

## 가상현실을 활용한 스토리형 한글 교육 콘텐츠 제작 연구

김 태 은\*

남서울대학교 멀티미디어학과 교수

# Production of Story-Type Hangeul Educational Content Using Virtual Reality

Tae-Eun Kim\*

Professor, Department of Multimedia, Namseoul University, Cheonan-si 31020, Korea

### [요 약]

본 연구에서는 몰입형 한글학습 콘텐츠를 개발하였고 개발된 몰입형 한글학습 콘텐츠를 초등학생을 대상으로 적용한 결과 아동의 국어학습에 상당한 긍정적인 효과가 있음을 발견하였다. 본 논문에서는 몰입형 한글학습 콘텐츠를 개발하는 과정에서 창의적인 개발내용을 서술한다. 본 몰입형 한글학습 콘텐츠는 가상 세계 속 캐릭터와 상호작용을 하면서 점진적으로 자음모음-단어-문장 단위까지 수준별 상향학습이 가능하도록 설계하였다. 우리는 본 연구를 통해서 가상현실의 여러 가지 기술이 혼합된 새로운 형태의 현실감이 증대된 콘텐츠 제작에 대한 개발 경험을 공유하고 교육 현장에서도 실제적용이 가능한 가상현실 교육 콘텐츠를 제시하고자 하였다.

### [Abstract]

This study shows that the development of immersive Hangeul learning content and its application to elementary school students has a significant positive effect on children's Korean language learning. This paper describes the creative development of immersive Hangeul learning content. This immersive Hangeul learning content is designed to enable gradual upward learning of consonant-vowel-word-sentence units while interacting with characters in the virtual world. Through this study, we attempted to share the development experience of creating content with increased realism in a new form that integrates various virtual reality technologies and the present virtual reality education content that can be applied to the educational field.

**색인어** : 가상현실콘텐츠, 유니티엔진, 스토리형 교육콘텐츠, 초등교육, 인터랙션 체험콘텐츠

**Keyword** : Virtual Reality Content, Unity Engine, Story-Type Educational Content, Elementary Education, Interaction Experience Content

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2026.27.7.1791>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 28 April 2026; Revised 29 May 2026

Accepted 22 June 2026

\*Corresponding Author; Tae-Eun Kim

E-mail: [tekim@nsu.ac.kr](mailto:tekim@nsu.ac.kr)

## I. 서 론

현재 우리나라의 초등학교 교육과정에서 국어 시간의 비율은 약 30% 정도이다. 초등학교 시기는 읽기, 쓰기, 말하기 능력을 향상하기에 매우 중요한 시기이므로 기본적인 국어 시간의 확보가 필요하다. 특히, 문해력이 약한 기초학력 증진 대상 학생들은 언어에 대한 시간적·공간적 노출이 필요하다. 코로나19로 인한 학습 손실도 어린이 문해력에 부정적인 영향을 주었다.

현교과 수업조차 어려운 학생들은 한글의 기초부터 반복하여 습득할 수 있도록 해야 한다. 따라서, 한글의 기본 단위인 자음과 모음부터 단어, 문장까지 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 한글 교육 게임을 제작하기로 하였다. 반복 학습에 있어서 디지털 기기의 활용은 학습의 효율성을 높이지만 주의 분산 가능성이 있으므로 아동이 온전히 집중할 수 있는 환경으로 가상현실(Virtual Reality)을 활용하기로 하였다. 본 연구는 한글 학습에 어려움을 겪는 초등학교생을 대상으로, 가상현실 환경을 활용한 몰입형 학습 콘텐츠를 제작하여 학습 효율과 흥미를 높이는 것을 목표로 한다. 자음과 모음부터 단어, 문장까지 쉽고 재미있게 반복적으로 학습할 수 있는 Virtual Reality(VR) 게임을 개발함으로써, 아동의 문해력 향상을 목표로 한다[1]. 본 연구는 한글 기초 학습에 초점을 맞춘 Virtual Reality(VR) 게임 콘텐츠 개발 과정을 다루며, 대상은 초등학교 저학년 및 기초학력 보완이 필요한 학생으로 한정하였다. 개발 환경은 Unity를 기반으로 VR 환경을 구축하였고, 모델링은 Blender, User Interface(UI)는 Illustrator를 사용하였다[2].

## II. 본 론

가상현실 콘텐츠란 사용자가 3차원 가상의 공간에서 시각·청각 등 다양한 감각 정보를 경험할 수 있도록 설계된 디지털 콘텐츠를 의미한다. 이는 사용자가 현실 세계에서 직접 경험할 수 없는 상황을 실감나게 체험하게 하고, 장치를 통한 상호작용으로 사용자의 몰입감과 현실감을 높인다. 본 연구에서는 이러한 장점을 살리기 위해 MetaQuest를 활용하였다[3].

콘텐츠의 대상은 초등 저학년과 한글 읽기·쓰기·말하기에 어려움을 느끼는 학생이다. 모든 대사와 설명은 텍스트와 함께 Artificial Intelligence(AI) 음성을 활용하여 읽기를 잘 못하더라도 들으면서 이해할 수 있도록 하였다. 주 대상인 아동들에게 친근하게 느껴지기 위하여 “호야”라는 호랑이 요정을 등장시키며 콘텐츠의 이름을 “호야와 한글 똑딱”으로 정하였다.

등장하는 캐릭터는 호야, 도깨비 그리고 글자캐릭터가 있다. 호야는 한글을 수호하는 호랑이 요정, 도깨비들은 한글 세계를 어지럽히고 호야를 방해하는 적대적 캐릭터이다. 글자들은 중립적인 존재로 학습자를 방해하기도, 도와주기도 한다. 호야를 도와서 도깨비를 물리치고, 한글 세계를 지키는 것이

목표이다.

호야가 자음과 모음이 무엇인지 설명한 후, ‘한글 꼬적’과 ‘한글 쓱쓱’ 게임이 진행된다. 이후 도깨비가 나타나 호야를 뺏아내고, 호야를 원래대로 되돌리기 위한 여정이 시작된다. 그 과정에서 글자들을 만나 숨바꼭질을 통해 단어들을 학습하고, 도깨비들과의 대결로 단어 맞추기와 문장 맞추기가 진행된다. 자음과 모음부터 시작하여 한 글자, 뜻을 지닌 한 단어, 문장에 이르기까지를 순차적으로 학습할 수 있도록 하였다. 학습자의 학습 수준에 따른 건너뛰기 기능과 적절한 힌트로 흥미를 잃지 않도록 한다. 대결이 끝나면 호야와 글자들의 축하와 함께 학습자에게 왕관을 선물하며 종료된다[4]~[6].

## III. 게임 디자인

### 3-1 한글 꼬적

컨트롤러를 이용하여 ‘ㄱ’~‘ㅎ’까지의 자음과 ‘ㅏ’~‘ㅑ’까지의 모음을 획 순으로 써보는 단계이다. 각 자모음을 따라 읽도록 하여 눈과 귀, 입, 손으로 함께 익힐 수 있다. 읽는 방법과 쌍자음, 이중모음도 학습할 수 있다. 학습자의 수준에 따라 오프닝 후 건너뛰기가 가능하다. 그림 1은 한글 꼬적 플레이 화면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 1. 한글 꼬적 플레이 화면

Fig. 1. Play screen of Korean writing

### 3-2 한글 쓱쓱

나무에 열리는 글자들 중 맞는 글자를 따서 바구니에 이동시키는 미니 게임이다. 총 5라운드로 진행되며 4개의 글자가 나무에 열리면서 호야가 정답 글자를 말한다. 이 때 정답의 위치는 Random.Range() 함수를 통해 무작위로 결정된다. 각 글자들은 자음 프리팹과 모음 프리팹에서 추출하여 while 반복문을 통해 중복 여부를 확인하여 4개의 글자가 모두 서로 다른 구성으로 나무의 각 위치에 소환된다. 정답 시 점수 증가와 호야의 칭찬 음성, 오답 시 점수 감소와 격려 음성이 제



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 2. 한글 쏙쏙 플레이 화면

Fig. 2. Korean-language play screen



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 3. 숨바꼭질 단어 맞추기 플레이 화면

Fig. 3. Hide and Seek word matching play screen

공된다. 점수는 나무 기둥의 UI에 Slider기능을 통해 표시되며 모든 라운드가 끝나면 획득한 점수와 선택한 난이도에 따라 호야의 대사가 달라진다. 그림 2는 한글 쏙쏙 플레이 화면이다.

### 3-3 글자들과 숨바꼭질

왼손 컨트롤러에 표시되는 자음 6개 중 하나를 맵에서 찾으려면 해당 자음으로 시작하는 단어 문제가 UI로 표시된다. 단어 카드 위의 돋보기 버튼을 눌러 단어의 뜻도 함께 학습이 가능하다. 정답을 맞히면 호야의 대사와 함께 왼손 컨트롤러의 해당 자음이 회색으로 변한다. 6개의 자음을 모두 찾고 문제를 풀면 숨바꼭질이 종료된다. 난이도에 따라 등장하는 단어가 달라진다. 그림 3은 숨바꼭질 미니게임 중 자음을 찾은 후 단어를 맞추는 화면이다.

### 3-4 도깨비들과의 대결

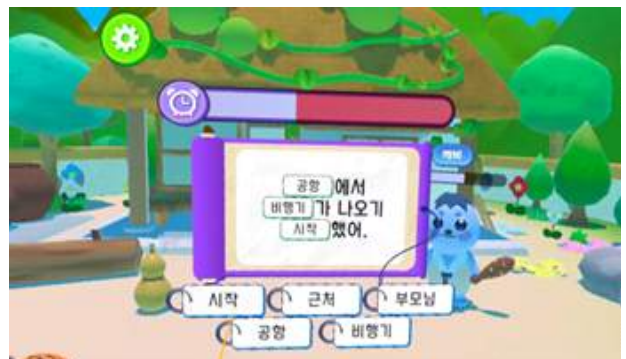
본 미니게임은 각 문제들을 ScriptableObject를 사용해 Database(DB) 형식으로 저장하여 난이도 조정이나 확장이



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 4. 단어 대결 플레이 화면

Fig. 4. Word face-to-face play screen



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 5. 문장 대결 플레이 화면

Fig. 5. Sentence confrontation play screen

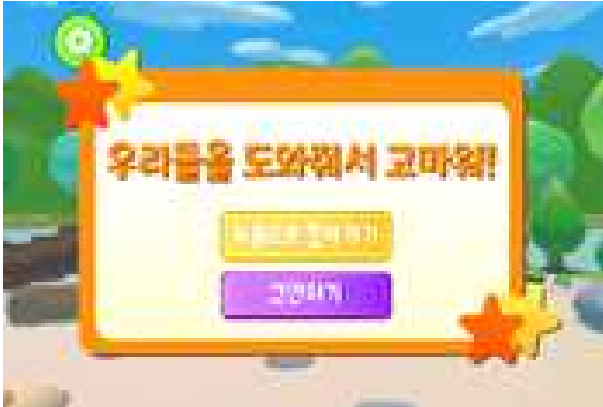
용이하도록 하였다. 제한 시간이 주어지며 제한시간이 끝나면 게임 오버되어 숨바꼭질이나 도깨비들과의 대결을 재진행할 수 있다.

#### 1) 또비와의 단어 대결

5라운드로 진행되며, 난이도 별 무작위 단어의 간단한 설명과 해당 단어를 자음과 모음으로 쪼개어 소환한다. 글자수에 따라 빈 칸을 두고 초성은 각 자리에 자동으로 들어가며, 학습자가 나머지 자음과 모음을 배치하여 알맞은 단어를 완성해야 한다. 이 과정에서 eXtended Reality(XR) Interaction Toolkit의 Socket Interactor 기능을 적용하여 글자가 놓일 때 정확히 맞물리도록 하였다. 정답일 시 효과와 함께 또비의 체력이 깎이며, 오답일 시 효과음과 함께 초기 상태로 복원된다. 문제 소환 후 코루틴 기반의 타이머로 30초가 지나면 호야가 힌트로 단어를 읽어준다. 그림 4는 단어 대결 플레이 화면이다.

#### 2) 깨비와의 문장 대결

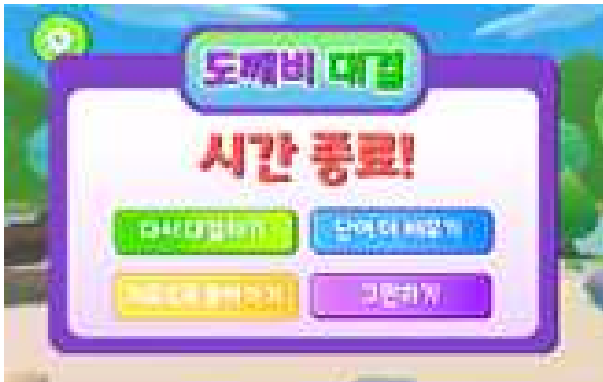
총 5라운드이며, 난이도별 무작위 문장을 빈칸이 있는 상태로 소환하며, 단어 카드들도 함께 소환된다. 학습자는 호야



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 6. 게임 클리어 UI

Fig. 6. Game clear UI



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 7. 게임 오버 UI

Fig. 7. Game over UI

가 말하는 문장을 듣고 해당 빈칸 슬롯에 들어갈 단어를 배치하여 정답을 맞춰야 한다. UI 슬롯 구현은 Unity 이벤트 시스템을 기반으로, 각 단어 카드에 IDragHandler 인터페이스를 적용하여 DropSlot 클래스가 적용된 UI요소에만 놓을 수 있도록 하였다. 모든 슬롯이 다 채워지면 정답 판별을 실행한다. 정답과 오답 시의 피드백은 토비와의 대결과 같으며, 힌트로 는 문장을 다시 한번 읽어준다. 그림 5는 문장 대결 플레이 화면이다.

그림 6은 게임 클리어 UI, 그림 7은 게임 오버 UI이다.

### 3-5 난이도별 단어 선정 기준

연세 초등 국어사전에는 교육과정 교과서 전체의 ‘초 학습 말뭉치에서 가려 뽑은 35,000개가 실렸다. 이처럼 셀 수 없이 많은 어휘가 초등 수준에서 습득된다. 하지만 본 콘텐츠의 목적은 한글의 기초를 학습하는 것이므로 실생활 사용 빈도가 높은 단어를 위주로 선정하였다. 국어 기초 어휘 선정 및 어휘 등급화 목록 전체를 기반으로 하였다. 두 자료에 모두

포함되는 1단계 어휘 중 단어만을 골라 실생활 사용 빈도수 별로 하·중·상의 순서로 나누었다[7],[8].

## IV. 캐릭터 디자인

디자인은 주요 대상인 아동의 흥미를 유발하고 동화적인 스토리에 몰입할 수 있도록 진한 색감과 단순한 형태를 사용하였다. 또한 한글 교육 게임으로써 한국의 전통적인 느낌을 주기 위해 캐릭터들과 초가집, 기와집의 전통 건축 양식을 반영하였다. 캐릭터 및 배경 모델링은 Blender를 사용하여 제작하였으며, UI 및 그래픽 요소는 Adobe Illustrator를 통해 디자인하였다[9]~[11].

### 4-1 3D 모델링

호야(호랑이)는 민화와 설화 속에 자주 등장하는 민족적 상징과 같은 동물이다. 본 콘텐츠에서는 한글 세계를 지키는 수호적 존재로 ‘호야’라는 호랑이 요정을 설정하였다. 아동들에게 친근하도록 동화적인 분위기에 맞춰 귀엽게 디자인하였다.

도깨비는 전통적으로 묘사되는 허름한 차림과 익살스러운 표정을 반영하였으며, 도깨비가 오래된 물건에 깃든다는 설화를 바탕으로 도깨비가 호야를 붓으로 바꾸거나, 전투에서 패한 도깨비들이 각각 빗자루와 호리병으로 변하는 설정을 추가하여 디테일을 강화하였다. 그림 8은 토비와 깨비 캐릭터이다.

글자디자인은 통통한 형태의 글자들에 눈과 입을 부여하여 의인화하여 학습자가 대화의 주체로 인식할 수 있도록 하였



그림 8. 도깨비들(토비와 깨비)

Fig. 8. Dokkaebis (Tobbi and Ggambi)



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 9. 글자들(게임 클리어 시)

Fig. 9. Letters (when game is cleared)

다. 진한 색감을 사용하여 글자마다 구별이 용이하도록 하였다. 그림 9는 글자를 캐릭터이다.

글자들의 집은 전통 가옥인 기와집을 단순화하여 제작하였으며, 기와 담장을 배치하여 학습자의 이동을 제한하는 기능적 요소를 추가하였다. 그림 10은 글자들의 집 배경이다.



그림 10. 글자들의 집  
Fig. 10. House of letters

#### 4-2 캐릭터 애니메이션

아동들이 캐릭터를 더 생생한 존재로 느껴 적극적으로 플레이할 수 있도록 애니메이션을 넣었다. 호야, 도깨비들, 글자들이 각각 말할 때 입이 움직이도록 셰입 애니메이션을 넣었으며, 호야는 특히 더 오래 등장하기 때문에 눈 깜빡임도 함께 구현하였다. 또한 요정 콘셉트에 맞추어 이동할 때 날아가는 애니메이션을 추가하였다. 이외의 호야의 인사나 손짓, 도깨비들의 방망이 휘두르는 동작, 아파하는 동작을 통해 학습자와 상호작용을 통해 반응하는 효과를 주었다.

#### 4-3 UI/UX

UI는 각 상황에 맞추어 학습자의 눈앞, 맵의 일부, 컨트롤러 위치 등에 배치하였다.

메인 캐릭터 호야를 2D로 표현하여 ‘호야와 한글 뚝딱’이라는 게임 제목과 함께 배치함으로써 캐릭터와 게임의 정체성을 명확히 하였다. 게임 시작, 조작 설명, 설정 및 종료 버튼을 세로 배열로 배치하여 가시성을 높였으며, UI 배경은 장시간 플레이하더라도 눈이 편하도록 연한 색감을 사용하였다. 또한 한지를 연상시키는 베이지 톤과 거친 질감으로 디자인하였다. 그림 11은 타이틀 UI 화면이다.

각 미니 게임마다 미니 게임 타이틀과 함께 캐릭터들의 대사를 배치하였다. 여러 캐릭터가 번갈아 등장할 때는 각 캐릭터의 이름을 명시하여 AI 음성뿐만 아니라 텍스트로도 학습자가 발화자의 정체를 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 그림 12는 숨바꼭질에서 기억과 대화하는 화면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 11. 타이틀 UI

Fig. 11. Title UI



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 12. 숨바꼭질 스토리 화면

Fig. 12. Hide-and-seek story screen

#### 4-4 사운드 디자인

본 콘텐츠는 시각적 요소뿐 아니라 Clova AI를 활용한 AI 음성, 효과음 같은 청각적 요소를 활용하여 학습자의 몰입감을 강화하였다. 배경음악은 Udio(AI음악 도구)로 학습자의 집중을 해치지 않으면서도 지루하지 않도록 통통 튀는 느낌의 반복적인 음악을 만들어 사용하였다. 학습자가 글자를 맞추거나 단어 퀴즈에 성공했을 땐 긍정적인 효과음을 제공하여 성취감을 강화하고, 오답 시에는 짧고 강한 효과음으로 학습자의 도전 정신을 유발한다. 캐릭터의 대사와 애니메이션을 AI 음성과 연동하여 자연스럽게 표현하여 시청각 요소가 어우러지도록 설계하였다.

이와 같이 디자인 전반은 한국적 전통 요소와 아동 친화적 요소를 결합하여, 학습자가 몰입감과 친근감을 느낄 수 있는 교육 환경을 구현하는 데 중점을 두었다[5],[6].

## V. 기술구현

본 콘텐츠는 Unity 3D 엔진을 기반으로 Unity C#을 사용하여 프로그래밍하였다. 주요 XR기기들이 지원하는 OpenXR을 적용하여, 개발한 콘텐츠가 다양한 기기 환경에서 호환될 수 있도록 빌드하였다[12]~[15].

기본적인 카메라 동작과 학습자 이동, 컨트롤러 조작, UI 상호작용은 Unity 엔진에서 제공하는 XR Interaction Toolkit의 Starter Assets를 활용하였다. 아동 학습자의 신체 성장 단계에 따라 팔 길이나 동작 범위에 차이가 있을 수 있으므로, 오브젝트를 직접 잡는 방식 대신 Ray Interactor를 적용하였다. 또한 학습자가 상호작용을 해야 하는 오브젝트에는 XR Grab Interactable 컴포넌트를 추가하여 컨트롤러와 그랩 인터랙션이 가능하도록 설정하였다.

타이틀 화면에서 게임 시작 버튼을 누르면 난이도 선택 창이 표시되어 쉬움, 보통, 어려움이 DifficultyLevel을 각각 0, 1, 2로 설정한다. DifficultyManager가 씬이 이동되어도 유지되며 난이도를 미니 게임에 전달하는 기능을 한다. 다른 스크립트에서 난이도를 설정하기 위해 `difficulty =`

`DifficultyManager.Instance.DifficultyLevel;` 해당 코드로 받아온다.

그림 13은 시작 전에 난이도를 설정하는 버튼의 인스펙터 창이다.

그림 14는 난이도 선택 UI 화면이다.

글자 쓰기(한글 끄적)은 프레임마다 컨트롤러의 버튼 입력을 받아와 트리거와 그립버튼이 모두 눌린 상태일 때 그리기를 시작한다. 현재 글자와 획을 설정하여 UpdateLiveFill 함수에서 충돌위치에 따라 해당 획을 칠한다. 해당 글자의 마지막 획을 칠하고 나면 해당 글자에 대한 음성과 대사가 나온 후 다음 글자를 진행하며 자음, 모음이 끝날 때까지 반복한다.

그림 15는 'ㄱ'을 쓸 때 활성화되는 오브젝트의 컴포지션이다.

그림 16은 'ㅏ'를 쓰는 화면이다.

무작위 글자 듣고 맞추기(한글 쓱쓱)은 SpawnQuiz에서 최대 라운드가 아니면 새 라운드를 지정하고 자음이 중복되지 않는 한 글자를 무작위로 생성하는 과정을 4번 반복한다. 총 5라운드가 끝나면 해당 미니게임이 종료되어 난이도와 점수에 따른 대사가 출력된다. 표 1은 랜덤으로 문제를 소환하

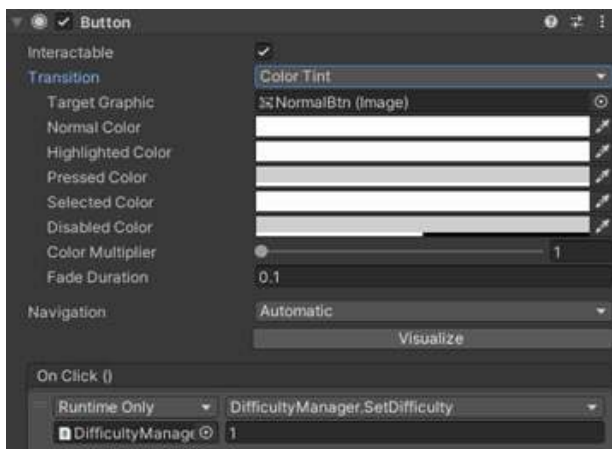


그림 13. 난이도 설정 버튼 인스펙터 창

Fig. 13. Difficulty setting button inspector window

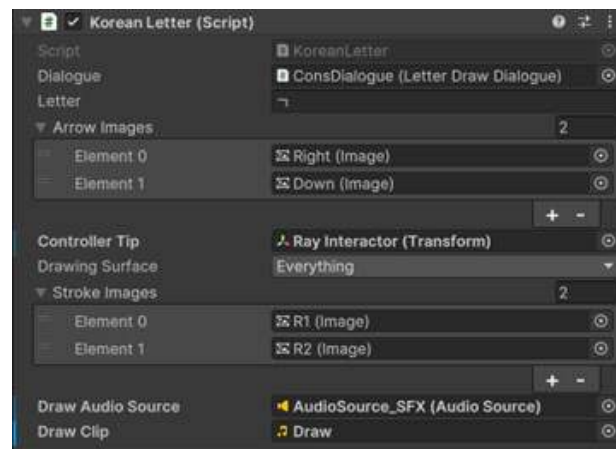


그림 15. 'ㄱ' 쓰기에 활성화되는 오브젝트 컴포지션

Fig. 15. Object composition activated for writing 'ㄱ'



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 14. 난이도 선택 UI

Fig. 14. Difficulty selection UI



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 16. 한글 끄적 'ㅏ' 쓰는 화면

Fig. 16. A screen where you write 'ㅏ' in Korean

표 1. 랜덤으로 문제 소환하는 코드

Table 1. Code for randomly summoning problems

```

public void SpawnQuiz()
{
    if(currentRound < round)
    {
        // 라운드 설정
        int answerNumber = Random.Range(0, 4);

        effectSound.PlayOneShot(spawnClip);

        List<int> usedCons = new List<int>();
        List<int> usedVowels = new List<int>();

        // spawnLetter
        for (int i = 0; i < 4; i++)
        {
            int consNumber = Random.Range(0, consPrefabs.Length);
            while(usedCons.Contains(consNumber)){//중복 체크
                consNumber = Random.Range(0, consPrefabs.Length);
            }
            //중복된 자음이 있으면 다시 무작위로 생성
            usedCons.Add(consNumber);//사용된 자음 목록에 추가

            int vowelNumber = Random.Range(0,
            vowelPrefabs.Length);
            while(usedVowels.Contains(vowelNumber)){
                vowelNumber = Random.Range(0,
                vowelPrefabs.Length);
            }
            usedVowels.Add(vowelNumber);

            //자음과 모음에 해당하는 글자 생성
            SpawnLetter(parentPosition[i], i == answerNumber,
            consNumber, vowelNumber);
        }
    }
    else
    {
        EndGame();
    }
}

```

\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

는 코드이다.

그림 17은 한글 쪽쪽에서 문제가 랜덤으로 소환되는 화면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 17. 문제 소환 화면 1

Fig. 17. Problem summon screen 1

표 2. 난이도와 점수에 따른 결과 코드

Table 2. Result code based on difficulty and score

```

public void EndGame()
{
    GameObject[] letters =
    GameObject.FindGameObjectsWithTag("Letter");
    foreach (GameObject letter in letters){
        Destroy(letter);
    }

    int perfect = 0;
    int moderate = 0;
    int bad = 0;

    //Tiger UI
    gameText.SetActive(false);

    // 결과 UI
    resultText.SetActive(true);

    effectSound.PlayOneShot(DDingSound);

    PlayParticleAtScoreBar();

    //난이도와 점수에 따른 결과 판단
    if (scoreBar.value >= perfect)
    {
        dialogText.text = "잘했어! 문제를 많이 맞췄네!";
        mouseController.PlaySound(firstClip);
    }
    else if(scoreBar.value >= moderate && scoreBar.value <
    perfect)
    {
        dialogText.text = "좋아! 열심히 공부했구나!";
        mouseController.PlaySound(secondClip);
    }
    else if (scoreBar.value >= bad && scoreBar.value < moderate)
    {
        dialogText.text = "아쉽다! 다음엔 더 잘할 수 있지?";
        mouseController.PlaySound(thirdClip);
    }
    else if (scoreBar.value < bad)
    {
        dialogText.text = "이런.. 다음에 좀 더 잘해보자!";
        mouseController.PlaySound(fourthClip);
    }
    dialogText.text = WrapWordsWithNoBreak(dialogText.text);
}

```

\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

표 2는 난이도와 점수에 따라 다른 결과를 출력하는 코드이다.

단어 학습 퀴즈(글자들과 숨바꼭질)은 미리 설정해 둔 위치 중 6곳을 무작위로 선택하여 그 위치에 자음들을 무작위로 선택하여 배치한다. 그 후 학습자가 자음을 찾으면 SpawnFairy가 실행되어 단어 학습 퀴즈가 시작된다. 해당 자음으로 시작하는 정답 단어와 오답 단어들을 무작위로 뽑아서 지정된 위치 중 무작위로 배치한다. 단어 카드를 선택하면 정답 판별이 된다. 맞출 때까지 계속 진행된다.

그림 18은 단어 학습 퀴즈가 소환되어 각 단어의 뜻을 확인하는 화면이다.

단어 맞추기(또비와의 대결)은 SetupGame에서 기존의 문제 오브젝트와 텍스트를 지우고 새 문제를 다시 소환하는 과정을 거친다. 이때 단어는 난이도에 맞는 데이터베이스에서 무작위로 단어 데이터를 받아온다. XR Interaction Toolkit의 소켓 기능을 사용하여 칸에 넣을 때 딱 맞게 들어가도록 하고 각 소켓이 다 채워졌을 때 정답 판별을 시작한다. 표 3은 단어 문제를 설정하고 소환하는 함수이다.

그림 19는 단어 문제 소환 후 화면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 18. 단어 학습 퀴즈 화면

Fig. 18. Word learning quiz screen



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 19. 단어 문제 소환 후 장면

Fig. 19. Scene after summoning a word question

표 3. 단어 문제 설정 및 소환 함수

Table 3. Word problem setting and recall function

```
public class WordGame : MonoBehaviour
{
    void SetupGame(WordDataScriptable wordData)
    {
        // 소켓 생성 및 배치
        CreateSockets(wordData);

        // 단어 글자 생성 및 무작위 위치 배치
        SpawnLetters(wordData);

        // 학습용 오디오 및 UI 초기화
        StartCoroutine(ShowDescriptionAndPlayAudio(wordData));
    }

    void CheckAnswer(XRSocketInteractor[] sockets, string[] correctTags)
    {
        bool isHandlingWrongAnswer = false;
        for (int i = 0; i < sockets.Length; i++)
        {
            if (sockets[i].hasSelection)
            {
                var interactable = sockets[i].GetOldestInteractableSelected();
                if (interactable != null && interactable.transform.gameObject.tag != correctTags[i])
                {
                    isHandlingWrongAnswer = true;
                }
            }
        }
        if (isHandlingWrongAnswer)
        {
            StartCoroutine(HandleWrongAnswer());
        }
        else
        {
            HandleCorrectAnswer();
        }
    }
}
```

\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

문장 맞추기(개비와의 대결)은 난이도에 따른 데이터베이스에서 문장을 받아와 기존 UI슬롯과 단어 카드 패널을 제거한 후 새 문장으로 다시 설정하여 소환한다. 정답이 아닌 단어들은 단어 목록에서 무작위로 가져와서 정답 단어와 함께 섞어 배치한다. 모든 슬롯에 단어가 들어가면 정답을 확인한다.

그림 20은 문장 문제 소환 후 화면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 20. 문장 문제 소환 후 화면

Fig. 20. Screens after summoning a sentence question

## VI. 교육현장적용테스트

본 연구에서는 개발된 VR한글 학습 콘텐츠의 활용 가능성을 검토하기 위해 초등학교 저학년 아동 20명을 대상으로 소규모 체험 및 설문조사를 실시하였다. 개인정보는 일절 수집하지 않았으며, 체험 활동의 만족도와 학습 흥미에 관한 응답만을 통계적으로 분석하였다. 난이도는 중으로 통일하여 체험을 진행하였고 그 결과, 참가 아동의 다수가 콘텐츠를 ‘재미있었다(95%)’, ‘단어를 50개 이상 배웠다(약 80%)’, ‘문장을 30개 이상 배웠다(약 80%)’, ‘몸을 움직여 직접 글자를 선택하는 게 좋았다(약 90%)’, ‘계속하고 싶다(90%)’고 응답하여 긍정적인 반응이 많았다. 현장 교육자의 경우도 첨단기술에 호의적이었으며 어린이들의 다양한 학습이 학습 흥미를 불러일으킨다는 등의 우호적인 반응이었다. 그림 21은 1차 테스트의 현장 사진이다.

그림 22는 2차 테스트의 현장사진이다.

그림 23은 한글 꼬적 미니게임의 플레이 시연 장면이다.

그림 24는 한글 쪽쪽 미니게임의 플레이 시연 장면이다.



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 21. 1차 테스트 현장 사진

Fig. 21. First test site photos



그림 22. 2차 테스트 현장 사진

Fig. 22. Second test site photos



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 23. 한글 끄적 시연 장면

Fig. 23. A demonstration of Korean writing



\*The age group of users of educational game contents was created for the lower grades of elementary school

그림 24. 한글 쓱쓱 시연 장면

Fig. 24. The demonstration scene of "Korean Ssok-Sok" in Korean

## VII. 결 론

본 연구에서는 초등학교 저학년 및 기초학력 보완이 필요한 학생들에게 활용이 가능한 가상현실용 한글 학습 콘텐츠 “호아와 한글 쓱쓱”을 개발하였다. Unity 엔진과 OpenXR을 기반으로 제작하여 다양한 VR 기기에서의 호환성을 확보하였으며, Blender와 illustrator를 통해 아동 친화적이고 한국적 전통 요소가 가미된 캐릭터와 환경을 구현하였다. 콘텐츠의 주요 구조는 시나리오와 게임 흐름을 기반으로 하며, 한글의 기본 단위인 자음과 모음부터 단어와 문장 학습까지 확장되는 일련의 학습 과정을 담고 있다. 이를 위해 ‘한글 끄적’, ‘한글 쓱쓱’, ‘글자들과 숨바꼭질’, ‘도깨비들과의 대결’과 같은 단계별 미니 게임을 설계하여 학습자의 능력과 흥미를 고려한 반복 학습이 가능하게 했다. 또한, 음성 안내, 캐릭터 애니메이션, 상호작용 UI 등을 적용하여 아동이 몰입할 수 있는 교육적 게임 환경을 구축하였다. 본 연구는 소규모 현장 적용 테스트만 진행되어 결과의 일반화에는 한계가 있으나, 아동의 학습 흥미와 학습 효과 제고 가능성을 확인할 수 있었다. 본 연구의 결과는 향후 한글 교육뿐만 아니라 다른 교과 학습에도 확장가능한 VR 교육 콘텐츠 개발의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

이 논문은 2025년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

## 참고문헌

- [1] T.-E. Kim, “A Study on the Production of Children’s Storybooks Using Augmented Reality Technology,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 18, No. 3, pp. 435-442, June 2017.

- [2] D. W. Jung, A Study on Historical Tourism Information Service Using Mobile Augmented Reality Technology, Master's Thesis, Graduate School of Ewha Woman's University, Seoul, February 2012.
- [3] G. Seo, "Study on the Efficient Utilization Method of UI Based on the UI Case Analysis of Virtual Reality Games," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 22, No. 3, pp. 383-392, March 2021.
- [4] E. N. Kim and T. E. Kim, "The Trivium of the Digital Media Art," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 15, No. 6, pp. 745-749, December 2014.
- [5] Mixamo. Get Animated [Internet]. Available: <http://www.mixamo.com>.
- [6] Unity Technologies. Unity 3d [Internet]. Available: <https://unity.com/kr>.
- [7] H. S. Kim, "Research of the Vocabulary of Textbooks for Selecting Vocabulary of Korean Education: Analysis on Elementary School Textbooks," *The Journal of Korean Language and Literature Education*, No. 47, pp. 63-90, August 2010.
- [8] J. S. Kim, Applied Reserch for the International Standard Curriculum of Korean Language (Ver. 4), National Institute of Korean Language, Seoul, 2017.
- [9] T. Fullerton, C. Swain, and S. Hoffman, *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, & Playtesting Games*, CRC Press, pp. 49-58, 2004.
- [10] Y. N. Choi and J. Chun, "A Study on User Interface Design of MMORPG Game Based on Affordance: Focused on Comparative Analysis of UI Design According to Platform Differences of," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 18, No. 7, pp. 1239-1248, November 2017. <https://doi.org/10.9728/dcs.2017.18.7.1239>
- [11] S. Rogers, *Level Up! The Guide to Great Video Game Design*, John Wiley & Sons, pp. 171-177, 2014.
- [12] Vuforia. Vuforia Engine 11 [Internet]. Available: <http://developer.vuforia.com>.
- [13] S. H. Bak, H. B. You, and T. J. Choi, "Electroshock Weapon Training System Using VR Technology," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 22, No 4, pp. 605-610, April 2021.
- [14] M. S. Kim, J. H. Kang, and M. S. Jun, "Market and Technical Trends of VR Technologies," *Korea Contents Association*, Vol. 14, No. 4, pp. 14-16, December 2016.
- [15] M. Nakevska, A. van der Sanden, M. Funk, J. Hu, and M. Rauterberg, "Interactive Storytelling in a Mixed Reality Environment: The Effects of Interactivity on User Experiences," *Entertainment Computing*, Vol. 21, pp. 97-104, 2017.



# 김태은(Tae-Eun Kim)

1989년 : 중앙대학교 전기공학과 졸업  
(공학학사)

1992년 : 중앙대학교 전자공학과 졸업  
(공학석사)

1997년 : 중앙대학교 전자공학과 졸업  
(공학박사)

1993년~1996년: 한국연구재단 참여연구원

1995년: 삼성전자 휴먼 테크 논문대상 은상수상

1997년: 영상처리관련 3건의 특허취득확정

2001년: Pattern Recognition저널 게재(제1저자)

1997년~현 재: 한국연구재단 평가위원,

한국멀티미디어협회 멀티미디어기술사,

남서울대학교 멀티미디어학과 교수

※ 관심분야 : 교육용게임콘텐츠제작, 영상인식, 증강현실,  
컴퓨터비전