



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

강 효 진 교수 지도
석사학위 청구논문

설명가능한 인공지능(XAI)을 위한
사용자 중심 디자인 연구

- 스마트 홈 헬스 케어 분야를 중심으로 -

2023

성신여자대학교 대학원
미래융합기술공학과
박 가 현

설명가능한 인공지능(XAI)을 위한 사용자 중심 디자인 연구

- 스마트 홈 헬스 케어 분야를 중심으로 -

강 효 진 교수 지도

이 논문을 석사 학위 논문으로 제출함

2022년 11월

성신여자대학교 대학원

미래융합기술공학과

박 가 현

인 준 서

박가현의 석사학위 논문으로 인준함

2022년 11월

심사위원장 최 민 영 (서명 또는 인)

심사위원 강 효 진 (서명 또는 인)

심사위원 김 현 석 (서명 또는 인)

성신여자대학교 대학원

논문 개요

코로나 19 팬데믹 상황으로 인해 홈 헬스 케어에 대한 니즈가 늘어나고 있으며 스마트 헬스 케어 시장은 더욱 발전하고 있다. 그에 따라 스마트 홈 헬스 케어를 다룬 많은 연구들이 진행되었으나 사용자 경험과 지속에 있어 사용자의 동기부여에 대한 연구는 부족한 실정이다. 또한 스마트 홈 헬스 케어를 포함한 많은 인공지능을 활용한 서비스가 늘어나며 인공지능의 신뢰성에 대한 문제가 대두되었다. 이에 인공지능의 행위와 의사결정을 이해할 수 있게 하는 XAI와 관련된 연구가 필요하나 사용자 측면에 입각한 사례는 드물다. 이에 본 연구는 스마트 홈 헬스 케어 서비스 사용의 동기부여와 XAI 관점에서 사용자 경험에 효과적인 디자인 전략 및 방향을 제안하였다.

연구는 스마트 홈 헬스 케어와 관련한 동기부여와 XAI 관점에 대한 조사를 진행하여 프레임워크를 구축하였다. 또한 사용자 관찰과 인터뷰를 진행하여 사용자 현황 및 니즈에 대해 조사한 내용을 질적 분석 소프트웨어를 통해 분석하였다. 프레임워크를 활용하여 코드를 설정하고 Co-occurrence와 Network를 통해 각 코드 간 관계를 분석하였으며 코드 인용문 기반 어피니티 다이어그램을 통해 세부 인사이트를 도출하였다. 해당 내용을 바탕으로 사용성과 인터랙션 측면으로 나누어 세부 디자인 가이드라인을 구축하였으며 디자인 가이드라인을 기반으로 하여 활용 가능한 프로토타입 예시를 제안하였다.

본 연구는 사용자의 동기부여와 XAI 관점을 포함한 요인들을 홈 트레이닝 앱 서비스 분야에 적용하여 디자인을 통해 제안하였고 해당 요소들이 동기부여 측면에서 효과가 있음을 확인하였으며 어떠한 시점, 종류, 방식을 제공해야하는 지에 대해 파악하였다. 이에 디자인 가이드라인을 활용하여 실제 디자인 프로토타입 제작 시 참고하여 활용할 수 있을 것이다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 목적	1
2. 연구 범위 및 방법	5
II. 이론적 배경	8
1. 스마트 헬스 케어 연구 현황	8
2. 동기부여 관련 문헌 조사	9
3. 동기부여 프레임워크(Motivation Framework) 도출	13
III. 연구 방법	17
1. 사용자 관찰 및 조사	17
2. Deductive Content Analysis	21
IV. 사용자 관찰 조사 데이터 분석	29
1. Deductive Content Analysis	29
2. Thematic Analysis	50
V. 디자인 가이드라인 도출	52
1. 디자인 가이드라인 (Design Guideline)	52

VI. 연구 논의	56
1. Major Findings	56
2. Implications/Contributions	60
1) Academic Implications	60
2) Practical Implications	61
VII. 결론	62
1. 요약	62
2. 연구 한계 및 추후 연구 방안	63

참고문헌

ABSTRACT

부록

그림 목 차

【그림 1-1】 XAI Concept	4
【그림 1-2】 연구흐름도	6
【그림 1-3】 연구방법	7
【그림 3-1】 Code List	23
【그림 3-2】 Code Frequency	27
【그림 3-3】 Co-occurrence Table & Network	28
【그림 4-1】 Code Frequency Analysis	31
【그림 4-2】 Network Affinity Diagram	32
【그림 4-3】 Value(Physio-cognitive Motivation)-Goal Network (Insight 1)	34
【그림 4-4】 Goal-Needs Network (Insight 1)	35
【그림 4-5】 Goal-Function Network (Insight 1)	36
【그림 4-6】 Network Insight 1	37
【그림 4-7】 Value-Goal Network (Insight 2)	38
【그림 4-8】 Goal-Function Network (Insight 2)	39
【그림 4-9】 Needs-Function Network (Insight 2)	40
【그림 4-10】 Network Insight 2	41
【그림 4-11】 Value-Goal Network (Insight 3)	42
【그림 4-12】 Goal-Function Network (Insight 3)	43
【그림 4-13】 Network Insight 3	44

【그림 4-14】 Question type (What)-Delivery type Network (Insight 4)	45
【그림 4-15】 Question type (Why)-Delivery type Network (Insight 4)	46
【그림 4-16】 Question type (What If)-Delivery type Network (Insight 4)	47
【그림 4-17】 Question type (How, How Confident)-Delivery type Network (Insight 4)	48
【그림 4-18】 Network Insight 4	49
【그림 4-19】 Code Quotation Affinity Diagram	51
【그림 5-1】 Design Guideline	54

표 목 차

【표 2-1】 스마트 헬스 케어 관련 연구	8
【표 2-2】 선행 피트니스 디자인 연구 동기요인 분류	10
【표 2-3】 가치적 측면의 동기부여 요인	11
【표 2-4】 동기부여 프레임워크	14
【표 2-5】 XAI 관점 프레임워크	15
【표 3-1】 관찰 대상자 프로필	18
【표 3-2】 Part 1 평소와 같이 운동하며 하는 Task 목록	18
【표 3-3】 Part 2 주어진 Task 진행 목록	19
【표 3-4】 관찰 대상자별 Task	20
【표 3-5】 코드별 코드명	24
【표 6-1】 디자인 가이드라인 기반 프로토타입 예시	57

I. 서 론

1. 연구 배경 및 목적

코로나19 팬데믹 상황이 장기화 되면서 사람들의 홈 헬스 케어에 대한 니즈가 늘어나고 있으며¹⁾ 홈 헬스 케어 시장의 성장으로 인해 홈 헬스 케어 서비스 시장 역시 함께 성장하고 있다.²⁾ 또한 기술 발전에 따라 헬스 케어와 디지털 기술을 융합하고자 하는 시도는 과거보다 지능화되어 스마트 헬스 케어는 더욱 광범위하게 이루어지고 있다.³⁾

스마트 헬스케어란 헬스케어와 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 나노 등의 기술들이 융합된 새로운 개념⁴⁾이며 국가기술표준원(2016)⁵⁾에서는 개인의 건강과 의료에 관한 정보, 기기, 시스템, 플랫폼을 다루는 산업분야로서 건강 관련 서비스와 의료IT가 융합된 분야, TTA(2018)⁶⁾은 언제 어디서나 질병의 예방, 상태 파악, 진단, 치료, 예후, 건강 및 생활 관리 등의 맞춤형 보건의료서비스를 제공하는 기술로 정의하였다. 국내외 기관별 스마트 헬스케어에 대한 정의는 세부적으로 차이가 존재하지만 디지털 기술과 융합하여 건강 분야를 다루는 것은 공통적으로 논의되고 있으므로 본 논문에서는 스마트 헬스케어를 개인의 건강과 운동 라이프스타일을 전반적으로 다루는 모든 헬스 케어 분야로 정의하고자 한다. 이에 기존 홈 헬스 케어 시장의 부상과 스마트 헬스 케어 분야를 고려하여 홈 트

1) Deloitte Insights(2021), 2021 글로벌 헬스케어 산업 전망, 딜로이트 고객산업본부.

2) 연구개발특구진흥재단(2019). 홈 헬스케어 시장 보고서, 연구개발특구진흥재단.

3) 한지아, 김은정(2020). KISTEP 기술동향브리프 2020-13호 「스마트 헬스케어」. 한국과학기술기획평가원.

4) 식품의약품 안전처(2018). 스마트 헬스케어 의료기기 기술/표준 전략 보고서. 식품의약품안전평가원.

5) 국가기술표준원(2016). 2016년 표준기반 R&D로드맵. 국가기술표준원, 한국표준협회.

6) TTA(2018). 2018 표준화 전략맵.

레이닝 상황에서의 스마트 홈 헬스 케어에 관해 다루고자 한다.

이에 따라 기존 스마트 홈 헬스 케어를 다룬 연구들을 살펴보면 사용자 경험과 지속에 관한 연구는 다양하나 동기부여와 지속적 운동에 관한 연구는 많이 진행되지 않아 동기부여 요소를 도출하고 그에 따른 효과적 디자인에 대한 연구가 필요하다.

또한 인공지능을 활용한 서비스 등이 트렌드로 자리 잡으면서 인공지능이 인간의 의사결정을 지원하는 편리성 이면에 ‘신뢰할 수 있는 인공지능(trustworthy AI)에 대한 논의가 대두되고 있다⁷⁾. 최초의 국제 수준 합의가 이루어진 ‘경제협력개발기구의 인공지능 원칙 (OECD AI Principles, 2019)⁸⁾’에 따르면 (1) 포용성과 지속가능성, (2) 인간 가치와 공정성, (3) 투명성과 설명가능성, (4) 견고성과 안정성, (5) 책임성 의 5가지 일반 원칙을 제시하였다. 그 중 (3) 투명성과 설명가능성은 사용자가 인공지능과의 상호작용을 인지하고 인공지능의 결정 및 권장 사항을 이해할 수 있도록 투명하게 공개하고 설명해야한다는 것으로 ‘설명가능한 인공지능(XAI, eXplainable Artificial Intelligence)’으로 연구되고 있다. 이에 따라 IBM⁹⁾, Google¹⁰⁾ 뿐만 아니라 국내 기업 네이버¹¹⁾, 카카오¹²⁾에서도 인공지능의 신뢰성에 대한 조항 및 필요성에 대해 발표하며 XAI 관련 연구를 개발 및 진행하고 있다.

설명할 수 있는 인공지능(XAI, eXplainable Artificial Intelligence)은 인공지능의 행위와 의사결정을 사람 혹은 사용자들이 이해할 수 있도록 방식과 과정을 알 수 있게 해주는 기술을 말한다.¹³⁾ AI의 설명력을 보완하여 인공지능이 왜 이러한 결정을 하였는지, 성공 혹은 실패한 이유는 무엇인지, 인공지능의 의사결정을 신뢰

7) 한상기(2021). 신뢰할 수 있는 인공지능. 클라우드나인.

8) 경제협력개발기구 인공지능 원칙(OECD AI Principles) <https://oecd.ai/en/ai-principles>

9) IBM Explainable AI (XAI) <https://www.ibm.com/watson/explainable-ai>

10) Google XAI <https://cloud.google.com/explainable-ai>

11) 네이버 AI 윤리 준칙. <https://www.navercorp.com/value/aiCodeEthics>

12) 카카오 AI 알고리즘 윤리현장 <https://www.kakaocorp.com/page/responsible/detail/algorithm>

13) 한상기(2021). 신뢰할 수 있는 인공지능. 클라우드나인. 169p

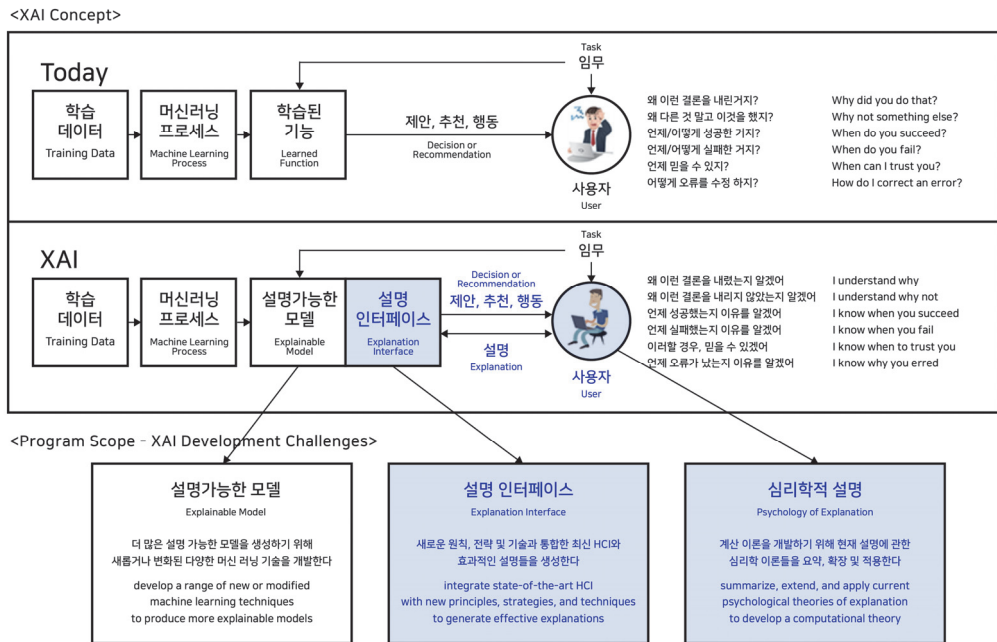
할 수 있는지 등 사용자에게 과정, 이유, 실패 원인, 오류 원인 등의 근거를 제공하여 합리적인 의사결정을 활용할 수 있도록 지원한다.¹⁴⁾ XAI는 【그림 1-1】과 같이 기존 인공지능 제공 방식과는 달리 설명 (1) 설명 모델(머신러닝 프로세스를 변경해 설명가능한 모델 생성)과 (2) 설명 인터페이스(설명 구성 요소를 인간이 이해할 수 있게 만드는 방안)로 나뉜다. 기존 국내외 연구 현황을 살펴보면 대부분 설명 모델에 관한 연구로서 좀 더 설명가능한 모델을 어떻게 만들 것인가에 초점을 맞춰 모델의 예측 정확성, 신뢰성 등을 높이기 위한 설명모델의 원천기술 개발 측면에서의 연구가 많다. 그리고 XAI는 설명 인터페이스와 사용자의 측면에서는 설명을 위한 인터페이스를 어떻게 디자인할 것인지와 효율적인 설명을 위해 필요한 심리학적 요구사항을 어떻게 파악할 것인가에 대한 부분도 다루고 있다.¹⁵⁾ 특히 기존 설명 인터페이스는 모니터링 측면의 Interpretable Interface와 모델 자체의 시각화 정도에 머물러 있다.¹⁶⁾ ‘설명 인터페이스’ 개발은 HCI 관점에 있어 시스템과 사용자의 소통을 위해 모델의 의사결정을 사용자가 이해할 수 있는 방식으로 제공되어야 하므로¹⁷⁾ 사용자 관점에서 적합한 설명 인터페이스와 사용자 경험 디자인(UX, User Experience)에 대한 선제적 연구가 필요하다.

14) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터 산업의 시장 전망. 하연출판사. 17p

15) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터 산업의 시장 전망. 하연출판사. 65p

16) 윤태승(2018). 설명 가능한 AI 기술을 포함한 인공지능의 IP-R&D 전략. 한국특허전략개발원

17) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터 산업의 시장 전망. 하연출판사. 79p



【그림 1-1】 XAI Concept¹⁸⁾

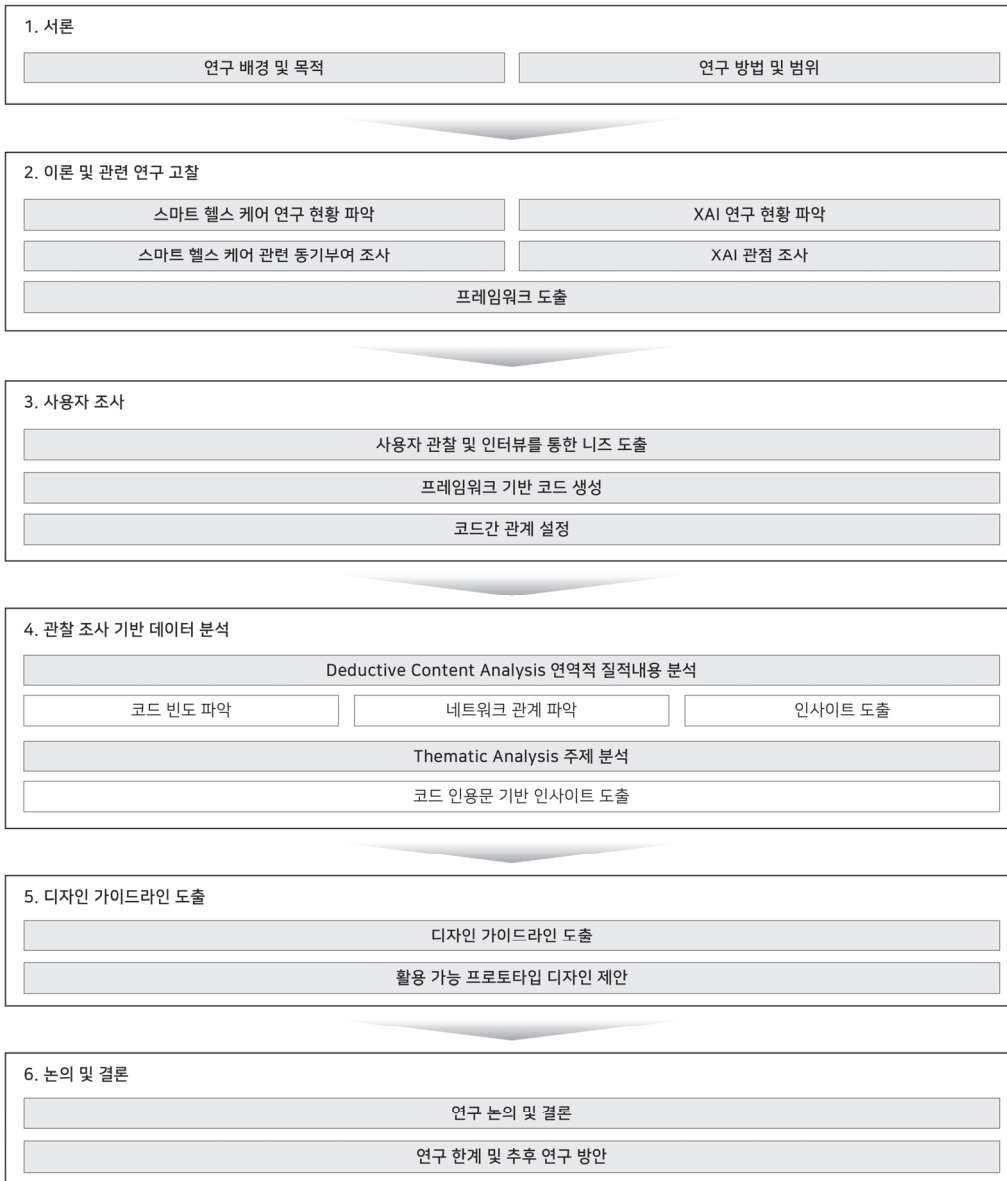
이에 본 연구는 최종적으로 스마트 홈 헬스 케어 서비스 사용의 동기부여와 XAI 관점에서 사용자 경험에 효과적인 디자인 전략 및 방향을 설정하고 그에 따른 디자인 지침 설계에 대해 살펴보고자 한다.

18) DARPA XAI. <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>

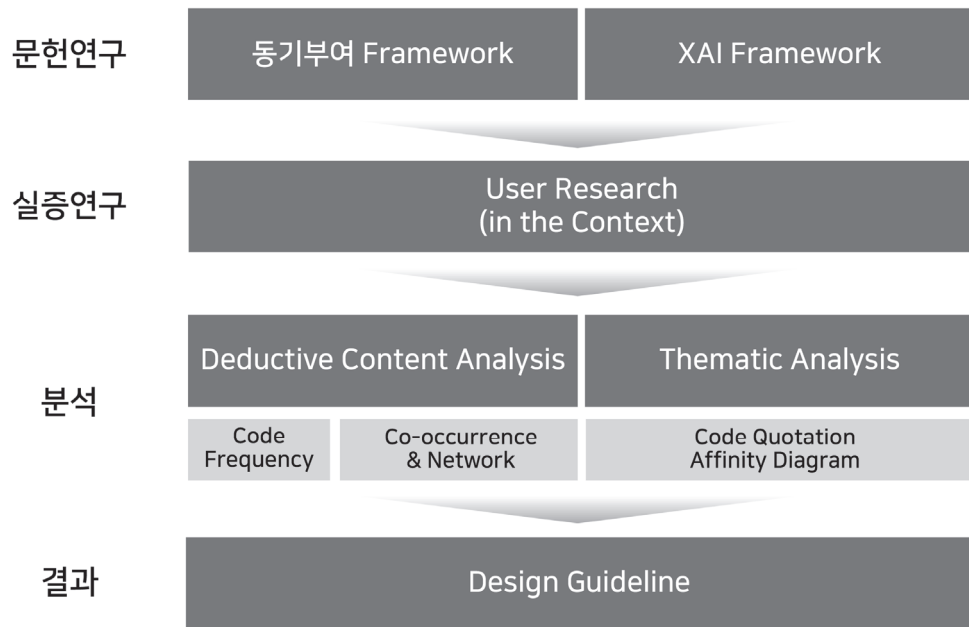
2. 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 스마트 홈 헬스 케어 서비스 사용의 동기부여 요소를 도출하고 XAI 관점 요인을 파악하고자 하며 사용자 경험에 효과적인 디자인 전략 및 방향을 제안하는 것을 최종 목표로 한다.

연구 흐름도와 연구 방법은 각각 【그림 1-2】와 【그림 1-3】과 같다. 먼저 문헌 연구를 통해 스마트 홈 헬스케어 상황에서의 동기부여와 XAI 관점에 대한 조사를 진행하여 프레임워크를 구축하였다. 이어서 사용자 관찰 및 인터뷰를 통한 니즈를 도출하기 위해 홈 트레이닝 상황에 대한 실증 연구를 실시하여 사용자를 조사하였다. 문헌 연구를 통한 동기부여들이 실제 사용자 조사 상황 속에서 어떠한 관계를 가지고 있는지에 대해 분석하기 위해 소프트웨어 Atlas.ti를 활용하여 동기부여 Framework에 기반한 코드를 생성하고, 해당 코드를 사용자 조사 내용에 코딩하여 코드간 관계를 설정하였다. 이렇게 관찰된 조사 내용을 기반으로 하여 연역적 질적내용 분석을 실시하였다. 코드 매칭 작업을 통해 도출된 코드 빈도 분석과 Co-occurrence Table, Network를 분석하여 동기부여 간의 네트워크 관계를 파악하였으며, 코딩된 인용문을 기반으로 진행된 어피니티 다이어그램(Affinity Diagram)을 통한 인사이트도 정리하였다. 최종적으로 이 두 과정을 종합하여 스마트 홈 헬스케어 서비스 사용의 동기부여에 효과적인 디자인 가이드라인을 도출하고 활용 가능한 프로토타입 디자인 예시를 제안한다.



【그림 1-2】 연구 흐름도



【그림 1-3】 연구 방법

II. 이론적 배경

1. 스마트 헬스 케어 연구 현황

스마트 헬스 케어와 관련한 연구는 다양하게 진행되어 왔다. 【표 2-1】과 같이 신중엽(2016)은 지속적 습관 형성을 위한 헬스 케어 어플리케이션의 사용자 경험 전략을 습관 형성 요인에 따라 도출하였으며 이이삭(2017)은 모바일 헬스 케어 앱의 지속 사용을 위한 심리적 요인에 대해 연구하였다. 전해미(2017)는 스마트 헬스 케어의 특징을 범주화하여 사용자 기반 헬스케어의 사용자 경험을 3단계로 나누어 제시하였다. 이처럼 스마트 헬스 케어와 사용자 경험과 지속을 위한 연구는 많이 진행되었으나 운동의 참가 지속에 있어서는 다양한 요인이 작용할 수 있다.¹⁹⁾ 이에 직접적으로 인간이 어떠한 행동을 하기 위한 유인 및 자극을 통해 목표를 달성할 수 있도록 하는 힘이나 의지²⁰⁾인 동기부여와 관련한 연구는 많이 진행되지 않았으므로 지속적인 운동을 위한 동기부여 요소를 도출해보고자 한다.

【표 2-1】 스마트 헬스 케어 관련 연구

연구자	제목	연구 내용
신중엽(2016) ²¹⁾	지속적인 운동습관을 형성하기 위한 헬스 케어 어플리케이션의 사용자 경험(UX) 전략	- 습관 형성을 위한 UX 연구 사례 분석 - 습관형성 요인에 대한 이론을 적용하여 운동습관을 형성하는 요인 확립 및 평가 항목 도출

19) 윤채빈(2010), 세대별 걷기참여자의 참여동기, 참여제약, 참여지속 요인의 통합적 연구. 인하대학교 대학원.

20) Mitchell, J. I., Gagné, M., Beaudry, A., & Dyer, L.(2012). The role of perceived organizational support, distributive justice and motivation in re-actions to new information technology. Computers in Human Behavior, 28(2), 729-738.

21) 신중엽, 이충기, 이경현. (2016). 지속적 운동습관을 형성하기 위한 헬스케어 어플리케이션의 사용자 경험(UX) 전략 - 20~30대 여성을 중심으로 -. 한국디자인포럼, 50, 101-112.

이이삭(2017) ²²⁾	모바일 헬스케어 앱의 지속사용의도에 미치는 심리적 요인의 영향 연구	- 심리적 요인으로서 도구적 효능감, 정 보적 효능감, 건강정보지향, 유희성과 반 응성이 모바일 헬스케어 앱 사용의도에 미치는 영향을 연구
전혜미(2021) ²³⁾	사용자 기반 헬스케어와 사용자 경험 단 계에 관한 연구	- 스마트 헬스케어의 특징을 도출 범 주화 - ‘사용자 기반 헬스케어’라는 새로운 개념 제안 - 사용자 기반 헬스케어의 사용자 경험 3 단계를 제시

2. 동기부여 관련 문헌 조사

홈 트레이닝 상황에서의 스마트 헬스케어 동기부여 요소를 도출하기 위해 기존 선행 연구들의 사례를 조사하였다. 고은해(2020)가 동기 유발 전략 요소를 세 가지 경험 요소를 통해 분류한 이영도(2018), 셀프 모니터링(Self-monitoring), 제안(Suggestion), 알림(Reminders), 경쟁(Competition), 소셜(Social), 목표(Goal setting)의 6개 요소로 운동 동기부여를 위한 전략을 제시한 이세림(2016), 기존 동기 요인을 내재적, 외재적으로 정리하여 주요 개념을 도출한 백아름(2017)의 연구를 선행 연구하여 비교하였다. 【표 2-2】

22) 이이삭, 이상현, 정재선 and 노기영. (2017). 모바일 헬스케어 앱의 지속사용의도에 미치는 심리적 요인의 영향 연구. 디지털융복합연구, 15(7), 445-456.

23) 전혜미, 반영환. (2021). 사용자 기반 헬스케어와 사용자 경험 단계에 관한 연구. 한국HCI학회 학술대회, (), 205-208.

【표 2-2】 선행 피트니스 디자인 연구 동기요인 분류, 고은혜(2020)²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾

구분		동기요소	
운동 전 유도	운동 제안	관심 유발 자극 요소	알림
		제안	
		알림	
	개인 욕구 자극	습관	
		필요성 인지	
운동 중 피드백	점진적 진행 환경	점진적 목표	제안
		동조 환경	
	명확한 목표 설정	맞춤형 운동 가이드	
		구체적 계획, 목표	
	시각적 피드백	가시화된 피드백	셀프 모니터링
		효과 인지	
운동 후 보상	성과 보상	사용자 조건에 맞는 보상	보상
		유회	
		당근과 채찍	
		성취감	
운동 전반의 사교	사회적 인터랙션	경쟁	경쟁
		나에 대한 기대	
		타인의 기대	
	타인 의식	공유	
			소셜, 사교
			군중 심리

또한 【표 2-3】 처럼 지속적인 운동 의도를 위해 참여동기, 심리적 행복감, 자아존중감, 운동지속, 운동 몰입 등 다양한 변인과의 관계를 분석한 연구들을 통해 다양한 변인들이 운동 참여 지속 의도에 영향이 미치는 것을 확인하였다.²⁸⁾ 운동

24) 고은혜 (2020). 그룹 소셜 인터랙션 기반의 운동지속 유도 스마트 홈 피트니스 서비스디자인 연구. 한국산업기술대학교 일반대학원.

25) 이영도 (2018). 스마트 피트니스 UX 디자인에서의 동기유발 방안 연구. 서울과학기술대학교.

26) 이세림 (2016), 액티브 시니어의 지속적인 운동 동기부여를 위한 디자인 전략 : 웨어러블 디바이스 스마트밴드를 중점으로. 홍익대학교 대학원.

27) 백아름 (2017), 지속적인 운동을 위한 피트니스 제품 및 서비스의 동기요인에 관한 연구. 연세대학교 대학원.

28) 정승훈, 성룡(2020). 중국 스포츠센터 회원의 참여동기가 심리적 행복감, 자아존중감 및 운동지속의도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 29(4), 293-310.

지속 의도 및 참여 동기와 주로 관련된 동기부여 요소들을 정리하여 크게 Psychological Motivation, Physico-cognitive Motivation, Social Motivation으로 가치적 측면의 동기부여 요인을 정리하였다.

【표 2-3】 가치적 측면의 동기부여 요인

Value		참고문헌
Psychological Motivation	자아존중감 self-esteem	전병관, 김홍석, 이승아(2006) ²⁹⁾ 이현석, 정구인(2014) ³⁰⁾
	자아탄력성 self-resiliency	윤지은(2021) ³¹⁾
	심리적 행복감 psychological well-being	강상원, 박종진, 박상섭(2016) ³²⁾ 최환석(2017) ³³⁾
Physico-cognitive Motivation	신체적 자기 인지 physical self-perception	김형섭(2017) ³⁴⁾
	신체적 자기효능감 physical self-efficacy	노동연, 박창석, 김종필(2017) ³⁵⁾
	운동 몰입 exercise immersion	김종필, 구용관, 김보겸(2016) ³⁶⁾ 어재석(2008) ³⁷⁾ 이동준, 황지현(2014) ³⁸⁾
Social Motivation	사회적 인정 social recognition	이남규(2020) ³⁹⁾

- 29) 전병관, 김홍석, 이승아(2006). 생활체육참가자의 참여동기에 따른 자아존중감 및 생활만족도의 관계. 한국체육과학회지, 제15권 제 4호, 239-249.
- 30) 이현석, 정구인(2014). 학교스포츠클럽 주말리그 참여동기가 자아존중감 및 심리적 행복감에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제23권 제2호, 481-497.
- 31) 윤지은. "필라테스 참여자의 자기효능감이 자아탄력성, 운동지속의사에 미치는 영향." 국내석사학위논문 이화여자대학교 교육대학원, 2021. 서울
- 32) 강상원, 박종진, 박상섭(2016). 스포츠센터 생활체육 참여자의 신체적 자기개념과 심리적행복감 및 건강증진행위의 구조적 관계. 한국체육과학회지, 제55권 제3호, 379-388.
- 33) 최환석(2017). 스포츠센터 회원들의 서비스만족이 행복감과 충성도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제26권 제1호, 573-583.
- 34) 김형섭. "생활체육 참여자들의 참여 동기가 신체적 자기개념 및 운동지속의사에 미치는 영향." 국내석사학위논문 경희대학교 대학원, 2017. 경기도
- 35) 노동연, 박창석, 김종필(2017). 스포츠센터 지도자의 감성리더십이 자기효능감과 운동몰입에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제26권 제3호, 577-590.
- 36) 김종필, 구용관, 김보겸(2016). 스포츠센터 생활체육 참여자의 열정이 운동결과기대 및 운동몰입에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제25권 제1호, 209-220.
- 37) 어재석(2008). 스포츠센터 이용자의 참여동기에 따른 운동몰입 및 지속의도의 관계. 한국체육과학회지, 제17권 제4호, 805-814.
- 38) 이동준, 황지현(2014). 스포츠센터 이용자의 운동몰입경험과 운동만족 및 주관적 안녕감의 구조적 관계. 한국체육과학회지, 제23권 제3호,

그리고 XAI에서 동기부여에 효과적으로 작용하려면 어떻게 제공이 되어야하는지에 대한 관점을 확인하기 위해 XAI 관점의 요인도 추가하여 프레임워크를 구성하였다. 신소연(2020)의 연구에서는 사용자들이 원하는 반사실적 설명 방법을 위해 intelligibility type explanation을 기반으로 한 why not, how to, what if의 설명 형태를 활용⁴⁰⁾하여 표현하였는데 이러한 방식에 착안하여 사용자들이 어떤 정보를 (What) 어떠한 지점에서(When) 어떤 방식으로 어떻게 (How) 제공해야 하는지에 대해 알아보려고 하였다. 각 관점에서의 세부적으로 요인은 AI 시스템을 효과적으로 설명하기 위한 디자인 전략⁴¹⁾을 참고하였다. 설명은 일반적으로 질문에 대한 응답이므로 설명 가능성에 대한 사용자 요구는 질문 형식으로 작성될 수 있으므로 AI 시스템이 사용자에게 제공할 수 있는 일반적인 질문 유형 (Question Type)을 기반으로 사용자들이 어떤 정보를 (What) 얻고자 하는지 알아보았다. 멘탈 모델은 시스템과 작동 방식에 대한 사용자의 이해이며 사람들이 AI 시스템 기능, 제약 조건 및 가치에 대한 기대치를 설정하는 데에 도움이 된다. 기대치는 사용자 만족도, 행동 및 AI 시스템 수용에 영향을 미치고 멘탈 모델은 인간과 AI의 상호 작용에서 신뢰를 조정하는 데 핵심적인 역할을 하기 때문에 멘탈 모델이 사람이 AI 시스템과 상호 작용함에 따라 변경될 수 있으므로 XAI는 사용자 경험 단계에서 맥락화되어야 한다. 이렇게 어떠한 지점에서(When) 제공될 수 있을지에 대해 알아보려고 맥락(Context)에 대한 요인을 참고하였다. 마지막으로 어떤 방식으로 어떻게 (How) 제공할 수 있을지에 대해 디자인의 4개의 관점으로 분류⁴²⁾한 것을 토대로 세부 항목을 설정하였다.

39) 이남규. "팀 스포츠 동호인의 참가동기와 대인관계 및 운동지속의사에 관계." 국내석사학위논문 상명대학교 일반대학원, 2020. 서울

40) 신소연, et al. (2020). 반 사실적 설명을 사용한 인공지능 시스템 설명 인터페이스 개발. 정보화연구(구 정보기술아키텍처연구) 17(1): 63-71.

41) UXAI. <https://www.uxai.design/design-strategy>

42) 김진우(2012). Human Computer Interaction 개론. 안그래픽스.

3. 동기부여 프레임워크(Motivation Framework) 도출

인간이 상호작용해야 하는 대상 시스템(Work Domain)에 대한 분석 방법인 작업 영역분석(WDA: Work Domain Analysis)을 활용하여 제품상으로 제공되었던 기능들을 추상화하여 목표에 매칭하는 것을 목적으로 하였다.⁴³⁾ 또한 Requirements engineering은 시스템 개발 프로세스에서의 가장 첫 번째 단계로서 소프트웨어 시스템에 대한 실제 목표, 기능 및 제약 등과 관련된 한 분야로서 이해관계자들의 목표를 발견하는 과정이다.⁴⁴⁾ 본 연구는 이러한 방식을 활용하여 가장 하위에 기능(Function)을 설정하고 상위에 Goal, Value 등의 가치 동기부여 요소들을 두어 프레임워크를 구조화하는데 활용하였다. 도출된 동기부여 프레임워크는 Customer Value Modeling⁴⁵⁾ 방법을 참고하여 다양한 니즈와 기능들을 상위 가치와 연결시키는 과정을 제시하였으며 Mapping Experiences⁴⁶⁾에서 가치 체계를 맵핑하는 방식을 참고하여 Value-Goal-Function 체계를 구조적으로 시각화하여 【표 2-4】과 같이 정리하였다.

43) Ham, Dong-Han.(2013). Work Domain Analysis Based on Abstraction Hierarchy: Modelling Concept and Principles for Its Application. Journal of the Korea Safety Management & Science, 15(3), 133-141.

44) Aljahdali, Sultan & Bano, Jameela & Hundewale, Nisar. (2011). Goal Oriented Requirements Engineering -A Review. Proceedings of the ISCA 24th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, CAINE 2011.

45) 김용세(2018), 비즈니스 이노베이션 서비스 디자인. 박영사

46) James Kalbach(2017). Mapping Experiences: A Complete Guide to Creating Value Through Journeys, Blueprints, and Diagrams. O'Reilly Media

【표 2-4】 동기부여 프레임워크

Value		Goal		Function
		단계	동기 유발 전략 요소	세부 동기
Psychological motivation	자아존중감 self-esteem, 자아탄력성 self-resiliency, 심리적 행복감 Psychological well-being	알림 alarm	운동 제안 exercise suggestion	관심 유발 자극 요소 attracting interest 제안 suggesting 알림 alarming
			개인 욕구 자극 trigger of needs	습관 habit 필요성 인지 necessity awareness 숙달 요구 mastery/proficiency
		제안 suggestion	점진적 진행 환경 progressive environment	점진적 목표 progressive goal 동조(점진적 적응) 환경 conformity
			명확한 목표 설정 goal setting	맞춤형 운동 가이드 customized exercise guide 구체적 계획, 목표 plan, goal
Physico-cognitive motivation	신체적 자기 인지 physical self-perception, 신체적 자기효능감 physical self-efficacy, 운동 몰입 exercise immersion	셀프 모니터링 self-monitoring	시각적 피드백 visual feedback	가시화된 피드백 Visualized Feedback 효과 인지 effect recognition
		보상 rewards	성과 보상 compensation	사용자 조건에 맞는 보상 conditional compensation 유희 Enjoyment 칭찬과 지적 (당근과 채찍) carrot-and-stick 성취감 Achievement
Social motivation	사회적 인정 Social Recognition	경쟁 competition	사회적 인터랙션 social interaction	경쟁 competing 나에 대한 기대 self-expectation
		공유 sharing		타인 의식 Consciousness of others 소셜, 사교 socializing 군중 심리 crowd psychology

어떤 정보를 (What) 어떠한 지점에서(When) 어떤 방식으로 어떻게 (How) 제공해야 하는지에 대해 각각의 Context Type, Question Type, Delivery Type으로 구분하여 【표 2-4】와 같이 항목을 정리하였다. 어떠한 지점에서 정보를 제공할 수 있을지에 대한 맥락을 알 수 있는 When (Context Type) 항목을 구성하였다. 어떠한 정보를 제공해야 하는지에 대한 What (Question Type)은 유사한 항목끼리 구분하여 통합하고 포괄적인 질문들은 하위 항목을 설정하여 세분화하였다. 제공 방식에 대한 How (Delivery Type)도 세부 항목을 추가하여 구성하였다.

【표 2-5】 XAI 관점 프레임워크

구분	항목	의미
When (Context Type)		
	Onboarding	사용중
	During Regular Interaction	주기적 사용중
	System Errors	에러 발생시
	System Updates	시스템 업데이트시
What (Question Type)		
	What (What did the system do?)	시스템이 무엇을 하는지
	Input	시스템에 입력해야하는 정보가 무엇인지
	Status	시스템이 어떤 상태를 나타내는지
	Output	시스템이 만들어낸 결과가 무엇인지
	Why/Why not (Why did/did not the system do ___?)	시스템이 왜 (그것을) 했는지/하지 않았는지
	Grounds (Why/Why not)	시스템이 어떤 근거로 (그것을) 했는지/하지 않았는지
	Process	시스템이 왜/어떤 프로세스로 작동하였는지
	What If (What would the system do if ___ happens?)	만약 시스템이 (그것을) 하였다면 어떤 일이 일어났을지
	System side	(시스템에서 어떤) 일이 일어나면 시스템이 어떻게 할 것인지
	User side	(사용자에게 어떤) 일이 일어나면 시스템이 어떻게 할 것인지
	How (How does it do ___?)	어떻게 (그것을) 하는지?
	Changes	어떻게 변화하는지
	Suggestion	어떻게 제안하는지
	Operation	어떻게 작동하는지

How Confident (How certain is the system in a prediction or outcome?)		얼마나 시스템의 예측이나 결과가 확실한지/신뢰할 수 있는지
	How Confident	얼마나 시스템의 예측이나 결과가 확실한지/신뢰할 수 있는지
How (Delivery Type)		
Concept		콘셉트 (서비스의 특성 및 속성)
	Metaphor	메타포 (심성 모형, 제품이나 서비스의 기능, 시스템과의 상호작용, 사전 지식 등)
(System side)	Function	기능
(User side)	Task (Time/Sequence/Space)	태스크 (어떤 시점에, 어떤 공간에 줄 것인지)
Information		정보
	Information type (text, video, sound, tactile)	정보의 제공 종류 (텍스트, 비디오, 음성, 촉각)
	Information architecture	정보의 구조
Interaction		인터랙션
	Physical Interaction (movement, gesture, proximity)	신체적 인터랙션 (움직임, 제스처, 근접도)
	Voice Interaction	음성 인터랙션
	Multi-modal Interaction	복합(멀티모달) 인터랙션
Interface		인터페이스
	Physical component (button, handle)	물리적 요소 (버튼, 핸들)
	Static interface (icon, font, color, layout)	정적 인터페이스 (아이콘, 폰트, 색상, 레이아웃)
	Dynamic interface (visual, audio, tactile component)	동적 인터페이스 (시각, 청각, 촉각 요소)

이러한 프레임워크 구축을 통해 기존 연구들이 동기부여를 분류한 것에 그치는 한계를 넘어 구체적인 동기부여 기능이 가치적인 측면에 이어질 수 있게 하였으며 XAI 관점에서 사용자의 경험에 대한 흐름을 파악할 수 있는 것에 의미가 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 사용자 관찰 및 조사

홈 트레이닝 상황에서 사용자의 행동과 생각을 전반적으로 알아보기 위해 사용자 관찰 조사를 진행하였다. 사전 인터뷰, 사용자 관찰(파일럿 테스트), 사후 인터뷰 총 3단계로 나누어 수행하였으며 2020년 8월 10일~9월 30일 사이 순차적 모집 및 진행하였고, 한 관찰자당 약 일주일 정도 조사하였다. 코로나19 상황으로 인하여 직접 관찰이 불가해 별도의 진행자가 없이 사용자의 집에 카메라를 설치하여 직접 운동하는 모습을 촬영하는 방식으로 진행하였으며, 홈 트레이닝 서비스나 장비를 통해 운동하는 과정을 지켜보며 어떤 행동이나 인터랙션을 하는지 살펴보면서 특정 단계, 순간, 시점에서 동기부여를 얻거나 잃는지 관찰하고 주로 사용하는 기능 및 다양한 터치포인트 등을 통해 홈 트레이닝 진행 양상을 자세히 관찰하였다. 또한 사용자들이 운동하는 도중 사전 인터뷰를 바탕으로 한 질문지를 Task로 구성하여 그에 대해 답변하며 운동을 하며 순간마다 느낀 점과 어떤 시점에 동기부여가 되는지, 어떤 가치를 느끼는지에 대한 것들도 함께 조사하였다.

사용자 관찰 조사 대상자는 【표 3-1】처럼 남녀 각 4명으로 총 8명을 선정하였다. 관찰 대상자들은 20대 중후반의 MZ세대를 대상으로 하였으며 1인 가구부터 5인 가구까지 다양한 가구 형태에 따른 운동 양상을 파악하였다. 또한 다양한 스마트 밴드 사용 여부, 운동 횟수, 홈 트레이닝 여부, 운동 어플리케이션 사용 여부 등 기존에 운동과 관련한 사항도 고려하여 조사를 진행하였다.

【표 3-1】 관찰 대상자 프로필

No	성별	나이	가구 형태	사용 스마트 밴드	운동 횟수 (1주 기준)	홈 트레이닝 여부	운동 어플리케이션 사용 여부
ID01	여	23	1인 가구	갤럭시 워치	5회	○	○
ID02	여	23	5인 가구	애플워치	3회	○	X
ID03	남	29	1인 가구	갤럭시 워치	3회	○	○
ID04	여	22	3인 가구	애플워치	3회	○	○
ID05	여	22	4인 가구	갤럭시 핏	4회	○	X
ID06	남	23	1인 가구	미밴드	3회	○	○
ID07	남	21	4인 가구	갤럭시 워치	5-6회	○	○
ID08	남	26	1인 가구	미밴드	2회	○	○

사용자에게 Task는 【표 3-2】 처럼 평소와 같이 운동하면서 함께 진행할 수 있는 것들과 【표 3-3】 처럼 단순히 주어진 Task를 진행하는 방향으로 주었다. 평소와 같이 운동하며 진행하는 Task들은 운동 중 사용하고 있는 스마트 밴드나 운동 기구에 대해 주로 사용하는 기능이나 장단점 등에 대한 의견을 말하도록 하였고 이외에도 홈 트레이닝 상황 전반을 위해 활용하고 있는 유튜브 채널 및 미디어나 운동과 건강에 관련된 앱에 대해서도 의견을 수렴하였다. 특히 운동에 관련된 앱은 연구의 진행 대상임을 고려하여 사용하지 않는 대상자에게는 왜 사용하지 않는지에 대한 점도 함께 구성하였다.

【표 3-2】 Part 1 평소와 같이 운동하며 하는 Task 목록

분류		세부 Task
1-1	스마트 밴드	자주 사용하는 기능
		기기 기능의 장단점
		운동 전/중/후 기기에서 확인하나 정보 및 관련 의견
		운동 전/중/후 추가 희망 기능

1-2	운동 기구	자주 사용하는 기구
		기구 관련 의견
		사용 희망 기구
1-3	유튜브 채널 및 미디어	채널 선정 이유
		채널을 통해 얻고싶은 것
		채널의 콘텐츠 관련 의견
1-4	운동 관련 앱 (미사용자 대상)	사용하지 않는 이유
		사용 희망 어플
		앱 설치 후 이용 유도
1-5	건강 관련 앱	스마트 밴드와의 연동 기능
		자주 사용하는/하지 않는 기능 및 관련 의견
		앱 내에서 확인한 정보 및 관련 의견
		건강 콘텐츠 관련 의견
1-6	운동 관련 앱	스마트 밴드와의 연동 기능
		자주 사용하는/하지 않는 기능 및 관련 의견
		앱 내에서 확인한 정보 및 관련 의견
		운동 콘텐츠 관련 의견
		최근 달성 기록 확인

또한 【표 3-3】의 단순히 주어진 Task를 진행하는 경우는 홈 트레이닝 진행 상황 외에도 사용하고 있는 SNS나 운동 기구, 미디어 관련, 링피트 등에 관한 Task 질문을 하였다.

【표 3-3】 Part 2 주어진 Task 진행 목록

분류		세부 Task
2-1	SNS 관련	SNS 상의 운동 콘텐츠
		SNS 활용 운동 기록 공유
2-2	운동 기구 (미사용자 대상)	기구를 사용하지 않는 이유
		사용 희망 기구

2-3	유튜브 채널 및 미디어 관련 (미사용자 대상)	이용하지 않는 이유
		시청 희망 종류
		유튜브 내 채널 시청 후 시청 희망 이유
2-4	링피트	링피트에 대한 설명
		링피트를 활용하여 운동

Task는 【표 3-1】 처럼 사용자의 개별 특성에 맞게 【표 3-4】 과 같이 분배하여 진행하였다.

【표 3-4】 관찰 대상자별 Task

분류	ID01	ID02	ID03	ID04	ID05	ID06	ID07	ID08
1-1	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	○		○	○				
1-3	○	○		○	○	○		○
1-4		○			○			
1-5	○		○	○	○		○	○
1-6	○		○	○			○	○
2-1	○		○					
2-2		○			○	○	○	○
2-3			○				○	
2-4						○		

2. Deductive Content Analysis

문헌 연구를 통해 운동 과정 중 동기부여를 줄 수 있는 요소에 대해 조사한 후 동기부여 프레임워크를 설계하였다. 크게 운동 과정의 Function(기능)과 Goal(목표), 그리고 해당 행동을 통해 얻을 수 있는 Value(가치)에 대한 요소를 정리한 동기부여 프레임워크의 초기 코드(Primary Code)를 코딩을 위한 코드로 활용하였다.

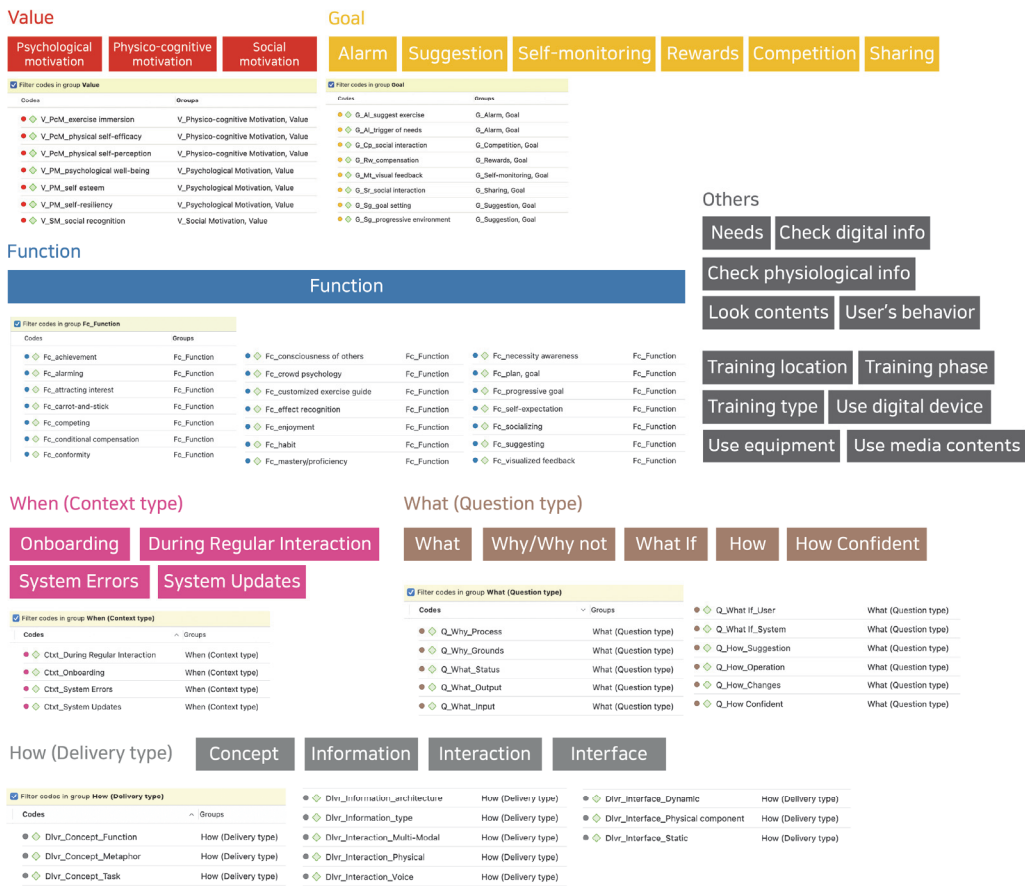
사용자 관찰 조사 내용은 이 코드를 활용해 코딩을 통한 질적 내용 분석 방법으로 분석하였다. 질적 연구에서 코딩은 연구자의 기본적인 분석 과정이며, 개방 코딩(Open Coding), 축 코딩(Axial Coding), 선택코딩(Selective Coding), 총 세 가지의 코딩 유형이 있다(Corbin & Strauss, 1990)⁴⁷⁾. 본 연구에서는 이 중 개방 코딩과 축 코딩을 활용하여 코드를 만든 후 종합하여 최종 코드 리스트를 수립하는 과정을 거쳤다.

먼저 개방 코딩을 통해서 데이터들을 나누어 코드화하고 범주화하며 이를 바탕으로 새로운 인사이트를 찾을 수 있으므로 데이터를 분석적으로 분류하여 해석하는 과정을 거쳤다. 관찰 내용과 답변이 담긴 스크립트에서 유사한 것들을 범주화하여 코드와 코드 그룹을 생성하였다. 이에 최종적으로 행동 관련 코드 그룹 (Check digital info, Check physiological info, Look contents, User's behavior, Needs), 맥락 관련 코드 그룹 (Training location, Training phase, Training type), 활용 수단 관련 코드 그룹 (Use digital device, Use equipment, Use media contents)으로 도출하였다. 관련 코드 그룹 (Psychological motivation, Physico-cognitive motivation, Social motivation), Goal 관련 코드 그룹 (Alarm, Suggestion, Self-monitoring, Rewards, Competition, Sharing), Function 코드 그룹들은 축 코딩을 통해 설정하였다. 축 코딩은 범주를 하위 범주와 연관 지어 유기적으로

47) Corbin, J. M. and A. Strauss (1990). "Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria." *Qualitative sociology* 13(1): 3-21.

연결(Corbin & Strauss, 1990)하며 여러 코드와 범주들을 재구성하여 범주들의 특징과 관계를 나타내는 과정(Glaser, 1978)⁴⁸⁾이므로 문헌 연구를 기반으로 하여 가치적 측면의 코드 그룹을 설정하였다. 그리고 XAI 관점에서의 When-Context Type- 코드 그룹 (Onboarding, During Regular Interaction, System Errors, System Updates), What-Question type- 코드 그룹 (What, Why/Why not, What If, How, How Confident), How-Delivery type- 코드 그룹 (Concept, Information, Interaction, Interface)을 설정하였다. 이 과정들을 통해 최종적으로 코드는 총 24개의 코드 그룹(Check digital info, Check physiological info, Look contents, User's behavior, Needs, Training location, Training phase, Training type, Use digital device, Use equipment, Use media contents, Psychological motivation, Physico-cognitive motivation, Social motivation, Alarm, Suggestion, Self-monitoring, Rewards, Competition, Sharing, Function, Onboarding, During Regular Interaction, System Errors, System Updates, What, Why/Why not, What If, How, How Confident, Concept, Information, Interaction, Interface)과 270개의 세부 코드로 구성하였다. 【그림 3-1】

48) Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). The discovery of grounded theory. London: Weidenfield & Nicolson.



【그림 3-1】 Code List

【표 3-5】 과 같이 코드 리스트의 코드들에 각 코드 그룹을 알 수 있는 코드명을 활용하였으며 코드명을 사용하여 향후 분석도 진행하였다.

【표 3-5】 코드별 코드명

Value 코드 그룹	세부 코드	코드명
Psychological motivation	자아존중감 self-esteem	V_PM_self esteem
	자아탄력성 self-resiliency	V_PM_self-resiliency
	심리적 행복감 Psychological well-being	V_PM_psychological well-being
Physico-cognitive motivation	신체적 자기 인지 physical self-perception	V_PcM_physical self-perception
	신체적 자기효능감 physical self-efficacy	V_PcM_physical self-efficacy
	운동 몰입 exercise immersion	V_PcM_exercise immersion
Social motivation	사회적 인정 Social Recognition	V_SM_social recognition
Goal 코드 그룹	세부 코드	코드명
단계	동기 유발 전략 요소	
알림 alarm	운동 제안 exercise suggestion	G_Al_suggest exercise
	개인 욕구 자극 trigger of needs	G_Al_trigger of needs
제안 suggestion	점진적 진행 환경 progressive environment	G_Sg_progressive environment
	명확한 목표 설정 goal setting	G_Sg_goal setting
셀프 모니터링 self-monitoring	시각적 피드백 visual feedback	G_Mt_visual feedback
보상 rewards	성과 보상 compensation	G_Rw_compensation
경쟁 competition	사회적 인터랙션 social interaction	G_Cp_social interaction
공유 sharing		G_Sr_social interaction
Function		코드명
관심 유발 자극 요소 attracting interest		Fc_attracting interest
제안 suggesting		Fc_suggesting
알림 alarming		Fc_alarming
습관 habit		Fc_habit
필요성 인지 necessity awareness		Fc_necessity awareness
숙달 요구 mastery/proficiency		Fc_mastery/proficiency

점진적 목표 progressive goal	Fc_progressive goal	
동조(점진적 적응) 환경 conformity	Fc_conformity	
맞춤형 운동 가이드 customized exercise guide	Fc_customized exercise guide	
구체적 계획, 목표 plan, goal	Fc_plan, goal	
가시화된 피드백 Visualized Feedback	Fc_visualized feedback	
효과 인지 effect recognition	Fc_effect recognition	
사용자 조건에 맞는 보상 conditional compensation	Fc_conditional compensation	
유희 Enjoyment	Fc_enjoyment	
칭찬과 지적 (당근과 채찍) carrot-and-stick	Fc_carrot-and-stick	
성취감 Achievement	Fc_achievement	
경쟁 competing	Fc_competing	
나에 대한 기대 self-expectation	Fc_self-expectation	
타인 의식 Consciousness of others	Fc_consciousness of others	
소셜, 사교 socializing	Fc_socializing	
군중 심리 crowd psychology	Fc_crowd psychology	
When (Context type) 코드 그룹	세부 코드	코드명
When	Onboarding	Ctxt_Onboarding
	During Regular Interaction	Ctxt_During Regular Interaction
	System Errors	Ctxt_System Errors
	System Updates	Ctxt_System Updates
What (Question type) 코드 그룹	세부 코드	코드명
What	Input	Q_What_Input
	Status	Q_What_Status
	Output	Q_What_Output
Why/Why not	Grounds (Why/Why not)	Q_Why_Grounds
	Process	Q_Why_Process
What If	System side	Q_What If_System
	User side	Q_What If_User
How	Changes	Q_How_Changes
	Suggestion	Q_How_Suggestion
	Operation	Q_How_Operation

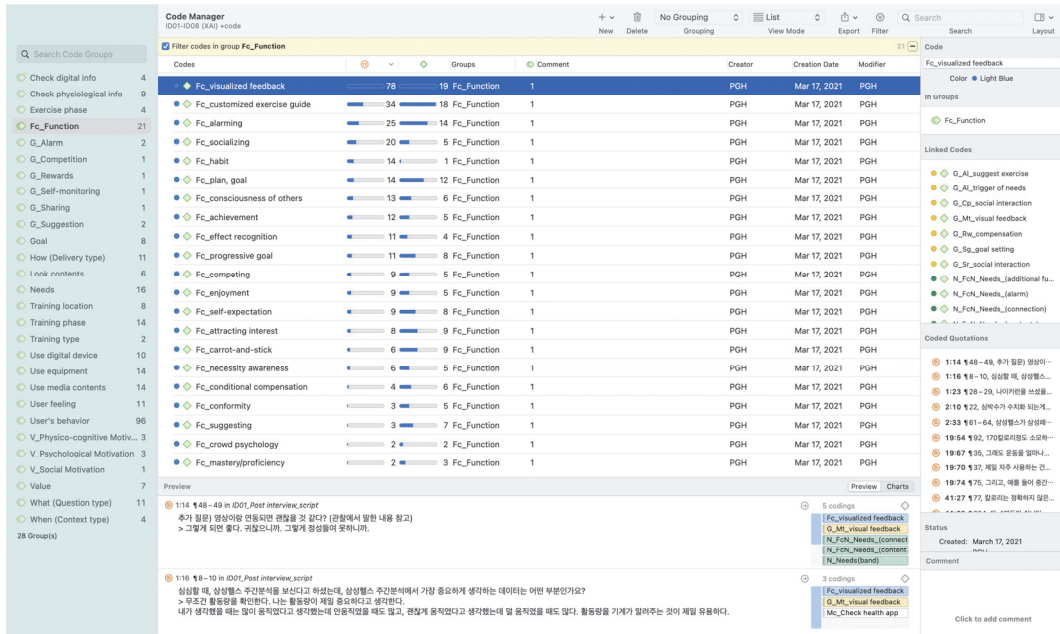
How Confident	How Confident	Q_How Confident
How (Delivery type) 코드 그룹	세부 코드	코드명
Concept	Metaphor	Dlvr_Concept_Metaphor
	Function	Dlvr_Concept_Function
	Task (Time/Sequence/Space)	Dlvr_Concept_Task
Information	Information type (text, video, sound, tactile)	Dlvr_Information_type
	Information architecture	Dlvr_Information_architecture
Interaction	Physical Interaction (movement, gesture, proximity)	Dlvr_Interaction_Physical
	Voice Interaction	Dlvr_Interaction_Voice
	Multi-modal Interaction	Dlvr_Interaction_Multi-modal
Interface	Physical component (button, handle)	Dlvr_Interface_Physical component
	Static interface (icon, font, color, layout)	Dlvr_Interface_Static
	Dynamic interface (visual, audio, tactile component)	Dlvr_Interface_Dynamic

질적 분석 과정에서는 신뢰도의 수치를 계측하는 것보다 내용을 반영하여 코딩 구성의 타당성을 높이는 것이 중요(Charmaz, 2006)⁴⁹⁾ 하므로 코드 리스트와 적용된 코딩 내용을 총 HCI 분야의 3명의 연구자(석사급 1명, 학사급 2명)가 각자 코딩하는 작업을 거친 후 올바르게 코딩되었는지 확인하고 모호한 부분에 대해서는 서로 논의하여 최종적으로 정성적인 합의를 거쳤다.

코드 리스트를 기반으로 코드가 적용된 인용문은 총 1,149개로 코딩된 인용문의 수(Grounded)를 통해 가장 많이 관찰된 것들에 대한 주요 빈도(Code Group Name, Grounded Frequency : GF=n)를 살펴보았다. 【그림 3-2】을 예시로 보았을 때 ‘Function’ 코드 그룹에 코드 ‘visualized feedback’의 빈도는 78이며 기능 측면에서 가장 많이 언급됨을 확인할 수 있다. 각 코드 그룹마다 빈도가 높은 코드와 해당 코드가 부여된 인용문들의 내용을 참고하여 종합적으로 빈도 분석을

49) Charmaz, K. (2006). Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis. London:Sage.

진행하였다.

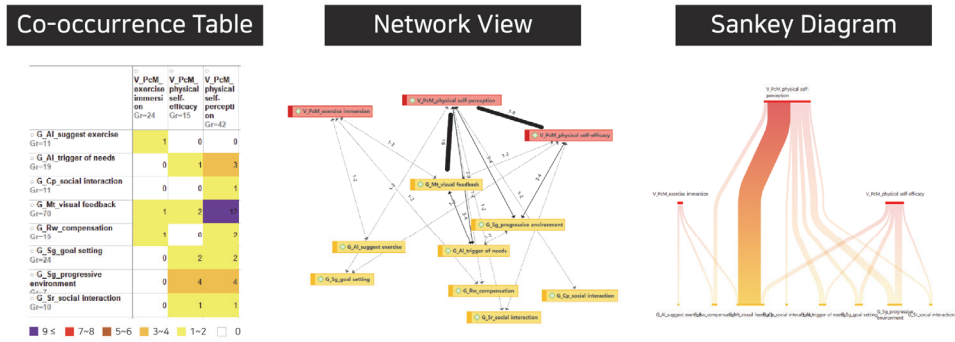


【그림 3-2】 Code Frequency

먼저 Atlas.ti 프로그램을 활용하여 코드들 간의 관계를 설정하였다. 작성된 스크립트에 쓰인 두 개의 코드는 ‘링크’를 생성하고 만약 코드가 같은 인용문에 적용된다면 이 링크를 ‘co-occurred’ 되었다고 한다. 해당 코드들은 유사한 맥락으로 큰 연관성을 보일 가능성이 높다(Friese, 2014)⁵⁰). 그러므로 Code co-occurrence는 각 코드 그룹 및 코드들 간에 어떠한 연관성이 있는지 즉 어떤 행동 및 속성이 어떤 동기부여나 가치와 연결되어 있는지 알아보기 위함이며 본 연구에서는 Atlas.ti의 Co-occurrence table을 활용하였다. 【그림 3-3】를 참고하였을 때 Co-occurrence Table을 도출하여 Co-occurred 값에 따라 차등을 두어 컬러링을 하였다. 해당 값을 바탕으로 Network에서도 선의 굵기를 다르게 하여 연관된 코드들을 표시하였다. Co-occurrence Table과 Network를 바탕으로 하여 코드 간

50) Friese, S. (2014). Qualitative data analysis with Atlas.ti. London: Sage.

의 관계를 시각화하여 보여주는 Sankey Diagram도 일부 활용하였다.



【그림 3-3】 Co-occurrence Table & Network

IV. 사용자 관찰 조사 데이터 분석

1. Deductive Content Analysis

3.3에서 설명한 바와 같이 Deductive Content Analysis에 대한 결과를 빈도 분석과 Co-occurrence & Network 분석으로 진행하였다. 빈도 분석은 크게 홈 트레이닝이 이루어질 때의 상황에서 빈번하게 일어나는 현상들과 그 상황 속에서 사용자가 바라는 점이나 요구사항 등이 모여서 결론적으로는 사용자가 추구하는 가치로 수렴하는 것들에 대한 인사이트를 도출할 수 있었다. 【그림 4-1】

홈 트레이닝이 이루어질 때의 상황에서는 홈 트레이닝의 특성상 주로 콘텐츠를 보는 것(Look Contents, GF=34)을 통해 이루어지며 스마트 밴드(Use digital device, GF=127)와 휴대폰(Use digital device, GF=110)을 활용한 활동과 홈 트레이닝 앱(Use media contents, GF=32), 헬스 앱(Use media contents, GF=30) 사용이 주된 것을 확인하였다. 운동 중 주로 확인하는 요소로는 심박수(Check physiological info, GF=39), 활동량(Check physiological info, GF=17), 칼로리(Check physiological info, GF=14) 등이 있으며 수치 이외로 확인하는 요소로는 수면 패턴(Check physiological info, GF=14), 생리주기 캘린더(Check physiological info, GF=3) 등 운동뿐만 아니라 생활 활동 전반을 아우르는 것들이 있다.

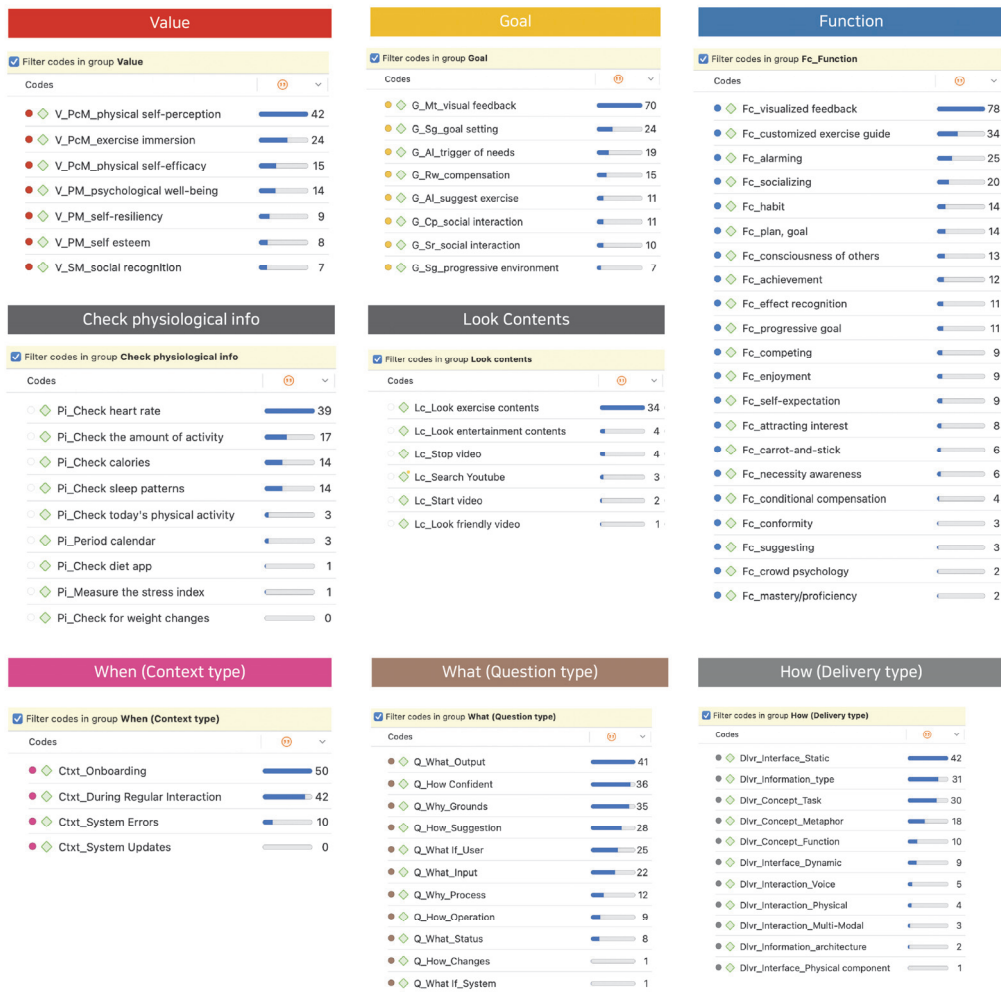
이러한 홈 트레이닝 상황 속에서 사용자의 요구사항으로는 피드백을 가시화하여 보여주는 활동(Function, GF=78)이 가장 많으며 피드백에 대한 알람을 주는 것(Function, GF=25)이 가장 원하는 기능임을 통해 피드백을 가시화하여 보여주는(Goal, GF=70) 것을 원함을 확인하였다.

개인을 위해 맞춤형된 운동(Function, GF=34)이나 타인과 함께하는 소셜라이징

활동(Function, GF=20) 등 다양한 홈 트레이닝 양상을 보였으며 홈 트레이닝 진행 시 습관이나 플랜, 목표를 얻는 것(Function, GF=14)을 지향함을 알 수 있었다. 이를 통해 목표를 설정(Goal, GF=24)하거나 운동에 대한 욕구를 자극해주는 것(Goal, GF=19)을 원하며 그에 따라 보상(Goal, GF=15), 제안(Goal, GF=11) 등의 방법이 필요함을 확인할 수 있다.

또한 자아탄력성(Value, GF=9)이나 자아존중감(Value, GF=8)에 반해 주로 자기 자신에 대해 알고자 하는 욕구(Value, GF=42)가 강하며 운동에 몰입(Value, GF=24)하거나 자기 효능감(Value, GF=15), 심리적 행복감(Value, GF=14)을 느끼고자 함을 알 수 있었다.

제공 맥락 및 시점을 살펴보자면 주로 운동 중(When, GF=50) 혹은 전반적으로 서비스를 사용 중(When, GF=42)일 때 시스템 및 서비스에 대한 이해와 설명을 제공받고 싶어 하며 오류 상황(When, GF=10)처럼 특정 상황에서도 일부 발견할 수 있었다. 그리고 시스템이나 서비스에 어떤 것을 입력(What, GF=22)해야 하는지 또는 출력되는 결과(What, GF=41)가 어떤 것인지에 대한 빈도가 높다. 이에 대해 얼마나 신뢰할 수 있는가(What, GF=36), 그에 대한 근거는 무엇인가(What, GF=35)에 대한 의문점이 많으며 이것들을 통해 어떻게 제안 및 추천(What, GF=28)할 것인지에 대한 궁금증을 확인하였다. 사용자는 이러한 점을 아이콘, 폰트, 색상, 레이아웃 등의 정적 인터페이스(How, GF=42)로 제공받길 원하며 제공되어야 할 정보의 종류(How, GF=31), 테스트(How, GF=30)가 고려되어야 함을 확인할 수 있었다.



【그림 4-1】 Code Frequency Analysis

Co-occurrence & Network 분석을 통해서는 동기부여 및 주요 코드들의 관계를 파악하였다. 앞서 【그림 3-1】의 코드들 중 Value와 Value, Goal과 Goal 간의 관계를 분석하거나 Value-Goal, Goal-Function 등 각 코드 그룹 간의 관계를 파악하였다. Value 코드 그룹 속에서도 Psychological Motivation을 중점적으로 하여 Goal과 Function 코드 그룹과의 관계를 분석하는 것처럼 Value와 Goal 코드 그룹의 세부 코드별로 각 코드를 중심으로 파악해야 할 것들에 대해 살펴보았

다. 또한 Value, Goal, Function 간의 관계 외 Needs 등의 코드 그룹과의 관계도 고려하였으며 XAI 관점에서도 What 코드 그룹과 How 코드 그룹에 대한 관계 분석을 진행하였다.

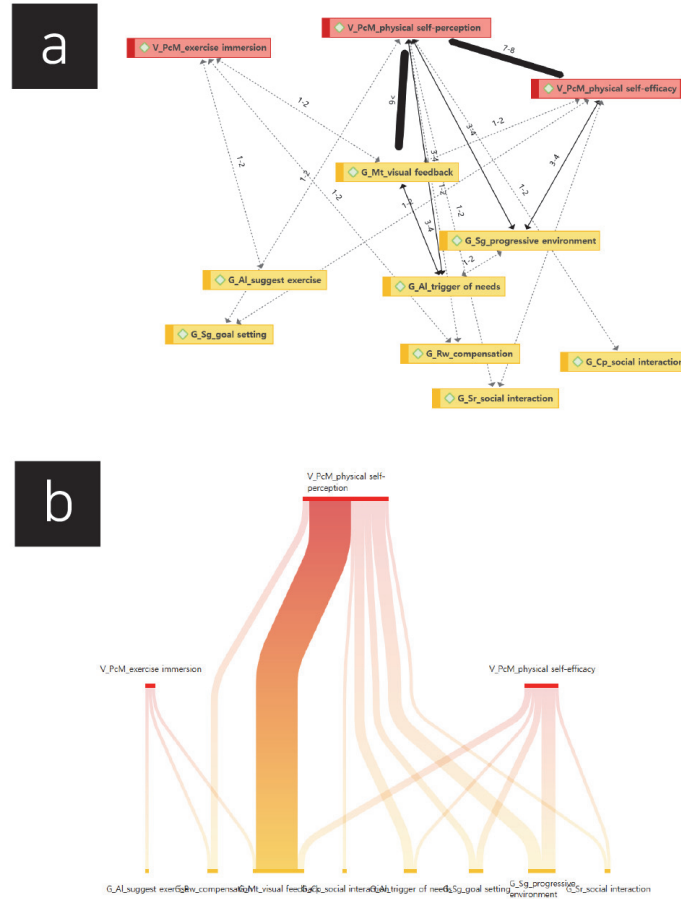
위의 과정으로 도출한 여러 Network들을 종합하여 Network 간 어피니티 다이어그램(Network Affinity Diagram)을 【그림 4-2】 처럼 진행하였다. 각 Network에서 연관성이 있는 코드들을 기준으로 키워드를 파악하였고 얻은 키워드들로 Network 간의 유기적인 관계를 발견하였다.



【그림 4-2】 Network Affinity Diagram
 (a)워크샵 과정, (b)네트워크 어피니티 다이어그램

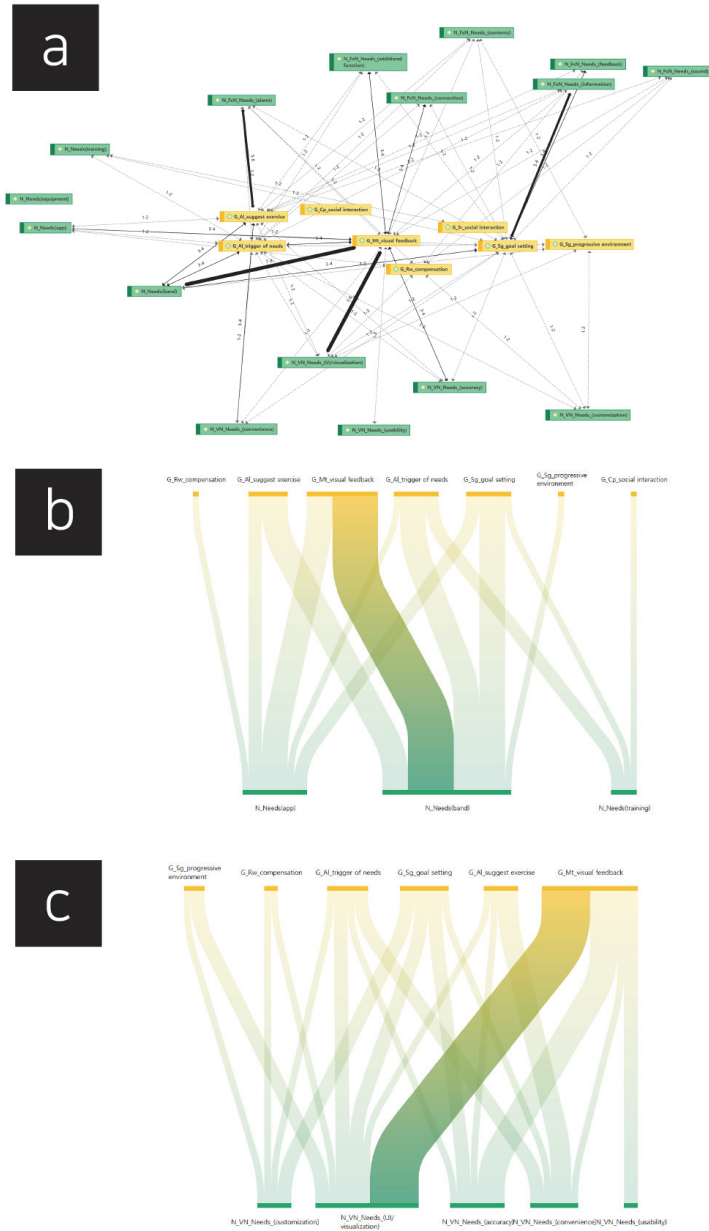
이렇게 유기적 관계가 있는 Network들을 조합하여 총 4개의 Network 인사이트로 도출하였다. 먼저 Value 코드 그룹 내 Physio-cognitive Motivation의 코드들과 Goal 코드 그룹 간의 관계를 살펴보았다.

【그림 4-3】과 같이 Value 코드 ‘V_PcM_physical self-perception’과 ‘V_PcM_physical self-efficacy’가 7-8의 연관을 보이며 ‘V_PcM_self-perception’과 Goal 코드 ‘G_Mt_visual feedback’이 9 이상의 연관을 가지는 것으로 보아 신체적 자기 이해와 자기효능감이 시각적으로 피드백을 받는 것과 관련이 있음을 확인하였다. 그리고 ‘V_PcM_physical self-perception’과 ‘V_PcM_physical self-efficacy’가 ‘G_Al_trigger of needs’, ‘G_Sg_progressive environment’와 모두 각각 3-4의 연관을 가지는 것으로 보았을 때 니즈에 대한 자극과 점진적인 환경을 제안하는 것 역시 자신의 신체적 상황을 이해하는 것, 자기효능감과 관계가 있음을 확인할 수 있다.



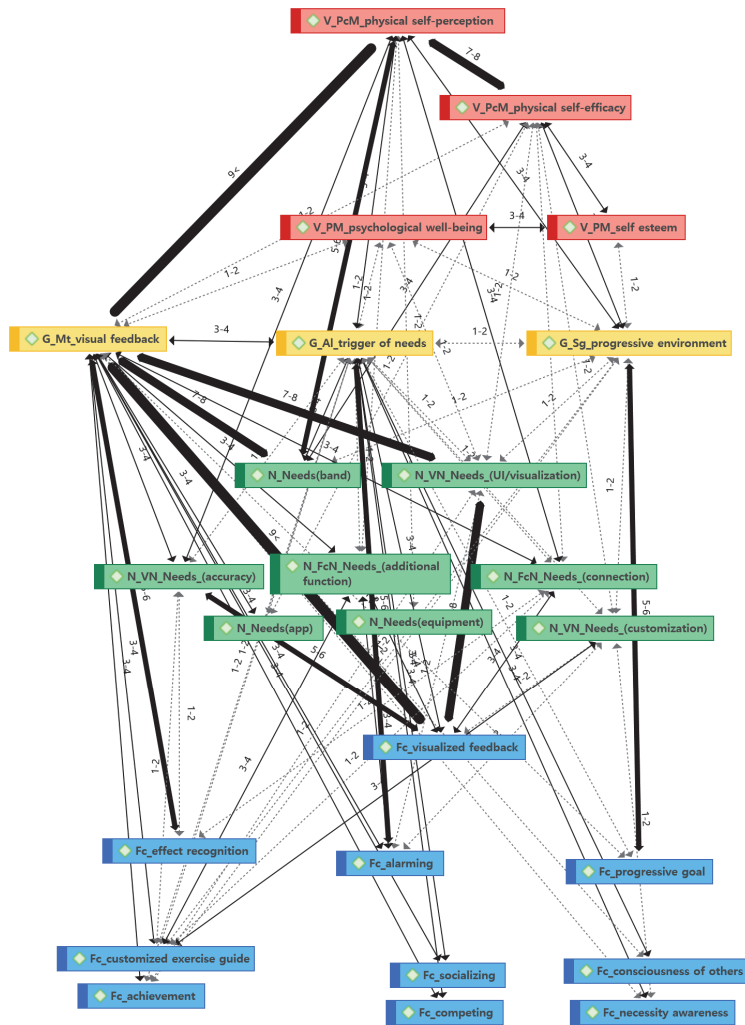
【그림 4-3】 Value(Physio-cognitive Motivation)-Goal Network (Insight 1)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

【그림 4-4-a】에서 보는 것과 같이 Goal과 Needs의 관계에서도 ‘G_Mt_visual feedback’ 코드와 관련 있는 것들을 찾아볼 수 있었다. ‘G_Mt_visual feedback’이 ‘N_Needs(band)’ 【그림 4-4-b】, ‘N_VN_Needs_(UI/visualization)’ 【그림 4-4-c】 코드와 7-8의 연관을 가지는 것으로 보았을 때 시각적 피드백을 시각화하여 제공하고 스마트 밴드를 통해 이러한 피드백을 제공받고 싶어 하는 니즈가 있음을 확인하였다.



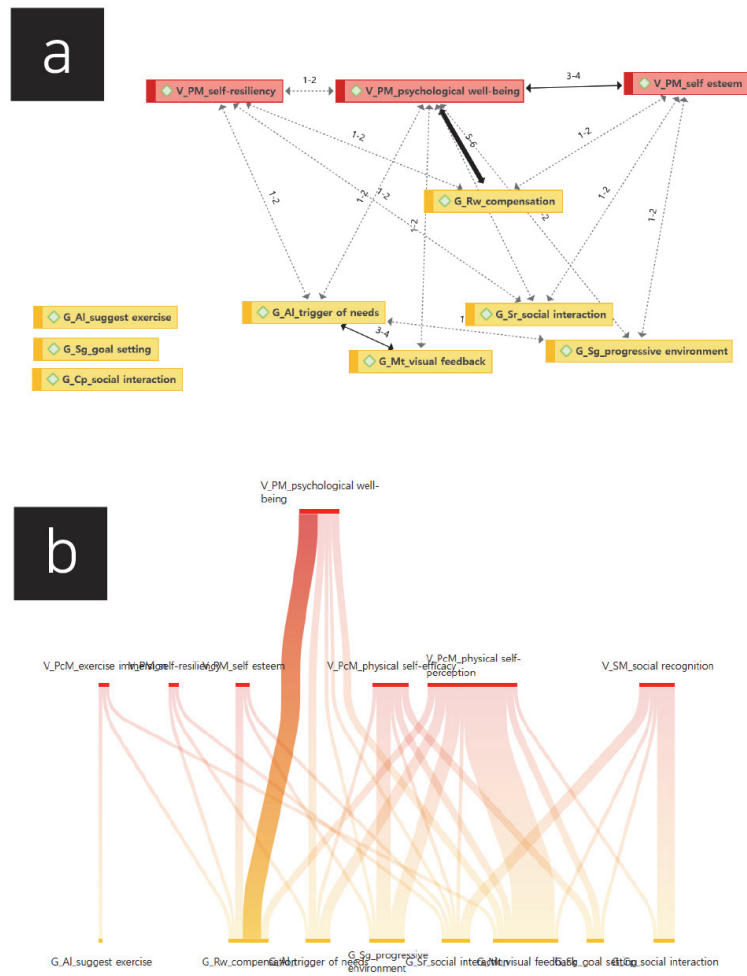
【그림 4-4】 Goal-Needs Network (Insight 1)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View 1, (c)Sankey Diagram View 2

【그림 4-3】, 【그림 4-4】, 【그림 4-5】을 종합하였을 때 【그림 4-6】과 같이 최종 네트워크를 정리하였다. 피드백의 시각화, 점진적 진행 목표, 알람 등의 기능을 통해 시각적 피드백을 주고 점진적으로 환경을 조성하며 사용자의 니즈를 끌어내는 과정을 통해 사용자가 신체적으로 자기 자신을 잘 알 수 있게 해야 함을 확인하였다.



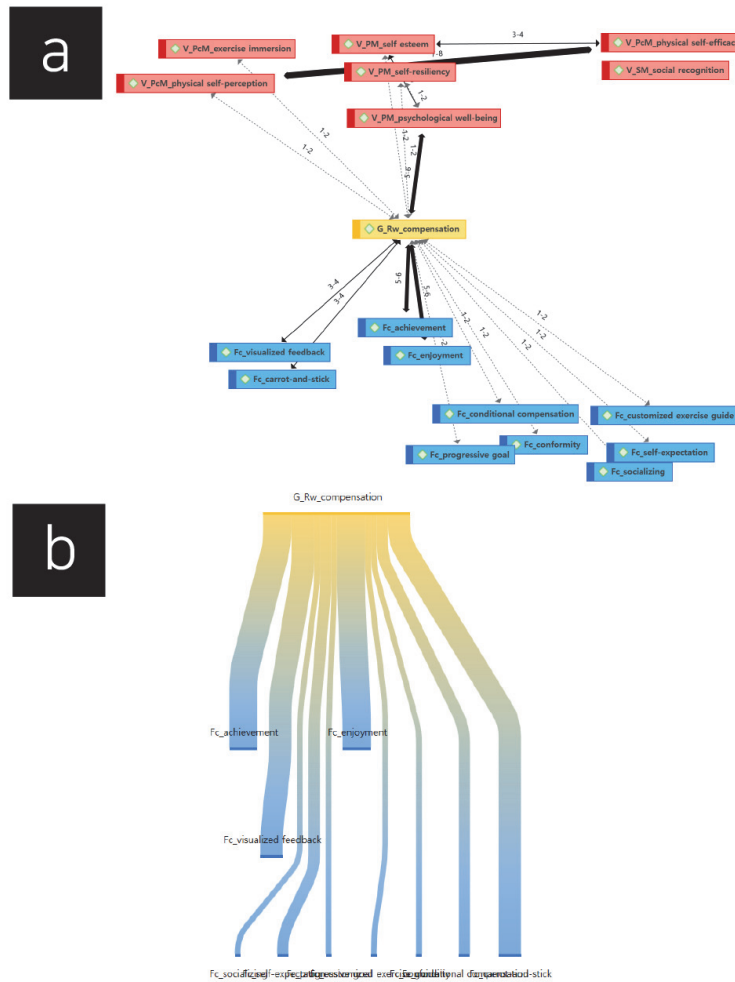
【그림 4-6】 Network Insight 1

두 번째로, 【그림 4-7】에서와 같이 ‘V_PM_psychological well-being’과 ‘G_Rw_compensation’이 5-6의 연관이 있는 것을 통해 보상이 사용자의 심리적 행복감과 연결될 수 있음을 확인하였다.

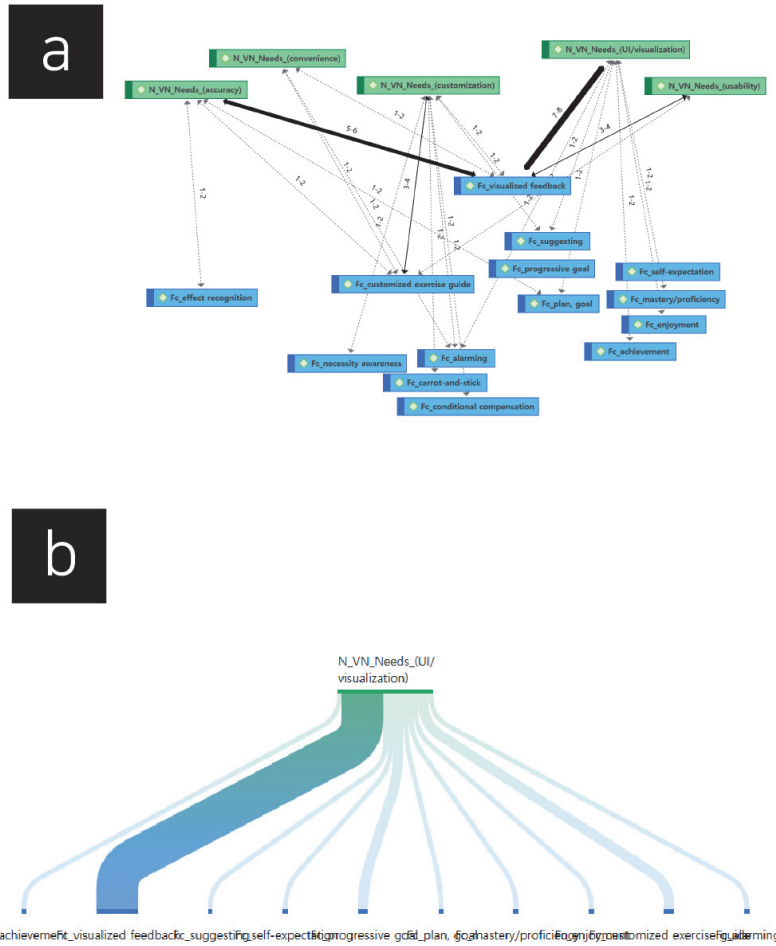


【그림 4-7】 Value-Goal Network (Insight 2)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

이러한 보상('G_Rw_compensation')은 'Fc_achievement', 'Fc_enjoyment'와 5-6의 연관이 있다 【그림 4-8】. 이는 보상이 사용자의 성취감과 흥미와 밀접한 관련이 있으며 'Fc_visualized feedback'과 3-4의 연관이 있으며 【그림 4-9】에서처럼 이를 시각적으로 제공하는 것에 대한 니즈를 확인해볼 수 있다.

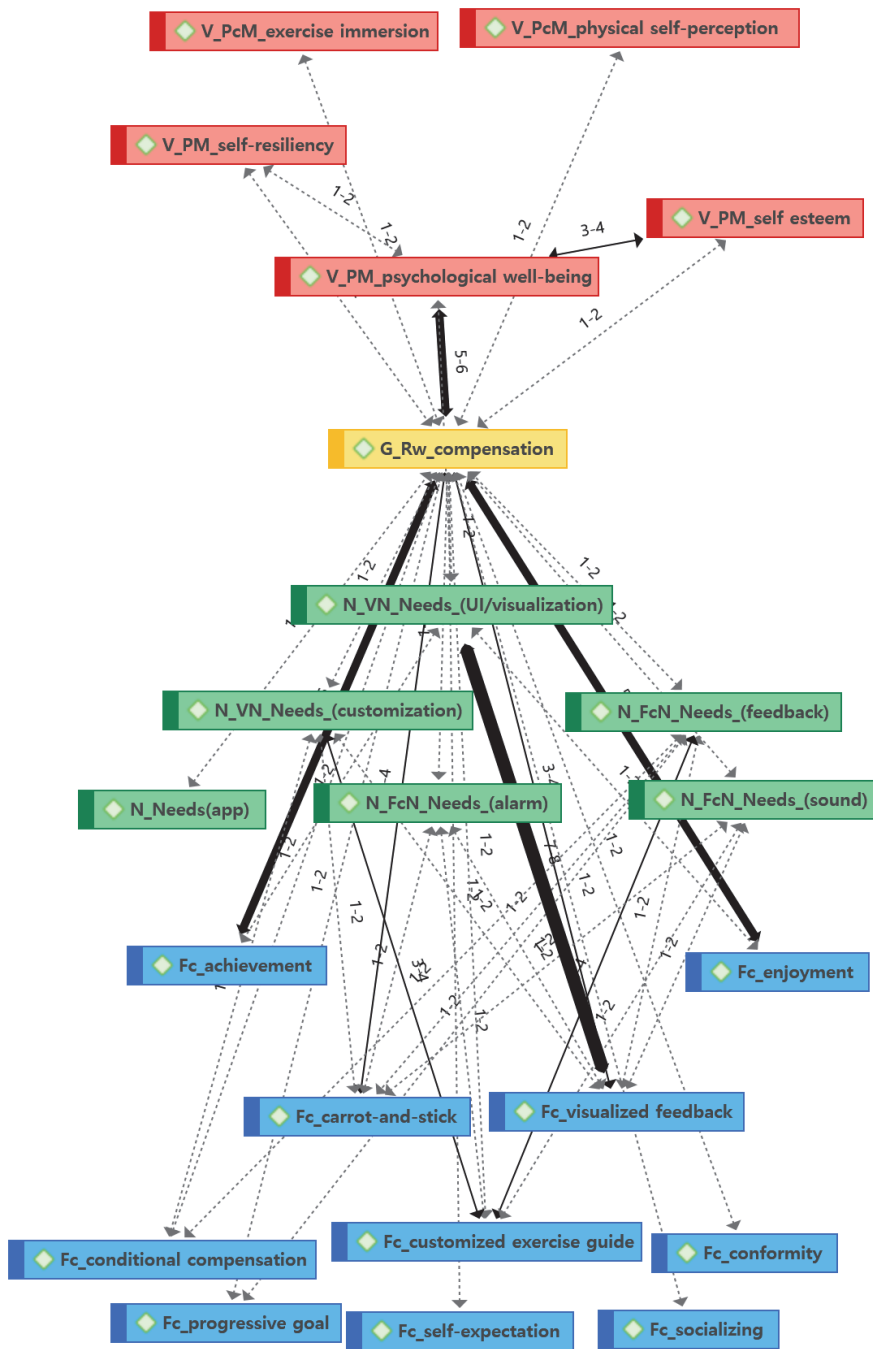


【그림 4-8】 Goal-Function Network (Insight 2)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View



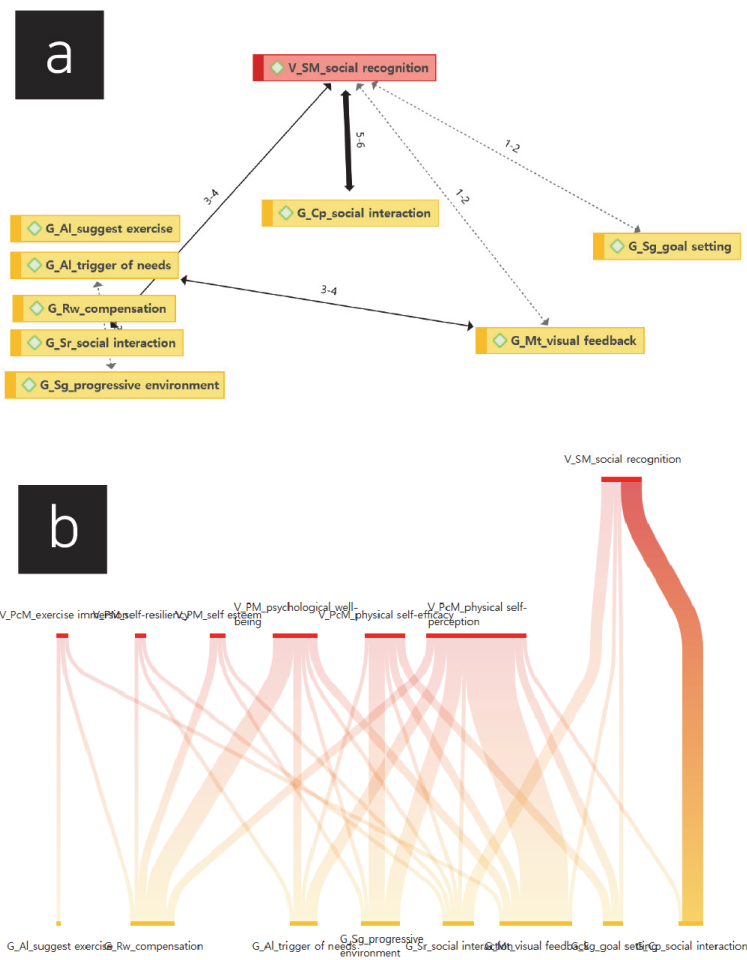
【그림 4-9】 Needs-Function Network (Insight 2)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

이렇게 【그림 4-8】 , 【그림 4-9】 을 통해 【그림 4-10】 처럼 성취감과 흥미를 줄 수 있는 보상 체계를 시각적으로 제공하여 사용자에게 궁극적으로 심리적 행복감을 줄 수 있다는 흐름을 확인하였다.

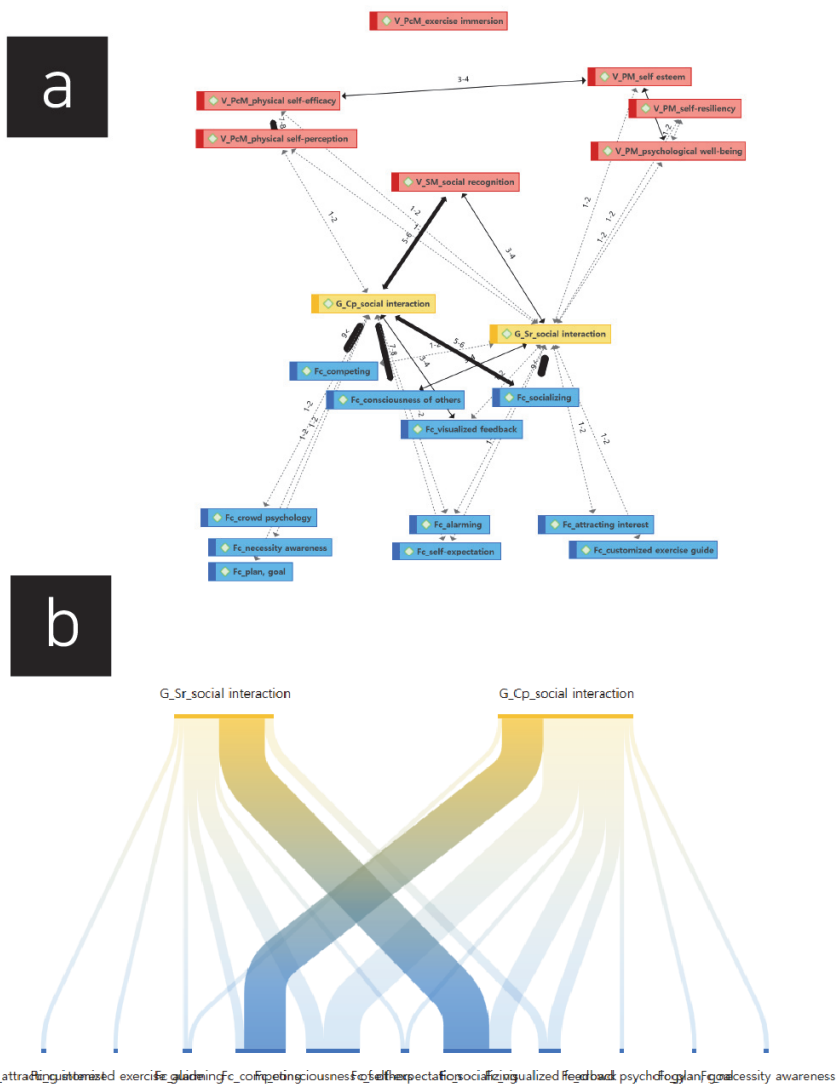


【그림 4-10】 Network Insight 2

세 번째로, 【그림 4-11】 과 같이 ‘V_SM_social recognition’과 ‘G_Cp_social interaction’이 5-6, ‘G_Sr_social interaction’이 3-4의 연관을 가짐과 【그림 4-12】 에서 ‘G_Cp_social interaction’과 ‘G_Sr_social interaction’이 각각 ‘Fc_competing’, ‘Fc_socializing’과 9 이상의 연관이 있는 것으로 보았을 때 경쟁하고 공유하는 사회적 상호작용이 사회적 인정을 받는 것과 관계가 있음을 확인하였다.

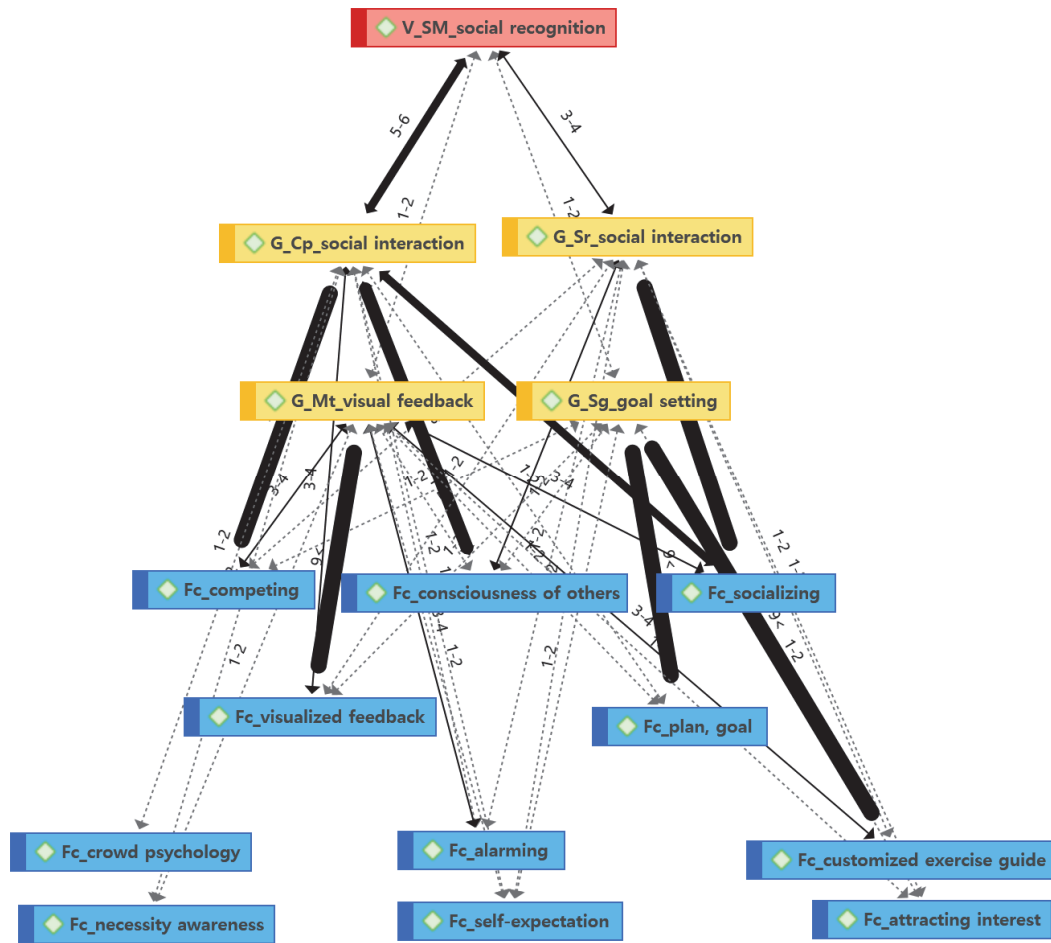


【그림 4-11】 Value-Goal Network (Insight 3)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View



【그림 4-12】 Goal-Function Network (Insight 3)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

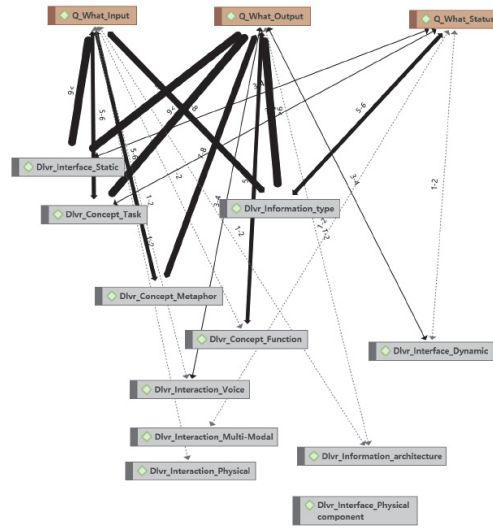
이렇게 타인과의 소셜 활동이나 경쟁 활동을 통한 상호작용들을 통해 사회적으로 인정을 받을 수 있음을 알 수 있다. 【그림 4-13】



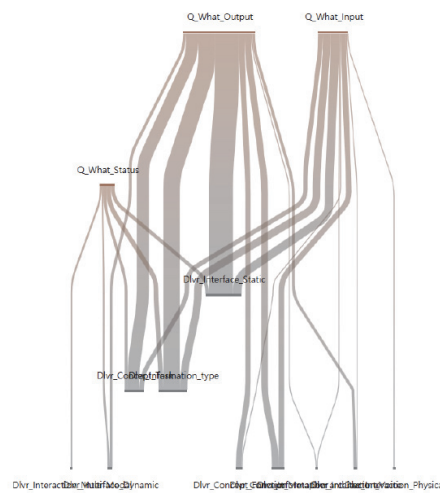
【그림 4-13】 Network Insight 3

네 번째로, 【그림 4-14】에서의 ‘Q_What_Input’, ‘Q_What_Output’, ‘Q_What_Status’가 ‘Dlvr_Interface_Static’, ‘Dlvr_Concept_Task’, ‘Dlvr_Concept_Metaphor’, ‘Dlvr_Information_type’와 대부분 5-6과 9 이상의 연관을 가지는 것을 통해 사용자가 입력해야 하는 정보나 시스템이 만들어낸 결과, 시스템이 어떠한 상태를 나타내는지에 관한 것들이 어떠한 형태로 어떠한 정적 인터페이스를 통해 전달되어야하는지와 큰 연관이 있음을 알 수 있다.

a



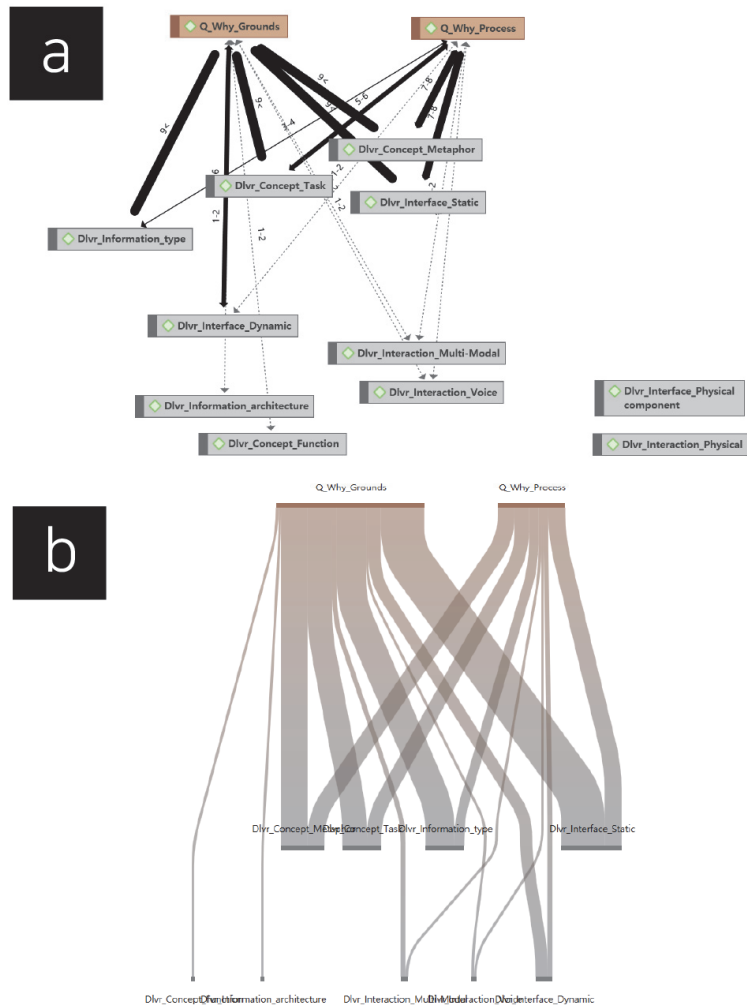
b



【그림 4-14】 Question type (What)-Delivery type Network (Insight 4)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

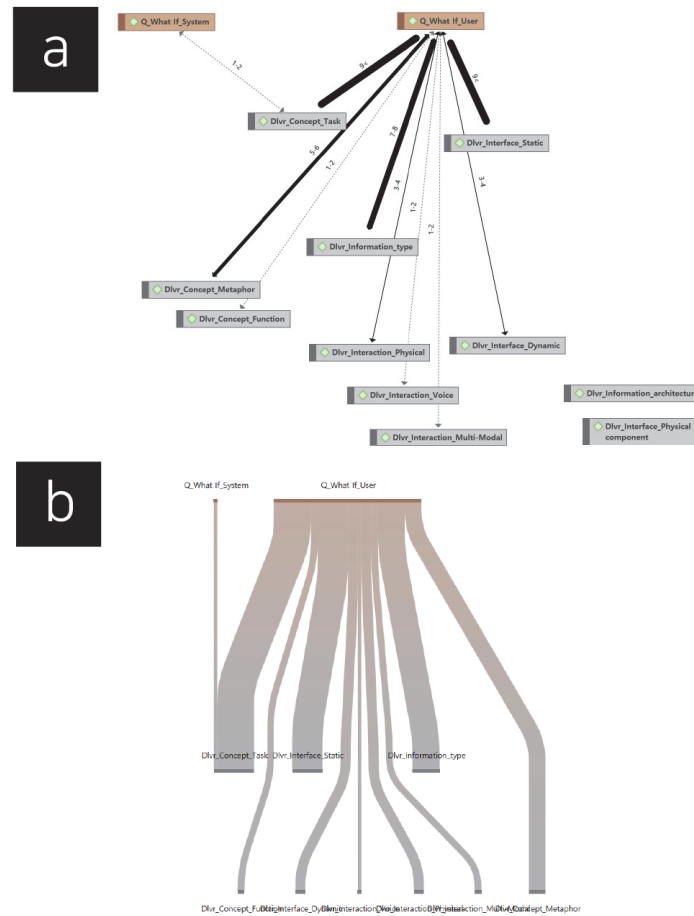
【그림 4-15】 에서도 어떠한 근거로 했는지에 관한 ‘Q_Why_Grounds’, 어떤 프로세스로 왜 작동하였는지에 관한 ‘Q_Why_Process’가 ‘Dlvr_Interface_Static’, ‘Dlvr_Concept_Task’, ‘Dlvr_Concept_Metaphor’, ‘Dlvr_Information_type’와 7-8 그리고 9 이상의 연관을 가지는 것으로 보았을 때 시스템이 어떻게 작용하

는지에 대한 것은 사용자의 기존 심성 모형과 큰 연관이 있거나 주로 사용자의 사전 지식에 기반하며 이러한 근거들을 언제 어떻게 제공할지에 대한 니즈가 명확하다고 볼 수 있다. 그리고 이러한 것들은 여러 인터페이스와 형태로 제공이 되어야 함을 알 수 있었다.



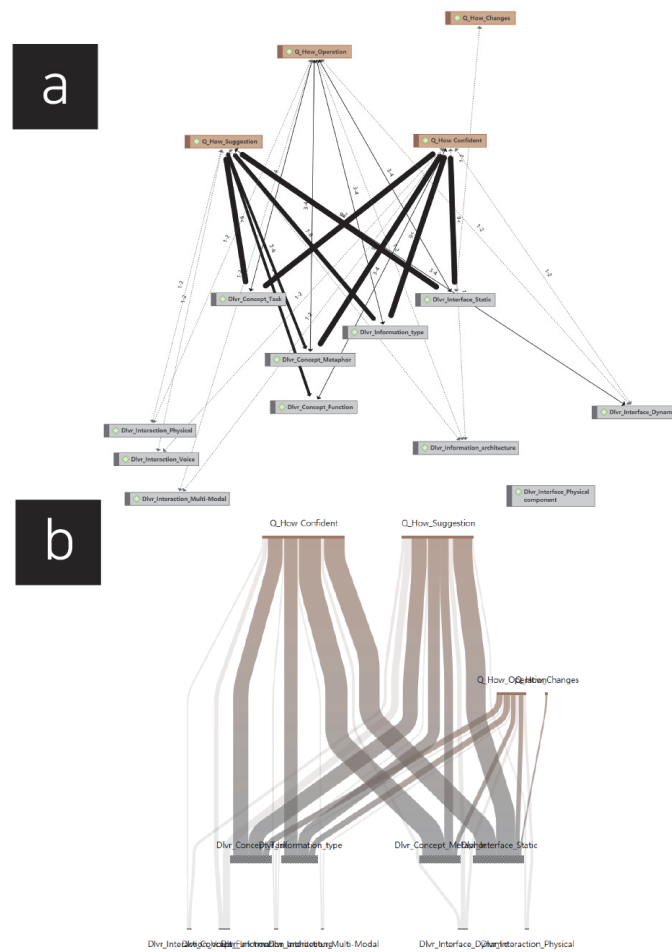
【그림 4-15】 Question type (Why)-Delivery type Network (Insight 4)
(a)Network View, (b)Sankey Diagram View

또한 만약 시스템이 어떠한 상황을 유발하였을 때는 【그림 4-16】 과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 연구 방법 특성상 사용자를 중심으로 하였으므로 사용자에게 어떠한 일이 일어날 경우('Q_What If_User')에 대한 관계를 더 파악할 수 있었으며 'Dlvr_Interface_Static', 'Dlvr_Concept_Task', 'Dlvr_Information_type'와 큰 연관이 있는 것으로 보아 사용자들에게 어떤 시점, 어떤 공간에서 제공해야 하는지와 여러 종류의 정보를 정적 인터페이스로 제공해주어야 함을 확인하였다.



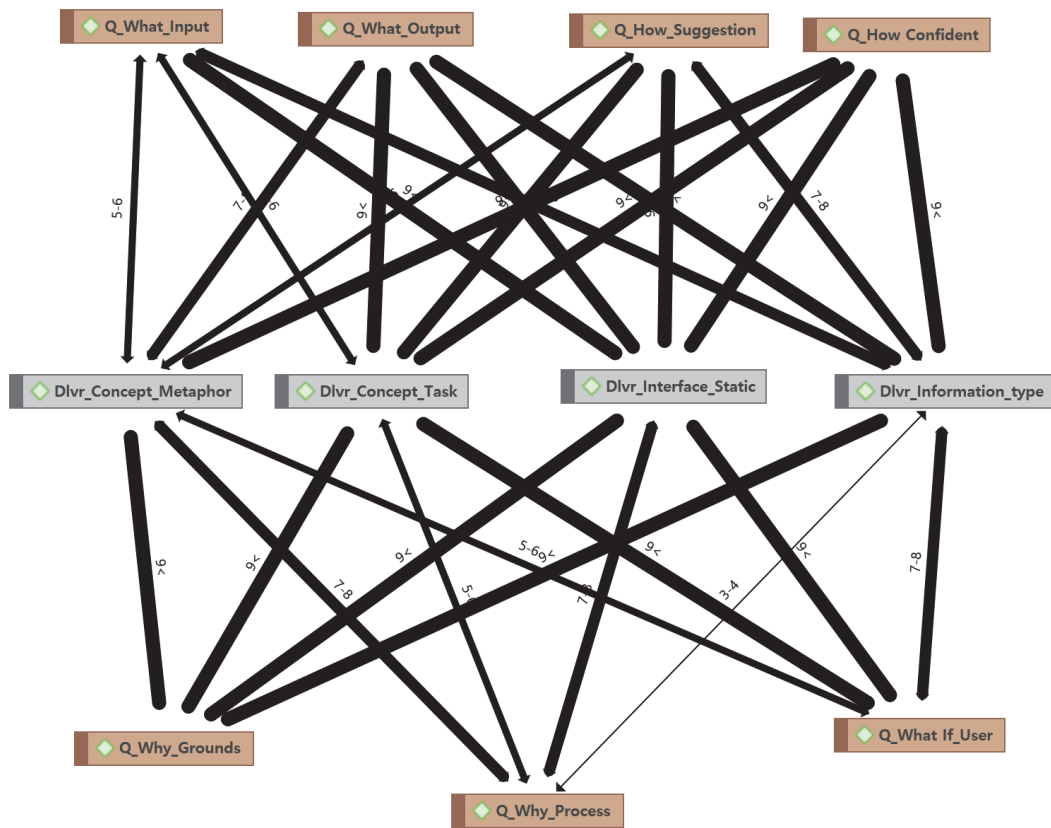
【그림 4-16】 Question type (What If)-Delivery type Network (Insight 4)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

어떻게 제안을 해야 할지에 대한 ‘Q_How_Suggestion’과 얼마나 신뢰할 수 있는지에 대한 ‘Q_How Confident’ 역시 【그림 4-17】과 같이 ‘Dlvr_Interface_Static’, ‘Dlvr_Concept_Task’, ‘Dlvr_Concept_Metaphor’, ‘Dlvr_Information_type’과 대부분의 7-8, 9 이상의 연관을 가지며 어떻게 작동하는지에 대한 ‘Q_How_Operation’도 3-4의 연관을 가지는 것을 통해 위와 동일한 흐름을 파악할 수 있었다.



【그림 4-17】 Question type (How, How Confident)-Delivery type Network (Insight 4)
 (a)Network View, (b)Sankey Diagram View

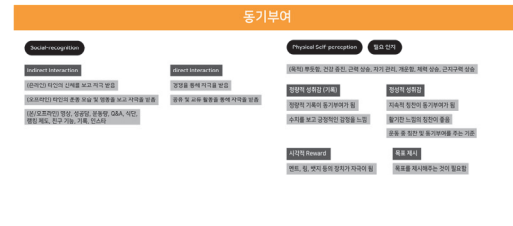
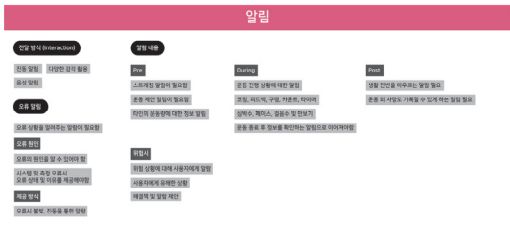
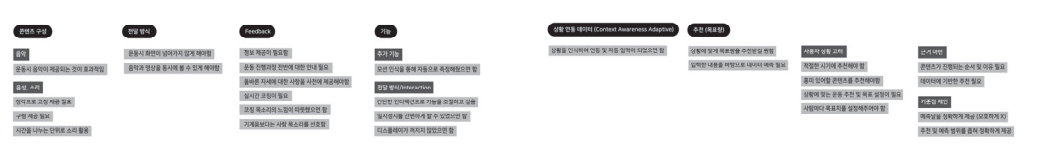
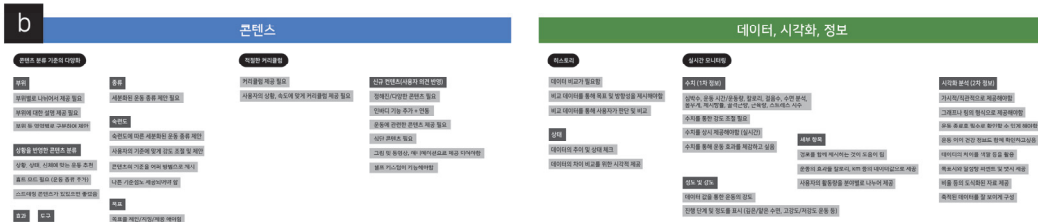
이처럼 【그림 4-18】 과 같이 대부분의 정보와 방식을 사용자가 기존에 인지하고 있는 형태로 제공하는 ‘Dlvr_Concept_Metaphor’, 어떤 시점에 주어야 할지 ‘Dlvr_Concept_Task’, 정보를 어떤 종류로 제공할지 ‘Dlvr_Information_type’를 정적 인터페이스 ‘Dlvr_Interface_Static’로 제공하는 공통적 흐름을 발견할 수 있었다.



【그림 4-18】 Network Insight 4

2. Thematic Analysis

【그림 4-19-a】와 같이 코드가 입혀진 인용문들을 모두 모은 후 코드의 인용문 어피니티 다이어그램(Code Quotation Affinity Diagram)을 진행하였다. 유사한 인용문들을 통해 뽑힐 수 있는 인사이트들을 도출한 후 해당 인사이트들의 키워드를 【그림 4-19-b】로 정리하였다. 크게 ‘콘텐츠’, ‘데이터, 시각화, 정보’, ‘알림’, ‘동기부여’, ‘이해가능성’, ‘측정’으로 나누어졌으며 ‘콘텐츠’에서는 콘텐츠 분류의 다양화, 적절한 커리큘럼 구성, 콘텐츠 구성, 전달 방식, 피드백과 기능에 대한 의견들이 취합되었다. ‘데이터, 시각화, 정보’의 측면에서는 데이터의 히스토리, 실시간 모니터링 방식, 추천 및 목표량, 상황 연동 데이터에 관련한 의견이 있었으며 ‘알림’에서는 알림에 대한 전달 방식과 오류 알림, 알림의 내용이 있었다. ‘동기부여’에서는 사회적 인정으로부터 오는 동기부여와 신체적으로 자기를 인지하거나 필요를 인지하는 것에서 오는 동기부여의 내용으로 정리하였다. ‘이해가능성’에서는 근거, 신뢰성 및 투명성, 정확성, 결과에 대한 해석 등에 대한 내용이 있었으며 ‘측정’에서는 측정 시점에 따라 측정 시작 시 혹은 진행 중, 실시간 및 상황과 조건에 따른 것과 측정 시 고려해야 하는 점, 측정의 세분화, 측정 시 차이 및 차이의 이유에 대한 의견을 정리하였다.



【그림 4-19】 Code Quotation Affinity Diagram
 (a)워크샵 과정, (b)코드 인용문 어피니티 다이어그램

V. 디자인 가이드라인 도출

1. 디자인 가이드라인(Design Guideline)

- 홈 트레이닝이 이루어질 때의 상황 속에서 주로 일어나는 활동(콘텐츠 확인, 스마트 밴드 사용, 홈 트레이닝 및 헬스 앱 사용)과 주로 확인하는 요소(심박수, 활동량, 칼로리 및 생활 활동 전반을 아우르는 것들 등), 사용자의 요구사항(피드백 가시화, 알람)을 고려해야 함
- 이를 통해 목표를 설정하고 욕구를 자극하거나 보상을 주는 등의 활동을 통해 가치적 동기부여에 영향을 주는 것을 목적으로 삼아야함
- 피드백의 시각화, 점진적 진행 목표, 알람 등의 기능을 통해 시각적 피드백을 주고 점진적으로 환경을 조성하며 자기 자신을 잘 알 수 있게 해야 함
- 성취감과 흥미를 줄 수 있는 보상 체계를 시각적으로 제공하여 심리적 행복감을 줌
- 타인과의 상호작용들을 통해 사회적으로 인정을 받을 수 있음
- 대부분의 정보와 방식을 사용자가 기존에 인지하고 있는 형태로 제공하고 어떤 시점에 주어야 할지, 어떤 종류로 제공할지 등을 정적 인터페이스로 제공해야 함

위의 내용과 【그림 4-19】의 내용을 바탕으로 디자인 가이드라인을 도출하였다. 디자인 가이드는 크게 사용성 측면과 사용자의 인터랙션 측면으로 분류하고 각 속성과 구분에 따라 인사이트를 도출한 후 각 인사이트에 맞게 디자인 전략 및 상세 전략 가이드라인을 구축하였다. 사용성 측면의 디자인 가이드라인으로는 HCI의 세 가지 원리 유용성, 사용성, 감성 중 사용성의 속성에서 유연성, 효율성, 의미성, 정확성의 속성⁵¹⁾을 통해 정리하였으며 사용자의 행동 측면으로는 유사한

51) 김진우(2012). Human Computer Interaction 개론. 안그래픽스.

내용을 묶어 기능성, 상호 작용, 다양성으로 명칭을 정하여 각각의 전략을 세웠다.

사용성 측면에서 유연성으로 콘텐츠와 데이터 등이 개인에 맞춰 제공되거나 콘텐츠의 연결성과 콘텐츠, 인터랙션 및 인터페이스, 데이터 정보 등 사용자의 주도권을 고려해야 함을 확인할 수 있었다. 효율성의 단축성으로는 인터랙션 및 인터페이스를 간단하고 단순하게 마무리할 수 있어야하며 의미성의 이해가능성을 위한 전략으로는 데이터나 정보의 실시간 모니터링 제공 방식이나 설명가능성, 투명성 등을 고려하여 정보를 사용자가 이해가능할 수 있는 형태로 제공해야 한다. 특히 사용자에게 데이터를 시각화하여 제공하는 방식이나 사전에 근거를 마련하여 충분한 설명을 제공하고 추후 데이터의 결과에 대한 해석을 마련하여 사용자가 충분히 이해할 수 있는 상황을 제안해야 한다. 정확성으로는 데이터가 측정되는 순간에 대해 알맞게 감지해야 하며 데이터 및 정보의 정확성을 사전에 느낄 수 있게 해야 하고 오류에 대한 알림이나 그 이유를 알게 함으로써 사용자가 오류를 회복할 수 있어야 한다.

또한 사용자와의 인터랙션 측면에서는 기능성으로 콘텐츠나 알림, 동기부여, 데이터의 방식이 청각적, 시각적으로 제공되거나 기능들이 전달될 때의 인터랙션 제공 방식에 대해 전략을 제공하였다. 시스템과 사용자 간의 상호 작용 방식으로는 개인에게 맞춤으로 제공되거나 타인과 교류하는 상황을 고려하였으며 다양성으로는 콘텐츠와 알림의 제공 방식에 대해 전략을 구축하였다.

분류	속성구	속성구	구분1	구분2	인사비행	디자인 전략 가이드	디자인 상세 전략
Interaction	기능성	창작성	콘텐츠	콘텐츠 제공	콘텐츠 설계가 제공하는 것이 효과적이다. 시각적으로도 이해할 수 있도록 제공한다. 창작으로 표현 가능하다.	E-1	콘텐츠를 시각적으로 제공하여 효과적으로 콘텐츠를 할 수 있게 한다. 콘텐츠를 포함한 콘텐츠를 제공한다.
				컨텐츠 구성	컨텐츠 구성이 적절하게 이루어진다.	E-2	콘텐츠를 시각적으로 제공하여 효과적으로 콘텐츠를 할 수 있게 한다. 콘텐츠를 포함한 콘텐츠를 제공한다.
				컨텐츠 구성 Interaction	컨텐츠 구성이 적절하게 이루어진다.	E-2	콘텐츠를 시각적으로 제공하여 효과적으로 콘텐츠를 할 수 있게 한다. 콘텐츠를 포함한 콘텐츠를 제공한다.
		동기부여	동기부여 제공	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	E-3	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	
			동기부여 제공 (가짜)	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	E-3	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	
			동기부여 제공	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	E-3	동기부여 제공이 이루어진다. 동기부여 제공이 이루어진다.	
	사적성	데이터의 사적성 정보	데이터의 사적성 정보	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	E-4	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	
			데이터의 사적성 정보	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	E-4	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	
			데이터의 사적성 정보	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	E-4	데이터의 사적성 정보가 제공된다. 데이터의 사적성 정보가 제공된다.	
		인사비행	인사비행	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	E-5	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	
			인사비행	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	E-5	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	
			인사비행	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	E-5	인사비행이 이루어진다. 인사비행이 이루어진다.	
	상호작용	개인맞춤 Adaptive system	개인맞춤 Adaptive system	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	F-1	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	
			개인맞춤 Adaptive system	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	F-2	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	
			개인맞춤 Adaptive system	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	F-3	개인맞춤 Adaptive system이 제공된다. 개인맞춤 Adaptive system이 제공된다.	
		타인	타인	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	F-4	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	
			타인	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	F-4	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	
			타인	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	F-4	타인이 제공된다. 타인이 제공된다.	
	다양성	콘텐츠	콘텐츠	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	G-1	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	
			콘텐츠	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	G-1	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	
			콘텐츠	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	G-1	콘텐츠가 제공된다. 콘텐츠가 제공된다.	
		다양성	다양성	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	G-2	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	
			다양성	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	G-2	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	
			다양성	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	G-2	다양성이 제공된다. 다양성이 제공된다.	

【그림 5-1】 Design Guideline

VI. 연구 논의

1. Major Findings

맥락 속 사용자 조사 관찰 내용을 문헌 연구를 통해 도출한 프레임워크를 통해 파악하고 각각 Deductive Content Analysis와 Thematic Analysis를 통해 분석하였다. Thematic Analysis를 통해 세부 콘텐츠의 코드별 그룹핑 및 세부 관계를 파악하였으나 기존 연구자의 해석에만 의지하지 않고 Deductive Content Analysis 과정을 통해 코드간 주요 관계 및 인사이트를 도출함에 따라 객관성을 확보할 수 있었다. 또한 위의 과정을 통해 기존 알고리즘 단에서 연구되어 오던 XAI를 설명 인터페이스 관점에 있어 사용자의 측면에 입각하여 쉽게 느껴질 수 있도록 하였다는 점에서 의미가 있다. 이에 따라 디자인 가이드라인을 구체적으로 도출하여 실제 적용할 수 있을 정도의 전략을 구축하였다.

도출된 디자인 가이드라인 내용을 기반으로 하여 【그림 6-1】과 같이 운동 전/중/후, 오류 및 위험 상황에 나누어 디자인 프로토타입 예시를 제안하였다. 운동 전 측정에 대한 정보 및 운동의 종류나 효과에 대한 사전 근거를 제시하고 제안 및 추천 방식에 있어 맞춤형 및 단계별로 효과적일 수 있는 방안을 제공한다. 운동 중에 있어서 실시간으로 측정 및 피드백이 가능한 상황이 있으며 운동 후에는 데이터 측정의 결과에 대한 근거를 제안하고 결과를 시각화하여 분석 및 해석에 용이하게 할 수 있다. 또한 오류 및 위험 상황에 대한 알림을 제공하여 홈 트레이닝 상황에 있어 효과적인 방식을 제안한다.

【표 6-1】 디자인 가이드라인 기반 프로토타입 예시

운동 전	
측정에 대한 정보 및 사전 근거 제시	
활용 디자인가이드	C-3, D-7, D-8, D-9, E-5

D-8

측정의 원리와 기준에 대해 사용자가 이해할 수 있게 제공한다.



C-3

사용자에게 사전에 충분한 설명을 제공해야 한다.



E-5

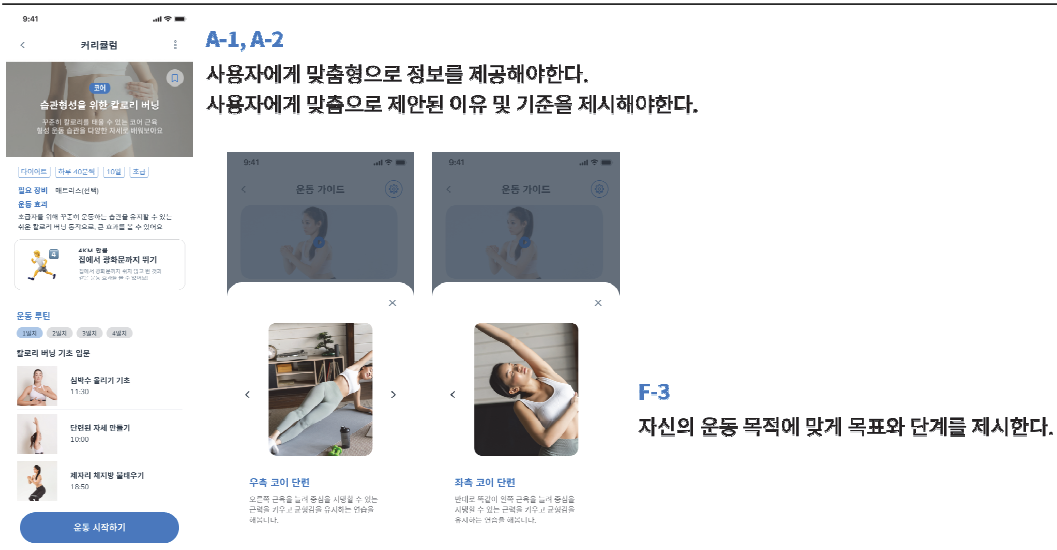
운동의 강도를 제공한다.

D-7

정확한 측정을 위해 동작과 운동의 종류를 세분화한다.

제안 및 추천

활용 디자인가이드	A-1, A-2, A-4, F-2, F-3
-----------	-------------------------



A-1, A-2
 사용자에게 맞춤형으로 정보를 제공해야 한다.
 사용자에게 맞춤으로 제안된 이유 및 기준을 제시해야 한다.

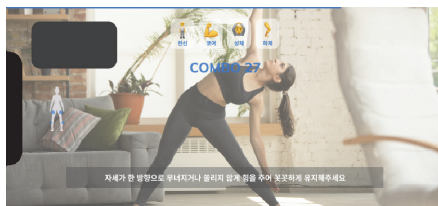
F-3
 자신의 운동 목적에 맞게 목표와 단계를 제시한다.

운동 중	
실시간 측정 및 피드백	
활용 디자인가이드	A-6, B-1, D-1, D-2, D-3, D-4, D-5, E-1, E-2, E-6, F-1, G-2

D-1
 사용자가 운동의 시작점을 알 수 있게 해야 한다.



E-1, D-2
 운동시 음악 기능을 제공하여 효과적으로 운동을 할 수 있게 한다.
 사용자에게 오디오를 통해 정보를 전달한다.



E-2
 운동시 운동 중 코칭과 구령을 제공하여 운동을 보조하도록 한다.

운동 후	
데이터 측정 결과 근거 제안	
활용 디자인가이드	C-2, D-6

C-2

사용자에게 결과의 근거를 제공해야한다.



D-6

상황에 맞게 데이터 측정 근거를 제공한다.

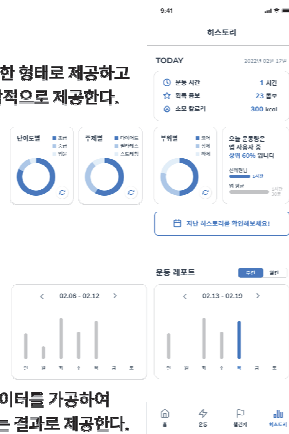
결과 시각화 분석 및 해석 제공

활용 디자인가이드

C-1, C-4, C-5, E-3, E-4

C-1, E-3

사용자가 원하는 정보를 이해가능한 형태로 제공하고 운동에 대한 정량적인 정보를 시각적으로 제공한다.



E-4

운동 데이터를 가공하여 의미있는 결과로 제공한다.



C-5

사용자에게 기존 데이터와 신규 데이터를 비교하여 제공해야한다.

C-4

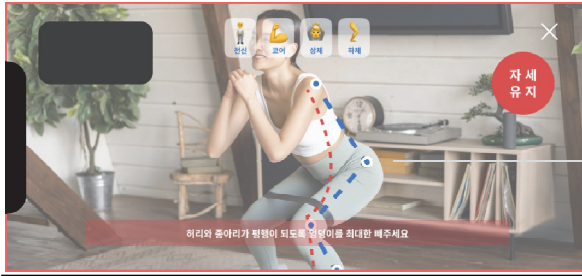
사용자에게 데이터의 결과에 대한 해석을 제공해야한다.

오류/위험

오류 및 위험 상황에 대한 알림

G-3, D-11

오류/위험 상황에 대해 알림을 제공하고 그 원인과 이유를 알 수 있어야 한다.



D-10

사용자가 원하는 정보(오류상황)를 이해가능한 형태로 제공해야한다.

2. Implications/Contributions

1) Academic Implications

사용자의 신체적, 인지적, 사회적 가치적 이익을 기존의 동기부여 프레임워크와 접목하고자 하였고 이러한 동기부여 요소를 홈 트레이닝 앱 서비스 분야에 적용하여 사용자들의 니즈를 직접 도출하고 검증받았음에 의의가 있다. 기존의 동기부여 프레임워크는 기존의 것들을 분류하는 과정에 그치며 세부적인 서비스 및 기능 단에 많이 머물러있고 사용자 가치를 충족시키지는 못하였다는 한계점이 있으나 본 연구는 실제 MZ세대들의 행동 관찰 데이터들을 기반으로 하여 직접 적용하고 검증하는 단계를 통해 Value-Goal-Function 단의 동기부여 프레임워크를 도출하였고 이를 통해 동기부여와 연관시켜 가치적 측면과의 관계를 확인하였다. 또한 XAI에 접근하는 방식에 있어 어떻게 사용자의 니즈를 도출할 수 있을지에 대한 관점을 XAI 관점 프레임워크 도출을 통해 사용자의 경험을 토대로 한 사용자의 니즈를 발굴할 수 있음에 의미가 있다. 최종적으로 디자인 가이드라인을 통

해 사용자의 니즈와 추상적인 가치를 실제 활용할 수 있는 디자인 안에 매칭시킬 수 있는 일련의 구조화 작업을 진행하였다.

2) Practical Implications

디자인 가이드라인을 통해 도출한 디자인 요소들이 동기부여 측면에서 효과가 있음을 확인하였으며 XAI 관점에 있어 해당 디자인 요소들을 어떠한 시점, 종류, 방식을 제공해야 하는지에 대해 파악하였다. 이렇게 도출된 부분을 실무적으로 어떻게 활용할 수 있는지에 대해 디자인 프로토타입 예시를 통해 제안하였으며 추후 실제 디자인 프로토타입 활용 시에도 적용이 가능하다. 추후 헬스 케어 서비스나 시스템 구현 시 이 디자인 가이드라인의 전략을 참고하여 실무와 현업에서도 바로 활용이 가능할 것으로 기대한다.

VII. 결 론

1. 요약

코로나19 팬데믹으로 인한 비대면 상황으로 홈 트레이닝을 주로 함에 따라 홈 헬스 케어에 대한 니즈가 늘어나고 있다. 이에 지속적인 운동과 헬스케어에 위한 다양한 사용자 경험에 대한 연구는 있으나 사용자의 동기부여를 고려하여 직접적으로 관찰 및 조사한 연구는 부족하다. 또한 많은 서비스 분야에서 인공지능을 도입하는 추세에 따라 인공지능의 신뢰성에 대한 문제를 스마트 홈 헬스 케어 서비스에서도 확인하고자 하였다. 특히 인공지능의 모델에 대한 신뢰 뿐만 아니라 사용자 측면에 있어 설명 인터페이스 측면에 대한 연구 역시 부족하여 본 연구에서는 사용자의 동기부여와 XAI 관점을 고려하여 효과적인 디자인 가이드라인을 설계하였다.

기존 선행 연구 사례를 통해 동기 유발 요소와 지속적인 운동과 참여를 위한 가치 요소를 정리하여 Value-Goal-Function의 동기부여 프레임워크를 도출하였으며 AI 시스템을 효과적으로 설명하기 위한 디자인 전략을 참고하여 XAI 관점 프레임워크도 어떤 정보를 (What) 어떠한 지점에서(When) 어떤 방식으로 어떻게 (How) 제공해야 하는지로 도출하였다. 이를 통해 사용자 관찰 내용을 파악하며 연역적 질적 내용 분석을 통해 홈 트레이닝이 이루어질 때의 활동과 주로 확인하는 요소 및 요구사항을 확인하였고 주제 분석을 통해 사용자의 니즈를 세부 인사이트와 연결하여 디자인 가이드라인을 도출하였다. 이 디자인 가이드라인을 통해 추후 디자인 프로토타입 전략을 위해 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구 한계 및 추후 연구 방안

본 연구의 한계점으로는 본 연구에서는 MZ 세대로 한정하여 리쿠르팅 하였지만 연구 대상을 확대하여 진행해볼 수 있다. 연구 대상을 MZ 세대에만 한정하지 않고 다양한 연령대를 고려하여 진행해볼 수 있으며, 본 연구에서는 운동 행태 관찰을 위주로 사실에 기반하여 분석을 진행하였으므로 직접적으로 다른 범위는 아니었으나 사람의 성향 및 특징을 고려하여 진행도 해볼 수 있다. 그룹을 형성하여 운동하거나 개인으로 운동하는 것을 선호하는 것에 대한 차이, 외향형/내향형, 최신 기술 및 트렌드에 대한 친숙도, 초급자에서부터 고급자를 아우르는 운동 숙련도 등에 대한 특성은 운동에 대한 동기부여 방식 정도나 효과적인 동기부여 요소에 대한 차이를 발견할 수 있다. 그러므로 이런 다양한 특성을 고려하였을 때 사용자의 속성에 따라서 우선순위를 두는 가치에 대한 차이를 비교 분석하는 연구도 가능할 것이다. 또한 본 연구는 코로나19 팬데믹 상황에 비대면의 환경이 갖추어지고 홈 트레이닝에 대한 니즈가 가장 커진 시기에 진행되었다. 그러므로 추후 팬데믹 상황이 종료되었을 시점에서 온·오프라인 환경을 자유롭게 오갈 수 있는 상황에서 한 번 더 검증해볼 필요가 있다. 그리고 더 나아가 홈 트레이닝 외 스마트 트레이닝 상황에서의 연구도 진행해볼 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 1) Deloitte Insights(2021), 2021 글로벌 헬스케어 산업 전망, 딜로이트 고객산업본부.
- 2) 연구개발특구진흥재단(2019). 홈 헬스케어 시장 보고서, 연구개발특구진흥재단.
- 3) 한지아, 김은정(2020). KISTEP 기술동향브리프 2020-13호 「스마트 헬스케어」. 한국과학기술기획평가원.
- 4) 식품의약품 안전처(2018). 스마트 헬스케어 의료기기 기술/표준 전략 보고서. 식품의약품안전평가원.
- 5) 국가기술표준원(2016). 2016년 표준기반 R&D로드맵. 국가기술표준원, 한국표준협회.
- 6) TTA(2018). 2018 표준화 전략맵.
- 7) 한상기(2021). 신뢰할 수 있는 인공지능. 클라우드나인.
- 8) 경제협력개발기구 인공지능 원칙(OECD AI Principles)
<https://oecd.ai/en/ai-principles>
- 9) IBM Explainable AI (XAI) <https://www.ibm.com/watson/explainable-ai>
- 10) Google XAI <https://cloud.google.com/explainable-ai>
- 11) 네이버 AI 윤리 준칙. <https://www.navercorp.com/value/aiCodeEthics>
- 12) 카카오 AI 알고리즘 윤리헌장
<https://www.kakaocorp.com/page/responsible/detail/algorithm>
- 13) 한상기(2021). 신뢰할 수 있는 인공지능. 클라우드나인. 169p
- 14) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터 산업의 시장 전망. 하연출판사. 17p
- 15) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터

산업의 시장 전망. 하연출판사. 65p

- 16) 윤태승(2018). 설명 가능한 AI 기술을 포함한 인공지능의 IP-R&D 전략. 한국특허전략개발원
- 17) IRS Global 편집부(2021). 설명가능한 인공지능(XAI) 기술 동향과 데이터 산업의 시장 전망. 하연출판사. 79p
- 18) DARPA XAI.
<https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>
- 19) 윤채빈(2010), 세대별 걷기참여자의 참여동기, 참여제약, 참여지속 요인의 통합 적 연구. 인하대학교 대학원.
- 20) Mitchell, J. I., Gagné, M., Beaudry, A., & Dyer, L.(2012). The role of perceived organizational support, distributive justice and motivation in re-actions to new information technology. Computers in Human Behavior, 28(2), 729-738.
- 21) 신중엽, 이충기 and 이경현. (2016). 지속적인 운동습관을 형성하기 위한 헬스케어 애플리케이션의 사용자 경험(UX) 전략 - 20~30대 여성을 중심으로 -. 한국디자인포럼, 50, 101-112.
- 22) 이이삭, 이상현, 정재선 and 노기영. (2017). 모바일 헬스케어 앱의 지속사용 의도에 미치는 심리적 요인의 영향 연구. 디지털융복합연구, 15(7), 445-456.
- 23) 전해미, 반영환. (2021). 사용자 기반 헬스케어와 사용자 경험 단계에 관한 연구. 한국HCI학회 학술대회, (), 205-208.
- 24) 고은혜 (2020). 그룹 소셜 인터랙션 기반의 운동지속 유도 스마트 홈 피트니스 서비스디자인 연구. 한국산업기술대학교 일반대학원.
- 25) 이영도 (2018). 스마트 피트니스 UX 디자인에서의 동기유발 방안 연구. 서울 과학기술대학교.
- 26) 이세림 (2016), 액티브 시니어의 지속적인 운동 동기부여를 위한 디자인 전

- 략 : 웨어러블 디바이스 스마트밴드를 중점으로. 홍익대학교 대학원.
- 27) 백아름 (2017), 지속적인 운동을 위한 피트니스 제품 및 서비스의 동기요인에 관한 연구. 연세대학교 대학원.
- 28) 정승훈, 성룡(2020). 중국 스포츠센터 회원의 참여동기가 심리적 행복감, 자아존중감 및 운동지속의도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 29(4), 293-310.
- 29) 전병관, 김홍석, 이승아(2006). 생활체육참가자의 참여동기에 따른 자아존중감 및 생활만족도의 관계. 한국체육과학회지, 제15권 제 4호, 239-249.
- 30) 이현석, 정구인(2014). 학교스포츠클럽 주말리그 참여동기가 자아존중감 및 심리적 행복감에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제23권 제2호, 481-497.
- 31) 윤지은. "필라테스 참여자의 자기효능감이 자아탄력성, 운동지속의사에 미치는 영향." 국내석사학위논문 이화여자대학교 교육대학원, 2021. 서울
- 32) 강상원, 박종진, 박상섭(2016). 스포츠센터 생활체육 참여자의 신체적 자기개념과 심리적행복감 및 건강증진행위의 구조적 관계. 한국체육학회지, 제55권 제3호, 379-388.
- 33) 최환석(2017). 스포츠센터 회원들의 서비스만족이 행복감과 충성도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제26권 제1호, 573-583.
- 34) 김형섭. "생활체육 참여자들의 참여 동기가 신체적 자기개념 및 운동지속의사에 미치는 영향." 국내석사학위논문 경희대학교 대학원, 2017. 경기도
- 35) 노동연, 박창석, 김종필(2017). 스포츠센터 지도자의 감성리더십이 자기효능감과 운동몰입에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제26권 제3호, 577-590.
- 36) 김종필, 구용판, 김보겸(2016). 스포츠센터 생활체육 참여자의 열정이 운동결과기대 및 운동몰입에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 제25권 제1호, 209-220.
- 37) 어재석(2008). 스포츠센터 이용자의 참여동기에 따른 운동몰입 및 지속의도의 관계. 한국체육과학회지, 제17권 제4호, 805-814.

- 38) 이동준, 황지현(2014). 스포츠센터 이용자의 운동몰입경험과 운동만족 및 주관적 안녕감의 구조적 관계. 한국체육과학회지, 제23권 제3호,
- 39) 이남규. "팀 스포츠 동호인의 참가동기와 대인관계 및 운동지속의사에 관계." 국내석사학위논문 상명대학교 일반대학원, 2020. 서울
- 40) 신소연, et al. (2020). 반 사실적 설명을 사용한 인공지능 시스템 설명 인터페이스 개발. 정보화연구(구 정보기술아키텍처연구) 17(1): 63-71.
- 41) UXAI. <https://www.uxai.design/design-strategy>
- 42) 김진우(2012). Human Computer Interaction 개론. 안그라픽스.
- 43) Ham, Dong-Han.(2013). Work Domain Analysis Based on Abstraction Hierarchy: Modelling Concept and Principles for Its Application. Journal of the Korea Safety Management & Science, 15(3), 133-141.
- 44) Aljahdali, Sultan & Bano, Jameela & Hundewale, Nisar. (2011). Goal Oriented Requirements Engineering -A Review. Proceedings of the ISCA 24th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, CAINE 2011.
- 45) 김용세(2018), 비즈니스 이노베이션 서비스 디자인. 박영사
- 46) James Kalbach(2017). Mapping Experiences: A Complete Guide to Creating Value Through Journeys, Blueprints, and Diagrams. O'Reilly Media
- 47) Corbin, J. M. and A. Strauss (1990). "Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria." Qualitative sociology 13(1): 3-21.
- 48) Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). The discovery of grounded theory. London: Weidenfield & Nicolson.
- 49) Charmaz, K. (2006). Constructing grounded theory: A practical guide

through qualitative analysis. London:Sage.

50) Friese, S. (2014). Qualitative data analysis with Atlas.ti. London: Sage.

51) 김진우(2012). Human Computer Interaction 개론. 안그래픽스.

ABSTRACT

User-centered Design for Explainable AI (XAI) : focused on smart home health care domain

Park Ga Hyun
Department of Future Convergence
Technology Engineering
Graduate School of
Sungshin University

Due to the COVID-19 pandemic, the need for home health care is increasing, and the smart health care market is developing further. So many studies concerned with smart home health care have been conducted, but there is not enough research on user motivation in user experience and continuation. In addition, as the number of services using artificial intelligence, including smart home health care, has increased, the issue of trustworthiness of AI(Artificial Intelligence) has emerged. Therefore, research related to XAI, which enables understanding of AI's decision-making, is needed, but cases based on the user's side are extremely rare. Accordingly, this study proposed effective design strategies and directions for user experience in terms of motivation for smart home health care service use and XAI.

The study suggests a framework by investigating the motivation and XAI perspectives related to smart home health care. In addition, user observation and interviews were conducted to analyze the user's needs by qualitative

analysis software. Codes were set using a framework, relationships between each code were analyzed through co-occurrence and network, and detailed insights were derived through code quotation-based affinity diagrams. Based on the contents, detailed design guidelines were established by dividing them into usability and interaction aspects, and examples of design prototypes that could be used based on the design guidelines were proposed.

In this study, factors including user motivation and XAI perspective were applied to the field of home training app service and proposed through design, and it was confirmed that the elements were effective in terms of motivation, and at what point, type, and method should be provided. figured out about it. Therefore, the design guideline can be used as a reference when designing prototypes.