

# AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠의 UI/UX 디자인에 관한 연구

## A Study on UI/UX Design of AI-Science Convergence Digital Education Content

곽소정<sup>1</sup>, 김채윤<sup>2</sup>, 권지은<sup>3\*</sup>

Sojung Kwak<sup>1</sup>, C- Kim<sup>2</sup>, Jieun Kwon<sup>3\*</sup>

### 요약

인공지능을 기반으로 한 첨단 기술과 소프트웨어 활용에 관한 관심이 교육 분야에까지 확대되고 있다. 인공지능 자체 기술에 대한 교육도 중요하지만, 다양한 분야에서 인공지능을 융합한 교육에 대한 필요성이 증대하고 있다. 이러한 융합 교육이 디지털 교육 콘텐츠로 개발되었을 때 학습자인 사용자 중심의 UI/UX 디자인이 교육 효과에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구는 현재 제공되고 있는 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠에 대해서 분석하고 효과적인 교육 콘텐츠를 제작할 수 있도록 활용방안과 UI/UX 디자인에 대한 가이드라인을 제안하고자 한다. 첫째, 문헌 조사를 통해 인공지능 융합 교육과 디지털 교육 콘텐츠의 분석 요소를 연구한다. 둘째, 문헌연구를 통해 도출한 분석 요소를 바탕으로 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠를 대상으로 분석한다. 마지막으로 분석결과를 기반으로 효과적인 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠제작을 위한 UI/UX 디자인 방안을 제시하고 앞으로 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠 활용에 기여할 수 있기를 기대한다.

핵심어 : 인공지능 교육, AI-과학 융합 교육, 디지털 교육 콘텐츠, UI 디자인, UX 디자인

### Abstract

Recently interest in utilizing cutting-edge technologies and software based on artificial intelligence is expanding into the field of education. Education about artificial intelligence technology itself is also important and the need for education that integrates artificial intelligence in various fields is increasing. When this type of convergence education is developed as digital education content UI/UX design must be centered around users as learners to affect education effectiveness. In this study we analyze the AI-science convergence digital education content currently being taught and propose usage guidelines and UI/UX design for producing effective educational content. First we study the analysis elements of artificial intelligence convergence education and digital education content through a literature review. Second we

1 Department Game Contents, Yeonsung University, Anyang, Korea [Adjunct professor]

e-mail: sojung6822@naver.com

2 Department Human-centered Artificial Intelligence, Sangmyung University, Seoul, Korea [Undergraduate Student]

e-mail: harry7860@naver.com

3 Department Human-centered Artificial Intelligence, Sangmyung University, Seoul, Korea [Professor]

e-mail: jieun@smu.ac.kr (Corresponding author)

Received(October 22, 2024), Review Result(1st: November 13, 2024), Accepted(December 11, 2024), Published(December 31, 2024)



© 2024 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/>.

analyze AI-science convergence digital education content based on analysis elements derived through literature research. Lastly based on the analysis results we propose a UI/UX design plan for producing effective AI-science convergence digital education content and hope to contribute to the use of AI-science convergence digital education content in the future.

Keyword : AI, Convergence content, Digital education content, Digital content

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목적

코로나(COVID)-19 발생으로 디지털 대전환 현상이 나타나고 과학기술 혁신을 통한 기술경쟁력을 고도화되고 있다. 교육 분야에서도 최근 인공지능 기술 및 소프트웨어 활용에 따른 사회 변화에 대응할 인공지능 관련 기초소양과 역량을 함양하는 데 관심을 높이고 있는 시점이다. 최근 교육부에서 발표한 2022 개정 교육과정의 ‘미래 변화에 대응하는 역량 및 기초소양 함양 강화’ 부분에는 ‘미래세대 핵심 역량으로 디지털 기초소양 강화 및 정보교육 확대’를 강조하고 있다. 2025년부터는 초·중·고 수학, 영어, 정보, 특수교육 국어 과목에 인공지능(AI)이 탑재된 디지털 교과서가 활용되며, 2028년까지 도덕, 예체능 과목을 제외한 전 과목에 도입된다 [1]. 또한, 인공지능이 탑재된 디지털 교과서를 통해 학습자의 역량을 강화하고 학습자 맞춤형 학습을 시도하고 있다. 교육 환경 교육내용, 교육방법, 평가 등에서 혁신적인 교육 체계이며 최신 정보기술을 활용하여 개인의 소질과 수준에 맞는 풍부한 자료로 자기 주도적인 학습이 가능한 교육체제라고 할 수 있다 [2]. 교육 방식에서도 PC나 태블릿, 스마트폰으로 쉽게 접속할 수 있는 앱/웹, 가상현실/증강현실 기반의 디지털 교육 콘텐츠도 증가하여 다양한 형태의 자기 주도 학습 서비스가 개발되고 있다. 자기 주도 학습의 경우 학생들의 성적 향상과 학습 동기를 향상할 수 있고, 수업결손을 보완하고 주요교과에 대해서 심화학습을 할 수 있다 [3]. 이와 같이 인공지능 소양 함양에 있어서도 자기 주도 학습이 가능한 디지털 교육 콘텐츠에 관한 체계적인 연구가 필요하다. 본 연구에서는 인공지능과 과학 교과목의 융합 교육 콘텐츠에 초점을 두어, 다양한 사례를 분석하여 앞으로 AI 융합 교육을 위한 콘텐츠 개발 방향성을 제시하고자 한다. 특히, 디지털 교육 방식을 기반으로 서비스할 활용방안과 학습자 중심의 UI/UX 디자인에 대한 가이드라인을 논의하고자 한다.

### 1.2 연구 방법 및 범위

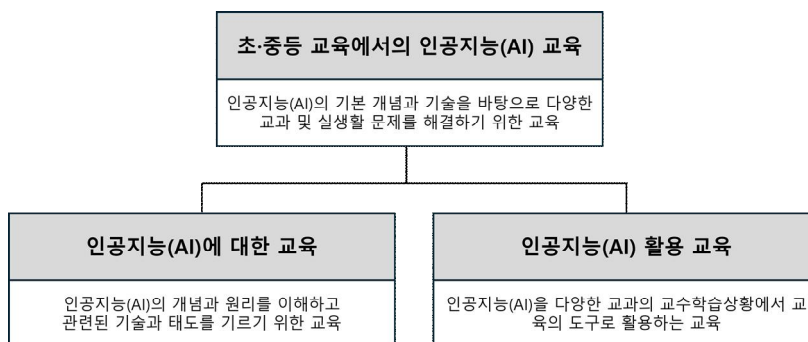
본 연구를 위하여 첫째, 문헌 조사를 통해 인공지능 교육과 디지털 교육 콘텐츠의 분석 요소를 연구한다. 이를 기반으로 인공지능 디지털 콘텐츠 분석 요소 정의 및 사례분석 범위를 선정한다. 둘째, 문헌연구를 통해 도출한 분석 요소를 바탕으로 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠를 분석한다. 본 논문에서는 인공지능을 교육내용으로 연계하여 개념을 학습할 수 있도록 구성된 범위의 콘

텐츠를 중심으로 사례분석을 진행한다. 마지막으로 분석한 내용을 바탕으로 효과적인 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠 개발을 위한 활용방안과 UI/UX 디자인의 고려사항을 제시하고자 한다.

## 2. AI-과학 디지털 교육 콘텐츠

### 2.1 AI-과학 융합 교육의 특징

AI(인공지능) 교육의 개념은 [그림 1]과 같이 ‘도구로서의 인공지능’과 ‘내용으로서의 인공지능’의 두 가지 관점으로 나눌 수 있다 [4]. ‘도구로서의 인공지능’은 교육방법이나 교육 환경에 인공지능 기술을 적용하는 경우이며, ‘내용으로서의 인공지능’은 인공지능이 교육의 내용이 되는 경우를 의미한다.



[그림 1] 인공지능 교육의 개념적 정의 [5]

[Fig. 1] Conceptual definition of artificial intelligence education

AI 튜터나 AI 디지털 교과서는 도구로서의 인공지능에, 블록코딩이나 데이터 분석 및 학습은 내용으로서의 인공지능으로 분류할 수 있다. 인공지능 교육이 시작되던 과거에는 교육 방법적 측면에서 도구로서 인공지능 기반 교육이 주로 이루어졌으나, 최근에는 교육 방법적 측면을 넘어 인공지능 활용 능력 자체가 미래를 살아갈 아이들이 반드시 갖추어야 할 교육의 주요 내용으로 대두되면서 인공지능의 내용적 측면에서의 교육을 모두 포괄하여 교육하도록 하고 있다 [6]. 인공지능에 기반이 되는 소프트웨어 개념이나 알고리즘을 설계하는 방법을 교육하는 방향으로 확장되어 가고 있다. 이러한 흐름을 통하여 교육 콘텐츠는 인공지능을 결합한 형태로 다양화되고 있다. 교과 융합 교육인 STEAM의 기존 교과목 Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Art(예술), Mathematics(수학)에 AI를 융합한 교육 콘텐츠나 프로그램이 증가하고 있다 [5]. 더불어 인공지능, VR/AR 등의 최신 기술을 학습 도구로써 활용한 디지털 교육 콘텐츠가 학교 내 수업에 도입되고 있으며, 가정에서도 활용할 수 있도록 디지털 교육 앱/웹 콘텐츠가 나타나고 있다.

본 연구에서 다루고 있는 AI-과학 융합 교육 콘텐츠는 내용적인 측면에서 인공지능에 대한 교육에 초점을 맞추고자 한다. 인공지능의 개념과 원리를 과학적 내용과 융합하여 학습자가 자연스럽게 이해할 수 있도록 하는 콘텐츠로 범위를 설정한다.

## 2.2 디지털 교육 콘텐츠

디지털 교육 콘텐츠는 디지털 매체를 통하여 학습자가 놀이하는 동안 서로 커뮤니케이션하여 자연스럽게 학습할 수 있도록 고안된 것을 의미한다 [7]. 이러한 디지털 교육 콘텐츠는 객관주의 교육에 비하여 학습자에게 부여되는 능동성과 자유도가 높다는 관점에서 구성주의 교육에 해당한다 [8]. 구성주의 교육은 학습자 스스로 지식에 대한 과거의 경험, 현재의 선입관, 미래의 의도를 바탕으로 능동적으로 구성해 나가는 것을 말한다 [9]. 구성주의 교육은 고정된 개념을 학습자에게 주입식으로 학습하도록 하는 것이 아닌 학습자 스스로 경험을 통하여 능동적으로 학습하면서 지식을 구성하는 것으로 정의할 수 있다.

이러한 디지털 교육 콘텐츠는 학습자와 교육자가 모두 활용할 수 있는 사용성을 기반으로 제작되어야 하며, 교육의 흐름을 방해하지 않고 원활하게 진행할 수 있도록 UI/UX가 설계되어야 한다. 디지털 콘텐츠에 있어서 UI/UX 디자인은 사용자의 경험을 고려하여 서비스, 제품, 시스템의 기능을 편리하게 이용하도록 디자인되어야 한다. 사용자가 사용하게 될 서비스, 제품, 시스템의 유형과 기능에 따라 UI/UX 설계가 이루어져야 하고, 디지털 교육 콘텐츠 또한 웹, 앱으로 서비스되고 있기 때문에 교육 콘텐츠의 종류, 유형, 인터랙션 등의 요소를 고려하여 설계되어야 한다. 콘텐츠제작에서 고려되는 UI/UX 분석 요소에 대한 정의 문헌 조사를 통해 수집하였고, UI/UX 분석 요소는 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] 디지털 교육 콘텐츠 분석 요소 정의

[Table 1] Defining digital education content analysis elements

연구자	요소
Donald A.Norman, 인터랙션 디자인 도구 [10]	행동 유도성, 기표, 제약, 피드백, 매핑
Peter Morville, 허니콤 모델 [11]	유용한(Useful), 사용하기 쉬운(Usable), 매력적인(Desirable), 발견 가능한(Findable), 접근 가능한(Accessible), 신뢰할 수 있는(Credible), 가치 있는(Valuable)
Istrate, 시각적 교수 디자인 요소 [12]	레이아웃(Page layout), 시각적 배열(Visual arrangements), 색채의 사용 (Use of illustrations and colours), 학습자 이해 촉진 (시각적 인지(Visual perception), 주목(Attention), 이해(Understanding), 동기부여 (Motivation), 기억(Memory), 사고(Thinking), 의식작용(Conscience)
Jesse James Garrett, 사용자 경험 (UX)의 5가지 계층 다이어그램 [13]	문자 언어, 그래픽 디자인, 소리, 동작, 정보 디자인, 인터페이스 디자인, 인터랙션 디자인, 프로그래밍

MIT Information Systems, 인터페이스 디자인의 사용성 가이드라인 [14]	네비게이션, 기능성, 이용자통제, 언어 및 콘텐츠, 도움말 및 이용자 안내, 시스템 및 이용자 피드백, 웹 접근성, 일관성, 에러 방지 및 수정, 구조적, 시각적 명료성
--	--

문헌을 통해 조사한 UI/UX 요소들을 종합하여 웹, 앱으로 서비스 되고 있는 디지털 교육 콘텐츠인 AI-과학 융합 교육 콘텐츠에 적용할 수 있는 분석 요소를 아래의 [표 2]와 같이 정리하였다. UI 디자인 요소와 UX 디자인 요소로 분류하였으며, UI 디자인 요소에는 시각적 요소, 청각적 요소로 분류하고, UX 디자인 요소에는 조작적 요소, 인지적 요소, 반응적 요소, 행동 유도 요소로 분류하였다.

[표 2] UI/UX 분석 요소 정의

[Table 2] Define Analysis Elements of UI/UX

분석 요소		내용	
UX 디자인 요소	조작적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 현재 상태나 위치, 이동 방법을 알리는 요소</li> <li>• 메뉴 구성</li> </ul>	
	인지적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상의 적절한 용도, 작동방법과 같은 정보를 학습자가 인지할 수 있게 하거나 가독성 있게 정보를 전달하는 요소</li> </ul>	
	반응적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 행동에 관한 결과나 현재의 상태를 이해하도록 하는 요소</li> </ul>	
	행동 유도 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자에게 행동을 유도하는 요소</li> </ul>	
UI 디자인 요소	시각적 요소	레이아웃	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화면 분할 및 구성</li> </ul>
		색채	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메인 컬러(색상, 톤)</li> <li>• 서브 컬러(색상, 톤)</li> <li>• 액센트 컬러(색상, 톤)</li> </ul>
		타이포그래피	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서체(산세리프/세리프)</li> <li>• 색상</li> </ul>
	청각적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배경음악, 효과음 등 전반적인 청각적 요소</li> </ul>	

### 3. 국내외 AI-과학 융합 교육 콘텐츠

#### 3.1 분석 대상 및 범위

AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠 사례분석을 통해 개발 현황을 파악하고 UI/UX 디자인의 방향성을 도출하고자 한다. 분석은 대중이 쉽게 접근할 수 있는 웹 기반의 AI-과학 융합 교육 콘텐츠며 추가 기기(HMD, 조이스틱 등)를 사용하지 않고 이용하는 것을 기준으로 한다. 분석의 범위로는 인공지능 교육에서 ‘내용으로서의 인공지능’으로 한정하였고, 이는 인공지능 개념을 학습하는 콘텐츠와 교과목이나 다양한 주제를 융합하여 학습할 수 있는 AI-과학 융합 교육 콘텐츠를 기준으로 한다. 이에 해당하는 콘텐츠는 [표 3]과 같고, 앞에서 정의한 UI/UX 분석 요소에 따라 사례분석을 진행하였다.

[표 3] 디지털 교육 콘텐츠 분석

[Table 3] Digital Education Content Analysis



No.	구분	개발	종류	대상	콘텐츠 내용
1	엔트리(Entry)	NAVER (한국)	블록코딩, 웹	중	엔트리의 인공지능 블록을 활용, 태양계 행성의 이미지를 학습 및 분류하여 특정 이미지를 제시했을 때, 해당 행성에 대해 안내해 주는 '인공지능 태양계 행성을 알리미' 프로그램 제작
2	AI for Oceans	Code.org (미국)	플랫폼 기반, 웹/앱	초 3학년 이상	동영상을 통해 기계학습 및 데이터의 이론 내용을 학습하고, 쓰레기와 해양 생물을 구분하여 기계학습 모델을 학습시키고 결과를 확인해보는 과정을 체험
3	MLFK(Machine learning for kids)	IBM (영국)	기계학습 모델 플랫폼, 웹	초 6학년	물체가 가진 에너지의 특징에 따라 숫자 데이터로 변환해보며 직접 학습 데이터 생성부터 입력, 학습, 테스트의 과정을 거쳐 기계학습 모델을 구축해보는 과정을 체험
4	Teachable Machine	Google (미국)	기계학습 모델 플랫폼, 웹	초등학교 6학년	Teachable Machine을 통해 음식물 쓰레기와 일반 쓰레기를 분류하는 인공지능 장치를 만드는 미션 수행 과정에서 기계학습의 기본 개념 및 원리와 인공지능 학습에서 데이터의 중요성 학습
5	AI 코디니	KT (한국)	블록코딩, 웹	초등학교 6학년, 중학교 1학년	읽기 자료, 동영상을 통한 API, 데이터 분석에 대한 개념을 학습하고 이를 통해 직접 외부 API를 블록코딩에 연동하여 영화 추천 프로그램을 만들어보는 과정을 체험
6	달려라! AI평가	EBS (한국)	플랫폼 기반, 웹	초등학교 6학년, 중학교 1학년	미션 수행, 조작을 통해 나만의 자율주행 자동차를 만들어보는 과정, 동영상을 통한 이론 학습을 통해 인공지능의 개념, 데이터 수집 및 사물인식, 인공지능의 학습, 윤리적 문제와 관련 범죄에 대한 개념을 학습
7	Analyzing the astronauts photos of earth to predict climate chang	Microsoft (미국)	웹	초, 중, 고	기후변화에 따른 생물군계의 색 변화와 컴퓨터의 색 표현 원리 학습 후 열대우림 이미지의 색을 통해 계절을 예측해보고, 그 결과를 인공지능 모델을 통해 확인
8	Python + Biology: Build an animal classifier	Grok (호주)	플랫폼 기반, 웹	중학교	변수, 문자열, 출력, 입력 개념을 통해 분류학적 순위에 따라 생물을 표현해보는 활동과 조건문을 사용하여 생물학적 유기체를 분류하는 기준이 되는 특정 기능의 존재 여부를 표현해보는 활동으로 구성
9	소프트웨어 왕국에서 살아남기	EBS (한국)	플랫폼 기반, 웹	초등	정보보안과 암호, 절차적 사고와 문제해결, 자율주행, 반복과 선택, 웃는 얼굴 판단 프로그램으로 총 5가지 주제를 게임과 접목시킨 문제해결 소재의 웹콘텐츠로 구성
10	Vlab on	한국과학 기술정보 연구원 (한국)	플랫폼 기반, 웹	고등	스마트팜 온·습도 센서 실험 - 실제와 유사한 실험실 환경에서 자기 주도적으로 인공지능에 기반이 되는 원리와 과학 개념을 함께 학습하는 실험 콘텐츠로 구성

### 3.2 국내외 AI-과학 융합 교육 콘텐츠 분석

국내외 AI-과학 융합 교육 콘텐츠의 UI/UX 분석은 UI 요소 중, 시각적 요소에서는 콘텐츠의 레이아웃(화면 분할 개수 및 각 부분의 구성), 색채(베이스 색채, 메인 색채로 나누어 색상, 명도, 채도로 분석), 타이포그래피(세리프, 산세리프 서체)를 통해 분석하였다. 청각적 요소에서는 배경음악이나 효과음, 내레이션으로 나누어 분석한다. UX 요소 중, 조작적 요소(콘텐츠 진도 상태나 위치, 이동과 관련한 정보요소, 메뉴 구성), 인지적 요소(작동에 대한 정보, 수행방법, 정보의 가독성 요소 등), 반응적요소(학습자의 행동에 따른 결과, 이해도 등), 행동 유도 요소(시청각적 자극을 통해 행동을 유도하는 요소)로 나누어 분석하였다. 분석한 내용은 국내 [표 4], 국외 [표 5]와 같이 분석하였다.

[표 4] 국내 AI 융합 디지털 콘텐츠 분석






[Table 4] Domestic AI convergence digital content analysis

분석 요소	엔트리(Entry)	AI 코디니	달려라! AI평가	소프트웨어 왕국에서 살아남기	Vlab on - 스마트팜 온-습도 센서 실험	
화면 이미지						
UX 요소	조작적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 위치한 메뉴의 색상을 달리 하여 표시</li> <li>- 최대 Depth가 3으로 설계</li> <li>- 메뉴 구성 : 글로벌 메뉴(홈버튼, 로그인/회원가입, 저장, 새로 만들기)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 위치한 메뉴의 색상을 달리 하여 표시</li> <li>- 하나의 Depth구성</li> <li>- 메뉴 구성 : 글로벌 메뉴(홈버튼, 로그인, 비디오, 새로 만들기, 불러오기, 저장하기)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상단 중앙 진행바를 통해 현재 단계와 남은 단계를 시각으로 제시</li> <li>- 하나의 Depth구성</li> <li>- 메뉴 구성 : 글로벌 메뉴(음소거, 전체 화면, 나가기, 힌트, 다시 듣기, 조작 도움말)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스크롤바를 통해 현재 단계와 남은 단계를 시각적으로 제시</li> <li>- 2개의 Depth구성</li> <li>- 메뉴 구성: 학습하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나의 Depth구성</li> <li>- 메뉴 구성: 뒤로가기 버튼</li> </ul>
	인지적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이어 팝업을 통해 실행 중 수정 불가 안내 제시</li> <li>- 레이어 팝업을 통해 블록 삭제 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이어 팝업을 통해 실행 중 수정 불가 안내 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 아이콘의 크기 변화를 통해 집중해서 봐야할 부분 표시</li> <li>- 텍스트 박스를 통해 수행 방법 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 텍스트 크기에 변화를 주어 정보 위계 표현</li> <li>- 레이어 팝업을 통해 피드백 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 텍스트 크기에 변화를 주어 정보 위계 표현</li> <li>- 레이어 팝업을 통해 학습 내용 강조</li> </ul>
	반응적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 블록 배치 시 시각적, 청각적 효과</li> <li>- 블록 삭제 시 청각적 효과</li> <li>- 선택된 블록을 노란색 테두리로 강조</li> <li>- 화면 비율 버튼 클릭 시 팝업을</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 블록 배치 시 시각적, 청각적 효과</li> <li>- 블록 삭제 시 청각적 효과</li> <li>- 선택된 블록을 노란색 테두리로 강조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 클릭 시 시각적, 청각적 효과 제시</li> <li>- 로딩 상태를 나타내는 텍스트와 함께 진행바가 채워지는 애니메이션을 통해 로딩 표시</li> <li>- 팝업을 통해 학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 클릭 시 시각적, 청각적 효과 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 클릭 시 청각적 효과 제시</li> <li>- 클릭 요소의 위치에 따라 줌-아웃되는 화면 이동</li> </ul>

		통해 조정된 비율 정보 제시		습 결과 피드백		
	행동유도 요소	- 블록 드래그 시 기존 블록 위치 조정을 통해 배치 위치를 결정할 수 있도록 유도	- 마우스 커서로 가리킬 때 버튼 색상 변화를 통해 누를 수 있도록 유도	- 말풍선 문구를 깜빡거리게 하여 버튼을 누를 수 있게 유도 - 화살표를 통해 버튼을 누르도록 유도 - 마우스 왼쪽 버튼을 깜빡거리게 하여 클릭하여 다음 설명을 볼 수 있게 유도	- 마우스 커서로 가리킬 때 버튼 색상 변화를 통해 누를 수 있도록 유도	- 마우스 커서로 가리킬 때 버튼 색상 변화를 통해 누를 수 있도록 유도
UI 디자인 요소	레이아웃	3 분할 스크린 - 최상단: 메뉴바 - 좌측: 실행 패널 - 우측: 블록코딩 편집 패널	3 분할 스크린 - 최상단: 메뉴바 - 좌측: 실행 패널 - 우측: 블록코딩 편집 패널	2 분할 스크린 - 최상단: 글로벌 메뉴 및 진행바 - 중앙: 콘텐츠 내용	분할되지 않음 - 스크롤을 통해 수직 방향으로 콘텐츠 나열	분할되지 않음 - 콘텐츠 내용으로만 구성
	색채	메인 컬러: 파란색 (Bright, #4f80ff) 서브 컬러: 파란색 (Light, #d6e9ff) 액센트 컬러: 빨간색 (Bright, #e42761)	메인 컬러: 회색 (N9, #f1f4f8), 서브 컬러: 파란색 (Light, #c6d0df) 액센트 컬러: 주황색 (Bright, #e9724d)	메인 컬러: 회색 (N4, #3d3d3d) 서브 컬러: 초록색 (Light, #7bb63e) 액센트 컬러: 노란색 (Bright, #fee830)	메인 컬러: 파란색 (Strong, #5a7ff7) 서브 컬러: 초록색 (Strong, #50b133) 액센트 컬러: 노란색 (Strong, #f8d447)	메인 컬러: 파란색 (Pale, #acfdfe) 서브 컬러: 파란색 (Dp, #1a4d51) 액센트 컬러: 빨간색 (Vivid, #fe0b16)
	타이포그래피	서체: 산세리프체 색상: 흰색, 짙은 회색	서체: 산세리프체 색상: 짙은 회색, 흰색	서체: 산세리프체 색상: 흰색, 파란색, 짙은 회색	서체: 산세리프체 색상: 흰색, 짙은 회색	서체: 산세리프체 색상: 흰색, 짙은 남색
	청각적 요소	X	X	배경음악 및 내레이션	X	X

[표 5] 해외 AI 융합 디지털 콘텐츠 분석

[Table 5] Overseas AI convergence digital content analysis

분석 요소	AI for Oceans	MLFK(Machine learning for kids)	Teachable Machine	Analyzing the astronauts photos of earth to predict climate chang	Python + Biology: Build an animal classifier
화면 이미지					
UX 디자인 요소	- 상단 중앙 진행바에서 시각적으로 단계를 제시 진행바를 클릭하여 원하는 단계로 이동	- 상단 안내글에서 현재 단계 제시 - 최대 5개의 Depth, 평균 2개의 Depth - 메인페이지 이동	- 하나의 Depth구성 - 메뉴 구성 : 메뉴바(새 프로젝트, 파일 열기, 소개, FAQ, 튜토리얼 등	- 하나의 Depth구성 - 메뉴 구성 : 개요, 학습 주제	- 좌측 진행바를 통해 현재 단계와 남은 단계를 시각적으로 제시 - 하나의 Depth구성

인 요 소		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나의 Depth구성</li> <li>- 메뉴 구성 : 글로벌 메뉴(홈버튼, 진행바, 로그인, 도움말, 메뉴, 언어 설정), 메뉴바(교육코스, 프로젝트, 소개)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 제시</li> <li>- 메뉴 구성 : 글로벌 메뉴(홈버튼, 소개, 프로젝트, 워크시트, 훈련된 모델, 이야기, 책, 뉴스, 도움말, 로그인)</li> </ul>	영상)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 메뉴 구성 : 홈버튼, 목차, 도움말</li> </ul>	
	인지적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화살표를 통해 집중할 부분 표시</li> <li>- 수행 완료한 단계를 녹색으로 표시</li> <li>- 팝업을 통해 분류 방법 및 학습 내용 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 강조할 텍스트의 크기와 색상에 변화로 정보 제시</li> <li>- 색상 변화로 버튼 활성화를 알림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 색상 변화를 통해 버튼 활성화를 알림</li> <li>- 팝업을 통해 여러 사항 안내 및 방법 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 강조할 텍스트의 크기와 색상에 변화로 정보 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 강조할 텍스트의 크기와 색상에 변화로 정보 제시</li> <li>- 색상 변화로 버튼 활성화를 알림</li> <li>- 진행바에 현재 단계 색상으로 표시</li> </ul>	
	반응적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 클릭 시 청각적 효과</li> <li>- 팝업과 텍스트를 통해 학습 피드백 제시</li> <li>- 다음 단계로 넘어가는 동안에 아이콘으로 로딩 표시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다음 단계로 넘어가거나 데이터 불러오는 과정에서 톱니바퀴 애니메이션으로 로딩 표시</li> <li>- 데이터 입력이 잘못 된 경우 입력상 아래 빨간색 텍스트로 피드백 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 업로드, 훈련 중 진행바가 채워지는 애니메이션을 통해 진행 상황을 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버튼 클릭 시 시각적 효과</li> <li>- 분석 버튼 클릭 시 애니메이션으로 분석 과정을 표현</li> </ul>	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예시 코드 시작 버튼 클릭 시 톱니바퀴가 돌아가는 애니메이션을 통해 진행중임을 표시</li> <li>- 코드 입력이 잘못된 부분을 빨간색으로 표시하여 피드백 제시</li> </ul>
	행동유도 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화살표를 통해 버튼을 누를 수 있도록 유도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마우스 커서로 가리킬 때 색상 변화를 통해 버튼을 누를 수 있도록 유도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마우스 커서로 가리킬 때 버튼 색상 변화를 통해 누를 수 있도록 유도</li> </ul>		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마우스 커서로 버튼을 가리킬 때 버튼에 대한 텍스트 설명이 나타나며 누를 수 있게 유도</li> </ul>
UI 디자인 요소	레이아웃	2 분할 스크린 - 상단: 글로벌 메뉴 및 진행바 - 중앙: 콘텐츠 내용	3 분할 스크린 - 최상단: 글로벌 메뉴 - 상단: 안내글 - 중앙: 콘텐츠 내용(카드 형식)	2 분할 스크린 - 상단 좌측: 메뉴바 - 중앙: 콘텐츠 내용(카드 형식)	분할되지 않음 스크롤을 통해 수직 방향으로 콘텐츠 나열	3 분할 스크린 - 최상단: 글로벌 메뉴 - 좌측: 진행바 - 우측: 콘텐츠 내용	
	색채	메인 컬러: 남색 (Deep, #003f6b) 서브 컬러: 연두색 (Light, #5dc570) 액센트 컬러: 노란색 (Bright, #f4c53a)	메인 컬러: 파란색 (Light, #5f95f7) 서브 컬러: 주황색 (Strong, #5dc570) 액센트 컬러: 노란색 (Strong #f5c242)	메인 컬러: 회색 (N9, #cecece) 서브 컬러: 파란색 (Bright, #1bd7fc) 액센트 컬러: 보라색 (Bright, #fe43bf)	메인 컬러: 남색 (Deep, #00175f) 서브 컬러: 회색 (N9.5, #f6f6f6) 액센트 컬러: 파란색 (Light, #294486)	메인 컬러: 파란색 (Vivid, #113d63) 서브 컬러: 파란색 (Very Pale, f4f6fa) 액센트 컬러: 노란색 (Pale, #fce37d)	
	타이포그래피	서체: 산세리프체 색상: 흰색, 짙은 회색	서체: 산세리프체 색상: 짙은 회색, 흰색	서체: 산세리프체 색상: 검정색, 파란색	서체: 산세리프체 색상: 검정색, 흰색	서체: 산세리프체 색상: 검정색	
	청각적 요소	텍스트 타이핑 소리	X	X	X	X	

### 3.3 분석결과

국내외 사례분석을 통하여 인공지능 관련 디지털 교육 콘텐츠는 블록코딩, 기계학습 모델 구축, 실생활과의 융합으로 구분할 수 있다. 첫째, 블록코딩 유형에는 ‘엔트리(Entry)’, ‘AI 코디니’가 있으며, 다양한 데이터 유형인 이미지, 텍스트, 소리 등에 따라 학습된 인공지능 모델을 활용하여 프로그래밍 지식과 인공지능 개념과 원리를 학습할 수 있다. 메뉴바, 블록 조립, 실행화면을 한눈에 파악할 수 있도록 한 화면에 배치되어 있다. 둘째, 기계학습 모델 구축 유형에는 ‘MLFK(Machine learning for kids)’, ‘Teachable Machine’, ‘Python + Biology: Build an animal classifier’, ‘소프트웨어 왕국에서 살아남기’가 있으며, 학습자가 직접 데이터를 입력하여 학습, 테스트 과정을 거쳐 기계학습 모델을 구축하여 인공지능 개념을 학습한다. 버튼 클릭과 간단한 키보드 입력을 통한 코딩 방법으로 기계학습 모델을 구축한다. 셋째, 실생활과의 융합은 ‘AI for Oceans’, ‘달려라! AI펍카’, ‘Analyzing the astronauts photos of earth to predict climate chang’, ‘Vlab on’이 있으며, 인공지능을 활용하여 환경문제 및 자율주행 자동차 제작, 자율주행 자동차와 관련한 윤리와 관련한 문제 등 실생활과 연결된 예제를 통하여 인공지능 개념을 학습한다. 이미지와 텍스트로 구성하여 읽기 자료와 동영상을 활용한 시청각자료로 인공지능 개념을 학습하고 학습자가 미션을 수행하면서 스스로 적용해보는 과정을 통하여 인공지능 개념에 대해 학습하도록 구성되어 있다.

UX 디자인적 관점에서 조작적 요소로는 7개의 애플리케이션은 하나의 Depth로 구성되어 있고, 최대 5개의 Depth로 구성되어 있어 일반적으로 간단한 화면을 구성하고 있다. 인지적 요소에서는 실행 중인 내용을 바로 확인할 수 있도록 레이어 팝업을 통해서 피드백을 제시하여 인지시켰다. 반응적 요소에서는 버튼을 클릭했을 때 시청각 효과를 제시하였으며 데이터 업로드나 앱이 진행 중임을 알려주기 위하여 다양한 애니메이션으로 표시해주었다. 행동 유도 요소로는 일반적으로 마우스 커서로 가리킬 때 버튼 색상을 바꿔 클릭할 수 있도록 유도하였고, 깜박거리는 애니메이션이나 설명 팝업을 통해 행동할 수 있도록 하였다. UI 디자인적 관점에서 시각적 요소로 레이아웃은 일반적으로 많이 사용하는 3분할 스크린(글로벌 메뉴, 실행 패널, 블록코딩 편집패널)이 가장 많이 나타났다. 색채에서는 메인 컬러로 파란색, 하늘색, 남색 등 푸른 계열이 많이 사용되었고, 서브 컬러에서도 파란색, 초록색, 연두색 등으로 푸른 계열과 무채색이 사용되었는데 콘텐츠의 주제가 AI, 과학이기 때문에 해당 색상을 많이 사용한 것으로 보인다. 액센트 컬러로는 푸른 계열에 대비되는 컬러인 노란색, 빨간색, 주황색을 사용하여 에러나 경고 등을 표시해주었다. 타이포그래피의 경우 무채색의 산세리프체로 디지털 콘텐츠에서의 가독성 때문에 활용된 것으로 확인된다. 디지털 교육 콘텐츠라는 특성 때문에 쉽게 접근하고, 알 수 있도록 단순한 UX/UI 요소들이 활용된 것으로 확인되었다.

## 4. 결론

본 논문은 미래세대의 AI-과학 융합 디지털 교육을 위해 최근 증가하고 있는 AI-과학 융합 디지털 콘텐츠의 특성과 사용자인 학습자를 고려한 효과적인 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠제작을 위한 활용방안과 고려사항을 제시하고자 하였다.

첫째, 문헌 조사를 기반으로 UI/UX 요소들을 종합하였으며 디지털 교육 콘텐츠에 적용할 수 있는 분석 요소를 정립하고, 이를 기준으로 AI-과학 융합 콘텐츠 디지털 교육 콘텐츠 사례에 대하여 체계적으로 분석하였다. 인공지능 관련 디지털 교육 콘텐츠는 블록코딩, 기계학습 모델 구축, 실생활과의 융합으로 구분하였고, UX/UI 관점에서 각 애플리케이션을 분석하였다. 분석결과로 간단한 화면 구성으로 애플리케이션의 피드백을 바로 사용자가 확인하고, 즉각적으로 행동을 할 수 있도록 디자인되었으며, 일반적인 3분할 스크린으로 무채색과 과학을 상징하는 파란색 계열의 색상을 사용하고 가독성 높은 산세리프체를 사용한 것으로 확인할 수 있었다.

둘째, 최근 인공지능 교육 흐름에서는 인공지능이라는 주제를 타 분야와의 융합하여 디지털 교육 콘텐츠를 제작하고 있다. 인공지능을 단순히 교육하는 도구로 활용하는 것이 아니라 인공지능을 교육내용으로 융합하는 것에 초점을 맞추고 있으며 인공지능 원리를 직접 활용하여 인공지능 개념을 습득하게 하는 디지털 콘텐츠로 설계되어야 한다. 특히 실생활과 연계된 예제를 통하여 인공지능 개념을 학습하여 학습자가 스스로 능동적으로 학습할 수 있도록 인공지능 교육의 설계와 가이드라인이 필요하다. 본 논문에서 연구한 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠 설계 방향성과 UI/UX 분석은 이후 디지털 교육 콘텐츠를 제작할 시에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠의 웹 또는 앱 형태를 초점으로 분석되었기 때문에 디지털 교육 콘텐츠 모두를 대표할 수 없다는 한계점이 있다. 그렇지만, 본 연구의 결과는 AI-과학 융합 디지털 교육 콘텐츠 개발에 기준이 될 수 있는 기초 자료가 될 것이며, 학습자의 학습 효과와 디지털 콘텐츠 사용성을 높이는데 기여할 수 있을 것이다.

## References

- [1] Asian economy, "Introduction of AI digital textbooks from 2025.. Utilization of all subjects by 2028", asiae.co.kr, <https://www.asiae.co.kr/article/2023060907160832973>, (accessed May 25, 2024).
- [2] S. R. Bae, "Study on institutionalization of youth media education in the digital age", National Youth Policy Institute, Sejong, Korea, Research Report 14-R11, December 2014. [Online]. Available: [www.nypi.re.kr/repository/bitstream/2022.oak/3221/2/11.pdf](http://www.nypi.re.kr/repository/bitstream/2022.oak/3221/2/11.pdf).
- [3] KERIS, 2023 Digital Education White Paper, KERIS, 2023

- [4] J. H. Yang, "The Role of Schools and Principals for Artificial Intelligence Education in Elementary Schools", doctoral thesis, The Graduate School of Education, Jeju National University, Republic of Korea, 2022.
- [5] S. J. Hong, H. J. Kim, Y. J. Park, "Exploring the Potentials of AI Integration into K-12 Education", *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, vol. 27, no. 3, September 2021, pp. 875-898, doi: 10.15833/KAFEIAM.27.3.875.
- [6] Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, *Network Zoom In*, Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, 2023.
- [7] M. J. Kim, J. H. Hwang, "Study on the Edutainment Contents of Mobile - focused on domestic and foreign cases -", *Journal of Korea Design Forum*, vol. 1, no. 15, May 2007, pp. 79-87.
- [8] I. A. Kang, *Constructivism in our time*, Muneumsa, 2003.
- [9] H. S. Lim, "Design and Application of Local Studies Based on Constructivism", doctoral thesis, Major in Geography Education, Jeju National University, Republic of Korea, 2003.
- [10] D. A. Norman, *The Design of Future Things*/Donald A. Norman, *UX REVIEW*, 2022.
- [11] H. K. Kim, S. I. Kim, "According to Sign Design of the Theme Park User Experience Research -Mainly with Analysis on 'Lotte-World' and 'Ever-Land'-", *Journal of Digital Convergence*, vol. 15, no. 7, July 2017, pp. 401-406, doi: 10.14400/JDC.2017.15.7.401.
- [12] Olimpius Istrate, "Visual and pedagogical design of eLearning content", *Journal of eLearning Papers*, vol. 1, no. 17, December 2009, pp. 1-12.
- [13] J. C. Ban, *Long-lasting UX design*, Hanbit Media, 2023.
- [14] D. Y. Lee, D. J. Yoon, "A study on Interface Evaluation Guideline of Integrated Information Retrieval System", *Journal of the Korean Society for Information Management*, vol. 20, no. 3, September 2003, pp. 177-198, doi: 10.3743/KOSIM.2003.20.3.177.