

## 확장현실 기반 유기견 인식개선 인터랙티브 콘텐츠

# Interactive Content to improve Awareness of Abandoned Dogs Based on Extended Reality

하철우<sup>1</sup>, 강공휘<sup>2</sup>, 남상훈<sup>3\*</sup>

Chul-Woo Ha<sup>1</sup>, Gong-Hwi Kang<sup>2</sup>, Sang-Hun Nam<sup>3\*</sup>

### 요 약

현대인들의 생활 수준이 향상되고 의식적인 성장이 이루어짐에 따라 반려동물 문화가 확산하면서 반려동물을 키우는 가구가 증가하였다. 하지만 동물 양육의 어려움에 책임감 있게 끝까지 키우지 못하는 가구가 많아졌고 이는 유기동물의 증가로 이어지게 되었다. 본 논문에서는 3단계의 프로그램으로 구성된 인터랙티브 콘텐츠를 개발해 유기견 입양에 대해 홍보하고, 유기견에 대해 부정적인 사회적 인식을 개선하려고 한다. 첫 번째는 스마트 패드를 활용한 퀴즈 프로그램으로 유기견에 대한 실태와 정보를 알려준다. 두 번째는 강아지 모형과 PC를 활용한 2D 점프게임으로, 동물을 키우는 데 필요한 것들을 알려주고 가상의 강아지를 입양한다. 세 번째는 홀로렌즈2를 활용한 프로그램으로, 현실에 증강된 가상의 강아지와 상호작용한다. 확장현실 콘텐츠를 체험하면서 유기견 발생에 대한 문제와 유기견이 처한 상황 그리고 유기견 입양에 대해 확실히 인지하고, 동물을 키우게 되면 필요한 물건과 마음가짐에 대해 알고 가상에서 동물과 유대감을 느껴볼 수 있다.

핵심어 : 게임, 상호작용, 유기견, 홀로렌즈, 확장현실

### Abstract

As modern people's living standards improved and conscious growth took place, the number of households raising pets increased as the companion animal culture spread. However, due to the difficulties of raising animals, there were many households that could not raise them responsibly to the end, which led to an increase in abandoned animals. This paper aims to develop interactive content consisting of three stages of programs to promote adoption of abandoned dogs and improve negative social awareness of abandoned dogs. The first program is a quiz program using a smart pad that informs the status and information of abandoned dogs. The second program is a 2D jump game using a dog figure and a PC, which informs users of what they need to raise animals and adopts a virtual dog. The third program is a program using HoloLens 2, which interacts with virtual dogs augmented in reality. While experiencing

1 Department of Culture and Technology, Changwon National University, Korea [Undergraduate Student]  
e-mail: 20160258@gs.cwnu.ac.kr

2 Department of Culture and Technology, Changwon National University, Korea [Undergraduate Student]  
e-mail: 20160235@gs.cwnu.ac.kr

3 Department of Culture Technology, Changwon National University, Korea [Professor]  
e-mail: sanghunnam@changwon.ac.kr (Corresponding author)

\* 이 논문은 2023-2024년도 창원대학교 자율연구과제 연구비 지원으로 수행된 연구결과임.

Received(April 9, 2023), Review Result(1st: April 30, 2023), Accepted(June 12, 2023), Published(June 30, 2023)



© 2023 The Authors. Published by NCIS.  
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/>.

extended reality content, users can clearly recognize the problem of abandoned dogs, the situation they are in, and the adoption of abandoned dogs, know about the necessary items and mindset when raising an animal, and feel a bond with animals virtually.

Keyword : Game, Interaction, Abandoned Dog, Hololens, Extended Reality

## 1. 서론

현대인들의 생활수준이 향상되고 의식적인 성장이 이루어짐에 따라 개를 중심으로 한 반려동물 문화가 확산하였다. 2020년을 기준으로 한국에서 반려동물을 기르는 가구는 약 591만 가구로 전국 총 2,304만 가구의 약 4분의 1 정도를 차지하고 있다. 반려동물 양육가구가 과거에 비하여 많이 증가했으나, 반려동물의 양육이 생각보다 힘들고 비용이 많이 든다는 이유로 끝까지 책임감 있게 키우지 못하는 가구가 많아지며 유기동물의 증가로 이어지게 되었다. 2020년 말을 기준으로 전국의 동물보호센터 280개소를 조사한 결과, 2020년 한해 13만 401마리의 유기동물을 구조, 보호 조치하였고 운영비용은 267억 원 이상 소요된 것으로 나타났다. 정부의 유기동물 발생을 억제하려는 노력에도 불구하고 유기되는 반려동물의 수가 증가하고 있다 [1]. 이러한 문제를 해결하기 위해선 유기동물에 대한 부정적인 사회적 인식의 변화와 유기동물의 실태에 대한 정보 전달과 유기동물 입양에 대한 홍보가 필요하다.

인터랙티브 기술은 게임, 통신, 방송 등 다양한 분야를 중심으로 발달해왔으며 다양한 방향성을 제시하고 있다 [2]. 인터랙티브 콘텐츠는 디지털 기술 발달과 함께 미디어의 융합과 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 쌍방향 콘텐츠이다. 단방향 콘텐츠들은 참여자의 목적이 특정 정보 습득을 통한 자기만족 혹은 타인과의 교류 및 공감의 주제로서 이해하고 파악하는 것이었다. 그러나 쌍방향 콘텐츠들은 개인의 의지(통제, 참여, 확장, 수정 등)가 반영되는 콘텐츠와의 상호작용을 통해 자기 참여도와 만족감까지 높일 수 있다. 인터랙티브 콘텐츠는 참여자의 능동적인 참여를 유도하고, 욕구 및 감성 상태(도전 의식, 학습 의식, 자신의 개성을 표현하려는 욕구)를 충족시킴으로써 참여자의 만족도가 향상된다 [3].

본 논문에서는 유기견이 처한 상황 및 정보를 전달함과 동시에 유기견에 대한 올바른 인식과 관심을 촉구할 수 있는 인터랙티브 콘텐츠를 제안한다. 제안한 콘텐츠는 유기견의 상황을 알려주는 퀴즈게임, 유기견 입양에 필요한 요소들을 알려주는 컴퓨터 게임, 유기견과 교감하는 혼합현실 콘텐츠로 구성되어 있다. 스마트 패드, 컴퓨터, 홀로렌즈 2를 활용하여 참여자에게 다양한 경험을 제공함으로써 참여도와 몰입감을 높일 수 있도록 하였다.

## 2. 관련 연구

최근 한국에서 동물도 인간과 같이 인권에 비견되는 생명권을 지니며 고통을 피하고 학대당하

지 않을 권리를 나타내는 동물권과 동물복지에 대한 사회적 관심이 높아지고, 인간의 욕심으로 동물이 안타깝게 죽거나 희생되는 일에 대한 주목도가 높아지고 있다 [4]. 하지만 유기동물 보호시설과 보호시설에서의 입양에 대한 인지는 여전히 부족한 것이 현실이다. ‘유기견’ 하면 가장 먼저 떠오르는 이미지는 ‘불쌍함’, ‘질병견’, ‘문제견’ 등의 부정적인 이미지다. 주인으로부터 버려졌다는 선입견은 유기견들의 실제 모습을 알아차리지 못하게 하고 유기견 문제를 심화시키고 있다 [5]. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 사람들이 접하기 쉬운 전시회나 영상 또는 게임 프로그램을 통해 유기동물 보호시설과 유기동물 입양에 대한 정보를 전달하고, 유기견에 대해 왜곡된 이미지를 개선해야 한다 [6].

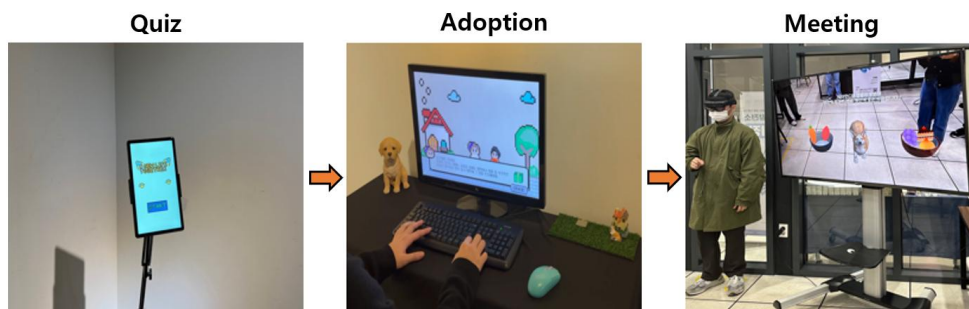
게임이론은 엔터테인먼트뿐만 아니라 교육분야에도 다양하게 활용되고 있다. 과거에는 시각적, 청각적 효과에 맞추어 게임 콘텐츠가 제작되었다면 최근에는 플레이어의 지각과 인지, 행위의 측면과 같은 기획적 요소도 중요시되고 있다 [7]. 게임 제작 도구인 유니티는 게임뿐만 아니라 다양한 센서와 데이터를 입출력하는 피지컬 컴퓨팅, 가상현실, 증강현실 등 사용자와 상호 연동하는 인터랙티브 콘텐츠 제작에 많이 활용된다 [8]. 거미줄이 가진 그물망 구조의 역학적인 특성을 탐구하거나, 뷰포리아를 이용한 언어 학습 교육, 아두이노를 활용해 단순조화진동과 감쇠진동을 측정하거나 구리관과 알루미늄관 내부에서 수직 낙하하는 영구자석의 종단속도를 측정하는 등 다양한 교육 콘텐츠들이 연구되고 있다 [9-11].

확장현실 실제 환경에 가상의 정보를 증강함에 따라 현실감이 뛰어나고 현실에서는 불가능한 스토리텔링으로 메시지를 전달할 수 있다. 윤영석은 백제 금동대향로를 증강해 역사적 설명과 내부 오브제를 보여주고, 백제 시대의 연주 문화를 경험하는 오악사를 증강해 백제 시대 문화유산의 가치와 의미를 확장을 연구하였다 [12]. 신성윤은 홀로그램을 통해 건축물이나 문화재 등 다양한 소재의 3D 실감 표현에 관한 연구를 진행하였다 [13]. 김인환은 증강현실 기술을 건축 설계의 초기 단계에 적용해 전통적인 건축 설계 방식의 문제 해결에 관해 연구하였다 [14]. 확장현실은 가상의 물체와 텍스트를 현실에 증강하고, 손을 추적하여 핸드 상호작용을 통해 콘텐츠의 몰입감을 증대시킨다. 이민호는 홀로렌즈에서 오브젝트가 시선에 맞춰 따라오는 것과 사용자의 손동작을 인식하는 것에 관해 연구하였다 [15]. 김영호는 버튼 상호작용에서 햅틱 효과를 통해 시각적인 물체의 변형을 보여주면 사용자의 몰입도가 높아진다고 연구하였다 [16]. 확장현실 콘텐츠가 활발하게 사용되면서 확장현실 콘텐츠의 현황과 분석을 통해 발전 방향을 고찰하는 연구도 진행되고 있다 [17]. 증강현실을 활용한 광고가 소비자에게 미치는 영향을 분석하고 사회적 인식 변화에 관한 연구도 진행되었다 [18]. 본 연구에서는 유니티 엔진을 활용하여 아두이노 보드와 센서, 홀로렌즈 2를 사용하여 다양한 방법으로 상호작용함으로 몰입감 있는 콘텐츠를 만들도록 구성했다.

### 3. 유기견 인식개선 콘텐츠 제작

유기견 인식개선 콘텐츠는 유기견 입양에 관심이 생긴 주인공이 부모님의 허락을 받아내기 위하여 유기견에 대한 지식을 얻고 보호소에서 유기견을 입양한 후 훈련하고 상호작용하는 과정의 시나리오로 구성했다. 콘텐츠를 체험함으로써 유기견이 처한 상황이나 실태에 대한 정보, 그리고 동물을 키우는 데 필요한 지식과 가져야 할 마음가짐에 대해 알 수 있도록 구성하였다.

제안한 콘텐츠는 [그림 1]과 같이 3종류의 프로그램으로 구성되었다. 3개의 프로그램은 서로 다른 하드웨어와 인터랙션 방식을 사용해 구성하였다. ‘Quiz’는 퀴즈 방식의 게임으로 스마트 패드를 사용한다. ‘Adoption’은 유기견 입양을 체험해보는 2D 게임으로 PC를 사용하였으며 아두이노와 센서를 연동함으로써 실제 강아지 모형을 옮기는 행위가 게임 진행의 상호작용으로 사용된다. ‘Meeting’은 유기견과 교감하는 혼합현실 프로그램으로, 가상의 강아지를 사용자의 눈에 증강 시켜주는 홀로렌즈2를 사용한다. 또한, 3개의 프로그램이 하나의 콘텐츠로 느껴질 수 있도록 디자인과 스토리의 연결성을 고려하여 설계하였다. ‘Quiz’와 ‘Adoption’ 프로그램에서 같은 디자인의 캐릭터의 픽셀 이미지로 게임을 구성하고 ‘Adoption’에서 입양한 2D 강아지 모형과 같은 견종의 강아지 모델을 ‘Meeting’ 프로그램에서 사용해 디자인의 연결성을 유지하였다. 그리고 ‘Quiz’에서는 아빠의 허락을 받고, ‘Adoption’에서는 엄마의 허락을 받은 후 입양하고, ‘Meeting’에서 입양한 강아지를 맞이하여 교감하는 과정으로 구성하여 스토리 연결성을 유지하였다.



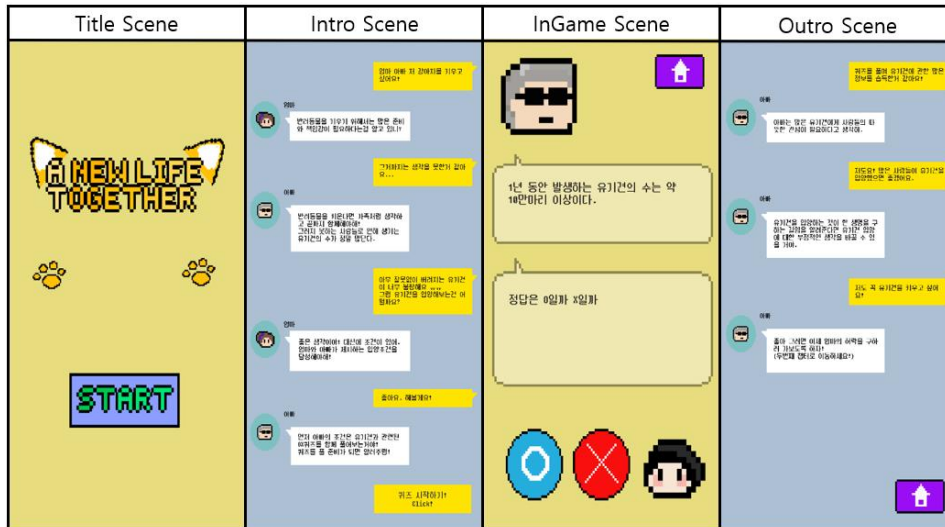
[그림 1] 유기견 인식개선 콘텐츠 구성

[Fig. 1] Content Configuration of to Improve Awareness of Abandoned Dogs

첫 번째 프로그램인 ‘Quiz’는 유기견에 대한 정보를 주제로 하는 OX 퀴즈게임이다. 아빠 캐릭터가 주인공에게 입양을 허락하는 조건으로 유기견이 처한 상황과 실태를 알려주기 위해 10개의 퀴즈를 내는데, 사용자가 문제를 읽고 답을 고르는 과정에서 정보를 습득할 수 있다.

‘Quiz’는 [그림 2]와 같이 Title Scene - Intro Scene - InGame Scene - Outro Scene으로 구성된다.

Title Scene은 콘텐츠를 시작할 때 나타나는 화면으로 START 버튼을 누르면 게임이 시작된다. Intro Scene에서는 주인공과 부모님이 유기견 입양에 관한 이야기를 나눈다. InGame Scene에서는 아빠가 주인공에게 유기견에 대한 OX 퀴즈 10문제를 내는 사용자는 문제를 푸는 과정이다. Outro Scene에서 아빠와의 대화를 통해 허락을 받아내고, 다음 프로그램으로 이동하라는 메시지가 출력된다. InGame Scene에서 사용자는 퀴즈 문제에 따라 O 또는 X 버튼을 클릭한다. 정답을 선택한 경우는 전체적인 텍스트를 출력하여 내용을 확인할 수 있도록 하였으며, 오답을 선택하였을 때는 인물 오브젝트가 흔들리게 하며 문제에 대한 정보를 습득할 수 있도록 하였다.



[그림 2] 'Quiz' 실행 화면

[Fig. 2] 'Quiz' Execution Screens

두 번째 프로그램 'Adoption'은 강아지를 입양하는 과정을 설명하는 2D 게임이다. 엄마는 주인공에게 입양을 허락하는 조건으로 유기견 입양을 위해 필요한 아이템(돈, 애완동물 양육 기본서, 애완동물 생활 양식 지침서, 사료, 책임감)을 구해오라고 한다. 사용자는 게임 안에서 아이템들을 획득하고 보호소에서 유기견 입양을 하는 과정에서 애완동물을 키우는 데 필요한 것들과 마음가짐에 대해 이해할 수 있다.

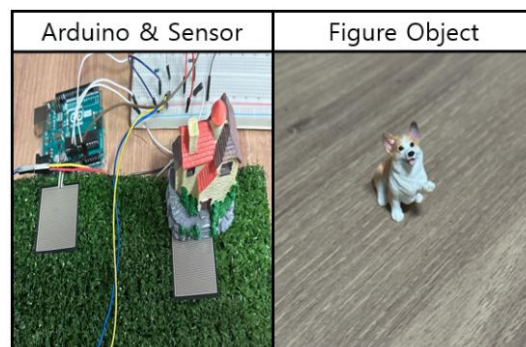
'Adoption'은 [그림 3]과 같이 Title Scene - Intro Scene - InGame Scene - Outro Scene으로 구성된다. Title Scene은 콘텐츠 타이틀 이미지와 배경으로 구성되어 있으며, Intro Scene에서는 주인공이 엄마와 함께 유기견 입양에 무엇이 필요한지를 이야기한다. InGame Scene에서는 필요한 아이템을 모두 모은 후 보호소에 도달하면 모니터 옆에 아두이노 센서와 강아지 모형을 실제로 움직이며 임무를 수행한다. Outro Scene은 세번째 프로그램으로 이동하라는 메시지가 출력된다.



[그림 3] 'Adoption' 실행 화면

[Fig. 3] 'Adoption' Execution screens

키보드 입력으로 이동과 점프를 할 수 있고, 게임맵은 특정 범위를 반복적으로 움직이는 이동 블록과 타임 지연을 이용해 특정 시간마다 지속적으로 깜빡이는 플래시 블록이 있는 구간을 배치해 동적인 요소를 추가했다. 아이템과 캐릭터의 콜라이더가 충돌하게 되면 화면 왼쪽 위에 해당하는 아이템의 이미지를 활성화해 아이템을 획득했음을 표시하고, 관련 정보를 출력한다. 입양 임무를 완료하기 위해서는 [그림 4]와 같이 아두이노와 2개의 압력 센서를 사용하도록 구성하였다. 강아지 모형으로 센서에 누르면 압력 값을 측정하고 아두이노와 유니티 게임 간의 시리얼 통신을 이용해 유니티로 값을 전송한다. 유니티로 전달받은 압력 값이 조건에 해당하는 일정 수치를 넘으면 임무가 해결되도록 설계했다.



[그림 4] 'Adoption' 하드웨어

[Fig. 4] 'Adoption' Hardware

마지막 프로그램 'Meeting'은 홀로렌즈2를 활용한 혼합현실 프로그램으로 사용자가 실제처럼 느껴지는 강아지와 상호작용을 통해 유대감을 느낄 수 있도록 했다. 새로운 환경에 낯설어하는 강아지에게 좋아하는 먹이를 주고 호감을 얻는 과정과 강아지의 사회화를 위한 훈련을 시키는 과정으로 구성된다.

‘Meeting’은 [그림 5]와 같이 Start Scene - Tutorial Scene - Main Scene으로 구성되어 있다. Start Scene에서는 START 버튼이 사용자의 눈앞에 나타나게 되며, 공간 속의 버튼을 손으로 클릭하면 프로그램을 시작할 수 있다. Tutorial Scene에서는 강아지 먹이를 준비하는 과정을 홀로렌즈 조작법에 대한 튜토리얼로 설계하였다. Main Scene에서는 확장현실에서 강아지와 훈련을 하고, 먹이를 주거나 버튼을 눌러 다양한 상호작용을 할 수 있다.

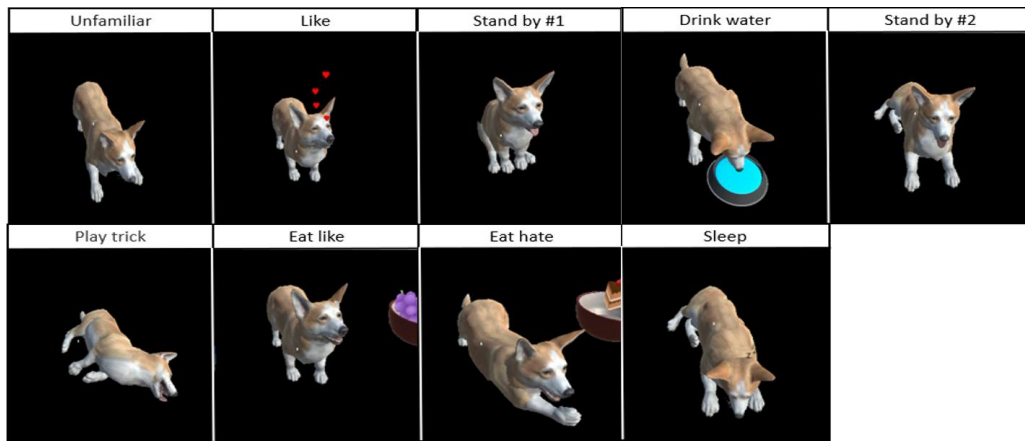


[그림 5] ‘Meeting’ 실행 화면

[Fig. 5] ‘Meeting’ Execution Screens

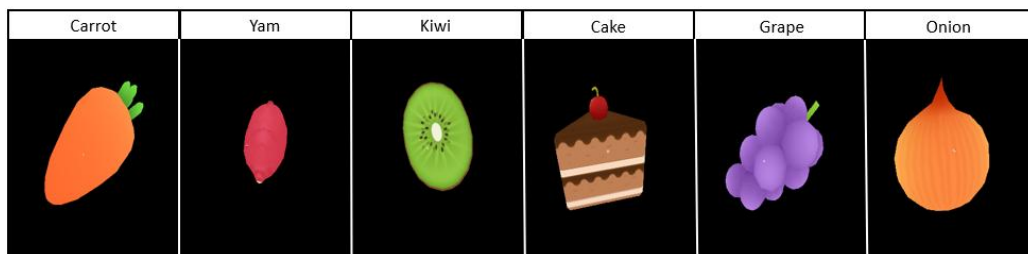
‘Meeting’ 프로그램은 MRTK2의 HandTracking 모듈을 활용해서 손을 추적하고 인식하였다. 그리고 손을 인식하는 것을 기반으로 ObjectManipulator 모듈을 이용해서 증강된 오브젝트를 손으로 집어서 이동을 가능하게 했다. 또한 PressableButton 모듈을 이용해서 버튼을 증강하고, 손으로 버튼을 누르게 되면 특정 명령을 수행하도록 제작했다. 이러한 기능들로 구현한 상호작용은 ‘강아지 오브젝트 이마에 실제 손을 갖다 대기’, ‘음식 객체들을 손으로 집어 강아지의 입에 가져다주기’, ‘버튼 클릭으로 강아지 훈련 시키기’로 강아지 모델이 [그림 6]의 애니메이션을 출력하고 강아지 모델 위에는 가이드 텍스트를 출력해 사용자가 원활한 진행을 할 수 있도록 했다.

사용자가 강아지의 이마에 손을 직접 갖다 대면 손을 인식해 Unfamillar 애니메이션을 출력한다. [그림 7]의 음식 오브젝트들을 집어서 강아지의 입에 갖다 대면 강아지의 입과 음식 오브젝트의 콜라이더가 충돌하게 된다. 충돌 시 음식 오브젝트는 사라지고 애니메이션과 함께 강아지의 건강과 관련한 음식의 정보가 텍스트로 함께 출력된다. 강아지 건강에 좋은 음식은 Carrot, Yam, Kiwi로, 먹으면 해로운 음식은 Cake, Grape, Onion으로 3가지씩 구성되어 있다. 강아지에게 좋은 음식이라면 ‘Like’ 또는 ‘Eat like’ 애니메이션을, 해로운 음식이라면 ‘Eat hate’ 애니메이션을 출력한다. 그리고 훈련 버튼을 클릭하게 되면 상황에 따라 ‘Stand by #1’, ‘Stand by #2’, ‘Play trick’, ‘Drink water’, ‘Sleep’ 애니메이션을 출력한다.



[그림 6] ‘Meeting’ 애니메이션

[Fig. 6] ‘Meeting’ Animation



[그림 7] ‘Meeting’ 음식 오브젝트

[Fig. 7] ‘Meeting’ Food Object

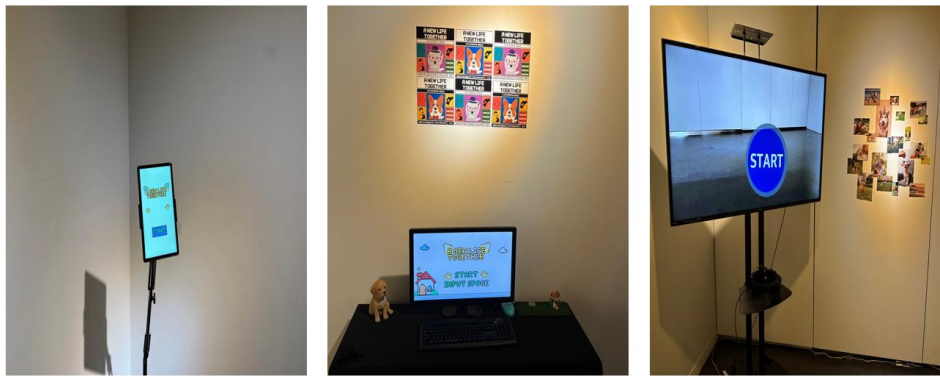
## 5. 결론

본 연구는 꾸준히 증가하는 유기견의 개체 수와 사회적 문제에 대해 조명하고, 유기견에 대해 부정적인 사회적 인식 개선을 위해 3가지의 프로그램으로 구성된 인터랙티브 콘텐츠를 제안하였다. 첫 번째 프로그램 ‘Quiz’는 퀴즈 문제를 통해 유기견 실태와 정보를 전달하고, 두 번째 프로그램 ‘Adoption’은 아이টে를 획득하고 유기견을 입양하는 과정을 통해 동물을 키우게 되면 무엇이 필요한지 알 수 있도록 하며, 세 번째 프로그램 ‘Meeting’은 강아지에게 훈련을 시키거나 먹이를 주는 상호작용을 통해 유기견과의 유대감을 느낄 수 있도록 제작되었다.

유기견 인식개선 콘텐츠를 [그림 8]과 같이 전시하였으며 인터뷰를 진행하였다. 사용자들의 체험 후기로 ‘Quiz’ 콘텐츠에서는 유기견에 대해 알고 있던 정보들은 다시 상기하게 되고, 몰랐던 정보들은 새로 알게 되면서 유기견이 처한 상황과 문제에 관심을 가지게 되었다고 했다. ‘Adoption’ 콘



텐츠는 동물을 키우는 데에는 생각보다 많은 것이 필요하다는 것과 책임감의 중요성에 대해 깨달았다고 했다. 그리고 보호소에서 동물을 입양하는 것이 유기동물 문제에 도움이 된다는 것을 확실히 인지하게 되었다고 했다. 마지막으로 ‘Meeting’ 콘텐츠에서는 확장현실 디바이스로 현실의 공간에서 움직이고 진행되는 상호작용 때문에 몰입이 잘됐고, 잠시나마 가상의 강아지와 가족이 된 것 같았다고 했다. 그러나 한 사용자는 ‘Adoption’ 프로그램이 가상현실 게임으로 제작되었다면 보호소의 유기견들이 힘들게 사는 환경을 더 직관적으로 보여줘 전하고자 하는 메시지를 효과적으로 전달할 수 있을 것 같다고 했다. 또 다른 사용자는 ‘사지 말고 입양하세요’라는 메시지를 구체적인 내용 및 관련 자료를 바탕으로 추가로 전달한다면 유기견 문제 해결에 더 도움이 될 수 있었을 것 같다고 했다. 이처럼 연구를 통해 유기견에 대한 정보와 메시지를 참여자에게 효율적으로 전달할 수 있었다. 사용자의 몰입도를 효과적으로 증가시킬 수 있는 인터랙티브 콘텐츠를 활용하여 다양한 분야의 사회적 문제를 조명하고 해결하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.



[그림 8] 유기견 인식개선 콘텐츠 전시

[Fig. 8] Exhibition of Interactive Content to improve Awareness of Abandoned Dogs

## References

- [1] S. S. Yoo, K. P. Bae, “Empirical Analysis on Factors Affecting Companion Animal Relinquishment: Policy Implications for Abandoned Animal Control”, Seoul Association for Public Administration, vol. 33, no. 1, May 2022, pp. 111-134, doi: 10.53865/KSPA.2022.5.33.1.111.
- [2] H. J. Rhee, “Theoretical Categorization of Meanings of Interaction in Interactive Media”, The Journal of the Korea Contents Association, vol. 15, no. 8, August 2015, pp. 170-178, doi: 10.5392/JKCA.2015.15.08.170.
- [3] S. W. Kim, “A Study on Viewers' Flow-Emotion-State for Interactive Video Content Generation”, Master's thesis, The Graduate School of Design, Busan University, Republic of Korea, 2017.
- [4] E. R. Jun, “Pity and Compassion: On the Discourse of Animal Welfare and Multispecies Vulnerability”, The

- Korean Society for Cultural Anthropology, vol. 52, no. 3, November 2019, pp. 3-43, doi: 10.22913/KOANT HRO.2019.11.30.3.
- [5] S. J. Yun, "A Study on Magic Realism Expression of the 'Abandoned' Thing : Focused on Abuse and Abandoned Dog", Master's thesis, The Graduate School of Conversation, Sejong University, Republic of Korea, 2015.
- [6] J. Y. Jang, "Research on the change of perception of abandoned dogs through big data analysis", Journal of the Korea Computer Information Society, vol. 26, no. 9, December 2021, pp. 115-123, doi: 10.9708/jksci.2021.26.09.115.
- [7] T. B. Yoon, S. I. Yang, "Case study of property extraction and utilization model for the game player models", Korea Game Society, vol. 21, no. 6, December 2021, pp. 87-96, doi: 10.7583/JKGS.2021.21.6.87.
- [8] Y. M. Park, Y. H. Sohn, "2D Character Controller for a Unity Platform Game", The Journal of Social Convergence Studies, vol. 5, no. 2, April 2021, pp. 87-95, doi: 10.37181/JSCS.2021.5.2.087.
- [9] K. S. Lee, "A Study of Spiderwebs via Unity Physics Engine", School Science Journal, vol. 13, no. 3, August 2019, pp. 261-270, doi: 10.15737/SSJ.13.3.201908.261.
- [10] D. E. Yoon, H. S. Lee, A. S. Oh, "Development of Language Learning Application Using Buforia", The Korea Institute of Information and Communication Sciences, May 20-22, 2021, Yeosu, Korea, pp. 131-133.
- [11] H. W. Kim, S. Y. Moon, "Development of Tutorial for Measuring Gravity Acceleration Using Arduino and Its Educational Application", The Journal of the Korea Contents Association, vol. 22, no. 6, June 2022, pp. 69-77, doi: 10.5392/JKCA.2022.22.06.069.
- [12] Y. S. Yoon, D. M. Kim, J. W. Suh, "Development of Augmented Reality Service for Great Gilt-bronze Incense Burner of Baekje based on HoloLens 2", The Korea Institute of information and Communication Sciences, May 26-28, 2022, Busan, Korea, pp. 584-586.
- [13] S. Y. Shin, H. C. Lee, "Realistic Enhancement of 3D Expressions for Building Expressions with Hologram", Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering, vol. 23, no. 9, September 2019, pp. 1104-1109, doi: 10.6109/jkiice.2019.23.9.1104.
- [14] I. H. Kim, "Interaction design and implementation for architectural design application in augmented reality environment using the holoLens", Master's thesis, Dept. of Computer Science, Yonsei University, Republic of Korea, 2019.
- [15] M. H. Lee, H. Heo, Y. B. Hwang, "Integrated Interface System using Eye-Gaze Tracking and Hand Gesture Recognition with HoloLens", HCIK 2019, February 13-16, 2019, Jeju, Korea, pp. 1002-1005.
- [16] Y. H. Kim, J. H. Ryu, "Development of Pseudo-Haptic Effect using Virtual Object Deformation in HoloLens", KIIT Conference, June 8-10, 2017, Gumi, Korea, pp. 59-60.
- [17] H. Y. Kim, "The Current Status and Development Direction of Mixed Reality Content", Cartoon & Animation Studies, no. 46, March 2017, pp. 181-206, doi: 10.7230/KOSCAS.2017.46.181.
- [18] M. H. Lee, "The Effects of Advertisement Based on Augmented Reality in Consumer Attitudes and Purchase Effects", Master's thesis, Dept. of Visual Design, Graduate School of Industry and Engineering Seoul National University of Science and Technology, Republic of Korea, 2015.