

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2024.24.4.15>
JIIBC 2024-4-3

생성형 AI를 활용한 1:1 맞춤형 노인 스마트폰 교육 어플리케이션 개발

Development of 1:1 customized Smartphone Education Application for the Elderly using Generative AI

추민영*, 박연우**, 노승현***, 허수진****, 허원희*****

Min-Young Chu*, Yeon-Woo Park**, Seung-Hyeon Noh***,
Soo-Jin Heo****, Won-Whoi Huh*****

요약 지자체는 초고령사회로 인해 발생하는 정보 격차를 해소하기 위해 고령자를 대상으로 스마트폰 사용법 교육을 실시하고 있다. 하지만 1 대 다수의 교육 방식은 한계가 있으며, 고령자의 학습 효과가 미흡하여 어려움을 겪고 있다. 이 연구는 이러한 문제를 해결하고자 고령자가 반복 학습할 수 있는 환경을 고려하여, 오프라인 교육 현장에서 사용할 수 있는 교육용 서비스를 제안한다. 이 서비스는 생성형 AI를 사용하여 사용자가 실제로 어려워하는 부분을 식별하고, 개인별로 맞춤형 문제를 제공하여 개별화된 실습을 가능하게 한다. 이 앱을 기존의 지자체 교육 프로그램과 통합하여 활용하면, 1:1 맞춤형 교육, 시간 효율성, 그리고 교육 내용의 적절성 측면에서 스마트폰 교육의 효율성이 크게 향상될 것으로 기대된다.

Abstract Local governments are conducting smartphone usage training for the elderly to bridge the information gap caused by a super-aged society. However, the one-to-many educational approach has limitations, and the elderly face difficulties due to insufficient learning effectiveness. This study proposes an educational service that can be used in offline training settings, considering an environment where the elderly can repeatedly learn to address these issues. This service utilizes generative AI to identify the parts that users find challenging and provides personalized problems for individualized practice. Integrating this app with existing local government training programs is expected to significantly enhance the efficiency of smartphone education in terms of personalized 1:1 training, time management, and the appropriateness of educational content.

Key Words : Digital literacy, Elderly, Generative AI, Smartphone education

*준회원, 성결대학교 미디어소프트웨어학과

**준회원, 성결대학교 미디어소프트웨어학과

***준회원, 성결대학교 미디어소프트웨어학과

****준회원, 성결대학교 미디어소프트웨어학과

*****정회원, 성결대학교 미디어소프트웨어학과 (교신저자)

접수일자 2024년 6월 3일, 수정완료 2024년 7월 3일

게재확정일자 2024년 8월 9일

Received: 3 June, 2024 / Revised: 3 July, 2024 /

Accepted: 9 August, 2024

*Corresponding Author: wonwhoi@daum.net

Dept. Media Software, Sungkyul University, Korea

I. 서 론

현대 사회는 정보통신 기술의 발달로 디지털 기반의 정보화 사회에 진입해 있으며, 스마트폰의 보급과 활용은 세계적으로 높은 수준이다^[1]. 방송통신위원회의 '2023년 방송 매체 이용 행태 조사'에 따르면 70세 이상의 스마트폰 보유율은 66.5%로 2022년 대비 7.3% 증가했다^[2]. 그러나 노인층의 디지털 소외는 더욱 심화되고 있다. 새로운 기술과 기기는 아날로그적 삶에 익숙한 노인들에게 두려움으로 다가오며, 실제로 스마트폰, 키오스크, ATM기기 등의 사용이 어려워 은행 업무를 처리하지 못하거나, 음식을 주문하지 못하거나, 표를 발권하지 못하는 등의 어려움을 겪는 사례가 증가하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 고령자를 위한 디지털 교육이 필수적이다. 고령층은 노화로 인해 사고 및 행동 능력이 저하되어 개인별 맞춤 교육이 필요하다^[3]. 현재 지자체에서 제공하는 스마트폰 교육은 다수의 고령자를 대상으로 하여 효과가 충분하지 않다. "노인 눈높이 맞춤 '스마트폰 교육, 무인기기' 마련해야" 기사에 따르면, 교육을 받은 고령자 중 60.9%가 스스로 스마트폰 활용 능력이 부족하다고 평가했다^[4]. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 고령자들의 스마트폰 학습을 효과적으로 지원하는 서비스를 제안한다. 이 서비스는 지자체의 스마트폰 교육 프로그램을 분석해 가장 교육이 많은 프로그램을 선정하고, 앱 내에서 가이드를 제공한다. 또한 ChatGPT를 활용한 맞춤형 복습 문제를 제공해 지속적인 학습을 지원한다. 이를 통해 고령자들이 스마트폰을 능숙하게 사용하고 디지털 사회에 적극적으로 참여하여 디지털 격차를 해소하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 사전 연구

한 연구에서는 노인의 정보화기기 활용능력이 삶의 만족도를 높인다고 밝혔다. 고령층이 스마트폰을 사용할 경우 정보 접근성이 높아져 주관적, 심리적 안녕과 함께 삶의 만족도가 높아진다^[5]. '장년층의 효율적인 스마트폰 활용을 위한 교육 도구 설계' 논문에서는 일대일 방식으로 스마트폰 사용법을 설명해주는 프로그램을 제안하였다. 해당 앱은 '전화걸기', '문자 보내기', '문자 확인하기' 등의 기본 기능 교육을 제공하며, 교육 도우미가 노인들의 속도에 맞추어 교육을 진행한다. 그러나 이 앱은

단순하고 반복적인 문제들로 구성되어 있어 문제 해결 능력을 크게 향상시키는 데 한계가 있으며, 기본 동작을 모르는 상태에서 진행하기 어렵다는 문제가 있다. 따라서 본 연구는 이러한 한계를 극복하고자 다양한 커리큘럼을 통해 각 교육의 핵심 기능을 중심으로 활용하도록 한다. 이 서비스는 고령층의 학습 능력 강화를 목표로 하며, 교육 이후에도 사용자가 스스로 학습할 수 있도록 한다. 고령자들이 스마트폰 사용 과정에서 겪는 어려움을 파악하고 이를 보완할 맞춤형 학습 자료와 실습 문제를 제공함으로써 다양한 상황에서 스마트폰을 편리하게 사용할 수 있는 능력을 기르도록 돕는다. 이를 통해 고령자들이 디지털 사회에 더욱 적극적으로 참여할 수 있도록 지원한다.

III. 서비스 설계 및 구현

1. 주요 서비스 설계

지자체가 고령자를 대상으로 스마트폰 교육을 실시할 때 효과적으로 활용할 수 있는 서비스를 제안한다. 이 서비스는 교육 공간, 실습 공간, 내 공간으로 구성된다. 교육 공간에서는 스마트폰의 기초 사용법, 화면 구성, 기본 앱 사용법(카메라, 전화 등), 앱 설치, 카카오톡, 네이버 등 다양한 주제를 다루며, 지자체 프로그램을 보완할 수 있도록 설계된다. 실습 공간은 사용자가 배운 내용을 실제로 실습할 수 있는 공간으로, ChatGPT를 활용하여 사용자의 취약점을 분석하고 그에 맞춘 새로운 문제를 제공하여 개인 맞춤형 학습을 가능하게 한다. 내 공간은 사용자의 그동안의 실습 결과를 확인하며 특히, 사용자의 디지털 능력에 맞는 디지털 나이를 부여하고, 사용자의 캐릭터가 변화하도록 설계하여, 시각적 및 숫자적 변화를 통해 학습 동기를 높이는 역할을 한다.

2. 교육 공간 설계 및 구현

교육 공간은 사용자가 학습할 수 있는 공간을 이야기한다. 지자체의 커리큘럼을 따라 다양한 교육들로 구성하였으며, 실제 어플과 유사하게 제작하여 교육을 통해 실생활에 직접적으로 활용할 수 있도록 설계하였다. 또한 교육 내의 선생님의 역할을 하는 메인 캐릭터를 설정하여 교육을 듣는 것과 같은 효과를 주어 하나의 교육을 마치는 데까지 성공률을 높이고자 하였다. 교육은 사전식 방식과 시뮬레이션 방식을 사용한다. 사전식 방식은 디지털 용어를 모르는 고령층을 위한 스마트폰에 관련된

용어를 설명하여 기본 용어들을 언제든지 보고 확인할 수 있는 사전식 방식을 사용한다. 시뮬레이션 방식은 사용자가 실제 앱을 사용하는 것처럼 교육 행동을 시뮬레이션하여 직접 따라하도록 유도하는 방식으로 구현되었다. 그림 1과 같이 교육하는 부분만 강조하는 방법을 사용하여 해당 부분에만 집중할 수 있도록 구현하였다.

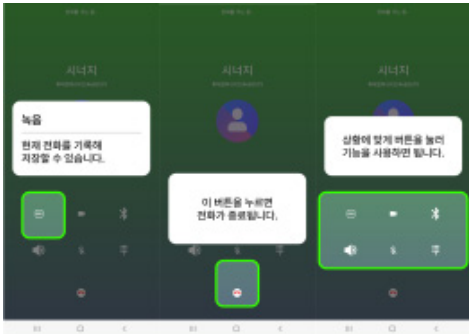


그림 1. 교육 부분 강조 화면
 Fig. 1. Education part highlight screen

교육 내의 지시문을 통하여 사용자가 직접 앱을 작동하는 기능을 습득하여 앱에 대한 이해도와 활용도를 향상시킬 수 있도록 구현하였다. 고령층의 디지털 이해 부족을 고려하여 지시문 수행 시 손가락 아이콘을 활용하여 사용자가 수행해야 할 동작을 명확히 제시하였다. 지시문의 경우, 기존 교육과 다른 색으로 표시하여 해당 색이 나타날 때 사용자가 지시문임을 인식하고 교육에 집중할 수 있도록 구현하였다. 추가적으로 지시문 수행에 성공했을 때 색상을 다르게 표시하여 사용자가 교육 목표를 달성했음을 인식하고 성취감을 느낄 수 있도록 설계하였다. 그림 2는 지시문, 지시문의 손가락 아이콘과 성공 시 표시되는 상태를 보여준다.

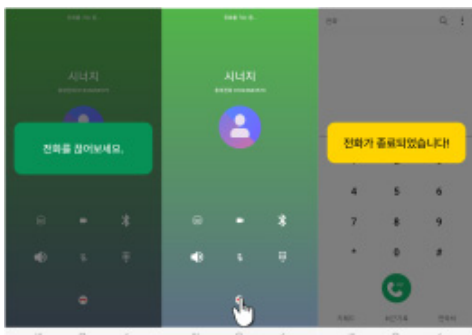


그림 2. 지시문, 손가락 아이콘, 종료
 Fig. 2. Instructions, finger icons, terminating

3. 실습 공간 설계 및 구현

실습 공간은 학습한 내용을 실습과 문제 풀이를 통해 확인하는 공간이다. 실습은 유형별 실습, 전체 실습, 취약점 공략 실습으로 설계하였다. 실습 문제는 선택형 문제(사지선다)와 실습형 문제로 구성되어 있다. 선택형 문제는 교육에서 배운 이론을 점검하고, 실습형 문제는 스마트폰 활용에 중점을 두어 타이머를 이용해 사용자의 문제 해결 능력을 평가한다. 실습을 완료하면 점수와 해설을 제공하여, 자신의 실력을 즉각적으로 확인하고 틀린 문제를 다시 학습할 수 있도록 한다. 실습 진행 중 학습 효율을 향상시키기 위해 사용자 맞춤형 변형 문제를 제공하는 것이 중요하다. 따라서 사용자의 취약점을 분석하여 응용 문제를 생성할 필요가 있으며, 이는 ChatGPT를 통한 AI 생성으로 해결할 수 있다. 이에 대한 자세한 내용은 4. 실험 및 결과에서 다룬다.

4. 내 공간 설계 및 구현

내 공간은 사용자의 시험 결과와 학습 능력을 확인할 수 있다. 사용자의 실습에 대한 평가를 통하여 취약점을 알려주어 학습의 방향을 제공한다. 또한 학습시간을 제공해 학습 동기를 일으키도록 유도한다. 이는 사용자의 학습에 있어 효율적인 관리를 제공하는데 중요한 역할을 한다. 추가적으로 디지털 나이를 도입하여 사용자가 본 앱에서 쌓은 경험과 데이터를 바탕으로 사용자의 실력을 실시간으로 확인할 수 있다. 이는 사용자의 참여도와 성취도를 높이는 데 중요한 역할을 한다.

가. 데이터베이스 설계 및 개발

본 시스템의 구현을 위해 Node.js와 MySQL을 사용하여 디지털 나이, 학습 방향 등에 대한 결과를 각종 API를 통해 데이터를 처리한다. 데이터베이스는 교육과정의 다양한 데이터를 저장하고 관리하는데 중요한 역할을 하며 각종 데이터를 효율적으로 관리할 수 있다.

주요 테이블 중 몇 가지는 다음 표 1과 같다.

표 1. 주요 테이블과 역할
 Table 1. Key Tables and Roles

주요 테이블	테이블 역할
카테고리 테이블	- 교육과정의 카테고리 저장 - 카테고리 조회/추가 API로 교육 정보를 조회, 추가 기능 제공
교육 테이블	- 각 교육과정의 정보 저장 - 교육 조회/추가 API로 교육 과정 정보를 조회, 추가 기능 제공

문제 테이블	- 각 교육과정에 포함된 문제 정보 저장 - 교육 진행 내역 저장 API는 사용자의 교육 진행 내역을 데이터베이스에 저장하는 기능 제공
문제풀이 내역 테이블	- 사용자의 문제풀이 내역 저장 - 문제 조회/추가 API는 문제 정보를 조회, 추가하는 기능 제공
채점 테이블	- 문제 풀이에 대한 채점 결과 저장 - 문제 풀이 내역 조회 API로 사용자의 문제풀이 내역을 조회 기능 제공

나. 개발 테스트 및 평가

각 API의 기능별 테스트 결과를 분석하여, 시스템이 요구된 기능을 정확하게 수행하는지 확인한 결과, 모든 API가 예상된 대로 작동하였으며, 데이터베이스와의 상호작용도 원활하게 이루어졌다. 시스템의 성능을 평가하기 위해 응답 시간, 데이터 처리 속도, 시스템 안정성을 분석한 결과, Node.js의 비동기 이벤트 기반 특성 덕분에 빠른 응답 시간과 높은 데이터 처리속도를 확인할 수 있었다. 또한, 시스템은 다중 사용자 요청을 효율적으로 처리해 안정적으로 동작하였다 [6].

IV. 실험 및 결과

본 실험은 프롬프트 엔지니어링을 통해 대규모 언어 모델의 질의응답 및 추론 능력을 향상시키고, 프롬프트 결과를 원하는 방향으로 생성하도록 한다. 이는 문제 데이터, 사용자의 오답 데이터를 포함한 프롬프트는 system, assistant, user인 세가지 역할로 구성되어 서로 상호작용을 조정한다. system은 모델의 작업 지침을 제공하고, assistant는 명확한 답변 기준을 받기 위한 설정을 하며, user는 모델이 이해하고 처리할 수 있는 형식으로 정보를 제공하고, 모델이 원하는 방향으로 대화를 이끌도록 도와준다. Few-Shot Prompting은 프롬프트의 몇 가지 예시를 제공하여 ChatGPT의 응답을 더 나은 성능을 개선하며 이를 통해 ChatGPT는 이전의 예시들을 참고하여 최대한 비슷하게 답변하도록 AI 생성을 시도한다. LangChain은 대규모 언어 모델 기반 어플리케이션을 개발을 지원한다. 이러한 기술을 이용하면, 모델에 맞는 다양한 프롬프트를 빠르게 작성할 수 있고, 기본적으로 제공되는 AI 생성 기법들을 활용할 수 있다.

1. 프롬프트 엔지니어링

프롬프트 설계는 두 역할 system, user에 각각 필요한 데이터를 제공하고, 원하는 문제를 생성하도록 질문

하는 방식으로 진행하였다. system 역할에는 다음과 같이 ChatGPT의 역할과 해야 하는 작업을 명시하였고, 액션들과 실습 문제들을 각각 테이블로 구성하여 프롬프트를 작성하였다. 표 2는 사용자가 앱과 상호작용했을 때 발생하는 액션들로 구성된 액션 테이블이다. 표 3은 실습 공간에서 제공하는 문제들로 구성된 문제 테이블이다.

표 2. 액션 테이블
Table 2. Action Table

id	content
click_search_button	검색 버튼 클릭
input_1234	1234 입력
click_keypad_0_button	키패드 0 버튼 클릭
scroll_to_bottom	최하단으로 스크롤
adjust_brightness_to_7	밝기를 7로 조정

표 3. 문제 테이블
Table 3. Problem Table

id	content	answer
problem1	검색 버튼을 누르세요.	click_search_button
problem2	최하단으로 스크롤하세요.	scroll_to_bottom
problem3	밝기를 7로 조정하세요.	adjust_brightness_to_7

user 역할에는 표 4와 같이 사용자가 시도한 문제들과 각 문제의 오답들을 테이블로 구성하여 프롬프트로 작성하였다. 또한 마지막에 모델이 수행할 특정 지시를 작성하여 액션, 문제, 사용자의 오답 테이블을 각각 참고해서 취약점을 분석하고 종합하여 응용 문제를 만들어내도록 설계하였다.

표 4. 사용자의 오답 테이블
Table 4. User's Wrong Answer Table

id	answer
problem1	scroll_to_bottom
problem2	click_keypad_0_button
problem3	click_search_button

액션, 문제, 오답 테이블을 참고하여 ChatGpt가 사용자의 오답들을 분석하여 취약점을 한 문장으로 요약한 후 변형 문제와 정답을 만드는 것으로 활용하였다. ChatGPT가 올바른 응답을 수행하도록 만들기 위해 다음과 같이 Few-Shot Prompting을 활용하여 여러 개의 user와 assistant 프롬프트를 추가하였다. 표 5는 표 4의 테이블을 활용하여 assistant 역할을 각 작업에 대한

답변을 리스트 형식으로 반환하도록 하여 파싱하기 용이하도록 구성한 것이다.

표 5. Few-Shot Prompting를 활용한 Assistant의 예시
Table 5. Example of Assistant using Few-Shot Prompting

1단계	검색 버튼을 누르지 않고 맨 밑으로 스크롤하였습니다. 버튼을 누르는 것에 익숙하지 않아 보입니다.
2단계	키패드 0 버튼을 누르세요.
3단계	click_keypad_0_button 유도

2. 테스트 및 평가

ChatGPT의 응답에 대한 성능을 확인하기 위해 표 3, 표 4의 데이터를 확장하여 problem1에서 problem100 까지 제작하였고, 프롬프트를 제시하였다. 테스트 비교 결과, 그림 3과 같이 변형 문제에 대한 무결성 검사에서 83%가 앱에 사용 가능한 문제임을 확인하였고, 그림 4와 같이 9초 ~ 16초 사이의 빠른 처리 시간으로 문제를 생성하는 효율성을 검증할 수 있었다.

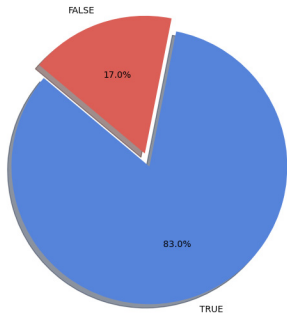


그림 3. 제시한 프롬프트에 대한 변형 문제의 무결성 확인
Fig. 3. Verification of integrity for transformed issues of given prompts

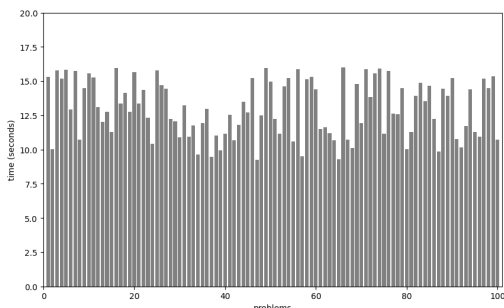


그림 4. 제시한 프롬프트에 대한 답변 생성 속도 비교
Fig. 4. Comparison of response generation speed for given prompts

V. 결 론

현대 사회에서 디지털 기기의 사용은 일상생활의 필수 요소가 되었으며, 고령층의 스마트폰 활용 능력을 향상시키는 것은 사회적, 개인적 차원에서 매우 중요하다.

본 연구는 고령층을 위한 맞춤형 스마트폰 교육 서비스를 설계하고 구현함으로써, 이들의 디지털 소외 문제를 해결하고자 하였다. 이 서비스는 교육 공간, 실습 공간, 내 공간으로 구성되었으며, 고령자의 학습 능력을 강화하고, 디지털 격차를 줄이는 데 중점을 두었다. 교육 공간에서는 고령층이 스마트폰의 기초 사용법부터 기본적인 앱들을 활용할 수 있도록 다양한 커리큘럼을 제공하며, 실습 공간에서는 사용자가 배운 내용을 실습하고, ChatGPT를 활용하여 개인 맞춤형 문제를 제공함으로써 학습 효율성을 높였다. 내 공간에서는 디지털 나이를 도입하여 사용자의 학습 성향과 수준을 파악하고, 지속적인 학습 동기를 부여하였다. 본 연구를 통해 고령층의 스마트폰 활용 능력이 향상될 것으로 기대되며, 이에 따라 디지털 사회 참여도가 높아지고 디지털 소외 문제가 감소할 것으로 예상된다. 향후 연구에서는 본 서비스의 적용 범위를 확장하고 다양한 디지털 기기와의 연계를 통해 고령층의 디지털 역량을 더욱 강화할 방안을 모색할 필요가 있다. 이를 통해 고령층이 디지털 사회에서 더욱 적극적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 디지털 격차 해소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] Sang-Gil Kim "The Effect of Digital Media Capacity on Life Satisfaction in the Elderly : Focusing on Multiple Mediating Effects of Social Isolation and Self-Esteem" Journal of Knowledge Information Technology and Systems(JKITS), Vol. 18, No. 3, pp. 537~549, June 2023
- [2] Korea communications Commission, 2023 Broadcast Media Use Behavior Survey Report, Jan 2024
- [3] Ju-Young Kim, Kyung-Hyune Rhee, "A Design of the Education Tool for an Efficient Smartphone Utilization of the old" Korean Multimedia Society Academic Presentation Papers, Vol. 13, No. 2, pp. 511~513, Nov 2010
- [4] Kim, Ji-Mun, "Smartphone education and unmanned devices' tailored to the needs of the elderly must be prepared" IncheonToday, Jul 2022.
- [5] Hyeong-Im Choi, Inuk Song, "The Mediating Effect of

Self-efficacy between the Elderly's Digital Information Literacy and Life Satisfaction" Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society Vol. 21, No. 6 pp. 246-255, June 2020

- [6] Jeon, Sang-Hwan, and Do, Kyung-Tae. "Design and Implementation of Web GIS Server Using Node.js." Spatial Information Research, vol. 21, no. 3, 2013, pp. 45-53.

저 자 소 개

추 민 영(준회원)



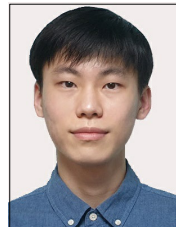
- 2021년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 미디어소프트웨어학과 재학
- IT, 프로그래밍

박 연 우(준회원)



- 2021년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 미디어소프트웨어학과 재학
- IT, 프로그래밍

노 승 현(준회원)



- 2018년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 미디어소프트웨어학과 재학
- IT, 프로그래밍

허 수 진(준회원)



- 2020년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 미디어소프트웨어학과 재학
- IT, 프로그래밍

허 원 희(정회원)



- 1993년 2월 : 국민대학교 전자공학과
- 1997년 5월 : Pratt Institute Computer Graphics(MFA)
- 2012년 8월 : 서울과학기술대학교 디지털콘텐츠디자인전공 (디자인학박사)
- 2004년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 미디어소프트웨어학과 교수
- 관심분야 : 3D, 모바일, IT, 콘텐츠디자인