

# 한국 문화 콘텐츠 학습을 위한 유니티 기반 데이터 구동형 인터랙티브 시스템 설계 및 구현

김민지\*, 우동현\*\*, 최정인\*\*\*, 유선진\*\*\*\*

## Design and Implementation of a Unity-based Data-Driven Interactive System for Korean Cultural Content

Minji Kim\*, Donghyun Woo\*\*, Jung-In Choi\*\*\*, and Sunjin Yu\*\*\*\*

본 논문은 교육부의 재원으로 지역혁신중심대학(RISE)의 지원을 받아 수행된 글로벌대학사업의 결과입니다.

### 요약

본 연구는 유니티(Unity) 엔진을 활용하여 한국 문화 콘텐츠의 시대별 변천 과정을 전달하는 데이터 구동형(Data-Driven) 인터랙티브 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 시스템을 JSON(JavaScript Object Notation) 기반 문항 관리와 시각적 정교화(Visual elaboration) 모듈을 통합한 시스템의 유용성을 30명의 사용자를 통해 검증한 결과, 모든 항목에서 평균 4.5점 이상의 높은 긍정 응답을 얻었으며 특히 영상 모듈의 학습 강화 효과를 확인하였다. 이는 실시간 엔진 기반의 인터랙티브 콘텐츠가 지식 전달에 유효한 기술적 기제임을 입증한 것이며, 향후 AR(Augmented Reality) 및 WebGL(Web Graphics Library)로 플랫폼을 확장하여 다양한 학습 환경에서의 적용 가능성과 범용성을 제고할 계획이다.

### Abstract

This study designed and implemented a data-driven interactive system utilizing the Unity engine to convey the chronological evolution of Korean cultural content. The system, which integrates JavaScript Object Notation (JSON)-based item management and a visual elaboration module, was tested on 30 users to verify its usability. The results showed a high average positive response of over 4.5 points across all items, and the video module's learning enhancement effect was particularly evident. This demonstrates that real-time engine-based interactive content is an effective technological mechanism for knowledge transfer. Future research plans to expand the platform to Augmented Reality (AR) and Web Graphics Library (WebGL) to enhance its applicability and versatility in diverse learning environments.

### Keywords

unity, data-driven architecture, interactive cultural content, game-based learning, usability analysis

\* 국립창원대학교 문화테크노학과 학사

- ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9572-9300>

\*\* 국립창원대학교 첨단방위공학과정 박사과정

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5562-4158>

\*\*\* 국립창원대학교 사립아너스학부 조교수

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2959-2268>

\*\*\*\* 국립창원대학교 메타융합콘텐츠학부/

인공지능융합공학과 교수(교신저자)

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9292-4099>

· Received: Dec. 31, 2025, Revised: Feb. 02, 2026, Accepted: Feb. 05, 2026

· Corresponding Author: Sunjin Yu

Dept. of Artificial Intelligence Engineering, Changwon National University, 20 Changwondaehak-ro, Uichang-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do, 51140, Korea

Tel.: +82-55-213-3098, Email: [sjyu@changwon.ac.kr](mailto:sjyu@changwon.ac.kr)

## 1. 서 론

2000년대 이후 디지털 기술의 고도화와 뉴미디어 환경의 확산은 한국 문화 콘텐츠 산업을 국가 경쟁력을 견인하는 핵심 전략 영역으로 도약시켰다. 문화체육관광부와 한국콘텐츠진흥원의 ‘2023 콘텐츠 산업 통계조사’에 따르면, 2022년 기준 국내 콘텐츠 산업 매출액은 전년 대비 약 9.4% 성장한 150조 4천억 원 규모를 달성하였다[1][2]. 이러한 산업적 팽창은 한국 문화 콘텐츠가 단순한 오락적 가치를 넘어 국가 브랜드 제고 및 고부가가치 창출을 위한 유무형의 전략적 자산으로 확고히 자리매김했음을 의미한다.

그러나 이와 같은 양적 성장과 비교하여, 한국 문화 콘텐츠의 역사적 변천 과정과 시대별 맥락을 체계적으로 전달할 수 있는 실시간 인터랙티브 콘텐츠는 여전히 미비한 실정이다. 기존의 정보 전달 방식은 주로 문헌 기반의 텍스트나 단방향 영상 시청 등 수동적 수용에 편중되어 있어, 사용자가 콘텐츠의 흐름을 유기적으로 이해하기보다는 단편적인 사실 관계를 암기하는 데 그치게 하는 기술적·구조적 한계가 있다. 특히 디지털 환경에 익숙한 세대에게 시대별 문화 변천의 함의를 효과적으로 전달하기 위해서는 사용자의 능동적 참여와 실시간 피드백을 지원하는 새로운 콘텐츠 모델 도입이 시급하다.

이에 본 연구는 유니티(Unity) 엔진을 활용하여 한국 문화 콘텐츠의 시대별 특징을 디지털 환경에 재구성하고, 사용자의 몰입도를 극대화하기 위해 게임 기반 학습(GBL, Game-Based Learning) 메커니즘을 적용한 인터랙티브 시스템 개발 사례를 제안한다. GBL 연구자 James Paul Gee는 비디오 게임이 문제 해결 과정에서 맥락 기반 학습과 즉각적인 피드백을 제공함으로써 효과적인 경험 환경을 구성할 수 있음을 강조하였으며, 이는 본 연구의 시스템 설계 방향과 일치한다[3]. 기술적 관점에서 게이미피케이션(Gamification) 요소는 실시간 상호작용을 통해 사용자의 동기를 부여하고 지속적인 콘텐츠 이용을 유도하는 핵심 개발 전략이다[4]. 그러나 기존의 GBL 관련 선행 연구들은 대다수 수학, 과학, 코딩 교육 등 구조화된 지식 습득이 목표인 기초 학문 분야에 편

중되어 있다. 문화 영역에서의 시도 또한 존재하나, 이는 주로 유물이나 유적의 3D 복원 및 디지털 아카이빙과 같은 시각적 재현에 머물러 있어, 사용자가 능동적으로 콘텐츠의 시대적 흐름과 의미를 탐색하는 학습 도구로서의 기능은 미흡한 실정이다. 즉, 한국 문화 콘텐츠의 시대별 변천사라는 통시적 맥락(Diachronic context)을 학습 내용으로 구조화하고, 이를 게임의 상호작용성(Interactivity)과 결합하여 구현한 사례는 학술적으로 충분히 다루어지지 않았다. 본 연구는 이러한 공백을 보완하기 위해 이론적 논의를 넘어, 실제 콘텐츠 설계 및 구현 단계에서 어떠한 기술적 구조로 학습 경험이 제공되는지에 대한 구체적 방법론을 제시하는 데 초점을 둔다.

본 연구에서는 데이터 구동형(Data-driven) 문항 관리 구조를 설계하여 콘텐츠의 확장성을 확보하였으며, 이중 입력 인터랙션 및 시각적 정교화(Visual elaboration) 모듈을 통합한 제작 파이프라인을 구축하였다. 본고를 통해 시스템의 아키텍처와 구현 로직을 기술하고, 실제 사용자 대상의 유용성 분석을 통해 향후 인터랙티브 콘텐츠의 기술적 설계 가이드라인을 제시하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 게임 기반 학습의 메커니즘과 몰입 이론

GBL은 게임의 구조적 특성과 목표 지향적 과제를 시스템 내에 통합하여 사용자의 능동적 참여를 유발하는 개발 전략이다. GBL은 전통적인 강의 중심 교육의 한계인 수동적 정보 전달을 극복하는 대안적 모델로 주목받아 왔으며, 인지적·정서적 영역을 통합적으로 자극하여 사용자의 자기주도적 콘텐츠 경험을 강화한다. 이러한 GBL의 핵심적 가치는 칙센트미하이(Csikszentmihalyi)가 제시한 몰입 이론으로 설명될 수 있다[5]. 몰입 이론이란 개인이 어떤 활동에 깊이 집중하여 시간의 흐름이나 외부 자극을 인식하지 못할 정도로 완전히 빠져든 최적의 경험 상태를 의미한다. 몰입 상태의 주요 특성으로는 명확한 목표 제시, 즉각적인 피드백, 과제 수행에 대한 높은 집중, 자기 의식의 감소, 통제감의 증

대 등이 제시된다. 이러한 요소들은 학습자가 활동 과정에 자연스럽게 참여하도록 유도하며, 학습 과정에서의 인지적·정서적 몰입을 동시에 강화하는 역할을 한다.

사용자는 자신의 수준에 적합한 도전 과제와 즉각적인 피드백이 제공되는 인터랙티브 환경에서 최적의 경험인 몰입 상태에 진입하며, 이는 콘텐츠에 대한 인식 제고로 직결된다[6]. 이를 활용한 국내 연구에서 게임 기반 학습 시스템을 활용한 교육 콘텐츠를 설계하고, 학습자의 몰입 경험과 학습 성과 간의 관계를 분석한 바 있다. 해당 연구에서는 퀴즈와 보상 요소를 중심으로 한 게임화 전략을 적용하여 학습 동기 및 만족도 향상을 확인하였으나, 게임의 메커니즘이 실제 시스템 구현 단계에서 구체적으로 어떻게 작동하는지에 대한 기술적 논의보다는 학습 효과 검증에 치중하였다는 한계가 있다[7].

반면 본 연구에서 제안한 게임 기반 학습 콘텐츠는 단순한 개념적 적용을 넘어, 유니티(Unity) 엔진의 물리적 상호작용과 데이터 처리 로직을 통해 몰입 이론을 실제 시스템으로 구현하였다는 점에서 차별성을 갖는다. 특히 게임 사이클 전반에 걸쳐 사용자의 선택과 수행 결과가 즉각적으로 반영되는 인터랙티브 구조를 적용함으로써, 학습자가 지식을 수동적으로 수용하는 것이 아니라 스스로 탐색하고 구조화하는 구성주의적 학습 환경을 기술적으로 구현하였다. 또한 선행 연구가 주로 학습 효과 검증에 초점을 맞춘 반면, 본 연구는 유니티 엔진 기반의 구체적인 시스템 구현과 게임 사이클 설계를 함께 제시함으로써, 게임 기반 학습 이론이 실제 콘텐츠 설계와 구현 단계에서 어떻게 적용될 수 있는지를 구체적으로 제시한다는 점에서 학술적 의의를 가진다. 특히 본 연구에서 채택한 게임 사이클은 사용자가 지식을 스스로 구조화하는 구성주의적 시스템 환경을 제공하는 기술적 기제가 된다.

## 2.2 게이미피케이션 요소와 학습 동기 설계

게이미피케이션은 비게임적 맥락에 게임의 설계 기법과 메커니즘을 적용하여 사용자의 동기를 부여하고 행동 변화를 유도하는 전략이다. 칼 캡(Karl M. Kapp)은 게이미피케이션이 사용자의 심리학적

욕구를 자극하여 콘텐츠 이용의 지속성을 보장하는 핵심 기법임을 강조하였다. 본 연구에서는 데시와 라이언(Deci & Ryan)의 자기결정성 이론에 근거하여 즉각적인 정보 피드백과 스코어 시스템을 유니티 기반 UI(User Interface)에 반영하였다[8][9]. 기존 연구들이 이론적 동기 부여 전략을 제안하는 데 그쳤다면, 본 연구는 유니티의 이벤트 시스템(Event system)을 활용하여 실시간으로 제공되는 시각적 피드백이 사용자의 유능감을 충족시키는 기능적 장치로 작동하게 하였으며, 누적 스코어 시스템은 도전 의식을 자극하여 콘텐츠 이용 지속성을 보장하는 외적 보상과 내적 동기의 가교 역할을 수행한다. 이러한 동기 설계는 유니티의 UI 시스템을 통해 가시화되며, 사용자가 자신의 학습 진행 상태를 실시간으로 인지하게 함으로써 도전 과제에 대한 몰입도를 기술적으로 유지시킨다.

## 2.3 멀티미디어 학습 원리와 시각적 정교화

디지털 미디어 기술의 발전은 한국 문화 콘텐츠 제작 방법론을 근본적으로 변화시켰다. 메이어(Mayer)의 멀티미디어 학습 원리에 따르면, 언어적 정보와 시각적 정보가 결합될 때 사용자의 인지 부하가 감소하고 정보의 전달 효율이 증대된다[10]. 그러나 문화 콘텐츠 분야의 기존 연구들은 정적인 이미지 제시에 그치거나 단방향적 영상 시청에 머물러 있어, 학습자의 능동적 인지 과정을 이끌어내기 어려웠다[11]. 이에 본 연구는 데이터 구동형(Data-Driven) 설계를 적용하여, 사용자의 학습 진행 상황에 맞춰 시각 정보가 동적으로 제공되는 인터랙티브 환경을 구축하였다. 특히 시각적 자극을 통한 시각적 정교화 과정은 사용자가 퀴즈를 통해 습득한 분절적 정보를 하나의 내러티브로 통합함으로써 장기 기억 형성을 촉진한다[12]. 이는 본 시스템의 최종 단계에서 JSON 데이터와 연동된 유니티의 VideoPlayer 컴포넌트를 통해 제공되는 엔딩 영상 모듈의 이론적 설계 근거가 된다[13]. 결과적으로 고품질 영상 에셋과 실시간 상호작용의 결합은 사용자가 지식을 수동적으로 수용하는 단계를 넘어, 시각적 자극을 통해 역사적 사건을 재구성하는 인지적 활동을 지원한다.

### III. 콘텐츠 제작: 통합적 설계와 구현

#### 3.1 콘텐츠 시나리오 및 설계 사양

본 연구의 콘텐츠는 유니티 2021.3.16.f1 LTS (Long Term Support) 엔진을 활용하여 2D PC 환경에서 구현되었다. 콘텐츠 개발 도구 선정에 있어 고품질 그래픽 구현에 강점이 있는 언리얼 엔진(Unreal engine)과 오픈소스 기반으로 경량화에 특화된 고도 엔진 등을 비교 검토하였다. 그러나 본 연구는 텍스트와 2D 이미지가 중심이 되는 학습 콘텐츠의 특성상, 직관적인 UI 시스템 구축의 용이성과 C# 스크립트 기반의 논리 구현 생산성이 높은 유니티 엔진이 가장 적합하다고 판단하였다[14]. 또한 유니티는 C# 스크립트를 활용해 학습 로직과 게임 플레이 요소를 유기적으로 통합할 수 있으며, 2D 환경에서도 안정적인 렌더링과 UI 시스템을 제공하기에 학습 콘텐츠 제작에서의 접근성과 활용성이 높다는 점에서 본 연구의 목적에 적합한 개발 환경이라 판단하였다. 본 시스템은 사용자가 오락적 요소가 결합된 퀴즈를 풀이하는 과정에서 능동적으로 인출(Recall) 학습을 수행하도록 설계되었으며, 기술적으로는 SceneManagement 클래스를 통해 각 시대별 모듈 간의 유기적인 전환을 구현하였다. 시스템의 전체 구조는 그림 1과 같이 데이터 관리층(Data layer), 로직 처리층(Logic layer), 프리젠테이션층(Presentation layer)의 3계층 아키텍처로 구성된다.

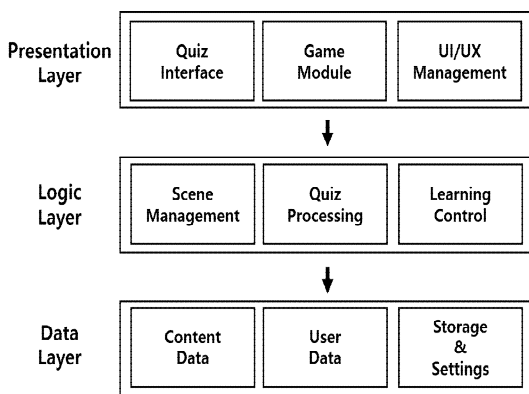


그림 1. 시스템 아키텍처 및 데이터 기반 3계층 구조  
 Fig. 1. System architecture and data-driven 3-layer structure

그림 1은 데이터와 로직을 분리한 본 시스템의 데이터 구동형 아키텍처 구성을 나타낸다. 데이터 구동형 설계(Data-driven design)는 소스 코드의 변경 없이 데이터 파일의 수정만으로 콘텐츠를 제어하는 방식으로, 최근 유니티 기반의 기능성 게임 개발에서 데이터 레이어(Data layer)를 분리하여 유지보수의 효율성을 높이는 검증된 아키텍처이다[15]. 본 연구는 이러한 선행 기술을 교육용 퀴즈 시스템에 도입하여, 외부 JSON(JavaScript Object Notation) 파일에서 로드된 데이터를 JSONParser가 분석하고 런타임에 오브젝트를 동적으로 생성하는 구조를 취한다. 특히 문항 데이터를 소스 코드 내에 직접 입력하는 기존 하드코딩 방식은 콘텐츠 수정 시마다 재컴파일 및 빌드 과정이 필수적인 반면, 본 연구의 JSON 기반 구조는 외부 텍스트 파일의 수정만으로 콘텐츠를 즉시 갱신할 수 있어 유지보수의 효율성을 획기적으로 높였다. 또한, QuestionData 클래스를 직렬화(Serialization)하여 JSON 포맷으로 관리함으로써 데이터 관리의 유연성을 확보하였다. 문항 데이터는 문제 내용, 선택지 리스트, 정답 인덱스 및 해설 텍스트를 포함하는 Key-Value 쌍의 구조로 정의되어, 코드의 수정 없이도 콘텐츠를 확장할 수 있는 데이터 스키마를 형성한다. 본 시스템은 1960년대부터 2025년에 이르기까지 총 4개의 모듈(후백의 시작, 청춘 시대, Click Culture, K-NEXT)로 구성되었으며, 각 모듈은 객관식과 단답식 유형이 혼합된 7개의 문항과 시각적 정교화를 돕는 엔딩 영상을 포함한다.

#### 3.2 게임 플레이 씬의 로직 및 상호작용

사용자의 시스템 이용 흐름은 단순 직선형이 아닌, 정오 응답에 따라 실시간 피드백이 제공되는 루프 구조를 통해 경험적 체득을 유도한다. 사용자는 '시작하기' 버튼을 통해 진입 후 안내 화면을 거쳐 각 시대의 상징적 비주얼이 반영된 카드형 인터페이스에서 원하는 모듈을 선택한다. 이 과정은 사용자의 자율성을 존중하는 온보딩 과정으로 기능한다. 그림 2는 스타트 씬과 시대 선택 화면의 인터페이스 구성을 보여준다.

그림 2의 시대 선택 화면에서 사용자는 시대를 상징하는 메인 비주얼을 확인하며 자신의 관심사에 따라 자유로운 탐색을 수행할 수 있다. 이러한 직관적 UI/UX(User Interface/User Experience) 설계는 별도의 조작 학습 없이도 시스템 목적을 파악하게 하여 사용자 경험의 연속성을 확보한다[16].



그림 2. 시스템 초기 진입 및 시대별 모듈 선택 인터페이스

Fig. 2. Initial system entry and era-based module selection interface

### 3.3 게임 플레이 씬의 구조와 상호작용

게임 플레이 씬은 지식 정착을 유도하는 이중 인터랙션 구조로 설계되었으며, 문항 데이터와 로직의 결합도를 낮추기 위해 Loader - Parser - Manager 구

조로 역할을 분리하였다. Loader는 외부 JSON 데이터를 로드하고, Parser는 이를 QuestionData로 변환하며, QuizManager는 문항 제어, 정답 판정, 점수 및 상태 전이를 관리한다. 시스템은 마우스 기반 사지선다형과 InputField 기반 단답형 문항을 혼합 배치하여 사용자의 인지적 정교화를 유도한다. 그림 3은 실제 적용된 시대별 퀴즈 인터페이스 사례이다.



그림 3. 시대별 퀴즈 인터페이스 및 이중 상호작용 구현 사례

Fig. 3. Era-based quiz interface and dual interaction implementation examples

그림 3의 인터페이스 상단에 배치된 게이지(Gauge)는 현재 문항의 진행도를 시각적으로 전달하며, 우측 상단의 실시간 스코어보드는 정오 결과에 따른 즉각적인 보상을 수치화하여 사용자의 유능감을 자극하는 시스템적 장치로 작동한다. 기술적으로 UI 반응성을 높이기 위해 유니티의 이벤트 기반 시스템(Event-driven system)을 적극 활용하였다. 단답형 문항 판정 시에는 문자열 일치(String matching) 방식을 사용하되, Trim()과 ToLower() 함수로 공백 및 대소문자 오류를 방지하고 복수 정답 리스트를 관리하여 판정의 유연성을 확보하였다. 이는 단순 암기 중심의 학습이 아닌 개념 이해 중심의 학습을 지원하기 위한 설계 의도를 반영한 것이다. 또한 예셋 해상도 최적화와 힌트 요청 시 점수가 차감되는 페널티 정책을 적용하여 게임의 변별력을 높였다. 이러한 설계는 학습자가 스스로 문제 해결 전략을 탐색하도록 유도함으로써 자기주도적 학습 태도를 강화하며, 게임 내 변별력을 확보함과 동시에 학습 참여의 질을 향상시키는 교육적 효과를 기대할 수 있다.

### 3.4 정오 피드백 씬의 구성 원리



OR



그림 4. 결과값에 따른 실시간 피드백 및 상세 해설 인터페이스

Fig. 4. Real-time feedback and instructional explanation interface

### 3.5 엔딩 영상의 기능과 학습적 역할

각 모듈의 퀴즈가 완료되면 유니티의 VideoPlayer 컴포넌트를 통해 그림 5와 같이 시대를 상징하는 한국 문화 콘텐츠 기반 영상이 자동 재생된다. 이는 메이어의 멀티미디어 학습 원리에 근거하여 인지 부하를 낮추고 학습 내용을 내러티브로 통합하는 시각적 정교화 과정이다. 그림 5는 1960년대의 아날로그 감성부터 현대의 디지털 비주얼까지 제공되는 시대별 고유 그래픽 테마를 보여준다. 엔딩 영상은 핵심 키워드 요약 위주로 구성되어 정보의 장기 기억 전이에 긍정적인 영향을 미치며, 콘텐츠 이용의 심리적 종결감과 인지적 만족도를 극대화하는 최종적인 강화 장치로 기능한다[17].

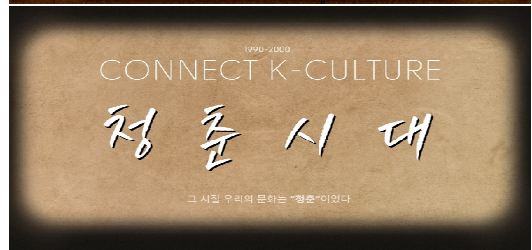


그림 5. 시각적 정교화를 위한 시대별 엔딩 비주얼

Fig. 5. Era-based ending visuals for visual elaboration

#### IV. 인터랙티브 학습 게임의 교육적 유용성 및 인식 분석

##### 4.1 실험 설계 및 분석 방법

본 연구에서 개발한 한국 문화 콘텐츠 인터랙티브 시스템의 유용성과 사용자 인식을 분석하기 위하여 학부생 30명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 피험자군은 인문사회 계열 18명(60%), 공학 및 예술 계열 12명(40%)으로 구성되었으며, 성별은 남성 14명, 여성 16명으로 디지털 환경에 익숙한 20대 대학생의 특성을 반영하였다. 설문에 앞서 연구 목적을 상세히 설명하고 자발적 참여 동의를 얻었으며, 모든 데이터는 익명으로 처리하여 객관성을 확보하였다. 측정 도구는 리커트(Likert scale) 5점 척도를 기반으로 선행 연구를 본 시스템의 특성에 맞게 재구성하여 활용하였다.

##### 4.2 설문 도구 구성 및 신뢰도

본 연구에서 사용된 설문 도구는 총 22개 문항으로 구성되었으며, 분량 절감과 가시성 확보를 위해 이를 5개 주요 영역으로 요약하여 표 1에 제시하였다.

표 1. 설명 문항 구성 및 영역별 지표 요약  
Table 1. Summary of survey question composition and domain indicators

Evaluation domain	Key indicators and sample Item examples	No. of items
Basic demographics	Gender, academic major field, age, and prior interest in the history of Korean cultural content	4
Post-experience perceptions	Interest in learning cultural changes by period and changes in awareness of the historical trajectory	3
Knowledge acquisition	Understanding of key concepts by period (e.g., global platforms such as Netflix, first-generation idol groups)	5
System usability	Ease of operation of the Unity-based interface, functional integration, and learnability	7
Learning experience	Immersion in GBL elements and the contribution of the ending video and commentary modules to organizing learned information	3

각 영역은 시스템의 기술적 성능인 유니티 기반 인터페이스의 사용성과 기획적 요소인 시각적 정교화 전략의 유효성을 평가하는 데 집중하였다. 측정 도구의 내부 일치도를 나타내는 신뢰도 계수인 Cronbach's  $\alpha$ 는 .84로 나타나 높은 신뢰성을 확인하였다.

##### 4.3 유용성 분석 결과

수집된 자료는 평균(M, Mean)과 표준편차(SD, Standard Deviation)를 중심으로 기술통계 분석을 실시하였으며, 주요 지표별 분석 결과는 표 2와 같다.

분석 결과, 응답자들은 본 연구에서 개발한 시스템의 유용성에 대해 매우 긍정적인 평가를 내렸다. 항목 1번에서 6번으로 갈수록 평균 점수가 상승하고 표준편차는 하향 수렴하는 경향이 관찰되는데, 이는 사용자가 상호작용을 심화할수록 교육적 몰입도가 개인차를 극복하고 고르게 증가했음을 시사한다. 구체적으로, 선행적 관심도(M=4.27)보다 시스템 체험 후의 이해도 향상 인식(M=4.55)과 효능감(M=4.64)이 높게 나타났다. 이는 3장에서 기술한 데이터 구동형 문항 관리와 실시간 피드백 시스템이 사용자의 유능감을 자극하여 자기주도적 콘텐츠 경험을 견인했음을 뒷받침한다.

표 2. 인터랙티브 시스템 유용성 및 인식 분석 결과  
Table 2. Results of usability and perception analysis for the interactive system

No.	Key Indicators (Indicators)	Mean (M)	Standard Deviation(SD)
1	Interest in the history of Korean cultural contents	4.27	0.79
2	Interest in the historical development of Korean cultural contents	4.36	0.67
3	Interest in learning about generational changes in popular culture	4.45	0.69
4	Perceived improvement in understanding through game-based learning	4.55	0.52
5	Perceived effectiveness of quiz-based learning	4.64	0.50
6	Perceived contribution of ending videos and explanations to learning consolidation	4.73	0.47

가장 주목할 만한 결과는 엔딩 영상 및 상세 해설의 기여도로, 모든 항목 중 최고점(M=4.73)과 최저 표준편차(SD=0.47)를 기록하였다. 이는 3.5절에서 상술한 시각적 정교화 전략이 실제 사용자들에게 강력하고 일관된 유용성을 제공했음을 증명한다. 퀴즈를 통해 분절적으로 습득된 역사적 사실들이 시대별 엔딩 비주얼과 영상을 통해 하나의 내러티브로 통합됨으로써, 사용자는 정보의 파편화를 극복하고 지식을 구조적으로 내재화하게 된다. 결론적으로 상호작용형 퀴즈와 멀티미디어 요약 시스템의 결합은 단순 암기 중심의 교육을 참여형 지식 구성 과정으로 전환하는 데 효과적인 기술적 기제임을 확인하였다.

## V. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구는 한국 문화 콘텐츠 학습을 위한 유니티 기반 데이터 구동형 인터랙티브 시스템의 설계 및 구현 과정을 기술하고, 사용자 피드백 분석을 통해 시스템의 유용성을 확인한 개발 사례 연구이다. 본 연구의 핵심 기여와 학술적 의의는 다음 세 가지로 요약된다.

첫째, 유니티 기반 데이터 구동형 아키텍처의 기술적 구현 및 검증이다. JSON 기반의 문항 관리 방식을 통해 소스 코드의 수정 없이도 데이터를 실시간으로 업데이트할 수 있는 유연한 파이프라인을 구축하였으며, 이는 기존 하드코딩 방식의 한계를 극복하고 향후 대규모 데이터베이스와의 연동 및 시스템 확장 가능성을 시사한다.

둘째, 학습 몰입과 기억 전이를 강화하는 시각적 정교화 전략의 실효성 입증이다. GBL 요소와 결합된 엔딩 영상 모듈은 유용성 분석 결과 정보 정리 및 강화 측면에서 가장 높은 평가(M=4.73)를 받았다. 이는 멀티미디어 학습 이론을 기반으로 설계된 실시간 인터랙티브 환경이 학습자의 긍정적 인식과 정보 전달력 향상에 기여하는 유효한 기술적 기제임을 실증적으로 확인한 것이다.

셋째, 한국 문화 콘텐츠의 시대적 흐름을 체감할 수 있는 실감형 교육 모델의 제시이다. 기존의 단방향적 정보 전달 방식에서 탈피하여, 사용자가 능동적으로 시대별 맥락을 탐색하는 인터랙티브 시스템을 구현함으로써, 문화 기술(CT) 분야에서 부족했던

동시적 학습 콘텐츠의 구체적인 설계 방법론을 마련하였다.

다만 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 우선 대학생 30명이라는 소규모 표본을 대상으로 한 탐색적 연구이므로 결과의 일반화에 신중을 기해야 한다. 또한, 주관적 설문 응답에 의존하여 인지된 효능감을 측정하였기에 객관적인 지식 습득 성취도를 규명하는 데에는 한계가 있었다.

향후 연구에서는 이러한 한계를 보충하기 위해 표본의 범위를 확대하고, 사전-사후 성취도 평가를 병행하여 시스템의 객관적 효과를 검증할 계획이다. 또한, 현재의 PC 환경을 넘어 AR(Augmented Reality) 및 WebGL(Web Graphics Library) 기반 플랫폼으로 시스템을 확장하여 접근성을 강화하고, 학습 로그 데이터를 분석하여 사용자의 수준에 따라 난이도를 동적으로 조절하는 AI(Artificial Intelligence) 기반 맞춤형 콘텐츠로 고도화하고자 한다.

## References

- [1] S. H. Kang, "A study on the development of Korean culture education content using new media", M.S. thesis, Korea Univ. of Foreign Studies, Seoul, Korea, 2020.
- [2] Korea Creative Content Agency (KOCCA), "Content Industry Trend Analysis Report, 2023 4th Quarter", KOCCA, Dec. 2024.
- [3] J. P. Gee, "What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy", New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- [4] M. Sailer, J. Hense, U. Mayr, and J. Mandl, "How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction", *Computers in Human Behavior*, Vol. 69, pp. 371-380, Apr. 2017.
- [5] R. Van Eck, "Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless", *EDUCAUSE Review*, Vol. 41, No. 2, pp. 16-30, Mar. 2006.
- [6] M. Csikszentmihalyi, "Flow: The Psychology of

- Optimal Experience", New York: Harper & Row, 1990.
- [7] S. I. Kim and H. J. Kim, "The effect of a game-based learning design class on middle school students' learning immersion: Focusing on the use of Minecraft", *Journal of Art Education Research*, Vol. 64, pp. 37-71, 2021.
- [8] H. Kapp, "The Gamification of Learning and Instruction", San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- [9] T. H. Yoon and S. Y. Jang, "Effects of gamification-based learning in physical education: Strategies for enhancing learning motivation, immersion, and learning outcomes", *J. Korean Soc. Sport Sci.*, Vol. 22, No. 4, pp. 153-162, Aug. 2024. <https://doi.org/10.46669/kss.2024.22.4.014>.
- [10] K. J. Choi, "The use and perception of video content as teaching and learning materials", *J. Korea Contents Assoc.*, Vol. 12, No. 2, pp. 177-179, Feb. 2012.
- [11] D. W. Shaffer, "How Computer Games Help Children Learn", New York: Palgrave Macmillan, 2006.
- [12] C. Steinkuehler and K. Duncan, "Scientific habits of mind in virtual worlds", *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 17, No. 6, pp. 530-543, Dec. 2008.
- [13] E. Kim, Y. Kong, and D. Sung, "A study on website design from the UX design perspective: Focusing on the portal site Naver", *Journal of the Korean Society of Design Trend*, Vol. 36, pp. 243-252, May 2012.
- [14] Unity Technologies, "Unity Real Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine", <https://unity.com>. [accessed: Dec. 29, 2025]
- [15] T. Kourou, E. A. Stathopoulou, E. Tiakas, and M. G. Tsipouras, "Gamifying Sociological Surveys Through Serious Games—A Data Analysis Approach Applied to Multiple-Choice Question Responses Datasets", *Computers*, Vol. 14, No. 6, Art No. 224, 2025. <https://doi.org/10.3390/computers14060224>.
- [16] G. Kim, K. Choi, and G. Park, "A study on effective game UI through eye movement", *Journal of the Korean Society of Basic Design & Art*, Vol. 12, No. 5, pp. 57-63, Oct. 2011.
- [17] J. Lee and H. Hwang, "Learning Analytics of Effects of Online Video Content Design in a University Teaching Method Workshop", *Education & Learning: Global Creative Leader*, Vol. 11, No. 3, pp. 167-198, Nov. 2021. <https://doi.org/10.34226/gcl.2021.11.3.167>.

## 저자소개

### 김민지 (Minji Kim)



2022년 2월 : 국립창원대학교  
문화테크노학과(학사)  
관심분야 : Unity, Game, Design

### 우동현 (Donghyun Woo)



관심분야 : 컴퓨터비전, 증강/가상현실

2012년 2월 : 배재대학교  
전자공학과(공학사)  
2018년 8월 : 중국 동북전력대학교  
정보및통신공학(공학석사)  
2021년 3월 ~ 현재 :  
국립창원대학교  
첨단방위공학과정 박사과정

### 최정인 (Jung-In Choi)



부산대학교 SW교육센터 초빙교수  
2020년 9월 ~ 2022년 8월 : 아주대학교 인공지능융합학과  
특임교수

2010년 2월 : 가천대학교  
컴퓨터미디어학과(학사)  
2012년 2월 : 이화여자대학교  
컴퓨터공학과(석사)업  
2017년 2월 : 이화여자대학교  
컴퓨터공학과(박사)  
2018년 7월 ~ 2020년 8월 :

218 한국 문화 콘텐츠 학습을 위한 유니터 기반 데이터 구동형 인터랙티브 시스템 설계 및 구현

2023년 3월 ~ 2024년 6월 : 서울대학교 기초교육원  
강의조교수

2024년 11월 ~ 2026년 2월 : 국립창원대학교  
사립아너스학부 조교수

2026년 3월 ~ 현재 : 국립창원대학교 인공지능공학과  
조교수

관심분야 : 인공지능, 이상상황 인식, 인공지능 시스템,  
인공지능 교육

유 선 진 (Sunjin Yu)



2003년 8월 : 고려대학교

전자정보공학(공학사)

2006년 2월 : 연세대학교

생체인식공학(공학석사)

2011년 2월 : 연세대학교

전기전자공학(공학박사)

2011년 1월 ~ 2012년 5월 :

LG전자기술원 미래IT융합연구소 선임연구원

2012년 5월 ~ 2013년 2월 : 연세대학교 전기전자공학과  
연구교수

2013년 3월 ~ 2016년 8월 : 제주한라대학교 방송영상학과  
조교수

2016년 9월 ~ 2019년 8월 : 동명대학교 디지털미디어공학부  
부교수

2019년 9월 ~ 2024년 9월 : 국립창원대학교  
문화테크노학과 부교수

2024년 10월 ~ 현재 : 국립창원대학교 인공지능공학과  
교수

관심분야 : 컴퓨터비전, 증강/가상현실, HCI