

시선추적기법을 활용한 고령층의 키오스크 사용성 연구*

김현민

경북대학교 식품외식산업학과 박사과정

남장현

경북대학교 식품외식산업학과 교수

Study on the Elder's Kiosk Usability Using Eye Tracking Technique

Hyun-Min Kim^a, Jang-Hyeon Nam^b

^aDepartment of Food and Food-Service Industry, Kyungpook National University, South Korea

^bDepartment of Food and Food-Service Industry, Kyungpook National University, South Korea

Received 30 August 2024, Revised 20 September 2024, Accepted 25 September 2024

Abstract

Purpose - This study evaluated the impact of digital literacy on the usability of kiosks among the elderly using eye-tracking technology. Participants were classified into high, medium, and low digital literacy groups, and their performance in usability metrics such as time to first fixation, fixation duration, and task completion time was compared. The goal was to uncover how digital literacy influenced elderly users' interactions with kiosks and to provide insights for targeted educational interventions.

Design/methodology/approach - An experimental approach was employed, utilizing eye-tracking technology to assess the usability of a standardized kiosk interface among elderly participants. Participants were categorized into digital literacy groups based on a survey, and their performance across various usability metrics was recorded and analyzed. The study aimed to identify differences in visual attention and task performance that were linked to digital literacy levels.

Findings - The study found that higher digital literacy levels were correlated with better performance in kiosk usability metrics. Participants with higher digital literacy had shorter times to first fixation, reduced fixation durations, and faster task completion times compared to those with lower literacy levels. These results emphasized the importance of digital literacy in facilitating more efficient use of kiosks by the elderly.

Research implications or Originality - This study provided new insights into the importance of digital literacy in improving the usability of digital interfaces for older adults. By employing eye-tracking technology, it offered objective data on how digital literacy influenced visual attention and task performance. The findings suggested the need for comprehensive digital literacy programs tailored to the elderly, which could have helped bridge the digital divide and enhance their social inclusion.

Keywords: Digital Literacy, Elder, Eye Tracking, Kiosk, Usability

JEL Classifications: C19, L80, M10, M31

* 이 논문은 2021학년도 경북대학교 국립대학육성사업비에 의하여 연구되었음.

^a First Author, E-mail: khm0803@knu.ac.kr

^b Corresponding Author, E-mail: jhnam@knu.ac.kr

© 2024 Management & Economics Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

현대 사회에서 키오스크의 영향력은 빠르게 확산되고 있으며, 그 도입 초기 단계는 비대면 서비스(Untact Service)의 확대와 밀접하게 연관되어 있다. '언택트(Untact)'라는 개념은 '접촉'을 의미하는 '콘택트(Contact)'에 부정 접두사 'Un-'이 결합된 형태로, 비대면 또는 비접촉 서비스를 의미한다(강필식, 2020). 키오스크는 유통산업의 디지털 전환 과정에서 핵심적인 혁신 기술로 자리 잡고 있으며, 대형 외식 프랜차이즈뿐만 아니라 소상공인에게까지 널리 도입되고 있다. 이러한 기술의 발전과 확산은 유통업계에서 디지털 트랜스포메이션을 가속화하는 주요 요소로 작용하고 있으며, 앞으로 더욱 고도화된 키오스크 기술이 다양한 산업 분야에 적용될 것으로 기대된다(임하성·류두진·박대현, 2020). 외식산업에서도 키오스크를 통한 무인 주문 및 결제 시스템의 상용화가 점차 확대되고 있다. 과거 외식산업은 종업원과 소비자 간의 인적 서비스를 중시했으나, 최근에는 이러한 전통적인 관점을 넘어서 새로운 전략이 도입되고 있다. 키오스크는 효율적인 서비스 제공과 최소 인력으로도 운영 가능하다는 장점을 바탕으로, 비대면 거래에 대한 선호와 맞물려 더욱 확산될 전망이다(홍승윤·최종훈, 2019). 오늘날 키오스크는 공항, 터미널, 민원 관련 무인 발권 시스템, 멀티플렉스 영화관, 서점, 은행 등 다양한 분야에서 널리 사용되고 있으며, 특히 국내에서는 외식산업과 연계된 프랜차이즈 패스트푸드점과 카페에서 주요하게 도입되고 있다. 이에 따라, 키오스크는 음식 및 서비스 주문을 위한 필수적인 시스템으로 자리매김하고 있으며, 이는 산업 전반에 걸친 구조적 변화로 나타나고 있다(임하성·류두진·박대현, 2020).

그러나 키오스크와 같은 비대면 서비스는 기업 입장에서 비용 절감과 가격 경쟁력 제고의 수단이 될 수 있지만, 기존 대면 서비스에 익숙한 고객들에게는 불편하고 어려운 도구로 인식될 수 있다. 이러한 이유로 일부 소비자들은 키오스크 기반 서비스를 수용하지 않거나, 수용하더라도 효과적으로 활용하지 못하는 경우가 발생하고 있다(조원영·박진아·황재준·김수현, 2020). 젊은 세대는 빠르게 변화하는 디지털 환경에 쉽게 적응하고 있는 반면, 디지털 소외 계층인 고령층은 이러한 변화에 적응하지 못하는 경향이 나타나고 있다(엄사랑·신혜리·김영선, 2020). 한국정보화진흥원(2023)이 발표한 디지털 정보격차 실태조사에 따르면, 고령자, 장애인, 저소득층, 농어민이 디지털 정보화 취약계층으로 분류되었으며, 이들 중 고령자의 정보화 수준이 가장 낮은 것으로 나타났다. 일반 국민의 정보화 수준을 100%로 보았을 때, 고령자는 69.9%로 가장 낮은 수치를 기록했으며, 농어민은 78.9%, 장애인은 82.2%, 저소득층은 96.6%로 각각 나타났다. 또한, 2023년 기준으로 65세 이상 인구는 전체 인구의 18.4%를 차지하고 있으며, 이 비율은 2030년 약 25.5%, 2060년에는 46.4%에 이를 것으로 예상된다.

고령화 사회의 지속과 함께 고령층이 키오스크와 같은 디지털 기기 사용에 어려움을 겪고 있음에도 불구하고, 고령층을 대상으로 한 키오스크 사용성에 관한 연구는 여전히 부족한 상황이다. 기존의 일부 연구들이 키오스크 사용성을 다루기는 했으나, 대부분의 연구가 일반인을 대상으로 이루어졌으며, 연구 방법 역시 주로 설문지 조사와 같은 전통적인 방법에 의존해왔다. 이러한 한계는 고령층의 디지털 접근성을 보다 심층적으로 분석하기 위한 새로운 연구 접근법의 필요성을 제기한다. 또한, 고령층을 대상으로 디지털 기술, 데이터, 정보, 콘텐츠를 이해하고 분석하며 활용할 수 있는 능력인 디지털 리터러시(Digital Literacy)에 대한 설문 조사를 실시하고, 이를 바탕으로 고득점 집단, 중득점 집단, 저득점 집단으로 분류하여 시선추적기법을 통해 집단 간의 시선 이동 패턴을 비교 분석한다. 심리학, 커뮤니케이션학, 광고학 등에서 활용되고 있는 이러한 연구 방법론을 외식산업 분야에 적용함으로써, 키오스크 도입 확산으로 어려움을 겪고 있는 고령층 소비자의 사용성을 개선하는 실무적 성과를 도출할 뿐만 아니라, 키오스크와 시선추적기법에 대한 학문적 접근을 통해 새로운 학술적 성과를 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 키오스크

키오스크는 공공장소에서 사용자가 정보에 접근하거나 서비스를 이용할 수 있도록 설계된 자율 운영 시스템으로 정의된다. 이러한 시스템은 독립형 단말기로, 주기적인 업데이트나 네트워크를 통한 실시간 정보 제공이 가능하며, 사용자의 기술적 능력과 경험에 따라 쉽게 접근할 수 있도록 설계되어야 한다(Maguire, 1999). 키오스크는 무인화된 정보통신 단말기로 정의되며, 사용자가 자율적으로 다양한 서비스를 이용할 수 있도록 설계된 공공 디바이스이다. 주로 터치스크린을 통해 사용자와 상호작용하며, 주문, 결제, 정보 제공 등 다양한 기능을 수행하며 자동화된 셀프서비스의 대표적인 형태로, 사용자 편의성을 극대화하고 인건비 절감을 가능하게 하는 중요한 기술로 평가된다(최재훈·김관수, 2022). 또한, 사용자의 개별 특성에 맞춰 기능이 다변화될 수 있는 유니버설 디자인이 적용된 정보 통신 단말기로 정의되며, 다양한 사용자층이 쉽게 접근하고 사용할 수 있도록 하는 디자인적 고려를 요구한다(곽미소·김철수, 2022).

키오스크의 정식 명칭은 ‘인터랙티브 키오스크(Interactive kiosk)’로 1977년에 개발된 시스템이다. 이 시스템은 주로 정보 제공과 단순한 상호작용을 목적으로 설계되었으며 특히 관광 정보, 지도, 교통 정보 등을 제공하는 데 사용되었다(Blattner·Sumikawa·Greenberg, 1989). 이후 1980년대와 1990년대에 걸쳐 터치스크린 기술과 컴퓨터 시스템의 발전에 따라 상업적 및 공공 부문에서 인터랙티브 키오스크의 보급이 확대되었다(Schneiderman, 1997). 대한민국에서 키오스크는 2006년부터 본격적으로 도입되기 시작했으며, 2017년까지 약 600억 원에서 2,500억 원 규모로 성장했다. 이러한 성장은 소매업과 음식점업 분야에서의 키오스크 도입 증가에 기인하며, 특히 최저임금 인상과 맞물려 키오스크 도입이 활발해졌다(임하성·류두진·박대현, 2020). 비대면 시대에 들어서면서 키오스크의 활용 범위는 더욱 넓어졌으며, 패스트푸드 매장에서의 무인 주문, 주요 기차역과 버스 터미널에서의 무인 티켓 판매, 공항에서의 무인 티켓 발급 및 입출국 수속 등 다양한 용도로 사용되고 있다. 이러한 키오스크는 첨단 기술 이미지를 강화하면서 인건비 절감 효과를 제공하고, 주로 MZ세대를 중심으로 한 젊은 사용자들의 기호를 반영하는 장점을 가진다(하재현·김승인, 2021).

하지만 고령자는 인지적, 신체적 제한으로 인해 젊은 층에 비해 사용에 어려움을 겪을 가능성이 높다. 고령자는 복잡한 메뉴 구조나 작은 글자 크기, 터치스크린의 감도 등에서 불편함을 느낄 수 있기 때문에 시각적 단순화와 명확한 사용자 피드백 시스템을 통해 고령 사용자의 사용성을 높일 수 있다(홍승윤·최종훈, 2019). 고령자의 키오스크 사용 능력은 종합 인지능력, 지남력, 집중력, 언어적 지연 회상 능력, 삽화 기억 능력과 밀접한 관련이 있다. 특히 이러한 인지 기능이 높은 고령자는 키오스크를 보다 효율적으로 사용할 수 있다(성윤정·이원우·서가현·임진서·전성원·양영애, 2019).

2. 디지털 리터러시

디지털 리터러시(Digital Literacy)란, 과거 디지털 환경에서 정보의 접근, 이해, 평가, 통합, 생성 및 전달할 수 있는 능력으로 정의된다(Gilster, 1997). 디지털 리터러시는 단순히 기술적인 능력으로 정의하는 것에서 벗어나, 복잡한 인지적, 사회적, 정서적 기술들을 포함하는 포괄적인 개념으로(Eshet, 2004), Lankshear와 Knobel(2005)은 디지털 리터러시를 기술적 능력 이상의 복합적이고 다층적인 개념으로 이해해야 한다고 제안하였다. 이들은 기존의 디지털 리터러시 개념이 정보 처리 중심으로 표준화된 능력으로 축소되는 것을 비판하며, 디지털 리터러시가 다양한 사회적 실천과 결합된 형태로 나타날 수 있음을 강조한다. 또한 디지털 도구와 자원을 적절하게 사용하여 정보에 접근하고, 이를 관리, 통합, 평가, 분석,

종합하여 새로운 지식을 창출하고, 미디어 표현을 만들고, 다른 사람들과 소통하는 능력으로 정의된다(Martin · Grudziecki, 2006). 오늘날의 디지털 리터러시는 생활, 학습, 업무를 위해 필요한 인간의 역량으로 복잡하고 단편적인 정보 생태계 내에서 길을 찾고, 정보를 분석하며, 디지털 기술을 활용하여 정보를 생성하거나 이용하는 능력을 포함한다. 또한, 디지털 리터러시는 단순한 기술적 능력이 아니라, 비판적 사고와 창의적 사고를 요구하며, 개인이 디지털 환경에서 효과적으로 기능할 수 있도록 돕는 중요한 요소로 강조된다(Tinmaz · Lee · Fanea · Baber, 2022).

권성호와 현승혜(2014)의 연구에서 디지털 리터러시를 디지털 기기 및 소프트웨어를 활용하여 정보에 접근, 분석, 활용할 수 있는 능력으로 정의하였다. 특히, 중 · 장년층을 대상으로 수용, 이용, 활용하는 능력을 사회적, 직업적 참여 증진에 필수적인 역량으로 강조하였다. 또한, 김학실과 심준섭(2020)은 디지털 리터러시를 디지털 기기와 기술을 활용하여 정보를 효과적으로 접근하고 분석하며, 이를 실생활에 활용할 수 있는 능력으로 정의하였다. 이러한 디지털 리터러시는 단순한 기술적 능력에 국한되지 않으며, 노년층의 사회적 참여를 증진시키고, 삶의 질을 향상하는 중요한 요소로써, 디지털 리터러시를 강화하는 것은 그들의 사회적 연결성과 전반적인 복지를 증진하는 데 필수적인 역할을 한다고 하였다.

고령화 사회에 진입함과 동시에 디지털 리터러시에 대한 중요점이 점차 시사되고 있으며 국내 연구에서는 노년층이 디지털 기기와 인터넷을 활용하여 정보를 효과적으로 접근하고, 이해하며, 활용하는 능력을 디지털 리터러시로 정의하기도 한다. 디지털 리터러시는 노년층의 사회적 상호작용을 촉진하고, 개인의 성장과 만족도를 높이는 데 중요한 역할을 하는 필수적인 역량으로, 특히, 디지털 리터러시는 노년층의 사회적 소외를 줄이고, 전반적인 삶의 질을 향상시키는 데 기여하는 중요한 요소임이 강조된다(임주희 · 김은경 · 김분희, 2020).

3. 시선추적기법

시선추적기법(Eye-Tracking)은 19세기 후반, Javal(1879)에 의해 시선이 연속적으로 움직이지 않고, 짧은 “점프”와 “정지”로 이루어진다는 것이 발견되었다. 이후, Huey(1908)는 최초의 기계적 시선추적 장치를 설계하여, 시선의 움직임을 더욱 정밀하게 추적하는 연구를 수행하였다. 이러한 초기 연구들은 현대 시선추적기법의 발전에 크게 기반이 되었으며, 다양한 학문 분야에서 시각적 인지와 주의 집중을 분석하는 데 널리 활용되고 있다. 시선추적기법이란, 시각적 주의 측정 도구로, 사람들이 어떻게 시각 정보를 탐색하고 처리하는지를 연구하는 데 매우 유용한 기술을 의미한다. 이 기술은 적외선 카메라나 고해상도 비디오 카메라를 사용하여 눈의 움직임을 실시간으로 추적하고, 이를 통해 사용자가 어떤 정보를 더 오래 주시하는지, 어떤 부분에서 시선을 이동하는지를 분석한다(Duchowski, 2002). 시선추적기법은 사용자가 화면이나 특정 물체를 볼 때의 시선 경로와 시각적 주의 집중을 연구하기 위한 중요한 방법론이며, 다양한 응용 분야에서 사용될 수 있다(Holmqvist · Nyström · Andersson · Dewhurst · Jarodzka · Weijer, 2011). 또한, 사용자의 시선 이동을 추적하여 공공환경시설물의 시각적 주목성을 평가하는 과학적 방법으로 정의되며, 이 기법을 통해 시설물이 사용자의 시선을 얼마나 잘 끌고 있는지를 분석함으로써, 시설물의 디자인 효과를 객관적으로 평가할 수 있다(박혜경, 2010).

이소라와 서혁(2013)의 연구에 따르면, 시선추적기법은 노년층의 읽기 과정과 디지털 콘텐츠 이용 방식을 분석하는 데 중요한 도구로 활용될 수 있다. 이 기법은 사용자의 시선 이동과 고정 패턴을 실시간으로 추적하여, 노년층이 텍스트를 읽거나 디지털 인터페이스를 탐색할 때 겪는 어려움을 구체적으로 파악할 수 있게 한다. 이를 통해, 노년층의 인지적 부담을 줄이고, 보다 직관적이고 접근성 높은 디지털 환경을 조성하는 데 기여할 수 있다. 특히, 시선추적기법은 노년층 맞춤형 교육 프로그램 개발과 디지털 리터러시 향상에 중요한 역할을 할 수 있으며, 이를 통해 노년층의 디지털 환경 적응과 삶의 질 향상에 기여할 수 있다. Adhanom, MacNeilage, Folmer(2023)의 연구에 따르면, 시선추적기법은 가상 현실(VR) 환경

에서 사용자의 시선 패턴을 분석함으로써 사용자 경험을 향상하고 인터페이스 디자인을 최적화하는 데 유용하게 활용된다. 이 기술은 특히 노년층과 같은 디지털 취약 계층에게 더욱 직관적이고 접근 가능한 디지털 환경을 제공하는 데 기여할 수 있다. 예를 들어, 시선추적기법을 통해 노년층이 주의를 기울이는 화면 요소를 분석하고, 이를 바탕으로 사용자 인터페이스를 설계함으로써 디지털 기기에 대한 접근성을 높이는 것이 가능하다.

Ⅲ. 연구방법

1. 실험물 선정 및 제작

키오스크 사용성 평가를 위해 본 연구에서는 대중적이고 다양한 연령층이 사용하며 확산 속도가 빠르고 표준화된 메뉴를 제공하는 패스트푸드점 중 하나인 맥도날드를 최종적으로 선정하였다. 맥도날드는 키오스크 도입을 가장 적극적으로 추진하고 있는 브랜드 중 하나로, 이를 통해 다양한 연령층의 사용자 경험을 분석하기에 적합하다. 이를 위해 맥도날드의 주문 프로세스와 사용자 흐름(User Flow)을 검토하였다. 맥도날드 키오스크 인터페이스는 Adobe XD와 Protopie라는 소프트웨어를 활용하여 구현되었다. Adobe XD는 사용자 경험(UX) 디자인 소프트웨어로, 벡터 기반의 디자인, 와이어프레임 제작, 및 클릭을 통한 간단한 상호작용 프로토타입 구현을 지원하며, Protopie는 디자인 아이디어를 실제 프로토타입으로 쉽게 전환할 수 있는 소프트웨어이다. 이 두 소프트웨어는 사용자 중심의 인터페이스 개발에 중요한 역할을 한다. 맥도날드 키오스크의 주문 절차는 다음과 같은 단계로 이루어진다. 먼저, 사용자는 초기 화면에서 언어를 선택하며, 주로 한국어와 영어 중에서 선택할 수 있다. 이후, 고객은 매장 내 식사 여부 또는 포장 여부를 선택하여 주문 유형을 결정한다. 다음으로, 메뉴 화면에서 고객은 버거, 사이드 메뉴, 음료 등의 카테고리별로 원하는 메뉴를 선택하며, 선택한 메뉴에 따라 사이즈와 추가 재료 등의 세부 옵션을 설정할 수 있다. 특히, 버거 메뉴의 경우 단품 또는 세트 메뉴 구성을 선택할 수 있으며, 세트를 선택할 경우 사이드 메뉴와 음료를 추가로 선택하는 과정이 포함된다. 주문이 완료되면 장바구니 화면에서 최종 주문 내역을 확인하고, 필요에 따라 수량 조정 및 메뉴 삭제가 가능하다. 마지막으로, 결제 단계에서는 신용카드, 체크카드, 모바일 간편결제 등의 결제 방식을 선택하여 결제를 진행한다.

2. 연구 대상 및 실험 절차

본 연구는 고령층을 대상으로 키오스크 사용성을 평가하였으며, 연구 대상자는 정상 시력을 보유하거나 교정 시력이 0.6 이상인 65세 이상의 남녀로 구성되었다. 또한, 고령층의 디지털 리터러시(Digital Literacy)를 측정하기 위해 설문조사를 실시하였고, 이를 바탕으로 디지털 리터러시 상위 그룹, 중간 그룹, 하위 그룹 집단 간의 시선 패턴 차이를 분석하였다. 디지털 리터러시 측정 도구와 관련된 선행 연구들(권성호·현승혜, 2014; 김정일·지용구, 2023; 김학실·심준섭, 2020)을 바탕으로 8개의 설문 문항을 선정하여 수정 및 보완하였으며, 각각의 문항은 “나는 컴퓨터에 인터넷을 연결할 수 있다”, “나는 컴퓨터에 다양한 외장기기를 연결할 수 있다”, “나는 컴퓨터에서 파일을 인터넷을 통해 전송할 수 있다”, “나는 컴퓨터를 이용해 문서나 자료를 작성할 수 있다”, “나는 모바일 기기에서 디스플레이, 소리, 알람 등의 환경설정을 할 수 있다”, “나는 모바일 기기에서 무선 네트워크(와이파이)를 설정할 수 있다”, “나는 모바일 기기의 파일을 다른 사람에게 전송할 수 있다”, “나는 필요한 앱을 찾아 모바일 기기에 설치하여 사용할 수 있다”와 같이 구성되었다. 각 문항은 5점 Likert 척도(1점: 전혀 그렇지 않다, 5점: 매우 그렇다)로 측정되었다.

조사 대상자는 맥도날드 키오스크를 보고 주어진 태스크를 수행하였으며, 태스크에 익숙해짐에 따라

발생할 수 있는 오차 범위를 최소화하기 위해 실험 태스크의 순서를 교차하여 진행하였다. 모니터 하단에 설치된 시선추적 장치인 Tobii X2-30 Compact는 참가자를 향해 투사된 적외선이 각막과 망막에서 반사되는 신호를 추적하여 참가자의 시선 정보를 계산하는 방식으로 작동한다. 이 장치는 기존의 머리를 고정하고 사용하던 장치와 비교해, 응답자의 행동에 제약을 가하지 않고 자연스럽게 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 참가자의 앉은 키와 같은 신체적 특성을 고려하여 캘리브레이션을 수행하는 특징을 갖고 있다. 시선추적기법을 활용한 사용성을 측정하기 위해 맥도날드 키오스크의 프로세스와 사용자 흐름을 분석하였고, <Table 1>에서와 같은 언어 선택, 주문 방식 선택, 메인 메뉴 선택, 세부 옵션 설정, 장바구니 확인 및 수정, 결제 방식 선택, 주문 완료 확인 등 7가지의 태스크를 선정하였다.

Table 1. 맥도날드 키오스크 사용성 태스크 구성내용

맥도날드 키오스크 프로세스	태스크 내용
Task 1: 언어 선택	• 키오스크 화면에 표시된 언어 중에서 한국어를 선택하십시오
Task 2: 주문 방식 선택	• 키오스크 화면에 표시된 주문 방식 선택 중에서 매장 식사를 선택하십시오.
Task 3: 메인 메뉴 선택	• 키오스크 화면에서 빅맥 세트를 선택하고, 사이드 메뉴로 감자튀김, 음료로 콜라를 선택하십시오.
Task 4: 세부 옵션 설정	• 키오스크 화면에서 음료 사이즈를 라지로 변경하고, 감자튀김에 케첩 추가를 선택하십시오.
Task 5: 장바구니 확인 및 수정	• 키오스크 화면에서 선택한 메뉴들을 확인한 후, 감자튀김의 수량을 2개로 수정하십시오.
Task 6: 결제 방식 선택	• 키오스크 화면에서 결제 방법으로 카드 결제를 선택하십시오.
Task 7: 주문 완료 확인	• 키오스크 화면에서 주문 완료 화면을 확인하고 주문 번호를 확인하십시오.

IV. 실증분석 결과

1. 표본의 특성

본 연구의 표본은 총 30명으로 구성되었으며, 인구통계학적 특성에 따라 다양한 분포를 보였다. 성별로는 남성이 46.7%, 여성이 53.3%로 나타났으며, 학력 수준에 있어서는 중학교 졸업 이하가 13.3%, 고등학교 졸업이 66.7%, 대학교 졸업 이상이 20.0%를 차지했다. 월 가구 소득은 200만원 이하가 6.7%, 200만원대가 10.0%, 300만원대가 23.3%, 400만원대가 26.7%, 500만원대가 20.0%, 600만원 이상이 13.3%로 조사되었다. 거주 지역은 도시 거주자가 63.3%, 농촌 거주자가 36.7%로 분포되었으며, 가구 구성 형태에서는 1인 가구가 13.3%, 2인 이상 다인 가구가 86.7%를 차지했다. 디지털 리터러시 수준은 상위 그룹이 20.0%, 중간 그룹이 56.7%, 하위 그룹이 23.3%로 나타났다.

Table 2. 표본의 인구통계학적 특성

	구분	빈도수	비율
성별	남성	14	46.7%
	여성	16	53.3%
학력	중학교 졸업 이하	4	13.3%
	고등학교 졸업	20	66.7%
	대학교 졸업 이상	6	20.0%
월 가구 소득	200만원 이하	2	6.7%
	200만원대	3	10.0%
	300만원대	7	23.3%
	400만원대	8	26.7%
	500만원대	6	20.0%
거주지역	600만원 이상	4	13.3%
	도시	19	63.3%
	농촌	11	36.7%
가구 구성형태	1인 가구	4	13.3%
	2인 이상 다인 가구	26	86.7%
디지털 리터러시	상위 그룹	6	20.0%
	중간 그룹	17	56.7%
	하위 그룹	7	23.3%

2. 사용성 측정 결과

시선 고정(Fixation)이란, 참여자의 시선이 상대적으로 오랜 시간 동안 한곳에 머물며 정보를 처리하는 시간을 의미하며, 이는 읽기 상황에서 60밀리세컨드에서 시작하여 이미지나 동영상을 볼 때 수백 밀리세컨드까지 지속될 수 있다. 시선 고정과 관련하여 가장 많이 사용되는 측정치로는 최초 응시 도달 시간(Time to First Fixation)과 응시 지속 시간(Fixation Duration)이 있다. 이러한 응시 관련 측정치는 특정 요소가 참여자의 주의를 끌었는지, 참여자가 화면을 얼마나 흥미롭게 보았는지, 혹은 해당 내용을 이해하는 데 어려움을 겪었는지 등을 평가하는 데 유용하다. <Table 3>은 이러한 최초 응시 도달 시간, 응시 지속 시간, 그리고 태스크 수행 시간에 대한 분석 결과를 제시하고 있다.

Table 3. 사용성 측정 결과

Recordings	최초 응시 도달 시간					
	디지털 리터러시 상위그룹		디지털 리터러시 중간그룹		디지털 리터러시 하위그룹	
	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)
Task 1	6	1.3	17	2.1	7	2.6
Task 2	6	1.4	17	2.0	7	2.5
Task 3	6	1.9	17	2.7	7	3.6
Task 4	6	1.4	17	2.2	7	2.8
Task 5	6	1.5	17	2.3	7	2.7
Task 6	6	1.3	17	2.1	7	2.6
Task 7	6	1.2	17	1.9	7	2.3
평균	6	1.43	17	2.19	7	2.73

Recordings	응시 지속 시간					
	디지털 리터러시 상위그룹		디지털 리터러시 중간그룹		디지털 리터러시 하위그룹	
	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)
Task 1	6	1.3	17	1.8	7	2.2
Task 2	6	1.4	17	1.9	7	2.2
Task 3	6	4.0	17	5.1	7	6.9
Task 4	6	3.2	17	4.2	7	5.3
Task 5	6	2.4	17	3.6	7	4.5
Task 6	6	1.8	17	2.3	7	3.3
Task 7	6	1.7	17	2.3	7	3.1
평균	6	2.26	17	3.03	7	3.93

Recordings	태스크 수행 시간					
	디지털 리터러시 상위그룹		디지털 리터러시 중간그룹		디지털 리터러시 하위그룹	
	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)	N(Count)	Sum(.Sector)
Task 1	6	5.6	17	6.6	7	8.2
Task 2	6	5.4	17	6.3	7	8.0
Task 3	6	11.1	17	13.7	7	16.3
Task 4	6	9.1	17	11.1	7	13.7
Task 5	6	7.0	17	9.1	7	11.2
Task 6	6	5.8	17	7.1	7	8.7
Task 7	6	5.5	17	6.4	7	8.1
평균	6	7.07	17	8.61	7	10.6

(Table 3)은 디지털 리터러시 수준에 따른 고령층의 사용성 측정 결과를 제시하며, 각 그룹별로 최초 응시 도달 시간, 응시 지속 시간, 태스크 수행 시간을 비교한 것이다. 분석 결과, 디지털 리터러시 상위 그룹은 모든 측정 항목에서 중간 그룹과 하위 그룹에 비해 더 우수한 성과를 나타냈다. 상위 그룹의 평균 최초 응시 도달 시간은 1.43초로, 중간 그룹(2.19초) 및 하위 그룹(2.73초)보다 짧아 디지털 리터러시 수준이 높을수록 사용자가 화면을 더 빠르게 인식하고 반응할 수 있음을 시사한다. 응시 지속 시간 역시 상위 그룹이 평균 2.26초로 가장 짧았으며, 중간 그룹은 3.03초, 하위 그룹은 3.93초로 나타나, 디지털 리터러시 수준이 낮을수록 화면에서 정보를 처리하는 데 더 많은 시간이 소요됨을 보여준다. 특히 복잡한 작업일수록 하위 그룹의 응시 지속 시간이 더 길어지는 경향이 관찰되었다. 태스크 수행 시간에서도 상위 그룹은 평균 7.07초로 가장 빠르게 작업을 완료하였으며, 중간 그룹(8.61초)과 하위 그룹(10.6초)에 비해 더 효율적으로 태스크를 수행하였다.

V. 결론

고령층의 키오스크 사용성을 분석하기 위해 시선추적기법을 활용하고, 디지털 리터러시 수준에 따른 사용성의 차이를 심층적으로 고찰하였다. 연구 결과, 디지털 리터러시 수준이 높은 집단은 키오스크 사용에서 상대적으로 우수한 성과를 보였으며, 이는 디지털 리터러시가 고령층의 디지털 기기 적응력과 사용성을 결정짓는 중요한 요인임을 시사한다. 반면, 디지털 리터러시 수준이 중간 또는 낮은 집단은 여전히 키오스크 사용에서 어려움을 겪고 있었으며, 이러한 결과는 고령층을 대상으로 한 디지털 기술 교육과 지원이 필수적임을 재확인시켜준다. 디지털 리터러시는 현대 사회에서 필수적인 역량으로 자리 잡고 있으며, 비대면 서비스가 일상화된 오늘날 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 분석 결과는 특히 고령층이 디지털 기기에 대한 접근성과 이해에서 뒤처지지 않도록 하기 위해 체계적인 디지털 리터러시 교육이 필수적임을

시사하며, 상위 그룹에서 확인된 높은 키오스크 사용성은 이러한 교육이 고령층의 삶의 질을 향상시키고 사회적 활동 참여를 촉진하는 중요한 수단이 될 수 있음을 보여준다. 특히, 디지털 리터러시 수준이 키오스크 사용성에 직접적인 영향을 미친다는 점에서, 단순한 기술 교육을 넘어서 포괄적인 디지털 리터러시 교육 프로그램이 필요함을 강조한다. 이러한 프로그램은 고령층이 디지털 기기에 대한 거부감을 줄이고, 새로운 기술을 보다 쉽게 수용할 수 있도록 돕는 데 중요한 역할을 할 것이다. 또한, 이러한 교육적 접근은 디지털 격차 해소에 기여하며, 고령층의 자립성을 강화하고 사회적 참여를 촉진하는 데 중요한 기반이 될 것이다.

고령층을 대상으로 한 디지털 교육 프로그램은 단순한 기초 기술 습득을 넘어서, 키오스크와 같은 복합적인 디지털 서비스에 대한 이해도를 높이는 방향으로 설계되어야 한다. 이를 위해 정부와 관련 기관은 주도적으로 다양한 교육 채널을 통해 고령층이 자신의 속도에 맞춰 디지털 기술을 습득할 수 있는 기회를 제공해야 한다. 이러한 프로그램은 지속적이고 반복적인 학습 기회를 제공함으로써, 고령층이 디지털 기술을 자연스럽게 생활의 일부로 받아들일 수 있도록 지원해야 할 것이다. 나아가, 디지털 리터러시 교육의 확대는 단순한 기술적 문제 해결을 넘어 고령층의 사회적 소외감을 줄이고, 이들이 적극적으로 사회 활동에 참여할 수 있도록 돕는 중요한 사회적 정책으로 자리잡아야 한다. 궁극적으로 이러한 교육은 디지털 사회에서 고령층의 포용성을 높이고, 이들이 디지털 기기와 서비스를 온전히 활용할 수 있도록 하는 기반을 마련하는 데 기여할 것이다. 결과적으로, 디지털 리터러시 수준이 키오스크 사용성에 미치는 영향을 분석하여 디지털 격차 해소를 위한 교육의 필요성을 강조하였다.

이러한 연구 결과는 디지털 리터러시가 고령층의 전반적인 삶의 질에 중요한 영향을 미친다는 선행 연구들과 일치한다. 예를 들어, 이승희, 한미진, 이점숙, 김선호(2023)의 연구에서는 디지털 리터러시가 사회적 참여와 우울증 감소에 긍정적인 영향을 미쳐 삶의 만족도를 높이는 중요한 요인으로 작용한다고 보고하였다. 또한, 이주은과 김준수(2023)는 디지털 리터러시가 고령층의 사회적 자본과 자아 효능감을 증진하는 데 중요한 역할을 한다고 밝혔다. 이와 같은 연구들은 디지털 리터러시 교육이 단순한 기술 습득을 넘어 고령층의 삶의 질 향상과 사회적 활동 참여를 촉진하는 중요한 수단임을 시사한다. 김연정과 양희모(2024)의 연구에서는 디지털 리터러시가 고령층의 인지 기능 향상에 기여할 수 있음을 보여주었으며, 이는 디지털 리터러시 교육의 중요성을 더욱 부각시킨다. 이러한 연구 결과들은 고령층이 디지털 기기 사용에 대한 거부감을 줄이고, 새로운 기술을 보다 쉽게 수용할 수 있도록 돕는 포괄적인 교육 프로그램의 필요성을 시사한다. 후속 연구에서는 선행 연구의 결과와 본 연구의 결과를 활용하여 이러한 미디어 리터러시 교육의 효과를 정교하게 측정하고, 고령층이 디지털 사회에 효과적으로 통합할 수 있는 방안을 제시함으로써 디지털 시대의 포용적 발전에 기여할 수 있기를 기대한다. 이를 통해 고령층의 삶의 질을 향상하고, 그들이 보다 자립적이고 능동적으로 사회에 참여할 수 있는 환경을 조성하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

References

- Adhanom, I. B., P., MacNeilage and E. Folmer (2023), Eye tracking in virtual reality: a broad review of applications and challenges. *Virtual Reality*, 27(2), 1481-1505.
- Blattner, M. M., Sumikawa, D. A. and R. M. Greenberg(1989), Earcons and icons: Their structure and common design principles. *Human-Computer Interaction*, 4(1), 11-44.
- Cho, Won-Young, Ji-Na, Park, Jae-Jun, Hwang and Soo-Hyun Kim (2020), The Impact of Usability of Kiosk-based Food Service Stores on Relationship Quality. *Journal of Event and Convention Studies*, 37, 97-113.

- Choi, Jae-Hoon and Pan-Soo Kim (2022), A study on kiosk satisfaction level improvement: Focusing on Kano, Timko, and PCSI methodology. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 17(4), 193-204.
- Duchowski, A. T. (2002), A breadth-first survey of eye-tracking applications. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(4), 455-470.
- Eom Sa-rang, Hye-ri Shin and Young-sun Kim (2020), Factors Influencing Technology Utilization among Middle-Aged and Older Adults: A Comparative Study between the Middle-Aged and Elderly Populations. *Journal of Korean Regional Informatization Society*, 23(2), 171-202.
- Eshet, Y. (2004), Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of educational multimedia and hypermedia*, 13(1), 93-106.
- Gilster, P. (1997), *Digital literacy*. Wiley Computer Pub.
- Ha, Jae-Hyeon and Seung-In Kim(2021), A study on the increase of kiosk user experience in Non-face-to-face Era for the Elderly -Focused on the McDonald Kiosk-. *Journal of Digital Convergence*, 19(8), 285-292.
- Holmqvist, K., M., Nyström, R., Andersson, R., Dewhurst, H., Jarodzka and J., Van de Weijer (2011), *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. oup Oxford.
- Hong, Seung-Yoon and Jong-Hoon Choi (2019), A study on fast food restaurant kiosk UI reflecting the characteristics of the elderly. *Journal of the Korea Contents Association*, 19(4), 556-563.
- Huey, E. B. (1908), *The Psychology and Pedagogy of Reading*.
- Im, Ha-Seong, Du-Jin Ryu and Dae-Hyun Park (2020), Analysis of the kiosk industry: Introduction effects and market prospects. *Korean Business Review*, 24(1), 21-48.
- Javal, E. (1879), *Conditions de la lecture facile*. *Comptes rendus de la Societe de Biologie*, 8.
- Kang, Pil-Sik. (2020), A study on the design of unmanned-order kiosk to help the old-age customer's cognitive function: focusing on hardware interfaces of kiosk, Lotteria, and McDonald's in Korea. (Master's Thesis), Seoul: Hongik University, 46-69.
- Kim, Hak-Sil and Joon-Sub Shim (2020), Digital literacy and social activities of the elderly. *Journal of Policy Analysis and Evaluation*, 30(2), 153-180.
- Kim, Kyun-gil and Yong-gu Ji (2023), Development of a Digital Literacy Measurement Tool for Older Adults in the Digital Transformation Society. *Journal of the Korea Society of Electronic Commerce*, 28(4), 71-96.
- Kim, Yeon-Jung and Hee-Mo Yang (2024), The Effect of Digital Literacy on Cognitive Function in Community-Dwelling Elderly. *Journal of Safety and Culture Studies*, 191-205.
- Kwak, Mi-So and Chul-Soo Kim (2022), A study on the user analysis and design improvement direction of kiosks. *Journal of The Korea Convergence Society*, 13(4), 171-183.
- Kwon, Sung-Ho and Seung-Hye Hyun (2014), A study on digital literacy of middle-aged and older workers: Focusing on improving digital literacy. *Journal of Learning Sciences*, 8(1), 120-140.
- Lankshear, C., and M. Knobel (2006), Digital literacy and digital literacies: Policy, pedagogy and research considerations for education. *Nordic Journal of digital literacy*, 1, 12-24.
- Lee, Ju-Eun and Jun-su Kim (2023), The Relationship Between Digital Literacy, Social Capital, and Self-Efficacy Using Digital Devices of the Elderly. *Social Science Review*, 8(3), 195-212.
- Lee, Seung-hui, Mi-jin, Han, Jum-suk Lee and Seon-ho Kim (2023), The Effect of Digital Literacy in The Elderly on Life Satisfaction: Serial Multiple Mediating effects of Social Participation Activities and Depression. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 24(6), 406-416
- Lee, So-Ra and Hyuk Suh (2013), The current status and perspectives of research on reading process using eye-tracker. *Journal of Korean Language Education*, 46, 479-503.
- Lim, Joo-hee, Eun-kyung, Kim and Moon-hee, Kim (2020), The Effects of Digital Literacy on the Quality of Life in Elderly. *Journal of Lifelong Learning Society*, 16(2), 111-135,

- Maguire, M. C. (1999), A review of user-interface design guidelines for public information kiosk systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, 50(3), 263-286.
- Martin, A. and J., Grudziecki (2006), DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in teaching and learning in information and computer sciences*, 5(4), 249-267.
- National Information Society Agency (2023), Digital Information Level Survey Report.
- Park, Hye-Kyung (2010), A study on evaluating visual attention of public environment facilities in subways by using eye tracking method. *Journal of Korean Society of Design Science*, 23(1), 237-247.
- Schneiderman, B (1997), *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Sung, Yoon-Jung, Won-Woo, Lee, Ga-Hyun, Seo, Jin-Seo, Lim, Sung-Won, Jeon and Young-Ae Yang (2019), The relationship between cognitive function and kiosk usage ability in adults aged 65 and older. *Journal of the Korea Aging Friendly Industry Association*, 11(2), 135-142.
- Tinmaz, H., Y. T., Lee, M., Fanea-Ivanovici and H. Baber (2022), A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9(1), 21.