

융합연구리뷰

Convergence Research Review

최준호 (연세대학교 정보대학원 교수)

김시완 (연세대학교 정보대학원 AI&Mobility UX 연구실 연구원)

나경화 (연세대학교 정보대학원 AI&Mobility UX 연구실 연구원)

이석호 (연세대학교 정보대학원 AI&Mobility UX 연구실 연구원)

정윤현 (연세대학교 정보대학원 AI&Mobility UX 연구실 연구원)

인공지능 시대의 HCI와 UX: Voice User Interface와 감정 기술

윤재영 (홍익대학교 디자인학부 교수)

신민아 (홍익대학교 영상학과 박사과정)

사용자 행동변화를 위한 디자인

-행동이 일어나도록 혹은 일어나지 않도록 유도하는 사용자 인터페이스 디자인-

CONTENTS

- 01 편집자 주
- 03 인공지능 시대의 HCI와 UX:
Voice User Interface와 감정 기술
- 31 사용자 행동변화를 위한 디자인
- 행동이 일어나도록 혹은 일어나지 않도록 유도하는
사용자 인터페이스 디자인 -



융합연구리뷰 | Convergence Research Review
2020 June vol.6 no.6

발행일 2020년 6월 8일

발행인 김주선

편집인 최수영·권영만

발행처 한국과학기술연구원 융합연구정책센터

02792 서울특별시 성북구 화랑로 14길 5

Tel. 02-958-4980 | <http://crpc.kist.re.kr>

펴낸곳 주식회사 동진문화사 Tel. 02-2269-4783



● 인공지능 시대의 HCI와 UX: Voice User Interface와 감정 기술

다양한 종류와 더 많은 컴퓨터가 보급되고, 일상생활에서도 컴퓨터가 필수품으로 자리 잡은 시대에 인간과 컴퓨터 간의 상호작용(interaction)은 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 상호작용을 보다 편리하고 효과적으로 발전시키기 위해 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction, HCI)이라는 학문 분야가 생겨났으며, 심미성과 감성의 영역으로 확대되면서 사용자 경험(User eXperience, UX) 디자인이 중요해졌다.

이에, 본 호 1부에서는 컴퓨터→인공지능으로 이어지는 기술의 발전과 함께 진화하고 있는 HCI 및 UX에 대해 알아보고, 특히 차세대 인터페이스(interface) 시스템으로 언급되고 있는 음성 사용자 인터페이스(Voice User Interface, VUI)의 핵심 기술, 특징점 및 한계, 적용 예시 등을 알아보았다. 현재 두세 번의 입력에 걸쳐 사용자가 원하는 작업을 실행·완료하는 상황에서 음성만으로 한 번에 사용자의 의도를 파악하고 요청한 작업을 실행하는 VUI는 핵심 기술인 자연어 처리 기술이 진화하면서 활용 분야와 사용 빈도가 크게 증가하고 있다.

또한, 사람과 기술의 연결을 돕는 감정 기술(Emotion Technology)은 인간 중심의 제품 및 서비스를 구축하기 위해 필수적인 기술로, 사용자의 생체 데이터 측정 및 분석을 통해 사용자의 감정을 정의하고 그에 맞는 적절한 피드백 및 결과를 도출해 낸다.

본 호 1부를 통해 인간과 컴퓨터의 효율적인 상호작용을 위한 HCI 및 UX에 대해 알아보았다. 기계가 인간의 언어를 이해하고, 인공지능을 바탕으로 적절한 피드백을 주는 시대가 다가오는 것은 분명해 보인다. 인간의 언어와 그 속에 담긴 감정까지 이해하여 앞으로의 기술이 사람들에게 두려움이 아닌 또다른 즐거움이 될 수 있기를 기대해 본다.

● 사용자 행동변화를 위한 디자인

- 행동이 일어나도록 혹은 일어나지 않도록 유도하는 사용자 인터페이스 디자인 -

현재 일상생활에서 마주치는 모든 것은 그 나름대로 이유에 의해 고유의 형태를 가지고 있다. 그러한 형태를 설명할 때 흔히 '디자인'이라는 단어로 표현과 설명을 덧붙인다. '디자인'을 흔히 무언가를 보기 좋게 만들거나, 사용하기 좋게 만드는 것으로 한정 지어 생각할 수 있지만, 정교하게 만들어진 디자인은 사람의 행동을 변화시키는 역할을 하기도 한다. 유형적 디자인을 넘어, 온라인과 모바일을 통해 접하는 무형적 디자인 즉, 사용자 인터페이스(user interface, UI) 또한 사용자의 행동을 변화시킬 수 있도록 진화하고 있다.

이에, 본 호 2부에서는 행동변화와 관련된 Fogg의 행동 모델, Transtheoretical 모델, Geller의 행동변화 모델 이론을 간략하게 살펴보고, 사용자 인터페이스(UI)를 통해 사용자의 행동을 변화시키는 실제 사례(행동 유도 및 행동 회피)를 통해 총 아홉 가지의 행동변화 개입 전략(① 교육, ② 조언, ③ 모니터링, ④ 목표, ⑤ 비교, ⑥ 흥미, ⑦ 알림, ⑧ 제어, ⑨ 보상)이 어떠한 방식으로 사용되는지 알아보았다.

본 호 2부를 통해 '디자인'의 영역인 UI가 새로운 기술에 접목되었을 때 사용자의 심리적·행동적 변화를 유도 가능케 한다는 것을 알 수 있었다. 다만 각 전략들의 실질적 효과와 사용자의 감정 및 경험 면에서는 어떠한 (약)영향을 미치는지에 대해서는 후속연구가 요구됨에 따라 추가적인 연구를 통해 효과적이며 윤리적인 사용자 경험(UX) 디자인으로 발전되기를 기대해 본다.

융합연구리뷰

Convergence Research Review 2020 June vol.6 no.6



01

인공지능 시대의 HCI와 UX: Voice User Interface와 감정 기술

최준호(연세대학교 정보대학원 교수)

김시원(연세대 정보대학원 AI & Mobility UX 연구실 연구원)

나경화(연세대 정보대학원 AI & Mobility UX 연구실 연구원)

이석호(연세대 정보대학원 AI & Mobility UX 연구실 연구원)

정윤현(연세대 정보대학원 AI & Mobility UX 연구실 연구원)

I 인공지능 시대의 HCI와 UX

HCI(Human-Computer Interaction)는 사람들이 편리하게 사용할 수 있는 컴퓨터 시스템을 개발하는 원리와 방법을 연구하는 학문 분야이며, 전미전산학회(Association for Computing Machinery, ACM)의 분과 연구회인 SIGCHI(Special Interest Group in Computer Human Interaction)가 발족한 1982년을 원년으로 삼는다. 당시에는 컴퓨터-인간 상호작용(CHI)이란 용어를 사용했지만, 이후 시스템을 사용하는 사람, 즉 유저(user)에 대한 중요성을 더 강조하게 되면서 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)이란 용어로 진화하게 되었다. 초기에는 사용성 공학(Usability Engineering) 위주의 연구와 개발에만 관심을 두었지만, 차차 심미성과 감성의 영역으로 확대되면서 실무 분야에서는 사용자 경험(User Experience, UX) 디자인이란 명칭으로 널리 알려지게 되었다. 그 사례로 이 분야 전문가 단체의 이름이 사용성 전문가 협회(Usability Professionals' Association, UPA)에서 사용자 경험 전문가 협회(User Experience Professionals' Association, UXPA)로 변경된 것을 들 수 있다.

PC가 주도적인 시기에는 WIMP(Windows-Icons-Menus-Pointers)와 그래픽 유저 인터페이스(Graphic User Interface, GUI)가 핵심적인 유저 인터페이스(User Interface, UI) 양식이었다. 애플의 iPhone 출시 이후 스마트폰 시대의 HCI와 UX는 터치 인터페이스가 핵심 UI 양식이 되었다. 그렇다면 향후 인공지능 시대에서는 어떤 UI가 핵심이 될 것인가?

IBM 리서치는 자동화, 자연어 처리, 신뢰가 인공지능의 핵심 키워드가 될 것이라고 밝혔다(IBM Research, 2019). 그중에서도 자연어 처리는 인공지능 시스템이 일상적인 언어를 사용해 대화와 토론, 문제 해결까지 가능하도록 돕는 기술로서 인공지능 분야에서 많은 주목을 받고 있다. 자연어 처리 기술에 관한 연구는 기계번역 시스템을 중심으로 1950년대부터 시작되었지만, 점차 발전하여 최근에는 대량의 비정형화된 언어 속에서 의미 있는 정보를 추출하고 활용하는 딥러닝 기반의 자연어 처리 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 자연어 처리 기술을 가장 많이 사용하는 산업은 음성 AI 분야로, 글로벌 자연어 처리 시장과 글로벌 음성 인식 시장은 2025년 각각 약 432억 달러, 약 7천억 달러에 달하는 규모로 크게 동반 성장할 것으로 예측되고 있다(KOTRA 해외시장뉴스, 2019). 음성 AI 시장의 꾸준한 성장 흐름에 따라 해외 기업은 물론 국내 통신사 및 IT 기업에서도 모바일, 쇼핑, 차량, 스마트 가전 등 다양한 분야에서 음성 인식을 활용한 서비스를 선보이고 있다.

또한, 미래의 HCI와 UX의 핵심 관심은 인간과 인공지능 시스템 간의 감성적인 상호작용을 원활하게 구현하는 것이다. 대부분 사람은 화가 났을 때 얼굴 근육을 찡그리거나 목소리가 커지고, 부정적인 언어로 표현한다. 이처럼 사람이 감정 표현의 수단으로 가장 적극적으로 활용하는 것은 표정과 목소리이다. 그래서 지금까지의 감정 인식 기술은 감정이 표면적으로 드러나는 얼굴과 음성 인식 기술을 중심으로 연구되었다. 사진 속 얼굴의 감정을 분석해주는 엔터테인먼트 서비스나 콜센터에서 고객의 통화 음성에서 감정을 측정하여 분노 감정이 높은 고객은 숙련된 직원과 연결해주는 서비스처럼 감정 기술은 얼굴과 음성의 단일 기술을 활용한 형태로 상용화되었다. 하지만 실제 사람의 상호작용은 오감 중 하나의 감각으로만 이뤄지지 않는다. 따라서 사람의 감정과 상황, 요구를 이해하고 그에 맞는 행동을 취하는 기술이 되기 위해선 사람과 같은 오감이 필요하다. 감정 기술은 사람의 복잡한 상호작용을 이해하고, 정확도를 높이기 위해 감정을 복합적으로 측정하는 멀티모달(multi-modal) 형태로 발전하게 되었다.

II Voice User Interface(VUI)

음성 사용자 인터페이스(Voice User Interface, VUI)는 음성 인식 기술을 바탕으로 시스템과 사용자 간의 상호작용을 가능하게 하는 인터페이스 시스템이다. VUI는 과거 2000년대 초반, 전화상 사용자의 목소리를 인식하여 작동하는 IVR(Interactive Voice Response) 시스템으로 항공편 예약, 텔레뱅킹, 교통 정보 확인 등의 서비스를 제공하면서 상용화되어 왔지만, 그 용도와 확산이 제한되어 왔다(Pearl, 2016).

지금의 VUI는 가장 익숙한 사용자 인터페이스인 GUI(Graphic User Interface) 이후 차세대 사용자 인터페이스로 언급되고 있는 NUI(Natural User Interface)의 맥락에서 이해해야 한다. 별도의 지식과 사전 학습 없이 사용자가 일상 속 언어와 경험을 기반으로 기기를 사용할 수 있는 것이 NUI로, 대표적인 NUI는 음성, 생체인식, 제스처 기반 인터페이스이다. VUI의 경우, 핵심 기술인 자연어 처리 기술이 진화하면서 음성 인식의 정확도가 높아졌고, 사람과 시스템 간의 자연스러운 대화가 가능해졌다. 스마트 스피커의 대중화와 인공지능 서비스의 확산으로 VUI가 주요 인터페이스로 떠올랐으며 일상 속에서도 VUI를 활용하는 분야와 사용 빈도가 크게 증가하고 있는 추세이다.

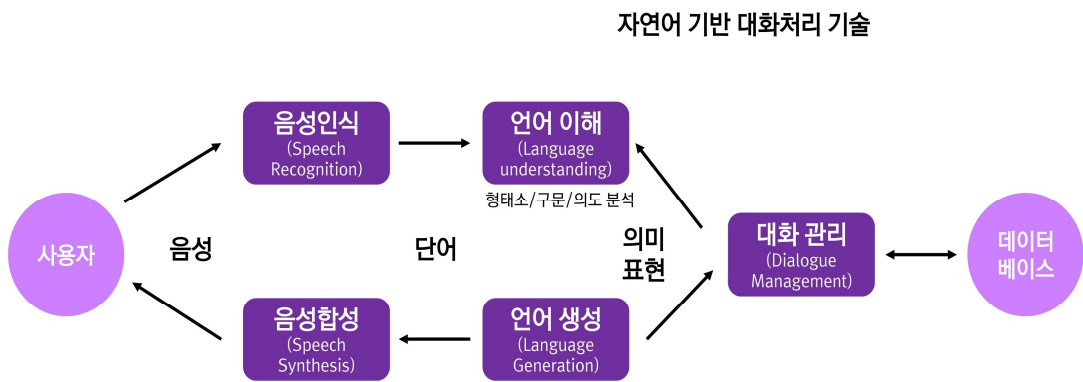
1. VUI의 핵심 기술: Natural Language Processing(NLP)

음성 사용자 인터페이스는 크게 ‘언어 이해’, ‘대화 처리’, ‘응답 생성’의 순서로 이루어진다. ‘언어 이해’는 사용자의 발화를 분석하여 기계가 이해할 수 있는 의미 구조로 변환하는 과정을 말한다. 앞서 얻은 의미 구조를 적합한 대화 모델을 적용하여 시스템 응답의 의미 구조를 생성하는 것을 ‘대화 처리’ 과정이라고 하며, ‘응답 생성’ 과정에서 기계에서 사용자에게 전달하는 응답 발화나 사용자의 요청을 수행하는 행위를 생성하게 된다. 인간의 언어로 된 사용자 발화를 처리하는 전 과정을 NLP 또는 자연어 처리라고 한다.

<그림 1>에서와 같이, 자연어 처리는 크게 ‘자연어 이해(Natural Language Understanding)’와 ‘자연어 생성(Natural Language Generation)’으로 분류된다. 자연어 이해란, 인간이 말한 그대로의 문장을 이해하는 기술을 말한다. 기계의 이해 능력이 높을수록, 사용자가 요청한 것을 수행하거나 원하는 답변을 할 수 있을

확률이 높아진다. 반대로, 기계가 인간의 언어를 이해한 후, 발화에 대한 응답을 생성하는 과정에서 자연어 생성이 필요하다.

그림 1. 자연어 기반 대화처리 기술의 구성 모델



(출처: Power Voice, 2014)

자연어 이해과정은 <표 1>과 같이 크게 6단계로 이루어지고 있으며, 기계와 인간의 상호작용 과정에서 최우선적으로 이루어져야 하는 부분이기 때문에 자연어 이해과정에 대한 연구들이 여전히 활발하게 이루어지고 있다. 그와 발맞추어 자연어 생성과정에 대한 연구들도 함께 진행되고 있다.

표 1. 자연어 이해 과정: 언어 이해와 기계 학습 방법

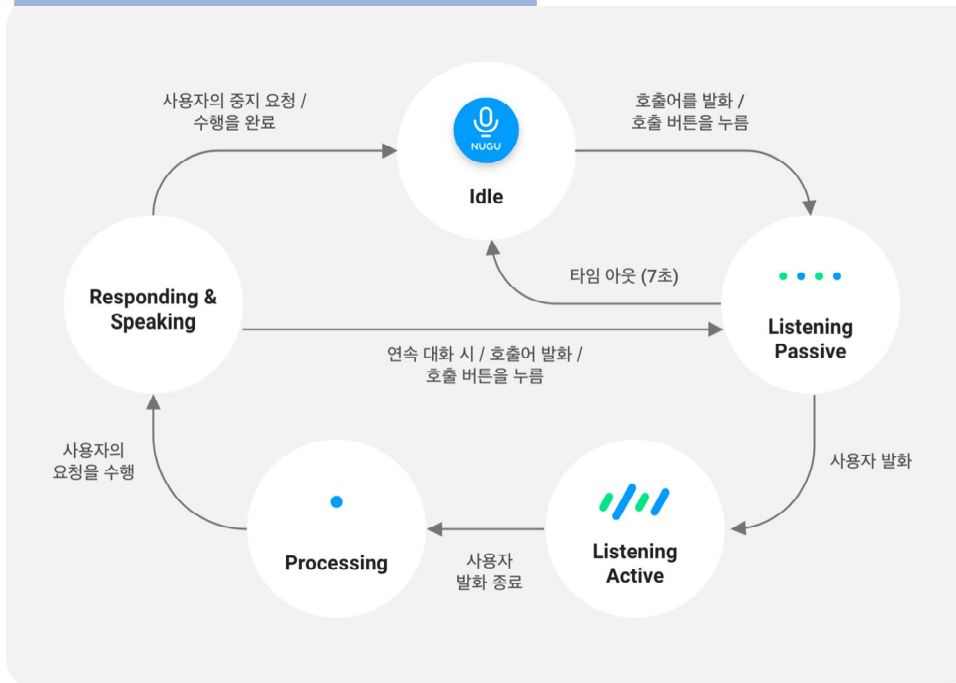
언어 이해 과정	기계 학습 방법
형태소 분석	• 인간이 사용하는 문장을 기반으로 의미를 가지는 가장 작은 단위로 쪼개서 분석하는 방법. 최근 머신러닝과 딥러닝을 적용한 방법으로 사용하고 있다.
구문 분석	• 문장을 구성 성분으로 분해하여 각 구성 성분 간의 의존 관계와 역할을 분석하는 것. 한국어는 국립국어원에서 구축한 세종 코퍼스를 이용하는 경우가 다수이며, 현재 딥러닝을 적용한 연구가 활발히 이루어지는 중이다.
개체명 인식	• 인명, 지명, 기관명 등 의미를 문장 구성 성분에 부여하는 것. 정보 추출, 정보 검색, 질의 응답 등의 목적을 위해 주로 사용된다.
화행, 의도 분석	• 화행 분석은 사용자의 발화에 나타난 범용적인 의도를 파악하는 것을 말하며, 이에 영역 지식이 더해진 구체적인 의도를 파악하는 것을 의도분석이라 구분한다.
감성 분석	• 문장에 나타난 긍·부정 표현을 분석하여 사용자의 감성을 파악하는 것이다.
정보 추출	• 텍스트 형태로 변환된 데이터로부터 정형화된 정보를 추출하는 기술. 데이터베이스에 저장하거나 시맨틱 저장소에 저장하여, 빅데이터 분석과 시맨틱 검색 등의 용도로 사용된다.

자연어 생성과정은 콘텐츠 결정과 텍스트 계획, 문장 계획, 문장 생성의 3단계로 구성된다(표 2 참고). 자연어 이해를 거쳐 얻은 정보를 기반으로, 어떤 콘텐츠를 어떤 문장을 통해서 사람에게 전달할 것인지 결정하게 된다. 이처럼 사람과 기계가 상호작용하는 모든 상황에서 VUI를 적용하기 위해서 자연어 이해와 생성, 즉, 자연어 처리는 꼭 필요한 핵심 기술이다. 실제 스마트 스피커에 적용하고 있는 대화형 음성 인터랙션의 과정은 <그림 2>와 같다.

표 2. 자연어 생성 과정: 언어 생성과 기계 학습 방법

언어 생성 과정	기계 학습 방법
콘텐츠 결정, 텍스트 계획	• 사용자에게 어떤 정보를 전달해야 할지(콘텐츠 결정), 정보를 수사적으로 구성하는 방법 (텍스트 계획)을 결정하는 것
문장 계획	• 각 문장과 문단으로 정보를 나누는 방법과 텍스트를 매끄럽게 만들기 위해 어떤 문장 구성요소들로 만들 것인지 결정하는 것
문장 생성(Realized)	• 문법적으로 올바른 방식으로 개별 문장을 생성하는 것

그림 2. 대화형 음성 인터랙션 프로세스



(출처: SK Nugu Play Builder, 2020)

2. 음성 AI 에이전트

자연어 처리 기술의 성장에 따라 익숙해진 자연어 대화 인터페이스가 많이 사용되는 분야로 대화형 음성 AI 에이전트를 예로 들 수 있다. 그중에서도 먼저 널리 소개된 AI 에이전트는 애플의 시리(Siri)와 삼성의 빅스비(Bixby)와 같이 스마트폰에 탑재된 음성 기반 모바일 에이전트이다. 또한, 자연어 처리 기술의 발전과 딥러닝 기술의 시너지 효과로 스마트폰뿐만 아니라, 스마트 스피커, 스마트 TV 등 다양한 기기에 탑재되어 사람들에게 점차 익숙해지고 있다. 대표적으로 구글의 경우만 보아도, 그들이 가진 사람의 음성 데이터를 학습해 오류를 줄이고 인식 정확도를 95%까지 끌어올리는 데 성공했다. 자연어 처리 기술과 딥러닝 기술의 시너지가 스마트폰에만 국한되던 기술을 가전제품, 로봇과 자동차 등으로 확대하여 적용할 수 있는 기반을 만들어주고 있다.

아래 <표 3>에서 정리된 바와 같이 기술의 발달로 음성 AI 에이전트와 이를 기반한 플랫폼 환경은 확대되고 있다. 그러나, 사용자 경험 만족도를 높이기 위해서는 사용자가 이런 음성 AI 에이전트를 사용하는 환경과 맥락에서 기존의 UI와 VUI가 다르다는 점을 이해해야 한다.

표 3. 음성 AI 에이전트 탑재 제품/서비스 현황

구분	서비스명	출시연도	주요기능
해외	애플 시리	2011	<ul style="list-style-type: none"> 스마트폰 기반의 서비스로 시작하여 스마트폰 명령 수행에서는 가장 앞서있으나 쇼핑이나 안내에 대한 응답은 알렉사나 구글 어시스턴트보다 다소 부족함을 보임 Carplay를 통해 아이폰에서 제공하던 시리를 핸들에서 호출할 수 있는 형태로 제공
	아마존 알렉사	2014	<ul style="list-style-type: none"> 다른 업체의 서비스를 손쉽게 알렉사의 기능으로 추가할 수 있는 '알렉사 스킵' 보유 이를 기반으로 다양한 스마트 TV, 스마트 스피커, 자동차 인포테인먼트 시스템 등 확장하고 있는 추세이며, 현재 전세계적으로 AI 플랫폼 시장을 압도적인 점유율로 선도
	마이크로소프트 코타나	2015	<ul style="list-style-type: none"> 스마트폰에서 접근이 불가능하다는 한계 존재
	구글 어시스턴트	2016	<ul style="list-style-type: none"> 기존에 구글이 보유하고 있는 강력한 검색 엔진과 방대한 사용자 데이터가 강점으로 작용한다. 명령에 대한 응답 결과가 가장 뛰어난 것으로 평가 '액션'을 통해 다양한 확장 기능을 제공하여, 다양한 플랫폼으로 확장하는 추세임
국내	바이두 두어	2017	<ul style="list-style-type: none"> 자사의 음성 인식 성능이 97%를 넘어설 정도로 정확하다고 밝히고 있으며, 아마존과 구글처럼 '스킵'기능을 통해 중국의 여러 서드파티(Third Party) 업체들의 스마트 스피커에 탑재
	LG전자 Q보이스	2012	<ul style="list-style-type: none"> 자체 AI 브랜드인 씽큐(ThingQ)를 스마트 기기와 가전제품에 탑재하여 출시 다른 음성 인식 플랫폼에 비해 기술적으로 부족한 부분은 구글 어시스턴트나 아마존 알렉사 등 다른 음성 AI 플랫폼을 함께 탑재하여 상호 보완적으로 사용하도록 하는 전략을 추진

구분	서비스명	출시연도	주요기능
	SK텔레콤 NUGU	2016	<ul style="list-style-type: none"> 통신업체에서 자체 개발한 '누구'를 스마트 스피커와 함께 출시 초기에는 '멜론'과 스트리밍 서비스를 지원하고, 다른 서비스들은 연동할 수 없었지만, 2019년 오픈 플랫폼을 공개하며 협력을 통한 개방형 생태계 조성을 선도
	KT 기가지니	2017	<ul style="list-style-type: none"> IPTV 셋톱박스에 스마트 스피커를 결합한 형태로 음성 AI 플랫폼을 처음 선보인 후, 클라우드 방식의 AI 플랫폼과 개발 도구를 개방하여 개방형 플랫폼 생태계 추진 예정
	네이버 클로바	2017	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 인터넷 서비스와 함께 지니, 빅스 등과 연동한 복수의 음원 서비스도 이용할 수 있으며, 현재 시고객센터 데모버전을 출시하여, 성남시 보건소의 코로나 능동감시 대상자를 관찰하는데 활용
	카카오 카카오	2017	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 스피커인 카카오미니에 탑재되고 있으며, 자동차용 내비게이션 애플리케이션인 '카카오내비'와 현대자동차 인포테인먼트 시스템에도 적용 카카오는 다음 카카오 계열의 서비스와 연계된 것이 특징
	삼성전자 빅스비	2017	<ul style="list-style-type: none"> 가전업체인 삼성전자에서 개발한 음성 인식 AI 에이전트 플랫폼 스마트폰을 시작으로 삼성에서 출시하는 모든 스마트 기기와 가전제품에 탑재하고 있는 추세로, 대화형 인터페이스와 함께 비전과 혼합해 사용 가능한 것이 특징임 빅스비 캡슐을 개발할 수 있는 플랫폼을 오픈하여 이용 가능한 서비스를 확장

(출처: 삼성 KPMG, 2020)

3. VUI의 특징, 장점, 한계

VUI는 일반적인 UI와 달리 비선형적인 구조를 띄고 있어 정해진 순서 없이 태스크를 수행하는 경우가 발생한다. 예를 들어 비행기 표를 예매한다고 했을 때, 웹사이트 또는 모바일 애플리케이션을 이용한다면 목적지를 먼저 고르고 날짜를 선택한 후 티켓 수를 선택하는 등 일련의 흐름에 따라 정보를 탐색하고 기기와 상호작용하게 된다. 그러나 VUI를 사용하여 비행기 표를 예매한다면 “비즈니스 클래스로 샌프란시스코행 비행기를 타고 싶어”라고 이야기할 수 있다(Justin Baker, 2018). 즉, 일상적인 언어로 사용자가 자신의 목적을 이야기할 수 있도록 하여, VUI는 일상어로 이야기 된 사용자의 말 속에서 사용자의 정보를 추출하고 해석하여 답변을 제시해야 한다.

VUI는 네 가지 중요한 장점을 갖고 있는데, 별도의 학습 없이 서비스를 사용할 수 있도록 하는 직관성, 한번의 발화로 원하는 기능을 수행할 수 있는 빠른 속도, 핸즈프리 상황에서도 서비스 이용이 가능하다는 점, 텍스트를 넘어서서 음성으로 감성적 관계를 풍부하게 맺을 수 있다는 점이다. 특히 디지털 기기 숙련도에 상관없이 모든 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 직관성(intuity)과 핸즈프리(hands-free) 상황은 VUI의 가장 중요한 장점이다.

그러나 VUI의 장점에도 불구하고 국내 음성 서비스에 대한 사용자 만족도는 49%의 수치를 보여, 높지 않은 것으로 나타났다(박경희, 2018). 공통적으로 지적되고 있는 VUI의 한계는 사생활 보호 문제와 간섭 현상을 들 수 있다. 장소 및 상황에 따라 사용자의 개인정보가 노출될 우려가 있고, 음성 명령 시 주변 소리와

타인의 음성이 함께 입력되면 음성 작동에 오류가 발생할 가능성이 높기 때문이다. 또한, 음성은 비교적 저해상도의 정보(Low Resolution)에 해당하므로 사용자에게 음성만으로 정보를 제공할 경우, 단기적으로 기억할 수 있는 정보량의 한계와 복잡한 태스크를 수행하기에는 어려움이 따른다는 점을 고려해야 한다.

4. 차량 내 음성 사용자 인터페이스

기존 모바일 환경에서 손쉽게 VUI를 접할 수 있지만 이미 텍스트로 빠르게 정보를 탐색하는 데 익숙해진 사용자들의 특성과 앞서 언급한 간섭 현상 및 사생활 침해 우려 등 여러 문제점이 더해져 서비스의 다양성에 비해 음성 AI 서비스는 여전히 덜 활성화 되어있다. 이에 비해, 차량은 청각적 방해가 덜하고 사생활을 보호할 수 있는 공간이라는 점에서 VUI를 이용하기 훨씬 편리한 환경이다. 특히 운전 중 사용자의 시선과 손을 마음대로 사용할 수 없고, 여러 번의 절차를 거쳐 하나의 행위를 수행하기보다 말 한마디로 기능을 제어하는 것이 유용하다. 이러한 차량의 환경적 특성 때문에 최근 차량 내 VUI가 더욱 주목받고 있다.

차량 내 음성 인터페이스의 첫 시작은 일방향적으로 길을 안내해주는 음성이 탑재된 것이라고 볼 수 있으며, 국내 최초 길 안내 음성 내비게이션으로는 '아이나비 320'이 있다. 2007년에는 최초의 차량용 음성인식 에이전트인 포드 싱크(Ford SYNC)가 상용화된 바 있다. 이후 차량 내 음성 인터페이스의 발전이 활발하게 이루어지지는 않았지만, 아마존 알렉사와 구글 어시스턴트 등 음성 AI 플랫폼의 발전이 비약적으로 이루어지면서 차량 내에서도 양방향 음성 인터페이스가 가능해졌다.

현재의 차량용 음성 인터페이스는 자연어 음성인식 기술을 기반으로 사용자와 상호작용한다. 자연어 음성인식 기능은 사용자의 음성을 수집하고 디지털로 변환하여 소리의 주요한 특징값을 추출한다. 이를 문장으로 바꾸는 딕테이션(dictation) 과정을 거친 후 문장들을 분석해 사용자의 의도에 맞는 결과를 제공한다. 앞으로는 자동차의 음성인식 기술이 '지능형 대화 서비스'로 나아갈 전망이다. VUI가 명령 중심에서 대화 중심으로, 인공지능이 사용자의 의도를 스스로 파악하여 처리하는 시스템이 가능해지는 것이다. 예를 들어 "차에서 냄새 나"라고 말하면 인공지능 스피커가 "창문을 열까요?"라고 대답하거나 저절로 외기 순환으로 전환, 또는 운전자의 감정/목소리/체온을 측정하고 추측해 "스트레스가 많이 쌓였을 때는 잔잔한 클래식 음악을 듣는 게 좋아요"라고 말하는 것도 점차 가능해질 것이다(금호타이어, 2019). 많은 사람은 차 안에서 스마트 홈 기기를 조작하고, 이동 중에도 애플, 아마존, 구글과 같은 여러 인공지능 음성 비서를 필요로 한다. 미래의 자동차에는 차량마다 음성 비서가 탑재되어 있을 것으로 예상되며, 2023년 판매되는 차량 2,000만대에 자동차 인공지능 음성 비서가 탑재될 전망이다(로봇신문, 2019).

현재, 아마존과 구글과 같은 IT 기업뿐만 아니라, 완성차 업체(OEM)도 자체 브랜드의 인공지능 음성 비서를 탑재하려고 시도하고 있다. BMW나 아우디, 포드와 같은 OEM은 자사 브랜드 비서를 아마존 알렉사, 구글 어시스턴트와 함께 탑재하여 운영하고 있다. 사용자들이 자동차 안에서 집이나 다른 생활 공간에서 이용하던 서비스를 끊임 없이 연결해서 이용하고 싶어하는 사용자 니즈(needs) 충족을 위해 기업에서는 협력을 통해 사용자를 끌어들이고자 하고 있다. GM은 IBM의 인공지능 비서인 왓슨을 적용한 'OnStar Go'를 도입해 2017년부터 탑재된 차량을 출시했다. 과거의 차량에서 가능하던 전화 걸기, 길 안내 기능뿐만 아니라, 전자 상거래 서비스를 추가해 사용자에게 편의성을 제공하였다. 반면, 벤츠와 재규어의 경우, 자사 브랜드 비서를 주로 개발하고 있다. 벤츠는 'MBUX'라는 이름으로 차량 인포테인먼트 시스템을 도입하였고, 주로 스마트폰과의 연계, 내비게이션 길 안내나 라디오 등 음원 설정, 문자 확인 등을 제공하여 운전자의 편의성을 높여주고 있다.

국내에서는 현대자동차와 기아자동차가 음성인식 기술을 꾸준히 개발해왔다. 특히 사용자의 음성을 주변 노이즈와 상관없이 정확하게 인식하도록 하는 Barge-in 기술과 기존의 2~3단계에 걸쳐 조작했던 것을 한 단계로 줄이는 지능형 음성인식 기술을 발전시켰다. 자사의 기술력을 바탕으로 홈-투-카(Home-to-Car)와 같은 차량 제어 기능은 물론 카카오의 인공지능 플랫폼 '카카오 i'와 협업하여 차량 내에서 사용자가 더욱 다양한 음성 서비스를 즐길 수 있도록 하고 있다.

미국에서는 차 안에서 음성 비서를 사용하는 성인이 약 1억 1,400만 명으로 스마트 스피커를 사용하는 5,780만 명보다 두 배 가까이 많은 것으로 나타났다(VoiceBot, 2019). 능동적으로 음성 비서를 사용하는 비율 또한 스마트폰 사용자(4,570만 명)보다 자동차 소유주(7,700만 명)가 더 높다. 지금까지 차량 내 음성 인터페이스 사용은 차량 내 기능 및 공조 제어, 길 안내, 전화 통화 등 세 가지 태스크에 집중되는 경향을 보였다. 그러나 차량 내에서도 상황에 따라 음성을 이용해 다양한 기능을 수행할 수 있는 사례가 늘고 있으며, 날씨 정보와 교통상황, 알람 설정 등 2만 5천여 건의 연동 기능을 갖춘 아마존 알렉사가 탑재된 차량에서는 운전하며 음식을 주문하는 일도 가능하다.

〈그림 3〉에서 보는 것과 같이, 실제 차량 내 음성 비서 활용의 특이 사례를 살펴보면 기존 활용 태스크(통화 연결, 길 안내 등) 이외에 식당 검색에 대해 질문하는 태스크가 가장 많이 쓰였다. 이는 직접 스마트폰 앱으로 검색하는 것보다 음성으로 물어보는 것이 훨씬 빠르고 쉽기 때문이라고 볼 수 있다. 또한, 대다수의 사례가 라디오와 팟캐스트 재생, 영화에 대한 질문 등 엔터테인먼트 관련 태스크에 해당하는 만큼 엔터테인먼트 분야의 사용 사례에 대해 더 많은 연구와 발전이 필요할 것으로 보인다.

그림 3. 자동차 음성 에이전트의 태스크별 활용 현황



(출처: VoiceBot, 2019)

현대·기아자동차는 인공지능 플랫폼 카카오 i 음성엔진 기반의 ‘서버형 음성인식’을 2019년 신형 소나타에 처음으로 적용하였고, 사용자들은 ‘원 샷(one shot)’ 방식으로 보다 편리하게 음성 서비스를 이용할 수 있게 되었다. 서버형 음성인식은 첫째, 운전자가 발화한 음성 데이터 및 위치 데이터를 카카오 음성인식 서버로 전송하고, 둘째, 인식된 음성 정보를 카카오 지도 서버로 전송 후, 마지막으로 운전자 관심 지점(Point of Interest) 정보를 차량 내비게이션으로 전송하는 단계를 거친다. 기존 음성 인식을 활용할 때는 명사형으로 음성 명령을 실행해야 했지만, 일상적인 언어(자연어)로 동사형 검색이 가능해지고, ‘양재동 근처 대형마트 찾아줘’ 등 카카오의 음성 엔진을 활용해 목적지, 맛집, 정비소 등의 정보를 유용하게 받아볼 수 있다.

또한, 음성 명령으로 “바람 세게”, “바람 방향 몸쪽으로”와 같이 자연스럽게 대화하듯 이야기해도 차량 공조 장치 제어 기능을 실행할 수 있다는 점도 주목할 부분이다. 여기에 더해 뉴스 브리핑, 날씨, 영화 및 TV 정보 그리고 실시간 검색어 순위 등 카카오에서 제공하는 서비스를 차량 내에서도 즐길 수 있으므로 차량 내 VUI의 활용도는 더욱 높아질 전망이다.

5. 미래 자율주행차에 적용될 VUI

5.1. 음성 대화형 인터페이스의 오류 발생과 회복 전략

자연어 이해 기술의 한계로 인해 음성 대화형 인터페이스에서는 불가해성 오류(Non-understanding error)와 오인식 오류(Misunderstanding error) 두 가지 종류의 오류가 발생할 수 있다. 우선 불가해성 오류는 사용자의 발화를 시스템이 해석할 수 없거나, 한 가지 이상의 해석이 가능하여 시스템이 어떠한 응답도 할 수 없는

경우를 말한다. 이와 달리 사용자의 발화를 시스템을 해석했으나, 잘못된 방향으로 해석하여 사용자의 의도와 다른 엉뚱한 답변을 제공하는 경우를 오인식 오류라고 한다.

현재는 자동차를 운전하는 운전자가 핸들을 잡고, 전방을 주시해야 한다는 점에 주목해보자. 부분 자율주행이 많은 발전을 이루어졌지만 아직은 두 손이 자유롭지 못하고, 시선이 전방에 고정되어 있어서 주행하는 도중에 다른 행동을 하기에 굉장한 제약이 따른다. 주행 도중 전화 걸기, 목적지 변경 등의 행동을 하고 싶을 때 최적화된 인터페이스는 음성을 이용한 인터페이스이다. 하지만 음성 대화형 인터페이스가 도입된다고 하더라도, 운전하는 도중에 오류가 발생한다면 운전자는 당황하게 되고, 사고로 이어질 가능성이 있으므로 음성 대화형 인터페이스에서의 오류는 빠른 회복 전략이 필요하다.

음성 사용자 인터페이스에서 오류가 일어나는 원인은 크게 사용자 발화와 시스템 답변, 두 가지로 구분할 수 있다. 세부적인 오류 상황은 <표 4>와 같다(천재민, 2006).

표 4. VUI의 오류 상황

구분	발생 원인	설명
사용자 발화	어휘	<ul style="list-style-type: none"> 개인화된 고유명사, 방언, 축약어, 은어 등을 사용 문법 오류, 부적절한 의미로 사용
	문장 구조	<ul style="list-style-type: none"> 장문형태의 복잡한 문장 구성 문법에 맞지 않는 문장 구조
	질문 내용	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 제공 기능과는 관련 없는 내용의 질문 두 가지 이상의 질문 동시 수행
	질문 반복	<ul style="list-style-type: none"> 질문 중, 질문 내용의 수정 및 반복
시스템 답변	어휘	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 및 시스템 DB에 존재하지 않는 어휘 조사 및 어미 변화가 일어난 어휘
	문장 구조	<ul style="list-style-type: none"> 어순의 도치가 일어난 문장 시스템 처리 능력 이상의 복잡도
	쿼리 성능	<ul style="list-style-type: none"> 일상 생활에서 주로 사용되나, 시스템에 없는 쿼리 기능 사용
	관련 정보 부재	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 질문과 관련된 정보가 시스템 DB에 존재하지 않음

이러한 다양한 에러가 발생함에도 불구하고, 사용자에게 제공되는 에러 피드백은 '잘 알아듣지 못했습니다'와 같은 단순한 에러 경고만 제공하고 있다. 주행 중인 차량 환경에서는 청각적인 피드백 요소가 굉장히 중요하다. 차량 내 VUI 환경에서 주행 안내, 주행 경고 등의 다양한 구성을 했을 때, 구체적인 피드백을 제공하지 않으면

사용자로 하여금 오류의 원인을 찾지 못해 혼란을 야기시킬 수 있다. 또한, 이런 사용자 경험은 음성 에이전트에 대한 신뢰도를 낮춰 재사용률을 낮추는 원인이 되기도 한다. 따라서, 자동차 VUI라는 특정 환경에서는 직관적인 청각 피드백 방식이 필요하다.

여러 오류 회복 전략을 이용하여, 음성 사용자 인터페이스는 어떻게 설계되어야 할까? 연구되고 있는 것들이 무조건적으로 정답은 아니지만, 현재 많은 가이드라인이 연구되고 있고, 논의되고 있다. 다음의 <표 5>는 그중 하나의 예시로, 시스템의 오류 회복 전략을 크게 ‘재발화 요청’, ‘재질문’, ‘예시 제공’ 등 3가지로 나누어 사용자 중심으로 분석한 것을 다룬 것이다(김지현, 2019).

표 5. VUI에서의 오류 회복 전략	
시스템의 오류 회복 전략	가이드라인
재발화 요청	<ul style="list-style-type: none"> • 의인화를 강조하기 위한 방법으로 에이전트의 어투나 대화에서 음성 상징어를 활용하여 사람 같은 대화 방식을 채택하면 에러 발생 시 부정적 감정을 감소시킬 수 있다.
재질문	<ul style="list-style-type: none"> • 단순 기능 실행이 아닌, 복잡한 인텐트일 경우, 이전 질문을 반복해 질문을 기억할 수 있도록 한다. 단, 사과 전략을 포함하여 사용자의 부정적 감정을 줄여야 한다. (대화형 에이전트의 오류 상황에서 사회적 전략 적용: 사전 양해와 사과를 이용한 사례 연구)
예시 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 초기 사용자용, 혹은 새로운 기능이 업데이트 될 때 제공할 수 있는 전략으로, 예시가 너무 다양하거나 길지 않아야 한다. • 해당 오류 피드백에서는 Barge-in 기능을 사용하여 사용자가 원할 때 언제든지 발화할 수 있도록 해야한다.

에이전트와의 대화 상황에 맞게, NLP의 대화 모델이 설계되어야 하고, 차량 내의 상황에 맞는 적절한 가이드라인이 필요하다. 현재는 부분 자율주행 자동차의 맥락에 맞추어 많은 연구가 진행되고 있지만, 미래의 완전 자율주행 자동차의 맥락에 맞는 가이드라인이 연구될 필요가 있고, 이에 맞는 알고리즘과 대화 모델 설계가 필요하게 될 것이다.

VUI에서 사용자 경험 중심의 디자인은 굉장히 중요하다. 어떤 제품이나 서비스를 경험할 때, 사용자가 겪는 부정적인 경험은 재사용률을 낮추게 되는 원인 중 하나이다. 만약 자동차 내의 음성 인공지능 에이전트를 탑재하고자 할 때, 적절하지 못한 피드백으로 인해 운전자가 불편함과 부정적인 감정을 경험하게 되면 다시 음성 인공지능 에이전트를 사용하고자 하지 않을 것이다.

5.2. 미래 자동차에서의 예상 시나리오

삼성의 빅스비, 벤츠의 MBUX 등 다양한 음성인식 기술의 발전을 이끌고 있는 ‘뉘앙스’의 차량용 음성인식 솔루션업체인 ‘Cerence’에서 미래 자동차에서의 음성 인공지능 비서를 사용하는 시나리오를 발표했다. 우선, 이 시나리오에서 사용자는 계속 주행 중이며, 지나가면서 궁금한 건물, 장소에 대해 질문하고 인공지능은 그것에 대해 답해주는 장면이 나온다. 단순히 장소에 대한 설명뿐만 아니라, 옷가게의 경우 사용자가 알고 싶어 하는 그 가게의 평점, 다루는 물건 등의 안내를 위주로 하고, 랜드마크의 경우 그것의 역사까지 설명해주기도 한다. 두 번째 컨셉은 ‘Button free car’이다. 차량을 제어하는 모든 것을 음성으로만 하는 장면을 보여주는데, 창문을 여는 장면에 초점을 맞추어 보여준다. 사용자가 창문을 ‘조금만’ 열어 달라는 명령을 내리고, ‘more’라는 굉장히 자연스러운 대화를 구사하는 장면이 나온다. 이는 NLP 기술의 발전에 의해 음성 인공지능 비서와 대화하는 것을 사람과 대화하는 것처럼 자연스럽게 설계되었기 때문에 가능한 시나리오이다. 그 뒤에도 원하는 음악 재생하기, 친구에게 전화하기 등의 시나리오도 함께 나오지만, 자연어 처리의 발전에 따라서 자연스러운 인터랙션이 강조된 장면이 눈에 띈다. 또한, 갑자기 창문이 뿌옇게 변해서 주행 중이던 사용자가 놀라면서 음성 인공지능 비서에게 말을 거는 장면이 나온다. 인공지능 비서는 차에 뜬 알람이 없는데, 무슨 일 있니? 라고 하면서 비서가 대화를 이끌어 나간다. 창문에 김이 서렸다는 사용자의 응답에 인공지능 비서는 밖이 추워서 뿌옇게 된 것이고, 본인이 해결하겠다고 알림을 준다. 또한, 사용자에게 운전을 조심하라고 하는 등의 사용자를 배려하는 감정까지 탑재하고 있는 것을 보여준다.

또 다른 시나리오는 ‘바이트’ 자동차의 아마존 ‘알렉사’ 탑재 예상 시나리오이다. 주행을 하는 도중 스케줄 안내를 원하고, 필요로 하는 책을 주문하는 등 음성으로 모든 것을 제어하는 장면들이 나오게 된다. 물론 음악을 재생하거나, 홈 IoT와 연결하여 집에서나, 자동차에서나 언제든지 인터넷으로 연결된 모든 것을 음성으로 제어할 수 있다는 것을 보여준다. 이러한 자율주행 환경에서 VUI는 더욱 발전 가능성이 있으며, 그 어느 시기보다도 가장 필요하고 유용하게 될 것이다.

위의 시나리오처럼 현재 대화형 인터페이스에서 최신 트렌드는 ‘Natural(자연스러움)’이다. 자연어(Natural language)를 통해서 음성 에이전트와 대화하는 것은 기본이고, 가까운 미래에는 인간이 사용하는 어떤 방식으로도 기계와 자연스러운 의사소통을 할 수 있을 것이다. BMW는 BMW Natural Interaction이라는 새로운 혁신적인 드라이버 기능을 선보였다. 음성 인식 기술뿐만 아니라, 제스처 제어 및 시선 인식 기능을 결합하여, 멀티모달(multi-modal) 작동을 가능하게 하는 것을 목표로 하고 있다. 상황마다 사용자가 선호하는 작동 모드를 직관적으로 선택할 수 있게 하며, 자신의 개인적 취향, 습관, 그리고 현재 상황에 따라 상호작용 방식을 적절하게 결정할 수 있게 된다.

미래의 자동차와 사람 간의 인터랙션 방법은 굉장히 다양해질 것이다. 앞서 말한 것과 같이 NLP를 기반으로 한 음성 인식과 더불어 제스처 인식, 생체인식 등의 방법을 통해서 사용자가 음성으로 표현하지 않아도 자동차 스스로 이해할 수 있는 상황까지 이르게 될 수도 있을 것이다. 이번 글에서는 현재, 그리고 가까운 미래에서 접할 수 있는 부분 자율주행 자동차에서 주행 중의 상황, 운전자를 보조하는 상황을 많이 볼 수 있었다. 하지만 앞으로는 완전 자율주행차, 즉, 운전자가 운전하지 않는 상황에서 사용자는 이동 중에 엔터테인먼트, 업무, 휴식 등의 다양한 활동을 원하게 될 것이다. 자동차에 탑재될 인공지능 에이전트의 인터랙션 방식은 사용 맥락에 따라 적절하게 선택되어야 할 것이고, 앞으로 탑재될 음성, 그래픽 그리고 제스처 등 다양한 멀티모달 인터페이스는 사용자가 필요로 하는, 사용자를 위한 인터페이스로 설계되어야 할 것이다.

III 감정 기술(Emotion Technology)

1. 사람과 기술의 연결을 돕는 감정 기술

감정을 표현한다는 것은 인간이 가지는 마음의 상태를 나타내는 가장 기본적인 방법의 하나이다. 어떤 사람이 활짝 웃고 있는 표정만 봐도 우리는 ‘그 사람이 즐거움, 행복감과 같은 감정을 느끼고 있구나’라고 생각할 수 있다. 또한, 전화하며 상대방의 목소리가 격하게 높아지거나, 빨라지며 부정적인 단어들을 사용할 때는 상대방이 화가 나 있다고 직접 보지 않아도 추측할 수 있다. 이처럼 인간은 자신의 감정을 표출하고, 상대의 감정을 이해하는 능력을 선천적으로 가지고 태어나 경험을 통해 습득한다. 사람의 감정을 이해한다는 것은 인간 중심의 제품 및 서비스를 구축하는 데 가장 중요한 요소 중 하나일 것이다.

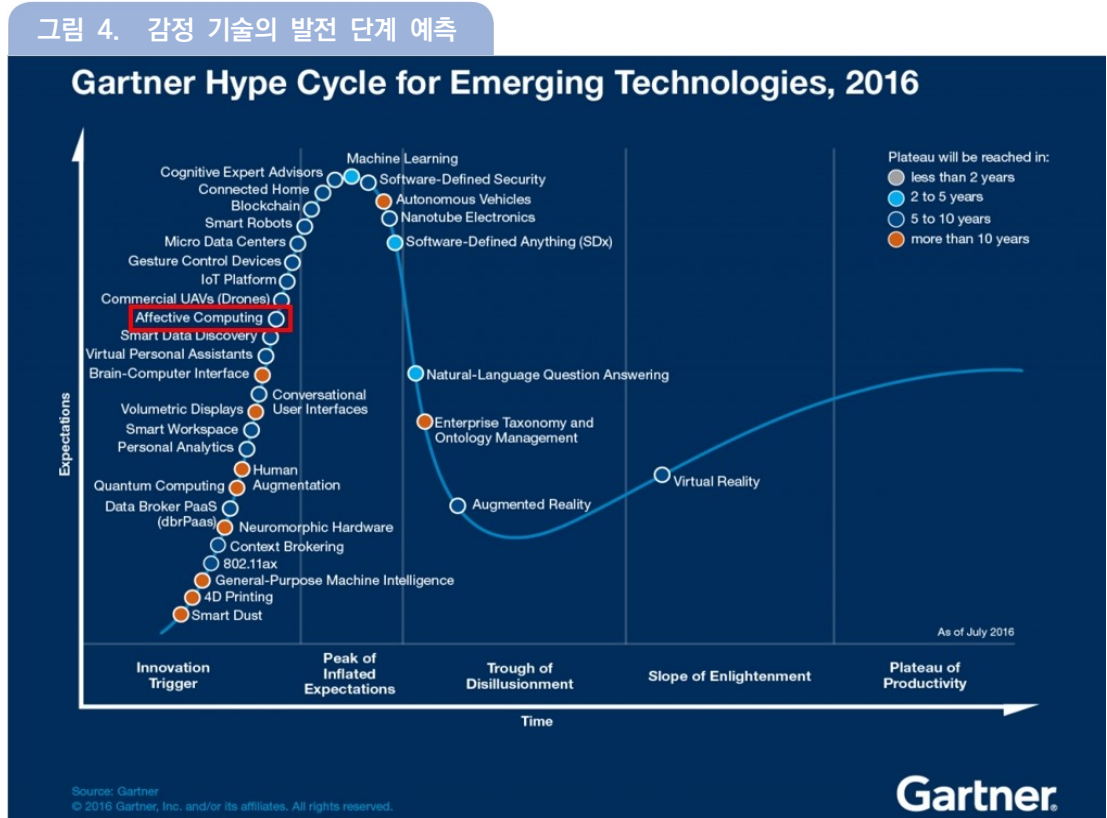
감정 기술(Emotion Technology)이란 인간 중심의 제품 및 서비스를 구축하기 위해 인간의 음성, 표정, 몸짓, 뇌파 등을 통해 감정을 읽어내는 기술이다. 즉, 사용자로부터 생체 데이터를 측정하고, 측정된 데이터를 분석하여 구축된 알고리즘을 통해 사용자의 감정을 정의하고 그에 맞는 적절한 피드백과 결론을 도출하는 전 과정을 의미한다.

시장에서 어떠한 하나의 분야와 관련된 서비스만 해도 수없이 많은 경쟁 업체들이 존재하는 현시점의 시장 구조에서는 ‘사용성(usability)’만으로는 사용자가 제품의 가치를 느끼고 지속적인 사용을 유지하도록 이끌어내는 데 한계가 존재한다. 따라서 제품 및 서비스를 사용자가 어려움 없이 쉽게 사용하도록 제공하는 것 이상으로 더욱 깊은 수준에서 사용자와 소통하기 위해서는 정서적인 수준(pleasure)을 고려하여 사용자가 서비스와 연결되는 경험을 제공해 줄 필요성이 있다. 그리고 이러한 시스템 설계에 핵심이 되는 전략이 바로 ‘감정 기술’이다.

인간의 감정을 연구하고 분석하는 인공지능 기반의 시스템인 ‘감정 기술’은 1995년 로사린드 피카드에 의해 ‘감성 컴퓨팅(Affective Computing)’이라는 용어로 처음 지칭되었다(Picard, 1995). 인지 과학과 정보통신 기술(ICT) 분야의 융합 연구가 활발해지면서 감성 컴퓨팅 기술이 급진적으로 발전했고, 이에 맞춰 감성 컴퓨팅

시장이 크게 성장하고 있다. 기술의 발전 단계를 시장 기대 수준의 고조와 저하를 통해 5단계로 설명하는 가트너(Gartner)의 하이프 사이클(Hype Cycle)에서 언급된 감성 컴퓨팅은 당시 대중의 관심이 가장 높아지는 단계인 기술 태동기(Innovation Trigger)에 있었고, 업계의 전망이 밝아지고 기대감이 최고조에 이르는 기대 절정 단계(Peak of Inflated Expectations)가 5~10년 안에 이르게 될 것으로 예측하였다.

하이프 사이클에서 예상하는 기대 절정 단계가 가까이 다가오고 있음을 반영하듯, 감성 컴퓨팅 시장은 2019년 시장 규모 222억 달러(한화 약 27조 원)에 도달했다. 미국의 글로벌 리서치 회사 'MarketsandMarkets'의 세계 감성 컴퓨팅 시장 예측 자료에 따르면 2024년에는 990억 달러(한화 약 1,200조 원), 32.3% 연평균 성장률(CAGR)을 보일 것으로 예상했다. 하지만 최근 전 세계적으로 확산되고 있는 신종 코로나 바이러스로 인해 접촉 없이 사람과 상호작용할 수 있는 기술의 필요성이 대두되며, 감성 컴퓨팅 즉, 감정 기술은 예상보다 더욱 빠른 속도로 발전할 것으로 보인다.

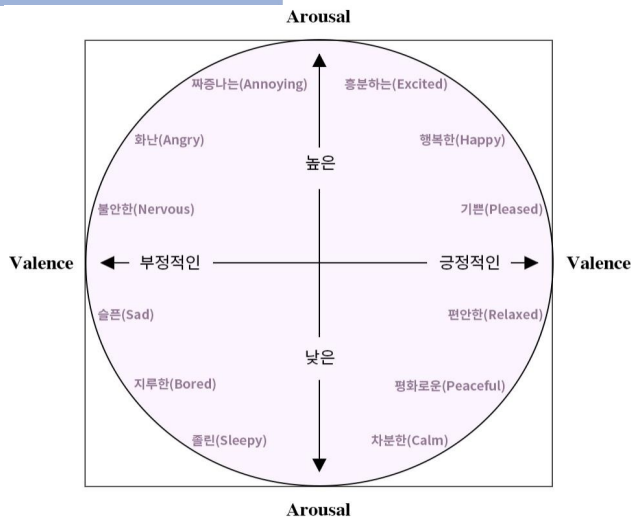


(출처 : Gartner, 2016)

2. 감정 측정의 시작, 감정 모델

감정 인식 기술에서는 감정 상태를 유추하기 위한 감정 모델이 필요하다. 감정 인식 기술의 토대를 마련한 미국의 심리학자 폴 에크만(Paul Ekman)은 다양한 문화권에서 공통적으로 나타나는 표정을 바탕으로, 기쁨, 슬픔, 분노, 공포, 혐오, 놀람을 기본 여섯 가지 감정으로 규정하였다. 따라서 이전의 감정 기술 연구는 대부분 에크만의 여섯 가지 기본 감정을 모델로 구축하여 측정되는데, 에크만의 감정 분류는 기쁨을 제외하고는 모두 부정적인 감정이라는 한계가 존재한다(Brainerd et al., 2010; Nicolaou et al., 2011; Ekman, 1972). 이런 한계점을 보완하기 위해 다양한 연구에서 V-A(Valence-Arousal) 감정 평면 모델을 채택하여 사용하기도 한다(Mehrabrian and Russell, 1974; Russell, 1980). Valence는 인지과학에서 감정의 긍정적·부정적 정도를 말하고, Arousal은 감정의 흥분 정도를 말하는 척도가 된다. Valence는 부정적인 값이 큰 경우 공포와 같은 감정을, 중간 정도의 경우 지루함이나 흥분을, 그리고 긍정적인 값이 큰 경우에는 행복이나 편안함의 감정을 준다. Arousal의 값이 작을수록 졸림, 지루함과 같이 차분한 감정이 되고, 반대는 흥분감, 공포 같은 감정을 포함한다. 기존 V-A 모델에 감정의 주체가 누구인지 나타내는 Dominance를 합친 VAD 모델로 더욱 세부적으로 측정하는 예도 있다(Mehrabrian, 1995). 분노와 공포는 공통으로 부정적인 Valence와 높은 Arousal을 가지지만, Dominance에서 분노는 감정의 주체가 자신인 데 반해 공포는 다른 요소에 의해 수동적으로 느끼게 되는 감정이라는 점에서 차이가 생긴다.

그림 5. Valence - Arousal 감정 모델



3. 감정 인식 방법

3.1. 얼굴에서의 감정 인식

기본 감정 여섯 가지를 규정한 폴 에크만(Paul Ekman) 박사는 비언어 의사소통과 감정에 관해 연구하며 인간의 감정을 드러내는 보편적인 얼굴표정이 있다는 것을 밝혀냈다(Paul Ekman, 1972). 얼굴에서 드러나는 인간의 감정은 안면 근육의 움직임에 의해 보여진다. 미세한 표정 변화에 감춰진 감정을 보여주기 위해 5,000개가 넘는 얼굴 근육의 움직임을 범주화하고, 표정을 움직임 단위로 분류하였다. 에크만 박사에 따르면 사람의 얼굴에는 70가지의 기본적인 형태나 포즈가 있고, 이를 조합하여 다양한 표정을 표현하게 된다고 한다. 이러한 미세 표정과 얼굴 근육에 대한 연구 결과를 ‘얼굴 움직임 부호화(Facial Action Coding System, FACS)’로 구체화하였다(The Wall Street Journal, 2015).

미국의 많은 스타트업 기업들은 에크만의 FACS를 활용한 새로운 기업용 소프트웨어를 선보이고 있다. 이모션트(Emotient Inc.)는 고객들이 제품을 보면서 느끼는 감정을 탐지하는 애플리케이션을 출시했다. 다양한 인종의 수십만 명을 화상 채팅 방식으로 마케팅 조사에 참여시켜 얼굴표정 이미지를 수집하였으며, 수집 데이터를 바탕으로 제품을 사용하는 사람들의 반응을 탐지하는 용도로 시험 사용되고 있다. 또한, 어펙티바(Affectiva Inc.)는 80개국 240만 명을 대상으로 70억 개에 이르는 감정을 추출한 데이터로, 광고를 본 소비자들의 반응을 감지하는 소프트웨어를 만들어냈다. 이런 얼굴 감정 인식 기술은 세계 여러 산업에서 활용되고 있다. 디즈니는 영화 상영 시 극장에 표정을 인식하는 IR 카메라를 설치하여 장면과 관람객의 반응을 측정하고, 방송사 BBC Worldwide는 얼굴 감정 인식 기술을 통해 새로운 프로그램의 반응과 수요를 예측하는 데 사용한다. 생활용품 기업 프로cter앤갬블(Procter & Gamble)은 사람들이 제품을 사용하면서 느끼는 반응을 수집하는 데 사용하고 있다.

표 6. 감정 상태와 얼굴표정 변화

감정 상태	얼굴 표정의 변화		
	눈썹-이마	눈꺼풀	얼굴 하관
놀람 (Surprised)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹이 상승하여 높게 올라가고 구부러짐 • 눈썹 및 피부가 당겨짐 • 이마에 수평적 주름이 생겨남 	<ul style="list-style-type: none"> • 눈꺼풀이 활짝 열림. 위쪽 눈꺼풀은 올라가고, 아래쪽 눈꺼풀은 아래로 내려감. 눈의 공막이 홍채 위에 보이고, 내려가기도 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 턱이 내려가고 이에 따라 입과 이가 서로 벌어짐, 하지만 입의 근육 변화는 없음
공포 (Fear)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹이 올라가고 내려가는 것이 함께 일어남 • 이마의 주름은 가운데 모이고, 이마 전체로 주름지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 위쪽 눈꺼풀이 올라가고, 공막이 노출되고, 아래쪽 눈꺼풀이 아래로 당겨짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 입은 벌어지고 입술은 약간 당겨지며 내려가거나, 높아지며 내려감
분노 (Anger)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹이 내려감 • 양 눈썹 사이에 세로 주름이 생김 	<ul style="list-style-type: none"> • 아래 눈꺼풀이 당겨지고 상승하기도 함 • 아래 눈꺼풀이 당겨지고, 눈썹에 의해서 내려가기도 함 • 양 눈이 오래 응시하여 약간 돌출 	<ul style="list-style-type: none"> • 입술은 두 가지 기본 위치를 보임, 굳게 다물어 입가가 일지이거나 내려감 • 콧구멍이 벌어지지만, 필수적인 표정은 아니며 슬픔에서도 이와 같은 표정을 보임
혐오 (Disgust)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹이 내려감, 가끔 눈 위 중간으로 이마 주름이 생김 	<ul style="list-style-type: none"> • 아래 눈꺼풀에서 선이 생기며, 눈꺼풀이 상승하지만 긴장되지는 않음 • 눈썹과 함께 위 눈꺼풀도 내려감 	<ul style="list-style-type: none"> • 윗 입술이 상승 • 아랫입술도 같이 올라가고 위쪽 입술의 상승을 지지하거나, 내려가서 약간 돌출됨 • 코가 주름지고, 뺨이 상승
행복 (Happiness)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹에서는 아무런 변화가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 아래 눈꺼풀 밑에서 주름이 생기며, 상승하지만 긴장되지는 않음 • 양 눈의 바깥에 가장자리에서 눈가의 주름이 생성 	<ul style="list-style-type: none"> • 입가가 뒤로 말리며 올라감 • 입은 벌어질 수 있으며, 이가 보일 수도 있음 • 코에서부터 입가의 가장자리까지 주름이 생성 • 뺨은 상승
슬픔 (Sadness)	<ul style="list-style-type: none"> • 눈썹의 안쪽 부분이 아래로 내려감 • 눈썹 아래의 피부가 삼각형화, 안쪽 눈썹 부분은 상승함 	<ul style="list-style-type: none"> • 위 눈꺼풀의 안쪽 부분이 상승 	<ul style="list-style-type: none"> • 입가가 내려가거나, 입술이 떨림

얼굴 감정 인식 기술은 기업의 소비자 조사 목적으로 사용되는 것을 넘어, 이제는 사람들의 상태를 감지하여 필요에 맞는 인터랙션을 제공하는 제품 및 서비스 형태로 발전하고 있다. 특히 이 기술은 차량 시스템에 적극적으로 활용되고 있다. 어펙티바(Affectiva Inc.)는 광고 반응 감정 인식 소프트웨어에 이어서 ‘Affectiva Automotive AI’를 선보였다. Affectiva Automotive AI는 준자율주행 차량에서 운전자의 졸음, 인지 부하 또는 분노 등의 상태를 실시간 모니터링하여 제어권 전환 요청(Take Over Request, TOR)을 받을 수 있는 상황인지 여부를 결정한다. 현대자동차가 CES 2018에서 선보인 ‘DDREM(Departed Driver Rescue and Exit Maneuver) 시스템’은 실내에 장착된 카메라를 통해 운전자의 머리 위치, 눈 깜빡임 속도를 측정하여

졸음운전 상태를 확인한다. 운전자의 정상적인 운전 패턴을 학습하고 생체 신호 데이터를 조합하여 졸음운전이 감지될 경우, 알람과 진동을 통해 휴식을 취하라는 경고를 보낸다. 그리고 졸음운전을 계속한 상태로 차량이 차선을 넘게 되었을 때 차선을 유지하면서 달리는 운전 보조 시스템 역할을 하는데, 이 과정이 반복되면 차량이 자동으로 안전한 곳에 정차하게 하여 졸음운전 사고를 예방한다.

3.2. 음성에서의 감정 인식

기기를 제어하는 사람의 행동은 터치에서 보이스로 변화하고 있다. 음성을 인식하여 특정 명령을 하는 수준을 넘어 인공지능을 기반으로 성능을 향상해 나가고 있다. 음성 인식 기술은 1952년 음성에서 숫자를 인식하는 오드레이(Audrey) 시스템 개발을 시작으로 꾸준히 이루어졌지만, 음성 인식 기술은 2001년까지 약 80%의 정확성까지 발전된 이후 10년 가까이 정체되어 있었다. 최근에 들어서야 딥러닝, 머신러닝과 같은 인공지능 기술이 활용되며 음성 인식 오류가 낮아졌고, 음성 인식 서비스는 일상에서 흔히 만나볼 수 있는 기술이 되었다.

영화 Her에서 주인공 테오도르는 컴퓨터 운영체제 사만다와 감정을 공유하며, 인공지능 음성 인식 서비스가 단순히 명령 수행을 넘어 정서적 교류까지 진입하게 되는 미래의 모습을 보여준다. 이스라엘 스타트업 '비욘드버벌(Beyond Verbal)'은 인공지능 스피커에 사람의 감정을 읽을 수 있는 개발자용 응용 프로그래밍 인터페이스(API)를 공개했다. 영화만큼 고도화된 인공지능은 아니지만 이제 인공지능 스피커가 사용자의 목소리에서 감정을 파악하고 음악, 책, 영화 그리고 운동까지 추천해주는 기능을 갖도록 진화하고 있다.

일반적으로 음성 신호로부터 사람의 감정을 인식할 수 있는 요소는 단어, 톤(Tone), 음성의 피치(Pitch), 포먼트 주파수(Formant Frequency), 말의 빠르기, 음질 등이다. 화난 감정의 경우 말이 빨라지고, 피치(Pitch)의 변화가 크고 넓은 영역에 분포하게 된다. 또 문장은 대체로 6~10음절로 이루어져 있는 경우를 보인다(심귀보, 박창현, 2001). 이런 특징을 활용하여 고객의 음성에서 화난 감정을 측정하는 음성 감정 인식 기술의 도입이 콜센터에서 활발히 이루어지고 있다. 미국의 통신업체 AT&T 콜센터는 음성 인식 시스템을 사용하여 고객과 상담원의 대화 내용을 글자로 바꿔주고, 고객의 말투를 분석하여 감정 상태에 적합한 답변을 상담원의 화면에 띄워주는 역할을 한다.

국내의 콜센터 구축 업체 효성ITX도 자체 개발한 음성분석 솔루션 '익스트림 VOC(Voice of Consumer)'와 가상 비서 솔루션 '익스트림 AI'를 도입하여 콜센터를 지능형 고객 상담 센터로 발전시켰다. 어드바이저가 통화 내용을 문자로 변환하여 키워드에 맞는 예상 답변을 보여주고, 음성분석을 통해 고객의 감정 변화를

실시간으로 파악하여 관리자가 고객 불만 및 긴급 상황에 신속히 대응할 수 있도록 돕는 시스템을 제공한다. 인공지능이 콜센터의 상담원을 완벽하게 대체하기까지는 오래 걸리겠지만, 이전부터 꾸준히 언급되고 있는 콜센터 직원의 감정 노동을 해결하는 방법으로 음성 감정 인식이 활용될 수 있을 것으로 보인다.

3.3. 언어에서의 감정 인식

특히 요즘 시대에는 사람들이 이전보다 더 자유롭게 개방적으로 자신들의 생각과 감정을 SNS를 통해 온라인상에서 표현할 수 있게 되었다. 이러한 변화로 인해 사람들의 경험을 이해하고, 이에 맞는 대응을 위해서는 언어 속에서 작성자들의 감정과 태도를 파악하는 것이 비즈니스에 필수적으로 매우 중요해졌다. 언어 속에서 감정은 문장에서 보이는 사람들의 태도, 성향 등을 바탕으로 긍정적인지 또는 부정적인지를 분류하여 분석한다. 여기에서 감정분석은 컴퓨터를 사용하여 사람의 언어를 분석하고 처리하는 자연어처리 접근법을 기반한 알고리즘으로 이루어지는데, 감정분석의 패러다임은 크게 수동적 접근법인 ‘규칙 기반 감정분석(Rule-based sentiment analysis)’과 자동적 접근법인 ‘머신러닝 기반 감정분석(Machine Learning based sentiment analysis)’ 두 가지로 나눌 수 있다(C.J.Hutto and Eric Gilbert, 2014).

‘규칙 기반 감정분석’이란 사전에 수동으로 만들어진 단어들의 규칙 집합을 기준으로 텍스트의 극성(긍정, 부정, 중립)에 대한 주관성을 판단하는 분석법을 의미한다. 반면 ‘머신러닝 기반 감정분석’이란 수동으로 만들어진 규칙 집합에 의해서가 아닌, 충분히 많은 데이터를 바탕으로 한 기계학습으로 구축된 단어(자연어)에 대한 감정값 알고리즘을 통해 컴퓨터가 자동으로 감정분석을 수행하는 분석법을 의미한다.

머신러닝과 딥러닝 기술이 발전됨에 따라 최근에는 공공기관과 기업의 다양한 유관 부서에서 머신러닝 기반 감정분석 기술에 중점을 두고 유의미한 정보를 얻고자 하는 시도가 활발해지고 있다. 대표적인 성공 사례로는 식품회사 ‘마즈(Mars)’의 유명 초콜릿 바(Bar)인 스니커즈(SNICKERS) 마케팅 전략을 들 수 있다. ‘마즈’는 온라인의 트위터상의 텍스트에서 사람들이 식사시간 이후보다 식사시간 이전에 무뚝뚝, 불평 등과 같은 부정적인 성향을 띤다는 것을 파악하였다. 마즈는 이렇게 인터넷상에 안 좋은 기분의 부정적인 코멘트가 많아지는 것에 비례하여 스니커즈의 가격을 인하해서 판매하여 오히려 더 높은 매출을 기록하게 되었다. 이처럼 온라인상에서 사용자들의 리뷰 혹은 코멘트들을 분석하고 그에 맞는 대안을 세우는 것이 기업들의 마케팅 전략으로 높은 활용도를 보일 것으로 보인다.

3.4. 생체 신호에서의 감정 인식

앞에서 언급한 얼굴, 음성, 언어를 통한 감정분석은 겉으로 보이는 인간의 외적인 신체적 특징에 중점을 둔 측정 방법이라 한다면, 뇌파, 심장박동, 피부 온도, 근육 등과 같은 인간 신체 내부의 구조적 특징 신호인 Vital(생체 신호)을 측정하는 방법도 존재한다. 생체 신호 측정 방법의 종류로는 심장박동에 따른 활동전류를 측정하는 ‘심전도(electrocardiogram, ECG)’, 전극을 이용하여 특정 근육 내부의 전기적 활동을 측정하는 ‘근전도(electromyogram, EMG)’, 두피에 전극을 부착하여 뇌의 자발적인 전기적 활동을 측정하는 ‘뇌전도(electroencephalogram)’, 피부의 전기적 특성을 측정하는 ‘피부전도도(galvanic skin response, GSR)’, ‘피부 온도(skin temperature, SKT)’ 등이 있다.

그렇다면 어떻게 이러한 신체 신호들로 인간의 감정을 파악할 수 있는 것일까? 가장 대표적인 예시로는 ‘심전도’ 검사를 통한 스트레스 측정을 들 수 있다. 심전도란 가슴 혹은 팔, 다리의 피부에 전극을 부착하여 심장의 전기 신호를 측정하고 기록하는 것을 의미한다. 심전도 측정을 통해 기록된 심장의 전기 신호는 심장 박동수(Heart Rate)를 계산하는 데 활용되며, 이렇게 계산된 심장 박동수는 다시 ‘심박 변이도(Heart Rate Variation, 시간에 따른 심장박동의 주기적인 변화)’를 결정하는 데 사용된다. 이렇게 측정된 심박 변이도는 인간이 느끼는 스트레스에 대한 저항성 정도를 결정하는 기준이 된다. 낮은 HRV는 긴장이 완화된 상태를 나타내고, 높은 HRV는 좌절감 등으로 인한 정신적 스트레스가 높은 상태임을 나타내므로 결론적으로 심전도를 통하여 인간의 스트레스 정도를 측정할 수 있게 되는 것이다.

삼성전자의 ‘갤럭시 워치’와 애플의 ‘애플 워치’를 필두로 한 스마트워치 시장에서 생체신호를 활용한 헬스케어 산업도 본격화되고 있다. 최근 삼성전자와 애플의 스마트워치에 심전도 측정 기능이 추가되면서 병원에서 사용하던 심전도 기기를 손목 위에 두고 휴대할 수 있게 되었다. 기기에 30초가량 손가락만 얹어두면, 심장의 전기활동을 분석해 심박세동을 측정하고 분석해준다. 정확도 측면에서 부정적인 의견이 나오고 있지만, 증상이 없는 부정맥을 집에서 간단하게 측정할 수 있다는 점에서 높은 활용도가 예상된다. 이렇듯 생체 신호 측정을 통한 감정분석 기술은 인간이 가지는 고유한 신체 특징을 파악한다는 점에서 헬스케어 분야에서 다양한 발전 방향을 찾을 수 있다.

4. 일상으로 다가온 AI: AI 면접

신종 코로나 바이러스(코로나 19)가 전 세계로 확산되며 일상생활의 패러다임이 변화하고 있다. 접촉에 의한 감염 우려로 인해 사회적 거리두기 운동이 확산되면서 ‘언택트(Untact)’ 문화가 일상에 자연스럽게 스며들었다. ‘콘택트(Contact, 접촉하다)’와 부정의 의미 ‘Un-’을 합성하여 비대면 접촉을 뜻하는 언택트는 코로나 19 확산 이전부터 존재해왔다. 이전에 언택트가 전자상거래 플랫폼을 통한 쇼핑이나 배달 애플리케이션처럼 사람과 접촉하지 않고 음식이나 물건을 구매하는 정도에 그쳤다면, 지금의 언택트 문화는 다른 분야까지의 ‘연결(On)’을 더한 ‘온택트(On tact)’ 문화로 발전했다. 온택트는 기술을 받아들이는 사람들의 태도 또한 변화시켰다. 학교는 화상 강의로 수업을 대체하고, 회사는 화상 채팅을 이용해 회의를 진행하고 있다. 이런 생활은 화상 통화를 지원받는 모바일 앱의 이용률이 3,000% 증가한 모습으로 나타났다.

지난 5월 삼성전자는 자신들만의 시스템을 구축하여 채용을 위한 GSAT 시험을 온라인으로 대체했고, SK텔레콤과 GS네오텍은 화상 면접을 진행할 예정이라고 밝혔다. 그리고 최근 인공지능을 활용하여 채용을 진행하는 기업들도 등장하며 채용 시스템 또한 온택트가 접목된 모습으로 나타났다. 한국경제연구원의 ‘2019년 주요 대기업 대졸 신규채용 계획’ 보도자료에 따르면 신규채용에 있어 ‘인공지능 활용’ 여부에 대해 10.7%의 기업들이 ‘활용할 계획이 있다’라고 응답했으며, ‘이미 활용한다’라고 응답한 기업은 11.4%나 되는 것으로 나타났다. 이는 전년도에 비해 인공지능 활용 및 계획 기업의 비율이 모두 증가해 인공지능 기술을 사용한 채용이 확산 추세에 있음을 보여준다. 현재 국내에서는 SK브로드밴드, 국민은행, 한국자산관리공사 등 다양한 분야의 기업 채용에서 활용되고 있다.

채용 과정에서 인공지능이 활용되는 방법은 크게 두 가지이다. SK C&C는 인공지능 기반 자기소개서 분석 시스템 ‘에이브릴 HR’을 출시했다. 에이브릴 HR은 각 기업에서 높은 점수를 받았던 자기소개서를 학습시켜 평가 모델을 만들고, 지원자들의 자기소개서를 만들어진 평가 모델을 바탕으로 분석한다. 인공지능은 면접에서도 활용되기 시작했다. 미국의 인공지능 면접 시스템 ‘하이어뷰(Hirevue)’는 지원자의 응답 속도, 표정, 단어 선택, 어조를 감지하여 지원자의 반응을 살펴보고 분석한다. 국내의 마이더스 아이티가 개발한 인공지능 역량평가 시스템 ‘인에어(inAir)’ 또한 지원자의 표정과 음성, 단어, 생체 신호를 분석하여 실시간 감정 상태와 반응을 살펴본다. 면접에서는 지원자의 성격이나 호감도, 순발력 등을 측정하기 때문에 질문마다 지원자의 감정 상태를 확인하는 실시간 감정 인식 기술과 함께 발전하게 된다.

코로나 바이러스의 유행으로 인해 우리 일상에 더욱 가까워진 인공지능 면접은 멀티모달을 활용해 감정 기술을 상용화한 대표적인 예시이다. 마이더스 아이티에서 선보인 ‘인에어(inAir)’의 인공지능 역량평가는

앞에서 설명한 4가지 분석 기술, Visual(얼굴 인식), Voice(음성 인식), Verbal(언어 인식), Vital(생체 신호 인식)을 복합적으로 측정하는 V4 분석 기술을 이용한다. V4에서 Visual(얼굴 인식)은 지원자의 얼굴에서 68개의 점을 인식하여 기쁨, 슬픔, 분노, 두려움, 역겨움, 긴장감을 측정한다. Voice(음성 인식)에서는 지원자의 목소리 크기, 톤, 음성을 추출하고 시간 변화에 따른 목소리 변화량을 측정한다. 다음 Verbal(언어 인식)은 지원자가 사용한 단어의 긍정적, 부정적 단어를 측정하여 언어 행동과 경향을 분석하고, 직무 관련 단어들을 분석한다. 마지막으로 Vital(생체인식)은 얼굴의 색 변화량을 측정하여 긴장감 상태나 답변의 속임수를 분석한다.

인공지능 면접은 사람의 주관적 평가가 아닌, 인공지능 데이터를 활용한 객관적인 지표를 사용한다는 점에서 공정성을 높인다는 평가를 받고 있다. 또한, 채용 과정에서의 시간과 비용을 줄일 수 있어 기업에서 많은 기업에서 도입이 고려되고 있다. 지원자 입장에서는 마이크와 카메라가 탑재된 노트북만 있으면, 장소에 구애받지 않고 어디서든 면접을 진행할 수 있는 장점이 있다. 이러한 장점으로 채용 관계자들은 긍정적인 반응을 보이며 인공지능 면접의 비중이 점점 확대되고 있지만, 한 측면에서는 인공지능 채용에 대한 부정적인 시각도 나오고 있다.

가장 대표적인 문제점으로는 인공지능은 학습하는 데이터에 따라 편향성을 가질 수 있다는 점이다. 실제 2015년 전자상거래 기업인 아마존에서 인력 채용을 위해 도입한 인공지능 시스템이 여성을 차별한다는 문제가 제기되어 시스템이 폐기된 사례가 존재한다. 문제점의 원인은 시스템 개발을 위해 인공지능을 학습시키는 과정에서 기존의 데이터에 남성 합격자들의 비율이 여성 합격자들의 비율보다 훨씬 많아 편향적인 학습을 통해 시스템이 구축되었음에 있었다. 한국전자통신연구원(ETRI)에서 조사한 ‘국내 인공지능(AI) 신뢰도 조사’에 따르면 인공지능의 전반적인 신뢰도는 7점 만점에 4.7점으로 낮았다. 특히나 인공지능 제도나 인공지능 기업에 대한 신뢰도가 가장 낮게 나타났는데, 이는 인공지능 서비스 제공자의 편향적 알고리즘 설계에 대한 우려와 인공지능의 자율적 판단·의사결정 부여 및 이로 인한 결과의 책임소재 문제 등에 관한 불확실한 제도에 대한 우려가 반영된 것으로 짐작할 수 있다. 따라서 인공지능 면접이 인사채용 시 공정성을 높인다는 근거가 뒷받침되기 위해서는 사전에 평가 모델이 구축될 시 충분히 다양하고 비슷한 비율의 데이터들로 학습이 이루어지는 것이 인공지능 채용의 확대와 상용화를 위해선 무엇보다도 중요할 것이다. 하지만 아무리 공정한 알고리즘의 인공지능을 구축한다고 하더라도 결과에 대한 확실성과 신뢰성을 지원자들에게 제공하는 데는 한계가 있을 것이다. 지원자와 기업 입장에서 모두 신뢰성을 얻기 위해선 인공지능을 통한 면접 결과를 실제 면접관들에게 제공하고 사람이 2차 검토를 하는 검증과정이 필요하다고 판단된다.

인공지능 면접은 마이크와 카메라가 장착된 노트북을 통해 진행된다. 면접 진행 과정에서 지원자는 화면에서

자신의 모습을 확인하고, TTS를 활용한 기계음과 화면을 통해 면접 질문을 받는다. AI 면접 개발사에 따르면 답변의 내용보다는 자연스러운 표정과 어투, 목소리, 제스처 등을 통해 호감도를 높이는 것이 중요하다고 한다. 하지만 인공지능 면접은 실제 사람과 면접을 보는 듯한 경험보다는 기계와 일방적으로 소통하는 듯한 경험을 준다. 따라서 면접 과정에서 에이전트의 존재를 면접관으로 인식하고 상호작용할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 현재 면접 진행 화면에서는 면접을 진행하는 자신의 모습과 문장만이 보인다. 만약 에이전트를 시각화한 가상의 인물을 드러내거나 좀 더 자연스러운 음성을 사용하여 에이전트의 의인화적 요소를 강조시킨다면 면접 과정에서 사회적 실재감이 높아질 것으로 예상된다. 조금 더 사람과 대화하는 듯한 경험을 준다면 훨씬 더 많은 지원자의 자연스러운 모습과 답변을 끌어낼 수 있을 것이다.

앞으로 인공지능은 면접뿐만 아니라 엔터테인먼트, 예술, 모빌리티 등 인간 삶의 모든 분야에서 활용될 무한한 가능성을 가지고 있다. 실제로도 많은 사람이 자율주행차, 음성 비서 시스템 등을 통해 인공지능의 존재를 체감하듯 우리의 생활 속에 가깝게 다가왔다. 인공지능은 사람이 수행하기 어려운 일이나 혹은 실수 없이 해야 하는 일에서 사람을 대체하기 위해 만들어졌다. 최근 새로 떠오른 인간 중심 인공지능에서 인공지능은 인간보다 뛰어난 능력을 갖춰야 한다는 것이 아닌, 인간을 도와 주어진 작업을 더 잘 수행할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 여기서 가장 중요한 것은 신뢰이다. 아직 인공지능 기술은 사람들의 요구를 모두 해결할 만큼 발전하지는 못했다. 인공지능 시스템을 이해하기 위한 노력이 필요하고, 그저 인공지능이 인간을 대체할 수 있다는 완전한 믿음을 갖는 것이 아니라 인간과 기계가 협력했을 때 더 나은 세상을 만들 수 있다는 자세를 갖는 것이 중요할 것이다.

저자_ **최준호**(Junho Choi)

• 학력

SUNY Buffalo Communications 박사
연세대학교 신문방송 석사
연세대학교 신문방송 학사

• 경력

現) 연세대학교 부교수
前) 광운대학교 부교수
前) Rensselaer Polytechnic Institute 조교수

참고문헌

〈국내문헌〉

- 1) 김길준, 이순희, 장광훈 (1996). 〈프로로그와 자연어처리〉. 흥진출판사.
- 2) 김지현 (2019). 〈자동차 음성 인터페이스 오류 발생 상황에서 효과적인 오류 회복 전략에 대한 연구〉. 연세대학교 정보대학원 석사학위 논문.
- 3) 서혜진, 이종현, 신정아. 딥러닝을 이용한 셰익스피어 작품의 감정 분석, Korean Journal of English Language and Linguistics, 2019.
- 4) 천재민 (2006). 〈대화형 음성 인터페이스의 인터랙션 오류 상황에 대한 사용자 발화 패턴 분석〉. 대한인간공학회 학술대회논문집, 81-84.

〈국외문헌〉

- 5) Dasgupta, R. (2018). Voice User Interface Design. Apress Media.
- 6) Ekman, P. "Universals and Cultural Differences in Facial Expressions of Emotion. In J. Cole (Ed.)", Nebraska Symposium on Motivation, Vol.19.
- 7) Pearl, C. (2016). Designing Voice User Interfaces. CA: O'Reilly Media.
- 8) Picard, R. (1995). Affective Computing, MIT Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report.
- 9) Russell, J. (1980). A Circumplex Model of Affect, Journal of Personality and Social Psychology, 39(6):1161-1178.

〈기타문헌〉

- 10) 국가기술표준원(KATS) (2015), 감성부가가치 기술의 표준인프라 구축 방안, KATS기술보고서.
- 11) 금호타이어(2019). 눈부시게 성장하는 시 기반 자동차 음성인식 기술들! 〈금호타이어 블로그〉. <https://blog.kumhotire.co.kr/1401>
- 12) 김지윤(2019). 음성인식부터 인공지능까지, 무한한 가능성의 자연어 처리 시장. 〈kotra 해외시장뉴스〉.
- 13) 박경희(2018). 뜨거운 AI 스피커 시장, 차가운 소비자 평가. 〈컨슈머 인사이트〉. https://www.consumerinsight.co.kr/voc_view.aspx?no=2924&id=ins02_list&PageNo=1&schFlag=0
- 14) 삼정 KPMG (2020). 음성 AI 시장의 동향과 비즈니스 기회. <https://home.kpmg/kr/ko/home/insights/2020/04/issue-monitor-126.html>

- 15) 현대자동차그룹(2019). 자동차의 사용 환경을 바꿀 자연어 음성인식. <HMG 저널>. Gartner, Gartner (2016). Hype Cycle for Emerging Technologies 2016. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/3-trends-appear-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2016/emerging-technology-hype-cycle-for-2016_infographic_revise-01/
- 16) Power Voice. 자연어처리(NLP). http://www.kpvoice.com/page/sub2_1_4
- 17) VoiceBot (2019). In-Car Voice Assistant Consumer Adoption Report 2019 from Voice of the Car Summit 2019.



02

사용자 행동변화를 위한 디자인 - 행동이 일어나도록 혹은 일어나지 않도록 유도하는 사용자 인터페이스 디자인 -

윤재영(홍익대학교 디자인학부 교수)
신민아(홍익대학교 영상학과 박사과정)

I 서론

‘디자인’을 흔히 무언가를 보기 좋게 만들거나, 사용하기 좋게 만드는 것으로 한정 지어 생각할 수 있지만, 정교하게 만들어진 디자인은 사람의 행동을 변화시키는 역할을 하기도 한다. 이는 행동심리학에서 오랜 기간에 걸쳐 연구되고 발전되어 온 이론들이 뒷받침된 것으로, 사람들에게 특정 행동을 유도하기도 하고, 경우에 따라서는 특정 행동을 막는 역할을 하기도 한다. 우리가 일상에서 쓰고 있는 온라인 서비스들의 사용자 인터페이스 (User Interface, UI)에서도 심심찮게 볼 수 있는데, 예를 들어 다른 사람들보다 얼마나 전기를 낭비하는지를 보여주어 절전을 유도하는 경우(행동 유도), 또는 사람들이 쉽게 해지를 못하도록 해지 버튼을 숨기거나, 경로를 어렵게 만들어 해지를 포기하도록 하는 예(행동 방어)도 있다. 이러한 사용자의 행동을 변화시키는 전략은 다양한 곳에서 다양한 전략으로 사용되고 있어, 본 고에서 그 배경과 사례들에 대해 살펴보기로 한다.

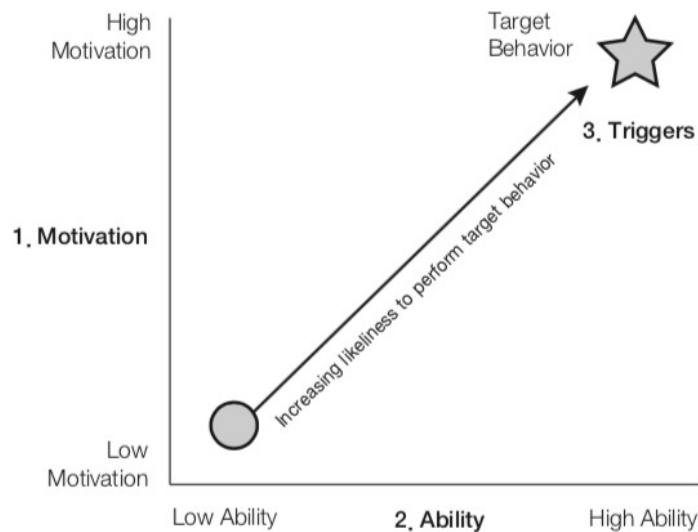
II 행동변화 관련 이론

행동변화와 관련된 널리 알려진 이론들은 다음과 같다.

2. Fogg의 행동 모델(Fogg Behavior Model)

Fogg의 행동 모델[9]에 따르면, 사람들이 목표 행동을 하기 위해서는 충분한 동기(motivation)와 이를 실행할 능력(ability)이 요구된다고 하였다(그림 1). 동기가 부여되는 요소로는 즐거움과 고통(pleasure/pain), 희망과 두려움(hope/fear), 사회적 수용과 거부(social acceptance/rejection)가 있으며 이들이 조절되면서 행동동기가 높아진다고 하였다. 능력은 시간(time), 돈(money), 물리적 노력(physical effort), 정신적 노력(brain effort), 사회적 일탈(social deviance), 비일상(non-routine) 요소들이 조절되어 행동능력을 높일 수 있다고 하였다. 동기와 능력 외에도 트리거(triggers) 역시 목표 행동을 끌어낼 수 있는데, 트리거는 동기를 유발시키는 스파크(spark), 능력을 높여주는 촉진자(facilitator), 동기와 능력이 갖추어졌을 때 행동할 시점을 알려주는 신호(signal)로 구성되어 있다고 하였다.

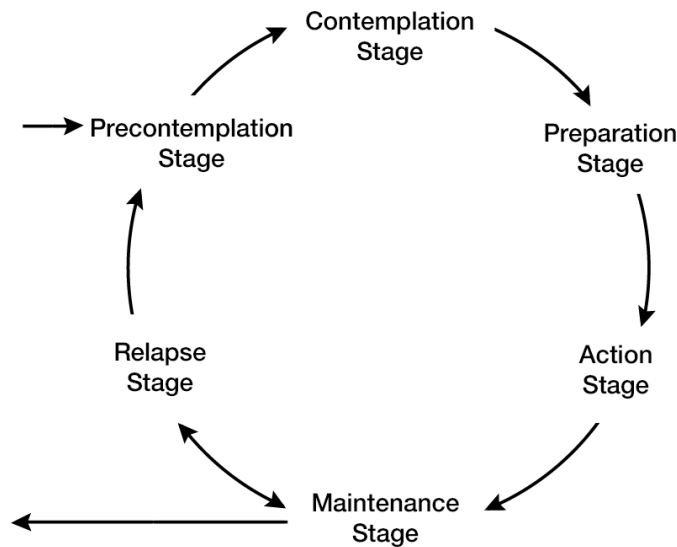
그림 1. Fogg Behavior Model[9]



또한, Fogg는 Persuasive Technology[8]를 통해 행동을 일어나게 하는 42개의 세부전략에 대해서 소개하였다.

2. Transtheoretical Model

그림 2. Transtheoretical Model[21]



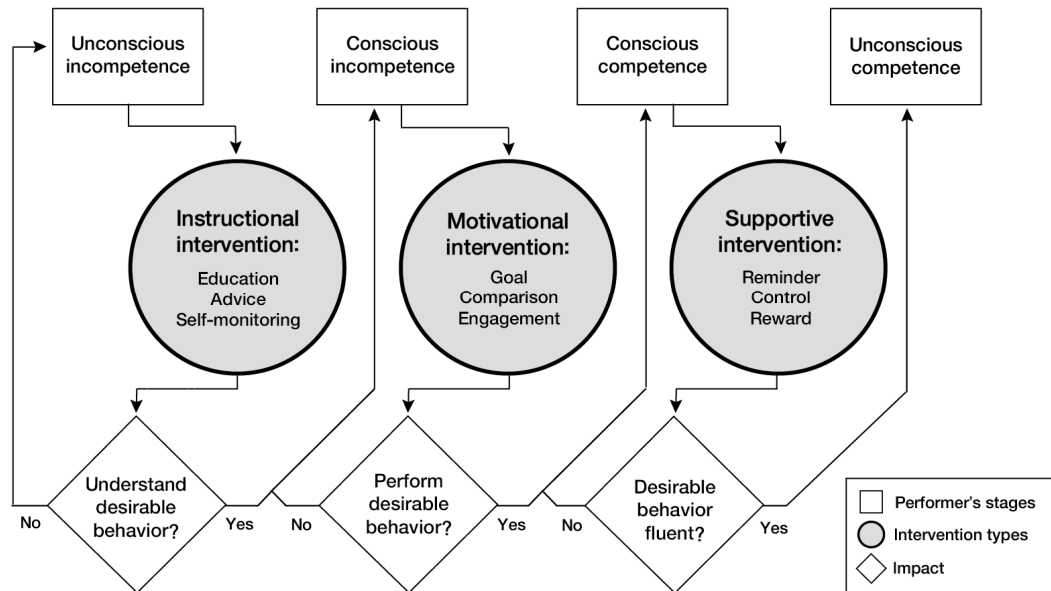
Transtheoretical Model은 사람들의 행동 변화 단계(stage of change)를 계획 전 단계(precontemplation), 계획단계(contemplation), 준비단계(preparation), 행동단계(action), 유지단계(maintenance)로 구분하였다(그림 2). ‘계획 전 단계’는 행동을 해야하는 이유를 인식하지 못하여 행동하지 않는 단계이고, ‘계획’ 단계는 행동에 대한 이득과 손해를 인지하고 6개월 이내에 행동하고자 하는 단계이다. ‘준비’ 단계는 본격적으로 행동을 하기 위해 준비하는 단계로, 1개월 이내에 행동을 실천하게 되는 단계이다. ‘행동’ 단계는 행동을 수행하게 되는 단계이며, ‘유지’ 단계는 행동을 지속한지 6개월이 지난 사람들이 속한다.

이 행동단계를 결정하는 3가지 요인은 다음과 같다.

- 1) 변화과정(process of change)은 행동이 일어나기 전의 인지적 과정(의식 고양, 극적 이완, 환경재평가, 자아재평가, 사회적 해방)과 행동 후에 나타나는 행동적 과정(대체 행동 형성, 조력 관계, 강화관리, 자기해방, 자극조절)으로 분류되며 각 요인에 따라 행동단계가 결정된다.
- 2) 의사결정균형(decisional balance)은 행동에 대해서 가지는 긍정적, 부정적 인식으로 긍정적 인식이 높을경우 행동 실천율이 높다.
- 3) 자기효능감(self-efficacy)은 행동을 실천할 수 있다는 개인의 신념으로 자기효능감이 높을수록 행동 실천율이 높다.

3. Geller의 행동변화 모델

그림 3. 행동변화 모델[13,26]¹⁾



1) Geller의 행동변화 모델은 원래 환경심리학 분야에서 소개되었지만, 일반적으로 적용되기에 무리가 없기에 본고의 주제에 맞게 일부 수정하여 내용을 정리하였음

Geller는 ‘수행(competence)’의 과정을 보여주는 Four stages of competence 심리학 모델에서 착안한 행동변화 모델을 그림 3과 같이 제안하였다[13]. 4가지의 수행단계는 각각 unconscious incompetence(무의식/미수행), conscious incompetence(의식/미수행), conscious competence(의식/수행), unconscious competence(무의식/수행)이다. 사람들이 1) 처음에는 행동해야 하는 이유나 방법을 몰라서 행동하지 않는 ‘무의식/미수행’ 단계로 시작하고, 2) 이후 중요성을 알게 되는 계기를 겪지만, 행동까지 이어지지 않는 ‘의식/미수행’ 단계를 거친다. 3) 이후 행동동기를 얻게 되어 행동으로 이어지는 ‘의식/수행’ 단계를 거쳐, 4) 마지막으로 습관적으로 행동하게 되는 ‘무의식/수행’ 단계에 다다른다.

각 단계에서 다음 단계로 넘어갈 때 특정 ‘계기’ 혹은 ‘개입’을 거치게 되는데 이는 instructional intervention (교육적 개입), motivational intervention(동기적 개입), supportive intervention(지원적 개입)으로 나뉜다. ‘교육적 개입’ 단계에서는 왜 행동을 해야 하는지를 알려주어 ‘무의식/미수행’ 단계에서 ‘의식/미수행’ 단계로 넘어갈 수 있는 계기를 마련하고, ‘동기적 개입’ 단계에서는 행동을 할 수 있는 동기를 제공하여 ‘의식/미수행’ 단계에서 ‘의식/수행’ 단계로 넘어가는 계기를 마련한다. ‘지원적 개입’은 한번 수행된 행동이 지속적으로 일어나도록 지원하는 계기를 제공하여 ‘무의식/수행’ 단계로 넘어가게 한다. 각각의 개입유형에서는 다음과 같은 세부 전략들(①~⑨)이 대표적으로 활용될 수 있다(표 1).

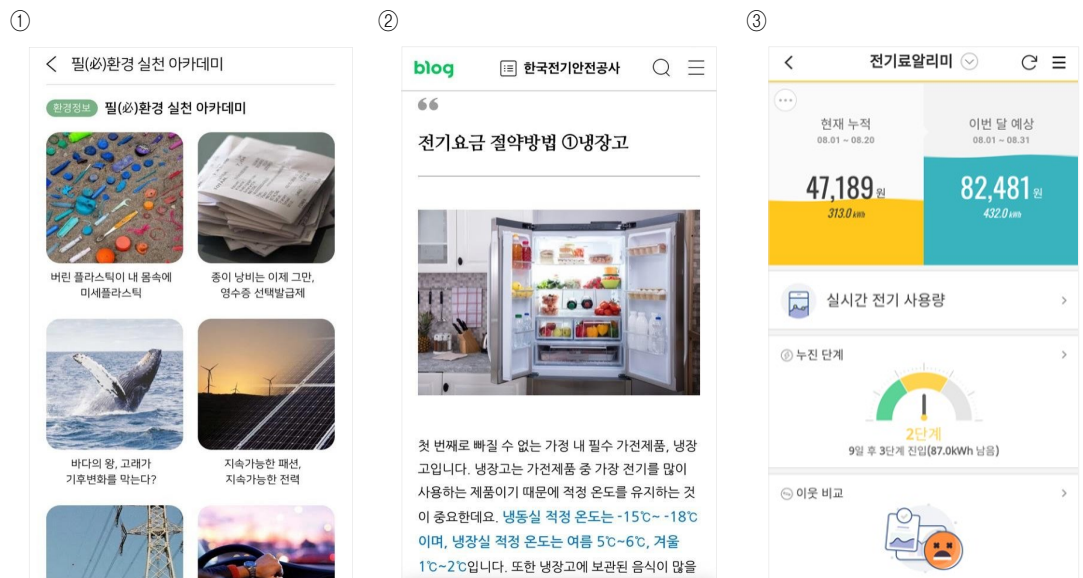
표 1. 9가지 행동변화 전략[26]

개입 유형	개입 전략	내용
Instructional intervention (교육적 개입)	① Education(교육)	목표행동을 해야하는 중요성에 대해 알려준다
	② Advice(조언)	목표행동을 실천할 수 있는 방법에 대해 알려준다
	③ Self-monitoring(모니터링)	사용자가 어떻게 행하고 있는지를 보여주어 깨닫게 한다
Motivational intervention (동기적 개입)	④ Goal(목표)	사용자가 목표를 설정하게 하여 행동 동기를 유발한다
	⑤ Comparison(비교)	다른 이들이 얼마나 잘하고 있는지를 보여주어 동기를 유발한다
	⑥ Engagement(흥미)	흥미와 호기심, 매력을 통해 행동동기를 유발한다
Supportive intervention (지원적 개입)	⑦ Reminder(알림)	알림을 제공하여 목표행동을 잊지않고 지속하도록 한다
	⑧ Control(제어)	목표행동을 쉽게 만들어 행동을 지속하도록 한다
	⑨ Reward(보상)	일어난 행동에 대한 보상을 주어 행동이 지속적으로 일어나게 한다

III 사용자 행동을 유도하는 인터페이스(UI) 전략

사람의 행동을 일어나도록 유도하는 이혼 가지 대표적인 전략에 대해 Geller의 행동변화 모델과 함께 소개하였다 (표 1). 이 이혼 가지 전략들은 일상의 다양한 온라인 서비스에서 접할 수 있는데, 본 장에서는 '에너지 절약행동'을 목표 행동(target behavior)으로 설정하고, 이를 유도하는 사용자 인터페이스(UI) 사례와 함께 소개하기로 한다.

그림 4. 사용자 행동(에너지 절약 행동)을 일어나게 하는 교육적 개입(instructional intervention) UI의 사례: ① Education, ② Advice, ③ Self-monitoring



① Education(교육)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Education 전략은 사람들이 '왜 에너지를 보존해야 하는지'에 대한 이유를 알려주는 전략이다. 예를 들어 에너지를 절약하거나 낭비할 때 생기는 경제적, 환경적 이득과 손실을 알려주어 에너지 절약 행동에 대한 인식을 고취시킨다. <그림 4-①>의 서울도시가스의 가스앱2)은 에너지

절약에 관련한 여러가지 이득, 손실 정보를 안내한다. 예를 들어 썩지 않는 플라스틱이 무분별하게 버려질 경우, 많은 양의 플라스틱은 해수면에 떠다니게 되고 미세 플라스틱을 흡수할 수 있는 해양생물이 늘어나 해양생물의 서식지 파괴, 멸종 위기에 처해짐을 알려준다. 또한, 1년 동안 버려지는 종이 영수증의 발급 비용은 1,000억 원이 넘어가고 세계에서 버려지는 종이를 매립하려면 10억m²의 토지가 필요한 점을 안내하여 에너지 절약의 중요성에 대해 알려준다. 연구에 따르면 이러한 Education 전략을 사용하는 것만으로도 28%의 에너지 절감효과를 낼 수 있다고 한다[25].

② Advice(조언)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Advice 전략은 '절전을 할 수 있는 구체적인 방법'에 대해 안내하는 전략이다. 예를 들어 계절에 따라(겨울철, 여름철 등), 장소에 따라(사무실, 가정, 생활 속 등) 효과적인 에너지 절약 행동 요령을 알려주어 행동을 잘 실천할 수 있도록 도움을 준다. <그림 4-②>의 에너지관리공단 블로그²⁾에서는 사람들이 실천할 수 있는 구체적인 행동 요령을 안내한다. 예를 들어 생활 속에서 전기절약을 실천하기 위해서 냉장고 사용 시 적정온도를 유지하고 60% 이하로 음식을 채울 수 있도록 안내한다. 또한, 외출 시 TV는 플러그를 뽑아 전력을 완전하게 차단하고 세탁기는 차가운 물로 세탁하는 것이 전기를 절약하는 방법이라고 안내하고 있다. 연구에 따르면, Advice 전략을 적절히 사용할 경우, 14.4%의 절전 효과가 있다고 한다[7].

③ Self-monitoring(모니터링)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Self-monitoring 전략은 자신이 얼마나 전기를 낭비하고 있는지를 보여주고 깨닫게 하는 전략이다. 예를 들어 자신의 에너지 사용량, 사용패턴, 누적금액, 누진단계정도 등을 보여주어 어디에서 낭비가 일어나는지를 일깨워줄 수 있다. <그림 4-③>의 LG 유플러스 IoT 전기료 알리미 앱⁴⁾은 사람들이 사용한 누적 전기료를 기준으로 전기 사용 패턴을 보여주고, 월별, 일별, 시간별 전기 사용량과 전기료를 보여준다. 또한, 실시간 전기 사용량도 그래프를 활용하여 안내하므로 사용 전/후 사용량을 쉽게 확인하고 계획적인 전기 사용을 할 수 있도록 돕고 있다. 연구에 따르면, 에너지 사용량을 실시간으로 보여주고,

2) 서울도시가스의 가스앱 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.biller.scg>

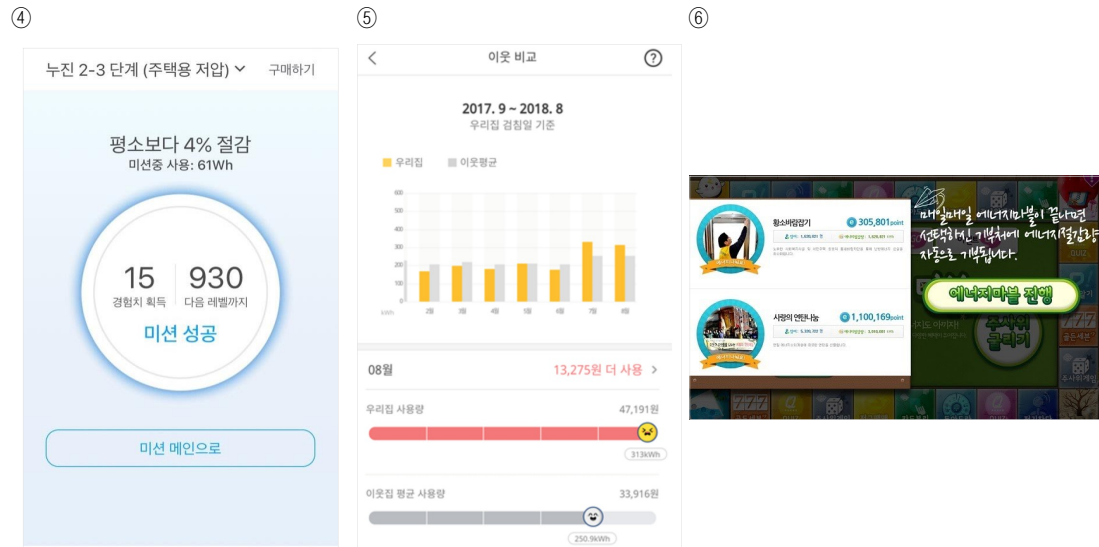
3) 에너지관리공단 블로그 <https://blog.naver.com/kescomiri/221922834701>

4) LG 유플러스 IoT 전기료 알리미 앱

<https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=16385194&memberNo=1217380>

이전 데이터와 비교하면서 전기제품 별로 상세히 보여줄 경우, 사용자의 에너지 모니터링을 통한 절전 효과는 훨씬 높아진다고 한다[11, 18].

그림 5. 사용자 행동(에너지 절약 행동)을 일어나게 하는 동기적 개입(motivational intervention)의 UI사례: ④ Goal, ⑤ Comparison, ⑥ Engagement



④ Goal(목표)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Goal 전략은 사용자에게 절약 목표를 제시하거나, 사용자가 설정하게 하여 절약 행동을 유도하는 전략이다. 예를 들어 에너지 절약에 대한 달성가능한 목표들을 제시하여 사람들이 절약 행동에 대한 동기를 가질 수 있게 한다. <그림 5-④>의 전기 저금통 앱은 전기 사용량을 줄일 수 있도록 사용량을 정해주는 미션을 제시하고 미션 수행 정도를 보여주어 사람들이 에너지 절약에 대한 목표를 가지고 실천할 수 있도록 돕는다. 연구에 따르면 목표를 설정할 경우 12% 이상의 에너지 절약 효과를 보였다고 하였다[23].

⑤ Comparison(비교)

5) 전기 저금통 앱 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.encoredtech.enertalkGangwondo>

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Comparison 전략은 에너지 절약을 잘 실천하고 있는 다른 이들의 수행을 보여주어 자신의 행동을 변화시킬 수 있도록 동기를 부여하는 전략이다. 예를 들어 이웃집의 에너지 사용량과 자신의 에너지 사용량을 비교하여 보여주어 절약 행동을 잘 실천할 수 있도록 동기를 부여한다. <그림 5-⑤>의 IoT 전기료 알리미앱⁶⁾은 주거형태와 면적, 가족 수, 검침 일을 기준으로 비슷한 조건의 이웃 에너지 사용량을 자신의 집과 비교하는 그래프, 사용금액 등을 보여주고 이웃집보다 사용량이 많을 경우 주의하라는 메시지를 주어 에너지 절약을 잘 실천할 수 있도록 돕는다. Comparison 전략이 에너지 절약에 효과적임은 환경심리학 분야의 연구자들 다수에 의해 연구되고 논의되어 왔다[10].

⑥ Engagement(흥미)

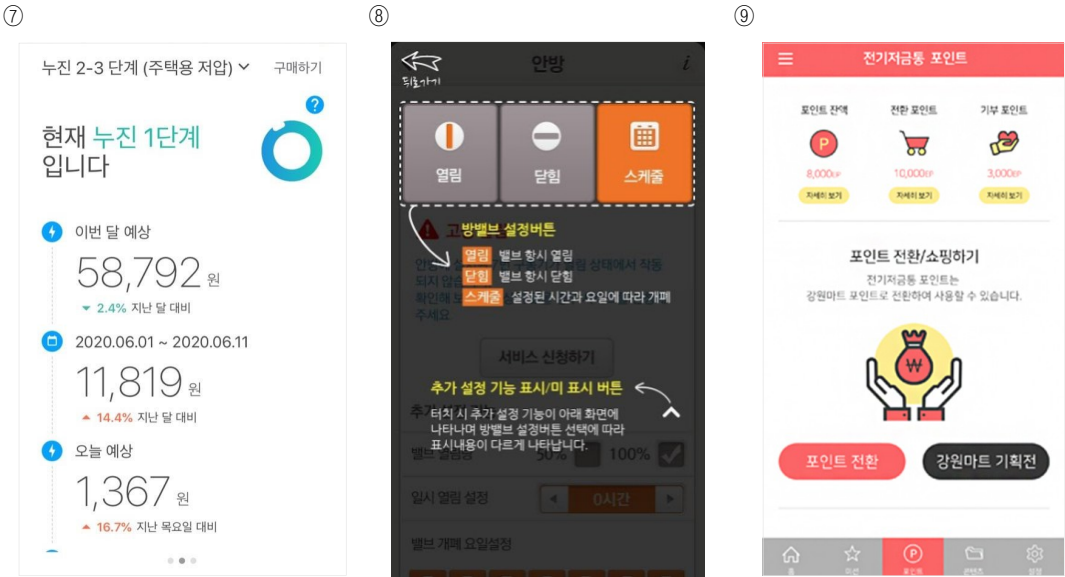
에너지 절약 행동 유도를 위한 Engagement 전략은 사람들의 감정에 호소하거나 흥미, 호기심을 유발시켜 에너지 절약 행동에 대한 동기를 부여하는 전략이다. 예를 들어 일러스트, 캐릭터 등을 고지서에 넣어 에너지 절약에 대한 메시지를 감성적으로 인지하도록 하거나, 게임요소를 활용(Gamberini, 2012)하여 에너지 절약에 관한 정보를 재미있게 습득하도록 도움을 줄 수 있다. <그림 5-⑥>의 에너지 관리공단의 에너지 마블⁷⁾의 경우, 매일매일 지급받는 주사위 3개를 사용하여 게임을 즐기며 에너지 절약 상식도 획득하고 게임에서 모아진 에너지 절감량은 자신이 선택한 기부처에 기부가 가능하다. 또한, 에너지 쿠폰을 모아 모바일 쿠폰을 구매할 수 있어 게임을 통해 에너지 절약을 재미있게 실천하고 실생활에서도 에너지 절약 행동을 할 수 있도록 동기를 부여한다. 다수의 연구자들은 시각적으로 매력적인 방법이 흥미롭게 접목될 경우, 목표행동이 일어날 가능성이 높아진다고 논하였다[2, 24].

6) LG 유플러스 IoT 전기료 알리미 앱

<https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=16385194&memberNo=1217380>

7) 전기 저금통 앱 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.encodedtech.enertalkGangwondo>

그림 6. 사용자 행동(에너지 절약 행동)을 일어나게 하는 지원적 개입(supportive intervention)의 UI사례: ⑦ Reminder, ⑧ Control, ⑨ Reward



⑦ Reminder(알림)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Reminder 전략은 절약행동에 대한 지속적인 피드백, 알림을 주어 절약 행동에 대한 인식을 일깨워주는 전략이다. 예를 들어 에너지 사용량에 대한 지속적인 알림을 받거나 누적 사용량이 많아질 때(누진 단계가 높아질 경우) 알림을 받을 수 있어 평상시 절약 행동을 잘 실천할 수 있도록 도움을 준다. <그림 6-⑦>의 전기저금통⁸⁾ 앱은 에너지 사용량에 대한 누진 단계가 넘어가지 않도록 넘기 전에 미리 알려주어 에너지 절약을 실천할 수 있도록 돕는다. Fogg에 따르면, 행동동기(motivation)와 능력(ability)이 갖추어져 있을 경우, 알림을 통해 행동가능성을 높일 수 있다고 하였다[9].

⑧ Control(제어)

에너지 절약 행동을 위한 Control 전략은 절약을 쉽고 편리하게 할 수 있도록 행동을 최소화시키는 전략이다. 예를 들어 집 안과 밖에서 자유자재로 밸브를 여닫거나 난방을 원격으로 손쉽게 조절하는 기능, 스케줄 설정을

8) 전기 저금통 앱 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.encoredtech.enertalkGangwondo>

2 사용자 행동변화를 위한 디자인

통해 자동으로 에너지 절약을 하는 것들이 그 예이다. <그림 6-⑧>의 에너지 팝업 앱을 활용하면 편리하게 밸브를 제어하고(열기/닫기), 밸브 열림 정도를 조절할 수 있어 난방비 절약을 쉽게 실천할 수 있다. 또한, 밸브 사용에 대한 스케줄을 설정하면 불필요한 에너지 소비를 막고 에너지 사용을 계획적으로 할 수 있도록 도움을 준다. 연구에 따르면 스마트 플러그 등의 제어기기 등을 통한 Control 전략을 통해 에너지 소비의 55%까지 절감이 가능하다고 하였다[19].

⑨ Reward(보상)

에너지 절약 행동을 유도하기 위한 Reward 전략은 에너지 절약을 잘 실천했을 때 적절한 보상을 주어 절약 행동을 지속시키는 전략이다. 예를 들어 에너지 절약을 잘 실천했을 때 포인트, 상, 금전적인 보상 등을 주어 절약 행동을 지속적으로 할 수 있도록 도움을 준다. '전기저금통' 앱(그림 6-⑨)은 에너지 미션 수행을 잘 실천 하였을 경우 포인트, 경험치를 주고 모은 포인트로 쇼핑, 기부 등을 할 수 있어 에너지 절약 행동을 지속시킬 수 있도록 도움을 준다¹⁰⁾. 연구에 따르면 보상전략을 통해 에너지 소비의 15%까지 절감 효과를 보였다고 하였다[15].

9) 에너지 팝 앱 <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.co.ttcnc.energypop>

10) 강원도 우리집 전기 저금통 <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.gangwon.provin.energybank>

IV 사용자의 행동이 일어나지 않도록 유도하는 UI 디자인

III장에서는 사람의 행동을 유도하는 아홉 가지 디자인 전략과 UI 사례에 대해 살펴보았다. 흥미롭게도, 이 아홉 가지 전략은 사용자의 행동이 일어나지 않도록 유도할 때 사용되기도 한다. 본 장에서는 사용자의 '서비스 해지 행동'을 목표 행동(target behavior)으로 설정하고, 이를 방어하는(일어나지 않도록 유도하는) 사용자 인터페이스 전략과 사례에 대해 소개하기로 한다.

그림 7. 사용자 행동(서비스 해지 행동)을 일어나지 못하도록 하는 UI의 사례: ① Education, ② Advice, ③ Self-monitoring

①

②

③

① Education(교육)

Education 전략은 원래 행동의 필요성에 대해 설명하는 전략이다. 사용자의 행동이 일어나지 않게 유도할 때에는 설명을 복잡하고 어렵고 길게 보여주어 설명을 읽지 않게 만드는 전략이다. 예를 들어 해지약관, 보험약관, 가입약관 등에는 글이 너무 많아 읽기 어렵거나 사용자에게 불리한 정보를(개인정보 유출, 다른 서비스 가입, 유료 서비스 전환 등) 의도적으로 작게 보여주어 숨기는 사례들을 볼 수 있다. 실제로, 사용자들의 83% 이상은 서비스 가입 시 약관이 너무 길어 살펴보지 않는다고 하였고[16], 이 경우 사용자들은 미래에 자신에게 일어날 손해를 인지하지 못할 가능성이 높다. <그림 7-①> 사례의 경우¹¹⁾, 중도해지/환불 관련한 안내 사항에 대해 모바일 환경에서 읽고 이해하기 어려울 수 있고, 해당 페이지로 가는 링크 등이 없이 글로만 이루어져 구체적인 방법을 이해하기가 어려울 수 있다.

② Advice(조언)

Advice 전략은 본래 행동 방법을 알려주는 전략이다. 사용자의 행동을 일어나지 않게 할 때는 반대로 방법을 쉽게 알지 못하도록 경로를 길고 번거롭게 만든다[20]. 예를 들어 사용자가 서비스를 해지하고자 할 때 번거로운 절차(비용 공인인증서 발급, 재로그인, 비밀번호 재입력 등)를 거치도록 하거나 해지 버튼을 잘 보이지 않도록 만들기도 한다. <그림 7-②> 사례의 경우¹²⁾, 화면 맨 하단에 위치한 ‘이용권 해지신청’ 텍스트가 해지신청 버튼인데 눈에 띄지 않는 곳에 위치해 있고, 버튼처럼 디자인도 되어있지 않아 사용자로 하여금 해지신청 단계로 가기 어렵도록 디자인 되었다.

③ Self-monitoring(모니터링)

Self-monitoring 전략은 원래 사용자가 깨닫게 하여 행동을 유도하는 전략이다. 사용자의 해지행동이 일어나지 않도록 유도하는 ‘모니터링’ 전략의 경우는 서비스를 해지 시 잃을 수 있는 혜택(할인받은 금액, 절약 금액 등)과 감당해야 하는 손실(위약금, 적립금액 손실, 혜택 손실 등)을 보여주어 해지를 방어한다. 이는 손실회피(loss aversion)의 심리를 이용한 것으로, 서비스 해지 시 일어나는 손실을 인지시켜 손실회피

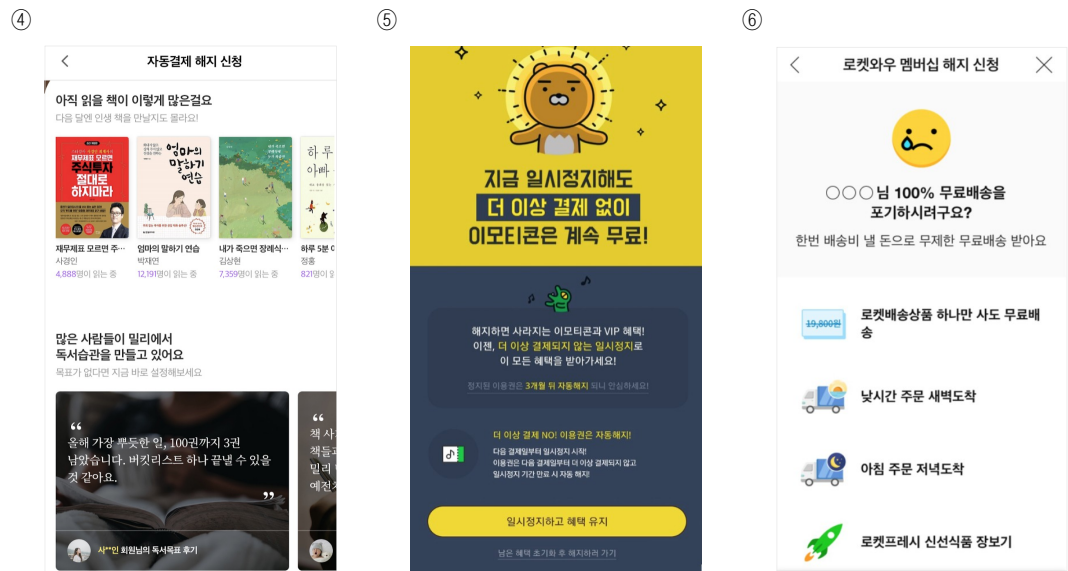
11) 멜론 해지/환불 약관

https://faqs2.melon.com/customer/faq/informFaq.htm?no=8&faqId=QUES20140619000023&SEARCH_KEY=&EARCH_PAR_CATEGORY=&SEARCH_CATEGORY=

12) 멜론 눈에 띄지 않는 해지 버튼 <https://blog.naver.com/hyhyt1559/221994100703>

감정을 일깨운 것이다[22]. <그림 7-③> 사례13)는 서비스 해지 시 사용자가 잃게되는 누적 혜택과 구체적인 혜택 종류, 금액 등을 보여주어 해지를 방어하는 사례를 보여준다.

그림 8. 사용자 행동(서비스 해지 행동)을 일어나지 못하도록 하는 UI의 사례: ④ Comparison ⑤ Goal, ⑥ Engagement



④ Comparison(비교)

행동이 일어나지 않게 하는 Comparison 전략은 다른 사람들이 서비스를 잘 활용하고 있는 모습을 보여주어 해지(목표행동)를 막는 전략이다. 예를 들어 해당 서비스를 사용하는 사용자의 수를 보여주거나 다른 사람들이 서비스를 사용하면서 얻은 긍정적인 효과를 보여주어 해지를 방어하는 사례들을 볼 수 있다. 예를 들어 <그림 8-④> 사례의 경우¹⁴⁾, 사용자가 자동결제를 해지하려고 하면 많은 사람들이 해당 앱을 사용하고 있는지를 보여주어 해지를 망설이도록 유도한다. 이는 많은 사람들이 하는 행동은 옳은 행동일 것이라고 믿는 사회적 증거(social proof)[4], 다른 사람의 행동을 그대로 따라하게 만드는 군중심리 등이 적용된 것이다[1].

13) G마켓 스마트 클럽 해지 시 받은 혜택 안내 <https://blog.naver.com/nineatseven/221614819873>
 14) 밀리의 서재 <https://apps.apple.com/kr/app/%EB%B0%80%EB%A6%AC%EC%9D%98-%EC%84%9C%EC%9E%AC/id1213788923>

⑤ Goal(목표)

행동이 일어나지 않게 하는 Goal 전략은 사용자가 해지(목표 행동)를 하려고 할 때 다른 목표를 제시하여 목표 행동이 일어나지 않도록 하는 전략이다. 예를 들어 사용자가 해지 절차를 거칠 때 해지와 비슷해 보이면서 손실은 없어보이는 기능(일시정지 등)을 안내하여 해지를 방어하는 사례들을 볼 수 있다. 이는 유사성의 효과(Law of similarity)를 적용한 것으로[3], 사람들은 해지와 정지를 비슷한 기능이라고 인식하게 하므로 거부감 없이 목표 행동을 변경할 수 있도록 유도한다. <그림 8-⑤> 사례의 경우¹⁵⁾, 사용자가 해지 절차를 진행할 때 일시정지 기능을 안내받을 수 있다. 더 이상 결제가 이루어지지 않으며 기존 서비스 사용 혜택(이모티콘 무료 사용 등)을 유지할 수 있어 사용자들이 해지를 하지 않도록 유도한다.

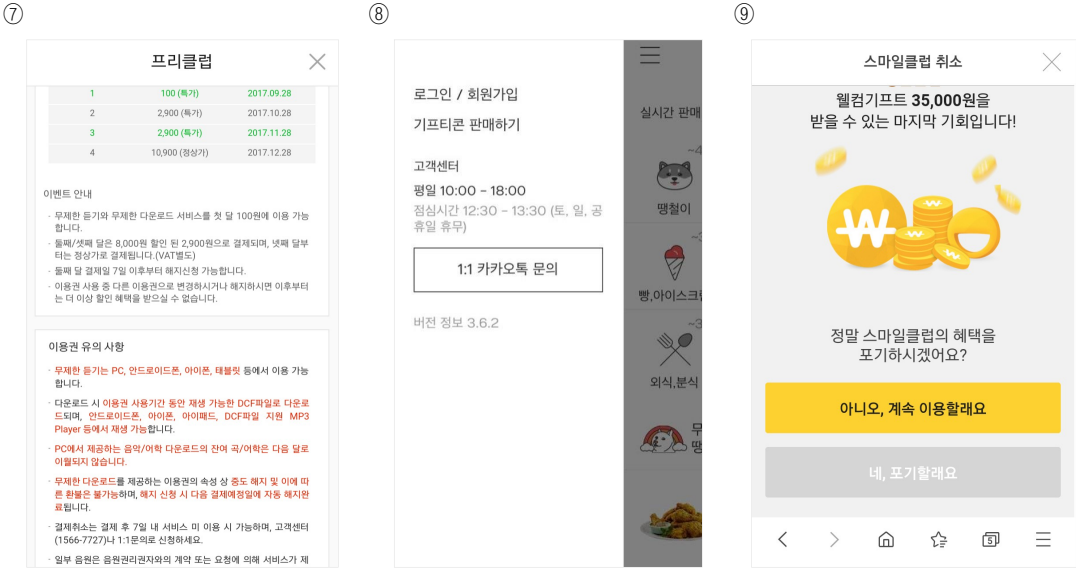
⑥ Engagement(흥미)

Engagement은 사용자에게 재미를 주거나 감정에 호소하여 하려던 행동을 하지 않도록 유도하는 전략이다. 예를 들어 사용자가 서비스 해지를 하려고 할 때 감성적인 메시지, 이모티콘, 그래픽 등을 사용하여 해지를 방어하거나 해지 후 재미있는 영상을 보여주어 해지 철회를 장려하는 사례들을 볼 수 있다. 이는 사람들이 재미(Fun)를 느끼면 관대해지고 요청에 응하게 되는 Fun theory에 해당되며[17], 위와 같은 재미요소를 활용한 Gamification 전략은 광고, 마케팅 등에 사용된다[6]. <그림 8-⑥> 사례의 경우¹⁶⁾, 해지 시 감정에 호소하는 눈물을 흘리는 이모티콘과 해지를 방어하는 메시지를 보여주어 해지 철회를 유도한다.

15) 멜론 일시정지 기능 안내 <https://blog.naver.com/directfarm/221438939580>

16) 쿠팡 로켓와우 해지 신청 <https://blog.naver.com/ghddbwl94/221818192406>

그림 9. 사용자 행동(서비스 해지 행동)을 일어나지 못하도록 하는 UI의 사례: ⑦ Reminder, ⑧ Control, ⑨ Reward



⑦ Reminder(알림)

행동이 일어나지 않게 하는 Reminder 전략은 변경되는 서비스에 대한 알림을 주지 않아 해지를 방어하는 전략이다. 예를 들어 사용자는 무료기간, 이벤트 기간에만 서비스를 사용하고자 하였으나 유료로 전환되는 시점을 인지하지 못하여(상기시키지 않음) 자동으로 유료 서비스를 사용하게 된다. 이는 사용자에게 처음엔 부담감이 적은 부탁을 해 허락을 받으면 그 다음 점차 큰 부탁을 들어주기 쉽다고 느끼는 Foot in the door technique 심리 전략을 활용한 것으로[5], 적은 비용으로 쉽게 서비스를 사용할 수 있도록 유도하고 사용 이후에는 변경되는 서비스 알림을 주지 않아 지속적으로 사용하도록 만든다. <그림 9-⑦> 사례의 경우[17] 일정 기간동안 금액을 할인해주는 특가 이벤트를 진행하고 이벤트 기간 이후에 자동으로 결제가 되는 사례를 볼 수 있다. 사용자들은 결제가 되는 시점을 인지하기 못하여 정상금액으로 서비스를 사용하게 되고 이를 해지 또는 환불하고자 할 때 어려움을 겪기도 한다.

17) 멜론 이벤트 종료 후 자동결제 <https://blog.naver.com/boklim2/220926603838>

⑧ Control(제어)

행동을 일어나지 않게 하는 Control 전략은 해지 절차가 기능적으로 이어지기 어렵게 만드는 전략이다. 불필요해 보일 수 있는 부가적인 과정을 사용자들에게 부여함으로써 행동이 이어지지 않게 만드는 전략이다[14]. 예를 들어 앱 자체에서 해지가 어렵거나(직접 지점 방문 유도, 웹사이트에서만 가능) 탈퇴 기능이 아예 없는(1:1 카카오톡 문의만 가능) 사례들을 볼 수 있다. <그림 9-⑧> 사례는¹⁸⁾ 앱 자체에는 탈퇴 기능이 없고, 탈퇴를 원할 시 한정된 시간에만 제공되는 상담원 연결을 통해야 탈퇴 요청을 할 수 있어 사용자들의 목표 행동을 포기하도록 유도한다.

⑨ Reward(보상)

행동을 일어나지 않게 하는 Reward 전략은 해지 요청 시 보상을 주어 해지를 방어하는 전략이다. 예를 들어 사용자가 해지를 요청할 때 할인, 쿠폰, 혜택, 포인트 등을 주어 해지를 막거나 서비스를 지속적으로 사용할 수 있도록 사용정도에 따른 보상을 주는 사례들을 볼 수 있다. <그림 9-⑨> 사례의 경우¹⁹⁾, 사용자가 해지를 하려고 할 때 사용자가 받을 수 있는 보상(기프트)을 안내하여 해지를 막고자 한다.

18) 니콘내콘 탈퇴 기능없음 <https://blog.naver.com/93her/221854012764>

19) 옥션 스마일클럽 해지 시 보상 <https://blog.naver.com/ygt0303/221434148209>

V 논의 및 결론

행동이 일어나게 하는 디자인 전략에 대해서는 오랜 기간에 걸쳐 논의되어 왔으나, 행동을 일어나지 않게 하는 디자인에 대해서는 상대적으로 논의가 부족하였다. 사용자의 목표 행동을 일어나지 않게 유도하는 디자인을 살펴본 결과, 크게 두 가지 유형으로 나타났는데 1) 목표 행동을 의도적으로 번거롭게 만들거나 은닉시켜 행동 수행에 필요한 '계기'(교육적, 동기적, 지속적 개입)가 발생하지 않도록 하는 유형과, 2) 더 좋아 보이는 것을 제공하여 목표행동 자체를 변경하도록 유도하는 유형으로 나타났다.

1) 예를 들어, ① 목표 행동(해지 행동)과 관련된 '설명'을 길고 어렵게 만들어 읽지 않게 만드는 전략(education), ② 목표 행동 '방법'을 모호하게 알지 못하도록 길고 번거롭게 만드는 전략(advice), ⑦ 목표 행동을 위한 적절한 '알림'을 제공받지 못하고 은닉하는 전략(reminder), ⑧ 아예 기능적으로 불가능하게 만드는 전략(control) 등이 주로 사용된다. 이 같은 전략은 사용자들이 목표 행동을 해내지 못하도록 행동수행에 필요한 계기들을 차단하고, 의도적으로 불편하게 디자인 되었을 가능성이 높다. 단기적으로는 사용자들의 목표 행동(해지, 환불, 구독 취소 등)을 좌절시키고 포기하도록 유도할 수는 있으나, 사용자들은 부정적인 감정과 경험을 겪을 수 있기에 장기적인 관점으로 봤을 때 서비스에 득이 될지 우려가 된다.

2) 또 다른 유형인 목표 행동(해지 행동)을 변경하도록 유도하는 전략은 ③ 자신이 받고 있는 혜택을 '깨닫게' 하는 전략(self-monitoring), ④ '다른 사람들의 행동' 현황은 어떤지를 보여주는 전략(comparison), ⑤ 나쁘지 않아 보이는 '다른 목표'를 제시하는 전략(goal), ⑥ '흥미롭고 감성적인 자극'에 의해 행동을 포기하게 하는 전략(engagement), ⑨ '보상'을 제공하여 목표했던 행동을 포기하게 하는 전략(reward) 등이 주로 사용된다. 1) 유형의 전략들(①, ②, ⑦, ⑧)과는 달리 2) 유형의 전략들(③, ④, ⑤, ⑥, ⑨)은 사용자들이 자발적으로 행동을 포기하게 하는 전략이기 때문에, 상대적으로 부정적인 감정이 덜 할 수 있다.

각 전략들이 실제로 사용자들이 행동을 포기하는 것에 얼마나 효과가 있고, 보다 본질적으로 사용자의 감정과 경험 면에서는 어떠한 (악)영향을 미치는지에 대해서는 면밀한 후속연구가 요구된다. 또한, 사용자의 해지 행동 등을 막기 위해 악의적으로 디자인된 사례들도 있지만, 반대로, 사용자들의 해지 행동이 손쉽게 진행되도록 디자인한 사례들도 적잖이 있는데, 사용자 경험과 서비스 이윤 측면에서는 어떤 것이 더 바람직한지에

후속연구도 중요하다고 할 수 있다. 본 고에서는 '사용자의 행동변화를 위한 UI 디자인'의 대표적인 전략들에 대해 간략하게나마 소개하였다. 이를 통해 효과적이고 윤리적인 사용자경험 디자인에 대한 고찰과 논의가 활발히 진행되길 기대한다.

저자_ **윤재영**(Jae Young Yun)

• 학력

카네기멜론 대학 Computational Design 박사
카네기멜론 대학 HCI/Tangible Interaction
Design 석사
Rhode Island School of Design 그래픽 디자인
학사

• 경력

現) 홍익대학교 디자인학부 조교수
現) 홍익대학교 영상·커뮤니케이션 대학원 조교수
前) VMware Inc. UX 디자인 연구원

참고문헌

- 1) Akerlof, George A. and Robert J. Shiller. "Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism", Princeton, Princeton University Press (2009).
- 2) Bang, M., Gustafsson, A., Katzeff, C.: Promoting New Patterns in Household Energy Consumption with Pervasive Learning Games. In: de Kort, Y.A.W., IJsselsteijn, W.A., Midden, C., Eggen, B., Fogg, B.J. (eds.) PERSUASIVE 2007. LNCS, vol. 4744, pp. 55-63. Springer, Heidelberg (2007)
- 3) Choi, Jung-Sun, and Jung-Ok Jeon. "The effects of similarity and brand fit of extension type on beauty brand attitude." *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles* 33.8 (2009): 1293-1305.
- 4) Cialdini, R. B. "Influence: The psychology of persuasion". New York: Morrow (1993).
- 5) Cialdini, R. B. "Influence: Science and Practice. Book (Vol. 3rd) (2001).
- 6) Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems, pp. 2425-2428 (2011).
- 7) Fischer, C.: Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? (2008)
- 8) Fogg, B. J. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. *Ubiquity*, 2002(December). doi: 10.1145/763955.763957 (2002).
- 9) Fogg, B. J. A behavior model for persuasive design. In Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology (2009).
- 10) Foster, D., Lawson, S., Wardman, J., Blythe, M., Linehan, C.: "Watts in it for me?": design implications for implementing effective energy interventions in organisations. In: CHI 2012, New York, NY, USA, pp. 2357-2366 (2012).
- 11) Froehlich, J., Findlater, L., Landay, J.: The design of eco-feedback technology. In: CHI 2010, pp. 1999-2008. ACM, New York (2010), doi:10.1145/1753326.1753629
- 12) Gamberini, L., Spagnolli, A., Corradi, N., Jacucci, G., Tusa, G., Mikkola, T., Zamboni, L., Hoggan, E.: Tailoring Feedback to Users' Actions in a Persuasive Game for Household Electricity Conservation. In: Bang, M., Ragnemalm, E.L. (eds.) PERSUASIVE 2012. LNCS, vol. 7284, pp. 100-111. Springer, Heidelberg (2012).
- 13) Geller, E.S. The challenge of increasing pro environmental behavior. In: Betchel, R.B., Churchman, A. (eds.) *Handbook of Environmental Psychology*, New York (2002).
- 14) Gray, C. M., Kou, Y., Battles, B., Hoggatt, J., & Toombs, A. L. (2018, April). The dark (patterns) side of UX design. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-14).

- 15) Kohlenberg, R., Phillips, T., Proctor, W.: A behavioral analysis of peaking in residential electrical-energy consumers. *Journal of Applied Behavior Analysis* 9(1), 13 (1976).
- 16) KOCCA. (2018). 2018 콘텐츠 이용피해 실태조사
- 17) Koster, R. "Theory of fun for game design ((September 17, 2004 ed.)." (2004).
- 18) Lehrer, D., Vasudev, J.: Evaluating a social media application for sustainability in the workplace. In: *CHI EA 2011*, pp. 2161-2166. ACM, New York (2011).
- 19) Mercier, C., Moorefield, L.: Commercial Office Plug Load Savings Assessment (2011), <http://www.efficientproducts.org/reports/plugload/PlugLoadSavingsAssessment.pdf>
- 20) Nodder, C. (2013). *Evil by design: Interaction design to lead us into temptation*. John Wiley & Sons.
- 21) Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., & Norcross, J. C. In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *Addictions Nursing Network*, 5(1), 2-16. (1993).
- 22) Tversky, Amos, and Daniel Kahneman. "Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model." *The quarterly journal of economics* 106.4 (1991): 1039-1061.
- 23) 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 (1989).
- 24) Watkins, L.M.: Screening Job Applicants: The Impact of Physical Attractiveness and Application Quality. *International Journal of Selection and Assessment* 8(2), 76-84 (2000).
- 25) Winett, R.A., Fort, T.R.: The effects of videotape modeling and daily feedback on residential electricity conservation. *Applied Behavior Analysis* 15, 381-402 (1982).
- 26) Yun, R., Scupelli, P., Aziz, A. & Loftness, V. Sustainability in the workplace: nine intervention techniques for behavior change. In *International Conference on Persuasive Technology* (pp. 253-265). Springer Berlin Heidelberg. (2013).