



Check for updates

Promoting Physical Activity in Children through Smartphone Service Intervention

Eun Sun Park¹, Jeeyeon Hong², Hoyoung Youn¹, Dooyoung Kim², Sohee Park², Ju-Hyun Song³, Hyunjae Shin^{4*}

¹Department of Human Environment and Design, Human Life and Innovation Design, Postgraduate Student, Yonsei University, Seoul, Korea

²Department of Child and Family Studies, Human Life and Innovation Design, Postgraduate Student, Yonsei University, Seoul, Korea

³Department of Child and Family Studies, Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

⁴Department of Human Environment and Design, Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

Background Against the problem of declining physical activity among youth after COVID-19, this study has developed a design-led intervention that promotes physical activity using a smartphone service for families with children in upper grades of elementary school. The objective of this research is to evaluate the effectiveness of design elements constituting the intervention program via testing the service against a family with children in upper grades of elementary school.

Methods Through forming a multidisciplinary team between the Department of Design and the Department of Children and Families, the study developed a strategy to instigate a constructive behavioral change to help family members become more physically active at home. The strategy used information, empowerment, and motivation as a driver of stimuli. A 13-day home user test was conducted to examine its effectiveness and to identify its limitations for future enhancements.

Results Through the home user test, it was achievable to confirm an increase in actual physical activity as well as beneficial improvements in the perception of regulating physiological activity into habits. It was observed that motivation was internalized through family-level behavior intervention, parental role modeling through feed-forward information, reinforcing the importance of physical activity in children and adolescents, and experiencing a sense of accomplishment and self-efficacy from achieving their daily goals.

Conclusions Based on theoretical considerations for motivation and the maintenance of changed behavior, a service that combines various intervention elements, is presented in this paper. This resulted in an understanding of the theoretical background and anticipated impacts on the future development of such smartphone-based services for tackling social issues such as sedentary behavior. Through this study, both children and their parents would be better equipped to make positive contributions to building a healthy community.

Keywords Design for Behavioral Change, Sedentary Behavior, Interdisciplinary Design Research, Smart Service Design, Design for Children

This research was supported by the Yonsei University Research Fund of 2022 (2022-22-0109)

*Corresponding author: Hyunjae Daniel Shin (daniel.shin@yonsei.ac.kr)

Citation: Park, E. S., Hong, J., Young, H., Kim, D., Park, S., Song, J.-H., & Shin, H. (2023). Promoting Physical Activity in Children through Smartphone Service Intervention. *Archives of Design Research*, 36(1), 279-297.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2023.02.36.1.279>

Received : Aug. 20. 2022 ; **Reviewed :** Nov. 30. 2022 ; **Accepted :** Nov. 30. 2022

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : 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 educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 문제점 개요

아동기에 형성하는 신체 활동 습관은 해당 시기뿐만 아니라 이후 청소년기, 성인기의 신체 활동 습관에 이르기까지 장기적인 영향을 미친다(Batista et al., 2019). 그러나 현재 국내 아동의 건강과 관련된 다양한 생활지표들이 적정 수준에 미치고 있지 못하다는 결과가 보고되고 있다(Jung et al., 2016). 특히 우리나라의 학업을 중시하는 사회적 분위기와 조기 교육을 강조하는 사회문화적 환경은 부모의 양육 행동에도 영향을 미치고 있다. 이에 따라 아동의 건강한 발달을 위한 신체 활동의 필요성에 대한 사회적 인식은 전반적으로 낮은 수준에 머무르고 있거나, 혹은 필요성을 인식하고 있더라도 이를 실제로 일상생활에서 실천할 수 있도록 격려하는 행위로는 이어지지 못하고 있는 수준에 머무르는 경우가 많다. 청소년 전기에 해당하는 초등학교 고학년 연령대는 신체 활동량이 급격히 감소하는 경향을 보이는데, 해당 시기의 신체 활동 습관은 성인기의 신체 활동량을 예측하는 한편, 청소년기에 신체 활동을 강요하는 것은 성인기의 신체 활동량과 부적인 상관관계에 있다는 연구 결과도 제시된 바 있다(Kang & Lee, 2016; Malina, 2001).

이에 초등학교 고학년 아동의 바람직한 신체 활동 습관 형성을 위한 조기 개입 프로그램의 필요성이 제기된다. 이러한 사회적 문제를 해결하고자 그간 다양한 서비스들이 디자인 및 개발되어왔으며, 그 중에서는 스마트폰 서비스를 활용하여 신체 활동 습관을 형성하는 데 도움을 주고자 하는 시도들이 있었다. 대표적인 예로, 스마트폰으로 측정하고 수량화하기 용이한 걸음 수를 활용하여 이에 따라 현금이나 가상화폐와 같은 리워드를 지급하는 형태, 또는 미라클 모닝 프로젝트와 같이 온라인 커뮤니티를 통해 습관을 형성하는 형태의 서비스형 개입 디자인이 있다. 그러나, 이러한 애플리케이션형 서비스는 대부분이 성인 유저를 대상으로 고안되었기에 아동의 습관 형성을 위한 프로그램으로서는 한계점이 있다. 더 나아가, 실제로 이러한 서비스가 신체 활동량 변화를 자극하고 유지시키는지, 또한 효과가 있다면 어떠한 메커니즘을 통해 그 효과성이 나타나는지에 대한 검증은 아직 충분히 이루어지지 않았다. 이러한 한계점들은 기존의 서비스 디자인에서 한 걸음 나아가 아동기를 대상으로 한 신체 활동 증진을 위한 새로운 개입 프로그램 개발, 그리고 개입 프로그램의 구체적인 효과와 메커니즘의 평가에 대한 필요성을 시사한다.

1. 2. 연구 목적

본 연구는 디자인학과와 아동가족학과의 다학제간 융합팀을 이루어 진행되었다. 스마트폰 서비스를 활용한 신체 활동 증진 프로그램을 새롭게 디자인하고, 프로그램의 프로토타입을 실제 국내의 초등학교 고학년 아동을 자녀로 둔 가정에서 테스트(home user test - HUT)하는 과정을 통하여 개입 프로그램을 구성하고 있는 구체적인 디자인 요소들을 평가하는 데에 목적이 있다.

2. 선행 연구

2. 1. 문헌조사

2. 1. 1. 스크린 타임, 신체 활동과 좌식 행동

현대사회에서 신체 활동을 증진하기 위해 고려할 요소로 스크린 타임과 좌식 행동을 들 수 있다. 디지털 네이티브 세대로 불리는 아동·청소년기에 스마트폰을 보유하고 있는 비율이 점차 증가하고 있으며, 스마트폰을 비롯한 태블릿, TV 등을 시청하는 시간 또한 점차 증가하는 추세에 있다(한국미디어페널조사, 2022; 한국언론진흥재단 2020). 뿐만 아니라 미디어를 시청할 때 신체를 움직이기보다는 대체로 정적인 자세로 시간을 보내기 때문에 신체 활동 증진을 위해 함께 고려해야 할 요소로 지속해서 지적되어왔다. 좌식 행동은 현대인의 건강과 연관되는 부정적인 습관으로 제기되어오고 있는 개념으로, 사람이 깨어 있는 상태에서

앉아 있거나, 기대어 있거나, 혹은 누워있는 자세로 1.5메츠(METs) 이하의 에너지만을 소비하는 모든 행동을 의미한다(Bames et al., 2012).

하지만 선행 연구를 살펴보았을 때, 스크린 타임은 좌식 행동 또는 신체 활동과 큰 상관을 보이지 않지만, 좌식 행동과 신체 활동은 부적인 상관을 보였다. 즉, 좌식 행동에 많은 시간을 쓰는 사람일수록 신체 활동에는 적은 시간을 할애하는 것으로 나타났다. 초등학생 연령의 아동을 대상으로 한 Hoffmann 등의 연구(2019) 결과에 따르면, 아동의 좌식 행동 시간에 따른 스크린 타임은 유의한 차이가 없었으며, 성별에 따른 스크린 타임은 유의한 차이가 없었으나, 여아가 남아에 비해 스크린 타임을 기반으로 한 좌식 행동 외의 좌식 행동 시간이 유의하게 더 많은 것으로 나타났다. 한편, 일본에서 실시된 Tanaka 등의 연구(2017) 결과에서는, 초등학생들에게서 좌식 행동 시간과 신체 활동 수준 간에는 부적 상관관계가 나타났으나 스크린 타임과 좌식 행동 또는 신체 활동 수준에서는 유의한 상관관계가 나타나지 않은 것으로 나타났다. 국내의 경우, 송윤경 등의 연구(2021)에 따르면 국내 아동 및 청소년의 학습 외 목적의 스크린 기반 좌식 행동 시간은 다른 나라의 경우와 유사한 수준을 보이나, 학습으로 인한 좌식 행동 시간은 다른 나라에 비해 높은 수준을 보임에 따라 신체 활동 참여 시간 수준이 평균보다 낮은 수준을 보이는 것으로 나타났다. 그뿐만 아니라 아동 일상 변화에 따른 아동의 정서 상태 연구(Jung et al., 2021)에서는 코로나19 이후 아동들의 운동을 포함한 신체 활동 시간이 감소하고, 미디어 이용률이 급증한 아동의 일상 변화에 큰 우려를 나타내었다. 이러한 선행 연구의 결과는 신체 활동과 관련한 개입 프로그램 개발에 있어 코로나19 이후 우리나라의 사회문화적 환경을 고려한 좌식 행동 시간 감소와 신체 활동 시간 증진을 위한 개입 전략 고안의 필요성을 시사하는 바이다.

2. 1. 2. 양육 환경과 롤모델링

초등학교 고학년 아동의 신체 활동을 증진하기 위한 개입 프로그램을 고안하는 데에 있어 아동의 발달적 특성을 고려하는 것이 중요하다. 초등학교 고학년 연령의 아동은 아동기에서 청소년으로 넘어가는 과도기적 발달기로, 또래에게 관심을 보이면서도 아직까지 부모에게 강한 애착을 보이며, 부모의 지도와 통제의 영향을 많이 받는 시기이다(Collins & Steinberg, 2006; Overbeek et al., 2007).

새로운 습관을 형성하기 위해서는 행동에 대한 학습이 직간접적으로 필요하다. 그중에서도 행동을 형성 및 유지하기 위해 주변 환경에서 제공하는 간접적인 학습 또한 중요한 영향을 미치는데, 이러한 간접 학습의 대표적인 개념이 모델링(Modeling)이다. 모델링은 간접 학습이 이루어지는 모델과 본인과의 유사성이 높을수록, 그리고 학습할 필요성이 있다고 느끼는 기술이나 행동일수록, 그리고 모델에 대한 선호도가 높을수록 더욱 잘 나타나는데, 부모가 신체 활동에 대한 좋은 롤모델이 되는 것이 아동의 신체 활동 참여에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과를 통해 이러한 모델링의 개념 및 특성이 신체 활동이라는 행동에도 적용됨을 알 수 있다(Gibson, 2003; Nwankwo et al., 2019). 구체적으로, 부모가 신체 활동에 대해 가지는 인식 및 활동은 자녀의 신체 활동에 대한 인식과 실제적인 신체 활동량에도 영향을 미친다고 보고되며, 자녀가 운동이 가능한 시간대를 부모가 알고 구체적인 운동 시간대를 지정해주는 것은 확신을 가지고 자녀의 운동을 격려하는 데 도움이 된다. 또한 아동 역시 이를 통해 운동에 대한 부모의 지지를 경험할 수 있다(Schoeppe et al., 2016; Solomon-Moore et al., 2018). 그뿐만 아니라, 운동이 신체에 미치는 영향에 대한 구체적인 정보를 알고 있는 것은 부모로 하여금 운동의 이유를 인식하도록 하므로 아동의 신체 활동을 격려하는 데 중요하게 작용하는 요소 중 하나로 보고되고 있다(Heitzler et al., 2006).

이처럼 초등학교 고학년 아동의 발달적 특성과 모델링의 개념적 특성을 고려하였을 때 부모가 개입의 대상에 함께 포함되는 것이 효과적인 행동 변화를 이끌어내는 데에 도움이 될 것으로 사료되며, 이에 부모가 함께 개입되는 가족 단위의 개입 프로그램에 대한 제안의 필요성이 대두된다.

2. 1. 3. 습관 형성을 위한 스마트폰 서비스

습관 형성을 위한 스마트폰 앱 서비스는 최근 기존에 많이 개발되어 사용되고 있다. 대표적인 예로는 챌린저스와 나이키 런 클럽이 있었다. 먼저, 챌린저스는 수분 보충하기, 식단 관리하기, 또는 기상 시간 지키기 등 원하는 목표 행동을 설정하고, 정해진 기간 동안 목표를 일정 수준 이상 달성하면 금전적인 보상을 받을 수 있도록 디자인되어 있다. 해당 애플리케이션의 경우 목표 행동 챌린지에 참여하기 위해 먼저 일정 금액을 지불한 후, 목표 달성을 따라 자신이 낸 금액을 환급받거나 이에 더해 추가 리워드를 받는 형태이므로 챌린지에 참여하는 기간에는 환급금 및 리워드를 받기 위해 목표 행동을 실시할 가능성이 높다. 이처럼 리워드를 통한 외적 동기는 행동 변화를 자극하기에는 매우 효과적이지만 동기가 내재화되지 않아 단기적인 효과에 그치는 경우가 많다(Darby, 2006). 즉, 챌린지 기간이 종료되었을 때는 변화된 목표 행동을 유지하기 위한 요소가 더 이상 제공되지 않기 때문에, 이에 따라 스스로 목표 행동을 할 가능성이 작아진다는 한계점이 있다. 한편, 나이키 런 클럽의 경우 사용자의 러닝, 즉 달리기라는 신체 활동을 증진하는 데에 목표를 둔 애플리케이션으로서, 앱을 통해 달리기를 한 시간, 거리 등 기록을 남길 수 있도록 디자인되어 있다. 그리고 앱을 통한 자신의 달리기 기록을 인스타그램, 페이스북과 같은 SNS에 공유할 수 있다. 이는 ‘달리기’라는 신체 활동에 대한 시간과 거리, 소비 칼로리 등과 같은 구체적인 정보를 수량화, 시각화하여 제공함으로써 사용자가 자신이 수행한 신체 활동에 대하여 객관적인 정보를 더욱 쉽게 인식할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 이러한 피드백 기능은 행동 변화의 결과치를 사용자에게 보여주어, 다음 단계의 목표 설정을 유도하거나, 초기 설정한 습관을 달성하기 위한 현 상황을 제공한다. 그러나 수행한 신체 활동에 대하여 긍정적인 경험이나 보상이 따로 제공되지 않기 때문에, 사용자가 성취감과 같은 긍정적인 정서를 경험할지라도 이것만으로는 초기 사용자의 신체 활동 수행 빈도나 수행 기간이 증가하기 어렵다는 한계점을 지닌다.

2. 1. 4. 지속 가능한 행동을 위한 디자인의 세 가지 차원

행동 변화를 위한 디자인은 기술과 행동 교정 이론을 접목한 학문으로, 디자인을 통해 행동 변화가 더 효율적으로 이루어지도록 도와준다. 그 중 내적동기의 중요성을 강조한 자기 결정성 이론에서는 자율성, 유능성, 관계성과 같은 심리 욕구를 중요한 변수로 보고 이를 통해 자신을 통제하고 스스로 조절하는 행동 변화가 이루어진다고 강조한다(Deci & Ryan, 2000; Deci & Ryan, 2013). 앞서 언급한 습관 형성을 위한 스마트폰 앱 서비스들은 주로 리워드나 피드백과 같은 외적 동기 부여의 단일적 개입 전략을 사용하였다. 이는 행동 변화에 자극을 주기는 하나, 자기 결정성 형성을 위한 심리 욕구가 충족되지 않아 행동을 변화하고 유지하기 위한 내적 동기를 형성하지는 못한 것으로 볼 수 있다. 또한 피드백이 자기효능감 혹은 자율성을 통한 자발적 동기 유발에 매우 중요하다고 강조되었음에도 불구하고, 대부분의 실제 사례에서는 피드백이 개인의 행동으로 연결되지 않아 그 효과가 점차 약화됨을 볼 수 알 수 있다(Strengers, 2011). Shin(2019)은 이러한 단일 개입만으로는 변화가 장기적으로 유지되지 못한 점에 주목하여, 정보(information), 의사 권한(empowerment), 동기 부여(motivation)의 세 가지 차원이 결합한 혼합형 개입의 중요성을 강조하였다. 특히 피드백과 같은 행동의 결과에 관한 정보보다는 새로운 행동의 가능성을 인지해주는 피드포워드 정보를 통하여 내적 동기와 자발적 목표 설정 기능이 겸비된 개입형 장치의 필요성을 강조하였다(Shin & Bull, 2019).

2. 2. 우리나라 초등학교 고학년 아동의 스크린 타임과 신체 활동 현황

스마트폰을 통한 신체 활동량 증진 개입 프로그램 디자인에 앞서, 구체적인 실태 파악을 위해 국내의 초등학교 4학년, 5학년, 그리고 6학년에 재학 중인 고학년 아동과 부모를 대상으로 온라인 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2022년 4월 12월부터 4월 25일까지 총 14일간 실시되었으며, 서울 소재 초등학교 4~6학년의 각 학년별 한 학급에 설문조사 관련 안내문을 배포하여 참여자를 모집하였다. 설문에 참여한 부모-자녀 40쌍의 참가자 중 자녀가 본인 소유의 스마트폰을 가지고 있는 총 35쌍(70명)의 부모-자녀 응답을 최종 분석에 사용하였다. 설문은 부모 중 주 양육자가 응답하도록 안내되었으며, 어머니 30명(85.7%), 아버지 5명(14.3%)으로 집계되었다. 아동 응답자의 성별 비중은 여아 19명(54.3%), 남아 16명(45.7%)이었으며, 학년은 4학년 13명(37.2%), 5학년 11명(31.4%), 6학년 11명(31.4%)으로 나타났다.

설문 문항은 자녀의 스크린 타임에 대한 부모의 제재 여부 및 구체적인 방법, 아동의 학업 시간 외의 여가 활동, 그리고 아동이 선호하는 신체 활동과 관련된 내용으로 구성되었다. 응답 분석 결과, 설문에 참여한 초등학교 고학년 아동 대부분의 경우, 방과 후 학원 가기 전, 또는 학원과 숙제 등이 끝난 후인 늦은 오후 및 저녁 시간대가 일과 중 여가에 해당하기 때문에 야외에서 혼자서 장시간 신체 활동을 하기 어려운 상황인 것으로 파악되었다. 또한 이에 따라 여가 시간에도 신체 활동을 하는 아동은 소수이며, 대부분 집에서 혼자 스마트폰을 이용하여 많은 시간을 보내어 스크린 타임이 길어지는 것으로 나타났다. 또한 부모와 자녀가 함께 스마트폰을 활용하여 함께 시간을 보내는 가족이 과반수로 나타나 스마트폰을 매개체로 하여 가족이 함께 시간을 보내는 것에 대해서는 익숙한 편이지만, 이는 주로 학습 또는 게임의 목적으로 활용되었고, 신체 활동으로 이어지지는 않는 것으로 나타났다. 한편, 아동들이 좋아하는 신체 활동의 82%는 자전거 타기, 공놀이, 산책과 같은 야외에서 이루어지는 활동으로, 주로 혼자가 아닌 친구나 가족과 함께하는 것을 더 선호하는 것으로 나타났다. 무엇보다도 초등학교 고학년 아동에게는 자율성을 통한 내적 동기 형성이 중요한 요소임을 확인할 수 있었다. 응답자 중 스마트폰 사용을 스스로 자제하는 아동이 51.5%로 너무 오래 사용했다고 생각할 때나 다른 일을 시작해야 할 때 스스로 행동을 조절했고, 65%의 응답이 부모의 강요에 대해서는 분노와 짜증, 아쉬움 등의 부정적인 감정을 표현했다.

이러한 결과를 바탕으로 아동과 부모가 함께 스마트폰을 이용하여, 여가에 야외 신체 활동량을 증가시키는 개입 프로그램이 필요하며, 또한 아동의 자율성과 자기효능감을 총족시킬 수 있는 충분한 흥미와 정보를 제공할 수 있어야 함을 확인하였다.

3. Home User Test (HUT) 개입 프로그램 전략 및 디자인

3. 1. 행동 변화를 위한 단계별 전략

스마트폰 서비스를 활용한 아동의 신체 활동 증진 프로그램을 디자인하기 위한 연구 문제는 다음과 같이 구체화하였다.

첫째, 가족 구성원 전체가 참여하여 아동의 신체 활동량을 증진하는 행동 개입 디자인을 위해서는 어떠한 내적동기 유발 요소를 고려해야 하는가?

둘째, 내적 동기 유발을 위한 자율성, 관계성 및 유능성 촉진과 피드백, 피드포워드를 통한 정보 제공은 신체 활동량과 새로운 습관 형성을 위한 인식 개선에 어떤 영향을 주는가?

이를 행동 변화의 각 단계별 전략으로 구체화하는 과정을 통해[Figure 1], 스마트폰 서비스로 활용할 수 있는 디자인 요소들로 적용하였다.

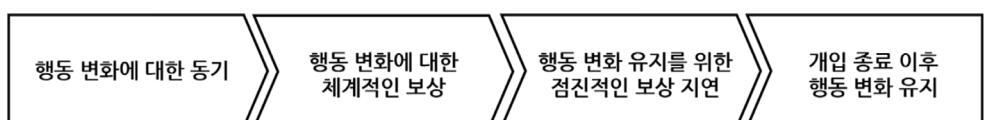


Figure 1 Four Phases for Intervention Strategies

3. 1. 1. 행동 변화에 대한 동기

참가자의 실제 행동 변화에 있어서 행동을 바꾸고자 하는 자발적 동기가 있는지의 여부는 이후 이어지는 행동 변화 과정에 있어서 중요한 역할을 한다. 즉, 스스로 행동을 바꾸고자 하는 동기가 있으면, 없을 때에 비해 실제적인 행동의 변화로 이어질 가능성이 높아지는 것이다(Michaelsen & Esch, 2021). 따라서 행동 변화 개입에 앞서 행동 변화에 대한 동기를 부여하는 것은 행동 자체에 대해서만 개입을 하는 것보다 개입의 효과성을 높일 수 있다. 행동 변화에 대한 동기를 부여하는 방법에는 외적인 보상 및 처벌뿐만 아니라 행동 변화가 주는 긍정적인 효과와 같은 인식 변화를 통한 내적 동기 증진도 포함된다.

3. 1. 2. 행동 변화에 대한 체계적인 보상

행동의 변화를 끌어내기 위해서는 물리적인 환경을 조작함으로써 보상을 제공할 수 있다. 그 중, 강화제로서 주어지는 외적인 보상은 행동 변화 과정 초기에 행동을 변화시키고 이를 습관화시키는 과정에서 효과적으로 작용할 수 있는 요소이다. 또한, 강화제가 더욱 효과적으로 작용하기 위해서는, 참가자가 특히 매력적으로 느끼는 강화제를 제공하는 것이 도움이 되며, 이후 이러한 행동 변화를 유지하기 위해서는 자연적인 환경에서도 발생할 수 있는 강화제를 제공하는 것이 효과적인 것으로 보고되고 있다(Cooper et al., 2007).

3. 1. 3. 행동 변화 유지를 위한 점진적인 보상 지연

참가자의 행동 발생의 동기를 외재적 동기에서 내재적 동기로 전환시키기 위해서는 강화제를 제공하는 시기를 점차적으로 지연시키는 스케줄이 도움이 된다. 또한 강화제의 불규칙한 제공은 참가자로 하여금 강화제의 제공 시기를 예측하기 어렵게 하기 때문에 이로 인해 행동 변화를 유지하도록 할 가능성이 높다. 이 경우, 반드시 계획된 강화제를 제공받지 않더라도 참가자는 행동에서 경험되는 정서 또는 행동에 따른 자연스러운 결과 자체로부터 긍정적인 경험을 할 수 있으며, 이의 반복은 참가자의 내재적 동기로 작용할 수 있다. 이러한 내재적 동기는 자연적으로 발생하는 강화제의 역할을 한다. 이를 간헐적 강화라고 하며, 선택된 행동만이 강화를 받아 형성된 행동을 유지하는 데 도움이 된다.

3. 1. 4. 개입 종료 이후 행동 변화 유지

강화의 자동성(Automaticity of Reinforcement) 개념에 따르면, 보상과 행동 간의 연관성을 인식하고 있지 않더라도, 강화제로서 제공된 보상은 행동의 발생 가능성에 영향을 미친다(Cooper et al., 2007). 특히, 체계적으로 제공된 보상이 개입 종료 상황에서도 일상적으로 제공되는 보상 중 하나라면 행동 변화가 지속될 가능성은 더욱 높아질 수 있다. 이는 외적 동기가 내적 동기로 전환됨을 의미한다. 또한, 점진적으로 보상이 지연됨에 따라 참가자에게 행동이 갖는 의미는 단순히 외재적인 보상에 의해 해야 하는 것이 아니라, 그 안에서 내재적인 의미와 동기를 찾아갈 수 있다.

3. 2. 개입 디자인 요소

스마트폰 서비스를 활용한 개입 프로그램을 실행하기 위하여 다음의 네 가지 디자인 요소들을 개발하였다 [Figure 2].

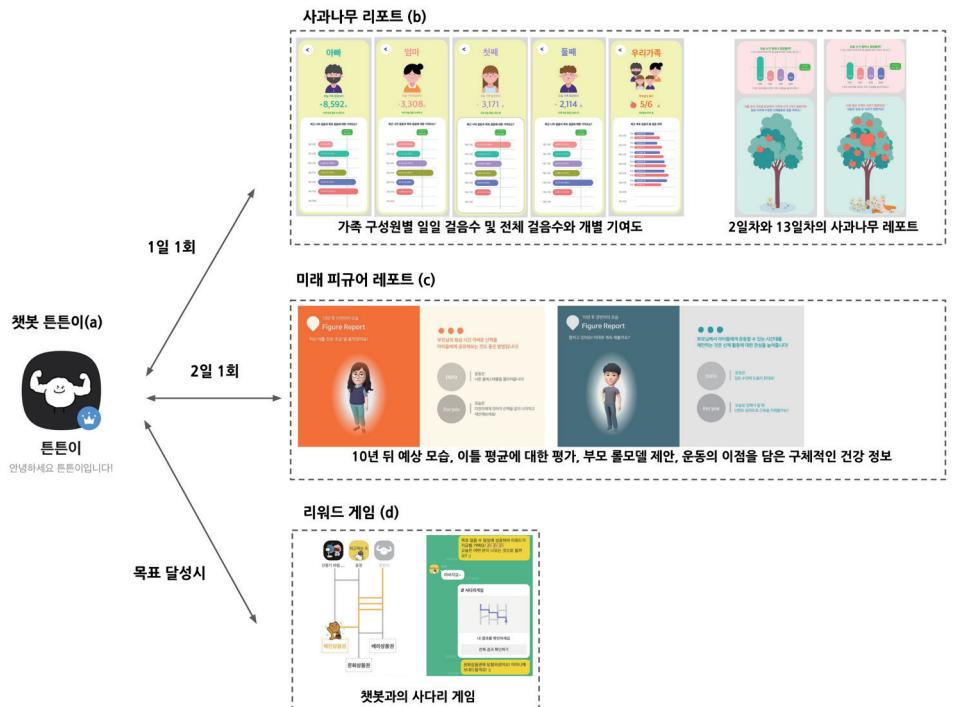


Figure 2 Design elements of chatbot, reports and game

3. 2. 1. 커뮤니케이션 챗봇 트튼이

본 개입 프로그램에서는 다양한 개입 전략을 대상에게 적용하기 위한 커뮤니케이션 매체로 카카오톡의 오픈 채팅방을 통한 챗봇을 사용하였다. 카카오톡은 양방향 소통이 가능하고, 리워드 지급을 위한 사다리 타기 게임 기능, 다양한 시각 자료 전달과 안내 문구 및 리마인더 발송 등에 용이하며, PC와 스마트폰으로 접속 가능할 뿐 아니라, 사용자의 입장에서도 친숙하며, 어렵지 않고, 기존에 자주 사용하던 것이기 때문에 본 개입에서 다양한 자료 및 정보들을 제공하기에 적합하다고 판단하였다. 이에, Lo-fi 프로토타입(Low-fidelity prototype)으로 카카오톡 수동 챗봇을 커뮤니케이션의 역할로 활용하였다. 챗봇의 이름은 트튼이로, 두 팔에 근육을 가지고 있는 작은 생명체와 같은 형태를 띤 가상의 캐릭터이다. 트튼이를 통해 이루어지는 소통은 사용자에게 친근감을 줄 수 있으며, 개입 프로그램에서 경험할 수 있는 심리적 부담을 낮추는 데 도움이 될 것으로 예상하였다. 트튼이를 통해 매일 밤 9시에 알람을 보내어 가족 각자의 스마트폰에 기록된 당일 걸음 수 데이터를 받았고, 이 데이터에 기반하여 사과나무 리포트, 미래 피규어 리포트와 목표 걸음 성공 시에는 리워드를 다음 날 오전 8시에 전송하는 방식으로 프로그램을 진행하였다. 트튼이를 통한 저녁 리마인더 알람과 오전 리포트 전달 시간은 대상 가족과 미리 논의하여 결정하였다.

3. 2. 2. 사과나무 리포트

사과나무 리포트(Apple Tree Report)는 전날의 신체 활동량 결과를 시각적으로 제공한다는 점에서 피드백 기능을 가지고 있으며, 활동 기여도 등의 신체 활동과 관련된 구체적인 정보를 확인함으로써 뿐만 아니라, 성취감을 얻고자 하는 내재적 동기를 자극하는 디자인이다. 이와 동시에, 신체 활동을 하는 것에 대한 의사 결정의 주체가 사용자(User)에게 있는 User empowerment의 디자인 전략으로 사용자의 자율성을 자극한다. 사과나무 리포트를 통해 아동은 신체 활동에 대한 즐거움을 느끼며 자신도 할 수 있다는 자신감을 증진시켜 유능성에 관한 심리 욕구를 채워주며 이는 신체 활동 자체에 대한 긍정적인 경험으로 연결될 수 있다. 이와 동시에, 가족의 운동량을 함께 공유하고 목표를 달성해나가는 과정을 통해 가족 구성원들이 서로를 모델링

하는 관계성을 자극하는 동기로서 작용한다. 사과나무 리포트는 전날 저녁 가족이 보고한 가족 구성원의 각 걸음 수 데이터를 바탕으로 업데이트된다. 구체적으로, 가족 전체가 당일 목표 걸음 수와 비교하여 어느 정도로 걸었는지, 가족 구성원들의 각 기여도와 평균치는 어떠한지를 보여주고, 목표 걸음 수를 달성한 날에는 나무에 사과가 열리는 모습을 확인할 수 있다. 이를 통해 대상은 목표 달성 여부 및 가족 구성원들 간의 걸음 수 차이를 시각적으로 확인할 수 있다. 또한, 걸음 수 외에도, 밸레나 태권도, 춤추기 등 30분 이상의 신체 활동을 하였다고 보고한 날에는 꽃 또는 강아지와 같은 시각적 요소가 추가된다. 사과나무 리포트에서 제공하는 수량화된 정보에는 가족이 목표 달성한 걸음 수, 전날의 목표치, 실제 걸음 수, 가족 전체 대비 각 구성원의 기여도, 본인의 평균 걸음 수 대비 전날의 걸음 수 증감률 등이 있으며, 가족의 전체 걸음 수 템을 통해 목표 달성 횟수 및 가족 전체의 목표 걸음 수와 실제 걸음 수를 비교할 수 있다. 또한, 가족 내 각 구성원의 기여도 템을 통해서 당일뿐만 아니라 각 구성원의 이전 날짜별 기여도, 총 걸음 수, 자신의 평균 걸음 수, 가족의 평균보다 얼마나 더 걸었는지 등의 정보를 확인할 수 있다.

3. 2. 3. 리워드 게임

리워드 제공 방식은 응용 행동 분석(Applied Behavior Analysis, ABA)이라고 불리는 행동주의적 접근에 기초하여 이루어졌다. 응용 행동 분석에서는 어떠한 행동을 증진하거나 감소시키기 위해서는 목표 행동을 특정하고 행동에 대한 결과로 강화제 혹은 처벌제를 제공함으로써 행동의 증가 또는 감소와 같은 행동 변화를 이끌어낼 수 있다고 본다. 다만, 처벌제는 일시적으로 효과가 높게 나타나지만, 행동 감소의 유지에는 크게 도움이 되지 않는다고 보는 것이 일반적이고, 강화제의 경우 행동의 증진을 이끌어내며 점차 강화제를 제공하는 스케줄을 점진적으로 변동시킴에 따라 변화된 행동을 유지 및 일반화하기 용이하다는 점에서 널리 활용되고 있다(Cooper et al., 2007). 이를 바탕으로 가족의 걸음 수를 증진시킴으로써 궁극적으로 신체 활동을 강화(Reinforcement)하기 위해 세 가지 요소를 고려하였다.

첫째, 점진적으로 행동 목표를 상향시켰다. 점진적인 행동 목표 상향은 고비율 차별 강화 (Differential Reinforcement of High rates, DRH) 개념으로 설명될 수 있는데(Cooper et al., 2007), 보상을 얻기 위한 목표치를 점진적으로 증진시키는 것으로 낮은 걸음 수에 대비하여 더 높은 걸음 수를 달성하였을 때 강화물을 제공하는 방식이다. 가령, 전날의 목표가 2만 8천 보, 당일의 목표가 3만 보라면 2만 9천 보를 걸었을 때 전날에는 강화제를 받을 수 있었지만, 오늘은 받을 수 없게 됨으로써 더 높은 목표치를 향해 행동의 변화가 나아가는 것이다. 이러한 고비율 차별 강화는 이후의 행동 유지에 긍정적으로 작용하는 요소에 해당한다(Cooper et al., 2007). 또한 내적 동기에 따라 첫 목표치를 스스로 정하게 하며, 목표치가 점차적으로 증가했을 때 외적 동기인 리워드를 받게 된다는 피드포워드의 기능이 결합되었다고 볼 수 있다. 이는 리워드 자체가 주된 목표가 될 수 있는 점을 방지하고 목표 설정을 상향함으로써, 자발적으로 활동량을 늘리는 데에 초점을 맞추도록 함이다.

둘째, 개념적으로 신체 활동을 증진함으로써 이와 양립할 수 없는 행동인 좌식 행동은 감소시키는 것이다. 좌식 행동과 신체 활동은 유의한 부적 상관이 있어 신체 활동이 증진되었을 때 좌식 행동이 감소하는 경향이 있는 것으로 보고되고 있다(Kim et al., 2016). 좌식 행동은 신체 활동과 양립할 수 없는 상반 행동에 해당하기 때문에 본 개입에서는 리워드를 통해 신체 활동을 강화하고, 반대로 좌식 행동에 대해서는 리워드를 제공하지 않기 때문에 개념적으로 이를 감소시킨다고 볼 수 있다.

셋째, 강화물을 선정 및 제공함에 있어서 자극 선호 평가(Stimulus Preference Assessment)를 고려하였다. 자극 선호 평가에서는 매력적이고 개별화된 자극, 즉 대상으로 하여금 목표 행동을 더 하고 싶게 하고 받았을 때 긍정적인 경험을 줄 수 있는 보상의 중요성을 강조한다(Cooper et al., 2007). 자극 선호 평가의 중요성에 따라 가족과의 사전 인터뷰 및 설문을 통해 부모, 자녀1, 자녀2가 선호하는 자극에 대한 정보를 수집하고 이를 바탕으로 커피 기프티콘, 와식 상품권, 슬라임, 포켓몬 카드와 같은 보상을 선정하였다. 또한, 중간 평가를 통해 강화물을의 리스트를 보완함으로써 목표 달성을 이후 제공되는 자극에 대한 포만이 일어나는 것을 방지하고자

하였다. 이에 더해, 리워드 제공 시, 카카오톡의 사다리타기 기능을 통해 기존 자극 선호 평가에서 나온 강화물 중 랜덤으로 리워드가 제공되었는데, 이는 어떤 보상이 나올지 예측 불가능하게 함으로써 흥미 요소를 더할 뿐 아니라, 가족 구성원으로 하여금 목표를 달성하고자 하는 동기를 부여하는 방안으로 볼 수 있다(Cooper et al., 2007; Otten & Tuttle, 2010).

3. 2. 4. 미래 피규어 리포트

건강 행동의 증진이 어려운 이유는 낮은 비율의 건강 행동이 가져오게 될 미래의 결과는 즉각적으로 나타나지 않지만, 현재의 다양한 자극들이 이보다 더 매력적으로 느껴지기 때문이다(Straub, 2015). 이를 고려하였을 때, 부모들이 자녀의 신체 활동의 필요성에 대해 다소 경시하고 관심을 많이 갖지 않는 것은 자녀의 현재의 건강 행동 결과가 지금이 아닌 미래에 나타나기 때문일 수 있다. 사과나무 리포트나 리워드 지급은 개입 프로그램 기간 내의 하루, 일주일 단위의 정보에 기반한 자극제이기에, 장기적인 행동 유지에 도움을 주려는 추가적인 장치로서 미래 피규어 리포트(Report for Your Future Body Shape)를 프로그램에 포함시켰다. 실제로 개입 프로그램이 단기간 진행되었다는 점에서 목표 달성이 실질적인 신체의 변화에 즉각적인 영향을 미치지 못하더라도, 예측된 미래의 신체 및 건강 상태를 피드포워드로 제공함으로써 현재뿐만 아니라 미래까지의 건강 행동 증진에 도움이 될 수 있으며, 더 나아가 이를 시각적으로 전달하여 부모로 하여금 자녀의 신체 활동에 관심을 가지고 이를 증진하도록 격려하는 데 효과적일 수 있다. 본 리포트에서 제공하는 미래의 정보들을 토대로 운동의 필요성에 대한 부모와 아동의 인식을 변화시키고, 이를 바탕으로 운동에 대한 태도, 나아가 실제적인 행동까지로 변화시키고자 하였다. 또한, 가벼운 운동을 통해서도 건강한 체형을 유지할 수 있다는 것을 시각적으로 보여줌으로써 운동에 대한 장벽을 낮추고 자신감을 가질 수 있을 것이다. 리포트는 자극에 대한 포만으로 인해 리포트의 효과성이 낮아지는 것을 고려하여 이틀에 한 번 제공되었다.

피규어 리포트에는 다음의 다섯 가지의 요소가 포함되었다. 첫째, 피규어 리포트의 좌측 상단에 각 자녀의 이름 평균에 대한 평가, 즉, 각 자녀의 이를 평균 걸음 수가 5,000보 이상을 달성하였는지의 여부를 문장으로 나타내었다. 기준 걸음 수는 미국 스포츠의학회(American College of Sports Medicine, ACSM)에서 걸음 수에 따라 분류한 운동 강도에 근거하여 설정하였다. 둘째, 좌측 중앙에 이에 따른 10년 후의 모습을 좌측 중앙에 가상의 피규어를 삽입하였다. 이를간 평균 걸음 수가 5,000보 이상인 경우, 피규어는 청록색 배경에 마른 형태였고, 달성 실패 시에는 주황색 배경에 살이 찐 형태였다. 둘째, 우측 상단에 부모의 신체 활동과 관련된 룰 모델링 제안 및 효과에 대한 정보를 부모에게 제공하여 피규어 리포트의 필요성을 부각하였다. 셋째, 우측 중앙에 INFO라는 카테고리로 운동의 이점과 담은 구체적인 건강 정보를 기술하였다. 운동이 몸에 좋다는 인식을 구체화시키고자 운동에 따른 전두엽의 활성화, 호르몬의 변화, 신체적인 변화에 대한 정보를 한 가지씩 제공하였다. 넷째, 우측 하단에 For you라는 카테고리로 각 자녀에게 어떠한 시간대에 어떤 운동을 할지에 대한 정보를 제안하였다. 사전 인터뷰 및 설문에서 대상 가족이 언급한 시간대와 각 자녀가 좋아하는 운동, 즐겨하는 운동 또는 부모가 함께하고 싶어 하는 운동에 대한 정보를 바탕으로, 누구에게, 언제, 어디서, 어떤 운동을 할지의 내용을 포함시켰다.

챗봇, 리포트, 리워드 게임은 연구자가 참여자에게 서로 다른 행동 전략들을 적용하기 위한 디자인 요소들로, 각각의 요소가 효율적으로 작용할 수 있는 시기를 다음의 표[Table 1]에 정리하였다.

Table 1 Design elements, strategies and intervals

요소	행동 변화 전략	개입 시기	총 횟수
챗봇 틴튼이	커뮤니케이션	매일 2회 - 오전 8시, 오후 9시	14회
사과나무 리포트	시각화된 피드백 정보	매일 1회 - 오전 8시	7회
미래 피규어 리포트	시각화된 피드포워드 정보	이틀에 1회 - 오전 8시	7회
리워드 게임	자극 선호 평가	일일 목표 달성 시 - 오전 8시	11회

3. 3. 개입 대상 사전 조사(Baseline 설정)

개입 대상은 초등학교 고학년 자녀를 둔, 6학년 여아, 4학년 남아, 그리고 부모로 구성된 가족이다. 자녀들의 개입 전 하루 평균 걸음 수는 약 3천 보 초반대에 머물러있음을 알 수 있다. 본격적인 개입에 앞서 범이론적 모형에 근거하여 대상의 특성을 파악하였다. 범이론적 모형(Transtheoretical Model)은 건강 관련 행동을 설명하는 이론 중 하나로, 실질적인 행동 변화가 나타날 때까지 이루어지는 숙고, 준비, 실행, 유지와 같은 일련의 변화를 단계적으로 설명하고 있다. [Figure 3]은 대상 가족의 부모에게 제공되어 범이론적 모형의 단계를 진단하는 데 사용 되었다. 그 결과 대상 가족의 단계는 실행 단계에 있는 것으로 나타났다. 해당 단계는 계획에 따라 행동 변화를 시도하지만, 그 계획이 온전한 행동 변화로 자리 잡지 못하고 이전 단계로 얼마든지 돌아갈 수 있는 단계이다. 즉, 해당 가족은 계획하고 실행을 시도하는 신체 활동 변화가 지속해서 이루어지고 나아가 습관이 유지되기 위한 노력이 필요한 단계로 해석할 수 있다. 따라서 신체 활동 증진을 이끌어내기 위한 본 개입이 진행되었을 때, 가장 이상적인 유지 단계에 도달할 수 있을 것으로 기대된다.

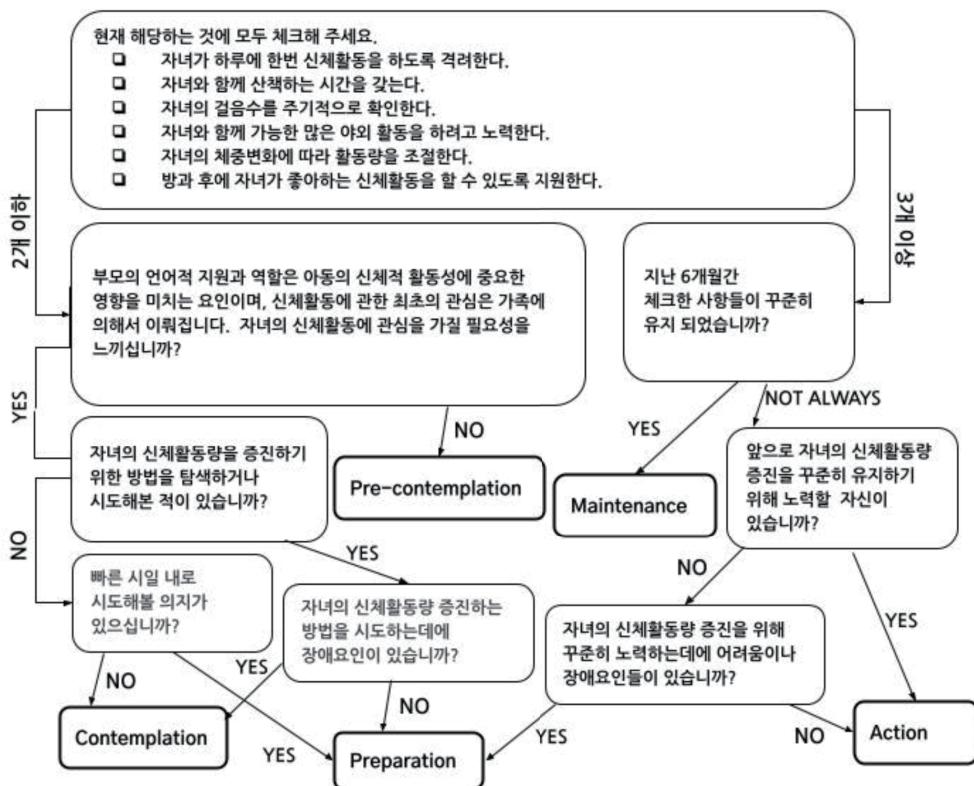


Figure 3 Transtheoretical Model of Behavioral Change

3. 4. 개입 프로그램 목표 설정 및 Home User Test 실시

개입은 총 13일간 이루어졌으며, 사전 서면 인터뷰, 개입 시작 전 오리엔테이션 및 목표 설정, 개입 실시, 3일 차 중간 점검 및 평가 기준 개발, 개입 종료 인터뷰의 순으로 일정이 진행되었다. 구체적인 세부 일정은 아래와 같다. 행동 목표는 개입 시작 전에 가족으로부터 받은 데이터에 기반하여 설정하였다. 1차 목표는 16,000보로, 개입 시작일로부터 일주일 전의 같은 요일인 일요일의 가족 하루 총 걸음 수인 14,016보에서 20%를 추가하여 설정하였다. 이후 점진적인 목표 증가를 계획하였기 때문에 흥미와 성취감을 자극하기 위해 달성 가능한 목표로 시작하였으며, 그 기준을 전주 같은 요일에 두어 가족의 스케줄과 패턴을 고려하고자 하였다. 최종 목표는 38,000보로 가족과의 협의 과정을 거쳐 설정하였는데, 사전 설문조사 시 응답한 가족의 일주일간 평균 총 걸음 수인 19,000보에서 200% 상승시킨 목표치였다.

4. 행동 변화에 대한 결과 데이터 분석

4. 1. 신체 활동량 변화

Figure 4는 신체 활동량 변화에 대한 그래프이다. 개입 프로그램에 참여한 가족 구성원 중 자녀 2명의 걸음 수 변화량과 가족 전체의 변화량이 나타나 있으며, 개입 기간 중에는 날짜별 가족 전체 걸음 수 목표치가 나타나 있다. 응용 행동 분석의 원리에 근거하여 그레프에 대한 시각 분석(Visual Analysis)을 수행하였다. 시각 분석은 조건 간 수준(Level), 경향(Trend), 변산성(Variability)의 변화로 개입의 효과성을 확인한다. 개입을 적용하기 전, 측정치의 안정성이 명확하게 나타날 때까지 가족 전체의 걸음 수에 대한 기초선 자료를 수집하였다. 개입 전 기초선 측정 결과, 일주일간 가족 전체 걸음 수의 수준은 20,620보였으며, 자녀들은 3,600보, 3,191보인 것으로 나타났다. 기초선에서는 상승 또는 하강의 경향이 나타나지 않았으며, 유의미한 변산성이 관찰되지 않았다.

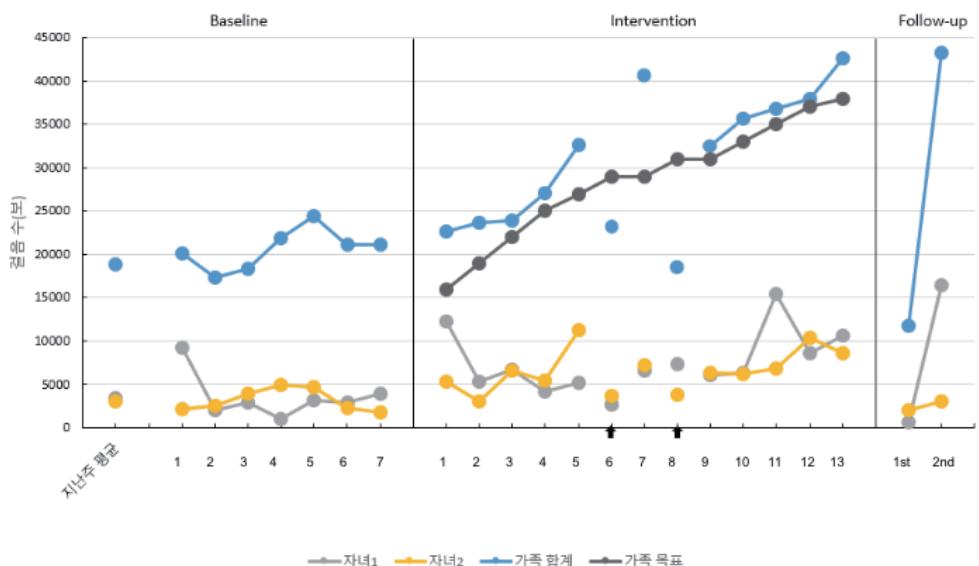


Figure 4 Steps per day of each family members

개입이 도입된 이후에 가족 전체 걸음 수의 수준은 30,596보였으며, 자녀들은 각각 7,473보, 6,517보였다. 즉, 개입 전과 비교하여 측정치들의 평균을 의미하는 수준(Level)에서의 변화가 나타남을 알 수 있다. 또한, 개입이 진행된 기간에는 우상향의 경향을 보이며, 개입 6일 차와 8일 차에 변산성이 큰 자료점들이 나타났지만, 그 외에는 대체적으로 유의미한 변산이 나타나지 않았다. 6일 차와 8일 차에 대한 인터뷰를 진행한 결과, 부모의 늦은 귀가에 따른 저녁 산책 부족과 할머니 댁의 방문이라는 사건이 발생한 것으로 나타났다.

4. 2. 내적 동기 부여와 부모 인식 변화

개입 기간 동안 가족의 내적 동기 변화를 확인하기 위하여, 개입 종료 전후 설문조사를 실시했다. 행동이 변화되고 유지하기 위해서 습관 형성 과정에서 내적 동기가 얼마나 많이 부여되었는지가 중요하기 때문이다(Deci & Ryan, 2000; Deci & Ryan, 2013). 자기 결정성 이론에 의하면 내적 동기를 유발하는 데에는 자율성, 관계성, 유능성의 기본 심리 욕구가 중요한 변수로 작용한다. 이를 5점 리커트 척도로 각 요인이 내적 동기 형성에 미친 정도를 파악하고자 했다[Table 2]. 자율성, 관계성, 유능성 요인 모두 비교적 균등하게 높은 것을 확인했으며, 개입 프로그램이 여러 가지 요인을 상호 자극함으로써 새로운 습관을 형성하였음을 알 수 있다.

Table 2 Factors of Intrinsic Motivation

요인	설문 문항
자율성	나는 전보다 핸드폰에 표시되는 걸음수를 더 자주 확인했다. (4.5/5.00)
	나는 전보다 많이 걷는 생활 습관을 만들려고 노력했다. (4.25/5.00)
관계성	나는 가족이나 친구에게 걷는 활동을 함께 하기를 권장했다. (4.00/5.00)
	나의 신체 활동 습관은 가족 또는 친구들의 신체 활동 변화에 영향을 미친다. (3.50/5.00)
유능성	나는 프로그램 종료 이후에도 새롭게 형성된 활동량을 계속 유지할 자신이 있다. (4.00/5.00)
	나는 새로운 신체 활동을 시도하여 노력 했다. (3.75/5.00)

또한 부모의 자녀 신체 운동량에 대한 인식이 개입 프로그램 전후로 변화가 있었는지 확인하기 위하여 가족 구성원 모두에게 개입 전과 후에 이에 관련된 문항에 응답하도록 하고 이를 비교하였다. 질문지에 포함된 각 문항은 5점 리커트 척도로 응답하도록 하였다. 문항에는 신체 운동량이 신체의 조화로운 발달, 체력, 신체 기관 향상에 도움이 되는지, 아동의 신체 활동 습관이 성인기까지 영향을 미치는지, 부모의 신체 활동 습관이 자녀에게 미치는지가 포함되어 있다[Table 3].

Table 3 Questionnaire for parental perception

요소	질문	전	후
아동 발달	1. 신체 운동량 증가는 신체 각부의 조화적인 발달에 도움이 된다.		
	2. 신체 운동량 증가를 통해 힘차고 빠르게 움직일 수 있다.		
	3. 신체 운동량 증가는 체력을 유지하는데 도움이 된다.	4.6/5.0	4.9/5.0
	4. 신체 운동량 증가는 신체기관의 기능 향상에 도움이 된다.		
습관 형성	5. 신체 활동 습관은 아동의 발달뿐 아니라 성인이 되었을 때 체형 형성 및 유지에도 영향을 미친다.	4.5/5.0	4.5/5.0
부모 롤모델링	6. 부모의 신체 활동 습관은 자녀의 활동량에도 영향을 미친다.	4.5/5.0	4.5/5.0

총점 비교 결과, 개입 전과 개입 후의 신체 활동에 대한 부모의 인식은 지속적으로 긍정적인 편으로 유의한 변화는 없었다. 그러나 개입 프로그램 종료 후 실시한 인터뷰를 통하여 개입 전에는 이러한 긍정적 인식이 자녀의 신체 활동에 대한 격려로는 이어지지 않았던 데에 비해, 개입 프로그램을 통하여 신체 활동이 주는 이점에 대한 구체적인 정보를 새로이 얻음으로써 자녀에게 신체 활동을 하도록 격려해야 할 필요성을 느끼게 되었음을 확인할 수 있었다.

5. 개입 프로그램 평가

5. 1. 개입 전략 평가

지속 가능한 행동을 위한 디자인의 세 가지 차원 중 정보(Information)와 동기 부여(Motivation) 전략에 기반하여, 개입 프로그램의 네 가지 디자인 요소인, 커뮤니케이션 챗봇 트튼이, 사과나무 리포트, 리워드 게임, 미래 피규어 리포트의 효과성을 평가하였다.

5. 1. 1. 피드백 정보(Feedback Information)

전날 걸음 수를 기반으로 한 사과나무 리포트는 피드백으로 정보를 전달하였다. 개입 종료 인터뷰를 통해, 이러한 피드백 정보가 참가자들의 목표 달성을 위한 동기를 부여하는 데 있어서 가장 도움이 되었던 요소였음을 확인하였다[Table 4]. 특히 피드백이 사과나무라는 시각적 정보로 전달된 점, 목표 걸음 수와 실제 걸음 수의 차이에 관한 정보가 동기 부여를 자극했다. 스마트폰 건강 앱에서 제공되는 하루 걸음 수는 단순히 정보만 제공하기 때문에, 피드백의 정보가 내면화되어 행동으로 연결되기 어렵다(Shin & Bull, 2019). 이에 반해 사과나무 리포트는 자기 효능감을 강화하는 피드백 개입을 제공했다고 해석할 수 있다. 또한 Table 5의 인터뷰 데이터에서 확인할 수 있듯이, 목표가 달성될 때 생성되는 사과 이미지(Virtual)가 실제

리워드(Tangible reward)로 전환하여 전달된 것이 동기 부여로 이어지는 데 도움을 주었다. 특히 아동의 경우, 이러한 요소가 개입 초기에 가장 큰 영향을 미쳐 결음 수를 늘리고 목표를 달성하는 결과로 이어졌다. 또한 리워드는 참가자가 매번 직접 선택하는 사다리 게임으로 진행되어 재미 요소가 더해졌다. 리워드의 선택지는 참가자 개개인이 원하는 것들로 구성됨으로써, 동기 부여와 개입전략에 대한 참가자의 수용도는 더 커졌다. 다만, 피드백 정보의 요소 중 기여도를 보여주는 것만으로 전반적으로 동기 부여에 크게 영향을 미치지는 않았다는 것을 확인할 수 있었다. 아동은 기여도가 높았을 때는 뿌듯함 등의 긍정적 정서를 느끼는 경우가 있었으며, 목표 달성을 실패하거나 자신의 기여도가 낮으면 속상함과 같은 다소 부정적인 정서를 느꼈다.

Table 4 Feedback strategies and qualitative data

피드백 전략	인터뷰 데이터
목표 달성 시각화	(엄마) 사과가 하나하나 생기는 게 도움이 됐다. 열심히 해서 채워야겠다.
목표 결음수와 실제 결음 수 차이	(아빠) 저는 그 목표 걸을 달성을 했을 때 몇 보 더 걸었어요. 이 메시지가 좋았어요. (자녀1) 더 적게 걸었을 때, 얼마나 더 걸어야 한다고 써 있을 때, '다음부터 이정도 더 걸어야겠다' 알 수 있어서 그게 좋았어요.
리워드로의 전환	(자녀1) 처음에는 보상받고 싶어서였는데… (자녀2) 맨 처음에는 리워드 때문이었는데요… 리워드가 제일 열심히 걷게 한 것 같아요.
재미 (게임) 요소	(엄마) 챕봇으로 리워드 줄때 사다리로 가는 것도 두근두근 했고 정해져있지 않고 재미있었다.

5. 1. 2. 피드포워드 정보(Feed-forward Information)

미래 피규어 리포트는 피드백 정보(자녀의 이틀간 결음 수)를 피드포워드로 전환한 전략이다. 건강 행동의 증진이 어려운 이유는 건강 행동의 결과가 즉각적으로 나타나지 않고 만족이 지연되어 미래에 나타나기 때문이다. Table 5의 인터뷰 데이터에서 보이듯이 예상하는 미래의 결과를 피드포워드 정보로 제공하는 것은 부모의 내적 동기 부여에 도움이 되었다. 뿐만 아니라 사과나무 리포트에서 목표가 달성될 때마다 사과가 열림으로써 참가자들로 하여금 더욱 풍성한 나무를 만드는 것을 위해 노력하게 하는 피드포워드 정보로 작용하였다. 또한 긍정적인 건강 정보가 제공되어 부모로 하여금 자녀의 신체 활동에 관심을 가지고 이를 증진하도록 격려하는 데에 효과적이었다. 피드포워드 정보는 부모에게 이틀에 한 번씩 제공되어 자녀의 신체 활동에 대한 부모의 긍정적 인식을 증진하고 미래를 향한 목표를 설정(Goal setting)하는 역할을 하였다.

Table 5 Feed-forward strategies and qualitative data

피드백 전략	인터뷰 데이터
결음 수에 따라 변화하는 미래 체형 시각화	(아빠) 빨간색 나왔을 때 (피규어의 체형이 뚱뚱해졌을 때) 더 신경 써야겠다고 생각했어요. (엄마) 아빠 넓어서 통통해질 거라는 생각을 했거든요. 그래서 이런 우려가 있을 때 자녀의 미래에 통통한걸 보고 좀 더 자국이 됐어요.
긍정적인 피드포워드 건강 정보	(엄마) 피규어 리포트를 보고 단순히 건강에만 좋은 게 아니라 수면, 뇌 발달, 행동 등 다른 부분에도 좋은 수 있다는 걸 알고 애들을 걸으라고 한 부분도 있어요.
부모의 룰모델 제안	(엄마) '룰모델이 되어주세요' 이런 부분이 아이들을 격려를 해줄 수 있는 원동력이었던 거 같아요.
풍성한 사과나무의 시각화	(엄마) 사과가 하나하나 생기는 게 도움이 되었어요. 열심히 해서 채워야겠다는 생각이 들었어요.

자녀1과 자녀2의 미래 체형과 평소 좋아하는 운동에 관한 정보를 제공한 것은 피드포워드 방식에 대한 부모의 수용도를 높였다. 또한 부모 룰모델 제안, 운동의 이점을 담은 구체적인 건강 정보, 사전 인터뷰에서 말해준 좋아하는 운동을 기준으로 언제, 어떤 운동을 하면 좋을지 제안하는 내용 등의 긍정적인 피드포워드 정보들은 부모에게 효과적인 행동 변화의 내면화를 유발하였다(Shin & Bull, 2019). 이처럼 피드포워드 전략을 결합한 혼합형 개입은 목표 달성 시 즉각적으로 받는 리워드와 같은 피드백이 주는 효과를 넘어서, 목표가 높아지고, 새로운 신체 활동이 추가됨에 따라 장기적으로 더 좋은 영향이 올 것이라는 믿음을 형성하는 데에 도움이 되었다.

5. 1. 3. 동기 부여(motivation) ; 외재적에서 내재적으로

자녀들은 처음에는 목표 달성 시 지급되는 리워드, 즉 외재적 동기 부여 요소가 도움이 되었다고 하였다[Table 6].

Table 6 Motivation strategies and qualitative data

동기 부여 전략	인터뷰 데이터
외재적 동기 - 리워드	(자녀1) 근데 사다리로 했을 때 내가 원하는 게 안 나왔을 때 좀 별로였어. (자녀2) 누나 슬라임이 먼저 나왔잖아! 그때 내가 얼마나 속상했는지 알아? (엄마) 처음엔 오히려 물질적 보상이 도움이 안 됐던 것 같아요.
외재적 동기 - 목표 달성	(3일 연속 목표 달성 후 소감) (아빠) 같이 산책하며 대화할 시간이 더 많아 진 것 같아서 좋습니다. (자녀1) 가족이랑 함께하는 시간이 늘어나서 좋았고 미션을 수행했다는 뿌듯함이 있어서 더욱 재미있었던 거 같아요. 덕분에 건강도 생기고 재미있게 운동한 것 같아서 좋아요. (엄마) 가족 간의 대화도 많아져서 가족의 건강뿐만 아니라 긍정적인 가족관계에 도움이 되었다.
외재적 동기 - 가족과 함께	(3일 연속 목표 달성 후 소감) (아빠) 같이 산책하며 대화할 시간이 더 많아 진 것 같아서 좋습니다. (자녀1) 가족이랑 함께하는 시간이 늘어나서 좋았고 미션을 수행했다는 뿌듯함이 있어서 더욱 재미있었던 거 같아요. 덕분에 건강도 생기고 재미있게 운동한 것 같아서 좋아요. (엄마) 가족 간의 대화도 많아져서 가족의 건강뿐만 아니라 긍정적인 가족관계에 도움이 되었다.
내재적 동기 - 룰모델	(엄마) 제가 열심히 하면 아이들에게 도움이 될 수 있잖아요. 나중에는 가족과 같이 할 시간이 늘었던 게 동기 부여가 됐다. 성취감도 있고, 목표가 있으니까 꼭 이뤄야지 하는 게 있었죠.

하지만 리워드는 게임 형식이었기 때문에 원하는 것이 나오지 않았을 경우, 즉 개인의 이익을 창출하지 못했을 때, 실망감을 표현했다. 이는 리워드 자체가 행동 변화의 내재화로 이어지지는 못했다는 것으로 이해할 수 있다. 모(엄마)의 경우 처음엔 물질적 보상 보다는 산책을 통해서 가족과 더욱 많은 시간을 보낼 수 있었다는 것이 동기 부여에 도움이 되었다고 응답하였다. 개입 프로그램 시작 후 3일 연속으로 목표 달성을 한 뒤 참가자들은 가족과 함께 시간을 보낸 것이 좋았다고 응답하였다. 이처럼 ‘가족과 함께 견는 것’은 산책을 유도하는 외재적 동기였으나, 개입 프로그램이 진행될수록 ‘가족과 함께하는 것’이 ‘재미있고’ 그 자체로 충분히 흥미로운 활동으로 여겨지며 외적 동기가 내재화되었음을 확인할 수 있다. 이는 타인과 의미 있고 긍정적인 관례를 맺고자 하는 욕구인 관계성이 동기 부여의 중요한 요인으로 작용한 것으로 볼 수 있으며, 가족 구성원 공동 노력이 가장 크게 내적 동기 형성에 영향을 미쳤다. 이에 따라 운동과 산책에 대한 인식이 긍정적으로 전환되었고 참가자들은 목표 달성을 위해 노력하게 되었다. 모(엄마)는 본인이 ‘열심히 하여 아이들에게 도움이 되기 위해’ 그리고 ‘성취감’과 같은 이러한 개인이 스스로 할 가치가 있는 행동을 발견함으로써 내재적 동기가 형성되었다. Deci와 Ryan(2000)에 따르면 내적으로 동기가 부여된 행동은 강화가 필요하지 않기에 개입 프로그램 과정 중 내적 동기 형성 여부를 평가하는 것은 중요하다.

5. 1. 4. 가족의 공동 목표 달성을 위한 동기

공동의 목표를 달성해야 한다는 설정에 대해서는 가족 구성원마다 다르게 느꼈음을 알 수 있다. 자녀1은 공동의 목표 때문에 서로의 걸음 수를 계속 계산해야 하는 상황이나 장소에 상관없이 다른 가족 구성원으로부터 걷기를 계속 촉진받는 점이 불편했음을 개입 종료 인터뷰에서 표현했다. 하지만, 결과적으로 공동의 목표 설정이라는 외적[동기가 가족 구성원 모두의 운동량을 향상하는 데에는 효과적이었다. 반려견을 매일 산책 시킬 수 있었던 점, 개입 프로그램 끝까지 목표를 달성하고자 하는 의지를 유지한 점, 신체 활동을 통해 스스로 도움이 되는 것을 느낀 점, 가족과 함께하는 시간 자체를 즐긴 점 등 목표 달성 자체로 인한 성취감 이외에도 개입 프로그램을 통해 심리적으로 긍정적인 만족감을 얻었음을 확인했다.

5. 2. 사용성을 위한 디자인 고려

개입 종료 후, 4가지 개입 프로그램 (쳇봇, 튼튼이의 사과나무 리포트, 리워드, 미래 피규어 리포트)에 대한 전반적인 사용성 만족도를 확인했다[Table 7]. 상호 적용성, 디자인의 정보 전달성과 실용성, 흥미 유발성, 그리고 정보 유용성 총 4가지의 항목을 평가했으며, 이 중에서 참가자는 디자인의 정보 전달성과 실용성

항목에 가장 높은 점수를 주었다. 전체적으로, 참가자 부모는 개입 프로그램의 사용성에 높은 만족감을 나타냈으며, 특히, 부모가 없을 때도 자녀들의 핸드폰에 신체[활동]을 리마인드시키는 기능을 제안하기도 하였다. 본 연구의 개입 프로그램은 스마트폰 챗봇을 통한 커뮤니케이션에 그 근간을 두고 있으므로, 추후 아동 신체[활동] 증진을 위한 독립적인 서비스로 만들어질 때 다음 요소들의 보다 전문적인 개발이 고려되어야 할 것이다.

Table 7 Evaluation of design elements

항목	평균 점수
상호작용성 - 애플리케이션 접근, 편의성	5.83 / 7.0
상호작용성 - 피드백/피드포워드 발송 횟수	5.0 / 7.0
디자인의 정보 전달성	6.08 / 7.0
흥미 유발성	5.75 / 7.0
정보 유용성	5.7 / 7.0

6. 결론

6. 1. 연구 결과 요약

본 연구에서는 디자인학과 아동가족학 간의 다학제간 융합 스마트폰 서비스를 활용한 신체 활동 증진 프로그램을 디자인 및 제안하고, 그 효과성을 검증하였다. 개입 프로그램을 국내 초등학교 고학년 아동을 자녀로 둔 가정에서 파일럿 테스트해 본 결과 개입 전과 비교하여 실제 활동량 증가와 신체 활동에 관한 평상시 습관에 대한 인식의 긍정적인 변화를 확인할 수 있었다. 개입 전 가족의 하루 평균 걸음 수는 20,620보였던 데 반해, 2주 뒤 개입 종료일의 가족 총 걸음 수는 42,655보로 약 2배 이상 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이러한 걸음 수의 증가는 본 개입 프로그램에서 개입 기간 동안 최종 목표 달성을 점진적으로 가족의 목표 걸음 수를 증가시키고, 목표 달성을 시에는 자극 선호 평가를 바탕으로 선정된 보상을 제공한 것이 가족 구성원들에게 강화물로서 작용하여 궁극적으로 걷기라는 신체 활동 행동을 강화한 결과로 사료된다. 더불어 가족 단위의 행동 개입 전략을 통해 구성원 전체의 평상시 활동량에 대한 인식이 긍정적으로 전환되었다. 부모는 피드포워드 정보를 통해, 부모의 롤모델링과 아동 청소년기 신체 활동량의 중요성을 인식함으로써 자녀와 함께 산책하며 대화를 나누는 즐거움을 느꼈다. 자녀들 또한 목표 달성에서 오는 성취감과 자기 효능감을 경험함으로써 궁극적으로 외재적 동기를 내재화하는 과정을 겪었음을 확인할 수 있었다.

6. 2. 연구의 한계점 및 향후 과제

본 개입 프로그램의 한계점은 다음과 같다. 먼저, 본 프로그램은 약 2주라는 비교적 짧은 기간 동안 개입이 이루어졌다. 그러나 기간이 짧은 데 반해, 참여자들의 최종 목표 걸음 수는 개입 전 하루 평균 걸음 수의 2배였기 때문에 최종 목표 걸음 수 달성을 위해 개입 기간 동안 하루 목표 걸음 수가 유지되는 기간 없이 계속 증가하여야 했다. 이는 개입 대상 가족 구성원들로 하여금 개입 기간 동안 증가한 걸음 수에 적응할 기회가 주어지지 않은 채로 계속 하루 걸음 수를 증가시켜야 한다는 점에서 부담을 느끼게 하는 요소로 작용하였다. 다음으로, 최종 목표 걸음 수는 가족들의 개입 전 하루 평균 걸음 수 총합의 두 배로 설정하였는데, 개입 전에도 가족 구성원 중 아버지는 이미 하루 평균 걸음 수가 약 9000보로 아버지의 연령대인 40대에서 권장되는 걸음 수 수준이었다. 이를 고려하지 않은 채로 최종 목표 걸음 수를 2배로 설정한 것은 각 가족 구성원의 특성을 충분히 고려하지 않은 목표였다는 한계점으로 사료된다. 이와 더불어, 본 개입 프로그램은 연구자들이 직접 제작한 Lo-Fi prototype의 형태로 실시되었기 때문에 몇몇의 기능을 제공하지 못했다. 가족 구성원들이 일과 중에는 서로의 걸음 수를 실시간으로 확인할 수 없어 하루 중 서로 걸음 수를 묻고 직접 계산하며 달성 상황을 확인해야 했다는 번거로움이 발생한 것으로 확인되었다. 마지막으로, 개입 기간 중 아버지와 어머니 모두 외부 일정으로 귀가 시간이 늦어져 자녀들의 걸음 수도 낮았던 날이 있었는데, 이는 자녀들의 신체 활동에 대한

촉구를 온전히 부모님에게 의존해야 했다는 프로그램의 특성에서 발생한 한계점으로 사료된다.

후속 연구를 위해 다음의 사항들을 제안하는 바이다. 먼저, 최종 목표 걸음 수 설정 시 개입 기간과 각 가족 구성원의 개입 전 기준 하루 평균 걸음 수를 고려할 필요가 있다. 이는 개입 기간 동안 대상자가 느낄 부담감을 낮추는 데 긍정적으로 작용할 수 있다. 나아가, 개입 기간 동안 목표 걸음 수에 적응할 수 있는 유지 기간을 충분히 제공하는 것이 개입 프로그램 종료 후에도 개입 대상의 걷기와 관련된 신체 활동 습관을 유지할 가능성을 높이는 데에 효과적일 것이다. 또한 가족 구성원들이 아침에 받는 사과나무 리포트 외에 일과 중에도 서로의 걸음 수를 실시간으로 확인할 수 있도록 하는 연동 시스템의 개발이 필요하다. 이를 통해 가족 구성원들은 함께 있지 않은 상황에서도 실시간으로 걸음 수 달성을 확인하는 동시에 서로의 신체 활동에 대한 촉구로도 이어지기에도 용이할 것으로 사료된다. 마지막으로, 가족 구성원들에게 평상시와는 다른 예외적인 일정이 발생할 수 있고, 특히 부모의 경우 이러한 예외적인 사건이 자녀의 신체 활동량에 대한 촉구에도 영향을 미칠 수 있음을 고려하였을 때, 개입 프로그램 자체에서 일과 중 모든 가족 구성원들에게 신체 활동을 촉구할 수 있는 요소가 필요할 것이다. 이러한 촉구는 각 가족 구성원의 요일별 일정 및 상황에 대한 구체적인 정보를 바탕으로 개별적으로 이루어진다면 더욱 효과적일 것으로 생각된다. 본 연구는 스마트폰을 활용하여 아동의 신체 활동량을 늘리는 행동 변화 디자인에 있어서 변화를 위한 동기 부여와 유지를 위한 이론적 고찰을 바탕으로 여러 개입 요소들을 결합한 서비스를 제안하였다. 각 디자인 요소에 추가적인 개선점이 있겠으나, 이는 스마트폰을 활용한 유사 서비스들의 향후 개발에 참고할 만한 디자인 요소들의 이론적 배경과 기대되는 효과의 지식을 창출하였다. 본 연구를 통해 제안한 디자인 전략들이 아동과 부모 모두가 스스로 건강한 사회를 만드는 데에 기여하기를 기대하는 바이다.

References

1. Barnes, J., Behrens, T. K., Benden, M. E., Biddle, S., Bond, D., Brassard, P., Brown, H., Carr, L., Carson, V., & Chaput, J. (2012). Standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquée Nutrition Et Métabolisme*, 37, 540–542.
2. Batista, M. B., Romanzini, C. L. P., Barbosa, C. C. L., Blasquez Shigaki, G., Romanzini, M., & Ronque, E. R. V. (2019). Participation in sports in childhood and adolescence and physical activity in adulthood: A systematic review. *Journal of sports sciences*, 37(19), 2253–2262.
3. Collins, W. A., & Steinberg, L. (2006). *Adolescent development in interpersonal context*.
4. Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2020). *Applied behavior analysis*, 3rd edition. Hoboken,
5. Darby, S. (2006). The effectiveness of feedback on energy consumption. A Review for DEFRA of the Literature on Metering, *Billing and direct Displays*, 486(2006), 26.
6. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227–268.
7. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.
8. Gibson, D. E. (2003). Developing the professional self-concept: Role model construals in early, middle, and late career stages. *Organization science*, 14(5), 591–610.
9. Heitzler, C. D., Martin, S. L., Duke, J., & Huhman, M. (2006). Correlates of physical activity in a national sample of children aged 9–13 years. *Preventive medicine*, 42(4), 254–260.
10. Hoffmann, B., Kobel, S., Wartha, O., Kettner, S., Dreyhaupt, J., & Steinacker, J. M. (2019). High sedentary time in children is not only due to screen media use: A cross-sectional study. *BMC pediatrics*, 19(1), 1–9.
11. Jung, I., Lee, S. & Kang, H., (2020). Changes in daily life and emotional state of children due to COVID-19. *Korean Child Welfare Studies*, 69(4), 59–90.
12. Jung, M.H., Yi, J.S., & Jung, H.S. (2016). Analysis of factors influencing the obesity of adolescents in South Korea. *Journal of the Korean Society of School Health*, 29(1), 11–21.

13. Kang, H., & Lee, G. (2016). Analyses of relationships between societal factors and moderate vigorous physical activity, physical self-efficacy, and enjoyment among Korean elementary school students in fifth and sixth grade. *The Korean Journal of Physical Education*, 55(3), 249–259.
14. Kim, J. & Jung, I., (2016). The relationship between the practice level of adolescents' physical activity guidelines and health-related factors. *Journal of the Korean Women's Sports Association*, 30(4), 335–355. 2016.
15. Korea Media Panel Survey (2022). Number of Smartphones and Kids Phones. Retrieved from https://stat.kisdi.re.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=405&tblId=DT_405001_I008&conn_path=I3 2022.6.18
16. Korea Press Foundation (2020). Children's Media Usage Survey. Retrieved from <http://hannun.or.kr/2021/5-1/> 2022.6.18.
17. Malina, R. M. (2001). Adherence to physical activity from childhood to adulthood: a perspective from tracking studies. *Quest*, 53(3), 346–355.
18. Michaelsen, M. M., & Esch, T. (2021). Motivation and reward mechanisms in health behavior change processes. *Brain research*, 1757, 147309.
19. Nwankwo, F., Shin, H. D., Al-Habaibeh, A., & Massoud, H. (2019). Evaluation of children's screen viewing time and parental role in household context. *Global pediatric health*, 6, 2333794X19878062.
20. Otten, K., & Tuttle, J. (2010). *How to reach and teach children with challenging behavior (K-8): Practical, ready-to-use interventions that work*, (Vol. 7). John Wiley & Sons.
21. Overbeek, G., Stattin, H., Vermulst, A., Ha, T., & Engels, R. C. (2007). Parent-child relationships, partner relationships, and emotional adjustment: a birth-to-maturity prospective study. *Developmental Psychology*, 43(2), 429.
22. Schoeppe, S., Alley, S., Van Lippevelde, W., Bray, N. A., Williams, S. L., Duncan, M. J., & Vandelanotte, C. (2016). Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 1–26.
23. Shin, H. D., & Bull, R. (2019). Three dimensions of design for sustainable behaviour. *Sustainability*, 11(17), 4610.
24. Solomon-Moore, E., Toumpakari, Z., Sebire, S. J., Thompson, J. L., Lawlor, D. A., & Jago, R. (2018). Roles of mothers and fathers in supporting child physical activity: a cross-sectional mixed-methods study. *BMJ open*, 8(1), e019732.
25. Song, Y., Lee, E. Y., & Jeon, J. (2021). The Current Physical Activity Status of Korean Children and Adolescents. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 86. 10.51979/KSSLS.2021.10.86.357.
26. Straub, R. O. (2015) *Health Psychology* (4th ed.,). Seoul: Sigma Press.
27. Strengers, Y. A. (2011, May). Designing eco-feedback systems for everyday life. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 2135–2144).
28. Tanaka, M., Okuda, M., Inoue, S., Aoyama, T., & Tanaka, S. (2017). Association between objectively evaluated physical activity and sedentary behavior and screen time in primary school children. *BMC Research Notes*, 10(1), 1–8.

아동 신체 활동량 증진을 위한 스마트폰 서비스와 행동 변화 디자인

박은선¹, 홍지연², 윤호영¹, 김두영², 박소희², 송주현³, 신현재^{4*}

¹연세대학교 생활디자인과, 인간생애와 혁신적 디자인, 학생, 서울, 대한민국

²연세대학교 아동가족학과, 인간생애와 혁신적 디자인, 학생, 서울, 대한민국

³연세대학교 아동가족학과, 교수, 서울, 대한민국

⁴연세대학교 생활디자인과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 본 연구는 코로나19 이후 우리나라 아동들의 신체 활동 시간이 감소하는 사회적 문제를 해결하고자 초등학교 고학년 아동을 자녀로 둔 가정을 대상으로 스마트폰 서비스를 활용한 신체 활동 증진 프로그램을 새롭게 디자인하고, 이를 실제 국내의 초등학교 고학년 아동을 자녀로 둔 가정에서 테스트하는 과정을 통하여 개입 프로그램을 구성하고 있는 구체적인 디자인 요소들의 효과성을 검증하는 데에 목적이 있다.

연구방법 디자인학과와 아동 가족학과의 다학제간 융합 연구를 통해 행동 변화의 각 단계별 전략으로 구체화 하였다. 개입 전략은 정보, 의사 권한, 동기 부여의 세 가지 차원이 결합한 혼합형 전략으로 확장해 적용했다. 초등학교 고학년 아동을 자녀로 둔 가정을 대상으로 스마트폰 서비스를 활용한 행동 개입 프로그램을 디자인하고 13일간 흡 유저 테스트를 통해 그 효과성과 한계점을 평가하였다.

연구결과 개입 전과 비교하여 실제 활동량 증가와 신체 활동에 관한 평상시 습관에 대한 인식의 긍정적인 변화를 확인할 수 있었다. 가족 단위의 행동 개입, 피드포워드 정보를 통한 부모의 룰모델링과 아동 청소년기 신체 활동량의 중요성 인식 강화, 목표 달성에서 오는 성취감과 자기 효능감을 경험 등을 통해 동기가 내재화하는 과정을 겪었음을 확인할 수 있었다.

결론 행동 변화 디자인에 있어서 변화를 위한 동기 부여와 유지를 위한 이론적 고찰을 바탕으로 여러 개입 요소들을 결합한 서비스를 제안하였다. 이는 향후 유사 서비스들의 개발에 이론적 배경과 기대되는 효과의 지식을 창출하였다. 본 연구를 통해 아동과 부모 모두가 스스로 건강한 사회를 만드는 데에 기여하기를 기대하는 바이다.

주제어 행동 변화 디자인, 좌식 행동, 스마트 서비스 디자인, 다학제간 융합 연구

이 논문은 2022년도 연세대학교 연구비의 지원을 받아 수행된 것임(2022-22-0109)

*교신저자 : 신현재 (daniel.shin@yonsei.ac.kr)