

라이프스타일 맥락 인식 기반 AI 슬립테크 서비스 디자인 연구: 디자인씽킹 방법론을 중심으로

강 정 현¹ · 심 동 현² · 이 정 우² · 최 민 재² · 김 희 주³ · 장 혜 승³ · 황 동 욱^{4*}

¹광운대학교 일반대학원 메타버스융합학과 박사과정 수료 ²광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 학사과정

³광운대학교 동북아문화산업학부 학사과정

⁴광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 조교수

Designing a Lifestyle Context-Aware AI Sleep-Tech Service: A Design Thinking Approach

Jeonghyun Kang¹ · Donghyun Shim² · Jungwoo Lee² · Minjae Choi² · Heejoo Kim³ · Hyeeseung Jang³ ·
Dongwook Hwang^{4*}

¹Ph.D. Candidate, Department of Metaverse Convergence, Kwangwoon University Graduate School, Seoul 01890, Korea

²Bachelor's Course, School of Media and Communication, Kwangwoon University, Seoul 01890, Korea

³Bachelor's Course, Department of Northeast Asian Cultural Industries, Kwangwoon University, Seoul 01890, Korea

⁴Assistant Professor, School of Media and Communication, Kwangwoon University, Seoul 01890, Korea

[요 약]

본 연구는 한국 사회의 수면 문제 심화와 기존 슬립테크 서비스의 한계에 주목하여, 사용자 맥락 인식 기반의 AI 수면 코칭 모바일 서비스를 제안한다. 디자인 씽킹 방법론을 적용해 불규칙한 생활을 하는 대학생과 수면장애를 겪는 갱년기 여성을 핵심 사용자로 설정하여 요구사항을 도출하고, 주간의 생활 요인 관리와 야간의 재입면 개입이 순환하는 이원화된 서비스 모델을 설계했다. 이후 대학생 18명을 대상으로 초기 사용자 형성평가를 거쳐 도출된 이슈를 반영해 통합 AI 에이전트 중심으로 UX 구조를 재정비했으며, 생성형 AI 페르소나 시뮬레이션을 보조적 탐색 수단으로 활용해 잠재적 리스크를 점검했다. 본 연구는 맥락 기반의 능동적 수면 관리로 슬립테크의 범위를 확장하며, 수면 취약 계층을 위한 포용적 디지털 웰스케어 UX 설계에 대한 시사점을 제공한다.

[Abstract]

This study proposes a context-aware AI sleep coaching mobile service that addresses the limitations of existing sleep-tech solutions focused solely on measurement. Using design thinking, we identified requirements for two core target groups: university students with irregular lifestyles and menopausal women with sleep disorders. We developed a dual-mode service model that proactively manages daytime factors and provides immediate nighttime interventions to assist re-entry into sleep. A formative evaluation with 18 university students led to a reorganized UX centered on an integrated AI agent. Generative AI persona simulations were used as a supplementary method to identify potential risks in real-world usage scenarios. This research shifts the sleep-tech paradigm from passive monitoring to active management and provides key implications for inclusive digital healthcare UX design for sleep-vulnerable populations.

색인어 : 슬립테크, 인공지능, 맥락 인식, 라이프스타일, 사용자 경험

Keyword : Sleep-Tech, Artificial Intelligence, Context Awareness, Lifestyle, User Experience

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2026.27.7.1897>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 02 May 2026; **Revised** 01 June 2026

Accepted 06 July 2026

***Corresponding Author; Dongwook Hwang**

Tel: +82-2-940-8453

E-mail: dongwookkr@kw.ac.kr

1. 서 론

1-1 연구 배경

수면은 개인의 건강 유지와 삶의 질을 결정짓는 필수적인 요소이다. 그러나 현대 사회의 과도한 업무량, 경쟁적인 사회 분위기, 디지털 기기의 사용 증가 등으로 인해 수면 부족 현상은 심화되고 있다. 국내 상황을 살펴보면, 이러한 낮은 수면의 질은 실제 질병 부담으로 이어지고 있다. 국민건강보험공단 자료에 따르면, 2024년 수면장애 진료 인원은 약 130만 명으로 2020년 대비 26% 증가하였다[1].

이러한 한국의 취약한 수면 여건은 국제 비교 연구에서도 명확히 드러난다. 다국적시간연구(MTUS) 자료를 활용한 생애주기별 수면시간 국제 비교 연구에서, 한국인의 평균 수면시간이 비교 대상 10개국 중 모든 생애 주기에서 가장 낮거나 두 번째로 낮은 것으로 분석하였으며, 이는 과도한 학업 부담, 가사분담의 불평등, 긴 근로·통근시간 등 사회적 시간 사용의 불균형에서 기인한다고 보고하였다[2]. 나아가 KIRI 보험연구원의 분석에 따르면, 수면 부족으로 인한 OECD 주요 국가의 연간 경제적 손실은 국내총생산(GDP; gross domestic product) 대비 0.85~2.92%로 추정되며, 수면 부족이 고혈압, 심혈관 질환, 당뇨병, 우울증 등 만성 질환의 발병 위험을 높이는 것으로 보고되었다[3]. 결과적으로 한국의 수면 부족은 단순한 개인의 피로를 넘어 사회적 비용을 증가시키는 국가적 문제로 대두되고 있으며, 이는 수면 문제가 조기 개입과 지속적 관리가 필요한 과제임을 시사한다.

1-2 문제 제기

현대인의 수면 장애는 단순히 ‘잠을 못 자는 것’이 아닌, 복합적인 라이프스타일의 불균형에서 기인한다. 한 연구에 따르면, 업무 밀도와 노동 강도의 증가가 수면의 어려움과 유의한 정적 관련을 보이며, 높은 업무 강도가 뇌의 각성을 유발하고 심리적 스트레스를 통해 수면의 질을 저하시킨다고 보고하였다[4]. 또한, 한국인 대학생 768명을 대상으로 한 연구에서 스마트폰 중독 수준이 높을수록 불규칙한 생활 습관과 우울 수준이 증가하고, 이로 인해 수면의 질이 유의하게 낮아지는 경향을 확인하였다[5].

이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 모바일 수면 관리 애플리케이션이 출시되었으나, 기존 서비스들은 다음과 같은 한계를 보이고 있다. 먼저, 수면 시간과 단계 등 데이터를 시각화하여 제공하지만, 구체적인 해결책이 부재하다. 사용자는 자신의 수면 상태를 확인할 수 있으나, 깊은 수면을 취하지 못한 원인이나 개선 방법에 대한 해석은 부족하다. 실제로 대학생의 수면의 질이 스마트폰 중독, 스트레스 등 복합적 생활 요인에 의해 유의하게 영향을 받음을 보고하였으나[6], 기존 수면 앱은 이러한 다층적 원인을 통합적으로 다루지 못하고 단순 측정·시각화 중심의 서비스에 머물러 있어 실질적인 행동 변화를 이끌어내는 데 한계를 보이고 있다[7].

국내외 대표적인 수면 앱들의 기능을 구체적으로 살펴보면 이러한 한계는 더욱 명확하게 드러난다. 슬립 사이클(Sleep Cycle)은 수면 단계 추적과 스마트 알람 외에 생활습관과 수면의 상관관계 분석 기능을 제공하나, 이는 사용자가 카페인 섭취나 운동 여부를 직접 수동으로 입력해야 하는 방식에 의존하고 있어 자동 맥락 인식과는 거리가 있다[8]. 캄 슬립(Calm Sleep)은 낮 시간 습관 관리와 수면 추적 기능을 포함하고 있으나, 야간 각성 시 즉각적인 재입면을 지원하는 전용 개입 기능은 부재하며 갱년기와 같은 생애주기적 특성을 반영한 맞춤형 설계는 이루어지지 않고 있다. 국내의 경우, 에이슬립(Asleep)은 AI 기반 호흡음 분석을 통한 수면 진단 기술에서 우수한 성과를 보이고 있으나[9], 라이프스타일 맥락의 통합적 분석보다는 수면 측정·진단에 특화되어 있어 일상적 생활 맥락을 능동적으로 인식하고 개입하는 서비스로는 보기 어렵다.

또한, 사용자의 생애주기적 특성을 고려하지 않은 획일적인 처방의 한계이다. 2024년 수면장애 진료 인원은 전 연령층에서 증가세를 보였으며, 특히 고령층과 여성에서 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다[1]. 그럼에도 불구하고 대부분의 상용 수면 앱은 연령대, 우울·불안과 같은 정신건강 상태, 갱년기와 같은 생애주기적 변화를 충분히 반영하지 못한 채 “일찍 잠자리에 들 것”과 같은 일반적 권고 수준에 머무르고 있어, 개인의 특수한 상황에 맞춘 행동 변화를 이끌어내는 데 한계를 보인다[8].

기존에 수면을 낮 시간의 활동과 분리된 독립된 사건으로 간주하는 것도 한계점으로 볼 수 있다. 선행 연구에 따르면, 대학생의 수면의 질은 스마트폰 의존, 스트레스, 카페인 섭취 등 복합적인 생활 습관 요인에 의해 유의하게 영향을 받는 것으로 보고되고 있다[10]. 특히 대학생 251명을 대상으로 한 연구에서 스마트폰 중독과 스트레스가 수면의 질에 유의한 영향을 미치며 그 설명력이 24.9%에 달한다고 보고하였으며[6], 대학생 269명을 대상으로 한 또 다른 연구에서는 카페인 섭취와 스트레스 모두 수면의 질과 유의한 양의 상관관계를 보인다고 확인하였다[11]. 이는 수면의 질이 깨어 있는 시간 동안의 활동과 심리적 상태에 크게 영향을 받는다는 점을 시사한다. 그럼에도 기존 서비스 대부분은 카페인 섭취, 낮 동안의 활동량, 일정 스트레스 등 수면에 직접적인 원인을 제공하는 낮 시간 데이터를 통합적으로 분석하지 못하고, 야간의 수면 결과만을 측정하는 데 집중하고 있다. 이로 인해 수면 장애의 근본 원인을 규명·개선하기보다는, 결과 지표만을 관리하는 솔루션에 머무르게 된다.

1-3 연구 목적

이에 본 연구는 기존 수면 앱의 한계를 극복하고, 인공지능(AI; artificial intelligence) 기술을 활용하여 개인의 라이프스타일 맥락을 이해하는 새로운 형태의 슬립테크(Sleep-Tech) 서비스를 제안하고자 한다. 식품의약품안전처에 따르면, 최근

국내에서도 모바일 앱 기반 불면증 인지행동치료(CBT-I)를 구현한 디지털 치료기기 ‘숨즈(Somzz)’가 허가를 받는 등 모바일·AI 기반 수면 중재 기술의 임상적 유효성이 확인되면서 슬립테크 시장이 단순 측정을 넘어 능동적 개입 영역으로 확장되고 있다[12].

본 서비스는 이러한 선행 사례를 토대로, 단편적인 수면 정보 제공을 넘어 사용자의 감정, 생활 습관, 생애주기적 특성을 실시간으로 분석하여 개인 맞춤형 ‘수면 리듬’을 설계해 주는 것을 목표로 한다. 이를 통해 현대인에게 실질적인 수면 개선 솔루션을 제공하고, 나아가 수면장애 관련 진료비 및 생산성 손실 감소 등 사회적 의료 비용 절감에 기여하고자 한다.

II. 이론적 배경

2-1 슬립테크(Sleep-Tech)의 정의 및 분류

슬립테크(Sleep-Tech)란 수면(sleep)과 기술(technology)의 합성어로, 정보통신기술을 활용하여 수면 상태를 분석하고 수면의 질을 향상시키는 모든 제품, 서비스, 연구 영역을 총칭한다. 본 연구에서는 슬립테크의 범위를 기술적 관여도와 목적에 따라 ‘광의(broad)’와 ‘협의(narrow)’의 개념으로 구분하여 정의한다. 광의의 슬립테크는 수면 전반에 영향을 주는 환경적 요소를 제어하거나 보조하는 기술을 포괄한다. 여기에는 스마트 조명, 온도 조절 침대와 같은 수면 환경 개선 기술과 스마트 베개, 매트리스 등 수면 보조 소비재가 포함된다. 반면, 협의의 슬립테크는 수면 데이터를 기반으로 과학적 알고리즘을 적용하여 수면 단계를 정밀하게 분석하고, 실질적인 수면 개선 솔루션을 제공하는 고도화된 기술 영역을 지칭한다. 수면 중 생체 신호를 분석하는 AI 알고리즘이나, 디지털 치료제와 같은 개인 맞춤형 중재 기술이 이에 해당한다. 최근 시장의 흐름은 단순한 환경 조성을 넘어, 데이터 기반의 정밀 분석과 능동적 개입이 가능한 ‘협의의 슬립테크’로 진화하고 있다.

2-2 국내외 슬립테크 시장 현황 및 한계

전 세계적으로 수면 건강에 대한 관심이 고조됨에 따라 슬립테크 시장은 급격히 성장하고 있으나, 국내외 시장의 성숙도와 비즈니스 모델에는 뚜렷한 차이가 존재한다. 글로벌 시장의 경우, 오우라(Oura), 에이트 슬립(Eight Sleep)과 같은 선도 기업들이 ‘정밀 하드웨어’와 ‘구독형 서비스’를 결합하여 안정적인 생태계를 구축하고 있다. 이들은 대규모 사용자 데이터를 지속적으로 축적하여 AI 알고리즘을 고도화하였으며, 이를 통해 높은 측정 정확도와 개인화된 코칭을 제공함으로써 사용자 충성도를 확보하였다[9].

반면, 국내 시장은 삼성전자(Galaxy Watch), 에이슬립(Asleep), 텐마인즈(Motion Pillow) 등이 우수한 기술력을 선보이고 있으나, 글로벌 기업 대비 데이터 축적 규모가 상대

적으로 작고 B2B(Business-to-Business) 중심의 기술 공급이나 단발성 하드웨어 판매에 치중되어 있어 일반 대중의 지속적인 행동 변화를 이끌어내는 데에는 한계를 보이고 있다[9].

2-3 모바일 앱 기반 서비스의 필요성

슬립테크의 하드웨어적 발전에도 불구하고, 모바일 애플리케이션은 사용자 접근성과 지속적인 행동 변화 유도 측면에서 여전히 핵심적인 역할을 수행한다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 접근성과 비용 효율성이다. 고가의 침구류나 전문 의료 기기는 일반 대중이 쉽게 접근하기 어렵지만, 스마트폰 기반의 애플리케이션은 별도의 장비 없이도 누구나 손쉽게 수면 관리를 시작할 수 있다.

둘째, 라이프스타일 데이터의 통합 분석이다. 수면은 깨어 있는 시간 동안의 활동과 감정에 깊은 영향을 받는다. 모바일 기기는 사용자의 활동량, 스마트폰 사용 패턴, 위치 정보 등 일상 데이터를 실시간으로 수집할 수 있어, 수면과 생활 습관 간의 인과관계를 분석하는 데 최적화된 도구이다.

셋째, 실시간 개입 및 습관 형성이다. AI 기반 앱은 사용자의 상태를 실시간으로 모니터링하여, 적절한 시점에 푸시 알림이나 쉼터지 기능을 제공함으로써 사용자가 건강한 수면 습관을 형성하도록 능동적으로 유도할 수 있다. 특히 최근 연구에서는 AI 기반 수면 코칭 모델이 대학생의 총 수면 시간 및 침대 내 시간을 유의하게 개선하는 효과를 보고하는 등 [13], 모바일 플랫폼을 활용한 AI 수면 개입의 임상적 가능성이 점차 확인되고 있다. 이는 기존의 수동적인 기록 도구를 넘어, 행동 변화를 이끌어내는 ‘디지털 치료제’로서의 가능성을 시사한다.

따라서 본 연구는 고도화된 하드웨어 기술보다는, 사용자의 일상 가장 가까이에서 데이터를 수집하고 소통할 수 있는 ‘모바일 앱 서비스’ 형태를 통해 개인 맞춤형 수면 솔루션을 구현하고자 한다.

III. 연구 방법

본 연구는 사용자 경험에 내재된 잠재적 요구와 문제를 체계적으로 탐색하고, 이를 기반으로 수면 관리 서비스의 설계 방향을 도출하기 위해 디자인 씽킹(design thinking) 방법론을 적용하였다. 디자인 씽킹은 사용자 중심의 문제 정의와 반복적 프로토타이핑을 통해 해결안을 구체화하는 접근 방식으로, 복합적인 생활 맥락을 다루는 디지털 헬스케어 서비스 설계에 적합한 방법론으로 평가된다.

연구 과정은 디자인 씽킹의 대표적 절차인 공감, 문제 정의, 아이디어 도출, 프로토타입, 테스트의 5단계로 진행하였다. 특히 본 연구에서는 수면 문제가 단일 기능 개선으로 해

결되기 어렵다는 점을 고려하여, 초기 설계 후 사용자 평가를 거쳐 반복적으로 개선하는 구조를 지녔으며 각 단계별 분석 내용은 다음과 같다.

3-1 공감 단계

1) 사용자 페르소나

본 연구는 타겟 사용자의 행동 특성과 요구를 구체화하기 위해 일반 사용자(general user)와 극단 사용자(extreme user)의 두 유형으로 페르소나를 설정하였다. 이는 평균적 사용자 경험뿐 아니라, 서비스 접근성이나 사용 지속성 측면에서 취약할 수 있는 사용자 집단의 특성을 함께 고려하기 위함이다. 두 페르소나는 실제 사용자 인터뷰를 통해 도출된 것이 아니라, 선행연구 및 수면 관련 문헌을 바탕으로 연구자가 구성한 가상의 대표 사용자 유형임을 밝힌다. 이는 디자인씽킹의 공감 단계에서 실제 사용자 접근이 어려운 초기 서비스 설계 맥락에서 널리 활용되는 방법론적 접근이다.

먼저, 일반 사용자는 불규칙한 생활 패턴을 가진 ‘김승민(23세, 대학생)’으로 설정하였다. 그는 과제, 시험, 아르바이트 등으로 인해 수면 시간이 일정하지 않으며, 디지털 기기 활용에는 능숙하지만 산발적인 수면 정보 탐색 과정에서 오히려 인지적 피로를 느끼는 특성을 지닌다(그림 1 참고). 극단 사용자는 수면 장애를 겪는 중년 여성 ‘김미경(53세, 갱년기)’으로 설정하였다. 이 여성은 갱년기로 인한 신체적 변화(새벽 각성, 열감 등)와 정서적 불안을 겪고 있으며, 상대적으로 디지털 기기 활용 능력이 낮아 기존 수면 앱 사용에 어려움을 느끼는 특성을 가진다(그림 2 참고).

2) 공감 지도

설정된 페르소나의 경험과 심리적 상태를 심층적으로 이해하기 위해, 발화(says), 생각(thinks), 행동(does), 감정(feels)의 네 가지 차원으로 구성된 공감 지도를 작성하였다. 공감 지도는 사용자의 표면적 행동뿐 아니라 내면의 인식과 감정 상태를 구조적으로 파악하는 도구로 활용되었다. 공감 지도에 제시된 발화, 생각, 행동, 감정의 내용은 실제 사용자 인터뷰의 인용이 아니라, 선행연구 및 페르소나 설정을 바탕으로 연구자가 구성한 가상의 사용자 서술임을 밝힌다.

일반 사용자 김승민은 “규칙적으로 생활하고 싶으나 현실적인 스케줄 때문에 어렵다”고 말하며, 기존 수면 앱의 고정된 루틴이 자신의 유동적인 일상에 부합하지 않는다고 생각한다. 행동적인 측면에서는 여러 앱을 시도하다가 맞춤형 솔루션의 부재로 이탈하는 경향을 보이며, 정보 탐색 과정 전반에서 귀찮음과 피로감을 느낀다(그림 3 참고).

극단 사용자 김미경은 “갱년기 때문에 잠을 못 자겠다”고 호소하며, 복잡한 앱 환경에서 자신이 서비스를 원활히 사용할 수 있을지에 대한 불안감을 가진다. 또한, 야간 각성 시 인터넷 검색에 의존하지만, 신뢰성 낮은 정보들로 인해 혼란을 겪으며 결과적으로 정서적 고립감과 우울감을 경험한다.



Kim Seung-min
23 years old, College Student
“I want to build healthy sleep and daily habits, even with an irregular schedule.”

Pain Points

Existing apps rely on fixed routines and fail to reflect irregular daily patterns. Lack of motivation and feedback systems makes habit formation hard to sustain. Identifying the various factors that affect sleep requires manual searching, which is inconvenient.

Needs

A personalized sleep routine that adapts to irregular schedules. A motivation system such as challenges, rewards, and habit reminders. Automatic delivery of relevant information without the need to search manually.

Goals

Flexible routine design system
Personalized sleep analysis
Essential sleep information delivery
Motivation and engagement system

그림 1. 사용자 페르소나 프로필: 일반 사용자

Fig. 1. User persona profile: General user



Kim Mi-kyung
53 years old, Perimenopausal Woman
“I suffer from insomnia and frequent early-morning awakenings, and my emotional ups and downs have become severe.”

Pain Points

Hormonal changes cause recurring hot flashes, insomnia, and early-morning awakenings, leading to accumulated stress. Existing apps are not intuitive and are overly complex, making them difficult to use. Sleep apps fail to consider the specific characteristics of menopause, providing little practical help.

Needs

Effective sleep information and content tailored for perimenopausal women. A simple, intuitive UI with easy-to-understand usage. Guidance on how to fall back asleep quickly after waking up in the early morning.

Goals

Menopause-specific sleep information
Intuitive and user-friendly UI
Fast re-sleep support system
Verified information and trusted sources

그림 2. 사용자 페르소나 프로필: 극단 사용자

Fig. 2. User persona profile: Extreme user



그림 3. 일반 사용자의 공감 지도

Fig. 3. Empathy map for general user

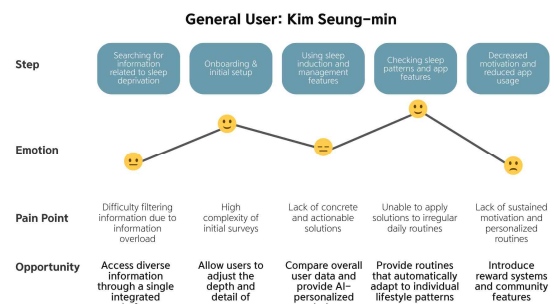


그림 4. 일반 사용자의 사용자 여정 지도

Fig. 4. User journey map for general user

3) 사용자 여정 지도

사용자가 수면 관리 앱 서비스를 인지하고, 설치하며, 사용하다가 중단하기까지의 전 과정을 시각화하기 위해, 앞서 설정한 페르소나를 기반으로 시나리오를 구성하여 사용자 여정 지도를 작성하였다. 이를 통해 서비스 접점별 감정 변화와 이탈 지점을 파악하고자 하였다.

페르소나 기반 시나리오 분석 결과, 두 사용자 유형 모두 초기 설정 단계에서 가장 큰 부담을 경험하는 것으로 나타났다. 복수의 설문 입력, 상세한 수면 정보 기록, 고정된 루틴 설정 과정이 사용자에게 인지적 부담으로 작용하였다. 또한 사용 이후 단계에서는 개인의 생활 맥락이 충분히 반영되지 않은 일률적 알림이 반복되면서 감정 곡선이 하락하는 양상을 보였다.

일반 사용자의 경우, 갑작스러운 일정 변화에도 동일한 취침 알림이 반복되는 상황에서 서비스에 대한 피로감을 느끼고 사용을 중단하는 경향이 나타났다(그림 4 참고). 극단 사용자의 경우, 갱년기 특성이 반영되지 않은 일반화된 데이터 분석 결과에 실망감을 느끼며 서비스 이탈로 이어지는 경향이 확인되었다.

3-2 문제 정의 단계

1) 관점 도출

공감 단계에서 수집된 사용자 인사이트를 바탕으로 핵심 요구사항을 정의하는 관점(POV; point of view)을 도출하였다. 일반 사용자 김승민은 불규칙한 일정을 가진 대학생으로서, 자신의 유동적인 생활 패턴에 적응하는 맞춤형 수면 가이드를 필요로 한다. 이는 고정된 루틴 알림이 현실적 실행 가능성이 낮고, 다양한 정보를 스스로 탐색하는 과정에서 인지적 피로를 경험하기 때문이다. 즉, 일정 변화에 반응하지 못하는 일률적 설계는 사용자의 지속적 이용을 저해할 가능성이 있다.

극단 사용자 김미정은 갱년기 증상을 경험하는 중년 여성으로서, 새벽 각성 시 즉각적인 재입면 지원과 직관적인 인터페이스를 요구한다. 이는 신체적 변화로 인한 불안감이 크며, 복잡한 디지털 조작 과정이 또 다른 스트레스로 작용하기 때문이다. 따라서 수면 중 발생하는 문제에 대해 빠르고 부담 없는 개입 방식이 필요하다는 점이 도출되었다.

2) How Might We

도출된 POV를 바탕으로, 구체적인 아이디어 발산을 유도하기 위해 HMW(How Might We) 질문을 설정하였다. 제안된 HMW 질문들 중 “정보를 스스로 검색하지 않아도 상황에 맞는 수면 정보를 제공할 수 있을까”, “생활 요인을 지루하지 않게 조절하며 습관화할 수 있을까”와 같은 질문들을 종합적으로 검토한 결과, 본 연구는 정보 접근성, 생활 맥락 반영, 지속 가능성이라는 세 가지 핵심 기준을 동시에 충족하는 질문에 주목하였다. 그 결과 최종적으로 “어떻게 하면 사용자가 부담 없이 정보를 얻고 생활 요인을 개선하며 지속 가능한 습

관을 형성할 수 있도록 도울 수 있을까?”를 핵심 HMW로 선정하였다.

3-3 아이디어 도출 단계

선정된 HMW 질문을 바탕으로 브레인스토밍을 실시하였으며, 기술적 구현 가능성과 사용자 가치의 균형을 고려하여 핵심 솔루션 방향을 도출하였다. 이 단계에서는 기능의 수를 확장하기보다는, 수면 관리 경험의 흐름을 재구성하는 데 초점을 두었다.

1. 동적 루틴 설계: 사용자의 캘린더 및 활동 데이터와 연동하여, 고정된 시간이 아닌 그날의 컨디션과 일정에 따라 유동적으로 변하는 수면 스케줄링 기능.
2. AI 큐레이션 및 맥락 인식: 사용자가 검색하지 않아도 AI가 현재 상태(스트레스, 카페인 섭취 등)를 분석하여 최적의 콘텐츠와 행동 지침을 자동 추천.
3. 재입면 유도 솔루션: 사용자가 새벽에 깬 때, 복잡한 조작 없이 원터치 혹은 음성으로 즉시 실행.
4. 정서 기반 커뮤니티 기능: 익명성을 보장하며 유사한 증상(예: 갱년기)을 가진 사용자끼리 서로 공감하고 경험을 나눌 수 있는 소통 공간 제공.

이와 같이 도출된 아이디어들은 이후 초기 서비스 프로토타입 설계의 기본 구조를 형성하였으며, 다음 절에서 이를 구체적인 인터페이스 및 기능 구성으로 구현하였다.

3-4 초기 서비스 프로토타입 설계

앞선 문제 정의 및 아이디어 도출 단계를 통해 도출된 핵심 설계 방향을 바탕으로, 본 연구는 초기 서비스 프로토타입을 제작하였다. 본 단계의 목적은 완성도 높은 최종 모델을 구현하는 것이 아니라, 도출된 개념을 구체적 인터페이스 구조와 기능 단위로 시각화하여 검증 가능한 형태로 구현하는 데 있다.

초기 프로토타입은 Figma를 활용하여 설계되었으며, ‘사용자의 맥락을 반영하는 수면 코칭 서비스’라는 기본 개념을 중심으로 기능 구조를 구성하였다. 설계는 크게 (1) 루틴 관리 영역, (2) 수면 중 개입 영역, (3) 커뮤니티 영역의 세 축으로 나누어 이루어졌다.

먼저, 루틴 관리 영역에서는 사용자의 캘린더 및 일상 활동 데이터를 바탕으로 취침 및 기상 시간을 제안하는 구조를 구현하였다. 초기 모델에서는 사용자가 일정 정보를 입력하거나 확인한 후, 이에 따라 수면 스케줄을 조정하는 방식이 적용되었다. 이는 동적 루틴 설계 개념을 반영한 것이었으나, 구조적으로는 사용자가 여러 화면을 이동하며 정보를 확인해야 하는 방식에 가까웠다.

수면 중 개입 영역에서는 입면 유도 콘텐츠와 재입면 대응 기능을 포함하였다. 사용자가 수면 모드를 실행하면 추천 취침 시간과 수면 유도 오디오가 제공되며, 새벽 각성 시 별도

의 메뉴를 통해 재생 기능을 실행하도록 설계하였다. 다만 이 단계에서는 각 기능이 개별 화면에 배치되어 있어, 사용자가 기능을 직접 탐색해야 하는 구조적 특성을 지니고 있었다.

마지막으로, 커뮤니티 영역에서는 유사한 수면 문제를 겪는 사용자 간 경험 공유를 지원하는 게시판 형태의 구조를 구현하였다. 이는 정서적 지지와 습관 형성을 동시에 고려한 설계였으나, 초기 모델에서는 정보 제공과 상호작용 기능이 병렬적으로 배치되어 있었다.

전반적으로 초기 프로토타입은 기능적 완성을 갖추는 데 초점을 두었으며, 맥락 인식과 개인화 개념을 인터페이스에 반영하고자 하였다. 그러나 설계 구조는 기능 단위 중심으로 구성되어 있었으며, 사용자의 흐름보다는 기능의 배치를 우선시한 측면이 존재하였다. 또한 일부 기능은 반복 입력을 요구하거나, 복수의 탭을 통해 접근하도록 설계되어 사용자에게 일정 수준의 탐색 부담을 줄 가능성을 내포하고 있었다.

이와 같은 초기 모델은 개념적 타당성을 확인하는 데에는 유효하였으나, 실제 사용자 경험 관점에서의 사용성은 별도의 검증이 필요하였다. 이에 따라 본 연구는 초기 프로토타입을 대상으로 실제 사용자 기반의 1차 형성평가를 수행하였다.

IV. 1차 사용자 평가 및 최종 프로토타입 설계

4-1 1차 사용성 평가

초기 서비스 프로토타입의 사용성을 점검하고 설계의 보완 지점을 도출하기 위해 실제 사용자 대상 1차 형성평가를 수행하였다. 설문을 통해 전반적 사용 경험과 프로토타입의 주요 목적 인식 정도를 5점 척도로 정량 측정하였다. 이와 함께 긍정/부정 경험 및 개선점에 대한 자유기술 응답을 수집하여 정성 분석에 활용하였다. 본 평가는 초기 모델이 사용자의 실제 생활 맥락 속에서 어떻게 인식되고 경험되는지를 확인하기 위한 탐색적 평가 단계로 설계되었다.

1) 참여자 및 절차

평가는 대학생 18명을 대상으로 진행되었다. 참여자는 모두 디지털 기기 사용에 익숙했으며, 초기 프로토타입을 경험한 후 실시간으로 피드백을 기록하도록 하였다. 평가 과정은 다음과 같은 순서로 이루어졌다: 1) 서비스 흐름 설명, 2) 주요 기능 체험: 온보딩 설정 → 낮 모드에서 루틴 확인 및 생활 요인 기록 → 밤 모드 전환 후 수면 유도 기능 탐색 → 야간 각성 상황에서 재입면 기능 실행 → 커뮤니티 탐색의 순서로 진행, 3) 사용 중 느낀 불편 사항 및 개선 요구 자유 기술. 수집된 의견은 정성적 의견을 중심으로 분석, 공통적으로 나타난 문제를 중심으로 범주화하였다.

2) 사용성 평가 결과

정량 평가 결과, 전반적인 사용 경험은 5점 만점에 평균 4.33($SD=0.47$)으로 높게 나타났다. 또한 ‘프로토타입의 주

요 목적을 충분히 인식할 수 있었는가’ 문항은 5점 만점에 4.93($SD=0.31$)으로, 대다수 참여자가 서비스의 핵심 목적을 명확히 이해한 것으로 나타났다.

정성 평가 분석 결과, 초기 프로토타입은 기능적 완성도와 아이디어 측면에서는 긍정적으로 평가되었으나, 사용 경험 측면에서는 몇 가지 구조적 한계가 드러났다. 주요 발견은 다음 네 가지 범주로 정리되었다.

1. 정보 과부하 및 반복 입력에 대한 피로: 가장 빈번하게 언급된 문제는 기능의 다양성이 오히려 학습 부담으로 작용한다는 점이었다. 사용자는 수면 개선을 돕기 위한 다양한 기능이 제공되는 것 자체는 긍정적으로 평가했으나, 각 기능을 이해하고 반복적으로 입력해야 하는 과정에서 피로감을 경험한다고 응답하였다. 특히 루틴 설정 및 기록 과정에서 여러 단계를 거쳐야 하는 구조가 “계속 확인하고 추가해야 하는 느낌”을 준다는 의견이 제시되었다. 이는 3장에서 설정한 ‘정보 탐색 피로’ 문제와 일맥상통하는 결과였으며, 초기 설계가 기능 중심 구조에 머물러 있었음을 시사하였다.

2. 내비게이션 구조의 단절: 두 번째로 나타난 문제는 기능 간 이동 흐름의 단절이었다. 밤 모드 및 수면 리포트 화면에서 복수의 탭 구조가 병렬적으로 배치되어 있어, 사용자가 원하는 기능을 찾기 위해 여러 화면을 이동해야 하는 상황이 발생하였다. 참여자들은 “어디에서 무엇을 눌러야 하는지 잠시 고민하게 된다”는 반응을 보였으며, 이는 수면 전후의 민감한 시간대에 사용하기에는 부담이 될 수 있다는 점이 지적되었다. 이는 초기 모델이 기능 단위 중심으로 설계되었음을 보여주는 지점이었다.

3. 분산된 AI 접점으로 인한 일관성 부족: 초기 프로토타입에서는 챗봇 형태의 AI 기능이 여러 화면에 분산되어 배치되어 있었다. 참여자들은 AI가 핵심 기능처럼 보이지만, 실제로는 어디에서 어떻게 활용해야 하는지 명확하지 않다는 의견을 제시하였다. 이는 AI를 설계 개념의 중심으로 두었음에도 불구하고, 인터페이스 구조상 보조 기능처럼 인식될 가능성이 있음을 보여주는 결과였다.

4. 데이터 정밀도 및 시스템 신뢰도에 대한 우려: 일부 참여자는 스마트폰 터치 기반 기상 인식 방식에 대해 현실적 우려를 제기하였다. “잠결에 잘못 누르면 어떡하나”와 같은 의견은 시스템 오작동 가능성에 대한 불안을 반영한다. 이는 단순 기능 문제를 넘어, 서비스 신뢰도와 지속 사용 가능성에 직결되는 요소로 판단되었다.

위의 네 가지 문제는 모두 인터페이스의 구조적 설계에서 비롯된 것으로, 서비스 컨셉 자체에 대한 평가와는 구분될 필요가 있다. 정량 평가에서 전반적 사용 경험과 목적 인식이 높게 나타난 것은 참여자들이 맥락 기반 수면 코칭이라는 서비스의 방향성에 충분히 공감하였음을 나타낸다. 그러나 이러한 긍정적 인식이 실제 사용 흐름에서의 만족으로 이어지지 못한 것은, 유효한 컨셉이 기능 단위 중심의 인터페이스 구조 안에서 충분히 구현되지 못했기 때문으로 해석된다. 이러한 결과는 초기 설계가 사용자 맥락을 반영하고자 했음에도 불

구하고, 실제 경험 단계에서는 여전히 기능 중심적 구조에 머물러 있었음을 시사한다. 이에 본 연구는 1차 형성평가에서 도출된 피드백을 반영하여 정보 위계를 재설정하고, 사용자의 상황에 따라 다음 행동을 자연스럽게 안내하는 내러티브 기반 인터페이스를 도입하였다. 또한 분산되어 있던 AI 인터랙션을 통합적으로 재구성하고, 데이터 정밀도 및 신뢰도를 보완하기 위한 연동 및 확인 전략을 포함하여 서비스 구조를 재설계하였다. 다음 절에서는 이러한 개선 방향을 바탕으로 고도화된 최종 사용자 경험(UX; user experience) 설계를 제시한다.

4-2 피드백을 반영한 최종 프로토타입 설계

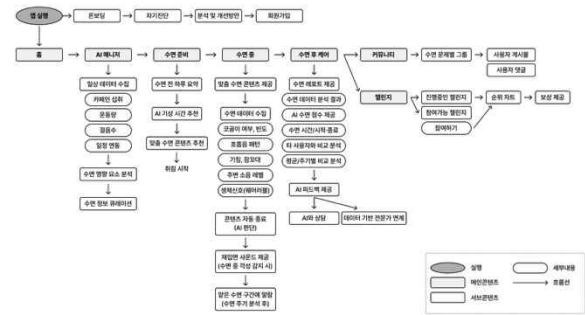
1차 사용성 평가에서 도출된 한계점들을 극복하기 위해, 본 연구는 서비스의 핵심 컨셉인 ‘사용자의 생활 맥락을 인지하고 하루의 루틴을 설계하는 AI 수면 코치’의 가치를 극대화하는 방향으로 사용자 경험을 재설계하였다. 기존의 수면 관리 서비스들이 수면을 일상과 분리된 독립적 행위로 간주하여 사후 데이터 시각화에 치중했던 한계를 극복하고자 하였다. 이에 본 서비스는 사용자의 일과 중 활동량, 감정 상태, 캘린더 일정 등의 라이프스타일 데이터를 실시간으로 통합 분석하여 수면 전-중-후의 전 과정을 능동적이고 선제적으로 관리하는 데 목적을 둔다.

본 서비스의 맥락 인식은 세 가지 데이터 레이어를 통합하는 방식으로 설계되었다. 첫째, 온보딩 시 대화형 인터페이스를 통해 수집되는 수면 문제 유형, 생활 패턴, 선호도 등 사용자 직접 입력 데이터, 둘째, 캘린더 일정, 결제 내역 기반 카페인 섭취, 날씨 및 시간대 정보 등 스마트폰 연동을 통한 자동 수집 데이터, 셋째, 마이크 및 가속도 센서를 활용한 수면 중 호흡 패턴·뒤척임 등의 생체 행동 데이터가 이에 해당한다. 통합 AI 에이전트는 이 세 가지 데이터를 종합하여 규칙 기반 로직(예: 취침 2시간 전 카페인 감지 시 알림 발송)과 자연어 처리 기반의 대화형 코칭을 결합하는 방식으로 개인화된 추천과 개입을 제공하는 것을 목표로 한다.

최종 개선된 서비스의 전체적인 정보 구조와 흐름은 그림 5와 같다. 1차 피드백을 반영하여 모든 기능이 ‘통합 AI 에이전트’를 중심으로 작동하도록 개편되었으며, 사용자가 앱에 진입하는 시점의 컨디션과 맥락을 파악한 후 크게 세 가지 핵심 경로로 안내한다. 첫째, 그날의 일정과 피로도도에 맞춰 유동적으로 변화하는 ‘동적 루틴 생성’이다. 둘째, 수면 유도 및 야간 각성 시 즉각적으로 개입하는 ‘상황별 맞춤형 솔루션 제공’이다. 셋째, 유사한 수면 문제를 겪는 사용자 간의 정서적 연대를 돕는 ‘커뮤니티 연결’이다(그림 5 참고).

1) 대화형 온보딩 및 이중 홈 화면

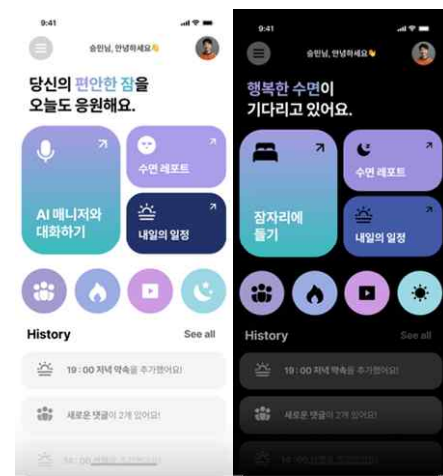
초기 진입 단계에서는 기존의 설문 방식 대신 ‘AI 수면 매니저와의 대화형 인터페이스’를 적용하여 정보 수집 과정의 인지 부하를 최소화하였다. AI는 사용자의 자유 응답과 선택



*The text of the content is written in Korean to convey enough information

그림 5. 서비스 흐름도

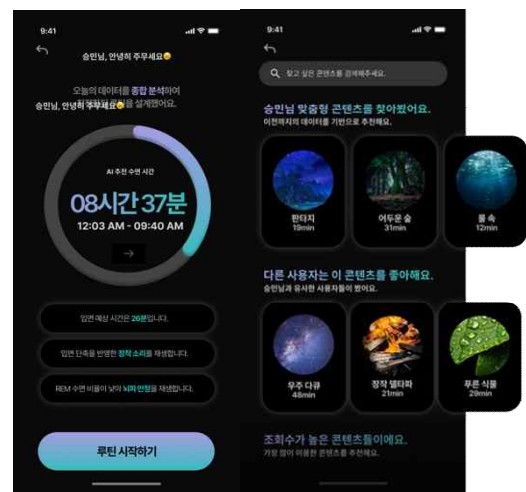
Fig. 5. Service flow chart



*The text of the content is written in Korean to convey enough information

그림 6. 이원화된 홈 화면(좌: 낮 모드, 우: 밤 모드)

Fig. 6. Home screen (left: Day mode, right: Night mode)



*The text of the content is written in Korean to convey enough information

그림 7. 수면 데이터 및 입면 유도 화면

Fig. 7. Sleep data and sleep induction

입력을 바탕으로 수면 문제의 원인을 요약 및 검증하며, 이는 시스템 중심이 아닌 사용자 참여형 맥락 인식을 형성한다. 홈 화면은 시간대별 사용 맥락에 따라 그림 6과 같이 이원화된다.

‘낮 모드’는 밝은 배경으로 일상 관리를 유도하며, AI가 “오후 5시 카페 결제 내역”을 감지해 기록을 돕는다. 반면 ‘밤 모드’는 다크 톤 UI로 전환되어 눈부심을 방지하며, “이제 곧 주무실 시간이에요”라는 메시지와 함께 ‘추천 취침 시간 (01:30 AM)’을 강조하여 즉각적인 수면 진입을 돕는다.

2) 맥락 인식 기반 주간 루틴 관리

수면의 질을 결정하는 낮 시간의 활동 관리를 위해 외부 데이터와 사용자의 맥락을 결합한 능동적 제한 시스템을 구축하였다. 우선 결제 데이터를 기반으로 카페인 섭취를 자동 감지하고 “지금 기록하시겠습니까?”와 같이 행동을 추정하여 묻는 방식으로 사후 입력 부담을 최소화한다. 또한 날씨와 시간대 정보를 활용하여 ‘산책’이나 ‘스트레칭’ 등 현실적인 대안 행동을 대화형 UI로 제안하며, 추천된 루틴은 기존 일정 사이의 빈 시간대에 배치되어 실행 가능성을 높인다.

3) 입면 유도 및 재입면 대응 솔루션

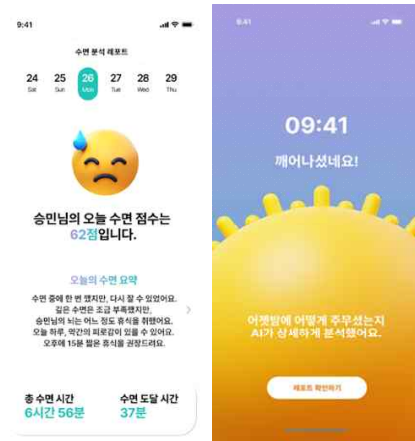
수면 단계에서는 시각적 자극을 최소화하고 청각적 개입을 통해 수면을 유도한다. 수면 시작 화면(그림 7)에서는 당일 데이터를 종합하여 AI가 추천 취침 시간을 직관적으로 시각화하며, 수면 모드 진입 시 장작 소리와 델타파(2.0Hz)가 결합된 사운드가 재생된다. 특히 수면 유도 콘텐츠의 부작용인 이어웜(earworm) 현상을 방지하기 위해 사용자의 호흡 주기 변화와 뒤척임 감소 패턴을 스마트폰 마이크 및 가속도 센서로 감지하여 수면 몰입 시점을 추정하고, 해당 시점에 오디오를 자동 종료하는 규칙 기반 알고리즘을 적용하도록 설계하였다. 또한 야간 각성이 감지되면 ‘재입면 전용 모드’가 활성화되어 현재 시각과 진행률을 시각화하고, 실패 시 대체 콘텐츠를 즉시 추천하여 사용자의 불안감을 줄이는 적응형 UX를 제공한다.

4) 직관적 피드백 및 전문가 연계

기상 직후에는 그림 8과 같이 복잡한 데이터를 단순화하여 해석 부담을 줄인다. “깨어나셨네요”와 같은 메시지와 함께 총 수면 시간, 수면 단계 비율, 야간 각성 횟수, 뒤척임 빈도 등 수집된 센서 데이터를 종합하여 AI가 산출한 ‘수면 점수 62점’을 제공하며, 코골이(7회), 뒤척임(12회) 등 구체적 센서 데이터를 제공한다. 특히 점수 하락의 원인을 “어제 늦은 오후의 카페인 섭취”와 같은 맥락적 요인으로 설명함으로써 데이터의 효용성을 높인다. 나아가 AI 케어로 해결되지 않는 문제는 외부 전문가 상담으로 연결하여, 앱 내 관리가 실질적인 의료적 개입으로 확장되는 구조를 형성한다.

5) 커뮤니티 및 챌린지 기반 습관 형성

지속적인 앱 사용을 유도하기 위해 사회적 연결 요소를 적용하였다. 공감 커뮤니티는 관심사 기반의 탐색 구조와 소셜



The text of the content is written in Korean to convey enough information

그림 8. 수면 분석 화면

Fig. 8. The sample screen for sleep analysis

프루프를 통해 정서적 지지 체계를 형성하며 고립감을 해소한다. 또한 ‘일주일 7시간 깊은 수면’ 등 측정 가능한 목표를 제시하는 습관 챌린지는 순위와 보상을 제공하여 성취감을 강화하고, 개인의 수면 관리를 사회적 참여의 영역으로 확장시킨다.

4-3 프로토타입 디자인 시스템 및 구현

설계된 기능은 UI/UX 디자인 도구 Figma를 활용하여 구현되었으며, 서비스의 핵심 가치인 ‘수면 전-중-후의 끊임 없는 관리’를 시각적으로 전달하기 위해 일관된 디자인 시스템을 적용하였다.

사용자의 인지 부하를 줄이기 위해 직관적인 인터페이스를 구현하였다. 온보딩 및 상태 체크 화면에서는 사용자가 AI와 대화하듯 자연스럽게 선택지를 고를 수 있도록 말풍선 형태의 대화형 UI를 적용하였으며, 추천 콘텐츠와 일정 정보는 썸네일과 소요 시간이 명시된 카드형 레이아웃으로 모듈화하였다.

또한, 수면 모드 진입 시의 ‘입면 진행률’과 수면 리포트의 ‘수면 단계 비율’을 모두 시간의 흐름을 상징하는 차트 형태로 통일하여 시각화함으로써 정보 위계를 구조화하였다. 특히 야간 사용성을 최적화하기 위해 AOD(Always On Display) 기능을 적용, 화면을 완전히 꺼지 않고도 최소한의 조도만으로 재생 상태를 확인할 수 있도록 구현하였다.

V. 생성형 AI 시뮬레이션 기반 최종 프로토타입

검증 및 고도화

본 연구는 앞선 4장에서 실제 사용자를 대상으로 한 1차 사용성 평가를 통해 앱의 인터페이스와 정보 구조를 성공적으로 개선하였다. 그러나 슬립테크 서비스의 본질적 특성상, 심야 및 새벽 시간대의 돌발적인 각성 상황이나 장기적인 행동 변화 패턴을 단기간의 통제된 대면 환경에서 검증하는 데

에는 물리적, 윤리적 제약이 따른다. 이에 본 장에서는 개선된 최종 프로토타입의 맥락적 개입효과를 검증하기 위한 총괄 평가로서, 대규모 언어 모델을 활용한 ‘페르소나 시뮬레이션’을 2차 검증 방법론으로 도입하였다.

5-1 생성형 AI 기반 페르소나 시뮬레이션

시뮬레이션의 신뢰도를 확보하기 위해, 3장에서 도출된 일반 사용자와 극단 사용자의 인구통계학적 특성, 생활 패턴, 주요 페인 포인트를 OpenAI의 GPT-4 모델에 주입하여 고유한 페르소나를 구축하였다. 단순한 정보 입력을 넘어, 실제 사용자가 온라인 커뮤니티나 심층 인터뷰에서 주로 사용하는 언어적 습관과 감정적 반응 패턴까지 정밀하게 프롬프팅하여 실제 사용자와 매우 유사한 반응을 도출할 수 있도록 설계하였다.

검증 시나리오는 최종 프로토타입의 시스템 흐름도에 따라 ‘AI 매니저(주간 전조 관리)’, ‘수면 중 케어(야간 실시간 개입)’, ‘커뮤니티 및 캘린더(동기부여)’의 3단계로 구분하여 진행되었으며, 각 단계에서 페르소나가 경험하는 유용성과 감정적 만족도를 정성적으로 분석하였다.

5-2 시뮬레이션 결과 및 분석

일반 사용자(김승민) 페르소나를 대상으로 한 시뮬레이션 결과, 4장에서 개선된 ‘통합 AI 매니저’의 일정 연동 기능은 불규칙한 생활 패턴을 가진 대학생의 인지 부하를 줄이는 데 효과적인 것으로 나타났다. 특히 “[AI 페르소나 응답] 내일 1교시 수업이 있는 걸 알고 기상 시간을 추천해 주는 기능 덕분에 알람을 매번 맞추는 번거로움이 사라졌다”는 긍정적 반응이 도출되었다. 그러나 “[AI 페르소나 응답] 갑작스럽게 잡힌 동기들과의 술자리나 밤샘 과제 같은 돌발 상황을 AI가 이해하지 못하는 경우가 있어 오히려 잔소리처럼 느껴진다”는 부정적 피드백도 확인되었다. 이는 캘린더 데이터에만 의존한 경직된 솔루션이 대학생의 유동적인 라이프스타일과 충돌할 경우 오히려 사용자의 이탈을 유발할 수 있음을 시사한다.

반면 극단 사용자(김미경) 페르소나는 ‘수면 중 케어’ 기능이 제공하는 야간 사용성과 심리적 안정감을 높게 평가하였다. “[AI 페르소나 응답] 새벽에 잤을 때 눈이 부시지 않은 어두운 화면이라 편안했고, 긴급 버튼을 누르니 바로 명상 음악이 나와 당황하지 않고 다시 잠들 수 있었다”는 반응을 통해 4장에서 고안한 재입면 대응 솔루션의 적합성이 검증되었다. 다만, 커뮤니티 기능에 대해서는 정보 습득보다는 정서적 연결을 중시하는 성향을 보였으며, 텍스트 입력의 어려움을 호소하여 중장년층을 위한 음성 기반 소통 방식 등 접근성 강화에 대한 요구가 확인되었다.

5-3 생성형 AI 피드백 기반 서비스 고도화

2차 시뮬레이션 분석 결과를 바탕으로, 본 연구는 서비스의 실효성과 포용성을 극대화하기 위해 다음과 같은 세 가지

최종 고도화 전략을 수립하였다. 우선 일반 사용자의 피드백을 반영하여 상황 대응형 예외 모드를 도입함으로써 서비스의 유연성을 확보하였다. 돌발 일정이 발생했을 때 ‘오늘은 늦게 잘래요’ 버튼 한 번으로 AI의 개입을 일시 중단하거나, 현재 상황(음주, 밤샘 등)에 맞는 긴급 수정 루틴을 즉시 생성해주는 기능을 추가하였다. 이와 함께 디지털 기기 텍스트 조작이 서툰 중장년층 사용자를 배려하여 인터페이스 접근성을 강화하였는데, 커뮤니티 글쓰기 및 수면 일기 작성 시 음성 인식(STT, Speech-to-Text) 기능을 기본 인터페이스로 탑재함으로써 진입 장벽을 대폭 낮추었다. 나아가 사용자의 특수성을 인지하고 기억하는 AI의 특성을 활용하여 커뮤니티 경험을 개인화하였다. AI가 사용자의 성향과 과거 행동 데이터를 지속적으로 학습함으로써, 성취 동기가 필요한 사용자에게는 ‘소셜 캘린더’를, 정서적 위트가 필요한 사용자에게는 ‘공감 라운지’를 우선적으로 노출하고 관련 기능을 확대 제공한다. 이는 사용자가 자신에게 가장 필요한 가치에 즉각적으로 도달하게 하는 적응형 사용자 경험을 실현한다.

VI. 결 론

6-1 연구 요약

본 연구는 심각한 수면 부족을 겪는 한국 사회의 문제점과 단순 측정에 머물러 있는 기존 슬립테크 시장의 한계에 주목하여, 사용자 맥락 인식을 기반으로 한 능동적 AI 수면 코칭 서비스를 제안하였다. 디자인 씽킹 방법론을 적용하여 불규칙한 생활을 하는 대학생(일반 사용자)과 갱년기 수면 장애를 겪는 중년 여성(극단 사용자)의 요구사항을 심층 분석하였으며, 이를 바탕으로 일상 활동을 관리하는 ‘낮 모드’와 수면 환경을 최적화하는 ‘밤 모드’가 유기적으로 순환하는 이원화된 솔루션을 설계하였다.

특히 본 연구는 제안된 서비스의 실효성을 입증하기 위해 다중 평가 방식을 채택하였다. 1차적으로 실제 대학생 18명을 대상으로 대면 사용성 평가를 실시하여 초기 모델의 정보 과부하 및 내비게이션 한계를 개선한 최종 사용자 경험을 도출하였다. 나아가 2차적으로 야간 통제 환경 및 장기 테스트의 물리적 제약을 극복하고자, 생성형 AI를 활용한 ‘페르소나 시뮬레이션’을 도입하여 총괄 평가를 수행하였다. 이를 통해 돌발 상황 및 중장년층의 접근성 한계를 추가로 발견하였으며, 상황 대응형 예외 모드 도입 및 음성 인식 지원 등 서비스 최종 고도화 전략을 수립하였다.

6-2 연구의 시사점 및 의의

본 연구는 슬립테크의 패러다임을 ‘사후 측정’에서 ‘선제적·능동적 관리’로 전환하였다는 점에서 학술적 의의를 지닌다. 기존 주요 수면 앱이 수면 결과 측정 또는 입면 콘텐츠 제공에 특화되어 있으며 낮 시간 라이프스타일의 자동 맥락 인

식, 야간 작성 시 즉각적 재입면 개입, 생애주기적 특성 반영이라는 세 가지 기능 영역에서 공백을 보이는 데 반해, 본 연구는 이 세 가지를 통합 AI 에이전트 중심의 단일 서비스 구조 안에서 구현하고자 한 점에서 기존 연구 및 서비스와 차별화된다. 이와 함께 기술적 진입 장벽이 높은 중장년층 갭년기 여성을 주요 사용자로 설정하고, 이들의 특수한 요구(새벽 작성, 정서적 고립감, 복잡한 UI에 대한 피로도)를 해결하기 위한 전용 솔루션을 제시함으로써 슬립테크 서비스의 저변을 확대하고 소외된 사용자층을 위한 포용적 디자인을 실현하였다. 이는 디지털 헬스케어 기술이 신체적 노화와 생애주기적 특성을 어떻게 배려해야 하는지를 보여주는 주요한 사례가 된다. 방법론적 측면에서는 실제 사용자 대면 테스트와 생성형 AI 시뮬레이션을 결합한 하이브리드 검증 방법론을 제시하여, 물리적 제약이 따르는 헬스케어 서비스 기획 단계에서의 새로운 검증 모델을 구축하였다. 실무적으로는 이러한 예방적 차원의 개인 맞춤형 수면 관리를 통해, 수면 장애로 인한 진료비 증가와 생산성 저하 문제를 완화하고 고령화 사회의 의료 부담을 줄이는 데 기여할 수 있을 것이다.

6-3 한계점 및 향후 연구 과제

본 연구는 실제 사용자를 대상으로 한 단기 사용성 평가와 AI 시뮬레이션을 결합하여 서비스의 타당성을 다각도로 검증하였으나, 실제 구동되는 모바일 애플리케이션을 배포하여 장기간의 임상적 행동 변화를 추적하지는 못했다는 물리적 한계가 존재한다. 또한 1차 사용성 평가의 참여자가 대학생 18명으로 한정되어 본 연구의 전체 사용자군을 대표하기 어렵다는 점도 중요한 한계이다. 특히 극단 사용자로 설정된 갭년기 중년 여성은 실제 평가에 포함되지 않았으며, 해당 사용자군에 대한 검증은 페르소나 기반 시나리오와 AI 시뮬레이션을 통한 보조적 탐색에 그쳤다. 아울러 본 연구에서 2차 검증 수단으로 활용된 생성형 AI 페르소나 시뮬레이션은 실제 사용자 경험을 대체할 수 없으며, 연구자의 프롬프트 설계 방식에 따라 도출되는 결과가 달라질 수 있다는 방법론적 한계를 지닌다. 따라서 시뮬레이션 결과는 실제 사용자 평가를 보완하는 탐색적 수준으로 해석되어야 한다.

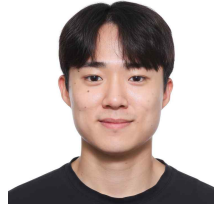
또한, 개발된 최종 프로토타입을 스마트워치 등 웨어러블 디바이스와 실제 연동하여 심박수, 수면 단계 등 생체 데이터 수집의 정확도를 검증하고 실증적인 임상 효용성을 분석하는 과정이 요구된다. 나아가 대학생과 중년 여성 외에도 교대 근무자, 영유아 양육 부모 등 수면 패턴이 불규칙한 다양한 취약 계층으로 타겟을 확대하여 서비스의 범용성과 알고리즘의 유연성을 고도화하는 후속 연구가 필요하다. 중장년층을 포함한 다양한 연령대의 실제 사용자를 대상으로 한 추가 평가 역시 요구된다. 또한 본 서비스는 결계 데이터, 캘린더, 건강 관련 데이터 등 민감한 개인정보를 활용하는 구조를 포함하고 있어, 향후 실제 서비스 개발 단계에서는 개인정보 보호 정책 수립과 윤리적 검토가 선행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] R. G. Kwak. Sleep Disorder Patients Reached 1.3 Million Last Year... 26% Increase in 4 Years [Internet]. Available: <https://www.chosun.com/national/welfare-medical/2025/10/13/CGXK7BDMXVFZVM44OPMENOIEWA/>.
- [2] J. Jun, "Koreans' Sleep from the Perspective of Time Balance: An International Comparison of Sleep Duration by Life Cycle Using the Multinational Time Use Study (MTUS)," *Journal of the Korean Official Statistics*, Vol. 22, No. 2, pp. 26-52, June 2017. <https://doi.org/10.22886/jkos.2017.22.2.26>
- [3] S. G. Kim, Socio-Economic Losses from Sleep Deprivation, *KIRI Report Global Issues*, pp. 17-18, October 2023. <https://www.kiri.or.kr/publication/list.do?catId=30&docId=430639>
- [4] J. Y. Lee and K. J. Hong, "Changes in Working Hours and Labor Intensity and Their Effect on Sleep Difficulties of Shift Work Nurses in Hospitals," *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, Vol. 29, No. 4, pp. 446-456, September 2023. <https://doi.org/10.1111/jkana.2023.29.4.446>
- [5] M. E. Yoon, B. Y. Kang, E. B. Park, S. H. Kim, S. J. Kim, S. M. Yoon, and G. S. Lee, "Lifestyle, Depression, and Sleep Quality According to Smartphone Addiction Among College Students," *Journal of Business Convergence*, Vol. 9, No. 4, pp. 241-248, August 2024. <http://dx.doi.org/10.31152/JB.2024.08.9.4.241>
- [6] S. H. Kim, J. W. Min, and B. K. Park, "The Effect of Smartphone Addiction and Stress on Sleep Quality Among University Students," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 20, No. 4, pp. 112-120, April 2019. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.4.112>
- [7] A. C. Arroyo and M. J. Zawadzki, "The Implementation of Behavior Change Techniques in mHealth Apps for Sleep: Systematic Review," *JMIR mHealth and uHealth*, Vol. 10, No. 4, e33527, April 2022. <https://doi.org/10.2196/33527>
- [8] B. M. Mathunjwa, R. Y. J. Kor, W. Ngarnkuekool, and Y.-L. Hsu, "A Comprehensive Review of Home Sleep Monitoring Technologies: Smartphone Apps, Smartwatches, and Smart Mattresses," *Sensors*, Vol. 25, No. 6, 1771, March 2025. <https://doi.org/10.3390/s25061771>
- [9] KPMG Samjong Accounting Corp., Sleep Tech: The Rise of Digital Innovation in Sleep, KPMG Samjong Economic Research Institute, Seoul, August 2024. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kr/pdf/2024/business-focus/kpmg-korea-sleeptech-20240805.pdf>

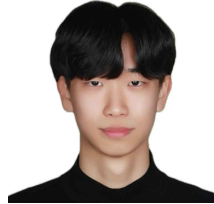
- [10] S. J. Han and J. Chun, "A Convergence Study on Sleep-Related Factors of University Students: Focused on Smartphone Dependency," *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 10, No. 12, pp. 465-476, December 2019. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.12.465>
- [11] S. H. Kim, S. A. Kwon, Y. J. Kwon, S. I. Kim, Y. J. Kim, H. R. Oh, ... and N. H. Cha, "The Effect of Caffeine Intake and Stress on Sleep Quality Among University Students," *The Journal of Convergence on Culture Technology*, Vol. 8, No. 5, pp. 161-169, September 2022. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.161>
- [12] Ministry of Food and Drug Safety, R&D Issue Report: Sleep-Tech, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, 2024. https://www.mfds.go.kr/brd/m_231/view.do?seq=33066
- [13] J. Liu, S. Ito, T. M. Ngo, A. Lawate, Q. C. Ong, T. E. Fox, ... and J. Car, "A Pilot Randomised Controlled Trial Exploring the Feasibility and Efficacy of a Human-AI Sleep Coaching Model for Improving Sleep Among University Students," *Digital Health*, Vol. 10, April 2024. <https://doi.org/10.1177/20552076241241244>

이정우(Jungwoo Lee)



2022년~현 재: 광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 학사과정
※ 관심분야: 데이터 분석, 마케팅, 콘텐츠 기획, 디자인

최민재(Minjae Choi)



2022년~현 재: 광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 학사과정
※ 관심분야: 광고 기획, 미디어아트, UX/UI, AI

김희주(Heejoo Kim)



2022년~현 재: 광운대학교 동북아문화산업학부 학사과정
※ 관심분야: AI, 3D프린팅, 인간공학, VR/AR

강정현(Jeonghyun Kang)



2023년 : 서강대학교 교육대학원
영어교육 (석사)

2023년~현 재: 광운대학교 일반대학원 메타버스융합학과
박사 수료
※ 관심분야: HCI, UX/UI, AI, VR 교육 등

장혜승(Hyeseung Jang)



2022년~현 재: 광운대학교 동북아문화산업학부 학사과정
※ 관심분야: VR/AR, 인터랙션 디자인, 서비스 디자인

심동현(Donghyun Shim)



2022년~현 재: 광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 학사과정
※ 관심분야: 언론, HCI, UX/UI, VR/AR

황동욱(Dongwook Hwang)



2019년 : 서울대학교 산업공학과
(박사)

2021년~현 재: 광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 조교수
※ 관심분야: 인간공학, HCI, VR/AR, 3D프린팅, UI/UX