이 떨어짐
몸짓	몸의 움직임을 이용하여 동작으로 의사소통 하는 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 처음 만나는 건청인과의 대화가 힘들 • 음성을 주로 사용하는 건청인에게 불편 • 대화의 정확성이 떨어짐 • 장시간 대화 시 피로도가 높음
필담	문자를 이용한 쓰기를 통해 의사소통 하는 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 원거리 대화 불가능 • 필기도구가 필요함 • 문장력이 부족한 청각장애인에게 어려움 • 음성을 주로 사용하는 건청인에게 불편

보건복지부 2005년 실태조사 보고서에 따르면, 청능 훈련을 통해 말을 하는 청각장애인을 제외하고 의사소통 시 가장 많이 사용하는 방법은 ‘수화’, ‘구화’, ‘몸짓’, ‘필담’ 순으로 나타났다[6]. 하지만 수화는 원거리 대화가 불가능하고 국어의 문법 체계와 다르기 때문에 수화 체계를 이해하고

있는 건청인과의 대화만이 가능하다는 한계가 있다. 또한, 몸짓이나 필담의 경우, 주로 음성을 사용하는 건청인의 경우 불편함을 느끼며, 피로도
가 크기 때문에 자유로운 대화에 한계가 있다.

3. 청각장애인 의사소통 소프트웨어

청각장애 사용자가 건청인과 수화나 필답 등을 이용하지 않고, 의사소통 할 수 있도록 돕는 다양한 모바일 어플리케이션은 [표 2-2]와 같다.

[표 2-2] 청각장애인의 의사소통을 위한 모바일 어플리케이션
(구글 플레이[7]에서 조사)

어플리케이션 이름	단순 문장 (△: 한글미지원)	자주 사용하는 문장 저장 및 재사용 기능	상황 별 추천 문장 제공 기능
Deaf Application	○	X	X
LetMEHearAgain	○	○	X
Talk to Deaf People	△	X	X
Note Speak and Listen	○	X	X
Deaf-Hearing Chat H-D	○	○	X
Virtual Voice	○	X	X
청각장애인 의사소통 보조 앱	○	X	X
Deaf Helper	○	X	X
Deaf Assistant	△	X	X
Deaf HELPER AND TRANSLATOR	○	X	X

조사한 어플리케이션은 청각장애 사용자와 건청인의 의사소통을 위해 음성인식 기반의 기본적인 의사소통 기능을 제공하고 있다. 하지만 상황이나 선호도에 따라 개인이 원하는 의사표현 방법을 선택하거나 하나의 기기 혹은 각자의 기기로 대화하는 등의 개인의 선호도에 맞춘 선택을

할 수 있는 어플리케이션은 거의 없다. 또한, 빠르고 효율적인 의사소통을 위해 의사 표현 입력 속도를 향상시키기 위한 문장을 저장하여 재사용하는 기능 또한 부족한 실정이다. [그림 2-1]은 청각장애 의사소통 보조 앱, Deaf Helper, Deaf Application, LetMeHearAgain의 실행화면의 예를 보이고 있다.



[그림 2-1] (a) 청각장애 의사소통 보조 앱, (b) Deaf Helper, (c) Deaf Application, (d) LetMeHearAgain의 실행 장면

모바일 기반의 의사소통 어플리케이션 ‘도란도란’[8]은 [표 2-2]의 기존 의사소통 소프트웨어의 단점을 해소하기 위하여 선행 연구인 언어장애인용 의사소통 어플리케이션(이하 ‘진소리’[9]) [그림 2-2]을 참고, 확장하여 구현하였다. ‘도란도란’은 언어장애인이 의사표현을 위해 필요한 기능을 도출하고, 청각장애 사용자와 건청인의 대면 의사소통 상황을 분석 및 설계하여 이를 충족시킬 수 있는 UI 및 기능을 포함하고 있다. [그림 2-3]은 ‘도란도란’의 실행화면이다.



[그림 2-2] ‘진소리’ 실행화면



[그림 2-3] '도란도란'의 실행화면

'도란도란'은 의사표현의 속도 향상을 위해 문장의 저장 및 재사용, 상황 별 대화 기능을 제공하고 있다. 실제 청각장애인과 건청인의 일대일 대면상황에서 '도란도란'을 평가하기 위해, 30여 명의 청각장애인을 모집

한 후 평가를 실시한 결과, 대부분의 청각장애 사용자가 ‘도란도란’내의 기능을 사용해 건청인과 의사소통하는 데 높은 만족도를 드러냈다[8]. 하지만, 교육, 세미나, 회의 등의 특수 상황에서도 사용할 수 있는 의사소통 소프트웨어를 필요로 했다. 기존 ‘도란도란’의 경우, 건청인과 청각장애 사용자가 일대일 의사소통을 위해 요구되는 UI와 효율적인 기능을 제공하고 있지만 수업시간에 강의 이해와 수업 참여도 향상을 위해 요구되는 기능은 없다. [표 2-3]은 사용성 평가 결과, ‘도란도란’외에 청각장애인이 일상생활을 위해 요구하는 소프트웨어를 정리하였다.

[표 2-3] 청각장애인 어플리케이션 요구사항

강의/회의 상황에서 소리를 문자로 변환해주는 기능
도란도란. 의사소통을 위한 앱이지만, 수업시간이나 인터넷 강의나 외부에서 들려오는 내용을 문자로 표현해주는 기능 추가했으면..^^;
아까 말씀드렸던 것처럼. 강의 소리를 문자로 표현하는 것...^^
세미나 할 때 강사가 설명을 하는 거 녹음해서 문자인식으로 나왔으면 좋겠다.
영어 회화 사이트에서 영어를 문자로 표현하는 기능도 있으면 좋을 것 같아요:)
세미나, 강연 등 문자로 표현되었으면 합니다.
회의 시간에 무선마이크를 블루투스로 연결해 문장으로 표현했으면 합니다.
학교든 사회든 2~3명 이상의 팀 회의나 팀플이 있는데 각 사람들의 목소리를 인식해서 누가 무엇을 말하고 있는지에 대한 정보를 알려주는 기능이 생긴다면 나에겐 정말 유익한 앱이 될 것 이다.
강연(온/오프라인)/ 회의시간, 팀플에 사용할 수 있는 기능
전화, 라디오소리를 문자로 변환해주는 기능
전화가 오면 문자로 전할 수 있는 기능
전화통화 시 실시간 중계처럼 인식해주는 프로그램
전화통화해도 가능한 기능이 나왔으면
전화를 했을 때 소리가 나오는 동시에 문장이 나오게 하는 것
전화통화 시 상대방소리를 문자로 표현해 주는 기능
실시간 대화 - 인터넷처럼 삼자대면을 통해서 실시간 대화 창 개발 앱을 만들게 된다면 수많은 청각장애인들에게 도움이 된다.
Tango,라인과 같은 영상통화 앱
마이피플->통신중계 서비스가 있는데 그것을 통해서 청각장애들이 전화하려는 곳에 통신중계 서비스를 통해 이용하는 어플
전화통화 시 상대방 소리를 문자로 표현해주는 기능이 꼭 필요합니다.
라디오나 TV 온라인에서 나오는 소리를 문자로 인식 했으면 좋겠습니다.
안내방송을 들었을 때 도란도란 앱을 활용하여 상황을 대처할 수 있으면 좋겠습니다.
지하철이나 공공장소 안내방송을 듣지 못할 때 문자로

4. 기존 청각장애인 수강보조 서비스, 소프트웨어

청각장애인이 건청인과 함께 수업을 듣는 통합 교육 환경을 제공하기 위해, 현재 여러 대학이 속기 또는 수화통역 서비스를 제공하고 있다. 교육환경에서 요구하는 속기사와 수화통역사는 학생의 이해도를 끌어내기 위해 교육적 지식이 풍부해야 하며, 책임감이 요구된다[10]. 하지만, 전문 속기사와 수화 통역사는 예산에 대한 제약이 따르며 그 수 또한 부족하다. 반면, 자원 봉사 학생으로 대체 할 경우는 학생을 관리하기 위한 추가 비용이 요구된다. 속기 또는 수화 통역사가 있는 특수 환경에 대한 특징을 [표 2-4]에 나타내었다.

[표 2-4] 속기 서비스와 수화 통역사지원 비교

	속기 서비스	수화 통역사
방법	속기사가 속기기계를 이용하여 교, 강사의 수업 내용을 타이핑하는 방식	수화 통역사가 수화와 음성 을 통해 교, 강사의 수업 내용을 전달하는 방식
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 수화를 모르는 학생들에게 용이 • 수강 후 속기된 문서(강의내용)를 소장 할 수 있음 	비언어적(몸짓, 눈빛, 표정 등) 특징을 가지고 있으므로 수업의 이해도가 높음
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 속기속도에 따라 학생이 불편함을 겪을 수 있음 • 속기사와 청각장애 학생의 의사소통이 필답 또는 속기를 통해 이루어지므로 즉각적인 질의응답이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • 구화만을 사용하는 청각 장애인들에겐 불가 • 강의 내용을 지원 받을 수 없으며, 수업 시간 내에 필기가 어려움

[표 2-4]에 나타난 단점을 해소하기 위해 전문 속기사나 수화 통역사를 대신하여 청각장애 학생의 강의 이해와 수업 참여도 향상을 위해 사용할 수 있는 다양한 소프트웨어들에 대한 연구가 계속 되고 있다.

청각장애인을 위한 음성인식 강의노트[11]는 음성인식기술을 이용하여 교사가 강의 내용을 음성으로 녹음하고 이를 시각적인 자막으로 변환하여 청각장애 학생이 개개인의 기기에서 볼 수 있도록 하는 소프트웨어이다. 청각장애인을 위한 음성인식 강의노트는 교사와 청각장애 학생과의 질의응답을 가능하게 하고 수업 효과 향상을 위하여 강의의 내용을 저장하여 복습에 활용하는 기능 또한 제공한다. 하지만 서버에 연결이 되어 있어야 하며 로그인을 해야 한다는 단점이 있다.

[그림 2-4]의 쉐어타이핑[12],[13]은 청각장애인을 위한 실시간 자막 속기 서비스이다.



[그림 2-4] (a) ‘쉐어타이핑’ iOS어플리케이션
(b) ‘쉐어타이핑’ 웹 서비스 실행 화면

속기사가 방울 개설한 후 타이핑한 내용을 청각장애 사용자 개인의 기기로 전송하여, 자막으로 볼 수 있도록 하며 저장 글 기능을 통해 이용이 끝난 후 강의나 연설의 내용을 관리할 수 있다. 하지만 속기사를 통한 강연자와의 실시간 질의응답을 불가능하다.

두 가지 서비스는 청각장애 사용자의 사회활동을 위한 강의, 세미나, 회의 내용 이해를 위한 기본적인 기능을 제공한다. 하지만, 질의응답 혹은 양방향 대화를 위해 청각장애 사용자, 연설자(건청인)가 의사표현을 효율적으로 하기 위한 추가적인 기능 제공 및 UI는 부족한 실정이다. 또한, 강의나 연설의 내용을 저장하여 후에 다시 볼 수 있으나 저장 전 이를 수정 및 추가의 편집과정을 거쳐 저장하거나 저장 내용을 편집, 검색 등의 관리 기능은 없다.

III. 청각장애인을 위한 수장보조 모바일 소프트웨어 설계

1. 청각장애인의 수장보조를 위한 기능 분석

1) 효율적인 의사소통을 위해 요구되는 기능분석

청각장애인과 건청인이 모바일을 통해 의사소통할 때 요구되는 의사표현 및 인지방법은 다음 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 모바일을 통한 의사소통 시 요구되는 의사표현 및 인지방법

구분	요구되는 의사표현 방법	요구되는 의사표현 인지방법
구화가 가능한 청각장애인	음성인식을 통한 의사표현, 텍스트 입력을 통한 의사표현	텍스트를 통한 건청인의 의사표현 인지
구화가 불가능한 청각장애인	텍스트 입력을 통한 의사표현	
건청인	음성인식을 통한 의사표현	음성 합성을 통한 청각장애인의 의사표현 인지

또한, 단어 예측 기능, 자주 사용하는 문장 저장 및 문장 재사용 기능을 토대로 하여 키패드 입력횟수를 줄이고 의사표현 문장의 입력 속도를 향상시켜야 한다[14].

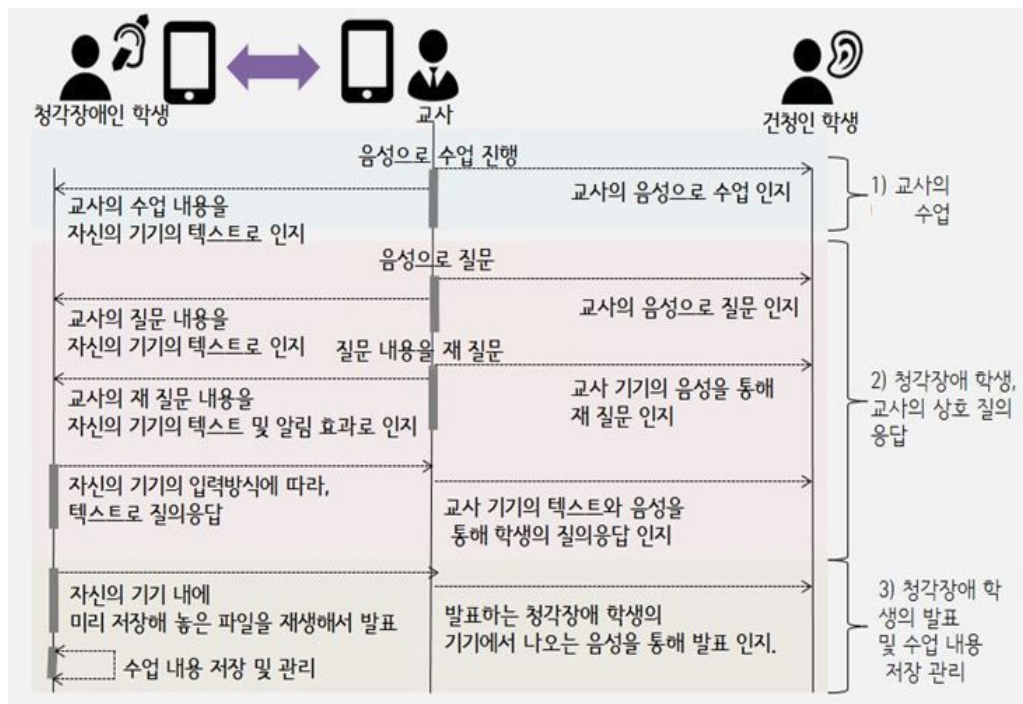
- 단어 예측 기능 : 단어의 초성 혹은 앞부분을 입력하면 예측 가능한

단어를 보여주는 기능으로 입력속도를 높여 더 빠르게 의사표현 할 수 있다.

- 자주 사용하는 문장 저장 및 문장 재사용 기능 : 최소한의 입력만으로도 의사소통할 수 있기 위해 자주 사용하는 문장을 저장하고 재사용할 수 있는 기능이 요구되며 입력된다.
- 상황 별 추천 문장 제공 기능 : 일상생활에서 청각장애인이 겪을 수 있는 상황을 분석하여 각 상황별로 적합한 문장을 추천하는 기능을 제공한다.

2) 통합 교육 환경에 요구되는 기능 분석

약 20명의 학생(1명 이상의 청각장애 학생)과 1명의 교사가 교실에서 수업을 하는 상황(통합 교육 환경)을 가정하고 청각장애인이 겪을 수 있는 상황을 [그림 3-1]과 같다.



[그림 3-1] 통합 교육 환경에서의 청각장애인 학습 보조 Use Cases분석

[그림 3-1]은 통합 교육 환경에서 청각장애인이 실제로 겪을 수 있는 상황을 세 가지((1)교사의 수업, (2) 청각장애 학생, 교사, 건청인 학생의 질의응답, (3)청각장애 학생의 발표)로 구분하였다.

(1) 교사의 수업 진행 상황

일반적으로 건청인 교사는 음성으로 수업을 진행한다. 건청인 학생의 경우 교사의 음성을 통해 수업을 이해할 수 있지만 청각장애 학생은 음성이 텍스트로 전환되어 개인기기에 나타도록 하여 인지할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 청각장애 학생, 교사 상호간의 질의응답 상황

수업 중 청각장애 학생과 교사 상호간의 질의응답을 요하는 상황이 있다. 교사는 수업 진행과 마찬가지로 음성으로 질문하며 건청인 학생은 음성으로 질문내용을 인지하고, 청각장애 학생은 자신의 기기 내에 텍스트로 인지한다. 간혹 청각장애 학생이 텍스트로 전달된 질문이 왔음을 알아채지 못하는 경우도 있다. 교사는 청각장애 학생이 즉각적인 반응이 없을 시, 같은 내용을 재 질문해야 한다. 이때, 청각장애 학생에게 교사의 질문이 왔음을 알릴 수 있는 청각적인 알림 외에 진동이나 팝업 등의 별도의 알림효과를 주어 알아챌 수 있도록 한다.

청각장애 학생의 질의응답은 자신의 기기의 입력방식에 따라 필기인식, 키패드 등의 방법을 통해 교사의 기기에 전달된다. 이는 음성으로 산출되어 교사뿐 아니라 건청인 학생들도 청각장애 학생의 질문을 알 수 있도록 한다.

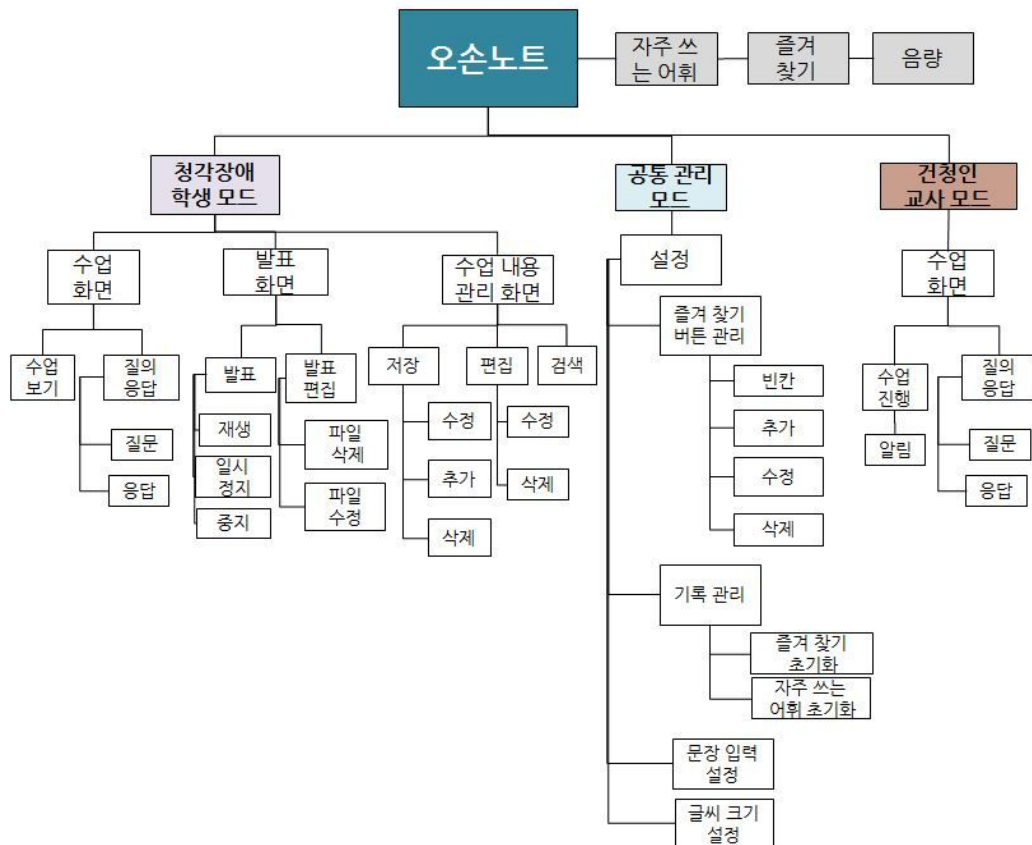
(3) 청각장애 학생의 발표 및 수업 내용 저장 관리

수업 중 짧게는 1분 길게는 10분이상의 발표를 하게 되는 경우가 있다.

이때 청각장애 학생은 자신의 기기에 미리 저장해 놓은 문서를 재생시켜 음성출력이 가능하도록 한다. 교사 및 건청인 학생은 청각장애 학생기기의 음성을 통해 발표 내용을 알 수 있다. 모든 수업 종료 후에는 복습 용도로 사용하기 위해 전체 수업 내용을 편집하여 저장할 수 있다. 또한 저장한 후에도 편집, 수업 내용 검색이 가능하다.

2. 수강보조 모바일 소프트웨어 UI 설계

본 어플리케이션은 크게 청각장애 학생 모드와 건청인 교사 모드, 공통 관리 모드 세 가지로 나뉘며 전체 인터페이스 모습은 [그림 3-2]와 같다. 청각장애 학생과 건청인 교사는 각자의 스마트 기기를 사용하며 청각장애 학생은 청각장애 학생 모드(보라색)로 건청인 교사는 건청인 교사 모드(갈색)를 선택하여 실행한다.



[그림 3-2] '오손노트'의 전체 인터페이스

1) 청각장애 학생 모드

청각장애 학생 모드는 청각장애 학생이 선택하는 모드이다. 청각장애 학생의 대화는 보라색으로 나타나 건청인 교사의 색상(갈색)과는 구분된다. 수업을 듣기 위한 수업 화면, 발표를 위한 발표 화면, 수업 종료 후, 전체적인 수업을 저장하고 관리하는 수업 관리 화면으로 나뉜다.

(1) 텍스트 입력 속도를 높인 수업 화면

청각장애 학생은 수업 화면을 통해 건청인 교사의 수업 내용을 텍스트로 인지한다. 수업 진행 중 청각장애 학생과 건청인 교사의 질의응답을 위해 텍스트 입력의 속도를 높인 질의응답 기능이 요구된다.

청각장애 학생의 질의응답(텍스트)은 문자음성 자동변환(Text to Speech) 기술을 이용 음성으로 변환되어 건청인 교사에게 전달된다. 청각장애 학생과 건청인 교사 모두 기호와 상황을 고려해 입력 방식(키패드, 음성인식)을 선택할 수 있도록 한다.

또한, 공통적으로 단어 예측 기능(단어의 초성, 앞부분을 입력 하면 예측 가능한 완전한 단어를 제시하는 기능)뿐 아니라 자주 쓰는 어휘(사용한 문장의 빈도수가 높은 순서대로 보여주는 기능), 즐겨 찾기(자주 사용하는 문장을 저장하여 사용하는 기능)기능이 있다. 위 기능들은 키 입력 횟수를 최소화하여, 입력 속도를 향상시키는 데 도움을 준다[14].

(2) 문자음성 자동변환 기술을 이용한 발표 화면

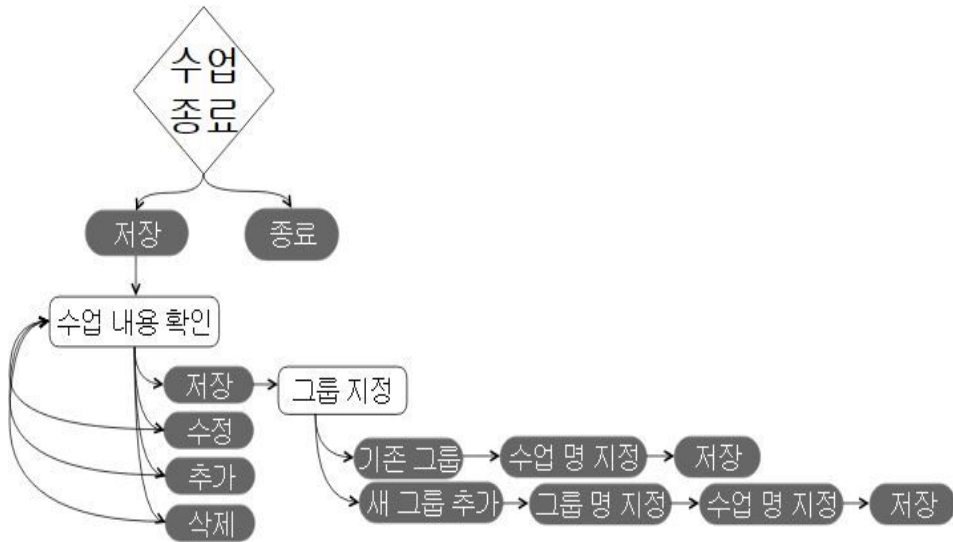
청각장애 학생은 발표, 연설 등의 짧게는 1분에서 보통 5분 내지의 문서를 음성으로 출력 할 수 있는 기능이 필요하다. 본 어플리케이션은 발표 기능을 추가하여, 발표 문서를 저장 및 편집하고, TTS를 이용하여 음성 출력이 가능하게 하였다. 발표문서는 재생, 일시 정지, 중지 등의 음성 제어가 가능하고, 문서 내의 문장단위로 현재 읽혀지고 있는 부분은 하이라이팅 표시하여 읽혀지고 있는 부분을 청각장애 학생이 시각적으로 인지 할 수 있도록 설계하였다.

(3) 수업 내용 저장 및 관리 화면

① 수업 내용 저장 기능

수업 및 강의가 끝난 후, 수업 내용에 대한 이해 및 복습에 도움이 될 수 있도록, 내용을 저장할 수 있는 기능 또한 요구된다. 본 어플리케이션은 청각장애 사용자가 모든 수업이 끝난 후, 수업의 내용을 그룹별로 분리하고 원하는 제목으로 데이터베이스에 저장할 수 있도록 하는 기능을 설계하였다.

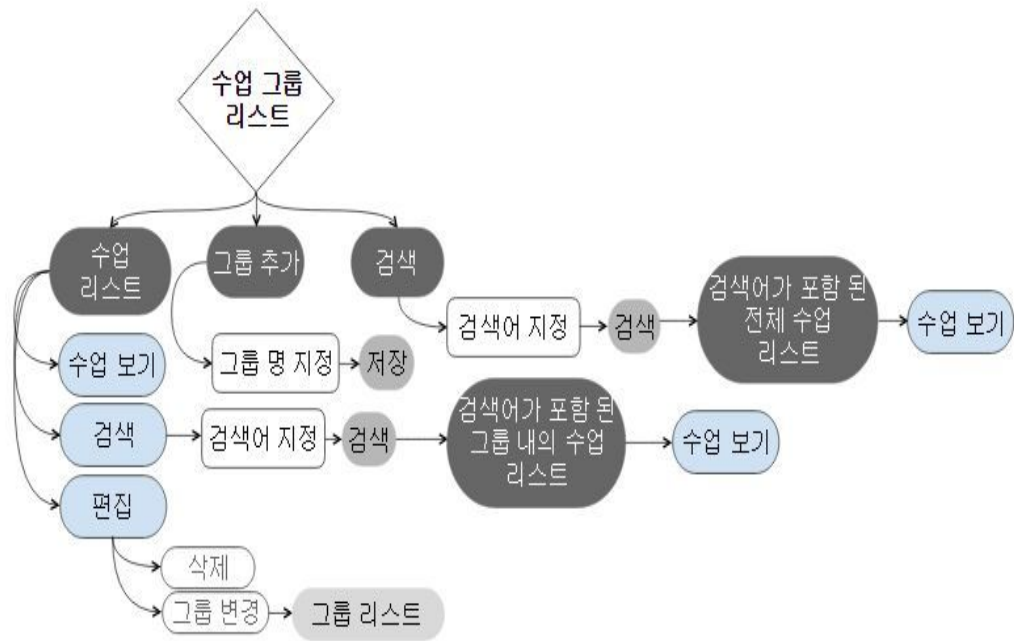
수업 내용을 저장 전, 전체 내용을 본 후, 수정 또는 삭제 버튼을 통해 내용의 수정 및 삭제가 가능하다. 수업 저장에 관한 전체적인 흐름도는 [그림 3-3]과 같다.



[그림 3-3] 수업 내용 저장 기능의 전체적인 흐름도

② 수업 관리 기능

저장한 수업의 내용은 전체 수업내용을 다시 볼 수 있으며, 수정, 삭제, 그룹 변경 등의 편집이 가능하다. 또한, 검색 기능을 통해 원하는 검색어가 포함된 수업을 검색 할 수 있다. 검색 기능은 수업 명 검색, 수업 내용 검색, 모두 검색 세 가지로 나뉘며, 키워드를 입력하여 키워드가 포함된 수업 명 및 내용을 검색할 수 있다. [그림 3-4]는 수업 편집 및 검색 기능의 전체 흐름도를 보여준다.



[그림 3-4] 수업 편집 및 검색 기능의 전체적인 흐름도

2) 건청인 교사 모드

건청인 교사 모드는 수업을 진행하기 위한 수업 화면을 가진다. 건청인 교사의 대화는 청각장애 학생의 대화의 색(보라색)과는 다른 색상으로 나타낸다(갈색). 건청인 교사 모드는 텍스트 입력의 속도를 높인 수업 화면, 학생의 정확한 인지를 위한 수업 내용 강조 및 알림 기능으로 설계하였다.

(1) 텍스트 입력의 속도를 높인 수업 화면

건청인 교사가 수업을 진행할 때, 일일이 키패드를 이용한 입력이 번거로울 수 있다. 교사는 음성인식 (Speech to Text)기술을 이용, 음성으로

수업 및 질의응답을 할 수 있으며 이는 텍스트로 청각장애 학생 기기에 전달될 수 있도록 한다.

(2) 학생의 정확한 인지를 위한 수업 내용 강조 및 알림 기능

수업 중, 청각장애 학생에게 혹은 학생 모두에게 질문을 하는 경우가 있다. 이 때, 청각장애 학생은 자신의 기기에 텍스트로 전달된 질문을 간혹 인지하지 못할 수 있다. 교사는 청각장애 학생에게 질문의 내용을 인지시키기 위해, 자신의 기기의 질문내용을 길게 클릭 하여, 강조 시킬 수 있다. 강조된 질문은 기존의 교사 대화 색상과는 다른 색상(노란색)으로 바뀌어 강조된다. 또한, 학생이 설정 해놓은 알림(진동, 팝업)에 따라 알림이 발생하여, 청각장애 학생이 교사의 질문을 재인지 할 수 있도록 설계 하였다.

3) 공통 관리 모드

오손노트를 이용해 수업환경을 관리하기 위한 공통 관리기능은 다음과 같다.

① 즐겨찾기 버튼관리

사용자가 즐겨찾기 버튼을 관리할 수 있다. 자주 사용하는 문장을 자유롭게 추가/수정/삭제할 수 있다.

② 기록 관리

즐겨찾기 및 자주 쓰는 어휘 기록을 초기화 시킬 수 있다.

③ 문장 입력 설정

문장입력 설정은 음성 인식 설정과 키보드 입력 설정 두 가지로 나뉜다.

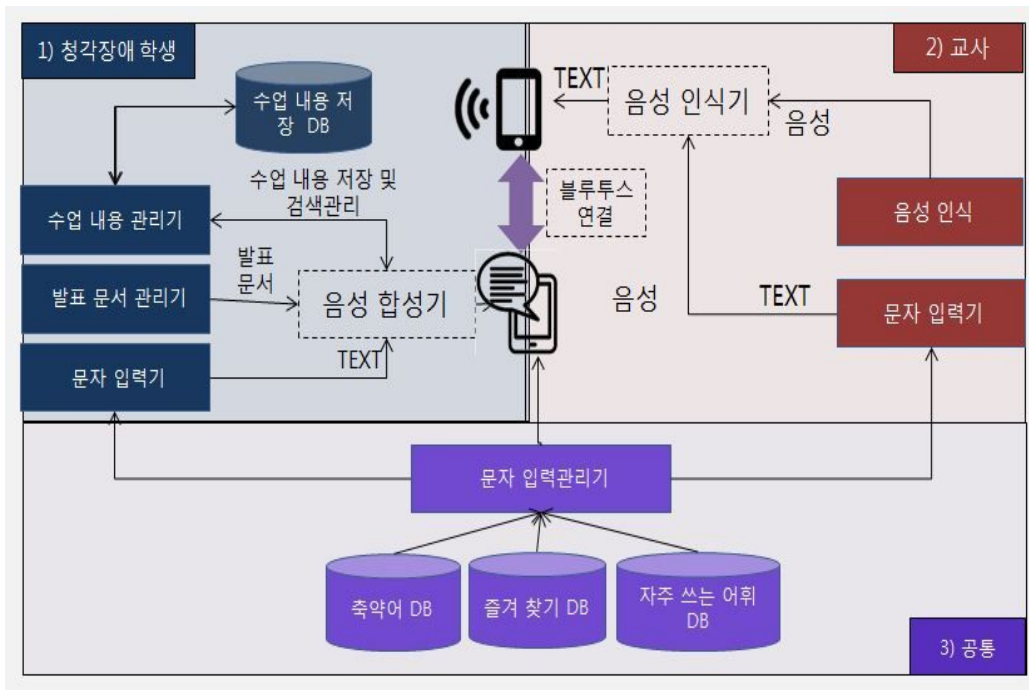
- 음성 인식 설정 : 말하기 버튼으로 메시지 전송, 음성 인식 후 바로 메시지 전송 두 가지로 나뉜다.
 - ✓ 말하기 버튼으로 메시지 전송 : 음성인식 후 말하기 버튼을 별도로 터치.
 - ✓ 바로 메시지 전송 : 음성인식이 끝나면 자동으로 메시지 전송.
- 키보드 입력 설정 : 말하기 버튼으로 메시지 전송, enter키 입력으로 메시지 전송 두 가지로 나뉜다.
 - ✓ 말하기 버튼으로 메시지 전송 : 말하기 버튼을 통해 텍스트를 전송.
 - ✓ enter키 입력으로 메시지 전송 : 별도의 버튼을 누르지 않고, enter 키 입력으로만 메시지를 전송.

④ 글씨 크기 설정

수업 내용 화면의 글씨 크기를 설정할 수 있다. 작게, 보통, 크게로 글씨 조절이 가능하다.

3. 수강보조 모바일 소프트웨어 전체 구성도

의사소통이 필요한 수업시간에 요구되는 기능을 토대로 본 어플리케이션(이하 ‘오손노트’)의 전체 구조를 [그림 3-5]와 같이 설계하였다.



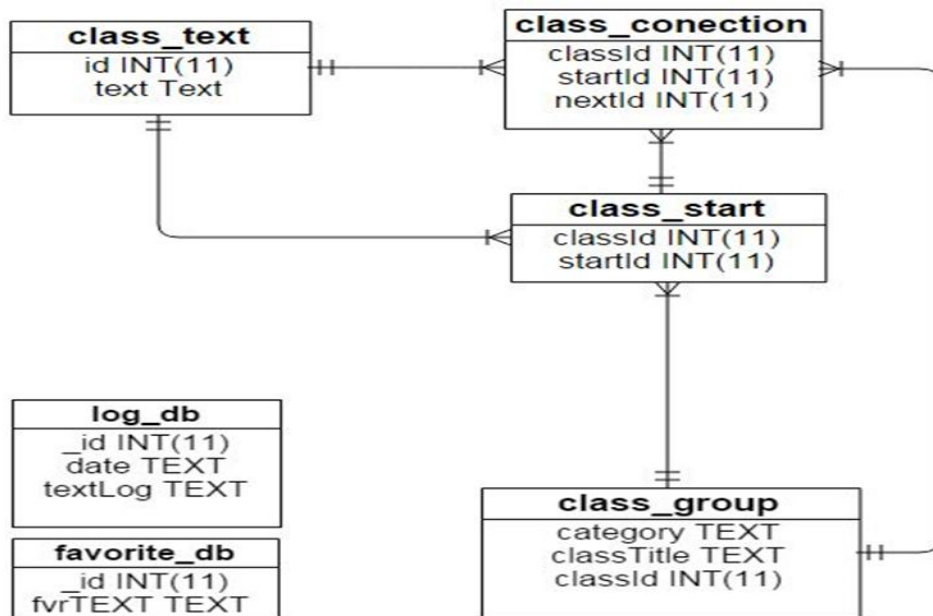
[그림 3-5] ‘오손노트’의 전체 구조

1) 청각장애 학생과 2)건청인 교사는 ①문자 입력기를 통해, 문장을 입력할 수 있으며, 2) 건청인 교사는 ②음성 인식을 통한 입력 또한 가능하다. 입력된 문장은 음성 합성기 혹은 음성 인식기를 통해 음성 또는 텍스트로 출력되어 서로 질의응답 등의 의사소통을 할 수 있다. ③문자 입력관리기는 축약어, 즐겨 찾기, 자주 쓰는 어휘 데이터베이스 등을 관리하여 문자 입력의 속도를 향상시킨다. ④발표문서 관리기는 청각 장애 학생

의 발표 문서를 관리하여 음성 합성기를 통해 음성으로 산출이 가능하도록 한다. 모든 수업이 종료 후, ⑤수업 내용 관리기가 수업 내용을 수업 내용 저장 데이터베이스에 저장하고 검색 및 관리를 처리 하도록 한다.

4. 수강보조 모바일 소프트웨어 데이터베이스 구조

[그림 3-5]를 바탕으로 한 전체 데이터베이스 구조는 [그림 3-6]과 같다.



[그림 3-6] '오손노트'의 데이터베이스 구조

오손노트 데이터베이스의 각 테이블 설명은 다음과 같다.

- class_text
모든 수업 텍스트가 저장되어 있는 테이블이다. 텍스트와 텍스트에 대한 고유 아이디를 컬럼으로 가진다.
- class_start

저장된 수업 내용의 첫 시작 텍스트의 정보를 가진 테이블이다. 수업명의 고유 아이디와 시작 텍스트 고유 아이디를 컬럼으로 가진다.

- class_connection

저장된 수업 텍스트의 정보를 가지고 있는 클래스이다. 수업 텍스트들의 고유 아이디를 컬럼으로 가진다.

- class_group

저장된 수업 그룹과 수업 명에 대한 정보를 가지고 있는 클래스이다. 수업 그룹 명과 수업 명, 수업 명의 고유 아이디를 컬럼으로 가진다.

- log_db

수업 창에 나타나고 있는 수업 텍스트들의 정보를 가진 테이블이다. 수업 텍스트와 텍스트의 고유 아이디, 입력된 날짜 컬럼을 가진다.

- favorite_db

사용자가 즐겨 쓰는 텍스트를 저장하는 테이블이다. 즐겨 쓰는 텍스트와 텍스트의 고유 아이디 컬럼을 가진다.

IV. 청각장애인을 위한 수강보조 모바일 소프트웨어 구현

1. 구현 환경

청각장애인의 수강보조 모바일 소프트웨어를 구현한 환경은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] '오손노트'의 구현환경

구분	내용	
하드웨어	CPU	Intel Core2 Duo P8800 2.66GHz
	메모리	4.00GB
	SD용량	206GB
	네트워크 환경	유선 LAN 100 MB
소프트웨어	운영체제	Windows 7 Enterprise 32bit
	프로그래밍 언어	Java Android
	프로그래밍 도구	Eclipse Java EE IDE for Web Developers Version : Juno

2. 소프트웨어 수행 과정 및 사용 시나리오

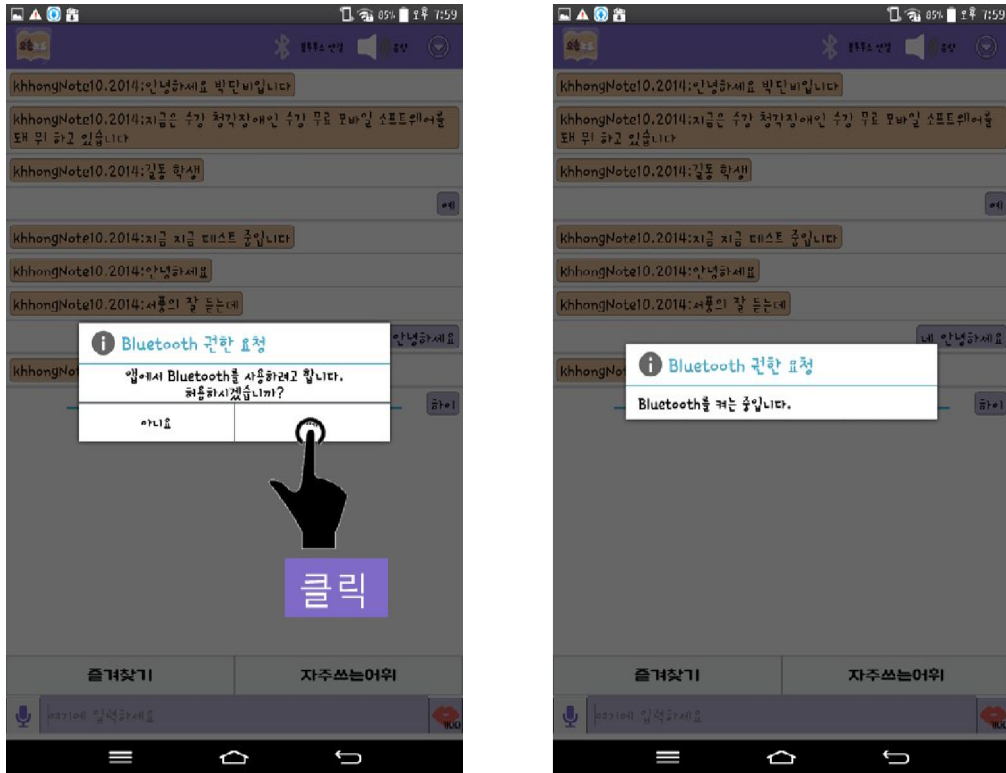
이 절에서는 수업 환경에서 청각장애 학생의 수강보조 모바일 소프트웨어의 기능을 1) 수업 전, 청각장애 학생기기와 교사기기 연결과정, 2) 수업 중 학생과 교사의 질의응답 상황, 3) 수업 중 청각장애 학생의 발표 상황, 4) 수업 이 끝난 후, 저장 및 관리 상황을 가정하여 구현내용을 설명한다.

1) 청각장애 학생기기와 교사기기 연결과정

수업 전, 청각장애 학생(보라색)과 교사(갈색)는 각자의 모드를 선택 후, 블루투스 통신을 이용하여 서로의 기기를 연결한다. [그림 4-1]은 각자의 기기를 이용하여 블루투스를 연결하는 그림이다. 이때 기기의 블루투스 통신이 비활성화 되어있는 경우, 알림창을 통해 블루투스 통신을 활성화 시킬 수 있도록 한다. 블루투스를 활성화 시키는 화면은 [그림 4-2]와 같다.



[그림 4-1] 블루투스 통신을 이용한 청각장애인 학생과 교사의 기기 연결 화면

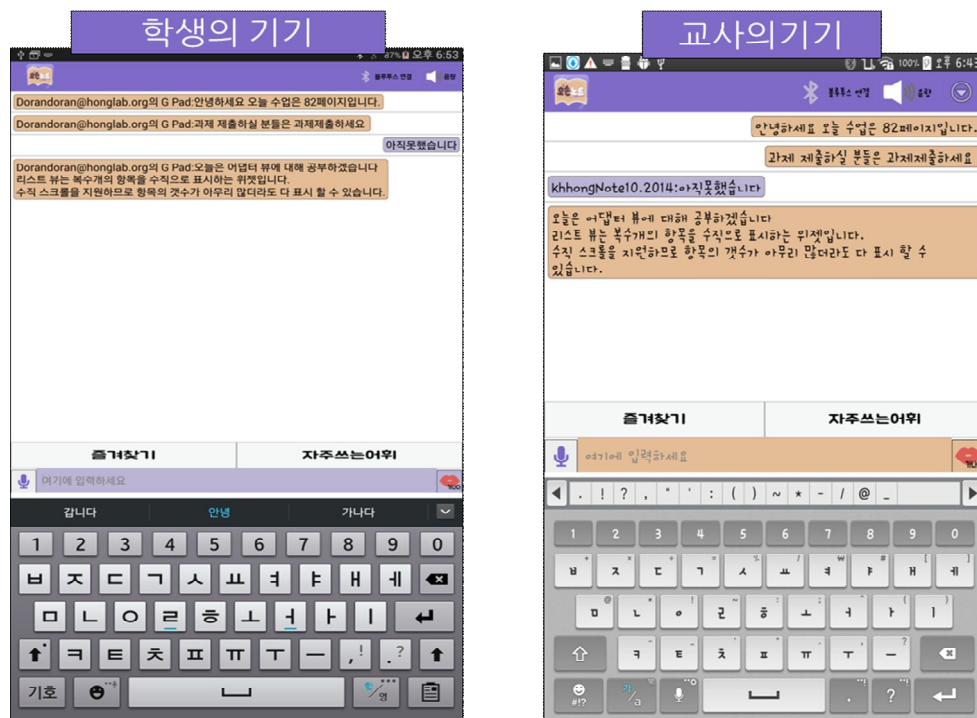


[그림 4-2] 블루투스 활성화 구현 화면

서로의 기기를 블루투스 연결하기 위해 블루투스 통신을 활성화 한 후, 기기 검색을 눌러 상대기기를 검색하여 찾는 과정은 [그림 4-3]과 같다.

2) 청각장애 학생과 건청인 교사의 질의응답 상황

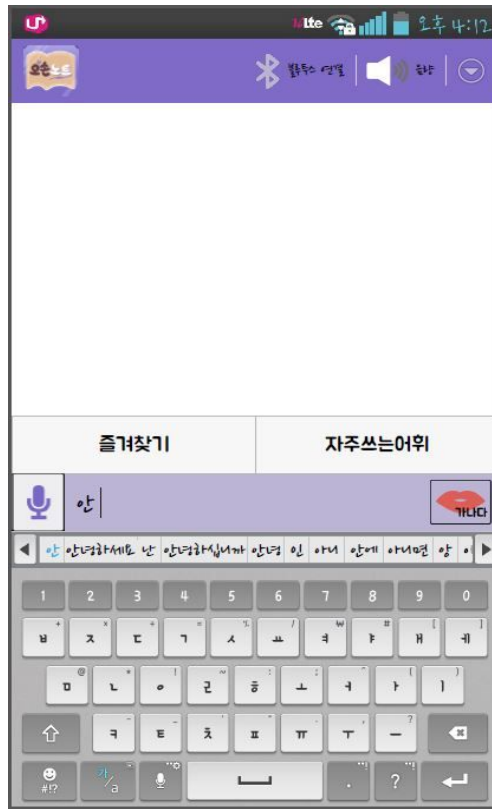
다음은 청각장애 학생과 건청인 교사의 수업상황시나리오이다. 기본적으로 건청인 교사의 대화는 갈색 대화 창을 이용하고 청각장애 학생의 대화는 보라색 대화 창을 이용하며, [그림 4-4]에 나타내었다. 또한, 청각장애 학생은 키패드입력을 통해 건청인 교사에게 질의응답하며, 건청인 교사는 음성인식 기능을 이용하여 수업을 진행하고, 청각장애 학생에게 질의 응답한다.



[그림 4-4] 청각장애 학생과 건청인 교사 기기의 기본 화면

① 키패드를 이용하여 문장 입력하기

청각장애 학생이 만약 키패드를 이용해 텍스트를 입력할 경우, 단어예측기능을 사용해 문장을 출력하며 [그림 4-5]와 같다.



[그림 4-5] 단어예측기능을 이용한 텍스트 입력방법

단어 예측기능은 주로 내장된 키보드 단어 예측기능을 사용하기 때문에 구현하지 않는다.

② 음성인식 기능 사용하여 수업 진행하기

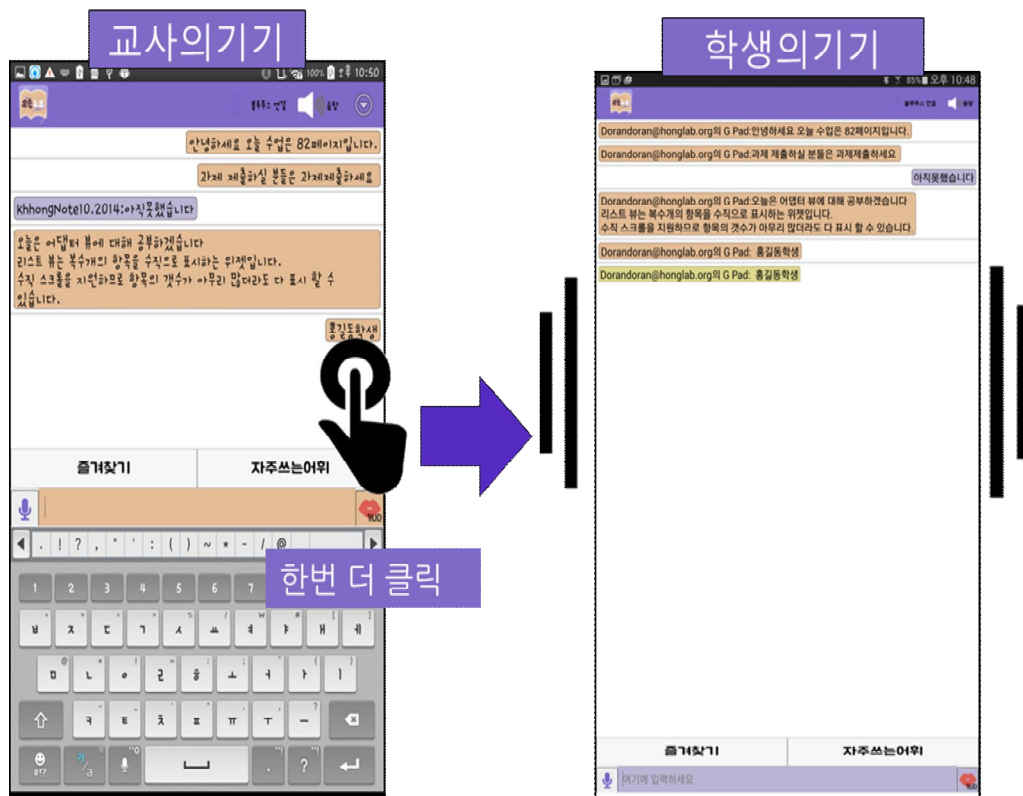
건청인 교사는 음성인식버튼을 눌러 음성을 통해 수업을 진행하며 이는 청각장애 학생의 기기에 텍스트로 변환되어 나타내며, [그림 4-6]과 같다.



[그림 4-6] 건청인 교사의 음성인식 방법

③ 청각장애 학생에게 재 질문하기

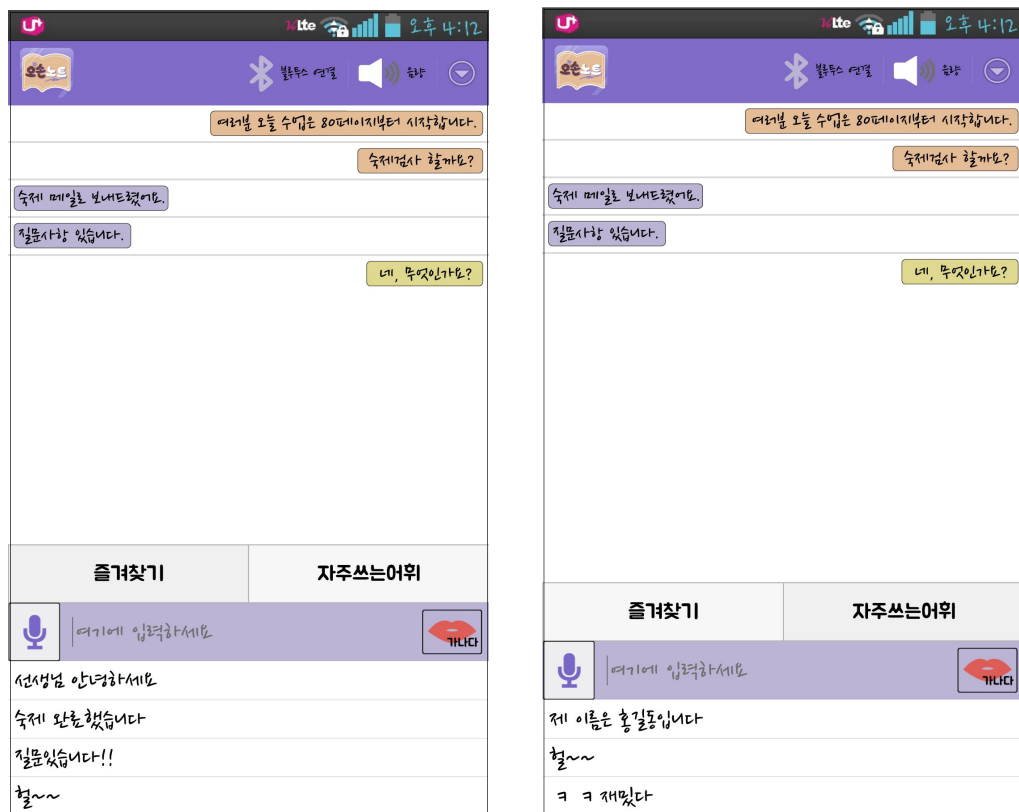
만약 건청인 교사가 청각장애 학생에게 질문이 있는 경우, 음성인식을 통해 질문한다. 이때, 청각장애 학생이 교사의 질문을 인지하지 못하는 경우가 있다. 수업 문장 리스트의 해당 질문내용을 한번 더 클릭하면 말풍선의 색상이 노란색으로 바뀌고, 청각장애 학생기기에 진동효과를 발생시켜 질문을 인지할 수 있도록 한다. [그림 4-7]은 교사가 알림효과를 이용해 청각장애 학생의 기기에 진동효과를 내는 화면이다.



[그림 4-7] 건청인 교사의 재 질문 구현 화면

④ 자주 쓰는 어휘 및 즐겨찾기 이용하여 문장 입력하기

각자의 기기 내에는 가장 많이 사용한 문장이 빈도수 순서대로 자주 쓰는 어휘 기능에 저장되어 있다. 자주 쓰는 어휘버튼을 눌러 이미 했던 말을 반복해 할 수 있다. 또한 즐겨 찾기에 미리 문장을 저장하여 사용할 수 있다. 이는 텍스트 입력의 속도를 향상시켜 준다. [그림 4-8]은 즐겨 찾기문장과 자주 쓰는 어휘기능 화면이다.



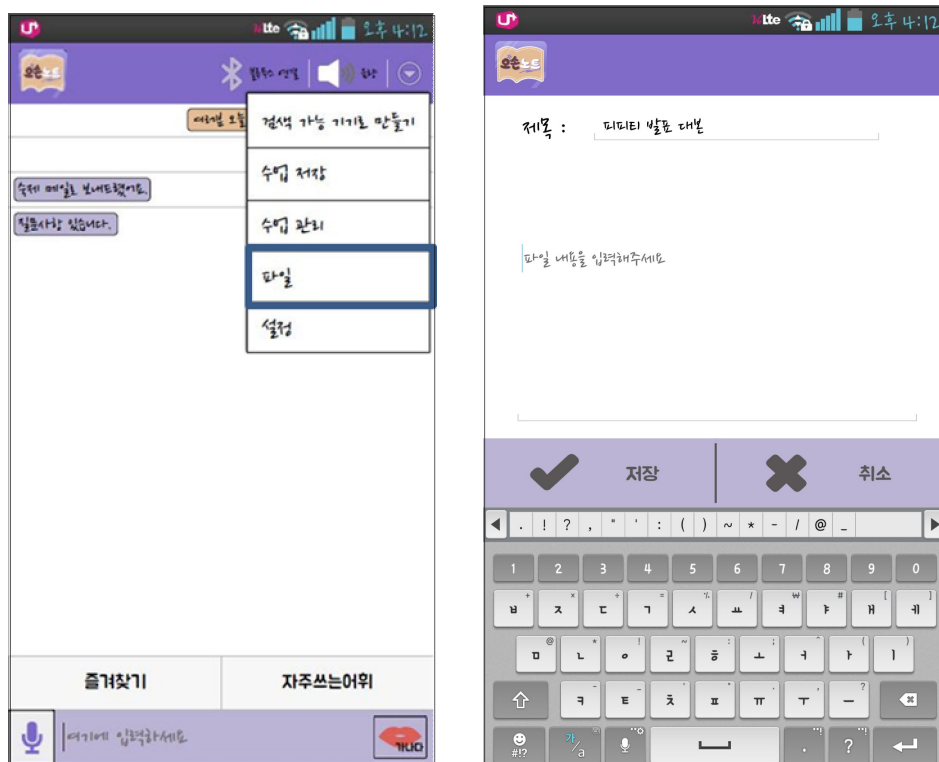
[그림 4-8] 즐겨찾기, 자주 쓰는 어휘 실행 화면

3) 청각장애 학생의 발표 상황

수업 중, 청각장애 학생의 발표나 긴 인사말 등을 말하기 위한 상황이 있다. 다음은 청각장애 학생이 발표하기 위한 문서를 만들고, 사용하는 시나리오이다.

① 파일 생성하기

청각장애 학생은 모바일 어플리케이션 상에서 텍스트 파일을 생성할 수 있으며 생성 화면은 [그림 4-9]와 같다.

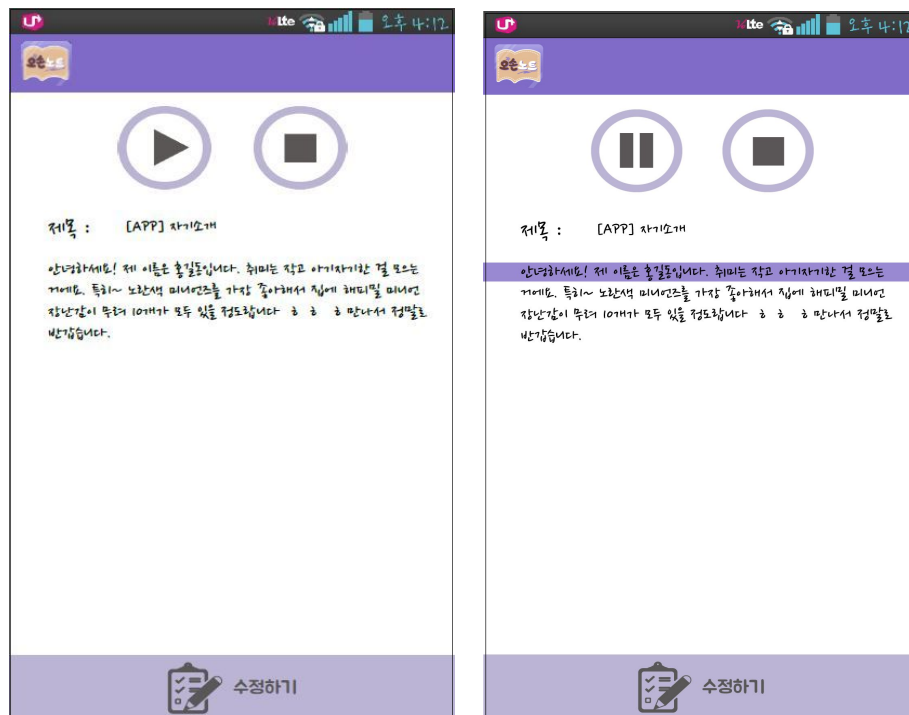


[그림 4-9] 파일 생성 화면

파일은 모바일 어플리케이션 외에도 PC에서도 생성할 수 있다. PC에서 생성한 파일은 ‘Osonnote/files/’폴더에 저장하며, 저장된 파일을 모바일 어플리케이션에서 실행 할 수 있다.

② 파일 실행하기

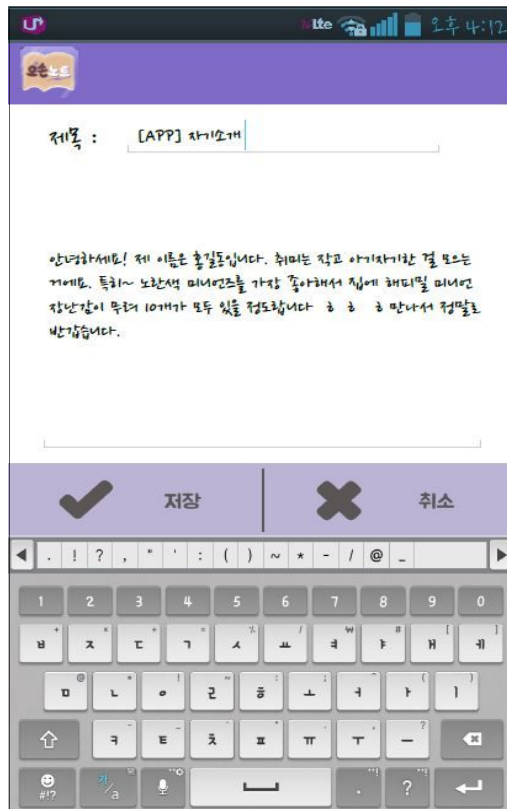
[그림 4-10]은 청각장애 학생이 발표를 하는 화면이다. 청각장애 학생은 해당 탭 상단의 재생, 일시 정지, 중지 등의 버튼을 통해 음성을 제어한다. 이 때, TTS에 의해 읽혀지고 있는 문장은 하이라이팅 처리되어 청각장애 학생의 시각적인 인지가 가능한 것을 볼 수 있다.



[그림 4-10] 파일 실행 화면

③ 파일 수정하기

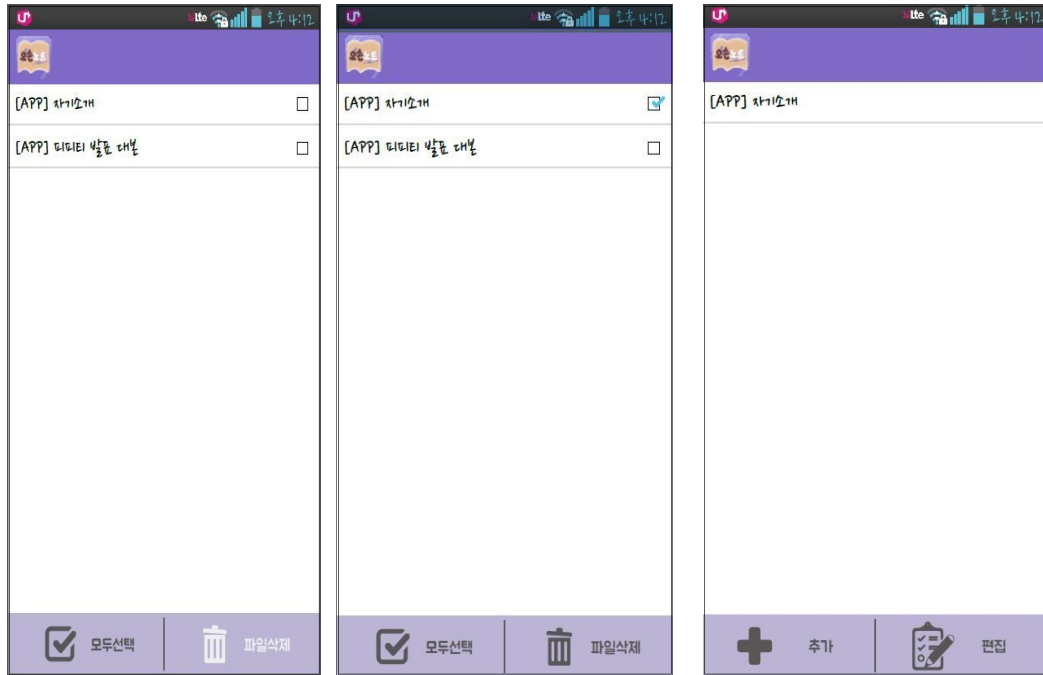
청각장애 학생의 어플리케이션 상에서 파일을 수정할 수 있다. [그림 4-11]은 파일을 수정하는 화면을 나타낸다.



[그림 4-11] 파일 수정 화면

④ 파일 삭제하기

기기 내에 저장되어 있는 파일을 삭제하는 과정은 [그림 4-12]와 같다.



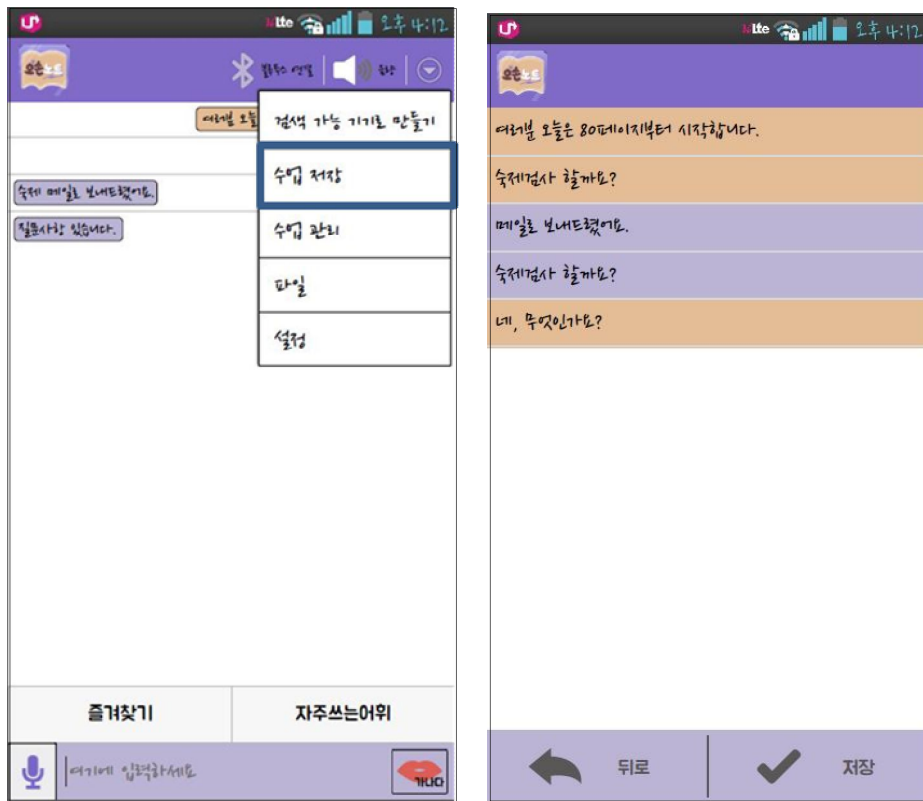
[그림 4-12] 파일 삭제 과정

4) 수업 저장 및 관리 상황

수업이 끝난 후, 청각장애 학생은 전체 수업내용을 저장하여 추후 복습의 용도로 사용하여 이해도를 높일 수 있으며 시나리오는 다음과 같다.

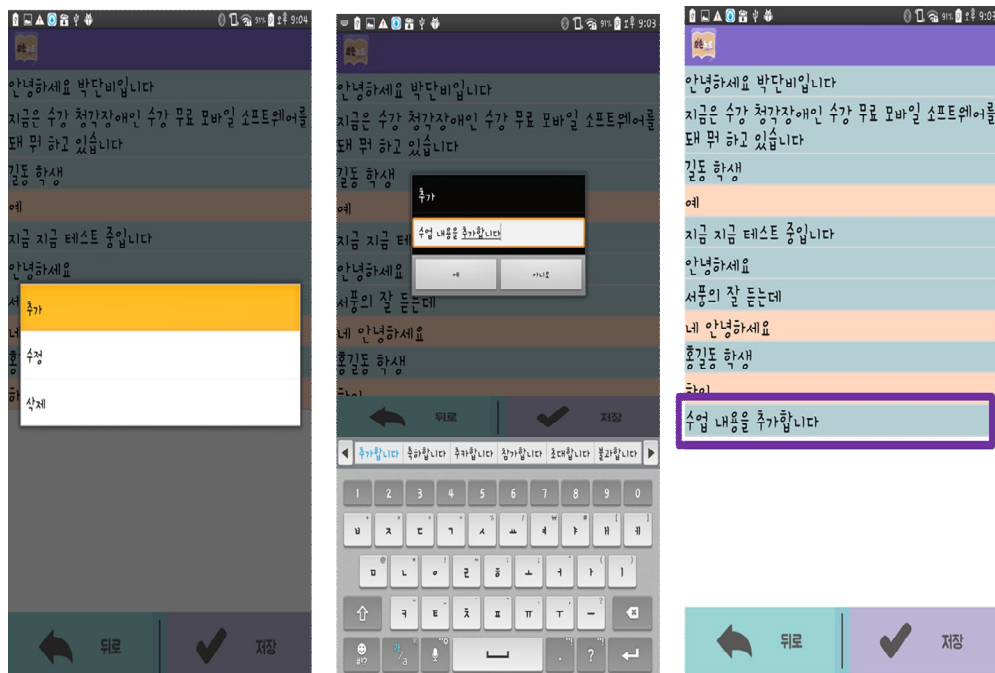
① 수업 저장하기

수업 종료 후, 청각장애 학생이 수업의 내용을 저장하는 화면은 다음 [그림 4-13]과 같다.



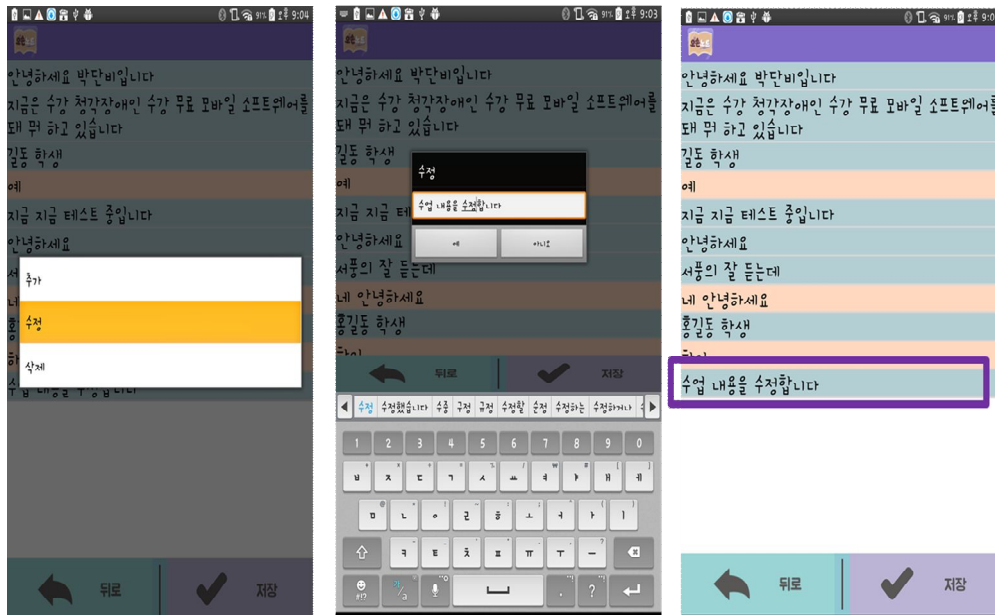
[그림 4-13] 수업 저장 화면

수업 저장을 완료하기 전에 수업의 내용을 추가, 수정, 삭제가 가능합니다. 수업 저장 화면에서 수업의 내용을 추가하는 화면은 [그림 4-14]와 같다.

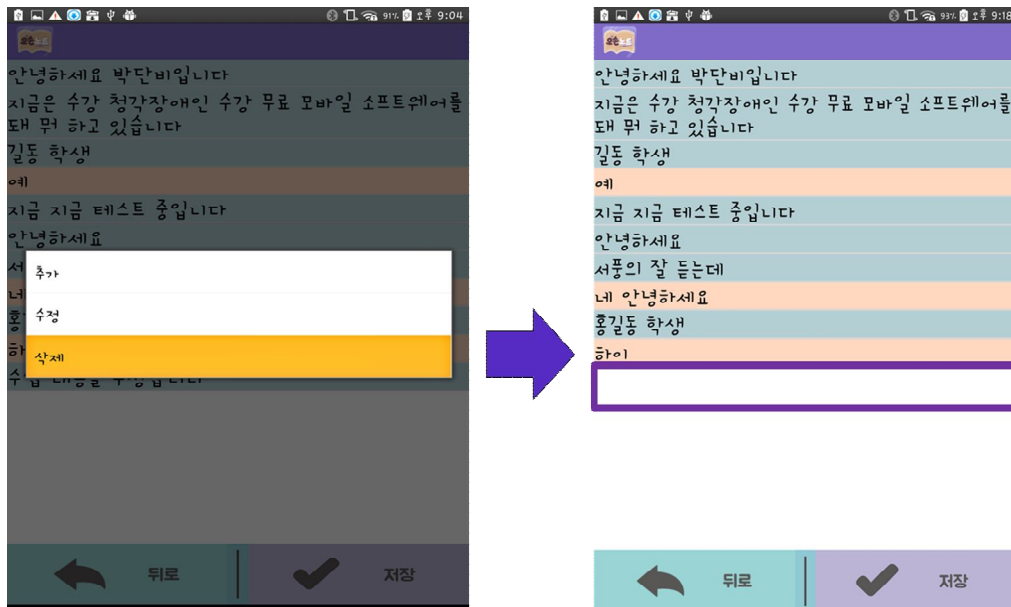


[그림 4-14] 수업 내용 추가 구현 화면

수업 저장 화면에서 수업의 내용을 수정 및 삭제하는 화면은 [그림 4-15],[그림 4-16]에 나타내었다.

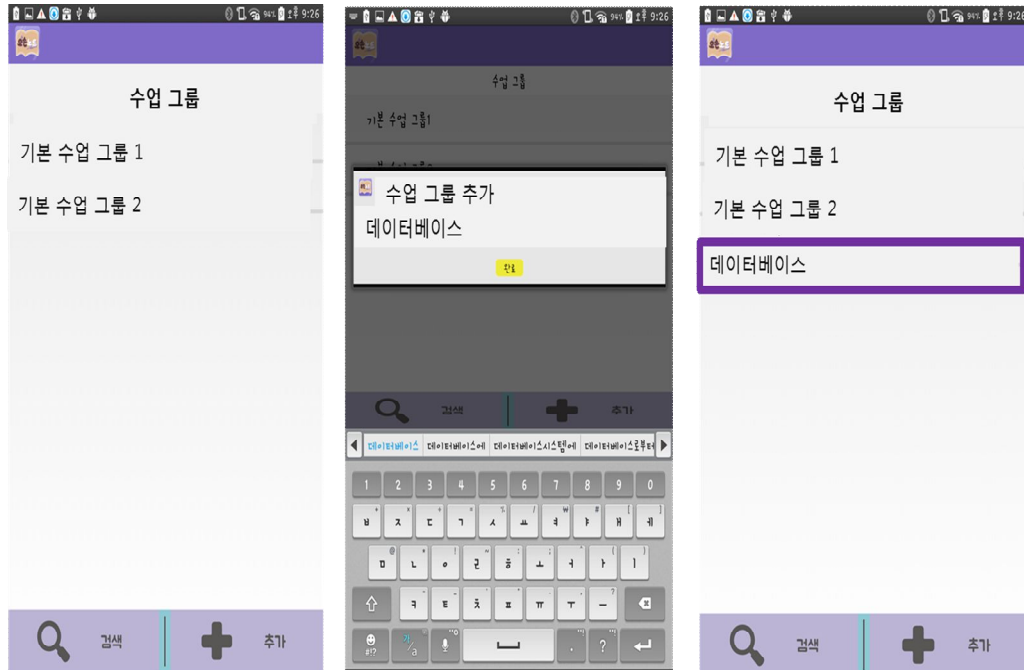


[그림 4-15] 수업 내용 수정 구현 화면



[그림 4-16] 수업 내용 삭제 구현 화면

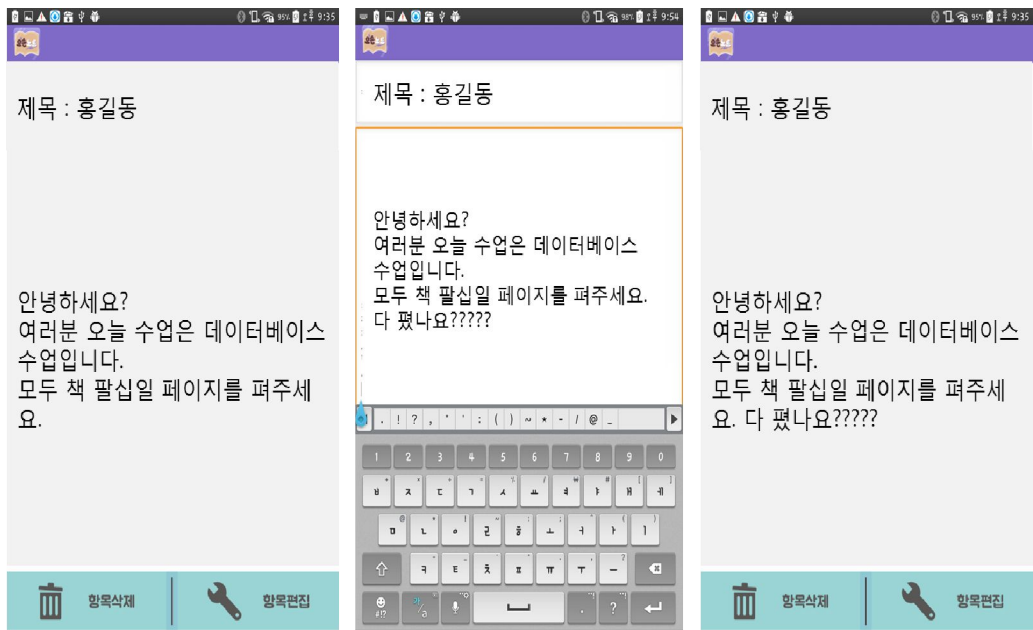
편집을 완료한 수업 내용은 그룹으로 나눠 저장한다. 저장할 그룹을 만드는 화면은 [그림 4-17]과 같다.



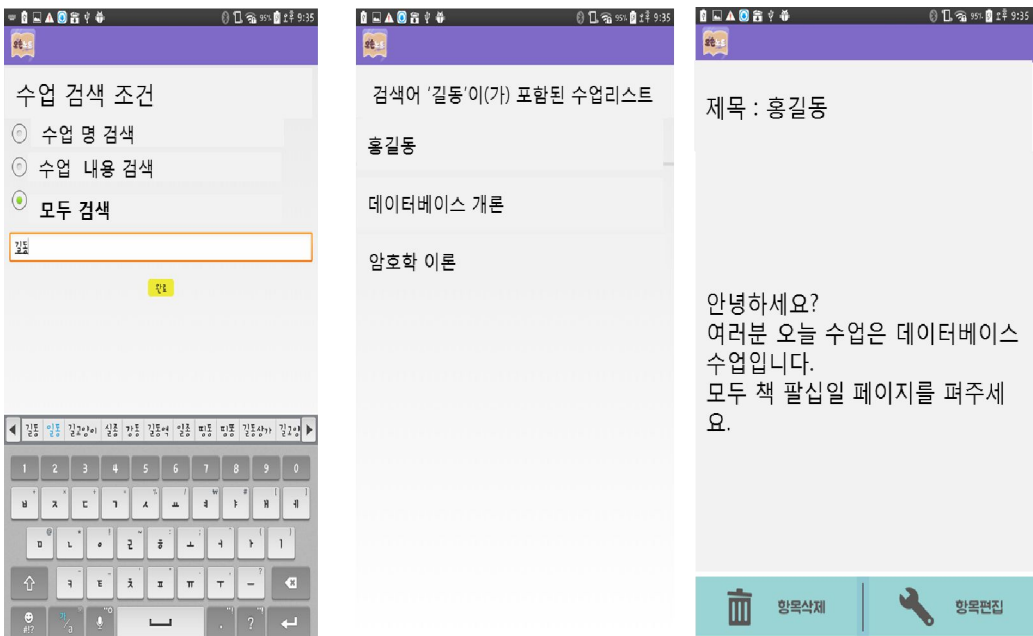
[그림 4-17] 수업 그룹 생성 구현 화면

② 수업 내용 수정하기 및 관리하기

수업내용을 저장 후, 청각장애 학생은 수업 내용을 [그림 4-18]과 같이 수정할 수 있다. 또한, 키워드를 통해 키워드가 포함된 수업, 수업 명을 검색할 수 있다. 수업 내용을 검색하는 화면은 [그림 4-19]와 같다.



[그림 4-18] 수업 내용 편집 구현 화면



[그림 4-19] 키워드를 이용한 수업 검색 구현 화면

5) 관리 기능

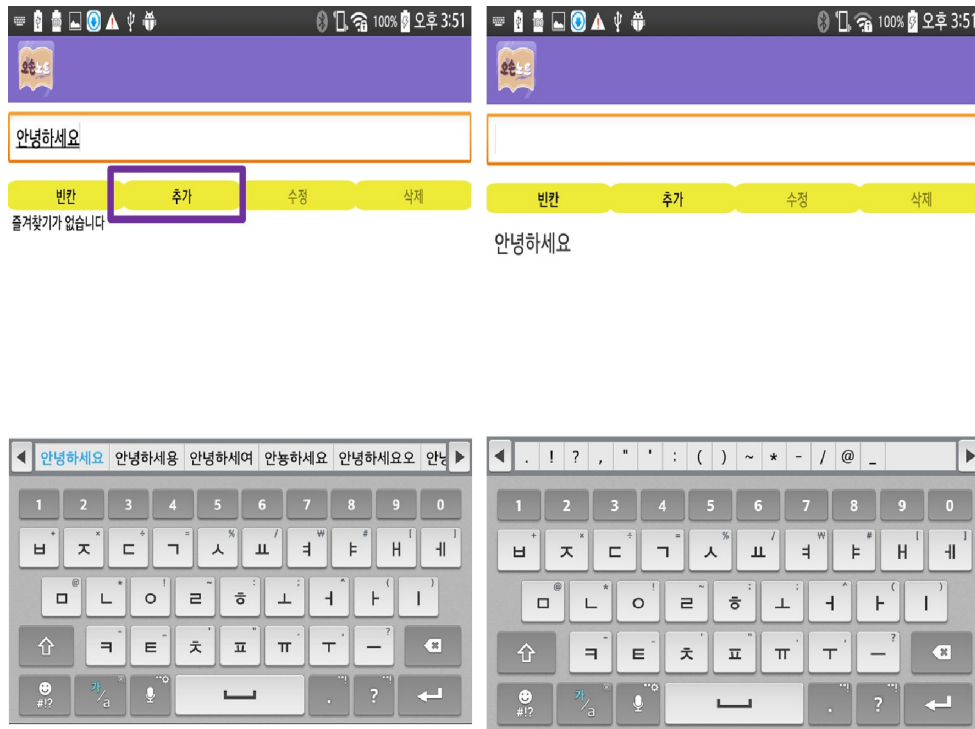
다음은 본 어플리케이션의 기능들을 관리하는 기능이다. [그림 4-20]과 같이 즐겨찾기 버튼관리, 기록 관리, 문장 입력설정, 글씨 크기 설정을 관리할 수 있다.



[그림 4-20] 설정 화면

① 즐겨찾기 버튼관리

자주 사용하는 문장을 사용자 임의로 즐겨찾기 기능에 저장하여 사용한다. 자유롭게 문장을 추가/수정/삭제할 수 있다. 즐겨찾기 문장을 추가하는 과정은 [그림 4-21]과 같다.



[그림 4-21] 즐겨찾기 문장 추가 구현 화면

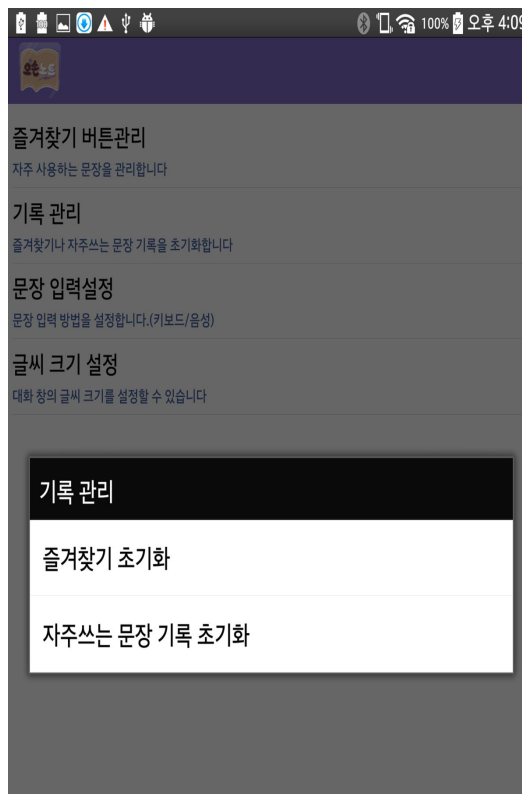
즐거 찾기 문장을 수정하는 과정은 [그림 4-22]와 같다.



[그림 4-22] 즐겨찾기 문장 수정 구현 화면

② 기록 관리

[그림 4-23]은 즐겨찾기 및 자주 쓰는 문장 기록을 초기화 시키는 화면이다.



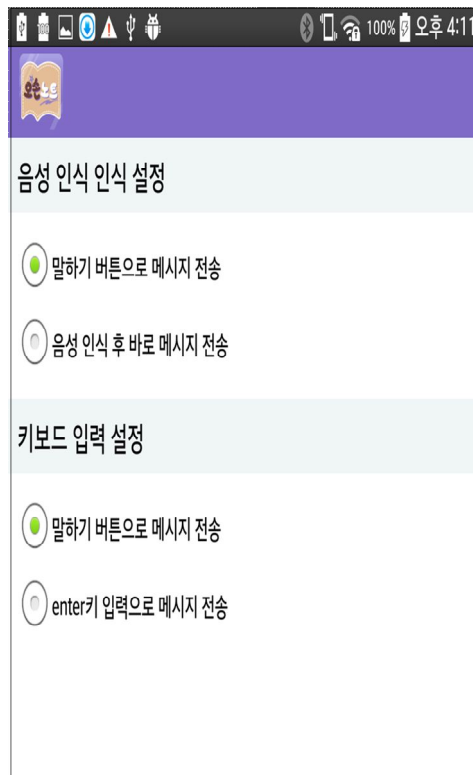
[그림 4-23] 기록관리 구현 화면

③ 문장 입력 설정

문장입력 설정은 음성 인식 설정과 키보드 입력 설정 두 가지로 나뉜다. 음성 인식 설정은 ‘말하기 버튼으로 메시지 전송’, ‘음성 인식 후 바로 메시지 전송’ 두 가지로 나뉘며 [그림 4-24]에 나타내었다. ‘말하기 버튼

으로 메시지를 전송'을 선택하면, 음성인식 후 말하기 버튼을 별도로 터치해 메시지를 전송하지만 '바로 메시지 전송'을 선택할 경우, 음성인식이 끝나면 메시지가 자동적으로 전송된다.

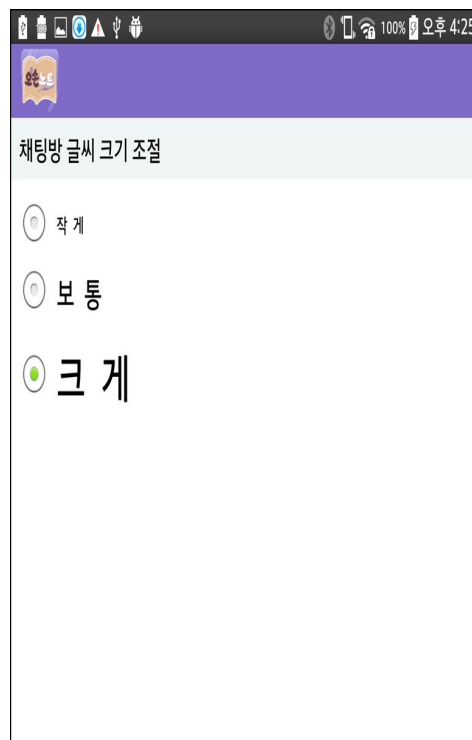
키보드 입력 설정은 '말하기 버튼으로 메시지 전송', 'enter키 입력으로 메시지 전송'의 두 가지로 나뉜다. '말하기 버튼으로 메시지 전송'을 선택할 경우, 말하기 버튼을 통해 메시지를 전송하지만 'enter키 입력으로 메시지를 전송'을 선택할 경우, 별도의 버튼을 누르지 않고, enter키 입력으로만 메시지를 전송한다.



[그림 4-24] 문장입력 설정
구현 화면

④ 글씨 크기 설정

사용자는 글씨 크기 설정 기능을 통해 수업 창의 글씨 크기를 작게, 보통, 크게로 조절 할 수 있다. [그림 4-25]는 글씨 크기 조절 설정 화면이다.



[그림 4-25] 글씨 크기 조절
구현 화면

V. 결론

본 논문에서는 통합 교육 환경에서 청각장애 학생이 별도의 도움 없이 스마트 폰의 블루투스 및 음성인식 기능을 이용해 원활히 수업을 들을 수 있도록 돕는 수강 보조 모바일 소프트웨어를 설계 및 구현하였다.

본 소프트웨어는 수화통역사나 속기사 등의 도움이 필요하지 않으므로 이에 따른 비용과 인력난을 해소하고 청각장애 학생의 수업 이해도 및 복습효과 증진을 목표로 하였다.

건청인 교사는 음성인식 기능을 통해 청각장애 학생에게 수업내용과 질문을 전달하고, 음성 합성을 통해 청각장애 학생의 질문과 대답을 인지한다. 청각장애 학생의 경우 기본적으로 텍스트를 이용해 의사표현을 하며, 자신의 기기에 나타난 텍스트를 통해 교사의 수업 내용을 인지한다. 효율적인 의사소통을 위해 단어예측 기능을 사용하고, 자주 사용하는 문장의 경우 미리 저장하고 이를 재사용할 수 있도록 한다. 또한, 청각장애 학생이 수업 중 발표를 필요로 하는 경우, 발표문을 미리 저장하여 음성 파일로 변환, 출력하며, 이는 재생, 일시정지, 중지 등의 제어 할 수 있도록 구현하였다. 수업이 종료 한 후에는 수업 내용을 저장하고 편집 및 검색이 가능하도록 구현하여, 수업 내용을 복습하는 것을 용이하도록 하였다.

통합 교육 환경에서 청각장애 학생이 건청인 학생과 유사한 교육환경을 제공받고 수업 참여도 향상을 위해 제작된 본 모바일 소프트웨어는 청각장애 학생의 의사표현을 빠르고 정확하게하기 위한 기능과 UI를 제공하고, 수업 이해도 증진을 위해 수업 내용을 저장하고 복습의 용도로 활용할 수 있도록 한다. 본 소프트웨어를 통해 다른 사람(수화통역사, 속기사)의 도움 없이 수업을 듣고, 이해도 및 복습효과를 상승시킬 수 있

다. 또한 교육뿐 아니라 회의, 세미나 등의 일상생활 속의 기회 확대 효과를 꾀하며, 국내 청각장애인 삶의 질 향상에 큰 파급효과를 기대한다. 향후 수행하여야 할 연구로는 실제 통합 교육 환경에서 청각장애인을 대상으로 한 사용성 평가를 통해 개선된 인터페이스를 적용해야 한다. 또한, 청각장애 학생이 여러 명 있는 통합 교육 환경에서의 강의 자막 서비스를 제공해야 할 필요가 있다. 그리고 실시간 강의뿐 아니라 온라인 강의, TV강연 등에 대한 자막 서비스 제공을 도모하여야 한다.

참고문헌 및 사이트

- [1] 김태강, 정은희, “청각장애아동의 배경변인 및 청각장애아동과 건청아동 간의 의사소통 관련 삶의 질 연구”, 특수교육저널 : 이론과 실천, 제15권, 제 3호, pp. 93-110, 2014.
- [2] 최성규, “청각장애학생의 진로교육에 대한 태도와 의사소통 능력과의 상관관계”, 특수교육연구, 제 23권, 제 1호, pp. 153-170, 2008.
- [3] 지복심, 유환성, 김태현, 정준수, 고진광, “청각장애인을 위한 웹 기반 원격교육 시스템 설계 및 구현”, 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집, 제 4권, 제 1호, pp. 389-393, 2003.
- [4] 장애인복지법 시행령, <http://www.law.go.kr/lsLinkProc.do?&lsNm=장애인복지법&joLnkStr=&chrClsCd=010202&mode=20#>, 2015.
- [5] 송지원, 양승호, “청각장애인을 위한 의사소통 시스템의 디자인 제안”, 디자인학 연구, 제 81호, 제 1권, pp. 197-206, 2009.
- [6] 홍경순, 정보통신기술을 활용한 청각장애인의 의사소통 지원방안, 한국정보문화 진흥원 이슈리포트, 통권 33호, 1990.
- [7] Google play, <https://play.google.com/store>, 2015.

- [8] 홍기형, 이희연, 박단비, 장유진, 박미경, 오수민, 김혜진, 최민지, 청각장애인을 위한 음성인식기반 모바일 프로그램 개발, 2014년 재활연구개발용역사업 최종보고서, 국립재활원, 2014.
- [9] 홍기형, 이지호, 김수연, “언어 장애인의 의사소통을 위한 음성합성 모바일 응용의 개발”, 한국음성학회 봄 학술대회, pp. 70-71, 2012.
- [10] 양윤영, “청각장애대학생의 수화통역과 속기 지원 실태 연구”, 나사렛대학교 재활복지대학원, 석사학위논문, 2010.
- [11] 김정수, 이준행, 염정훈, 한경탁, 정영채, 구민수, 전광일, “청각장애인을 위한 음성인식 강의노트”, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp. 115-117, 2013.
- [12] iTunes, <http://www.apple.com/kr/itunes/>, 2015.
- [13] 웨어타이핑, <http://www.sharetyping.com/>, 2015.
- [14] 최윤정, 홍기형, “언어장애인을 위한 안드로이드 기반 의사소통보조 어플리케이션”, 말소리와 음성과학, 제 6권, 제 4호, pp. 141-148, 2014.
- [15] Android Accessibility, <http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html>, 2015.

ABSTRACT

A Lecture Taking Mobile Application for Deaf Students

Danbee Park
Department of Computer Science
Graduate School of Sungshin Women's University

People with hearing impairment have poor academic achievement and low quality of daily life, due to their communication problems with others. For the inclusive education, schools provide various services for students who are deaf or hard of hearing, such as the stenograph service, sign language interpretation and automatic captioning. However, those services have labor issues for professional stenographers and sign language interpreters. Furthermore, they can not support realtime interaction, for example, question-answering and discussion between deaf students and teachers (or other students).

In this thesis, we designed and implemented a mobile application which supports automatic captioning based on speech recognition for deaf and hard-of-hearing students in

inclusive class rooms. The application has two modes: teacher mode and deaf student mode. The teacher mode on teacher's mobile phone translates teacher's speech into text and then send the text to the student's mobile phone via blue-tooth communication. The student mode receives and shows the text to the student. The application also supports realtime communication between the deaf students and the teacher. The deaf student types text for questions to the teacher, and then the student-typed text is sent to the teacher's mobile phone. The teacher mode generates speech for the text from the deaf student. Then all others in the class can hear the deaf student's question. The automatic captioned text during the class can be saved for reviewing the class. By using the application, deaf students can have the almost same learning environment with non-deaf students.