

시각장애 학생을 위한 동영상 강의 해설기법의 사용성 분석 *

박 동 연 · 임 순 범¹⁾

숙명여자대학교 IT공학과 학석사과정 ·

¹⁾숙명여자대학교 IT공학과 교수&ICT융합연구소장

An Analysis of Usability on the Audio Descriptive Techniques of Video Lecture for Students with Visual Impairments *

Park Dong-Yeon · Lim Soon-Bum¹⁾

Sookmyung Women's University, Dept. of IT Engineering, Master student;

¹⁾Sookmyung Women's University, Dept. of IT Engineering, Professor

《 Abstract 》

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the usability of the video lecture commentary solution to guarantee the learning rights of students with visual impairments which have been violated by the introduction of the non-face-to-face lecture system. **Method:** Three visually impaired students evaluated the audio prototype with commentary on the lecture video and the original lecture video without commentary on a 9-point Likert scale. **Results:** First, the degree of understanding increased by about 2.1 times when the lecture material screen and the explanation of the instructor's actions were provided. Second, lecture commentary voice that does not overlap with the original lecture sound is about 1.4 times more effective. Third, the user's degree of freedom should be guaranteed by providing various options for the explanation method. **Conclusion:** Video lecture commentary solution has the advantage of promoting independent learning for the visually impaired and securing learning efficiency. Therefore, we suggest to develop and disseminate programs that can automate it.

Key Words: Covid19, Visual Impaired Student, Non face-to-face Learning System, Usability Evaluation

* This research was supported by the Step 4 BK21 plus program through the National Research Foundation (NRF) funded by the Ministry of Education of Korea

¹⁾ **Corresponding Author: Lim, Soon Bum.** Sookmyung Women's University, Dept. of IT Engineering, 100, Chungparo 47-gil, Yongsan-gu, Korea, e-mail: sblim@sm.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

코로나19 바이러스의 확산으로 인한 팬데믹은 일상생활 속 많은 변화를 일으켰다. 전 세계적으로 대학교를 포함한 대부분의 교육기관에서는 코로나19의 확산 방지를 위하여 비대면 강의 시스템을 도입하였다(Doucet, Netolicky, Timmers, Tuscano, 2020). 비대면 강의 시스템은 강의 플랫폼 홈페이지에 업로드된 동영상 강의 시청하거나 실시간 화상회의 프로그램을 통해 강의를 진행하는 시스템을 의미한다(박중열, 2020). 이는 교수자와 학습자가 함께 시각적으로 공유해서 볼 수 있는 강의 자료를 위주로 하여 수업이 진행된다는 특징이 있다.

이러한 비대면 강의 시스템의 도입으로 인해 학습과 경험적인 측면에서 시각장애 대학생은 많은 불편함을 겪게 되었다(유지영, 오충원, 2020). 구체적으로 어떤 점이 불편하고, 문제점을 어떻게 개선해야 할지 파악하기 위한 연구가 전 세계적으로 되었는데(Oviedo-Caceres, Arias-Pineda, Yepes-Camacho, Montoya Falla, 2021), 국내에서는 비대면 강의 시스템의 도입으로 인해 시각장애 학생들이 겪게 된 문제점과 이를 해소하기 위한 요구사항을 파악하기 위하여 질적 연구가 진행되었다(박동연, 강소정, 김유진, 임순범, 2021). 그 결과 시각장애 학생의 학습을 방해하는 요인들을 다음과 같이 크게 두 가지로 정리하였다. 첫 번째는 비대면 강의 수강 시 강의 화면에 대한 설명의 부재로 인해 강의 내용의 이해도가 떨어진다는 것이다. 교수자는 대부분의 학생에게 시각적인 강의 자료가 공유되고 있다는 가정하에 강의를 하기 때문에 강의 자료 외에 추가로 제공할 수 있는 내용을 위주로 수업을 진행해나간다. 그에 따라 시각적인 강의 자료를 이용하기 어려운 시각장애 대학생의 입장에서는 강의 화면에 공유되고 있는 자료에 대한 기본적인 설명이 제공되지 않기 때문에 수업 내용을 이해하기 어렵다는 문제점이 발생한다. 두 번째로는 앞서 설명하였듯이 시각적인 강의 자료를 기반으로 수업을 진행하기 때문에 무분별하게 지시대명사를 사용한다는 것이다. 주로 포인터나 그림을 덧씌워서 그릴 수 있는 도구를 이용하여 강의 화면 내 자료를 직접 짚어가며 정확한 명칭이 아닌 지시대명사를 사용하는 경우 잦다. 따라서 시각장애 대학생은 구체적으로 어떤 화면의 무슨 내용을 말하는지 알 수 없다. 비대면 강의 시스템의 도입으로 인해 이 외에도 다양한 문제들이 발생하였는데, 대표적으로 플랫폼을 이용하거나 화상회의 프로그램을 이용하여 실시간 수업을 진행하는 측면으로 나눌 수 있다. 강의 플랫폼에 로그인 할 때 스크린 리더기로 로그인 버튼 라벨이 제대로 읽히지 않는 것부터 시작하여 본인이 수강하고자 하는 강의를 제대로

찾아가기도 쉽지 않다. 특히 국내 웹 페이지는 국외 웹페이지에 비해 더 많은 동적 요소를 사용하여 스크린리더기로 화면 정보가 제대로 읽히지 않는다(김정현, 2002). 이 뿐만 아니라 출석을 확인하고, 시험 및 퀴즈를 치르고자 할 때 별도의 지원을 받을 수 있는 제도 및 시스템이 구축되어 있지 않다. 화상회의 프로그램을 이용하여 실시간 수업을 진행할 때는 프로그램의 낮은 사용성으로 인해 수업에 참여하기 어렵다. 구체적으로는 ‘음소거’ 등의 버튼을 이용해야 할 때 버튼에 라벨이 지정되어있지 않아 어떤 버튼인지 몰라 제대로 누를 수 없다거나, 카메라에 본인이 제대로 보이는지 확인하기 어렵다는 등의 문제점들이 발생한다.

물론 코로나19 바이러스로 인한 비대면 강의 시스템이 도입되기 전의 대면 강의에서도 다양한 문제점들이 발생하였다. 그에 따라 구체적인 문제점과 요구사항을 파악하기 위한 다양한 연구들이 진행되었다(김미선, 박중휘, 2010). 박수홍, 안성우, 정주영, 서유경(2008)의 연구에서는 저시력자를 위한 전자 교과서 장애 유형별 요구사항을 도출하는 연구를 진행하였다. 시각장애인이거나 난독증을 포함한 독서장애인을 위하여 도서 녹음 파일이나 컴퓨터 합성음으로 책을 읽어주는 디지털 음성도서 기술 DAISY가 국제 디지털 음성 도서의 표준으로 널리 사용되고 있다. 그러나 DAISY를 통한 텍스트 읽어주기 기능 중 그림이나 수식 등의 특수 콘텐츠의 독음에 대한 연구는 제대로 이루어지고 있지 않다. 특히 DAISY 내의 수식 콘텐츠의 독음에 대한 국내외 연구가 매우 미흡한 상태이다. 따라서 서승희, 이종우, 임순범(2012)의 연구에서는 음성 전자책에서 MathML로 표현된 수식 독음 기법을 개발하였다. 이 중 의미 표현이 가능한 Contents MathML에 대한 독음 규칙을 정의하고, 플러그인 형태가 아니라 XSLT를 사용하여 확장성을 높이고 처리속도가 빨라지도록 하였다. 이후 이를 기반으로 박주현, 임순범, 육주혜, 이종우(2017)의 연구에서는 DAISY 도서 기반의 독서 보조기기 개발을 위하여 사용자 그룹 유형을 분류하고, 장애 유형별로 도서 접근성 특성 도출을 위한 요구사항 분석을 진행하였다. 사용자 분류, 타당성 검토 그리고 사용자 포커스 그룹 인터뷰의 3단계 절차를 걸쳐 기능 분석과 요구사항 분석을 진행한 결과 보조기기는 간단한 페이지 플레이어 기기가 필요하고 페이지 뷰어 소프트웨어는 기능별 모듈화가 가능하기에 단일 소프트웨어와 연동되는 입출력 보조기기가 필요하다는 것을 확인하였다. 나희원, 김정음, 동서연(2021)의 연구에서는 수학 교과 과정에서 다루는 함수의 그래프를 텍스트 설명 및 음성으로 자동 변환하여 제공하는 프로그램을 제안하였다. 본 연구에서 제안한 프로그램은 수식을 입력하면 해당하는 그래프가 시각적으로 나타나고, 그래프에 대한 정보를 텍스트로도 제공한다. 그리고 텍스트로 제공된 설명을 Text-to-Speech 기술을 이용하여 음성으로도 재생할 수 있도록 하였다. 본 프로그램의 사용성 평가 실험 결과, 제안하는 프로그램을 사용하여 그래프의 음성 설명을 들은 경우가 그렇지 않은 경우보다 수학 문제 해결 능력이 더 높은 것으로 나타났다. 이

외에도 조성희, 손승현(2013)의 연구에서는 장애 대학생의 학습 지원 방안을 마련하기 위하여 학교생활 경험을 분석하였고, 웹과 멀티미디어의 발전에 맞추어 정원석, 김시정, 이극(2001)의 연구에서는 시각장애자를 위한 웹 브라우저를 설계하였다.

그러나 대면 강의에서는 도우미 학생이 옆에서 실시간으로 직접 도움을 줄 수 있기 때문에 앞서 언급한 문제점들은 어느 정도 해소할 수 있었다. 그러나 비대면 강의 시스템의 도입과 사회적 거리 두기로 인해 도우미 학생을 직접 만나는 것이 어려워졌다. 그래서 현재는 이의 대안으로 온라인 환경을 기반으로 도우미 학생이 지원사항을 제공하도록 하고 있다. 그 예로는 스크린 리더기로 잘 읽히지 않는 시각자료 중심의 강의자료를 시각장애 학생이 스크린 리더기로 읽을 수 있도록 문서 파일로 번역 및 변환하는 것이다. 그러나 이는 매주 차마다 혹은 매 수업마다 직접 변환을 해야 하기 때문에, 이를 위한 시간과 비용이 반복적으로 소모된다는 단점이 있다.

이와 같은 요인들로 인해 침해된 장애 학생들의 권리를 보장하기 위해서 국내외에서 연구가 활발하게 진행되고 있다. 신연서, 차향미(2020)의 연구에서는 코로나19로 인해 수업 환경이 변화하는 상황에서 시각장애학교 교사들의 수업 경험을 연구하였다. 온라인 수업을 준비하고 실행한 경험에 대하여 면담 및 전화 조사를 실시한 결과, 시각장애 교육 현장에서 온라인 수업을 통한 교육의 효율성을 보장하기 위해 교사와 시각장애 학생 모두를 대상으로 하는 정보 접근에 대한 교육과 직관적인 플랫폼 지원이 필요하다는 것을 확인하였다. 이승희, 이병화(2020)의 연구에서는 코로나19 발생에 따른 중앙정부와 지방정부의 장애인 분야 코로나19 대응 사례를 분석하고 전문가와의 간담회를 통해 주요 지원 이슈와 이에 따른 향후 장애인 지원 정책 과제를 제안하였다. 그 결과 장애인 통계 부재, 지원방안 문제와 활동 지원 서비스 중단, 정보 접근성 문제를 도출하였고, 본 문제를 해결하기 위하여 장애인 실태조사 실시, 언택트 장애인복지서비스 개발 및 지원 등의 지원방식 개선과 서비스 내용의 다양화를 주장하였다. 박재우(2020)의 연구에서는 장애 대학생들의 비대면 수업환경에 대한 경험을 이해하여 이를 기반으로 지원방안의 기초자료를 마련하기 위해 비대면 수업에 참여한 장애 대학생들을 대상으로 설문조사와 인터뷰를 진행하였다. 그 결과 신체적 피로감, 학습 효율성 저하, 사회적 관계 형성 및 유지 단절을 문제점으로 도출하였고, 이를 해소하기 위한 심리 및 사회적인 교육, 학습 지원 방안과 인적 자원 네트워크 연계와 확대가 필요하다고 주장하였다. 유지원, 오충원(2020)의 연구에서는 시각장애인의 코로나19로 인한 경험의 특징과 문제점을 분석하였다. 시각장애인 6명을 대상으로 FGI를 실시한 결과 정보 취득의 어려움으로 인해 타인 의존도가 높고, 비장애인 중심적인 사회적 거리 두기와 비대면 규칙으로 인해 안전권 위협 및 정보 접근성이 어려워지고 있다는 것을 확인하였다. 이처럼 여러 방면에서 활발한 연구가

이루어졌으나, 비대면 강의 환경에서 시각장애 학생의 원활한 학습을 위하여 구체적인 요구사항 분석 및 해결 방안 제안과 실험에 관한 연구는 아직 부재한 상태이다.

따라서 본 연구의 목적은 비대면 강의 시스템으로 인해 침해된 시각장애 학생의 학습권을 보장하고, 학습 도우미 없이 스스로 학습할 수 있는 환경을 구축하고 기초자료를 세우는 것이다. 그에 따라 동영상 강의 해설기법 온톨로지를 정의하고 이의 사용성을 평가를 통해 보완할 사항을 파악하는 것을 목표로 한다. 이를 위하여 대면 강의와 비대면 강의를 모두 수강한 경험이 있는 시각장애 대학생을 대상으로 해설이 제공되는 동영상 강의와 그렇지 않은 기존의 동영상 강의에 대해서 사용성을 평가하는 프로토타입 테스트를 진행하였다.

2. 연구 문제

본 연구에서는 비대면 강의 환경에서 시각장애 학생이 독립적으로 학습할 수 있는 환경을 구축하기 위한 기초 자료로써, 연구진이 제안한 동영상 강의 해설 솔루션이 유의미하고 과연 유효한 방안인지 밝히기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 첫째, 시각장애 대학생들은 강의 화면 자료를 설명해주는 것이 내용 이해에 도움이 된다고 인식하는가?
- 둘째, 시각장애 대학생들은 지시대명사 및 액션을 설명해주는 것이 내용 이해에 도움이 된다고 인식하는가?
- 셋째, 해설 방식과 프로그램의 사용성에 대한 시각장애 대학생들의 요구는 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

연구 참여자는 다음과 같은 두 가지 특성을 만족하여야 한다. 첫 번째는 비대면 강의와 대면 강의를 모두 수강한 경험이 있어야 한다. 이는 본 테스트 인터뷰가 두 방식 간의 불편함과 강의 이해도 차이 경험에 근거하여 진행되는 것이기 때문이다. 두 번째는 전맹인이어야 한다. 저시력자는 사용하는 보조 도구의 폭이 넓고 개인차가 심하기 때문에 청각을 위주로 정보

를 제공하는 방식이 개인에 따라 차이를 보일 수 있기 때문이다. 그에 따라 연구참여자로선 비대면 강의와 대면 강의를 모두 수강한 경험이 있는 전맹인 1급 시각장애 대학생 3명이 참여하였다. 한국 시각장애 대학생회의 협조를 통해 연구 참여자를 추천받았으며, 자발적으로 연구 참여 의사를 밝힌 시각장애 대학생과 함께 최종적으로 연구를 진행하였다. 연구에 참여한 학생 세 명 중 두 명은 코로나19 이전에도 온라인 강의를 수강한 경험이 있다. 또한 세 명 모두 강의를 수강하기 위해 스마트폰과 컴퓨터 둘 다 사용한다고 응답하였다. 보조 프로그램 및 기기로는 세 명 모두 스크린리더기와 점자정보단말기를 사용한다고 응답하였다.

연구에 참여하기로 한 시각장애 학생들은 모두 문서를 눈으로 전혀 읽을 수 없는 전맹인이라는 특성을 지니고 있다. 따라서 프로토타입 테스트를 진행하기 일주일 전에 연구 목적과 개인정보 보호, 자발적 참여 동의, 연구 내용 조회 권한에 대한 문서를 메신저로 발송하여, 스크린 리더기와 같은 프로그램을 사용해 미리 해당 내용을 음성으로써 확인하고 충분한 시간 동안 연구 참여에 대한 의사를 결정할 수 있도록 하였다. 실제 프로토타입 테스트를 진행하는 당일에도 테스트 시작 전에 참여자들에게 연구 참여 동의서를 직접 연구 진행자가 낭독하고, 대화 녹음 및 비밀 유지에 대하여 다시 자세히 설명하도록 하였다. 또한 녹음 및 녹화 자료는 연구 목적으로만 사용되며 모든 연구 종료 후에는 철저히 폐기할 것에 관해서도 설명하였다.

2. 연구 도구

본 연구를 위해 오디오 프로토타입과 리커트 9점 척도를 사용하였다. 코로나19로써 촉발된 대학들의 비대면 강의 환경은 모두 제각각으로 서로 다르게 구축되어 있다. 즉 웹 페이지에서 비디오를 재생하기 위해 접근하는 과정은 본 연구 주제에 포함되지 않는 웹 브라우저에서 시각장애인의 접근성에 관련한 문제이다 (조세란, 임순범, 2021). 즉 본 연구에서는 해설 기법에 따라 동영상에 추가적인 청각 정보가 제공되는 것의 사용성 평가를 하는 것이 주목적이므로 오디오 프로토타입이 그 도구로써 적합하다.

오디오 프로토타입은 크게 두 가지 해설 기법에 따라 나뉘어 제작되었다. 우선 교수자가 화면에 띄워놓은 강의 자료에 대해 해설을 제공하는 ‘화면 설명’과 교수자의 지시대명사 사용 혹은 강의 자료 위에 동그라미나 밑줄 등의 액션에 대한 해설을 제공하는 ‘액션 설명’이 있다. ‘화면 설명’은 각 강의 자료 슬라이드 화면이 넘어갈 때마다 원본 강의가 재생되기 직전에 재생된다. 즉 강의 자료가 넘어가는 것을 기준으로 하여 그 사이마다 ‘화면 설명’ 해설이 제공된다는 것이다. 그리고 ‘액션 설명’ 해설 제공 방식이 두 가지로 나뉘는데, 이에 따라 오디오 프로토타입이 두 가지 버전으로 나뉜다. 교수자의 지시대명사 사용 혹은 동그라미나 밑줄과 같은

액션이 발생하였을 때, 이에 대한 액션 설명이 원본 강의의 소리와 중첩되면서 들리는 ‘복합’ 버전과 원본 강의는 일시 정지되고 액션 설명만 단독으로 재생된 후에 다시 원본 강의가 재생되는 ‘일시 정지’ 버전이 있다.

실험에 사용하기 위해 본교의 온라인 교육 플랫폼에 업로드되어 있는 강의를 수집하였으며, 연구에 사용해도 좋다는 동의서를 받은 것 중에 실험에 적합한 총 5개의 강의 영상을 선별하여 프로토타입을 제작하였다. 강의 영상을 선별하는 5가지 기준은 강의자료 유형에 따라서 세워졌다. 강의자료의 형식과 강의자료 내에 주로 삽입된 자료 형태에 따라서 텍스트, 수식, 그래프, 표, 그림 분야로 나뉘었다. 선별한 강의에 삽입하기 위한 해설 음성을 생성하기 위하여 ‘네이버 클로바 음성 API’를 사용하였다. 그리고 앞서 생성한 음성 파일과 원본 강의 동영상을 ‘어도비 프리미어 프로 CS6’ 프로그램을 사용해 편집함으로써 각 분야별로 1개씩, 총 5개의 오디오 프로토타입을 제작하였다. 모든 분야의 원본 강의와 프로토타입에 대한 테스트가 종료된 후에는 본 테스트 인터뷰에 대한 개인의 경험을 기반으로 질문을 하였다. 그 구체적인 문항은 다음 <표 1>와 같다.

<표 1> 질적 연구를 위한 주요 설문내용

항목	질문내용
설명 기법	화면 해설과 액션 해설이 잘 구분이 되는가?
	해설의 구체적인 정도는 만족하는가? 부족하거나 과도한 부분이 있는가?
	액션 설명 시 종류에 대한 정보를 제공하는 것이 이해에 도움을 주는가?
	액션 종류 ‘표시’와 액션종류만 말하는 것 중에 이해도에 영향을 미치는가?
간접 요소	교수자와 반대되는 해설 음성의 성별에 만족하는가?
	재생속도는 적당한가? 너무 빠르거나 느린가?
	교수자의 목소리 대비 해설 음성의 크기는 적당한가? 너무 작거나 큰가?
개인적인 경험 및 사용 의향	본 솔루션이 기존의 방식에 비해 공부 효율을 증가시킬 수 있을 것 같은가?
	실제 프로그램이 개발된다면 사용할 의향이 있는가?
	프로그램에 꼭 들어갔으면 하는 기능이 있는가?

3. 연구 절차

프로토타입 테스트 인터뷰는 2021년 3월 15일부터 2021년 3월 21일까지 약 일주일에

걸쳐 진행되었다. 다만 사회적 거리 두기를 포함한 방역 지침을 준수하고, 바이러스의 확산 방지를 위하여 화상회의 프로그램인 'Google Meet'와 'Zoom'을 통해 진행하였다. 모든 테스트 인터뷰 시작 전에 연구 참여 동의서를 낭독하고 녹음 및 화면 녹화에 대한 구두의 동의를 받도록 하였고, 개인 정보를 침해할 수 있는 침해할 수 있는 질문은 하지 않았다. 각 인터뷰는 참여자별로 약 1시간 정도 소요되었고, 프로토타입은 화상회의 프로그램에서 제공하는 화면 및 소리 공유 기능을 사용하여 재생하였다. 테스트 인터뷰는 크게 연구 참여 동의서 낭독 및 주의사항 안내, 분야별 원본 강의와 프로토타입 강의 재생 후 이해도 질문, 테스트 인터뷰 관련 질적 경험 관련 질문, 테스트 인터뷰 마무리 순서로 진행되었다. 이때 앞서 강의 자료 유형에 따라서 나눈 프로토타입 분야는 연구 참여자별로 서로 다른 순서로 재생하도록 하여, 특정 분야가 높거나 낮은 점수가 나오지 않도록 하였다. 또한 두 가지 프로토타입 강의 재생 순서도 랜덤하게 재생하여, 특정 프로토타입이 항상 먼저 혹은 뒤에 나오게 하지 않았다. 분야별 원본 강의의 재생이 끝나면, 강의 내용에 대한 이해도를 질문하였고, 차례로 프로토타입 강의를 재생하고, 강의 내용에 대한 이해도를 질문하였다. 그리고 연구 참여자의 반응 등을 자세하게 살펴 그에 대한 추가 및 꼬리 질문을 하였다. 모든 다섯 가지 분야에 대한 프로토타입 테스트가 종료된 후에는 프로토타입 테스트 참여자로서 본인이 느낀 바에 대하여 마무리 질문을 하였다. 모든 인터뷰가 끝난 후에는 감사 인사와 함께 사례비 지급에 대한 안내, 녹취록 조회 권한에 대해 안내를 하며 마무리를 하였다.

4. 자료 분석

프로토타입 테스트를 통해 수집된 9점 리커트 척도의 양적 자료를 사용하여 앞서 설정한 연구문제에 따른 결과를 확인하였다. 그리고 각 군집별로 결과값의 평균을 내고 대소 비교를 진행하여 이에 영향을 미쳤을 것으로 추정되는 원인들을 분석하였다. 또한 그래프를 활용한 기술 통계 분석을 진행함으로써 설정한 연구 문제 외의 분야별 증감 추이에 대해서도 분석을 진행하였다. 마지막으로 꼬리 질문과 마무리 질문을 통해서 도출해낸 질적 연구 결과에 대해서 반복적으로 나타나는 내용 및 키워드를 찾아 범주화하고, 양적 연구 결과를 보완할 수 있는 자료로써 활용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 화면 및 액션 설명에 대한 인식

모든 참여자에게 다섯 가지 강의 유형에 대해서 원본 강의와 연구진이 준비한 오디오 프로토타입에 대해 9점 리커트 척도의 이해도 평가를 진행하였을 때의 결과는 <표 2>과 같다. 강의자료 화면 설명과 액션 설명이 제공되지 않는 원본 강의 영상의 이해도는 평균 3.0점이다. 그에 반해 화면 설명과 액션 설명이 제공되는 프로토타입의 이해도 점수는 일시 정지 버튼과 복합 버전 구분 없이 계산하였을 때 평균 6.43점이다.

강의자료 유형에 따라서 이해도의 향상 정도를 분석해보면 텍스트 분야는 약 1.4배, 수식 분야는 약 2.0배, 표 분야는 약 3.2배, 그래프 분야는 약 12배, 이미지 분야는 약 1.9배 이해도가 증가한 것을 확인할 수 있다. 즉 기존에 교수자가 학생들에게도 모두 강의 자료를 올바르게 공유 중이라고 생각하기 때문에, 표나 그래프 등의 모든 요소에 관해서 설명을 제공하지 않는다. 따라서 기존에는 매우 낮았던 이해도 점수가 표나 그래프와 같은 개체에서는 약 7.6배 정도 다른 분야에 비해 더욱 큰 폭으로 향상된 것을 볼 수 있다.

<표 2> 원본 강의와 프로토타입의 평균 이해도 점수

강의자료 유형	원본 강의	오디오 프로토타입
텍스트	5.67	8.16
수식	3.33	6.67
표	2.00	6.33
그래프	0.33	4.00
이미지	3.67	7.00
총 평균	3.00	6.43

정리하자면 모든 수업자료가 공유되고 있다는 전제하에 진행되므로 별도의 설명이 제공되지 않는 원본 강의보다, 화면에 띄워진 강의 자료와 교수자의 액션 설명이 제공되는 연구진이 제작한 오디오 프로토타입에서 평균적인 이해도가 약 2.1배 증가한 것을 확인할 수 있다. 이는 곧 설명이 제공될 때 훨씬 더 강의 내용을 이해하기가 용이하다고 해석할 수 있다.

강의자료 유형에 따른 각 분야에 대한 결과를 구체적으로 분석하자면 다음과 같다. 텍스트 분야의 이해도는 화면 설명과 액션 설명을 제공하였을 때 약 1.4배 증가하였다. 화면 설명

과 액션 설명의 제공 여부와 유효성에 대해서는 연구 참여자마다 서로 다른 의견을 보였는데, 구체적인 내용은 다음과 같다.

[텍스트] (강의 화면 설명이) 아주 많이 도움이 됐어요. 액션 설명에서는 강조 표시가 있었는데, 그렇게 밑줄로 표시해주시면 공부할 때 훨씬 더 많이 도움이 될 것 같아요 (참여자2).

[텍스트] (동영상 화면을) 점자로 읽을 수 없고, 음성으로만 읽어야 하면 아무래도 화면 설명을 듣는게 더 좋은 것 같아요. 다만 동영상이 매우 길어질 것 같다는 우려가 있긴한데 ... (중략) ... 수업 내용에 따라서 (밑줄과 같은 액션을) 알려주는게 도움이 될수도 안될 수도 있을 것 같아요 (참여자3).

텍스트 위주의 강의 자료에서 화면 설명을 제공해주는 것이 내용 이해에 도움은 되지만, 텍스트 분량이 많을 때 동영상의 길이가 많이 길어질 것에 대하여 우려하는 의견이 있었다. 그리고 액션 설명의 유효성에 대해서는 참여자마다 서로 다른 의견을 보였다. 수식 분야에서 이해도가 약 2.0배 증가하였는데, 해설이 제공되는 것에 대해서는 만족하지만, 그 구체성과 중첩 여부에 따라서 연구 참여자의 추가적인 의견이 있었다. 특히 암산을 하는 과정에서 해설 음성이 원본 교수자의 음성과 중첩될 때, 오히려 불편하고 방해되었다는 의견이 공통적으로 나타났다. 구체적으로는 다음과 같다.

[수식] 동시에 음성이 두 가지가 나오니까 집중을 못하겠어요. 계산하거나 그럴 때... 아무래도 한글보다는 그림이 좀 더, 생각하고 그러는데 시간이 오래걸리다 보니까... 음성이 동시에 나오면 영상에 집중을 못하겠어요 (참여자1).

[수식] 교수님이 얘기하실 때 다른 내용을 얘기하느라 자꾸 교수님의 내용이 오히려 가려져서 더 안좋은 것 같아요. (이해도가) 더 떨어진 것 같아요 (참여자3).

표나 그래프와 같은 개체에 대하여 설명을 제공할 때는 그 이해도 증가 추이는 약 7.6배로 더욱 가파른 것으로 확인할 수 있는데, 각 분야에 따른 구체적인 연구 참여자의 의견을 추가적인 질의응답을 통해서 도출할 수 있었다. 차례로 살펴보자면 표 분야는 설명이 제공될 때 이해도가 약 3.2배 증가하였고, 이에 대한 구체적인 의견은 다음과 같다.

[표] 표의 그 행, 열로 해서 숫자를 좀 읽어주니까 그래도 대충 ‘아 이런 구조나. 숫자가 좀 줄어들고 있구나’ 예측을 할 수가 있었어요 (참여자1).

[표] 제가 확실히 표를 많이 잘 접해본 경험이 없어서 그런지, 행과 열을 구분할 때 조금 어디에 숫자가 들어가고, 어디에 상, 중, 하가 들어가는지 먼저 초반에 설명을 해주셨으면 더 이해하기 쉬웠을 것 같아요. … (중략) … 조금 더 세세했으면 좋겠어요 (참여자2).

[표] (프로토타입에 나왔던) 간단한 표는 괜찮은데, 조금 복잡한 표는 일시정지를 해가면서 차분히 생각하면서 영상을 들으면 이해하는데 도움이 될 것 같아요. 후루룩 틀어놓으면 단순한 표는 이해할 수도 있겠지만, 복잡한 표는 이해 못할 것 같은데… (진행자: 그러면 반복해서 들을 수 있도록 조작하는 기능이 있으면 이해하기에 용이할 것 같나요?) 네네 훨씬 좋을 것 같아요 (참여자3).

표 분야에서는 이미 표를 접한 적이 있거나, 기본적인 행과 열에 대한 지식이 있다면 이해하는 데 도움이 되었다는 것을 확인할 수 있다. 그러나 표를 접해본 경험이 없는 사용자에게는 표의 메타데이터와 같은 정보를 초반에 좀 더 명확하고 자세하게 설명해주었으면 좋을 것이라는 의견이 있었다. 그리고 단순한 표라면 괜찮지만, 복잡한 표일 경우를 위하여 일시 정지하거나 반복하여 읽을 수 있는 기능이 있으면 좋겠다는 의견도 있었다. 다음으로 그래프 분야는 설명이 제공될 때 이해도가 약 12배 증가하였다. 이에 대한 구체적인 의견은 다음과 같다.

[그래프] 그래프의 구조를 아는 학생들도 있지만, 잘 모르는도 학생들도 있을 것 같아서 우선 ‘그래프의 구조가 x축과 y축으로 이루어져 있다’와 같이 보완적인 설명이 들어갔으면 좋겠어요 (참여자2).

[그래프] 여기서 중요한 건 그래프 모양이 어떻게 생겼는가를 어떻게 생겼는지 아는 거 잡아요? 근데 그래프 모양이 어떻게 생겼는지를 알아야지 위로 가고, 아래로 가고, 값이 떨어지고 등을 알 수가 있는데 그래프가 어떻게 생겼는지 모르니까 … (중략) … 여기서는 제가 교수님 말씀에서 생략된 (x,y)의 구체적인 값을 알 수 있는 건 좋았는데, 중요한 건 그래프가 어떻게 생겼는지 아는게 수업 내용을 이해하는데 가장 도움이 되는 것 같아요 (참여자3).

그래프에 대해서는 더 자세한 설명이 필요하다는 의견이 공통적으로 나왔다. 특히 각 데이터와 단위, 축의 구조, 그래프의 형태 등 각 요소에 대하여 설명을 제공하지 않으면 크게 도움이 되지 않을 거 같다는 의견도 존재하였다. 이미지 분야는 약 1.9배 이해도 점수가 증가하였는데, 전반적으로 해설 제공에 대한 만족도와 구체성에 대해서도 연구 참여자 모두 긍정적인 반응을 보였다. 이에 대한 구체적인 의견은 다음과 같다.

[이미지] 사진 설명을 그냥 “어떤 어떤 사진이 있다” 라고 설명을 해주셔도, 아무것도 정보가 없는 상태보다는 훨씬 이해가 잘 되는 것 같아요 (참여자2).

[이미지] 교수님이 중간에 ‘이거’, ‘저거’라고 말씀하시던 이미지를 바로 설명해주니까 그게 많이 도움이 된 것 같아요 (참여자3).

2. 화면 및 액션 해설 방식에 대한 인식

연구진이 준비한 오디오 프로토타입은 원본 강의 음성과 해설 음성이 중첩되어 제공되는 ‘복합’ 버전과 원본 강의 음성과 해설 음성이 분리되어 제공되는 ‘일시 정지’ 버전 두 가지가 있다. 모든 강의자료 유형 및 분야에 대하여 두 프로토타입을 이용하여 리커트 9점 척도를 이용한 테스트를 진행하였을 때, 그 이해도 점수 결과는 <표 3>와 같다.

<표 3> 오디오 프로토타입의 버전 별 평균 이해도 점수

강의자료 유형	복합 버전	일시정지 버전
텍스트	7.67	8.67
수식	5.33	8.00
표	5.33	7.33
그래프	2.67	5.33
이미지	6.00	8.00
총 평균	5.40	7.47

강의자료 유형에 따라서 이해도의 증감 정도는 차이가 있으나, 전반적으로 일시 정지 버전이 복합 버전보다 이해도 점수가 높은 것을 볼 수 있다. 모든 분야에 대한 평균 점수로 비교하였을 때는 약 1.4배 정도 높은 것을 확인할 수 있다. 각 프로토타입 버전의 사용성 및

이해도에 대한 경험적인 꼬리 질문을 하였을 때도 위와 같이 일시 정지 버전이 더욱 이해하기 용이하다는 응답을 하였다. 구체적으로는 다음과 같다.

[복합] 동시에 음성이 두 가지가 나오니까 집중을 못하겠어요. 계산하거나 그럴때. 아무래도 (앞서 테스트한 분야) 한글보다는 그림이 조금 더 신경쓰고 들어야 해서 제가 생각하고 그러는데 시간이 오래걸리다 보니까... 근데 음성이 두 가지가 나오니까 좀더 집중도 못하는 것 같아요 (참여자1).

[복합] 화면 해설자와 교수님의 목소리가 겹치는 부분이 있었는데, 잘못 들으면 헷갈릴 수 있겠다 싶었어요. 두 분의 목소리가 겹쳐서 어떤 말을 하는지 놓칠 수도 있다는 생각이 들어요 (참여자2).

[복합] 안그래도 이해하기 어려운 강의가... 교수님이 얘기하실 때 자꾸 중요하지 않은 내용을 얘기하느라, 교수님의 말이 자꾸 가려져서 원본 강의보다 이해도가 더 떨어지는 것 같아요 (참여자3).

즉 교수자와 해설의 음성이 중첩되면, 교수자의 소리도 해설 음성의 소리도 둘 다 명확하게 듣기 어려워지기 때문에 오히려 알아듣기가 어렵고, 집중력도 흩어진다고 정리할 수 있다. 이와 달리 일시 정지 버전에 대해서는 긍정적인 반응을 보였다. 구체적으로는 다음과 같다.

[일시정지] 음성이 중복되지가 않아서 더 듣기가 수월한 것 같아요. ... (중략) ... 계산 과정을 중간중간에 알려줘서 덜 헷갈리는 것 같아요 (참여자1).

[일시정지] (앞서 테스트한 복합 버전의 프로토타입은)중간에 교수님 목소리랑 화면 해설자의 말이 겹쳐서 뭐라고 하는지 말이 안들리는 경우가 있더라구요. 그 영상보다 (지금 테스트한 일시정지 버전의 프로토타입) 영상이 말이 겹치지 않아서 더 이해가 잘되는 것 같아요. 그니까 따로 들리는게 좋은 것 같아요 (참여자2).

[일시정지] 교수님이 헷갈리게 본인이 더하면서 중간값도 얘기하고, 최종값도 얘기해서 뭐가 원지 헷갈렸는데, 해설이 뭐가 최종값인지 알려주니까 교수님이 중간에 말한게 중간값이구나 라고 생각하게 되고... 교수님 목소리랑 겹치지만

않으면 더 도움이 되는 것 같아요. ... (중략) ... 중간에 화살표나 뭐 가리키는지 알려주는 것도 도움이 됐어요 (참여자3).

일시 정지 방식은 교수자와 강의자의 음성이 분리되어 제공되기 때문에, 어떤 부분에 대한 해설을 제공하는지 명확하게 알 수 있다는 장점이 있다. 따라서 대부분의 참여자가 일시 정지 저번의 프로토타입을 더 선호하는 경향을 보였다. 이 외에도 교수자가 사용하는 지시대명사에 대한 해설을 제공할 때 실험 참여자가 강의 내용 이해에 대해서 더욱 만족해하는 모습을 보였다. 그러나 강의 화면의 어떤 부분에 대해 어떤 모양으로 표시하였는지 등의 설명 부분에 대해서는 강의 자료 그리고 참여자의 성향에 따라서 선호하거나 선호하지 않는 등 모두 서로 다른 반응을 보였다. 위 연구 결과를 모두 취합하면 아무런 해설과 설명이 제공되지 않는 원본보다는 강의 화면과 액션에 대한 해설이 제공되는 오디오 프로토타입을 더 선호하고, 오디오 프로토타입 중에서는 복합 버전보다 일시 정지 버전을 선호하는 것으로 정리할 수 있다.

3. 해설 방식과 프로그램의 사용성에 대한 요구사항

모든 강의 영상과 오디오 프로토타입에 대한 테스트가 끝난 후에 연구 참여자의 경험에 근거하여 구체적인 요구사항과 해설 방식, 프로그램의 사용성, 그리고 문제점을 파악하기 위하여 질적 연구를 위한 질문을 하였다.

설명 방식에 관련하여 도출한 결과는 이와 같다. 우선 화면 설명과 액션 설명이 서로 구별이 잘 되는지에 대하여 질문하였을 때, 연구 참여자 3인 중 2인은 구분할 수 있다고 응답하였으나, 3인 중 나머지 1인은 구분할 수 없다고 하였다. 즉 해설 종류의 구분이 개인별로 차이가 있으므로 보편적으로 이해를 용이하게 하기 위해서는 ‘화면 해설 시작’, ‘화면 해설 끝’ 등의 멘트를 화면 해설의 시작과 끝에 덧붙이는 것이 바람직할 것으로 생각한다. 강의자료 설명의 구체성에 관하여 질문하였을 때는 전반적으로 만족하나 표, 그래프에 대해서는 좀 더 자세한 설명을 요구하였다. 특히 그래프는 단순한 그래프 제목뿐만 아니라 축의 종류와 개수, 각 축의 의미와 단위, 그래프의 형태와 종류 등 매우 자세한 정보를 제공받았으면 좋겠다는 의견이 다수였다. 그리고 교수자가 강의 화면에 그리는 동그라미 혹은 밑줄 등의 액션 종류를 구분해서 설명해주는 것이 내용 이해에 도움이 되는지 질문하였을 때, 연구 참여자 3인 중 2인은 도움이 된다고 응답하였으나, 그 외 1인은 상관없을 것 같다고 응답하였다. 또한 ‘액션 종류 표시’라고 설명하는 것과 ‘액션 종류’만 말하는 것 중 강의 이해도에 차이가 있을 것 같

은지 질문하였을 때도, 연구 참여자 간 서로 다른 응답을 하였다. 즉 액션 종류 여부와 ‘표시’ 단어를 붙이는 설명 방식들은 사용자 개별적으로 조절할 수 있도록 실제 프로그램 개발 시 옵션으로 제공하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

해설 제공에 대한 간접적인 요소에 대한 결과는 다음과 같다. 우선 본 프로토타입에서는 강의 음성과 해설 음성 모두 가능한 한 정확하게 전달하기 위하여, 해설 음성의 성별을 교수자의 성별과 서로 반대되게 삽입하였다. 예를 들면 여자 교수의 강의 영상은 해설 음성을 낮은 남성의 목소리로 삽입하였다. 이러한 설정에 대해서 만족하는지 질문하였을 때, 동일한 성별의 음성 해설이 제공되는 버전과 대조 실험을 진행하지 않았기 때문에 통계적인 결과로 증명하기는 어렵지만, 연구 참여자 모두가 경험적으로는 만족한다고 응답하였다. 그리고 해설 음성의 재생 속도는 적당한지 질문하였을 때, 모든 연구 참여자가 서로 다른 대답을 하였다. 따라서 해설 속도는 개인마다 느끼는 바가 다르므로, 본 연구를 기반으로 실제 프로그램을 개발할 때는 오디오 플레이어의 옵션으로 오디오 재생 속도 조절, 일시 정지, 되감기 등의 기능을 제공할 필요가 있는 것으로 판단된다. 또한 해설 음성의 소리 크기는 적당한지 질문하였을 때도 연구 참여자 모두가 적당하다고 응답하였다. 그러나 교수자가 업로드하는 동영상마다 교수자의 음성이 서로 다른 소리 크기를 가지고 있을 것이므로, 해설 음성이 이를 고려하여 적절한 비율의 소리 크기로 삽입되어야 할 것이다. 하지만 개별 사용자가 직접 원하는 대로 조정할 수 있도록 위 기능 또한 옵션으로 제공하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

마지막으로 기존 대안과 비교했을 때 실제로 사용 의향이 있는지 파악하였다. 기존의 대안은 도우미 학생이나 장애학생 지원센터로부터 매주 차마다 업로드되는 강의자료를 변환한 수업 해설본을 일일이 전달받는 것이었다. 연구진이 제안한 솔루션인 오디오 프로토타입이 기존 방식에 비해 공부 효율을 상승시킬 수 있을 것 같은지 물어보았을 때, 연구 참여자 모두가 공부 효율을 높일 수 있을 것이라고 대답하였다. 다만, 코로나로 인한 사회적 거리 두기를 권장하는 상황에서도 도우미를 직접 만날 만큼 공부할 때 이해하기 어려운 부분도 있으므로, 본 솔루션을 통해 학습 내용 모두를 대체하기는 어려울 것 같다는 의견도 존재하였다. 그리고 프로토타입과 같은 오디오 파일을 실제로 제공해줄 수 있는 프로그램 및 서비스가 개발된다면 사용할 의향이 있는가 질문하였을 때, 연구 참여자 모두가 사용할 의향이 있다고 응답하였다. 그러나 앞서 언급하였듯이 그래프와 같은 개체들은 좀 더 자세한 설명이 필요하고, 속도 조절이나 일시 정지, 생략과 같은 기능이 있으면 좋겠다는 의견이 있었다.

IV. 결론 및 제언

1. 결론

코로나19 바이러스의 확산 방지를 위해 도입된 비대면 강의 시스템은 시각 자료를 위주로 한 동영상 강의를 통해 진행되기 때문에, 화면 설명의 부재와 지시대명사의 남용 등으로 이어진다. 그에 따라 본 연구진은 침해된 시각장애 학생들의 학습권을 보장하기 위하여 웹에 업로드되어 있는 동영상 강의의 화면과 교수자의 액션 및 지시대명사를 해설해주는 솔루션을 제안하였다. 과연 본 솔루션이 실제로 강의 내용을 이해하는 데 도움이 되는지, 기존 대안의 문제점을 해소할 수 있을 것인지 파악하기 위하여 연구 참여자들을 대상으로 9점 리커트 척도의 오디오 프로토타입 테스트를 진행하였다. 오디오 프로토타입은 해설 음성이 원본 강의와 중첩되는 ‘복합’ 버전과 서로 분리되어 제공되는 ‘일시 정지’ 버전, 총 두 가지를 제작하였다. 테스트 결과를 요약하자면 다음과 같다.

첫째, 강의 화면 설명과 액션 설명은 시각장애 대학생들의 강의 이해도를 증진시키는데 도움이 되었다. 해설이 제공되지 않는 원본 강의와 해설이 제공되는 오디오 프로토타입의 평균 이해도를 비교한 결과, 해설이 제공되는 오디오 프로토타입의 경우에는 그렇지 않은 경우보다 이해도가 평균적으로 약 2.1배가 증가하였다. 둘째, 화면 해설은 원본 강의와 중첩되지 않고, 독립적으로 분리되어 제공될 때 더욱 이해도 향상에 효과적이다. 이에 대한 근거로 해설 음성이 중첩되는 ‘복합’ 버전의 프로토타입과 그렇지 않은 ‘일시 정지’ 버전의 프로토타입 이해도 결과를 비교하면, ‘일시 정지’ 버전의 이해도가 약 1.4배 높은 것을 알 수 있다. 마지막으로 프로토타입에 대해 연구 참여자들의 질적 경험을 기반으로 더욱 구체적인 요구사항과 문제점 및 개선점을 파악하였다. 해설 방식에 대해서 전반적으로는 만족하지만, 사용자에게 따라서 화면 해설과 액션 설명이 구별이 가지 않는다는 의견도 있었으며, 이 외에도 표, 그래프 등의 개체에 관해서는 자세한 설명을 제공했으면 좋겠다는 의견이 공통적으로 다수 등장하였다. 구체적인 해설 방식에 따라서는 연구 참여자 개인이 선호하는 방식에 따라 서로 다른 응답을 하였다. 해설 제공에 관하여 간접적인 요소로는 교수자의 성별과 반대되는 해설 음성의 성별, 해설 음성의 크기, 해설 속도 등이 있었는데, 이 또한 전반적으로 연구 참여자 모두가 만족하는 모습을 보였다. 따라서 프로그램에서 가능한 최적화된 상태로 제공하는 것이 중요하지만, 사용자가 원하는 대로 조정할 수 있도록 일정 수준의 자유도를 보장해야 할 필요가 있을 것이다.

정리하자면, 강의자료 화면 해설과 교수자의 지시대명사 및 액션에 대한 해설을 제공할 때, 강의내용에 대한 이해도가 약 2.1배 증가하였다. 다만 표나 그래프와 같은 개체에 대해서는 좀 더 자세한 설명이 필요하고, 프로그램 사용자의 취향과 수준에 맞게 어느 정도의 자유도를 보장할 수 있는 옵션 설정 기능이 함께 제공되어야 할 것이다. 본 연구를 기반으로 실제 프로그램을 개발 및 보급한다면 지금 당장 시각장애 대학생들이 위협받고 있는 학습권을 보장하고 불편함을 해소할 수 있다는 것에 의미를 찾을 수 있다. 또한 시각장애 학생의 독립적이고 능동적인 학습 환경을 형성하는데 기여할 수 있을 뿐만 아니라, 해설본 제작과 같은 기존 대안으로 인해 반복적으로 소모되던 시간과 비용을 절감할 수 있게 된다. 이는 곧 장애학생 지원센터와 도우미 학생이 단순 반복적인 활동보다 장애 학생이 정말 필요로 하는 곳에 도움을 주도록 이어질 것으로 기대할 수 있다. 마지막으로 본 연구는 단순한 비대면 강의를 수강할 수 있도록 하는 것을 넘어, 전반적인 디지털 환경에서 시각 장애인이 이용할 수 있는 미디어의 범위를 확장시킬 수 있다는 가능성을 잠재하고 있다.

2. 제언

연구한 내용을 기반으로 시각장애 대학생들의 학습권을 보장하기 위한 후속 연구를 위하여 몇 가지 점을 제언한다. 먼저 첫 번째, 본 연구에서는 여러 가지의 시스템과 강의 방법으로 구성된 비대면 강의 시스템 중에 웹에 업로드 된 녹화된 동영상을 수강할 때에 한하여 제안하는 동영상 강의의 해설 기법에 대한 사용성 평가를 진행하였다. 즉, 화상회의 프로그램을 사용하여 진행되는 실시간 강의 방법 등은 본 솔루션으로 함께 해결하기에는 다소 한계가 있다고 할 수 있다. 따라서 시각장애 대학생들이 이 외의 다양한 형태의 비대면 강의 시스템을 통해 학습할 때도 적절한 지원을 받을 수 있도록 연구가 진행되어야 할 것이다. 두 번째, 본 연구를 바탕으로 실제 프로그램이 개발된다면, 시각장애 대학생들이 학습을 위하여 주로 사용하는 디바이스나 플랫폼, 혹은 각자의 IT 기기 및 정보 기술 사용 능력에 따라 사용성 및 선호도가 본 연구에서 진행한 결과와는 다르게 나올 수도 있다. 따라서 실제 프로그램을 개발할 때, 시각장애 대학생들이 주로 사용하는 강의 환경을 충분히 조사하고 반영하여 개발할 필요가 있을 것이다. 또한 철저하게 프로그램의 사용성 평가를 진행하여 실제 사용자들이 만족할 수 있도록 개선할 필요도 있을 것이다. 마지막 세 번째, 본 연구에서는 표본 연구 집단 모집의 한계로 인하여 많은 대상을 상대로 테스트를 하지 못했다는 아쉬움이 있다. 따라서 후속 연구에서는 우리나라 시각장애 대학생들의 특성을 충분히 반영할 수 있는 보다 많은 평가자를 대상으로 요구사항 조사 및 사용성 테스트가 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 김미선, 박중휘 (2010). 대학에서의 학업지원에 대한 시각장애 대학생의 인식과 요구, **시각장애 연구**, 26(1), 25-41.
- 김정현 (2002). 시각장애 학생의 웹 접근성에 관한 연구. **특수교육저널:이론과 실천**, 3(2), 69-95
- 나희원, 김정음, 동서연 (2021). 시각 장애 학생을 위한 수학 그래프 설명 자동 생성 기술. **한국HCI학회**, 16(1), 5-13
- 박동연, 강소정, 김유진, 임순범 (2021). 비대면 강의 시스템에서 시각장애인의 학습권 보장 실태 분석. **한국멀티미디어추계학술발표대회**, 574-575.
- 박수홍, 안성우, 정주영, 서유경 (2008). 저시력학생을 위한 전자교과서의 장애유형별 요구사항 도출, **시각장애연구**, 24(2), 81-104.
- 박중열 (2020). 코로나19로 촉진된 대학의 온라인 교육에 대한 고찰, **기계저널**, 60(7), 32-36
- 박재우 (2020). 장애대학생의 관점에서 살펴본 코로나 사태에 따른 비대면 수업의 실태와 문제점. **특수교육**, 19(3), 31-53.
- 서승희, 이종우, 임순범 (2012). 독서 장애인 용 전자책 내 수식 독음 기법. **한국HCI학회**, 7(2), 57-64
- 신연서, 차향미 (2020). 코로나19 상황에 따른 시각장애학교 교사 수업 경험 연구. **시각장애 연구**, 36(4), 147-168.
- 유지영, 오충원 (2020). 재난약자로서 시각장애인의 코로나19 경험에 관한 연구. **시각장애연구**, 36(3), 1-22
- 이승희, 이병화 (2020). 코로나19 발생에 따른 장애인 지원 현황과 정책 과제. **보건과 복지**, 22(3), 7-34.
- 임순범, 박주현, 이종우, 육주혜 (2017). 장애인을 위한 데이지 도서 기반 독서보조기기 개발의 경제적 타당성 연구. **재활복지공학회논문지**, 11(4), 279-285.
- 정원석, 김시정, 이극 (2001). Web Accessibility를 이용한 Windows CE 기반의 시각장애사용 웹 브라우저의 설계 및 구현. **한국멀티미디어추계학술발표대회**, 839-842.
- 조성희, 손승현 (2013). 장애대학생의 학습지원 방안 마련을 위한 학교생활 경험에 관한 연구, **아시아교육연구**, 14(3), 261-292.
- 조세란, 임순범 (2021). 시각장애인을 위한 보이스 브라우저의 필요 기능 분석. **한국멀티미디어 추계학술발표대회**, 410.

- Doucet, A., Netolicky, D., Timmers, K., Tuscano, F. J (2020). *Thinking about pedagogy in an unfolding pandemic (An Independent Report on Approaches to Distance Learning during COVID-19 School Closure)*, Work of Education International and UNESCO.
- Oviedo-Cáceres, M., Arias-Pineda, K. N., Yepes-Camacho, M., & Montoya Falla, P (2021). COVID-19 Pandemic: Experiences of People with Visual Impairment. *Investigacion y educacion en enfermeria*, 39(1), e09.

<국문초록>

시각장애 학생을 위한 동영상 강의 해설기법의 사용성 분석*

박 동 연 · 임 순 범¹⁾

숙명여자대학교 IT공학과 학석사과정 ·

¹⁾숙명여자대학교 IT공학과 교수&ICT융합연구소장

연구목적: 본 연구의 목적은 비대면 강의 시스템의 도입으로 인해 침해된 시각장애 학생의 학습권을 보장하기 위하여 동영상 강의 해설 솔루션의 사용성을 평가하기 위함이다. **연구방법:** 시각장애 학생 3명을 대상으로 5가지 분야의 강의 영상에 대해서 해설을 제공하는 오디오 프로토타입과 해설이 제공되지 않는 원본 강의 영상에 대해 9점 리커트 척도의 이해도 평가를 실시하였다. **연구결과:** 첫째, 강의자료 화면과 교수자의 액션에 대하여 설명을 제공하는 경우 강의 이해도가 약 2.1배 증가하였다. 둘째, 강의 해설 음성이 원본 강의의 소리와 중첩되지 않는 방식이 약 1.4배 더 효과적이다. 셋째, 해설 방식에 다양한 옵션을 제공하여 사용자의 자유도를 보장해야 한다. **결론:** 동영상 강의 해설 솔루션이 시각장애인의 독립적인 학습을 도모하고 학습 효율성을 확보할 수 있다는 것을 확인하였다. 따라서 이를 자동화할 수 있는 프로그램의 개발 및 보급이 필요함을 제안한다.

<주제어> 코로나19, 시각장애 학생, 비대면 강의 시스템, 사용성 평가