

# 정보과 교육과정에서 컴퓨팅사고력과 연계한 디지털소양 교육과정 프레임워크 개발

신수범\* · 김철\*\* · 박남제\*\*\* · 김갑수\*\*\*\* · 성영훈\*\*\*\*\* · 정영식\*\*\*\*\*

공주교육대학교\* · 광주교육대학교\*\* · 제주대학교\*\*\* ·

서울교육대학교\*\*\*\* · 진주교육대학교\*\*\*\*\* · 전주교육대학교\*\*\*\*\*

## 요 약

이 연구에서는 정보과 교육에서 컴퓨팅사고력과 연계한 디지털소양의 개념과 주요 영역 그리고 학년별 성취 목표를 제시해 보았다. 주요 연구 내용으로 디지털소양의 개념 분석, 디지털기술의 변화 트렌드 분석, 주요 조직의 디지털소양 내용 요약, 정보과 교육의 성격을 제시하였다. 이를 통해 정보과 교육에서 필요한 디지털소양은 소프트웨어교육을 지원하는 내용, 컴퓨팅사고력과 연계된 내용, 정보사회 구성원으로서 필요한 내용으로 구성되어야 하는 점을 시사점으로 강조하였다. 이와 같은 연구를 바탕으로 총 67개의 성취목표에 대해 16명의 정보교육전문가에 델파이 조사를 실시하였다. 설문 결과 전체적으로 디지털소양 즉 정보생활의 타당도는 기준점을 모두 상회하였으나 일부 합의도가 기준점을 하회하여 패널 토의를 통해 재조정하였다. 이를 통해 정보생활의 성취기준은 초등1-2학년이 5개, 초등3-4학년이 13개, 초등5-6학년이 23개, 중학교 16개로 나타났다.

키워드 : 디지털소양, 디지털소양 교육과정, 정보윤리

## Development of Digital Literacy Curriculum Framework Connected Computational Thinking in the information Education

Soo-Bum Shin · Chul Kim · Namje Park · Kap-Su Kim · Young-Hoon Sung · Young-Sik  
Jeong

GongJu Univ. of Edu. · GwangJu Univ. of Edu. · JeJu Natl Univ. ·

Seoul Univ. of Edu. · JinJu Univ. of Edu. · JeonJu Univ. of Edu.

## ABSTRACT

This study provided digital literacy concept, core area and class achievement connected computational thinking in order to reestablish digital literacy keeping pace with trend change. Main study's contents analyzed digital literacy concept and changing trend of digital technologies, provided characters of information subject matter education. Implications from these analyses is that necessary digital literacy is to support software education, contents being connected computational thinking and contents being necessary. And we committed Delphi inves-

교신저자 : 김철 (광주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2016-12-00

논문심사 : 2017-00-00

심사완료 : 2017-00-00

tigation to 16 information education expert on total 67 achievements based on these previous studies. Survey results totally surpassed CVR criterion of digital literacy called information life and then readjusting parts of achievements through panel discussions because of partially being lower than Validity criterion. Finally achievements of Information Life came into existence 5 items for 1st, 2nd of elementary school level(ESL), 13 items for 3rd, 4th of ESL, 23 items for 5th, 6th of ESL, 16 items for middle school Level.

Keywords : Digital Literacy, Digital Literacy Curriculum, Information Ethics

## 1. 서론

정보사회의 발전으로 디지털 소양 능력은 필수적인 능력으로 인정받고 있다. 국내에서는 2002년도에 정보통신기술교육 지침이 수립되면서 정보소양능력에 대해 많은 관심을 갖게 되었다[13]. 하지만 실제 디지털 정보 도구 즉 워드프로세싱, 스프레드시트, 프레젠테이션 도구 등을 수업시간에 활용하는 비중은 매우 적게 나타났다. 디지털 정보 도구가 교수학습의 변화를 유도할 수 있음에도 불구하고 특히 국내 학교교육에서의 활용은 저조한 수준이었다. 그런데 최근에 컴퓨팅사고력의 중요성이 제기되면서 디지털 도구의 용도가 재조명되고 있다. 컴퓨팅사고력의 자료수집, 분석 등의 영역은 기존의 정보통신기술교육의 주된 도구였던 디지털 정보 도구를 이용하는 것을 포함할 수 있기 때문이다.

즉 컴퓨팅사고의 일부 활동은 정보통신기술 활용 교육과 유사한 성격을 가지고 있다는 것이다. 따라서 디지털정보도구는 컴퓨팅사고력을 위한 교수학습에서도 여전히 중요한 도구로 사용될 수 있다.

그 예로 영국은 2014년도 국가수준 교육과정에서 컴퓨팅사고력을 전면에 내세우며 프로그래밍 중심 교육을 강조하였지만 “Digital Literacy”를 여전히 중요한 영역으로 구성하고 있다.

그럼에도 최근 국내에서 코딩교육과 컴퓨팅사고력을 강조하는 정보과 교육에서 기본적인 응용소프트웨어에 대한 필요성을 강조하는 사례는 미흡한 수준이다. 이에 본 연구에서는 응용소프트웨어 활용에 대한 가이드라인이라고 할 수 있는 디지털 소양에 대해서 분석하고자 한다. 그리고 정보과 교육에서 컴퓨팅사고력 달성에 필요한 디지털 소양 영역 성취 목표를 구성하고 학년별로

제시해 보고자 한다.

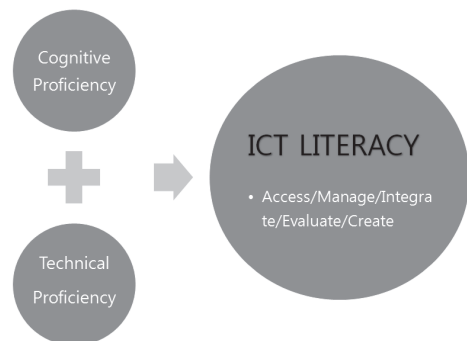
## 2. 디지털 소양 성격과 범위

### 2.1 디지털 소양 개념

일반적으로 디지털 소양(Digital Literacy)은 정보사회에서 필요한 인터넷 및 응용소프트웨어 등의 디지털 도구를 효과적으로 사용할 수 있는 지식, 기술, 태도를 포괄하는 문제해결능력을 의미 한다[17]. 그런데 이 문제해결능력은 정보과 교육의 다른 영역인 프로그래밍, 알고리즘 또는 컴퓨팅사고력에서도 지향하는 것이다. 이처럼 디지털 소양과 프로그래밍, 컴퓨팅사고력의 성격은 중복되는 모습을 보인다.

따라서 정보과 교육에서는 디지털 소양에 대한 범위를 설정할 필요가 있다. 이를 위하여 ETS(Educational Testing Service)에서 제시한 ICT 소양 구조를 활용하고자 한다.

ETS단체는 (Fig. 1)과 같이 디지털소양과 유사한 개념



(Fig. 1) ICT Literacy by ETS

념인 ICT 소양에 대해서 인지능력과 기술능력으로 구분하여 제시하였다[6].

ETS의 디지털 소양에 구분에 따라서 정보과 교육의 디지털 소양 영역은 학습자의 인지 능력영역을 최소화하고 디지털 정보 도구 자체를 강조하는 성격으로 제안하고자 한다.

한편 디지털 소양과 유사한 개념으로 정보소양(Information Literacy)이라는 용어는 정보에 집중하는 개념이라고 할 수 있다. 또한 유네스코 보고서(2013)는 디지털소양 개념이 정보소양 개념 보다 최근의 개념으로 소개하였다[3]. 그리고 유네스코보고서에서도 진정한 디지털소양은 인지와 기술적인 능력이 결합된 형태를 의미하는 것으로 제시하였다[3].

이와 같은 내용을 참고하여 정보과 교육의 디지털 소양의 범위에 대해서 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 디지털 소양은 응용소프트웨어 중심의 디지털 도구에 사용능력에 초점을 맞춘다.

둘째, 디지털 소양의 구체적인 내용은 인지적인 능력 보다는 기술적인 역량에 집중한다.

셋째, 디지털 소양에서 문제의 제시는 컴퓨터과학의 주제를 뛰어넘는 광범위한 소재로 설정한다.

광범위한 소재 설정을 통해 디지털소양이 교과독립적인 성격을 갖추고 컴퓨팅사고력과 연계할 수 있는 구조를 갖추고자 한다.

## 2.2 컴퓨팅사고력과 디지털 소양 개념 비교

전술한 바와 같이 컴퓨팅사고력과 디지털소양은 인지과학의 관점에서 유사한 성격을 가지고 있다.

하지만 컴퓨팅사고력은 컴퓨터과학에, 디지털 소양은 정보기술에 초점을 두고 있는 개념이다. 그리고 정보기술은 컴퓨터과학의 결과물로서 응용분야에 있는 영역이다.

구체적으로 두 개념이 가장 유사하게 나타날 수 있는 활동은 자료수집 및 분석 활동, 논리적 추론이라고 판단된다. 또한 컴퓨팅사고력의 분해와 패턴인식, 알고리즘, 추상화 활동은 컴퓨터과학의 주요한 문제해결 방법이지만 일반적인 문제해결의 상황에서도 충분히 적용할 수 있다. 이에 패턴인식, 알고리즘, 추상화 활동은 디지털 소양 범위 내에서도 나타날 수 있다. 그리고 실제로 Valerie(2011)은 패턴인식 활동 등이 일반교과에서 적용

할 수 있음을 다양한 사례로 보여주고 있다[16].

그럼에도 불구하고 두 개념의 핵심적인 차이는 문제의 내용과 관련이 있다. 즉 모든 유형의 문제를 해결하는 방법은 디지털 소양의 영역이며 컴퓨터과학의 문제를 해결하는 방법은 컴퓨팅사고력의 영역으로 구분하고자 한다. 그리고 컴퓨터과학의 문제는 판단, 검색, 최적화, 카운팅의 4가지 유형으로 제시할 수 있다[5].

그리고 ISTE(International Society for Technology in Education)에서도 2016년도 디지털 소양 개념에 컴퓨팅 사고력을 포함시킴으로서 컴퓨팅사고력을 디지털 소양의 하위 개념으로 편성하고 있다[7].

## 3. 디지털 소양 개발을 위한 요인 분석

정보과에서 디지털소양의 내용을 설정하기 위해서 관련된 연구와 정보과 교육의 성격을 분석하여 반영하고자 한다. 특히 디지털 기술은 지속적으로 발전하고 있기 때문에 이를 반영하는 내용이 필요하며 권위 있는 조직의 디지털 소양의 내용 까지 고려하여 디지털 소양의 내용을 구성하고자 한다.

### 3.1 디지털 정보 도구의 변화 트렌드

#### 3.1.1 클라우드 및 모바일 컴퓨팅의 발전

클라우드 컴퓨팅은 메인프레임 컴퓨팅에서 더미터미널을 이용하여 메인프레임의 자원을 공유하는 개념과 유사하며 1970년대 IBM의 가상머신 개념과도 유사하다[9]

그런데 2010년대의 모바일기기와 무선네트워크의 성장으로 클라우드 컴퓨팅은 대중화 되었다. 이러한 대중화는 기존의 오프라인 중심의 응용소프트웨어 및 저장장치에 대한 디지털 소양의 변화를 요구하고 있다. Jacqui Murray도 디지털 소양에 클라우드 컴퓨팅 내용이 포함되어야 한다고 제시하였다[8].

또한 모바일 컴퓨팅은 간단한 문서작성, 디지털 필기 도구 및 SNS 발전으로 더욱 발전하였다. 특히 모바일컴퓨팅에서 중요한 기능은 디지털 필기, 카메라 등 인데, PC 컴퓨팅과 차별화할 수 있는 것이라고 할 수 있다.

특히 모바일 카메라는 쉽게 멀티미디어 데이터 편집, 공유할 수 있는 기능으로 자리 잡았기 때문에 이를 디지털 소양에서 반영할 수 있어야 한다.

### 3.1.2 디지털 디바이스의 다양화

IT시장 조사기관인 Comscore에 의하면 2013년 대비 2016년의 미국인의 스마트폰과 모바일기기 사용시간은 각각 99%, 26% 상승한 반면 데스크탑 사용시간은 8%가 하락하였다[2]. 이처럼 모바일기기 사용 비중이 확대되고 있어서 디지털 소양 내용이 전통적인 PC 중심에서 모바일기기 분야로 확대될 필요가 있다. 특히 디바이스별로 차별화된 운영체제가 나타남으로서 디지털 소양에서 다양한 운영체제를 고려하는 내용이 포함되어야 한다.

또한 향후 정보기기가 사물에 침투되어 있는 사물인터넷(IOT), 교육용로봇의 발전으로 전통적인 PC 또는 소형스마트기기 사용방법을 뛰어넘는 디지털 소양 내용을 구성해야 할 것이다.

### 3.1.3 의사소통 및 협력 도구의 발전

클라우드 컴퓨팅에서 가장 두드러지게 확장되고 있는 소프트웨어는 정보교환 및 의사소통 도구이다. 한국과 미국에서 2015년 1분기에 분야별 앱사용 비중을 분석한 결과 SNS 및 의사소통 유형이 전체 사용시간의 과반수를 넘고 있다[15].

그리고 협력도구의 발전으로 클라우드 기반 문서제작 소프트웨어를 통해 동시편집과 의견교환이 가능해졌다. 이에 따라 협력적인 문서제작을 통해 협력적인 작업 유형이 가능해 졌다. 따라서 이와 같은 내용을 디지털정보 소양에서 반영할 수 있는 전략이 요구된다.

## 3.2 주요 조직의 디지털 소양 내용 반영

본 연구에서는 4개 단체에서 제안한 디지털 소양내용을 <Table 1>과 같이 제시하였다. ISTE는 전 세계 최대의 교육공학학술단체이며 미국의 도서관학회(AASL)는 Big 6 Skill 등 전통적으로 정보소양개념에 많은 영향을 미치고 있다[7][10]. 또한 Partner 21st Century Skill(P21) 단체는

디지털소양 개념 틀을 선도하는 비영리조직이기에 선정하여 <Table 1>에 포함시켰다[11][14].

그리고 영국은 미국과 함께 디지털미디어, 컴퓨팅사고력에 대한 연구에 대해 세계를 선도하고 있으며 국가 수준의 내용을 제시하고 있어서 선정하였다[4].

디지털소양을 선도하고 있는 핵심 조직의 내용은 인지활동 중심으로 광범위하게 진술하고 있다. 세부적으로 ISTE는 기술적인 능력을 각 영역에 연계하여 진술하였으며 P21, AASL, 영국교육과정은 기술적인 내용을 별도로 집중기술하고 있다. 그리고 P21은 정보기술(ICT), 미디어, 정보 영역을 명확히 구분하여 제시하였으며 AASL은 지식정보 중심의 기술이 특징적이다. 또한 영국교육과정은 디지털소양 영역에 디지털 콘텐츠 제작과 정보윤리 영역을 기술하였으며 정보기술 영역에서는 정보 검색을 위한 판단과 기술적인 능력 부분을 기술하고 있는 점이 독특하다.

## 3.3 정보과 교육의 성격[5]

디지털소양의 구체적인 내용은 정보과 교육과정에서 구현하고자 하는 것이기 때문에 정보과 교육의 성격을 참고하고자 하며 김철 외(2016)의 보고서를 다음과 같이 요약 제시하였다.

첫째, 정보과 교육은 컴퓨팅 사고력을 통해 컴퓨터과학의 문제를 해결하는 과정이라고 할 수 있다. 그동안의 정보과 교육은 특수한 영역의 교육 내용으로 구성되고 소수 학생을 대상으로 하는 교육이었다. 그렇지만 정규 교육과정 속에서의 정보과 교육은 모든 학생을 위한 컴퓨터 과학 교육이라고 할 수 있다.

둘째, 컴퓨팅사고력은 모든 교과교육에서 도입할 수 있지만 정보교육은 그 중에서 핵심 영역이다. 컴퓨팅사고력이 기본적으로 컴퓨터과학의 기본 원리가 투영된 개념이기 때문이다.

셋째, 정보과 교육은 정보사회에서 필요한 기본적인 역량과 태도를 배양하는 교육이다. 즉 정보과 교육은 기본적으로 필요한 디지털 문서 작성 능력과 인터넷 활용 능력을 향상시키는 교육을 의미한다. 또한 건전하게 인터넷 문서와 디지털 문서를 활용하는 태도까지 함양시키는 교육을 의미한다.



<Table 1> Digital Literacy Core Elements by 4 Organization

Institutes of Leading Digital Literacy	Digital Literacy Core Element and Explanation
ISTE Standard 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Empowered Learner – Students leverage technology to take an active role in choosing, achieving and demonstrating competency in their learning goals.</li> <li>■ Digital Citizen – Students recognize the rights, responsibilities and opportunities of learning in an interconnected digital world, and they act in ways that are legal and ethical</li> <li>■ Knowledge Constructor– Students critically curate a variety of resources using digital tools to construct knowledge, produce creative artifacts and make meaningful learning experiences for themselves and others</li> <li>■ Innovative Designer – Students use a variety of technologies within a design process to identify and solve problems by creating new, useful.</li> <li>■ Computational Thinker – Students develop and employ strategies for understanding and solving problems in ways that leverage the power of technological methods to develop and test solutions.</li> <li>■ Creative Communicator – Students communicate clearly and express themselves creatively for a variety of purposes using the platforms and digital media appropriate to their goals.</li> <li>■ Global Collaborator - Students use digital tools to broaden their perspectives and enrich their learning by collaborating with others and working effectively in teams locally and globally.</li> </ul>
Partnership for 21 <sup>st</sup> Century Skill 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Information Literacy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Access and Evaluate Information efficiently</li> <li>- Use and manage information accurately and creatively for the issue or problem at hand</li> </ul> </li> <li>■ Media Literacy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyze Media : Understand both how and why media messages are constructed, and for what purposes</li> <li>- Create Media Products : Understand and utilize the most appropriate media creation tools, characteristics and conventions</li> </ul> </li> <li>■ ICT Literacy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use technology as a tool to research, organize, evaluate and communicate information</li> <li>- Use digital technologies, communication/networking tools and SNS appropriately to access, manage, integrate, evaluate and create information to successfully function</li> <li>- Apply a fundamental understanding of the ethical/legal issues surrounding the access and use of IT</li> </ul> </li> </ul>
American Association of School Librarians (AASL) 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inquire, think critically, and gain knowledge                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Follow an inquiry-based process in seeking knowledge</li> <li>- Use prior knowledge for new learning/Develop and refine a range of questions</li> <li>- Find, evaluate, and select appropriate sources to answer questions.</li> <li>- Evaluate information Read, view, and listen for information presented in any format</li> <li>- Make sense of information gathered from diverse sources</li> <li>- Demonstrate mastery of technology tools/Collaborate with others to deepen understanding</li> </ul> </li> <li>■ Draw conclusions, apply knowledge to new situations, and create new knowledge.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critical-thinking to information in order to construct new understandings, create new knowledge.</li> <li>- Organize knowledge so that it is useful/Collaborate with others to exchange ideas</li> <li>- Use strategies to draw conclusions from information and apply knowledge</li> <li>- Use technology to analyze and organize information</li> <li>- Use media and technology skills to create products</li> </ul> </li> <li>■ Learners use skills, resources, &amp; tools to share knowledge and participate ethically                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclude an inquiry-based research process by sharing</li> <li>- Participate and collaborate /Use writing and speaking skills to communicate</li> <li>- Use technology and other information tools to organize and display knowledge</li> <li>- Connect learning to community issues/Use information ethically and responsibly</li> </ul> </li> </ul>
National Computing Curriculum of England 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Information Technology                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use technology purposefully to create, manipulate and retrieve digital content</li> <li>- Use search technologies effectively</li> <li>- Select, use and combine a software, internet on a range of digital devices to design and create a range of programs, systems and content that accomplish given goals, including analysing, evaluating and presenting data and information</li> </ul> </li> <li>■ Digital Literacy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize common uses of information technology beyond school</li> <li>- Use technology safely and respectfully, keeping personal information private</li> <li>- identify where to go for help and support related with internet issues</li> <li>- Understand the opportunities [networks] offer for communication and collaboration</li> <li>- Be discerning in evaluating digital content</li> <li>- Use technology safely, respectfully and responsibly; recognize acceptable behaviour</li> </ul> </li> </ul>

3.4 정보과 교육에서의 디지털 소양 설정 방향

본 연구에서는 정보과 교육의 디지털정보소양의 범주

를 설정하기 위해 디지털정보기술의 변화 트렌드, 선진 주요조직의 디지털 소양의 내용, 정보과 교육의 성격을 분석하였다. 이를 바탕으로 정보과 교육에서 필요한 디지털

털정보소양 내용의 성격에 대해 진술하면 다음과 같다.

### 3.4.1 소프트웨어교육을 지원할 수 있는 소양

최근 소프트웨어교육은 국가 사회적으로 매우 중요한 영역으로 성장하였다. 이에 소프트웨어교육은 정보과 교육에서 가장 중요한 영역으로 자리 잡고 있다[12]. 그 중에서 코딩활동, 알고리즘 구성활동 등은 소프트웨어교육의 핵심 분야이다, 그런데 이러한 활동을 위해서는 기본적인 컴퓨팅시스템 조작, 응용소프트웨어 활용은 코딩활동을 지원하는 중요한 능력이라고 할 수 있다. 이에 정보과 교육의 목표를 반영하는 디지털 소양은 소프트웨어교육을 지원할 수 있는 내용으로 구성할 필요가 있다.

### 3.4.2 컴퓨팅사고력과 디지털도구기능을 결합한 소양

정보과 교육은 컴퓨팅실습 위주의 성격을 가지고 있다. 하지만 지속적으로 변화하는 응용소프트웨어의 기능 일변도 교육 내용 등으로는 디지털 소양의 한계를 드러낼 수 있으며 정규교과로서 정보과 교육의 위상은 미흡할 수 있다. 또한 컴퓨팅사고력의 필요성이 강조되고 있기 때문에 이를 고려한 디지털 소양을 개발할 필요가 있다. 그리고 ETS의 디지털 소양 구조를 고려하여 (Fig. 2)와 같이 컴퓨팅사고력과 디지털소양 영역을 연계하여 제시하고자 한다.

Technical Area	Cognitive Area(Computational Thinking)
Expression a thing simply using drawing tools	[Abstraction]

(Fig. 2) Expression Example of Digital Literacy Achievement Connected with CT in the information Education

### 3.4.3 모바일, 클라우드 컴퓨팅을 반영한 소양

모바일 클라우드 등의 최신 컴퓨팅 기술을 디지털 소양에 명시적으로 기술하는 것은 ISTE, AASL의 디지털 소양에는 명시적이지는 않다. 하지만 실습중심의 정보과 교육과정 속에서의 디지털 소양 영역에서는 첨단 컴퓨팅을 실습할 수 있는 기회를 제공해야 한다. 주요 내

용으로는 상기하고 있듯이 온라인 멀티미디어 및 문서 작성 앱, 다양한 운영체제 조작, 클라우드 저장장치 관리, SNS 사용 등이다.

### 3.4.4 정보사회의 올바른 구성원을 위한 소양

디지털사회의 발전과 함께 지속적으로 제기되는 문화 충격, 범죄 등을 예방하고 관리하기 위해서는 정보윤리 교육을 확장해야 한다. Accenture사의 2016년 디지털 트렌드 보고서에 의하면 디지털신뢰의 구축이 디지털 시대의 가장 중요한 요소라고 제안하고 있다[1]. 이에 신뢰 구축에 필요한 정보윤리 교육을 포함해야 하며 특히 정보과에서는 실습 중심의 정보윤리교육을 구성하는 것이 요구된다.

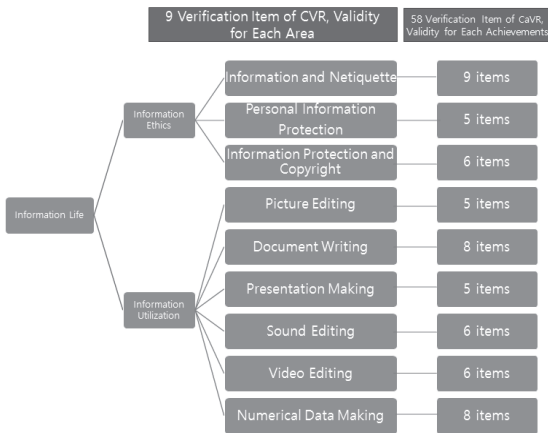
## 4. 정보과 교육과정에서 디지털 소양 개발 내용

### 4.1 연구절차

정보과 교육에서 구체적인 디지털 소양 내용을 개발하기 위해서 디지털 기술의 변화, 주요 기관의 디지털 소양 내용, 정보과 교육의 성격을 분석하였다. 이를 통하여 정보과 교육의 디지털 소양 프레임 워크를 (Fig. 3)과 같이 제시하였다. 그리고 정보과교육에서는 디지털 소양에 대한 명칭을 정보생활이라고 제시하고 2개의 중분류, 9개의 대분류로 구분하였다.

그리고 정보교육 전문가 16명에게 정보생활 영역에 대한 총 67개 문항에 대해서 델파이 조사를 실시하였다. 델파이 조사에서는 분류개념과 성취목표 진술에 대한 타당성과 합의수준 분석을 통하여 해당 성취수준의 수용 여부와 학년 배치에 대한 검증을 실시하였다. 조사 결과를 바탕으로 다시 패널토의를 통해 성취목표에 대한 학년 등급을 결정하였다.

타당성(CVR)은 성취수준에 대한 중요도에 의해 검증을 하였는데 5단계 리커트척도를 이용하여 1-5점을 부여하여 분석하였다. 그리고 16명의 응답자에 대한 CVR값은 0.42 이상일 때 타당한 것으로 분석하였다. 또한 응답자의 합의 수준을 통하여 초등부터 5단계 학교등급을 결정하였다. 합



(Fig. 3) Digital Literacy Framework and Delphi Investigation Area

의 수준(Validity)은 0.75 이상으로 설정하였다.

## 4.2 조사 결과 분석

### 4.2.1 정보윤리 영역

정보윤리 영역은 정보생활의 중분류 개념으로 다시 3개의 소영역으로 구분되어 있다. 그리고 소영역별로 총 20개의 구체적인 성취기준으로 구성되어 있다. 그리고 정보윤리 영역에서도 컴퓨팅사고력 함양을 도모하기 위해서 (Fig. 2)와 같이 정보윤리 영역과 연계하여 성취기준을 기술하여 정보교육전문가에게 설문을 실시하였다.

정보윤리 영역에 대한 델파이 조사의 교육내용의 중요도와 합의도는 <Table 2>와 같이 요약할 수 있다. 정보윤리영역의 내용타당도는 전체 평균 0.83이었으며 합의도는 0.75로 나타났다. 이에 정보교육 전문가들은 본 연구에서 제시한 정보윤리의 분류와 개념에 대해서는 긍정적인 답변을 한 것으로 해석할 수 있다.

<Table 2> Average CVR Validity Analysis of Information Ethics in the High Classification Level

High Classification of Information Ethics	CVR	Validity
Information and Netiquette	0.83	0.83
Protection of Personal Information	0.80	0.71
Information Protection and Copyright	0.84	0.70
Mean	0.83	0.75

하지만 부분적으로 보면 개인정보 보호와 정보보호 및 저작권 영역의 일부 성취기준은 합의도 기준을 다소 하회하는 것으로 나타났다. 이에 그 원인을 분석하기 위해 정보윤리에서 합의도 기준치를 가장 하회한 두 개의 세부 성취기준을 <Table 3>에 제시하였다.

<Table 3> 2 Achievement Item below Validity Criterion in information Ethics

Achievement Example	Validity	E12	E34	E56	M	H	U
Explain about difference kinds of past information and current one	0.5	0.0	56.3	31.3	6.3	0.0	6.3
Have ability to setup account and password for personal information	0.5	6.3	50.0	37.5	0.0	0.0	6.3

2개의 성취목표에 대한 전문가의 응답은 초등3-4, 초등5-6에 몰려 있지만 대학수준에서도 6.3%로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 성취목표 문항에 대한 관점이 연구자의 의도와 벗어난 것으로 판단하였다. 연구자는 과거의 정보와 현재의 정보를 비교하는 성취기준에 대해서 디지털 정보로 집중되는 모습을 초등 수준에서 전개할 수 있음을 염두에 두고 제시하였다. 그런데 설문결과 분석에 대한 전문가 패널토의에서는 정보교육 전문가들이 단어의 범위가 방대해서 학습의 범위를 확대 해석한 것으로 판단하였다.

또한 계정과 비밀번호 설정에 대한 성취목표는 실습 중심의 컴퓨팅활동에서 가장 필수적인 영역이라고 할 수 있다. 특히 클라우드 컴퓨팅의 대중화로 모든 어플리케이션 소프트웨어가 회원가입을 요구하고 있고 각종 SNS 활동을 위해서는 회원가입이 기본이다. 그런데 정보교육 전문가들은 회원가입 활동에 대해서 대학수준에서 교육해야 한다고 응답하였다. 패널토의에서는 전문가들이 해당 성취목표 문구 중에 있는 “개인정보 보호”라는 문구에 복합적인 의미부여를 한 것으로 해석하였다.

이에 패널토의를 통해 필요성과 교육내용의 수준을 고려하여 초등3-4학년에 배치하는 것으로 결정하였으며 <Table 4>에 정보윤리 성취목표기술에 대해 학년 등급을 결정하여 제시하였다.



<Table 4> Class Level Placement of Achievement in Information Ethics(Da:Data Analysis, Ar:Algorithm, Pr:Pattern Recognition)

Div.	Achievement Standards	CT	Lvl.	Elementary						M
				1	2	3	4	5	6	
Information and Netiquette	Information Kinds		2							
	Comparison Information and Data		3							
	Understanding of Computing System Progress		2							
	SNS Etiquette		2							
	Cyberspace Etiquettes		1							
	Mobile Device Manners		1							
	Poison Prevention, Management Method of Internet and Game		2							
Personal Information Protection	Poisoning Symptom diagnosis of Internet and Game	Da	3							
	Necessity of Personal Information Protection		2							
	Solve of Personal Information Damage	Da Ar Pr	3							
	Using Function of Contents Protection in the SW		3							
	Setup of Personal Account and password in Web and SW		2							
Information Protection and Copyright	Legal System for Public Information		4							
	Using Attitude of Others Information		1							
	Using Method of Relation Institutions and Cyber Crimes Protection Methods		4							
	Judgement Criteria of Harmful Information	Da	3							
	Reasonable Use of Others Information		4							
	Legal System of Others Information Using		4							
	Understand of Copyright Concept		4							
Class Total				3	6	5	5			

위의 표에서 성취목표는 실제 서술형 진술을 요약적으로 재기술한 것이고 CT는 성취목표와 같이 제시된 컴퓨팅사고력 개념을 표기한 것이다. 그리고 Lvl.과 빗금색칠은 학년 등급을 표시한 것이다.

합의도에 응답한 정보교육 전문가의 의견을 분석하고 패널토의를 통해 정보윤리 영역의 성취목표에 대해 학년 배정을 하였다. 그 결과 초등1-2학년에서 3개, 초등3-4학년에서 6개 초등5-6학년과 중등에서 각각 5개의

성취목표로 나타났다. 이와 같은 결과의 시사점은 전체적으로 정보윤리에 대한 전문가의 반응은 학년별로 비슷한 비중으로 안내되어야 한다고 판단하고 있다고 할 수 있다.

### 4.2.2 정보활용 영역

정보활용 영역은 6개의 소영역으로 구성되었으며 38개의 성취기준으로 구성되어 있다. 정보활용 영역에서도 컴퓨팅사고력 향상을 도모하기 위해 위의 컴퓨팅사고력 병행 기술 방법에 의해 기술하였다. 특히 정보활용 영역은 문제해결과정을 통한 성취목표 달성의 절차를 제시하는 내용이 많은 비중을 차지하고 있어서 컴퓨팅사고력과 연계하는 사례가 더 많이 나타났다. 또한 정보윤리 영역에서와 같이 합의도 기준값 0.75이하로 나타난 성취기준에 대해서는 5인의 정보교육 전문가 패널토의를 통해서 학년등급을 결정하여 <Table 5>에 제시하였다.

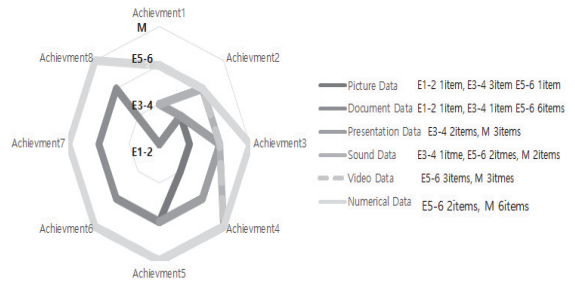
<Table 5> Class Level Placement of Achievement in Information Utilization(De:Decomposition, Ab:Abstract, Lr:Logical Reasoning, Ev:Evaluation)

Div.	Achievement Standards	CT	Lvl.	Elementary						M
				1	2	3	4	5	6	
Picture Editing	Draw of Simple Picture		1							
	Picture Decomposition	De	2							
	Simple Presentation Picture from Things	Ab	2							
	Picture Design Depicted Theme	De Ab	2							
	Cooperative Picture Draw and Evaluation	De	3							
	Document Writing	Simple Documents Writing		1						
Documents Writing and Output			2							
Writing Documents with Chart, Picture, Clipart, Form		Ab	3							
Document Writing Presenting Problem Solving Procedural		Lr Ar Ab	3							
Cooperative Design, Writing and Output of Documents		Ar Ab	3							
Online Survey Making, Collection and Interpretation			3							
Cooperative Writing and Evaluation		Ev	3							
Selection of On-Offline Document Tool		Da	3							
Presentation		Presentation Doc. Making		2						
	Presentation Doc. Making With	Ab	3							



Making	Multimedia and Form								
	Making Presentation Doc. and Output with Variable Form	Ab	2						
	Cooperative Making and Sharing of Presentation Doc.		3						
	Selection of On-Offline Presentation Tool	Da	3						
Sound Editing	Simple Sound Recording		2						
	Format Change of Sound Data		3						
	Design, Implementation and Out of Sound	Ab	3						
	Integrated Implantation of Sound Data	Pr	4						
	Cooperative Implementation and Evaluation of Sound Data	Ev	4						
Video Editing	Simple Picture Taking and Saving		3						
	Format Change of video		3						
	Basic Edit of video		3						
	Video editing with External Material		4						
	Video Editing and Output Depicted Theme	Ab	4						
	Cooperative Implementation and Evaluation of Video	Ev	4						
Numerical Data Making	Input and Calculation of Basic Formula		3						
	Data Management in the Numerical Application SW		4						
	Making of Simple Numerical Function	Lr Pr	4						
	Numerical Data Organization of Table	Ab	4						
	Organization of Simple Numerical Function	Lr Pr	4						
	InfoGrahpic Presentation of Numerical Data	Ab	4						
	Cooperative Making and Evaluation of Numerical Data		3						
	Selection of Numerical Data Tools	Ev	4						
Class Total			2	7	17	11			

전문가의 응답결과와 패널토의를 통해 학년을 배정한 결과 성취목표는 초등1-2학년 2개, 초등3-4학년 7개, 초등5-6학년 17개, 중학교 11개로 나타났다. 이것은 응용 소프트웨어 활용 분야에 대해서 초등학교 5-6학년에 집중되어야 한다는 점을 시사하고 있다. 또한 성취목표 난이도가 높으면 중학교 교육과정에서 구성되어야 하며 낮으면 초등 저학년의 교육과정으로 구성되어야 한다고 전문가의 응답 결과라고 할 수 있다.

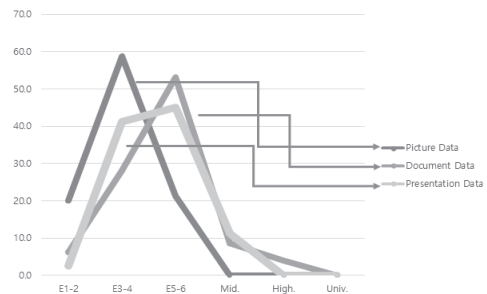


(Fig. 4) Class Distribution of Achievement in Information Utilization

위의 데이터를 중분류 수준에서 각 학년 단계별로 분포되어 있는 경향을 파악하기 위하여 (Fig. 4)와 같은 차트를 제시하고자 한다.

(Fig. 4)에서와 같이 정보교육 전문가들은 수식자료 만들기 영역에 대해서 상당수 중학교에 배치하는 것을 선호하고 있다. 이는 정보교육 전문가들이 수식자료 만들기 영역을 가장 난이도가 높게 판단한 것이라고 할 수 있다. 반면에 그림자료 제작하기 영역은 초등 저학년에 집중 배치된 모습을 볼 수 있다.

그리고 정보활용 영역의 합의도 전체 평균은 0.75로 나타났다. 그 중에서 발표자료 만들기 영역이 합의도가 가장 낮은 결과치로 나타났다. 그 이유를 분석하기 위해서 그림자료와 문서자료 제작하기와 비교해서 (Fig. 5)에 제시하였다.

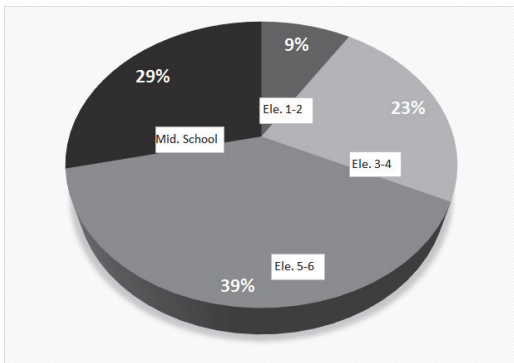


(Fig. 5) Distribution Chart of 3 Achievement Class Selection Rate in Information Utilization

위의 (Fig. 5)의 자료에 의하면 발표자료 제작하기에 대한 전문가의 응답은 초등3-4학년과 초등 5-6학년에 집중되어 사분위 수치도 밀집해서 나타났다. 그런데 초

등3-4와 초등5-6학년에 응답한 비율이 매우 유사하게 나타난 모습을 볼 수 있다. 즉 전문가의 응답이 문서 제작하기와 같이 초등5-6학년에 집중적으로 나타나지 못하고 초등3-4와 초등5-6에 균등하게 분포하면서 합 의도가 낮게 나타난 것으로 해석할 수 있다.

그리고 전체 정보생활 영역에서 확정된 학년별 성취 목표 분포에 대해서 (Fig. 6)과 같이 요약할 수 있다.



(Fig. 6) Class Distribution Chart of Achievement in the Digital Literacy

(Fig. 6)에 나타나고 있는 바와 같이 디지털 소양 즉 정보생활 영역에서 초등5-6학년이 39%로서 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 전체적으로 (Fig 6)에 의하면 정보교육 전문가들은 초등 저학년부터 디지털 소양교육을 시작하여 초등5-6학년에 정점을 이루면서 가장 많은 교육내용을 편성하는 것이 필요하다고 응답한 것으로 해석할 수 있다. 그 후에 중학교에서는 난이도가 있는 내용에 대해서 선택적으로 가르쳐야 함을 시사하고 있다.

## 5. 결론

본 연구는 초중등 학생들을 위한 디지털 소양 교육과정에 대한 전체 프레임워크를 제시한 것이다. 그동안 국내외에서 디지털 소양 개념과 세부내용에 대한 연구는 지속적으로 이어왔다. 하지만 디지털 기술의 지속 변화 발전, 컴퓨팅사고력이라는 유사개념의 성장 등으로 인하여 디지털 소양 개념을 재정의하고 초중등교육 영역에 도입을 시도할 필요가 있다.

특히 정보과 교육이 정규교과에 편입되고 있기 때문에 정보과 교육의 특성에 맞게 디지털 소양의 범주를 설정하고 세부 교육내용을 설정할 필요가 있다.

먼저 정보과 교육의 디지털 정보소양 세부 내용을 설정하기 위해서 디지털 기술의 변화 흐름으로 모바일 기기, 클라우드, 디바이스의 다양화, 협력 및 의사소통 기술의 발전 등을 제시하였다. 그리고 디지털 소양 연구들이 끌고 있는 기관인 ISTE, P21단체, 영국국가교육과정, 미국도서관학회 핵심내용을 소개하여 시사점을 찾고자 하였다. 또한 정보과 교육의 특성을 고려하여 디지털 소양의 방향을 제시하고자 하였다. 정보과 교육의 핵심 특징으로는 문제해결과 컴퓨터과학과 연계된 내용을 강조한다는 점이 있다.

이와 같은 내용을 바탕으로 디지털 소양의 명칭을 정보생활이라고 제시하고 중영역을 2개, 소영역을 9개 성취기준을 58개로 설정하고 16명의 정보교육 전문가에게 델파이 설문조사를 실시하였다.

설문 결과 정보생활 영역의 성취기준은 초등1-2학년이 5개, 초등3-4학년이 13개, 초등5-6학년이 23개, 중학교 16개로 나타났다. 전체 정보생활 생활 영역에서 초등5-6학년이 가장 높은 비중으로 나타났다. 이와 같이 전체 디지털 소양의 범위와 성취목표를 학년별로 제시한 것에 대해서 정보과 교육과정의 프레임워크로 제시하였다.

본 연구를 바탕으로 구체적인 교수학습 방법과 평가방안에 대한 연구가 지속적으로 필요하다. 또한 변화하고 있는 디지털 기술을 지속적으로 반영하기 위해서 정기적인 디지털 소양의 범주에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] Accenture(2016). People First : The Primacy of People in a Digital Age. <https://www.accenture.com>
- [2] Adam Lella(2017). Smartphone Usage Has Doubled in the Past Three Years <http://www.comscore.com/Insights/Blog/Smartphone-Usage-Has-Doubled-in-the-Past-Three-Years>
- [3] Alton Grizzle, et al.(2013). Media and Information Literacy. United Nations Educational, Scientific and

Cultural Organization. P. 2, 181

[4] CAS(2012). Computing in the national curriculum A guide for primary teachers. <http://www.computingatschool.org.uk>

[5] Chul Kim, et. al.(2016). Stanadard Model Development of information Subject Curriculum. KAIE Computer Subject Matter Study Committee. pp. 3-8.

[6] Educational Testing Service(2007). Digital Transformation A Framework for ICT Literacy. <https://www.ets.org/>

[7] ISTE(2016). The 2016 ISTE Standards for Students <http://www.iste.org/standards>

[8] Jacqui Murray(2017). Technology in the Classroom: What is Digital Literacy? <http://www.teachhub.com/technology-classroom-what-digital-literacy>

[9] Jeff Harrell(2014). The History and Development of Cloud Computing <https://www.aerofs.com/blog/the-history-and-development-of-cloud-computing-md/>

[10] Lesley S.J. Farmer(2013). HOW AASL LEARNING STANDARDS INFORM ACRL INFORMATION LITERACY STANDARDS. *Communications in Information Literacy* 7(2) P. 172.

[11] Michael RobbGrieco, Renee Hobbs(2013). A Field Guide to Media Literacy Education in the United States <http://www.mediaeducationlab.com>

[12] MOE(2015), A Promotion Plan of Cultivation Peoples of Talent for Oriented Society of Software. <http://www.moe.go.kr>

[13] MOE(2000). A White Paper of Educational Informalization. KERIS.

[14] Partnership for 21st Century Learning(2015). Framework for 21st Century Learning <http://www.p21.org>

[15] Sarah Perez(2015). U.S. Mobile Users Spend The Most Time <https://techcrunch.com/>

[16] Valerie Barr et, al.(2011). Bringing CT to K12\_What is Involved and What is the Role CSE

Community? ACM Inroads Volume 2 Issue 1, PP. 48-54

[17] <http://en.wikipedia.org>

**저자소개**



**신 수 범**

1991 인천교육대학교 (교육학학사)

1998 한국교원대학교 (교육학석사)

2002 한국교원대학교 (교육학박사)

2002~2005 KERIS 연구원

2005~현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육

E-Mail: [ssb@gjue.ac.kr](mailto:ssb@gjue.ac.kr)



**김 철**

1997 전남대학교 대학원 전산통계학과 (이학박사)

1998 University of Washington (객원교수)

1992 - 현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야 : 인터넷자원관리, 교육용콘텐츠, 로봇활용교육, e-Learning

E-mail : [chkim@gnue.ac.kr](mailto:chkim@gnue.ac.kr)



**박 남 제**

2008 성균관대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)  
 2003~2008 한국전자통신연구원 정보보호연구단 선임연구원  
 2009 University of California at LA(UCLA) Post-doc.  
 2010 Arizona State University (ASU) Research Scientist  
 2010~현재 제주대학교 교육대학 초등컴퓨터교육전공 교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, STEAM, 정보보호, 암호이론 등  
 E-Mail: namjepark@jejunu.ac.kr



**성 영 훈**

2000. 진주교육대학교(학사)  
 2002. 진주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공(석사)  
 2010. 경상대학교 대학원 컴퓨터과 학(공학박사)  
 2011~2015. 한국교육학술정보원 연구원  
 2015~현재 진주교육대학교 컴퓨터교육과 조교수  
 관심분야: SW교육, 컴퓨팅융합교육, 국가행정정보시스템  
 e-mail : yhsung@cue.ac.kr



**김 갑 수**

1985 서울대학교 계산통계학과(학사)  
 1987 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(석사)  
 1996 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(박사)  
 1987~1992 삼성전자 사원-과장  
 1995~1998 서경대학교 조교수  
 1998~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 조교수-교수  
 관심분야: 컴퓨터 교육, SW 공학, 정보 영재, 기능성 게임  
 e-mail: kskim@snue.ac.kr



**정 영 식**

1996 춘천교육대학교 수학교육학과(교육학학사)  
 2001 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)  
 2004 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학박사)  
 2004~2011 한국교육개발원 연구위원  
 2004~현재 진주교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, 프로그래밍, 이러닝  
 E-Mail: nurunso@jnue.kr