

중도중복장애아동을 위한 보완대체 의사소통(AAC) 앱 설계

김슬기¹ · 육주혜^{2*}¹국립재활원 재활연구소²나사렛대학교 재활공학과

Designing Augmentative and Alternative Communication (AAC) Application for Children with Severe and Multiple Disabilities

Seul-Gi Kim¹ · Juhye Yook^{2*}¹Rehabilitation Research Institute, National Rehabilitation Center, Seoul, 01022, Korea²Department of Rehabilitation Technology, Korea Nazarene University, Cheonan, 31172, Korea

[요 약]

이 연구에서는 중도중복장애아동을 위한 보완대체 의사소통(AAC) 앱의 모듈별 세부적 요소와 기능을 도출하고 이에 해당하는 인터페이스를 설계하였다. 연구 결과, 화면구성, 의사소통 판 편집, 시청각출력, 스위치&스캐닝 모듈별 세부 프로그램 구성은 다음과 같다. 화면구성 모듈은 의사소통 범주, 철자판, 즐겨찾기, 화면잠금, 설정 기능으로 구성된다. 의사소통 판 편집 모듈에서는 의사소통 범주, 상징, 즐겨찾기 편집 기능이 포함된다. 시청각적 출력 모듈은 청각적 출력의 형태로 음성의 높낮이, 강도, 속도, 음색을 개인별로 조정하는 기능을 제공한다. 시각적 출력의 형태에서는 칸의 배경색과 크기, 테두리 색과 두께를 조정한다. 스위치&스캐닝 모듈에서는 칸이 청각적, 시각적으로 표시되었을 때 스위치를 누름으로써 선택(클릭)이 이루어지는 기능을 제공한다. 향후 이 연구에서 제시한 프로그램을 실제로 구현한 AAC 앱의 개발이 필요하다.

[Abstract]

In this study, specific elements and functions in modules of the AAC (Augmentative and Alternative Communication) application for children with severe and multiple disabilities were elicited, and screen interface was designed accordingly. As results, screen configuration, communication display edition, audiovisual output, and switch and scanning modules were defined. Screen configuration module consists of communication category, spelling board, favorites, screen lock, and setting function. The Communication display edition module includes communication categories, symbols, and favorites edition. The audiovisual output module provides the ability to adjust the pitch, intensity, speed, and tone of the voice individually in the form of auditory output. In the form of visual output, the background color and size of the frame, border color and thickness are adjusted. The switch and scanning module provides a function to select by pressing the switch when the symbol cell is highlighted audibly and visually. The development of the AAC application designed in this study is needed.

색인어 : 중도중복장애아동, 보완대체 의사소통, 의사소통 앱 설계, 의사소통 콘텐츠, 보조공학

Key word : Assistive Technology, Augmentative and Alternative Communication (AAC), Children with Severe and Multiple Disabilities, Communication Contents, Designing Communication App

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.7.1281>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<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 25 June 2018; Revised 18 July 2018

Accepted 25 July 2018

*Corresponding Author; Juhye Yook

Tel: [REDACTED]

E-mail: jhyook@kornu.ac.kr

1. 서론

중도중복장애는 선천적으로 지체, 감각, 인지, 정서행동, 사회적 상호작용, 일상생활, 의사소통 등의 다면적 영역에서 기능과 능력이 낮으며 복합적이고 심한 장애를 보이는 상태이다[1][2]. 장애인복지법에 따른 2016년 12월 기준 등록 장애인 2,511,051명의 0세에서 19세까지 장애아동 및 청소년의 인원수 89,486명 중 1급~3급 중증장애아동·청소년의 수는 77,686명으로 86.8%를 차지하는 것으로 나타났다[3]. 그리고 2014년 등록장애인 중 두 가지 이상의 장애를 보이는 중복장애인이 239,600명으로 두 가지 장애가 중복된 중복장애인은 85.3%를 차지하고 세 가지 이상 장애가 중복된 경우는 14.7%에 이른다[4]. 뇌병변장애, 언어장애, 지적장애의 중복장애 유형과 지체장애, 시각장애·청각장애의 중복장애 유형이 대표적인 유형으로 제시되었다[4].

중도중복장애인들의 주요 특성인 언어장애와 의사소통장애는 표현 방법인 말하기와 쓰기의 심한 장애에서 기인하며 학습된 무기력에 의해 전혀 의사소통하려는 의도를 보이지 않거나, 사회적 상호작용에서 매우 수동적인 태도를 나타내거나, 제스처, 표정, 음성 등을 통한 비상징 또는 비구어 의사소통 방식을 사용하거나, 효과적인 의사전달이 좌절되어 사회적으로 수용하기 어려운 자해, 공격, 자기자극, 과다, 상동, 거부행동양식을 사용하기도 한다[2]. 이를 지원하기 위한 방안의 하나로 보완대체 의사소통(Augmentative and Alternative Communication, AAC) 체계가 사용된다. AAC는 말이나 쓰기에 심각한 제한이 있는 사람들이 생각과 감정을 전달하는 의사소통을 위해 사용하는 일련의 도구와 전략을 말한다[5][6]. AAC 체계를 통해 사회적으로 수용되며 효과적인 의사소통의 방식을 보유하게 됨으로써 말과 언어 발달, 사회적 상호작용과 참여, 문제행동의 감소, 독립적인 생활의 성과를 보게 된다[7].

정부의 보완대체 의사소통기기 보급은 대표적으로 한국정보화진흥원이 2006년부터 2015년까지 총 7,175대, 한국장애인고용공단이 2012년부터 2015년까지 372,000,000원 상당의 914건을 보급한 것으로 나타났다[8]. 보건복지부와 교육부에서도 보조기기 보급 정책으로 의사소통 보조기기들이 포함되면서 장애인 복지와 특수교육 현장에서는 지난 수년간 이러한 AAC 체계를 적용하는 노력이 지속되고 있다. 하지만 단말기 위주의 보급 정책과 AAC 콘텐츠 개발의 부진, 중도중복장애아동을 교육 또는 치료하는 전문가들에 대한 AAC 체계 적용 방법 교육의 부재로 전반적인 적용 효과의 확산은 이루어지지 않고 있다[9]. 특히 AAC 체계 적용에서 직관적 사용성과 중도중복장애아동 개인에 맞춘 설정 기능들이 섬세하게 구현되어야 하는 AAC 콘텐츠의 개발이 시급한 상황이다. 중도중복장애아동의 경우 인지적 능력뿐만 아니라 사회적 상호작용, 문제행동, 지체·뇌병변장애, 시각장애, 청각장애, 지적장애 등의 복합적이고 정도가 심한 장애 상태를 나타

내는데 현재 시중의 AAC 앱들은 이러한 세부적인 고려를 기반으로 하여 모든 요소를 갖추어 제공하지 않고 있다.

따라서 이 연구의 목적은 국내외에서 개발·보급되고 있는 AAC 앱을 분석하여 중도중복장애아동을 위한 모바일 AAC 앱 실행 구조를 제시한 김슬기(2017)의 연구[10] 결과를 분석하여 중도중복장애아동의 복합적 장애 특성을 종합적으로 고려한 모듈별 세부적 요소와 기능을 도출하고 이에 해당하는 인터페이스를 설계하는 것이다.

II. 모바일 상징 기반 AAC 앱

2-1 국내외 모바일 상징 기반 AAC 앱 현황

김슬기[10]는 한국어 무료 모바일 상징 기반 AAC 앱 7개, 영어 무료 모바일 상징 기반 AAC 앱 16개, 총 23개를 분석하였다. 분석 항목은 제조사, 운영체제, 상징 유형, 상징 편집, 어휘 형태, 카테고리, 어휘 수, 개별 디스플레이, 디스플레이 분할, 접근제어, 간접접근기법, 피드백, 입력장치, 속도향상 기능의 15가지로 개별 앱과 앱 상호간의 매트릭스 비교 분석을 실시하였고 그 결과는 다음과 같다. 첫째, AAC 앱을 사용할 수 있는 모바일 기기의 체제가 iOS와 안드로이드 모두 되는 경우보다 어느 한 쪽만 가능한 경우가 많았다. 둘째, 모바일 기기용 AAC 앱은 휴대성이 좋고 저렴한 반면 중도중복장애아동에게 필요한 기능, 접근성이 통합적으로 포함되지 않아 하나의 앱을 여러 상황에서 지속적으로 사용하기 어려웠다. 셋째, AAC 앱에서 사용자 개인의 의사소통 판을 구성하는 기능이 없거나 편집하는 방법이 복잡하고 어렵고 제공 기능이 제한적인 경우가 대부분이었다. 넷째, AAC 사용자 개인에 맞춰 설정한 메시지의 저장 및 즐겨찾기 기능이 미흡하여 사용할수록 사용이 용이해지는 효과가 낮았다.

2-2 선행연구에서 제시한 중도중복장애아동 AAC 앱 구조

AAC 보급 및 연구개발 동향 분석, 국내외의 모바일 AAC 앱을 분석한 결과를 토대로 김슬기[10]는 중도중복장애아동 AAC 앱 구조의 모듈을 화면구성, 의사소통 판 편집, 시청각 출력, 스위치&스캐닝으로 제시하였다(그림 1 참조). 첫째, 화면구성 모듈에서는 화면 상 선택 칸의 위치, 크기, 개수, 배열 기능이 포함된다. 둘째, 의사소통 판 편집 모듈에는 개인에 맞춘 범주, 상징과 메시지 생성 및 배치, 자주 사용하는 메시지의 즐겨찾기 기능, 의식적 또는 무의식적 선택 오류를 방지하기 위한 화면잠금이 포함된다. 셋째, 시청각 출력 모듈에서 음성 출력은 TTS (Text-To-Speech) 음성의 높낮이와 강도, 속도, 음색 조절과 녹음 기능이 있다. 시각적 표시는 선택 칸과 상징, 메시지의 크기, 색, 테두리의 색과 두께의 설정이 포함된다. 넷째, 스위치&스캐닝 모듈에서는 스위치 선택 방법이 있고 스캐닝은 청각적 표시와 시각적 표시로 구분된다. 청

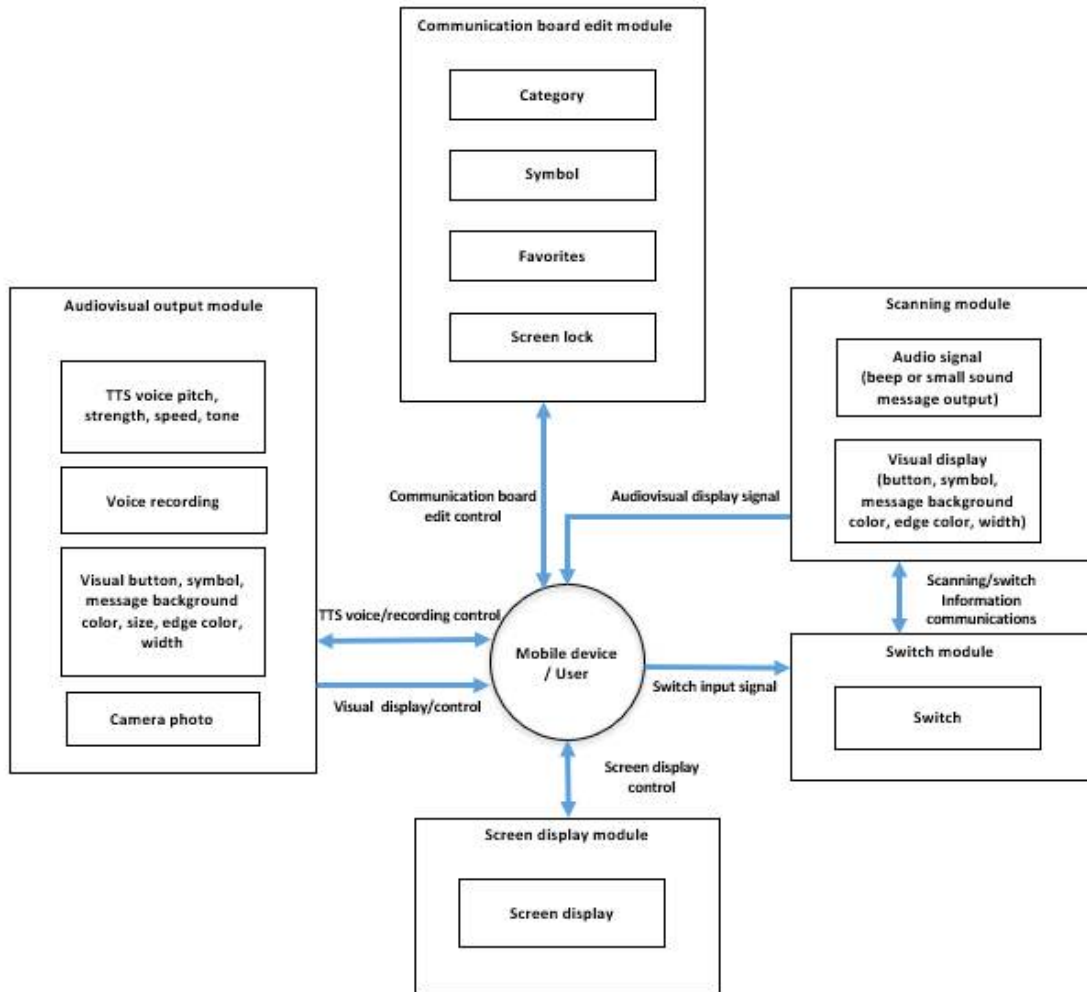


그림 1. 중도중복장애아동 AAC 앱 모듈간 구성도

Fig. 1. Modular Structure of AAC App for Children with Severe and Multiple Disabilities

Source. Adjusted from Kim, S-G., Designing mobile based application structure of augmentative and alternative communication for children with disabilities, Mater's thesis in Rehabilitation Technology, Korea Nazarene University, Chungcheongnam-do, Cheonan City, 2017.

각적 표시는 칸이 스캐닝 될 때 들리는 알람음 또는 작은 메시지이고 시각적 표시는 칸과 상징, 메시지의 배경색, 크기, 테두리 색과 두께의 변화이다.

이 연구에서는 위에서 정리한 선행연구에서 제시된 네 개의 AAC 앱 구조 모듈별로 중도중복장애아동에게 필요한 하위 구성 요소와 기능을 도출하고 이에 해당하는 인터페이스를 설계하고자 한다.

III. 연구 결과

화면구성, 의사소통 판 편집, 시청각출력, 스위치&스캐닝

모듈별 세부 프로그램 구성을 도출하였고 이에 따른 화면 인터페이스 설계 결과는 다음과 같다.

3-1 화면구성 모듈 세부 구성과 화면 인터페이스

화면구성 모듈은 첫 번째 화면에 해당하는데 여기서 범주, 철자판, 즐겨찾기, 화면잠금을 선택한다. 설정 기능에서는 가로*세로 칸수와 배열 형태, 화면잠금 수준, 청각적 출력 형태, 시각적 출력 형태, 스캐닝 형태, 스위치 입력 형태 조절을 한다(그림 7). 화면잠금은 의사소통 판을 실제 사용할 때 실수로 의사소통 칸 외에 다른 버튼을 누르는 것을 방지하기 위한 기능이다.

표 1. 화면구성 모듈 세부 구성

Table 1. Specific Elements and Functions in Screen Configuration Module

Category	Category selection
Letter board	Letter input
Favorites	List of messages frequently used
	Modification-symbol DB of add/delete/move/frequency
Screen lock	Lock/deselect
Configuration	Width*length, number of buttons, display forms
	Screen lock level
	Auditory output setting
	Visual output setting
	Scanning type
	Switch input type
	Switch&scanning selection

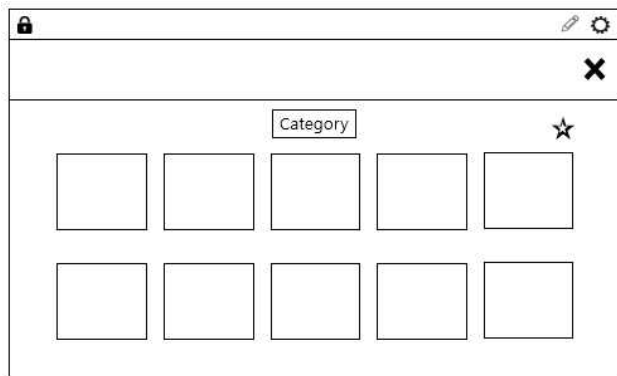


그림 2. 화면구성 모듈 화면 인터페이스

Fig. 2. Screen Interface in Screen Configuration Module

3-2 의사소통 판 편집 모듈 세부 구성과 화면 인터페이스

의사소통 판 편집 모듈에서는 범주, 상징, 즐겨찾기 편집을 한다. 범주 편집에서 중요한 부분은 중도중복장애아동들이 인위적인 그림 상징보다 실제 사진에 대한 인식이 보다 용이하기 때문에 사진의 품질과 최소한의 용량으로 자동 처리되어 추가가 최대한 신속 간단해야 한다. 이는 음성 녹음 기능도 마찬가지인데 주로 상징과 함께 칸에 실제 나타나는 메시지와 다르게 보다 긴 문장으로 음성 출력이 되도록 할 때 음성 녹음 기능을 사용하기 때문에 녹음된 음성을 최소한의 용량으로 자동 처리하여 추가가 최대한 신속 간단해야 한다. 의사소통 판 편집 장면에서 즐겨찾기에 상징, 촬영 사진, TTS, 녹음 음성을 수정한다.

표 2. 의사소통 판 편집 모듈 세부 구성

Table 2. Specific Elements and Functions in Communication Display Edition Module

Elements	Functions
Category	Modification, add, delete, move, category DB
	Camera shooting, TTS voice, voice recording
Symbol	Modification, add, delete, move, symbol DB
	Camera shooting, TTS voice, voice recording
Favorites	Symbol DB of modification, add, delete, move, frequency symbol DB

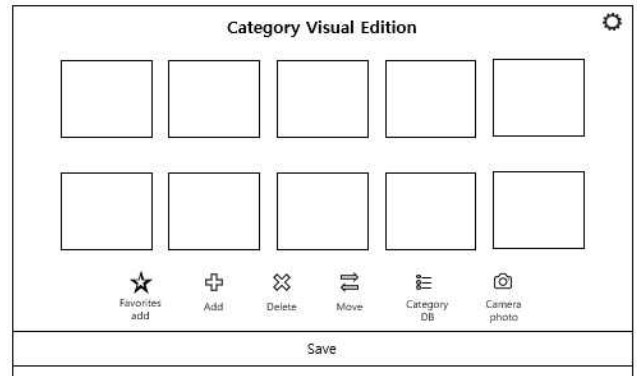


그림 3. 의사소통 판 편집 모듈 범주 시각 수정 화면 인터페이스

Fig. 3. Screen Interface of Category Visual Edition in Communication Display Edition Module

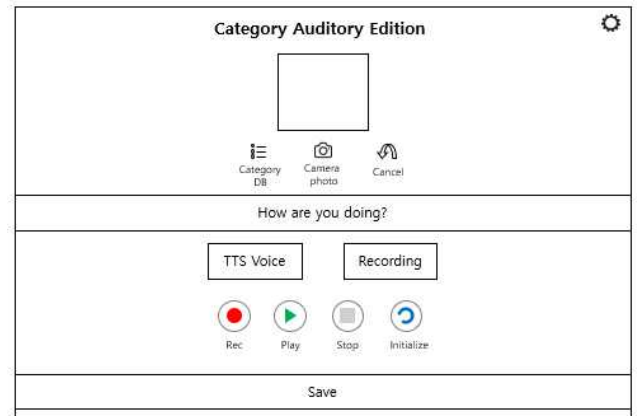


그림 4. 의사소통 판 편집 모듈 범주 청각 수정 화면 인터페이스

Fig. 4. Screen Interface of Category Auditory Edition in Communication Display Edition Module

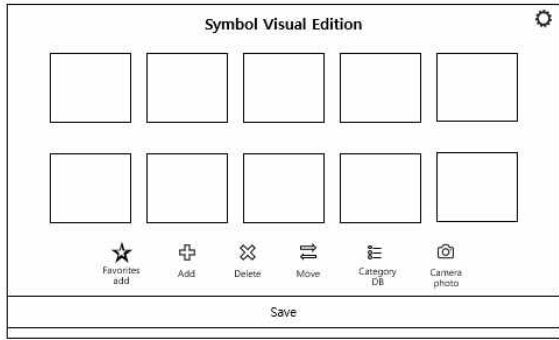


그림 5. 의사소통 판 편집 모듈 상징 시각 수정 화면 인터페이스

Fig. 5. Screen Interface of Symbol Visual Edition in Communication Display Edition Module

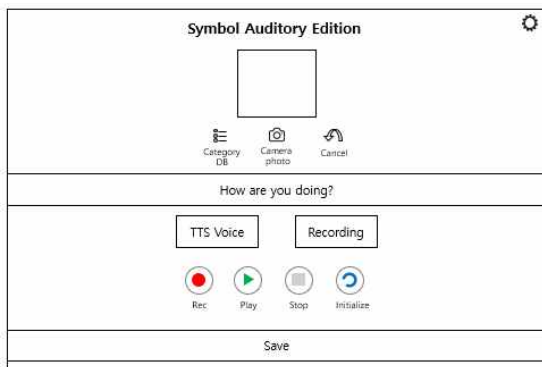


그림 6. 의사소통 판 편집 모듈 상징 청각 수정 화면 인터페이스

Fig. 6. Screen Interface of Symbol Auditory Edition in Communication Display Edition Module

3-3 시청각 출력 모듈 세부 구성과 화면 인터페이스

청각적, 시각적 출력 모듈은 설정에서 세부 구성을 적용하였다(그림 7). 음성의 높낮이, 강도, 속도, 음색은 지문과 같이 개인별 구별되는 특징으로 대화 시 특정 음성의 개인에 대한 사회적 분위기와 정서를 나타내는 중요한 요소이다. 따라서 개인별 자기의 음성을 특정하고 감정과 사회적 맥락에 따라 음성을 변경하여 사용할 수 있도록 한다. 시각적 출력은 사용하는 의사소통 판의 칸의 색상과 강조에 대한 조정으로 사용자에게 눈에 띄고 잘 구별되는 조건이 개인마다 다르고 특히 중도중복장애아동의 경우 보다 명확하고 뚜렷한 시각적 단서를 필요로 하는 경우가 많기 때문에 이에 대한 선택을 하도록 한다.

표 3. 시청각 출력 모듈 세부 구성

Table 3. Specific Elements and Functions in Audiovisual Output Module

Configuration	Auditory output setting	Voice pitch, strength, speed, tone
	Visual output setting	Button background color and size, edge color and width

3-4 스위치&스캐닝 모듈 세부 구성과 화면 인터페이스

상지 기능의 장애로 의사소통 판의 칸을 직접선택 하지 못하는 경우, 화면의 칸에 스캐닝(scanning, 훑기) 효과를 적용하여 원하는 칸이 청각적, 시각적으로 표시되었을 때 스위치를 누름으로써 선택(클릭)이 이루어지는 설정 기능이 스위치 & 스캐닝 모듈이다(그림 7). 스캐닝의 속도는 칸에 머무르는 시간은 1초 이상으로 설정한다. 기본 설정은 스위치&스캐닝(간접 입력) 해제로 되어 있어 직접 입력 선택이 이루어지며 필요시 이를 선택하여 사용한다.

표 4. 스위치&스캐닝 모듈 세부 구성

Table 4. Specific Elements and Functions in Switch and Scanning Module

Configuration	Scanning type	Auditory scanning - beep, small sound message
		Visual scanning -single, group / button background color and size, edge color and width
		Delay time selection
	Switch input type	Cored/cordless, single/double, screen touch
Switch & scanning	Selection-indirect input, deselect - direct input	

IV. 논의 및 결론

이 연구는 국내외에서 개발·보급되고 있는 AAC 앱을 분석하여 중도중복장애아동을 위한 모바일 AAC 앱 실행 구조를 제시한 김슬기(2017)의 연구[10] 결과를 분석하여 중도중복장애아동을 고려한 모듈별 세부적 요소와 기능을 도출하고 이에 해당하는 인터페이스를 설계하였다. 이 AAC 앱의 특징은 범용적 단말기인 스마트폰, 태블릿PC, 노트북, 컴퓨터 등에 설치하여 사용하면서도 중도중복장애아동이 세밀하게 필요로 하는 모든 기능을 포함하는 것으로 설계하여 의사소통에 가장 어려움을 겪고 있는 사용자의 요구와 편의성을 반영하였다.

기존에 제시한 AAC 앱 구조를 보다 명확화 하고 시각장애, 청각장애, 지적장애[11], 지체·뇌병변장애의 복합적인 지원을 고려하고 화면 인터페이스 구성 시 선택 경로를 구체화한 이번 연구의 결과인 화면구성, 의사소통 판 편집, 시청각출력, 스위치&스캐닝 모듈별 세부 프로그램 구성은 다음과 같다. 화면구성 모듈은 첫 번째 화면에 해당하는데 범주, 철자판, 즐겨찾기, 화면잠금, 설정 기능으로 구성된다. 의사소통 판 편집 모듈에서는 범주, 상징, 즐겨찾기 편집 기능이 포함된다. 시청각 출력 모듈은 설정에서 세부 구성을 적용하였다. 청각적

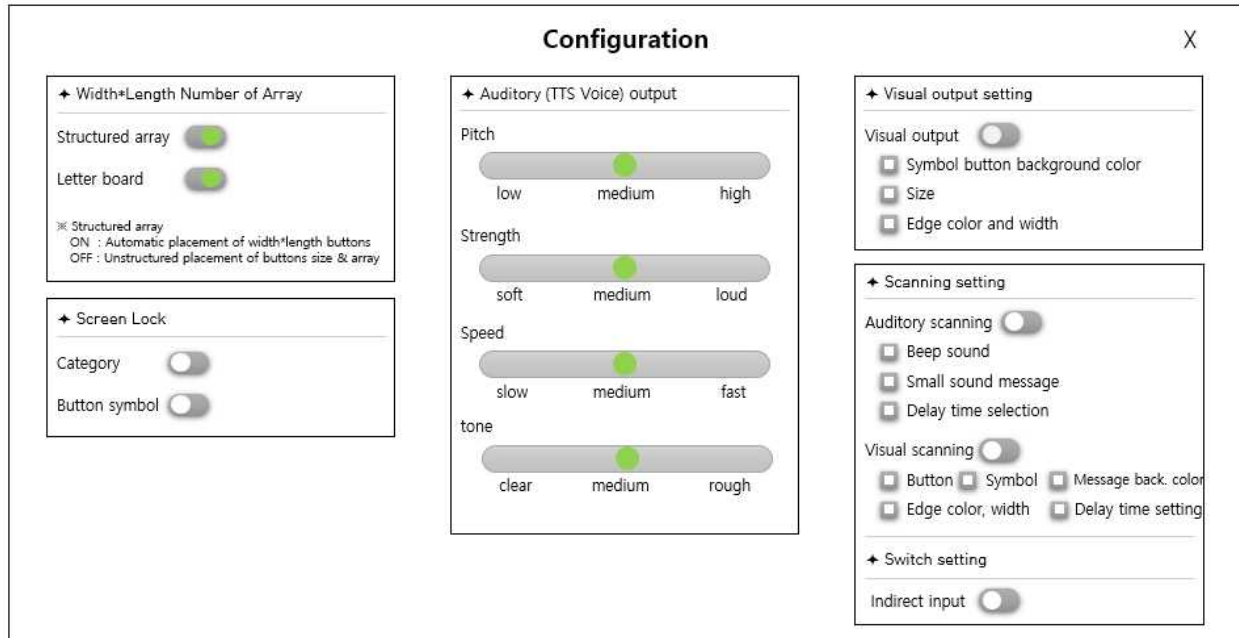


그림 7. 설정 화면 인터페이스
 Fig. 7. Screen Interface Configuration

출력의 형태로 음성의 높낮이, 강도, 속도, 음색을 개인별로 조정하는 기능을 제공한다. 시각적 출력의 형태에서는 칸의 배경색과 크기, 테두리 색과 두께를 조정하는 것이다. 스위치 & 스캐닝 모듈에서는 칸이 청각적, 시각적으로 표시되었을 때 스위치를 누름으로써 선택(클릭)이 이루어지는 기능을 제공하는 것이다.

이번 중도중복장애아동을 위한 보완대체 의사소통 앱 설계 연구는 시중의 AAC 앱들을 분석하고 매우 여러 유형의 중도 중복장애아동이 필요로 하는 의사소통과 정보접근 기능을 통합적으로 제시한 기초 연구이다. 향후 이 연구에서 제시한 프로그램에 대한 신뢰도와 타당성 검증을 통해 프로그램을 실제로 구현하고 단말기나 OS의 형태와 상관없이 사용할 수 있는 AAC 앱의 개발이 필요하다.

참고문헌

[1] Korea National Institute for Special Education, *Basic research on development of teaching and learning materials for students with severe and multiple disabilities*, 2013.
 [2] S-Y. Cho, The effects of AAC intervention based on scripts for the students with severe and multiple disabilities, Master's thesis in Education, Chosun University, Gwangju Metropolitan City, 2013.
 [3] Ministry of Health and Welfare, *Registration status of persons with disabilities*, 2016.

[4] Korea Institute of Health and Social Affairs, *Survey of people with disabilities in 2014*, 2014.
 [5] American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). About Augmentative and Alternative Communication (AAC)[Internet]. Available: <https://www.asha.org/public/speech/disorders/AAC/>
 [6] International Society for Augmentative and Alternative Communication (ISAAC). What is AAC?[Internet] Available: <https://www.isaac-online.org/english/what-is-aac/>
 [7] K-R. Baek, The effects of an intervention using AAC app on the communicative competence of a child with severe and multiple disabilities, Master's thesis in Education, Changwon National University, Gyeongsangnam-do, Changwon City, 2012.
 [8] S-B. Lim, J. Yook, and J. W. Lee, *A feasibility study on the development of a Korean DAISY-based reading assistive devices*, National Library for the Disabled, 2016.
 [9] S-J. Shin, The effects of thematic instruction using AAC system on the communicative competence and social skills of students with severe and multiple disabilities, Ph.D. dissertation in Education, Changwon National University, Gyeongsangnam-do, Changwon City, 2015.
 [10] S-G. Kim, Designing mobile based application structure of augmentative and alternative communication for children with disabilities, Master's thesis in Rehabilitation Technology, Korea Nazarene University,

Chungcheongnam-do, Cheonan City, 2017.

- [11] J. Son, and M. Yeom, "Usability Testing of OpenCourseWare (OCW) - Focusing on Students with Visual and Hearing Impairments," *The Journal of Digital Contents Society*, Vol. 17, No. 1, pp. 43-50, Feb. 2016.

김슬기(Seul-Gi Kim)



2017년 : 나사렛대학교 대학원 (재활공학석사)

2018년~현 재: 국립재활원 재활연구소 연구원

※ 관심분야 : 보조기기(Assistive Devices), 보완대체 의사소통(Augmentative and Alternative Communication) 등

육주혜(Juhye Yook)



1995년 : 미국 University of South Carolina 대학원 (교육학석사)

2000년 : 미국 University of South Carolina 대학원 (특수교육학박사)

2000년~2004년: 한국장애인고용촉진공단

2004년~현 재: 나사렛대학교 재활공학과 교수

※ 관심분야 : 재활소프트웨어콘텐츠(Rehabilitation Software Contents), 정보접근(Information Accessibility), 보완대체 의사소통(Augmentative and Alternative Communication) 등