

저시력 시각장애인의 키오스크 사용성 평가 연구

The Usability Evaluation of Kiosks for Individuals with Low Vision

김경훈 (Kyounghoon Kim)* 김유미 (Yumi Kim)**
백수민 (Sumin Baek)*** 고정현 (Jeong Hyeun Ko)****

초 록

급격한 디지털 전환의 흐름 속에서 키오스크는 일상에서 흔히 접하는 기기로 자리 잡고 있다. 그러나 키오스크의 급격한 확산은 장애인과 고령자 등 사회적 약자에게 새로운 문제를 야기하고 있다. 본 연구는 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 평가하고 이를 개선하기 위한 방안을 제시하는 데 목적이 있다. 본 연구는 경상북도에 소재한 A 대학교의 저시력 시각장애인 대학생 8명과 대구 지역 비장애인 대학생 4명을 대상으로 진행되었다. 무인 증명서 발급기와 패스트푸드점 키오스크를 이용하는 실험을 통해 제이콥 닐슨의 5가지 사용성 평가 기준(학습용이성, 효율성, 기억용이성, 오류방지성, 만족도)을 바탕으로 사용성을 평가하였다. 연구 결과, 저시력 시각장애인은 키오스크 사용 시 작은 글자 크기, 낮은 명도 대비, 물리적 버튼 부재, 화면 확대/축소 기능 부족 등으로 많은 어려움을 겪고 있었다. 이를 개선하기 위해 글자 크기 및 명도 대비 개선, 물리적 버튼 도입, 화면 확대/축소 기능 추가, 일관된 UI 디자인 유지, 음성 피드백 제공 등의 방안이 필요하다. 본 연구는 저시력 시각장애인의 정보 접근성을 향상하기 위한 기초자료로 활용될 수 있으며, 키오스크 설계 및 정책적 제언을 위한 중요한 근거를 제공하여 디지털 격차 해소에 기여할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

In the rapid digital transformation era, kiosks have become a common element in daily life. However, their widespread deployment has introduced new challenges for socially marginalized groups, including individuals with disabilities and the elderly. This study aims to evaluate the usability of kiosks for individuals with low vision and propose improvement strategies. The study was conducted with eight low-vision university students from A University in Gyeongsangbuk-do and four non-disabled university students from Daegu. Usability was assessed through experiments involving a self-service certificate issuance kiosk and a fast-food restaurant kiosk, using Jakob Nielsen's five usability evaluation criteria: learnability, efficiency, memorability, error prevention, and satisfaction. The results revealed that individuals with low vision faced significant difficulties with small text size, low contrast, no physical buttons, and lack of screen zoom functionality. To address these issues, the study recommends enhancements such as increasing text size and contrast, incorporating physical buttons, adding zoom functionality, ensuring consistent UI design, and providing auditory feedback. This study provides foundational data for enhancing information accessibility for individuals with low vision. It offers critical insights into kiosk design and policy recommendations, thereby contributing to the mitigation of the digital divide.

키워드: 저시력 시각장애인, 키오스크, 사용성 평가, UI 디자인 개선, 디지털 포용, 디지털 불평등
individuals with low vision, kiosk, usability evaluation, UI design improvement, digital inclusion, digital inequality

* 경북대학교 문헌정보학과 박사과정(hoonius@knu.ac.kr) (제1저자)

** 경북대학교 문헌정보학과 석사(yumikim@knu.ac.kr) (공동저자)

*** 서강대학교 로열라도서관 사서(sumin66983@gmail.com) (공동저자)

**** 경북대학교 공공문제연구소 연구원(jhko@knu.ac.kr) (공동저자)

■ 논문접수일자: 2024년 8월 21일 ■ 최초심사일자: 2024년 9월 4일 ■ 게재확정일자: 2024년 9월 6일

■ 정보관리학회지, 41(3), 331-358, 2024. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2024.41.3.331>

© Copyright © 2024 Korean Society for Information Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

급격한 디지털 전환의 흐름 속에서 어느덧 키오스크(Kiosk)는 자연스럽게 접하는 생활의 일부가 되었다. 무인화 시스템을 대표하는 키오스크는 관련 기술의 발전에 힘입어 세계적 추세로 확산하는 분위기이다(김현정, 2021). 카페, 식당, 영화관과 같은 민간 시설뿐만 아니라 은행, 공항, 기차역, 병원, 구청 등 공공 기관에서도 키오스크의 설치가 증가하였다. 2022년 기준으로 약 45만 대의 키오스크가 운영되고 있으며, 이는 2019년의 약 19만 대에서 크게 증가한 것이다. 이러한 키오스크의 확산은 비용 절감과 서비스 편의성 제공이라는 장점 덕분에 계속해서 증가할 것으로 예상된다. 그러나, 키오스크의 급격한 확산은 새로운 사회적 문제를 야기하고 있다(이기호, 2019). 기존의 키오스크 제품들은 관련 법안의 부재와 기술적 구현의 어려움, 제작비용 부담, 그리고 미성숙한 시장 여건으로 인해 대부분 비장애인이 사용할 수 있는 시스템 위주로 보편화되어 있으며, 장애인, 고령자, 어린이 등 사회적 약자를 고려한 제품들은 거의 접하기 어려운 실정이다. 공공장소, 카페, 패스트푸드점 등에 설치된 키오스크의 경우, 사회적 약자를 배려한 기능이 거의 적용되지 않아 사용에 불편한 요소가 많고, 특히 장애인의 경우 이용하기 어려운 경우가 대부분인 것으로 나타났다.

기존의 키오스크 관련 연구는 접근성 평가에 국한되거나 비장애 또는 고령 키오스크 이용자를 대상으로 한 사용성 평가 실험이었다. 저시력자를 대상으로 한 사용성 평가 연구는 거의 이루어지지 않았다. 통계에 따르면, 시각장애인은

은 전체 장애 유형 중 약 9.4%(25만 2천 명)를 차지하며, 그 중 약 90%는 저시력 시각장애인이다. 시각 장애인은 다른 장애 유형에 비해 키오스크의 이용 빈도가 낮아 정보 접근성과 사용성 개선의 필요성이 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다(광운대학교, 2020).

키오스크의 사용성 평가 방법은 시스템 개발자의 관점이 아닌, 키오스크를 이용하는 사용자가 중심이 되는 설계(user oriented design)를 목표로 한다. 제이콥 닐슨(Jacob Nielsen)은 사용성을 '시스템의 수용성'(acceptability)으로 정의하고 그 주요 속성을 5가지로 제시하고 있다. 본연구는 닐슨이 제시한 5가지 사용성 평가 기준인 학습용이성(Learnability), 효율성(Efficiency), 기억용이성(Memorability), 오류방지성(Error Prevention), 만족도(Satisfaction)를 바탕으로 연구 방법을 설계하고(전서영, 송지성, 2020), 실험 과제를 부여하여 사용성 평가를 실시하고자 한다. Nielsen(2000)에 따르면, 일반적으로 5명의 실험 참가자를 테스트하면 약 85%의 주요 사용성 문제를 발견할 수 있으며, 그 이상의 실험 참가자를 추가하더라도 발견할 수 있는 문제의 수는 비례적으로 증가하지 않는다며 적은 수의 참가자라도 효과적인 사용성 평가가 가능하다는 것을 설명하였다.

본 연구의 목적은 저시력 시각장애인이 키오스크를 사용할 때 겪는 불편함을 파악하고, 이를 통해 키오스크의 사용성을 개선하기 위한 구체적인 방안을 제시하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 다음과 같은 세부 목적을 가지고 있다. 첫째, 저시력 시각장애인의 키오스크 사용 행태를 분석하고자 한다. 저시력 시각장애인이 공공장소나 상업 시설에서 키오스크를 사용할

때 어떤 방식으로 접근하고, 어떤 어려움을 겪는지 실증적으로 분석하고자 한다. 이를 통해 이들의 키오스크 사용 패턴과 주요 문제점을 파악하고자 한다. 둘째, 키오스크 사용성 평가를 실시하고자 한다. 닐슨의 5가지 사용성 평가 기준인 학습용이성, 효율성, 기억용이성, 오류 방지성, 만족도를 바탕으로 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 평가하고자 한다. 이를 통해 현재 키오스크의 장단점을 객관적으로 분석하고, 저시력 시각장애인을 위한 개선점을 도출하고자 한다. 셋째, 저시력 시각장애인이 키오스크를 보다 쉽게 사용할 수 있도록 사용성 평가 결과를 토대로 터치스크린의 버튼 크기, 글자 크기, 명도 대비, 음성 피드백 등의 요소를 고려한 디자인 개선안을 도출하고자 한다. 넷째, 키오스크 교육 프로그램 및 정책적 제언을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

이와 같이, 본 연구는 저시력 시각장애인의 키오스크 이용 행태를 파악하고 그들의 키오스크에 대한 요구를 규명함으로써, 이들을 위한 키오스크의 사용성 개선 방향을 제시하고, 키오스크 교육 프로그램 등의 개발에 유익한 시사점을 제공할 것이다. 또한, 이를 바탕으로 국내 저시력 시각장애인의 정보격차를 해소하는데 기여할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 저시력 시각장애인의 정의와 현황

2023년 보건복지부에 의하면 우리나라의 등록 시각장애인 수는 약 25만 2천 명으로, 이는

등록장애 유형 중 약 9.4%를 차지하고 있다(보건복지부, 2023). 장애 인구의 증가 속도가 현재 사회에서 쟁점이 되고 있는 65세 이상 노인 인구의 증가 속도를 넘어가고 있는 가운데(국가인권위원회, 2012), 사회 전반에서는 장애인의 특성과 요구에 맞는 서비스 공급이 필요할 실정이다(김두영, 2014). 여러 서비스 중에서도 정보서비스의 제공은 장애인의 정보격차를 해소하기 위해 필수적일 것으로 예상된다.

통계적으로 시각장애인은 전체 장애 유형 중에 약 9.4%(25만 2천 명)의 비율을 차지하고 있으며, 25만 2천 명 중에 약 90%는 저시력 시각장애인으로 분류된다. 저시력연합회는 저시력의 기준을 안 보이는 것이 아닌, 덜 보이는 것(Low Vision)으로 설명한다. 저시력은 두 눈 모두 비정상적인 시력이나, 시야를 갖는 경우로서 안경, 인공수정체, 콘택트렌즈 등의 광학적 보정과 의학적 치료에도 시력이 정상 수준이 될 수 없는 상태(진용한 외, 1997)를 말한다. 따라서 일상적인 생활을 영위하는 데 장애를 줄 수 있는 시력이나 시기능에 문제가 있는 모든 경우를 포함한다. 현재 안과학계가 추정하는 국내 저시력자 수는 약 40만 명, 인구의 0.8~1.2%가 저시력일 것으로 추산하고 있다(사단법인저시력연합회, 2024). 따라서 저시력의 범위는 저하된 시력으로 일상생활이 불편한 경우에도 포함될 수 있기에 해당 범위가 포괄적이다. 시각 장애인에 등록되어 있지 않더라도 일상생활에 지장이 있을 정도로 불편한 경우, 저시력자에 포함될 수 있다. 정부는 시각장애인을 비롯한 정보소외계층의 정보 접근권을 향상하기 위해 지속적으로 법적 기반을 마련해 왔다. 2001년 세계 최초로 제정된 『정보격차해소에 관한 법률』을

시작으로, 2009년 이 법의 중요 규정을 흡수하여 『국가정보화 기본법』을 제정하였으며, 2020년에는 지능 정보사회의 도래에 맞춰 『지능 정보화 기본법』을 제정하여 장애인 및 고령자 등의 정보 접근과 이용에 관한 권리를 보장하고 있다. 이러한 법적 근거를 바탕으로 시각장애인의 정보 요구와 정보 행태를 파악하고, 그들에게 적합한 정보서비스를 제공하는 것은 시각장애인의 개인 역량 강화를 위해서도 중요한 의미를 갖는다(황령희, 2001).

2.2 키오스크의 현황 및 유형

키오스크(Kiosk)는 페르시아어, 터키어에서 영향을 받은 말로, 정원 등의 독립된 작은 건축물을 의미한다. 유럽과 미국 등에서도 이에 영향을 받아 정원의 개방형 건물을 키오스크라고 부른 것이 시초로, 이후 신문이나 음료 등을 파는, 앞이 개방된 작은 점포, 자판기를 뜻하는 단어로 사용되다가 정보서비스 및 업무의 무인화, 자동화로 인해 사람들이 쉽게 이용할 수 있는 무인 단말기라는 개념으로 부르기 시작했다(이미향, 2022). 즉, 키오스크는 정보서비스 및 업무의 무인화, 자동화를 통해 대중들이 쉽게 이용할 수 있도록 설치한 무인 단말기이다. 정부 기관 또는 지방단체, 은행, 백화점, 전시장 등의 공공장소에 설치된 무인 정보 단말기로 교통정보, 예약 업무, 각종 안내 정보, 시설물의 이용 방법 등을 제공한다. 이러한 키오스크는 사용자의 연령 및 교육 정도, 사회경제적 수준의 다양성을 고려하여 지나가는 사람의 주의를 끌고 시선을 유도할 수 있어야 하며 사용이 쉬워야 한다. 또한, 키오스크의 인터페이스 및 내비게

이션은 직관적, 시각적이어야 하며 사용자와의 상호 대화를 고려한 인터랙티브적인 요소가 반영되어야 한다. 네트워크 기능이 있는 터치스크린 시스템인 키오스크는 대중들에게 위생적이고 효율적인 주문 서비스를 제공할 수 있어서 날로 보급이 늘어나고 있는데, 세계 키오스크 시장은 키오스크 채택 증가로 인해 2025년까지 약 300억 달러로 성장할 것으로 예상된다(Markets and Markets, 2024).

한국지능정보사회진흥원이 2021년 4월을 기준으로 집계한 국내 키오스크의 현황은 약 21만 대(공공 약 18만 3천 대, 민간 약 2만 7천 대)가 보급되어 설치된 것으로 나타났으며 2019년 말 대비 민간 부문을 중심으로 2만여 대(10.6%)가 증가하였다(한국지능정보사회진흥원, 2021a).

키오스크는 설치 장소 및 조작 방법에 따라 다양한 유형으로 분류되는데, 한국지능정보사회진흥원에서는 매년 키오스크 실태조사를 실시하고 있으며, 키오스크를 설치 장소별로 은행/환전, 민원/안내 등 11개 유형으로 분류하고 있다(한국지능정보사회진흥원, 2021b). 키오스크 전문업체인 미국의 라마사테크(Lamasatech)에서는 키오스크의 사용 목적에 따라 셀프서비스 키오스크(Self-Service Kiosks), 정보 키오스크(Information Kiosks), 인터넷 키오스크(Internet Kiosks), 홍보용 키오스크(Digital Signage), 위치정보 키오스크(Way finding Kiosks)로 분류하고 있다(홍경순, 2021). 5개 키오스크 유형 중에서 카페와 패스트푸드점 등에 설치된 셀프서비스 키오스크가 가장 많이 이용하는 키오스크라고 할 수 있다(Kiosk Marketplace, 2021).

코로나19로 사회적 거리 두기가 일상화되면서 비대면 키오스크 판매량이 급증하던 2019년

부터 키오스크에 대한 연구가 폭발적으로 증가했다. 키오스크의 하드웨어 디자인에 관한 연구부터 인터페이스 디자인, 사용자 분석과 사용자 경험, 만족도에 관한 연구, 디지털 소외계층인 고령자를 위한 사용성 평가 연구, 더 나아가 키오스크 산업 분석까지 키오스크에 대한 여러 방향에서의 연구들이 행해지고 있다. 본 연구에서는 키오스크의 사용성 평가 및 UI 개선 사항에 대한 선행 연구를 조사, 분석해보았다.

키오스크의 사용자 인터페이스를 파악하고, 이를 이용하여 키오스크의 사용성 개선 방안 도출에 대한 연구를 한 선행연구들 중에서 황성원, 김현석(2019)은 패스트푸드점의 키오스크의 사용자 경험을 분석하여 연령별 차이점을 알아보고, 키오스크 인터페이스 문제점을 파악하여 사용성 개선 방안을 연구하였다. 연구 결과, 연령대가 높을수록 화면에 대한 이해도나 습득 속도가 상대적으로 낮아 키오스크 사용에 어려움을 겪는다는 것을 발견했다. 백소진, 윤재영(2020)은 디지털 디바이드 현상이 심해짐에 따라 대표적인 문제점으로 거론되고 있는 키오스크 고령 사용자의 경험을 조사하기 위해 사용 경험이 없는 고령자를 대상으로 키오스크 사용자 관찰 조사를 진행하였다. 이를 통해 키오스크 개선에 관한 디자인 전략을 제안하였다. 다만, 이 연구는 UI 화면으로 한정되었으며, 카드 투입기나 영수증 출력과 같은 물리적인 부분은 연구에 포함하지 않았다.

키오스크의 하드웨어 및 소프트웨어 디자인에 대한 선행 연구로 강필식, 이강현(2020)은 국내 패스트푸드 상위 5개 브랜드 키오스크의 하드웨어 인터페이스를 중심으로 디지털 소외계층인 장노년층 고객의 사용 편의성을 고려한

무인 주문 키오스크 디자인 방향을 제시하였다. 특히 사용분석을 통해 장노년층의 맥락적인 문제점을 파악하여 실제 서비스환경에서 겪고 있는 불편함이나 어려움을 바탕으로 디자인 방향을 제시하였다. 하지만, 실제 사용성 개선 검증이나 더욱 세밀한 인터페이스 요소까지는 파악하지 못하였다. 신주혜 외(2020)는 패스트푸드점 사례를 중심으로 노인과 키가 작은 사람, 휠체어 장애인을 위한 키오스크 디자인 가이드라인을 제시하였다. 기존의 키오스크 인터페이스를 완전히 바꾸는 방식이 아닌, 간편모드를 추가하는 방식을 택했는데, 이는 키오스크 같은 스마트기기를 사용하는 데 불편함을 느끼거나 빠른 주문을 원하는 사람들을 위한 모드이다.

키오스크의 사용자 경험 및 만족도를 파악한 선행 연구로 이승민(2020)은 향후 개발 및 설치될 키오스크의 가이드라인으로 활용할 수 있도록 키오스크 대상으로 FGI(포커스그룹인터뷰)를 실시하여 키오스크를 이용하는 사용자 행태 및 요구사항 등을 조사, 분석하였다. 이 연구를 통해 사용자 경험 및 만족의 측면에서 키오스크가 효과적인 서비스를 제공하고 있는지를 알아보았다. 하지만, 이 연구는 20대 대학생들에게 실시된 FGI로, 한정된 집단을 대상으로 연구되어 대표성에 한계를 가지고 있었고, 또한 남자 2명, 여자 6명으로, 상대적으로 여성 사용자가 많아 성별 불균형 문제가 연구 결과에 반영되었을 가능성이 있다. 선행연구의 분석 결과 키오스크에 대한 연구 방법이나 접근은 달랐지만, 모두 키오스크의 하드웨어 디자인이나, 소프트웨어의 UI 개선 방안을 제시하는 등의 키오스크의 접근성 및 사용성을 개선하기 위한 방안들을 제안하고 있음을 알 수 있다.

2.3 사용성 평가

접근성과 유사한 개념으로 사용성(usability)이 있다. 사용성은 소프트웨어 공학에서 시작된 용어로, 소프트웨어 개발에서 고려되어야 할 주관적인 요인인 사용자 친근성(user friendliness)을 보다 명확하고 객관적인 의미를 담은 사용성으로 용어를 바꿔 사용하게 되었다(변대호, 2011). 사용성의 정의는 연구자별로 매우 다양하게 개념화되고 있는데, 사용성은 인간이 편리하게 사용할 수 있게 디자인하는 인간과 기술 간의 상호작용(human computer interaction: HCI) 분야에 뿌리를 두고 있으며(Shneiderman, 1987; 1992; 1998) 사용상의 품질을 의미한다(Bevan, 1995). 사용성은 사용자가 원하는 목표를 달성할 수 있게 시스템을 디자인하는 것으로, 새로운 시스템을 쉽게 배울 수 있고, 주어진 업무를 완수하는 데 들어가는 이용의 편의성을 의미한다(Badre, 2002). 또한 사용성이란 “이용자가 얼마나 업무를 잘 수행할 수 있는가”로 정의할 수 있다(Brinck et al., 2002).

사용성의 개별 측면들을 사용성 요인(usability factor)이라고 말하는데, 연구자들에 따라 사용성 요인이 다르게 나타난다. 샤켈(Shackel)은 사용성을 훈련된 사용자가 주어진 환경에서 주어진 범위의 업무를 수행하는 기술로 규정하였으며, 시스템의 상대적인 특성을 말하고, 시스템을 주관적으로 어떻게 인지하느냐에 따라 그 평가는 달라진다고 주장하였다(변대호, 2011). 사용성을 측정하는 요인으로 효과성(effectiveness), 주어진 직무를 오류 없이 신속하게 달성하는 것과 학습성(learnability), 직무를 달성하기 위해 요구되는 학습 시간, 유연성(flexibility), 직무의 변화에 대한 적응성 그리고 태도(attitude), 시스템에 대한 사용자 만족(Shackle, 1991)을 사용성의 4가지 요인으로 보았다. 닐슨은 사용성을 ‘시스템의 수용성(acceptability)’으로 정의하고, <표 1>과 같이 학습용이성(Learnability), 효율성(Efficiency), 기억용이성(Memorability), 오류방지성(Errors), 만족성(Satisfaction)을 포함하는 5가지 속성으로 제시하고 있다(Nielsen, 1993).

〈표 1〉 닐슨의 5가지 사용성 요인

요인	정의
학습용이성(Learnability)	처음 사용자가 작업을 수행하기 위해 시스템을 얼마나 쉽게 배울 수 있는가에 대한 정도를 의미하며, 사용자가 작업을 수행하는데 걸리는 시간으로 측정한다.
효율성(Efficiency)	사용자가 보다 높은 수준의 작업을 수행할 수 있도록 시스템을 얼마나 효율적으로 사용할 수 있는가에 대한 정도를 의미하며, 사용자가 작업을 수행하는데 걸리는 시간으로 측정한다.
기억용이성(Memorability)	가끔 활용하는 사용자가 전체 기능을 다시 익히지 않더라도 기억하기 쉬워야 함을 의미하며, 이는 사용자가 다시 작업을 수행하는데 걸리는 시간으로 측정한다.
오류방지성(Errors)	사용하는 동안 오류가 적어야 하고 사용자가 실수를 할 경우에도 쉽게 회복할 수 있어야 함을 의미하며, 이는 어떤 특별한 작업을 수행하는 동안 이용자에 의해 발생한 크고 작은 오류의 횟수로 측정한다.
만족도(Satisfaction)	사용자가 만족할 수 있도록 사용하는데 즐거움을 줄 수 있어야 함을 의미하며, 이는 작업 수행 이후에 사용자의 주관적인 의견을 물어 측정한다.

국제 표준인 ISO 9241-11 사용성 안내(Guidance on Usability)에서 사용성은 사용자가 특정 환경에서 특정 목표를 수행하는 데 있어서의 효과성(Effectiveness), 효율성(Efficiency), 만족성(Satisfaction) 세 가지 측정 요인을 기준으로 기능을 적합하게 제공하는지에 여부를 안내하고 있다(Bevan et al., 2015). 또한 사용성은 사용자 인터페이스가 얼마나 사용하기 쉬운지를 평가하는 품질 속성(Nielsen, 2003)으로 정의하고 있다. 따라서 사용성은 시스템을 사용하는 데 얼마나 효과적이고 효율적으로 사용할 수 있는지를 나타내는 개념으로, 주로 심리적 불편함 혹은 기기를 편리하게 사용하기 위한 기능들을 포함하고 있다(이유련 외, 2021).

3. 연구 방법

본 연구의 전반적인 연구 수행 절차는 <그림 1>과 같다.

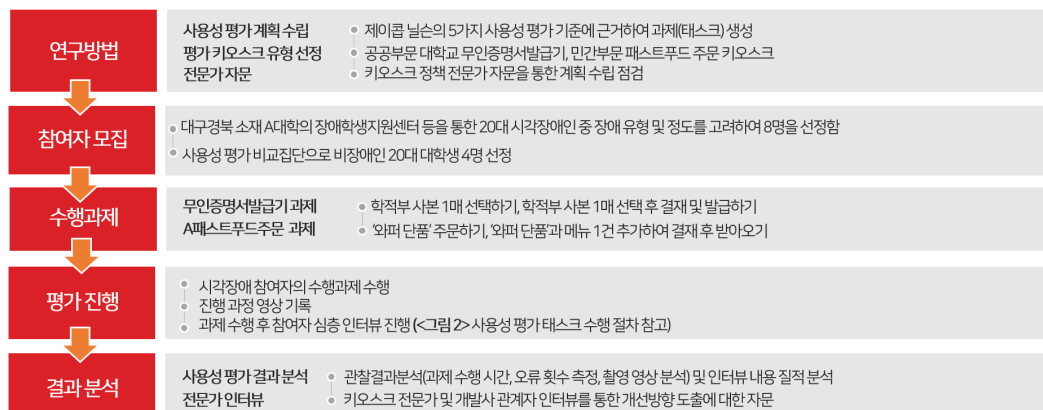
3.1 자료 수집 계획

3.1.1 평가 대상 키오스크 유형 선정

트렌드 모니터(2018)에 따르면 최근 비대면 서비스가 가장 많이 적용되고 있는 분야로는 외식 분야가 68.8%이고, 이용이 많아진 매장 및 유통채널로는 패스트푸드 전문점이 69.1%로 가장 높았다. 따라서 본 연구에서는 연구 참여자들이 자주 이용하는 장소와 니즈 등을 고려하여, 그동안 장애인의 접근성, 고령층의 사용성 중심으로, 단편적으로 연구되었던 키오스크 문제에 대해 키오스크 유형 중 공공 키오스크 중의 하나인 대학교 증명서 발급기와 민간 키오스크 중 이용이 가장 많은 패스트푸드점을 대상으로 고려하여, A 대학 본관에 설치되어 있는 무인 증명서 발급기와 교내 푸드코트에 입점해 있는 A 패스트푸드점의 음식 주문 키오스크를 선정하였다.

3.1.2 연구 참여대상자 선정

본 연구의 참여자는 경상북도에 소재한 A 대학교의 장애 학생 지원센터에 등록된 시각장



<그림 1> 연구 절차

애가 있는 20대 저시력 시각장애인으로 선정하였다. A 대학교는 2020년 장애 대학생 교육복지 지원 실태 평가 최우수 대학으로 선정된 학교로 코로나19 이전에도 키오스크를 사용하는 패스트푸드점 주문 및 증명서 발급 환경이 구축되어 있었다. 2021년 2학기 기준으로 A 대학교 장애 학생 지원센터에 등록된 시각장애 대학생은 경증 18명, 중증 26명 등 총 44명인데, 이들 중 키오스크를 사용해 본 경험이 있는 대상자들에게 참여 의사를 확인하고, 참여에 동의한 대상자 중 장애유형 및 정도를 고려하여 8명을 선정하였다. 또한 사용성 평가 비교 집단으로 대구 지역의 비장애인 대학생 4명을 선정하여 연구를 진행하였다.

3.2 사용성 평가 계획

3.2.1 사용성 평가 방법

본 연구는 저시력 시각장애인 키오스크의 사용을 관찰하고, 사용 과정에서의 불편함과 요

구사항들을 알아보고, 개선 방안을 제안하는 것이 목적이기 때문에, 닐슨(1977)의 5가지 사용성 평가 기준을 바탕으로 작성된 태스크를 부여한 뒤, 관찰평가로 실험 참여자가 키오스크 접근부터 태스크 수행 및 성공까지 스스로 진행하는 과정을 관찰자가 관찰하고 영상을 촬영하였다. 실험 중 참여자의 의도나 생각을 파악할 수 있도록 Think Aloud 기법을 사용하였다. 이 기법은 사용자가 특정 작업을 수행하는 동안 자신의 생각, 의도, 판단, 의문 등을 말로 표현하도록 유도하여 그들의 인지 과정을 관찰하는 방법으로 실제 태스크 수행 중 참여자가 편안하게 생각을 말하게 하였다. 또한, 관찰 중 실험자의 상황을 기록하기 위해서 태스크 수행 후 관찰자 인터뷰도 함께 진행하였다. 그리고 태스크 수행 후 참여자와의 심층 인터뷰를 통해 관찰평가에서 측정하기 어려운 개인적인 견해와 태스크 수행 중 어려웠던 요인들을 파악하였다. <그림 2>는 본 연구의 사용성 평가 태스크 수행 절차를 나타낸 것이다.



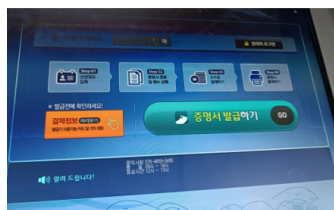
<그림 2> 사용성 평가 태스크 수행 절차

3.2.2 사용성 평가를 위한 과제 개발
 사용성을 평가하기 위해서는 키오스크를 사용하면서 정답을 찾을 수 있는 과제 문항을 만들고 사용자에게 수행시켜야 하는 절차가 필요하다. 사용성 평가 과제는 닐슨(1977)의 5가지 사용성 평가 기준을 바탕으로 <표 2>와 같이

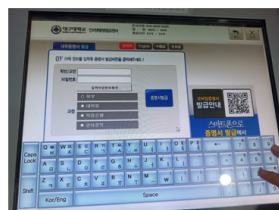
개발하였다. <그림 3>의 무인 증명서 발급기에서는 ‘학적부 사본 1매 발급하기’ 과제를 참여 연구자들에게 동일하게 부여하고 수행하게 하였으며, 학습용이성과 기억용이성은 ‘학적부 사본’을 신청하고 ‘카드로 결제하기’ 과제를 동일하게 제시하였고, 효율성은 추가로 카드로

<표 2> 사용성 평가를 위한 태스크

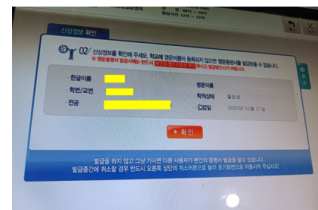
평가항목	무인증명서발급기	A패스트푸드 주문 키오스크
학습용이성	증명서 발급기가 설치된 장소를 찾는 것부터 태스크 시작으로 하여, 증명서 발급기가 설치된 건물의 입구에서 시작으로 증명서 발급기를 찾아서 ‘학적부 사본 1매’를 신청하고 결제 전 단계까지 진행	매장의 입구에서 시작하여 키오스크가 설치된 장소를 찾아가도록 하였고 ‘와퍼 단품’을 주문하여 결제수단 화면을 확인하는 단계까지만 수행
효율성	학습용이성에서 수행된 과제를 바탕으로 처음부터 다시 태스크를 시행하되, ‘학적부 사본 1매’를 선택하고 결제방식에서 카드 선택 후 결제 완료 및 프린트된 증명서 확인까지 진행	‘와퍼 단품’에 다른 메뉴 한가지를 추가하여 결제수단에서 신용카드를 선택, 주문완료 및 주문한 메뉴를 찾아오는 단계까지 수행
기억용이성	효율성을 바탕으로 구성된 과제를 다시 실시함. 시작한 증명서발급기가 있는 건물의 입구에서 시작하여 증명서 발급기가 설치된 장소를 찾아 ‘학적부 사본 1매’를 선택, 카드 결제하여 프린트된 증명서 확인	매장의 입구에서 시작하여 키오스크 설치 장소를 찾아, 효율성을 바탕으로 구성된 과제를 다시 수행
오류방지성 만족도	각각의 태스크 종료 후 오류방지성과 만족도에 관한 내용은 인터뷰로 진행	



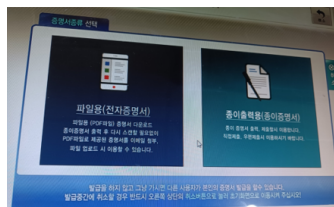
[1. 메인화면]



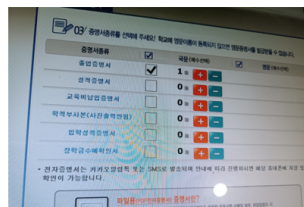
[2. 로그인]



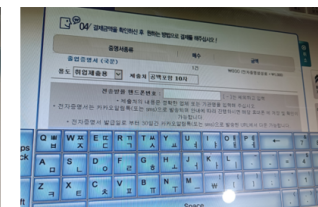
[3. 사용자 정보 확인]



[4. 증명서 발급 방식]



[5. 증명서 종류 선택]



[6. 증명서 용도 및 제출처]

<그림 3> 무인증명서 발급기 화면



〈그림 4〉 패스트푸드점 주문 키오스크 화면

결제하여 발급된 증명서를 확인하도록 하고, 기억용이성은 앞선 태스크를 처음부터 다시 재수행하게 하여 평가하였다. 〈그림 4〉의 A 패스트푸드 주문 키오스크에서는 ‘오늘 점심은 친구들과 와퍼 주문하기’ 태스크를 동일하게 부여하여 학습용이성과 기억용이성은 ‘와퍼 단품’을 주문하고 신용카드로 결제하게 하였으며, 효율성 평가를 위해서는 ‘와퍼 단품’과 추가 메뉴를 선택하여 신용카드 결제하도록 태스크의 난이도를 높였다. 오류방지성과 만족성을 평가하기 위해서 각각의 태스크를 수행한 후 인터뷰를 진행하였다. 자세한 태스크 수행 시나리오는 부록 1. 태스크 수행 시나리오에 첨부하였다.

3.3 자료 분석 계획

인터뷰 내용의 질적분석은 인터뷰 참여자의 동의를 얻은 다음 녹음 후 전체 전사한 데이터를 이용하였다. 인터뷰 질문으로는 ‘시각장애 대학생이 느끼는 키오스크 UI 이용 과정에서의 어려움은 무엇인가’를 설정하였고, 인터뷰어가 참가자의 답변에 따라 추가 질문을 진행할 수 있는 반구조적 질문지로 구성하였다. 전사 데

이터를 모두 Nielsen(2000)의 평가 항목을 카테고리 설정하여 각 항목에 해당하는 내용들을 카테고리에 따라 구분하였고, 연구자의 주관적 해석을 방지하고자 연구자 외 1인의 분석 내용을 비교하며 질적 연구 결과를 도출하였다.

4. 연구 결과 및 분석

4.1 연구 참여자 기본 정보

본 연구에 참여한 8명의 저시력 시각장애인의 기본 정보는 〈표 3〉과 같으며, 대부분 키오스크 이용 빈도는 한 달에 1회 이상 정도였다. 하지만, 8명 중 2명은 거의 매일 키오스크를 사용한다고 응답하였다.

4.2 관찰 결과 분석

본 연구에서 과제 수행 중, ‘성공’은 연구 참여자가 주어진 시간 내(5분)에 과제 수행 완료 여부로, ‘오류 횟수’는 과제 수행 중 잘못 터치하는 횟수로 정의하여 과제별 평균 수행시간 및 평균 오류 횟수는 과제 수행 성공한 경우만

〈표 3〉 연구 참여자 기본 정보

순번	나이	소속	시력 및 시야 정도	키오스크 이용빈도
1	29	시민단체	0.1, 실명	일주일에 1회 이상
2	21	A대학 사회복지학과	심한 정도의 저시력	하루에 1회 이상
3	21	A대학 유아특수교육과	심하지 않은 정도의 저시력	하루에 1회 이상
4	22	A대학 컴퓨터공학과	왼쪽 실명, 오른쪽 교정 시력 0.3	한달에 1회 이상
5	21	A대학 특수교육과	오른쪽 실명, 왼쪽 0.4(교정없는 시력)	하루에 1회 이상
6	22	A대학 일반사회교육과	심한 정도의 저시력, 암점	한달에 1회 이상
7	23	A대학 미술학과	심한 정도의 저시력	한달에 1회 이상
8	25	A대학 영어영문학과	심한 정도의 저시력	한달에 1회 이상

계산하였다. 〈표 4〉와 같이 저시력 시각장애인의 두 과제에 대한 평균 성공률은 모두 75%인데 반해, 비장애인 연구 참여자는 모두 과제 수행을 100% 성공하였다. 과제별 평균 수행시간은 〈표 5〉와 같이 저시력 시각장애인이 비장애인보다 약 2배 정도 더 걸린 것으로 나타났다. 과제 수행 시 오류 횟수를 관찰한 결과 〈표 6〉과 같이 무인 증명서 발급기의 경우는 로그인 시도 시에 많은 오류 횟수를 유발하는 것으로 파악되었고, 저시력 시각장애인이 2배 정도 더

오류 횟수가 발생하는 것으로 나타났다. A 패스트푸드 주문 키오스크에서는 비장애인 연구 참여자들의 주문 과정에서 거의 오류가 발생하지 않는 것으로 관찰되었다.

4.2.1 무인증명서발급기

연구 참여자들은 〈그림 5〉에 제시된 무인 증명서 발급기를 사용하여 과제를 수행하였다. 이 발급기는 로그인 후 학적부 사본을 선택하여 발급받는 비교적 단순한 과제였으나, 로그인 절차

〈표 4〉 수행 과제별 성공률

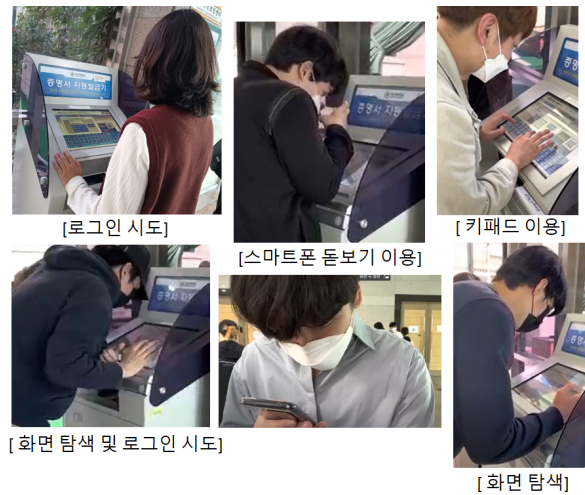
구분	무인증명서발급기	A패스트푸드 주문 키오스크
저시력 시각장애인	75%	75%
비장애인	100%	100%

〈표 5〉 수행 과제별 평균 수행시간

구분	무인증명서발급기	A패스트푸드 주문 키오스크
저시력 시각장애인	2분 10초	2분 22초
비장애인	1분 34초	1분 25초

〈표 6〉 수행 과제별 평균 오류횟수

구분	무인증명서발급기	A패스트푸드 주문 키오스크
저시력 시각장애인	12.8회	3.5회
비장애인	7.5회	0.25회



〈그림 5〉 A대학교 무인증명서발급기 과제 수행 화면

는 저시력 시각장애인뿐만 아니라 비장애인에 게도 어려움을 초래하였다. 로그인 시 필요한 학번은 숫자로 이루어져 있으나, 비밀번호는 영문, 숫자, 특수문자를 모두 포함해야 하며, 입력 키보드의 버튼 크기가 작고 간격이 거의 없었다. 또한, 커서가 자동으로 입력 박스에 위치하지 않으며, 입력 오류 시 경고 메시지가 표시되지 않았다. 터치스크린의 민감도가 낮아 입력 박스에 커서를 정확히 위치시키기 위해 여러 번 시도해야 하는 경우가 많았으며, 이러한 문제는

저시력 시각장애인에게 공통적으로 발생하였다. 특히, 저시력 시각장애인 연구 참여자는 비장애인에 비해 오류 횟수가 거의 두 배에 달했으며, 문제 발생 시 비장애인 연구 참여자에 비해 더 당황하는 경향이 관찰되었다.

4.2.2 A패스트푸드 주문 키오스크

A 패스트푸드 주문 키오스크에서 과제를 수행하는 화면들은 〈그림 6〉에서 확인할 수 있다. A 패스트푸드 주문 키오스크는 다른 상업용



〈그림 6〉 A패스트푸드 주문 키오스크 과제 수행 화면

키오스크와 마찬가지로 영리적 목적에 따라 설계되었기 때문에, 무인 증명서 발급기와 비교하여 버튼 및 글자 크기가 상대적으로 크고, 화면의 터치 민감도도 높은 편이었다. 그러나 A 패스트푸드 주문 키오스크는 화면의 길이가 길어 연구 참여자가 원하는 버튼을 쉽게 발견하지 못하는 경우가 있었으며, 1분간 메뉴 선택을 하지 않으면 자동으로 첫 화면으로 복귀되도록 설정되어 있어, 원하는 메뉴나 버튼을 탐색하는 중에 작업을 반복해야 하는 상황이 빈번하게 발생하였다.

4.2.3 관찰 결과 요약

저시력 시각장애인 연구 참여자들은 과제 수행 시 키오스크 화면에 얼굴을 가까이 대거나 스마트폰의 돋보기 앱을 사용하는 모습을 보였다. 그러나 과제 수행 중 다른 이용자가 대기하거나 시간이 지체될 경우, 심리적 부담을 느끼고 당황하는 경향이 관찰되었다. 또한, 키오스크 화면을 분석하고 탐색하는 데 시간이 오래 걸릴 때는 시각적 피로를 호소하며 과제를 중단하는 사례도 발생하였다.

키오스크 사용 빈도는 과제 수행의 성공 여부와 수행 시간에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구 참여자들의 키오스크 사용 빈도가 높을수록 과제 수행 성공률이 증가하고, 수행 시간이 단축되는 경향이 있었다. 무인 증명서 발급기에서 발생한 주요 오류는 로그인 시 패스워드 입력 과정과 관련이 있었으며, 특히 Shift 키를 사용한 대소문자 변환 및 특수문자 입력은 장애 여부와 관계없이 모든 연구 참여자에게 어려움을 주는 요인으로 작용하였다. 또한, 입력 박스에 커서가 자동으로 위

치하지 않아 잘못된 입력에 대한 피드백이나 오류 알림 메시지가 제공되지 않았다.

A 패스트푸드점 주문 키오스크에서는 저시력 시각장애인 연구 참여자들이 세로로 긴 화면을 탐색하는 데 상당한 시간이 소요되었으며, 새로운 화면이 전환될 때마다 개인 스마트폰의 돋보기 기능을 사용하여 화면의 왼쪽 상단부터 천천히 스캔하며 메뉴와 버튼을 찾았다. 그러나 1분의 시간 제약으로 인해 화면 탐색 도중 첫 화면으로 복귀하는 상황이 빈번하게 발생하였다. 이러한 화면 제한 시간(1분)에 따라 연구 참여자들은 동일한 화면을 여러 번 학습해야만 화면의 메뉴 위치를 신속하게 이해하고 선택할 수 있었다.

4.3 심층 인터뷰 결과

저시력 시각장애인은 키오스크 UI 화면의 접근성을 판단할 수 있는 주 이용 대상에 해당한다. 따라서 해당 집단의 키오스크 UI 만족도와 요구사항 등을 있는 그대로 이해하기 위해 질적 심층 인터뷰 방법을 사용하였다. 인터뷰 질문으로는 연구 참여자의 키오스크 UI 이용 과정에서의 어려움과 요구사항 등을 대주제로 설정하였고, 질문지는 인터뷰를 진행하는 인터뷰어가 인터뷰이의 답변에 따라 추가 질문을 진행할 수 있는 반구조적 질문지로 구성하였다. 인터뷰에는 실제 키오스크를 사용해 본 경험이 있는 장애 대학생 8명이 참여하였다. 인터뷰는 인터뷰 참여자와 함께 일정을 협의하여 2022년 10월 5일(3인), 10월 12일(2인), 그리고 11월 8일(3인) 총 3차례에 나누어 진행되었다. 본 연구의 인터뷰는 실제로 인터뷰 참여자들이 현장

에서 프랜차이즈 키오스크와 교내 무인 증명서 발급기를 사용한 직후 진행되었다. 따라서 연구를 통해 드러난 저시력 시각장애인 대학생들의 키오스크 UI 개선 요구사항은 향후 키오스크 UI 개선 방향 수립의 실질적인 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다.

질적 내용분석(Qualitative content analysis)이란 범주의 외연적 의미와 내재적 의미를 파악하기 위해 어떠한 정형화된 체계를 활용하여 내용을 범주화하는 것을 의미한다(최성호 외, 2016; Krippendorff, 2004; Stempel, 2003; Weber, 1985). 본 연구에서는 인터뷰 자료의 질적 내용 분석을 통해, 하나의 의미 단위에 해당하는 문장 혹은 문단을 클러스터링하여 <표 7>과 같이 2개 범주(만족도, 요구사항) 내에서 9개 주요 주제들을 발견하였다. 범주화한 내용 및 예시는 다음과 같다.

4.3.1 만족도 관련 인터뷰 결과

교내 증명서 무인발급기 및 프랜차이즈 키오스크 UI 화면의 불편사항으로 언급한 항목으로는 우선 피드백 제공이 있다. 피드백은 사용자가 정보를 입력 또는 조작했을 때 그 결과를 시각 또는 소리로 확인할 수 있는지 진행 단계를 사용자에게 알려주는 것을 의미한다. 연구 참

여자들은 진동·음성 등의 피드백 부재로 불편을 겪는 것으로 나타났다.

“키오스크 같은 경우는 눌렀을 때 뭐 어떤 진동감도 없었고, 눌렀다고 말을 해주는 그런 것들도 없었으니까...” <참여자 8>

인터뷰 참여자들이 희망하는 음성 피드백 지원으로는 메뉴 이름·입력 내용·카드 투입구의 정확한 위치 안내가 있었다.

“그리고 그거랑 같이 병행되어야 될 게 ‘음성으로 선택한 메뉴에 대해서 00를 선택하셨습니다.’ 이렇게라도 한번 읽어주면 ‘내가 00를 선택했구나’ 알 수가 있잖아요.” <참여자 1>

일관성 항목에서는 키오스크 UI 요소가 일관성이 있는지, 불필요한 절차가 포함되어 사용자의 혼란을 초래하지 않는지, 화면 구조와 배치가 논리적인지를 고려하였다. 개인정보 보안을 목적으로 특수기호와 영문 대소문자, 숫자 등의 조합을 권장하는 교내 로그인 정보를 교내 무인 증명서 발급기에 입력하는 과정은 시각장애를 가진 대학생들에게 쉽지 않았다. 증명서 발급의 첫 번째 단계인 로그인에 성공하지 못할 경우

<표 7> 심층 인터뷰 주요 주제

번호	범주	주제	범주	주제
1	1) 만족도	피드백 제공	2) 요구사항	물리적 버튼
2		일관성		
3		터치 버튼 크기		
4		명도 대비		키오스크 화면 확대/축소
5		콘텐츠 구분		
6		폰트 크기		
				테블릿 형태의 키오스크 설치

증명서 종류 등을 선택하는 다음 단계를 수행할 수 없었다. 프랜차이즈 주문 키오스크는 상업적 기기에 해당하며 프로모션과 할인 등 여러 정보를 이용자에게 부각하고 있었다. 주문 전과 각각의 주문 단계에서 보이는 정보의 양은 저시력 시각장애인이 단시간에 파악하기에 어려운 것으로 나타났다.

“처음에 이제 주문을 시작하기 전에 멤버십이 있는지 아니면 그냥 비회원으로 주문할 건지 그거를 선택하게 하더라고요. 그런 내용들이 좀 많아지거나 하면 또 보기도 좀 사실 힘든 것도 있고 하나까 구분이 조금 불편했었던 것도 있었고...” <참여자 2>

터치 버튼 크기 항목은 저시력 시각장애인이 온스크린에서 입력하거나 조작할 때 버튼 크기로 인해 겪는 불편함과 버튼을 찾는 데 어려움을 고려하여 분석되었다. 인터뷰를 통해 터치 버튼 크기와 관련된 사용자의 불편함과 요구사항을 구체적으로 확인할 수 있었다. 인터뷰 참여자들은 터치 버튼이 작아 손가락으로 누를 때 불편함을 겪었다고 언급하였다. 참여자 6은 터치 버튼을 누를 때 손가락이 화면을 가려 제대로 입력되지 않는 상황을 경험하였으며, 이는 버튼 크기와 위치가 시각적으로 명확하지 않아 발생하는 문제로 나타났다. 예를 들어, “손가락으로 누르다 보니까 휴대폰 확대기를 통해서 손가락 때문에 가려져 입력이 잘 안되는 경우가 있었다. 차라리 터치 펜 같은 것이 있으면 좋을 것 같다”고 말했다. 참여자 7의 경우 메뉴를 선택한 후, 해당 메뉴를 취소하는 버튼이 작아 사용자가 찾기 어려운 경우가 있었

다고 언급하였다.

반면, ‘결제하기’ 버튼과 같은 주요 기능의 버튼은 크고 명확하게 표시되어 비교적 사용하기 편리했다. 이는 버튼 크기가 사용자의 조작 편의성에 큰 영향을 미친다는 것을 보여준다. 참여자 3은 “메뉴를 다 고르고 나서 메뉴를 없애는 버튼이 작아 잘 찾지 못할 것 같았다.” 반면, “확인 버튼이나 결제하기 버튼은 크고 명확해서 누르기 편했다”고 설명하였다. 작은 버튼은 사용자가 버튼을 누를 때 오입력을 발생시킬 가능성이 크다. 참여자 4는 버튼 크기가 작아서 버튼을 제대로 누르지 못하는 경우가 많았다고 언급하였다. 그는 “버튼이 너무 작아서 오입력이 발생할 정도로 작았다”며, 버튼 크기와 위치가 사용자에게 충분히 명확하지 않기 때문에 발생하는 문제를 지적하였다. 작은 버튼은 또한 사용자가 입력을 시도할 때 정확한 입력을 방해하여 입력 실패를 초래하기도 한다. 참여자 5는 “버튼이 작아서 입력이 제대로 되지 않는 경우가 많았다”고 언급하였다.

이와 같은 인터뷰 내용은 저시력 시각장애인이 키오스크를 사용할 때 겪는 주요 문제점을 잘 보여준다. 작은 버튼 크기는 시각적으로 명확하지 않아 찾기 어렵고, 누르기 불편하며, 오입력과 입력 실패를 초래할 수 있다. 따라서 키오스크의 터치 버튼은 충분히 크고 명확하게 디자인되어야 하며, 버튼 간의 간격도 적절히 확보되어야 한다. 이를 통해 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 개선할 수 있을 것이다.

“메뉴를 고르고 나서 취소하는 것이 작아서 잘 못 찾을 것 같아요. 선택하거나 결제하기 버튼이

좀 커서 그래도 누르기 편했던 것 같아요.” 〈참여자 1〉

명도 대비는 키오스크 UI 콘텐츠를 구분하는 데 중요한 요소로, 색상의 통일성과 명확한 대비가 저시력 시각장애인의 기억과 학습을 용이하게 한다. 인터뷰 내용을 통해 명도 대비와 관련된 사용자의 경험과 요구사항을 구체적으로 분석하였다. 인터뷰 참여자들은 키오스크 UI에서 색상의 통일성이 부족하여 콘텐츠를 구분하기 어려웠다고 지적하였다. 참여자 1은 색상이 일관되지 않아 버튼의 기능을 구분하기 어렵다고 하였으며, 법률적으로 버튼 색상을 표준화하면 저시력 시각장애인에게 큰 도움이 될 것이라고 제안하였다. 참여자 2는 키보드의 모든 버튼이 동일한 색상으로 되어 있어 특수문자를 입력할 때 Shift 키를 찾기가 어렵다고 언급하였다. 이는 색상의 명도 대비가 부족하여 특정 키를 쉽게 식별하지 못하는 문제를 보여준다. 참여자들은 버튼의 색상 구분이 피드백 제공과 인식에 도움이 될 수 있다고 제안하였다. 색상만으로도 피드백을 제공하면 글자가 잘 보이지 않더라도 버튼의 기능을 쉽게 구분할 수 있다는 것이다. 이와 같은 인터뷰 내용은 저시력 시각장애인이 키오스크를 사용할 때 명도 대비가 중요한 역할을 한다는 것을 보여준다. 색상의 통일성과 명확한 명도 대비는 저시력 시각장애인이 키오스크 UI의 콘텐츠를 쉽게 구분하고 학습하는 데 큰 도움이 된다. 따라서 키오스크 디자인에서는 기능별 버튼의 색상을 표준화하고, 명도 대비를 명확히 하여 저시력 시각장애인의 사용성을 개선해야 할 필요가 있다.

“예를 들어서 ‘빨간색은 취소다, ‘주황색은 확인이다.’ 이거를 색만 인지할 수 있어도 저처럼 글씨를 볼 수 없는 사람도 이게 무슨 색이더라 인지하면 이거를 누르면 취소가 되는 걸 아니까” 〈참여자 2〉

“키보드와 바탕이 같은 색이어서 찾기가 좀 힘든 건 했어요.” 〈참여자 8〉

저시력 시각장애인의 경우, 콘텐츠에 표시된 텍스트를 확인하는 것보다 레이블이나 아이콘을 통해 콘텐츠를 구분하는 것을 선호하는 것으로 나타났다. 인터뷰 내용을 통해 이러한 선호도와 관련된 사용자 경험을 구체적으로 분석하였다. 여러 인터뷰 참여자들은 콘텐츠를 구분할 때 텍스트보다는 시각적인 레이블이나 아이콘을 더 선호한다고 언급하였다. 참여자 6은 작은 그림이나 아이콘이 제대로 인식되지 않아 기능을 구분하는 데 어려움이 있다고 설명하였다. 그는 “저시력자들이 봤을 때는 큰 차이가 없어서, 작은 그림이나 아이콘은 구분하기 어렵다”고 하였다. 예를 들어, 사이드 메뉴의 경우 라지와 레귤러 사이즈가 같은 크기로 표시되어 있어 구분하기 어려웠으며, 이는 저시력자가 메뉴를 선택하는 데 혼란을 초래하였다. 참여자 8은 결제 과정에서 카드와 현금 투입구를 찾는 데 어려움을 겪었다고 언급하였다.

특히, 카드 투입구와 관련된 시각적인 표시가 명확하지 않아 사용자가 정확한 위치를 찾는 데 어려움을 겪었으며, 이는 저시력 시각장애인이 투입구를 찾고 결제를 완료하는 데 긴 시간이 걸리게 하였다. 이와 같은 인터뷰 내용은 저시력 시각장애인이 키오스크를 사용할 때

시각적인 레이블이나 아이콘이 중요한 역할을 한다는 것을 보여준다. 텍스트보다는 시각적인 요소를 통해 기능을 구분할 수 있도록 디자인하는 것이 필요하며, 이러한 시각적 요소는 명확하고 구분이 용이해야 한다. 따라서 키오스크 디자인에서는 레이블과 아이콘을 통해 각 기능을 명확히 구분하고, 이를 통해 저시력 시각장애인의 사용성을 향상하는 방안을 고려해야 한다.

“저시력자들이 봤을 때는 정말 큰 차이가 없어요. 그냥 다 그 00가 그 00고 그렇게 보이거든요.”
〈참여자 2〉

패스트푸드점 주문 키오스크와 다르게 레이블 또는 아이콘이 없는 증명서 발급기의 경우, 폰트와 버튼의 크기가 사용자 경험에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인터뷰 내용을 통해 폰트 크기와 관련된 저시력 시각장애인의 어려움과 요구 사항을 구체적으로 분석하였다. 인터뷰 참여자들은 증명서 발급기에서 가장 큰 문제점으로 글씨 크기를 지적하였다. 참여자 8은 로그인 하고 증명서를 발급하는 과정에서 글씨가 작아 처음부터 끝까지 어려움을 겪었다고 설명하였다. 글씨가 잘 보이지 않으면 과정 전체가 힘들어진다는 점을 강조하였다. 그는 “글씨가 작다 보니까 처음부터 끝까지 힘들다. 글씨가 안 보이면 그냥 뗄 수가 없다”고 하였다. 참여자 6은 증명서 발급기에서 필요한 정보를 찾는 데 어려움을 겪었다고 언급하였다. 글씨가 작아 검색 버튼이나 다른 중요한 버튼을 찾기가 어려웠다고 하였다. 이는 글씨 크기가 충분하지 않아 정보 탐색과 사용이 어렵다는

것을 보여준다. 또한, 참여자 3은 선 구분이 확실히 되어 있어도 글씨 크기가 작으면 제대로 보이지 않는다고 지적하였다. 글씨 크기가 중요하며, 글씨가 작으면 선 구분이 아무리 잘 되어 있어도 도움이 되지 않는다는 것이다.

마지막으로, 참여자 1은 넓은 디스플레이 화면에 비해 글씨가 너무 작게 설계되어 있어 사용하기 불편하다고 언급하였다. 이와 같은 인터뷰 내용은 폰트의 작은 크기가 정보를 확인하고 탐색하는 데 어려움을 초래하며, 이는 사용자의 전체적인 경험을 저해한다는 것을 보여준다. 따라서 증명서 발급기와 같은 키오스크에서는 충분히 큰 폰트를 사용하여 저시력 시각장애인이 쉽게 정보를 확인하고 조작할 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 개선할 수 있을 것이다.

“글자 크기가 작으면 선 구분이 아무리 확실하게 돼 있다 하더라도 안 보이니까.” 〈참여자 2〉

4.3.2 요구사항 관련 인터뷰 결과

연구 참여자 모두 공통으로 희망하는 요구사항으로 물리적 버튼 및 화면의 확대/축소 기능을 제시하였다. 대다수의 연구 참여자가 키오스크 화면의 내용을 파악하기 위해 휴대폰 카메라의 확대 기능을 사용하는 모습을 보였다. 인터뷰 내용을 통해 구체적으로 드러난 요구사항은 다음과 같다.

참여자들은 키오스크 조작 시 터치스크린 대신 물리적 버튼을 사용할 수 있는 옵션이 필요하다고 강조하였다. 터치스크린만을 이용하는 현재의 키오스크는 저시력 시각장애인에게 불편함을 초래하며, 물리적 버튼을 통해 보다 직

관적이고 쉽게 조작할 수 있기를 희망하였다. 참여자 6은 “키오스크가 모두 터치로만 조작되는 경우가 많다. 이동 방향키나 마우스 같은 물리적 버튼이 있으면 훨씬 더 직관적으로 사용할 수 있을 것”이라고 언급하였다. 또한, “확대기를 켜서 손가락 위치를 찾는 것이 오래 걸리기 때문에 물리적 버튼이 있으면 좋겠다”고 덧붙였다.

“다 터치로만 조작이 되는 경우가 많으니까... 키오스크가 이제 물리 버튼이 한 두 세 가지 정도 달려 있으면...” <참여자 6>

참여자들은 또한 키오스크 화면의 확대/축소 기능을 강력히 요구하였다. 저시력 시각장애인들은 화면의 작은 글씨나 버튼을 제대로 볼 수 없어 휴대폰 카메라의 확대 기능을 이용하는 경우가 많았다. 이러한 불편함을 줄이기 위해 키오스크 자체에 확대/축소 기능을 도입하면 좋겠다는 의견이 다수였다. 참여자 7은 “태블릿이나 아이패드를 사용할 때처럼 화면을 손가락으로 확대할 수 있으면 좋겠다”고 말하였다. 참여자 8은 “휴대폰 갤러리에서 사진을 확대하는 것처럼 키오스크에서도 확대 기능이 있으면 훨씬 편할 것”이라고 하였다.

일부 참여자들은 기존 키오스크 대신 태블릿 형태의 기기를 설치하는 것도 좋은 방안이라고 제안하였다. 태블릿은 휴대성과 조작 편의성이 높아 저시력 시각장애인이 사용하기에 더 적합할 수 있다는 의견이다. 참여자 1은 “태블릿에 연결된 기기를 사용하면 손쉽게 화면을 확대할 수 있어 더 편리할 것 같다”고 하였다. 참여자 4는 “작은 태블릿을 사용하면 한눈에 더 잘 보

이고 편리할 것”이라고 언급하였다.

이와 같은 인터뷰 내용을 종합해 보면, 저시력 시각장애인은 키오스크 사용 시 물리적 버튼과 화면 확대/축소 기능을 절실하게 요구하고 있음을 알 수 있다. 또한, 태블릿 형태의 기기 설치를 통해 사용 편의성을 높이는 방안도 고려할 필요가 있다. 이러한 요구사항을 반영하여 키오스크 디자인을 개선하면 저시력 시각장애인의 정보 접근성과 사용성을 크게 향상시킬 수 있을 것이다.

4.4 관찰 및 인터뷰 결과 요약

본 연구에서 수행한 관찰과 심층 인터뷰는 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 평가하고, 이들이 겪는 어려움을 보다 심층적으로 분석하는 데 중점을 두었다.

먼저, 관찰을 통해 확인된 주요 결과를 살펴보면, 무인 증명서 발급기와 패스트푸드 주문 키오스크를 사용하는 과정에서 저시력 시각장애인과 비장애인 간에 명확한 사용성 차이가 나타났다. 과제 성공률의 경우, 저시력 시각장애인은 75%로, 비장애인의 100% 성공률에 비해 낮은 결과를 보였다. 이는 저시력 시각장애인이 키오스크 사용 과정에서 더 많은 어려움을 겪고 있음을 의미한다. 또한, 저시력 시각장애인의 평균 과제 수행 시간은 비장애인보다 약 두 배 더 길게 소요되었으며, 이는 텍스트 크기, 명도 대비 부족, 복잡한 인터페이스가 저시력 사용자들의 작업 속도를 저해하는 주요 요인으로 작용했음을 보여준다. 오류 횟수 측면에서도 저시력 시각장애인은 비장애인보다 약 두 배 더 많은 오류를 발생시켰으며, 특히

로그인 과정에서 비밀번호 입력 오류와 터치스크린 조작, 화면 탐색에서의 어려움이 주요 문제로 지적되었다. 이러한 결과는 작은 글씨 크기, 낮은 명도 대비, 물리적 버튼의 부재와 같은 디자인적 요소가 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 저해하는 핵심 원인임을 시사한다.

심층 인터뷰를 통해 도출된 주요 주제를 보면, 저시력 시각장애인의 키오스크 사용 경험을 심층적으로 분석한 결과, 만족도와 요구사항이라는 두 가지 범주에서 9개의 주제가 도출되었다. 만족도 측면에서는 피드백의 부재, 사용자 인터페이스의 일관성 부족, 작은 터치 버튼 크기, 명도 대비 문제, 콘텐츠 구분의 어려움 등이 주요 불만 요소로 나타났다. 특히, 피드백 부족은 사용자가 입력이 제대로 처리되었는지 확인할 수 없게 만들어, 스트레스와 불확실성을 유발하는 주요 원인으로 작용하였다. 요구사항 측면에서는 물리적 버튼의 도입, 화면 확대/축소 기능의 추가, 명확한 색상 대비, 큰 글씨 사용, 일관된 UI 디자인의 필요성이 강하게 제기되었다. 이는 저시력 사용자가 시각적 피로를 덜 느끼고, 보다 빠르게 작업을 수행할 수 있는 환경을 조성하기 위해 시각적 레이블 및 아이콘의 사용이 필요하다는 점을 시사한다.

본 연구에서 관찰과 인터뷰를 통해 도출된 핵심 내용은 다음과 같다. 첫째, 글자 크기와 명도 대비의 부족은 저시력 시각장애인의 사용성을 저해하는 주요 요소로, 이는 사용자 작업의 효율성을 떨어뜨리고 오류 발생률을 높이는 주된 원인으로 작용하였다. 둘째, 피드백 시스템의 부재는 저시력 시각장애인의 키오스크 사용 경험에 불확실성을 더하였다. 입력 후 피드백이 충분하지 않아, 사용자는 입력이 올바르게

처리되었는지 확신하지 못하였고, 이는 전반적인 사용자 만족도를 낮추는 결과를 초래하였다. 셋째, 물리적 버튼과 화면 확대/축소 기능의 도입 필요성이 강조되었다. 저시력 시각장애인은 터치스크린 조작만으로는 정확한 입력이 어렵다고 보고하였으며, 물리적 버튼과 확대 기능이 도입될 경우 접근성과 사용성이 크게 향상될 것으로 기대하였다. 마지막으로, 시각적 구분이 명확한 UI 디자인이 저시력 시각장애인의 사용자 경험을 개선하는 데 중요한 역할을 할 수 있음을 확인하였다. 명도 대비와 색상 통일성을 고려한 디자인, 기능별 아이콘 사용은 저시력 사용자가 화면 탐색을 쉽게 할 수 있도록 돕는 중요한 설계 원칙으로 나타났다.

따라서 본 연구의 관찰과 인터뷰 결과를 종합하면, 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 개선하기 위해서는 UI 디자인에서 접근성을 향상시키고, 피드백 시스템을 강화하며, 물리적 입력 옵션을 제공하는 등의 포괄적인 개선이 필요하다는 결론을 도출할 수 있다.

5. 논의 및 결론

5.1 결론 및 시사점

본 연구는 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성에 대한 평가를 통해, 연구 참여자의 사용성을 개선하기 위한 실질적인 방안을 도출하는 것을 목적으로 하였다. 디지털 전환이 급격하게 이루어짐에 따라, 키오스크는 공공장소와 상업시설에서 현재 중요한 역할을 차지하고 있지만, 여전히 장애인 및 고령자와 같은 사회적

취약 계층에게는 여전히 다양한 접근성 문제가 존재하고 있다. 특히, 저시력 시각장애인에게 있어 키오스크 사용은 사용성 측면에서 더욱 많은 어려움을 야기한다. 이에 저시력 시각장애인의 키오스크 사용 행태를 실증적으로 분석하고, 사용 편의성을 높이기 위한 개선점을 제안하였다.

분석 과정에서는 경상북도에 소재한 A대학교의 저시력 시각장애인 대학생 8명을 대상으로 하였으며, 학적 증명서 무인 발급기와 패스트푸드점의 키오스크를 사용하여, 제이콥 닐슨의 5가지 사용성 평가 기준(학습용이성, 효율성, 기억용이성, 오류방지성, 만족도)을 바탕으로 실험을 설계하였다. 이 과정에서 실험 대상자들은 키오스크 사용 시 직면하는 여러 문제를 경험하였으며, 연구자는 그 과정들을 모니터링하고, 결과를 분석하였다. 또한 참가자들의 과업 수행 직후 현장에서 심층인터뷰를 진행하여 이러한 경험들을 더욱 심도있게 분석하였다.

연구 결과, 관찰 과정에서 저시력 시각장애인들은 키오스크 사용 시 다음과 같은 문제를 겪는 것으로 나타났다. 첫째, 학습용이성 측면에서는 초기 키오스크 사용 방법을 습득하는데 어려움을 겪는 것으로 나타났으며, 특히 텍스트 크기와 명도 대비 부족으로 인해 이러한 문제가 가중되고 있었다. 둘째, 효율성 측면에서는 키오스크 화면 상의 작은 글씨와 버튼, 그리고 피드백의 부재로 인해 과업을 수행하는데 시간이 과도하게 소요되었고, 이는 작업 효율을 크게 저하시켰다. 셋째, 기억용이성의 경우, 일관성 없는 사용자 인터페이스(UI) 디자인과 부적절한 색상 배치로 인해 사용자는 키오스크 사용 후 기능을 기억하는 데 어려움을

겪었다. 넷째, 오류방지성 측면에서는 취소 및 확인 버튼 간의 구분이 불명확하여 잘못된 입력이 빈번하게 발생하였으며, 이러한 오류는 저시력 사용자의 혼란을 초래하였다.

이어서 심층인터뷰 결과에 대한 질적 내용 분석을 통해 '만족도'와 '요구사항'의 두 가지 주요 범주 내에서 주제를 도출하였다. 먼저 만족도와 관련하여, 피드백의 부재, 사용자 인터페이스의 일관성 부족, 작은 터치 버튼 크기, 낮은 명도 대비, 콘텐츠 구분의 어려움, 그리고 작은 텍스트 크기가 주요 문제로 지적되었다. 특히 피드백 메커니즘이 부족하여 참여자들은 입력이나 조작 시 시각적 또는 청각적 확인이 없는 경우 정확한 상호작용에 어려움을 경험하였다. 요구사항 범주에서 참여자들은 일관되게 물리적 버튼의 추가와 화면 크기 조정(확대/축소) 기능을 요구하였다. 많은 참여자가 키오스크 화면의 내용을 제대로 파악하기 위해 자신의 스마트폰 카메라의 확대 기능을 사용하는 모습을 보였다. 이는 현재의 키오스크 디자인이 시각 장애를 가진 사용자들의 요구를 충분히 고려하지 않고 있다는 것을 시사한다. 종합해보았을 때, 이러한 연구 결과는 현재의 키오스크 UI가 특히 저시력 사용자의 요구를 충족시키지 못하고 있음을 보여주며, 설계과정에서 실제 이용자의 평가가 제반되어야 하며, 접근성과 사용성을 더욱 고려한 키오스크의 설계와 배포가 필요함을 시사한다. 물리적 인터페이스 옵션, 피드백 시스템, 시각 조정의 개선은 저시력 사용자뿐만 아니라 전반적으로 모든 사용자의 사용 경험이 향상될 수 있을 것이다. 이 연구는 다양한 요구를 가진 개인들을 포함할 수 있는 키오스크 기술의 사용자 중심 접근 방식이

필수적임을 알 수 있다.

본 연구는 그동안 장애인의 접근성, 고령층의 사용성 중심으로, 단편적으로 연구되었던 키오스크 문제에 대해 저시력자를 대상으로, 공공(대학)과 민간(패스트푸드점)의 사용성을 평가함으로써 키오스크 문제에 대한 새로운 통찰력을 제공하고자 하였다. 또한, 키오스크 개발사와 교육용 키오스크 개발사의 전문가 자문을 통해 키오스크의 기술적 측면과 기술 동향, 기술 구현 방안 등의 심도 있는 이해를 바탕으로 키오스크 정보 불평등 문제에 접근하고 키오스크의 사용성 개선 방향을 제시하고자 하였다. 그리고 키오스크 교육 프로그램 등의 개발에 유익한 시사점을 제언하고자 하였다. 이를 통해 사회적 약자의 정보 접근 격차를 줄이고, 보다 포괄적이고 접근성 높은 디지털 환경을 조성하는 데 기여할 수 있을 것이다.

5.2 연구 제한점 및 향후 연구

본 연구를 통해 도출된 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성 문제를 해결하기 위한 몇 가지 구체적인 제언을 다음과 같이 제시하였다. 첫째, 디지털 정보 접근성 표준의 준수가 필수적이다. 키오스크 설계 시 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 '디지털 정보 접근성 가이드라인' 및 국제 웹 콘텐츠 접근성 가이드라인(WCAG)과 같은 국제 표준을 준수해야 한다. 이는 명도 대비, 텍스트 크기, 터치 인터페이스의 크기와 감도, 그리고 물리적 입력 장치의 도입 등을 통해 저시력 사용자뿐만 아니라 다양한 사용자층이 키오스크를 용이하게 이용할 수 있도록 보장한다. 특히, 시각적으로 구분이 명확한 인터페이

스와 조작의 일관성은 사용자 경험을 극대화할 수 있는 핵심 요소이다. 둘째, 개인화된 사용자 인터페이스 제공의 필요성이 강조된다. 키오스크는 사용자가 자신에게 맞는 텍스트 크기, 색상 대비, 터치 감도를 조정할 수 있는 사용자 설정 기능을 포함해야 한다. 이러한 기능은 저시력 사용자가 자신의 시각적 요구에 맞추어 시스템을 최적화할 수 있도록 하며, 정보 접근성과 사용성 간의 균형을 도모할 수 있다. 셋째, 피드백 시스템의 강화가 필요하다. 사용자가 키오스크를 이용할 때, 적절한 진동, 소리, 또는 음성 안내를 통해 입력 결과를 실시간으로 확인할 수 있어야 한다. 이는 즉각적이고 명확한 피드백 메커니즘을 제공함으로써 사용자가 조작 과정에서 발생하는 오류를 빠르게 인식하고 수정할 수 있게 한다. 특히, 오류 발생 시 신속한 경고와 대처 방안을 제공하는 인터페이스는 사용자 만족도를 크게 향상시킬 수 있다. 넷째, 교육 및 훈련 프로그램 개발이 요구된다. 저시력 시각장애인을 위한 디지털 기기 교육 프로그램은 키오스크 사용 과정에서의 어려움을 최소화하고, 이들의 디지털 접근 능력을 향상시킬 수 있다. 이러한 프로그램은 공공기관과 상업시설 모두에서 시행되어야 하며, 사용자들이 키오스크 시스템을 보다 효율적으로 활용할 수 있도록 지원해야 한다. 마지막으로, 법적·제도적 지원의 강화가 절실하다. 정보격차 해소를 위한 법적 근거를 마련하고, 국가적 차원에서 장애인 접근성 보장 정책을 더욱 강화할 필요가 있다. 특히, 키오스크와 같은 디지털 기기의 접근성 개선을 법적으로 규제하여, 모든 공공 및 민간 부문에서 장애인 접근성을 보장하는 법적 의무를 명문화하는 것이 중요하다.

본 연구는 저시력 시각장애인의 키오스크 사용성을 평가하고 이에 대한 실질적인 개선 방안을 제시하였으나, 향후 연구에서는 보다 포괄적이고 심층적인 분석이 필요한 것으로 보인다. 첫째, 다양한 연령대와 다양한 장애 유형을 포괄하는 연구가 필요하다. 본 연구가 20대 저시력 시각장애인에 한정되어 있었다면, 향후 연구는 다양한 연령층과 더 폭넓은 장애 범주를 포함하여, 보다 일반화된 사용성 평가를 실시할 필요가 있다. 이를 통해 디지털 접근성 문제를 해결할 수 있는 보편적이고 종합적인 해결책을 도출할 수 있을 것이다. 둘째, 제안된 개선 방안의 실질적 적용 효과를 검증하는 후속 연구가 필요하다. 본 연구에서 도출된 개선 방안이 실제로 구현된 이후, 이러한 개선이 사용자의 디지털 접근성 향상에 기여하는지를 평가하는 연구가 필요하다. 이를 위해, 실험적 연구 설계를 통해 개선된 인터페이스와 기존 인터페이스 간의 비교 평가를 수행하고, 사용자의 경험, 만족도, 오류 발생률 등을 종합적으로 분석해야 한다. 셋째, 사용자 중심 설계(Human-Centered Design) 접근법을 더욱 강화할 필요가 있다. 향

후 연구에서는 다양한 사용자 그룹을 대상으로 사용성 평가를 실시하여 그들의 요구와 피드백을 설계에 반영하는 것이 필수적이다. 특히, 장애인과 같은 취약 계층의 요구를 반영한 참여형 디자인(Participatory Design) 방법론을 도입함으로써, 사용자 경험을 극대화할 수 있는 설계 방안을 모색해야 한다. 넷째, 다양한 디지털 환경에서의 접근성 연구가 필요하다. 키오스크 외에도 다양한 공공 및 상업적 환경에서 사용되는 디지털 기기에 대한 접근성 평가와 개선 방안을 도출하는 연구가 필요하며, 이를 통해 사회 전반의 디지털 포용성(Digital Inclusion)을 강화할 수 있을 것이다. 따라서 기술적 소외 현상을 최소화하고, 모든 사용자가 디지털 환경에서 평등하게 정보에 접근할 수 있도록 해야 한다. 이와 같은 향후 연구 방향은 저시력 시각장애인을 포함한 다양한 사용자들의 디지털 접근성을 향상시키기 위한 중요한 연구 과제로, 디지털 정보 격차를 해소하고 포괄적인 사용자 경험을 제공할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강필식, 이강현 (2020). 장노년층 고객의 사용 편의성을 고려한 무인주문 키오스크 디자인 방향 제시: 국내 패스트푸드 상위 5 개 브랜드 키오스크의 하드웨어 인터페이스를 중심으로. 산업디자인학 연구, 14(2), 39-53. <http://doi.org/10.37254/ids.2020.06.52.04.39>
- 광운대학교 (2020). 장애인의 무인정보단말기 등 접근성 강화방안 마련 연구. 보건복지부.
- 국가인권위원회 (2012). 지역사회정착을 위한 장애인정책 현황 및 문제점 실태조사.
- 김두영 (2014). 시각장애인의 사회인구학적 특성 및 교육·복지 욕구 분석. 시각장애연구, 30(2), 115-137.

- 김현정 (2021. 8. 27). 무인화 트렌드, 세계적 트렌드? 비대면 수요에서 ICT 확산의 장으로, 사이언스타임즈. 출처: <https://www.sciencetimes.co.kr/?p=225217>
- 백소진, 윤재영 (2020). 고령자를 위한 패스트푸드점 무인주문시스템 사용자 경험 개선. 한국디자인문화학회지, 26(2), 197-205. <http://doi.org/10.18208/ksdc.2020.26.2.197>
- 변대호 (2011). 사용성 관점에서 호주 전자정부 포털사이트의 평가 방법론. 한국학술정보. 보건복지부 (2024. 4. 19). 2023년 등록장애인 통계 발표.
- 사단법인저시력연합회 (2024. 9. 10). 저시력자 통계 및 현황. 출처: <http://www.lowvision.or.kr/gen/>
- 신주혜, 이민지, 이원석 (2020). 약자를 위한 키오스크 디자인 가이드라인: 패스트푸드점 사례를 중심으로. 한국HCI학회 학술대회, 614-618.
- 이기호 (2019). 지능정보사회에서의 디지털 정보 격차와 과제. 보건복지포럼, 28, 16-28.
- 이미향 (2022. 1. 13). 누리집 '쉬운 우리말을 쓰자'. 키오스크가 뭐예요?
출처: <https://plinkorean.kr/ko/story/add-thinking.do?mode=view&articleNo=44809&article.offset=0&articleLimit=9&srSearchVal=%EC%97%85%EB%AC%B4>
- 이승민 (2020). FGI를 통한 패스트푸드점 무인주문결제 키오스크의 사용자 분석 연구. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 21(2), 387-394. <http://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.2.387>
- 이유련, 박선영, 김현경 (2021). 키오스크의 접근성과 사용성. 대한인간공학회 학술대회는문집.
- 전서영, 송지성 (2020). 병원 키오스크 UI 디자인에 대한 시니어 세대의 사용성 평가 연구: 서울 H 대학병원 키오스크 UI 디자인을 중심으로. 한국디자인문화학회지, 26(1), 411-421.
- 진용한, 최영인, 차홍원, 문남주, 성풍주 (1997). 굴절검사와 처방. 울산: 울산대학출판부.
- 최성호, 정정훈, 정상원 (2016). 질적 내용 분석의 개념과 절차. 질적탐구, 2(1), 127-155.
- 한국지능정보사회진흥원 (2021a). 2021년 키오스크 보급 현황.
- 한국지능정보사회진흥원 (2021b). 2020년 키오스크 접근성 준수 현황조사 결과.
- 홍경순 (2021). 키오스크 정보접근성 준수 현황조사를 통한 정보접근성 개선방안 연구. 유니버설디자인 학회, 1(2), 145-000.
- 황령희 (2001). 정보접근과 사회적 지지가 여성장애인의 역량강화에 미치는 영향에 관한 연구: 전국의 여성시각장애인을 대상으로. 석사학위논문, 연세대학교 대학원 사회복지학과 사회복지학 전공.
- 황성원, 김현석 (2019). 패스트푸드점의 무인주문결제 키오스크 사용자 경험 연구. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 20(8), 1491-1501. <http://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.8.1491>
- Badre, A. N. (2002). Shaping Web Usability: Interaction Design in Context. Boston: Addison-Wesley.
- Bevan, N., Carter, J., & Harker, S. (2015). ISO 9241-11 revised: What have we learnt about usability since 1998. International Conference on Human-Computer Interaction, 143-151. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2_13

- Brinck, T., Gergle, D., & Wood, S. (2002). Usability for the Web, Designing Web Sites That Work. Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers.
- Kiosk Marketplace (2021). Global self-service kiosk market trends and forecasts. Available at: <https://www.kioskmarketplace.com> (Accessed: September 10, 2024).
- Krippendorff, K. (2004). Content Analysis: An Introduction to its Methodology. California: Sage.
- Markets and Markets (2024). Interactive Kiosk market. Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/interactive-kiosks-market-221409707.html>
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Boston: Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (2000). Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Shackel, B. (1991). Usability-Context, Framework, Definition, Design and Evaluation. In Shackel & Richardson eds. Human Factors for Informatics Usability. Cambridge: Cambridge University Press, 21-37.
- Shneiderman, B. (1987). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Shneiderman, B. (1992). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (2nd ed.). Massachusetts: Addison-Wesley.
- Shneiderman, B. (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (3rd ed.). Massachusetts: Addison-Wesley.
- Stempel, G. H. (2003). Content Analysis. In Stempel, Weaver, & Wilhoit eds. Mass Communication Research and Theory. Boston: Allyn & Bacon, 209-219.
- Weber, R. P. (1985). Basic Content Analysis. California: Sage.

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

- Beak, So Jin & Yun, Ray Jaeyoung (2020). User experience study on unmanned ordering system in fast food store for the elderly. Journal of the Korean Society of Design Culture, 26(2), 197-205. <http://doi.org/10.18208/ksdc.2020.26.2.197>
- Byun, Daeho (2011). A Usability Focused Methodology for Evaluating E-government Web Portals in the Australian Context. Korean Studies Information Co., Ltd.
- Choi, Seong ho, Jung, Jung Hoon, & Jung, Sang Won (2016). Concept and procedures of qualitative

- content analysis. *Journal of Qualitative Inquiry*, 2(1), 127-155.
- Hong, Gyeong-Sun (2021). A study on improving information accessibility through the current status survey of Kiosk information accessibility compliance. *Journal of Universal Design*, 1(2).
- Hwang, Ryeong Hui (2001). A Study on the Influences of Information Access and Social Support on Empowerment of Disabled Women. Master's thesis. Yonsei University.
- Hwang, Sungwon & Kim, Hyunsuk (2019). A study on the user experience of unmanned order payment Kiosk in fast food stores. *Journal of Digital Contents Society*, 20(8), 1491-1501. <http://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.8.1491>
- Jeon, Seo Young & Song, Jisung (2020). A study on the usability evaluation for UI design of the Kiosk in general hospital setting for senior generation: Focus on UI design of the Kiosk in 'H' university hospital in Seoul. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 26(1), 411-421.
- Jin, Yong Han, Choi, Young In, Cha, Hong Won, Moon, Nam Ju, & Sung, Pung Ju (1997). Refraction Examination and Prescription. Ulsan: University of Ulsan Press.
- Kang, Pilsik & Lee, Kanghyun (2020). Design direction of unmanned order Kiosk considering the convenience of elderly customers: Based on the hardware interface of Kiosk, the top five fast food brands in Korea. *Journal of Industrial Design Studies*, 14(2), 39-53. <http://doi.org/10.37254/ids.2020.06.52.04.39>
- Kim, Doo-Young (2014). Sociodemographic characteristics and needs analysis of education and welfare for the individuals with visual impairment. *The Korean Journal of Visual Impairment*, 30(2), 115-137.
- Kim, Hyunjong (2021, August 27). Automation Trends: A Global Shift Towards ICT Expansion Driven by Remote Demand. *The Science Times*. Available: <https://www.sciencetimes.co.kr/?p=225217>
- Kwangwoon University (2020). A Study on the Improvement of Accessibility for Disabled Persons such as Unmanned Information Terminals. Ministry of Health and Welfare.
- Lee, Yuryeon, Park, Sun Young, & Kim, HyunKyung (2021). Analyzing accessibility and usability for Kiosk. *Proceedings of the ESK Conference*, 21-21.
- Lee, Ki-Ho (2019). The digital divide and challenges in intelligence information society. *Health and Welfare Policy Forum*, 28, 16-28.
- Lee, Mihyang (2022, January 13). Website Let's Use Simple Korean! What Is a Kiosk? Available: <https://plainkorean.kr/ko/story/add-thinking.do?mode=view&articleNo=44809&article>.

offset=0&articleLimit=9&srSearchVal=%EC%97%85%EB%AC%B4

Lee, Seung-Min (2020). User analysis of unmanned order payment Kiosk at fast food stores through FGI. *Journal of Digital Contents Society*, 21(2), 387-394.

<http://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.2.387>

Lowvision (2024, September 10). Statistics and Status of Low Vision People. Available at:

<http://www.lowvision.or.kr/gen/>

Ministry of Health and Welfare (2024, April 19). 2023 Registered Disability Statistics Release.

National Human Rights Commission of Korea (2012). Current Status and Issues of Disability Policies for Community Integration.

National Information Society Agency (2021a). 2021 Kiosk Deployment Status.

National Information Society Agency (2021b). 2020 Kiosk Accessibility Compliance Survey Results.

Shin, Juhye, Lee, Min Ji, & Lee, Won-sub (2020). Kiosk design guideline for the week: Focusing on the case of fast food restaurants. *The HCI Society of Korea* 2020, 614-618.

[부록 1] 태스크 수행 시나리오

무인증명서발급기 태스크
<ol style="list-style-type: none"> 1. 증명서발급 키오스크를 찾는다. 2. 증명서 발급하기 버튼을 누른다. 3. 학번 또는 교번을 입력한다. 4. 비밀번호를 입력한다. 5. 학위과정을 선택한다. 6. 증명서 발급 버튼을 터치한다. 7. 신상정보를 확인한다. 8. 확인 버튼을 터치한다. 9. 증명서 형식(파일, 종이)을 선택한다. 10. 증명서 종류(졸업증명서, 성적증명서, 교육비납입증명서, 학적부사본, 입학성적증명서, 장학금수혜확인서) 중에서 학적부사본을 선택한다. 11. 증명서 매수를 선택한다. 12. 확인 버튼을 누른다. 13. 증명서 용도를 선택한다. 14. 제출처를 입력한다. 15. 결제방식을 선택한다. 16. 카드를 선택한다.

A 패스트푸드점 주문 키오스크 태스크
<ol style="list-style-type: none"> 1. 키오스크 화면을 터치한다. 비회원으로 주문과 멤버십 번호 중 비회원으로 주문을 선택한다. 2. '와퍼 앤 주니어' 메뉴를 선택한다. 3. '와퍼'를 선택한다. 4. 희망구성(와퍼라지세트, 와퍼세트, 와퍼단품) 중에서 '와퍼세트'를 선택한다. 5. '확인' 버튼을 터치한다. 6. 사이드변경(필수선택) 화면을 확인한다. 7. '프렌치프라이(R)'를 선택한다. 8. '완료' 버튼을 터치한다. 9. 선택한 메뉴를 확인한다. 10. 음료변경(필수선택) 화면을 확인한다. 11. '코카콜라(R)'를 선택한다. 12. '완료' 버튼을 터치한다. 13. 선택한 메뉴를 확인한다. 14. 주문금액과 수량을 확인한다. 15. '카드담기' 버튼을 선택한다. 16. '결제하기' 버튼을 터치한다. 17. '함께하면 더 맛있어지는 베스트메뉴' 화면을 확인한다. 18. '아니요' 버튼을 선택한다.

A 패스트푸드점 주문 키오스크 태스크

19. 매장식사와 포장주문 중 매장식사를 선택한다.
 20. '확인' 버튼을 터치한다.
 21. 수량과 합계금액 총 결제금액을 확인한다.
 22. '결제' 버튼을 선택한다.
 23. '출력할 영수증 또는 주문번호표를 선택해주세요' 화면을 확인한다.
 24. 영수증 출력과 주문번호표만 출력 중에 '영수증 출력'을 선택한다.
 25. '결제수단을 선택해 주세요' 화면을 확인한다.
 26. 신용카드, 페이코, 페이코인, 식권대장, 중에서 '신용카드'를 선택한다.
 27. 신용카드를 투입구에 삽입한다.
 28. '멤버십 적립을 하시겠어요?' 화면을 확인한다.
 29. 멤버십 적립 없이 주문종료 버튼을 선택한다.
 30. '주문이 완료되었습니다' 화면을 확인한다.
 31. 신용카드를 회수한다.
 32. 출력된 영수증을 확인한다.
-