

모바일 헬스케어 애플리케이션 GUI 디자인 사용성 평가

운동 애플리케이션을 중심으로

A Usability Evaluation of Mobile Healthcare Application GUI Design - Focused on the Exercise Application

저자 (Authors)	우빙, 김희현 Yu, Bing, Kim, Hee Hyum
출처 (Source)	디지털디자인학연구 15(1) , 2015.1, 223-233(11 pages) Journal of Digital Design 15(1) , 2015.1, 223-233(11 pages)
발행처 (Publisher)	한국디지털디자인협의회 KOREA DIGITAL DESIGN COUNCIL
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE06092313
APA Style	우빙, 김희현 (2015). 모바일 헬스케어 애플리케이션 GUI 디자인 사용성 평가. 디지털디자인학연구, 15(1), 223-233
이용정보 (Accessed)	KAIST 143.***.156.145 2021/05/08 13:46 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

모바일 헬스케어 애플리케이션 GUI 디자인 사용성 평가

- 운동 애플리케이션을 중심으로 -

A Usability Evaluation of Mobile Healthcare Application GUI Design
- Focused on the Exercise Application -

주 저 자 : 우 빙 (Yu, Bing)
중앙대학교 일반대학원 시각디자인학과

교신저자 : 김희현 (Kim, Hee Hyum)
중앙대학교 시각디자인학과
kimheehee2@naver.com

본 논문은 중앙대학교의 2014년 학술지원사업의 지원을 받아 게재되었습니다.

■ 접수일 : 2014년 11월 14일 / 심사일 : 2014년 12월 06일 / 게재확정일 : 2014년 12월 15일

1. 서론

- 1-1 연구의 배경 및 목적
- 1-2 연구의 범위 및 방법

2. 모바일 운동 앱에 관한 연구

- 2-1 운동 앱의 정의 및 유형
- 2-2 모바일 운동 앱의 특징 및 기능

3. 모바일 운동 앱 GUI 디자인 및 사용성 평가에 관한 연구

- 3-1 GUI디자인의 시각적 구성요소
- 3-2 GUI 디자인 원칙
- 3-3 사용성 평가 원칙
- 3-4 모바일 운동 앱 GUI 디자인의 사용성 평가 원칙

4. 사용성 평가

- 4-1 평가 대상의 선정 및 방법
- 4-2 결과

5. 결론

참고문헌

(요약)

최근에 스마트폰을 널리 사용함에 따라 헬스케어 애플리케이션 이용이 급증하고 있다. 본 연구는 스마트폰 헬스케어 애플리케이션의 사용경험자들을 연구대상으로 GUI디자인의 시각구성요소 사용성 평가를 통해 디자인 시 개선점을 제시하는데 목적이 있다. 먼저 운동 애플리케이션의 특징 및 사용 프로세스에 따라 기능을 살펴본다. 또한 운동 애플리케이션 GUI 디자인의 시각구성요소를 검토하였다. 운동 애플리케이션 GUI디자인 시각적인 사용성 평가요소를 레이아웃, 색채, 타이포그래피 및 그래픽으로 정리하였다. 제시된 사용 프로세스에 따라 기능을 고려하여 GUI디자인 원리 및 사용성 평가 원칙을 수집하여 검증하고 스마트폰 운동 앱 GUI디자인의 사용성 평가 가이드라인을 제시하였다. 이 가이드라인을 토대로 설문조사를 통하여 Apple store 운동 앱 Nike+Running, Runkeeper 및 Runtastic의 사용경험자에 대하여 시각적인 사용성을 평가하였으며 운동 앱의 장단점을 발견하였다. 그 결과, 첫째 사용자들은 3개 운동 앱의 GUI디자인 시각요소인 색채의 일관성을 선호하였다. 둘째, 3가지 운동 앱의 공통적인 문제점은 기능들

을 모든 화면에서 배치하여 신속하게 선택할 수 없고 Nike+running의 사용자는 직관적으로 운동모드 선택에 대한 문자의 피드백이 부족하였다. Runkeeper는 메뉴의 기능 버튼에게 작은 문자를 제공하고 Runtastic은 앱 사용과정에서 광고이미지를 배치하는 것을 수정할 필요가 있었다. 개선방향으로 첫째, 3가지 앱의 레이아웃의 효율성 측면을 개선할 것이 필요하다. 둘째, Nike+running은 운동 모드를 조작하면 피드백을 위해 문자를 개선해야 한다. 셋째, Runkeeper는 기능을 조작하기 위해 문자의 개선대책을 제공해야 한다. 넷째, Runtastic은 광고이미지에 대해 재고할 필요가 있다.

(Abstract)

Recently there has been increasing use in healthcare applications with the widely use of the smart phone. Users can collect informations of body through the hardware of smart phone. As an important part of fitness, the more people rapidly use the exercise applications to keep the fitness. In the research, the three applications that Nike+Running, Runkeeper and Runtastic are evaluated in the Apple Store. The first step is that summarize the feature of the exercise applications. And then, combining the GUI design guidelines, smart phones' usability evaluation principles of the preceding scholars. At the last, making a evaluation principle about the GUI design applicable to the exercise applications through the survey. As a result, the first users preferred the consistency of the color with GUI visual design elements in the three exercise App. Second, the common problem is that the app without being able to quickly select the function from any screen by placing, the Nike + running is the intuitive feedback about character in the mode selection. The Runkeeper provides a little character to the function buttons and the Runtastic has the advertising image that is placed in the app using process.

(Keyword)

Exercise Application, Graphic User Interface Design, Usability Evaluation

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

최근 스마트폰의 빠른 발전에 따라 하드웨어도 급속하게 발전하고 있다. 스마트폰 및 하드웨어의 보편화에 따라 건강관리에 관한 정보수집 및 처리가 가능해 되어 스마트폰 헬스케어 시장도 활발하게 발전하고 있다. kt 경제경영연구소에 의하면 "IDC(인터넷데이터센터)는 전 세계 헬스케어 IT 시장 규모가 2011년 840억 달러에서 2016년 1,150억 달러까지 성장할 것이라고 전망하고 있다."¹⁾고 보고하였다.

또한 Flurry(모바일 애플리케이션 분석업체)에 따르면, 2013년 12월에서 2014년 6월까지 6개월간 Apple의 앱스토어에서 전체 애플리케이션 이용률은 33% 증가한 반면, 헬스와 피트니스 관련 애플리케이션의 이용률은 약 62% 증가한 것으로 나타났다.²⁾ 이에 사람들이 건강관리에 관심이 많아지고 있는 만큼 헬스케어 애플리케이션으로서 운동 앱의 중요성은 크다고 볼 수 있다. 그러나 운동 앱의 GUI디자인 시각적인 구성요소 사용성에 관한 연구는 아직 부족하다.

본 연구는 스마트폰 운동 애플리케이션 사용경험자들을 바탕으로 GUI디자인 시각구성요소의 사용성 평가를 통해 디자인 시 개선점을 제시하는데 목적이 있다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 모바일 운동 앱의 GUI 디자인의 시각구성요소 사용성 평가를 위해 2014년 9월 Apple store의 상위 25개 무료 피트니스 앱중의 달리기 앱 상위 3개를 차지하고 있는 iOS 버전의 Nike+Running, Runkeeper 및 Runtastic을 선정하였다.

연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 운동 애플리케이션에 이론적인 연구를 통해 운동 앱 사용 프로세스에 따른 기능을 정리하였다. 둘째, 스마트폰 운동 앱 GUI 디자인 시각구성요소를 검토했다. 셋째, 운동 애플리케이션의 기능을 고려하여 GUI디자인 및 사용성 평가에 관한 선행연구자들의 GUI디자인 원리 및 스마트폰 애플리케이션 사용성 평가 원칙을 검증하여 스마트폰 운동 앱 GUI디자인의 사용성 평가 제안을 제시하였다. 넷째, 제시된 사용 프로세스 및 가이드라인을 토대로 Apple store의 운동 앱인 Nike+Running과 Runkeeper 및 Runtastic의 사용경험자를 대상으로 시각적인 구성요소 사용성을 평가하였다.

1) 조인호·김도향, 스마트 헬스케어 시장의 성장과 기회, http://www.digieco.co.kr/KTFront/report/report_issue_trend_view.action?board_seq=8334&board_id=issue_trend, kt 경제경영연구소, ISSUE CRUNCH, 2013.10.28.

2) 이선화·유선실, 모바일 헬스케어 애플리케이션 현황 및 전망, 정보통신방송정책 제26권 17호 통권 585호, 2014.09.16, pp.2-3.

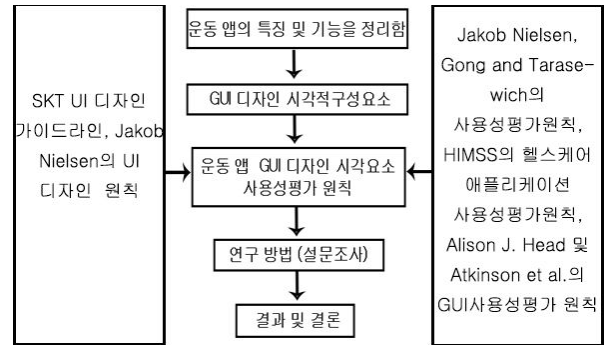


그림 1) 연구 방법 구성도

2. 모바일 운동 앱에 관한 연구

2-1. 운동 앱의 정의 및 유형

"모바일 헬스케어는 생체신호측, 자동진동, 응급정보 등이 가능한 무선 생체측측 시스템과 스마트폰, 태블릿PC 등 모바일 컴퓨팅 장치를 유기적으로 연결한 의료 정보환경을 말하는 것으로서 「모바일 디바이스(스마트폰, 태블릿PC 등)을 이용하여 건강에 관련된 정보를 송수신 하는 서비스」로 정의할 수 있다."³⁾ 또한 앱이란 모바일 어플리케이션(mobile application)이라는 용어의 줄임말로 모바일 디바이스 내에서 설치하여 사용하는 응용 프로그램을 뜻한다.⁴⁾ 따라서 운동 애플리케이션은 스마트폰을 이용하여 운동에 관한 정보를 수집 및 관리할 수 있는 모바일 헬스케어 서비스 응용프로그램이다.

헬스케어 서비스로써 운동 앱은 제공된 서비스의 형태로 보았더니 정보제공형, 신체측정형, 유지관리형으로 분류되었다.⁵⁾ 구체적으로 설명하면 "정보제공형은 데이터 기반의 생활정보, 전문 의료정보, 운동 방법 콘텐츠를 제공하는 서비스이고, 신체측정형은 센서를 이용한 생체정보를 측정 및 수집하여 모니터링 하는 서비스이다. 유지관리형은 수집된 신체/운동정보를 전문가 및 모바일에 의해 피드백을 받는 서비스이다."⁶⁾

3) <http://148apps.biz/categories/all-posts/>, 조위덕, 스마트 모바일 헬스케어 서비스 트렌드, jinhan M&B, 2012.06.08, p.25.

4) 신자현, 정보제공 모바일 앱의 효과적인 제작방안에 대한 방향제시, 단국대학교 정보미디어대학원 석사학위논문, 2012, p.5.

5) 이진욱·김종덕·지아린, 스마트폰 건강 애플리케이션 상황분석, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2010, p.210.

6) 이진욱·김종덕·지아린, Op. cit., pp.210-211., 이승은·김승인, 스마트폰 기반의 운동 애플리케이션의 사용자 경험 연구: 익스트림 유저의 분석을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol. 14 No. 3, 2014, p.771에서 재인용

2-2. 모바일 운동 앱의 특징 및 기능

스마트폰의 경우 그 안에 포함된 가속도계와 GPS 수신기를 통해 운동량을 측정하고, 이를 분석해서 운동시간, 소모 칼로리, 걸음 수, 거리, 속도, 운동 지도 등을 보여준다.⁷⁾ 또한, 스마트폰 기술이 향상되면서, 다운로드한 애플리케이션을 블루투스를 통해 피트니스 웨어러블 디바이스와 연결하여 정보 수집을 하는 스마트 트래커(smart tracker) 기능을 지닌 보조 기기를 이용해 운동 애플리케이션을 활용하기도 한다.⁸⁾ 이에 운동 앱의 기능적인 특징은 운동 정보를 하드웨어로 수집하고 시각적으로 피드백을 통해 정보에 대한 관리를 실행하는 것으로 요약할 수 있다.

또한 이승은·김승인의 ‘운동 시작과 종료에 대한 정보 구조’⁹⁾를 통해 사용자 운동 앱 사용과정이 경험에 따른 운동 시작, 운동 중, 운동 후로 구분됨을 알 수 있으며, 사용자의 운동 앱 사용성 평가요소를 제시하기 위해 사용자 경험에 따른 운동 앱 사용과정 모형을 그려보면 그림 2)와 같다.

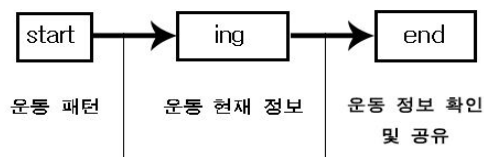


그림 2) 운동 앱 사용과정 모형

운동 앱은 사용과정 모형에 따라 운동 시작 단계에서는 운동 설정, 음악, 운동 중 단계에서는 운동 정보전시, 정지, 다시 시작, 음성, 운동 후 단계에서는 주로 운동 정보 확인, 메모함, 칼로리 확인, 운동정보 공유 등으로 나눌 수 있다. 이에 따라 주요 기능을 아래 표 1)과 정리하였다.

HCI(human computer interaction)연구에서 중요한 개념으로 형성된 사용성(usability)은 어떤 도구나 인간이 만든 물건, 서비스를 어떤 특정 목적을 달성하기 위해 사용할 때에 얼마나 사용하기 쉬운가를 말하는 용어이다.¹⁰⁾

표 1) 운동 앱 사용과정에 따라 기능

운동 앱 사용과정에 따라 주요기능		
운동 프로세스	기능	세분적인 기능
start 시작	운동 설정	운동 모드 설정, 운동 강도 설정, 운동 방법 제공
	음악	음악 서비스 설정, 추가

- 7) 이주연, 스마트폰 운동 애플리케이션 이용자의 이용동기, 여가 만족 및 재구매의 관계, 상지대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2011, p.6.
- 8) 김대권, 웨어러블 디바이스(wearable device) 동향과 시사점, 정보통신정책연구원, 2013, p.7.
- 9) 이승은·김승인, Op. cit., p.773.
- 10) 정승은·석중휘, 사용성과 관련된 UI 디자인 원칙 구현을 위한 그래픽 디자인 방법 연구, 일러스트레이션 포럼, Vol.37, 한국일러스트레이션학회, 2013, p.167.

ing 운동 중	운동 정보	실시간 운동 기록 확인
	정지	운동 정지
	다시 시작	운동 계속 실행
	음성	음성 응원, 운동 정보 실시간 출력
end 운동 후	운동 정보 확인	활동량 확인, 운동 경로 확인
	메모함	노츠 기록, 사진 등록
	칼로리 확인	소모 칼로리 기록
	운동정보 공유	SNS 연동으로 활동량 기록 공유

이에 운동 앱 인터페이스는 사용 프로세스와 주요기능을 고려하여 사용자가 정보를 쉽게 확인하여 관리하고 다양한 기능을 편리하게 인지하여 조작하기 위한 사용성을 고려해야 한다.

3. 모바일 운동 앱 GUI 디자인 및 사용성 평가에 관한 연구

3-1. GUI디자인의 시각적 구성요소

“스마트폰의 모바일 애플리케이션은 수집된 데이터를 이해하기 쉬운 상태로 바꿔주는 중요한 역할을 한다. PC처럼 수집된 건강관련 데이터를 다양한 UI(User Interface)를 통해 사용자에게 보여주고, 이에 따른 정보를 별도로 제공할 수 있기 때문에 의학 전용기기가 없어도 저렴하게 유사한 기능을 제공할 수 있게 되었다.”¹¹⁾ UI디자인으로써 GUI디자인은 수집된 데이터를 시각적으로 사용자에게 보여주는 수단이 된다. 본 연구는 운동 앱 GUI 디자인의 시각적 구성요소 사용성 평가를 위해 선행연구를 통해 GUI 디자인 시각적 구성요소를 표 2)와 같이 정리하였다.

표 2) GUI 디자인 시각적 구성요소

선행연구자	구성요소	세부적인 요인
편정민·신동은 ¹²⁾	레이아웃	배치, 페이지 길이, 정보의 우선순위, 정보의 분류, 배경색
	텍스트	폰트, 텍스트 스타일, 색상, 가동성, 다른 요소와의 조화, 타이포그래피, 타이틀, 정렬, 영문
	그래픽	사이즈, 아이콘, 배경, 디바니더 라인, 조화, 선명도, 색상 수, 차별성
	멀티미디어	동영상, 오디오, 애니메이션, 반응속도
이가영 ¹³⁾	레이아웃	문자, 기호, 사진
	메뉴	크기, 편의성
	아이콘	형태, 이미지
	타이포그래피	타입페이스, 글자의 크기와 자간, 행간
	컬러	색조, 명도, 채도

- 11) 박병근,
http://www.digieco.co.kr/KTFront/report/report_issue_trend_view.action?board_id=issue_trend&board_seq=8155&sort_order=new&list_page=, 급성장하고 있는 스마트 모바일 헬스케어 시장과 시사점: Nike+ 사례를 중심으로, ISSUE&TREND, 2013.08.20.
- 12) 편정민·신동은, 사용성 평가를 위한 모바일폰 GUI 체크리스트 개발, 한국디자인포럼 Vol.15, 2007, p.609.

김진우 ¹⁴⁾	색	명도, 채도, 색상, 톤
	그래픽	그래프, 테이블, 이미지, 아이콘, 다이어그램
	타이포그래피	타입페이스, 글자의 크기, 자간, 행간
	모양	방위, 크기, 형태
이재희 신혜인 김승인 ¹⁵⁾	레이아웃	정보의 양, 정보의 정렬, 정보의 그룹, 정보 간의 공간적 관계
	색상	색조, 명조, 채도
	서체	기능적 역할, 조형적 역할
	레이아웃	정보구조와 직접적인 구조
	그래픽	포토, 일러스트, 아이콘, 픽 토그램, 혼용

이러한 선행 연구를 기반으로 검토하고 정리하여 본 연구의 운동 애플리케이션 GUI디자인 시각적인 사용성 평가요소를 표 3)으로 정리했다.

표 3) 운동 애플리케이션 GUI디자인 시각적인 사용성 평가요소

구성요소	세부적인 평가 요인
레이아웃	정보의 양, 구성 비율, 정보의 분류, 정보의 우선순위, 배치
색채	색조, 채도, 색상, 톤
타이포그래피	타입페이스, 글자의 크기, 자간, 행간
그래픽	이미지, 아이콘, 배경, 조화, 선명도, 차별성

3-2. GUI 디자인 원칙

본 연구에서는 운동 앱 GUI디자인의 시각적인 사용성 평가요소를 도출하기 위해 GUI디자인에 관한 디자인 원칙 및 가이드라인을 수집하였다. 선행 연구를 통해 모바일 운동 앱에 관한 GUI디자인 원칙이 아직 부족하기 때문에 모바일 UI, 웹, 사이트 UI 등 원칙에 관한 요인을 포함하였다.

선행연구들을 살펴보면 Jakob Nielsen등 인터페이스 전문가 및 전문가(專門機構)들은 GUI디자인에 영향을 미치고 있다.

SKT는 전문가로서 모바일 UI디자인에 관한 연구를 통해 가이드라인을 정리했다. SKT UI디자인 가이드라인은 표 4)¹⁶⁾와 같다.

13) 이가영, 모바일 앱의 시각 인터페이스 디자인에 관한 연구: 인터넷 서점을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.1, 2014, pp.620-621.

14) 김진우, HCI개론, 서울: 안그래픽스, 2005, pp.497-505, 위수풍·김희현, 사용성 향상을 위한 스마트폰 GUI 디자인 연구, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014, p.669에 재인용

15) 이재희·신혜인·김승인, 국내 모바일 항공서비스 애플리케이션의 시각적 인터페이스 디자인 비교 분석: 대한항공과 아시아나항공 모바일 애플리케이션 비교를 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014, pp.178-180.

16) 정승은·석중휘, Op. cit., p.169.

표 4) SKT UI디자인 가이드라인

S1	Visibility(가시성)
S2	Simplicity(간결성)
S3	Consistency(일관성)
S4	Familiarity(익숙함)
S5	Efficiency((효율성))
S6	Prioritization(우선순위를 매김)
S7	User in Control(사용자 컨트롤)
S8	Feedback(피드백)
S9	Error(에러방지)
S10	Affordances(행동 유도성)
S11	Personalization(개인화)
S12	Fun(재미를 줌)

인터페이스 전문가 Jakob Nielsen이 웹 사이트 GUI 개발하기 위해 정리된 UI디자인원칙은 아래 표 5)¹⁷⁾과 같다.

표 5) Jakob Nielsen의 UI디자인 원칙

J1	메타포	웹 사이트에 사용된 아이콘이 사용자들이 문화적, 언어적 장벽들을 말보다 얼마나 더 잘 극복하게 해주는가.
J2	직접조작	사용자들이 컴퓨터에 의해 표현된 정보나 객체들을 직접 조작하고 있다. 느낌을 가 지도록 해야 한다는 것을 의미한다. 이때 사용자에게 직접조작의 인터페이스를 제공하면서 조작에 대한 피드백을 곧바로 해주어야 한다.
J3	보고 선택하기	사용자들은 스크린에 제공된 대안들을 선택함으로써 행동하게 되며 웹사이트와의 상호작용에서 자신이 무엇을 하고 있는지 직접 볼 수 있다.
J4	반응과 대화	사용자에게 시스템 내에서 무슨 일이 일어나고 있는지, 계속 알려주고 있는가. 작업을 수행할 때 반응을 가능한 즉각 적으로 제공하며, 시각적 혹은 청각적 신호를 제공하는가.
J5	관대함	사용자들이 편안하게 제품을 살펴볼 수 있는가. 사용자들이 어떤 일을 하든 그 일은 시스템을 손상시키지 않는가.
J6	미적 완전함	정보가 잘 조직되어 시각디자인의 원칙에 일치하는가. 너무 많은 버튼이나 복잡한 아이콘으로 하여금 사용자에게 부담을 주지는 않는가.
J7	사용자에 대한 이해	대상으로 삼고 있는 사용자에 대한 특성을 이해하고 있는가.
J8	접근 가능성	불특정 다수를 사용자로 선정하지 않더라도 대상으로 삼고 있는 사용자 외에 다른 대상층을 염두에 두고 있는가.
J9	조직성	일관성: 일관성 있는 시각요소들로 구성 되어 있는가. 안정성: 일관성 있는 개념적 구조를 제공 하는가.
J10	경제성	간결성: 커뮤니케이션을 위해 꼭 필요할 요소만 디자인 하고 있는가. 명료성: 디자인 된 모든 요소들의 의미가 애매하지 않는가.
J11	의사 소통성	보여준 정보의 모습을 시각요소들을 사용하여 알기 쉽게 주절하고 있다.

17) 김수현, 사용성향상을 위한 그래픽유저 인터페이스(GUI) 디자인에 관한 연구: 대학병원 홈페이지를 중심으로, 서울과학기술대학교 산업대학원 석사논문, 2011, pp.8-9.

3-3. 사용성 평가 원칙

사용성은 인터페이스 디자인을 평가하는 핵심 속성으로 자리 잡았으며, 좋은 사용자 인터페이스는 뛰어난 사용성을 통해 인터페이스의 커뮤니케이션 효과를 의미 있게 향상시켜주어야 한다.¹⁸⁾ 본 연구에서는 사용자와 인터페이스를 측정할 수 있는 사용성을 평가하기 위해 선행연구를 통해 사용성 평가 원칙을 수집하였다.

Jakob Nielsen은 사용성을 평가하기 위해 아래 표 6)¹⁹⁾과 같이 작성하였다.

표 6) Jakob Nielsen의 사용성 평가 원칙

JN1	Visibility of system status (사용자에게 시스템의 현재 상태를 시각화하여 보여줌)
JN2	Match between system and the real world (현실 세계와 부합되도록 시스템을 설계)
JN3	User control and freedom (사용자에게 적절한 통제권을 부여)
JN4	Consistency and standards (일관성과 표준성을 높임)
JN5	Error prevention (사용자의 실수를 미연에 방지할 수 있도록 설계)
JN6	Recognition rather than recall (사용자가 적은 인지적 노력으로 시스템을 사용하도록 함)
JN7	Flexibility and efficiency of use (사용자가 시스템을 유연하게 사용하도록 함)
JN8	Aesthetic and minimalist design (심미적이고 간결한 시스템 디자인을 제공)
JN9	Help users recognize, diagnose, and recover from errors (에러 발생 시 사용자 스스로 문제를 파악하고 수정할 수 있도록 설계)
JN10	Help and documentation (사용자에게 충분한 도움 자료를 제공)

모바일에 맞추어 Gong and Tarasewich는 15개의 사용성 원칙을 표 7)²⁰⁾과 같이 정리하였다.

표 7) Gong and Tarasewich의 사용성 평가 원칙

G1	Enable frequent users to use shortcuts (사용자가 자주 단축키를 사용할 수 있도록 설계함)
G2	Offer informative feedback (유용한 피드백을 제공함)
G3	Design dialogs to yield closure (작업 완료 시 사용자에게 명확한 도움말을 제공함)
G4	Support internal locus of control (사용자에게 통제권을 제공함)
G5	Consistency (일관성을 유지할 수 있도록 설계함)

18) 정승은·석중휘, Op. cit., p.167.

19) 조화·김희현, 모바일 캐주얼 게임 인터페이스 디자인의 사용성 평가 연구, 디지털디자인학연구 Vol.13. No.4 통권40호, 한국디지털디자인학회, 2013, p.364.

20) 장원석·지용구, 스마트폰 증강현실 애플리케이션 사용자 인터페이스의 사용성 평가 방안, 한국전자거래학회지 제16권 제1호 1226-3931 KCI, 2011, p.38.

G6	Reversal of actions (사용자에게 작업을 취소할 수 있는 권리를 제공함)
G7	Error prevention and simple error handling (에러를 방지하고 문제를 용이하게 해결함)
G8	Reduce short-term memory load (사용자에게 메모리측면에서 부담감을 주지 않도록 설계함)
G9	Design for multiple and dynamic contexts (다양하고 역동적인 상황을 위한 디자인)
G10	Design for multi-modal interfaces (다양한 인터페이스를 위한 디자인)
G11	Design for limited and split attention (사용자가 주목할 수 있도록 설계함)
G12	Design for speed and recovery (속도와 복구를 위한 디자인)
G13	Design for "top-down" interaction (위에서 아래로 지 인터페이스를 설계함)
G14	Allow for personalization (개인화를 지함)
G15	Design for enjoyment (사용자에게 즐거움을 제공할 수 있도록 설계함)

헬스케어 애플리케이션 사용성 평가를 위해 HIMSS(미국보건 의료 정보관리 시스템협회)에 의해 개발된 사용성 원칙을 표 8)²¹⁾과 같이 정리하였다.

표 8) HIMSS의 헬스케어 애플리케이션의 사용성 평가 원칙

H1	Efficiency (효율성)	Is it reasonable to take two minutes to use the app to compute drug dosing for a medication order? (앱이 약물 복용량을 계산하기 위해 2분을 사용하는가?)
		How many steps should it take to view vital sign measurements of patients at home through apps that remotely connect to bedside monitors? (환자는 주요 징후를 확인하기 위해 모니터에 연결된 앱을 통해 얼마나 많은 단계를 거치는가?)
		How long should it take for you to view medical images on a mobile platform? (모바일에서 이미지를 볼 수 있는데 얼마의 시간을 소모하는가?)
H2	Effectiveness (유효성)	Is data entry too complex or confusing to perform completely and as intended? (데이터 입력은 복잡하거나 의도대로 완전히 수행되는가?)
		Does the small screen size on your mobile device affect your ability to accurately interpret radiological images? (모바일의 작은 화면이 이미지를 정확하게 해석하는 능력에 영향을 미치는가?)
		Is information poorly presented or subject to misinterpretation? (정보가 제대로 표시되어 있는가?)
H3	User Satisfaction (이용만족도)	Does the app perform the way you expected? (앱은 예상대로 수행되는가?)
		Would you use the information/data obtained from the app in your clinical decision-making process? (의사결정 과정에서 사용자가 앱에서 얻은 정보를 활용하는가?)

21) mHIMSS App Usability Work Group, Selecting a Mobile App: Evaluating the Usability of Medical Applications, HIMSS, July 2012, pp.5-6.

HCI전문가인 앨리스 J. 헤드(Alison J. Head)는 사용자와 시각적으로 그래픽 인터페이스를 고려하고 있으며, 평가요인을 '작업 지원 수준(task support)', '사용편리성(usability)', '미학적인 구성(aesthetics)'으로 구분하였다. Alison J. Head의 사용성 평가 원칙은 표 9)²²⁾과 같다.

표 9) Alison J. Head의 사용성 평가 원칙

A1	작업 지원 수준 (task support)	<ul style="list-style-type: none"> · 사용자가 원하는 기능을 쉽게 찾을 수 있는가. · 화면에서 눈에 잘 띄는 위치에 있는 기능이나 디자인 요소들은 사용자의 작업을 지원하기 위한 것인가, 아니면 개발자 또는 개발 회사의 홍보나 이익을 위한 것인가. · 기능들은 읽기 쉬운가. · 기능들에 붙인 이름은 실제 기능을 잘 표현하고 있는가. · 디자인이 사용자의 결정을 도와주는가, 아니면 방해하는가.
A2	사용 편리성 (usability)	<ul style="list-style-type: none"> · 사용자가 인터페이스를 쉽게 배울 수 있는가. · 사용자가 인터페이스를 쉽게 기억할 수 있는가. · 인터페이스를 유쾌하게 사용할 수 있는가. · 인터페이스 디자인이 사용자의 실수를 유발하지는 않는가. · 안내나 도움말, 종료, 검색 따위의 기본적인 매뉴얼이 모든 화면에서 같은 자리에 있는가. · 기본적인 기능들을 모든 화면에서 이용할 수 있는가. · 각 기능들과 아이콘을 표시하는 데 쓰인 어휘는 모든 화면에서 의미가 분명한가. · 전체적으로 인터페이스가 통일된 느낌을 주는가, 아니면 화면마다 디자인이 달라서 하나 이상의 시스템을 사용한다는 느낌을 주는가.
A3	미학적인 구성 (aesthetics)	<ul style="list-style-type: none"> · 화면에 나타난 정보를 처리하는데 얼마의 시간이 걸리는가. 그래픽 요소들은 정보 처리를 돕는가 아니면 방해하는가. · 색채, 화면배치, 아이콘, 글꼴 따위의 그래픽 요소들은 정보 처리의 우선순위를 보여 주기 위해 사용했는가. · 지나치게 다양한 색채를 써서 화면이 사용자를 압도하지 않는가. · 애니메이션이나 음성 같은 멀티미디어 기능이 정보 처리를 빠르게 해주는가, 아니면 지연 시키는가.

HCI 전문가인 Atkinson et al는 GUI 평가와 개발을 위해 12 가지 사용성 평가원칙을 표 10)²³⁾과 같이 정리하였다.

표 10) Atkinson et al의 열두 가지 원칙

At1	Software-User Interaction (사용자-소프트웨어 상호작용)
At2	Learnability (학습 가능성)
At3	Cognition Facilitation (인지용이)

22) Alison J. head·박광식·김형렬 옮김, 웹 시대의 인터페이스 디자인, 길벗, 2000, pp.83-93, 주예군·김희현, 주예군·김희현, 모바일 쇼핑 애플리케이션 인터페이스 디자인 사용성 평가: 인터넷면세점을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014, p.67에서 재인용

23) 장원식·자용구, Op. cit., pp.35-47.

At4	User Control and Software Flexibility (사용자 통제 및 소프트웨어의 유연성)
At5	System-Real World Match (현실 세계와 부합된 설계)
At6	Graphic Design (그래픽 디자인)
At7	Navigation and Exiting (네비게이션과 로그아웃)
At8	Consistency (일관성)
At9	Defaults (불이행)
At10	System-Software Interaction (시스템-소프트웨어 상호작용)
At11	Help and Documentation (도움말 제공)
At12	Error Management (에러 방지)

3-4. 모바일 운동 앱 GUI 디자인의 사용성 평가 원칙

본 연구는 모바일 운동 앱의 사용성 평가 원칙을 도출하기 위해 모바일 운동 앱 사용과정에 따른 기능을 고려하였으며, 수집된 GUI디자인 원칙, GUI 사용성 평가원칙과 같이 선행연구를 검토하고 전문가 그룹²⁴⁾과 토의를 통해 사용성 평가요인을 결정하였다. 그 결과는 GUI 사용성 평가요소로 효율성, 인지용이, 심미성, 피드백, 일관성이 되었다. 모바일 운동 앱에 대한 GUI디자인 사용성 평가요인을 표 11)과 같이 도출하였다.

표 11) 모바일 운동 앱 GUI 사용성 평가 가이드라인

평가 요인	No.	설명
효율성	S5+JN7+H1	모바일 앱의 사용자가 기본적인 기능을 편리하고 효과적으로 조작할 수 있는가?
인지용이	JN6+A2+At3	사용자가 화면에서 기본적인 기능들을 쉽게 인지하고 배울 수 있는가?
심미성	J6+JN8+A3+At6	인터페이스 디자인요소들이 시각적으로 아름다운 느낌을 줄 수 있는가?
피드백	S8+J4+G2	수행하는 작업 상태 및 결과를 명확하게 반응할 수 있는가?
일관성	S3+J9+JN4+G5	모바일 앱 인터페이스의 디자인요소를 일관성 있게 설계하는가?

또한, 운동 앱 GUI 디자인시 시각적 구성요소인 레이아웃, 색채, 타이포그래피, 그래픽에 대한 사용성 평가 구조를 그림 3)과 같이 제시하는 바이다.

24) 전문가 그룹을 Google 에서 Google Glass Developer 1명, 모바일 애플리케이션 개발자 2명, 시각디자인학 교수 1명, 사용성 평가자 2명과 같이 구성했다.

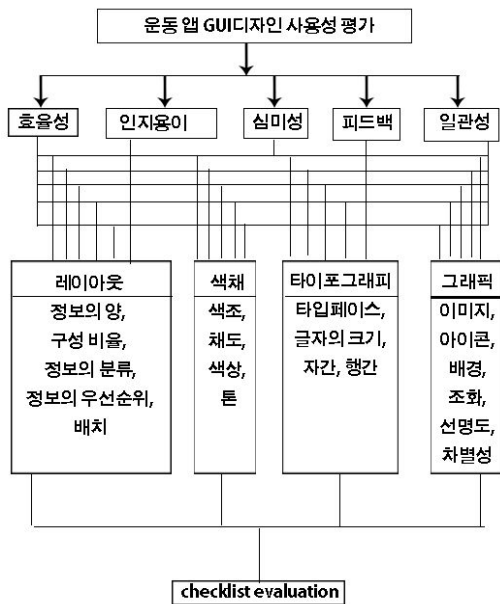


그림 3) 운동 앱 GUI디자인 사용성 평가 모형

이에 운동 앱 GUI디자인 시각적인 요소 사용성 평가 제안을 제시하였다. 운동 앱 GUI 사용성 평가를 위해 선행연구를 토대로 최종 항목을 표 12)로 정리하였다.

표 12) 운동 앱 GUI디자인 시각요소 사용성 평가가이드라인

평가요인		평가항목
레이아웃	효율성	메뉴나 목록이 간결하며, 기본적인 기능의 버튼들을 모든 화면에서 배치하여 신속하게 선택할 수 있는가.
	인지용이	정보의 양, 정렬 등으로 기본적인 기능을 복잡하지 않도록 인지할 수 있는가.
	심미성	정보의 구성 비율이 보기 좋은가.
	피드백	레이아웃을 통해 수행하는 작업 단계 및 결과를 명확하게 제시할 수 있는가.
	일관성	화면에서 레이아웃 요소들을 일관성이 있고 통일감을 주는가.
색채	효율성	화면에서 효율적 색상 적용으로 주요기능을 표시하여 편리하게 이용할 수 있는가.
	인지용이	색상이 화면에서 실시간 운동정보 빨리 이해하도록 설계되었는가.
	심미성	사용 프로세스에서 색조, 색상, 채도가 시각적으로 만족할 수 있는가.
	피드백	색채를 통해 수집된 운동 정보에 대해 차별적으로 피드백해주는가.
	일관성	색채가 일관적으로 사용되고 전체적으로 통일감을 주는가.
타이포그래피	효율성	텍스트로 운동 앱 기본적 기능을 명확하게 설명하며 쉽게 조작할 수 있는가.
	인지용이	메뉴에서 문자의 크기, 자간, 행간 등이 간결하고 혼란과 부담감을 주지 않도록 구성되는가.
	심미성	텍스트의 배치가 다른 디자인 요소들과 조화로운 느낌을 주는가.
	피드백	문자의 크기, 색채 등을 통해 작업 상태를 쉽게 알릴 수 있는가.
	일관성	운동정보 공유하면서 타이포그래피가 통일감을 주고 있는가.

그래픽	효율성	그래픽이 운동 경로 등 기능을 신속하게 확인할 수 있도록 설계되었는가.
	인지용이	아이콘이 수행할 수 있는 작업을 상징할 수 있도록 구성되었는가.
	심미성	사용 프로세스에서 적절한 이미지, 배경 등을 적용해 다른 디자인 요소와 조화로운가.
	피드백	이미지, 배경이 수집된 운동 정보를 간결하게 전달하도록 설계되었는가.
	일관성	일관성과 통일감이 있는가.

4. 사용성 평가

4-1. 평가 대상의 선정 및 방법

본 연구에서는 사용경험자를 대상으로 설문조사할 수 있는 checklist evaluation 방법을 선정하였으며 운동 프로세스에 따라 운동 앱 Nike+Running, Runkeeper 및 Runtastic에 대하여 시각적인 사용성을 평가하였다. 설문조사는 2014년 10월 20일부터 31일까지 서울시지역에서 사용경험자 60명을 대상으로 메일을 통해 실시하였다.

이 설문문의 문항은 평점척도(5점 만점)에 따라 ‘전혀 그렇지 않다’(1점), ‘그렇지 않다’(2점), ‘보통이다’(3점), ‘그렇다’(4점), ‘매우 그렇다’(5점)로 구분하였다. 성별을 남성 37명(62%), 여성 23명(38%)으로 구성하며 연령은 10대 2명(3%), 20대 46명(75%), 30대 8명(15%), 40대 4명(7%)이었다.

표 13) 운동 프로세스에 따라 주요 화면

	start	ing	end
Nike + running			
Runkeeper			
Runtastic			

4-2. 결과

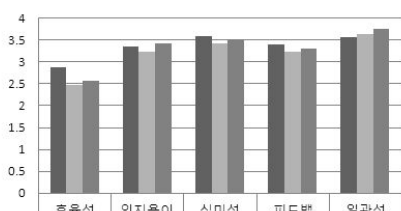
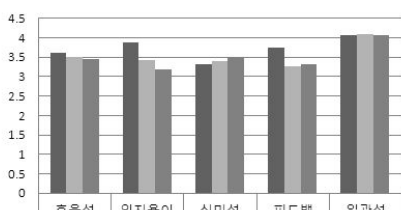
설문지를 통해 조사된 사용성 평가의 결과를 표 14)과 같이 정리하였다.

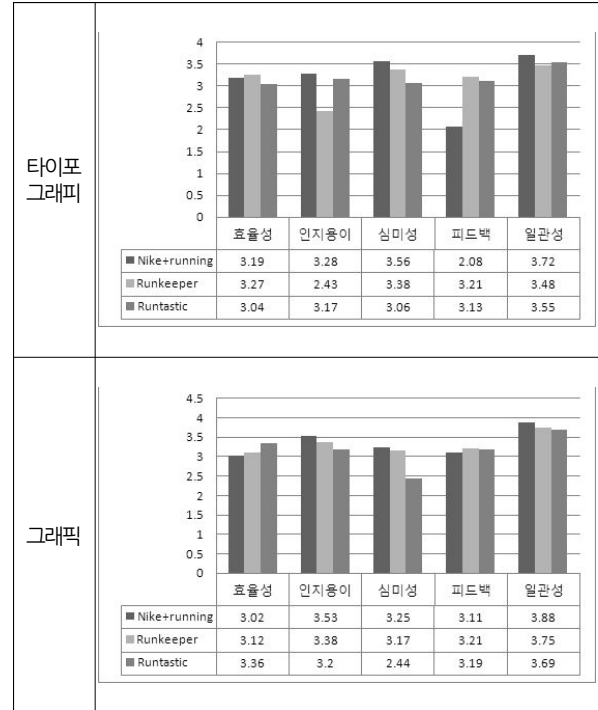
먼저, "레이아웃"(Nike+running 평균값: 3.37, Runkeeper 평균값: 3.2, Runtastic 평균값: 3.32)문항에 대한 3가지 운동 앱은 긍정적인 점수를 받았다. 그러나 3가지 운동 앱은 레이아웃 문항에서 높은 점수를 받았지만 "레이아웃의 효율성: 메뉴나 목록이 간결하며, 기본적인 기능의 버튼들을 모든 화면에서 배치하여 신속하게 선택할 수 있는가."(Nike+running: 2.89, Runkeeper: 2.47, Runtastic: 2.56)문항에서 낮은 점수를 받았다. 이에 따라 3가지 운동 앱의 문제점을 발견하였다.

또 "색채"(Nike+running 평균값: 3.73, Runkeeper 평균값: 3.55, Runtastic 평균값: 3.51)문항과 관련해 3가지 앱의 인터페이스에 대한 평가에서 긍정적인 점수를 받았다. 그 중 3가지 운동 앱은 "색채의 일관성: 색채가 일관적으로 사용되고 전체적으로 통일감을 주는가."(Nike+running: 4.08, Runkeeper: 4.11, Runtastic: 4.06)문항에서 좋은 점수를 받았다. 이에 따라 사용자들은 색채측면에서 긍정적으로 평가를 할 수 있었다.

그리고 "타이포그래피"문항을 살펴보면 사용자들이 "인지용이: 메뉴에서 문자의 크기, 자간, 행간 등이 간결하고 혼란과 부담감을 주지 않도록 구성되는가."(Nike+running: 2.43), "피드백: 문자의 크기, 색채 등을 통해 작업 상태를 쉽게 알려줄 수 있는가."(Nike+running: 2.08)에 대한 불만이 있는 것을 알았다.

표 14) 모바일 운동 앱 GUI 사용성 평가

항목	내용																								
레이아웃	 <table><tr><th></th><th>효율성</th><th>인지용이</th><th>심미성</th><th>피드백</th><th>일관성</th></tr><tr><td>Nike+running</td><td>2.89</td><td>3.36</td><td>3.6</td><td>3.4</td><td>3.58</td></tr><tr><td>Runkeeper</td><td>2.47</td><td>3.23</td><td>3.42</td><td>3.24</td><td>3.64</td></tr><tr><td>Runtastic</td><td>2.56</td><td>3.43</td><td>3.52</td><td>3.32</td><td>3.75</td></tr></table>		효율성	인지용이	심미성	피드백	일관성	Nike+running	2.89	3.36	3.6	3.4	3.58	Runkeeper	2.47	3.23	3.42	3.24	3.64	Runtastic	2.56	3.43	3.52	3.32	3.75
	효율성	인지용이	심미성	피드백	일관성																				
Nike+running	2.89	3.36	3.6	3.4	3.58																				
Runkeeper	2.47	3.23	3.42	3.24	3.64																				
Runtastic	2.56	3.43	3.52	3.32	3.75																				
색채	 <table><tr><th></th><th>효율성</th><th>인지용이</th><th>심미성</th><th>피드백</th><th>일관성</th></tr><tr><td>Nike+running</td><td>3.61</td><td>3.88</td><td>3.31</td><td>3.75</td><td>4.08</td></tr><tr><td>Runkeeper</td><td>3.5</td><td>3.44</td><td>3.41</td><td>3.27</td><td>4.11</td></tr><tr><td>Runtastic</td><td>3.45</td><td>3.18</td><td>3.52</td><td>3.32</td><td>4.06</td></tr></table>		효율성	인지용이	심미성	피드백	일관성	Nike+running	3.61	3.88	3.31	3.75	4.08	Runkeeper	3.5	3.44	3.41	3.27	4.11	Runtastic	3.45	3.18	3.52	3.32	4.06
	효율성	인지용이	심미성	피드백	일관성																				
Nike+running	3.61	3.88	3.31	3.75	4.08																				
Runkeeper	3.5	3.44	3.41	3.27	4.11																				
Runtastic	3.45	3.18	3.52	3.32	4.06																				



마지막으로 Runtastic은 "그래픽" 측면에서 "심미성: 사용 프로세스에서 적절한 이미지, 배경 등을 적용해 다른 디자인 요소와 조화로운가."(Runtastic: 2.44)문항에서 낮은 점수를 나타냈다.

3개 운동 앱 GUI디자인 시각구성요소 사용성 평가 결과는 아래와 같이 정리하였다.

우선, 높은 점수 문항을 보면 3개 운동 앱이 공통적으로 "일관성"측면에서 장점이 나타났다. 그중에 3가지 운동 앱은 "색채의 일관성"에 대한 영역에서 시각적 통일감이 높은 것을 알 수 있다. 사용자들에게 색채의 통일감을 제공하는 장점을 보여주고 있다.

하지만 "레이아웃"측면에서 3가지 운동 앱의 문제점을 발견할 수 있었다. "레이아웃의 효율성"영역에서 Nike+running은 운동 모드들을 쉽게 선택하지만 주요화면에서 기본적 운동 기록 관리 기능 버튼을 배려하지 않아서 운동 정보 관리를 편리하게 조작할 수 없다. 반면에 Runkeeper 및 Runtastic은 전체 화면에서 다양한 운동방법 기능을 배치했지만 메뉴가 많아서 편리하게 조작하지 못하는 단점이 있다. 특히 Runkeeper는 주요화면과 목록에서 정렬된 기능이 많아서 사용자가 사용해 보면 신속하게 선택하지 못하는 경우가 많다.

Nike+running은 설문조사를 보면 운동 모드를 조작하기 위한 "타이포그래피"중 "피드백"에 문제가 나타났다. Nike+running 인터페이스의 역동적인 문자를 설계하지 못해서 사용자가 직관적으로 인지할 수 없다. 반면에 Runkeeper는 설명 문자가 있는 기능버튼을 선택할 때 문자 색채의 변화로 사용자에게 수행하는 작업을 쉽게 알려줄 수 있었다.

Runkeeper 앱에서는 메뉴에 대량적으로 작은 문자를 적용하

여 사용자에게 인지하기 어려워서 "타이포그래피의 인지용이" 성이 떨어졌다. 반면에 Nike+running은 설명문자나 기능버튼에 관한 문자가 문자의 크기와 문자의 양이 간결하고 혼란을 주지 않도록 설계되어서 인지용이성이 좋았다.

Runtastic은 사용과정에서 다른 디자인 요소와 조화롭지 않은 광고이미지를 배치해서 사용자의 사용체험을 방해하고 있었다. 이에 따라 사용자들은 Runtastic앱 인터페이스요소인 "그래픽의 심미성"에 불만이 발생하는 것을 알 수 있었다.

5. 결론

스마트폰 보편화에 따라 건강관리에 관한 운동 앱이 많아지고 있다. 운동 앱 디자이너와 개발자는 GUI의 시각적요소의 일관성, 심미성, 피드백에 대해 고려하여 디자인하고 있다. 그러나 일부 앱은 기능성을 돌출시키기 위해 불필요한 레이아웃 및 타이포그래픽을 적용하고 있는 것을 알 수 있었다. 따라서 사용시 인터페이스의 효율성 및 인지용이성이 떨어졌다.

본 연구는 Apple store의 운동 앱인 Nike+Running과 Runkeeper 및 Runtastic의 운동 앱을 대상으로 시각적구성요소인 사용성을 평가하였다. 운동 앱을 사용하는 프로세스에 따라 기능을 고려하여 GUI디자인 원리 및 사용성 평가를 수집하여 검증하고 스마트폰 운동 앱 GUI디자인의 사용성 평가 가이드라인을 제시하였다. 이 가이드라인을 토대로 설문조사를 통하여 레이아웃과 3가지 운동 앱의 장단점을 발견하였다. 첫째, 사용자들은 3개 운동 앱의 GUI디자인 시각요소인 색채의 일관성을 선호하였다. 둘째, 3가지 운동 앱의 공통적인 문제점은 기능들을 모든 화면에서 배치하여 신속하게 선택할 수 없으며 Nike+running은 운동모드 선택에 대한 문자의 피드백이 부족하였다. Runkeeper는 기능 버튼에게 작은 문자를 제공하고 Runtastic은 앱 사용과정에서 광고이미지를 배치하는 것을 수정할 필요가 있었다.

분석된 결과를 기반으로 개선의견은 다음과 같다.

첫째, 3개 운동 앱은 공통적으로 레이아웃의 "효율성" 측면에서 개선점을 발견하였다. 화면에서 배치된 기능이 부족하거나 지나치다고 판단할 수 있다. 이에 따라 모든 화면에서 유사한 기능을 정리하여 배치하며, 필요한 메뉴에서 명확하게 정보를 유지하도록 설계해야 한다.

둘째, Nike+running은 문자를 쉽게 보여줄 수 있도록 설계해야 한다. 특히 문자의 색채 등을 통해 사용자들에게 직관적인 디자인 요소를 고려할 필요가 있다.

셋째, Runkeeper는 사용자들에게 작은 문자를 제공하여 뚜렷이 보이지 않아서 부담감을 주었고 정보인지능력이 떨어졌다. 이에 따라 높은 인지용이성을 위해 문자의 크기, 자간, 행간 등을 고려하여 간결한 문자를 제공해야 한다.

마지막으로 Runtastic은 사용과정에서 광고이미지에 대해 재고할 필요가 있다.

본 연구는 서울시지역에 한정하여 운동 앱의 GUI 시각적 구성요소 사용성을 설문조사하였다는 부분에 한계성이 있다. 향후보다 세부적인 연령, 성별에 대해 구체적으로 연구대상을 선정하고 과학적으로 연구할 방법이 필요하다. 앞으로 본 연구를 기반으로 운동에 대한 GUI디자인 시각구성요소 사용성의 다양한 연구가 이어질 기대한다.

참고문헌

- 김대권, 웨어러블 디바이스(wearable device) 동향과 시사점, 정보통신정책연구원, 2013.
- 김수현, 사용성향상을 위한 그래픽유저 인터페이스(GUI) 디자인에 관한 연구: 대학병원 홈페이지를 중심으로, 서울과학기술대학교 산업대학원 석사논문, 2011.
- 박병근, 급성장하고 있는 스마트 모바일 헬스케어 시장과 시사점: Nike+ 사례를 중심으로, ISSUE & TREND, 2013.08.20.
- 신자현, 정보제공 모바일 앱의 효과적인 제작방안에 대한 방향제시, 단국대학교 정보미디어대학원 석사학위논문, 2012.
- 위수풍·김희현, 사용성 향상을 위한 스마트폰 GUI 디자인 연구, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014.
- 이가영, 모바일 앱의 시각 인터페이스 디자인에 관한 연구: 인터넷 서점을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.1, 2014.
- 이선화·유선실, 모바일 헬스케어 애플리케이션 현황 및 전망, 정보통신방송정책 제26권 17호 통권 585호, 2014.09.16.
- 이승은·김승인, 스마트폰 기반의 운동 애플리케이션의 사용자 경험 연구: 익스트림 유저의 분석을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol. 14 No. 3, 2014.
- 이재화·신혜안·김승인, 국내 모바일 항공서비스 애플리케이션의 시각적 인터페이스 디자인 비교 분석: 대한항공과 아시아나항공 모바일 애플리케이션 비교를 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014.
- 이주연, 스마트폰 운동 애플리케이션 이용자의 이용동기, 여가 만족 및 재구매의 관계, 상지대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2011.
- 이진욱·김종탁·지아린, 스마트폰 건강 애플리케이션 상황분석, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2010.
- 장원석·지용구, 스마트폰 증강현실 애플리케이션 사용자 인터페이스의 사용성 평가 방안, 한국전자거래학회 지 제16권 제1호 1226-3931 KCI, 2011.
- 정승은·석중휘, 사용성과 관련된 UI 디자인 원칙 구현을 위한 그래픽 디자인 방법 연구, 일러스트레이션 포럼, Vol.37, 한국일러스트레이션학회, 2013.
- 조좌·김희현, 모바일 캐주얼 게임 인터페이스

- 디자인의사용성 평가 연구, 디지털디자인학연구 Vol.13. No.4 통권 40호, 한국디지털디자인학회, 2013.
- 주예균·김희현, 모바일 쇼핑 애플리케이션 인터페이스 디자인 사용성 평가: 인터넷면세점을 중심으로, 디지털디자인학연구 Vol.14 No.3, 2014.
 - 편정만·신동은, 사용성 평가를 위한 모바일폰 GUI 체크리스트 개발, 한국디자인포럼 Vol.15 No.-, 2007.
 - 김진우, HCI개론, 서울: 안그래픽스, 2005.
 - 조위덕, 스마트 모바일 헬스케어 서비스 트렌드, jinhan M&B, 2012.06.08.
 - Alison J. head·박광식·김형렬 옮김, 웹 시대의 인터페이스 디자인, 길벗, 2000.
 - mHIMSS App Usability Work Group, Selecting a Mobile App: Evaluating the Usability of Medical Applications, HIMSS, July 2012.
 - 조인호·김도향, 스마트 헬스케어 시장의 성장과 기회, <http://www.digieco.co.kr>, kt 경제경영연구소, ISSUE CRUNCH, 2013.