

학습객체의 재고찰: 기술적 한계와 발전 방향 탐구

Revisiting Learning Objects: An Exploration of Technological Limitations and Development Directions

박양주¹

Yangjoo Park¹

요약

본 연구에서는 학습객체 개념의 발전과 인공지능 기술을 적용한 새로운 학습객체 설계 방안을 탐구한다. 학습객체는 1990년대에 등장하여 교육 콘텐츠의 모듈화와 재사용성을 강조하였으나, 기술적 한계로 인해 정적이고 일방향적인 콘텐츠로 구현되어 왔다. 이에 본 연구에서는 기존 학습객체의 한계를 분석하고, 인공지능(AI), 몰입형 기술, 데이터 분석 등을 적용하여 동적이고 적응적인 학습객체 개념을 새롭게 제안하였다. 이러한 접근을 통해 학습자는 맞춤형 학습 경험을 제공받고, 상호작용성과 몰입도를 높이는 학습환경을 구현할 수 있을 것이다. 또한, 새로운 학습객체 설계를 통해 AIDT(AI Digital Textbook)의 성공적인 구현을 위한 방향성을 제시하며, 교육의 질 향상과 학습자 중심의 교육 실현 가능성을 탐색하였다. 정책적 측면에서는 교육자와 기술자 간의 협력을 강화하고, 알고리즘 공정성과 개인정보 보호 등 윤리적 고려를 포함하여 포용적 교육 환경을 조성할 필요성을 강조하였다. 본 연구는 첨단 기술을 활용한 학습객체의 발전 방향을 제시함으로써, 미래 교육에서 개인화 학습을 지원하고 디지털 학습 생태계의 혁신을 촉진하는 데 기여할 것이다.

핵심어 : 학습객체, 인공지능 기반 학습, 몰입형 에듀테크, 적응형 학습 시스템, AI 디지털교과서

Abstract

This study explores the development of learning objects and proposes a new design framework integrating artificial intelligence (AI) technology. While learning objects, introduced in the 1990s, emphasized modularity and reusability, they have remained static and one-directional due to technological limitations. To address these issues, this study suggests a dynamic and adaptive learning object model incorporating AI, immersive technologies, and data analytics. This approach enhances personalized learning, interactivity, and engagement. Additionally, it provides strategic directions for the successful implementation of AI Digital Textbooks (AIDT), improving educational quality and learner-centered instruction. From a policy perspective, the study highlights the need for collaboration between educators and technologists, along with ethical considerations such as algorithmic fairness and data privacy, to foster an inclusive learning environment. By presenting future directions for the advancement of learning objects through cutting-edge technologies, this study may contribute to supporting personalized learning and fostering innovation in the digital learning ecosystem.

Keyword : Learning Object, AI-based Learning, Immersive EdTech, Adaptive Learning System, AI Digital Textbook

¹ Department of Education, Hannam University, Daejeon, Korea
e-mail: yjpark90@hnu.kr

* 이 논문은 2024학년도 한남대학교학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

Received(November 8, 2024), Review Result(1st: November 30, 2024), Accepted(February 7, 2025), Published(February 28, 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/>.

1. 서론

디지털 기술의 발전은 교육 분야에 많은 변화를 가져왔으며, 그중에서도 학습객체(learning object)는 기술 발전을 교육 분야에 적용한 하나의 대응 사례였다. 1990년대 중반에 등장한 이 개념은 교육 콘텐츠의 모듈화와 재사용성을 강조하면서 교육 콘텐츠의 관리와 배포에 중요한 역할을 해 왔다 [1]. 학습객체는 독립적인 작은 단위의 교육 콘텐츠로서, 다양한 학습 환경에서 활용될 수 있었으며, 당시의 기술적 한계 속에서도 효율적인 콘텐츠 관리를 가능하게 했다.

최근 교육부는 인공지능 디지털 텍스트북(이하 AIDT)의 도입을 추진하고 있으며, 그 주요 서비스 중 하나로 ‘맞춤형 콘텐츠 추천’이 제시되고 있다 [2]. 이 서비스에서 추천되는 콘텐츠는 기존에 생성되고 저장된 디지털 자료로서, 학습객체의 개념과 밀접하게 연결된다. AIDT는 최신의 인공지능 기술의 전면적 도입을 목표로 하지만, 여기에서 제공하는 맞춤형 콘텐츠 추천은 기존 학습객체의 활용 방식을 크게 넘어서지 못할 우려도 남아 있다.

AIDT의 도입이 주목받고 있는 현재, 학습객체의 기술적 한계와 가능성을 재검토하는 일은 매우 의미있는 작업이다. 기존의 학습객체가 여전히 정적이고 일방향적인 콘텐츠로 인식되어 온 까닭에 인공지능 기술이 가진 잠재력을 충분히 발휘하는 데에 장애가 될 수도 있기 때문이다. 이에 따라 학습객체의 개념을 최신 기술과 접목해 발전시키는 방안을 모색해야 할 시점이다 [3].

본 연구는 이러한 문제의식에서 출발하여, 과거 학습객체의 기술적 한계를 분석하고, 인공지능 기술을 적용한 새로운 학습객체 개념을 제안하는 것을 목표로 한다. 특히, 인공지능을 활용한 동적이고 적응적인 학습객체의 개발 가능성을 탐구하고, 이를 효과적으로 교수학습 활동과 연계하는 방안을 제안하고자 한다.

2. 학습객체의 역사와 기술적 한계

학습객체는 디지털 교육 콘텐츠를 효율적으로 관리하고 재사용하기 위해 1990년대 중반에 등장한 개념이다 [1]. 이 장에서는 학습객체의 정의와 특징을 설명하고, 당시 교육 기술과 컴퓨팅 환경에서 학습객체 개념이 어떻게 형성되었는지 분석한다. 또한, 인터넷 속도와 처리 역량의 한계, 표준화로 인한 유연성 부족이 학습객체의 기능과 적용 범위를 어떻게 제한했는지를 논의하며, e러닝 초기 단계에서 학습객체 활용 사례를 통해 나타난 문제점과 한계를 종합적으로 고찰한다.

2.1 학습객체의 정의와 특징

학습객체는 디지털 교육 콘텐츠의 최소 단위로, 학습 목표 달성을 위한 자립적인 교육 자원을 의미하며, 콘텐츠의 모듈화와 효율적 관리를 위해 등장했다 [4]. 학습객체는 텍스트, 이미지, 오디오

오, 비디오 등 다양한 형태로 제공되어 학습자의 다양한 요구를 충족시킬 수 있을 것으로 기대된다.

학습객체의 주요 특징 중 하나는 자기 완결성(self-containment)이다. 이는 학습객체가 독립적으로 학습 목표를 달성할 수 있도록 설계되어, 학습자가 원하는 순서대로 학습할 수 있는 유연성을 제공하며, 메타데이터를 포함하여 학습자가 필요한 콘텐츠의 검색을 용이하게 하였다. 또 다른 특징은 재사용성(re-usability)으로, 학습객체가 다양한 환경에서 반복적으로 사용될 수 있어 교육 콘텐츠 개발 시간과 비용을 절감하고 품질을 유지하는 데 기여할 수 있다. 이는 표준화된 형식으로 저장되어 다양한 기관과 맥락에서 활용 가능하다. 마지막으로 학습객체는 모듈성(modularity)을 갖추어, 작은 단위로 분할 및 조합하여 맞춤형 학습 경험을 제공할 수 있다. 이를 통해 교육자는 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 구성하고, 기존 학습객체를 수정하여 정보를 반영할 수 있다.

2.2 학습객체 개념의 등장 배경

학습객체 개념은 1990년대 중반에 등장하였으며, 이는 인터넷과 정보통신 기술의 급속한 발전과 밀접한 관련이 있다. 당시 디지털 기술의 발전에 따라, 새로운 교육 방법과 콘텐츠 관리 방식에 대한 교육적 관심이 높았으며, 대량의 교육 콘텐츠를 효율적으로 개발하고 배포하기 위한 방안으로 학습객체 개념이 주목받기 시작하였다 [4].

당시의 기술적 상황을 현재의 관점에서 살펴 보면 컴퓨팅 기술 수준이 상당히 제한적이었다 [5]. 인터넷 속도와 대역폭이 낮았고, 개인용 컴퓨터의 성능도 지금보다 훨씬 떨어졌다. 이러한 기술적 한계는 교육 콘텐츠의 형태와 전달 방식에 큰 영향을 미쳤다. 복잡한 멀티미디어 콘텐츠나 고화질의 영상은 전송하기 어려웠고, 학습자들이 원활하게 이용하기 힘들었다. 따라서 텍스트 기반의 간단한 콘텐츠나 이미지 중심의 자료가 주로 사용되었으며, 이러한 콘텐츠를 효율적으로 관리하고 배포하기 위한 방법으로 학습객체 개념이 더욱 부각되었다.

또한, 교육 현장에서는 학습자의 다양성에 대응하고, 개인화된 학습을 지원하기 위한 필요성이 대두되었다. 그러나 기술적 제약으로 인해 학습자의 수준이나 선호도에 따라 콘텐츠를 조절하거나 상호작용을 강화하는 데에는 한계가 있었다. 이러한 상황에서 학습객체는 최소한의 유연성을 제공하는 도구로서, 교육자들이 제한된 기술 환경에서도 교육 콘텐츠를 효과적으로 제공할 수 있도록 지원하였다. 결과적으로 학습객체 개념은 당시의 교육적 요구와 기술적 상황에 부합하는 현실적인 해결책으로 자리매김하였다.

2.3 기술적 한계와 학습객체의 제한점

학습객체 개념은 교육 콘텐츠의 관리와 재사용성을 높이는 데 기여하였으나, 당시의 기술적 한

계로 인해 여러 제한점을 갖게 되었다. 우선, 인터넷 속도와 대역폭의 제한으로 인해 고용량의 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 전달하는 것이 어려웠다. 이는 학습객체가 주로 텍스트나 저해상도 이미지 등의 경량 콘텐츠로 구성되는 결과를 초래하였다. 이러한 제한된 콘텐츠 형태는 학습자의 흥미를 유발하고 몰입도를 높이는 데 한계를 가져왔다 [6].

또한, 낮은 컴퓨팅 파워로 인해 복잡한 상호작용이나 실시간 피드백을 제공하는 기능을 구현하는 것이 어려웠다. 이는 학습객체가 정적이고 일방향적인 정보 전달에 머무르게 하였으며, 학습자의 적극적인 참여와 상호작용을 유도하는 데 한계를 보였다 [6]. 예를 들어, 시뮬레이션이나 게임 기반 학습과 같은 고차원적인 학습 활동은 기술적 제약으로 인해 구현이 어려웠다. 이로 인해 학습자는 수동적인 학습자로 남게 되고, 학습 효과가 제한될 수밖에 없었다.

마지막으로, 학습객체의 표준화를 위한 노력은 콘텐츠의 호환성과 재사용성을 높이는 데 기여하였으나, 동시에 유연성 부족이라는 문제를 야기하였다 [7]. SCORM과 같은 표준을 준수해야 했기 때문에 콘텐츠의 구조와 형식이 고정되었고, 새로운 기술이나 교육 방법을 적용하는 데 제약이 있었다. 이는 학습객체가 빠르게 변화하는 교육 환경과 학습자의 요구에 탄력적으로 대응하는 데 어려움을 초래하였다. 결과적으로 학습객체는 기술적 한계와 표준화의 제약 속에서 그 잠재력을 충분히 발휘하지 못하였다.

2.4 학습객체의 실제 적용 사례와 문제점

러닝이 초기 단계였던 시기에 학습객체는 교육 콘텐츠를 조직하고 배포하는 핵심 단위로 활용되었다. 예를 들어, 온라인 교육 플랫폼에서는 각 강의나 주제를 학습객체로 구성하여 학습자들이 원하는 순서대로 학습할 수 있도록 하였다. 이는 교육 콘텐츠의 관리와 업데이트를 용이하게 하였으며, 다양한 교육 프로그램에서 동일한 학습객체를 재사용함으로써 효율성을 높일 수 있었다.

그러나 이러한 적용은 여러 문제점을 드러냈다 [8][9]. 첫째, 학습자의 개인화된 학습 경로를 지원하는 데 한계가 있었다. 학습객체는 미리 정의된 내용과 순서로 제공되었기 때문에 학습자의 수준, 선호도, 학습 스타일을 반영하기 어려웠다. 이는 학습자가 자신의 학습 요구에 맞는 콘텐츠를 선택하고 조합하는 데 제약을 주었으며, 학습 동기를 저하시키는 요인이 되었다.

둘째, 상호작용성 부족으로 인해 학습자의 참여를 유도하는 데 제한적이었다. 학습객체는 주로 정적인 콘텐츠로 구성되어 있어, 학습자가 적극적으로 참여하고 피드백을 주고받을 수 있는 기회가 적었다. 이는 학습 효과를 저하시킬 수 있으며, 학습자가 학습 과정에서 지루함을 느끼게 할 수 있다. 이러한 문제점들은 학습객체가 당시의 기술적 한계와 교육적 요구 사이에서 완전한 해결책이 되지 못하였음을 보여준다.

셋째, 학습객체의 콘텐츠 업데이트와 유지보수에도 어려움이 있었다. 표준화된 형식으로 저장된 학습객체는 수정이나 업데이트를 위해서는 복잡한 절차를 거쳐야 했다. 이는 빠르게 변화하는 지

식과 정보를 교육 콘텐츠에 반영하는 데 걸림돌이 되었으며, 교육의 품질을 저하시키는 요인이 되었다. 이러한 문제들은 이후 교육 기술의 발전과 함께 학습객체 개념의 재검토와 개선이 필요하다는 인식을 불러일으켰다.

3. 기술 발전과 학습객체의 새로운 가능성

기술 발전은 교육 현장에 혁신적인 도구와 방법을 확산시키고 있다. 이 장에서는 기술 발전이 교육에 미친 영향을 분석하며, 인공지능과 머신러닝을 통한 적응형 학습과 개인화된 교육, 몰입형 기술의 상호작용성 강화, 데이터 분석을 통한 콘텐츠 개선을 다룬다. 또한, 기술이 학습객체의 한계를 극복하고 연결성과 협업을 확장하는 방안을 논의한다.

3.1 컴퓨팅 기술의 발전과 교육 환경의 변화

컴퓨팅 기술의 급속한 발전은 교육 환경에도 큰 영향을 미쳤다. 모바일 컴퓨팅의 도래로 학습자들은 언제 어디서나 학습할 수 있게 되었으며, 스마트폰과 태블릿의 보급으로 교육 콘텐츠 접근이 쉬워졌다. 이로 인해 교육의 유연성이 증가하고, 개인화된 학습 환경이 조성되었다 [10].

클라우드 컴퓨팅과 빅데이터 기술은 교육 데이터의 수집과 분석을 용이하게 만들어, 학습자의 패턴과 성취도를 정밀하게 파악하고 맞춤형 콘텐츠를 제공할 수 있게 했다. 온라인 학습 플랫폼은 전 세계 학습자들이 교육 콘텐츠를 공유하고 협업할 수 있는 환경을 제공했다. 최근 인공지능과 머신러닝의 발전은 교육의 혁신을 가져왔다. 인공지능은 학습자의 행동과 성과를 분석해 개인화된 학습을 제공하며, 콘텐츠를 동적으로 조정할 수 있게 되었다. 자연어 처리 기술의 발전 덕분에 인공지능 튜터나 챗봇을 활용한 학습 지원도 고도화되고 있다. 이러한 기술은 학습객체의 설계와 활용 방식에도 새로운 가능성을 열어준다.

3.2 인공지능과 머신러닝의 도입

인공지능과 머신러닝의 도입은 학습객체의 기능을 재정의하는 데 중요한 역할을 하고 있다 [11]. 적응형 학습은 인공지능을 통해 학습자의 수준, 선호도, 학습 속도를 분석하고, 이를 바탕으로 개인화된 학습 경로와 콘텐츠를 제공한다. 이를 통해 학습자는 자신의 능력에 맞는 학습을 진행할 수 있으며, 학습 효율성과 동기가 향상될 수 있다. 인공지능은 또한 콘텐츠 생성과 수정에도 활용된다. 자연어 처리 및 생성 기술의 발달로 학습자의 수준에 맞는 설명이나 문제를 자동으로 생성하고, 기존 학습객체를 업데이트해 최신 정보를 반영할 수 있게 되었다. 시각적 자료도 자동으로 생성하여 학습자의 이해를 돕는다. 이러한 자동화된 콘텐츠 관리는 교육자의 부담을 줄이고 학습객체의 품질을 높인다.

이처럼 인공지능은 학습객체를 정적 콘텐츠에서 동적이고 지능적인 시스템으로 변화시키며, 학습자가 더 적극적으로 학습에 참여하고 개인화된 피드백을 받을 수 있도록 지원한다. 결과적으로 학습 경험과 성과가 향상될 것으로 기대된다.

3.3 몰입형 기술과 상호작용성의 강화

몰입형 기술의 발전은 학습객체와 학습자 경험에 혁신을 가져오고 있다 [12]. 증강현실(AR)과 가상현실(VR)은 현실과 가상을 결합한 학습 환경을 제공해, 예를 들어 역사 수업에서는 고대 문명을 가상으로 탐험하게 하거나, 과학 수업에서는 3D로 분자 구조를 시각화해 복잡한 개념을 쉽게 이해하도록 돕는다.

또한, 인터랙티브 시뮬레이션은 학습자의 참여를 증진시킬 수 있다. 가상 환경에서 물리학 실험을 하거나, 실시간으로 프로그래밍 코드를 실행하는 활동은 학습자의 흥미를 유발하고 적극적인 참여를 이끌 것이다. 이러한 기술과 학습객체는 학습자의 몰입도를 높이고, 다양한 감각을 활용해 학습 경험을 풍부하게 하며, 학습 효과를 극대화하는 데 중요한 역할을 할 수 있다.

3.4 데이터 분석과 학습 분석의 활용

빅데이터 시대는 교육 분야에서 데이터의 중요성을 강조하고 있다 [13]. 학습 과정에서 생성되는 다양한 데이터를 수집·분석함으로써 학습자의 성향, 패턴, 강점과 약점을 파악할 수 있으며, 이를 바탕으로 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공할 수 있다. 예를 들어, 특정 개념에서 오류를 반복하는 학습자에게는 해당 부분을 강화할 수 있는 추가 학습객체를 추천할 수 있다. 또한, 데이터 분석을 통해 학습객체의 품질과 효과성을 평가하고 개선할 수 있다. 학습자의 이해도를 높이는 학습객체는 유지하고, 수정이 필요한 부분은 업데이트하여 교육 콘텐츠의 전반적인 품질을 향상시킬 수 있다.

데이터 분석과 학습 분석은 학습자 중심의 교육을 실현하는 데 필수적이다. 이를 통해 개별 학습자의 요구에 맞는 환경을 조성하고, 교육자는 학습 진행 상황을 모니터링하며 적절한 지원을 제공할 수 있다.

3.5 연결성과 협업의 증대

현대 교육에서는 연결성과 협업이 중요한 가치로 자리 잡고 있다. 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해 학습객체를 저장하고 공유할 수 있어, 학습자들은 언제 어디서나 학습객체에 접근하고 협업 학습을 진행할 수 있게 되었다 [14]. 이는 학습의 연속성과 유연성을 보장하며, 여러 학습자가 동시에 학습객체를 활용해 협력할 수 있게 한다. 소셜 러닝 플랫폼은 학습자 간 상호작용을 강화할 수 있다. 온라인 커뮤니티나 포럼을 통해 의견을 나누고 공동 프로젝트를 수행하면서 학습자들은 서로

를 지원하며 사회적 기술과 문제 해결 능력을 키운다.

이러한 연결성과 협업의 증가는 학습객체의 활용을 확대하고 학습 경험을 풍부하게 하여, 학습자가 지식을 적용하고 공유하며 새로운 지식을 창출하는 적극적인 학습자로 성장할 수 있게 한다.

4. 새로운 학습객체 개념과 기술적 적용 방안

기술의 급속한 발전은 교육 분야에도 새로운 기회를 제공하고 있으며, 이에 따라 학습객체의 개념과 기능도 재고되어야 한다는 요구가 높아지고 있다 [3]. 기존의 자기 완결성에 기반한 학습객체는 현대의 교육 환경과 학습자의 다양하고 복잡한 요구를 충분히 반영하지 못하고 있다. 따라서 유연하고 동적으로 변형 가능한 새로운 학습객체 개념을 제시하고, 첨단 기술을 반영한 설계 원칙과 기술적 업그레이드 방안을 모색하는 것이 필요하다. 또한, 이러한 변화 과정에서 발생할 수 있는 윤리적 문제와 접근성 강화에 대한 고려도 함께 논의되어야 한다.

4.1 학습객체의 재정의

기존의 학습객체는 자기 완결성을 핵심으로 하여 독립적으로 사용될 수 있는 단위로 설계되었다. 그러나 이러한 접근은 학습자 개인의 요구와 학습 상황에 따른 유연한 대응에 한계를 가진다. 따라서 자기 완결성을 넘어서는 유연한 학습객체 개념이 필요하다. 이는 학습객체가 고정된 형태로 존재하는 것이 아니라, 학습자의 수준, 선호도, 학습 목표 등에 따라 동적으로 생성되고 변형될 수 있어야 함을 의미한다.

동적 생성 및 변형 가능한 학습객체는 인공지능 기술을 활용하여 실현될 수 있다. 예를 들어, 학습자의 학습 이력과 성취도를 분석하여 필요한 학습 내용만을 선별하거나, 이해도를 높이기 위해 설명 방식을 조정하는 것이 가능하다. 또한, 학습객체 간의 연계성을 강화하여 학습자가 자연스럽게 학습 내용을 확장하고 심화할 수 있도록 설계할 수 있다. 이러한 유연한 학습객체는 학습자의 개별적 요구에 맞춤형 학습 경험을 제공하며, 학습 효과를 극대화할 수 있다.

4.2 첨단 기술을 반영한 학습객체 설계 원칙

새로운 학습객체를 설계하기 위해서는 첨단 기술을 적극적으로 반영한 설계 원칙이 필요하다. 먼저, 적응성을 강화해야 한다. 이는 학습객체가 학습자의 반응과 성과에 따라 실시간으로 조정될 수 있어야 함을 의미한다. 인공지능과 머신러닝 기술을 활용하여 학습자의 이해도, 학습 속도, 선호도 등을 분석하고 이에 맞게 콘텐츠를 제공함으로써 개인화된 학습 경험을 제공할 수 있다.

다음으로, 상호작용성을 높여야 한다. 학습자가 학습 과정에서 적극적으로 참여하고 피드백을 주고받을 수 있도록 상호작용적 요소를 포함해야 한다. 예를 들어, 시뮬레이션, 게임, 퀴즈 등을 통

해 학습자가 학습 내용을 직접 적용하고 실험해볼 수 있는 기회를 제공한다. 이는 학습자의 몰입도를 높이고, 학습 내용을 깊이 있게 이해하도록 돕는다.

또한, 몰입성을 강화하기 위해 AR/VR 등 몰입형 기술을 활용할 수 있다. 이러한 기술은 학습자가 현실 세계와 가상 세계를 넘나들며 학습 내용을 체험할 수 있게 해준다. 이는 특히 복잡한 개념이나 추상적인 내용을 학습할 때 효과적이며, 학습자의 흥미와 참여도를 높이는 데 기여한다.

마지막으로, 학습자 중심의 콘텐츠 개인화 전략이 필요하다. 학습객체는 학습자의 개별적인 목표와 필요에 부합하도록 설계되어야 한다. 이를 위해 학습자의 학습 이력, 선호도, 성취도 등을 기반으로 콘텐츠를 추천하거나 조정하는 기능이 포함되어야 한다. 이는 학습자가 자신의 학습 과정을 주도적으로 관리하고, 보다 효율적으로 학습 목표를 달성할 수 있도록 지원한다.

4.3 기술적 적용 방안

새로운 학습객체를 구현하기 위해서는 최신 기술의 적용이 필수적이다. 첫째, AI 기반의 학습객체 생성 및 관리 시스템을 개발해야 한다. 이 시스템은 인공지능 기술을 활용하여 학습자의 데이터를 분석하고, 이에 맞는 학습객체를 자동으로 생성하거나 조정할 수 있다. 이를 통해 학습자에게 최적화된 콘텐츠를 제공하고, 교육자의 업무 부담을 줄일 수 있다.

둘째, AR/VR 및 상호작용적 기술의 통합이 필요하다. 이러한 기술을 학습객체에 적용함으로써 학습자의 몰입감과 참여도를 높일 수 있다. 예를 들어, 가상현실 환경에서 역사적 사건을 재현하거나, 증강현실을 통해 과학 실험을 시뮬레이션하는 등 다양한 방식으로 학습객체를 확장할 수 있다.

셋째, 학습 분석 플랫폼과의 연계 강화가 중요하다. 학습자의 학습 데이터를 효과적으로 수집하고 분석하기 위해 학습객체와 학습 관리 시스템(LMS) 또는 학습 분석 플랫폼을 긴밀히 연계해야 한다. 이는 학습자의 학습 진행 상황을 모니터링하고, 필요한 지원을 제공하는 데 도움을 준다. 또한, 수집된 데이터를 기반으로 학습객체를 지속적으로 개선하고 업데이트할 수 있다.

4.4 윤리적 고려와 접근성 강화

첨단 기술의 활용은 교육에 많은 이점을 제공하지만, 동시에 윤리적 문제도 수반한다 [15]. AI를 활용한 학습객체는 개인정보 보호, 알고리즘의 공정성, 데이터 편향성 등의 이슈를 고려해야 한다. 학습자의 데이터는 민감한 정보를 포함할 수 있으므로, 이를 안전하게 관리하고 보호하는 것이 필수적이다. 또한, 알고리즘이 특정 집단에게 불리한 결과를 초래하지 않도록 공정성을 확보해야 한다.

보편적 학습 설계(UDL)를 통한 접근성 개선도 중요하다. 모든 학습자가 학습객체를 활용할 수 있도록 콘텐츠와 인터페이스를 설계해야 한다. 장애를 가진 학습자나 다양한 학습 스타일을 가진

학습자들도 학습에 참여할 수 있도록 텍스트 대체, 자막 제공, 사용자 맞춤형 설정 등을 제공해야 한다. 이는 교육의 평등성과 포용성을 증진시키며, 학습 효과를 높이는 데 기여한다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 학습객체의 역사적 개념과 그 한계를 기술적 발전의 관점에서 분석하고, 새로운 가능성을 모색하였다. 기존의 학습객체는 자기 완결성과 재사용성을 강조하였으나, 이는 기술적 한계와 표준화의 제약으로 인해 유연성과 상호작용성에서 한계를 보였다. 특히 인공지능, 몰입형 기술, 데이터 분석 등의 첨단 기술이 발전한 현대의 교육 환경에서는 이러한 한계가 더욱 두드러지게 나타난다.

이에 따라 학습객체의 개념을 재정의하여 유연하고 동적으로 변형 가능한 형태로 발전시킬 필요가 있다. 인공지능과 머신러닝을 활용하여 학습자의 개별적 요구에 맞는 적응형 학습객체를 제공하고, AR/VR 등의 몰입형 기술을 통합하여 상호작용성과 몰입도를 높일 수 있다. 또한, 학습 분석을 통해 학습객체를 지속적으로 개선하고, 클라우드와 소셜 러닝 플랫폼을 활용하여 연결성과 협업을 증진시킬 수 있다.

AIDT의 성공적인 구현을 위해서는 이러한 혁신적인 학습객체의 개발과 적용이 필수적이다. 현재의 AIDT 개발 계획은 디지털 콘텐츠의 지능화와 교수학습의 핵심 활동과의 연계성에서 부족함을 보이고 있다. 학습객체의 혁신을 통해 학습자 중심의 교육을 실현하고, 개인화된 학습 경험을 제공할 수 있다. 이는 학습자의 참여도와 학습 효과를 높이고, 교육의 질을 향상시키는 데 기여할 것이다.

정책적 측면에서는 AIDT 개발에 새로운 학습객체 개념을 반영하는 노력이 필요하다. 교육자와 기술자 간의 협력을 강화하여 교육 현장의 요구와 첨단 기술의 가능성을 조화롭게 결합해야 한다. 또한, 윤리적 고려와 접근성 강화를 통해 모든 학습자가 평등하게 교육에 참여할 수 있는 환경을 조성해야 한다.

향후 연구에서는 제안된 학습객체 개념과 기술적 업그레이드 방안의 실증적인 검증이 필요하다. 실제 교육 현장에서의 적용 사례를 통해 효과성과 한계를 파악하고, 지속적인 개선을 추구해야 한다. 이를 통해 교육 분야의 혁신과 발전에 기여하고, 미래 교육의 방향성을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] H. W. Hodgins, "The future of learning objects", *Educational Technology*, vol. 46, no. 1, January-February 2006, pp. 49-54. <https://www.jstor.org/stable/44429269>

- [2] Korea Education and Research Information Service (KERIS), AI Digital Textbook Development Guidelines, November 2023, [Online] Available: <https://www.keris.or.kr/main/na/ntt/selectNttInfo.do?mi=1051&nttSn=40282>
- [3] U. C. Apoki, H. K. M. Al-Chalabi, G. C. Crisan, "From digital learning resources to adaptive learning objects: an overview", International Conference on Modelling and Development of Intelligent Systems, October 3-5, 2019, Sibiu, Romania, pp. 18-32, doi: 10.1007/978-3-030-39237-6_2.
- [4] D. A. Wiley, "The learning objects literature", in Handbook of research on educational communications and technology 3rd Edition, D. Jonassen, M. J. Spector, M. Driscoll, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, M. P. Driscoll, Eds., Routledge, 2008, pp. 345-353.
- [5] S. K. Howard, A. Mozejko, "Considering the history of digital technologies in education", in Teaching and digital technologies: Big issues and critical questions, M. Henderson, G. Romeo, Eds., Cambridge University Press, 2015, pp. 157-168.
- [6] P. E. Parrish, "The trouble with learning objects", Educational technology research and development, vol. 52, no. 1, March 2004, pp. 49-67, doi: 10.1007/BF02504772.
- [7] P. P. Papazoglakis, "The past, present and future of scorm", Economy Informatics, vol. 13, no. 1, January 2013, pp. 16-26.
- [8] S. Nurmi, T. Jaakkola, "Promises and pitfalls of learning objects", Learning, Media and Technology, vol. 31, no. 3, January 2007, pp. 269-285, doi: 10.1080/17439880600893325.
- [9] R. Jutaitė, B. Janiūnaitė, J. Horbacauskienė, "The challenging aspects of digital learning objects usage in a primary school during the pandemics", Journal of educational and social research, vol. 11, no. 5, January 2021, pp. 201-215, doi: 10.36941/jesr-2021-0118.
- [10] N. C. Burbules, G. Fan, P. Repp, "Five trends of education and technology in a sustainable future", Geography and sustainability, vol. 1, no. 2, June 2020 pp. 93-97, doi: 10.1016/j.geosus.2020.05.001.
- [11] L. Chen, P. Chen, Z. Lin, "Artificial intelligence in education: A review", Ieee Access, vol. 8, April 2020, pp. 75264-75278, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- [12] G. V. Ryan, S. Callaghan, A. Rafferty, M. F. Higgins, E. Mangina, F. McAuliffe, "Learning outcomes of immersive technologies in health care student education: systematic review of the literature", Journal of medical Internet research, vol. 24, no. 2, January 2022, e30082, doi: 10.2196/30082.
- [13] M. Hernández-de-Menéndez, R. Morales-Menéndez, C. A. Escobar, R. A. Ramírez Mendoza, "Learning analytics: state of the art", International Journal on Interactive Design and Manufacturing, vol. 16, no. 3, June 2022, pp. 1209-1230, doi: 10.1007/s12008-022-00930-0.
- [14] W. Wu, A. Plakhtii, "E-learning based on cloud computing", International Journal of Emerging Technologies in Learning, vol. 16, no. 10, May 2021, pp. 4-173. doi: 10.3991/ijet.v16i10.18579.
- [15] J. Borenstein, A. Howard, "Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education", AI and Ethics, vol. 1, February 2021, pp. 61-65, doi: 10.1007/s43681-020-00002-7.