

모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도 관련 주요 품질 요인 규명: 갑상선 질환 관리 서비스 사례

하연지¹ · 이종혁¹ · 신규보² · 문재훈^{2,3,4} · 김기훈^{1*}

¹부산대학교 산업공학과

²타이로스코프 R&D본부

³분당 서울대학교 병원, 서울대학교 의과대학 내분비대사내과

⁴분당 서울대학교 병원 의료인공지능센터

Identification of the Critical Quality Factors for Continuance Intention of Mobile Disease Management Service: Case Study on a Thyroid Disease Management Service

Yeonji Ha¹ · Jonghyuk Lee¹ · Kyubo Shin² · Jae Hoon Moon^{2,3,4} · Ki-Hun Kim^{1*}

¹Department of Industrial Engineering, Pusan National University

²R&D Division, THYROSCOPE INC.

³Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital and Seoul National University College
of Medicine

⁴Center for Artificial Intelligence in Healthcare, Seoul National University Bundang Hospital

45% of mHealth service users stopped using the service because of its poor quality. Accordingly, a recent study identified the critical quality factors for continuance intention (CI) of an mHealth service called Onecare. The literature has rarely investigated the generalizability of the study results to other mHealth services although Onecare corresponds to one of mHealth service types, mobile lifestyle management service. This study investigates the generalizability by identifying the critical quality factors for CI of Glandy, a mobile disease management service. This study estimated the effects of five quality factors (i.e., content quality, engagement, reliability, usability, and privacy) on CI by applying PLS-SEM to 150 Glandy user survey responses. Content quality was the most critical for CI followed by engagement and reliability while the others were insignificant. This result differs from the result on Onecare, suggesting the relative effects of quality factors on CI vary depending on mHealth service types.

Keywords: mHealth, Continuance Intention, Quality Factors, PLS-SEM, Mobile Disease Management Service

이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)의 지원을 받아 수행되었음.

* 연락저자 : 김기훈 조교수, 46241 부산광역시 금정구 부산대학교 63번길 2 부산대학교 산업공학과, Tel: 051-510-2336, Fax: 051-512-7603,
E-mail : kihun@pusan.ac.kr

2022년 12월 20일 접수; 2023년 2월 3일 수정본 접수; 2023년 2월 8일 게재 확정.

1. 서론

모바일 헬스(mHealth)는 문자 메시지, 이동통신, GPS, 블루투스 기술 등을 적용해 무선 장치, 휴대폰 같은 모바일 장치에서 지원하는 의료적·공공적 건강관리 실무를 뜻한다(WHO Global Observatory for eHealth, 2011). 건강에 대한 사회적 관심이 커짐에 따라 생활습관 관리, 질환 관리 등의 서비스를 지원하는 모바일 헬스 시장이 큰 관심을 얻고 있다. 특히 스마트폰 등 모바일 기기 보급률이 높아지고 있어 시장 규모는 계속 확대될 전망이다. 2016년 전 세계 모바일 헬스 시장은 230억 달러 규모에 불과했으나 2025년에는 1,900억 달러 규모에 이를 것으로 예상된다(Markets and Markets, 2018).

모바일 헬스 중에서도 모바일 질환 관리 서비스의 중요성이 부각되고 있다. 환자들은 시간과 장소의 제약에 구애받지 않고 관리가 필요하지만, 전통적인 의료 서비스만으로는 여러 제약으로 인해 정보량이 다소 제한된다(Free *et al.*, 2013). 의료 서비스의 효과를 높이기 위해서 의사의 진료도 중요하지만, 무엇보다 환자 스스로 꾸준한 관리가 필요하다(Kim *et al.*, 2010). 모바일 질환 관리 서비스가 환자의 꾸준한 관리를 효과적으로 지원할 것으로 기대되고 있다. 또한, 모바일 질환 관리 서비스는 일종의 디지털 치료제(Digital Therapeutics) 역할로도 확장되고 있다. 디지털 치료제는 모바일 기기를 활용한 행동학적 치료법으로써, 임상적인 근거로 질병을 치료하는 의료 기기를 뜻한다(Sepah *et al.*, 2015).

모바일 헬스의 높은 중요성에도 불구하고 전체 사용자의 약 45.7%가 관련 모바일 헬스 앱(app) 사용을 중단했음이 밝혀졌는데, 앱의 낮은 품질 문제가 주된 이유 중 하나였다(Krebs and Duncan, 2015). 그에 따라 사용자의 지속사용 의도를 높이는 주요 품질 요인들을 규명하는 연구가 진행되었다. Kim *et al.*(2019)은 모바일 생활습관 관리 서비스인 원케어(Onecare) 서비스 사례를 이용하여 사용자의 지속사용 의도의 주요 품질 요인들이 참여도, 콘텐츠 품질, 신뢰성이라고 밝혔다. 원케어는 일상에서 실시간 수집되는 건강행동 데이터를 바탕으로 사용자의 건강한 생활습관 형성을 지원 및 관리해주는 서비스 앱이다. 그러나 해당 연구는 생활습관 관리 목적을 가진 사용자들을 대상으로 수행되었기에 질환 관리 목적의 환자들에게도 유효할지는 미지수다. 그러나, 관련 연구는 희소하다.

본 연구는 이러한 한계점을 해결하기 위해 모바일 질환 관리 서비스 앱인 글랜디(Glandy)에 대해 지속사용 의도에 대한 주요 품질 요인들을 도출하고, 이 요인들을 Kim *et al.*(2019)의 품질 요인들과 비교·분석하고자 한다. 글랜디는 감상선기능저하증, 감상선기능항진증 등 감상선기능이상을 가진 환자를 대상으로 웨어러블 디바이스로 측정하는 휴지기 심박수의 변화를 통해 감상선기능이상 예측을 제공하는 모바일 질환 관리 서비스이다. 감상선기능이상과 관련된 복약 관리, 아이오딘 섭취량, 음주, 흡연 등 라이프로그 정보를 바탕으로 고객 종합 리포트를 생성해주며, 합병증 중 하나인 갑상선 안병증 발병

여부를 추적하는 기능도 제공한다. 전 세계 인구의 5~7% 정도가 갑상선기능이상을 겪고 있을 만큼, 갑상선 질환은 흔하게 발병되는 질병이다(Chiovato *et al.*, 2019; Muñoz-Ortiz *et al.*, 2020). 그러므로 글랜디의 사용자들이 모바일 질환 관리 서비스의 잠재 사용자들을 대변 가능하다는 점에서 글랜디가 연구 대상으로 적합하다고 판단했다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장은 관련 연구를 고찰해 본 연구의 이론적인 토대를 제공한다. 제3장에서는 연구모델과 가설을 제시한다. 제4장은 연구모델 분석 방법을 제시한다. 5장에서는 연구모델 분석 결과를 제시한다. 제6장은 해당 결과에 대해 논의한다. 제7장에서는 해당 결과가 주는 시사점을 논의한다. 마지막으로 제8장은 연구 결론을 제시한다.

2. 이론적 고찰

본 장에서는 연구의 이론적인 기반을 정립한다. 제2.1절은 모바일 생활습관 관리 서비스와 관련된 선행 연구를 소개한다. 제2.2절은 모바일 질환 관리 서비스 관련 선행 연구를 살펴본다. 제2.3절은 본 연구에서 적용한 품질 요인을 선행 연구에 기반하여 제시한다.

2.1 모바일 생활습관 관리 서비스

모바일 생활습관 관리 서비스는 모바일 기기를 활용해 건강과 관련된 생활습관 또는 행동 개선 및 지속을 지원하는 서비스를 말한다. 예를 들면, Fitbit과 같이 사용자들의 걸음 수, 에너지 소비량, 수면 시간 등을 수집하여 개인의 건강 모니터링을 가능하게 해 일상 신체 활동을 늘리도록 하는 서비스이다(Feehan *et al.*, 2018). 수집된 데이터를 토대로 건강 지수를 제공하여 일일 건강 행동의 양호한 수준을 0부터 100 사이의 점수로 제공하는 원케어 앱 서비스(Kim *et al.*, 2018) 또한 모바일 생활습관 관리 서비스라 볼 수 있다. Kim *et al.*(2019)은 원케어 사례를 활용하여 관련 서비스의 지속사용 의도와 관련이 있는 주요 품질 요인들을 밝힌 바 있다. 하지만, 해당 서비스는 질환 관리가 아닌 생활습관 관리를 위한 서비스이기에 질환 관리를 위한 서비스를 사용하는 사용자에게도 지속사용 의도에 주요한 품질 요인들이 동일한지 확인할 필요가 있다.

2.2 모바일 질환 관리 서비스

모바일 질환 관리 서비스는 사용자의 질환 치료 및 악화 방지를 지원하는 서비스이다. 의료체계구축이 상대적으로 취약한 레마논 지역에서 고혈압 혹은 제2형 당뇨병 환자들의 생활양식 가이드라인 및 의료 기록 제공을 지원하는 모바일 서비스(Doocy *et al.*, 2017)가 이에 해당된다. 모바일 생활습관 관리 서비스는 전반적인 건강 증진을 목표로하지만, 모바일 질환 관

리 서비스는 특정 질환의 예방, 진단, 모니터링 등 특정 질환에 특화된 관리를 목표로 한다. 모바일 생활습관 관리 서비스와 달리 모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도에 대한 주요 품질 요인들을 규명한 연구는 희소하기에, 본 연구는 이러한 한계점을 해결하고자 한다.

2.3 품질 요인

사용자는 서비스 품질을 판단하기 위하여 실제 서비스 성능과 사용 전 서비스 수준의 기대치를 비교한다(Donthu and Yoo, 1998). 이때 여러 품질 요인에 대해 복합적인 평가를 통해 품질을 판단하게 되는데 서비스 종류 및 특성에 따라 품질 요인들 간 차이가 존재한다(Kuo et al., 2009; Zheng et al., 2013). 본 연구는 모바일 질환 관리 서비스가 모바일 헬스에 해당하기 때문에 모바일 헬스 서비스에 특화된 품질 요인들을 활용한다. 또한, 본 연구는 모바일 생활습관 관리 서비스와 모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도에 영향을 주는 품질 요인들을 비교하고자 하기에 Kim et al.(2019)에서 제시한 모바일 헬스 서비스의 품질 요인들인 콘텐츠 품질, 참여도, 보안성, 신뢰성, 사용성을 따른다.

이 5가지 요인들은 관련 기존 연구들에서 제시된 품질 요인들을 포괄한다. <Table 1>은 Kim et al.(2019)과 기존 연구들 간에 품질 요인들을 비교하여 연결한 것이다. Kim et al.(2019)은 Akter et al.(2013)과 Stoyanov et al.(2015)을 통합해 품질 요인들을 제안했기 때문에 이들의 품질 요인들은 모두 Kim et al.(2019)에 포함된다. Kim et al.(2019) 이후에도 관련 연구들이 수행되었다. Jeminiwa et al.(2019)은 청소년 사용자 대상 모바일 헬스 앱 품질 평가를 위한 요인들을 제안하였으며, Levine et al.(2020)은 모바일 헬스 앱 평가를 위한 기준인 THESIS를 제시하였다. Roberts et al.(2021)은 Stoyanov et al.(2015)이 제안한 MARS를 건강 관련 앱과 e-tool에 적용할 수 있도록 새로운 요인을 추가한 A-MARS를 제안하였으며, Woulfe et al.(2021)은 모바일 헬스 앱의 품질 측정 기준을 평가하면서 일반적인 품질 요인으로 Nouri et al.(2018)을 사용하였다. Alzahrani et al.(2022)은 COVID-19 유행 시기 동안 모바일 헬스 서비스 지속 사용 의도에 영향을 주는 품질 요인들을 분석하였다. 이러한 연구들에서 제시된 품질 요인들 역시 Kim et al.(2019)의 품질 요인들에 모두 포괄된다고 할 수 있다. 그렇기에 본 연구는 Kim et al.(2019)과 같은 품질 요인들을 적용하였다. 각 품질 요인에 대한 설명은 <Table 2>와 같다.

Table 1. Comparison of mHealth Quality Dimensions between Kim et al., (2019) and Previous Studies

Paper	Quality Dimension				
	Content Quality(C)	Engagement(E)	Privacy(P)	Reliability(R)	Usability(U)
Akter et al.(2013)	Utilitarian benefits, Hedonic benefits, Confidence	Cooperation, Care	System privacy	System reliability	System efficiency
Stoyanov et al.(2015)	Information	Engagement		Functionality	Functionality, Aesthetics
Jeminiwa et al.(2019)	Support System	Engagement, Autonomy, Support System	Safety, Privacy and Trust	Technical Quality	Technical Quality, Engagement
Levine et al.(2020)	Transparency, Health Content	Usability	Transparency, Security/Privacy	Technical Content	Usability
Roberts et al.(2021)	Information, Supplement Health Related	Engagement		Functionality	Functionality, Aesthetics, Supplement Health Related
Woulfe et al.(2021)	Information or Content, Ethical issues	Functionality	Security and Privacy	Functionality	Design, Usability, Functionality
Alzahrani et al.(2022)	Content Quality, Hedonic benefits, Tangibility	Responsiveness, Assurance		Reliability, Availability	Efficiency

Table 2. The Five Quality Dimensions for mHealth (Kim et al., 2019)

Quality Dimension	Content
Content Quality(C)	Content quality is quality of the content provided by a service.
Engagement(E)	Engagement is the ability to increase user engagement with a service.
Privacy(P)	Privacy is the ability to protect user's privacy.
Reliability(R)	Reliability is the ability to perform the promised service dependably and accurately.
Usability(U)	Usability refers to the ease of use of the service.

3. 연구모델 및 가설 설정

본 장에서는 본 연구의 선행연구인 Kim *et al.*(2019)에 근거해 <Figure 1>과 같은 연구모델을 제시한다. 본 연구모델은 서비스의 품질 요인이 지속사용 의도와 만족도에 영향을 미치는 관계들에 대한 가설들로 구성된다. 제3.1절~제3.3절에 이 가설들이 상술된다.

3.1 품질 요인과 지속사용 의도의 관계

지속사용 의도란 사용자가 서비스를 최초로 수용한 이후에도 서비스를 계속 사용하려 하는 것을 말한다(Bhattacharjee, 2001). Hu *et al.*(2009)은 eTax 서비스에서 주관적으로 인지되는 유용성, 편리함, 보안성이 서비스 품질에 영향을 주고, 해당 요인이 지속사용 의도에 유의한 영향을 준다고 밝힌 바 있다. Jandavath and Byram(2016)은 유형성, 반응성, 확신성, 공감성이 의료 서비스에서 행동 의도에 유의한 영향을 미친다고 하였다. 선행 연구에서 품질 요인이 서비스의 지속사용 의도에 유의한 영향을 미친다고 밝혔기에 다음과 같은 가설을 제안한다.

- H1a: 콘텐츠 품질은 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H1b: 참여도는 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H1c: 보안성은 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H1d: 신뢰성은 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H1e: 보안성은 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

3.2 품질 요인과 만족도의 관계

사용자는 서비스를 사용하기 전 기대 성능보다 실제 성능이 높을 때 만족하고 그렇지 않을 때 만족하지 않는다. 즉, 만족도는 서비스 사용을 통해 얻는 충족감으로부터의 즐거운 정도를 말한다(Bolton and Drew, 1991; Oliver, 2014). Zhao *et al.*(2012)은 모바일 부가가치 서비스에서 서비스 제공 과정에서의 제공자와 사용자 간 상호작용 품질, 사용되는 장비와 인터페이스 설계 품질 및 적절한 맥락에서 서비스가 제공되는지에 대한

환경 품질, 서비스 생산 과정의 결과로서의 결과 품질이 서비스 만족도에 유의한 영향을 준다고 밝힌 바 있다. 선행 연구에서 품질 요인이 만족도에 유의한 영향을 미침을 보였기에 다음과 같은 가설을 설정한다.

- H2a: 콘텐츠 품질은 만족도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H2b: 참여도는 만족도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H2c: 보안성은 만족도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H2d: 신뢰성은 만족도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H2e: 사용성은 만족도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

3.3 만족도와 지속사용 의도의 관계

Zheng *et al.*(2013)은 Yahoo와 같은 가상 커뮤니티를 이용하는 사용자의 만족도가 콘텐츠 소비 및 제공에 대한 지속사용 의도에 직접적인 영향이 있음을 밝혔다. 특히 사용자의 만족도가 클수록 가상 커뮤니티 상에서 콘텐츠를 계속 소비하거나 생산할 의도가 있는 것으로 나타났다. 따라서, 다음과 같은 가설을 제안한다.

- H3: 만족도는 지속사용 의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

4. 연구모델 분석 방법

본 장에서는 앞서 제안한 연구모델의 가설들을 검증하기 위한 설문 데이터 수집 및 분석 방법을 설명한다. 제4.1절과 제4.2절에서는 설문문항인 측정항목과 설문조사 방법을 각각 제시한다. 제4.3절에서는 설문응답 데이터 분석 방법을 설명한다.

4.1 측정항목

본 연구에서는 선행 연구인 Kim *et al.*(2019)과 동일하게 측정항목을 설정하였다. 측정항목의 세부적인 내용은 <Table 3>과 같다. 모든 문항에 리커트 7점 척도가 사용되었으며, 1이 가장 부정적이며 7이 가장 긍정적인 수준임을 의미한다.

4.2 설문조사

자료 수집을 위해 가상선기능이상 환자에게 질환 관리 서비스를 제공하는 글랜드의 베타 사용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 모든 사용자는 서비스 최초 사용 일자로부터 1개월, 그 후 매 1개월마다 설문조사에 응하게 해 3개월간 총 306개의 응답 데이터를 얻었다. 응답자의 중복 응답들, 실사용자와 응답자가 다른 응답들은 제거되었다. 그 결과 응답자 50인 각각이 3개월간 3번 설문조사에 응답한 총 150개의 설문응답 데이터를 얻었다. 응답자의 성비는 여성 38명(76%), 남성 12명

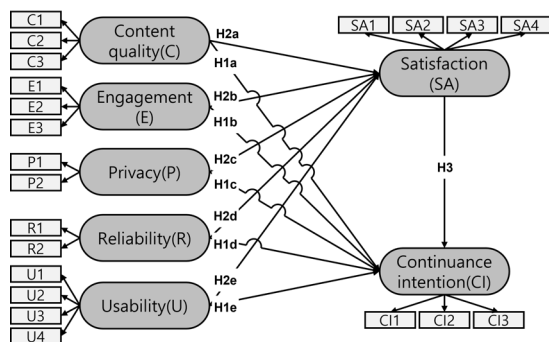


Figure 1. Research Model (Kim *et al.*, 2019)

Table 3. Measurement Items (Kim *et al.*, 2019)

Construct	Code	Measurement Items
Content Quality	C1	Glandy provides credible information.
	C2	Glandy provides information that serves its purpose well.
	C3	Glandy provides comprehensive and concise information.
Engagement	E1	Glandy provides necessary settings for customization.
	E2	Glandy provides useful interaction with others.
	E3	Glandy provides useful notifications.
Privacy	P1	Glandy protects user information from others.
	P2	Glandy does not share user information with others.
Reliability	R1	Glandy operates without any error.
	R2	Glandy does not have a long waiting time for operation.
Usability	U1	Glandy design is visually attractive.
	U2	Glandy is easy to learn and use.
	U3	Glandy requires data input with minimal time and effort.
	U4	Glandy layout is appropriate and clear.
Satisfaction	SA1	I am satisfied with Glandy.
	SA2	I am contented with Glandy.
	SA3	I am pleased with Glandy.
	SA4	I am delighted with Glandy.
Continuance Intention	CI1	I intend to continue using mHealth services.
	CI2	I intend to continue using Glandy rather than other alternatives.
	CI3	I will continue to use Glandy.

(24%)이다. 갑상선기능이상은 생리, 임신, 폐경 등 여성과 관련된 호르몬에 영향을 받는 것으로 알려져 여성의 유병률이 남성보다 8배 높다(Cho, 2009). 이러한 성비 불균형이 응답자의 성비에 반영되었다고 할 수 있다. 응답자의 연령대는 10대 1명(2%), 2~30대 38명(76%), 4~50대 10명(20%), 60대 1명(2%)이다. 2~30대가 다른 연령대 대비 모바일 앱 서비스 사용에 어려움이 적으며 3개월간 설문조사에 참여하기 용이하기에 응답자의 높은 비중을 차지했다.

4.3 설문응답 데이터 분석

본 분석은 측정모델 검증과 구조모델 평가로 구분된다. Smart PLS 3.0을 활용하여 PLS-SEM(Partial Least Squares-Structural Equation Modeling) 분석을 적용한다. PLS-SEM은 변수들 사이의 복잡한 의존성 및 인과관계를 해석하기 알맞은 방법이다. PLS-SEM을 통해 직접효과, 간접효과, 총효과를 추정하고 검증한다. 직접효과는 독립변수가 매개변수를 거치지 않고 종속변수에 영향을 주는 것이고, 간접효과는 독립변수가 매개변수를 통해 종속변수에 영향을 주는 것이다. 직접효과와 간접효과를 더한 효과를 총효과라고 한다. 여기서 간접효과는 매개효과로도 불리며, 독립변수가 종속변수에 미치는 효과에 대해 또 다른 변수가 매개하는 효과를 뜻한다(Baron and Kenny, 1986). 본 연구모델은 품질요인이 만족도를 매개변수로 삼아 지속사용 의도에 영향을 미치는 간접효과가 존재할 수 있다. 이러한 간접효과들을

PLS-SEM을 통해 추정한다.

또한, PLS-SEM에서 Bootstrapping 방법을 활용해 효과 추정치들의 유의성 검정을 실시한다. Bootstrapping은 정규 분포를 이루지 않는 적은 데이터들을 특정 횟수 반복 복원추출하여 마치 정규 분포를 이루는 것처럼 하는 방법이다. Bootstrapping은 제1종 오류와 제2종 오류 측면에서 우수한 성능을 가지기에 연구의 정확성을 높인다.

5. 연구모델 분석 결과

본 장에서는 연구모델의 적합도를 확인한 측정모델 검증 결과와 구조모델 평가 결과를 설명한다. 각각의 결과를 제5.1절과 제5.2절에서 제시한다. 제5.3절에서는 모든 가설에 대한 검증 결과를 제시한다.

5.1 측정모델 검증 결과

Hair *et al.*(2017)은 각 측정항목의 Outer Loadings 값이 0.7 이상일 경우 유지하고, 0.4 미만의 값을 가질 때 제거해야 하며, 값이 0.4와 0.7 사이일 경우 해당 측정항목을 제거했을 때 Composite Reliability 및 AVE(Average Variance Extracted) 값이 각각의 임계치인 0.7, 0.5 이상으로 유지되면 제거해야 한다고 밝혔다. 분석을 통해 E2, E3, P1, U3 항목의 Outer Loadings 값

은 각각 0.672, 0.675, 0.687, 0.662로 나타났다. 측정항목을 하나씩 제거하였을 때 Composite Reliability 및 AVE 값이 임계치 이상이였기에 해당 항목을 제거하였다. 그 결과 참여도와 보안성은 단일 측정항목을 가지게 되어 모든 값에서 계수가 1.0으로 나타나는 것이 <Table 4>에서 확인된다. 이후부터는 이러한 측정항목들이 제거된 연구모델에 대한 분석 결과를 제시한다.

내적 일관성 신뢰도, 집중 타당도, 판별 타당도 값을 토대로 측정모델을 검증했다. 먼저, 내적 일관성 신뢰도란 설문문항 간의 일관성을 측정하는 것으로 항목을 얼마나 정확하게 측정했는지를 나타낸다. 이를 평가하기 위해 Cronbach's Alpha, rho_A, Construct Reliability를 사용했다. Cronbach's Alpha가 0.6 이상이면 측정모델의 신뢰도를 증명하기 충분하다(Van de Ven and Ferry, 1980). <Table 4>를 통해 모든 요인이 수용 범위에 속하는 것이 확인된다. 그러나 Cronbach's Alpha는 실제 신뢰도에 비해 과소평가하는 경향이 있다(Sijtsma, 2009). 이를 보완하고자 rho_A 또한 확인하였다(Cheah et al., 2018). rho_A는 기준값인 0.7을 초과할 경우 신뢰할 수 있다고 평가한다(Dijkstra and Henseler, 2015). <Table 4>에서 모든 요인이 0.7을 넘는 것이 확인된다. Construct Reliability는 기준값이 0.7을 넘을 경우 바람직한 신뢰도로 판단한다(Bagozzi et al., 1991; Hair et al., 2011). <Table 4>에서 모든 요인이 기준값을 넘는 것이 확인된다. 해당 평가 방법들을 통해 내적 일관성 신뢰도가 보장된다.

설문조사 시 측정하고 싶은 1개의 주요 개념에 대하여 복수

의 설문문항을 작성하게 되는데 이때 작성한 문항에 대한 신뢰도 평가가 필요하다. 이를 집중 타당도 평가라고 하며 AVE를 이용해 검증한다. Fornell and Larcker(1981)가 제시한 기준값인 0.5 이상에 근거하여 검증하였을 때 모든 요인이 기준값을 충족하는 것이 <Table 4>에서 확인된다. 따라서 측정항목의 집중 타당도는 보장된다.

판별 타당도 평가는 집중 타당도 평가와 반대되는 개념으로 하나의 항목을 측정하는 척도가 다른 항목과 연관성이 얼마나 적은지 평가해 측정 척도가 해당 항목에만 관련이 있다고 밝히는 것이다. 이를 검증하기 위해 Fornell-Larcker Criterion, Cross Loadings, HTMT(Heterotrait-Monotrait Ratio)을 활용했다. Fornell-Larcker Criterion에 의해 모든 요인의 AVE의 제곱근은 다른 요인과의 상관계수보다 커야 한다(Fornell and Larcker, 1981). <Table 5>에서 대각선의 AVE 제곱근 값이 다른 요인의 상관계수보다 큰 것이 확인된다. 또한, <Table 6>에서 모든 요인의 Outer Loadings 값이 Cross Loadings 값보다 큰 값을 가지므로 해당 기준도 만족한다. 하지만, 두 검증은 다중공선성을 감지하지 못하는 경우가 있기에 보다 정확한 검증을 위해 HTMT를 비교할 필요가 있다(Ab Hamid et al., 2017). 다중공선성은 관계를 설정하지 않은 변수 간에 강한 상관관계가 나타나 분석 결과의 신뢰도에 부정적인 영향을 미치는 것을 뜻한다. HTMT는 가장 보수적인 값으로 0.85 미만일 때 판별 타당도를 만족한다(Clark and Watson, 1995; Kline, 2011). <Table 7>에서 해당 조건의 충족이 확인된다. 따라서 측정항목의 판별 타당도는 신뢰할 수 있는 수준이다.

Table 4. Internal Consistency Reliability & Convergent Validity

Construct	Internal Consistency Reliability			Convergent Validity
	Cronbach's Alpha	rho_A	Construct Reliability	AVE
Content Quality	0.869	0.877	0.920	0.793
Engagement	1.000	1.000	1.000	1.000
Privacy	1.000	1.000	1.000	1.000
Reliability	0.755	0.774	0.890	0.802
Usability	0.751	0.765	0.857	0.666
Satisfaction	0.951	0.952	0.964	0.871
Continuance Intention	0.867	0.891	0.919	0.793

Table 5. Fornell-Larcker Criterion

Construct	Correlation						
	QD1	QD2	QD3	QD4	QD5	SA	CI
QD1. Content Quality	0.909						
QD2. Engagement	0.629	0.880					
QD3. Privacy	0.550	0.582	0.844				
QD4. Reliability	0.502	0.390	0.337	0.865			
QD5. Usability	0.402	0.402	0.347	0.413	0.892		
SA. Satisfaction	0.632	0.696	0.554	0.407	0.359	0.927	
CI. Continuance Intention	0.667	0.523	0.466	0.410	0.466	0.594	0.773

Table 6. Cross Loadings

Code	C	E	P	R	U	SA	CI
C1	0.914	0.419	0.405	0.223	0.511	0.554	0.578
C2	0.903	0.433	0.442	0.328	0.556	0.636	0.607
C3	0.853	0.516	0.521	0.312	0.548	0.513	0.513
E1	0.509	1.000	0.186	0.238	0.421	0.516	0.478
P2	0.508	0.186	1.000	0.324	0.364	0.372	0.301
R1	0.310	0.189	0.326	0.875	0.317	0.231	0.322
R2	0.274	0.234	0.262	0.916	0.359	0.345	0.329
U1	0.452	0.406	0.231	0.313	0.804	0.588	0.408
U2	0.387	0.224	0.251	0.342	0.770	0.334	0.407
U4	0.621	0.373	0.404	0.283	0.871	0.514	0.447
SA1	0.575	0.463	0.411	0.324	0.537	0.932	0.632
SA2	0.653	0.515	0.333	0.354	0.556	0.899	0.741
SA3	0.574	0.472	0.323	0.267	0.590	0.954	0.635
SA4	0.583	0.476	0.323	0.269	0.563	0.948	0.632
CI1	0.459	0.292	0.222	0.302	0.406	0.526	0.791
CI2	0.598	0.506	0.277	0.350	0.503	0.681	0.929
CI3	0.633	0.454	0.298	0.319	0.462	0.676	0.943

Table 7. HTMT

Construct	C	E	P	R	U	SA
E	0.549					
P	0.549	0.186				
R	0.402	0.271	0.337			
U	0.738	0.472	0.417	0.506		
SA	0.699	0.529	0.382	0.377	0.692	
CI	0.727	0.504	0.321	0.450	0.638	0.774

5.2 구조모델 평가 결과

구조모델은 요인들 간 관계를 설명하는 모델이기에 요인들 간 다중공선성 여부 확인이 필수적이다. 본 연구에서는 Inner VIF(Variance Inflation Factor)를 활용하여 이를 판별하였다. PLS-SEM 적용 시 VIF 값은 5보다 작으면 다중공선성이 없다고 판단한다(Hair et al., 2011). <Table 8>에서 모든 요인이 5보

Table 8. Inner VIF of Latent Variables

Construct	Dependent Variable	
	SA	CI
C	2.142	2.356
E	1.413	1.510
P	1.427	1.432
R	1.235	1.240
U	1.717	1.881
SA	-	2.087

다 작은 값을 가지는 것이 확인되므로 다중공선성은 우려되지 않는다.

5.3 가설 검증 결과

모든 가설 검증 결과를 <Table 9>에 요약하였다. 이 표는 각 가설에 대해 독립변수가 종속변수에 영향을 미치는 직접효과, 간접효과, 총효과의 추정값 및 이들의 통계적 유의성을 제시한다. Hair et al.(2017)의 권고에 따라 5,000번 복원추출의 Bootstrapping을 통해 추정된 p-value로 효과 추정값의 유의성을 판별했다. 그 결과에 따라 채택된 가설은 <Table 9>의 Support란에 ‘√’로 표시되어 있다. <Figure 2>에서는 채택된 가설들의 화살표들은 굵게, 미채택된 가설에 대한 화살표들은 점선으로 표시되었다.

가설 검증 결과를 요약하면, 콘텐츠 품질은 지속사용 의도와 만족도에 유의한 직접효과를 가졌다(H1a, H2a). 신뢰성은

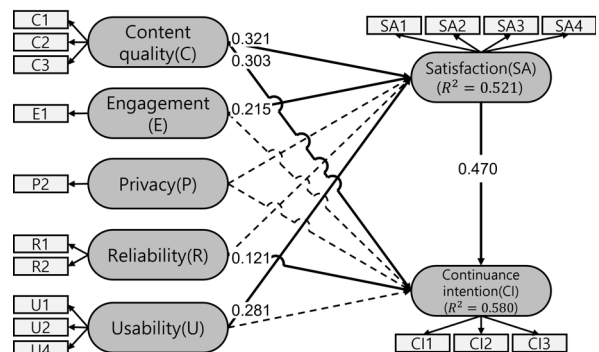


Figure 2. Estimates of Research Model

Table 9. Test Results of the Hypotheses

Hypothesis	Direct Effect	Support ^a	Indirect Effect (mediation type ^b)	Total Effect ^c	
H1a	C→CI	0.303***	✓	0.151** (complementary)	0.454***
H1b	E→CI	0.064		0.101* (indirect-only)	0.165*
H1c	P→CI	-0.082		0.024(no-effect nonmediation)	-0.058
H1d	R→CI	0.121*	✓	0.023(direct-only)	0.144*
H1e	U→CI	0.006		0.132** (indirect-only)	0.138
H2a	C→SA	0.321***	✓		0.321***
H2b	E→SA	0.215**	✓		0.215**
H2c	P→SA	0.051			0.051
H2d	R→SA	0.049			0.049
H2e	U→SA	0.281**	✓		0.281**
H3	SA→CI	0.470***	✓		0.470***

a: ‘✓’ means that the hypothesis is supported.

b: The mediation type of satisfaction is written in parentheses.

c: Total effect = Direct effect + Indirect effect.

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 (two-tailed).

지속사용 의도에만 유의한 직접효과를 가졌다(H1d). 참여도와 사용성은 만족도에만 유의한 직접효과를 가졌다(H2b, H2e). 만족도는 지속사용 의도에 유의한 영향을 미쳤다(H3). 최종적으로 H1a, H1d, H2a, H2b, H2e, H3가 채택되었다.

6. 논의

가설 검증을 통해 콘텐츠 품질, 참여도, 신뢰성, 사용성이 직접효과 또는 간접효과에 유의함을 확인하였다. 하지만, 사용성의 경우 간접효과는 유의하나 총효과는 유의하지 않다. 따라서, 모바일 질환 관리 서비스 품질 요인 중 콘텐츠 품질, 참여도, 신뢰성이 지속사용 의도에 영향을 미치는 주된 품질 요인이며, 보안성과 사용성은 영향을 미치지 않음을 밝혔다. 지속사용 의도에 있어 가장 중요한 요인은 콘텐츠 품질이었으며, 참여도와 신뢰성이 뒤를 따랐다. 선행 연구인 Kim *et al.*(2019)이 모바일 생활습관 관리 서비스의 지속사용 의도에 대한 주요 품질 요인들로 제시한 참여도, 콘텐츠 품질, 신뢰성과 본 연구에서 밝힌 품질 요인들이 일치하는 하지만, 상대적 중요성이 다를 수 있다. 이는 모바일 헬스 서비스의 사용 목적이 다르면 지속사용 의도와 관련된 품질 요인들의 상대적 중요도가 다를 수 있기에 모바일 헬스 서비스의 사용 목적별로 지속사용 의도에 대한 품질 요인들의 중요도를 파악하는 것이 필요함을 시사한다.

또한, 모바일 질환 관리 서비스의 주요 품질 요인 중 콘텐츠 품질의 중요도가 상대적으로 높아졌고 참여도의 중요도가 상대적으로 낮아졌음이 확인된다. 이는 질환 관리를 목적으로 사용하는 사용자는 사용자 맞춤화 설정, 알람 기능, 타인과의 상호작용보다는 질환 관리 정보를 얻는 것에 더 관심을 가진

다고 해석할 수 있다.

만약 모바일 질환 관리 서비스 제공자가 사용자의 지속사용 의도보다 만족도를 높이는 것이 목적인 경우 콘텐츠 품질, 사용성, 참여도에 주목해야 한다. 이는 모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도를 위한 품질 요인으로 규명된 결과와 다른 결과이다. 그렇기에 본 연구는 서비스 제공자가 지속사용 의도와 만족도 중 어느 것을 더 중요하게 여기는지에 따라 개선해야 하는 품질 요인이 달라져야 한다는 점을 제안한다.

7. 시사점

본 연구 결과에 근거해 글랜드 업체는 콘텐츠 품질, 참여도, 신뢰성이 주요 품질 요인임을 파악하여 각각에 대해 유의미한 개선사항을 도출해 반영했다. 이를 통해 본 연구 결과가 실제 서비스 개선에 유용함을 확인했다. 품질 요인별 개선사항은 다음과 같다. 콘텐츠 품질은 정보의 적절성, 정확성, 간결성, 신뢰성, 포괄성을 의미한다. 질환 관리를 돕기 위한 생활습관 진단 설문문항을 더욱 정확하게 구성하였으며, 사용자 입력 정보 중 변화 추이 추적이 질환 관리에 도움이 되는 항목을 그래프로 표현함으로써 콘텐츠 품질을 개선했다. 참여도는 기능 및 설정의 사용자 맞춤화, 상호작용이나 유용한 알람 지원 여부를 의미한다. 서비스 제공자가 사용자에게 질환 관련 정보 및 공지 사항을 공유하기 위한 별도의 게시판을 신설하고, 사용자의 게시글에 대한 댓글 및 좋아요 푸시(PUSH) 알람 기능 추가와 더불어 모든 푸시 알람을 사용자 맞춤화하였다. 신뢰성은 앱이 문제없이 동작하고 앱 실행 시간이 길지 않음을 의미한다. 신뢰성을 개선하기 위해 특정 운영 체제에서 사용자 입력 데이터로 만든 그래프를 볼 때 앱이 강제 종료되는 문제

와 웨어러블 기기 앱에서 가져오는 데이터의 양이 클 때 앱이 멈추는 문제를 해결했다.

본 연구 결과는 Paloma Health, Omada Health, 슈케어(Soomcare), 닥터다이어리(Dr.diary) 등 글랜디와 비슷한 사용 목적을 가진 모바일 질환 관리 서비스들에도 유효할 것으로 기대된다. 그 이유는 다음과 같다. 먼저, 모바일 질환 관리 서비스의 콘텐츠 품질 관점에서 해당 서비스들은 증상 및 복약 내역 기록, 주기적인 검사 결과 등에 대한 질병 상태 종합 리포트 기능 등을 주요하게 제시한다. 또한, 참여도 관점에서는 환자들 간 질환 관련 정보 공유를 위한 커뮤니티가 주요하게 부각되고 있다. 이처럼 콘텐츠 품질과 참여도 관련 기능들이 유사 서비스들에서 핵심적인 기능들로 부각된다는 점은 콘텐츠 품질과 참여도가 글랜디와 유사한 모바일 질환 관리 서비스들에서의 주요 품질 요인임을 유추할 수 있다.

글랜디 및 유사 서비스들은 최근에 출시되어 지속적인 업데이트를 통해 신뢰성을 개선 중이다. 이러한 업데이트가 이뤄지기 전이나 이뤄지는 동안에 오류 및 긴 로딩 시간이 발생할 수 있다. 이는 사용자의 지속사용 의도를 떨어뜨릴 수 있기에 신뢰성은 중요하다. 하지만 신뢰성은 콘텐츠 품질이나 참여도에 비해 새로운 가치 창출 관련 기여도가 작기에 이들보다는 중요도가 낮을 수 있다.

보안성과 사용성 관련 기능은 서비스의 핵심 기능이 아니며 문제도 잘 드러나지 않았기에 현 시점에서는 주요 품질 요인은 아닌 것으로 판단된다. 이러한 점을 종합해보았을 때 본 연구에서 제안한 콘텐츠 품질, 참여도, 신뢰성이 유사 서비스들에서도 주요 품질 요인들일 가능성이 크다.

8. 결 론

모바일 헬스 서비스의 높은 사용 중단율의 주요 이유로 저품질 문제가 있다. 이로 인해 모바일 생활습관 관리 서비스의 지속사용 의도에 주요한 품질 요인을 규명하는 연구가 최근에 이루어졌다. 그러나, 이러한 서비스와 사용 목적이 상이한 모바일 질환 관리 서비스에 대해서도 이러한 연구 결과가 유효할지는 불명확하나 관련 연구가 희소했다.

본 연구는 글랜디 사례를 활용하여 모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도에 대한 주된 품질 요인들을 규명하고, 이 결과를 모바일 생활습관 관리 서비스에 대한 결과와 비교했다. 글랜디 서비스 사용자에게 설문조사를 실시하여 수집한 총 150개의 설문응답 데이터에 PLS-SEM을 적용해 모바일 질환 관리 서비스의 지속사용 의도에 대한 주요 품질 요인들을 식별했다.

분석 결과 콘텐츠 품질, 참여도, 신뢰성 순으로 지속사용 의도에 많은 영향을 미쳤고, 나머지 두 품질 요인은 유의하지 않았다. 선행 연구로 규명된 Kim *et al.*(2019)의 모바일 생활습관 관리 서비스의 연구 결과와 비교하면 주요 품질 요인들은 동

일하나 이들 간 상대적인 중요도가 달랐다. 이를 통해 사용자가 서비스를 사용하는 목적에 따라 지속사용 의도에 주요한 품질 요인이 달라질 수 있음을 확인하였다.

본 연구결과는 모바일 질환 관리 서비스 제공자들이 서비스의 지속사용 의도를 증진 및 관리하는데 주요한 품질 요인들이 무엇인지 파악하는데 유용한 참고가 될 것이다. 또한, 한정된 시간과 자원으로 서비스를 개선해야 하는 서비스 제공자들에게는 지속사용 의도를 높이는데 주요한 요인들을 집중 관리 및 개선해야 한다는 시사점도 제시한다.

본 연구의 한계점 및 관련 향후 연구는 다음과 같다. 본 연구의 설문응답자 수가 충분히 많지는 않아 설문응답 분석 시 성별에 의한 조절 효과까지는 분석하지 못하였다. 모바일 결제 플랫폼(Shao *et al.*, 2019)이나 가상 사회망에서 지속사용 의도에 대하여 성별의 조절 효과(Zhou *et al.*, 2014)가 나타난 것으로 보아 모바일 헬스 서비스에서도 조절 효과가 나타날 가능성이 존재하기에 관련 향후 연구가 필요하다.

또한, 품질 요인들이 지속사용 의도에 미치는 영향이 시간에 따라 달라질 수 있는 점을 고려하지 못했다. 서비스 사용을 시작한 시점과 서비스 사용 기간이 오래된 시점의 주요 품질 요인들 간에 차이가 존재할 수 있다. 향후 이러한 주요 품질 요인들의 변화를 파악하기 위한 연구가 수행될 필요가 있다.

참고문헌

- Ab Hamid, M. R., Sami, W., and Sidek, M. M. (2017), Discriminant validity assessment: Use of Fornell & Larcker criterion versus HTMT criterion, *Journal of Physics: Conference Series*, **890**, 012163.
- Akter, S., D'Ambra, J., and Ray, P. (2013), Development and validation of an instrument to measure user perceived service quality of mHealth, *Information and Management*, **50**(4), 181-195.
- Alzahrani, A. I., Al-Samarraie, H., Eldenfria, A., Dodoo, J. E., and Alalwan, N. (2022), Users' intention to continue using mHealth services: A DEMATEL approach during the COVID-19 pandemic, *Technology in Society*, **68**, 101862.
- Bagozzi, R. P., Yi, Y., and Phillips, L. W. (1991), Assessing construct validity in organizational research, *Administrative Science Quarterly*, **42**, 421-458.
- Baron, R. M. and Kenny, D. A. (1986), The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*, **51**(6), 1173.
- Bhattacharjee, A. (2001), Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model, *MIS Quarterly*, **25**(3), 351-370.
- Bolton, R. N. and Drew, J. H. (1991), A longitudinal analysis of the impact of service changes on customer attitudes, *Journal of Marketing*, **55**(1), 1-9.
- Cheah, J. H., Memon, M. A., Chuah, F., Ting, H., and Ramayah, T. (2018), Assessing reflective models in marketing research: A comparison between pls and plsc estimates, *International Journal of Business and Society*, **19**(1).
- Chiovato, L., Magri, F., and Carlé, A. (2019), Hypothyroidism in context:

- where we've been and where we're going, *Advances in Therapy*, **36**(2), 47-58.
- Cho, Y.-W. (2009), Thyroid disease in women, *The Korean Journal of Medicine*, **77**(6), 703-710.
- Clark, L. A. and Watson, D. (1995), Constructing validity: Basic issues in objective scale development, *Psychological Assessment*, **7**(3), 309-319.
- Dijkstra, T. K. and Henseler, J. (2015), Consistent and asymptotically normal PLS estimators for linear structural equations, *Computational Statistics and Data Analysis*, **81**, 10-23.
- Donthu, N. and Yoo, B. (1998), Cultural influences on service quality expectations, *Journal of Service Research*, **1**(2), 178-186.
- Doocy, S., Paik, K. E., Lyles, E., Tam, H. H., Fahed, Z., Winkler, E., Kontunen, K., Mkanna, A., and Burnham, G. (2017), Guidelines and mHealth to improve quality of hypertension and type 2 diabetes care for vulnerable populations in Lebanon: longitudinal cohort study, *JMIR mHealth and uHealth*, **5**(10), e7745.
- Feehan, L. M., Geldman, J., Sayre, E. C., Park, C., Ezzat, A. M., Yoo, J. Y., Hamilton, C. B., and Li, L. C. (2018), Accuracy of Fitbit devices: systematic review and narrative syntheses of quantitative data, *JMIR mHealth and uHealth*, **6**(8), e10527.
- Fornell, C. and Larcker, D. F. (1981), Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, **18**(1), 39-50.
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., and Haines, A. (2013), The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: A systematic review, *PLoS Medicine*, **10**(1), e1001362.
- Hair, J. F., Matthews, L. M., Matthews, R. L., and Sarstedt, M. (2017), PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use, *International Journal of Multivariate Data Analysis*, **1**(2), 107-123.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. (2011), PLS-SEM: Indeed a silver bullet, *Journal of Marketing theory and Practice*, **19**(2), 139-152.
- Hu, P. J. H., Brown, S. A., Thong, J. Y., Chan, F. K., and Tam, K. Y. (2009), Determinants of service quality and continuance intention of online services: The case of eTax, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, **60**(2), 292-306.
- Jandavath, R. K. N. and Byram, A. (2016), Healthcare service quality effect on patient satisfaction and behavioural intentions in corporate hospitals in India, *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*.
- Jeminiwa, R. N., Hohmann, N. S., and Fox, B. I. (2019), Developing a theoretical framework for evaluating the quality of mHealth apps for adolescent users: a systematic review, *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*, **24**(4), 254-269.
- Kim, H.-S., Jo, J.-H., Choe, Y.-H., Lee, J.-H., and Yun, G.-H. (2010), Ubiquitous health care system for chronic disease management, *Information and Communications Magazine*, **27**(9), 3-8.
- Kim, K.-H., Kim, K.-J., Lee, D.-H., and Kim, M.-G. (2019), Identification of critical quality dimensions for continuance intention in mHealth services: Case study of onecare service, *International Journal of Information Management*, **46**, 187-197.
- Kim, K.-H., Kim, K.-J., Lim, C., and Heo, J.-Y. (2018), Development of a lifelogs-based daily wellness score to advance a smart wellness service, *Service Science*, **10**(4), 408-422.
- Kline, R. B. (2011), Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling.
- Krebs, P. and Duncan, D. T. (2015), Health app use among US mobile phone owners: a national survey, *JMIR mHealth and uHealth*, **3**(4), e4924.
- Kuo, Y. F., Wu, C. M., and Deng, W. J. (2009), The relationships among service quality, perceived value, customer satisfaction, and post-purchase intention in mobile value-added services, *Computers in Human Behavior*, **25**(4), 887-896.
- Levine, D. M., Co, Z., Newmark, L. P., Groisser, A. R., Holmgren, A. J., Haas, J. S., and Bates, D. W. (2020), Design and testing of a mobile health application rating tool, *NPJ Digital Medicine*, **3**(1), 74.
- Markets and Markets (2018), Global digital health market size between 2015 and 2025, by major segment (in billion U.S. dollars), *Digital health – Transforming Healthcare*, **8**.
- Muñoz-Ortiz, J., Sierra-Cote, M. C., Zapata-Bravo, E., Valenzuela-Vallejo, L., Marin-Noriega, M. A., Uribe-Reina, P., Terreros-Dorado, J. P., Gómez-Suarez, M., Arteaga-Rivera, K., and De-La-Torre, A. (2020), Prevalence of hyperthyroidism, hypothyroidism, and euthyroidism in thyroid eye disease: a systematic review of the literature, *Systematic Reviews*, **9**(1), 1-12.
- Nouri, R., R Niakan Kalhori, S., Ghazisaeedi, M., Marchand, G., and Yasini, M. (2018), Criteria for assessing the quality of mHealth apps: a systematic review, *Journal of the American Medical Informatics Association*, **25**(8), 1089-1098.
- Oliver, R. L. (2014), *Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer*, Routledge.
- Roberts, A. E., Davenport, T. A., Wong, T., Moon, H. W., Hickie, I. B., and LaMonica, H. M. (2021), Evaluating the quality and safety of health-related apps and e-tools: Adapting the Mobile App Rating Scale and developing a quality assurance protocol, *Internet Interventions*, **24**, 100379.
- Sepah, S. C., Jiang, L., and Peters, A. L. (2015), Long-term outcomes of a Web-based diabetes prevention program: 2-year results of a single-arm longitudinal study, *Journal of Medical Internet Research*, **17**(4), e4052.
- Shao, Z., Zhang, L., Li, X., and Guo, Y. (2019), Antecedents of trust and continuance intention in mobile payment platforms: The moderating effect of gender, *Electronic Commerce Research and Applications*, **33**, 100823.
- Sijtsma, K. (2009), On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha, *Psychometrika*, **74**(1), 107-120.
- Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., and Mani, M. (2015), Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps, *JMIR mHealth and uHealth*, **3**(1), e3422.
- Van de Ven, A. H. and Ferry, D. L. (1980), *Measuring and assessing organizations*, New York: Wiley.
- WHO Global Observatory for eHealth (2011), *mHealth: new horizons for health through mobile technologies: Second global survey on eHealth*, World Health Organization.
- Woulfe, F., Fadahunsi, K. P., Smith, S., Chirambo, G. B., Larsson, E., Henn, P., Mawkin, M., and O'Donoghue, J. (2021), Identification and evaluation of methodologies to assess the quality of mobile health apps in high-, low-, and middle-income countries: Rapid review, *JMIR mHealth and uHealth*, **9**(10), e28384.
- Zhao, L., Lu, Y., Zhang, L., and Chau, P. Y. (2012), Assessing the effects of service quality and justice on customer satisfaction and the continuance intention of mobile value-added services: An empirical test of a multidimensional model, *Decision Support Systems*, **52**(3), 645-656.

Zheng, Y., Zhao, K., and Stylianou, A. (2013), The impacts of information quality and system quality on users' continuance intention in information-exchange virtual communities: An empirical investigation, *Decision Support Systems*, **56**, 513-524.

Zhou, Z., Jin, X.-L., and Fang, Y. (2014), Moderating role of gender in the relationships between perceived benefits and satisfaction in social virtual world continuance, *Decision Support Systems*, **65**, 69-79.

저자소개

하연지 : 부산대학교 산업공학과 학사과정에 재학 중이다. 연구 분야는 데이터마이닝이다.

이종혁 : 부산대학교 산업공학과 학사과정에 재학 중이다. 연구 분야는 최적화이다.

신규보 : 울산과학기술원에서 2013년 학사(전기 및 전자공학과),

2015년 석사(전기 및 전자공학과), 2021년 박사학위(전기전자공학과)를 취득하였다. 연구분야는 의료 인공지능이다.

문재훈 : 연세대학교 의과대학을 졸업하고 2001년 의학사, 2005년 의학석사, 2012년 의학박사학위를 취득하였다. 연세대학교 의과대학 내과학교실 임상강사 및 임상연구조교수를 역임하고 2012년부터 분당서울대학교병원 내분비대사내과 교수로 재직하고 있다. 연구분야는 갑상선암, 갑상선결절, 갑상선기능이상, 생체신호분석이다.

김기훈 : 포항공과대학교 산업경영공학과에서 2012년 학사, 2019년 박사학위를 취득하였다. 울산과학기술원, 델프트 공과대학교에서 박사후연구원을 역임하고 2021년부터 부산대학교 산업공학과 조교수로 재직하고 있다. 연구분야는 인공지능, 머신러닝, 데이터마이닝이다.