

수업 활동 유형과 매체의 기능적 유형에 따른 디지털 매체의 수업 활용 전략 탐색

박 양 주*

한남대학교 교육학과 부교수

Exploring Instructional Strategies Based on Merrill's First Principles of Instruction and Functional Types of Digital Media

Yangjoo Park*

Associate Professor, Department of Education, Hannam University, Daejeon 34430, Korea

[요 약]

본 연구에서는 디지털 매체의 수업 활용 효과를 높이기 위하여 이론적 틀과 매체의 기능적 유형 분류를 결합하고자 하였다. Merrill의 수업의 제1원칙을 중심으로, 수업 활동을 유형화하고 각 수업 유형에 적합한 디지털 매체를 선정하는 기준과 전략을 제시하였다. 제1원칙은 학습을 촉진하는 다섯 가지 요소(문제 중심 학습, 기존 지식 활성화, 시연, 적용, 통합)를 제안하며, 이를 기반으로 디지털 매체를 수업에 효과적으로 통합하는 방법을 제안하였다. 디지털 매체는 정보 전달, 시연, 실습, 상호작용, 협업, 피드백 등의 기능을 수행하며, 이를 활용한 수업 설계를 통해 교사들은 학습자의 참여를 높이고 학습 효과를 극대화할 수 있다. 연구는 교사들이 수업 목표와 활동에 맞는 디지털 매체를 선택할 수 있도록 구체적인 지침을 제공하며, 다양한 실제 적용 사례를 통해 이론적 틀을 실천적으로 연결하고자 하였다.

[Abstract]

This study aimed to enhance the effectiveness of digital media in classroom instruction by combining a theoretical framework with a functional classification of media types. Centered on Merrill's First Principles of Instruction, it categorized instructional activities and proposed criteria and strategies for selecting appropriate digital media for each type of instruction. Merrill's First Principles outline five key elements that foster effective learning: problem-centered instruction, activation of prior knowledge, demonstration, application, and integration. Building on these principles, the study proposed strategies for integrating digital media into classroom instruction. Digital media fulfill various roles, such as delivering information, facilitating demonstrations, providing practice opportunities, enabling interaction and collaboration, and offering feedback. By using these functions in a thoughtful instructional design, educators can boost student engagement and enhance learning outcomes. The study offered specific guidelines to help educators choose digital media that align with their instructional objectives and activities, aiming to connect theoretical concepts with practical application through a series of case studies.

색인어 : Merrill의 수업 제1원리, 디지털 미디어, 기능별 유형, 수업 활용, 활용 시나리오

Keyword : Merrill's First Principles of Instruction, Digital Media, Functional Classification, Instructional Use, Application Scenarios

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2024.25.11.3115>



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 02 October 2024; **Revised** 24 October 2024

Accepted 31 October 2024

***Corresponding Author; Yangjoo Park**

Tel: +82-42-629-7434

E-mail: yjpark90@hnu.kr

I. 서론

디지털 기술의 급속한 발전은 교육 분야에서 큰 변화를 가져오며, 디지털 매체의 활용을 보편화시키고 있다. 예를 들어, 온라인 강의나 가상 현실(VR), 증강 현실(AR) 등 다양한 디지털 도구들은 학습자들에게 새로운 학습 경험을 제공하고 있으며, 이는 교육의 질과 효과성을 향상시키는 데 큰 기여를 하고 있다. 그러나 이러한 디지털 매체를 수업에 효과적으로 적용하기 위해서는 단순히 기술을 도입하는 것만으로는 충분하지 않다. 즉, 교육적 목적과 학습자의 특성을 고려한 이론적 기반과 구체적인 활용 전략이 필요하다[1].

이러한 맥락에서 Merrill의 수업의 제1원칙들(the First Principles of Instruction, 이하 제1원칙)은 효과적인 학습을 촉진하기 위한 핵심 원리들을 제시하며, 수업 설계에 있어서 중요한 지침으로 인정받아 왔다[2]. 이는 문제 중심 학습, 기존 지식의 활성화, 새로운 지식의 시연, 적용, 통합의 다섯 가지 원칙들로 구성되어 있으며, 학습자의 적극적인 참여와 의미 있는 학습 경험을 강조한다.

그러나 실제 교육 현장에서는 디지털 매체의 선택과 활용에 대한 명확한 기준과 전략이 부족하여 매체의 효과적인 적용에 어려움을 겪고 있다[3]. 따라서 본 연구는 Merrill의 제1원칙을 이론적 틀로 삼아 수업 활동을 유형화하고, 각 유형에 적합한 디지털 매체를 기능적으로 분류하여 선정 및 활용 전략을 제시하고자 한다.

이에 따라 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, Merrill의 제1원칙에 따라 수업 활동을 유형화하고, 각 유형의 필수 요소와 특성을 도출한다. 둘째, 디지털 매체를 기능적으로 분류하여 각 매체의 정의, 기능적 설명, 기술적 특성, 수업 활용에서의 장점과 한계를 분석한다. 셋째, 수업 유형과 디지털 매체의 기능적 특성을 연결하여 수업 활동에 따른 매체 선정 및 활용 원리와 전략을 제시한다. 마지막으로, 중학교 교과 내용을 예시로 하여 각 수업 유형별 디지털 매체 활용 시나리오를 제시함으로써 실제 교육 현장에서의 적용 가능성을 탐색한다.

본 연구는 문헌연구 방법을 활용하여 진행되었으며, Merrill의 수업 제1원칙을 이론적 기반으로 삼아 수업 유형을 분류하고, 이에 적합한 디지털 매체의 기능적 유형을 도출하여 매체 활용 전략을 제시하였다. 연구자는 디지털 매체의 교육적 효과와 수업 활용 관련 선행연구들을 종합적으로 분석하였으며, 그 결과를 바탕으로 다양한 수업 상황에서 사용할 수 있는 디지털 매체 활용 시나리오를 가상으로 개발하였다.

이를 통해, 본 연구는 디지털 매체의 효과적인 수업 통합을 위한 이론적 기반과 실천적 지침을 제공함으로써 교사들의 디지털 매체 활용 수업 설계에 도움을 주고자 하였다. 궁극적으로는, 학습자들에게 풍부하고 의미 있는 학습 경험을 제공하여 학습 동기와 성취도의 향상에 기여하기를 기대한다.

II. Merrill의 제1원칙과 수업 유형 분류

디지털 매체를 효과적으로 수업에 적용하기 위해서는 견고한 이론적 기반이 필요하다. 수업 설계 영역에서 핵심적 지침으로 인정받고 있는 Merrill의 제1원칙은 이러한 이론적 틀을 제공할 수 있다. 본 장에서는 이 원칙들을 살펴보고, 이를 바탕으로 수업 활동을 유형화하여 디지털 매체와의 연계를 모색하고자 한다.

2-1 Merrill의 제1원칙

Merrill의 제1원칙은 효과적인 학습을 촉진하기 위한 다섯 가지 핵심 원리들로 구성되어 있다[4]. 첫째, 문제중심학습의 원칙이다. 이를 통해 학습자의 동기와 참여를 유도할 수 있다. 여기에서 문제중심학습은 특정 수업 방법, 예를 들어 PBL, Problem Based Learning)을 일컫는 것이 아니며, 학습자 스스로 학습의 동기를 부여할 수 있는 실제적 문제 중심으로 수업이 구성되어야 한다는 원칙을 의미한다. 이는 학습자가 자신의 현실과 연계된 문제를 다룸으로써 학습 내용의 중요성과 적용 가능성을 스스로 인식하게 해야 함을 강조한다.

둘째, 기존 지식의 활성화는 학습자의 사전 지식과 새로운 정보를 연결하여 학습을 촉진한다. 새로운 개념이 기존 지식 구조에 유의미하게 통합될 때 이해와 기억이 향상된다는 원리에 기반한다.

셋째, 새로운 지식의 시연은 새로운 개념이나 절차를 명확하게 보여주는 것을 의미한다. 시각적 자료나 예시를 통해 복잡한 내용을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 돕는다.

넷째, 적용의 원칙은 학습한 내용을 실제로 적용하고 연습하는 과정을 강조한다. 이를 통해 학습자는 지식을 단순히 수용하는 것을 넘어, 능동적으로 활용할 수 있게 된다.

다섯째, 통합의 원칙은 학습한 내용을 종합하고 자신의 경험과 연결하여 전이 가능성을 높여야 함을 강조한다. 이는 학습자가 배운 내용을 유의미하게 유지하고, 다양한 상황에 적용할 수 있는 능력을 기르는 데 중요하다.

2-2 Merrill의 원칙에 따른 수업 활동 유형 분류

Merrill의 제1원칙을 바탕으로 수업 활동을 유형화하면, 각 활동의 목적과 특성에 맞는 교육 방법을 설계할 수 있다[5]. 첫째, 문제 해결 활동은 실제 문제를 제시하고 이를 해결하는 과정을 통해 학습자의 비판적 사고와 문제 해결 능력을 향상시킨다. 이 활동은 현실 세계와의 연계를 강화하여 학습 동기를 높인다.

둘째, 사전 지식 활성화 활동은 브레인스토밍이나 토론 등을 통해 학습자의 기존 지식을 이끌어내는 데 초점을 맞춘다. 이는 새로운 학습 내용과 사전 지식 간의 연결을 강화하여 이해를 돕는다.

셋째, 시연 활동은 교사나 전문가가 개념이나 절차를 직접 보여주는 것으로, 시각적 자료나 시범을 활용하여 학습자의 이해를 증진시킨다.

넷째, 적용 활동은 연습 문제 풀기나 실습 등을 통해 학습자가 배운 내용을 실제로 적용해보는 활동과 연결된다. 이를 통해 학습 내용의 정착과 응용 능력을 향상시킬 수 있다.

다섯째, 통합 활동은 프로젝트나 포트폴리오 작성 등을 통해 학습한 내용을 종합하고 심화하는 과정을 포함한다. 이는 학습자의 창의성과 자기주도적 학습 능력을 강화하는 데 기여한다.

2-3 수업 활동의 필수 요소와 특성 도출

각 수업 활동 유형은 그 목적을 효과적으로 달성하기 위해 특정한 필수 요소와 특성을 필요로 한다[5]. 이러한 요소와 특성을 이해하고 적절히 적용하는 것은 수업 설계의 효과성을 높이는 데 중요하다. 예를 들어, 문제 해결 활동에서는 현실성과 도전성이 중요한 요소로 작용한다. 현실적인 문제는 학습자에게 학습 내용이 실제 생활이나 직업적 상황과 직접 연관되어 있다는 느낌을 주어, 학습자의 관심과 참여를 유도한다[6]. 이는 학습자가 배운 지식을 어떻게 실제로 활용할 수 있는지를 명확히 이해하게 함으로써 학습 동기를 강화한다. 또한, 문제의 도전성은 학습자에게 적절한 난이도의 과제를 제공하여, 기존의 지식을 적용하고 새로운 해결책을 모색하도록 자극한다[7]. 이는 지나치게 쉬운 문제는 학습자의 흥미를 저하시킬 수 있고, 지나치게 어려운 문제는 좌절감을 줄 수 있으므로, 학습자의 수준에 맞는 도전 과제를 제공하는 것이 중요하다.

사전 지식 활성화 활동에서는 상호작용성과 참여도가 핵심 요소이다. 이러한 활동에서 학습자들은 자신의 기존 지식을 회상하고 공유함으로써, 새로운 학습 내용과의 연결 고리를 형성한다[8]. 학습자 간의 활발한 상호작용은 다양한 관점을 공유하고 서로의 이해를 보완하며, 협력적인 학습 환경을 조성한다. 이는 사회적 상호작용을 통해 지식이 구성된다는 사회적 구성주의 이론에 근거하여, 학습자의 이해를 깊게 하고 기억을 강화하는 데 도움이 된다. 또한, 높은 참여도는 학습자들이 학습 과정에 적극적으로 참여하게 하여, 학습 동기를 높이고 학습 결과를 향상시키는 데 기여한다[9].

시연 활동은 명료성과 시각화가 중요한 특성으로, 복잡한 정보를 이해하기 쉽게 전달하는 데 필수적이다. 명료한 설명은 학습자가 핵심 개념이나 절차를 정확히 이해하는 데 도움을 주며, 불필요한 혼동을 줄여준다. 또한, 시각화는 복잡한 정보를 시각적 자료(예: 다이어그램, 영상, 애니메이션)를 통해 제시함으로써, 학습자의 이해를 촉진한다[10]. 시각적 자료는 언어적 설명만으로는 전달하기 어려운 추상적인 개념을 구체화하여, 학습자가 정보를 더 잘 처리하고 기억할 수 있게 해준다.

적용 활동에서는 실용성과 피드백이 중요하다. 학습자가

배운 내용을 실제로 적용해 볼 수 있는 기회를 제공함으로써, 지식의 정착과 숙달을 도모한다[11]. 실용적인 과제나 연습 문제는 학습자가 학습 내용을 실제 상황에서 어떻게 활용할 수 있는지를 이해하게 해주며, 이는 학습의 전이를 촉진한다. 또한, 학습자가 수행한 과제에 대해 즉각적인 피드백을 제공하는 것은 학습 효과를 높이는 데 필수적이다[12]. 피드백은 학습자가 자신의 강점과 개선해야 할 부분을 인식하고, 학습 전략을 수정하거나 보완할 수 있게 해준다. 이는 학습자의 자기 조절 학습 능력을 향상시키며, 지속적인 학습 발전을 가능하게 한다.

마지막으로, 통합 활동은 창의성과 협업이 필수 요소로, 학습자가 자신의 지식을 새롭게 구성하고 타인과 협력하여 학습을 심화할 수 있다[13]. 창의성은 학습자가 기존의 지식과 새로운 아이디어를 결합하여 독창적인 결과물을 만들어내는 능력을 의미한다. 이는 학습자의 문제 해결 능력과 비판적 사고를 강화한다. 협업은 학습자들이 팀을 이루어 공동의 목표를 달성하기 위해 노력하는 과정을 포함하며, 이를 통해 사회적 기술과 의사소통 능력을 향상시킬 수 있다. 협업은 다양한 관점과 아이디어를 통합하여 보다 풍부한 학습 경험을 제공하며, 집단 지성을 활용하여 복잡한 문제를 해결하는 데 도움이 된다.

이러한 필수 요소와 특성들을 이해하고 수업 활동에 반영함으로써, 교육자는 학습자의 다양한 요구를 충족시키고 학습 효과를 극대화할 수 있다. 이는 수업 설계에서 이론적 원칙을 실제적인 지침으로 전환하는 데 중요한 역할을 하며, 디지털 매체의 효과적인 활용을 위한 기반을 마련한다.

III. 디지털 매체의 기능적 분류와 특성

디지털 매체는 정보 통신 기술의 발전과 함께 교육 분야에서 핵심적인 도구로 자리매김하고 있다. 디지털 매체란 컴퓨터, 인터넷, 모바일 기기 등을 활용하여 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등 다양한 형태의 디지털 콘텐츠를 생성하고 전달하며, 다양한 유형의 상호작용을 가능하게 하는 매체를 의미한다[14]. 이러한 디지털 매체는 전통적인 교육 매체와는 달리 풍부한 멀티미디어 콘텐츠와 상호작용성을 바탕으로 학습자에게 새로운 학습 경험을 제공하고, 교육의 효율성과 효과성을 향상시키는 데 큰 기여를 하고 있다[15].

디지털 매체를 효과적으로 교육에 활용하기 위해서는 그 기능적 특성과 교육적 활용 방안을 정확히 이해하는 것이 중요하다[16]. 기능적 분류는 디지털 매체를 그들이 수행하는 주요 역할이나 기능에 따라 구분하는 방법으로, 매체 선택과 수업 설계 시에 중요한 지침을 제공한다. 본 장에서는 디지털 매체를 기능에 따라 여섯 가지로 분류하고, 각 매체의 정의, 기능적 설명, 기술적 특성, 예시, 수업 활용에서의 장점, 그리고 한계나 제한점을 살펴보고자 한다[17].

3-1 정보 전달 매체

정보 전달 매체는 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등을 통해 학습자에게 정보를 제공하는 디지털 매체로 정의된다. 이 매체의 주요 기능은 지식이나 개념, 사실 등을 학습자에게 효과적으로 전달하는 것이다. 기술적으로는 멀티미디어 콘텐츠를 활용하여 다양한 형태의 정보를 통합적으로 제시하며, 웹 페이지, 전자책, 온라인 강의 플랫폼 등을 통해 제공된다. 예를 들면, 온라인 강의는 강의 영상과 음성 파일을 통해 강사의 설명을 제공하고, 전자책은 디지털 형태의 교재로 텍스트와 이미지를 포함하며, 교육용 비디오는 다큐멘터리나 애니메이션 형식으로 학습 내용을 전달한다[18].

수업 활용에서의 장점으로는 풍부한 정보를 다양한 멀티미디어를 통해 제공함으로써 복잡한 개념도 쉽게 이해할 수 있다는 점이 있다. 또한 인터넷을 통해 언제 어디서나 접근 가능하므로 학습자의 자기주도 학습을 지원한다. 학습자는 자신의 속도에 맞춰 학습 내용을 선택하고 학습할 수 있어 개별화된 학습 경험을 가질 수 있다. 그러나 한계나 제한점으로는 일방향적인 정보 전달로 인해 학습자의 적극적인 참여를 유도하기 어렵고, 장시간의 수동적인 학습은 집중력을 저하시킬 수 있다. 또한 개별 학습자의 수준이나 필요에 맞춘 내용 제공이 어려워 개인화의 한계가 있다.

3-2 시연 및 모델링 매체

시연 및 모델링 매체는 특정 개념이나 절차를 시각적으로 보여줌으로써 학습자의 이해를 돕는 디지털 매체이다. 이 매체의 기능은 복잡한 과정이나 추상적인 개념을 구체적으로 시연하여 학습자가 쉽게 이해하고 따라할 수 있도록 지원하는 데 있다. 기술적으로는 시뮬레이션, 애니메이션, 3D 모델링 등을 활용하며, 고화질의 그래픽과 동영상 재생 기능이 요구된다. 예를 들어, 튜토리얼 영상은 소프트웨어 사용법이나 실험 절차를 단계별로 보여주고, 애니메이션은 과학적 원리나 역사적 사건 등을 시각적으로 재현하며, 가상 모델링 도구는 3D 모델을 조작하여 구조나 메커니즘을 탐색할 수 있게 해준다[19].

수업에서의 장점은 시각적 이해를 증진시켜 복잡한 내용을 학습자가 쉽게 이해하도록 돕는다는 것이다. 또한 현실에서 경험하기 어려운 상황이나 위험한 실험 등을 가상으로 체험할 수 있어 실제 경험을 제공한다. 흥미로운 시각 자료를 통해 학습자의 관심을 끌어 학습 동기를 유발하는 데도 효과적이다. 그러나 기술적 제약으로 고사양의 기기나 빠른 인터넷 속도가 필요할 수 있고, 콘텐츠 제작에 많은 자원과 시간이 소요된다는 한계가 있다. 또한 시연 자체는 수동적인 학습으로 이어질 수 있어 학습자의 능동적인 참여를 유도하기 위해 추가적인 전략이 필요하다.

3-3 실습 및 적용 매체

실습 및 적용 매체는 학습자가 직접 참여하여 배운 내용을

적용하고 연습할 수 있는 환경을 제공하는 디지털 매체이다. 이 매체는 학습자가 지식을 실제로 활용해 보고 문제 해결 능력을 기를 수 있도록 지원한다. 기술적으로는 시뮬레이션 소프트웨어, 가상 실험실, 코딩 플랫폼 등이 있으며, 실시간 반응과 피드백 기능을 포함한다. 예를 들면, 시뮬레이션을 통해 물리학 실험이나 경제 모델을 가상으로 실행하고, 가상 실험실에서 화학 실험을 안전하게 수행하거나, 코딩 플랫폼에서 프로그래밍 언어를 학습하고 실습할 수 있다[20].

수업 활용에서의 장점은 실제적 경험을 제공하여 학습자가 현실적인 문제 상황에서 능동적으로 참여할 수 있다는 점이다. 이는 학습자의 응용 능력과 문제 해결 능력을 향상시키는 데 도움이 된다. 또한 위험한 실험이나 비용이 많이 드는 활동을 가상으로 대체함으로써 위험을 감소시키고 비용을 절감할 수 있다. 학습자는 필요에 따라 여러 번 연습하여 숙달할 수 있는 이점도 있다. 그러나 현실과의 차이로 인해 가상 환경이 실제와 완전히 동일하지 않을 수 있고, 복잡한 소프트웨어 사용에 대한 학습 곡선이 필요하여 기술적 어려움이 있을 수 있다. 또한 자동화된 피드백이 깊이 있는 지도를 제공하기 어려울 수 있다는 한계가 있다.

3-4 상호작용 및 참여 매체

상호작용 및 참여 매체는 학습자와 콘텐츠 간의 상호작용을 촉진하여 학습자의 적극적인 참여를 유도하는 디지털 매체이다. 이 매체는 게임 요소나 인터랙티브 기능을 통해 학습자가 학습 과정에 몰입하고 능동적으로 참여하도록 돕는다. 기술적으로는 인터랙티브 게임, 퀴즈 앱, AR/VR 기술 등을 활용하며, 사용자 입력에 따른 콘텐츠 변화와 실시간 반응을 지원한다. 예를 들어, 교육용 게임은 학습 내용을 게임 형태로 제공하여 재미와 학습을 결합하고, 인터랙티브 퀴즈는 즉각적인 피드백을 제공하며, 증강 현실 애플리케이션은 현실 세계에 디지털 정보를 겹쳐 보여준다[21].

수업에서의 장점은 학습 동기를 향상시켜 학습자의 관심과 참여를 높인다는 것이다. 상호작용을 통해 즉각적인 피드백을 얻을 수 있어 학습자가 자신의 학습 진행 상황을 바로 확인하고 조정할 수 있다. 또한 몰입감을 증대시켜 학습자가 학습 활동에 깊이 몰입함으로써 학습 효과를 향상시킬 수 있다. 그러나 학습 목표와의 부합성을 고려하지 않으면 게임 요소가 오히려 학습 목표 달성을 방해할 수 있고, 학습자가 과도하게 몰입하여 시간 관리를 놓칠 수 있다는 한계가 있다. 다양한 기기와의 호환성 문제가 발생할 수 있는 기술적 문제도 고려해야 한다.

3-5 협업 및 커뮤니케이션 매체

협업 및 커뮤니케이션 매체는 학습자 간의 협업과 의사소통을 지원하는 디지털 매체이다. 이 매체는 공동 작업, 정보 공유, 토론 등을 통해 사회적 학습을 촉진한다. 기술적으로는

온라인 토론방, 공동 문서 편집 도구, 화상 회의 소프트웨어 등이 있으며, 실시간 또는 비동기식 커뮤니케이션을 지원한다. 예를 들어, 온라인 토론방에서 주제에 대해 의견을 공유하고 토론하며, 공동 문서 편집 도구를 통해 여러 사용자가 동시에 문서를 작성하고 편집하고, 화상 회의 도구를 통해 원격으로 음성 및 영상 통화를 하며 협업할 수 있다[21].

수업 활용에서의 장점은 사회적 학습을 촉진하여 동료와의 상호작용을 통해 다양한 관점을 습득할 수 있다는 점이다. 이를 통해 의사소통 능력과 협업 기술을 향상시킬 수 있으며, 팀워크와 문제 해결 능력을 기를 수 있다. 그러나 비대면 환경에서의 의사소통은 오해를 불러일으킬 수 있고, 일부 학습자가 참여에 소극적일 수 있다는 한계가 있다. 또한 인터넷 연결이나 소프트웨어 오류 등 기술 의존성으로 인해 활동이 방해받을 수 있다.

3-6 피드백 및 평가 매체

피드백 및 평가 매체는 학습자의 성과에 대한 즉각적인 피드백과 평가를 제공하는 디지털 매체이다. 이 매체는 학습자가 자신의 학습 진행 상황을 확인하고 개선이 필요한 부분을 인식할 수 있도록 돕는다. 기술적으로는 자동 채점 시스템, 인공지능 기반 튜터링 시스템 등이 있으며, 데이터 분석과 적응형 학습 기능을 포함한다. 예를 들어, 자동 채점 시스템은 온라인 시험이나 퀴즈를 즉시 채점하여 결과를 제공하고, AI 튜터링 시스템은 학습자의 수준에 맞춘 문제와 피드백을 제공하며, 학습 분석 도구는 학습 데이터 수집 및 분석을 통해 학습 패턴을 파악한다[22].

수업에서의 장점은 즉각적인 피드백을 제공하여 학습자가 바로 결과를 확인하고 학습을 조정할 수 있다는 것이다. 또한 학습자 수준에 맞는 콘텐츠와 지도를 제공하여 개인화된 학습 지원이 가능하다. 성과를 시각화하여 학습 의욕을 고취시키는 등 학습 동기를 부여하는 데도 효과적이다. 그러나 자동화된 시스템은 복잡한 오답 분석이 어려울 수 있고, 학습 데이터 수집으로 인한 개인정보 보호 문제가 발생할 수 있다. 시스템 오류로 인한 잘못된 평가가 이루어질 수 있는 기술적 오류도 고려해야 한다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 디지털 매체는 그 기능적 특성에 따라 다양한 방식으로 교육에 활용될 수 있다. 각 매체의 장점과 한계를 이해하고 수업 목적과 활동에 맞게 적절히 선택함으로써 디지털 매체의 교육적 효과를 극대화할 수 있다. 다음 장에서는 이러한 기능적 분류를 바탕으로 수업 활동 유형에 따른 디지털 매체의 선정 및 활용 원리와 전략을 제시하고자 한다.

IV. 수업 유형에 따른 디지털 매체 선정 및 활용

디지털 매체를 효과적으로 수업에 활용하기 위해서는 수업

유형과 매체의 기능적 특성을 종합적으로 고려해야 한다. 앞서 Merrill의 제1원칙에 따른 수업 유형 분류와 디지털 매체의 기능적 분류를 살펴보았으며, 이제 이 둘을 결합하여 각 수업 활동에 적합한 디지털 매체의 선정 및 활용 원리와 전략을 제시하고자 한다. 이를 통해 교사들은 수업 설계 시 디지털 매체를 보다 효과적으로 선택하고 활용할 수 있는 구체적인 지침을 얻을 수 있을 것이다.

4-1 Merrill의 제1원칙에 따른 수업 유형과 필수 요소의 종합

Merrill의 제1원칙은 효과적인 학습을 촉진하기 위한 다섯 가지 수업 유형을 제시하며, 각 유형은 목적 달성을 위해 필요한 필수 요소와 특성을 지닌다. 먼저, 문제 해결 활동은 현실성과 도전성이 중요한 요소로 작용한다. 현실적인 문제는 학습자의 관심과 참여를 유도하며, 적절한 도전성은 학습자의 역량을 확장시키는 데 도움이 된다. 이러한 활동에서는 실제 문제 상황을 제공하여 학습자가 적극적으로 문제 해결에 참여하도록 유도해야 한다.

다음으로, 사전 지식 활성화 활동에서는 상호작용성과 참여도가 핵심 요소이다. 학습자 간의 활발한 상호작용은 다양한 관점을 공유하고 이해를 깊게 하며, 이는 새로운 학습 내용과 기존 지식 간의 연결을 강화한다. 이러한 활동에서는 토론이나 브레인스토밍 등을 통해 학습자들이 자신의 사전 지식을 적극적으로 표현하고 공유할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요하다.

시연 활동은 명료성과 시각화가 중요한 특성으로, 복잡한 정보를 이해하기 쉽게 전달하는 데 필수적이다. 시각적 자료나 예시를 활용하여 개념이나 절차를 명확하게 보여줌으로써 학습자의 이해를 돕는다. 따라서 이러한 활동에서는 고품질의 시각 자료와 명확한 설명이 필요하다.

적용 활동에서는 실용성과 피드백이 중요하다. 학습자가 배운 내용을 실제로 적용하고 연습할 수 있는 기회를 제공하며, 즉각적인 피드백을 통해 학습 효과를 높일 수 있다. 이를 위해 학습자가 직접 실습할 수 있는 환경과 피드백 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

마지막으로, 통합 활동은 창의성과 협업이 필수 요소로 작용한다. 학습자는 자신의 지식을 새롭게 구성하고 타인과 협력하여 학습을 심화할 수 있다. 이러한 활동에서는 협업 도구를 활용하여 학습자들이 함께 작업하고 의사소통할 수 있는 환경을 제공해야 한다.

4-2 디지털 매체의 기능적 분류와 수업 활동의 연결 원리와 전략

각 수업 유형의 필수 요소와 특성을 고려하여 적합한 디지털 매체를 선정하고 활용하는 것이 중요하다. 이를 위해 디지털 매체의 기능적 분류와 수업 활동을 종합하여 효과적인 수업 설계 원리와 전략을 제시하고자 한다.

문제 해결 활동에서는 현실적인 문제 상황과 도전적인 과

제를 제공하는 것이 중요하므로, 실습 및 적용 매체와 상호작용 및 참여 매체가 적합하다. 시뮬레이션이나 가상 현실(VR) 기술을 활용하여 현실감 있는 문제 상황을 제공하면 학습자의 몰입도를 높일 수 있다. 또한 인터랙티브 게임이나 문제 해결 애플리케이션을 통해 학습자가 적극적으로 문제 해결 과정에 참여하도록 유도할 수 있다. 이러한 매체를 활용할 때는 즉각적인 피드백을 제공하여 학습자가 자신의 진행 상황을 확인하고 개선할 수 있도록 지원해야 한다.

사전 지식 활성화 활동에서는 학습자 간의 상호작용을 촉진하는 협업 및 커뮤니케이션 매체와 상호작용 및 참여 매체가 효과적이다. 온라인 토론방이나 공동 편집 도구를 활용하여 학습자들이 자신의 생각과 지식을 공유하고 토론할 수 있는 공간을 제공한다. 브레인스토밍 앱이나 소셜 러닝 플랫폼을 통해 학습자의 참여도를 높이고, 다양한 의견을 시각화하여 공동의 이해를 도출할 수 있다. 이를 통해 학습자들은 자신의 사전 지식을 활성화하고 새로운 학습 내용과 연결할 수 있게 된다.

시연 활동에서는 명료한 전달과 시각화가 중요하므로, 시연 및 모델링 매체와 정보 전달 매체를 활용하는 것이 적합하다. 튜토리얼 영상이나 애니메이션을 통해 복잡한 개념이나 절차를 시각적으로 표현하면 학습자의 이해를 돕는다. 교육용 비디오나 멀티미디어 콘텐츠를 활용하여 고품질의 시각 자료를 제공하고, 학습자가 필요에 따라 재생하고 반복하여 볼 수 있도록 지원한다. 이를 통해 학습자는 자신이 이해하지 못한 부분을 보완하고 학습 효과를 높일 수 있다.

적용 활동에서는 학습자가 직접 배운 내용을 적용하고 연습할 수 있는 환경과 즉각적인 피드백이 중요하다. 이에 따라 실습 및 적용 매체와 피드백 및 평가 매체를 활용하는 것이 효과적이다. 가상 실험실이나 코딩 플랫폼을 통해 학습자가 실제로 실습할 수 있는 환경을 제공하고, 자동 채점 시스템이나 인

공지능 튜터링을 통해 즉각적인 피드백을 제공한다. 이를 통해 학습자는 자신의 실력을 확인하고 필요한 부분을 개선할 수 있으며, 반복적인 연습을 통해 숙달도를 높일 수 있다.

통합 활동에서는 창의적인 표현과 협업이 핵심이므로, 협업 및 커뮤니케이션 매체와 창의성 표현 매체를 활용하는 것이 적합하다. 공동 작업 플랫폼이나 프로젝트 관리 도구를 통해 학습자들이 함께 프로젝트를 수행하고 의사소통할 수 있는 환경을 제공한다. 멀티미디어 제작 도구나 디지털 스토리텔링 애플리케이션을 활용하여 학습자들이 창의적인 산출물을 만들어낼 수 있도록 지원한다. 이를 통해 학습자들은 자신의 지식을 종합하고 응용하며, 협업을 통해 학습을 심화할 수 있다.

4-3 수업 유형별 디지털 매체 활용 사례 분석

각 수업 유형에 따른 디지털 매체 활용의 구체적인 예시를 살펴보면, 이러한 원리와 전략이 어떻게 적용되는지 이해하는데 도움이 된다. 예를 들어, 문제 해결 활동에서 수학 문제 해결을 위한 시뮬레이션 도구를 활용하면 학습자가 복잡한 수학 개념을 시각적으로 이해하고 적용할 수 있다. 사전 지식 활성화 활동에서는 온라인 토론방을 통해 학습자들이 자신의 사전 지식을 공유하고 새로운 학습 내용과 연결할 수 있다. 시연 활동에서는 과학 개념 설명을 위한 애니메이션을 사용하여 학습자의 이해를 돕고, 적용 활동에서는 코딩 플랫폼을 통해 프로그래밍 실습을 진행하여 학습자가 직접 코드를 작성하고 실행해 볼 수 있다. 마지막으로, 통합 활동에서는 공동 문서 편집 도구를 활용하여 팀 프로젝트를 진행하고, 학습자들이 함께 협력하여 과제를 완성할 수 있다.

표 1. 수업 활동, 특성, 관련된 디지털 매체, 활용 예시

Table 1. Instructional activity, characteristics, digital media types, and examples

Activity	Characteristics	Media Types	Examples
Problem Solving	Realism, Challenge	- Practice and Application Media - Interactive and Participatory Media	- Provide realistic problem situations using simulations or VR; - Engage learners with interactive games or problem-solving apps
Prior Knowledge Activation	Interactivity, Participation	- Collab. & Comm. Media - Interactive and Participatory Media	- Facilitate knowledge sharing and discussions through online forums or collaborative editing tools - Enhance participation with brainstorming apps
Demo. & Modeling	Clarity, Visualization	- Demonstration and Modeling Media - Information Delivery Media	- Use tutorial videos or animations to visualize complex concepts - Offer high-quality visual materials and clear explanations
Application	Practicality, Feedback	- Practice and Application Media - Feedback and Assessment Media	- Provide practice opportunities in virtual labs or coding platforms - Deliver immediate feedback using automated grading systems or AI tutoring
Integration	Creativity, Collaboration	- Collab. & Comm. Media - Creative Expression Media	- Execute team projects using collaborative platforms or project management tools - Produce creative outputs with multimedia production tools

V. 수업 유형별 디지털 매체 선정 및 활용 시나리오

앞서 논의한 내용을 종합하여 디지털 매체 선정과 활용을 위한 일반적인 원리, 혹은 전략을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 학습자 중심의 매체 선정 원리를 적용하여 학습자의 수준, 필요, 흥미를 고려하고 접근성과 사용 편의성을 중시해야 한다. 둘째, 수업 목표와 활동에 맞는 매체 활용 전략을 통해 수업 목표에 부합하는 매체를 선택하고, 각 수업 활동 유형에 맞는 기능적 특성을 가진 매체를 활용해야 한다. 셋째, 상호작용성과 참여도 증진을 위한 매체 활용 방안을 마련하여 상호작용을 촉진하는 매체를 활용하고, 인터랙티브 요소를 포함하여 학습 동기를 유발해야 한다. 넷째, 피드백과 평가를 통한 학습 효과 극대화 전략을 통해 즉각적인 피드백을 제공하는 매체를 활용하고, 학습자의 성과를 시각화하여 자기주도 학습을 지원해야 한다.

이러한 원리, 혹은 전략을 바탕으로 교사들은 수업 설계 시 디지털 매체를 효과적으로 선택하고 활용하여 교육의 효과를 극대화할 수 있을 것이다. 디지털 매체는 그 자체로 교육의 목적이 아니라, 수업 목표를 달성하고 학습자의 성장을 지원하는 도구임을 인식하고, 수업 유형과 학습자의 특성에 맞게 적절히 활용하는 것이 중요하다.

본 장에서는 중학교 학생들을 대상으로 각 수업 유형별로 적합한 교과목 내용을 선정하고, 해당 수업에 적합한 디지털 매체를 선택하여 가상의 수업 시나리오를 제시하고자 한다. 이를 통해 매체 선정 원리와 이유, 최적의 활용 전략과 고려 사항을 구체적으로 살펴볼 것이다.

5-1 문제 해결 활동: 과학교과 환경 문제 해결

중학교 2학년 과학 수업에서 '환경 오염과 보호' 단원을 학습하고 있다. 학습목표는 '환경 오염의 원인과 해결 방안을 찾을 수 있다'이다. 교사는 학생들이 실제 환경 문제를 이해하고 해결 방안을 모색하도록 하기 위해 문제 해결 활동을 계획한다. 매체 선정 원리는 현실성 높은 문제 상황 제공, 학습자의 적극적 참여 유도, 상호작용성 높은 매체 활용이다. 이에 따라 가상 현실(VR) 시뮬레이션을 선정하였다. VR 시뮬레이션은 현실과 유사한 환경을 제공하여 학습자들이 실제 환경 오염 상황을 체험할 수 있게 해준다. 이는 문제의 현실성과 도전성을 높여 학습자의 몰입도와 참여도를 향상시킨다.

활용 전략으로는 먼저 VR 기기와 환경 오염 시뮬레이션 프로그램을 준비하고, 사용 방법을 학생들에게 안내한다. 학생들은 VR 기기를 착용하고 가상의 도시에서 발생하는 다양한 환경 오염 문제를 체험한다. 각 문제 상황에서 발생하는 결과를 관찰하고 원인을 파악한 후, 팀별로 모여 경험한 내용을 공유하고 문제 해결을 위한 아이디어를 브레인스토밍한다. 이후 학생들은 제안한 해결 방안을 발표하고, 다른 팀과 토론을 통해 보완한다. 고려 사항으로는 VR 기기의 수량과 작동 여부를

미리 확인하고, 기기 사용에 어려움이 있는 학생들을 위한 대안을 마련해야 한다. 또한 활동이 단순한 체험에 그치지 않도록 학습 목표를 명확히 제시하고, 토론과 발표를 통해 학습 내용을 정리한다. VR 사용 시 안전 지침을 안내하고, 학생들의 편의를 고려하여 활동 시간을 조절하는 것도 필요하다.

5-2 사전 지식 활성화 활동: 역사 교과 프랑스 혁명 토론

중학교 3학년 역사 수업에서 '프랑스 혁명' 단원을 학습한다. 학습 목표는 '혁명의 개념에 대해 생각을 표현하고 토론할 수 있다'이다. 교사는 이 수업을 진행하기 전에, 학생들의 사전 지식을 활성화하기 위한 활동을 계획한다. 매체 선정 원리는 학습자 간의 상호작용 촉진, 참여도 향상, 실시간 커뮤니케이션 지원이다. 이에 따라 온라인 토론 플랫폼을 선정하였다. 이 플랫폼은 학생들이 자신의 생각을 자유롭게 표현하고, 다른 학생들과 실시간으로 의견을 교환할 수 있는 공간을 제공한다. 이는 상호작용성과 참여도를 높여 사전 지식 활성화에 도움을 준다.

활용 전략으로는 토론 주제와 질문을 준비하고, 학생들에게 플랫폼 접속 방법과 사용 규칙을 안내한다. 교사는 '혁명이란 무엇인가?'라는 질문을 제시하고, 학생들은 온라인 플랫폼에 자신의 생각을 글이나 이미지로 게시한다. 다른 학생들의 게시물에 댓글을 달거나 '좋아요'를 통해 의견을 교환하며, 교사는 학생들이 제시한 다양한 관점을 정리하고 프랑스 혁명에 대한 본격적인 수업으로 연결한다. 고려 사항으로는 온라인 예절과 건전한 토론 문화를 형성하기 위한 지침을 제공하고, 소극적인 학생들도 참여할 수 있도록 익명성 보장이나 다양한 표현 방법을 허용한다. 또한 모든 학생들이 플랫폼에 접근할 수 있는지 사전에 확인하고 기술적 지원이 필요할 경우 대비한다.

5-3 시연 활동: 수학 교과 기하학 개념 이해

중학교 1학년 수학 수업에서 '평면도형과 입체도형' 단원을 학습하고 있다. 학습 목표는 '입체도형의 전개도와 구조를 이해한다'이다. 교사는 학생들의 학습 목표 달성을 돕기 위해 시연 활동을 계획한다. 매체 선정 원리는 명료한 시각적 자료 제공, 학습자의 이해 증진, 반복 학습 지원이다. 이에 따라 3D 모델링 애플리케이션을 선정하였다. 이 앱은 입체도형을 다양한 각도에서 관찰하고 전개도를 펼치거나 다시 조립하는 과정을 시각적으로 보여준다. 이는 복잡한 기하학 개념을 명확하게 이해하는 데 도움이 된다.

활용 전략으로는 앱 설치 및 기본 사용법을 학습자들에게 안내하고, 교사는 큐브, 원기둥, 각기둥 등의 입체도형을 앱에서 시연한다. 도형을 회전시키고 전개도를 펼치는 과정을 보여주며 개념을 설명한 후, 학생들은 각자 앱을 사용하여 다양한 입체도형을 탐색한다. 이후 자신이 탐색한 도형의 특징을 정리하고 친구들과 공유한다. 고려 사항으로는 앱이 사용되는

기기와 호환되는지 확인하고, 학생들의 앱 사용 능력을 고려하여 충분한 지도를 제공한다. 시연과 개인 탐색 활동의 시간을 적절히 배분하는 것도 중요하다.

5-4 적용 활동: 영어 교과 말하기 실습

중학교 2학년 영어 수업에서 '일상 대화 표현'을 학습하고 있다. 학습 목표는 '일상 대화 표현을 사용하여 영어로 의사소통할 수 있다'이다. 교사는 학생들이 배운 표현을 실제로 적용해 볼 수 있는 활동을 계획한다. 매체 선정 원리는 실용적 연습 기회 제공, 즉각적인 피드백 제공, 학습자의 적극적 참여 유도이다. 이에 따라 언어 학습 애플리케이션을 선정하였다. 이 앱은 다양한 연습 문제와 대화 시뮬레이션을 제공하며, 학습자의 답변에 대한 즉각적인 피드백을 준다. 이는 학습자가 배운 표현을 실제로 적용하고 숙달하는 데 도움이 된다.

활용 전략으로는 앱 설치 및 계정 생성 방법을 안내하고, 학습 목표에 맞는 코스를 설정한다. 학생들은 앱을 통해 일상 대화 연습 문제를 풀고 발음 연습을 하며, 대화 시뮬레이션을 통해 실제 상황에서의 표현 사용을 연습한다. 학습자는 성취도와 피드백을 확인하며 학습을 조정하고, 이후 짝을 이루어 실제로 대화를 연습하고 교사는 추가 피드백을 제공한다. 고려 사항으로는 학생들의 영어 실력과 학습 속도가 다를 수 있으므로 개별 학습을 지원하고, 앱의 기능과 활용 방법을 충분히 안내하여 학습 효율을 높인다. 안정적인 인터넷 연결을 확보하는 것도 중요하다.

5.5 통합 활동: 미술 교과 디지털 포트폴리오 제작

중학교 3학년 미술 수업에서 '나의 예술 작품 포트폴리오 만들기'를 주제로 통합 활동을 진행한다. 학습 목표는 '디지털 포트폴리오를 만들어 작품을 정리하고 공유한다'이다. 학생들은 자신의 작품을 디지털로 정리하고 공유하는 프로젝트를 수행한다. 매체 선정 원리는 창의적 표현 지원, 협업과 의사소통 촉진, 학습자의 주도적 학습 지원이다. 이에 따라 디지털 포트폴리오 플랫폼을 선정하였다. 이 플랫폼은 학생들이 자신의 작품을 사진이나 영상으로 업로드하고 설명을 추가할 수 있으며, 동료나 교사와 작품에 대해 의견을 교환할 수 있어 협업과 피드백이 가능하다.

활용 전략으로는 플랫폼 가입 및 사용 방법을 안내하고, 개인정보 보호 지침을 설명한다. 학생들은 자신의 미술 작품을 사진으로 찍어 플랫폼에 업로드하고, 작품에 대한 설명이나 제작 과정을 글이나 음성으로 기록한다. 다른 학생들의 포트폴리오를 감상하고 댓글이나 '좋아요'로 피드백을 제공하며, 교사는 학생들의 포트폴리오를 평가하고 전시회를 개최하여 성취를 공유한다. 고려 사항으로는 학생들의 개인정보와 작품 저작권을 보호하기 위한 지침을 준수하고, 온라인 상호작용 시 예절과 안전한 인터넷 사용법을 교육한다. 플랫폼 사용에 어려움이 있는 학생들을 위해 기술 지원을 제공하는 것도 필

요하다.

위의 시나리오들을 통해 각 수업 유형에 적합한 디지털 매체를 선정하고 활용하는 구체적인 방법을 살펴보았다. 교과 내용과 학습 목표에 맞는 매체를 선택하고, 매체의 특성을 고려한 활용 전략을 수립함으로써 학습 효과를 극대화할 수 있다. 또한 기술적 고려 사항과 학습자의 특성을 반영하여 수업을 설계하는 것이 중요하다. 이러한 접근은 교사들이 디지털 매체를 보다 효과적으로 수업에 통합하고, 학생들의 학습 경험을 풍부하게 만드는 데 기여할 것이다.

VI. 논의 및 결론

본 연구는 Merrill의 제1원칙을 기반으로 수업 유형별로 적합한 디지털 매체를 선정하고, 이를 효과적으로 활용할 수 있는 구체적인 지침과 전략을 제시하는 데 초점을 맞추었다. 디지털 기술의 발전은 교육 분야에 혁신적인 변화를 가져왔으며, 디지털 매체의 활용은 현대 교육에서 필수적인 요소로 자리매김하고 있다. 그러나 실제 교육 현장에서는 디지털 매체의 효과적인 적용에 여전히 많은 어려움이 존재하며, 이는 명확한 기준과 구체적인 실천 전략의 부재에서 기인한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구는 이론적 틀인 Merrill의 제1원칙을 중심으로 디지털 매체를 수업에 통합하는 실천적 접근을 제시하였다.

Merrill의 제1원칙은 학습이 문제 중심으로 이루어질 때 가장 효과적이라는 이론적 근거를 제공하며, 이는 학습자의 적극적인 참여와 의미 있는 학습 경험을 촉진한다. 본 연구에서는 이 원칙을 바탕으로 수업 활동을 유형화하고, 각 수업 유형에 적합한 디지털 매체를 선정하는 기준을 도출하였다. 문제 해결 활동, 사전 지식 활성화, 시연, 적용, 통합 활동 등 각 단계에서 학습자가 능동적으로 참여하고 학습 효과를 극대화할 수 있도록 매체를 설계하였다. 예를 들어, 문제 해결 활동에서는 현실적인 문제와 도전성을 제공하는 VR과 같은 상호작용 매체가 효과적이며, 사전 지식 활성화에서는 온라인 토론과 협업 플랫폼이 학습자 간의 상호 작용을 촉진하는 데 유용하다. 시연 활동에서는 시각적 자료와 멀티미디어 콘텐츠가 이해를 돕고, 적용 활동에서는 즉각적인 피드백을 제공하는 학습 관리 시스템(LMS)이 중요하다. 마지막으로, 통합 활동에서는 창의적인 표현과 협업을 지원하는 매체를 통해 학습자의 지식을 심화하고 응용할 수 있는 기회를 제공한다.

이러한 디지털 매체의 기능적 분류와 수업 유형 간의 구체적인 매칭을 통해 교사들은 수업 설계 단계에서 디지털 매체를 어떻게 선택하고 활용할지에 대한 명확한 전략을 수립할 수 있게 되었다. 이는 교사들이 디지털 매체 활용에 대한 자신감을 높이고, 수업의 질을 향상시키는 데 직접적으로 기여한다. 또한 디지털 매체를 수업에 통합함으로써 학습자들은 보다 흥미롭고 몰입감 있는 학습 경험을 하게 되어 학습 동기

와 성취도가 향상될 수 있다.

그러나 본 연구는 몇 가지 한계를 가진다. 먼저, 본 연구는 Merrill의 원칙에 기반하여 매체 활용을 논의했으나, 수업 유형과 관련된 보다 최신의, 그리고 다양한 논의들을 충분히 포괄하지는 못 하였다. 아울러, 본 연구에서 제시된 디지털 매체 활용 시나리오는 긍정적 효과에 초점을 맞추었지만, 실제 교육 현장에서 가능한 다양한 현실적인 문제들을 충분히 다루지 못하였다. 향후 연구에서는 교육 현장에서의 적용 가능성 및 제한점에 대한 실질적인 논의를 심화시키고, 다양한 교육 현장에서의 적용 사례를 통해 이를 보완해 나가는 것이 필요하다. 또한, 급속히 발전하는 디지털 기술의 흐름을 지속적으로 반영하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

결론적으로, 디지털 매체의 효과적인 활용은 교사의 전략적 선택과 함께 이루어져야 하며, 이 연구는 그 과정에서 Merrill의 제1원칙을 기반으로 한 이론적 틀과 실천적 지침을 제시함으로써 교육 현장에서의 디지털 매체 통합을 돕고자 하였다. 향후 연구에서는 교육 현장의 현실을 보다 구체적으로 반영하고, 디지털 매체의 새로운 가능성을 탐색하는 방향으로 나아갈 필요가 있다.

참고문헌

- [1] M. Mellati and M. Khademi, Technology-Based Education: Challenges of Blended Educational Technology, in *Advanced Online Education and Training Technologies*, Hershey, PA: IGI Global, ch. 3, pp. 48-62, 2019. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7010-3.ch003>
- [2] M. D. Merrill, "First Principles of Instruction," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 50, No. 3, pp. 43-59, September 2002. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- [3] B. Al Kurdi, M. Alshurideh, and S. A. Salloum, "Investigating a Theoretical Framework for e-Learning Technology Acceptance," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, Vol. 10, No. 6, pp. 6484-6496, December 2020. <https://doi.org/10.11591/ijece.v10i6.pp6484-6496>
- [4] EdTech Books. Using the First Principles of Instruction to Make Instruction Effective, Efficient, and Engaging [Internet]. Available: https://edtechbooks.org/lidtfoundation/s/using_the_first_principles_of_instruction.
- [5] T. W. Frick, R. D. Myers, and C. Dagli, "Analysis of Patterns in Time for Evaluating Effectiveness of First Principles of Instruction," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 70, No. 1, pp. 1-29, February 2022. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10077-6>
- [6] V. Nachtigall, D. W. Shaffer, and N. Rummel, "Stirring a Secret Sauce: A Literature Review on the Conditions and Effects of Authentic Learning," *Educational Psychology Review*, Vol. 34, No. 3, pp. 1479-1516, September 2022. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09676-3>
- [7] V. L. Huber, "Effects of Task Difficulty, Goal Setting, and Strategy on Performance of a Heuristic Task," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 70, No. 3, pp. 492-504, August 1985. <https://doi.org/10.1037//0021-9010.70.3.492>
- [8] I. Jung, S. Choi, C. Lim, and J. Leem, "Effects of Different Types of Interaction on Learning Achievement, Satisfaction and Participation in Web-Based Instruction," *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 39, No. 2, pp. 153-162, 2002. <https://doi.org/10.1080/14703290252934603>
- [9] J. Pratton and L. W. Hales, "The Effects of Active Participation on Student Learning," *The Journal of Educational Research*, Vol. 79, No. 4, pp. 210-215, 1986. <https://doi.org/10.1080/00220671.1986.10885679>
- [10] H. Lin and F. M. Dwyer, "The Effect of Static and Animated Visualization: A Perspective of Instructional Effectiveness and Efficiency," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 58, No. 2, pp. 155-174, April 2010. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9133-x>
- [11] V. Nachtigall, D. W. Shaffer, and N. Rummel, "The Authenticity Dilemma: Towards a Theory on the Conditions and Effects of Authentic Learning," *European Journal of Psychology of Education*, Vol. 39, No. 4, pp. 3483-3509, December 2024. <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00892-9>
- [12] R. Vollmeyer and F. Rheinberg, "A Surprising Effect of Feedback on Learning," *Learning and Instruction*, Vol. 15, No. 6, pp. 589-602, December 2005. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.08.001>
- [13] E. Tohani and I. Aulia, "Effects of 21st Century Learning on the Development of Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration Skills," *Journal of Nonformal Education*, Vol. 8, No. 1, pp. 46-53, 2022.
- [14] Pearson. Instructional Technology and Media for Learning [Internet]. Available: <https://www.pearsonhighered.com/assets/preface/0/1/3/4/0134287525.pdf>.
- [15] M. Degner, S. Moser, and D. Lewalter, "Digital Media in Institutional Informal Learning Places: A Systematic Literature Review," *Computers and Education Open*, Vol. 3, 100068, December 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100068>
- [16] R. Kuba, S. Rahimi, G. Smith, V. Shute, and C.-P. Dai, "Using the First Principles of Instruction and Multimedia Learning Principles to Design and Develop In-Game Learning Support Videos," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 69, No. 2, pp. 1201-1220,

April 2021. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09994-3>

- [17] CiteSeerX. Classification of Digital Content, Media, and Device Types [Internet]. Available: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=631fb1483f7fd55456f9ed77e4b4c98f2f525d84>.
- [18] G. Dörr and N. M. Seel, Instructional Delivery Systems and Multimedia Environments, in *Instructional Design: International Perspective: Volume 2: Solving Instructional Design Problems*, New York, NY: Routledge, ch. 8, pp. 145-181, 2013. <https://doi.org/10.4324/9781315044743-17>
- [19] V. Hoogerheide, M. van Wermeskerken, S. M. M. Loyens, and T. van Gog, "Learning from Video Modeling Examples: Content Kept Equal, Adults Are More Effective Models than Peers," *Learning and Instruction*, Vol. 44, pp. 22-30, August 2016. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.004>
- [20] N. Rutten, W. R. van Joolingen, and J. T. van der Veen, "The Learning Effects of Computer Simulations in Science Education," *Computers & Education*, Vol. 58, No. 1, pp. 136-153, January 2012. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- [21] S.-W. Chou and H.-T. Min, "The Impact of Media on Collaborative Learning in Virtual Settings: The Perspective of Social Construction," *Computers & Education*, Vol. 52, No. 2, pp. 417-431, February 2009. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.006>
- [22] K. McLachlan and N. Tippett, "Kickstarting Creative Collaboration: Placing Authentic Feedback at the Heart of Online Digital Media Education," *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 49, No. 2, pp. 246-261, 2024. <https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2209295>



박양주(Yangjoo Park)

1998년 : 서울대학교 교육학과 졸업

2010년 : 텍사스주립대학교 교육공학
전공 박사

2015년~현재 : 한남대학교 교육학과 부교수

※ 관심분야 : 수업이론, 테크놀로지의 교육적 의미와 활용