

Design Research for Rational Decision Making and Behavior Change in Emergency Situations

Mansoo Kim¹, Mingzhu Cui², Suji Choi², Ahyoung Jeong¹, Soyeon Kim², Sangwon Lee^{3*}

¹Department of Human Environment & Design, Student, Yonsei University, Seoul, Korea

²Department of Human Environment & Design / Human life & Innovation Design, Student, Yonsei University, Seoul, Korea

³Department of Human Environment & Design, Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

Background Recently, large and small emergencies are constantly occurring around the world. In particular, the risk and importance of emergency situations at an individual level are increasing due to the increase in chronic diseases from an aging population, excessive stress due to overwork, and overcrowding of urban populations. Existing individual emergency research lacks consideration of psychological factors and has limitations in that empirical research has not been sufficiently conducted. Based on empirical research, this study proposes a behavioral change induction design that considers the decision-making process and psychological factors from the perspective of the victim's surroundings, considering the characteristics of individual emergencies.

Methods Through previous studies, we examined the disaster situation (emergency) and decision-making process that are the background of this study, and analyzed the reasonable decision-making obstacles that occurred in this process. Then, after selecting a behavioral change induction model to overcome the derived cause, an intervention design using the model was proposed. Experiments were conducted by group using the proposed design and quantitative and qualitative result analysis were verified for design effectiveness.

Results In the event of an emergency, it was confirmed that factors that interfere with rational decision-making and behavioral changes due to negative psychological factors occurred in the victim's neighbors. The two designs proposed in this study (design to overcome cognitive bias and design to transfer expertise information) were effectively applied in the situation to induce behavioral changes.

Conclusions Considering the characteristics of emergency situations, the study is significant in that it presents a design guide that can induce rational decision-making and behavioral changes from the perspective of the victim's surroundings. It is expected that emergency situations that may occur in daily life can be efficiently overcome through the use and application of the design proposed as a result of the study.

Keywords Emergency Situations, UX Design, Decision Making, Cognitive Bias

*Corresponding author: Sangwon Lee (sangwon.lee@yonsei.ac.kr)

Citation: Kim, M., Cui, M., Choi, S., Jeong, A., Kim, S., & Lee, S. (2023). Design Research for Rational Decision Making and Behavior Change in Emergency Situations. *Archives of Design Research*, 36(3), 253-271.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2023.08.36.3.253>

Received : Feb. 28. 2023 ; **Reviewed :** Jun. 14. 2023 ; **Accepted :** Jun. 14. 2023

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

전 세계적으로 크고 작은 재난, 긴급상황이 끊임없이 발생하고 있다(CRED, 2022). 홍수, 태풍, 지진과 같은 큰 규모의 재난부터, 낙상, 이물질에 의한 기도막힘, 뇌졸중, 심혈관질환 등과 같은 작은 규모의 긴급상황까지 다양한 사례가 존재한다(Nichols et al., 2014; Zhang et al., 2020; K.L. Shin et al., 2005). 한 번의 발생으로 사상자가 다수 발생하는 대규모 재난에는 사회적으로 큰 관심이 집중되지만, 개인의 상황과 결정에 많은 영향을 받는 긴급상황은 상대적으로 적은 관심이 집중된다. 본 연구는 개인에게 발생하는 긴급상황에 대한 연구를 진행했다. 개인 긴급상황을 다루는 기존 연구로는 SNS를 활용한 정보 수집 및 관리 연구, 피해 당사자와 중앙 행정부처 인프라와의 커뮤니케이션 연구, 긴급상황 관련 빅데이터 시각화 연구 등이 존재한다(Diez et al., 2014; Kremer, 2018; de and Ado, 2014; Palen et al., 2010; Reuter et al., 2016). 이와 같은 기존 연구는 긴급상황 극복에 활용될 수 있는 기술과 개념을 제안하는 수준에 머물러 있어, 실험을 통한 실증적 연구가 부족한 상황이다. 또한, 개인에게 발생하는 긴급상황의 특징에 대한 고려가 부족한 한계점을 가지고 있다.

본 연구에서는 개인에게 발생하는 긴급상황의 주요 특징을 고려하여 문제 상황을 극복하는데 도움이 되는 UX 디자인을 제시한다. 디자인 제안 과정에서 고려해야 할 우선적인 특징으로 피해 당사자 주변인의 중요성이 있다. 긴급상황 발생 시, 피해자의 주변에 있는 사람의 즉각적(사회 안전망이 영향을 미치지 전)이며 합리적인 위기 대처가 피해자들에게 큰 영향을 미칠 수 있기 때문이다(Y.S. Shin et al., 2014). 이에 따라, 본 연구에서 제안하는 디자인은 긴급상황 발생 시 피해자 주변에 있지만 침착성을 유지하며 합리적인 의사결정에는 어려움을 겪을 수 있는 일반인을 대상으로 한다(D. Kahneman., 1982). 다음으로, 작은 규모의 긴급상황 특성에 대한 분석과 개인에게 발생할 수 있는 심리적 특이점에 대한 고려가 필요하다(Ludwig et al., 2017; Leach, 1994). 긴급상황에서 개인의 심리 상태는 급변할 수 있어, 개념적으로 제안되는 극복 기술이 실제 상황에서 정상적으로 작동하기 어렵기 때문이다. 대표적인 특이점으로 합리적인 의사결정을 방해하는 패닉 발생, 잘못된 휴리스틱 이행, 심리학적 과오를 부추기는 인지편향 발생 등이 존재한다(Musharraf et al., 2013). 본 연구에서는 이중 정보처리 과정에서 휴리스틱과 인지편향, 전문 지식 부족으로 인해 발생하는 불합리한 의사결정을 주로 다룬다(D. Kahneman, 2011; Kinsey et al., 2019).

본 연구는 위에서 기술한 개인에게 발생할 수 있는 심리적 특징을 고려하여, 합리적인 의사결정을 방해하는 부정적 요소를 극복하기 위해 사전 훈련이 필요 없는 행동 변화 모델을 활용한 UX 디자인을 제시한다. 해당 모델들과 이에 맞는 적절한 시각적/경험적 요소를 활용하여, 피해자 주변인이 이중 정보 처리 과정에서 발생할 수 있는 부정적인 심리적 요소와 관련 지식의 부족 문제를 극복할 수 있도록 돕고 합리적인 의사결정 및 행동 변화를 유도하는 디자인을 제시하고자 한다(Simoes et al., 2020).

2. 관련 연구

2.1. 긴급상황

Al-Dahash(Al-Dahash et al., 2016)는 긴급한 비상 상황을 재해(Disaster), 위기(Crisis), 긴급상황(Emergency)으로 분류하였다. 재해(Disaster)는 지진, 태풍, 홍수와 같은 넓은 범위의 많은 사람들에게 큰 영향을 미치는 사건으로 자연적, 사회적 등의 다양한 원인으로 발생한다. 재해 발생 시, 해당 지역의 물리적 피해와 사회적 파괴가 발생하기 때문에 이를 극복 및 대체하기 위한 임시 운영 시스템이 필요하다(Coppola, 2015). 위기(Crisis)는 개인, 그룹 또는 조직이 직면한 상황으로 갑작스러운 변화로 인한 비정상적인 상황을 의미한다(Moe. & Pathranarakul., 2006). 재해와 비교하여 작은 범위에 영향을 미치지만, 공공정책의 급격한 변화를 유도하는 유사점을 보인다. 위기 상황을 올바르게 관리하지 못할 때, 재해로 확장될 수 있다.

긴급상황(Emergency)은 개인 혹은 좁은 지역의 대상에게 적용되는 비상 상황으로 피해자들의 인명 또는 재산 피해를 유발한다. 다른 재난 상황들과 비교하여 영향을 받는 범위가 작고, 즉각적인 대응의 중요성이 크다(Alexander, 2003). 상황 특성상, 즉각적인 도움을 주고 받을 수 있는 방법과 도구에 대한 연구가 큰 영향을 미칠 수 있다. 세 가지 재난 상황(재해, 위기, 긴급상황)은 갑작스러운 상황 변화, 인명/재산 피해 발생 등의 유사한 점이 있지만, 피해 범위, 대응 전략 등에서 차이를 보인다. 이에 따라, 개인에 혹은 작은 그룹에게 발생할 수 있는 비상 상황을 다루는 본 연구는 긴급상황을 기반으로 연구를 진행했다.

2. 2. 이중 정보처리 이론과 방해 요소

이중 정보처리 이론(Dual Process Theory)은 두 가지 인지 시스템을 활용한 의사결정 과정으로 인간 행동을 설명하는 행동경제학 분야의 이론 중 하나이다(D. Kahneman, 2011). 두 가지 인지 시스템 중 첫 번째 시스템은 직관적 시스템(Automatic System)으로, 별다른 노력 없이 직관과 경험에 의해 빠른 의사결정을 진행하고 행동하도록 유도 시스템이다. 두 번째 시스템은 논리적 시스템(Reflective System)으로, 직관적 시스템으로부터 전달받은 직관, 의도, 감정, 인상 등의 정보와 문제 해결을 위한 노력을 통해 합리적인 의사결정과 행동 변화를 진행하는 시스템이다. 이와 같이 두 시스템의 협력을 통해 합리적인 의사결정과 이에 따른 행동 변화가 일어나지만, 대부분의 경우 직관적 시스템이 단독으로 활용된다. 이는 노력을 최소화하여 의사결정을 하고 싶어 하는 마음이 강하기 때문이며, 만약 직관적 시스템만으로 문제 해결이 어려울 경우 논리적 시스템이 작동하기 시작한다(Bargh et al., 2001)

Kinsey(Kinsey et al., 2019)와 Simon(Simon, 1990)의 연구에 따르면, 긴급상황 발생 시 평소 반복적인 훈련과 다양한 경험이 있는 응급 구조관, 경찰관과 같은 비상 상황 전문가는 휴리스틱을 활용하여 빠른 의사결정이 가능하다. 휴리스틱은 불충분한 시간이나 정보로 인해 합리적인 판단이 어려울 때 사용되는 간편추론 방법으로, 전문가들은 평소 훈련으로 인해 생성된 경험과 지식, 전문가적 직관을 통해 올바른 방향의 휴리스틱을 적용하여 시간적 압박 상황에서 침착함을 유지하며 합리적 의사결정을 진행한다(Kahneman, 2009). 반면, 평소 긴급상황에 대한 훈련과 경험이 부족한 일반인의 경우 직관적 시스템만으로 문제 해결이 어렵기 때문에 논리적 시스템의 활용이 필요하다. 하지만, 시스템 간의 전환 과정에서 불완전한 정보와 압박감(예: 대응 시간 부족)으로 인해 휴리스틱은 인지편향에 취약하게 되고, 이로 인해 발생한 인지편향은 직관적 시스템과 논리적 시스템 사이의 원활한 정보 교환을 방해하며 합리적인 의사결정을 방해한다(Caraban et al., 2019).

긴급상황의 의사결정 과정에서 인지편향을 발생시키는 또 다른 원인으로 비용편의 분석이 있다(Hirose, 2014; Jeong, 2019). 비용편의 분석은 특정 행위 또는 활동을 통해 발생하는 편익과 비용을 비교하여 시행 여부를 평가하는 분석 방식이다(Sunstein, 2000). 히로세 히로타다의 연구에 따르면, 피해 규모가 작고 피해의 제이 가능성이 높은 재난일수록 비용편의 분석에 따른 비용편의 행동이 발생할 확률이 높다. 이는 본 연구의 배경이 되는 긴급상황에 적용될 수 있는 조건이며, 이중 정보처리 과정에 큰 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 긴급상황 발생 시 고려되는 비용편의 분석 요소는, 상황 극복을 위해 적극적인 행동을 취했을 때 얻을 수 있는 긴급상황 극복(편익)과 이 과정에서 발생할 수 있는 부작용으로 인한 책임(비용)이다. 편익과 비용에 대한 판단은 긴급상황에서 주변인의 적극적인 행동을 막는 또 다른 주요 원인이 될 수 있다.

본 연구에서는 긴급상황 비전문가에게 이중 정보처리 과정에서 휴리스틱과 비용편의 분석으로 인해 발생할 수 있는 대표적인 인지편향 네 가를 다룬다. 네 개의 인지편향은 방관자 효과(Bystander Effect), 계획 오류(Planning Fallacy), 정상성 편향(Normalcy Bias), 편승 효과(Bandwagon Effect)이며, 긴급상황에서 빈번히 발생하는 기준으로 선별하였다(D., Kahneman., 2011; Kinsey et al., 2019). 방관자 효과는 주변에 사람이 많을수록 어려움에 처한 사람을 돕지 않는 것을 뜻한다. 어려움에 처한 사람 주위에 주변인이 많을수록 다른 사람에 대한 의존도가 높아져 책임을 회피하는 책임 분산 효과가 나타나기 때문이다. 계획 오류는 아직 시간적으로 여유가 있으니 당장 행동을 취하지 않아도 큰 문제가 생기지 않을 것으로 판단하는 편향이다.

피해자에 대한 즉각적인 대처가 중요한 상황일 경우 도움을 위한 골든 타임을 놓칠 수 있다. 정상성 편향은 현 상황이 심각한 상황이 아니며, 평소와 크게 다르지 않다고 믿는 편향이다. 재난의 가능성과 영향을 미칠 수 있는 잠재적인 역효과를 과소평가하여 본인의 기존 행동을 지속하게 된다. 편승 효과는 군중들과 동일하게 방관자형 행동을 유지하는 편향이다. 방관자 효과와 유사한 형태를 띠며, 개인 단위의 긴급상황에서 주변인에게 흔히 발생할 수 있는 편향이다.

2. 3. 인지편향 극복 및 행동 변화 유도 모델

일반인의 이중 정보처리 과정에서 발생하는 인지편향 문제를 극복하기 위해, FMB 모델, 훅 모델(Hooked Model), 넛지 모델(Nudge Model)을 활용한다(Fogg, 2009; Eyal, 2014; Thaler, 2009). 긴급상황의 경우, 동일한 사건이 반복될 확률이 낮으며 상황 재현이 어려운 특수성을 가진다. 이에 따라, 본 연구에서는 기존의 Shin(Shin, et al., 2019)과 Basso(Basso, et al., 2006)의 연구처럼 장기간 학습을 통한 행동 변화 유도에서 벗어나, 사전 학습 없이 즉각적인 활용이 가능한 모델을 사용했다.

Fogg(Fogg, 2009)의 FBM 모델은 행동 디자인 관점에서 만들어진 행동 모델이다. 행동을 유발하는 세 가지 조건으로 동기(Motivation), 수행능력(Ability), 계기(Triggers)를 선정하여, 이들 세 개의 요소 중 어느 하나가 결여되었을 때 원하는 행동이 일어나지 않는다고 정의하였다. Eyal(Eyal, 2014)의 훅 모델은 제품 사용자의 이용 단계를 프레임워크화하여, 사용자와 제품/서비스와의 연결고리를 생성하였다. 프레임워크는 계기(Trigger), 행동(Action), 가변적 보상(Variable Reward), 투자(Investment) 4단계로 구성되며 각 단계를 반복하는 과정에서 자연스러운 사고와 행동 변화가 일어난다. Thaler(Thaler, 2009)의 넛지 모델은 행동 경제학을 기반으로 집단 또는 개인의 행동과 의사결정에 영향을 미치는 모델이다. 긍정적인 강화와 간접적인 제안을 바탕으로 자유주의적 개입주의 성향을 띤다. 행동 경제학과 행동 디자인을 기반으로 하는 모델들은 주변인이 긴급상황에서 인지편향을 극복하고 구조 행위로 이행하는데 필요한 구체적인 방안의 근간이 된다.

3. 연구 방법

긴급상황 발생 시 개인의 합리적인 의사결정 및 행동 변화의 주요 방해 요소인 인지편향, 구조 전문 지식 부재 문제를 극복하기 위한 방법을 설계한다. 2.2절에서 언급한 긴급상황에서 자주 발생하는 네 가지 주요 인지편향 극복을 위해, 각 인지편향 극복을 위한 인지적 요소와 행동 변화 유도 모델의 연관성을 찾고 이를 시각적 요소와 매칭한다. 구조 전문 지식 부재 문제는 스크롤링 형식의 픽토그램과 텍스트를 기반으로 인지적 요소와 시각적 요소를 매칭한 방법을 제안한다.

3. 1. 인지편향 극복

정상성 편향을 극복하기 위해 긴급한 알람을 제공하여 현재 상황이 평소와 다르다는 것을 상기시킨다. 이를 위해, 2.3절의 모델들 중 Fogg(Fogg, 2009)의 FBM 모델에서 계기를 활성화시키는 Signal as Trigger 방법론과 Caraban(Caraban et al., 2019)의 강화(Reinforce) 카테고리에 있는 Just-in-time-prompts 방법론을 활용한다(Figure 1). Signal as Trigger 방법론은 신호를 통해 트리거를 활성화시키는 기법으로 주변인의 역량과 동기를 강화한다. 본 연구에서는 빨간색의 응급환자 아이콘과 텍스트를 활용해 긴급성을 나타낸다. Just-in-time-prompts 방법론은 적절한 시간에 행동을 취하도록 유도하는 방법론이며 알림(reminder)을 통해 행동 변화를 유도한다. 본 연구에서는 이를 위한 시각적 요소로 피해자의 병명과 같은 현재 상태에 대한 상세 정보를 활용한다.

방관자 효과와 편승 효과의 대표적인 원인은 군중들의 영향으로 인한 책임감 감소이다. 이를 극복하기 위해, Caraban(Caraban et al., 2019)의 공포(Fear) 카테고리에 있는 Reducing the Distance 방법론과 Fogg(Fogg,

2009)의 Motivator: Fear 요소를 활용한다. Reducing the Distance 방법론과 Motivator: Fear 요소는 제공되는 정보를 통해 나와 목표 대상과의 심리적 거리를 감소시켜 개인의 행동 변화에 대한 동기부여 및 책임감을 강화하는 방법론이다. 본 연구에서는 피해자와 주변인의 거리를 주요 정보로 활용해 심리적 거리 감소와 책임감을 강화시킨다.

계획 오류 극복을 위해, Caraban(Caraban et al., 2019)의 Make Resources Scarce 방법론과 Thaler(Thaler, 2009)의 Simplicity: Time 요소를 활용한다. Make Resources Scarce 기법은 주어진 자원의 줄어듦을 통해 공포감을 자극하고 행동 변화를 유도하는 방법론이다. 본 연구에서는 긴급상황 시 가장 중요한 자원 중 하나인 시간(골든 타임)을 활용한다. 실시간으로 줄어드는 골든 타임을 명시함으로써 줄어드는 자원에 대한 공포감을 자극하여 행동 변화를 유도한다. 특히, Simplicity-Time 요소를 고려하여 주어진 요소(시간)를 직관적으로 확인할 수 있도록 디자인한다.

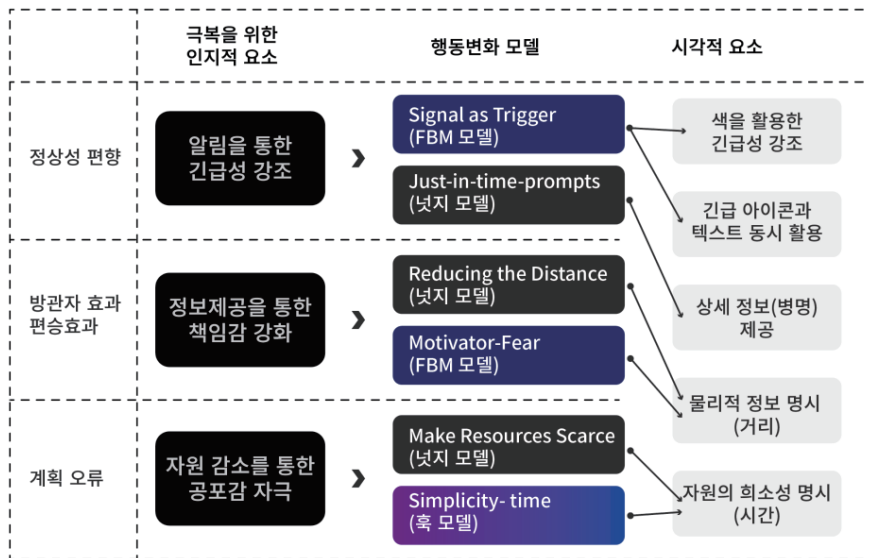


Figure 1 Cognitive Bias Overcoming Model

3. 2. 구조 전문 지식 전달

Figure 1에서 제안한 디자인을 통해 인지편향을 극복 한 후, 문제 해결을 위한 의사결정 과정이 직관적 시스템에서 논리적 시스템으로 넘어가게 된다. 이 때, 재난 상황 비전문가(주변인)는 문제 해결을 위한 전문 지식이 필요하다. 주변인이 가지고 있는 전문 지식의 양과 질에 따라 논리적 시스템의 효과(실질적인 도움을 주기 위한 행동 변화 정도)가 달라지기 때문이다(이원웅 외., 2009; Kahneman, D., 2011; Norman, et al., 2017). 즉, 전문 지식의 양과 질이 높을수록 본인의 행동에 따른 정확성과 신뢰성이 높아져 보다 적극적인 대처가 가능하지만, 관련 경험과 전문 지식이 많지 않은 주변인은 정확한 지식이 즉각적으로 떠오르기 어렵다. 관련 정보가 떠오른다 하더라도 해당 정보에 대한 불확실성으로 인한 심리적 불안감과 소극적 행동이 지속된다. 이를 극복하기 위해 본 연구에서는 긴급상황에서 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 픽토그램을 활용한 디자인 가이드(Figure 2)를 제안한다(Son & Yi., 2022).

긴급상황에 있는 개인에게 도움을 줄 때 구조 절차는 매우 중요하다. 환자의 상태와 주변 상황에 따라 취해야 할 대처 방안이 달라지기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 간단한 조작 동작으로 한눈에 전체 정보를 볼 수 있는 상하 스크롤 기반 방법을 활용한다(이영주, 2021). 또한, 빠르게 필요한 정보를 얻을 수 있도록 픽토그램을 제공한다. 시선이 먼저 가는 왼쪽 부분에 픽토그램을 제공하고 상세 설명을 우측 텍스트로 함께 제공함으로써, 단계별로 필요한 정보만 선택하여 읽어볼 수 있도록 설계하였다. 픽토그램과 텍스트 제공을 통해, 디자인을 활용하는 주변인의 심리적 불안감과 소극적 행동 개선을 증진시킨다.

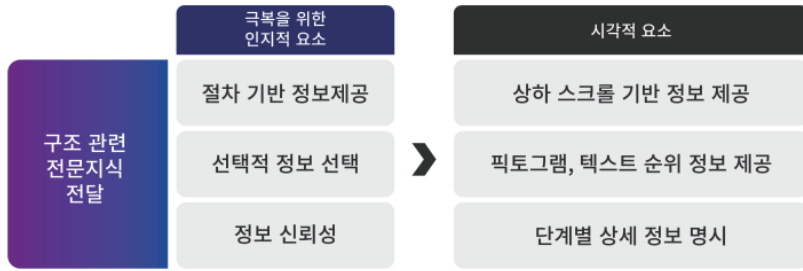


Figure 2 Expertise Transfer Model

3. 3. 실험 계획

3. 3. 1. 실험 디자인

Figure 1 모델을 기반으로 구현한 Figure 3을 통해 실험을 진행했다. 모바일 규격을 기본으로 하며, 총 세 가지 요소로 구성하여 인지편향을 극복한다. Figure 1의 중앙 상단에 위치한 첫 번째 요소 (A)는 정상성 편향을 극복하기 위한 디자인이며, 응급 아이콘과 응급환자 발생 텍스트 알림을 통해, 주변인의 근처에 위치한 환자의 현재 상황이 평소와 다르다는 것을 명확히 알려준다. 환자의 구체적인 병명도 함께 전달하여 주변인의 문제 해결에 대한 트리거를 발생시킴과 동시에 동기를 강화시켜 정상성 편향을 극복한다. 왼쪽 하단에 위치한 두 번째 요소(B)는 방관자 효과와 편승 효과를 극복하기 위한 디자인이며, 주변인과 피해자 사이의 거리를 명확하게 표기함으로써 피해자와 주변인의 심리적 거리가 감소되고 이는 도움을 위한 동기 강화로 이어진다. 본 연구의 배경이 되는 긴급상황은 작은 피해 범위를 기반으로 하기 때문에 피해자의 위치가 주변인과 가까울 확률이 높아 적극적인 행동 변화 유도가 가능하다. 이와 동시에 주변인이 도와주지 않았을 때의 결과에 대한 공포감도 함께 증가시킬 수 있다. 심리적 거리를 줄이기 위한 추가 방법으로 환자와의 거리 표기를 미터 단위와 발걸음 수로 함께 표기한다. Figure 3의 오른쪽 하단에 위치한 세 번째 요소(C)는 계획 오류를 극복하기 위한 디자인이며 계획 오류를 극복하기 위해 활용한 자원은 피해자에게 남은 구조를 위한 골든 타임이다. 시간은 심근경색 환자에 대한 골든 타임 정보를 기반으로 세팅되었다. 제안하는 세 가지 요소와 함께 모바일의 반복적인 진동을 추가했다. 시각적 요소와 진동을 통한 알림을 함께 제공함으로써 제안하는 디자인에 대한 신뢰성을 증가시킬 수 있다(Albert et al., 2019).

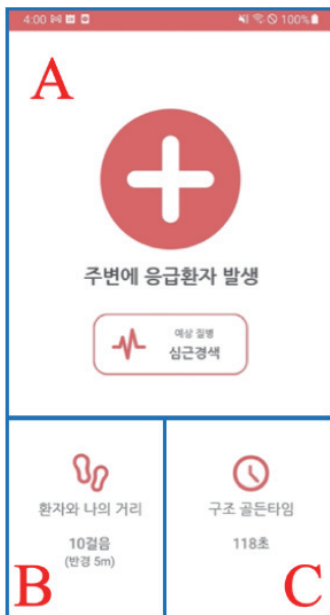


Figure 3 Design for Overcoming Cognitive Bias

Figure 4는 Figure 2 모델을 기반으로 구현하였으며, 구조 전문 지식 전달을 위한 디자인으로 활용하였다. 심근경색 환자에 대한 구조 정보를 1단계부터 5단계까지 픽토그램을 중심으로 구현하였다. 각 단계별 픽토그램과 설명 텍스트는 버튼 형식의 클릭 기반 UI가 아닌, 상하로 움직이는 스크롤링을 기반으로 한다. 빠르게 필요한 단계의 정보를 얻음과 동시에 정확한 방법을 설명하는 짧은 텍스트도 함께 전달하여 픽토그램만으로 부족한 정확성 및 전달성을 강화했다. 이는 긴급상황에서 픽토그램 이미지를 잘못 해석하는 것을 방지할 뿐만 아니라 이를 활용하는 주변인의 심리적 안정감을 강화하여 행동 변화를 위한 동기를 강화시킨다.



Figure 4 Design for the transfer of expertise

3. 3. 2. 연구 대상

Feng(Feng et al., 2018), Gerling(Gerling et al., 2020)과 같이 VR 기반 교육 및 체험, 검증을 위한 다양한 연구가 있고, 특히 재난에 발생 시 효율적인 대피를 위한 다양한 VR 교육 콘텐츠가 존재한다(Li et al., 2017). 그러나 VR 환경은 피실험자를 속이는 목적이 아닌 현실 세계에서 재현하기 힘든 것을 재현하는 데 중점을 두기 때문에, 상황 재현에 초점이 맞추어진 실험의 경우 피실험자의 의식적 행동으로 인해 실제 재난 상황에서 느끼는 감정과 행동을 관찰하기 어려운 한계를 가지고 있다. 이에 따라, 본 실험에서는 제안하는 디자인의 효과 검증을 위해 VR과 같은 가상 환경이 아닌 실제 환경에서 진행하였다. 연구 대상은 19세 이상 성인 남녀이며,

SNS와 실험 홍보 포스터를 통해 모집하였다. 연구 대상의 수는 총 100명이며 남자 39명, 여자 61명으로 구성했다. 재난 상황을 경험한 연구 참여자는 17명이었다. 연구 대상 100명은 무작위로 네 그룹으로 나누었다. 첫 번째 그룹(그룹 1)의 연구 대상자에게는 본 연구에서 제안하는 디자인이 제공되지 않았고, 두 번째 그룹(그룹 2)의 연구 대상자에게는 인지편향 극복을 위한 디자인(Figure 3)을 제공하였다. 세 번째 그룹(그룹 3) 연구 대상자에게는 두 가지 디자인(Figure 3, 4)을 모두 제공하였고, 마지막 그룹(그룹 4) 연구 대상자들에게는 전문 지식 전달을 위한 디자인(Figure 4)만 제공하였다. Figure 5는 긴급상황 발생 후 이중 정보처리 이론과 해당 과정에서 발생하는 인지편향, 지식 부족 현상 및 제안하는 디자인의 개입을 보여준다.

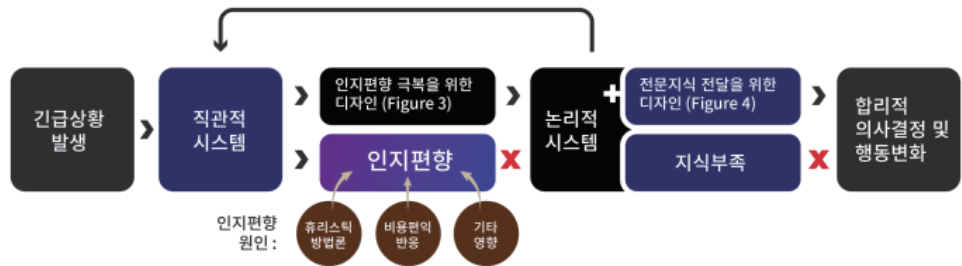


Figure 5 Design Intervention

3. 3. 3. 실험 과정

먼저 연구 대상자의 성향을 파악하는 심리 실험을 진행했다. 본 실험의 연구 대상자는 긴급상황 발생에 대한 사전 정보와 준비가 없는 상태로 의사결정 및 행동 변화를 결정해야 한다. 이 과정에서, 주어지는 디자인과 별개로 본인의 본래 성격이 실험 결과에 영향을 미칠 수 있다. 결과 분석 과정에서 개인 성격의 영향을 파악하기 위해 사전 심리 검사를 진행한다. 개인의 성향을 파악하는 심리 검사 기준으로 Goldberg(Goldberg, 1990)의 Big 5 모델을 활용하였다. Big 5 모델은 현대 심리학에서 인정받으며 대표적으로 활용되고 있는 심리 검사로서 요인분석에 기반한 성격이론이다(John et al., 2008). 총 다섯 가지 항목인 개방성(Openness to experience), 성실성(Conscientiousness), 외향성(Extraversion), 우호성(Agreeableness), 신경증(Neuroticism)을 측정한다. 개방성은 상상력, 지적 호기심, 모험성을, 성실성은 계획성, 책임감, 자제력을 외향성은 친밀감, 사교성, 리더십을, 우호성은 이타주의, 협조성, 공감력을 알아본다. 마지막으로 신경증은 걱정, 자의식, 심약함 등을 측정한다. 본 실험에서는 연구 대상자의 편의성 및 실험의 객관성을 위해 상용 플랫폼인 카카오킴이(카카오, 2020)를 활용했다.

심리 검사를 마친 후, 연구 대상자는 모바일을 전달받고 실험장에 입실한다. 실험은 Figure 6과 같이 세 명이 앉아 동시에 수행하며, 가운데 앉은 연구 대상자만이 진짜 실험 참여자이고 나머지는 본 연구를 위해 훈련된 연기자이다. 실험실 정면에 위치한 스크린에서는 사전에 녹화된 촬영 영상이 보인다. 연구 대상자에게는 상황 몰입을 위해 옆방을 촬영하고 있는 실시간 스트리밍이라는 거짓 정보를 전달한다.

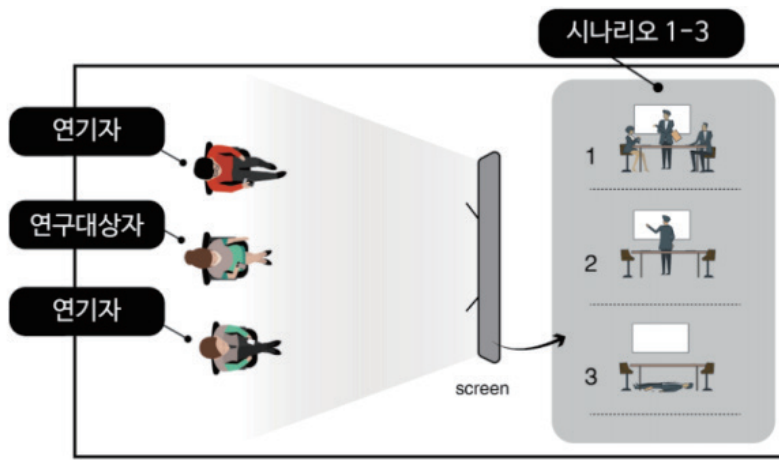


Figure 6 Experimental Environment

연구 대상자는 실험실 입실 후 제공된 모바일 화면에 보이는 퀴즈를 푼다. 퀴즈는 영상(Figure 7) 속 인원들의 대화에서 힌트를 얻어 정답을 알 수 있으며, 연구 대상자가 뒤에 발생할 긴급상황을 미리 예측하지 못하도록 관심을 다른 곳으로 끌기 위한 위장 미션이다. 영상 속 스토리는 8분 30초 동안 진행되며, 최초 세 명이 자유롭게 대화를 하며 프로젝트를 진행하고(Figure 6. 시나리오 1), 영상 말미에 두 명의 인원이 나가고 한 명만 남게 된다(Figure 6. 시나리오 2). 잠시 후 남은 한명이 가슴에 통증을 느끼며 쓰러지는 긴급상황이 연출된다(Figure 6. 시나리오 3). 긴급상황이 연출된 후, 연구 대상자가 포함된 그룹에 따라 퀴즈를 풀고 있는 모바일에 본 연구에서 제안하는 디자인이 팝업으로 제공된다. 그룹 1은 긴급상황 발생과 상관없이 퀴즈 문제만 지속적으로 제공된다. 그룹 2의 경우, 환자 발생 직후 인지편향 극복을 위한 디자인(Figure 3)이 제공된다. 해당 정보는 실험이 종료될 때까지 지속적으로 제공된다. 그룹 3은 영상 속 사람이 쓰러진 후 즉각적으로 인지편향 극복을 위한 디자인(Figure 3)이 제공되며, 1분 뒤에 전문 지식 전달을 위한 디자인(Figure 4)이 추가로 제공된다. 그룹 4의 경우, 영상 속 사람이 쓰러진 후 전문 지식 전달을 위한 디자인(Figure 4)이 제공된다. 해당 디자인은 실험이 종료될 때까지 지속된다.

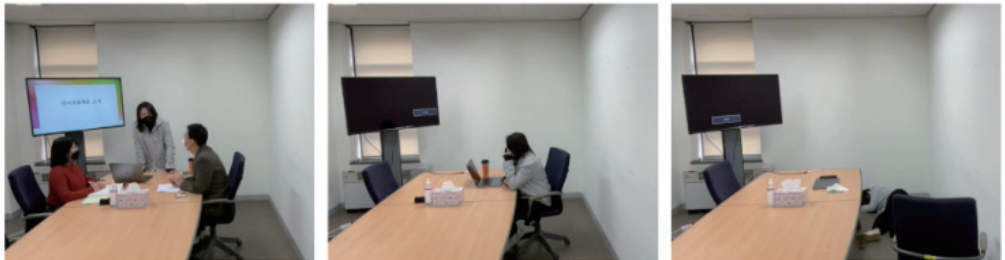


Figure 7 Video Screen

3. 3. 4. 평가 기준

정량적 실험 평가를 위해 전 과정을 녹화하여 연구 대상자의 행동 변화를 분석했다. 먼저, 인지편향(직관적 시스템과 논리적 시스템의 협업을 방해) 극복에 영향을 미치는 요소를 확인했다. 대상 요소는 인구통계학적 변수, 개인 성향(Big-5), 본 연구에서 제안하는 디자인이며 독립변수로 활용했다. 통계모델은 이항 로지스틱 회귀분석을 활용했으며, 인지편향을 극복했을 경우 종속변수를 1로 설정하였고 극복하지 못했을 경우 종속변수를 0으로 설정했다. 인지편향 극복 여부는 영상 속 환자에게 도움을 주기 위한 연구 대상자의 행동 변화 유무로 판단했다. Figure 8은 연구 대상자의 인지편향 극복 장면을 보여주는 모습이다. Figure 8의 왼쪽 화면의 참여자는 자리에서 일어나 도움을 주기 위한 방법을 찾고 있으며, 오른쪽 참여자는 좀 더 적극적인 대응을 위해 옆방으로 이동하는 상황이다. 다음 정량적 분석으로 연구 대상자 그룹 간의 인지편향 극복 속도를 확인했다. 극복 속도 비교를 위해 활용되는 시간은, 연구 참여자가 긴급상황 발생을 인지하고 인지편향을

극복하여 행동 변화를 보이기 시작한 시점을 측정하여 활용한다. 통계모델은 독립표본 T검정을 사용했으며, 그룹별 연구 참여자들의 인지편향 극복 속도를 독립 변수로 활용했다. 마지막으로, 그룹별 최종적인 합리적 행동 변화 및 상황 대처 성공 여부를 확인했다. 여기서 합리적인 행동 변화 및 성공적 상황 대처는 직관적 시스템에서 논리적 시스템으로 의사결정 과정이 확장된 후(인지편향 극복), 논리적 시스템을 활용한 정확한 긴급상황 대처(전문 지식 결핍 극복)까지 완료한 단계를 의미한다. 정확한 긴급상황 대처는 사후 심층 인터뷰 내용을 바탕으로 분석했다.



Figure 8 Cognitive Bias Overcoming of Research Participant

정성적 실험은 정량적 실험 종료 후 1:1 심층 인터뷰를 통해 진행했다. 심층 인터뷰는 연구 참여자 전원 진행하였으며 약 15분간 대면으로 진행하였다. 인터뷰 진행 시, 개인별 공통 질문과 그룹별 차별화된 질문을 진행했다. 공통 질문으로는 심리적 긴급함을 느꼈는지 여부, 긴급상황 경험 여부, 긴급상황 극복을 위한 사전 지식, 인지편향 발생 여부 등을 알아보았다. 방관자/편승 효과에 대한 인지편향 발생 여부를 확인하기 위해 ‘화면에서 사람이 쓰러졌을 때 옆 사람이 있어서 안심이 되었습니까?’와 같은 옆 사람의 영향과 관련된 질문을 주로 하였으며, 정상성 편향을 확인하기 위해 ‘화면에서 사람이 쓰러졌을 때, 마음에 큰 변화가 있었습니까?’와 같은 심리적 긴급함을 물어보았다. 계획 오류를 확인하기 위해서는 ‘도움을 주기 위한 시간이 충분하다고 느껴십니까?’와 같은 시간에 대한 질문을 진행했다. 그룹별 질문은 주어진 디자인 조건에 따라 다르게 진행했다. 인지편향 극복을 위한 디자인이 제공된 그룹에게는 디자인을 통한 인지편향 극복 여부와 영향도를 중점적으로 물어보고, 전문 지식 전달을 위한 디자인이 주어진 그룹에게는 긴급상황 발생 시 정보 활용 편의성을 물어보았다. 디자인이 주어지지 않은 그룹에게는 대처 관련 전문 지식의 필요성 및 심리적 영향도를 중점적으로 물어보았다.

4. 결과

4. 1. 정량적 데이터 결과

4. 1. 1. 인지편향 극복에 영향을 주는 요소

SPSS 프로그램을 활용한 이항 로지스틱 회귀분석을 통해 인지편향 극복에 영향을 미치는 독립변수를 확인하였다. 그룹 1은 24명 중 1명만 인지편향을 극복하였으며 그룹 2는 25명 중 9명이 그룹 3은 26명 중 16명이 그룹 4는 25명 중 4명이 인지편향을 극복하였다. 통계 분석 결과 세 개의 변수(나이, 성별, 긴급상황 경험 여부) 모두 유의확률이 0.05를 넘는 것으로 확인되어 두 개의 독립변수 그룹 중, 첫 번째 그룹(인구 통계학적 그룹)의 나이, 성별, 긴급상황 경험여부 변수는 인지편향 극복에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였다.

Table 1 Binomial Logistic Regression Analysis Results

독립변수	B	SE	Wald	p	OR
연구 대상자 그룹 2	4.165	1.449	8.263	.004**	64.361
그룹 3	5.422	1.492	13.207	.000***	226.269
그룹 4	2.931	1.432	4.192	.041*	18.746
개방성	.045	.025	3.106	.078	1.046
성실성	.050	.027	3.382	.066	1.051
외향성	.020	.022	.829	.363	1.020
우호성	.022	.026	.749	.387	1.022
신경증	-.048	.025	3.742	.053	.953
상수항	-11.273	3.981	8.016	.005	.000

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

레퍼런스 그룹: 그룹 1

인구 통계학적 변수를 제외한 변수(Big-5 결과, 연구 참여자 그룹)들을 독립변수로 활용하여 이항 로지스틱 회귀분석을 시행했다(Table 1). 레퍼런스 그룹은 그룹 1로 지정했다. 통계분석 결과 Big-5 변수들(개방성, 성실성, 외향성, 우호성, 신경증)은 모두 유의 확률이 0.05를 넘어 인지편향 극복과 관련이 없는 것으로 드러났다. 반면, 연구 대상자 그룹 2, 3, 4 모두 유의 확률이 0.05보다 낮아 종속 변수인 인지편향 극복 여부에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인됐다. 그룹 2의 경우, 회귀 계수가 양수이고 OR 값이 1보다 크게 나타났으며, 그룹 1에 비해 인지편향을 극복할 확률이 약 64배 증가했다. 즉, 그룹 2에게 전달된 인지편향 극복을 위한 디자인이 효과적으로 작동되는 것을 의미한다. 그룹 3 역시 회귀 계수가 양수이고 OR 값이 1보다 크게 나타났으며, 그룹 1에 비해 인지편향을 극복할 확률이 약 226배로 나타났다. 이는 인지편향 극복을 위한 디자인과 정확한 정보를 위한 전문 지식 전달 디자인이 함께 제공되었을 때 효과가 더욱 좋아지는 것을 보여준다. 그룹 4 역시 회귀 계수가 양수이고 OR 값이 1보다 크게 나타났지만, 그룹 2와 3에 비해 확률이 낮아 제공된 디자인의 효과가 상대적으로 낮은 것으로 확인된다.

4. 1. 2. 인지편향 극복 속도

인지편향 극복 속도를 비교하는 대상으로 극복 비율이 30%가 넘는 그룹 2, 3을 설정하였다. 실험 결과 두 그룹의 인지편향 평균 극복 시간은 두 번째 그룹이 22초, 세 번째 그룹이 28.88초의 결과를 보였다. 두 번째 그룹이 세 번째 그룹보다 평균적으로 약 6초 정도 빠른 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 독립표본 T 검정을 통해 분석한 결과 유의확률이 0.162로 계산되어 두 그룹 간의 유의미한 결과차이는 보이지 않았다.

4. 1. 3. 최종적인 행동 변화

긴급상황 발생 시 휴리스틱 사고와 비용 편익 반응으로 인한 인지편향을 극복하고 논리적 시스템 단계에서의 상황 대처 지식을 활용한 최종적인 행동 변화 비율을 확인한다. 논리적 시스템의 정상적인 작동 및 상황 대처 적합성 여부는 사후 심층 인터뷰를 통해 확인했다. 첫 번째 실험 그룹의 경우 인지편향 극복자 1명이 논리적 시스템을 통해 상황 대처까지 완료하였고, 두 번째 그룹은 9명 중 6명이 완료하였다. 세 번째 그룹은 16명 중 13명이 완료하였으며, 마지막 그룹은 4명 중 4명 모두 완료하였다. 전문 지식 전달을 위한 디자인이 제공된 세 번째, 네 번째 그룹은 높은 확률로 논리적 시스템이 올바르게 작동되는 것을 확인하였다.

4. 1. 4. 정량적 결과 정리

인지편향 극복을 위한 디자인이 제공된 그룹(그룹 2, 3)에서 30% 이상의 인지편향 극복률을 확인하였고, 이를 통해 제안하는 디자인이 효과가 있음을 확인하였다. 그룹 3을 통해, 인지편향 극복 디자인과 전문 지식 전달을 위한 디자인이 함께 제공되었을 때 더 많은 변화가 있음을 확인하였지만, 인지편향 극복 속도와 같은 행동 변화 민첩성에는 영향을 주지 않는 것을 확인하였다. 전문 지식 전달을 위한 디자인의 경우, 인지편향 극복에 상대적으로 적은 영향을 주지만, 올바른 상황 대처에는 큰 영향을 주는 것으로 확인하였다. 이를 통해, 논리적 시스템이 원활히 수행될 수 있도록 도움 주는 것을 확인하였다.

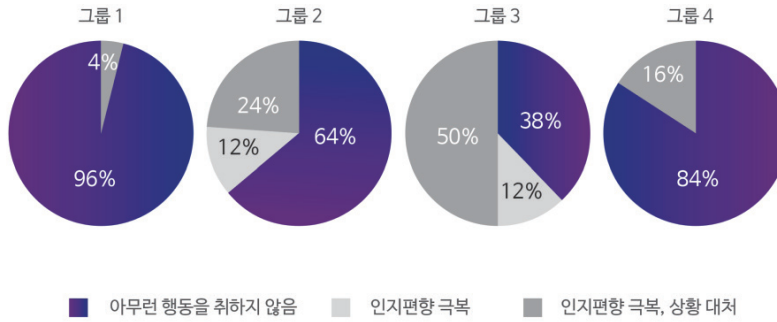


Figure 9 Quantitative Results by Group

4. 2. 정성적 실험 결과

4. 2. 1. 그룹 1에 대한 정성적 실험 결과

대부분의 첫 번째 그룹 연구 참여자는 실험 전체 과정에서 일정한 정도의 심리적 압박감과 긴장감을 유지하였다. 큰 심리적 변화가 없었기 때문에 긴급상황 발생 여부와 상관없이 크게 중요하지 않는 모습을 보였다. 이유는 긴급상황 발생 시 추가적인 알람이 없어 심리적 변화가 적었다는 응답이 많았다. 인지편향을 야기하는 비용편의 반응에 대한 발생도 확인할 수 있었는데 “긴급상황이 발생했지만, 나와 다른 성별의 환자를 함부로 할 수 없어 수동적인 태도를 취했다. 나중에 피해를 볼 수도 있을 것 같았다.”라는 응답이 있었다. 본 연구에서 중점으로 다루는 인지편향 발생도 확인할 수 있었다. 많은 참여자가 함께 실험에 참여하는 다른 참여자(연기자)의 행동을 살피거나 결는질하는 등 방관자 효과와 편승 효과가 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 방관자 효과와 편승 효과의 영향으로 인해, 정상성 편향과 계획 오류가 강화되는 모습도 확인하였다. 한 참여자는, “옆 사람에게 물어봤는데 큰 반응이 없어서, 나도 긴박함이 줄어들어 가만히 있었다.”라는 응답을 했으며, 이를 통해 편향들 간의 상호 작용이 더 강한 장애물을 만드는 것을 확인하였다. 대부분의 참여자는 주어진 긴급상황(심근경색 환자 발생)에 대한 정확한 대처 방법을 모르고 있었으며, 대처 방안에 관한 지식 부족이 자신감 결여로 연결되어 소극적 행동을 유지하는 것을 확인하였다. 긴급상황 발생 시 환자의 상태와 대처 방안에 대한 상세 정보가 주어진다면 더 적극적인 행동 변화가 발생했을 것이라는 답변이 있었다.

4. 2. 2. 그룹 2에 대한 정성적 실험 결과

두 번째 그룹의 많은 연구 참여자들은 긴급상황 발생 시 전달받는 디자인 알람을 통해 심리적 압박감을 느꼈고, 실험이 진행되는 동안 긴장감이 일관되게 유지되었다. 연구 참여자에게 제공된 인지편향 극복 디자인과 진동 알람을 통해 상황 변화를 즉각적으로 인지하여 긴장감을 느꼈다고 답했다. 본 연구에서 제안하는 인지편향 극복을 위한 디자인의 요소별 효과성도 확인할 수 있었다. 한 참여자는 figure 3의 (A) 요소를 가리키며, “명확한 병명이 기재가 되어, 상황 대처 방안이 머릿속에 빠르게 떠올라 도움을 주려 행동했다.”라고 응답했다. 그 밖에도 행동 변화를 위한 심리적 트리거가 발생해 적극적인 대처를 했다는 응답을 통해 정상성 편향이 극복되는 것을 확인하였다. Figure 3의 (B)요소에 관해서는 “옆 사람의 소극적인 행동이 의식되기는 했지만, 수치화된 데이터가 상황을 객관적으로 인식시켜 행동 변화의 동기부여가 되었다.”라는 응답이 있었다. 또한, 환자와의 거리가 멀지 않아 강한 책임감을 느꼈으며, 본인이 행동을 취하지 않아 잘못되었을 때 발생할 수 있는 죄책감을 고민하였다. 이와 같은 반응을 통해 물리적 거리가 심리적 거리와 매핑되어 행동 변화를 유발하는 것을 확인하였다. 두 번째 그룹 참여자들 중 가장 강한 자극을 준 정보가 figure 3의 (C) 요소라는 응답이 많았다. 실시간으로 구조를 위한 골든 타임이 줄어드는 것을 보며 동기부여가 되었다는 응답을 통해 계획 오류를 극복하는 모습을 보였다. 제공된 디자인을 통해, 많은 참여자들이 직관적 시스템(‘지금 위험한 상황인가?’)에서 논리적 시스템(‘어떻게 이 상황을 극복할 수 있을까’)으로 사고가 확장되는 것을 확인하였다. 하지만, 첫 번째 그룹의 참여자들과 유사하게 대부분의 참여자는 주어진 상황에서의 정확한 대처 방법을 모르고 있었으며 그에 따른 불안감을 느끼고 있었다. 이와 같은 이유로, 인지편향은 극복하였지만 최종적인 상황 대처에는 아쉬움이 있었다.

4. 2. 3. 그룹 3에 대한 정성적 실험 결과

세 번째 그룹의 참여자들은 인지편향 극복을 위한 디자인을 통해 긴장감과 심리적 압박감이 생성되었고, 뒤이어 제공되는 전문 지식 전달을 위한 디자인을 통해 침착성과 안정감이 증가되는 것을 확인하였다. 즉, 긴급상황 발생 후 높아지는 긴장감과 함께 분산되는 집중력이 점차적으로 개선되는 양상을 보였다. 인지편향 극복을 위한 디자인의 요소별 효과성은 두 번째 그룹과 유사했으며, 전문 지식 전달을 위한 디자인의 효과를 추가적으로 확인할 수 있었다. 한 참여자는 figure 4 디자인을 통해, “첫 번째 화면의 골든 타임 정보를 보고 마음이 다급해졌는데, 두 번째 화면의 정확한 상황 대처 정보를 보고 마음이 안정되어 도움을 주러 이동했다.”라는 반응을 보였다. 주어진 상황 대처 메뉴얼이 정확한 행동에 대한 가이드 역할과 함께, 인지편향을 극복하는 데 긍정적 영향을 주는 것으로 드러났다. 픽토그램과 함께 제공되는 설명(텍스트)을 통해 빠르고 정확하게 상황 판단 및 대응이 가능했다는 응답도 있었다. 이와 관련하여 한 참여자는, “픽토그램을 통해 전체적인 순서를 빠르게 인지하고, 옆의 텍스트를 활용해 내가 잘 모르는 단계의 방법을 찾아보았다. 실제 상황이라면 이 과정을 통해 나의 행동에 대한 확신이 들것 같다.”라는 답변을 했다. 제공된 두 종류의 디자인을 통해, 연구 참여자들이 인지편향과 전문 지식 부족을 극복하고 직관적 시스템(‘지금 위험한 상황인가?’)과 논리적 시스템(‘어떻게 이 상황을 극복할 수 있을까’)이 유기적으로 협력하는 것을 확인하였다. 사전에 정확한 긴급상황 대처 방법을 모르고 있었던 연구 참여자들도, figure 4를 통해 빠르고 정확하게 정보를 얻어 상황 극복 능력이 즉각적으로 향상될 수 있음을 확인하였다. 이를 통해 궁극적으로 행동 변화에 대한 동기부여와 정확한 대처가 가능한 것을 확인하였다.

4. 2. 4. 그룹 4에 대한 정성적 실험 결과

마지막 그룹의 참여자들은 첫 번째 그룹보다는 높고 두 번째와 세 번째 그룹보다는 낮은 긴장감을 유지하였다. 이는, 주어진 전문 지식 전달을 위한 디자인이 압박감보다 객관적 정보를 통한 안정감을 강화하기 때문으로 해석된다. Figure 4에 따른 인지편향 극복 비율은 높지 않을 것으로 확인하였다. 한 참여자는 “주변 사람들이 움직이지 않아서 특별한 행동을 취하지 않았다. 상황에 대한 정확한 정보가 추가로 주어졌다면 동기부여가 됐을 것 같다.”라는 응답을 하였다. 이를 통해, 방관자 효과, 편승효과, 정상성 편향을 극복하지 못함을 보여주었다. Figure 4에 대한 반응은 세 번째 그룹과 유사했다. “픽토그램을 먼저 봤고, 그 다음으로 설명을 보았는데 큰 도움이 되었다. 그리고 UI/UX가 깔끔해서 몰입이 더 잘되었다.”라는 응답을 통해 긴급한 상황에서도 제안하는 디자인이 효과적으로 적용되는 것을 확인하였다. 하지만, 제공된 전문 지식 전달을 위한 디자인만으로는 인지편향 극복에 한계를 보였으며, 직관적 시스템과 논리적 시스템의 유기적 협력은 보이지 않았다.

4. 2. 5. 정성적 결과 정리

환자 관련 정보를 통해 상황에 대한 긴급함이 강조되었으며 트리거 역할을 정상적으로 수행하는 것을 확인하였다. 물리적 거리와 골든 타임과 같은 수치화 된 데이터는 실험에서 가장 큰 영향을 미쳤으며, 회피했을 때 발생할 수 있는 죄책감, 환자에 대한 책임감, 주변 환경 과의식 극복과 같은 긍정적인 심리적 요소를 이끌어냈다. 이를 통해, 주의를 상기시켰으며 동기부여가 강하게 되는 것을 확인하였다. 상황 대처 메뉴얼의 정확한 정보를 통해 비용편익 반응 극복과 확실성으로 인한 안정감을 얻는 것을 확인하였다. 이는 주변인의 대처 능력 상승으로 이어져 행동 변화의 적극성에 결정적인 역할을 했다. 트리거, 주의, 동기 요소가 자극되어 소극적인 행동 변화를 유발하였고, 능력적인 요소가 강화되었을 때 높은 비율로 합리적이며 적극적인 행동 변화가 가능한 것으로 분석되었다. 여기서 소극적 행동 변화는 실험 과정에서 발생하는 소극적 행동을 의미하며, 옆 사람과 의논하기, 자리에서 일어나기 등이 있다. 적극적인 행동 변화는 적극적으로 움직여 도움을 주러 이동하는 행위와 상황 대처에 대한 지식을 명확히 알고 있을 때에 해당한다. 추가로, 긴급상황 발생 후 진동이 주기적으로 제공되는 모든 그룹에서 유의미한 자극을 전달하였다.

5. 논의

실험 결과 분석을 바탕으로, 본 연구에서 제안하는 시각적 요소 기반의 디자인에 따라 관찰된 연구 대상자의 심리적 요소와 이에 따른 행동 변화 요소 및 결과를 정리하였다(Figure 10). 그룹 1은 제공된 디자인이 없으며, 실험 과정에서 유의미한 결과가 발견되지 못하여 분석에서 제외하였다. 발생한 심리적 요소 중 정상성 편향에 영향을 미치는 심리적 요소로는 상황에 따른 긴급함이 있었고, 방관자 효과, 편승 효과, 계획 오류에 영향을 미치는 요소로는 주변 환경 과의식 극복과 환자에 대한 책임감, 회피에 대한 죄책감이 있었다. 심리적 요소 중 비용편의 반응 극복과 확실성으로 인한 안정감을 통해, 소극적 행동에서 적극적 행동 변화로 발전되는데 큰 영향을 미치는 능력 부분을 강화하였다.

본 연구의 결과 주변인이 상황을 얼마나 투명하게 인식할 수 있는지가 행동 변화에 큰 영향을 줌을 확인하였다. 여기서 투명하다는 것은 주변인에게 주어지는 환경적 데이터와 환자 데이터를 통한 상황 인식을 의미한다. 주변인에게 많은 데이터가 주어질수록, 상황을 더 투명하게 인식한다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 상황을 투명하게 인식할수록 더욱 강한 심리적, 시각적 자극이 이루어져 높은 행동 변화를 보임을 알 수 있다. 반면, 주변인이 상황을 불투명하다고 인식하면 소극적인 행동을 보이는 것을 확인할 수 있다. 실험에서는 연구 대상자에게 주어지는 디자인에 따른 차별화된 심리적 확실성으로 드러났다.

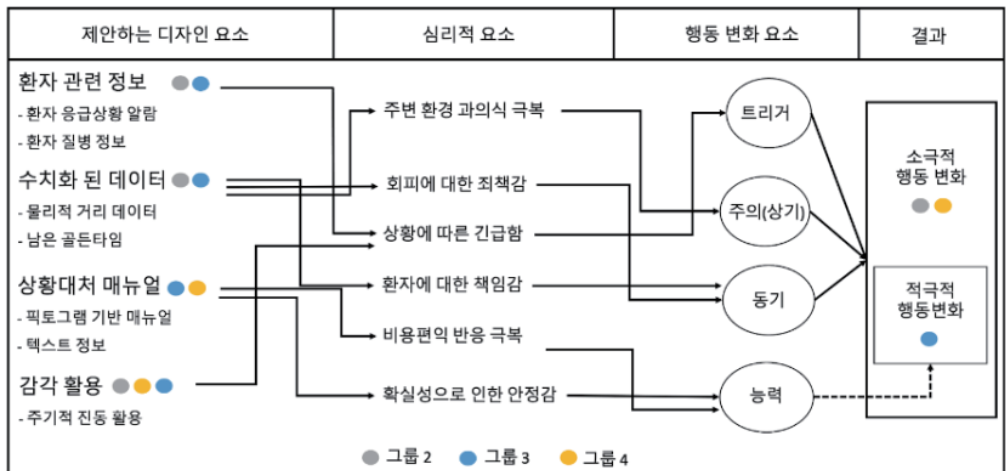


Figure 10 Relationship Between the Elements

심리적 확실성은 행동 변화를 방해하는 저항성과 반비례한다. 디자인을 통한 정보가 주어지지 않은 그룹 1의 경우, 다른 그룹에 비해 상대적으로 높은 저항성을 가진다. 이로 인해, 행동 변화를 보이고 있지 않으며, 인터뷰를 통해 불확실성으로 인해 불안감을 가지고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그룹 2, 4의 경우, 소극적인 행동 변화를 주로 보였다. 하지만, 정량적 분석을 통해 그룹 2가 그룹 4에 비해 적극적인 행동 변화를 보임을 알 수 있다. 이를 통해 재난 상황에 따른 특수성으로 상황에 대한 데이터가, 대처 방법보다 큰 확실성을 주는 것을 확인할 수 있다. 상황에 대한 데이터와 매뉴얼(대처 방법)이 모두 주어진 그룹 3을 통해, 높은 확실성이 저항성을 무력화시키는 것을 확인할 수 있다.

6. 결론

본 연구를 통해 긴급상황에서 합리적인 의사결정 및 행동 변화를 유도할 수 있는 디자인을 제안했다. 개인에게 발생할 수 있는 작은 단위의 긴급상황을 인지적 요소와 주변인의 관점에서 연구를 진행했다. 인지적 요소로 이중 정보처리 이론을 활용했으며, 이 과정에서 휴리스틱 방법론과 비용편익 반응 등으로 발생하는 인지편향을 확인했다. 정량적 분석과 정성적 분석을 통해, 제안하는 디자인이 인지편향 극복과 전문 지식 전달에 효과적이며 최종적인 의사결정 및 행동 변화 유도로 이어지는 것을 확인하였다.

본 연구에서 제안하는 인지적 요소, 행동 변화 모델, 시각적 요소의 관계는 다양한 재난/긴급상황의 극복을 위한 디자인에 응용이 가능하다. 대표적인 예시인 교통사고의 경우, 본 연구 배경과 유사하게 주변인의 역할이 중요하며 인지적 요소의 고려가 필요하다. 이 과정에서 즉각적인 행동 변화 모델과 시각적 요소를 통해 올바른 디자인 가이드 제공이 가능하다. 산불과 같은 큰 규모의 재난 상황에서도 알람, 정보, 자원 등의 인지적 요소와 시각적 요소들을 통해 알맞은 디자인 가이드가 가능하다. 본 연구에서 발견한 심리적/행동 변화 요소 등의 개념을 활용하여 다양한 재난 환경에서 시각적/인지적 요소를 고려하고 적절한 디자인 가이드로 발전시킬 수 있으리라 기대한다.

References

1. Albert, S., Housley, W., & Stokoe, E. (2019). In case of emergency, order pizza: An urgent case of action formation and recognition. In *Proceedings of the 1st International Conference on Conversational User Interfaces*, 1-2.
2. Alexander, D. (2003). Towards the development of standards in emergency management training and education. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 12(2), 113-123.
3. Al-Dahash, H., Thayaparan, M., & Kulatunga, U. (2016). Understanding the terminologies: Disaster, crisis and emergency. In *Proceedings of the 32nd annual ARCOM conference, ARCOM 2016*, 1191-1200.
4. Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M., Lee, C. A., Barndollar, K., & Trötschel, R. (2001). The automated will: nonconscious activation and pursuit of behavioral goals. *Journal of personality and social psychology*, 81(6), 1014.
5. Basso, D., & Olivetti Belardinelli, M. (2006). The role of the feedforward paradigm in cognitive psychology. *Cognitive Processing*, 7(2), 73-88.
6. Caraban, A., Karapanos, E., Gonçalves, D., & Campos, P. (2019). 23 ways to nudge: A review of technology-mediated nudging in human-computer interaction. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-15.
7. Coppola, D. P. (2015). *Introduction to International Disaster Management* (Third ed.): Elsevier Inc.
8. CRED CRUNCH. (2022). Disasters year in review 2021. *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*, 66, 1-2.
9. de Guzman, J. B., & Ado, R. G. (2014). Mobile emergency response application using geolocation for command centers. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 3(4), 235-239.
10. Diez, D., Tena, S., Romero-Gomez, R., Diaz, P., & Aedo, I. (2014). Sharing your view: A distributed user interface approach for reviewing emergency plans. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(1), 126-139.
11. Eyal, N. (2014). *Hooked: How to build habit-forming products*. Penguin.
12. Feng, Z., Gonzalez, V. A., Amor, R., Lovreglio, R., & Cabrera-Guerrero, G. (2018). Immersive virtual reality serious games for evacuation training and research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 127, 252-266.
13. Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. In *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*, 1-7.

14. Gerling, K., Dickinson, P., Hicks, K., Mason, L., Simeone, A.L., & Spiel, K. (2020). Virtual reality games for people using wheelchairs. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–11.
15. Goldberg, L. R. (1990). An alternative "description of personality": the big-five factor structure. *Journal of personality and social psychology*, 59(6), 1216.
16. Hirose, H. (2014). 인간은 왜 제때 도망치지 못하는가:살아남기 위한 재해심리학[Why Humans Can't Run Away in Time: Disaster Psychology for Survival]. Moyosa Corporation.
17. Jeong, J. U. (2019). Human error – human and environmental factors(2). *Korea Industrial Health Association*, 378, 33–45.
18. John, O. P., Naumann, L. P., & Soto, C. J. (2008). Paradigm Shift to the Integrative Big-Five Trait Taxonomy: History, Measurement, and Conceptual Issues. In O.P. John, R.W. Robins, & L. A. Pervin(Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 114–158). New York, NY: Guilford Press.
19. Kahneman, D., Slovic, S. P., Slovic, P., & Tversky, A. (Eds.). (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge university press.
20. Kahneman, D., & Klein, G. (2009). Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree. *American psychologist*, 64(6), 515.
21. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
22. Kakao.(2022). 카카오같이가치[together.kakao]. <https://together.kakao.com/big-five>.
23. Kinsey, M. J., Gwynne, S. M. V., Kuligowski, E. D., & Kinatader, M. (2019). Cognitive biases within decision making during fire evacuations. *Fire technology*, 55(2), 465–485.
24. Kremer, K. (2018). Critical human factors in UI design: how calm technology can inform anticipatory interfaces for limited situational awareness. In *Proceedings of the 1st Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM) Asia Pacific*.
25. Leach, J. (1994). *Survival psychology*. (J. Campling, Ed.). New York University Press. <https://doi.org/10.1057/9780230372719>
26. Lee, W. W., Cho, G. C., Choi, S. H., Ryu, J. Y., You, J. Y., & You, K. C. (2009). The Effect of Basic Life Support Education on Laypersons` Willingness and Self-confidence in Performing Bystander Cardiopulmonary Resuscitation. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 20(5), 505–509.
27. Lee, Y. J. (2021). Direction of Touch Gestures and Perception of Inner Scroll in Smartphone UI. *Journal of Digital Convergence*, 19(2), 409–414.
28. Li, C., Liang, W., Quigley, C., Zhao, Y., & Yu, L. F. (2017). Earthquake safety training through virtual drills. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(4), 1275–1284.
29. Ludwig, T., Kotthaus, C., Reuter, C., Van Dongen, S., & Pipek, V. (2017). Situated crowdsourcing during disasters: Managing the tasks of spontaneous volunteers through public displays. *International Journal of Human-Computer Studies*, 102, 103–121.
30. Moe, T. L., & Pathranarakul, P. (2006). An integrated approach to natural disaster management: public project management and its critical success factors. *Disaster Prevention and Management*, 15(3), 396–413.
31. Musharraf, M., Khan, F., Veitch, B., MacKinnon, S., & Imtiaz, S. (2013). Human factor risk assessment during emergency condition in harsh environment. In *International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering* (Vol.55331, p.V02BT02A004). American Society of Mechanical Engineers.
32. Nichols, M., Townsend, N., Scarborough, P., & Rayner, M. (2014). Cardiovascular disease in Europe 2014: epidemiological update. *European heart journal*, 35(42), 2950–2959.
33. Norman, G. R., Monteiro, S. D., Sherbino, J., Ilgen, J. S., Schmidt, H. G., & Mamede, S. (2017). The causes of errors in clinical reasoning: cognitive biases, knowledge deficits, and dual process thinking. *Academic Medicine*, 92(1), 23–30.
34. Oh, I. H. (2009). A Study of Using the Pictogram for Global Communication–On the "User's Manual Use for Safety" Basis (Master's degree). Sangmyung University, Chunam.

35. Palen, L., Anderson, K. M., Mark, G., Martin, J., Sicker, D., Palmer, M., & Grunwald, D. (2010). A vision for technology-mediated support for public participation & assistance in mass emergencies & disasters. *ACM-BCS Visions of Computer Science*, 1–12.
36. Reuter, C., Ludwig, T., Kaufhold, M. A., & Spielhofer, T. (2016). Emergency services – attitudes towards social media: A quantitative and qualitative survey across Europe. *International Journal of Human-Computer Studies*, 95, 96–111.
37. Simoes-Marques, M., Mendonca, P., Figueiredo, D., & Nunes, I. L. (2020). Disaster management support system prototype design evolution based on UX testing. In *Advances in Human Factors and Systems Interaction: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Human Factors and Systems Interaction, Washington DC, USA 10* (pp.374–385).
38. Simon, H. A. (1990). Bounded rationality. In *Utility and probability* (15–18). Palgrave Macmillan, London.
39. Shin, H. D., & Bull, R. (2019). Three Dimensions of Design for Sustainable Behaviour. *Sustainability*, 11(17):4610. <https://doi.org/10.3390/su11174610>
40. Shin, K. L., Shin, S. J., Kim, J. S., & Kim, J. Y. (2005). Original articles: The effects of fall prevention program on knowledge, self-efficacy, and preventive activity related to fall, and depression of low-income elderly women. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35(1), 104–112.
41. Shin, Y. S., Oh, H., Lee, S., Im, C., & Kim, J. (2014). Suggestions for securing 'Golden Time' based on cognitive science. In *Proceedings of HCI Korea*, 396–403.
42. Son, J., & Yi, E. (2022). The Application of Motion Graphics to Disaster Safety Pictograms for the Hearing-Impaired. *Archives of Design Research*, 35(4), 175–193.
43. Sunstein, C. R. (2000). Cognition and cost-benefit analysis. *The Journal of Legal Studies*, 29(S2), 1059–1103.
44. Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness. Rev. and expanded ed.* New York, Penguin Books.
45. Zhang, Y., Suhaimi, N., Azghandi, R., Joseph, M. A., Kim, M., Griffin, J., & Parker, A. G. (2020). Understanding the use of crisis informatics technology among older adults. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–13.

긴급상황에서 합리적인 의사결정 및 행동 변화를 위한 디자인 연구

김만수¹, 최명주², 최수지², 정아영¹, 김소연², 이상원^{3*}

¹연세대학교 생활디자인학과, 학생, 서울, 대한민국

²연세대학교 생활디자인학과/인간생애와 혁신적 디자인학과, 학생, 서울, 대한민국

³연세대학교 생활디자인학과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 최근 전 세계적으로 크고 작은 긴급상황이 끊임없이 발생하고 있다. 특히, 인구 고령화로 인한 만성 질환 증가, 과로로 인한 과도한 스트레스, 도시인구 과밀 등의 이유로 개인 단위의 긴급상황에 대한 위험성과 중요성이 증가하고 있다. 기존의 개인 단위 긴급상황 연구는 심리적 요소에 대한 고려가 부족하며, 실증적 연구가 충분히 이루어지지 않은 한계점을 가지고 있다. 본 연구에서는 실증적 연구를 기반으로 개인 단위 긴급상황의 특징을 고려하여, 피해자의 주변인 관점에서 의사결정 과정과 심리적 요소를 고려한 행동 변화 유도 디자인을 제안하고자 한다.

연구방법 선행 연구를 통해 본 연구의 배경이 되는 재해상황(긴급상황)과 의사결정 과정을 살펴보고, 이 과정에서 발생하는 합리적 의사결정 방해 요소를 분석한다. 이어서 도출된 원인을 극복하기 위한 행동 변화 유도 모델을 선정 한 후, 이를 활용한 개입 디자인을 제안한다. 제안된 디자인을 활용하여 그룹별 실험을 진행하고 정량적, 정성적 결과 분석을 통해 디자인 효과성을 검증한다.

연구결과 긴급상황 발생 시 피해자의 주변인에게 부정적인 심리적 요소로 인한 합리적인 의사결정 및 행동 변화를 방해하는 요소가 발생하는 것을 확인하였다. 본 연구에서 제안하는 두 가지 디자인(인지편향 극복을 위한 디자인/전문 지식 전달을 위한 디자인)이 해당 상황에서 효과적으로 적용되어 행동 변화를 유도하는 것을 확인하였다.

결론 긴급상황의 특성을 고려하여, 피해자의 주변인 관점에서 합리적인 의사결정과 행동 변화를 유도할 수 있는 디자인 가이드를 제시하였다는 점에서 연구 의의를 지닌다. 연구 결과 제안하는 디자인의 활용 및 응용을 통해 일상생활에서 발생할 수 있는 긴급상황을 효율적으로 극복할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어 긴급상황, UX 디자인, 의사결정, 인지편향

*교신저자: 이상원 (sangwon.lee@yonsei.ac.kr)