

오픈 콘텐츠를 활용한 디지털 리터러시 학습 요소 구성과 활용

홍명희 · 이순영

서울교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

인공 지능 기술의 발달과 소프트웨어 중심 사회로의 변화로 누구나 접근 가능할 수 있으며 안정적이고 지속 가능한 다양한 오픈 콘텐츠 속에서 어떻게 접근, 이해, 활용하고, 또한 새로운 오픈 콘텐츠를 어떻게 만들고 공유하는지에 대한 디지털 리터러시 교육의 필요성이 제기되고 있다. 이러한 시점에서 본 논문은 디지털 리터러시를 데이터, 도구, 장치 요소에 대한 각각 하위의 리터러시 개념인 컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시로 계층화하고 인지적 능력과 비인지적 능력을 포함하는 개념으로 정의하였다. 또한 오픈 콘텐츠는 OER(Open Educational Resource)과 Open Access 운동과 같이 누구나 자유롭게 사용하고 공유할 수 있는 교수-학습 자료로 정의하고, 두 정의를 기반으로 한 디지털 리터러시 요소 활용 방안으로 디지털 리터러시 교육을 위한 3단계 전략을 마련하여 디지털 환경에서 오픈 콘텐츠를 선정하고, 다음으로 디지털 리터러시 교육 방안을 제시하며, 마지막으로 디지털 리터러시 역량을 함양하기 위한 교육 활동을 실시하는 교육 프레임틀을 제시하였다.

키워드 : 디지털 리터러시, 디지털 리터러시 교육, 오픈 콘텐츠, 학습 요소 구성, 교육 방안

A Study on Composition and Utilization of Digital Literacy Education elements Using Open Contents

Myunghui Hong · Soonyoung Lee

Department of Computer Education, Seoul National University of Education

ABSTRACT

The development of artificial intelligence technology and the shift to a software-driven society are raising the need for digital literacy education on how to access, understand, use, create and share new open content in a variety of sustainable open content. At this point in time, this paper defines the digital literacy as the subliteracy concept for data, tools, and device elements. It is defined as a concept that includes cognitive and non-cognitive abilities and is stratified by computer literacy, ICT literacy, and information literacy. Open content is also defined as teaching-learning materials that can be used and shared freely by anyone, such as the Open Education Resource (OER) and the Open Access movement.

Based on the two definitions, a three-step strategy for digital literacy education was developed to select open content in the digital environment, followed by a digital literacy education plan, and finally, an education frame to foster digital literacy capabilities.

Keywords : Digital Literacy, Digital Literacy Education, Open Content, Composition of Digital Literacy Education elements, Education Methods

본 논문은 2018년도 서울교육대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음.

교신저자 : 이순영(서울교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2018-12-18

논문심사 : 2018-12-21

심사완료 : 2018-12-24

1. 서론

제4차 산업 혁명 시대에 진입하면서 가장 주요한 기술은 인공지능 기술이며, 이를 활용한 소프트웨어 중심 사회로의 변화로 정의하고 있다[11, 22]. 인공지능의 기술은 과거에는 지식 기반의 전문가 시스템의 개발 형태로 시작되어 발전하였으며 현재에는 데이터 기반의 딥러닝 기술의 발전으로 새로운 도약을 이루고 있다[11]. 최근들어 인공지능 기술 발전이 가능하게 가장 큰 계기는 데이터 기반이 가능한 빅데이터의 구성과 활용이 가능한 컴퓨팅 환경에 있다[15]. 웹이 개발된 이래로 대부분의 인터넷 서비스가 “Web as Platform” 형태로 발전하고 있으며, 웹 서비스 응용 프로그램의 대부분은 사용자의 개방, 공유, 참여성을 가진 Web 2.0 환경으로 바뀌어 오픈 콘텐츠를 구성하고 활용하게 되었다.

오픈 콘텐츠는 웹을 사용하는 모든 사람이 만들어가는 대표적인 집단 지성의 형태로서 다양한 멀티미디어 데이터로 구성된다. 웹 서비스가 이루어지는 초기에는 포털 사이트 중심으로 정보 검색과 정보 제공이 주로 이루어졌지만 현재의 디지털 환경은 사용자가 직접 콘텐츠를 만들고 제공하고 공유하는 Web 2.0 환경으로 바뀌게 되었다. Web 2.0의 대표적인 서비스로 Wikipedia와 YouTube는 웹 백과사전과 동영상 서비스를 하는 사이트로 시작하여 현재 전 세계적으로 많은 활용이 이루어지고 있다. 또한 SNS의 발달로 전 세계적으로 활용되고 있는 Facebook, Twitter 뿐만 아니라 국내에서 많이 사용하는 Kakao 등의 서비스에서는 실시간으로 공유되는 다양한 콘텐츠를 생성하고 공유하는 디지털 생태계를 만들어 가고 있다.

이렇게 누구나 웹 환경에서 쉽게 접근 가능하고, 또한 다양한 형태로 콘텐츠를 생산할 수 있는 디지털 콘텐츠를 오픈 콘텐츠로 정의하고 안정적이고 지속적으로 생산되고 활용되는 오픈 콘텐츠를 어떻게 만들고 공유하는지에 대한 이해와 교육의 필요성이 제기되고 있다. 이를 ‘디지털 리터러시 교육’으로 정의하고 본 논문에서는 이에 대한 다양한 분석과 교육 방안에 대하여 기술하고자 한다.

현재 우리나라의 초등학교에서 적용되고 있는 ‘2015년 개정 교육과정’에서는 미래사회 핵심역량 중에 ‘지식 정보 처리 역량’, ‘의사소통 역량’을 제시[17]하여 디지털

리터러시 교육에 해당되어 이에 대한 교육을 강조하고 있지만 체계적인 디지털 리터러시에 대한 국가수준의 교육과정의 내용 구성과 교육 방법의 마련에 어려움이 있다. ‘2015 개정 교육과정’에서 디지털 리터러시 개념을 포함하는 교과 교육 형태는 ‘창의적 체험활동’과 ‘실과’ 교과에서 이루어지게 된다. 창의적 체험활동은 시도 교육지원청과 단위학교중심 교육으로 구성되어 있기 때문에 국민 보통 교육으로 일관되고 표준화된 디지털 리터러시의 교육 여부 및 질을 평가하는 것은 쉽지 않으며, 또한 실과 교과목에서 이루어지는 컴퓨터 교육은 6학년에서 이루어지게 되는데 절대적인 시수의 부족으로 교육이 거의 이루어지지 못하는 현실이다[9].

따라서 디지털 리터러시의 구체적인 정의를 바탕으로 하는 디지털 리터러시 교수학습 내용, 방법, 평가의 연구가 필요하다. 그 동안 Web 2.0을 교육에 적용한 사례를 분석한 연구를 살펴보면, 대학생들 중심으로 협력학습과, 문제중심학습과 같은 구성주의적 관점의 연구가 주로 이루어졌기 때문에 연구대상의 확대, 다양한 교육 이론의 적용이 필요하다고 지적하였다[3].

따라서 본 연구에서는 디지털 리터러시의 구체적인 정의와 요소에 대한 내용을 기술하고, 이를 교육하기 위한 학습 요소를 선정, 구조화하며 이를 교육활동에 구현하기 위한 전략 수립으로 교수 학습 모델을 마련한다. 디지털 리터러시 교육에서 필수적인 대상 콘텐츠는 웹 환경에서 활용 가능한 오픈 콘텐츠를 기반으로 구성한다.

본 논문의 구성은 2장에는 본 논문과 관련된 관련 연구로서 오픈 콘텐츠와 디지털 리터러시에 대한 개념, 교육 실태를 설명하고, 3장은 이에 대한 구체적인 디지털 리터러시 학습 요소를 분석하며, 4장은 이를 활용한 교육 모델을 보여주고, 5장에서는 결론을 기술한다.

2. 이론적 배경

2.1 오픈 콘텐츠의 개념과 활용

일반적으로 누구나 제한 없이 자유롭게 활용하는 콘텐츠를 오픈 콘텐츠로 정의할 수 있다. 김은혜(2015)는 오픈 콘텐츠를 ‘웹 사이트를 기반으로 공개되어 특별한 제한 없이 누구나 이용할 수 있으며 창작, 수정, 공유,

제배포할 수 있는 콘텐츠'라고 정의하고, SW 교육을 위한 오픈 콘텐츠로 Scratch, code.org, Entry를 선정하여 이를 교육하는 교수학습모형을 개발하였다[10]. 허원(2012)는 오픈 콘텐츠를 “OER(Open Educational Resource)과 Open Access 운동과 연관지어 소프트웨어는 물론이고 콘텐츠 분야에서 교육 및 연구자료를 공유하는 활동”으로 설명하였다. 즉 수업에서 다른 사람이 만든 콘텐츠를 활용해 수업을 하는 것인데 구체적으로 오픈 API를 활용한 Google Map, YouTube의 서비스와 연계한 형태의 서비스를 제시하였다[4].

John, B. 외 4인(2016)은 오픈 콘텐츠를 2002년 유네스코에서 처음 사용된 Open Educational Resources(OER)으로 누구나 자유롭게 사용하고 공유할 수 있는 교수 학습자료로 설명하며, 학습자의 효과적인 학습을 위해 OCSL(Open Content Social Learning)를 개발하여 학습자 중심의 학습 목표, 선호도에 따라 콘텐츠를 일치시켜 온라인 학습 경험하게 하여, 학습자 상호작용과 참여를 증가시켰다[8].

또 다른 오픈 콘텐츠의 정의는 오픈 소스 소프트웨어와 연계하여 만들어진 글, 동영상, 음악 등의 창작물을 공유, 이용하는 것을 말하며 그 예로 위키피디아를 들 수 있다[23]. 지금까지 많이 통용되는 용어는 오픈 소스 소프트웨어이며 이의 정의를 살펴보면, 무료 소프트웨어이며 소스코드를 개방한 상태로 실행 프로그램을 제공하는 동시에 소스코드를 누구나 자유롭게 개작 및 재배포할 수 있도록 허용된 소프트웨어이다[13].

Web 2.0의 활용 환경의 변화와 클라우드 컴퓨팅 기술 발전의 변화에 따라 ‘개방, 공유, 참여’의 정신으로 모든 데이터와 사용 도구의 공유 환경이 더욱 진화하고, 또한 시간이 지남에 따라 축적된 데이터의 양의 폭발적으로 증가하고, 데이터의 분석 기술의 발달로 데이터의 질은 향상되어 가고 있다.

이와 같이 오픈 콘텐츠란, 공유하는 데이터와 소프트웨어 도구로서 교수학습 과정에 필요한 OER(Open Educational Resource)의 개념으로 누구나 자유롭게 사용하고 공유하고 제작하는 디지털 콘텐츠로 정의한다.

2.2 디지털 리터러시의 정의

디지털 리터러시(Digital Literacy)의 개념은 디지털과

리터러시의 합성어로 디지털에 대한 제작과 공유 활용 기술의 습득과 환경을 이해하는 포괄적인 의미로 사용되고 있다. 디지털 테크놀로지의 발전과 컴퓨팅 환경의 변화에 따라 디지털 리터러시의 의미를 더욱 광의적이고 포괄적으로 해석되어지고 있다. 우선적으로 컴퓨팅 기술로 대표되는 디지털 이론 기술로 디지털 데이터는 영구 보존성을 가지고 있으며, 모든 미디어에 디지털 데이터는 동일한 처리 방식을 가지고 있으며, 또한 디지털 데이터는 프로그래밍이 가능하여 의도를 가지고 변형이 가능하며, 데이터를 활용하여 대화 기능을 부여할 수 있는 특징을 가진다[14]. 디지털 리터러시에 대한 의미있는 몇 가지 정의를 살펴보면 미국 ALA (America Library Association)은 디지털 리터러시의 개념을 ‘디지털 정보를 찾고 이해, 평가, 창조하고 주고받기 위하여 정보와 통신 기술을 사용할 줄 아는 능력으로 인지와 기술을 모두 필요로 한다’라고 정의하였다[1]. 영국의 교육정보화 기관 JISC에서는 디지털 리터러시를 디지털 사회에서 적합하게 살고, 학습하며 일하는 역량을 말하고, 6가지 요소로 1) 디지털 정체성과 웰빙, 2) 정보·데이터 3) 미디어 리터러시, 4) 디지털 학습과 자기개발, 5) 디지털 창조 혁신, 6) ICT 능숙함으로 설명하였다[7]. 캐나다 디지털 미디어 리터러시 센터(MediaSmart)는 ICT 기술의 접근(Access), 사용(Use), 이해(Understand), 창조(Create)와 비판적 사고, 창의적 사고과정으로 나누어 하위 요소를 설명하였다[16]. 김수환 외 7인(2017) 연구에서는 디지털 리터러시를 디지털 테크놀로지의 이해·활용과 디지털 의식·태도로 구분하고, 이것이 디지털 사고능력으로 비판적 사고력, 컴퓨팅 사고력, 창의적 사고력과 작용하여 커뮤니케이션&협업, 문제해결, 콘텐츠 창작을 하는 실천적 역량이라고 하였다[12].

2.3 디지털 리터러시 교육의 실태

디지털 리터러시 교육은 디지털 리터러시에 대한 교육활동으로 디지털 리터러시 교육 내용의 목표와 디지털 리터러시 교육 내용 등에 관한 내용을 정의하고 있다. 우선적으로 우리나라 디지털 리터러시 교육활동 현황을 살펴보면 국가수준 교육과정[19]에서 초등학교 디지털 리터러시 교육은 저작권 및 개인정보보호와 같은 정보통신윤리교육에만 중점을 두고 있으며, 중등교육과

정의 정보교육과정[18]을 살펴보면 ‘정보문화’, ‘자료와 정보’, ‘문제해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역으로 구분되어 정보문화소양과 컴퓨팅 사고력을 핵심역량으로 기르고자 하였다. 이중 디지털 리터러시와 관련이 깊은 정보문화소양 역량은 다시 하위요소를 두어 ‘정보윤리의식’, ‘정보보호능력’, ‘정보기술 활용능력’으로 두었다. 내용체계를 살펴보면 정보사회의 특성과 진로, 개인 정보와 저작권 보호, 사이버 윤리, 자료의 유형과 디지털 표현, 자료의 수집, 정보의 구조화로 나누어 구성되었다.

해외의 경우를 살펴보면 ISTE는 학생을 위한 표준교육과정의 목표를 자율 학습자(empowered learner), 디지털 시민(digital citizen), 지식 구성자(knowledge constructor), 혁신적 설계자(innovative designer), 컴퓨터적인 생각자(computational thinker), 창의적 의사소통자(creative communicator), 세계적 협력자(global collaborator)로 정하고, 그 하위에 이를 위한 성취기준을 설정해 놓았다[5]. 그중 디지털 리터러시와 관련된 내용을 예를 들면 ‘학생들은 학습 목표를 설정하고, 그것들을 성취하기 위해 기술(technology)을 활용하는 전략을 개발하고, 이를 학습과정에 반영한다’, ‘학생들은 디지털 개인 정보 보호 및 보안을 위해 개인 데이터를 관리하고 온라인 검색하는 데이터 수집 기술을 안다.’ 등이다. 이는 코딩교육 뿐 아니라 디지털 리터러시 교육이 이루어져야 하고, 동시에 이전의 ICT 활용 교육의 역기능인 단순히 Tool의 사용만을 강조하는 것에서 벗어나 학생들의 학습하는 과정의 도움이나, 디지털 환경에서 세계 시민으로 잘 살기 위한 목적을 두어 교육이 실시되어야 함을 시사한다.

CSTA(Computer Science Teachers Association)는 2017년 K-12의 컴퓨터 교육에 대한 교육과정 성취기준을 재정비하여 홈페이지에 게시하였다. 성취기준을 학생 발달에 따라 5단계(1A, 1B, 2, 3A, 3B)를 두었는데 그중 초등학생 수준인 1A(유치원에서 2학년), 1B(3학년에서 5학년)의 디지털 리터러시 교육을 살펴보면 <Table 1>과 같이 ‘컴퓨팅 시스템’, ‘네트워크와 인터넷’, ‘데이터와 분석’, ‘컴퓨팅의 영향’으로 구분하고 이를 다시 하위 개념으로 나누어 디지털 리터러시 교육을 제시하고 있다[2]. 이는 디지털 리터러시 교육이 각 단계별 전체 성취기준(1A:18개, 1B:21개)에서 10개, 11개로 50% 이상

을 차지하는 것으로 우리나라 역시 초등학교에서부터 디지털 리터러시에 대한 교육이 체계적이고 비중 있게 다뤄져야 함을 시사한다.

<Table 1> CSTA K-12 Computer Science Standards focused on Primary Digital Literacy Education

Grades	Standards concept	subconcept
K-2(1A) 3-5(1B)	computing systems	Devices(1A,1B), Hardware&Software(1A,1B), Troubleshooting(1A,1B)
	Networks & the Internet	Cybersecurity(1A,1B), Network Communication & Organization(1B)
	Data & Analysis	Storage(1A), Collection Visualization & Transformation(1A,1B), Inference & Models(1A,1B)
	Impacts of Computing	Culture(1A,1B-2), Social Interactions(1A,1B), Safety Law & Ethics(1A,1B)

이와 같이 디지털 리터러시 교육은 디지털 생태계의 정보 및 통신 기술을 사용하여 디지털 정보를 접근, 이해하고, 사용, 공유하는 능력을 기르고, 기본 읽기, 쓰기 능력은 물론이고 진정한 디지털 사용능력인 기술적 사용능력, 사고능력, 비인지적 능력이 있는 디지털 시민이 되기 위해 필요하다.

3. 디지털 리터러시 학습 요소 분석

3.1 디지털 리터러시의 구성

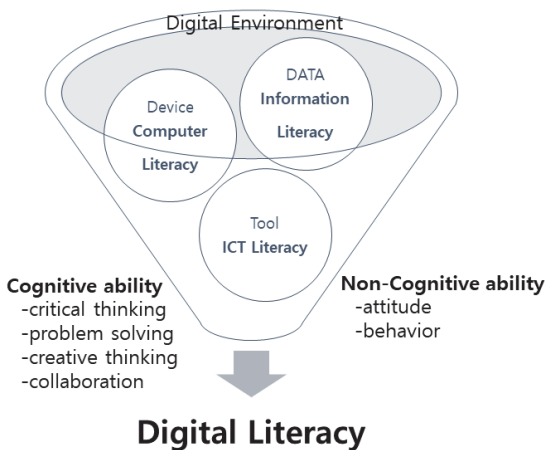
디지털 리터러시를 정의하는 것은 앞 장에서 기술한 바와 같이 디지털 리터러시 교육을 위해서 매우 중요한 활동이다. 디지털 리터러시의 정의는 컴퓨팅 기술의 변화에 따라 범위와 내용의 변화가 매우 강한 의존성을 가지고 있으며, 또한 디지털 리터러시의 범위 확장이 넓어지고 있는 경향이 있다. 이와 같은 디지털 리터러시에 대한 특성을 포함한 정의로는 (Fig. 1)과 같이 디지털 환경에서의 데이터(Data), 도구(Tool), 장치(Device)로 구분하여 데이터는 정보 리터러시, 도구는 ICT 리터러시, 장치는 컴퓨터 리터러시로 계층화하여 정의하였다.

컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시는 각각 인지적 영역, 비인지적 영역으로 나누고, 인지적 요소에는 비판적 사고(critical thinking), 문제 해결(problem solving), 창조적 사고(creative thinking), 협동(collabolation)의 사고 과정을 포함하고 있다. 컴퓨터 리터러시는 장치의 운용을 중심으로 컴퓨팅 디바이스를 조작하여 활용하고, 인터넷과 같은 네트워크 기본구조 및 원리를 이해하여 사용할 수 있는 능력이다. ICT 리터러시는 도구 중심으로 운영체제, Tool(APP)과 같은 소프트웨어의 기본 원리를 이해하고 이를 활용하여 콘텐츠에 접근, 이해, 사용, 창조, 공유하는 능력이다. 정보 리터러시는 데이터를 의미있는 정보로의 변환을 의미하여 정보에 접근하여 이를 디지털 맥락과 관련해 비판적으로 이해하고 공유 시 발생 되는 저작권이나 개인정보를 아는 것을 말한다. 이러한 세 리터러시로 구성되어지는 디지털 리터러시는 개인의 인지적 능력과 비인지적 능력을 모두 포함한 개념으로 정의한다. 기본적으로 디지털 리터러시를 구성하는 데이터, 도구, 장치들은 컴퓨터 테크놀로지가 동적으로 변화함에 따라 그 하위 요소들을 추가, 삭제, 변경이 가능하도록 구성할 수 있다.

근할 수 있는 오픈 콘텐츠를 운영하기 위하여 교육용 소프트웨어 도구와 교육용 웹사이트에 대한 분석을 바탕으로 활용 가능한 오픈 콘텐츠 기반의 도구의 모습은 <Table 2>와 같이 구성한다[21]. 도구의 분류와 선정은 교육활동에 참여하는 많은 활동가가 자신의 경험을 공유하는 사이트 정보를 기반으로 하여 다양한 교육용 소프트웨어 도구와 웹사이트의 대한 활용 정보를 분석해 선정, 제공한다. 이에 대한 내용의 결과는 매우 동적으로 변화하며 분류의 기준과 이용 형태에 따라 차별화, 개별화하여 활용할 수 있는 정보로 모두 오픈 콘텐츠의 일부로 활용이 가능하다.

<Table 2> Popular Tools and Open Contents[21]

	Directory	Open Contents
Web Content & tools	Web resources	YouTube Wikipedia
	News and curation tools	Feedly
	Web course platform	Coursera
	Web search engines	Google Search
	Web browser	Google Chrome
	Document tools	Word
	Presentation tools	Powerpoint Prezi
	Spreadsheet tools	Excel
	Office suites	Google Docs & Drive
	Content development tools	Blog and weg page tool
Screenshot&screencasting		Camtasia
Image, graphic, infograhics		Canva
Audio and podcasting tools		Audacity
Video creation and editing tools		Adobe Premiere
Interative viedeo and contents		H5P
Animated explanier tools		Powtoon
Forms, survey and quiz tools	Google Forms	
Instructional tool	E-learning authoring tools	Articulate
	Learning platform&LMS	Moodle
	Audience response tools	Kahoot
Social tools	Social networks(and tool)	Twitter LinkedIn
	Message, meeting &webinar tools	Zoom WhatsApp
	Collaboration platforms	Slack
	File sharing platforms	Dropbox



(Fig. 1) Digital Literacy Concept

3.2 디지털 리터러시의 도구 요소

디지털 리터러시의 구성에서 정의된 도구는 교수-학습 활동에 활용 가능성이 높으며, 누구나 제한 없이 접

	Email Tools	Gmail
	Other collaboration tools	Padlet
Personal	Mindmapping tools	MindMeister
&Profess	Digital notebooks	OneNote
ional	Personal productivity tools	Grammarly
Tools	Personal Devices	Kindle

3.3 디지털 리터러시의 장치 요소 분석

디지털 리터러시의 구성에서 장치는 실제로 디지털 데이터를 제작하고 활용하는 기기로서 매우 중요한 요소이다. 이와 같은 장치는 일반적으로 하드웨어 기기와 네트워크 기기를 포함한 기기의 구성과 활용 방법에 대한 내용이다. 최근에는 하드웨어의 기술발전으로 데스크탑 PC의 활용에서 개인용 모바일 기기로의 변화가 가속화되어 학생 개개인이 자기의 기기를 개별적으로 소지하고 활용하는 BYOD(Bring Your Own Devices) 환경으로 변화하고 있다. 교육용 BYOD에 활용이 적합한 기기는 <Table 3>과 같이 우선적으로 휴대성이 좋으며, 무선 인터넷 연결이 가능한 기기로 기본적으로 데스크탑 PC/노트북, 태블릿 PC, 손가락 PC, 스마트폰과 같이 휴대가 가능한 휴대용 기기와 이를 지원하는 무선 네트워크 환경을 포함한다.

<Table 3> Devices of BYOD

	Directory	Utilization
H/W	DesktopPC/laptop	Search, all function usage
	Finger PC	produce, Carryability
	Tablet PC	and share group PT photog
	Smartphone	documents Personal raph
Net work	Cloud	and don't carry
	Environments	multimedia
	Wireless AP	Wireless Internet Connection
	Teaching tools	Presentation learning activity

리터러시 장치의 구성에서 데스크탑 PC와 노트북 활용의 특성은 쉽게 생산성 도구를 활용할 수 있고, 멀티미디어 자료의 생성, 정보 검색, 자료 저장에 이용하며 디지털 기기로서의 거의 모든 기능을 활용할 수 있고 안정적이고 빠른 실행이 가능하면서 쉬운 보드와 마우스 입력 장치를 활용할 수 있다. 그러나 고가의 장비로서 관리

의 어려움이 있고 기기의 종류가 다양하며 크기와 중량이 교수학습 활동에 자유롭게 휴대하기에 어려운 단점이 있다. 그리고 손가락 PC는 데스크탑 PC와 유사한 기능 활용이 가능하며 휴대성을 강화한 특징이 있다. 태블릿 PC 역시 문서와 멀티미디어의 검색, 저장, 생산, 공유가 가능하고 쉽게 휴대가 가능하며 모뎀 PT가 용이하다. 또한 최근에는 스마트폰의 활용이 가능하여 통신기능을 활용한 멀티미디어 정보 검색과 사진 촬영 기능, SNS 활동과 정보 공유, 정보 저장 및 다른 기기와의 연동이 용이하여 휴대성이 좋고, 모바일 네트워크 성능이 좋아 개인 선호도가 가장 높은 장치이다. 그러나 안드로이드, IOS와 같이 다양한 OS의 종류와 다른 버전의 활용 차이가 있으며 기기의 성능 차이, 화면 크기의 제한, 장비가 고가이며 통신비 부담이 발생할 수 있고 교수-학습 활동에 사용하기에는 공식적으로 관리하는 기기가 아니기 때문에 보유율이 불확실하고 입력 기능이 제한적이어서 정보 생성 능력이 떨어지는 문제점을 가진다.

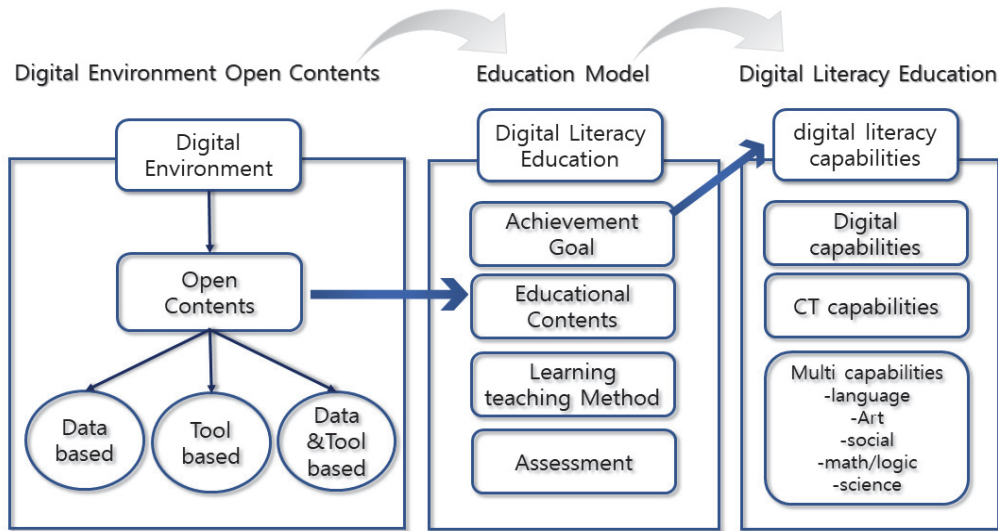
4. 디지털 리터러시 학습 요소의 활용

4.1 디지털 리터러시 교육

오픈 콘텐츠를 기반으로 디지털 리터러시 교육을 위한 학습 모형의 구성은 (Fig. 2)와 같이 구성한다. 리터러시 교육을 위하여 3단계로 구성하여 첫째로, 디지털 환경에서 오픈 콘텐츠를 선정하고, 다음으로 미디어 리터러시 교육 방안을 제시하여 디지털 리터러시 역량을 함양하기 위한 교육 프레임틀을 제시한다.

4.2 디지털 환경에서 오픈 콘텐츠 선정

오픈 콘텐츠를 활용한 디지털 미디어 교육을 위해서는 가장 먼저 활용 가능한 오픈 콘텐츠에 대한 파악 및 활용 전략을 수립하여야 한다. 우선적으로 오픈 콘텐츠의 영역은 대부분 디지털 데이터로 한정되어지나, 최근에는 클라우드 환경에서 오픈 소스 소프트웨어의 활용이 증가함에 따라 데이터를 생성하는 도구도 오픈 콘텐츠에 포함하여 활용할 수 있다. 예를 들어 디지털 텍스트 문서

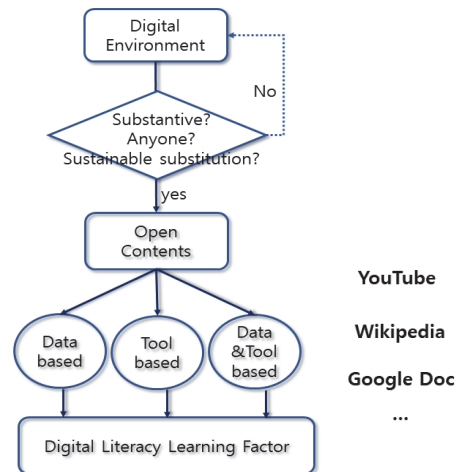


(Fig. 2) Overview of the Digital Literacy Learning Model based on Open Contents

를 제작하기 위해서는 다양한 문서 편집기를 누구나 제한없이 사용 및 공유할 수 있기 때문에 본 연구에서는 오픈 콘텐츠를 제작할 수 있는 도구도 이에 포함한다. 디지털 환경에서 오픈 콘텐츠를 포함시키는 선정 기준으로는 오픈 콘텐츠의 속성과 교육자료의 속성으로 구분하여 선정기준으로는 첫째, ‘실제적으로 많이 쓰이는가’, 둘째, ‘누구나 이용가능한가’, 셋째, ‘지속적으로 변경, 대체가 가능한가’, 넷째, ‘디지털 리터러시 교육에 적합한가’, 다섯째, ‘학생 발달 수준에 적합한가’에 대한 기준을 가지고 (Fig. 3)와 같이 실제적(Substantive)이며, 지속적으로 변경, 대체 가능(sustainable)한 누구나(Anyone) 사용할 수 있는 자원을 오픈 콘텐츠로 선정한다. 이러한 오픈 콘텐츠는 누구나 접근 가능한 범위에 따라 데이터만 접근 가능하면 데이터 기반으로, 데이터는 제공하지 않고 도구만 접근 가능하면 도구 기반으로, 이 모두를 제공하면 데이터 도구 기반으로 나눌 수 있다.

4.3 디지털 리터러시 교육 모델

오픈 콘텐츠를 기반으로 디지털 리터러시 교육이 이루어지기 위하여 교육용 디지털 콘텐츠와 소프트웨어 도구의 선정의 단계를 거쳐서 디지털 리터러시 교육의 단계로 이루어진다.



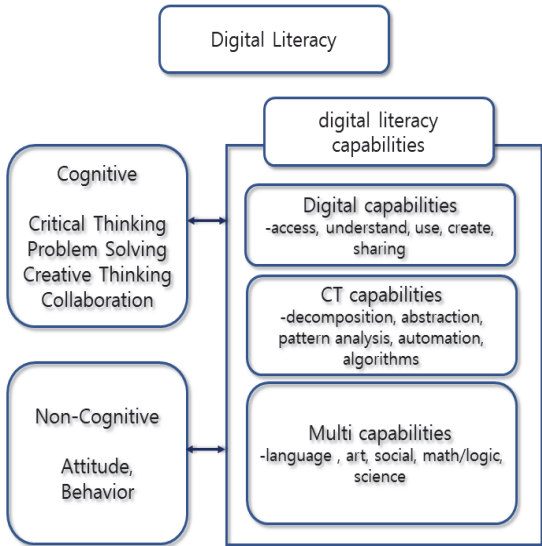
(Fig. 3) Overview of selecting open content

4.3.1 교육 목표

디지털 리터러시의 교육 목표의 설정은 (Fig. 4)와 같이 디지털 리터러시 역량을 함양하는 것이다.

디지털 리터러시 역량은 첫째, 디지털 데이터에 대한 접근, 이해, 수정, 생산, 공유 등의 디지털 역량, 둘째, 문제 해결을 위해 분해, 추상화, 패턴분석, 자동화, 알고리즘과 같이 CT(Computational Thinking) 역량, 셋째, 학교 교육에서 언어, 예술, 사회, 수학, 과학과 같이 여러

교과와 융합된 교과 융합 역량으로 구성할 수 있다. 또한 이러한 역량은 비판적 사고, 문제해결력, 창의력, 협업능력과 상호작용을 통해 교육이 이루어진 인지적인 형태와 비인지적인 능력인 태도와 행동에서도 반영되는 교육의 목표로 설정한다.

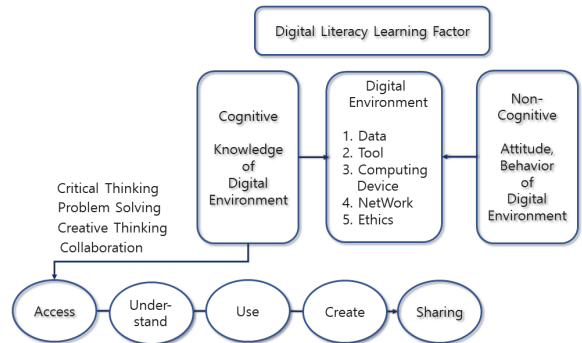


(Fig. 4) Digital Literacy Education Goal : Development of Digital Literacy Capability

4.3.2 교육 내용의 구성

디지털 리터러시 교육의 학습요소는 (Fig. 5)와 같이 첫째, 텍스트, 그래픽, 사운드, 동영상과 같은 데이터, 둘째, 앱을 포함한 소프트웨어 도구, 셋째, 하드웨어 기기를 포함하는 컴퓨팅 장치, 넷째, 인터넷을 기본으로 하는 네트워크, 다섯째, 사용 문화, 보안, 저작권, 문화 영향 등 여러 정보 통신 윤리 등으로 나누어 구성한다.

이 중 데이터, 도구, 컴퓨팅 장치, 네트워크, 윤리에 관한 부분은 디지털 환경에 대한 영역이고, 인지적 영역인 비판적 사고력, 문제해결능력, 창의적 사고, 협업능력의 상호작용을 통해 위의 5가지 영역에 대한 접근, 이해, 사용, 생산, 공유를 하는 것이다. 또한 비인지적인 영역으로 디지털 환경에 대한 실천적 태도나 행동으로 구분할 수 있다.



(Fig. 5) Digital Literacy Education Factor

이를 오픈 콘텐츠를 기반으로 디지털 리터러시 학습 요소를 추출하여 <Table 4>와 같은 활용 체계를 구안하였다. 데이터, 소프트웨어 도구, 컴퓨팅 장치, 네트워크, 윤리와 같은 5가지 학습 요소와 비인지적 요소에 대한 접근, 이해, 사용, 창조, 공유와 같은 학습 활동에 대한 포괄적인 제시를 하였다. 초등학교 저, 중, 고학년에 중점적으로 다뤄야 할 것을 ○, ◐, ◑로 표시하여 학습 내용에 대한 위계성을 확보하고자 하였다.

<Table 4> Digital Literacy Education Learning Factor based on Open Contents

Digital Literacy Education Learning Factor based on Open Contents	Personal Digital Literacy capabilities					
	Critical Thinking, Problem Solving, Creative Thinking, Collaboration					
	Access	Understand	Use	Create	sharing	
cognitive	Data	○◐◑	◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑
	Tool	○◐◑	◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑
	Device	○◐◑	◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑
	Network	○◐◑	◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑
	Ethics	○◐◑	○◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑
non-cognitive (attitude,behavior)	○◐◑	◐◑	○◐◑	◐◑	○◐◑	

학습 요소들 중 쉽게 학습 활동이 가능하며 어렸을 때부터의 방법과 디지털 환경에 대한 맥락을 이해하는 것이 중요하다고 생각하는 것은 ‘접근, 사용, 공유’ 활동으로 초등학교 전 학년에 공통적으로 필요하다. 그리고 정보통신윤리 영역은 초등 저학년 때부터 디지털 민주시민이 되기 위한 사이버 문화와 디지털 테크놀로지에 영향 등을 알기 위해 초등 저학년부부터 ‘이해’에도 초점

을 둔다.

그리고 분석과 비판적 사고가 필요한 ‘이해’ 활동은 초등 중학년부터 중점을 두며, 문제해결능력, 창의적 사고, 협업 능력이 필요한 ‘창조’ 활동은 초등 중, 고학년 부터 중점을 둔다.

CSTA[2] 역시 1A(유치원에서 초등 2학년) 단계에서 Computing Systems과 Networks&the Internet 영역은 이해보다는 접근, 사용을 통한 경험 이야기하기에 초점을 두었고, Data&Analysis 영역은 Data와 Tool의 접근, 사용을 먼저 하고, 그 이후 생산, 분석, 이해한다. Impacts of Computing 영역은 접근, 이해, 사용, 공유 모두 초점을 둔다.

1B(초등 3학년에서 5학년) 단계에서 Computing Systems과 Networks&the Internet은 이해를 바탕으로 한 사용 즉, 종이나 드로잉 도구를 통한 모델을 그려보는 생산활동, 토론 활동에 초점을 두었으며, Data&Analysis 영역 역시 Data와 Tool의 이해를 바탕으로 한 사용, 생산, 토론 활동을 한다. Impacts of Computing 영역 역시 최신 기술에 대한 이해를 바탕으로 사용, 토론 활동을 한다.

즉, 초등 저학년 때에는 이해보다는 접근, 사용, 공유 활동에 중점을 두며, 초등 고학년 때에는 이해를 바탕으로 한 접근, 사용, 생산, 공유에 초점을 둔다.

4.4 논의

디지털 리터러시는 지식 정보화 사회에서 필요한 핵심 학습 역량으로 선정되어 이에 대한 내용의 정의와 교육 방법에 대한 활발한 논의가 되고 이슈이다[6, 20]. 또한 인공지능의 활용시대를 맞이하여 데이터 기반의 분석 방법을 이용한 인공지능의 발전에서 빅데이터의 중요성이 매우 중요하게 등장하고 있다. 본 논문에서는 구체적으로 디지털 리터러시 구성 요소의 추출에 대한 논의와 오픈 콘텐츠에 대한 내용을 기술하였다.

먼저 오픈 콘텐츠는 기존의 오픈 데이터 영역에서 더욱 범위를 확대하여 클라우드 환경과 Web 2.0 활용 환경을 고려하여 누구나 쉽게 접근하여 공유하고 활용할 수 있는 소프트웨어 도구, 웹사이트, 앱(app) 도구를 포함하고 이들 도구를 활용하여 제작한 데이터들을 포함한 포괄적인 공개 환경의 총체적인 내용물을 포함하였다. 또한 교수-학습 활동에서 활용되는 소프트웨어 도

구, 웹사이트, 앱(app) 도구에 대한 활용 정보를 분석하여 제공하여 주는 구체적인 웹 사이트의 활용도 오픈 콘텐츠 활용의 추가적인 방안으로 포함하였다. 이와 같이 오픈 콘텐츠는 컴퓨팅 사용 문화와 환경을 포함하는 요소로서 테크놀로지의 변화에 따라 매우 동적으로 변화하므로 이에 대한 오픈 콘텐츠 활용 정보의 활용도 동적으로 반영할 수 있도록 하였다.

다음으로는 디지털 리터러시의 정의에 대한 내용으로 데이터와 도구, 장치의 3요소로 구분하여 정의하였다. 이 3요소는 컴퓨팅 환경을 구성하는 요소로 서로 밀접한 관계성을 가지고 있다. 기본적으로 디지털 데이터가 생성되고 활용하기 위해서는 소프트웨어 도구를 사용해야 하고, 또한 소프트웨어 도구와 네트워크 연결은 장치가 있어야 가능하므로 이의 강 결합적 구성을 디지털 리터러시의 요소로 구성하였다. 구성 요소 가운데 데이터는 오픈 콘텐츠에서 활용되는 다양한 멀티미디어 데이터를 포함하고 있으며, 소프트웨어 도구는 교수-학습 활동에 필요한 소프트웨어 도구, 웹사이트, 앱(app) 도구를 분류하여 현재 활용도가 가장 높은 도구 순서로 선택하여 제시하였다. 이의 내용은 언제든지 동적으로 변화하여 변경되어진다. 다음으로 장치의 요소는 모바일 기능과 휴대 기능이 주어지는 BYOD 환경을 기반으로 기기의 종류와 특성에 대하여 기술하였다. 디지털 리터러시 정의를 통하여 추출된 요소는 디지털 리터러시 교육 활동에 활용되어 역량 강화의 요소로 디지털 리터러시 교육의 3단계 전략을 제시하였다.

5. 결론

디지털 리터러시에 대한 필요성은 많이 인지되고 있으나, 디지털 리터러시를 구성하는 계층적인 요소의 추출과 이의 구성에 많은 어려움이 있다. 이는 컴퓨팅 테크놀로지의 급속한 변화에 기인되는 것으로 동적으로 컴퓨팅 환경적인 요소를 포함하여 디지털 리터러시 요소의 구성과 활용에 대한 논의가 필요하다.

본 논문에서는 디지털 리터러시의 요소를 3가지 영역의 요소로 정의하였다. 데이터, 도구, 장치의 요소는 각각 하위의 리터러시 개념으로 장치는 디지털 환경에서의 컴퓨터 리터러시, 도구는 소프트웨어를 지원해주는

ICT 리터러시, 데이터는 통합되거나 분류 및 재가공을 통하여 정보화되는 정보 리터러시로 계층화하고 인지적 능력과 비인지적 능력을 포함하는 개념으로 정의하였다.

다음으로 본 논문에서 활용한 주요한 개념으로 오픈 콘텐츠는 OER(Open Education Resource)과 Open Access 운동과 같이 누구나 자유롭게 사용하고 공유할 수 있는 교수-학습 자료로 다른 사람이 만든 콘텐츠를 활용해 교수-학습 활동에 적용되는 데이터와 소프트웨어 도구로 정의하였다. 또한 오픈 콘텐츠로 활용 가능한 소프트웨어 도구, 웹사이트, 앱(app) 도구에 대한 선정 기준과 활용 방법에 대한 방안도 제시하였다.

이 두 정의를 기반으로 디지털 리터러시 요소 활용 방안으로 디지털 리터러시 교육을 위한 3단계 전략으로 디지털 환경에서 오픈 콘텐츠를 선정하고, 다음으로 디지털 리터러시 교육 방안을 제시하며, 마지막으로 디지털 리터러시 역량을 함양하기 위한 교육 활동을 실시하는 교육 프레임워크를 제시하였다.

디지털 리터러시 교육 목표의 설정은 디지털 리터러시 역량을 함양하기 위하여 내용과 범위를 설정하였으며, CT(Computational Thinking) 역량을 활용하여 여러 교과와 융합된 융합 역량과 학습자의 인지적, 비인지적 능력이 상호작용하여 이루지는 교육 프레임워크를 설정하였다.

본 연구와 함께 다음과 같은 후속 연구가 필요하다.

첫째, 디지털 리터러시 요소의 하위 개념으로 하위 요소의 추출로 학습자의 요구와 활용 환경, 컴퓨팅 테크놀로지의 변화에 따른 체계성과 위계성을 가지기 위해 구체적인 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

둘째, 디지털 리터러시 교육에 진단과 평가에 대한 프레임워크를 개발하여 지속적인 진단과 평가를 실시하여 디지털 리터러시 역량의 발전에 기여하는 타당성과 신뢰성이 확보된 진단과 평가를 측정할 수 있는 도구와 방법에 대한 구체적인 연구가 이루어져야 한다.

셋째, 본 연구가 제안한 교육 모형을 디지털 리터러시 소양 교육과 디지털 리터러시 활용 교육으로 구분하여 실제적 교육 현장에서 오픈 콘텐츠를 활용, 적용한 결과 자료를 바탕으로 학습자의 디지털 리터러시 역량 측정 및 함양에 대한 교육적 효과 분석을 실시하여 이를 피드백하는 체제 마련이 필요하다.

참고문헌

- [1] ALA. 2013. Digital Literacy, Libraries, and Public Policy: Report of the Office for Information Technology Policy's Digital Literacy Task Force. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/guMeX0>
- [2] CSTA (2017). CSTA K-12 COMPUTER SCIENCE STANDARDS. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/PP1OUJ>
- [3] Heek Heo, Euisung Kang (2010). Research trend of Web 2.0 use in education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 13(2), 59-70.
- [4] Heo Won (2012). Effective Blended Class Using Open Source Software, Open Contents, and Open Service - Focused on Digital Circuit Class. *Information science journal*, 30(5), 42-27.
- [5] ISTE (2018). ISTE STANDARDS FOR STUDENTS. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/YTmOj>
- [6] Jingin Kwon, Jaehyun Kim (2017). A Study of Digital Literacy on Digital Culture Society. *Journal of Korea Computer Education Summer Research Presentation*, 21(2), 245-246.
- [7] JISC (2015). Developing students' digital literacy. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/2D4Bbj>
- [8] John, B., Thavavel, V., Jayaraj, J., Muthukumar, A., Jeevanandam, P. K. (2016), Design of Open Content Social Learning That Increases Learning Efficiency and Engagement Based on Open Pedagogy. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1) 20-32.
- [9] Kapsu Kim (2016). An Implications of Computer Education in Korea from the U.S., U.K. and Germany Computer Curriculums. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(4), 421-432.
- [10] Kim Eunhae (2015). A Study on the Instructional Models of Software Education using Open Contents. Master Degree Paper. Seoul National University of Education.

[11] Kim, Seung Rae (2018). Legal Tasks and Prospects of the Fourth Industrial Revolution and the AI Era. *Law Review*, 18(2), 21-57.

[12] Kim Soo Hwan et al (2017). A Study on the Application of Digital Literacy Curriculum. Korea Education And Research Information Service. KR 2017-4.

[13] Kim Young Moon etc 18 (2002). Open Source Software Research Report - Focused on legal issues and foreign policy trends. Korea IT Industry Promotion Agency. Policy Studies 02-10.

[14] Lee Manjae, Hong Myunghui and Park Hyunje (1999). Multimedia Introduction, Korean Broadcasting University Press.

[15] Marie Kim, Nae Soo Kim, Cheol Sig Pyo (2018). 4th Industrial Revolution Driven by AI Service Platform. *The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, 43(10), 1763-1769.

[16] MediaSmarts (2018). Digital Literacy Fundamentals. Retrieved December 11, 2018, <https://is.gd/DToDhc>

[17] Ministry of Education (2015). The revised national curriculum 2015 for Primary and Secondary Schools. Vol 2015-80.

[18] Ministry of Education (2015). The revised national information curriculum 2015 for Secondary Schools. Vol 2015-74.

[19] Ministry of Education (2015). The revised national Practical Arts curriculum 2015 for Primary Schools. Vol 2015-74.

[20] Sook Young Choi (2018). A Study on the Digital Competency for the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Korea Computer Education*, 21(5), 25-35.

[21] Top Tools for Learning 2018 (2018). Results of the 12th Annual Digital Learning Tools survey Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/3SZ9dp>

[22] UBS (2016). Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications

of the Fourth Industrial Revolution.pdf. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/dlumx4>

[23] Wikipedia (2018). Open Contents. Retrieved December 8, 2018, <https://is.gd/p6eJR8>

저자소개



홍명희

1977 서울교육대학
 1984 광운대학교 전자계산학과 학사
 1986 한국과학기술원 전산학과 석사
 1994 광운대학교 전자계산학과 박사
 1986-1991 한국통신 연구원
 1991-현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 2004-2005 Indiana University Visiting Scholar
 2012-2013 터키 Middle East Technical University Visiting Scholar
 관심분야: ICT교육, 테크놀로지 활용교육, Tiny pc 활용 교육
 e-mail: mhhong@snue.ac.kr



이순영

2004 서울교육대학교 학사
 2005- 현재 서울시 초등학교사
 2006 서울교육대학교 교육전문대학원 컴퓨터교육 석사
 2016- 현재 서울교육대학교 교육전문대학원 생활과학·컴퓨터교육과 박사과정
 관심분야: SW교육, 정보 영재, 교육데이터, 디지털 리터러시
 e-mail: lsy20133@gmail.com