

디지털 리터러시 교육을 위한 정보과 교육과정 및 수업 사례 분석

이재진[†] · 김성욱^{††}

요 약

본 연구의 목적은 중학교 정보과 교육과정에서 디지털 리터러시와 관련된 내용이 어떻게 수용되었는지를 파악하고, 실제 정보과 수업에서 디지털 리터러시 교육이 어떠한 방식으로 실현되고 있는지를 수업 사례 분석을 통해 탐색하여 시사점을 도출하는 것이다. 연구결과, 특히 성취기준 측면에서 전체 17개의 성취 기준 중에서 13개의 성취 기준이 직접적으로 디지털 리터러시와 관련된 내용을 포함하고 있으며, 관련된 교육과정 내용 분석을 통해 디지털 리터러시 교육을 위한 핵심 교과로서의 정보 교과의 위치를 확인하였다. 또한, 수업 사례 분석을 통해 정보 교과에서 다양한 방식으로 구현되는 디지털 리터러시 교육의 적용 모습과 가능성을 파악하였고 이러한 과정에서 드러난 제한점 및 개선 방향을 확인하였다.

주제어 : 디지털 리터러시, 2015 개정 정보과 교육과정, 디지털 리터러시 교육 수용 양상

Analysis of Informatics Curriculum and Teaching Cases for Digital Literacy Education

Jaejin Lee[†] · Sungwook Kim^{††}

ABSTRACT

This study aims to examine how the subject-matter contents related to digital literacy are adopted in Informatics curriculum in middle school and draw implications by exploring and analyzing teaching cases based on how digital literacy education is put into practice in real Informatics classes. Especially the result showed that 13 items out of all 17 standards of Informatics curriculum in terms of achievement standards are directly related with digital literacy. Also, it confirmed the position of Informatics subject-matter as a core subject for digital literacy education by analyzing the related curriculum contents. Furthermore, the study investigated the aspects of digital literacy education's being applied and the possibilities of the digital literacy education which is implemented in diverse manners in Informatics subject-matter through the analysis of teaching cases. Finally, it identified the limitations and improvement directions revealed in the process.

Keywords : Digital Literacy, The Revised 2015 Informatics Curriculum,
The Phases of Adopting Digital Literacy Education

[†]정회원: 한국교육과정평가원 부연구위원

^{††}정회원: 서울대학교 교육연구소 객원연구원(교신저자)

논문접수: 2019년 9월 3일, 심사완료: 2019년 9월 25일, 게재확정: 2019년 9월 25일

* 본 논문은 한국교육과정평가원 연구보고서 '교과 교육에서의 디지털 리터러시 교육 실태 분석 및 개선 방안 연구(연구보고 RRC 2018-7)'의 일부 내용을 수정·보완하여 제시하였음.

1. 서론

정보통신기술이 비약적으로 발전함에 따라 현대 사회에서 디지털 매체의 사용은 개인의 일상을 포함하여 학습에도 밀접하게 스며들어 있다. 학습의 도구가 아날로그에서 디지털 기반으로 전환되고 어떠한 형태를 지닌 정보든 디지털 정보로 전환되어 누적되는 디지털 학습환경에서, 교육 또한 이를 매개로 하여 이루어지고 있다. 이제 변화하는 디지털 환경에서의 교육의 역할에 주목해야 하며 이는 단순히 디지털 기기의 ‘사용법’이 아닌 ‘리터러시’ 측면에서 디지털 언어로 이루어진 정보를 획득하고 활용하며 의사소통하는 복합적인 역량에 초점을 맞추어야 한다[1]. 이에 미국의 P21(The Partnership for 21st Century Learning)에서는 21세기 학습을 위한 주요 역량 중 하나로 정보 리터러시, 미디어 리터러시, ICT 리터러시를 포괄하는 개념인 디지털 리터러시를 제시하고 있으며[2], UNESCO에서도 21세기 학습을 언급하며 다양한 정보를 비판적으로 사고하는데 있어 디지털 리터러시가 지니는 중요성에 주목하고 있다[3].

디지털 리터러시는 1997년 Gilster의 연구에서 출발한 용어로서[4], ‘컴퓨터를 활용하여 여러 가지 출처로부터 찾은 다양한 형태의 정보들을 이해하고 자신의 목적에 부합하는 새로운 정보로 조합함으로써 올바르게 사용하는 능력’을 뜻한다. 우리나라의 리터러시 교육은 기본적인 3Rs에서부터 시작하여 디지털 리터러시에 이르기까지 그 사용범주가 점차 확장되는 양상을 보였다[5]. 특히 리터러시의 개념이 매체의 발달에 영향을 받아가면서 1950년대부터 텔레비전, 컴퓨터, 정보통신과 같은 첨단 기술이 접목된 리터러시를 강조하고 있으며, 최근에는 이러한 디지털 기술들을 통합하여 그 기술과 속성을 강조하는 미디어 리터러시와 디지털 리터러시가 강조되고 있는 움직임이 나타나기도 하였다[6][7]. 또한, 최근 테크놀로지 또는 디지털 리터러시 교육의 관점에서 컴퓨팅 사고력의 계발을 위해 정보과 내용의 초점이 ICT 활용 교육을 넘어 컴퓨팅 사고력으로 확장되고 있다[8]. 정보과의 디지털 역량 교육을 위한 정보과 교육과정의 변화 방향에 대한 논의를 심화시킨 최숙영(2019)의 연구에서는 디지털 역량의 5대 영역을 중심으로 정보과 교육의 방

향이 학습자들의 디지털 기술의 이해와 디지털 시민의식, 정보소양, 컴퓨팅 사고력과 문제해결, 창의융합 콘텐츠의 창작과 같은 광범위한 방향으로의 전환될 필요가 있다고 지적하였다[9].

그러나 디지털 리터러시 교육에 대한 국내외의 이론적 논의만큼 학교현장의 변화가 적극적인지는 살펴볼 필요가 있다. 최근에서야 다양한 연구가 활성화되고 있는 디지털 리터러시 교육이 기존 ICT 교육 등과 차별화되면서 교실 수업의 실제적 변화로 이어지고 있는지를 판단할 수 있는 객관적 근거가 부족한 실정이다. 또한, 2015 개정 교육과정에서는 자기관리, 지식정보처리, 심미적 감성, 창의적 사고, 의사소통, 공동체 역량의 6개 핵심역량을 제안하였지만, 디지털 리터러시가 독자적인 개별 역량으로서 수립되어 있지 않기 때문에 교과 교육에서 이것을 본격적으로 다루기에 한계가 있는 상황도 디지털 리터러시 교육의 논의를 효과적으로 전개하지 못하게 된 이유가 될 수 있다. 종론의 핵심 역량이나 교과 역량에서도 교과 교육의 방향성을 추상적으로 제시하는 수준에 머물고 있기 때문에 핵심 역량을 디지털 리터러시와 연계하여 수업으로 실천하기 어려운 국면과 맞닿아 있기도 하다.

아울러, 교과 교육에서 디지털 리터러시 교육을 위한 교과과정 분석이 미흡하고 교육과정의 성취기준과 같은 구체적 요목으로 분석되지 못하여 일선 교사들은 올바른 디지털 리터러시 교육을 위한 교과 내용의 확인이 어려운 상황이다. 이러한 이유로, 교사들은 교과의 내용과 디지털 리터러시와 관련된 내용을 구분 짓기 어렵고, 디지털 리터러시를 함양하기 위한 수업과 단순 ICT 활용 수업을 쉽게 구분하기 어려운 것도 현실이다. 이것이 자칫 교육 현장에서는 디지털 리터러시와 관련된 교육을 충분히 하고 있다고 느끼게 하며, 오히려 교과 교육에서 올바른 디지털 리터러시 교육의 모습을 탐색하는데 있어 방해 요인이 되기도 한다.

정보과의 경우도 컴퓨터 과학의 기본 개념과 정보처리기술의 내용적 영역을 활용한다는 측면에서 교과 그 자체로 디지털 리터러시 교육을 실현하고 있다고 생각할 수 있으나[8], 변화하는 정보과 수업에서 디지털 리터러시 교육의 의미가 제대로 실현되고 있는지는 일련의 과학적 탐구를 통해 살펴볼 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 정보과에서 실시되고 있는 디지털 리터러시 교육의 실태를 교육과정 분석에 기반한 교실 수업 사례를 통해 진단해 보고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 첫째, 정보과 교육과정에 포함된 디지털 리터러시 관련 구성 요소와 성취기준을 분석하고, 둘째, 디지털 리터러시 교육의 실제를 파악하기 위해 디지털 리터러시 관련 성취기준 중 하나가 적용된 수업 사례를 분석하여 중학교 정보과의 디지털 리터러시 교육의 수준에 대하여 탐색하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 디지털 리터러시의 개념적 특징과 정의

디지털 리터러시의 개념은 1990년대 중반부터 우리나라의 학교 교육에 본격적으로 도입되기 시작한 인터넷 및 웹기반 교육과 ICT 활용 교육의 전통에서부터 시작되었다고 할 수 있다. 1990년대 중반부터 2000년대 중반까지 우리나라는 교육정보화 사업을 집중적으로 진행하던 시기였으며, 그 결과로 디지털 리터러시의 개념이 “디지털 매체와 테크놀로지를 효율적으로 사용할 수 있는 기술, 지식, 비판적 사고력과 함께 문제 해결, 커뮤니케이션, 그리고 지식을 창출할 수 있는 능력”으로 정의되며 도입되기 시작하였다[5]. 2000년대 초반 이후 세계 각국에서는 디지털 리터러시 교육은 각국의 교육 환경에 적합하도록 변형되어 정착되기 시작하면서, 최근에는 디지털 리터러시를 “디지털 기술과 커뮤니케이션 도구로 적절하게 정보에 접근하고, 관리하고, 통합하고, 분석하고, 평가하며, 새로운 지식을 구성하고, 창조하고, 타인과 소통할 수 있는 흥미, 태도, 능력”으로 정의하기에 이르렀다[10]. 우리나라 교육부와 한국교육학술정보원은 최근에 이르러 기존 ICT 소양 교육을 디지털 리터러시로 재개념화하고, “디지털사회 구성원으로서의 자주적인 삶을 살아가기 위해 필요한 기본소양으로 윤리적 태도를 가지고 디지털 기술을 이해·활용하여 정보를 탐색 및 관리, 창작을 통해 문제를 해결하는 실천적 역량”으로 제시하였다[7]. 디지털 리터러시 개념에 대한 최근의 정의들은 디지털 환경에서 학습자들의 자기주도성, 디지털 정보의 이해와 활용, 디지털 정보의 비판적 분석과 평가, 디지털 정보와 지식의 창조와 공유를 특징적으로 강조

하고 있다. 이러한 개념들을 정리해보면, 본 연구에서의 디지털 리터러시는 “학습자가 주도적이고 가치로운 삶을 살아가기 위해 디지털 기술을 올바르게 이해·사용하여, 정보 및 그 내용물을 적절하게 탐색·활용하고, 비판적으로 분석·평가하며, 생산적으로 소통·창조하는 복합적인 역량”으로 정의할 수 있다.

2.2 디지털 리터러시 교육을 위한 정보과 교육과정의 변천 양상

2015 개정 교육과정에서 정보과는 필수 과목으로 지정되었기 때문에, 정보과 교육과정의 내용 변화 양상을 탐색하기 위해서는 초등학교 교육과정의 실과와 함께 중학교의 기술·가정, 컴퓨터 교과의 변화 추이를 함께 검토할 필요가 있다.

먼저, 초등학교의 실과와 중학교 교육과정의 기술·가정에서 컴퓨터 교육 관련 내용이 포함되기 시작한 시점은 5차 교육과정(1990년) 때부터라고 할 수 있으며, 이때부터 컴퓨터 교육 내용이 교육과정에 내재되면서 컴퓨터 리터러시 교육이 출발하게 되는 계기가 마련되었다. 5차 교육과정 상 초등학교 ‘실과’의 일부 단원에 컴퓨터 관련 내용이 포함되었으며, 중학교에서는 2학년 ‘기술·가정’에 관련 일부 내용이 도입되었다[11][12].

1995년부터 6차 교육과정에서는 초등 5, 6학년 ‘실과’ 교과목에 컴퓨터 관련 내용이 수록되었으며, 중학교에서 ‘컴퓨터’라는 독립된 과목이 선택과목으로 등장하면서 정보화 사회 대비를 위한 교과교육의 기반이 조성되었다[13]. ‘컴퓨터’ 교과의 주요 교과 내용은 ‘워드프로세서’와 ‘스프레드시트’ 활용처럼 응용 소프트웨어 활용 능력을 함양하는 학습 활동에 집중되었으며, 사회적으로 PC의 학교 보급과 미디어 환경의 변화에 대응하는 교과의 변화라고 평가할 수 있다. 이후 컴퓨터 활용 능력 제고를 위한 교과 내용의 중요성이 부각되면서 정보윤리나 사이버 에티켓과 관련한 교육적 요구가 증가하였고 이러한 내용들이 이후 교육과정 개정이나 변경 과정에 적극적으로 반영되기 시작하였다.

2000년부터 시작된 7차 교육과정은 모든 교과의 학습활동에서 IT 활용이 강조되는 소위 ‘ICT 활용 교육’이 본격적으로 개시되었고, ‘미디어 리터러시’의 개념이 여러 가지 교과에 적용되기 시작한 시기

였다[14]. 초·중등학교 정보통신기술 교육의 운영 지침에 따라 초·중·고등학교에서는 주당 1시간 이상 컴퓨터와 관련된 과목의 이수가 의무화되면서 본격적인 컴퓨터 리터러시 교육이 가능하게 되었다. 7차 교육과정의 컴퓨터 리터러시 관련 교육 내용은 정보통신기술 교육을 소양 교육과 교과 활용 교육으로 나누어 진행하였다. 소양 교육에서는 컴퓨터 과학의 요소 및 정보통신윤리를 강화하며, 소양 교육을 교과 활용교육과 연계하여 교육 목표를 효과적으로 달성하고자 하였다[5]. 교과 활용교육 간의 연계적 내용으로는 UCC 제작, 응용 프로그램 활용 교육 등 동영상 편집과 같은 도구적 활용 교육과 더불어 현대 사회의 주요 사회 문제로 인식되는 정보윤리, 인터넷 에티켓, 저작권 문제 등에 대한 교육이 이루어졌다.

2007 개정 교육과정에서는 교과의 명칭을 ‘컴퓨터’에서 ‘정보’로 개정하고 교과 교육내용을 전면적으로 개편하였다. 또한 정보과학의 이론적이고 기술적인 원리를 토대로 지식정보사회를 이해하고 창의적 문제해결 및 논리적 사고력을 신장하기 위한 교과로 변화도 시도되었다. 2007 개정 정보과 교육과정에서는 단순한 응용 소프트웨어의 활용 교육을 줄이고, 정보과학 및 알고리즘, 프로그래밍 관련 교육을 확대하였다. 교과서 내용에 디지털 기술을 이해하고 활용하도록 정보 기기의 구성과 동작 및 정보 표현과 관리 단원이 생겼으며, 정보를 적절히 탐색하고 활용하며, 비판적인 관점에서 분석하고 평가하도록 정보의 공유와 보호를 핵심으로 하는 정보 윤리를 담은 내용이 포함되었다. 이와 함께 생산적으로 소통하고 창조하는 복합적이고 융합적인 능력을 신장하게끔 문제해결의 방법, 절차, 그리고 교육용 프로그래밍 언어 등을 포함하여 교과의 내용을 확장하였다[15].

2015 개정 교육과정에는 중학교에서 ‘정보’가 더 이상 선택이 아닌 필수과목으로 지정되었기 때문에 모든 중학생들이 연간 34시간 이상의 교육을 이수하게 되었다. 주요 내용은 ‘간단한 알고리즘, 프로그래밍 개발’, ‘컴퓨팅사고 기반 문제해결 실시’의 내용으로 개편되었으며 정보과는 소프트웨어 교육을 담당하는 핵심 교과로 인식되고 있다[16].

이러한 정보과 교육과정의 변천을 살펴볼 때, 정보과는 2007년 개정 교육과정부터 그 중요성이 부

각되면서 디지털 리터러시 교육을 위한 핵심적인 교과로 변화하였다고 평가할 수 있다. 교과 내용에서도 ‘정보문화’, ‘자료와 정보’, ‘문제해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’의 네 개 영역을 축으로 디지털 리터러시 교육을 위한 주요 내용 영역을 다루면서 컴퓨팅 사고력을 신장하기 위하여 소프트웨어 교육의 역할을 확대했다고 볼 수 있다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구는 디지털 리터러시 교육을 위한 중학교 정보과 교육과정의 관련 요소와 수업 사례를 분석하여 정보과 수업 상황에서의 디지털 리터러시 교육 실태를 분석하고자 하였다. 이를 위해 연구진은 관련 문헌을 토대로 중학교 정보과 교육과정을 분석하고, 전문가 협의회(정보과 교사 3인, 정보과 교육과정 전문가 1인, 교육공학 전문가 1인)를 통해 정보과 교육과정에 등장하는 디지털 리터러시 관련 요소를 선정하였다. 교육과정의 분석은 우리나라 교육과정에서 디지털 리터러시와 관련된 교육 내용 요소가 교육과정에 접목되기 시작한 5차 교육과정부터 현재 2015 개정 정보과 교육과정 문서를 대상으로 실시하였다.

수업 사례 분석을 위해 디지털 리터러시 교육 전문가 7인(교과교육 전문가 3, 디지털 리터러시 교육 전문가 2인, 교육공학 전문가 2인)으로 구성된 전문가 협의회를 통하여 중학교 3개교(서울 A학교, 경기 B학교, 세종 C학교)를 선정하고 정보교과의 담당교사를 섭외하였다. 사례 수집을 위한 3개 학교의 정보과 교사는 사전 협의를 통해 동일한 성취기준([9정02-02])을 적용하여 교수·학습과정 안을 작성하여 제출하도록 안내하였고, 이를 바탕으로 수업 평정자가 수업 참관을 실시하도록 일정을 조율하였다. 또한 수업 평정자는 수업 후 담당 교사와 학생 면담을 통해 수업 내용과 관련된 자료를 수집하였다.

3.2 연구 절차 및 자료분석 방법

본 연구는 교육과정 분석과 수업 사례 분석이

순차적으로 진행되었다. 먼저 교육과정 분석을 위한 문헌 고찰과 정보과 교육과정 분석을 실시하였다. 교육과정 분석 과정에서는 디지털 리터러시 교육 요소의 정보과 교육과정에의 적용 양상을 분석하기 위해 실과, 기술·가정, 정보과의 교육과정이 통합적으로 분석되었다. 또한 2015 개정 정보과 교육과정의 집중 분석을 통해 수업 사례 선정을 위한 기준을 마련하기 위한 근거로 활용하였다. 아울러, 수업 사례 수집을 위한 대상 학교 및 정보과 수업 선정을 위해 전문가 협의회를 구성하여 운영하였다. 교과교육 및 디지털 리터러시 교육 전문가 총 5인으로 구성된 협의회에서는 3개의 학교 선정을 위한 기준을 마련하고, 수업 분석을 위한 평정 기준을 구안하였다. 수업 분석을 위한 선정기준은 <표 1>과 같이 내용의 타당성, 자원의 효율성, 수준의 적절성을 기준으로 총 9개 하위 항목에 대한 평정 기준을 활용하였다[19][20].

<표 1> 정보과 수업 사례 평정 준거

항목		내용
1. 내용의 타당성	1-1. 학습 목표의 부합성	학습 목표가 성취기준을 반영하여 학생의 디지털 리터러시 역량 함양에 기여하는가?
	1-2. 수업 내용의 적합성	수업에서 활용한 내용 및 관련 자료가 학생의 디지털 리터러시 역량 함양에 기여하는가?
	1-3. 학생 평가의 타당성	평가 계획 및 활동이 학생의 디지털 리터러시 역량을 평가하는가?
2. 자원의 효율성	2-1. 사용 기술의 효과성	수업에 사용한 디지털 기술이 학생의 디지털 리터러시 역량 함양에 효과적인가?
	2-2. 학교 여건의 적절성	학교의 시설이 디지털 리터러시 수업을 지원하는 데 충분한가?
3. 수준의 적절성	3-1. 활동적 참여 정도	학생이 주도적으로 디지털 기술을 활용하는가?
	3-2. 문제 실행력 정도	학생이 디지털 기술을 활용하여 문제를 해결하고 확장하는가?
	3-3. 실제적 자료 선정 정도	학생이 분석하거나 활용하는 자료가 실제적인가?
	3-4. 협력적 실행 정도(협력학습 경우)	학생 간 협력 활동이 각 학생의 디지털 리터러시 역량을 함양시키는가?

정보과 수업 사례 분석은 2015 개정 교육과정의 성취기준에 의거하여 디지털 리터러시 관련 수업을 실시하고 있는 정보과 교사를 대상으로 하여 교수·

학습 및 평가 계획과 실제 수업 실행 양상을 확인하기 위해 실시되었다. 3개의 중학교에서 정보 교사 각 1인에게 교수·학습과정안을 사전에 받아 분석하고 이에 근거한 교사의 수업 실행 장면을 참관하였으며, 수업 결과물을 수집하고 이를 토대로 3인의 전문가의 평정과 함께 수업교사와의 면접이 진행되었다. 또한 필요에 따라서 수업 참여 학생과의 면담도 병행하였다. 수업 차시는 ‘자료와 정보’ 영역의 성취기준 ‘[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.’를 달성하기 위한 내용으로 구성되었다. 본 연구의 과정에서 교육과정 문헌 분석 자료와 함께 수업 사례 평정 자료가 주요 데이터로 활용되었다. 수집된 자료들 가운데 정보과 교육과정에서 제시된 성취기준 중에 디지털 리터러시와 밀접하게 관련된 성취기준의 선별을 위해 전문가의 평정과 함께 평가자간의 일치도 지수(IRA, Inter-Rater Agreement) 분석이 이루어졌으며, 수업 평정 자료의 기초 통계 분석을 위해서는 MS Excel이 활용되었다.

4. 연구 결과

4.1 2015 개정 교육과정의 정보과 디지털 리터러시 관련 내용 분석

4.1.1 성격 및 목표

정보과는 성격 측면에서 디지털 리터러시라는 용어가 등장하지 않았을 뿐 교육과정에서 제시한 성격의 많은 부분이 디지털 리터러시와 상당히 관련되어 있음을 선언적으로 규정하고 있다. 특히, 정보과 교육과정에서 기술된 ‘성격’에서는 ‘컴퓨팅 사고력’, ‘정보문화소양’, ‘협력적 문제해결력’을 핵심 역량으로 명기하고 있으며, 이는 모두 디지털 리터러시와 밀접하게 관련된다. 또한, 정보과 역량 세 가지의 세부 하위 요소도 디지털 리터러시와 관련이 높은데, 그 중에서도 정보문화소양, 정보윤리교육, 정보보호능력, 컴퓨팅 사고력, 정보기술활용능력, 협력적 컴퓨팅 사고력, 공유 및 협업능력, 디지털 의사소통능력은 디지털 리터러시 교육의 최종 목표와 지향하는 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다.

정보과 교육과정의 목표는 디지털 리터러시 교육의 주요 목표를 골고루 내포하고 있다. 정보과의 목표는 정보윤리의식과 정보보호능력을 기초 태도와 능력으로 범주화하고, 이를 토대로 컴퓨팅 사고력과 함께 협력적 문제해결력을 육성하는 것이다. 세부적으로는 컴퓨터 과학의 기본적인 개념과 원리를 이해 및 활용함으로써 컴퓨팅 기술을 계발하는 것이다. 문제 해결을 위해 필요한 정보를 탐색 및 수집하고, 실생활의 문제를 해결하기 위해 프로그래밍을 통해 소프트웨어를 개발하거나 구현하는 창조 활동을 강조함으로써 디지털 리터러시 계발을 도모한다. 또한 실생활의 문제 해결 과정에서 협력적 태도의 형성을 유도하고 정보보호능력과 정보윤리의식과 같은 정의적 영역의 능력 계발을 동시에 강조하고 있다.

4.1.2 내용 체계

중학교 정보과의 ‘내용 체계’는 정보문화, 자료와 정보, 문제해결과 프로그래밍, 컴퓨팅 시스템 영역으로 나누어지며, 각 영역의 하위 내용들은 디지털 리터러시 교육 내용을 체계적으로 반영하고 있다.

정보문화 영역의 내용은 정보사회와 정보윤리를 핵심개념으로 설정하여 정보사회의 특징을 살펴보고 정보사회에서 등장하는 다양한 직업의 특징을 이해하며, 정보윤리 교육을 디지털 사회의 가치관 및 행동 양식과 연계하여 설명하고 있다.

자료와 정보 영역은 현대 사회에서 사용되는 디지털 자료의 이해 및 아날로그 정보의 디지털화된 표현을 통해 정보의 이해와 사용에 대한 내용을 강조한다. 아울러, 디지털 정보를 표현하기 위해 정보와 그 내용의 분석에 초점을 둔다. 즉, 문제 해결에 필요한 자료를 검색하고 수집하며 분석하는 과정을 구체적으로 안내하여 프로그래밍을 위한 가이드라인을 제시하고 있다.

문제해결과 프로그래밍 영역은 일상생활에서의 문제해결을 위해 추상화 과정을 강조하고 있으며, 이를 해결하기 위한 방안으로서 프로그래밍의 구안에 대해 설명한다. 그러므로 해당 영역은 디지털 리터러시 교육에서 생산적인 창조 과정을 주된 내용으로 설정하고 있기 때문에 디지털 리터러시와 밀접한 관계를 맺고 있다.

마지막으로, 컴퓨팅 시스템 영역은 컴퓨팅 시스템의 개념과 기계적·물리적인 특징을 파악하고, 아날로그 형태의 입·출력 정보를 디지털 형태로 변환함으로써 전산적 처리가 가능하도록 디지털 기기를 디자인하는 피지컬 컴퓨팅에 대해 설명하고 있다. 피지컬 컴퓨팅은 디지털 장치를 활용하여 정보를 입력하고 다양한 연결 장치를 통해 결과를 출력하는 정보처리 기기라는 점에서 실생활에서 활용되고 있는 디지털 리터러시 교육과 높은 관련성이 있다고 할 수 있다.

정리하면, 정보과의 내용 체계는 정보사회에 대한 특징과 정보윤리 등 디지털 리터러시 교육을 위해 요구되는 학습자의 기초적인 태도 및 정의적 발달과 관련된 내용을 담고 있다. 자료와 정보, 문제해결과 프로그래밍 영역은 컴퓨터 교육의 관점에서 실생활 문제의 이해와 해결에 필요한 역량을 신장하는 구체적 절차에 대한 내용으로 구성되며, 컴퓨팅 시스템 영역은 컴퓨터 및 피지컬 컴퓨팅의 개념과 특징을 이해하고 설계·개발 활동을 통해 컴퓨팅 기술의 구현과 관련된 필요 내용을 담고 있다.

4.1.3 성취 기준

중학교 정보과 교육과정에서 제시된 총 17개의 성취기준의 디지털 리터러시와의 관련성을 분석하기 위해 5인의 전문가로(정보과 교사 3인, 정보과 교육과정 전문가 1인, 교육공학 전문가 1인)부터 의견을 수합하였다.

각 성취기준에 대한 전문가 의견은 관련성 정도에 대한 평정으로 이루어졌으며, 각 성취기준별 전문가 평가간 일치도 지수(IRA)가 0.8 이상으로 디지털 리터러시 관련성을 직접적으로 명시한 성취기준을 선별하였다(<표 2> 참조). 분석 결과, 정보과는 모든 영역의 성취기준에서 디지털 리터러시와 직접적으로 관련된 항목을 명시하고 있다. 정보문화, 자료와 정보, 컴퓨팅 시스템 영역에 해당하는 8개의 성취기준은 전부 디지털 리터러시 교육과 밀접하게 관련되며, 문제해결과 프로그래밍 영역의 성취기준 일부를 제외하면, 모든 영역의 성취기준이 디지털 리터러시 관련 내용들로 구성되어 있음을 알 수 있다.

<표 2> 중학교 정보과 교육과정 '성취기준' 디지털 리터러시 관련 명시 항목

영역	성취기준	학습 요소
정보 문화	[9정01-01] 정보기술의 발달과 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향과 가치를 분석하고 그에 따른 직업의 특성을 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색한다.	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 특성과 직업 소프트웨어의 가치
	[9정01-02] 정보사회 구성원으로서 개인정보와 저작권 보호의 중요성을 인식하고 개인정보 보호, 저작권 보호 방법을 실천한다.	<ul style="list-style-type: none"> 개인정보 보호 저작권 보호 디지털 저작물
	[9정01-03] 정보사회에서 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해하고 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 중독의 예방법을 실천한다.	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 사용권 사이버 윤리
자료와 정보	[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 자료 수집 자료 분류 자료 관리 자료 공유
	[9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.	<ul style="list-style-type: none"> 정보의 구조화
	[9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.	
문제 해결과 프로그래밍	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.	<ul style="list-style-type: none"> 문제 분석
	[9정04-02] 다양한 형태의 자료를 입력 받아 처리하고 출력하기 위한 프로그램을 작성한다.	<ul style="list-style-type: none"> 핵심요소 추출 알고리즘의 개념
	[9정04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘의 중요성 알고리즘 표현 방법
	[9정04-04] 순차, 선택, 반복의 개념과 원리를 이해하고 세 가지 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.	<ul style="list-style-type: none"> 프로그래밍 환경
	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.	<ul style="list-style-type: none"> 프로그래밍 과정 소프트웨어 개발
컴퓨팅 시스템	[9정05-01] 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 역할을 이해하고 유기적인 상호 관계를 분석한다.	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 소프트웨어 컴퓨팅 시스템 동작 원리
	[9정05-02] 센서를 이용한 자료 처리 및 동작 제어 프로그램을 구현한다.	<ul style="list-style-type: none"> 피지컬 컴퓨팅 시스템 센서 입력 동작 제어 프로그램 결과 출력

'성취기준'을 부가적으로 설명하는 '학습 요소'에서는 성취기준에 포함된 대표 개념들이 학습 요소로 제시되어 있으며, 이는 대부분 디지털 리터러시와 연관이 깊은 용어들로 기술되어 있다. 또한, 교육과정의 '성취기준 해설'에서도 성취기준에 기술된 디지털 리터러시 교육과 관련된 내용들을 실제 수업상황에서 어떠한 방식으로 반영해야 하는지를 진술하고 있으며 이 때 참고할 수 있는 디지털 리터러시 활동이 자세히 안내하고 있다. 정보과 교육 과정에 성취기준 내용에 추가적으로 기술되어 있는 '교수·학습 방법 및 유의 사항', '평가 방법 및 유의 사항'에서는 수업 운영 시 유의 사항을 기술하고 있는데 이 부분에서도 디지털 리터러시 활동이 간접적으로 제시되어 있다.

4.1.4 교수·학습 및 평가의 방향

교수·학습과 평가의 방향은 컴퓨팅 사고력의 제고를 위한 수업설계, 교과 내 영역 간의 연계성, 초등학교 소프트웨어 교육과의 관련성, 협력적 프로젝트 수행을 통한 의사소통능력 및 정보처리능력 함양, 컴퓨팅 사고력의 신장을 위한 정보기술의 활용과 프로그램 설계 및 개발과 같은 수업 방법의 방향성을 안내하고 있다(<표 3> 참조). 교육과정에서 제시하고 있는 10가지의 교수·학습 방향의 지침 중 4가지가 디지털 리터러시 교육과 밀접하게 관련된다. 이러한 가이드라인들은 디지털 리터러시 교육을 위한 정보과 교수·학습 활동 설계 시 교사가 고려해야 하는 사항들을 안내하고 있다.

또한 2015 개정 정보과 교육과정에서 제시된 '평가 방향'에서는 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력을 주된 평가 요소로 기술하고 있으며, 정보문화소양의 하위 요소인 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력과 컴퓨팅 사고력의 하위 요소인 자동화 능력, 추상화 능력, 창의·융합 능력, 그리고 협력적 문제해결의 하위 요소인 디지털 의사소통능력, 협력적 컴퓨팅 사고력, 공유와 협업능력은 디지털 리터러시 교육을 통해 궁극적으로 함양해야 할 학습자의 주요 역량에 해당한다.

<표 3> ‘교수·학습 방향 및 평가 방향’ 분석

영역	해당 내용	비고(선정의 이유 등)
교수·학습 방향	(1) 컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 설계한다.	‘컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결할 수 있는 역량’이 디지털 리터러시와 관련성이 높음
	(4) 교과 내에서의 영역 간 연계성, 초등학교 실과에서 이수한 소프트웨어 관련 내용, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습 경험을 할 수 있도록 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.	‘교과 내에서의 영역 간 연계성 및 초등학교 실과에서 이수한 소프트웨어 관련 내용, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습 경험’이 디지털 리터러시와 관련성이 높음
	(6) 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현과 같은 문제 해결을 위한 협력적 프로젝트 수행을 통해 의사소통능력, 창의·융합적 사고능력, 정보처리능력을 함양할 수 있도록 한다.	‘협력적 프로젝트 수행’ 및 ‘의사소통능력, 창의·융합적 사고능력, 정보처리능력’이 디지털 리터러시와 관련성이 높음
	(7) 특정 정보기술이나 컴퓨팅 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 정보기술의 활용, 프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장하는 데 중점을 둔다.	‘정보기술의 활용, 프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행’ 및 ‘컴퓨팅 사고력’이 디지털 리터러시와 관련성이 높음
	(1) 평가 항목은 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.	‘정보문화소양’, ‘컴퓨팅 사고력’, ‘협력적 문제해결력’은 디지털 리터러시와 높은 관련성을 가짐

4.2 정보과 수업 사례 분석 결과

정보과 수업 사례 분석은 2015 개정 정보과 교육과정의 성취기준을 토대로 디지털 리터러시 관련 수업을 하고 있는 정보과 교사들을 대상으로 하여 교수·학습 및 평가 계획과 실제 수업실행 양상을 파악하기 위한 목적으로 실시되었다. 수업은 ‘자료와 정보’ 영역의 성취기준 [9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.’를 선정하였고, 이 성취기준을 효과적으로 달성을 할 수 있는 수업 차시를 설계하여 실행하는 것으로 이루어졌다. 3인의 전문가에게 제공된 수업 사례와 관련된 자료들은 디지털 리터러시 교육 내용의 타당성, 자원의 효율성, 수준의 적절성의 3가지 측면에서 5점 척도로 평정되었으며 각 범주의 하위 내용과 평정 결과는 다음과 같다(<표 4> 참조).

<표 4> 정보과 수업 전체 평정 결과

항목	학교	평정 결과	
		점수	평균
1. 내용의 타당성	A	3.33	3.55
	B	3.66	
	C	3.66	
	A	3.66	3.77
	B	3.66	
	C	4.00	
2. 자원의 효율성	A	2.66	3.11
	B	3.66	
	C	3.00	
	A	3.33	3.66
	B	3.66	
	C	4.00	
3. 수준의 적절성	A	3.66	3.55
	B	4.00	
	C	3.00	
	A	3.33	3.22
	B	2.66	
	C	3.66	
	A	4.00	3.44
	B	3.00	
	C	3.33	
3-4. 협력적 실행 정도(협력학습 경우)	A	4.33	3.44
	B	2.66	
	C	3.33	

4.2.1 내용의 타당성 - 학습 목표의 부합성

내용의 타당성 중 학습 목표의 부합성 항목에서 세 학교 모두 보통 이상의 평정 점수를 받았다. 이는 학습 목표가 성취기준의 내용을 적절히 반영하고 있으며, 디지털 리터러시 활동을 효과적으로 달성하는 학습 요소가 포함되었다고 볼 수 있다. 세 명의 개별 평정자 간 점수 차가 다소 있지만, 각 학교의 평정 점수들의 평균 점수는 비슷한 수준이었다. 이상의 결과를 종합하면, 세 학교 모두 학습 목표가 디지털 리터러시와 관련된 성취기준과 학습 요소들을 반영하고 있으며, 이는 학습 목표를 설정함에 있어 디지털 리터러시 교육의 목적이 적절하게 포함되었다고 할 수 있다.

성취목표와 관련하여 A학교는 연구진이 제시한 성취기준 [9정02-02]와 수업 교사가 추가적으로 선택한 성취기준인 [9정05-01]을 통합하여 총 4차시 수업을 설계하였으며, 수업 참관과 전문가 평정에 활용된 차시는 2차시 ‘미래 디지털 발명품에 활용될 수 있는 기술 조사’를 제제로 구성되었다.

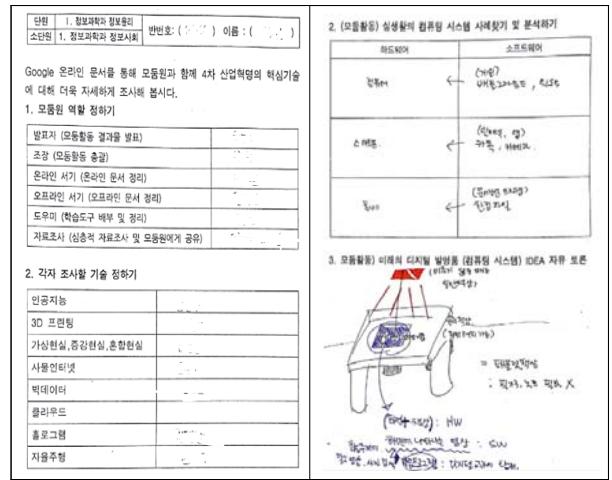
B학교는 성취기준 [9정02-02]와 [9정04-03]을 활용하여 총 2차시 수업이 진행되었는데, 그 중 2차시 ‘응답하라 2018! 유물 발굴 게임 프로그램 확장하기’를 평정을 위한 제재로 활용하였다.

C학교는 A, B학교와는 다르게 연구진이 제시한 성취기준인 [9정02-02]만을 토대로 수업을 설계하였으며, 총 5차시 수업으로 구성되었다. 5차시 수업 중 수업 평정에 활용된 차시는 2차시인 ‘생활 속 문제해결 프로그램의 개발을 위한 자료의 수집과 공유’로 진행되었다.

4.2.2 내용의 타당성 - 수업 내용의 적합성

실시한 수업의 내용 적합성 항목에서 세 학교는 모두 보통 이상의 평정 점수를 받았다. A학교는 과제 선정과 모둠별 조사 활동의 내용이 디지털 리터러시 역량 신장과 상당부분 관련이 있었다. 특히, 인터넷 기반의 디지털 도구를 사용하여 자료를 조사하고 공유하는 활동으로 클라우드 컴퓨팅 기술인 구글닥스를 활용함으로써 디지털 리터러시 함양을 위한 수업 내용의 적절성을 확보하였다. B학교는 인터넷으로 자료의 수집, 저장, 공유 등의 탐색 활동, 엔트리 프로그램의 사용 및 프로그램의 제작, 거꾸로 학습(플립러닝)을 활용한 점이 우수한 측면으로 평가받았다. C학교는 생활 속 문제의 해결을 위한 프로그램을 제작하는 과정에서 프로그램의 메뉴와 알고리즘을 설계하게 함으로써 프로그램 개발을 위한 절차적 사고가 가능하게 한 점과 참고자료로 제시된 엔트리 학급의 예시 자료가 좋은 본보기가 되었다는 측면이 긍정적으로 평가받았다.

A학교의 경우, ‘컴퓨팅 시스템의 구성과 작동’에 대한 이해를 주제로, 컴퓨팅 시스템의 개념과 구성요소를 이해하고, 디지털 테크놀로지의 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 정보 탐색을 통해 미래 기술의 모습을 예상해보는 프로젝트 활동으로 구성되었다. 학생들은 프로젝트를 협력적으로 수행하기 위해 클라우드 컴퓨팅 기술을 적극적으로 사용하였으며, 디지털 리터러시 소양이 부족한 모둠원과도 효과적인 협업을 위해서 모둠원간에 역할의 난이도에 따른 적절한 역할 배분을 통해 효율적인 분업을 유도하고자 하였다.

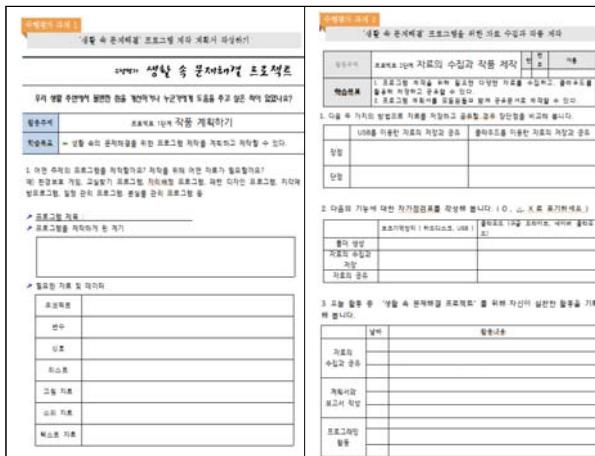


[그림 1] A학교에서 활용한 수업 활동지 예시

B학교는 자료와 정보 단원에서 변수와 연산 단원의 내용을 활용하여 2차시 수업을 하였으며, 거꾸로 학습의 과정 중 모둠별 협력학습을 활용한 부분에 대한 참관이 이루어졌다. 해당 수업은 유물 발굴이라는 참신한 접근을 통해 과거의 기술 중에서 유물이 된 것을 선별한 후 과거의 유물로 선택된 것과 유사 기능을 가지고 있는 2018년의 유물을 조사하여 비교하는 활동으로 이루어졌다. 현대의 기술에 대한 조사를 위해 활동지에는 인공지능, 3D 프린팅, 홀로그램, 빅데이터 등과 같은 최신 기술들을 제공하여 학습자들의 이해를 돋고, 이와 비교할만한 조선시대의 유물을 찾아 비교하도록 안내되었다. 또한 조사한 유물의 이미지를 활용하여 엔트리 프로그램으로 게임을 제작하는 활동으로 확장되었다. 다만, 코딩 측면에서 학생간의 수준차가 존재하여 교사 중심의 프로그래밍 시범 실습 위주로 진행된 측면은 아쉬운 점으로 지적되었다.

C학교는 엔트리 프로그램을 활용하여 실생활의 문제 해결을 위한 프로그램 개발 활동을 총 5차시의 협력적 프로젝트 활동으로 진행하였다. 학생들은 먼저 프로젝트 활동 계획서를 작성하였으며, 주제를 선정하고 작품 구상 활동을 위해 인터넷 자료를 수집한 후 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용해 공유 문서의 형태로 작성하였다. 그런데 이 과정에서 일부 학생들이 이메일 계정을 소유하지 못하였거나, 계정을 신설할 때 요구되는 학부모의 동의 문제가 해결되지 않아 이메일 계정을 만들 수 없어 수업에

참여하지 못하는 경우가 발생하였다. 교사 면담에서도 클라우드 기술을 활용한 수업 활동을 위해 학생들을 위한 교육용 클라우드 서비스의 등록 절차가 개선될 필요가 있다는 의견이 개진되었다. 수업의 평정에 있어서는 클라우드 컴퓨팅을 활용한다는 수업 의도가 긍정적인 반면, 예측하지 못한 클라우드 기술의 등록이나 이메일 계정 문제에 대해 사전 조치가 되지 않았다는 점은 아쉬움이 남는다는 평가를 받았다.



[그림 2] 수행평가 과제 양식(C학교)

4.2.3 내용의 타당성 - 학생 평가의 타당성

평가의 타당성 항목에서는 B, C학교는 보통 이상의 점수를 받았고, 학생들의 디지털 리터러시 활동을 타당하게 평가한 것으로 평가되었다. 그러나 A학교는 평가 내용 측면에서 디지털 리터러시를 체계적으로 평가하기에는 다소 미흡하다는 의견이 있었다. 세 학교의 수업 모두 루브릭을 평가 기준으로 활용하였는데, 루브릭의 평가 기준에서 질적 측면에서의 디지털 리터러시 활동 내용을 수준에 따라 구분하여 기술하고 이를 수업 초반에 학생들에게 공지함으로써 수업을 통해 함양해야하는 역량에 대한 학생들의 이해를 도왔다라는 평가를 받았다.

또한, 루브릭은 수행과제에 대한 평가와 함께 협동과제를 수행할 때의 소통에 대한 질적인 평가, 작품 완성도와 참여 태도, 보고서 작성과 발표 평가에 이르기까지 전체 차시에서 전반적으로 활용되고 이는 학습활동의 과정을 자세하게 안내한다는

측면에서 긍정적인 평가를 받았다.

특히, C학교의 경우 교사가 각 단계별 루브릭이나 학생의 과제 수행 모습에 대한 관찰 결과를 토대로 학생들에게 구체적인 피드백을 제시한 부분이 매우 긍정적으로 평가되었다. 한편, A학교는 루브릭에 기술된 평가 수준의 세부 내용이 디지털 리터러시 활동의 수준을 제대로 반영하고 있지 못하다는 측면에서 수정이 필요하다는 지적을 받았다.

수행평가 과제 1 온 달하라 2018! 유물 발굴 프로젝트				
평가 요소	배경	상	중	하
본격화에 맞는 이미지 자료 수집의 격차설	인터넷을 사용하여 본격화에 맞는 이미지 자료를 찾고, 응용 프로그램을 활용하여 저장하고 관리하였으나, 대 출처를 공유하는 행위를 표기하지 않았다.	인터넷을 사용하여 본격화에 맞는 이미지 자료를 찾고, 응용 프로그램을 활용하여 저장하고 관리하였으나, 대 출처를 표기하지 않았다.	인터넷을 사용하여 본격화에 맞는 이미지 자료를 찾는 능력을 다스리고, 응용 프로그램을 활용하여 저장하고 관리하였으나, 대 출처를 표기하지 않았다.	인터넷을 사용하여 본격화에 맞는 이미지 자료를 찾는 능력을 다스리고, 응용 프로그램을 활용하여 저장하고 관리하였으나, 대 출처를 표기하지 않았다.
유물 발굴 개입 프로그램의 완성도	변수를 사용하여 각 오브젝트의 부면도에 따라 모양을 변화시키는 유물 발굴 개입 프로그램을 오류 없이 제작하였다.	변수를 사용하여 각 오브젝트의 부면도에 따라 모양을 변화시키는 유물 발굴 개입 프로그램을 제작하였다.	변수를 사용하여 각 오브젝트의 부면도에 따라 모양을 변화시키는 유물 발굴 개입 프로그램을 제작하였다.	각 오브젝트의 부면도에 따라 모양을 변화시키는 유물 발굴 개입 프로그램을 제작하였으나, 변수를 사용하지 않아 각 오브젝트의 독립적인 데이터가 이루어지지 않았다.
모둠 활동 태도 (모둠 내 역할 수행)	자신의 의견을 격극적으로 제시하여 상대방의 의견을 수용적인 태도로 결정하는 태도를 보였으며, 모둠 내 역할을 성실히 수행하고 어려움을 겪는 다른 모둠원에게 도움을 주었다.	자신의 의견을 제시하거나 다른 소수적인 면이 있었고 상대방의 의견을 수용하는 태도를 보였으며, 모둠 내 역할을 성실히 수행하고 어려움을 겪는 다른 모둠원에게 도움을 주었다.	자신의 의견을 제시하거나 다른 소수적인 면이 있었고 상대방의 의견을 수용하는 태도를 보였으며, 모둠 내 역할을 성실히 수행하였다.	자신의 의견을 제시하거나 다른 소수적인 면이 있었고, 상대방의 의견을 수용하는 태도를 보이지 않았으며, 모둠 내 역할을 수행하는 의지가 다소 미흡하였다.

[그림 3] 유물 프로젝트 루브릭(B학교)

4.2.4 자원의 효율성 - 사용 기술의 효과성

A학교는 컴퓨팅 시스템에 대한 이해와 미래 디지털 발명품(컴퓨팅 시스템) 개발을 위한 조사 활동으로 온라인 자료를 검색하고 정리하는 활동이 이루어졌다. B학교는 유물의 발굴을 위해서 모둠별로 적합한 주제를 선정하고 이에 대한 자료를 검색하며 아이디어를 수집하는 활동이 이루어졌다. C학교는 생활 속에서 만날 수 있는 문제를 설정한 후, 문제 해결을 위한 프로그래밍 개발을 위해 연관된 정보를 수집하고 정리하는 활동을 진행되었다.

다만, A학교의 경우에는 학습과제 수행 과정에서 웹과 클라우드 서비스를 활용하여 학생의 디지털 리터러시 역량 증진에 도움이 되었으나 최종 산출물로 연계되지 않은 점, B학교는 전반적인 수업의 산출물이나 평가요소가 언플러그드적인 요소를 많이 포함하고 있어서 디지털 리터러시 역량의 일부를 지원하는 정도에 그친 점, C학교는 디지털 리터러시 역량의 개발을 위해 매체 활용이 충분히

이루어지지 않은 점이 아쉬운 점으로 지적되었다.

4.2.5 자원의 효율성 - 학교 여건의 적절성

A, B, C학교는 학교 여건의 적절성 항목에서 비교적 우수한 환경에서 수업을 진행하였다는 평가를 받았다. A학교의 경우, 컴퓨터실에서 개별 학생당 1대의 PC를 배정받아 모둠활동이 이루어졌다. 기계의 노후 등으로 인한 인터넷 접속에의 오류가 부분적으로 발생하였지만, 클라우드 서비스를 활용하는 과정에서 큰 어려움이 없었다. B학교 역시 전자칠판과 데스크탑 PC가 설치된 컴퓨터실에서 수업이 이루어졌으며, 개별 학생당 1대의 PC를 활용할 수 있는 여건이었다. C학교는 A와 B학교와 비교하여 보다 우수한 디지털 학습 환경에서 수업이 이루어졌다. C학교는 SW 선도학교로서 컴퓨터실에 매립형 PC가 설치되어 있었으며, 책상의 배치 형태가 일자형이 아닌 모둠 활동에 적합하도록 4개의 책상이 서로 맞닿아 배치되어 있는 형태였다. 이러한 학습 환경은 협동학습 과정에서 디지털 기기의 활용을 촉진하며, 학생들의 자연스러운 의사소통을 가능하게 한다는 측면에서 긍정적으로 평가되었다.

4.2.6 수준의 적절성 - 활동적 참여 정도

A, B학교는 활동적 참여 정도 항목에서 대체로 우수, C학교는 보통의 평점을 받았다. 세 학교 모두 교사의 지시에 의해 학생들이 디지털 기기를 사용하는 형태로 수업이 진행되었다. C학교 수업의 주제 자체는 학생들이 자기주도적이고 창의적인 방식으로 해결할 수 있을 좋은 과제였으나, 교사가 사전에 제작해 놓은 활동지에 정해진 답을 적는 방식으로 이루어져 학생 참여의 수준이 낮다는 평가를 받았다. A학교는 수행한 탐구활동의 수준이 상당히 구조화되어 있기 때문에, 비록 성인 학습자는 아니지만 과제의 구조화 정도를 느슨하게 하여 안내된 탐구학습(guided inquiry learning) 수준으로 진행하는 것이 좋겠다는 의견이 제시되었다.

4.2.7 수준의 적절성 - 문제 실행력 정도

A, C학교는 문제 실행력 정도의 항목에서 평균보다 다소 높은 평가를 받았으며, B학교는 미흡하

다는 평가를 받았다. B학교의 경우, 디지털 기술을 활용하여 자신이 검색한 자료를 토대로 문제를 해결하고는 있으나, 교사가 제시한 형식(예: 오브젝트의 투명도 변화, 변수 값에 따른 오브젝트의 모양 변화)을 답습하는 형태로 진행되어 능동적으로 문제를 해결하고 있다고 보기에는 미흡한 측면이 있었다. 이와 달리, C학교 수업은 간단한 프로그램을 디자인하고 입력 및 출력, 변수 및 연산, 제어 구조 등의 요소를 종합적으로 고려하여 오류가 없는지 테스트하는 과정에서 학생들이 디지털 기술로 다양한 문제를 능동적으로 해결했다고 평가받았다.

4.2.8 수준의 적절성 - 실제적 자료 선정 정도

세 학교 모두 실제적 자료 선정 정도의 항목에서 보통 이상의 평점을 받았다. A학교 수업은 미래의 디지털 발명품에 대한 아이디어를 학생 스스로 찾을 수 있도록 학습활동을 유도하였고, 이 과정에서 학생들의 삶과 관련된 교실 밖의 유의미한 자료에 접근하여 이를 실제 자료 개발에 활용하고 있었다. B학교는 과거와 현재의 자료를 연결하는 활동 속에서 현재의 유물로 학생들의 실제적인 삶과 관련된 디지털 기술(예: 스마트워치 등)을 활용한 기기들이 주로 다루어졌다. 그러나 이를 사용해 보지 못한 학생들이 많아 논의의 수준이 다소 제한적이었다. C학교는 수업 주제 자체가 생활 속 문제해결을 위한 프로그램 개발이었으며, 학생들이 일상생활에서 겪게 되는 다양한 문제들을 도출하고 컴퓨터 소프트웨어를 활용하여 해당 문제를 해결하는 과정에서 그 둘 간의 관련성을 찾는 수업이 이루어졌다.

4.2.9 수준의 적절성 - 협력적 실행 정도

A학교와 C학교는 협력적 실행 정도 항목에서 우수한 평점을 받았으나 B학교의 경우는 보통 이하로 나타나 개선이 필요하다는 의견이 제시되었다. A, C학교는 구글닥스 등의 클라우드 프로그램을 활용하여 문서 작성 to 협력적으로 함으로써 공동의 산출물을 개발하였고, 이러한 과정에서 협력활동과 디지털 리터러시 활동이 조화롭게 어울려 진행되었다. 반면에 B학교의 경우, 교사의 프로그래밍 시연

과 실습을 본 후, 개별 학생이 각자의 프로그램 개발을 하게 하였다는 측면에서 협력적 의사소통은 제한적으로 이루어졌다고 평가되었다.

5. 논의 및 결론

본 연구는 중학교 정보 교과의 2015 개정 교육 과정에서 반영하고 있는 디지털 리터러시 교육 요소를 찾아 분석하였다. 또한 디지털 리터러시 관련 성취기준이 적용된 실제 수업 상황에서 관련 내용들이 어떻게 적용되고 있는지를 살펴보고 중학교 정보교과의 디지털 리터러시 교육 실태를 분석하였다. 본 연구의 결과와 함께 시사점을 논의하면 다음과 같다.

첫째, 중학교 정보 교과는 디지털 리터러시 함양과 컴퓨팅 사고력 신장을 위해 중추적 역할을 수행하고 있는 교과로서, 교육과정 상의 성취기준과 그 내용 대부분이 디지털 리터러시의 모든 영역에 직접적으로 연계되어 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서 설정한 디지털 리터러시의 개념 중에서 ‘디지털 기술에 대한 올바른 이해와 사용’과 관련해서는 [9정01-01]과 [9정01-02]와 같은 성취기준이 최신 정보기술에 대한 이해, 개인정보, 저작권과 관련된 지식 획득을 위한 내용을 마련하고 있으며, ‘디지털 기술을 활용한 정보와 그 내용물의 적절한 탐색 및 활용’과 관련해서는 [9정02-03]과 같은 성취기준이 인터넷이나 응용 소프트웨어를 활용하여 문제 해결을 위해 자료를 탐색하고 수집·관리하는 것을 내용으로 포함하고 있다. 또한 ‘디지털 기술을 통해 파악한 정보와 그 내용물의 비판적 분석 및 평가’와 관련해서는 [9정05-01]같은 성취기준이 관련성이 높게 나타났으며, ‘디지털 기술을 통한 정보와 그 내용물의 생산적인 소통 및 창조’와 관련해서는 [9정04-05]와 같은 성취기준이 그 내용을 충실히 반영하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과에 비추어 볼 때, 중학교 정보교과는 디지털 리터러시 교육의 개념을 구체적인 성취기준으로 구현한 교과라고 할 수 있으며, 교과 특성상 정보 교과는 디지털 리터러시 교육을 위한 필수적인 교과라고 할 수 있다.

특히, 성취기준에서는 총 17개의 성취기준 중에서 13개의 성취기준이 직접적으로 디지털 리터러

시와 관계된 내용을 담고 있는 것으로 나타나서, 교육과정 전반에 걸쳐 정보교과는 디지털 리터러시 교육을 직접 연계하고 교과 간 연계성까지 고려하도록 서술되어 있는 디지털 리터러시 신장을 위한 기저 교과라고 할 수 있다.

둘째, 정보과 성취기준들은 디지털 리터러시 교육 내용 요소를 다양하게 포함하고 있는 반면, 범교과적인 성격이 강하기 때문에 소프트웨어 교육 요소가 다양하게 내포된 현행 정보교과 교육과정 내용 체계와의 구분이 모호하다는 특징이 나타났다. 본 연구에서 제시하는 디지털 리터러시 교육의 개념은 현행 정보교과가 중요하게 지향하고 있는 개념이다. 그럼에도 불구하고 실제 수업을 수행한 교사들은 소프트웨어 교육의 절차와 내용이 디지털 리터러시와 연관성이 많으며, 때로는 구분이 모호한 형식으로 사고하고 있음을 관찰할 수 있었다. 정보 수업에서 코딩 소프트웨어와 같은 프로그래밍 도구를 활용하는 것 자체를 디지털 리터러시 교육으로 상정하는 사례가 그것인데, 이러한 단순 도구 활용을 디지털 리터러시 교육으로 인식하는 것은 디지털 리터러시 교육의 개념 중 ‘디지털 기술을 활용한 정보와 그 내용물의 적절한 탐색 및 활용’과 같은 일부의 관점이라고 할 수 있다.

셋째, 일선 교사들의 수업에서 정보교과들은 디지털 리터러시 교육을 위한 수업 목표 설정과 성취기준의 연계 능력은 우수한 것으로 나타났다. 본 연구에서 제시된 수업 예시에서 교사들은 정보교과의 교과 내용을 통해 학생들의 디지털 리터러시 능력을 신장시킬 수 있는 수업 내용을 효과적으로 구성하고 있음을 알 수 있었다. 또한 일선 학교들의 학교 여건은 정보교과의 디지털 리터러시 수업을 위해 효과적으로 활용되고 있음을 알 수 있었다. 일선 중학교의 컴퓨터실이나 디지털 교육 환경이 원활하게 관리되고 있으며, 이러한 체계적 관리는 학교 전체의 디지털 리터러시 교육 환경에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 다만, 정보교과 수업에서 디지털 리터러시에 대한 평가 측면에 있어서는 디지털 리터러시 교육의 취지를 고려한 평가 도구를 개발하기가 용이하지 않고, 디지털 리터러시 활동이 결국 지필평가 중심의 수행평가로 귀결되면서 그 가치가 충분히 발현되지 못했다는 평가를 받았다.

넷째, 정보과의 디지털 리터러시 수업 사례에서는 학생 참여와 실제적 자료 활용 정도가 비교적 우수한 협력적 학생중심 수업이 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 예시 수업들에서 학생들은 다양한 온라인 도구를 활용한 소프트웨어 코딩 수업에 참여하였으며, 교사는 문제적 상황을 제시하기 위해 다양한 영상 자료와 인터넷 자료를 활용하는 등 실제적 자료 활용을 위해 디지털 도구를 지속적으로 활용하고 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 수업에 참여하는 학생들의 디지털 리터러시 수준 차이로 인해 온라인 자료 사용을 위한 별도의 교육시간이 필요하였으며, 본격적인 문제해결을 위해 디지털 도구의 활용을 위한 사전 활동이 수업에 부담으로 작용하였다. 따라서 본 연구에 참여한 교사들의 디지털 리터러시 수업 예시에서는 학생들의 활동이 정보 탐색이나 확인을 넘어 문제해결 방안의 구안이나 적용과 같은 상위 단계의 디지털 리터러시 활동이 이루어지지 못했다는 아쉬움이 있었다.

다섯째, 정보과 교육과정은 디지털 리터러시 교육을 통해 다양한 교과 통합 수업을 실시할 수 있음에도 불구하고, 교과 간 융합이 효과적으로 이루어지기 위해서는 다양한 노력이 요구된다. 중학교 정보 교과의 목표와 내용 체계 요소들은 정보윤리에서부터 컴퓨팅 사고력을 통한 문제해결에 이르기 까지 통합 교과 운영을 위한 다양한 주제를 다루고 있다. 그러나 중학교의 정보교사 중 상당수는 학생들의 기초 프로그래밍 능력의 문제와 수업 시수 문제 등으로 디지털 도구를 사용한 소프트웨어 기초 교육마저 운영하기 힘든 상황임을 알 수 있었다. 특히, 다양한 교과 영역의 문제를 통합한 융합 수업 주제를 탐색하기 위한 수업 연구 시간을 확보하기 어렵고, 디지털 도구를 활용한 융합 주제 수업 설계를 위한 교사 간 협력을 위해 교원들의 수업 연구 시간을 확보해줄 수 있는 실제적 지원이 필요함을 알 수 있었다.

연구 결과에 대한 시사점을 바탕으로 정보과의 디지털 리터러시 교육 활성화를 위한 방향을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 학교와 교육연구기관은 디지털 리터러시 개념을 개별 교과의 특성에 맞게 다양하게 적용할 수 있는 사례를 제시하고, 다양한 교원 연수과정에 디지털 리터러시의 개념을 통일되게 제시할 필요가

있다. 디지털 리터러시 교육은 단편적인 디지털 정보 탐색이나 검색을 뛰어넘어 매체를 사용하는 역량이며, 자기주도적인 매체 활용과 성숙한 도구 사용 태도와 같은 도덕적인 측면을 강조하는 현대시민의 고등정신 역량이라고 할 수 있다. 따라서 각급 학교와 교육연구기관은 일선 학교의 교사들이 일관성 있으며 올바른 디지털 리터러시 개념을 기반으로 교과 교육을 실시할 수 있도록 연수 내용을 편성하고 운영할 필요가 있다.

둘째, 일선 학교와 교육청은 융합교과 주제 발굴과 수업 연구를 통해 디지털 리터러시 교육을 위한 교사연구 지원 활동을 강화할 필요가 있다. 최근에 많은 이슈가 되는 소프트웨어 교육은 정보나 기술 교과 이외에도 수학이나 과학과 같은 교과에도 다양하게 영향을 미치고 있다. 국어과나 사회과 역시 디지털 미디어 정보를 활용한 교과 교육 활동이 다양하게 시도되고 있다. 이러한 교과별 노력들은 일상적 문제해결을 위한 교과 융합 과제로 변환될 수 있으며, 교사들의 참여를 통한 지속적 수업 연구를 통해 우수 사례로 발전될 필요가 있다.

마지막으로, 일선 학교와 교과교육 연구진들은 범교과 중심의 디지털 리터러시 교육 계획을 수립하는 한편, 정보과 소프트웨어 교육과의 연계성과 차별성을 명확하게 제시해야 한다. 소프트웨어 교육을 강조하고 있는 정보 교과에서도 디지털 기술에 대한 이해와 더불어 일상생활을 위한 문제해결력 신장을 위한 일련의 활동들이 강조되고 있다. 그러나 정보과의 소프트웨어 교육은 일상생활 속의 문제 해결을 위하여 컴퓨팅 시스템을 이해하고 그러한 시스템의 활용을 최대화하는 컴퓨팅 사고력을 계발시키는 것이 그 목적이라고 할 수 있다. 따라서 디지털 리터러시 교육은 이제 정보과 교육의 범주를 넘어서 범교과적으로 이해되어야 할 개념으로 인식함과 동시에 다양한 교과 내용을 통해 진행되어야하는 교과교육 활동이라는 특징들이 다양한 사례들로 발굴되어야 한다. 그리고 이러한 사례들은 교사용 연구 자료나 홍보 자료들로 활용되어 교원 전문성 신장을 위한 기회로 활용되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 서윤경 · 권성호 (2004). 프락시스 중심의 디지털 리터러시 학습을 위한 학습 전략 개발 및 적용. *교육공학연구*, 20(2), 101-131.
- [2] 정현선 · 김아미 · 박유신 · 전경란 · 이지선 · 노자연 (2016). 핵심역량 중심의 미디어 리터러시 교육 내용 체계화 연구. *학습자중심교과교육연구*, 16(11), 211-238.
- [3] Scott, C. L. (2015). *The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century?* Education Research and Foresight Working Paper Series, 14, UNESCO Education Research and Foresight. Retrieved 1, April, 2019, from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996>
- [4] 정영미 (2018). 미국 공공도서관의 성인을 위한 디지털 리터러시 교육에 관한 연구. *한국문현정보학회지*, 52(1), 359-380.
- [5] 한정선 · 오정숙 · 임현정 · 전주성 (2006). 지식 정보 역량 개발 지원을 위한 디지털 리터러시 지수 개발 연구. 연구보고 CR 2006-13. 서울: 한국교육학술정보원.
- [6] 구본권 (2017. 10). 디지털 리터러시란 무엇인가: 디지털 기술과 정보이해·활용 능력, 뉴스 리터러시와 직결. *미디어리터러시*, 제2호. 한국언론진흥재단. 4-9.
- [7] 김수환 · 김주훈 · 김해영 · 이운지 · 박일준 · 김묘은 · 이은환 · 계보경 (2017). 디지털 리터러시의 교육과정 적용 방안 연구. 연구보고 KR 2017-4. 대구: 한국교육학술정보원.
- [8] 성정숙 · 김현철 (2015). 국외 컴퓨터 교육과정의 변화 분석. *컴퓨터교육학회 논문지*, 18(1), 45-54.
- [9] 최숙영 (2018). 제 4차 산업혁명 시대의 디지털 역량에 관한 고찰. *컴퓨터교육학회 논문지*, 21(5), 25-35.
- [10] MediaSmarts (2015). *Digital literacy*. Retrieved 26, September, 2019, from <http://mediasmarts.ca/teacher-resources/digital-media-literacy-outcomes-province-territory/british-columbia/digital-literacy>
- [11] 교육부 (1987). *중학교 교육과정*. 교육부고시 제87-7호. 서울: 교육부.
- [12] 교육부 (1988). *국민학교 교육과정*. 교육부고시 제88-9호. 서울: 교육부.
- [13] 교육부 (1992). *중학교 교육과정*. 교육부고시 제1992-11호. 서울: 교육부.
- [14] 교육부 (2000). *초·중등학교 정보통신기술 교육운영지침 해설서*. 서울: 교육부.
- [15] 김종혜 · 김용 · 이원규 (2007). 정보통신기술교육 운영지침과 활용능력기준에 기초한 교원정보화 연수 현황 및 문제점 분석. *정보과학회 논문지: 소프트웨어 및 응용*, 34(9), 848-856.
- [16] 교육부 (2015a). *소프트웨어 교육 운영 지침*. 교육부 보도자료. 2015. 2.
- [17] 교육부 (2015b). *중학교 교육과정*. 교육부고시 제2015-74호 [별책 3]. 서울: 교육부.
- [18] 교육부 (2015c). *초등학교 교육과정*. 교육부 고시 제2015-80호 [별책 2]. 서울: 교육부.
- [19] Florida Center for Instructional Technology (2019). *Technology integration matrix*. Retrieved 26, September, 2019, from <https://fcit.usf.edu/matrix/matrix/>
- [20] Harmes, J. C., Welsh, J. L., & Winkelman, R. J. (2016). A framework for defining and evaluating technology integration in the instruction of real-world skills. In Y. Rosen, S. Ferrara, & M. Mosharraf (Eds.), *Handbook of research on technology tools for real-world skill development* (pp. 137-162). Hershey, PA: International Science Reference.



이 재 진

2015 Univ. of Texas at Austin
교육공학(Ph.D.)
2010 ~ 2015 Univ. of Texas at
Austin, CTL 연구조교
2015 ~ 2016 서울대학교 교육학과 BK21PLUS
박사후연구원
2016 ~ 2017 서울시립대학교 교수학습센터 연구교수
2017 ~ 현재 한국교육과정평가원 부연구위원
관심분야: 멀티미디어 학습설계, 미래교육, 메이커
교육, AI와 멀티미디어 통합
E-Mail: jjlee@kice.re.kr



김 성 육

2007 서울교육대학교
초등교육(교육학학사)
2011 서울교육대학교
사회과교육과(교육학석사)
2016 서울대학교 교육학과 교육공학(교육학박사)
2007 ~ 현재 서울특별시교육청 초등학교 교사
2017 ~ 현재 서울대학교 교육연구소 객원연구원
관심분야: 모바일 러닝, 학습환경 설계, 교사교육,
테크놀로지 통합, 미래교육
E-Mail: kmmsgwk@snu.ac.kr