

지구온난화로 인한 멸종 위기 동물 보호를 위한 분리수거 기록 애플리케이션 방안 제안

Proposal for a Recycling Record Application to Protect Endangered Animals Threatened by Global Warming

이유진¹, 김승인^{2*}

Yujin Lee¹, Seung-In Kim^{2*}

요약

지구온난화가 심화하며 수많은 동물 종이 멸종 위기에 직면한 현 상황에서, 일상 속 환경보호 활동을 통한 멸종 위기 동물 보호의 중요성이 강조되고 있다. 본 연구는 사용자들이 쉽고 재미있게 환경보호에 동참할 수 있도록 하는 분리수거 기록 애플리케이션의 개발을 목표로 한다. 이를 위해 북극곰, 아델리펭귄, 바다거북 등 멸종 위기 동물 7종을 선정하고, 사용자들이 분리수거를 수행한 뒤 그 장면을 사진으로 찍어 올리면 AI가 이를 인증하고 포인트를 적립해 주는 시스템을 구축했다. 이렇게 쌓인 포인트는 선택한 동물의 서식지 개선이나 먹이 공급에 활용된다. 이 애플리케이션은 게이미피케이션 요소와 시각적 피드백을 통해 사용자의 참여를 유도하며, 퍼소나 이론과 인클루시브 디자인을 적용해 다양한 사용자가 손쉽게 접근할 수 있도록 디자인하였다. 결과적으로, 이 애플리케이션은 사용자와 멸종 위기 동물 간의 가상적 연결을 통해 환경보호 활동의 재미와 의미를 동시에 제공하며, 지속 가능한 환경 행동을 촉진하는 혁신적 방안으로 자리매김할 것이다.

핵심어 : 지구온난화, 멸종 위기 동물, 분리수거 행동, 게이미피케이션, 지속 가능한 디자인

Abstract

As global warming intensifies and numerous animal species face extinction, the importance of protecting endangered animals through everyday environmental protection activities is being emphasized. This study aims to develop a separate collection record application that enables users to participate in environmental protection easily and enjoyably. To this end, seven endangered animal species, including polar bears, Adélie penguins, and sea turtles, were selected, and a system was established where users take photos of their separate collection after performing it, and an AI verifies it and accumulates points. The accumulated points are used to improve the habitats or provide food for the selected animals. The application encourages user participation through gamification elements and visual feedback, and is designed to be easily accessible to a diverse user base by applying persona theory and inclusive design. In conclusion, this application provides both fun and meaning of environmental protection activities through virtual connections between users and

1 Department of Design Studies, IDAS, Hongik University, Seoul, Korea [Graduate Student]
e-mail: artisteyujinlee@gmail.com

2 Department of Digital Media Design, IDAS, Hongik University, Seoul, Korea [Professor]
e-mail: r2d2kim@naver.com (Corresponding author)

Received(October 3, 2025), Review Result(1st: October 24, 2025), Accepted(November 12, 2025), Published(November 30, 2025)



© 2025 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

endangered animals, and will establish itself as an innovative way to promote sustainable environmental behavior.

Keyword : Global Warming, Endangered Animals, Recycling Behavior, Gamification, Sustainable Design

1. 서론

지구온난화는 전 세계적으로 심각한 환경 문제로 부각되고 있으며, 그 영향은 생태계 전반에 걸쳐 확산되고 있다. 특히, 북극곰, 아델리 펭귄, 바다거북 등과 같은 멸종 위기 동물들은 서식지 감소와 먹이 부족으로 인해 생존이 점점 위협받고 있다. 이러한 상황에서 환경 보호를 위한 개인의 행동 변화는 중요한 역할을 할 수 있다. 그러나 환경 행동은 종종 개인적 동기 부족과 결과의 비가시성으로 인해 지속적인 유지가 어려운 실정이다.

최근 환경 행동을 장려하기 위해 기술과 게임화(Gamification)를 활용한 접근법이 주목받고 있으며, 이는 사용자의 참여를 유도하고 행동의 지속 가능성을 높이는 데 효과적이다. 본 연구의 목적은 사용자의 환경 행동을 장려하고 이를 통해 멸종 위기 동물을 보호하는 데 있다. 이를 위해, 분리수거 기록을 기반으로 한 포인트-시스템과 가상 동물 관리 기능을 도입한 애플리케이션을 설계하고, 사용자의 참여와 행동 변화에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 또한, 다양한 사용자층이 쉽게 접근할 수 있도록 퍼소나 이론과 인클루시브 디자인을 적용해 애플리케이션의 사용성을 높이는 것을 목표로 한다. 궁극적으로 본 연구는 환경 행동과 멸종 위기 동물 보호의 연계성을 제시함으로써, 지속 가능한 환경 보호 활동의 새로운 가능성을 탐구하는 데 기여하고자 한다.

2. 이론적 배경

지구온난화는 산업화 이후 전 지구적인 기후 변화의 주요 원인으로, 지구 생태계에 심각한 영향을 미치고 있다. 특히, 지구 평균 기온 상승은 극지방의 빙하를 빠르게 녹게 하여 북극곰과 같은 동물들의 서식지를 파괴하고 있다. 아델리펭귄은 해빙 감소로 인해 번식지와 먹이 공급에 큰 위협을 받고 있으며, 바다거북은 해수면 상승과 해변 서식지 감소로 알을 낳는 환경이 크게 악화되고 있다 [1].

또한, 열대우림과 같은 주요 서식지가 파괴됨에 따라 눈표범, 나무늘보, 코알라와 같은 동물들은 생존에 필요한 먹이와 서식지를 점점 잃어가고 있다. 이러한 환경 변화는 생물 다양성을 감소시킬 뿐만 아니라, 생태계 균형에도 부정적인 영향을 미친다 [2].

멸종 위기 동물 보호는 단순히 생물 종을 보존하는 것을 넘어, 환경 생태계 전체를 유지하기 위한 필수적인 과제이다. 그러나 동물 보호에 대한 개인의 인식과 행동은 여전히 부족한 실정이다. 따라서 개인의 작은 환경 행동이 동물 생존에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 효과적으로 전달하

고 행동 변화를 유도할 방법이 필요하다. 이러한 배경에서 본 연구는 지구온난화로 인해 위기에 처한 동물들의 생존 문제를 해결하기 위해 기술적 접근을 통해 환경 행동과 동물 보호를 연계하고자 한다 [3].

3. 연구 방법

본 연구는 멸종 위기 동물 보호와 환경 행동 변화를 효과적으로 연결하기 위해 사용자 중심 디자인과 기술 기반 접근법을 통합한 연구 방법을 채택하였다. 개인의 작은 행동이 생태계에 미치는 거시적 영향을 이해하는 데 어려움을 겪는 점은 환경 행동의 지속성을 저해하는 주요 원인으로 지적된다 [4]. 이를 극복하기 위해, 본 연구는 게임화 요소를 활용하여 사용자 참여를 촉진하고 행동의 지속 가능성을 강화하려고 시도하였다. 게임화는 행동 과학과 디지털 기술을 결합하여 개인의 동기부여와 행동 변화를 효과적으로 이끌어낼 수 있는 전략으로 평가받고 있다 [5]. 또한, 사용자 경험 디자인에서 직관적이고 접근 가능한 인터페이스는 환경 행동 참여도를 높이는 핵심적인 요소로 작용한다 [6].

이를 바탕으로, 다양한 사용자 계층이 손쉽게 접근할 수 있는 인클루시브 디자인을 적용하여 기술적 소외 계층을 포함한 디자인을 실현하고, 사회적 포용성과 효율성을 동시에 달성하고자 하였다 [7]. 특히, 기술 기반 환경 행동 플랫폼은 개인의 환경 행동이 공동체 및 글로벌 환경에 미치는 영향을 시각화하여 동기를 유발하는 데 효과적임으로 입증되었다 [8].

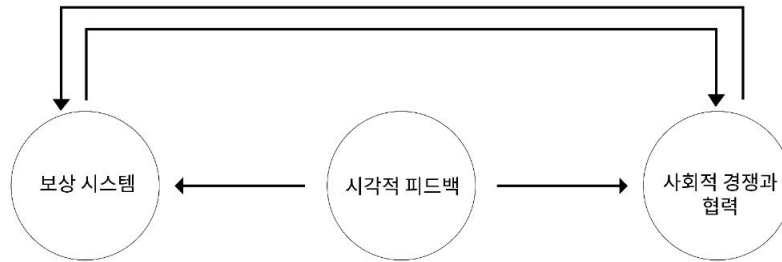
이러한 연구 결과를 종합할 때, 멸종 위기 동물 보호와 환경 행동 변화의 연결을 강화하기 위해서는 분리수거 행동을 데이터화하고 참여를 유도하는 애플리케이션이 필요하다. 이 애플리케이션은 사용자에게 환경 행동의 결과를 시각적으로 보여주고, 이를 통해 지속 가능한 참여를 유도함으로써 멸종 위기 동물 보호라는 궁극적 목표를 실현할 수 있는 효과적인 도구로 자리 잡을 것이다.

3.1 환경 행동 변화와 게임화(Gamification)

환경 행동 변화는 개인이 환경 보호를 위한 지속 가능한 행동을 자발적으로 실천하고 유지하는 과정을 의미한다. 그러나 환경 행동은 보통 일상생활에서 즉각적인 보상이나 결과를 체감하기 어렵기 때문에 동기부여가 부족하고, 이를 지속하는 데 어려움을 겪는 경우가 많다. 특히, 분리수거와 같은 반복적이고 소소한 행동은 그 중요성에 비해 사용자에게 흥미나 동기를 제공하기 어려운 특징이 있다.

이러한 한계를 극복하기 위한 접근법으로 게임화가 주목받고 있다. 게임화는 게임의 요소(예: 점수, 경쟁, 레벨-업, 보상)를 비게임 환경에 적용하여 참여자들의 동기를 유발하고 행동 변화를 이끌어내는 방식이다 [9]. 환경 행동에 게임화를 적용하면 사용자에게 행동의 즐거움과 성취감을 부여

하고, 이를 통해 지속 가능한 환경 행동으로 연결할 수 있다 [9]. 구체적으로 게임화는 [그림 1]과 같은 방식으로 환경 행동 변화에 기여한다.



[그림 1] 환경 행동 변화에 기여하는 게임화

[Fig. 1] Gamification Contributing to Environmental Behavior Change

환경 보호를 위한 게임화는 단순히 재미 요소를 더하는 것을 넘어, 행동의 목적과 결과를 연결해 사용자에게 의미 있는 경험을 제공하는 데 초점을 맞춘다. 본 연구는 이러한 게임화 요소를 기반으로 사용자가 분리수거를 통해 멸종 위기 동물을 보호하는 경험을 디자인하여 행동 변화를 이끌어내고자 한다.

3.2 사용자 중심 디자인: 퍼소나와 인클루시브 디자인

사용자 중심 디자인(User-Centered Design)은 사용자의 요구와 경험을 디자인 과정의 핵심에 두는 접근법으로, 다양한 사용자가 쉽게 접근하고 활용할 수 있는 제품이나 서비스를 만드는 데 필수적이다. 특히, 본 연구에서는 퍼소나(Persona)와 인클루시브 디자인(Inclusive Design)을 활용하여 환경 행동을 촉진하는 애플리케이션의 디자인 방향을 구체화하였다.

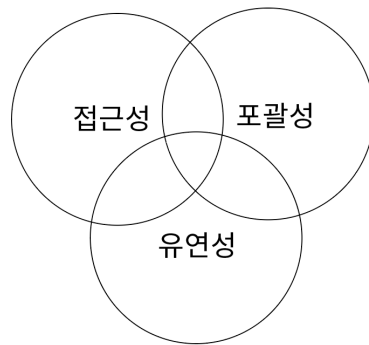
3.2.1 퍼소나(Persona)

퍼소나는 특정 사용자 그룹의 대표적인 특성과 요구를 바탕으로 만들어진 가상의 사용자 모델이다. 퍼소나의 역할은 디자인 과정에서 사용자 관점을 명확히 이해하고, 그들의 목표, 동기, 행동 패턴을 반영하는 데 도움을 준다 [10]. 이의 적용은 본 연구에서는 환경 행동에 참여할 가능성이 높은 사용자 그룹(환경 보호에 관심이 있는 젊은 세대, 기술에 친숙하지 않은 중·장년층)을 식별하여 각각의 특성에 맞는 퍼소나를 제안하였다.

3.2.2 인클루시브 디자인(Inclusive Design)

인클루시브 디자인은 다양한 사용자, 특히 장애가 있는 사람이나 기술적 제약을 느끼는 사람들

을 포함하여 모두가 쉽게 접근할 수 있도록 디자인을 포괄적으로 접근하는 방법이다 [11]. [그림 2]는 이를 시각적으로 표현한 것이다.



[그림 2] 인클루시브 디자인의 원칙
[Fig. 2] Principles of Inclusive Design

다양한 연령대와 능력을 갖춘 사용자가 애플리케이션을 쉽게 이용할 수 있도록 단순하고 직관적인 인터페이스를 제공하며, 사용자가 각자의 요구에 따라 애플리케이션을 조정할 수 있는 옵션을 제공해야 한다. 또한 기술적 소외 계층도 포함할 수 있는 디자인을 고려해야 한다. 사용자 중심 디자인, 특히 퍼소나와 인클루시브 디자인은 애플리케이션이 다양한 사용자의 필요를 충족시키고, 행동 변화를 유도하는 데 효과적인 기반을 제공한다. 이를 통해 본 연구는 사용자의 참여를 극대화하고 환경 행동을 지속가능하게 만드는 것을 목표로 한다.

3.3 분리수거 인증 및 포인트-시스템

본 연구에서 제안하는 분리수거 인증 및 포인트-시스템은 사용자 행동을 데이터로 기록하고, 이를 멸종 위기 동물 보호 활동과 연계하여 사용자에게 구체적인 행동 동기를 제공하는 데 초점을 맞추고 있다. 사용자가 분리수거를 완료한 후 애플리케이션에 사진을 업로드하면, 인공지능(AI) 기술이 이를 분석하여 인증한다. AI는 사진 속 쓰레기의 종류와 분리수거 적합성을 평가하며, 잘못된 분류나 불완전한 분리수거가 발견되면 사용자에게 수정 방안을 제안한다. 이를 통해 사용자는 분리수거 방법을 학습하고, 점진적으로 올바른 환경 행동을 수행할 수 있다. 특히 AI 인증은 실시간으로 이루어지며, 사용자는 분리수거 성공 여부를 즉각적으로 확인할 수 있다. 이와 함께, 성공적으로 인증된 분리수거 결과는 시각적으로 피드백으로 제공되어, 사용자가 자신의 행동이 환경에 미치는 긍정적 영향을 체감하도록 돕는다.

분리수거 인증 완료 시 사용자에게는 포인트가 적립된다. 포인트는 분리수거 품목의 난이도와 정확성에 따라 차등 지급되며, 연속적인 참여를 장려하기 위해 연속 인증 보너스와 같은 추가적인

보상 구조를 포함하고 있다. 적립된 포인트는 가상 환경에서 멸종 위기 동물의 서식지를 개선하거나 먹이를 제공하는 활동에 사용된다. 예를 들어, 사용자가 선택한 북극곰의 서식지 확장, 바다거북의 먹이 제공 등의 활동이 가능하며, 이러한 활동의 결과는 애플리케이션 내에서 시각적으로 확인 할 수 있다.

포인트-시스템은 단순한 보상을 넘어 사용자 행동과 동물 보호 활동을 직접 연결함으로써, 사용자의 환경 행동이 실질적인 영향을 미친다는 점을 강조한다. 또한 게임화(Gamification) 요소를 활용해 사용자의 지속적인 참여를 유도한다 [12]. 예를 들어, 누적된 포인트에 따라 사용자 레벨이 상승하며, 특정 조건을 달성하면 특별 배지를 부여하는 등 성취감을 강화한다. 지역 및 글로벌 랭킹 시스템을 통해 사용자가 다른 사용자와 경쟁하거나 협력하며 더 적극적으로 애플리케이션에 참여하도록 유도한다.

분리수거 인증 및 포인트-시스템은 사용자 행동에 즉각적인 피드백을 제공하고, 환경 행동의 결과를 가시화함으로써 행동 변화를 유도한다. 이를 통해, 사용자가 지속해서 환경 행동에 참여하고, 멸종 위기 동물 보호라는 목표에 실질적인 도움이 될 수 있도록 디자인하였다.

3.4 사용자 경험 디자인과 게임화 전략

본 연구는 사용자의 지속적인 환경 행동을 장려하고 이를 긍정적인 경험으로 전환하기 위해 사용자 경험(UX) 디자인과 게임화 전략을 제안한다. 본 전략은 사용자가 분리수거를 통해 멸종 위기 동물 보호라는 구체적인 목표와 자연스럽게 연결될 수 있도록 디자인하였다.

먼저, 사용자 경험 디자인은 직관적이고 접근 가능한 인터페이스 제공을 목표로 한다. 제안된 애플리케이션은 주요 기능(예: 사진 업로드, 인증, 포인트 확인)을 간편하게 사용할 수 있도록 단순화된 절차를 기반으로 디자인하였으며, 아이콘과 그래프와 같은 시각적 요소를 활용해 데이터와 정보를 효과적으로 전달한다.

시각적 피드백 시스템은 사용자의 행동 결과를 명확히 보여주도록 디자인하였다. 예를 들어, 사용자가 분리수거를 인증하면 가상 환경에서 멸종 위기 동물(예: 북극곰, 바다거북 등)의 서식지가 개선되거나 건강 상태가 좋아지는 모습을 시각적으로 보여줄 것을 제안한다. 이를 통해 사용자는 자신의 행동이 환경에 미치는 긍정적인 영향을 실감할 수 있다. 또한, 다양한 사용자층을 고려해 인클루시브 디자인 원칙을 반영하였다. 이는 연령, 능력, 기술 사용 경험이 다양한 사용자들이 애플리케이션에 쉽게 접근하고 활용할 수 있도록 직관적이고 유연한 인터페이스를 제공하며, 음성 지원과 가독성이 높은 텍스트 등 추가적인 접근성 기능을 포함한다.

게임화 전략은 사용자의 행동 동기를 강화하고 분리수거 행동이 재미있고 의미 있는 경험으로 자리 잡도록 하는 핵심 요소이다 [13]. 제안된 애플리케이션은 사용자가 분리수거 인증에 성공할 때마다 포인트를 적립하고, 누적된 포인트에 따라 레벨이 상승하는 시스템을 도입한다. 이러한 레

벨 시스템은 사용자가 더 많은 동물 보호 활동을 선택할 수 있는 권한을 제공함으로써 행동의 지속성을 강화한다. 또한, 특정 조건(예: 연속 인증, 특정 품목 분리수거 등)을 달성하면 배지를 부여해 성취감을 제공한다. 더불어, 지역 및 글로벌 랭킹 시스템을 통해 사용자 간의 경쟁을 유도하고, 커뮤니티 기반의 도전 과제나 팀 협력을 통해 협력적 행동을 촉진하는 전략도 포함한다.

3.5 퍼소나에 기반 한 디자인 제안

본 연구에서는 제안된 애플리케이션이 다양한 사용자층의 요구를 충족하고, 환경 행동 변화를 유도할 수 있도록 다음 [표 1]과 같이 세 가지 퍼소나를 기반으로 한 디자인을 제안한다.

[표 1] 퍼소나 기반 디자인

[Table 1] Persona-Based Design

구분	1. 대학생 (20대)	2. 젊은 직장인 (20~30대)	3. 중장년층 (50대 이상)
이름	이지훈 (23세) 	김민수 (32세) 	박영희 (71세) 
관심사	재미와 경쟁, 친구와의 상호작용	환경 보호, 효율적이고 간편한 시스템	환경 보호, 직관적이고 사용하기 쉬운 인터페이스
특징	- 스마트폰 활용 능숙 - 게임화 요소 흥미 - 상호작용과 커뮤니티 선호	- 기술사용 능숙 - 바쁜 일정으로 지속적 실천 어려움 - 효율성 선호	- 스마트폰 활용에 제약 - 큰 버튼과 명확한 아이콘 선호 - 단계별 가이드 필요
제안 기능	- 지역 및 글로벌 랭킹 제공 - 친구와 팀 구성 및 커뮤니티 챌린지 기능 - 가상 동물 꾸미기 및 서식지 장식 - 애니메이션 표현	- 사진 업로드와 한 번의 클릭으로 인증 - 하루 한 번 리마인더 알림 - 포인트 랭킹과 배지 제공 - 시각적 피드백 강화	- 직관적이고 명확한 인터페이스 - 큰 버튼과 명확한 아이콘 - 단계별 가이드 제공 - 큰 글씨와 음성 안내 - 시각적 동기 부여
주요 목표	재미와 경쟁을 통해 지속적인 참여 유도	간편한 사용으로 지속적인 환경 보호 실천	사용 편의성을 높여 환경 보호 참여 활성화
동기 부여 방식	경쟁과 커뮤니티 활동, 재미 요소 (가상 동물 꾸미기, 애니메이션)	성취감 강화 (포인트와 배지 제공)	긍정적인 메시지와 시각적 변화 (동물 서식지의 변화)

이와 같은 퍼소나 기반 디자인은 각 사용자 그룹의 요구를 반영하는 맞춤형 접근을 가능하게

한다. 젊은 직장인에게는 효율성을, 중장년층 사용자에게는 접근성을, 그리고 게임화 요소를 선호하는 대학생에게는 재미를 제공하면서도, 공통으로 직관적이고 사용하기 쉬운 인터페이스와 시각적 피드백을 통합하여 전반적인 사용자 경험을 향상할 수 있다 [10][12].

4. 애플리케이션 방안 제안

문헌 연구에 따르면 게임화는 행동 변화를 유도하는 데 긍정적인 영향을 미친다. Seaborn과 Fels는 게임화가 학습과 행동 변화에서 동기부여와 지속성을 강화한다고 보고하였으며 [14], Sailer와 Homner는 게임화 요소가 특히 장기적인 행동 지속성에 강한 영향을 미친다고 밝혔다 [15]. 이를 환경 행동에 적용하면 사용자들은 분리수거와 같은 반복적인 행동을 재미있고 의미 있는 경험으로 인식할 가능성이 높다.

UI 관련 선행연구를 통해 인클루시브 디자인의 중요성을 더 구체화할 수 있다. 예를 들어, Miaskiewicz와 Kozar는 분리수거 활동은 단순한 기록을 넘어 환경 행동과 멸종 위기 동물 보호의 상호 연관성을 강화하는 데 중점을 둔다 [10]. 사용자가 올바른 분리수거를 실행할 때마다 서식지 상태가 개선되는 모습을 가상 환경에서 확인할 수 있으며, 이는 사용자의 동기를 더욱 강화하는 역할을 한다. 예를 들어, 북극곰 서식지의 빙하 복원은 플라스틱과 복합 쓰레기의 정확한 분리 활동과 연계되며, 종이 분리는 눈표범 서식지의 나무 복원으로 이어진다. 이러한 시스템은 사용자가 작은 행동이 환경에 미치는 거시적 영향을 실감하게 하며, 지속적인 환경 행동을 유도한다.

이 애플리케이션은 기존 애플리케이션과 달리 인클루시브 디자인에 중점을 두었으며, 모든 사용자가 배제되지 않고 쉽게 접근할 수 있도록 디자인된 점에서 차별화된 특징을 갖는다. 일반적으로 애플리케이션은 평균적인 사용자나 특정 사용자 그룹을 대상으로 디자인되지만, 이 애플리케이션은 사용자 개개인의 다양성과 접근성을 우선적으로 고려하여 다음과 같은 특징점을 제공한다.

첫째, 보편적인 접근성을 보장하는 구조를 통해 누구나 직관적으로 탐색할 수 있도록 화면 하단에 고정된 내비게이션 바를 적용하였으며, 큰 터치 영역과 넉넉한 간격을 통해 신체적 제약이 있는 사용자들도 편리하게 이용할 수 있도록 디자인되었다.

둘째, 정보의 계층 구조를 명확히 드러내는 블록과 그리드 형식을 통해 불필요한 시각적 혼란을 줄이고 가독성을 강화하였다. 이는 특히 정보 과부하를 느끼기 쉬운 사용자들에게 유익하다.

셋째, 텍스트 크기 조정, 음성 안내 기능, 반응형 디자인 등 다양한 사용자 요구를 수용할 수 있는 기능들을 포함하여 기술적 환경이 제한적인 사용자들도 원활히 사용할 수 있도록 배려하였다.

넷째, 멸종 위기 동물이라는 감정적이고 공감할 수 있는 주제를 통해 사용자들의 정서적 몰입감을 높이고, 환경 보호 행동을 유도하는 감정적 연결을 통한 동기부여 요소를 포함하였다.

마지막으로, 다국어 지원 및 다양한 문화적 배경을 고려한 콘텐츠를 제공함으로써 특정 언어나

문화권에 제한되지 않고 전 세계 사용자들이 효과적으로 접근할 수 있는 환경을 조성하였다. 이러한 특징들은 이 애플리케이션이 단순히 기능적 편의성을 넘어 모든 사용자가 참여하고 소통할 수 있는 환경을 제공하며, 인클루시브 디자인의 가치를 실현하는 특별한 사례임을 보여준다. [표 2]는 분리수거를 통한 멸종 위기 동물 보호 애플리케이션의 와이어프레임을 정리한 것이다. [표 3]은 이를 토대로 디자인되었다.

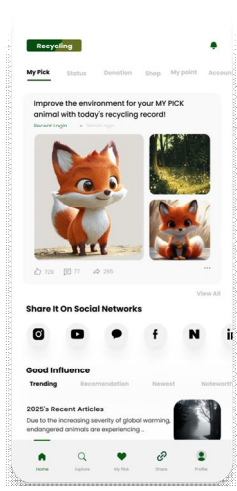
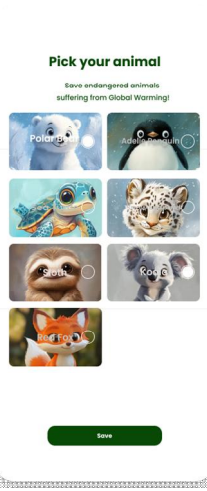

[표 2] 분리수거를 통한 멸종 위기 동물 보호 애플리케이션 와이어프레임

[Table 2] Wire-frame of a Recycling-Based Application for Protecting Endangered Animals

		
<p>사용자 친화적인 분리수거 및 멸종 위기 동물 보호 애플리케이션 메인화면</p>	<p>사용자 맞춤형 멸종 위기 동물 선택 화면</p>	<p>자동 재활용 분류 인식 화면</p>

[표 3] 분리수거를 통한 멸종 위기 동물 보호 애플리케이션 디자인

[Table 3] Design of a Recycling-Based Application for Protecting Endangered Animals

		
<p>사용자 친화적인 분리수거 및 멸종 위기 동물 보호 애플리케이션 메인화면</p>	<p>사용자 맞춤형 멸종 위기 동물 선택 화면</p>	<p>자동 재활용 분류 인식 화면</p>

또한, 게임화 요소를 통해 사용자 참여를 더욱 강화하고, 다양한 사용자 그룹의 필요를 충족시키는 접근이 포함된다. 예를 들어, 젊은 세대는 랭킹 시스템과 커뮤니티 챌린지(Challenge)와 같은 경쟁적 요소를 통해 동기부여를 받을 수 있으며, 중장년층 사용자는 음성 지원 인터페이스와 간단한 절차를 통해 분리수거 활동을 쉽게 실행할 수 있다. 모든 사용자 그룹은 각자의 필요와 기술 수준에 맞게 환경 행동을 실천하며, 이를 통해 멸종 위기 동물 보호와 환경 보존에 보탬이 될 수 있다. 게임화 요소와 사용자 참여도 비교를 [표 4]와 같이 정리하였다.

[표 4] 게임화 요소와 사용자 참여도 비교

[Table 4] Comparison of Gamification Elements and User Engagement

게임화 요소	참여도 향상 요인	주요 사용자 그룹	예상 결과
레벨 시스템	성취감을 강화하고 지속성을 부여	젊은 세대	장기적인 행동 지속성 증대
랭킹 및 배지 제공	경쟁과 협력의 재미 제공	모든 사용자 그룹	사용자 간 상호작용 활성화
가상 동물 서식지 개선	환경 행동의 결과를 직관적으로 시각화	기술에 익숙하지 않은 사용자 포함	행동 결과에 대한 명확한 이해와 동기 부여
커뮤니티 챌린지(Challenge)	팀 기반 활동으로 소속감 형성	젊은 세대, 사회적 활동 선호 사용자	환경 행동 참여 및 공유 확대

결과적으로, 분리수거 인증 시스템과 서식지 개선의 데이터 연계는 사용자에게 환경 행동의 실질적인 영향을 체감하게 하고, 이를 통해 환경 보호와 멸종 위기 동물 보존의 가치를 새롭게 인식하도록 돕는다. 이 과정은 행동 결과를 단순한 피드백으로 그치지 않고, 실질적인 환경 개선으로 연결함으로써 사용자의 참여와 지속성을 보장한다.

5. 결론

본 연구는 지구온난화로 인한 멸종 위기 동물 보호를 위해 분리수거 행동을 촉진하는 애플리케이션 디자인을 제안하였다. 이 디자인은 분리수거 인증 시스템과 포인트-시스템을 통해 사용자의 환경 행동 변화를 유도하며, 궁극적으로 멸종 위기 동물 보호에 기여할 수 있도록 설계되었다. 특히, AI 기반 인증 시스템은 사용자 행동의 정확성을 높이고 실시간 피드백을 제공하여 행동의 지속 가능성을 강화하는 데 효과적인 도구로 작용할 것으로 기대된다. 또한, 포인트-시스템을 통해 사용자가 가상 동물 관리와 서식지 개선 활동에 참여하도록 동기부여하며, 게임화 요소를 통해 환경 행동이 재미있고 의미 있는 경험으로 자리잡을 수 있도록 설계되었다 [12][13].

하지만, 본 연구는 시스템의 구체적인 구현 내용과 애플리케이션의 사용자 테스트를 포함하지 못한 한계가 있다. 제안된 시스템의 실제 효과를 검증하기 위해서는 다양한 사용자 그룹을 대상으

로 한 프로토타입 테스트와 피드백 기반 개선 작업이 필요하다 [16]. 또한, 사용자의 행동 지속성을 장기적으로 평가하고, 시스템이 글로벌 환경에서도 효과적으로 작동할 수 있는지 검토하는 후속 연구가 요구된다.

궁극적으로, 본 연구는 분리수거와 같은 개인의 작은 환경 행동이 멸종 위기 동물 보호라는 더 큰 목표로 연결될 수 있음을 확인하였다. 향후 설계 구현과 평가를 통해 제안된 시스템이 환경 보호와 생태계를 위한 보존에 실질적으로 기여될 가능성을 탐구하고, 더 나아가 지속 가능한 환경 행동의 새로운 패러다임을 제시할 수 있을 것으로 기대된다 [17].

References

- [1] K. E. GIBSON, "Environmental communication strategies to reduce single-use bottled water purchasing and use", Doctoral thesis, Department of Agricultural and Environmental Education, The University of Georgia, USA, 2024.
- [2] L. Kaitatzis, "Developing an Eco-Friendly Strategy Via the Use of QR Codes and a Smartphone Application", Doctoral thesis, Department of Business Administration, University of Liverpool, United Kingdom, 2020. [Online] Available: www.liverpool.ac.uk.
- [3] R. J. Cooper, "Beyond Recycling: Design for Disassembly, Reuse, and Circular Economy in the Built Environment", Doctoral thesis, Department of Architecture, University of Sheffield, United Kingdom, 2018. [Online] Available: www.proquest.com/docview/2131596351.
- [4] P. C. Stern, "Toward a coherent theory of environmentally significant behavior", *Journal of Social Issues*, vol. 56, no. 3, July 2000, pp. 407-424, doi: 10.1111/0022-4537.00175.
- [5] J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa, "Does Gamification Work? - A Literature Review of Empirical Studies on Gamification", 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 6-9, 2014, Waikoloa, HI, USA, pp. 3025-3034, doi: 10.1109/HICSS.2014.377.
- [6] D. A. Norman, *The Design of Everyday Things*, MIT Press, 2002.
- [7] R. Cooper, S. Junginger, T. Lockwood, *The Handbook of Design Management*, Bloomsbury Publishing, 2014.
- [8] D. McKenzie-Mohr, *Fostering Sustainable Behavior: An Introduction to Community-Based Social Marketing*(3rd ed.), New Society Publishers, 2011.
- [9] J. Selamet, T. Simpson, "A Design for Recycling: Developing a Mobile Application to Improve Recycling Behavior", *The International Journal of Visual Design*, vol. 13, no. 4, December 2019, pp. 45-61, doi: 10.18848/2325-1581/CGP/v13i04/45-61.
- [10] T. Miaskiewicz, K. A. Kozar, "Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes", *Design Studies*, vol. 32, no. 5, September 2011, pp. 417-430, doi: 10.1016/j.destud.2011.03.003.
- [11] S. Keates, P. J. Clarkson, L. A. Harrison, "Towards a practical inclusive design approach", *Conference on Universal Usability (CUU)*, November 16-17, 2000, Arlington, United States, pp. 45-52, doi: 10.1145/355460.355471.

- [12] K. Seaborn, D. I. Fels, "Gamification in theory and action: A survey", *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 74, February 2015, pp. 14-31, doi: 10.1016/j.ijhcs.2014.09.006.
- [13] M. Sailer, L. Homner, "The gamification of learning: A meta-analysis", *Educational Psychology Review*, vol. 32, August 2020, pp. 77-112, doi: 10.1007/s10648-019-09498-w.
- [14] K. Seaborn, D. I. Fels, "Gamification in theory and action: A survey", *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 74, no. 1, September 2015, pp. 14-31, doi: 10.1016/j.ijhcs.2014.09.006.
- [15] M. Sailer, L. Homner, "The gamification of learning: A meta-analysis", *Educational Psychology Review*, vol. 32, no. 1, March 2020, pp. 77-112, doi: 10.1007/s10648-019-09498-w.
- [16] B. Camburn, V. Viswanathan, J. Linsey, D. Anderson, D. Jensen, R. Crawford, K. Otto, K. Wood, "Design prototyping methods: state of the art in strategies, techniques, and guidelines", *Design Science*, vol. 3, April, 2017, e13, doi: 10.1017/dsj.2017.10.
- [17] J. Park, B. Choi, S. Lee, H. Lee, "A proposal of emotion recognition mobile application to improve depression in young people", *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 20, no. 2, January 2020, pp. 594-606, doi: 10.5392/JKCA.2020.20.02.594.