

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.4.65>

JCCT 2024-7-7

# 지체장애학생을 위한 디지털 콘텐츠 활용 수업 사례분석 연구

## Case analysis study on classes using Digital Contents for students with Physical Disabilities

임장현\*

Janghyun Lim\*

**요약** 장애학생을 위한 다양한 디지털 활용 교육 콘텐츠가 확산되고 있는 추세 속에서 스마트교육을 위한 교수지원 체계와 장애 유형별 특성을 고려한 활용 방안이 마련되어야 한다. 이에 본 연구에서는 지체장애 특수학교 사례를 중심으로 디지털콘텐츠를 활용한 수업을 분석하여 교수학습 콘텐츠의 현장 적용방안과 지원체계의 개선방안을 제안하였다. 서울의 한 특수학교 수업 사례를 목적표집하여 수업동영상 자료, 수업성찰지, 교사대상 심층면담의 방법으로 분석을 실시하였다. 사례 분석 결과를 토대로 지체장애 학생의 특성을 반영하여 특수교육현장에서 디지털 콘텐츠가 효과적으로 활용하기 위한 방안을 제시하였다. 본 연구결과를 토대로 후속 연구를 제안하였다.

**주요어** : 지체장애학생, 특수교육, 디지털콘텐츠, 수업, 에듀테크

**Abstract** As various digital educational contents for students with disabilities are spreading, a teaching support system for smart education and a utilization plan that takes into account the characteristics of each type of disability must be established. Accordingly, this study analyzed classes using digital content focusing on the case of a special school for the physically disabled and proposed ways to apply the teaching and learning content to the field and improve the support system. Class cases at a special school in Seoul were purposively sampled and analyzed using class video data, class reflection sheets, and in-depth interviews with teachers. Based on the case analysis results, a plan was presented to effectively utilize digital content in special education settings by reflecting the characteristics of students with physical disabilities. A follow-up study was proposed based on the results of this study.

**Key words** : Students with physical disabilities, Special education, Digital content, Classes, Edutech

### I. 서론

최근 특수교육 현장에서 장애학생을 위한 다양한 교육용 콘텐츠가 개발되어 이를 수업에 활용하는 스마트교육이 이루어지고 있다. 스마트교육은 스마트기기와

소셜미디어 등 다양한 모바일 기기와 네트워킹 도구를 사용하여 이루어지는 일련의 학습형태를 일컫는다[1]. 장애학생을 위한 스마트교육 디지털 콘텐츠는 이러닝(e-learning)형태의 콘텐츠, 앱(application) 형태의 콘텐츠, 디지털 교과서(digital textbook) 형태의 콘텐츠 등

\*정회원, 건양대학교 중등특수교육과 조교수 (단독저자)  
접수일: 2024년 4월 17일, 수정완료일: 2024년 5월 17일  
게재확정일: 2024년 6월 1일

Received: April 17, 2024 / Revised: May 17, 2024

Accepted: June 1, 2024

\*Corresponding Author: limjh@konyang.ac.kr

Dept. of Secondary Special Education, Konyang University, Korea

으로 구분할 수 있다[2]. 특수교육현장에서 디지털 콘텐츠를 효과적으로 활용하기 위해서는 스마트교육을 위한 교육과정, 교수학습 프로그램, 평가 방법과 함께 장애 유형별 학생의 특성을 고려한 활용 방안이 마련되어야 한다.

일반교육 환경에서는 학습자 중심의 질 높은 디지털 교과서 개발과 수업에서의 활용 방안을 위한 다양한 현장연구들이 진행되어왔다. 선행연구들로 디지털교과서의 활용전략을 도출하거나 디지털 교과서를 활용하는 수업 사례 및 수업모형을 개발한 연구, 실제 학습자 중심의 교실수업 맥락에서 디지털교과서의 역할을 탐색한 연구 등이 이루어졌다[3]~[6].

이와 같이 일반교육 환경에서 학습자 중심의 디지털 콘텐츠 활용방안에 대해 다양한 실천적 연구들이 진행되고 있는 반면, 특수교육 현장에서는 장애학생을 위한 디지털 콘텐츠 활용 방안이나 수업 모델에 대한 연구는 부족한 실정이다. 기존의 선행연구들에서는 장애학생 대상 디지털교과서 및 디지털 콘텐츠의 설계 및 개발을 위해 다양한 수준에서의 지침, 설계 방안 등을 제시하고 있으나, 실제 장애학생들의 참여 및 사례 연구, 교수·학습 적용 방안 등에 대한 현장연구는 부족한 상황이다.

따라서 앞으로 다양한 장애학생들의 특성과 요구를 고려하여 특수교육 현장에서 디지털콘텐츠가 효과적으로 활용될 수 있도록 실천적인 사례와 수업 적용 방안에 대한 연구가 필요하다. 또한 특수교육 현장에서 장애학생 중심의 미래 교육환경과 스마트교육 체계를 구축하기 위해 장애유형별 디지털 콘텐츠 활용 방안 개발이 필요하다. 이에 본 연구에서는 장애학생 교육현장의 수업 사례조사와 분석을 통해 실제적인 전략과 방안을 도출하고자 한다. 이를 위해 교육용 디지털 콘텐츠를 적용한 장애영역별 수업사례 분석을 실시하여 특수교육 현장에서 디지털 콘텐츠가 효과적으로 활용될 수 있도록 교수·학습 콘텐츠의 현장 적용방안과 지원체계의 개선방향을 제안하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 사례 분석 대상학교 선정

본 연구에서는 특수교육대상학생의 장애 유형 중 지적장애 특수학교를 선정하여 장애학생을 대상으로 디

지털 콘텐츠 활용 수업을 2회 실시하고 분석하였다. 2차시의 수업장면은 교사와 학부모, 학생의 사전 동의를 받아 녹화를 실시하고 연구진은 녹화한 수업동영상을 통해 수업을 분석하였다. 수업 진행 교사는 수업 후 수업에 대한 자기성찰지를 작성하여 제출하였다. 이후 수업을 실시한 교사를 대상으로 수업 실행에 대한 개별면담을 실시하고 디지털 콘텐츠의 활용 방안 및 수업 전략, 교육 효과 등에 대한 사례를 분석하였다.

사례 분석 대상학교는 현재 디지털 콘텐츠 활용 수업을 활발하게 실시하고 있는 학교로 다음의 기준에 의해 선정하였다. 첫째, 현재 스마트교실을 구축하고 있거나 관련된 디지털 시설을 갖추고 있는 학교, 둘째, 장애 학생 대상으로 디지털교과서, 멀티미디어 북, 다양한 앱을 활용하여 1년 이상 수업을 실행하고 있는 학교로 선정하였다. 대상학교 선정 시 학교과정별 특성과 함께 다양한 과목에 대한 수업사례를 수집할 수 있도록 담당 교사와 지속적으로 협의하였다. 표 1은 사례 분석 대상 특수학교 정보이다.

표 1. 사례 분석 대상 특수학교 정보

Table 1. Information on special education school targeted for research

유형	소재지	학교급	학교과정	담당 교사정보
지체장애	서울	초등	기본교육과정	김OO(특수교사)

### 2. 연구 절차

본 연구에서 디지털 콘텐츠 활용 수업을 적용하기 위해 다음과 같이 수업을 계획하고 적용하는 일련의 과정을 거쳤다. 첫째, 선행연구 분석 단계에서는 디지털 콘텐츠 활용을 위한 다양한 교수설계 모형을 살펴보고, 특수교육 현장에서 활용되고 있는 디지털 콘텐츠의 유형 및 활용 방법, 관련 실태, 디지털교과서 활용 연구학교 운영 사례 등을 분석함으로써 디지털 활용 수업 모형을 탐색하였다. 둘째, 연구대상 학교의 담당 교사들과 사전협의회를 소집단 및 개별로 실시하여 디지털 콘텐츠 활용 경험에 대해 조사하고, 장애유형별 디지털 콘텐츠 활용과 관련된 요구들을 파악하여 이를 수업에 활용할 수 있는 방안에 대해 고려하였다. 셋째, 장애학생을 위하여 디지털 콘텐츠 활용 시 요구되는 전략 및 요소들을 포함하여 수업지도안 양식을 개발하였다. 넷째, 디지털 활용 수업지도안에 대해 전문가 검토를 실시하여 내용의 적절성과 타당성을 살펴보았으며, 연구진 협의를 통해 수정·보완하였다. 다섯째, 지적장애 유형에

따라 작성된 수업지도안을 사례분석 대상학교에서 2회에 걸쳐 수업에 적용하였다. 여섯째, 사례분석 대상학교에서 촬영한 수업 사례를 분석함으로써 수업의 효과성 및 적절성을 평가하고 그에 따른 시사점을 도출하였다.

### 3. 지체장애학생 수업 사례 분석 방법

본 연구에서는 지체장애 특수학교의 수업동영상 자료, 수업성찰지 및 교사 대상 심층면담 내용을 토대로 수업사례분석을 실시하였다. 각 자료수집 방법에 따른 분석 방법은 다음과 같다. 첫째, 수업관찰은 디지털 콘텐츠 활용 수업이 이루어지는 교실 현장의 수업을 녹화한 후 연구진이 수업동영상을 관찰하고 수업관찰지를 활용하여 수업의 주요사항을 기록하는 방식으로 이루어졌다. 수업관찰지는 그림 1 양식과 같다.

수업 관찰지				
일시	년	월	일	과목
수업교사				참관자
영역	항목			관찰내용
수업 개관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동기유발이 적절한가?</li> <li>• 학습자의 참여를 이끄는가?</li> <li>• 수업활동이 적절이 실행되는가?</li> <li>• 적절한 평가가 이루어지는가?</li> </ul>			
디지털 콘텐츠 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생의 수준을 고려한 도구인가?</li> <li>• 활동에 적절한 자료와 도구를 준비하였는가?</li> <li>• 제작한 교재 및 자료 활용이 적절한가?</li> <li>• 흥미를 유발하는 자료 및 도구인가?</li> </ul>			
수업 진행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생 반응에 대한 적절한 지원이 있는가?</li> <li>• 수업이 학생의 자발적 참여를 유도하는가?</li> <li>• 학생의 주의집중, 흥미를 이끄는가?</li> <li>• 교사와 학생, 학생과 학생 간 상호작용이 적절히 이루어졌는가?</li> </ul>			
디지털 콘텐츠 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기기의 안정성 및 환경이 적절한가?</li> <li>• 프로그램의 안정성 및 환경이 적절한가?</li> </ul>			
기타				

그림 1. 수업관찰지 양식  
 Figure 1. Class observation form

둘째, 수업성찰지는 담당 교사가 자신이 적용한 수업에 대해 스스로 평가하고 성찰하는 내용을 포함하고 있으며, 수업을 실행한 후 교사는 녹화된 수업영상과 함께 연구진에게 수업성찰지를 제출하였다. 구체적인 내용으로는 디지털콘텐츠를 활용하여 좋았던 점, 본 수업 적용 시 유의해야 할 점이나 활용할 수 있는 팁, 본 수업으로 인한 학생의 변화 등이 포함되었다.

셋째, 교사 대상으로 개별 면담을 실시하여 디지털

콘텐츠 활용 수업을 준비할 때 필요한 사전 준비나 사전 교육 여부, 수업에서의 학습활동 및 활용 방식, 수업에서의 교사와 학생들의 상호작용, 수업 이후의 후속활동 등에 관해 묻는 비구조화된 질문지를 개발하여 실시하였다. 각 수업에 따른 면담 시간은 약 1시간이 소요되었다.

## III. 연구 결과

### 1. 디지털 콘텐츠 활용 수업을 위한 사전준비

학교에서 디지털 콘텐츠 활용 수업을 위해 네트워크, 보조공학기기 등의 인프라 구축이 필요하다. 연구대상 학교에서는 대부분 인터넷과 태블릿PC, 스마트TV, 전자칠판, 보조공학기기 등이 구비되어 있는 것으로 나타났다. 지체장애 학생의 지원 요구 사항에 따라 컴퓨터 조작을 위한 스위치나 스위치 연결도구, 의사소통판이 구비되어 있었다. 그림 2는 스위치와 보완대체의사소통 앱을 활용하여 디지털 콘텐츠를 조작하고 활용하는 수업 장면이다.



그림 2. 디지털 콘텐츠 조작 지원을 위한 스위치와 보완대체의사소통 앱 활용 수업 장면

Figure 2. A class scene using switches and AAC app to support digital content manipulation

디지털 콘텐츠 활용을 위한 사전준비로 교사 측면에서 프로그램 및 자료 선정, 학생들을 위한 개별화된 자료 준비가 필요한 것으로 나타났다. 프로그램 및 자료는 교과서 제재 관련 내용을 검색하거나 관련 앱을 직접 다운로드 받아 사용해보고 결정하였고 유튜브 등의 영상도 수업에 효과적으로 활용되는 것으로 나타났다. 특히 지체장애 학생의 특성을 고려하여 구어 의사소통이 어려운 학생을 위해 사전에 차시에 맞게 상징 및 어휘를 넣는 의사소통판을 만드는 과정이 필요하였고, 프

로그래밍 선정 시에도 단순한 조작 기능을 우선적으로 고려하여 학생들이 복잡한 화면 조작 없이 단순한 동작이나 스위치를 연결하여 클릭만 하여 넘기는 식의 활동을 할 수 있는 프로그램 지원이 필요한 것으로 나타났다.

## 2. 디지털 콘텐츠를 활용한 학습활동 분석 결과

디지털 콘텐츠를 활용한 수업에서 학습자의 동기유발을 위해 유튜브 등의 영상자료가 많이 활용되는 것으로 나타났다. 참여 교사는 영상과 함께 학습지를 활용하는 방식으로 반복학습의 중요성을 강조하였다. 이와 같은 디지털 콘텐츠 활용 수업의 장점으로 학생의 주의 집중과 흥미, 그로 인한 수업참여 증진 효과를 보고하였다. 지체장애 학생의 경우 반복 동작을 통해 프로그램을 조작하면서 신체적 지원을 하지 않아도 스위치 등으로 악기 연주 등의 유의미한 활동에 참여할 수 있다는 점을 장점으로 제시하였다.

연구참여자들은 서책형 수업과 디지털 콘텐츠 활용 수업을 비교하여 다음과 같은 효과를 보고하였다. 첫째, 서책형 수업에서는 교사가 설명하고 학생들은 듣는 방식으로 수업이 진행되나 디지털 콘텐츠 활용 수업에서는 영상, 소리 등의 미디어와 조작가능한 프로그램을 통해 학생의 흥미유발과 참여의 질적 수준을 증진시킨 것으로 나타났다. 둘째, 서책형 수업에서는 쓰기, 붙이기 등 교사의 신체적 도움 없이 진행할 수 없는 활동들에서는 지체장애학생의 독립적 참여가 어렵고 시간 소모가 많은 반면, 디지털 콘텐츠를 활용할 경우 간단하게 터치하는 방식으로 신체적 수고를 덜어주고 수업참여의 효율성을 제고하였다고 보고하였다.

또한 연구 참여교사는 디지털 콘텐츠 활용 수업에서 개별교수와 조별활동 등 다양한 수업모형을 적용하려는 노력을 수행한 것으로 나타났다. 출석학생 수가 적은 지체장애학교에서 수업 시 모바일 앱을 활용하여 교사가 한 학생을 지원할 때 다른 학생이 수업시간 중에 방치되지 않고 유의미한 활동에 참여할 수 있도록 피드백을 하거나 응원할 수 있도록 하였다. 디지털 콘텐츠 활용 수업 시 어려움이 있는 학생들을 위한 지원방안으로, 갑자기 큰 소리에 과긴장을 나타내는 학생을 지원하기 위해 사전에 교사가 구어적 지시를 제공하였고, 학생들의 문제행동이나 기기를 던져 파손될 우려에 대해 사전에 지도하고 예방할 수 있는 방안을 마련하고 있는 것으로 나타났다.

## 3. 디지털 콘텐츠를 활용한 학습활동에서 상호작용 분석 결과

연구 결과 디지털 콘텐츠 활용을 통해 전반적으로 학생들의 집중도가 높아지고 활동 참여가 높아지는 결과를 보였다. 교사 중심의 설명식 수업보다 학생들이 직접 참여하는 활동 비중이 커짐에 따라 학생참여도와 집중이 높아졌다. 또한 학생들이 스마트기기를 가지고 수업에 참여하게 되면서 학습에 대한 접근성을 높여주고 학생 활동을 촉진시켜 온라인 커뮤니티 활동 등 다양한 참여 기회를 확장시켜 준 것으로 나타났다. 이를 통해 학생들은 더 능동적으로 수업에 참여하고 발표빈도도 증가한 것으로 나타났다.

특히 디지털 콘텐츠 활용 시 학생의 반응과 상호작용이 향상되었는데 중도중복장애학생이 처음부터 스위치를 누르거나 조작방법을 인식하지 못하더라도 반복 경험을 통해 학생의 신체적 특징을 고려하여 스위치 등의 조작도구를 어떤 방향과 어떤 각도로 제시할 것인지의 물리적 특성이 사전에 고려되는 것이 필요한 것으로 나타났다.

## 4. 디지털 콘텐츠를 활용한 학습활동의 후속활동 결과 분석

디지털 콘텐츠를 활용한 학습활동에서 자료수집 및 저장, 공유 매체 등이 있는지를 조사한 결과 참여 교사들은 밴드나 구글 클래스룸, 다음 카페 등의 온라인 커뮤니티를 활용하여 수업자료를 공유하고 후속 활동을 안내하는 것으로 나타났다. 학교에서 사용하는 디지털 기기를 가정에 대여하여 온라인 수업에 활용할 수 있도록 하는 학교 사례도 있었다. 디지털 기기를 가정에 대려한 경우 대부분 학부모가 협조하여 관리가 비교적 용이한 것으로 나타났다.

후속활동의 내용 측면에서는 학습한 내용의 심화, 확장보다는 기존에 학습한 내용을 반복할 수 있도록 진행하였다. 수업장면을 촬영해서 올리거나 학교에서 배운 활동이나 노래를 올려서 가정과 연계하여 반복학습할 수 있도록 안내되었다. 가정과 연계하여 교사가 제공한 디지털 콘텐츠를 활용하기 위하여 기기 보관 및 활용, 콘텐츠 접근을 통한 반복 학습 면에서 부모의 관심과 지원, 협력의 필요성이 강조되었다.

## IV. 논의 및 제언

본 연구에서는 지체장애 특수학교의 수업 사례조사 와 분석을 실시하고 미래 교육환경과 스마트교육 체제 를 구축하기 위해 특수교육 현장에서 디지털 콘텐츠가 효과적으로 활용되기 위한 방안을 다음과 같이 제시하 였다.

첫째, 전자저작물의 e-book과 프로그램 접근을 도와 주는 기기를 활용해 마우스 조작용이 필요한 콘텐츠에 지 체장애학생의 접근성을 높일 수 있다. 효과적인 컴퓨터 접근도구로 그림 3(a)와 같은 스윙에듀, 스윙버튼, 스윙 스트링, 3(b)의 보완대체의사소통 기기 마이토키 스마 트의 접근성 기능 등을 예로 들 수 있다(그림 3).



그림 3(a). 스윙에듀, 스윙버튼, 스윙스트링  
 Figure 3(a). Swing Edu, Swing Button, Swing String



그림 3(b). 마이토키 스마트  
 Figure 3(b). My Talkie Smart

둘째, 보완대체의사소통 기기 및 앱 활용 수업을 진 행할 수 있다. 마이토키 스마트, 나의 첫 AAC, 굿 커뮤니 케이션, 스마트 AAC 등의 보완대체의사소통 기기 및 앱을 활용하여 다양한 교과 시간에 학습할 내용과 관련 된 주요 단어를 학습하고 학생의 참여를 촉진할 수 있 다. 스마트 기기 활용 시 지체장애학생을 위한 보조도 구의 예와 활용방법은 표 2와 같다. 표 2에 제시된 보 조도구 마운트, 안전케이스, 스마트 미러링 등은 스마트 도구 활용 시 유용하게 활용될 수 있다.

표 2. 보조도구 예와 활용방법  
 Table 2. Support tools and how to use them

보조도구	활용방법
마운트 (mount)	지체장애 학생의 자세와 시력을 고려하여 알맞은 눈높이와 위치에 화면이 움직이지 않도록 고정
안전케이스	갑작스러운 근긴장변화나 실수로 기기를 떨어뜨렸을 때 보호할 수 있도록 보호케이스 활용 필요. 태블릿 PC의 의사소통판을 직접 선택하는 학생 중 미세한 조절이 어려워 원하는 상정이 눌리는 경우가 발생하므로 EVA를 잘라 키카드를 만들어 활용하면 좋음.
스마트 미러링	학생의 태블릿 PC를 교실화면에 미러링으로 보여주어 발표 수업에 활용할 수 있음.

셋째, 미술관, 식물원, 박물관 등 증강현실을 제공하는 앱(예: 서울역사박물관앱, VR 소리미술관, Google Arts & Culture VR 등)을 활용하여 지체장애학생이 현장학습 전 미리 해당 장소에 대한 정보를 알아볼 수 있으며, 다양한 직업환경을 간접적으로 체험해보게 함으로써 직업교육에 활용할 수 있다[7]. 지체장애학생의 체험 경 험을 증진시키고 현장 견학 전 사전교육 측면에서 학습 경험을 증진시키기 위하여 시뮬레이션 형태의 다양한 프로그램을 활용할 수 있다(그림 4). 실감형 콘텐츠는 한국교육학술정보원(KERIS)의 교육과정 디지털 교과 서에서 제공하고 있으며 과목에 따른 여러 실감형 콘텐 츠가 있으며 AR 촬영이 가능한 카메라로 직접 필요한 자료를 제작할 수도 있다[8]. 그림4(a)는 서울역사박물관 전시관 VR 콘텐츠, 그림 4(b)는 KERIS 실감형 콘 텐츠로 코로나19로 인한 비대면 교육상황에서도 장애 학생들에게 유용하게 활용된 콘텐츠 유형이다[9][10].



그림 4(a). 서울역사박물관 VR 전시관  
 Figure 4(a). Seoul Museum of History VR exhibition hall

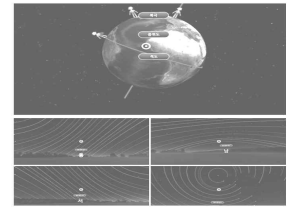


그림 4(b). KERIS 실감형 콘텐츠  
 Figure 4(b). KERIS realistic content

마지막으로 위에서 제시한 프로그램 접근성을 높이 기 위하여 대체입력기나 대체입력 프로그램 등 보조 공학 활용 수업을 진행할 수 있다. 지체장애 학생 개별 특성에 맞게 컴퓨터나 태블릿 PC를 설정할 수 있으며 (예: 토글키, 클릭키), 윈도우즈 설정의 [접근성]을 높이 기 위한 방안을 적용할 수 있다(표 3).

표 3. 지체장애학생의 디지털 콘텐츠 접근성을 높이기 위한 윈도우즈 설정 방법  
 Table 3. How to set up Windows to increase accessibility to digital content for students with physical disabilities

구분	기능
고정키	두 개의 키를 동시에 누르기 힘든 경우 특수 명령 키를 눌러있는 상태로 고정하는 것
필터키	너무 짧게 누르거나 반복입력한 키를 자동무시하는 기능, 탄력키, 느린키
화상키보드	키보드 이미지를 컴퓨터 모니터에 위치시켜 마우스로 입력 가능하도록 지원

디스플레이	고대비(색, 글꼴 설정), 커서 옵션(깜빡이는 속도, 커서 너비) 변경
마우스	마우스키(키보드의 숫자 키보드)로 마우스를 움직이는 기능
음성인식기능	음성으로 타이핑 지원

## V. 결 론

코로나19를 겪으며 특수교육 현장에서는 다양한 디지털 기기를 활용한 스마트교육의 중요성이 강조되었으나 특수교육 관련 콘텐츠나 수업 모델에 대한 연구는 부족한 실정이다. 특히 디지털 도구 접근에 어려움을 보이는 지체장애학생의 경우 수업 상황에서 보조공학 지원이 필요하므로 이를 적용한 수업모형 개발이 필요하다. 이에 후속연구에서는 지체장애를 포함한 다양한 장애 유형의 디지털 활용 수업 사례 분석을 통하여 체계적인 교수학습 지원 방안 마련을 통한 지원체계 구축 연구가 이루어져야 할 것이다.

## References

- [1] J.Y. Son, "A Research Review on Usage and Effectiveness of Smart Learning for Students with Disabilities in Korea," *Special Education*, Vol. 12, No. 3, pp. 79-105, October 2013.
- [2] [https://www.nise.go.kr/ebook/site/20190107\\_111451/admintool](https://www.nise.go.kr/ebook/site/20190107_111451/admintool)
- [3] H.S. Kim, "An Analysis of Classroom Ecosystem Using Digital Textbook," *The Journal of Curriculum and Evaluation*, Vol. 18, No. 3, pp. 109-138, November 2015. <https://doi.org/10.29221/jce.2015.18.3.109>
- [4] J.Y. Song, J.H. Son, J.H. Jeong, and J.H. Kim, "Development and Effects of Instruction Model for Using Digital Textbook in Elementary Science Classes," *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, Vol. 10, No. 3, pp.262-277, December 2017. <https://doi.org/10.15523/JKSES E.2017.10.3.262>
- [5] H.J. Cha, B.K. Kye, and K.H. Jeong, "Analysis of Impacts of Digital-Textbooks on Learners' Self-regulated Learning and Problem-solving Competency," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 2, pp. 13-25, December 2017. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2017.17.02.013>
- [6] J.H. Sung, Y.H. Cho, G.T. Jo, S.Y. Huh, and S.H. Yang, "Exploring the roles of a digital textbook in learner-centered education," *The Journal of*

*Educational Information and Media*, Vol. 23, No. 4, pp. 831-859, December 2017. <http://dx.doi.org/10.15833/KAFEIAM.23.4.831>

- [7] [https://museum.seoul.go.kr/www/NR\\_index.do?ss=ok](https://museum.seoul.go.kr/www/NR_index.do?ss=ok)
- [8] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.keris.contarvr>
- [9] J.H. Lim, H.I. Jeon, "Current status and needs for special education to support educational gaps for students with disabilities after COVID-19," *The Journal of the Convergence on Culture Technology(JCCT)*, Vol. 9, No. 6, pp. 33-39, November 2023. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.6.33>
- [10] <https://www.nise.go.kr/sub/info.do?page=011100&m=040301&s=eduable>