

# 취침 전 스마트기기 사용 감소를 위한 디자인 개입 연구

## Reducing the Use of Smart Devices Before Bedtime through design intervention

주 저 자 : 김만수 (Kim, Man-Soo) 연세대학교 생활디자인학과 박사과정

공 동 저 자 : 이민지 (Lee, Min-Ji) 연세대학교 아동가족학과, 인간생애와 혁신적 디자인 융합전공 석사과정

김지원 (Kim, Jee-Won) 연세대학교 아동가족학과, 인간생애와 혁신적 디자인 융합전공 석사과정

이희원 (Lee, Hee-Weon) 연세대학교 아동가족학과, 인간생애와 혁신적 디자인 융합전공 석사과정

교 신 저 자 : 신현재 (Shin, Hyun-Jae) 연세대학교 생활디자인학과 교수  
daniel.shin@yonsei.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidsr.2023.3.425>

접수일 2023. 8. 21. / 심사완료일 2023. 9. 4. / 게재확정일 2023. 9. 9. / 게재일 2023. 9. 30.  
본 논문은 2022학년도 2학기 연세대학교 연구비에 의하여 연구 되었습니다 (2023-22-0101).

## Abstract

Due to the rapid proliferation of various smart devices in recent times, the usage of smart devices has been increasing rapidly. Particularly, the time spent using smart devices before bedtime constitutes a significant portion of overall smart device usage. Excessive use of smart devices before bedtime has negative effects on physical, mental, and social aspects. Therefore, in this study, we propose methods for bringing a behavior change based on behavioral theory, going beyond technology-based physical interventions, with the aim of reducing the usage time of smart devices before sleep. To achieve this, we designed two types of design-led interventions based on the feedback and feedforward concepts of behavioral theory and conducted a three-week long experiment. These proposed interventions were provided to the participants in each experimental group at a specific time (before going to bed). Based on the differences between the two groups, the study discussed the effectiveness of design-led interventions for instigating sustainable behavior change. This study holds significance as it offers practical guidance essential for the development of models and applications that may effectively utilise this particular design strategy.

## Keyword

Sustainable Behavior(지속가능 행동), Feedback(피드백), Feedforward(피드포워드), Smart Device(스마트 기기), Data Driven Design(데이터 기반 디자인)

## 요약

최근 다양한 스마트 기기의 급격한 확산으로 인해, 스마트 기기 활용 시간이 빠르게 증가하고 있다. 특히, 전체 스마트 기기 사용 시간 중 취침 전 사용 시간이 큰 비중을 차지하고 있다. 취침 전 스마트 기기의 과도한 사용은 신체적, 정신적, 사회적 측면에서 부정적인 영향을 미친다. 따라서 본 연구에서는 기술 기반의 물리적 개입에서 나아가 행동 이론을 바탕으로 하는, 행동 변화 유도(취침전 스마트 기기 사용시간 감소)를 위한 디자인 개입 방법을 제안한다. 이를 위해, 행동 이론의 피드백과 피드포워드 개념을 활용한 각각 두 가지 종류의 디자인 개입을 제작하였으며 3주 기간의 실험을 진행했다. 제안된 디자인 개입은 각 실험 그룹 연구 대상자에게 일정한 시간(잠 들기 전)에 제공되었다. 두 그룹 간의 차이를 통해 발견해낸 실험 결과를 바탕으로 본 연구는 지속가능한 행동 유발을 위한 디자인 개입 효과를 논의하였다. 해당 디자인 전략을 활용할 수 있는 디자인 모델 및 애플리케이션 제작 시 필요한 실용적인 가이드라인을 제공한다는 점에서 의의가 있다.

## 목차

### 1. 서론

### 2. 선행 연구

- 2-1. 취침 전 스마트 기기 사용
- 2-2. 취침 전 스마트 기기의 부정적 영향
- 2-3. 기존 개입방안의 한계
- 2-4. 행동 변화 이론

### 3. 개입방안 디자인

- 3-1. 피드백 기반 디자인
- 3-2. 피드포워드 기반 디자인

### 4. 연구 방법 및 결과

- 4-1. 정량적 분석
- 4-2. 정성적 분석

1. 서론

스마트 기기라는 범용성 높은 편리한 도구가 등장한 이후, 현대 사회에서 살아가는 사람들의 대다수가 스마트 기기를 소유하고 있다. 언제 어디서나 사용할 수 있다는 스마트 기기의 중요한 특성에 따라 사람들은 실내나 실외, 오전이나 오후, 밤이나 새벽에 상관 없이 스마트 기기를 사용할 수 있게 되었다. 그중에서도 특히 취침 전에 스마트 기기를 사용하는 경우가 늘어나는 추세이다.

이러한 추세를 보다 더 구체적으로 파악하기 위하여 본 연구에서는 20대 이상 성인 106명을 대상으로 본격적인 개입에 앞서 실태조사를 시행하였다. 그 결과, 응답자 중 95.3%가 자기 전에 스마트 기기를 사용하고 있으며 그들의 하루 평균 사용 시간은 1시간 ~ 1시간 30분인 것으로 나타났다. 또한, 스마트 기기를 오랫동안 활용하는 시간대가 잠들기 전이라고 응답해준 경우가 41.5%였으며, 대부분 취침 전 스마트 기기를 습관적으로 사용하는 것이 주된 원인(47.5%)이라고 응답하였다. 즉, 현대인의 취침 전 스마트 기기 사용실태는 이용 시간과 그 원인에 있어 매우 심각한 수준임을 알 수 있었다. 또한 스마트 기기 사용 시간이 평균 이상인 사람들의 경우, 해당 행동을 변화하고자 하는 동기는 높지만, 자신의 스마트 기기 사용량을 자각한 정도는 낮은 수준임을 확인할 수 있었다. 나아가 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이기 위해서 특별한 시도를 해본 응답자 수는 적은 것으로 나타났고, 시도를 해본 경우에도 대부분 물리적 거리 두기에 그쳤다.

위와 같은 취침 전 스마트 기기 사용은 사용자의 신체적, 정신적, 사회적 측면에 악영향을 줄 수 있다. 먼저, 취침 전 스마트 기기 사용은 사용자에게 신체적 부작용(예: 피로감, 근골격계 질환, 대사증후군, 안구 질환 등)을 유발할 수 있다.<sup>1)</sup> 또한, 우울과 불안, 소외에 대한 두려움, 수면 장애와 같은 정신적 부작

용을 초래하기도 한다.<sup>2)</sup> 더불어 취침 전 스마트 기기 사용은 잠드는 시기와 기상하는 시기를 지연시킴으로써, 다음날의 조절 능력이나 통제 수준을 감소시켜 일상생활 수행에 있어 지장을 주는 등 사회적으로도 악영향을 미친다.<sup>3)</sup>

이러한 악영향을 줄이기 위하여 액티비티 버블(activity bubbles app; 애플리케이션을 활용해 스마트폰 사용 시간을 감소시키고자 함), 스테이프리(stayFree app; 스마트 기기 사용실태를 알려주는 앱)등은 스마트폰 애플리케이션을 활용하여 스마트 기기 과다 사용을 줄이고자 하였다. 그러나 앞서 언급한 스마트폰 애플리케이션을 활용한 개입방안들은 ‘취침 전’ 스마트 기기 사용이라는 특정한 시간대에 초점을 두지 않고 단순히 스마트 기기 중독을 방지하기 위한 목적으로 설계된 경우가 많다. 장기적인 습관을 형성한다기보다는 즉각적인 행동 변화에 초점을 두었다는 한계를 지닌다. 또한, 기존의 행동 유도 앱의 경우 대부분 행동 이론을 기반으로 제작되지 않았다.<sup>4)</sup>

그러므로 본 연구에서는 ‘취침 전’이라는 특정 시간대에 스마트 기기 사용을 감소시키고 나아가 이를 장기적인 습관으로 형성하기 위한 개입방안을 마련하고자 한다. 또한, 본 문제를 해결하기 위한 기존 방법들의 부족한 점이었던 행동 이론에 대한 고찰 및 활용, 효율성 검증에 대한 부분을 강화하여, 기존의 방

1) 강노을, 김혜영, 양영란. 사회적 시차와 대사증후군 유병률에 대한 체계적 문헌고찰과 메타분석. 2020 한국간호과학회 추계학술대회. 한국간호과학회. pp. 251. 2020.

2) Geng, Y., Gu, J., Wang, J., & Zhang, R. Smartphone addiction and depression, anxiety: The role of bedtime procrastination and self-control. *Journal of Affective Disorders*, 293. International Society for Affective Disorders. pp. 415-421. 2021.

3) 최수정, 조현진, 김동엽, 주은연. 상근직 병원 근로자의 수면과 주간기능 실태조사. *Journal of Sleep Medicine*. 18(3). 대한수면연구학회. pp. 167-174. 2021.

4) Aldenaini, N., Alqahtani, F., Orji, R., & Sampalli, S. Trends in persuasive technologies for physical activity and sedentary behavior: a systematic review. *Frontiers in artificial intelligence*, 3(7). Frontiers Media S.A. pp. 1-40. 2020.

법들과는 차별화된 행동 이론을 바탕으로 설계된 디자인을 제한한다. 최종적으로 취침 전 스마트 기기 사용에 관한 개입 디자인의 효과성을 검증함으로써 본 연구에서 설정한 문제 행동을 줄이기 위한 행동 개선 방안을 수립하는 데에 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 선행 연구

### 2-1. 취침 전 스마트 기기 사용

스마트 기기가 전 세계적으로 보급되고 그 편의성이 나날이 증가함에 따라 현대인들은 언제, 어디서나 스마트 기기를 사용할 수 있게 되었다. 스마트 기기 사용에 있어 시공간의 제약이 감소한 점은 현대인들이 취침 전 잠자리에서까지 스마트 기기를 사용하는 문제를 불러일으켰다.<sup>5)</sup> 실제로 취침 전 스마트 기기 사용(예: 스마트폰 사용)은 대다수 현대인이 일상생활에서 나타내는 공통적인 현상으로, 미국인 1,508명 중 90% 이상이 취침 전 미디어 기기를 사용하는 것으로 드러났다.<sup>6)</sup> 또한, 우리나라 성인 남녀를 대상으로 실시된 연구에서도 연구 참여자의 대부분이 취침 전 3시간 중 절반 이상을 스마트폰 사용에 할애하는 것으로 나타났으며, 주로 커뮤니케이션과 여가의 목적으로 이용한다는 사실이 밝혀졌다. 종합해보면, 취침 전 스마트 기기 사용은 비단 우리나라에서만 국한되어 나타나는 문제가 아닌 미디어 기기 사용이 일상화된 현대인에게서 나타나는 공통적인 문제임을 알 수 있다.

### 2-2. 취침 전 스마트 기기의 부정적 영향

취침 전 스마트 기기 사용으로 인한 부정적 영향은 여러 선행 연구를 통해 밝혀진 바가 있다. 먼저 선행 연구에 따르면, 취침하기 전에 스마트 기기를

사용하는 것은 신체적으로 악영향을 미치게 된다. 기존 연구에 따르면, 취침 시간을 지연시키는 스마트 기기 사용 행동을 많이 보일수록 사회적 시차가 크고, 일주기 유형이 지연성으로 나타난다. 이때, 사회적 시차는 개인이 잠이 들고 깨어나는 생체 리듬과 사회적으로 요구되는 생체 리듬 간의 만성적인 불일치 정도를 의미한다. 그리고 일주기 유형은 수면 기간이 아닌 잠이 들고, 깊은 잠에 빠졌다가, 잠에서 깨어나는 수면 단계를 의미하며 개인에 따라 다른 형태로 나타난다.<sup>7)</sup> 이러한 일주기 유형이 늦어질수록 늦은 시간에 잠에 들게 되고, 피로와 학업 소진 수준이 높으며, 이는 신체적 삶의 질 저하로 이어지게 된다. 또한, 누운 자세로 스마트 기기를 사용하는 것은 근골격통을 유발할 수 있으며, 특히 머리와 목 근육의 통증이 두드러지게 나타난다. 그리고 취침 시간의 지연으로 인해 사회적 시차가 커진다면 대사후중군의 유병률이 높아지며, 비만 및 대사 활동에 있어 불리한 증상인 혈당 수치, 허리둘레, 당뇨병과 염증 및 질병의 지표가 증가하게 된다. 취침 시간이 지연됨으로써 늦게 잠자리에 들고, 늦게 기상하는 등 생활 리듬이 어긋난다면, 이는 건조한 안구, 각막 상처 재생 지연, 백내장, 근시, 망막 질환, 녹내장과 같은 안구 질환으로 이어지게 된다.

또한, 취침 전에 스마트 기기를 사용하는 것은 사용자의 정신적 측면에도 악영향을 미친다. 스마트폰 사용은 취침 지연 행동으로 이어져 사용자의 우울과 불안 수준을 높이며, 잠자리에 든 이후 스마트폰을 확인한 사람들은 불안 수준과 소외에 대한 두려움(fear of missing out)이 높은 것으로 나타났다. 더 불어 취침 전 스마트 기기를 사용하는 것은 수면 시간을 감소시키고 수면 장애를 유발하여 개인의 우울을 높이는 것으로 밝혀졌다.

마지막으로, 취침 전 스마트 기기 사용은 일상 활동 시간 즉, 사회적인 측면에도 영향을 미칠 수 있다. 취침 시간 전 스마트 기기 사용 행동을 많이 보일수록 개인의 생체시계와 사회적 시계 간에 만성적인 불일치가 발생하여 사회적 시차가 크고, 일주기 유형이 지연될 수 있다고 보였다. 또 다른 연구에서는 야간에 스마트 기기를 사용했을 때 발생하는 블루 라이트는 각성 효과를 일으키는 카페인과 같은 역할을 하여 사용자의 수면을 방해하는 것으로 나타났으며, 충동

5) Kim, E. M., Shim, M. S., Kim, B. Y., & Oh, H. Y. The mediatization of everyday life: Focus group interviews of "smart" media users. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, 56(4). Korean Society For Journalism And Communication Studies. pp. 133-159. 2012.

6) Exelmans, L., & Van den Bulck, J. Electronic media use and the blurriness of bedtime: Introducing sleep displacement as a two-stage process. *Journal of Sleep Research*, 25. Blackwell Publishing Inc. 2016.

7) Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18(1). Sage Science Press. pp. 80-90. 2003.

성, 자기 조절 등에 부정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 또한, 취침 전 스마트폰 사용량이 2시간 이상일 때 취침 시간이 지연되고, 취침 지속 시간 및 수면의 질이 감소하며 나아가 다음날에 일상생활을 수행하는 데에 어려움을 겪는 주간 기능의 감소 증상을 보이는 것으로 나타났다.

정리하자면, 취침 전 스마트 기기 사용은 신체적, 정신적, 사회적 세 가지 측면의 전반적인 부분에 대하여 모두 악영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 이러한 악영향을 방지하기 위하여 사용자의 신체적, 정신적 건강을 회복하는 것과 동시에 사회적으로도 건강하고 바람직한 생활을 영위할 수 있도록 취침 전 스마트 기기 사용량을 감소시키는 개입방안을 마련할 필요가 있다. 이러한 제품의 사용 단계에서의 환경적 혹은 사회적 영향을 감소시키는 디자인을 지속가능한 행동 디자인이라 일컫는다.<sup>8)</sup>

### 2-3. 기존 개입방안의 한계

취침 전 스마트 기기 사용으로 인해 나타나는 부정적 결과가 위에 언급된 여러 연구에서 증명되고 있음에도 불구하고, 이와 관련된 근거 기반 개입을 실천한 경우는 부족한 실정이다. 실제로 취침 전 스마트 기기 사용과 관련된 대부분의 연구는 문제 행동과 보호 및 영향 요인과의 관계를 보고하고 있으며, 단순히 취침 전 스마트 기기 '사용에 관한 개입이 아닌 스마트폰 '중독'에 초점을 맞춘 개입 프로그램이 주를 이룬다.<sup>9)</sup> 그러나 스마트폰 중독은 금단, 내성, 의존 등의 개념을 포함하기 때문에, 단순한 이용 시간과는 구분하여 살펴볼 필요가 있다.

스마트폰 이용 시간을 줄이는 개입방안으로 구글에서 제공하는 액티비티 버블스가 하나의 예시가 될 수 있다(그림 1). 해당 앱은 스마트폰의 잠금 화면을 풀 때마다 바탕화면에 거품을 만들어내며, 스마트폰 사용 시간이 증가할수록 거품의 크기가 커진다. 이후, 바탕화면에 쌓인 거품을 보고 사용자로 하여금 불안

감을 조성하게 만들어 자연스럽게 사용 시간을 줄이도록 유도한다. 해당 앱은 사용량을 직관적으로 볼 수 있다는 장점이 있지만, 스마트폰 사용을 줄이기 위해 온라인 개입 방법을 사용한다는 역설적인 면이 단점으로 여겨진다. 또한, 취침 시간 전이라는 특정한 시간대에 스마트 기기 사용을 줄이는 방법에 해당하지 않고, 일상생활 속에서 전반적인 스마트 기기 사용을 줄인다는 점에서 본 연구의 문제 행동에 해당하는 개입방안으로 활용된 사례로 간주하기는 어렵다.



[그림 1] 액티비티 버블스 앱(activity bubbles app)

취침 전 스마트 기기 사용실태를 파악하기 위한 도구로서 수면일지(sleep diary)가 사용된 경우도 있었는데, 해당 일지는 연구 대상자들에게 일주일 동안 전날 밤 수면에 대한 구체적인 정보 및 취침 전 3시간 동안 스마트폰 사용의 목적과 시간을 작성하는 형태로 이루어졌다. 해당 연구에서 활용된 다이어리 작성 방법은 연구 대상자들로 하여금 자신의 행동을 되돌아보는 성찰을 가능하게 하여 문제해결력을 높이고 반성적인 사고를 가능하게 한다는 점에서 일종의 개입방안으로 간주될 수 있다.<sup>10)</sup> 그러나, 해당 연구에서는 취침 전 스마트 기기를 사용하는 양상을 분석하기 위한 목적으로 사용되었기에 일지 작성 방법이 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이는 방법인가에 관한 효과성을 검증하지 않았다는 한계를 가진다. 따라서, 본 연구에서는 수면일지(sleep diary)라는 자기성찰적 도구를 실태 파악을 위한 목적에서 머무르지 않고, 취침 전 스마트 기기 사용이라는 문제 행동을 개선하기 위한 실질적인 개입방안으로 활용하고자 한다.

정리하자면, 스마트 기기의 시간을 줄이기 위한 시도는 애플리케이션과 여러 연구의 프로그램에서 증명

8) Bhamra, T., Lilley, D., & Tang, T. Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour. *The Design Journal*, 14(4). An International Journal for All Aspects of Design, pp. 427-445. 2011.

9) Chung, S. J., An, H., & Suh, S. What do people do before going to bed? A study of bedtime procrastination using time use surveys. *Sleep*, 43(4). Sleep Research Society. pp. zsz267. 2020.

10) 엄미리, 박인우. e-포트폴리오 성찰일지 작성활동의 학습효과에 영향을 미치는 학습자 관련 변인 탐색. *교육공학연구*, 27(1). 한국교육공학회. pp. 213-246. 2011.

된 바 있으나 본 연구에서 다루고자 하는 '취침 전 시간대를 초점으로 이루어진 개입은 거의 없으며, 대부분의 연구에서는 단순한 사용 시간이 아닌 '중독'의 개념을 바탕으로 개입 프로그램의 효과성을 검증하였다는 한계가 있다. 또한, 대부분의 연구는 개입 시스템 혹은 프로그램 개발에만 초점이 맞추어져 있고, 제안된 개입을 통한 행동 변화 및 유지의 효율성을 조사한 연구 사례는 많이 찾아볼 수 없다. 따라서, 본 연구에서는 행동 변화 이론을 바탕으로 일상생활 속 스마트 기기 사용이라는 넓은 범위에서 벗어나 '취침 전'이라는 구체적인 시간대에 스마트 기기를 사용하는 일반적인 시간을 감소시키기 위한 구체적인 개입 방안을 구상하고자 한다.

#### 2-4. 행동 변화 이론

Shin<sup>11)</sup>은 지속가능한 행동을 내면화하기 위한 디자인 전략을 설계할 때, 의사결정을 위한 권한, 정보(information), 동기(motivation)의 세 가지 차원에 대한 통합적 고려가 필요함을 주장한다. 여기서 지속 가능한 행동은 자신을 인지하고 옳은 방법으로 신체적, 정신적, 사회적 가치의 균형을 만들어가는 행위를 의미한다. 해당 이론에 따르면, 행동 변화에 대한 권한을 사용자에게 부여하여 스스로 목표를 설정하게 함과 동시에 적절한 정보(피드백, 피드포워드)를 제공함으로써 사용자의 동기를 외적에서 내적으로 높이는 과정을 통해 행동 변화를 내면화시킬 수 있다. 즉, 장기적인 행동 변화를 위해서는 각각의 요소를 단일 차원으로 제공하는 것보다 권한, 정보, 동기의 세 가지 차원을 통합해서 제공하는 것이 효과적이다.

이때, 세 가지 차원 중에서 정보(information)는 피드백과 피드포워드로 구분될 수 있다. 피드백(feedback)은 과거에 일어난 사건이나 행동이 초래한 결과의 정확성 또는 적절성에 대한 정보를 개인에게 제공하는 것을 말하며, 행동 변화를 이끌기 위해 사용되는 보편적 전략 중 하나이다.<sup>12)</sup> 즉, 피드백은 진행된 행동이나 반응의 결과를 알려주는 것으로 과거

지향적이라 할 수 있다.<sup>13)</sup> 이러한 피드백은 사용자로 하여금 자신의 행동이 초래한 결과를 배우고, 일상적인 행동에 대하여 습관을 형성하도록 하며, 행동에 대한 새로운 태도를 내면화하도록 돕는다.<sup>14)</sup> 그러나, 피드백은 바꿀 수 없는 과거에 집중하고 사용자를 비판적으로 생각하게 만들며, 성장 가능성을 줄인다는 한계가 있다. 이러한 피드백의 기능을 넘어 나타난 개념이 바로 피드포워드이다. 피드포워드는 사용자 스스로가 변화의 주체가 될 수 있도록 미래에 일어날 일들에 대한 정보를 제공함으로써 행동 변화를 유도하는 방법이다. 이러한 피드포워드는 사용자로 하여금 과거가 아닌 긍정적인 미래에 집중할 수 있도록 하며, 피드백보다 효율적으로 행동 변화를 이끌 수 있는 방법으로 알려져 있다.<sup>15)</sup>

피드백과 피드포워드는 행동 변화를 위한 방안으로 활용되고 있지만, 그 차이가 명확하다. 피드백은 과거의 일을 기반으로 피드백을 주는 사람이 주체가 되어 사용자의 개인적인 고정관념과 부정적인 자기실현적 예언을 강화할 수 있다. 다만, 기존 개입 사례들을 통해 장기간 행동 변화 유지에 한계점을 가지는 특징을 보인다. 반면에, 피드포워드는 미래에 일어날 일을 바탕으로 사용자가 주체가 됨으로써 자신의 행동 변화에 대한 가능성을 강화할 수 있다. 즉, 내면적 동기 유발을 통해 보다 강력한 행동 변화 지속성을 가진다. 다시 말해 단순히 스마트 기기 중독을 방지하기 위한 즉각적인 행동 변화 보단 장기적인 습관 형성에 더 목표를 둔 디자인 주도 개입 연구의 필요성이 제기된다. 따라서 본 연구에서는 피드백과 피드포워드에 따라 사용자의 행동 변화에 미치는 영향이 다를 수 있다고 예상하여 이들 간의 차이를 살펴보고자 한다. 나아가, 취침 전 스마트 기기 사용 감소에 대한 사용자의 내재화된 동기 및 목표 그리고 행동 변화의 지속성에 대하여 심층적으로 알아보하고자 한다.

11) Shin, H. D., & Bull, R. Three dimensions of design for sustainable behaviour. Sustainability. 11(17). MDPI Open Access Publishing. pp. 4610. 2019.

12) Ilgen, D. R., Fisher, C. D., & Taylor, M. S. Consequences of individual feedback on behavior in organizations. Journal of Applied Psychology. 64(4). American Psychological Association. pp. 349-371. 1979.

13) 박준형. 피드포워드: 사람의 마음을 움직이는 미래형 피드백의 6가지 비밀. 서울: 보랏빛소. 2019.

14) Van Houwelingen, J. H., & Van Raaij, W. F. The effect of goal-setting and daily electronic feedback on in-home energy use. Journal of Consumer Research. 16(1). University of Chicago Press. pp. 98-105. 1989.

15) Goldsmith, M. Try feedforward instead of feedback. Leader to Leader. 25(Summer). University of Pittsburgh. pp. 11-14. 2002.

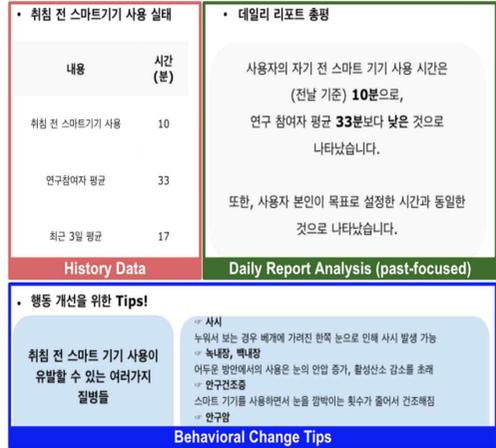
### 3. 개입방안 디자인

본 연구에서는 행동 변화를 유도하기 위한 디자인을 설계하기 위해, 2.4절에서 설명한 피드백, 피드포워드 개념을 활용하고자 한다. 본 연구의 배경이 되는 취침 전 스마트 기기 사용과 관련된 정보를 선별하여 디자인을 진행하였다. 제안하는 디자인은 두 가지 종류로, 피드백 개념을 활용한 피드백 기반 디자인과 피드포워드 개념을 활용한 피드포워드 기반 디자인이다. 제안된 디자인 개입은 모바일의 챗봇을 통해 사용자에게 제공된다.

#### 3-1. 피드백 기반 디자인

본 연구에서 제안하는 피드백 기반 디자인 개입은, 취침 전 스마트 기기 사용에 대한 피드백 관점의 데이터를 활용한 행동 변화 유도 디자인이다. 이를 통해, 습관을 개선하여 취침 전 스마트 기기 과다 사용을 방지하고자 한다. 이를 위해 활용되는 데이터는 [그림 2]와 같이 '나의 목표 시간', '취침 전 스마트 기기 사용실태', '데일리 리포트 총평', '행동 개선을 위한 팁'이다. 나의 목표 시간은 디자인 사용자가 취침하기 위해 누운 시간부터 취침 전까지 사용하는 스마트 기기 사용 시간에 대한 목표 시간이다. 본인의 목표 시간을 스스로 설정함으로써 강한 내적 동기부여를 유발한다. 취침 전 스마트 기기 사용실태는 사용자 본인의 전날 밤 취침 전 스마트 기기 사용 시간, 본인을 제외한 다른 연구 참여자들의 전날 사용 시간 평균, 본인의 최근 3일 평균 데이터를 보여준다. 해당 정보를 통해 객관적인 정보를 한눈에 파악할 수 있도록 하였다. 데일리 리포트 총평은 다른 사람들과의 비교 정보와 함께 본인이 설정한 목표에 관한 결과 정보를 보여준다. 또한, 다른 참여자들의 행동 정보를 제공함으로써 외적 동기를 부여하는 경쟁적 참여와 본인 행동의 개선점을 인지할 수 있는 내적 동기를 통해 변화된 행동의 지속성을 조성하고자 디자인되었다. 마지막으로, 행동 개선을 위한 팁은 행동 변화를 유도할 수 있는 유용한 정보들(예: 취침 전 스마트 기기 사용이 유발할 수 있는 여러 가지 질병 등)을 보여준다.

• 나의 목표 시간: 10분



[그림 2] 피드백 기반 디자인

#### 3-2. 피드포워드 기반 디자인

본 연구에서 제안하는 피드포워드 기반 디자인은, 3.1절의 피드백 기반 디자인과 전체적인 구조는 유사하지만, 피드포워드 관점의 데이터를 활용하는 차이점을 가진다. 피드포워드 특성상, 피드백 정보와 함께 제공된다. [그림 3]과 같이 '나의 목표 시간', '취침 전 스마트 기기 사용실태', '행동 개선을 위한 팁'은 피드백 기반 디자인과 동일한 구조를 가진다. 피드포워드 개념을 활용하는 요소로는 '그래프 기반 데일리 데이터'와 '데일리 리포트 총평'이 있다. 그래프 기반 데일리 데이터는 나의 이전 데이터를 그래프로 보여줌으로써 앞으로의 행동 변화를 연상시켜 행동 변화 유도에 큰 영향을 미친다. 그래프 특성상 데이터 시각화 부분은 피드백 관점과 연결되며 의미와 연상 부분은 피드포워드 관점과 연결된다. 데일리 리포트 총평의 경우, 3.1절의 피드백 기반 디자인과 다르게 정량적 데이터와 함께 경향성을 제시한다. 행동 변화 정도에 대한 경향과 함께 다음날에 정보를 제공함으로써, 디자인 사용자의 행동 변화를 유도한다.



[그림 3] 피드포워드 기반 디자인

## 4. 연구 방법 및 결과

본 연구에서 제안하는 디자인 개입의 효율성 검증을 위해 실험을 진행했다. 연구 대상은 19세 이상 성인 남녀이며, 취침 전 스마트 기기 사용량을 줄이고 싶어 하는 사람들을 대상으로 SNS를 활용하여 온라인을 통해 모집하였다. 최후에 35명이 모집되었으나, 1명이 본인 의사에 의해 중도 탈락하여 총 34명의 데이터를 수집 및 분석하였다. 34명은 무작위로 두 그룹으로 나누었으며, 성별은 고려하였다. 이에 따라 피드백 그룹 17명, 피드 포워드 그룹 17명으로 구성됐다. 실험 개입은 약 3주간 진행되었다. 실험을 진행하는 동안 데일리 리포트와 일일설문은 매일 이루어졌으며, 사전/사후 설문은 개입 첫날과 개입 마지막 날에 1회씩 실시되었다.

### 4-1. 정량적 분석

본격적인 디자인 개입을 실시하기에 앞서, 연구 대상자의 취침 전 스마트 기기 사용실태 및 동기를 파악하기 위해 사전설문조사를 실시하였다. 사전설문조사는 온라인 설문형으로 2022년 11월 8일에 실시하였으며, 연구 참여자 34명을 대상으로 하였다. 설문의 내용은 크게 취침 전 스마트 기기 사용실태·인식·감소방안, 최종 목표 시간 설정, 인구학적 특성으로 구성하였다. 문항의 예로는 ‘귀하는 취침 전 스마

트 기기 사용을 줄이고 싶다고 생각하시나요?’, ‘귀하는 현재 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이기 위해 시도하고 있는 방안이 있나요?’ 등이 있다.

우선 실태에 관한 응답을 살펴보면, 응답자 전원이 취침 전에 스마트 기기를 사용하는 것으로 나타났다(표 1). 취침 전 스마트 기기 사용을 얼마나 자주 하는 물음에는 매일(68.6%) 사용한다는 응답이 가장 많았으며, 일주일에 5~6번(22.9%), 일주일에 3~4번(8.6%) 순으로 높게 나타났다. 사용 시간은 1시간이 45.7%로 가장 높았으며, 30분(14.3%)과 90분(11.4%)이 뒤를 이어 높게 나타났다. 또한, 취침 전에는 음악이나 영상 등의 콘텐츠를 이용하는 경우가 74.3%였으며, 메신저나 채팅 및 통화를 하는 경우가 20%로 나타났다. 이와 더불어 취침 전 스마트 기기를 사용하는 이유로는 습관적으로(57.1%)가 가장 높게 나타났으며, 뒤이어 하루의 노력에 대한 보상심리(31.4%)가 두 번째로 높은 비중을 차지하였다.

다음으로 동기와 목표에 관한 응답을 살펴보면, 취침 전 스마트 기기를 과하게 사용한다고 생각하는 경우가 보통 이상으로 높았으며, 그러한 행동을 줄이고 싶다고 응답한 경우 또한 보통 이상으로 드러났다. 그러나 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이기 위해 시도하고 있는 방안이 없는 경우가 전체의 68.6%였다. 문제 행동을 줄이기 위해 시도하는 방안이 있다고 응답한 경우는 전체의 31.4%로 나타났으나, 스마트 기기를 단지 물리적으로 먼 곳에 두는 경우가 대부분이었다. 마지막으로, 연구 대상자들이 본 연구의 디자인 개입을 통해 취침 전 스마트 기기를 줄이고자 하는 목표 시간은 10분의 37.1%로 가장 높았으며, 30분(31.4%), 20분(14.3%), 0분(8.6%) 순서대로 나타났다.

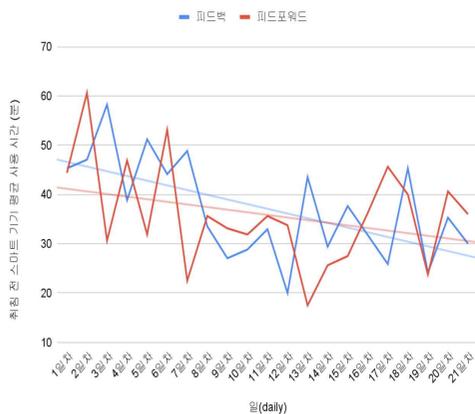
[표 1] 사전 설문 결과

구분	항목	N	%
취침 전 스마트 기기 사용 빈도	매일	24	68.6
	일주일에 5-6번	8	22.9
	일주일에 3-4번	3	8.6
취침 전 스마트 기기 사용 시간	30분	5	14.3
	1시간	16	45.7
	1시간 30분	4	11.4
취침 전 스마트 기기 사용 이유	습관적으로	20	51.7
	보상심리 (하루의 노력에 대한 보상)	11	31.4
	일과 시간에 충분히 사	3	8.6

최종 목표 시간	용하지 못해서		
	0분	3	8.6
	10분	13	37.1
	20분	5	14.3
	30분	11	31.4
	40분	1	2.9
	60분	2	5.7

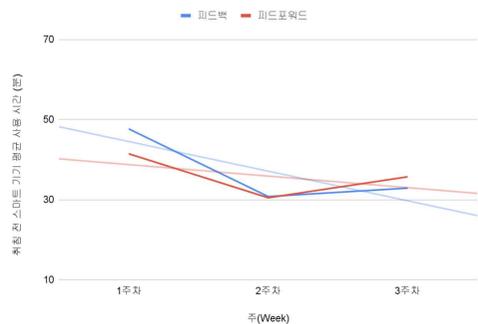
일일설문은 2022년 11월 9일부터 11월 29일까지, 총 21일간 연구 참여자 34명에게 매일 오전에 일괄 전송되었다. 본 설문을 통해 연구 참여자의 전날 취침 전 스마트 기기 사용 시간에 대한 정량적 데이터와 이를 줄이기 위한 행동에 대한 정성적 데이터를 수집하고자 하였다. 설문은 ‘어젯밤 자기 전에 스마트 기기를 몇 분 내외로 사용하였나요?’ 와 ‘어젯밤 자기 전에 스마트 기기 사용을 줄이기 위해 어떤 행동을 하였나요?’라는 총 2개 문항으로 구성되었다.

피드백 집단의 일일 설문 결과를 일(daily) 단위로 살펴보았다. 개입 초반에는 취침 전 스마트 기기를 평균적으로 45.3분 정도 사용하는 것으로 나타났으나, 마지막 일일 설문 응답 일에 30분을 기록하며 지속적으로 감소하는 추세를 보였다(그림 4). 피드포워드 집단 또한 초반에는 취침 전 스마트 기기를 평균적으로 44.4분 사용하는 것으로 보였으나, 개입 마지막 날에는 평균 36분을 기록하며 감소하는 추세를 나타냈다. 즉, 피드백과 피드포워드 집단 모두 본 연구의 디자인 개입을 통해 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 감소하는 결과를 보였으며, 피드포워드 집단보다 피드백 집단의 감소 추세가 더 두드러지게 나타난 점을 확인할 수 있었다.



[그림 4] 일일 설문 결과 (일 단위)

일일 설문 결과를 주(week) 단위로 살펴보면 다음과 같다(그림 5). 먼저, 피드백 집단의 경우 첫 주에는 취침 전 스마트 기기 평균 사용 시간이 47.7분으로 나타났는데, 두 번째 주에 30.7분을 기록하며 감소하였으나 마지막 주에 32.9분을 기록하며 약간 상승하였다. 피드포워드 집단의 경우에도 개입 첫 주에는 취침 전 스마트 기기 평균 사용 시간이 41.4분을 기록하고 두 번째 주에 30.5분을 기록하며 감소하는 추세를 보였으나, 개입 마지막 주에 35.7분으로 소폭 상승하였다. 그러나 두 집단 모두 개입 첫 주와 마지막 주의 추세를 비교하였을 때 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 감소하는 추세를 보였으며, 피드백 집단의 감소 추세가 피드포워드 집단보다 더 높았다.



[그림 5] 일일 설문 결과 (주 단위)

연구 종료 후, 2022년 11월 30일에 온라인 설문의 형태로 사후설문조사를 실시하였다. 설문지의 경우 피드백 집단과 피드포워드 집단별로 다르게 구성하여 배포하였다. 공통 문항의 내용으로는 취침 전 스마트 기기 사용실태 및 인식의 변화, 일일설문에 대한 평가, 연구에 대한 만족도, 인구학적 특성이 포함되었다. 개입방안(데일리 리포트)에 대한 평가는 집단에 따라 다르게 구성하였는데, 피드포워드 집단의 경우 데일리 리포트의 ‘그래프’의 효과성을 측정하는 문항이 추가되었다. 분석에는 응답해주지 않은 1명을 제외하고 총 33명을 대상으로 진행되었다.

[표 2] 사후 설문 결과

문항	응답	피드백		피드포워드	
		N	%	N	%
취침 전 스마트 기기 사용 여부	예	15	93.8	16	94.1
	아니오	1	6.3	1	5.9
취침 전 스마트 기기 사용 빈도	매일	8	50	9	52.9

	일주일에 5-6번	3	18.8	4	23.5
	일주일에 3-4번	4	25	3	17.6
	일주일에 1-2번	1	6.3	1	5.9
취침 전 스마트 기기 사용 시간	10분	4	25	3	17.6
	20분	6	37.5	3	17.6
	30분	3	18.8	6	35.3
	40분	0	0	3	17.6
	50분	1	6.3	0	0
	60분	1	6.3	1	5.9
	70분	1	6.3	0	0
	150분	0	0	1	5.0
문제 행동 개선에 있어 가장 큰 도움을 준 요소	목표 설정	5	38.5	5	31.3
	데일리 리포트	7	53.8	11	68.8
	연구 종료 후, 제공될 보상	0	0	0	0
개입 이후 변화	매일 기록	1	7.7	0	0
	예	13	81.3	16	94.1
	아니오	3	18.8	1	5.9

연구 참여자를 대상으로 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 감소시키기 위해 피드백과 피드포워드 집단으로 구분하여 개입을 실시한 후 진행된 사후 설문 의 결과는 다음과 같다. 먼저, 피드백과 피드포워드 집단 모두 취침 전 스마트 기기를 사용하는 경우가 대부분이었으나, 취침 전 스마트 기기를 사용하지 않는 응답자가 1명씩 도출되었다. 더불어 취침 전 스마트 기기 사용 시간의 경우 피드백과 피드포워드 집단 모두 응답자의 대부분이 10분~30분 정도 사용하는 경우가 높게 나타났다. 구체적으로 피드백 집단의 경우 20분(37.5%), 10분(25%), 30분(18.8%) 순서대로 사용 시간이 높았으며, 피드포워드 집단의 경우 30분(35.3%), 10분, 20분, 40분의 17.6%로 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 높았다. 또한, 취침 전 스마트 기기 사용 시간이라는 문제 행동을 개선하는 데에 가장 도움이 되었던 요소에 관하여 피드백 집단의 경우 데일리 리포트(53.8%)와 목표 설정(38.5%)을 선택한 경우가 많았으며, 피드포워드 집단의 경우도 데일리 리포트(68.8%), 목표 설정(31.3%)이 가장 높았다. 마지막으로, 개입 이후 지속적으로 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 줄이고자 하는 경우는 피드포워드가 94.1%로 피드백의 경우(81.3%)보다 높은 것으로 드러났다.

[표 3] 리포트 내용 비교

문항	응답	피드백		피드포워드	
		N	%	N	%
데일리 리포트 구성요소 중 가장 효과적인 정보	전날 취침 전 스마트 기기 사용실태	6	37.5	6	37.5
	리포트 총평	2	12.5	2	12.5
	그래프	-	-	8	50
	행동 개선을 위한 팁	8	50	0	0

일일 설문을 바탕으로 제공된 데일리 리포트의 구성요소에 관하여 피드백 집단은 행동 개선을 위한 팁(50%)이, 피드포워드 집단은 그래프(50%)가 가장 효과적인 정보라고 응답하였다(표 3). 피드백 집단의 경우 명확한 방법(행동 개선을 위한 팁)이 연구 참여자에게 효율적이었으며, 피드포워드 그룹의 경우 본인에 대한 전체적인 데이터와 경향성을 볼 수 있는 그래프가 효율적인 것을 확인할 수 있었다. 해당 요소 이외에도, 피드백 집단은 전날 취침 전 스마트 기기 사용 실태(37.5%), 리포트 총평(12.5%)이 순차적으로 효과적이라고 응답하였다. 피드포워드 집단의 경우에는 전날 취침 전 스마트 기기 사용 실태(37.5%), 리포트 총평(12.5%) 순서대로 데일리 리포트에서 효과적인 것으로 드러났다. 피드포워드 집단에서 기타란에 작성된 응답 1개는 결측 처리하였다.

취침 전 스마트 기기 사용 시간 및 일일 리포트 구성 만족도에서 피드백과 피드포워드 집단 간의 차이가 있는지를 SPSS 프로그램을 이용하여 통계적으로 검증하고자 하였으며, t-Test를 통해 분석한 결과는 다음과 같다(표 4).

[표 4] 사후 설문을 바탕으로 한 피드백, 피드포워드 집단 비교

구분	피드백(n=16)			피드포워드(n=17)			집단간 비교 t
	M	(SD)	t	M	(SD)	t	
취침 전 스마트 기기 사용 시간	26.88	18.15	**	35.29	32.23	**	-.92
일일 리포트 구성 만족도	4.21	.59	-	3.85	.62	-	1.72

Note. \*p <.05, \*\*p <.01, \*\*\*p <.001

먼저, 취침 전 스마트 기기 사용 시간에 있어서 피드백과 피드포워드 집단 모두 개입 전과 후의 차이가 통계적으로 유의하였다. 피드백 집단은 개입 전에는 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 약 57분이었으나, 개입 후에는 약 26분으로 감소하면서 유의한 차이를 나타냈다. 피드포워드 집단의 경우에도 개입 전에는 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 약 61분이었으나, 개입 후에는 약 35분으로 유의하게 감소하였다. 그러나, 개입 후 취침 전 스마트 기기 사용 시간에 관하여 피드백과 피드포워드 집단 간에는 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다. 사후 설문을 통해 얻은 연구 참여 기간 동안 제공한 일일 리포트의 구성 내용(취침 전 스마트 기기 사용실태, 총평, 연구 참여자 평균 등)에 관한 만족도에서, 피드포워드 집단보다 피드백 집단이 더 높은 것을 확인할 수 있었다. 각 항목에 대한 만족도는 그룹별 표3의 결과와 동일한 경향성을 보였다. 피드백 그룹의 경우 행동 개선을 위한 팁이 높은 점수를 받았고, 피드포워드 그룹의 경우 그래프가 높은 점수를 받았다. 그러나, 피드백과 피드포워드 집단 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

#### 4-2. 정성적 분석

일일 설문 응답 결과를 바탕으로 연구 참여자의 취침 전 행동 유형을 분석하였으며, 그 결과는 [표 5]에 제시된 바와 같다. 행동 유형은 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 하는 의도가 포함되었는지에 따라 자기통제(self-control)와 특별한 행동 취하지 않음(no effort)으로 구분하였다. 또한, 자기통제 행동은 크게 물리적 통제, 의지 통제, 매체 가능 활용, 신체적 활동, 기타 행동으로 다시 세분화하였다. 물리적 통제의 경우 스마트 기기를 침대와 먼 곳에 두기, 스마트 기기를 거실에서만 사용하기, 책상 위에서 충전하기 등이 포함된다. 의지 통제에는 다음 날 할 일을 떠올리며 스마트 기기 전원 끄기, 데일리 리포트의 행동 변화 팁을 떠올리며 눈 감기, 취침 시간을 미리 계획하고 지키기 등이 있다. 매체 가능 활용의 경우 사용 시간제한 애플리케이션 사용과 수면모드 활성화가 포함되며, 신체적 활동의 예시로는 운동과 스트레칭이 있다. 마지막으로 노래 감상, 독서, 친구와 수다 등은 기타 행동으로 포함하였다. 그 외 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 하는 의도가 포함되지 않은 행동은 '특별한 행동을 취하지 않은 것'으로 분류하였다.

[표 5] 취침 전 행동 유형

행동 유형		피드백 집단	피드포워드 집단
자기통제 (self-control)	물리적 통제	15.38%	12.68%
	의지 통제	9.34%	20.94%
	매체 가능 활용	9.89%	9.14%
	신체적 활동	5.22%	6.49%
	기타 행동	12.09%	10.91%
	ToTal	51.92%	60.18%
특별한 행동 취하지 않음 (no effort)	ToTal	48.08%	39.82%

먼저, 전체 행동 중 자기 통제적 행동이 차지한 비율은 피드백 집단 51.92%, 피드포워드 집단 60.18%로 나타났다(표 5). 피드백 집단의 경우 물리적 통제(15.38%), 기타 행동(12.09%), 매체 가능 활용(9.89%), 의지 통제(9.34%), 신체적 활동(5.22%) 순으로 높게 나타났다. 반면 피드포워드 집단의 경우 의지 통제(20.94%), 물리적 통제(12.68%), 기타 행동(10.91%), 매체 가능 활용(9.14%), 신체적 활동(6.49%) 순으로 많이 집계되었다. 피드백 집단에 비해 피드포워드 집단에서 자기 통제적 행동이 더 높은 비율로 나타났으며, 그중에서도 미래의 결과를 예측하여 자신의 행동을 조절하고자 하는 의지 통제가 큰 비중(자기통제 중 1/3)을 차지하고 있음을 알 수 있다. 개입된 디자인의 영향으로 인한 행동 변화에 대한 내면적 요소 및 동기부여 증가로 볼 수 있다. 반면, 특별한 행동을 취하지 않은 경우는 피드백 집단(48.08%)이 피드포워드 집단(39.82%)보다 높게 나타난 것으로 확인하였다.

연구 종료 이후, 개입방안에 대한 정성적 데이터를 수집하고자 인터뷰를 희망하는 연구 참여자 4명을 대상으로 약 10분간 비대면 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 참여자는 피드백 집단과 피드포워드 집단 각각 2명씩 선정하였다. 인터뷰 질문은 데일리 리포트, 동기, 행동의 지속가능성, 전반적 연구에 대한 기타 의견으로 구성하였으며, 이를 바탕으로 반구조화된 형식으로 진행되었다.

인터뷰 참여자 A는 사전설문조사에서 취침 전 스마트 기기를 매일 하루 평균 180분 내외로 사용한다고 응답했다. 또한, 참여자 A는 취침 전에 스마트 기

기로 주로 SNS를 사용하거나 유튜브를 시청했고, 일과 시간에 스마트 기기를 사용하지 못한 보상심리와 습관 때문에 취침 전에 스마트 기기를 사용한다고 답했다. 그리고 본인이 취침 전에 스마트 기기를 과하게 사용하지 않는다고 생각했지만, 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 줄이고 싶은 동기를 나타냈다. 참여자 A가 연구 시작 전 설정한 목표 시간은 20분이었고, 비록 목표 시간을 달성하지는 못했으나 스마트 기기 사용 시간의 큰 감소 추세를 보여주었다. 참여자 A의 인터뷰 내용은 크게 데일리 리포트, 동기, 행동의 지속가능성으로 나눌 수 있다.

참여자 A는 데일리 리포트의 디자인 요소 중 총평에 포함된 전체 참가자와 본인의 사용 시간 비교가 취침 전 스마트 기기 사용 시간의 감소에 도움이 되었다고 응답했다. 그러나 데일리 리포트에서 제시한 행동 개선 팁의 내용이 반복(요일별로 같은 정보가 전달됨) 되고 행동의 개선에 있어 구체적인 해결 방안보다는 개인의 의지를 강조한다는 인상을 받았고, 팁에 대한 실천 의지가 생기지 않았다고 말했다. 그렇기 때문에 참여자 A는 행동 개선 팁을 더 구체적이고 다양한 정보(의학적, 사회적, 환경적 정보)를 포함하도록 개선한다면 더 효과적일 것이라고 답변했다.

참여자 A는 연구 과정을 통해 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 감소하는 추세를 보였고, 이러한 행동 변화가 SNS 사용 시간의 감소로 이어져 감정 조절이 더 쉬워지고 본인의 하루에 더 집중할 수 있게 되는 등 긍정적인 심리적 변화로 이어졌다고 말했다. 또한, 취침 전 스마트 기기 사용에 대한 인식의 변화가 일어나 스마트 기기 사용의 부작용에 대하여 인식하고 행동이 변화했다고 답했다. 기존의 스마트 기기 사용에 대한 무분별한 중독에서 벗어나 본인의 행동 변화에 대한 강한 동기부여를 바탕으로 미래에도 의식적으로 변화된 행동을 유지하기 위해 노력할 것이라고 응답했다.

종합하자면, 인터뷰 참여자 A는 타인과의 취침 전 스마트 기기 사용 시간 비교를 피드백 기능을 통해 사용 시간을 줄이고자 하는 동기를 얻었고, 그로 인해 실제로 취침 전 스마트 기기 사용 시간 감소라는 행동 변화가 나타났다. 그에 더해, 참여자는 실험 과정 중 습득한 인식 및 행동 변화를 지속해 나갈 것이라는 의사를 표현했다.



[그림 6] 인터뷰 참여자 A의 취침 전 스마트 기기 사용 시간

인터뷰 참여자 B는 사전설문조사에서 취침 전 스마트 기기를 일주일에 5~6번, 하루 평균 40분 내외로 사용한다고 응답했다. 또한, 참여자 B는 취침 전에 주로 누워서 스마트 기기로 유튜브나 드라마를 시청하며, 일과 시간에 스마트 기기를 사용하지 못한 보상심리로 인해 스마트 기기를 사용한다고 답했다. 그리고 본인이 취침 전에 스마트 기기를 과하게 사용하지 않는다고 생각했지만, 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 감소시키고자 하는 동기를 나타냈다. 참여자 B가 연구 시작 전 설정한 목표 시간은 10분이었고, 큰 감소 추세를 보여주며 스마트 기기 사용 시간을 목표 수준 이하로 감소시키는 데에 성공했다. 참여자 B의 인터뷰 내용은 크게 데일리 리포트, 동기, 정보 전달 매체, 행동의 지속가능성으로 나눌 수 있다.

참여자 B는 데일리 리포트의 디자인 요소 중 행동 개선 팁에서 취침 전 스마트 기기 사용에 대한 경각심을 일깨워주고, 스마트 기기 사용을 대체할 수 있는 행동을 알려주는 정보전달 기능이 사용 시간 감소에 효과적이었다고 응답했다. 그러나 취침 전 스마트 기기 사용실태는 데일리 리포트 총평과 중복되는 내용이 많았기 때문에 보지 않았다고 말했다. 그리고 참여자는 데일리 리포트에 일주일간 스마트 기기 사용실태를 보여주는 그래프와 스마트 기기 사용 시간에 대한 이유를 간략하게 작성하는 부분이 추가되었으면 좋겠다고 제안했다. 이는 앞서 언급한 피드백의 단점인 과거 정보만 전달하는 제한점을 시사한다고 볼 수 있다.

참여자 B는 본인의 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 전체 참가자의 평균 사용 시간과 비교했을 때, 본인의 사용 시간에 대해 반성하며 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 하는 동기가 부여됐다고 응답

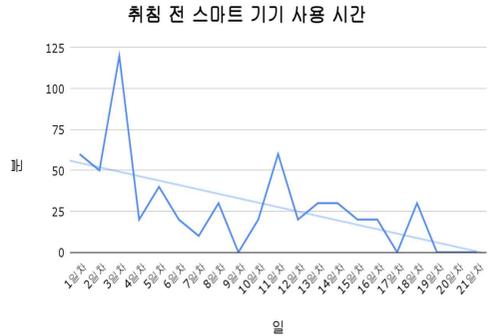
했다. 또한, 데일리 리포트에서 제시된 과거 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 확인하고 미래 스마트 기기 사용 양상을 예측할 수 있기 때문에 스스로 취침 전 스마트 기기 사용 행위를 통제하고자 결심하게 되었다고 답했다.

참여자 B는 연구 참여 과정에서 정보전달 매체로 알림톡 기반 챗봇을 사용한 것에 대하여 긍정적인 태도를 보여주었다. 참여자는 연구자와의 소통을 알림톡 기반 챗봇이 접근성이 좋을 뿐만 아니라 사용법이 간편하고, 매일 제공되는 일일설문과 데일리 리포트를 빠르게 확인할 수 있다는 장점이 있다고 응답했다. 참여자는 스마트 기기 사용 시간을 줄이기 위한 다른 사용 시간제한 어플리케이션(예: sleeptown)을 사용한 경험이 있는데 그와 비교했을 때, 알림톡 기반 챗봇은 스마트 기기를 종료시키는 강제성은 없지만 개입 과정의 참여가 쉽고 간단하다고 말했다. 그리고 그로 인해 다른 어플리케이션보다 알림톡 기반 챗봇을 활용한 본연구의 참여 기간이 더욱 길었다고 말했다. 다만, 참여자는 연구에 사용된 알림톡 기반 챗봇에 데일리 리포트를 수신하고 싶은 시간을 설정할 수 있는 기능이 추가된다면 더 효율적으로 사용될 수 있을 것이라고 제안했다.

참여자 B는 데일리 리포트의 내적 동기를 유발하는 행동 개선 팁을 통해 취침 전 스마트 기기 사용이 건강에 악영향을 미친다는 인식의 변화가 나타났고, 그로 인해 취침 전 스마트 기기 사용 시간의 감소와 같은 실제 행동 변화로 이어졌다고 응답했다. 또한, 행동 개선 팁을 통해 취침 전 스마트 기기 사용을 대체할 수 있는 스트레칭과 같은 대안 행동을 찾아 시도했다고 답했다. 그로 인해 참여자는 연구가 종료된 후에도 습관적으로 스마트 기기 대신 대안 행동을 선택하여 취침 전 스마트 기기 사용 시간의 감소 수준을 지속시킬 수 있을 것이라고 말함으로써 행동의 지속가능성에 대해 긍정적인 태도를 나타냈다. 이 또한 참여자가 기계에 의존하지 않고, 행동 변화에 대한 권한을 본인에게 더 부여함으로써 행동 지속성에 더 크게 작용할 수 있다.

종합하자면, 인터뷰 참여자 B는 타인과의 취침 전 스마트 기기 사용 시간 비교를 통해 사용 시간을 감소시키고자 하는 동기를 얻었다. 또한, 데일리 리포트가 제시한 취침 전 스마트 기기 사용의 부작용과 스마트 기기를 대체할 수 있는 대안 행동을 통해 실제 인식 및 행동 변화가 나타났다. 그리고 알림톡 기반 챗봇으로 수행된 정보전달 과정에 대해 어플리케이션

의 접근성이 좋고, 사용이 간편하고, 연구자가 제공한 정보의 확인이 빠르다고 평가했다. 그에 더해, 참여자는 연구 과정 중 습득한 취침 전 스마트 기기 사용에 대한 인식 및 행동 변화를 지속해 나갈 것이라는 의사를 표현했다.



**[그림 7] 인터뷰 참여자 B의 취침 전 스마트 기기 사용 시간**

참여자 C는 사전설문조사에서 취침 전 스마트 기기를 일주일에 5~6번, 하루 평균 40분 내외 사용한다고 응답하였다. 또한, 본인이 스마트 기기를 과하게 사용한다고 생각하지는 않지만, 사용 시간을 줄이고 싶은 동기는 보통보다 높은 수준으로 나타났다. 참여자 C는 연구 참여 기간 꾸준한 감소 추세를 보였으며, 연구 시작 전 설정한 목표 시간(20분)을 최종 달성하였다. 인터뷰 내용은 크게 데일리 리포트, 동기, 행동의 지속가능성으로 나눌 수 있다.

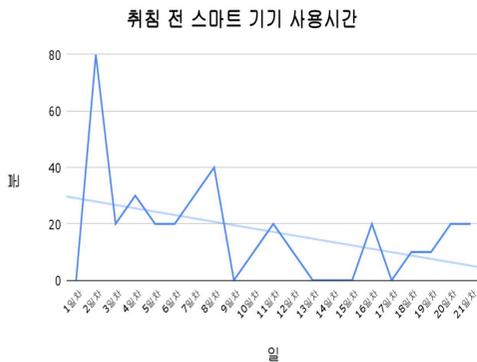
참여자 C는 데일리 리포트의 디자인 요소 중 그래프가 가장 유용하다고 응답하였다. 그러나 행동 개선을 위한 팁의 경우 동일한 정보가 요일마다 반복적으로 제시되어 시간이 흐를수록 이목을 끌지 못하고 익숙해졌다고 말하였다.

참여자 C는 데일리 리포트의 그래프가 행동 변화 동기를 높이는 데 영향을 주었고, 특히 그래프가 감소 추세를 보이기 시작한 중간 시점 이후부터 동기가 더욱 강화되었다고 한다. 참여자의 그래프 정보를 통해 앞으로의 결과를 연상하게 해줘서 그다음 행동에 필요한 동기부여 및 목표 달성에 필요한 본인의 의지 및 노력을 파악하게 해주는 역할로 활용되었다고 볼 수 있다. 나아가, 연구 시작 전에 시간적 목표뿐 아니라 행동적 목표도 함께 설정하고 이의 달성 정도를 중간 점검한다면 행동 변화 동기를 더욱 높일 수 있

었을 것이라 제안하였다.

참여자 C는 취침 전 스마트 기기 사용이 감소하면서 수면의 질이 향상되었다고 응답하였다. 또한, 심리적 측면 중 불안이 감소하는 긍정적 변화를 경험하였다고 한다. 이것은 ‘이중 배당’ 효과로, 디자인 장치가 부여하지 않았던 새로운 보상으로써 개인이 발견한 이익들로 내적 동기가 증가하였다.<sup>16)</sup> 이에 참여자 C는 연구 종료 이후에도 강한 의지를 가지고 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이기 위해 노력할 것이라 응답하였다.

종합하자면, 참여자 C는 목표 시간 설정과 데일리 리포트의 그래프를 통해 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 하는 다양한 동기를 얻었다. 또한, 데일리 리포트에서 제공된 정보들을 바탕으로 과거 행동을 성찰하고 목표를 달성하기 위한 미래 계획을 세움으로써 점진적인 행동 변화를 나타냈다. 나아가, 행동 개선에 의한 신체·정서적 긍정적 변화를 경험하여 앞으로도 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 노력할 것이라 다짐하였다.



[그림 8] 인터뷰 참여자 C의 취침 전 스마트 기기 사용 시간

참여자 D는 취침 전 스마트 기기를 일주일에 5~6번, 하루 평균 60분 내외 사용하는 것으로 확인되었다. 더불어 취침 전 스마트 기기를 습관적으로 사용하는 경향이 있고, 스마트 기기 사용 시간을 줄이고자 하는 동기가 보통보다 높은 수준이라 응답하였다. 참여자 D의 경우, 연구 참여기간 동안 목표 시간(10

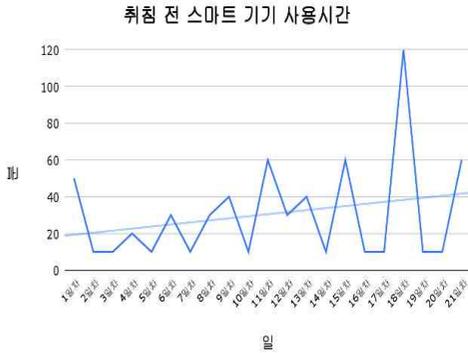
분)을 달성한 날도 있었지만, 사용 시간이 전반적으로 불규칙적인 양상을 보였다. 인터뷰 내용은 크게 데일리 리포트, 일일설문, 동기, 행동의 지속가능성으로 나눌 수 있다.

참여자 D는 데일리 리포트의 디자인 요소 중에서 그래프, 행동 개선을 위한 팁, 전체 연구 참여자 평균 순으로 가장 큰 도움을 주었다고 응답하였다. 그러나 총평과 행동 개선을 위한 팁에 포함된 정보가 다양하게 제공되지 않은 점이 아쉽다고 하였다. 또한, 디자인 개선점으로 그래프에 전체 연구 참여자의 평균 사용 시간 추세를 함께 제시하기를 제안하였다. 나아가, 일일설문에서 사용 시간에 대한 만족도 또는 유용성을 평가하는 문항을 추가하여 본인의 행동을 성찰할 수 있는 기회가 제공되면 좋을 것 같다고 말하였다.

참여자 D는 본인의 행동을 기록해주는 데일리 리포트를 통해 자신의 행동을 되돌아보며 사용 시간을 감소하고자 하는 의지를 상기할 수 있었다고 응답하였다. 그러나 하루에 대한 보상으로 스마트 기기를 사용하고 싶은 날에는 사용 시간을 줄이고자 하는 동기가 낮아져 높은 수치가 기록되었다고 말하였다. 참여자 D의 경우, 보상심리가 동기에 큰 영향을 미치고 스마트 기기 사용 시간까지 이어지는 것을 확인하였다. 이로 인해서 연구 참여기간 동안 대체로 강한 의지를 가지고 목표 시간을 달성하고자 노력했음에도 불구하고 전반적 사용 시간 추세는 증가하는 것으로 나타났다고 아쉬움을 드러냈다.

참여자 D는 휴대전화를 침대에서 멀리 두기, 유튜브에 접속하지 않기, 사전에 계획한 취침 시간이 되면 휴대전화 끄기 등의 방법으로 취침 전 스마트 기기 사용을 줄이고자 노력했다고 응답하였다. 더불어 앞으로도 해당 행동들을 꾸준히 실천하여 스마트 기기 사용을 점차적으로 줄이고 싶다는 의지를 드러냈다.

16) Jackson, T. Live Better by Consuming Less?: Is There a “Double Dividend” in Sustainable Consumption?. *Journal of Industrial Ecology*. 9(1-2). Center for Industrial Ecology. pp. 19-36. 2005.



[그림 9] 인터뷰 참여자 D의 취침 전 스마트 기기 사용 시간

종합하자면, 참여자 D는 데일리 리포트의 그래프를 통해 취침 전 스마트 기기 사용 감소에 대한 동기를 얻고 미래 행동에 대한 계획을 세울 수 있었다. 또한, 리포트에서 제공된 행동 개선을 위한 팁을 바탕으로 사용 시간을 줄이기 위한 다양한 행동을 시도하며 자신에게 효과적인 방안을 탐색하였다. 그러나 취침 전에 스마트 기기 사용의 목적(예: 하루에 대한 보상, 업무·과제 수행)이 매일 다를 수 있기 때문에 사용 시간뿐 아니라 사용에 대한 만족도와 유용성을 함께 평가하는 것이 행동 개선에 있어 더 효과적인 결과를 낳을 것이라 제안하였다.

## 5. 논의 및 결론

본 연구를 통해, 피드백과 피드포워드 개념을 적용한 취침 전 행동 변화 유도 디자인 개입을 제안하였다. 행동 이론에 관한 연구 및 효율성 검증 실험을 통해, ‘취침 전’이라는 특정 시간대에 스마트 기기 사용을 감소시키고 나아가 이를 장기적인 습관으로 형성하기 위한 개입 방안을 제안하였다. 이 과정에서 피드백과 피드포워드 개념에 따른 동기부여의 차이점을 분석하고, 최종적인 행동 변화와의 관계성을 분석했다.

본 연구에서 제안하는 피드백과 피드포워드 기반 디자인을 통해 취침 전 스마트 기기 사용 시간이 줄어드는 것을 확인하였다. 피드백 기반 디자인의 경우 실험 과정에서 피실험자에게 받은 일일 설문문을 통해, 연구 개입 초반 평균 45분이었던 사용 시간이 30분

대로 감소하는 것을 확인하였다. [그림 4]와 같이 꾸준히 하락하는 경향을 보이는 것을 통해, 점진적인 습관 형성이 성공적이었던 것을 확인할 수 있었다. 피드포워드 기반 디자인 역시 연구 개입 초반 평균 44분이었던 사용 시간이 평균 36분대로 줄어드는 것을 확인할 수 있었으며, 점진적으로 감소하는 추세를 확인할 수 있었다.

3주간의 실험이 끝난 후 진행한 사후 설문(표 2)을 통해, 피드백, 피드포워드 그룹 모두 문제 행동 개선에 가장 큰 도움을 준 요소가 ‘데일리 리포트’인 것을 확인할 수 있었다. 여기서 데일리 리포트는 본 연구에서 제안한 피드백 기반 디자인으로서, 피실험자의 심리적 요소에 큰 영향을 미친 것으로 확인할 수 있다. 특히, 피드포워드 그룹의 경우, 실험 이후 지속적으로 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 줄이고자 하는 경우가 94.1%로 피드백에 비해 높은 수치를 보였다. 이를 통해, 본인 스스로 내면적 동기부여를 통한 습관 형성이 피드백에 비해 높았다고 볼 수 있다. [표 3]과 같이 주어진 디자인 요소 중 피드백 그룹은 ‘행동 개선을 위한 팁’을 효과적으로 보았으나, 피드포워드 그룹은 ‘그래프’를 중요한 디자인을 선정하였다. 이를 통해, 피드백 그룹의 경우, 이전에 있었던 사실과 이와 관련된 객관적 정보를 중요하게 생각했던 것으로 판단한 반면, 피드포워드 그룹은 객관적 정보와 함께 과거, 현재 그리고 미래의 추세에 집중하는 경향을 보인다.

4절의 정성적 분석을 통해 피드백 집단은 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 줄이기 위해 물리적 통제, 대체 기능 활용 등 외부 요소를 적극적으로 활용했다. 반면, 피드포워드 그룹의 경우 미래의 결과를 예측하여 자신의 행동을 조절하고자 하는 의지 통제 방법을 적극 활용하였다. 실험 종료 후 선별적으로 진행한 사후 인터뷰를 통해, 두 그룹 간의 공통점과 차이점을 분석하였다. 피드백 그룹의 경우, 챗봇을 통한 주기적인 디자인 개입을 통해 동기부여를 받았다. 또한, ‘행동 개선을 위한 팁과 나와 타인의 ‘평균 데이터’에 집중하는 경향을 보였다. 이는, 타인과의 비교로 이어지고 자연스럽게 동기가 강화되는 모습을 보였다. 반면, 피드포워드 그룹의 경우 객관적 정보와 함께 경향성을 볼 수 있는 ‘그래프’에 집중하는 모습을 보였다. 그래프를 매일 확인하며 자신의 행동이 개선되는 것을 몸소 느끼고 목표를 달성하고자 하는 의지가 더욱 높아졌다. 즉, 타인과의 비교보다는 본인 스스로 내면적 동기가 주요 요소로 작용한 것을 확인할 수 있었다.

실험을 통해 취침 전 스마트 기기 사용 시간을 줄이는 데에 피드백과 피드포워드 디자인 개입 집단 간에 유의미한 차이가 없는 것을 확인하였다. 두 집단 모두 개입 전과 후에 집단별로의 유의미한 차이가 있었지만, 두 집단 간 정량적 차이는 보이지 않았다. 하지만, 문제를 극복하는 과정에서 정성적 차이를 보였다. 피드백 그룹의 경우 객관적 정보를 바탕으로 타인과의 비교를 통한 강한 동기부여를 가졌다. 객관적 정보로서 행동 개선을 위한 팁이 크게 작용하였으며(표 3), 반복적인 내용보다는 내적 동기를 자극할 수 있는 다양한 정보와 알림 빈도가 중요한 것으로 나타났다. 피드포워드 그룹의 본인의 데이터에 집중하며 과거, 현재, 미래를 분석하는 경향을 보였다. 특히, 취침 전 행동 유형 중 의지 통제가 높게 나온 거로 봐서 행동 변화에 대한 권한이 기기보다는 본인에게 더 부여하는 성향이 보였다(표 5). 실험을 통해 발견할 수 있는 정성적 유사점으로는 초반에 목표를 크게 잡으면 점진적 발전 효과가 떨어질 수 있다는 점이다. 행동 변화에 대한 정량적 첫 목표가 기준점이 되어 내면적 동기부여 및 지속성에 큰 영향을 미친다. 또한, 두 그룹 모두 지속적인 디자인 개입 효과를 위해 목표 설정, 행동 개선 팁 등 다양한 개입 요소 및 기능들의 점진적 개선이 중요할 것으로 판단된다.

본 연구 검증을 위한 피실험자 선별 과정에서 행동 변화 동기 및 실태에 대한 사전 고려가 부족했다. 이에 따라, 개인적 요인에 따른 행동 변화 정도의 차이가 나타날 수 있다. 또한, 본 연구의 목적은 행동 변화를 위한 습관 형성이지만 이를 실증하기 위한 실험 기간은 다소 부족하다고 볼 수 있다. 기존 연구에 따라 습관 형성의 최소 단위인 3주를 진행하였지만, 설문조사 및 질적 인터뷰를 통해 개입 기간이 다소 짧았다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구를 통해 행동 변화연구에 대한 기초자료를 제공한다. 기존의 이론 중심적 행동 변화연구를 넘어, 실증적 디자인 개입 실험을 통한 확장된 행동 변화연구 방법을 제공한다. 본 연구에서 제안하고 실험한 다양한 행동 이론 및 디자인을 통해 지속가능한 행동 변화연구에 대한 기초자료 및 디자인 가이드를 제공한다. 또한, 건강 혹은 수면 관련 애플리케이션 제안 및 개선이 가능하다. 기술 기반의 물리적 개입을 중심으로 하는 애플리케이션에 대해, 본 연구에서 제안하는 행동 이론을 기반으로 한 자연스러운 내면적 동기부여 방법 적용이 가능하다.

본 연구의 기여도 및 제한점을 바탕으로 후속 연

구에 대하여 제안하는 점은 다음과 같다. 먼저, 두 그룹에게 주어지는 디자인에 대한 차이를 좀 더 명확히 함으로써 보다 정확한 검증이 필요하다. 피드백의 경우 지금보다 많은 종류의 객관적 데이터와 행동 변화에 대한 팁이 필요하고, 피드포워드의 경우 추세선이 포함된 상세화된 그래프 등의 추가적인 미래 예측 정보가 필요하다. 또한 디자인 주도 행동 변화 유도 과정을 쉽게 인지 할 수 있는 인포메이션아키텍처와 같은 설계를 통해 더욱 구체적으로 그 영향에 관한 실증적 연구가 가능해질 것으로 예상해본다.

## 참고문헌

1. 박준형, 피드포워드: 사람의 마음을 움직이는 미래형 피드백의 6가지 비밀, 서울: 보랏빛소, 2019.
2. 강노을, 김혜영, 양영란, 사회적 시차와 대사증후군 유병률에 대한 체계적 문헌고찰과 메타분석, 한국간호과학회 추계학술대회, 한국간호과학회, 2020.
3. 엄미리, 박인우, e-포트폴리오 성찰일지 작성활동의 학습효과에 영향을 미치는 학습자 관련 변인 탐색. 교육공학연구, 한국교육공학회, 2011, 27(1).
4. 최수정, 조현진, 김동엽, 주은연, 상근직 병원 근로자의 수면과 주간기능 실태조사, Journal of Sleep Medicine, 대한수면연구학회, 2021, 18(3).
5. Aldenaini, N., Alqahtani, F., Orji, R., & Sampalli, S, Trends in persuasive technologies for physical activity and sedentary behavior: a systematic review, Frontiers in artificial intelligence, 2020, 3(7).
6. Bhamra, T., Lilley, D., & Tang, T. Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour, The Design Journal, An International Journal for All

- Aspects of Design, 2011, 14(4).
7. Chung, S. J., An, H., & Suh, S. What do people do before going to bed? A study of bedtime procrastination using time use surveys. *Sleep*. Sleep Research Society. 2020, 43(4).
  8. Exelmans, L., & Van den Bulck, J. Electronic media use and the blurriness of bedtime: Introducing sleep displacement as a two-stage process, *Journal of Sleep Research*. Blackwell Publishing Inc, 2016, 25.
  9. Geng, Y., Gu, J., Wang, J., & Zhang, R. Smartphone addiction and depression, anxiety: The role of bedtime procrastination and self-control. *Journal of Affective Disorders*, International Society for Affective Disorders, 2021, 293.
  10. Goldsmith, M. Try feedforward instead of feedback. *Leader to Leader*, University of Pittsburgh, 2002, 25(Summer).
  11. Ilgen, D. R., Fisher, C. D., & Taylor, M. S. Consequences of individual feedback on behavior in organizations, *Journal of Applied Psychology*. American Psychological Association, 1979, 64(4).
  12. Jackson, T. Live Better by Consuming Less?: Is There a “Double Dividend” in Sustainable Consumption?, *Journal of Industrial Ecology*, Center for Industrial Ecology, 2005, 9(1-2).
  13. Kim, E. M., Shim, M. S., Kim, B. Y., & Oh, H. Y. The mediatization of everyday life: Focus group interviews of “smart” media users. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, Korean Society For Journalism And Communication Studies, 2012, 56(4).
  14. Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes, *Journal of Biological Rhythms*, Sage Science Press, 2003, 18(1).
  15. Shin, H. D., & Bull, R. Three dimensions of design for sustainable behaviour, *Sustainability*. MDPI Open Access Publishing, 2019, 11(17).
  16. Van Houwelingen, J. H., & Van Raaij, W. F. The effect of goal-setting and daily electronic feedback on in-home energy use. *Journal of Consumer Research*. University of Chicago Press. 1989, 16(1).