

A Study on the Voice Recognition Function to Improve Kiosk Accessibility

Juwan Lee (Kwangwoon University, Researcher)
Hyun K. Kim[†] (Kwangwoon University, Professor)
Yuryeon Lee (Kwangwoon University, Researcher)
Sunyoung Park (Kwangwoon University, Researcher)

Abstract

As non-face-to-face services increase after COVID-19, the rate of kiosk use is also increasing. The physical and functional changes are needed to improve the accessibility of kiosks for the socially disadvantaged such as the elderly and the disabled. In this study, the voice recognition function that can be used by various socially disadvantaged people is adopted as a way to improve accessibility, and three types of kiosk prototypes were developed, including touch (touch), touch and voice recognition (touch+voice), and voice recognition (voice). As a usability evaluation, task execution time and subjective preference (convenience, difficulty of use, and satisfaction) were measured. As a result of the Repeated Measured ANOVA (RMANOVA) on the task execution time, there was no statistically significant difference. As a result of performing RMANOVA on the subjective preference, all methods were statistically significant, and touch+voice method showed the highest average score in terms of convenience, difficulty of use, and satisfaction. It was confirmed that the usability of kiosks was higher when the voice recognition function was accompanied by touch. These results can be used as a basic study for improving the accessibility and usability of kiosks for the socially disadvantaged and the elderly in the future.

Keywords : kiosk, kiosk accessibility, voice recognition, user preference

[†] Correspondence : Hyun K. Kim, Kwangwoon University, hyunkkim@kw.ac.kr

키오스크 접근성 향상을 위한 음성인식 기능에 대한 고찰†

이 주 완(광운대학교, 연구원)
김 현 경††(광운대학교, 교수)
이 유 련(광운대학교, 연구원)
박 선 영(광운대학교, 연구원)

[요약]

코로나19 이후 비대면 서비스가 증가함에 따라 키오스크 사용률이 증가하고 있으며, 노년층, 장애인과 같은 사회적 약자들의 키오스크 접근성을 높이기 위한 물리적, 기능적 변경이 필요한 상황이다. 본 연구에서는 접근성을 높이기 위한 방법으로 다양한 사회적 약자들이 사용 가능한 음성인식 기능을 채택하였으며, 터치 활용 방식 (터치), 터치 & 음성인식 활용 방식 (터치+음성), 음성인식 활용 방식 (음성)으로, 총 3가지의 키오스크 프로토타입을 개발하여 중장년층을 대상으로 사용성 평가를 진행하였다. 사용성 평가로는 작업 수행 시간과 선호도(편리성, 난이도, 만족도)를 측정하였다. 수행 시간에 대한 반복 측정 분산 분석 결과, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았지만, ‘터치’, ‘음성’, ‘터치+음성’ 방식 순으로 수행 시간이 높게 도출되었다. 선호도에 대한 반복 측정 분산 분석을 수행한 결과, 모든 방식이 통계적으로 유의미하였으며, ‘터치+음성’ 방식은 선호도의 모든 요인에서 가장 높은 평균 점수를 보였다. 분석을 통하여 중장년층은 터치와 함께 음성인식 기능이 동반되는 경우 키오스크의 사용성이 더 높게 도출됨을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 추후 사회적 약자 및 고령층의 키오스크 접근성 및 사용성 개선을 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

주요어: 키오스크, 키오스크 접근성, 음성인식, 사용자 선호도

† 이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2021R1F1A1063155).

† † 교신저자: 김현경, 광운대학교 정보융합학부, hyunkkim@kw.ac.kr

■ 투고일: 2022. 07. 30, 수정본 접수일: 2022. 08. 25, 게재 승인일: 2022. 08. 27

I. 서론

키오스크는 공공장소에 설치된 무인 정보 단말기를 의미하며, 공공기관부터 패스트푸드점과 같은 음식점까지 많은 곳에서 사용되고 있다. COVID-19로 인한 비대면 소비문화가 확산되고(Bae, Chang, 2021), 최저임금도 상승하면서 키오스크의 도입률은 더 가파르게 증가하고 있다(김찬우, 신승훈, 2019). 여러 공공장소에 키오스크가 도입되면서 적은 대기 시간과 빠른 서비스 제공 등의 이점을 주고 있지만, 중장년층과 노년층, 그리고 장애인과 같은 사회적 약자들은 키오스크 사용에 어려움과 불편함을 겪기도 한다(Petrie, Darzentas, Power, 2014). 이러한 문제로 인하여 사용자는 매장을 방문하는 행위 자체에 어려움을 느끼고 있는 실정이다(강필식, 이강현, 2020; 김현경, 2021).

한국소비자원의 조사에 따르면, 외식과 관련된 키오스크 12종류 중 사용자의 터치에 대한 피드백을 제공하는 키오스크는 1종류, 고령자를 위한 글자 확대 기능은 2종류의 키오스크에만 존재하였다(한국소비자원, 2020). 특히 키오스크 사용법에 대한 안내는 3종류의 키오스크에만 배치가 되어 있어, 키오스크를 많이 접해보지 않은 중장년층과 노년층에게는 사용이 더욱 어렵게 만들 수 있다(황성원, 김현석, 2019).

이러한 문제점을 해결하기 위하여 2021년부터 정부와 함께 소수의 키오스크 회사에서는 장애인과 고령자 계층이 문제없이 사용할 수 있도록 물리적, 시스템적으로 수정 보완한 ‘배리어프리 키오스크’를 설계 및 고안하고 있다(과학기술정보통신부, 2022). 점자 패드, 키오스크 높낮이 조절 기능 등을 통해 물리적으로 키오스크의 사용성을 높이는 방안이 제시되었으며, 화면의 아바타 수어, 음성인식을 통하여 시스템적으로 키오스크의 사용성을 높이는 방안도 모색되었다(김유빈, 남양희, 강민정, 2022). 특히 음성인식은 자연어 사용으로 별도의 훈련이 필요 없고, 사용자의 움직임 대신 음성으로 서비스를 사용할 수 있는 장점이 있다(백수지, 이영재, 2012).

중장년층의 경우, 키오스크 사용에 어려움을 느끼고 있으나 해당 피험자군을 대상으로 한 키오스크 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 음성인식 기능을 접목한 키오스크를 개발하였으며, 키오스크 사용에 어려움을 겪는 중장년층을 대상으로 사용성 분석을 진행하였다. 사용성 분석을 위하여 다음과 같은 가설을 설정한 후 검증을 진행하였다.

- H1. 음성인식 키오스크가 터치 키오스크보다 작업 수행 시간이 적게 소요될 것이다.
- H2. 터치 키오스크보다 음성인식 키오스크에 대한 선호도가 높을 것이다.
- H3. 터치와 음성인식 기능을 모두 제공할 때 단일 방식보다 선호도가 높을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 40대, 50대, 60대 중장년층 30명을 대상으로 진행하였다. 피험자의 평균 나이는 52.8세(SD=5.23) 이었고, 남성 12명, 여성 18명으로 구성되었다. 실험 진행에 앞서 키오스크에 대한 사용 현황을 파악하고자 피험자에게 지난 한 달간 키오스크 사용 여부 및 사용 횟수에 대한 설문조사를 진행하였다(<표 1> 참고).

<표 1> 피험자의 키오스크 사용 횟수(최근 한 달 기준)

			(N=30)
구분	특성	피험자 수 (N)	%
사용 횟수 (최근 한 달)	0회	9	30
	1회	4	13.3
	2회	7	23.3
	3회	5	16.6
	4회	0	0
	5회 이상	5	16.6

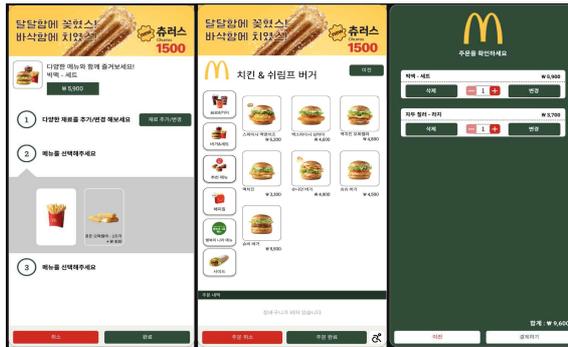
2. 연구 방법

다양한 터치와 음성인식 작동 방식을 고려해야 하기 때문에 실험을 위하여 패스트푸드 프랜차이즈 브랜드인 M사에서 사용하고 있던 기존의 키오스크 사용자 인터페이스(User Interface: UI)를 모방하였고, 작동 방식에 따라 키오스크 프로토타입 3종류를 개발하여 실험을 진행하였다. 프로토타입은 9.7인치를 가진 아이패드 6세대를 활용하여 개발하였다.

프로토타입 ‘터치’는 기존 키오스크와 동일하게 사용자는 터치 조작을 통해서만 키오스크를 작동시킬 수 있으며, 프로토타입 ‘음성’은 터치가 불가능한 대신 모든 작동은 사용자의 음성을 통해서만 작동할 수 있다. 프로토타입 ‘터치+음성’은 사용자가 터치와 음성인식 기능이 모두 사용 가능한 프로토타입이다. 이때 ‘터치+음성’과 ‘음성’은 시각적으로만 정보를 제공하는 프로토타입 ‘터치’와는 달리 텍스트 음성 전환(Text to Speech: TTS)을 사용하여 [그림 1]과 같이 키오스크가 먼저 대화를 시작한다. 사용자는 키오스크의 질문에 맞추어 제품을 선택하고 대답하는 형식으로 시나리오를 구성하였다. 모든 사용 시나리오는 미리 지정된 제품을 구매하는 태스크로 이루어졌다.

키오스크 접근성 향상을 위한 음성인식 기능에 대한 고찰

[그림 1] 키오스크 프로토타입 UI



피험자는 본 실험에 들어가기 전 3종류의 프로토타입에 대해 각각 약 5분간의 연습 시간을 부여받았다. 본 실험에서는 <표 2>의 태스크 시나리오를 전달받았고, 태스크 순서를 따라서 키오스크를 통해 주문을 진행하였다. 프로토타입 ‘터치+음성’과 ‘음성’의 경우, <표 2>의 ‘TTS’ 항목에 작성된 문장을 사용자에게 음성으로 제공하여 태스크를 진행할 수 있도록 하였다. 모든 피험자가 모든 타입의 키오스크에서 동일한 태스크를 부여받았기 때문에, 학습 및 예측 효과를 줄이기 위하여 균형화된 라틴 정방 설계 (Balanced Latin Square Design)를 사용하였다.

<표 2> 태스크 시나리오

순서	태스크	TTS
1	포장 혹은 매장식사 선택	‘매장 식사’ 혹은 ‘포장’을 말씀해 주세요.
2	지정한 메뉴 1 선택 (세트 메뉴)	주문하실 메뉴를 말씀해 주세요.
3	메뉴 1의 제품 세부 수정	변경하고 싶은 재료가 있다면 말씀해 주세요. 없으면, ‘다음’을 말씀해 주세요.
4	지정한 메뉴 2 선택 (단품 메뉴)	추가하실 메뉴를 말씀해 주세요.
5	메뉴 2의 제품 세부 수정	원하시는 구성을 말씀해 주세요.
6	주문 최종 확인	모든 주문이 맞으신가요?
7	결제	결제를 진행하고 싶으시면, ‘결제’를 말씀해 주세요.

피험자가 키오스크를 통해 주문을 완료하기까지 걸리는 시간을 측정하였으며, 사용 완료 후에는 사용자 선호도(편리성, 난이도, 만족도)에 대한 설문 조사를 수행하였다. 편리성, 난이도, 만족도는 Lewis, J. R. (1992)와 황성원 et al. (2019)을 참고하여 <표 3>과 같이 설문 문항을 설정하였다. 마지막으로, 세 가지 프로토타입을 모두 수행한 후, 피험자들은 사용하기 쉽거나 어려웠던 키오스크에 대한 의견과 키오스크 사용 단계마다 선호하는 작동방식에 대한 인터뷰를 수행하였다.

<표 3> 선호도 설문 문항

평가요소	설문 문항
편리성	- 해당 키오스크를 통해 주문하는 과정이 편리했다.
	- 원하는 메뉴를 찾거나 서비스를 사용하는 것이 편리했다.
난이도	- 해당 키오스크를 통해서 주문하는 과정이 쉬웠다.
	- 메뉴를 변경하거나 추가하는 방법이 쉬웠다.
만족도	- 해당 키오스크를 통해 주문을 하는 것이 만족스러웠다.
	- 화면의 구성이나 음성 안내의 설명이 만족스러웠다.

III. 연구 결과

연구 결과는 반복 측정 분산 분석(Repeated Measure ANalysis Of Variance: RMANOVA)과 Bonferroni 사후 검증 방법을 활용하여 분석되었다. 독립 변수는 조작 방식, 종속 변수는 사용자 선호도(편리성, 난이도, 만족도)와 작업 수행 시간이었다.

1. 작업 수행 시간에 대한 분석 결과

수행 시간에 대한 평균 차이는 [그림 2]와 같다. ‘터치’는 평균 99.9초($SD=44.8$), ‘터치+음성’은 평균 87.3초($SD=19.6$), ‘음성’은 평균 87.5초($SD=33.1$)로 나타났다(<표 4> 참고). ‘터치+음성’과 ‘음성’의 작업수행 시간이 ‘터치’보다 상대적으로 작업 수행 시간이 적게 걸렸지만, 수행 시간에 대한 RMANOVA 분석 결과, <표 4>와 같이 p 값이 유의미하지 않았다. 그렇기에 가설 H1 ‘음성인식 키오스크가 터치 키오스크보다 소요되는 시간이 더 적다.’는 지지되지 않는다.

<표 4> 작업수행시간에 대한 RMANOVA 분석 결과

작동방식	M	SD	F	p
터치	99.9	44.8	1.794	0.175
터치+음성	87.3	19.6		
음성	87.5	33.1		

* $p < 0.05$

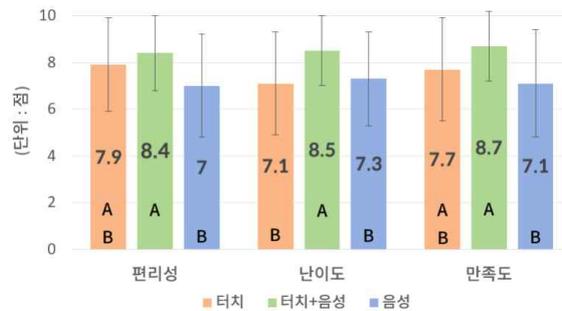
2. 편리성, 난이도, 만족도에 대한 분석 결과

본 실험에서는 피험자의 주관적 선호도 파악을 위하여 편리성, 난이도, 만족도에 대

키오스크 접근성 향상을 위한 음성인식 기능에 대한 고찰

한 설문을 진행하였다. 편리성, 난이도, 만족도에 대한 RMANOVA를 수행한 결과, 모든 방식이 통계적으로 유의미함을 확인할 수 있었다([그림 2], <표 5> 참고).

[그림 2] A, B, C의 편리성, 난이도, 만족도 그래프



<표 5> 선호도에 대한 RMANOVA 분석 결과

작동방식	선호도	M	SD	F	p
터치	편리성	7.9	2	6.29	0.000*
	난이도	7.1	2.2		
	만족도	7.7	2.2		
터치+음성	편리성	8.4	1.6	5.54	0.000*
	난이도	8.5	1.5		
	만족도	8.7	1.5		
음성	편리성	7	2.2	5.74	0.000*
	난이도	7.3	2		
	만족도	7.1	2.3		

*p < 0.05

편리성, 난이도, 만족도 결과는 Bonferroni 사후 검증 방법을 활용하여 분석되었다 (<표 6> 참고). 편리성, 만족도 요인에서는 ‘터치+음성’이 ‘음성’보다 유의미하게 높았으며, 난이도 요인에서는 ‘터치+음성’이 ‘터치’, ‘음성’보다 유의미하게 높았다. 모든 부분에서 ‘터치+음성’의 평균 점수가 가장 높았기 때문에, 가설인 H3 ‘터치와 음성인식 기능을 모두 제공할 때 단일 방식보다 선호도가 높을 것이다.’는 지지된다. 하지만 ‘터치’, ‘음성’은 편리성, 난이도, 만족도 모든 부분에서 통계적으로 유의미한 차이가 없었기에 H2 ‘터치 키오스크보다 음성인식 키오스크에 대한 선호도가 높을 것이다.’는 기각된다.

<표 6> Bonferroni 사후검증

	분류(I)	분류(J)	평균차 (I-J)	표준오차	p
편리성	터치	터치+음성	-0.533	0.433	0.685
	터치	음성	0.900	0.360	0.055
	터치+음성	음성	1.433	0.428	0.000*
난이도	터치	터치+음성	-1.367	0.435	0.000*
	터치	음성	-0.233	0.511	1.000
	터치+음성	음성	1.133	0.358	0.000*
만족도	터치	터치+음성	-1.000	0.462	0.117
	터치	음성	0.567	0.535	0.896
	터치+음성	음성	1.567	0.397	0.000*

*p < 0.05

3. 인터뷰 결과

모든 프로토타입 사용을 마친 후 피험자에게 음성인식에 대한 선호와 그에 대한 이유를 물어보는 인터뷰를 진행하였다. 음성인식 선호는 53%, 음성인식 비선호는 47%로 큰 차이를 보이지는 않았다. 선호 결과 및 인터뷰 내용은 <표 7>과 같다.

<표 7> 음성인식에 대한 선호 및 인터뷰

종류	% (N)	이유	% (N)
음성인식 선호	53 (16)	- 버튼의 정확한 위치를 알지 못하여도 주문이 가능하다.	25 (4)
		- 음성인식 안내가 사용을 도와주어 이해가 쉬웠다.	19 (3)
		- 원하는 제품을 더 빨리 선택할 수 있다.	19 (3)
		- 메뉴 선택 시 간편하고 쉽게 선택이 가능하다.	13 (2)
		- 기타	25 (4)
음성인식 비선호	47 (14)	- 인식이 잘 되지 않아 반복해서 말하게된다.	36 (5)
		- 눈으로 보면서 손으로 반응하는 것이 더 수월하다.	21 (3)
		- 음성으로 주문하는 것이 생소하다.	14 (2)
		- 음성을 끝까지 듣고 진행을 해야 하여 불편하다.	14 (2)
		- 기타	14 (2)

중장년층의 사용자들은 주문을 위해 키오스크 화면을 숙지해야하는 어려움을 음성인식을 통해 해소할 수 있고, 진행 단계를 음성 안내를 따라 진행할 수 있기 때문에 음성인식을 선호하였다. 반면, 기존의 터치 키오스크를 잘 사용하고 있거나, 음성인식을 많이 경험해보지 못한 사용자는 음성인식 기능에 이질감을 느껴 선호하지 않았다. 특히 음성인식 사용 중 발생하는 인식 오류와 이를 방지하기 위해 더 큰 노력을 해야

하기 때문에 음성인식을 비선호 하는 사용자가 가장 많았다(Suhm et al., 1996).

키오스크의 접근성을 높이기 위해, 키오스크 사용 단계마다 선호하는 작동방식에 대한 질문을 진행하였다(<표 8> 참고). 터치 기능의 경우, 사용자가 위치를 정확히 파악할 수 있는 ‘결제하기’, ‘주문 완료’, ‘취소’ 단계가 언급되었으며, 음성인식 기능은 반대로 사용자가 정확한 위치를 파악하기 어렵거나 한 화면에 많은 정보가 존재하는 ‘메뉴’를 선택하는 단계로 파악되었다.

<표 8> 키오스크 단계 별 선호하는 터치, 음성인식 작동 방식

기능의 종류	선호되는 주문 단계
터치	- 결제하기, 주문 완료 단계
	- 매장/포장하기 단계
	- 취소 버튼, 처음으로 돌아가기 버튼 선택하기
음성인식	- 위치를 알지 못하거나 이름만 알고 있는 메뉴 선택하기
	- 많이 주문해 보지 않았던 메뉴 선택하기
	- 카테고리에 대한 설명

IV. 논의 및 결론

본 연구는 키오스크의 터치 및 음성인식 방식에 따른 중장년층의 수행 시간 및 선호도 파악을 목적으로 3종류의 프로토타입을 개발하여 분석을 진행하였다. 수행 시간은 ‘터치’, ‘음성’, ‘터치+음성’ 순서로 수행시간이 높게 도출되었지만, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 H1 ‘음성인식 키오스크가 터치 키오스크보다 소요되는 시간이 더 적다.’는 지지된다고 볼 수 없다. 선호도에 대한 실험 분석 결과, 편리성, 난이도, 만족도 모두 유의미했으며, 모든 측면에서 ‘터치+음성’이 가장 높은 점수를 보였기에 H3 ‘터치와 음성인식 기능을 모두 제공할 때 단일 방식보다 선호도가 높을 것이다.’는 지지된다. 그러나 ‘터치’, ‘음성’ 방식은 편리성, 난이도, 만족도에 따라서 평균값의 순위 변동이 존재하지만, 사후 분석 결과 유의미하지 않은 차이 때문에 H2 ‘터치 키오스크보다 음성인식 키오스크에 대한 선호도가 높을 것이다.’는 기각되었다.

이러한 결과를 바탕으로 다음과 같은 키오스크 접근성의 발전 가능성을 모색할 수 있다. 기존 연구들에서는 주로 음성인식 키오스크의 사용성이 더 높은 것으로 분석되었다(김유빈, 남양희, 강민정, 2022). 그러나 음성으로 주문하는 것에 대해 생소하고, 내 목소리가 다른 사람에게 들리는 것이 부끄럽다는 의견 등을 고려해 볼 때 키오스크의 접근성을 높이기 위해선 음성과 터치 방식을 모두 활용해야 되는 것을 알 수 있었다. 특히 <표 5>에서 도출된 결과와 같이 키오스크를 통한 주문 시 특정 단계별 선호도

는 방식이 다른 것으로 조사되었다. 명확한 위치와 행동이 반영된 결제하기, 매장/포장하기 등의 단계에서는 터치 방식이 선호되는 반면, 위치를 모르거나 많이 주문해보지 않은 메뉴를 찾는 경우 음성인식 기능이 선호되었다. 따라서 메뉴 선택과 관련된 부분에 있어서는 음성인식 기능이 필수적으로 개발되어야 함을 확인할 수 있었다. 본 연구는 중장년층을 대상으로 진행되었지만, 신체저하, 인지저하, 감각저하가 더 진행된 고령층의 경우에도 연구 결과는 다르지 않을 것으로 예상된다(정희준, 고영준, 2017).

본 연구에서는 중장년층을 대상으로 터치와 음성인식 등의 조작 방식에 따른 사용자 선호도와 작업 수행 시간을 측정하였다. 중장년층은 터치만, 혹은 음성인식만 있는 키오스크보다 두 가지 기능이 복합적으로 적용된 키오스크에 대한 선호도 및 수행 시간이 긍정적으로 도출됨을 확인하였으며, 제안하는 음성인식 기능이 효과적임을 확인하였다. 후속 연구에서는 중장년층 이외의 다양한 사용자 집단을 모집하고, 사용자 선호도와 작업 수행 시간 이외의 다른 사용자 경험 지표를 사용하여 고도화된 실험을 수행할 필요가 있다. 본 연구의 결과물은 사회적 약자 및 고령층의 키오스크 접근성 개선을 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

참고문헌

- 강필식, 이강현(2020). 장노년층 고객의 사용 편의성을 고려한 무인주문 키오스크 디자인 방향 제시: 국내 패스트푸드 상위 5개 브랜드 키오스크의 하드웨어 인터페이스를 중심으로. **산업디자인학연구**, 14(2), 39-53.
- 김유빈, 남양희, 강민정(2022). 고령층을 위한 패스트푸드점 AI 음성인식 키오스크 인터페이스의 사용성 비교 평가. **산업디자인학연구**, 16(1), 99-109.
- 김찬우, 신승훈(2019). 외식업체 빅 블러(Big Blur)현상과 키오스크(Kiosk)도입에 따른 이용고객의 주관성 연구. **한국콘텐츠학회논문지**, 19(5), 268-279.
- 김현경(2021). 국내 키오스크 접근성 실태와 나아가야 할 방향. **대한산업공학회 ie 매거진**, 31-35.
- 과학기술정보통신부(2022). **2021 지능정보화에 관한 연차보고서**. 206-207.
- 백수지, 이영재(2012). 음성인식에 기반한 스마트폰 게임 인터페이스. **한국정보기술학회 종합학술발표논문집**, 454-458.
- 정희준, 고영준. (2017). 유니버설 디자인 개념을 적용한 ATM 디자인 연구. **디자인학연구**, 30(2), 123-137.
- 한국소비자원(2020). 고령소비자 비대면 거래 실태 보도자료.
- 황성원, 김현석(2019). 패스트푸드점의 무인주문결제 키오스크 사용자 경험 연구. **한국**

디지털콘텐츠학회 논문지, 20(8), 1491-1501.

- Bae, S. Y., & Chang, P. J. (2021). The effect of coronavirus disease-19 (COVID-19) risk perception on behavioural intention towards 'untact'tourism in South Korea during the first wave of the pandemic (March 2020). *Current Issues in Tourism, 24*(7), 1017-1035.
- Lewis, J. R. (1992). Psychometric Evaluation of the Post-Study System Usability Questionnaire: The PSSUQ. *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting, 36*(16), 1259 - 1260.
- Petrie, H., Darzentas, J. S., & Power, C. (2014, July). Self-Service terminals for older and disabled users: attitudes of key stakeholders. In *International conference on computers for handicapped persons* (pp. 340-347). Springer, Cham.
- Suhm, B., Myers, B., & Waibel, A. (1996, October). Interactive recovery from speech recognition errors in speech user interfaces. In *Proceeding of Fourth International Conference on Spoken Language Processing. ICSLP '96* (Vol. 2, pp. 865-868). IEEE.