

초등학교 정보교육의 국가수준 교육과정 편성에 대한 내용체계 구성 연구

신승기

서울교육대학교 컴퓨터교육과

요약

본 연구에서는 국가수준교육과정의 총론과 정보관련 교육과정에 대한 내용을 체계적으로 분석하여 정보교육의 흐름을 살펴보고 교육과정 편성의 시사점을 제시하고자 하였다. 최근 정부에서는 2022 개정 교육과정을 앞두고 인공지능교육을 국가수준교육과정에 도입하기 위한 지침을 발표하였다. 현행 교육과정에서 제시된 SW교육과 AI교육은 서로 다른 형태의 교육이 아니라 정보교육이라는 틀에서 편성이 되어야 하며 프로그래밍을 통한 문제해결의 과정이라는 공통점을 갖는다고 할 수 있다. 초등학교 정보교육에서는 ICT소양교육을 체계적으로 실시함으로써 SW교육과 AI교육의 기틀을 마련함과 동시에 교과별 정보기반교육을 위한 기초소양을 마련할 수 있다. 따라서 차기 개정교육과정에서는 정보화사회에서 추구하는 인간상으로서 정보화의 내용을 반영하고 현행 교육과정에서 제시하고 있는 지식정보처리역량과 연계하여 총론이 구성되어야 한다. 또한 보통교육으로서 정보교육을 추구하여 공교육을 강화하고 사교육부담을 경감시킬 수 있도록 학교급별 위계가 고려된 체계적인 정보교육의 교육과정이 편성되어야 할 것이다.

키워드 : 국가수준교육과정, 정보교육, SW교육, AI교육, 개정교육과정

A Study to Design the Instructional Contents for National Curriculum of Computer Education in Elementary School

Seungki Shin

Department of Computer Education at Seoul National University of Education

Abstract

This study attempted to systematically analyze the Korean national curriculum to look through the history of computer education of elementary school in order to suggest the implications for the next version of national curriculum. The government recently presented the guidelines for artificial intelligence education into the national curriculum ahead of the 2022 revised curriculum. SW education and AI education should not be in a different type of education but be organized in the framework of computer education because they share a problem-solving process through computer programming. The students could enhance their problem-solving ability and creativity through SW and AI education based on the ICT literacy. Therefore, the characteristics of the information society should be considered in the next national curriculum. It should be also constructed in connection with the information processing ability suggested as a required skill. This suggested hierarchical curriculum for computer education would be helpful for the national education system to enhance the future skill for elementary students.

Keywords : National Curriculum, Computer Education, SW Education, AI Education, Revised Curriculum

논문투고 : 2021-02-07

논문심사 : 2021-02-07

심사완료 : 2021-02-14

1. 서론

4차 산업혁명은 일상 속에서 어느 순간 자연스럽게 조용히 시작되었다. 과거의 산업혁명시기에서는 신체적인 인간의 노동력을 대신하거나 반복적인 인지적 계산을 대신해주는 산업의 발달이 나타났다면, 4차 산업혁명을 통해 인간의 추론을 대신하고 의사결정을 할 수 있는 빅데이터 기반의 인공지능 사회로 변모하고 있다. 4차 산업혁명의 용어를 처음 사용한 미래학자 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 세계경제포럼과 그의 저서에서 디지털 테크놀로지의 중요성을 강조하며 컴퓨팅과 머신러닝기반의 미래사회로 변모할 것을 강조하였다[26][32]. 또한 미래사회를 준비하는 과정에서 공교육에 대한 교육체제의 혁신을 강조하였다[26][27]. 클라우스 슈밥의 4차 산업혁명에 대한 논의는 2016년부터 시작된 것으로서 동년도에 별세한 세계적인 미래학자인 엘빈 토플러는 우리나라 정부의 요청에 따라 2001년에 한국의 미래를 위한 “위기를 넘어서: 21세기 한국의 비전”이라는 보고서를 제출하였다. 엘빈 토플러(2001, p.94)는 한국보고서를 통해 미래를 위한 교육이라는 제목으로 교육 분야의 혁신이 필요함을 강조하며 다음과 같이 우리나라 교육에 대하여 분석하였다[30].

한국의 학교들은 학생들이 21세기의 24시간 유연한 작업체제보다는 사라져 가는 산업 체제의 시스템에 알맞도록 짜여진 어긋난 교육시스템을 고수하고 있다.

당시 2000년대는 새로운 밀레니엄을 준비하기 위하여 정부를 비롯한 사회의 모든 분야에서 변화를 통한 미래사회를 준비하기 위한 노력을 기울이게 되었으며 교육분야에서도 미래인재양성을 위한 새로운 변화가 도입되었다. 대표적인 내용으로 2000년에 발표된 ‘초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침’을 통해 ‘세계에서 컴퓨터를 가장 잘 쓰는 국민’을 육성하기 위하여 정보교육이 초·중등교육에 전면적으로 도입이 되었다[14]. 정보교육의 시작은 1987년 발표된 제5차 국가수준교육과정이며, 2000년대 들어 전면적으로 도입이 되어 초등학교의 경우 전학년 주당 1시간의 시수 편성을 통해 200시간의 교육과정이 편성 및 운영되었다[23]. 20여년이 지난 현재의 학교현장에서는 소프트웨어교육(SW교육)과 인공지능교육

(AI교육)의 중요성이 높아지고 있으며 교육에서의 새로운 변화를 기대하고 있다. 특히, 2022년의 개정 교육과정 도입을 앞두고 미래역량 강화를 통한 인재 양성의 방향을 수립하기 위한 노력을 기울이고 있다.

현재 적용되고 있는 2015 개정 교육과정에서도 창의 융합형 인재를 기르기 위한 국가사회적인 요구에 따라 SW교육이 도입되었으며[12], 이는 2014년 초·중등 SW교육 활성화 방안과 2015년 SW교육 운영 지침에 근거하여 국가수준교육과정에 반영되었다[9][17]. 그러나 SW교육을 통한 정보교육의 중요성에 대한 추진 방향과는 달리 초등학교의 경우 17시간으로 시수가 편성되었으며, 2000년대에 추진되었던 ICT소양과 컴퓨터의 활용 및 문제해결과정이 포함된 체계적인 정보교육과정과는 동떨어진 형태로 1개의 단원으로 반영되었다[12].

엘빈 토플러(2001)가 지적한 한국의 유연하지 못한 경직된 형태의 교육시스템으로 21세기를 살아갈 학생들에게 미래사회에 반드시 필요한 역량이 공교육에서의 교육과정을 통해 배우고 경험할 수 있는 기회가 충분하지는 생각해볼 필요가 있다. 또한, 인공지능에 대한 사회적인 요구를 토대로 2019년 발표된 인공지능 국가전략에서 제시하고 있는 “인공지능을 가장 잘 활용하는 나라”를 위하여 학교교육에 인공지능교육을 반영하는 내용[18]과 2020년 발표된 “인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제”에서 제시하고 있는 인공지능교육의 도입의 흐름[19]은 마치 2015 개정 교육과정에서 추진되었던 모습과 유사하다고 할 수 있다. 2015 개정 교육과정에서 도입된 SW교육이 17시간으로 한정된 형태가 2022 개정 교육과정에서 어떠한 형태로 확대되고 체계성 있는 정보교육의 교육과정이 도입될 것인지 주목을 받는 것은 과거 20년간 정보교육이 쇠퇴하게 되면서 보통교육으로서의 공교육 체제에서 정보교육을 체계적으로 받기 어려운 교육환경 체제에서의 학습된 형태의 걱정이라고 할 수 있다.

세계 각국에서는 SW교육을 비롯한 정보교육을 통해 교육과정을 개정하고 이를 토대로 미래인재를 길러내기 위한 노력을 선도적으로 추진하고 있으며, 우리나라의 경우 1987년부터 정보교육을 선도적으로 수행하였으나 20년간 이어진 공백과 새로운 변화를 앞두고 있는 지금, 국가의 발전과 국민의 미래 역량강화를 위하여 정보교육에 대한 체계적인 교육과정 편성의 요구가 높게 나타

나고 있다. 본 연구에서는 2022 개정 교육과정을 앞두고 학교급별 위계를 고려한 정보교육의 교육과정 편성을 위한 방향성을 제시하고자 한다. 특히 교육과정의 핵심이라고 할 수 있는 내용체계 구성의 시사점을 제안하고자 한다. 이를 위하여 5차 교육과정으로부터 2015개정교육과정까지의 국가수준교육과정을 분석하여 정보교육에 대한 내용이 어떻게 반영되었는지 살펴보고, 2015개정 교육과정이 갖고 있는 정보교육의 한계점을 제시하고자 하였다. 또한, 교육과정은 일련의 학습자의 성장에 따른 과정이라는 점에서 초중등학교의 정보교육에 대한 교육과정이 분절되어 있는 상황을 진단하고 학교급별 체계성 있는 교육과정 구성의 방향을 제시하고자 한다.

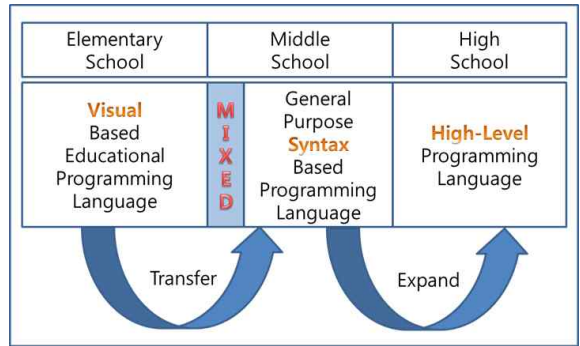
2. 선행연구 분석

초등학교 정보교육의 정상화를 통한 미래사회의 인재를 길러내고 국가 및 사회적 요구에 부합하는 국가수준 교육과정에서의 편성과 운영에 대한 연구는 2000년의 정보통신기술교육 운영지침이 고시된 이후부터 지금까지 지속적으로 진행되고 있다. 특히 2015개정교육과정으로 소프트웨어교육이 초등학교에서 필수교육과정으로 반영되었으나 내용요소와 시수 등의 한계를 지적하며 미래역량으로서의 정보역량을 기르기 위한 방향성을 제시하는 연구가 최근 수행되고 있다. 아울러, 체계적인 정보교육을 위한 교과로서의 정보교육이 초등학교에 편성되어야 하는 까닭은 국가수준교육과정과 대한민국헌법 및 초·중등교육법을 통해 의미를 살펴볼 수 있다.

2.1. 정보교과 편성의 필요성과 방향

신승기와 배영권(2015)은 2015개정교육과정의 소프트웨어교육에 대한 국가수준교육과정과 각론에서 프로그래밍 교육의 구체적인 방향과 지침이 나타나있지 않는 점을 언급하였다[29]. 2015개정교육과정에서 소프트웨어교육의 방향성을 제시한 교육부(2015)의 SW교육지침에서는 초중등학교간의 연계성과 위계를 제시하고 있으나 현행교육과정에서는 학교급간의 연계성이 분절되어 있으며 이는 해외의 정보교육과정에서의와의 트렌드와도 맞지 않음을 강조하였다[29]. 신승기와 배영권(2015)은 정보교육이 필수교과로 도입된 해외의 국가수준교육

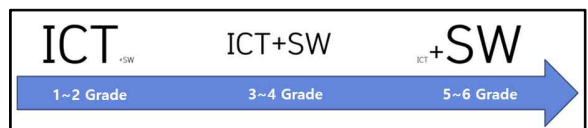
과정에 제시된 프로그래밍 언어의 선정기준을 분석하여 다음 (Fig. 1)과 같이 정리하였다[29].



(Fig. 1) Common Standard for Programming Education (Shin & Bae, 2015)

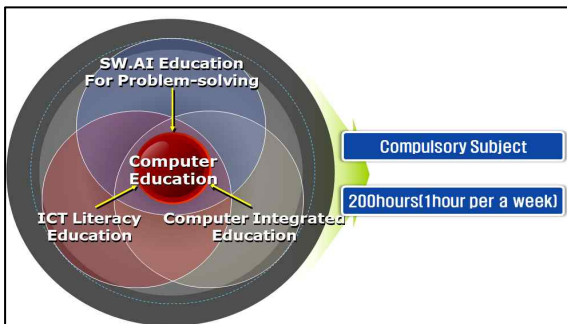
(Fig. 1)을 통해 초등학교에서는 비주얼기반의 프로그래밍 언어를 토대로 정보교육에 흥미를 갖고 친밀감을 갖도록 하며 문제해결과정에서 활용할 수 있는 방향이 제시되어 있음을 살펴볼 수 있으며, 중학교와 고등학교에서는 텍스트기반의 프로그래밍 언어를 활용하되, 비주얼기반 프로그래밍언어에서 텍스트기반 프로그래밍언어로 전환되는 전이(Transfer)과정이 공통적으로 포함되어 있음을 살펴볼 수 있다[29].

박관우와 신승기(2019)는 초등학교에서 정보교육의 중요성을 강조하며 2000년대에 비해 교육과정의 내용과 시수가 부족한 상황에서 공교육에서 학생들의 미래역량을 기르는데 어려운 여건이라는 부분을 제시하였다[22]. 2000년대에 수행된 정보통신기술교육과 비교하여 현행 2015개정교육과정에서는 기존의 ICT리터러시에 대한 내용은 배제되고 문제해결중심의 소프트웨어교육만 도입되어 기초소양으로서의 정보교육이 체계적으로 실시되어야 함을 강조하며 아래의 (Fig. 2)와 같이 정보교과 편성의 기준을 제시하였다[22].



(Fig. 2) Framework for Software Education in Elementary School (Park & Shin, 2019)

따라서, 초등학교에서의 정보교과편성을 통해 학교급간의 위계를 구축하고 학습자의 인지적 발달단계를 고려한 내용요소를 반영하고자 초등학교 6개 학년 모두 주당 1시간 이상의 수업시수 편성이 필요함을 강조하였다[22]. 박관우와 신승기(2019)가 제시한 초등학교에서의 정보교육의 방향을 토대로 인공지능교육을 포함한 방향성을 아래의 (Fig. 3)과 같이 살펴볼 수 있다[22].



(Fig. 3) The direction of design for curriculum of SW education in elementary school(Park & Shin, 2019)

신승기(2021)는 초등학교에서 정보교과편성의 필요성을 강조하였으며 초등학교와 중학교의 정보교육관련 교육과정을 살펴보고 학교급별 교과간의 체계가 갖춰지지 못함을 언급하며 내용체계에서의 핵심개념과 내용요소의 위계가 구성되어야 함을 제시하였다. 특히, 중학교와 고등학교의 경우 정분문화, 자료와 정보, 문제해결과 프로그래밍, 컴퓨팅 시스템에 대한 영역이 위계를 구성하여 편성되어 있으나 초등학교의 교육과정과는 분절된 상태로 교과가 구성되어있음을 언급하였다[28]. 이는 박관우와 신승기(2019)의 연구에서 제시된 내용 중에서 필수교육과정으로 편성된 교과 및 영역 중에서 초등학교와 중학교과 연계되지 못한 교과는 정보교과가 유일하다는 분석 결과와 일치한다고 할 수 있다.

2.2. 정보교육의 교과편성의 법적지지 근거

초등학교 정보교육의 정상화가 필요한 근거는 국가수준교육과정과 이의 법적 근거인 대한민국헌법 및 초·중등교육법에서 의미를 도출할 수 있다. 교육부(2015, p.3)의 2015 개정 교육과정 총론 해설에 의하면 교육과정에

대하여 “교육 목표와 경험 혹은 내용, 방법, 평가를 체계적으로 조직한 교육 계획”이라고 정의하고 있다[10]. 특히, 지식의 전달의 관점에서 살펴보았을 때 교육과정은 “전달하려는 지식 또는 그 한 단위로서 교과들의 체계로 파악할 수 있고...(중략)”이라고 설명하고 있다[10]. 2015개정교육과정을 통해 중학교에서 ‘과학·기술·가정/정보’교과군으로 편성되어 정보교과가 필수교육과정으로 도입되었다는 점에서 정보교과는 교육과정 총론에서 설명하고 있는 교육과정의 의미를 토대로 살펴보았을 때 하나의 “단위”로서 체계를 갖추고 이에 대한 목표, 내용, 방법, 평가를 “체계적으로 조직한 교육 계획”이라 마련되어야 한다고 할 수 있다.

대한민국헌법 제31조에는 “모든 국민이 능력에 따라 균등하게 교육을 받은 권리”가 보장된다고 명시하고 있으며, 교육기본법 제2조에는 “자주적 생활능력과 민주시민으로서 필요한 자질을 갖추게 함으로써 인간다운 삶을 영위하게 하고...(중략)”라고 우리나라의 교육이념을 명시하고 있다[25]. 초·중등교육법에서는 제38조에서 초등학교 교육 목적을 “국민생활에 필요한 기초적인 초등교육”이라고 제시하고 있다[13]. 헌법과 관련 법안을 통해 살펴볼 수 있는 시사점은 초등교육을 통해 살아감에 있어 반드시 필요한 역량과 자질을 갖추 수 있는 교육의 기회와 권리가 보장된다는 것으로 살펴볼 수 있다.

우리가 살아가고 있는 4차 산업혁명의 시대의 핵심은 디지털리터러시를 필두로 컴퓨팅사고력을 기반으로 컴퓨팅기반의 문제해결력을 기르는 역량이 필수적이라고 할 수 있다[22][28]. 이러한 사회의 변화 속에서 세계 각국에서는 정보교육을 위한 별도의 교과를 마련하고 교과로서의 체계를 갖추어 미래역량을 기르며 진로와 연계함으로서 국가경쟁력을 확보하고 새로운 변화를 이끌어 나가기 위한 노력을 기울이고 있다[22][29].

우리나라에서도 2015개정교육과정을 통해 소프트웨어교육이 도입되었고, 2022개정교육과정을 통해 인공지능교육이 반영되기 위한 노력을 기울이고 있으나 교육과정 총론에서 설명하고 있는 교육과정으로서의 체계를 갖추기 위해서는 정보교육을 위한 별도의 교과 편성이 필수적이라고 할 수 있다. 이는 정보교육을 통해 기를 수 있는 컴퓨팅 역량은 모든 국민이 교육받아야 할 권리이자 일상생활에 필요한 기초적인 역량이라고 할 수 있다.

3. 연구목적 및 연구방법

본 연구의 목적은 초등학교의 체계적인 정보교육을 위하여 교과로서 내용체계를 구성하고 방향을 도출함으로써 기준안을 마련하는데 있다. 선행연구 분석을 통해 살펴볼 수 있는바와 같이 초등학교의 정보교육과정은 중학교 및 고등학교와는 분절되어 있다는 점에서 현행 국가수준교육과정에 편성된 중학교와 고등학교의 정보교육과정을 분석하고 내용요소와 영역의 일치될 수 있는 기초역량으로서의 초등학교 정보교육의 내용체계를 구성하고자 하였다.

초등학교 정보교육의 내용체계 구성에 대한 연구방법으로 질적 연구를 기반으로 현상에 대한 통찰과 변화를 살펴보고 맥락을 도출함으로써 귀납적으로 현상을 이해하고 2015 개정교육과정에서의 초등학교 정보교육의 한계점을 살펴보고자 한다. 이를 위해 정보교육이 초등학교 국가수준교육과정에 나타나기 시작한 제5차 교육과정의 시기에서 현재 적용되고 있는 2015 개정교육과정까지의 변화와 흐름 및 교육과정 구성의 체계를 사례연구의 방법으로 분석하였다. 아울러 차기 개정교육과정에서 초등학교 정보교육의 체계를 바로잡고 학습자의 교육기회를 보장하며 인지적 발달단계를 고려한 위계를 갖춘 정보교과로서의 내용체계 구성으로 사례연구의 기준을 마련하였다. 초등학교 정보교과 내용체계 구성에 대해서는 중등교육과정에서의 내용체계에서 제시된 프레임워크를 기반으로 기준안을 제시함으로써 학교 급별 위계를 갖춘 내용체계 구성의 제언이 이루어질 수 있도록 하였다.

4. 시기별 초등학교 정보교육 교육과정 편성

국가수준교육과정에서 초등학교의 정보교육이 반영된 것은 1987년 발표된 제5차 교육과정으로부터 시작된다. 실과교과를 통해 진로와 직업교육으로서의 컴퓨터에 대한 내용이 도입되었으며 정보소양 및 컴퓨팅역량의 내용이 포함되지 않았다는 점에서 사실상 정보교육의 시작은 1992년 발표된 제6차 교육과정의 시기에서 재강화를 통해 초등학교 3학년부부터 중학교 과정까지 주당 1시간을 편성하여 체계적인 정보교육이 시작되었다고 할 수 있다.

4.1. 제5차 교육과정의 시기(1987년)

제5차 교육과정은 1987년 발표되어 1989년부터 적용된 국가수준의 교육과정으로 교육과정 개정에 대한 배경으로 경제적인 발전에 따른 소프트웨어 대두됨을 강조하였다[3]. 또한, 정보화 사회의 도래에 따라 새로운 정보 수단으로서 컴퓨터의 일반화는 교육 운영 방식에 대한 국가 및 사회적인 검토에 대한 요구가 높음을 설명하였다[3]. 이를 토대로 제5차 교육과정의 개정에 대한 기본방향으로 아래의 <Table 1>과 같이 세 가지를 제시하고 있다[3].

<Table 1> Direction of the 5th National Curriculum

<ul style="list-style-type: none"> • 기초 교육의 강화 ☞ Strengthening of basic education • 정보화 사회에 대응하는 교육 강화 ☞ Strengthening education in response to the information society • 교육 과정의 효율성 제고 ☞ Enhancing the efficiency of the curriculum
--

정보화 사회에 대응하는 교육을 강화하기 위한 배경으로 제5차 교육과정이 적용되는 학생들은 21세기에 살게 되며 정보화 사회에서 정보가 가치의 중심이 되는 모습 속에서 정보활용능력 및 정보처리능력의 필요성이 증대됨을 강조하였다[3]. 미래사회를 대비하기 위하여 초등학교에서는 실과에서 컴퓨터 기초, 중학교의 기술·가정에서 컴퓨터의 원리와 이용의 내용이 새롭게 반영되었으며 고등학교에서는 선택교과로서 정보산업 교과가 신설되었다[3].

제5차 교육과정에서는 초등학교의 실과교과의 경우 4학년부부터 6학년까지 편성되어 있으며, 크게 4개의 영역(생활계획과 관리, 생활 기능, 소비와 절약, 일과 직업의 이해)으로 구성되어 있었다[3]. 정보교육이 처음 도입됨에 따라 모든 학년에서 각각의 영역별로 정보교육에 대한 내용이 편성되었다[3]. 특히, 일상생활에서 활용되는 컴퓨터를 이해하고 친숙해지기 위하여 학생 스스로 컴퓨터를 다룰 수 있도록 안내하고 있다[3].

<Table 2> Computer Education in the 5th Curriculum

학년	구분	내용
4 학 년	영역	일과 직업의 이해
	지도내용	일의이해
	지도요소	일의 필요성 일의 종류 컴퓨터의 일의 세계
5 학 년	영역	소비와 절약
	지도내용	가정 기기의 선택
	지도요소	가정 기기의 종류와 쓰임새 가정 기기의 선택 컴퓨터의 종류와 쓰임새
6 학 년	영역	생활기능
	지도내용	컴퓨터와 생활
	지도요소	컴퓨터의 기초 컴퓨터 다루기

4.2. 제6차 교육과정의 시기(1992년)

제6차 교육과정은 1992년 발표되어 1995년부터 적용된 국가수준 교육과정으로 국가 수준의 교육과정 기준을 토대로 시·도 교육청의 교육과정 편성운영 지침에 의거 학교 수준 교육과정 편성과 운영이 강조된 시기라고 할 수 있다[4]. 특히 교육과정의 개정과정이 시작된 1990년 새로운 밀레니엄을 10년 앞둔 시기라는 점에서 정보화 사회로 변모하는 세계적인 변화에서 학교교육과정 중심의 보다 자율성을 보장하기 위한 교육과정 편제가 반영되었다[4]. 기존의 특별활동으로 편성된 교과외 활동은 학교재량시간으로 변경되었으며 학교장의 재량에 따라 교육과정위원회를 중심으로 학교재량시간의 운영방향을 결정하게 되었다[4]. 아울러, 중학교에서 이전 교육과정에서 기술·가정 교과에 편성되어 있던 컴퓨터 교과가 한자, 환경 교과와 함께 선택교과로 분리 독립되어 교과로서의 기틀을 마련하였다[4].

초등학교에서는 교육과정의 개정과 사회의 변화에 따른 요구에 발맞추어 3학년이상 주당 1시간으로 편성된 학교재량시간에 많은 학생들이 컴퓨터를 선택하게 되면서 실과교과에 편성되어 있는 정보교육영역과 함께 이원화된 과정으로 정보교육이 실시되었다[4][20][22]. 이

는 초등학교 3학년부터 주당 1시간으로 총 136시간의 정보교육을 학교재량시간을 통해 운영되었다는 의미와 함께 중학교의 컴퓨터교과와 연계될 수 있는 체계를 갖추었다고 할 수 있다[20][22]. 학교재량시간은 학생을 포함한 학습공동체의 설문을 통해 과목을 편성할 수 있도록 하였는데, 6차 교육과정의 도입을 앞두고 실시한 설문에서 컴퓨터를 가장 많이 선택하였다는 결과는 6차 교육과정의 학교재량시간의 편성을 통해 정보교육을 내실있게 실시할 수 있었던 체계를 구축하였다는 것을 알 수 있다[2].

학교재량시간에 편성된 정보교육의 교육과정은 시도 교육청에서 개발하여 보급한 교과서 혹은 학교교육과정에 의거 편성된 학교장 재량에 따른 교수학습내용으로 운영되었다. 이와 함께, 실과교과에서도 5차 교육과정에 이어 6차 교육과정에서도 다음의 <Table 3>과 같이 정보교육에 대한 내용요소를 제시하였다. 5차 교육과정에서는 컴퓨터의 자체에 대한 이해와 직업과의 연계에 초점을 두었다면 6차 교육과정에서는 컴퓨터를 실제로 활용하고 적용하는 활동중심의 내용으로 편성되었음을 살펴볼 수 있다.

<Table 3> Computer Education in the 6th Curriculum

학년	영역	내용
5 학 년	다루기	바느질용구, 납땀인두, 농구다루기 조리 기구와 연소 기구 다루기 컴퓨터 다루기
	건사하기	식품 고르기 컴퓨터 관리하기
6 학 년	다루기	목공구 다루기 컴퓨터로 글쓰기 나무 손질하는 가위 다루기

4.3. 제7차 교육과정의 시기(1997년)

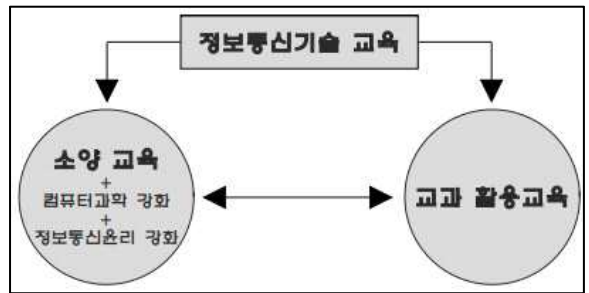
제7차 교육과정은 1997년 발표되어 2000년부터 적용된 국가수준 교육과정으로 과거 교과서 중심의 학교 교육 체제에서 교육과정 중심의 학교 교육을 위하여 지역 교육청의 역할이 강화되었다[5] 지역교육청에서는 학교

교육과정 편성과 운영에 대한 장학 자료를 작성하고 학교에서는 학교 고유의 학교교육과정을 통해 학습자 중심의 교육환경을 제공하고 교육의 다양성을 추구하고자 하였다[5]. 이와 같은 교육과정에 대한 패러다임의 변화에 대하여 교육과정 총론(교육부, 1997, p.18)에서는 “세계화·정보화, 교육 수요자의 요구가 다양하게 분출하는 시대에 대비하기 위해서...(중략)”와 같이 배경을 제시하고 있으며, 이를 통해 “학교 현장에서 ‘만들어 가는 교육과정’이 필요함을 강조하였다[5].

새로운 밀레니엄이 시작되는 시기에 7차 교육과정의 적용이 시작된다는 점에서 대통령 자문기구인 교육 개혁 위원회(1995)에서는 정보화·세계화 시대를 대비하기 위한 신 교육 체제 수립의 방향을 발표하였으며, “교육의 정보화를 통한 21세기형 열린 교육”을 추진하였다[5][24]. 교육부(1997, p.93)에서는 교육과정 개정을 통해 추구하는 인간상으로 “21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성”을 목표로 제시하고 있으며 “컴퓨터를 이용한 정보의 수집, 분석, 활용 능력을 신장시키고...(중략)...다변화하는 정보 사회에 대처할 수 있는 적응력을 높여야 할 것이다”라고 교육과정의 개정에 대한 방향을 밝히고 있다[5].

7차 교육과정에서는 ‘학교 재량 시간’을 ‘재량 활동’으로 명칭을 조정하였으며 초등학교 1학년부터 주당 2시간으로 편성하였다[5]. 재량활동 교육 프로그램의 편성은 학교장에게 있으며 이에 대한 방향으로 “21세기의 정보화 사회의 주역들은 자기 스스로 정보의 바다를 헤엄쳐 나가는 능동적 정보 수집, 지식과 정보를 학습의 목적에 처리하는 능력이 있어야 한다.”라고 제시하고 있다(교육부, 1997, p.145). 7차 교육과정이 추구하는 인간상과 재량활동의 시수 확대와 정보화 사회의 준비를 위한 이와 같은 정부의 노력과 함께, 7차 교육과정이 적용되는 2000년에는 정부에서 “초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침”을 발표하며 “세계에서 컴퓨터를 가장 잘 쓰는 국민”육성을 위해 초등학교의 경우 재량활동에서 주당 1시간을 편성하여 정보교육을 실시하도록 지침이 발표되어 6년간 200시간의 정보교육이 운영되었다[15][22]. 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에서는 7차 교육과정에서 지향하는 10년간의 국민 공통 기본 교육 기간을 중심으로 학년군에 따른 단계별 내용체계를 [부록 #1]과 같이 제시하였다.

교육인적자원부(2005)는 2000년에 발표된 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침을 개정하여 정보교육의 체계를 보완하고 내용을 강화하여 학년군별 이수해야할 교육요소들을 [부록 #2]와 같이 제시하였다[16]. 이는 7차 교육과정이 1997년에 고시되고 정보통신기술 운영지침은 2000년에 발표되면서 교육과정과 운영지침간의 간의 연계성을 확보할 필요가 대두되었으며 학교급별 위계와 내용 수준이 보완될 필요가 있었기 때문이다[16]. 또한 기존의 운영지침이 활용중심의 교육으로 초점이 맞춰져있어 컴퓨터과학에 대한 내용을 강화함으로써 역량중심의 소양교육을 실시하고자 하였다[16]. 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침 개정안에서 제시하고 있는 기본 방향은 다음의 (Fig. 4)와 같이 나타났다.



(Fig. 4) Framework of ICT Education (Ministry of Education and HRD, 2005, p.2)

운영지침에서는 정보교육을 위한 시수 확보의 방안을 구체적으로 제시하고 있으며 초등학교의 시수확보를 위한 지침을 다음과 같이 제시하였다(교육인적자원부, 2005, p.45).

1~4학년은 재량활동, 5, 6학년은 재량활동이나 특별활동, 「실과」 교과외의 컴퓨터 관련 영역에 배당된 시간을 활용하여 연간 34시간 이상(1학년은 30시간)을 확보하여 운영한다.

이와 더불어 정보통신기술 교육을 통해 학습한 정보소양의 역량은 교과서와 교수학습의 내용에 10%이상 반영하도록 지침을 반영하였다는 점에서 200+a의 시간으로 정보통신소양교육과 교과활용 교육이 실시되었음을 알 수 있다[16].

실과교과에서도 정보교육에 대한 내용이 학년 및 영역별로 반영되어 있으며 세부내용은 아래의 <Table 4>와 같이 구성되어 있다[16]. 실과교과는 가족과 일의 이해, 생활 기술, 생활자원과 환경의 관리의 세 개의 영역으로 구성되어 있으며 ‘생활 기술’영역을 통해 5~6학년에서 정보교육에 대한 내용이 편성되어 있다[16].

<Table 4> Computer Education in the 7th Curriculum

학년	영역	내용
5 학 년	생활 기술	아동의 영양과 식사 간단한 생활 용품 만들기 전기기구 다루기와 전자키트 만들기 꽃과 채소 가꾸기
		컴퓨터 다루기 • 컴퓨터의 구성 • 자판다루기와 글쓰기
6 학 년	생활 기술	간단한 음식 만들기 재봉틀다루기 목제품만들기 동물기르기
		컴퓨터 활용하기 • 컴퓨터로 그림그리기 • 컴퓨터 통신 활용하기

4.4. 2007 개정 교육과정의 시기(2007년)

2007개정교육과정은 2007년 발표되어 2009년부터 적용된 국가수준 교육과정이다[6]. 2007 개정 교육과정부터는 교육과정의 개정에 따라 차수로 명명하지 않고 수시개정체제로 변경되며 교육과정의 개정연도를 사용하여 교육과정을 분류하고 있다[6]. 2007 개정 교육과정은 수시 개정의 체제로 변환된 이후 첫 번째 교육과정 개편의 시기라는 점에서 제7차 교육과정 개정에서 제시하고 있는 기본 방향을 견지하고자 하였다[6]. 즉, 21세기를 대비하는 신교육 체제를 위해 세계화·정보화 시대를 이끌어 갈 수 있는 자기주도적 능력을 신장시키는 내용을 담고자 하였으며, “컴퓨터를 이용한 정보의 수집, 분석, 활용 능력을 신장”시키는 방향성을 견지하였다[6]. 한편, 7차 교육과정에서 정보통신기술 교육 운영지침에 따른 시수확보가 이루어진 재량 활동의 영역이 2007 개

정 교육과정에서부터 ‘교과 재량 활동’과 ‘창의적 재량 활동’으로 구성되었으며 초등학교에서는 ‘창의적 재량 활동’에 대한 편성의 확대가 강조되었다[6].

2007 개정 교육과정이 적용되는 시기에는 주 5일 수업제가 정착됨에 따라서 초등학교 3~6학년에서는 연간 34시간의 수업이 감축되었으며 교과 영역, 재량 활동, 특별 활동에서 시수를 감축하지 않고 전체 시수만 감축하여 제시함에 따라 교과 영역에서 시수를 감축하도록 제시하게 되었다[6]. 한편, 교과 영역에서 감축된 시수는 학교별로 재량 활동의 ‘교과 재량 활동’시간을 활용하는 모습이 학교교육과정 편성과정에서 나타났다[21].

교육과학기술부에서는 2008년 11월에 학교규제지침 일괄정비 계획을 발표하여 학교교육과정 편성 및 운영에 반드시 필요한 존치지침을 제외하고는 2007 개정 교육과정이 적용되기 직전인 2008년 12월 말까지 지침일괄정비 추진에 따라 폐지 및 결정권이 시도교육청으로 이관되었다[7]. 이에 따라 정보통신기술운영교육의 편성과 운영 및 시수에 대한 권한도 시도교육청으로 이관되었으나 시도교육청에서는 창의적 재량활동의 다양한 지도 영역을 반영하고 지도상의 어려움 등의 이유로 정보통신기술 교육의 시수를 축소하게 되었다[7].

실과교과에서는 2007 개정 교육과정에서 2개의 영역(가정생활, 기술의 세계)으로 구성되어 있으며 정보교육의 내용은 ‘기술의 세계’영역에서 아래의 <Table 5>와 같이 편성되어 있다.

<Table 5> Computer Education in the 2007 Revised Curriculum

학년	영역	내용
5 학 년	기술의 세계	생활 속의 목제품 심품과 함께하는 생활 정보 기기와 사이버 공간 • 정보 기기의 특성과 활용 • 사이버 공간의 특성과 윤리
		생활 속의 전기·전자 동물과 함께하는 생활 인터넷과 정보 • 정보의 탐색과 선택 • 정보를 활용한 생활 일과 진로

2007 개정 교육과정에서 실과교과에 편성되어 있는 정보교육의 영역은 이전 교육과정까지는 컴퓨터라는 용어를 사용하여 다루기와 활용하기에 초점이 맞추어진 모습에서 변화하여 정보라는 용어를 사용하며 지식정보화사회에서의 정보를 탐색하고 활용하는 내용과 함께 정보윤리에 대한 내용이 제시되었음을 살펴볼 수 있다. 이는 2000년에 발표된 정보통신기술교육 운영지침에서 정보에 대한 용어의 사용과 함께 컴퓨터를 활용하여 정보를 수집, 분석, 활용하는데 초점을 두어 교육과정에서 추구하는 인간상과 방향과 일치하는 내용이라고 할 수 있다.

4.5. 2009 개정 교육과정의 시기(2009년)

2009개정교육과정은 2009년 발표되어 2011년부터 적용된 국가수준 교육과정이다[8]. 2007 개정 교육과정이 발표된지 2년 만에 추진되는 교육과정 개정으로 미래형 교육과정으로 개편하기 위해 ‘학년군’과 ‘교과군’의 개념을 도입한 교육과정의 편제가 개정된 시기이다. 또한 이전 교육과정에서 특별활동과 재량활동(교과 재량활동, 창의적 재량활동)으로 구성되어 있던 영역에서 특별활동과 창의적 재량활동을 통합하여 ‘창의적 체험활동’으로 개편하였다.

2009 개정 교육과정에서는 미래사회의 인재로서 “글로벌 창의 인재”를 길러내고자 하였으며 “세계 속에서 자신의 능력을 발휘하여 진로를 개척하고 국가와 지구 공동체의 발전에 기여할 수 있는 사람”으로 인간상을 정의하였다(교육과학기술부, 2009. p.22). 그러나 이전 교육과정까지 제시되었던 세계화와 정보화에 대한 내용에서 정보화에 대한 내용이 인간상에서 빠지게 되었다는 점을 발견할 수 있다. 물론 2009 개정교육과정에서 글로벌 창의 인재로서 세계와 소통하는 시민으로서의 역량으로 정보통신 활용능력을 제시하였으나 이전 교육과정에서는 정보화시대를 준비하고 정보역량을 기르는 것을 인간상에서 제시한 모습과는 달라진 부분이라고 할 수 있다.

2008년에 발표된 학교규제지침 일괄정비 계획에 의거 정보통신기술교육의 편성과 운영에 대한 지침이 시도교육청으로 이관되면서 국가수준교육과정에서는 창의적 체험활동에서 정보통신활용교육을 실시할 수 있도록 제

시함과 동시에 범교과 학습 영역으로 설정하여 초등학교에서 정보교육의 중요성을 다음과 같이 강조하였다(교육과학기술부, 2009, p.37).

정보통신활용교육, 보건의교육, 한자교육 등은 관련 교과(군)와 창의적 체험활동 시간을 활용하여 체계적인 지도가 이루어질 수 있도록 한다.

정보통신활용교육, 보건의교육, 한자교육 등은 범교과 학습 영역으로 설정되어 있는 것으로서, 초등학교급의 특성을 고려하여 지도의 중요성이 부각된 것이다.

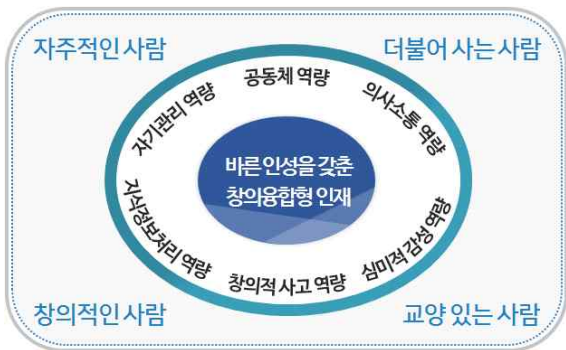
그러나 학교교육과정에서 창의적 체험활동을 통해 정보통신활용교육을 편성하도록 안내한 것은 중요한 내용이지만 학교의 재량에 따라서 편성할 수 있도록 안내한 것이지만 39개의 범교과 학습 영역의 하나로서 편성된 것이다[8][22]. 이는 과거 7차 교육과정에서 반영된 200시간의 정보교육시간에 비하면 절대적으로 교육여건이 부족하다고 할 수 있으며, 2007 개정 교육과정에서 학교단위에서 감축된 시수의 정보교육의 시수에 비해서도 부족한 여건이었다. 이는 2009 개정교육과정의 인간상에서 정보화 시대에 대한 내용이 빠지게 되면서 점차적으로 중요성에 대한 인식이 낮아졌다고 할 수 있다. 이는 실과교육과정에 편성된 정보교육의 영역과 내용을 통해서도 살펴볼 수 있다[8]. 이전 교육과정까지는 4~6학년 혹은 5~6학년에서 정보교육이 편성되어 있었으나 2009 개정 교육과정에서는 5~6학년군으로 편성되며 사실상 6학년에서 한 개의 단원으로 내용이 위축되었다.

<Table 6> Computer Education in the 2009 Revised Curriculum

학년	영역	내용
6 학 년	기술의 세계	생활과 기술
		생활 속의 동·식물
		생활과 정보
		• 정보 기기와 사이버 공간
		• 멀티미디어 자료 만들기과 이용
		생활과 전기·전자
		생활 속의 동·식물 이용
		나의 진로

4.6. 2015 개정 교육과정의 시기(2015년)

2015개정교육과정은 2015년 발표되어 2017년부터 적용된 국가수준 교육과정으로 창의융합형 인재를 양성하여 미래사회를 대비하고 국가·사회적 요구를 반영하여 맞춤형 선택 학습을 통해 행복한 학습이 구현될 수 있도록 학습 경험의 질 개선에 목표를 두었다[11]. 특히 핵심역량을 제시함으로써 창의융합형 인재를 길러내기 위한 국가수준에서의 방향을 제시하고 있으며, 핵심역량은 학교급 및 교과별 교육목표와 연계하여 세부목표와 내용이 구성되고 있다[11]. 2015개정교육과정에서 제시하고 있는 인간상을 토대로 핵심역량과 인재상은 아래의 (Fig. 5)와 같이 제시되었다[10].



(Fig. 5) Core Skills for Students through 2015 Revised National Curriculum (Ministry of Education, 2015, p.43)

2015개정교육과정의 초등학교 교육과정에서 개정된 주요 내용은 크게 두 가지로 정리할 수 있다. 첫 번째, 1~2학년의 안전한 생활에 대한 교육과정 운영을 위해 64시간을 순증하여 창의적 체험활동 시간에 배정한 것이다[11]. 두 번째, 소프트웨어(SW)교육을 강화하여 기존의 실과 교과의 정보교육의 내용을 소프트웨어교육으로 별도의 단원으로 편성하여 17시간 이상 학습할 수 있도록 기준을 제시하였다[11].

한편, 이전교육과정에서 창의적체험활동을 통해 범교과 학습 주제로 반영되었던 정보교육은 2015개정교육과정에서는 포함되지 않았으며 따라서 창의적체험활동에서 정보교육이 실시될 수 있는 기준이 없어졌음을 의미한다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 정보교육의 중요

성을 부각하기 위하여 교육과정의 총론에서는 다음과 같이 설명하고 있다(교육부, 2015, p.61).

아울러 문화예술교육, 미디어교육, 의사소통·토론 중심 교육, 정보화 및 정보윤리교육 등은 범교과 학습 주제로 포함하지는 않았으나, 관련 교과(군)에서 충실하게 다뤄지도록 하였다.

정보교육의 경우 5차 교육과정으로부터 시작되어 정보화사회를 대비하고 미래역량을 기르기 위하여 점차적으로 시수와 내용이 확대되었고 2000년에 정보통신기술 교육 운영지침을 통해 학교급별 위계가 고려된 내용체계가 완성되었다는 점을 생각해볼 때 2015 개정 교육과정에서 소프트웨어교육으로 내용이 필수교육과정으로 도입된 것은 고무적인 일이나 실제적으로는 중요도에 비해 이전 교육과정과 비교하여 절대적인 시수가 확보되었다고 보기는 어렵다.

창의적체험활동을 통해 편성하고자 하는 교육내용은 이전 교육과정부터 범교과 학습 주제로 반영하여 내용을 제시하고 있으며, 교육과정 총론에서도 정보교육이 범교과 학습 주제로 포함되지 않았음을 설명하고 있음에도 불구하고 다음과 같이 정보교육에 대하여 창의적 체험활동 시간을 활용할 수 있음을 초등학교 교육과정 편성·운영 기준에 제시하고 있다(교육부, 2015, p.72).

정보통신활용 교육, 보건 교육, 한자 교육 등은 관련 교과(군)와 창의적 체험활동 시간을 활용하여 체계적인 지도가 이루어질 수 있도록 한다.

정보교육에 대한 내용이 창의적체험활동의 범교과 학습주제에서 누락되었으나 창의적체험활동 시간을 활용하여 체계적인 지도를 위해서는 학교교육과정에서 관련 내용을 편성하고 시수와 교육내용 등을 확보해야한다. 그러나 정보교육은 실습기자재, 실습실 운영과 관리, 정보교육을 위한 지도역량 강화 등 내외부의 여건으로 운영에 어려움이 많은 것이 사실이다. 이와 같은 학교현장에서의 제한점을 보완하기 위하여 과학기술정보통신부에서는 2014년부터 SW교육 선도학교를 지정하여 지원하고 있으며 2020년 기준 전국의 2,011개 학교가 SW교육 선도학교로 운영되고 있다[19].

2015개정교육과정을 통해 초등학교에서는 실과교과에서 기존의 정보통신활용의 내용을 소프트웨어교육으로 단원으로 구성하여 5~6학년에서 17시간을 편성할 수 있도록 하였다. 그러나 실제적인 정보교육의 편성은 6학년의 17시간으로 반영되어 있으며 소프트웨어교육이 편성된 영역과 핵심개념 및 일반화된 지식은 내용체계의 구성에서 연관성이 떨어지게 제시되어 있다. 아래의 <Table 7>은 2015 개정 교육과정의 초등학교에서 편성된 정보교육의 내용이다.

<Table 7> Computer Education in the 2015 Revised Curriculum

학년	구분	내용 요소
5~6 학 년	영역	기술 시스템
	핵심개념	소통
	일반화된 지식	통신 기술은 정보를 생산, 가공하여 다양한 수단과 장치를 통하여 송수신하여 공유한다.
	내용요소	소프트웨어의 이해 절차적 문제해결 프로그래밍 요소와 구조

소프트웨어교육의 도입으로 실과교과에 편성된 정보교육의 내용이 문제해결과 프로그래밍의 내용 요소가 반영되어 있으나 영역과 핵심개념 등은 기존의 정보통신기술교육과 보다 관련성이 있는 형태로 제시되어 있다는 점에서 정보교육의 내용이 실과교과 내에서 일관된 내용체계에서 설명하기 어렵다는 것을 살펴볼 수 있다. 또한, 2015개정교육과정에서 제시하고 있는 창의융합형 인재양성을 위한 6개의 핵심역량에 대해서 실과교과의 총괄 목표와 세부 목표는 연계성을 갖고 기술이 되어 있으나 소프트웨어교육의 경우 영역과 핵심개념이 관련성이 낮다는 점에서 교육과정 총론에서 제시하고 있는 핵심역량과 연관성을 찾기가 어려우며 내용 체계와 위계가 고려되지 않았다고 할 수 있다.

2015개정교육과정에서 정보교육은 실과교과에서 별도의 단원과 17시간의 시수가 편성되었으나 창의적 체험활동에서의 운영이 제한되어 이전 교육과정에 비해 시수가 확대되었다고 볼 수 없으며 7차 교육과정이 적용되던 2000년대에 비해서는 8.5%에 해당하는 시수만 제공되고 있다고 할 수 있다.

5. 학교급별 정보교육 국가수준 교육과정

2015개정교육과정에서는 초등학교 1학년에서 중학교 3학년에 이르는 과정을 공통교육과정으로 편성하고 고등학교 1학년에서 3학년의 단계는 선택 중심 교육과정으로 편성하여 운영하도록 하였다. 공통교육과정은 교과와 내용요소별 위계를 고려하고 학습자의 인지적 발달단계를 고려하여 단계별로 체계를 갖추어 제시해야 한다는 것을 의미한다. 그러나 필수교육과정으로 교과로서 구성되어있는 초등학교와 중학교의 모든 교과에 대하여 교육과정을 살펴보면 학교급별 위계가 고려되지 않은 교과는 정보교과가 유일하다. 정보교과의 교육과정에서 내용체계표를 살펴보면 초등학교 단계에 대한 내용요소가 제시되고 있지 않음을 살펴볼 수 있다.

2000년에 들어와 정보통신기술교육 운영지침에서 완성된 학교급별 학년군 편성에 따른 교육과정과 내용체계는 교육적 효과가 없어서 활용하지 않는 것이 아니라 교육과정이 개정되는 과정에서 재량활동의 시수가 창의적 체험활동에서 편성되지 못하고 운영지침의 폐지와 학교교육과정의 중요도가 높아지면서 별도의 교과로 존재하지 못하였다는 점에서 교육과정의 개정 시기에 따라 점차적으로 시수가 축소되었다.

2015개정교육과정에서 소프트웨어교육이 도입되었음을 총론에서 제시하고 있으나 6년간 17시간의 시수로 미래역량을 기르기에는 충분하지 않다고 할 수 있다. 또한, 5차 교육과정에서 2007 개정 교육과정에 이르는 단계에서 추구하는 인간상과 목표의 핵심내용으로 정보화 사회를 대비하기 위한 미래 인재를 길러내는 내용은 2009 개정 교육과정에서부터 현행 교육과정에 이르는 단계에서 중요성이 언급되지 않는다는 점에서 정보교육에 대한 국가수준의 교육과정 편성과 내용체계 구성에서 충분히 고려가 되어야 할 것이다.

교육과정은 초등학교와 중학교를 비롯하여 고등학교에 이르는 과정에서 같은 영역을 중심으로 지식의 범위가 넓어지고 내용이 깊어져야 한다는 점을 생각해볼 때, 초등학교의 정보교육에 대한 내용체계 구성에서도 현재 중등의 정보교과 내용체계의 영역이 연속성을 갖고 편성될 필요가 있다. 아래의 <Table 8>은 2015 개정 교육과정에서 소프트웨어 교육이 편성된 영역의 초등학교 내용체계와 같은 프레임에 편성된 중학교의 내용이다.

<Table 8> Contents of Computer Education for Elementary School in 2015 Revised Curriculum

영역	핵심 개념	내용 요소	
		초등학교	중학교
기술 시스템	소통	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어의 이해 절차적 문제해결 프로그래밍 요소와 구조 	<ul style="list-style-type: none"> 통신 기술 시스템 통신 기술 문제해결 미디어와 이동 통신

<Table 8>에서 살펴볼 수 있는 내용과 같이 초등학교 실과교과에 편성되어 있는 소프트웨어교육의 내용은 중학교의 관련성이 떨어지는 내용요소와 같은 내용체계를 구성하고 있고 중학교 정보교과와의 연계성과 위계를 제시하지 못하고 있음을 살펴볼 수 있다.

<Table 9> Contents of Computer Education for Middle School in 2015 Revised Curriculum

영역	핵심 개념	내용 요소
정보 문화	정보사회	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 특성과 진로
	정보윤리	<ul style="list-style-type: none"> 개인정보와 저작권 보호 사이버 윤리
자료와 정보	자료와 정보의 표현	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 유형과 디지털 표현
	자료와 정보의 분석	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 수집 정보의 구조화
문제 해결과 프로그래밍	추상화	<ul style="list-style-type: none"> 문제 이해 핵심요소 추출
	알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘 이해 알고리즘 표현
컴퓨팅 시스템	프로그래밍	<ul style="list-style-type: none"> 입력과 출력 변수와 연산 제어 구조 프로그래밍 응용
	컴퓨팅시스템의 동작 원리	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리
	피지컬 컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> 센서 기반 프로그램 구현

<Table 9>는 2015 개정교육과정을 통해 개정된 중학교 정보교과의 내용체계와 내용요소를 나타낸 것이다. 고등학교의 일반선택교과로서 정보교과에 대한 내용체계에서도 중학교의 내용체계와 같은 영역과 핵심 개념을 토대로 내용 요소가 심화되어 반영되어 있다. 반면 <Table 9>를 토대로 <Table 8>을 비교하였을 때 초등학교와 중학교의 정보교육은 연계성이 없는 분절된 상태라는 것을 이해할 수 있다.

2022 개정 교육과정에서는 인공지능교육에 대한 내용도 초중등교육과정이 도입될 예정이지만 현재의 초등학교 정보교육의 내용체계는 인공지능교육에 대한 영역과 내용요소를 반영하기 어려운 구조이며 학교급별 연계성이 고려되기 어렵다는 점에서 현행 교육과정의 중학교 내용체계를 기반으로 영역과 핵심개념에 대해서는 최소한 초등학교의 내용체계와 일치할 해야 할 것이다. 2000년에 발표된 정보통신기술교육 운영지침에서도 초등학교와 중학교는 연계된 형태의 내용체계를 제시하고 있으며, 정보윤리에 대한 내용과 자료의 수집 및 정보의 구조화에 대한 내용은 5차 교육과정에서부터 반영된 내용이라는 점에서 내용체계를 현재 중학교 정보교과와 일치시킬 타당성을 살펴볼 수 있다.

향후 교육과정의 개정의 과정에서 초등학교의 정보교과를 독립교과로 편성하게 될 경우 내용체계표의 일원화 및 영역과 핵심 개념에 따른 초등학교의 내용 요소를 도출하는 과정이 중요한 과정이 될 것이다. 물론, 현행 교육과정의 실과교과에 제시된 성취기준을 중학교 내용체계의 영역과 핵심개념에 대응을 시키고 부족한 부분은 2005년도에 개정된 정보통신기술교육 운영지침을 고려하여 편성할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 구체적인 내용 요소를 제시하기보다는 현재의 교육과정에서 제시된 성취기준을 중학교 내용체계표의 관련 영역에 편성을 하고 부족한 영역과 핵심 개념을 도출하여 향후 초등학교 정보교과 편성에 반영이 필요한 부분을 제언하는데 목표를 두고 있다. 아래의 (Fig. 6)은 초등학교 실과교과의 소프트웨어교육에 해당하는 성취기준을 발췌하여 내용요소와의 관련성을 제시한 것이며, 중학교의 영역과 핵심개념과의 관련성을 함께 나타낸 것이다. (Fig. 6)에서 살펴볼 수 있는 내용과 같이 초등학교에서 제시되고 있는 성취기준은 중학교의 모든 핵심개념과 대응되지 않음을 알 수 있다.



(Fig. 6) Comparison of National Curriculum for Computer Education between Elementary and Middle School

교과의 영역을 기준으로 살펴보면 ‘자료와 정보’영역과 ‘컴퓨팅 시스템’의 영역은 초등학교 정보교육에서는 내용요소와 성취기준이 편성되어 있지 않음을 알 수 있다. 또한 정보윤리에 대한 내용과 추상화에 대한 내용에 대해서도 초등학교에서는 편성되어 있지 않음을 살펴볼 수 있다. 7차 교육과정에서는 정보윤리의 내용을 강화하여 정보통신기술교육 운영지침을 통해 내용체계에 반영되어 있으며, 2007개정교육과정과 2009개정교육과정에서도 정보교육의 시수는 줄어들었으나 정보윤리에 대한 내용은 편성되어 있었다는 점에서 17시간에 한정된 2015개정교육과정에서는 정보윤리에 대한 내용을 편성하지 못하고 있음을 알 수 있다.

추상화 개념의 경우 컴퓨팅사고력(Computational Thinking)의 핵심 과정인 추상화(Abstraction)와 자동화(Automation) 중 하나라는 점[17][31]에서 초등학교 정보교과에서 추상화에 대한 개념이 반영될 필요가 있다. 한편, 초등학교는 인지적 발달단계서 구체적 조작기에 해당하기 때문에 추상화에 대한 개념이 시기상조라고 주장할 수 있으나, 수학교과에서 문장제 문항을 수학의 식으로 표현하고 음악교과에서 악보로 음을 표현하며 국어교과에서 심상을 시로 표현하는 모든 활동이 추상화 과정이라는 점에서 인지발달단계를 고려한 추상화

과정이 도입될 필요가 있을 것이다. 즉, 정보교육에서 프로그래밍을 통해 수행되는 모든 과정이 사실상 추상화과정이라는 점에서 추상화의 개념을 초등학교의 교육과정에서 제시하는 것은 필수적이라고 할 수 있다.

자료와 정보영역의 경우 자료를 수집하고 분석하여 정보를 활용하는 과정은 5차 교육과정에서 2007 개정 교육과정에 이르는 과정에서 정보화를 강조하며 자료의 수집과 정보의 활용에 대한 내용을 지속적으로 강조하였다는 점과 실과교과에 해당 내용요소가 편성되어 있었다는 점을 토대로 반드시 반영되어야 할 영역과 내용이라고 할 수 있다.

컴퓨팅 시스템영역의 경우 컴퓨터의 동작원리를 이해하는 것은 문제해결을 위한 도구를 이해하는 핵심과정으로서 중학교에서부터 시작할 이유는 분명치 않으며 오히려 문제해결과정에서 활용하는 컴퓨팅 장비에 대한 이해를 통해 활용도를 높일 수 있다고 할 수 있다.

피지컬 컴퓨팅에 대해서도 학습자의 인지적 발달단계를 고려하였을 때 초등학생은 구체적 조작기에 해당한다는 점에서 센서보드 등을 활용하여 문제해결의 결과를 구체물을 통해 구현하였을 때 학생들의 문제해결력이 더욱 높아질 것으로 기대할 수 있다는 점에서 초등학교과정에서 적용이 시작되어야 할 것이다.

6. 초등 정보교과 교육과정 편성의 방향

정부에서는 관계부처 합동(2020)으로 “인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제”를 발표하였다[1]. 핵심 추진 과제로 제시된 인공지능 교육의 도입은 2022 개정 교육 과정을 통해 초·중·고등학교에서 추진될 수 있도록 제시 되었다[1]. 특히, 초·중학교에서는 인공지능의 기초소양 과 원리교육을 실시하며 고등학교는 선택과목으로 인공지능의 심화학습에 대한 기회를 제공할 수 있도록 하였다[1]. 인공지능 교육을 국가수준 교육과정에 도입하기 위하여 크게 네가지의 영역으로 다음 <Table 10>과 같이 제시하고 있다[1].

<Table 10> Areas and Contents of AI Education

구성	역량	내용
프로그래밍	문제설정능력 창의성	문제해결과정을 컴퓨터로 구현하는 창의력 교육
AI 기초원리	의사소통능력	지능을 가진 컴퓨터(AI)와 상호 교류하는 측면의 미래 기초
AI 활용	협업능력	의사소통 교육
AI 윤리	비판적사고 능력	알고리즘의 개발자 편견과 사회적 영향에 대한 토론 교육

정부에서 추진하고 있는 인공지능 교육을 효과적으로 학교교육에 도입하기 위해서는 정보교육의 정상화를 통해 현행 교육과정에서 적용하고 있는 SW교육과의 연계와 시수의 확대가 필요할 것이다. 특히, 인공지능 교육의 핵심영역으로 프로그래밍을 제시하고 있다는 점[19]에서 SW교육에서 추진하는 컴퓨팅사교육 기반의 문제해결력 신장을 위한 프로그래밍 교육과 연계성을 갖는 것이 필요할 것이다.

인공지능 교육의 도입과 함께 정보화 사회에서의 미래역량을 기르기 위해서 정보교육이 체계적으로 수행될 필요가 있다. 이는 5차 교육과정부터 2007 개정 교육과정에 이르는 단계에서 지속적으로 반영되었던 인간상의 구성요소이며 인공지능 중심의 정보화가 가속화되어가는 과정에서 국가수준교육과정에서 정보화를 대비하기 위한 역량강화의 교육과정이 학교급별 위계를 고려하여 편성되어야 할 것이다.

초·중등교육법 제 38조에서는 초등학교 교육목적을 “국민생활에 필요한 기초적인 초등교육”을 수행하는 것이라고 제시하고 있다[13]. 정보교육은 미래사회를 준비함과 동시에 현대사회를 주도적으로 살아가기 위한 핵심역량을 기를 수 있는 교육과정이라는 점에서 초등학교에서 교과로서의 편성을 통해 국민생활에 필요한 기초소양을 길러줄 수 있도록 해야 한다. 이를 위해 초등학교에서의 정보교과 편성을 위한 방향성을 제시하면 다음의 <Table 11>과 같다.

<Table 11> Direction of Computer Education in Elementary School as a Compulsory Subject

구분	정보교과 편성의 방향
교과영역 확대	인공지능교육 도입에 따른 정보교과 편성을 통한 교과영역의 확대가 필요
교육과정 총론	교육과정의 총론에서 지향하는 인간상으로 서 “정보화”에 대한 목표의 반영이 필요
역량중심 교육과정	역량중심 교육과정의 요소인 “지식정보처리역량”을 기르기 위한 교과편성이 필요
ICT소양	ICT소양은 모든 교과의 기초요소이자 SW 교육과 AI교육을 위한 필요조건
보통교육	보통교육으로서 정보교육 실시 및 사교육 경감을 위해 초등학교의 교과편성이 요구
위계를 갖춘 교육과정	초·중학교가 연계된 교육과정 편성을 위해 별도교과로 성취기준의 위계 고려가 필요

첫째, 인공지능교육 도입에 따른 정보교과 편성이 필요하다. 인공지능교육을 구성하는 영역은 프로그래밍, AI기초원리, AI활용, AI윤리이다[1]. 이는 기존의 정보교육에서 반영하고 있는 프로그래밍, 알고리즘, 정보윤리의 내용의 연장선에 있다는 점을 고려한다면 교과로 편성하여 인공지능교육의 내용을 하나의 범주로 편성하여 위계가 고려된 교육과정 편성이 가능함을 의미한다. 특히, 인공지능교육을 통해 문제해결모형을 설계하고 구현하는 과정에서 프로그래밍이 핵심이라는 점에서 기존의 17시간으로는 기초역량을 기르는데 한계가 있다는 점에서 시수를 확대하고 교과로 편성하여 체계적으로 역량을 기를 수 있을 것이다.

둘째, 초등학교 교육과정의 총론에서 지향하는 인간상의 세부요소로서 “정보화”에 대한 기준과 목표가 다시 제시되어야 한다. 현대사회는 인공지능사회로 변모하며 정보화가 어느 때보다 가속화되어가고 있다. 과거 5차 교육과정에서 2007개정교육과정이 도입되었던 시기보다 정보화에 대한 준비와 역량강화에 대한 시대적·사회적 요구가 훨씬 높아졌다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 2009개정교육과정의 총론에서 추구하는 인간상에서 “정보화”에 대한 내용이 빠지게 된 것은 다시 검토될 필요가 있다.

셋째, 2015개정교육과정에서 추구하는 역량중심 교육과정의 여섯 가지 요소 중 하나인 “지식정보처리역량”을 기르기 위한 교과편성이 필요하다. 초등학교에 필수교과로 편성되어 있는 10개 교과에서는 “지식정보처리역량”을 활용한 내용요소가 제시되어 있으나 정보처리역량의 기초소양을 기르기 위한 내용은 초등학교의 어떤 교과에서도 제시되어 있지 않다. 실과에 반영된 소프트웨어교육은 프로그래밍 기반의 컴퓨팅사고력을 신장하기 위한 내용으로 리터러시교육은 빠져있다.

넷째, ICT소양교육이 다시 도입되어야 하며 이는 모든 교과의 기초요소이자 SW교육과 AI교육을 위한 필요조건이라는 점에서 정보교과 편성이 필요하다. 초등교육은 인간으로서의 기초소양을 기르는 교육과정이라는 점에서 삶을 살아가는데 있어 반드시 필요한 역량은 교과로 편성되어 있다는 점에서 정보교과를 편성하여 ICT소양을 길러야 한다. ICT소양이 부족한 상태에서 SW교육과 AI교육을 통한 문제해결력과 창의성을 기르는 교육은 한계가 있으며 다른 필수교과에서도 디지털 리터러시 기반의 창의적인 교과활동에 역량부족에 따른 제한사항이 나타나는 것은 당연한 현상이다. 따라서, 2005년 개정된 정보통신기술교육 운영지침을 최근의 사회적 요구를 반영하도록 개정정하며 SW교육과 AI교육에 필요한 영역을 도입하여 정보교과에서 ICT소양 교육과 SW교육 및 AI교육이 체계적으로 실시될 수 있도록 해야 한다.

다섯째, 보통교육으로서 정보교육 실시 및 사교육 경감을 위하여 초등학교에서의 교과편성이 요구된다. 초등학교의 교육과정은 의무교육과정으로서 보통교육을 추구하며 국민 모두가 기초소양을 기르기 위한 교육을 받을 의무와 권리가 있다. 사회의 많은 부분이 컴퓨터와

인공지능을 중심으로 변화되어간다는 점에서 정보교육은 기초소양으로 편성되어야 한다. 과거에 비해 정보교육의 중요성과 필요성은 높아지고 있으나 시수와 교육여건은 축소되었다는 점에서 사교육으로의 쏠림현상이 높아지는 것도 사실이다. 공교육이 추구하는 모든 국민들의 기초소양교육에 정보교육이 필수적이라는 점에서 교과편성을 통해 국민들의 실제적인 미래역량 강화의 기회를 확대할 필요가 있다.

여섯째, 학교급별 위계를 고려한 정보교육과정이 편성되어야 한다. 2015개정교육과정을 통해 중학교에서 정보교과가 필수교과로 편성된 것은 고무적인 일이나 초등학교와의 위계가 고려되지 않았다. 교과별 교육과정을 살펴보면 필수교육과정의 영역에 대하여 초등학교와 중학교간의 내용체계에서 위계가 고려되지 않은 영역은 정보교육이 유일하다. 앞서 (Fig. 6)에서 제시한 내용과 같이 초등학교 정보교육에서 제시된 5개의 성취기준은 중학교의 9개의 핵심 개념 중에서 단지 3개에 대해서만 대응이 되며 6개의 개념은 누락된 부분이 대한 개선을 통해 위계적인 교육과정 보완이 필요하다.

7. 결론 및 제언

앨빈 토플러(2001, p.81)는 우리나라 정부의 요청으로 제출한 한국보고서에서 미래를 준비하기 위하여 학생들에게 필요한 교육에 대하여 아래와 같이 제언하였다[30]

미래의 환경에 보다 잘 준비된 한국의 학생들은 프로그래밍, 수학, 혹은 과학분야에서 보다 많은 교육을 받을 필요가 있다.

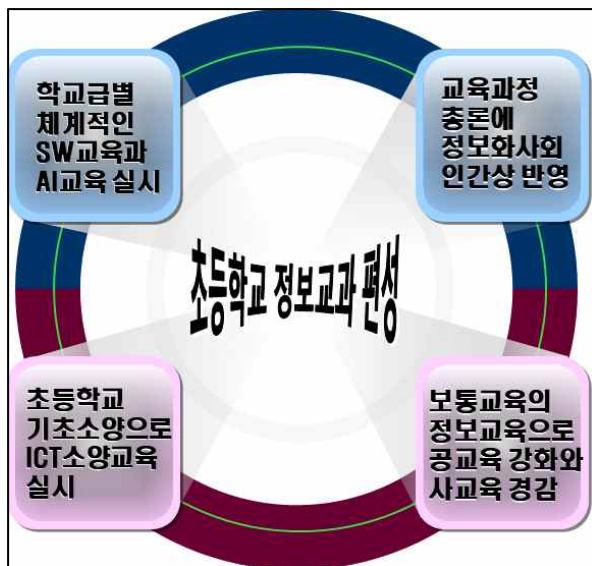
앨빈 토플러는 미래사회를 대비하기 위한 한국보고서를 통해 21세기의 국가경쟁력을 기르기 위한 노력의 중요한 부분으로 교육을 제시하였으며 특히 프로그래밍 교육에 대한 필요성을 강조하였다[30]. 또한 우리나라 교사들의 역량이 전세계적으로 높은 수준을 갖고 있음을 설명하며 교육을 통한 21세를 준비하기 위하여 다음과 같이 제시하고 있다(앨빈 토플러, 2001, p.87).

한국은 그 자신이 지닌 가장 중요한 교육적 자원인 수백만의(잠재적)교사들을 낭비해서는 안된다.

새로운 밀레니엄을 준비하고 시작하였던 2000년대를 돌이켜보았을 때 제7차 교육과정을 기반으로 체계적인 정보교육이 추진되었으나 2009개정교육과정이 적용되는 시기에는 학교규제지침 일괄정비 계획(2008)의 발표와 함께 교육과정 총론의 인간상에서 정보화 내용이 빠지게 되면서 정보교육의 공백기가 시작되었다.

그러나 정보교육에 대한 전세계적인 흐름과 사회의 요구를 반영하여 2015개정교육과정으로 소프트웨어교육이 도입되었으며 2014년부터 소프트웨어교육 선도학교를 운영하고 있다. 엘빈 토플러(2001)가 언급한 내용과 같이 프로그래밍교육이 필수적이며 우리나라의 교사들의 수준이 높음을 토대로 2018년부터는 예비교원의 역량을 기르기 위한 SWEET(SoftWare Education for all Elementary Teachers)사업이 추진되어 초등학교 교원 양성과정에서 교사들의 역량이 한층 향상되었다고 할 수 있다. 이제는 교육과정의 차례이다. 교육과정에서 초·중등교육과정의 위계를 갖추고 학생들의 미래역량을 기르기 위한 교과편성이 시작될 시기이다.

본 연구에서는 국가수준교육과정의 총론과 정보관련 교육과정에 대한 내용을 체계적으로 분석하여 정보교육의 흐름을 살펴보았으며, (Fig. 7)을 통해 초등학교 정보교과 편성을 위한 시사점을 정리하였다.



(Fig. 7) The Direction of Computer Education for Elementary School as a Compulsory Course

2022 개정 교육과정을 앞두고 사회적인 변화와 요구에 따라 인공지능교육을 도입하기 위한 정부의 방침이 발표되었으며, 이는 SW교육과 연계하여 교수학습효과를 높일 수 있을 것이다. SW교육과 AI교육은 서로 다른 형태의 교육이 아니라 정보교육이라는 틀에서 사회와 시대적인 변화에 따라 영역이 추가된 것이며 프로그래밍을 통한 문제해결의 과정이라는 공통점을 갖는다.

초등학교 정보교육에서는 ICT소양을 토대로 SW교육과 AI교육이 실시되어야 하며 이는 기초소양으로서의 정보소양교육을 통해 미래사회를 대비하기 위한 핵심역량으로서의 교과교육이 필요함을 의미한다. 따라서 개정 교육과정에서는 정보화 사회에서의 인간상을 다시금 반영하고 현행 교육과정에서 제시하고 있는 지식정보처리역량과 연계하여 구성해야 할 것이다. 아울러, 보통교육으로서의 정보교육을 추구함으로써 공교육을 강화하고 사교육부담을 경감시킬 수 있도록 학교급별 위계가 고려된 체계적인 정보교육과정이 편성되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Government of the Republic of Korea (2020). The Direction of Educational Policy and Core Tasks in the age of Artificial Intelligence.
- [2] Koo, D. (1995). The subject that elementary and middle school students most want to learn outside of the curriculum is computer. JoongAngIlbo. Retrieved from <https://news.joins.com/article/3034134>
- [3] Ministry of Education, Korea (1987). The 5th national curriculum.
- [4] Ministry of Education, Korea (1992). The 6th national curriculum.
- [5] Ministry of Education, Korea (1997). The 7th national curriculum.
- [6] Ministry of Education, Korea (2007). 2007 Revised National Curriculum.
- [7] Ministry of Education, Korea (2008). A Plan for Maintenance of Public School about National Guideline.
- [8] Ministry of Education, Korea (2009). 2009 Revised National Curriculum.
- [9] Ministry of Education, Korea (2014). A Plan to

- Activate Elementary and Secondary SW Education.
- [10] Ministry of Education, Korea (2015). Commentary on the 2015 Revised Curriculum Overview for Elementary School.
- [11] Ministry of Education, Korea (2015). 2015 Revised National Curriculum.
- [12] Ministry of Education, Korea (2015). Practical Arts(Technology and Home Economics) Curriculum. #2015-74 (Annex 10).
- [13] Ministry of Education, Korea (2020). Elementary and Secondary Education Law.
- [14] Ministry of Education, Korea(2000). A commentary of Instructional Guideline for ICT education.
- [15] Ministry of Education, Korea(2000). Instructional Guideline for ICT education.
- [16] Ministry of Education, Korea(2005). Revised Instructional Guideline for ICT education.
- [17] Ministry of Education, Korea (2015). Software Education Instructional Guidance
- [18] Ministry of Science and ICT (2019). Artificial Intelligence (AI) National Strategy.
- [19] Ministry of Science and ICT (2020). Adding artificial intelligence education to software education.
- [20] Pang, D. (2014). Computer Education and SW Education. IT Daily. Retrieved from <https://www.itdaily.kr/news/article-View.html?idxno=56994>
- [21] Park, P., Shin, S. (2018). SW Education Elementary Curriculum Improvement Direction. Presented at the Korea Science and Creativity Foundation(KOFAC).
- [22] Park, P., Shin, S. (2019). A Study on the Instructional System and Curriculum Design to Evolve the Software Education in Elementary School. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(3), 273-182.
- [23] Park, P., Shin, S. (2019). A Study on the Instructional System and Curriculum Design to Evolve the Software Education in Elementary School. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(3), 273-182.
- [24] Presidential Advisory Education Reform Committee (1995). Educational Reform Plan to Establish a New Educational System Leading the Global and Information Era.
- [25] Republic of Korea (1987). Constitution of the Republic of Korea
- [26] Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Currency.
- [27] Seo, J. (2017). Every revolution has a winner and a loser. [Interview] Klaus Schwab. Retrieved from <https://news.join.com/article/21519317>
- [28] Shin, S. (2021). Directions to Organize the National Curriculum of Computer Education for Elementary School. *Proceeding of the KAIE Winter Conference 2021*. 85-87.
- [29] Shin, S., Bae, Y. (2015). A Study on the Hierarchical Instructional System Design of Software Education by School System. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(4), 533-544.
- [30] Toffler, A. (2001). *Beyond the Crisis: Korea in the 21st Century*. Korea Information Society Development Institute(KISTI).
- [31] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- [32] World Economic Forum (2016). Mastering the Fourth Industrial Revolution.

저자소개

신 승 기



2017 University of Georgia(Ph.D.)
 2016~2017 미국 칼빈슨 정부연구소
 연구원
 2019~2020 에리조나주립대학교
 컴퓨터교육전공 교수
 2020~현재 서울교육대학교
 컴퓨터교육과 교수
 관심분야: Computational Thinking,
 인공지능교육
 e-mail: skshin@snue.ac.kr

[부록 #1]

초중등 정보통신기술교육 운영지침 (교육부, 2000, p.349)

영역	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
정보의 이해와 윤리	<ul style="list-style-type: none"> 정보기기의 이해 정보화 생활 	<ul style="list-style-type: none"> 정보의 개념 정보윤리의 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 활용의 자세와 태도 올바른 정보 선택과 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 정보윤리와 저작권 정보사회의 개념 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 건전한 정보의 공유 정보사회와 일의 변화
컴퓨터의 기초	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터의 구성 요소 컴퓨터의 기초 작동 방법 컴퓨터와 건강 컴퓨터 기본 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제의 기초와 활용 컴퓨터 바이러스의 이해와 예방하기 	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어와 소프트웨어의 이해 운영체제 사용법 익히기 유틸리티 프로그램 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 업그레이드 	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제의 종류 알기 프로그래밍의 기초
소프트웨어의 활용	<ul style="list-style-type: none"> 교육용 소프트웨어 활용 학습 	<ul style="list-style-type: none"> 워드프로세서들 이용한 자료의 작성과 관리 멀티미디어의 기초와 활용 프리젠테이션의 기본 기능과 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 워드프로세서의 고급 기능과 활용 다양한 교육용 소프트웨어 활용 프리젠테이션 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 스프레드시트 활용 DB 기본 기능 멀티미디어 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 형태의 자료 통합하기 DB 활용
컴퓨터 통신		<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 기본사용 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 전자우편과 정보 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> 전자우편 관리와 인터넷 환경 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버공간 참여 및 활동 다양한 정보 검색과 활용
종합 활동		<ul style="list-style-type: none"> 통신을 이용한 자료 수집과 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 검색 및 활용 협동 프로젝트 학습 	<ul style="list-style-type: none"> 자료 형태 변환하기 홈페이지 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 학급 신문 만들기 홈페이지 유지 및 관리

[부록 #2]

초중등 정보통신기술교육 운영지침 개정안 (교육인적자원부, 2005, p.7)

영역	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
정보 사회의 생활	<ul style="list-style-type: none"> 정보 사회와 생활 변화 컴퓨터로 만나는 이웃 컴퓨터 사용의 바른 자세 사이버 공간의 올바른 예절 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 공간의 이해 네티켓과 대인 윤리 인터넷과 게임 중독의 예방 정보 보호와 암호 바이러스, 스파이웨어로부터의 보호 	<ul style="list-style-type: none"> 협력하는 사이버 공간 사이버 폭력과 피해 예방 개인 정보의 이해와 관리 컴퓨터 암호화와 보안 프로그램 저작권의 보호와 필요성 정보 사회와 직업 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 기관과 단체 사이버 공간의 윤리와 필요성 암호화와 정보 보호 기술 지적 재산권의 이해와 보호 정보 산업의 발전과 미래 	<ul style="list-style-type: none"> 올바른 네티즌 의식 정보 보호 법률의 이해 네트워크 속에서의 정보 보호 정보 사회와 직업 선택
정보 기기의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 구성요소의 이해 컴퓨터의 조작 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 체제의 사용법 컴퓨터의 관리 소프트웨어의 이해 유틸리티 프로그램 활용 주변 장치의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 동작의 이해 컴퓨터 사용 환경 설정 네트워크의 이해 정보기기의 이해와 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 체제의 이해 네트워크의 구성 요소와 원리 컴퓨터 내부 구조의 이해 자신의 컴퓨터 구성 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 체제의 동작 원리 서버와 네트워크 구조
정보 처리의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 정보의 세계 재미있는 문제와 해결방법 	<ul style="list-style-type: none"> 숫자와 문자정보의 표현 문제 해결과정의 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 멀티미디어 정보의 표현 문제해결 전략과 표현 프로그래밍의 이해와 기초 	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘의 이해와 표현 간단한 데이터 구조 입·출력 프로그래밍 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스의 이해와 활용 프로그램 제작과정의 이해 응용 소프트웨어 제작
정보 가공과 공유	<ul style="list-style-type: none"> 생활과 정보교류 사이버 공간과의 만남 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 공간에서의 정보검색과 수집 문서 편집과 그림 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 공간 생성, 관리 및 교류 수치 자료 처리 발표용 문서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 공유 및 협력 정보 교류 환경의 설정 웹 문서 제작 멀티미디어 자료의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 멀티미디어 자료의 가공 웹 사이트 운영 및 관리
종합 활동	<ul style="list-style-type: none"> 정보 사회에 대한 올바른 인식과 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결을 위한 정보의 수집, 생성 및 보호 	<ul style="list-style-type: none"> 책임 있는 협력 활동을 통한 문제 해결 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 멀티미디어 정보를 활용한 정보교류 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 공간에서의 올바른 정보 공유