

디지털 환경권 개념 정립과 정보교과 교육 강화에 대한 연구

유지연

상명대학교 휴먼지능정보공학과

요약

본 연구는 "디지털 환경권"이라는 새로운 권리 개념 정립을 통해 정보교과 강화의 필요성을 역설하고 정보교과 내 정보문화소양의 교육구성 모델 개선 제안을 목적으로 한다. 디지털 환경권 개념 도입을 통하여 정보교과를 필수교과목화 하기 위한 논리적 근거를 제공하고 정보 교과 내 정보문화소양의 구성을 재체계화함으로써 디지털 시민으로서 학생이 디지털 환경을 살아가는데 필요한 역량 제고에 기여하고자 한다. 이에 대한 연구로 디지털 환경에서 요구되는 권리 개념의 논리를 분석하고 디지털 환경권 개념을 정립한다. 그리고 디지털 환경 전환과 관련하여 미국, 호주, 일본 등의 주요국에서 실행하고 있는 관련 교육과정을 분석함으로써 정보교과의 교육구성 개선안을 도출한다. 연구 결과는 다음과 같다: 첫째, 디지털 환경권은 '쾌적하고 안전한 디지털 환경을 누릴 권리' 이다. 둘째, 디지털 환경권의 세분화된 구성요소로는 디지털 환경을 위한 권리(사이버윤리), 디지털 환경의 권리(사이버안전), 디지털 환경에 대한 권리(사이버보안)가 있다. 셋째, 주요국에서는 정보 관련 교육 내용으로 디지털시민성, 코드 윤리, 그리고 신기술 보안에 대해 다양한 교육구성이 이루어지고 있다.

키워드 : 디지털 환경권, 정보교과, 사이버윤리, 사이버안전, 사이버보안

A Study on the Concept of Digital Environmental Rights and Reinforcement of Information Subject

Jiyeon Yoo

Dept. of Intelligent Engineering Informatics for Human, Sangmyung University

Abstract

This study aims to emphasize the necessity of strengthening the information subject through the introduction of a new concept of rights called 'digital environmental rights' and proposes an improvement in the educational composition model of the information culture section in the information subject. Through the introduction of the concept of digital environmental rights, we intend to provide a logical basis for making the information subject a required subject. In addition, we intend to enhance the competencies required for living in a digital environment by improving the structure of the information culture section in the information subject. As a study on this, the logic of the concept of rights required in the digital environment is analyzed and the concept of digital environ-

이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017S1A5A8019052)

교신저자 : 유지연(상명대학교 휴먼지능정보공학과)

논문투고 : 2020-04-07

논문심사 : 2020-04-13

심사완료 : 2020-04-17

mental rights applied to it is established. Furthermore, by analyzing relevant curricula in major countries, including the United States, Australia, and Japan, which provide the main basis for digital environmental rights, an improvement plan for the educational composition in the information and culture education sector is formulated. The results of the study are as follows: First, digital environment rights are 'rights to enjoy a pleasant and safe digital environment'. Second, the components of digital environmental rights include rights for the environment (cyberethics), rights of the environment (cybersafety), and rights about the environment (cybersecurity). Third, in the major countries studied various educational structures are being implemented with regard to information-related education contents on the digital citizenship, code ethics, and new technology security.

Keywords : Digital Environmental Rights, Information Subject, Cyberethics, Cybersafety, Cybersecurity

1. 서론

4차 산업혁명시대인 오늘날은 사람과 사물 간의 연계성 및 네트워킹 능력의 강화와 지능화를 통하여 우리를 둘러싼 환경의 변화를 가속하고 있다. 디지털 기술이 사회전반에 적용되면서 사회 구조를 혁신시키는 디지털 전환(Digital Transformation)이 이루어지고 있다[7].

디지털 전환은 우리를 보다 더 똑똑한 삶을 살 수 있도록 하고 있지만 다른 한편으로 보다 더 불안정한 세상을 살게 하고 있다[27].

디지털이 가지는 본질적인 취약성과 문제점으로 복잡적이고 돌발적인 위험과 역기능을 초래할 가능성을 높이고 있다. 또한 사람과 접촉을 최소화한 채 정보와 서비스를 제공받는 언택트(untact)가 확대되면서 사회 안에서 관계 부적응의 문제가 발생하고 있다.

이러한 디지털 기술의 딜레마는 디지털 전환이 급속화되면서 더욱 심화되고 있다[11]. 정보기술의 일상화, 융합화, 지능화, 개인화에 의해 불확실하고 복잡화된 예측 불가능한 위험이 곳곳에 산재하게 되었으며, 잠재적인 위험 발생 가능성이 높은 사회, 즉 위험사회를 심화시키고 있다[17]. 이러한 사회에 대응하기 위해서는 보다 적극적이고 다양한 교육을 필요로 한다[3].

이에 본 연구는 정보교과 교육 강화를 위해 새로운 접근을 시도하고자 한다. 디지털 전환이 세상을 변화시키는 디지털 환경에서 잘 살아가기 위한 기본권으로서 디지털 환경권이라는 새로운 권리 개념을 정립하고 권리 개념을 실현하고 증진하기 위한 구성요소를 통해 정보교과 교육에서 보완해야 할 부분을 분석해 내고자 한다.

인간을 둘러싼 환경이 변화하면 그 환경에서의 삶을 영위해 나가기 위한 새로운 필요조건들이 요구된다. 즉, 인간다운 삶을 위해 필요한 기본적인 필요조건들로서 인간이 가지는 최소한의 기본적인 권리와 인간이 살아가는데 필요한 지식이나 기술에 대한 기본적인 교육이 디지털 환경으로의 변화로 새로운 권리 형태 및 교육요소를 필요로 하고 있다. 디지털환경과 인간의 조화로운 삶을 위한 디지털권(Digital Rights) 또한 이러한 맥락에서 실질적인 보장이 제기되고 있다. 본 연구에서는 디지털 환경 변화에 따라 요구되는 기본적인 권리를 기반으로 이 기본 권리를 증진하고 디지털 환경에서 살아가기 위한 지식과 기술을 갖출 수 있도록 우리나라 정보교과 교육의 보완점은 없는지 살펴본다.

2. 관련 연구

2.1. 디지털환경권

디지털 환경으로의 전환이 가속화되면서 디지털 환경에서 삶을 살아가는데 필요한 보편적 권리 보장에 대한 요구가 증대되고 있다[4][9].

이러한 논의는 최근에 유럽을 중심으로 더욱 강력하게 요구되고 있다. 정보권[16], 디지털권[9][13], 그리고 디지털시민권[19][28] 등 다양한 형태로 논의되고 있으며 구체적인 권리 형태에는 차이가 있으나 디지털 환경 및 디지털 사회에서 인간이 가져야 할 기본적인 인권이라는 차원에서는 유사하다. 인터넷에 대한 보편적이고

평등한 접근 및 문해력, 의사소통(향유)의 권리 (Communication Right), 프라이버시 보호(Privacy Protection) 등이다[4][9][27]. 그러나 디지털 전환이 가속화되면서 이러한 권리에 관한 구체적 구현 모습과 기본권으로서의 인정범위는 디지털 사회의 진전과 정보에 대한 국민의 권리행사 모습의 확장에 따라서 변화하고 있다[16].

이에 본 연구에서는 기존 논의를 확장·적용하여 디지털 환경권(digital environmental rights)이라는 보다 포괄적이고 적극적인 권리 개념으로 체계화하였다. 디지털 환경에서 요구되는 기본적인 권리 개념을 디지털 환경권으로 확장·적용한 근거는 다음과 같다.

첫째, 디지털 환경권은 권리 개념과 권리 행사라는 두가지 차원 모두를 포함하는 권리로서[21] 기존 디지털 권리를 발전시키고 확장한다. 기본적으로 주어지는 권리 개념과 이 권리를 행사할 수 있는 권리 개념에는 차이가 있다. 이러한 관점에서 디지털 환경권은 기존의 인 권과 의무를 확장·재구성하고 깨끗한 디지털 환경을 보전하고 조성해 줄 것을 요구하며 개선할 의무가 있다는 적극적인 권리 개념을 포함하고 있다. 즉 디지털 환경권은 '쾌적하고 안전한 디지털 환경을 누릴 권리'를 의미한다.

둘째, 디지털 환경권은 권리의 법적 성질이 다차원적으로 구성된다[31]. 인간 삶의 터전이자 기반인 환경은 사회와 시대가 변화하면서 다양한 관점에서 논의되었다 [8][14]. 이로 인하여 환경권은 일곱 가지의 법적 성질을 가지게 되는데, 이들 법적 성질은 디지털 환경에서도 그대로 적용가능하다. 디지털 접근권, 사이버안전 및 사이버보안, 프라이버시권, 지적재산권, 정보권, 사회적 참여, 디지털 윤리 등이다.

셋째, 디지털 환경권은 권리 목적에 따라 인간과 디지털 환경과의 상호작용 관점에서 보면 세 가지의 분리된 구성요소로 분리된다. Luis E. Rodriguez Rivera(2012)[22]는 환경권을 환경과 인간과의 상호작용 및 대응으로 이해하며 환경권을 서로 다른 목적을 지향하는 세 가지의 분리된 구성요소들, 즉 환경절차적 권리 (Environmental Procedural Rights), 환경의 권리(Right of Environment), 환경에 대한 권리(Right to Environment) 로 구성된다고 설명하고 있다.

이들 환경권의 구성요소를 디지털 환경권에 적용하면

<Table 1> Environmental Rights and Human Rights

Environmental Rights	Description	Digital Environmental Rights
Right to Live	The right to demand a good environment as part of the people's right to live	Digital Access Rights
Right to Health	The absolute right of inviolability with the right to survival	Cyber Safety and Cyber Security
Right to Privacy	The right to be guaranteed a situation where you are alone	Privacy Rights
Property Right	The right not to be physically or logically infringed on the space	Intellectual Property Rights
Right to Know	The right to know various environmental information such as environmental status, environmental management status, etc.	Information Rights
Right to Participate	The right of citizens to participate in environmental policy processes or related actions	Social Participation
Right to Free	The right not to violate the freedom to enjoy a healthy and pleasant environment	Digital Ethics

다음과 같이 구분된다. : ①디지털 환경을 위한 권리(사이버윤리), ②디지털 환경의 권리(사이버안전), ③디지털 환경에 대한 권리(사이버보안)로 구분 가능하다. 디지털 환경을 위한 권리는 인간이 디지털환경에 대한 접근, 참여, 결정 등을 구현하고 공동의 환경이라는 차원에서 의식적 가치를 부여하는 권리를 포함한다. 디지털 환경의 권리는 디지털 환경 그 자체를 독자적 가치를 가지는 하나의 선(a good)으로 보고 있다[21]. 이에 디지털 환경이 유지·보존될 수 있도록 하는 권리를 포함한다. 특히 디지털 환경의 권리는 디지털 환경 자체를 보호하고 대응한다는 점에서 인간에게 주어진 소극적이고 방어적인 디지털 권리에서 확장된 적극적인 개념이다. 디지털 환경에 대한 권리는 기본적으로 인간에 의해 출발되는

권리로 인간이 디지털환경에서의 삶과 운명을 영위하기 위해 독자적으로 형성할 권리를 포함한다.

이상에서 디지털 환경권을 권리 개념과 권리 행사, 권리의 법적 성질, 그리고 목적에 따른 권리의 구성요소로 정리·분석한 결과, 디지털 환경권(Digital Environmental Rights)은 기존의 디지털 권리가 가지는 접근권, 정보권, 프라이버시권에서 보다 적극적인 의미의 안전 및 보안 확보와 자유, 참여, 결정의 윤리적 접근을 복합적으로 포함 가능하다.

2.2. 디지털 환경권 교육 : C3-메트릭스(Matrix)

그렇다면, 디지털 환경 또는 디지털 사회를 살아가는 시민으로서 디지털 환경권을 증진하고 지식과 기술을 가르치는 교육의 구성은 어떻게 구성되어야 할까?1)

우리나라에서는 정보교과 교육이 정규교과목으로 정교문화소양, 컴퓨터 사고력, 협력적인 문제 해결력으로 체계적인 실행이 이루어지고 있다. 특히 정교문화소양은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식 및 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 의미하며 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력으로 구성된다.

이 정교문화소양 교육이 보다 적극적이고 확장된 디지털 권리 개념 및 인식 제고를 가능하게 하는지를 파악하기 위하여 미국에서 이루어지는 디지털시민교육 체계인 C3-메트릭스(Matrix)를 적용하여 분석한다.

미국에서는 K-12 과학 과목 내에 정보교과 개념의 교육 프레임워크로서 C3-메트릭스(Matrix)를 개발하여, 초·중·고를 대상으로 한 교육체제로 사용하고 있다[25]. C3-메트릭스(Matrix)는 사이버 안전, 윤리, 그리고 보안 관련 기술 교육을 모두 포함한다. C3-메트릭스(Matrix)[24]는 현재 국가사이버보안연합(National Cyber Security Alliance, NCSA)과 여러 인터넷 안전 공급자 및 주 교육기관 등 미국의 초·중·고 정보교과 프레임워크로 사용되고 있다[26].

C3-메트릭스(Matrix)의 기본 구성 요소는 사이버 윤

리, 사이버 안전, 사이버보안이며, 궁극적인 교육의 목표는 C3 개념에 대한 학생의 지식과 인식 향상이다. 이러한 C3개념(사이버 윤리, 사이버 안전, 사이버 보안)은 서로 상호관련 되는 영역이 있음을 인정하고 있지만 이를 포괄적으로 한 과목에서 교육하는 것보다 각 구성요소의 중요성을 강조하는 교육프로그램을 각각 구성하는 것이 효과적인 학습에 도움이 될 수 있다고 여긴다.

다음의 <Table 2>는 C3-메트릭스(Matrix)의 구성요소인 C3개념에 대한 정의, 특징을 정리하고 있다.

<Table 2> Components of C3-Matrix

Components	Concepts and Topics
Cyberethics	Cyberethics is the discipline dealing with what is good and bad, and with moral duty and obligation as they pertain to online environments and digital media. Fair use, File sharing, Online etiquette protocols, Posting incorrect/inaccurate information, Plagiarism, Copyright, Hacking, Cyberbullying, Stealing or pirating software, music, and videos, Online gambling, Gaming, Internet addiction
Cybersafety	Cybersafety addresses the ability to act in a safe and responsible manner on the Internet and in online environments. These behaviors can protect personal information and one's reputation, and include safe practices to minimize danger— from behavioral-based rather than hardware/software-based problems. Unwanted communications, Online predators, Online threats, Objectionable content, Cyberstalking, Harassment, Pedophiles, Hate groups, Online gambling, Gaming, Internet addiction
Cybersecurity	Cybersecurity is defined to cover physical protection (both hardware and software) of personal information and technology resources from unauthorized access gained via technological means. Hoaxes, Viruses and other malicious self-replicating code, Junk email with links to malicious sites, Chain letters, Ponzi schemes, Get-rich-quick schemes, Scams, Criminal hackers, Hacktivists, Spyware, Adware, Malware, Trojans, Phishing, Pharming scams, Theft of identity, Spoofing, Privacy

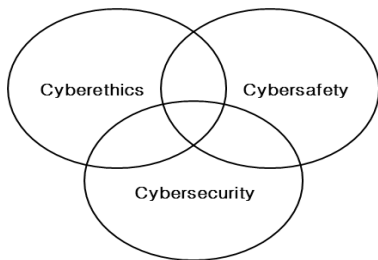
* 참조: Pruitt-Mentle, D.(2000)[23]; Pruitt-Mentle, D.(2008)[24]; Pruitt-Mentle, D. and Pusey, P. (2010)[25]

1) 참고로, 환경권과 관련해서는 인간과 자연의 조화를 이룸으로써 국가와 지역사회의 지속가능한 발전에 기여함을 목적으로 환경권의 진흥과 환경교육의 활성화[5]를 위한 환경교육진흥법(2017)이 제정·운영되고 있음

한편, 미국의 C3-메트릭스(Matrix)의 개념정의와 특징을 통해 앞서 논의된 디지털 환경권의 구성요소, 즉 디지털 환경을 위한 권리(사이버윤리), 디지털 환경의 권리(사이버안전), 디지털 환경에 대한 권리(사이버보안) 차원에서도 동일한 개념 범위와 권리 특성을 확인하였다.

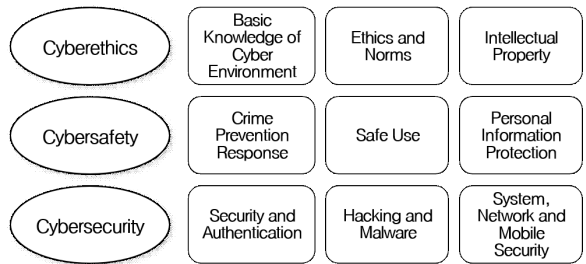
그리고 C3-메트릭스(Matrix)에 기반하여 디지털 환경권의 구성요소를 보다 구체적으로 반영한 C3(사이버윤리, 사이버안전, 사이버보안) 개념 및 각 개념 간의 관계를 다음과 같이 새롭게 정의하였다.

- 사이버 윤리: 법을 준수하고, 다른 사람들을 존중하며, 온라인 상의 디지털 시민으로서[3] 책임감 있고 현명하게 판단·행동할 수 있는 능력의 향상을 목표로 한다.
- 사이버 안전: 온라인 위협을 인식하고, 정보에 입각한 의사 결정과 기술 시스템·미디어·정보 기술의 안전한 사용을 통해 자신과 타인을 보호하기[30] 위한 적절한 조치방법의 학습을 목표로 한다.
- 사이버보안: 디지털환경에서 새롭게 등장하고 있는 사이버 위협으로부터 작게는 시스템 및 네트워크, 크게는 개인 및 국가를 보호하고 대응하기[8] 위한 기술적 방안의 학습을 목표로 한다.



(Fig. 1) C3-Matrix Area

그리고 C3-메트릭스(Matrix)에 대해 정보교과 교육 및 사이버윤리, 사이버안전, 사이버보안 관련 학계 및 연구계 전문가 10인을 대상으로 전문가 델파이를 수행했다. 그리고 수행결과를 통해 새롭게 정의한 C3 개념을 반영하여, 정보문화소양의 구성을 재체계화하여 다음과 같이 한국형 C3 프레임워크를 구성하였다.



(Fig. 2) Korean C3 Framework: Improving the Structure of the Information Culture Section in the Information Subject

사이버윤리영역은 디지털사회의 구성원, 디지털 시민으로서 취해야 할 최선의 행동을 배우기 위한 사이버 기본 교육과 윤리·규범 교육, 지식재산교육 등으로 구성된다.

사이버안전영역은 안전한 사이버 공간의 이용을 위한 범죄예방 대응교육과 안전한 이용교육, 개인 및 타인의 권리를 보호하기 위한 개인정보보호교육으로 구성된다.

사이버보안영역은 사이버보안 위협에 대응하고, 적절한 보호조치 관련 지식 및 방법을 학습하기 위한 기술로 보안과 인증, 해킹 및 악성코드, 네트워크·시스템·모바일 보안으로 구성된다.

3. 주요국 정보교과 관련 교육과정 비교 분석

본 장에서는 앞서 디지털 환경권 개념과 C3 개념을 반영하여 재체계화한 정보문화소양의 구성을 기반으로 주요국에서 추진하고 있는 관련 교육내용을 비교분석해 본다. 분석에 사용된 미국, 일본, 호주의 관련 교육 프로그램은 다음과 같다.

3.1. 미국

미국은 컴퓨터 교육(Computing Education)을 통하여 변화하는 시대에 적응하는 능력있는 학습자(Empowered Learner), 디지털 시민정신(Digital Citizen)을 갖춘 자, 지식 구성자(Knowledge Constructor), 혁신적인 디자이너(Innovative Designer), 컴퓨테이션 사고자(Computational Thinker), 창의적인 소통자(Creative Communicator), 그리고 글로벌 협력자(Global Collaborator) 양성을 목표로 2016년에 교육과정

을 개정하고[15] 5가지의 핵심 영역(Core concepts of the framework)과 융합 영역(Cross-cutting concepts of the framework)으로 체계화하고 있다[12][29].

<Table 3> U.S. K - 12 Computer Science Framework

Concepts		Topics
Core concepts	Computing System	<ul style="list-style-type: none"> • Devices • Hardware and software • Troubleshooting
	Networks and the Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Network communication and organization • Cybersecurity
	Data and Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Collection • Storage • Visualization and transformation • Inference and models
	Algorithms and Programming	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithms • Variables • Control • Modularity • Program development
	Impacts of Computing	<ul style="list-style-type: none"> • Culture • Social interactions • Safety, Law, and Ethics
Cross-cutting concepts	Abstraction	
	System Relationships	
	Human-Computer Interaction	
	Privacy and Security	
	Communication and Coordination	

3.2. 일본

일본은 정보기술에 의해 변화하는 새로운 시대에 요구되는 자질·능력을 모든 교과와 기본 역량으로 설정하고 정보활용의 실천력, 정보의 과학적 이해, 그리고 정보사회에 참여하는 태도를 목표로 하는 새로운 정보교육 체계를 발표했다.

새로이 발표된 신고등학교학습지도요령[10]은 공통필수교과인 “정보I” 과 보다 심화된 형태의 선택교과인 “정보II”로 구성된다. 정보I은 정보를 적절하고 효과적으로 다루는 능력과 함께 정보사회와 인간과의 관계에 대해서 생각하는 힘을 기르는 것을 목표로 한다. 그리고

정보II는 정보기술을 활용하여 문제를 해결하고 정보사회에 주체적으로 참여하는 역량을 기르는 것을 목표로 한다. 새로이 개편된 교과체계는 2022년부터 반영·시행될 예정이다.

<Table 4> Japan Information Subject Framework

Concepts		Topics
Information I	Solving problems in the information society	<ul style="list-style-type: none"> • Information and media characteristics • Solving problems using information and information technology • Information law • The importance of information security • Personal responsibility and information ethics • The role and impact of information technology
	Communication and information design	<ul style="list-style-type: none"> • Characteristics of media and characteristics of communication means • The role of information design • Effective communication
	Computer and programming	<ul style="list-style-type: none"> • Structure and features of computers and external devices • Internal representation of information and computational power limitations • Algorithm representation • Computer and Information Communication Network • How to model social and natural phenomena
	Use of information and communication networks and data	<ul style="list-style-type: none"> • Structure and components of information and communication networks • Methods and technologies to ensure information security • Structure and characteristics of information systems providing services • How to collect, organize and analyze data

Concepts		Topics
Information II	Information society progress and information technology	<ul style="list-style-type: none"> Information society progress Diversification of communication The impact of information technology on human intellectual activity
	Communication and information content	<ul style="list-style-type: none"> Various forms of communication and characteristics Content production technology How to properly and effectively deliver content to society
	Information and Data science and technology	<ul style="list-style-type: none"> The usefulness of data utilization and its role in society. Modeling social phenomena based on data Data model evaluation
	Information system and programming	<ul style="list-style-type: none"> Understanding information flow and information security Design of information systems Production of information systems

Concepts	Topics
Respectful chat, I can do it! (Cyber bullying)	<ul style="list-style-type: none"> Signs of cyberbullying Examples of cyber violence behavior Strategies to counter cyberbullying Report serious cyberbullying
Safe social media behavior	<ul style="list-style-type: none"> How to report inappropriate YouTube videos Think before you hit the 'thumb' button Examples of cyber reporting
Become a great spectator	<ul style="list-style-type: none"> Cyber bullying Type of viewer Tips for being a great spectator
Making the right choice online	<ul style="list-style-type: none"> Factors that prevent you from making the right decisions TEC (Think, Evaluate, Choose) strategy to make the right decision Responsible for online decisions
Online communication	<ul style="list-style-type: none"> Sending and receiving correct text messages How does teasing become cyberbullying?
Safe online use	<ul style="list-style-type: none"> Online safety Scams Privacy Security Trends Security terms

3.3. 호주

호주는 eSafety 위원회(Office of the eSafety Commissioner)가 교육부와 협력하여 정규 교육 하에서 eSafety 가상 교실을 운영하고 있다. eSafety 가상 교실 [6]은 온라인에서 좋은 상태 유지하기, 존중하는 채팅, 할 수 있어!(사이버 괴롭힘), 안전한소셜 미디어 행동 양식, 훌륭한 구경꾼이 되기, 온라인에서 올바른 선택하기, 온라인 통신, 안전한 온라인 사용으로 구성된다.

<Table 5> Australia eSafety Virtual Class Framework

Concepts	Topics
Keeping good online	<ul style="list-style-type: none"> Protecting privacy Controlling digital footprint Understanding your rights Request support and get help

3.4. 비교 분석

이상에서 살펴본 미국, 일본, 호주의 정보교과 관련 교육과정을 한국의 정보 교육(정규교과 및 비교과)과 비교 분석하였다.

• 한국 정규교과: 초·중·고에서 실시하는 교과목 중 정보보호교육과 관련한 교과목을 의미하며 초등학교의 경우 사회, 도덕, 실과 교과, 중학교의 경우 정보 교과, 일반 고등학교의 정보 교과 및 정보 과학 교과목과 특성화 고등학교의 '컴퓨터일반' 과목을 비교하였다.

• 한국 비교과: 한국정보화진흥원(NIA)에서 개발하여 제공하고 있는 '인터넷 윤리교육'을 참고하여, 게시된 사이버인성 교재(중/고등), 스마트 사회의 이해 교재, 인터넷 미디어와 윤리 교재, 소셜 미디어 리터러시 교육 프로그램 교재를 비교하였다.

그리고 비교 분석한 결과를 한국형 C3 프레임워크에 기반하여 정리하고 다음의 <Table 6>을 도출하였다.

<Table 6> Comparison of Domestic and Foreign Information Culture Education

Classification		Kor		U.S.	Jap	Aus
		sub ject	non- sub ject			
Basic Knowledge of Cyber Environment	Change to digital society	○	○	○		
	Digital citizenship*		○	○		○
Ethics and Norms	Cyberspace and international relations**					○
	Cyber ego identity*		○		○	
	Communication in cyberspace	○	○	○		○
	Internet ethics	○				
	Internet governance**					○
	Code ethics and algorithmic ethics**			○		
	Digital norm**					○
Intellectual Property	Copyright	○	○	○		
Crime Prevention Response	Cyber crime	○	○			
	Cyber violence	○	○			○
Safe Use	Basic knowledge of cyber safety	○	○	○	○	
	Internet, smartphone addiction	○	○			
	Hazardous information and content online	○	○			○
Personal Information Protection	Privacy**					○
	Personal information protection	○	○	○	○	○
	Reputation management**					○
Security and Authentication	Understanding cyber security	○			○	
	New technology security**					○
	User authentication**			○	○	
Hacking and Malware	Hacking threats and responses	○				○
	Viruses and worms**				○	
System, Network and Mobile Security	System security threats and countermeasures**			○		
	Network security threats and countermeasures**			○		
	Mobile security threats and countermeasures*		○		○	
	Social engineering attack**			○		

*은 정보문화소양과 관련하여 주요국(미국, 일본, 호주) 교육내용에는 반영되어 있으나 국내 정규에는 포함되지 않은 주제이며 **은 정규 및 비정규 교과내용에 모두 포함되어 있지 않은 주제임

그리고 도출된 비교분석 결과의 타당성을 확보하기 위해 관련 전문가들의 의견을 수렴하였으며, 그 결과 다음과 같은 의견이 공통적으로 도출되었다.

- 첫째, 디지털 사회를 이해하는 교육은 진행되고 있으나 디지털 사회를 살아가는 공동체 일원으로서 가져야 할 가치와 태도, 그리고 사회구조 등에 대해 생각하고 판단할 수 있는 교육이 필요하다.

- 둘째, 현재 소프트웨어 교육의 의무화로 인해 청소년을 대상으로 한 코딩 교육 등 관련 기술 교육이 활성화되고 있으나, 기술 설계 및 알고리즘에 의해 인간 사고 및 행태 등이 구조화 될 수 있는 가능성 등에 대한 교육은 이루어지지 않고 있다. 윤리적 사고의 중요성을 인식시키고, 코드 윤리와 알고리즘 윤리 교육이 함께 이루어질 필요가 있다. 관련하여 미국 ACM에서는 인공지능 문해력구축에 중점을 두고 K-12의 컴퓨터 과학 교과(CSE: Computer Science Education) 내 인공지능 개념과 활용, 그리고 윤리 및 안전 교육(AI concepts, AI applications, and AI ethics/safety) 추진이 진행되고 있으며[1] STEM 교육 일환으로 인공지능의 기술적 개념과 윤리적 의미를 교육하는 과정이 개설되어 있다 [20].

- 셋째, 사물인터넷, 지능형 로봇과 같은 신기술이 생활 곳곳에 이용되면서 청소년들이 새로운 기술을 접할 수 있는 기회가 늘어났으나, 기술의 편리함으로 인한 위험성을 파악하고 그에 대해 대응할 수 있는 방법을 가르치는 교육이 존재하지 않고 있다. 시스템, 네트워크, 모바일 등 다양한 차원에서 발생하는 위협에 대해 파악하고 기술적인 측면에서 대응하고 해결할 수 있는 교육이 필요하다.

이러한 전문가 의견을 반영하여 최종적으로 국내·외의 사이버보안 교육에서는 다루고 있지 않으나, 최근 관련 이슈 및 교육의 필요성이 증가하는 항목을 새롭게 추가하여 세부 주제를 도출하였다. 최종 도출된 교과목에 대한 세부 주제는 다음의 <Table 7>과 같다.

<Table 7> Topics Requiring Supplementation in Information Culture Literacy within the Information Subject

Classification		Topics
Cyber-ethics	Basic Knowledge of Cyber Environment	Digital citizenship, Cyberspace and international relations
	Ethics and Norms	Cyber ego identity, Internet governance, Code ethics and algorithmic ethics, Digital norm
Cyber-safety	Personal Information Protection	Privacy, Reputation management
Cyber-security	Security and Authentication	New technology security, User authentication
	Hacking and Malware	Viruses and worms
	System, Network and Mobile Security	System security threats and countermeasures, Network security threats and countermeasures, Mobile security threats and countermeasures, Social engineering attack

4. 결론

본 연구는 디지털 환경에서 쾌적한 삶을 살기 위한 기본권으로서의 디지털환경권의 개념을 도출하고, 이에 대한 증진과 인식 제고를 위한 방안으로 정보교과 강화 방안을 제안하였다.

기술의 발달로 인한 우리의 모든 일상은 기술과 환경과 연결되고 있다. 그에 따라 인간 배제, 공동체 의식 결여, 기술 투명성 등 다양하고 복잡한 문제들이 발생하며 우리의 일상을 위협하기 시작하였다. 이에 본 연구는 디지털 사회에서 보다 안전한 삶을 위하여 환경권의 개념을 적용하여 디지털 환경권의 개념을 도출하였다. 아직 국내·외에서 디지털 환경권에 대해 명확한 정의가 정해지지 않았으므로 본 연구에서는 디지털에 대한 기본 권리에 기반하고 환경권 개념을 차용하여 쾌적하고 안전한 디지털 환경을 누릴 권리로 정의하였다.

디지털 환경 또는 디지털 사회를 안전하지 않게 하는 요소로부터 개개인을 보호하여 안전하고 쾌적한 사회를 유지하기 위하여 디지털 환경권이 보장되어야 한다. 이

를 위하여 디지털 사회 및 안전과 관련한 인식이 제고되어야 한다. 이에 본 연구는 그 방안으로써 정보교과를 강화하기 위한 정보문화소양의 교육구성을 재체계화할 것을 제안하였다. 본 연구에서 제안하는 정보문화소양의 구성은 사이버윤리, 사이버안전, 그리고 사이버보안의 세가지 틀로 이루어진다. 이의 구체적인 실현을 위해 미국, 호주, 일본의 관련 교육체계를 비교·분석하고 우리나라에 적합한 교육내용을 제안하였다. 이를 통해 보다 확대된 디지털 환경에서 살아갈 미래세대와 모두가 보다 안전하고 쾌적한 삶을 살기를 기대한다.

참고문헌

- [1] ACM (2020). Broadening Artificial Intelligence Education in K-12: Where to Start? *ACM Inroads* 11(1). <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3381884>
- [2] Bae, Youngkwon and Shin, Seungki (2017). The Study on Analysis of the Implications for the Software Education through Case Studies of Applications in the World of Computational Thinking. *2017 Journal of Information and Education Academic Papers*, 8(2).
- [3] Bennett, W. L.(2008). Changing Citizenship in the Digital Age. In *Civic life Online: Learning how Digital Media Can Engage Youth*, ed. W. L. Bennett, pp.1-24. Cambridge, MA:MIT Press.
- [4] Cities for Digital Rights (2018). Declaration of Cities Coalition for Digital Rights.
- [5] Disinger, J. F. (2001). K-12 Education and the Environment: Perspectives, Expectations, and Practice. *The Journal of Environmental Education*, 33(1), pp.4-11.
- [6] eSafety Commissioner (2017). Classroom resources. <https://esafety.gov.au/education-resources/classroom-resources>.
- [7] EU (2019). Digital transformation. EU policies - Delivering for citizens, PE 633.171.
- [8] Han, Jihyung (2017). Ecologically Sustainable Korean Society and Constitution. *Discussion on Environmental Rights and Constitution*, pp. 151-156.
- [9] IO Foundaion (2017). Universal Declaration of Digital

- Rights. <https://www.theiofoundation.org/universal-declaration-of-digital-rights/#UDDR>
- [10] Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology(MEXT) (2018). High School Learning Guidelines (2018 Notification) Commentary - Information Subject.
- [11] Jung, Kukhwan and Yoo, Jiyeon (2011). A Study on Digital Risk Management Measures for the Advancement of Information. *National Research Council for Economics, Humanities and Sciences Cooperative Research Series, 11-12-04, Korea Information Society Development Institute.*
- [12] K12CS (2016). K-12 Computer Science Framework. <http://k12cs.org>
- [13] Karaian, J. (2018). Universal Digital Rights & Digital Inclusion. OECD Organisation for Economic Co-operation and Development.
- [14] Kim, Jongse (2007). Finding Effectiveness for National Environmental Rights Protection - Considering the Amendment to the Environmental Education Promotion Act-.
- [15] Kim, Kapsu (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)*, pp.421-432.
- [16] Kwon, Heonyoung (2013). Expansion of Information Rights and Use of Public Data. Legal Forum on February 2013, Ministry of Government Legislation.
- [17] Lee, Sangho (2014). The Options for Reinforcing National Security in Cyber Space in the Age of Hyper-Connected Society. *National Security and Strategy, 14(4)*, pp. 1-31.
- [18] Lestch, C. (2015). Cybersecurity in K-12 Education: Schools Face Increased Risk of Cyber-attacks.
- [19] Mathiesen, K. (2012). Human Rights for the Digital Age. *Journal of Mass Media Ethics, 29(1)*.
- [20] MIT Media Lab (2019). An Ethics of Artificial Intelligence Curriculum for Middle School Students. <https://docs.google.com/document/d/1e9wx9oBg7CR0s5O7YnYHVmX7H7pnITfoDxNdrSGkp60/edit#heading=h.1et5vs3qkyh>
- [21] O’Gorman, R. (2017). Environmental Constitutionalism: A Comparative Study. 6 *Transnational Environmental Law 436*.
- [22] Park, Zinwan (2018). A Comparative Constitutional Analysis on Environmental Protection under the Constitution. *Law Journal, 62(2)*. Law Research Institute, Kyungpook National University.
- [23] Pruitt-Mentle, D. (2000). The C3 framework: Cyberethics, cybersafety and cybersecurity implications for the educational setting.
- [24] Pruitt-Mentle, D. (2008). The national cyberethics, cybersafety and cybersecurity baseline study. Educational Technology Policy, Research and Outreach. National Cyber Security Alliance.
- [25] Pruitt-Mentle, D. and Pusey, P. (2010). 2010 State of K-12 cyberethics, cybersafety and cybersecurity curriculum in the U.S. survey. Educational Technology Policy, Research and Outreach. National Cyber Security Alliance.
- [26] Pusey, P. and Sadera, W.A. (2012). Cyberethics, Cybersafety, and Cybersecurity: Preservice Teacher Knowledge, Preparedness, and the Need for Teacher education to make a difference.
- [27] Ramo, J. C. (2016). *The Seventh Sense: Power, Fortune, and Survival in the Age of Networks* (First edition.). New York: Little, Brown and Company.
- [28] Ribble, M. (2017). Digital citizenship: using technology appropriately. Retrieved from digital citizenship. http://www.digitalcitizenship.net/Nine_Elements.html
- [29] Shin, Seungki and Bae, Youngkwon (2018). The Concept of Computational Thinking through Analysis of Computer Education Framework in the United States and its Implications for the Curriculum of Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education, 22(2)*, pp.251-262.
- [30] Thiyagu, K. and Santhosh T (2019). Cyber Safety

and Security Education. Ashok Yakkaldevi.

- [31] Yoon, Ilgu (2011). A Study on the History of the Environmental Rights and the Establishment of Judicial Justice.

저자소개



유 지 연

2011 고려대학교 정보경영공학과
(공학 박사)

2014~현재 상명대학교 휴먼지능
정보공학과 부교수

관심분야: 정보보안, 디지털윤리,
정보교과 교육

e-mail: yooo@smu.ac.kr