

교육과정 변화에 따른 초등 정보교육 연구 동향 분석

이영호
서울영도초등학교

요약

교육과정 내에서 컴퓨터와 관련된 내용은 1987년 발표된 5차 교육과정에서부터 제시되어 왔으며, 현재 적용되고 있는 2015 개정 교육과정의 실과 교육과정에는 기존의 ICT 관련 내용에서 SW관련 내용으로 변경되어 구성되어 있다. 이처럼 시대적, 사회적 요구에 따라 교육과정을 개정하기 위해서는 관련 연구가 선행될 필요가 있다. 초등학교 정보교육에 대한 연구는 주로 한국정보교육학회에서 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 정보교육학회 논문을 바탕으로 교육과정의 변화 시기별 학회의 연구 동향을 분석하고자 한다. 분석을 위해 논문 전체에 대한 초록 데이터를 한국학술지인용색인(KCI)에서 웹 크롤링 기법을 통해 수집하였으며, 시기별 동향 분석을 위해 토픽 모델링 기법을 적용하였다. 연구 결과 정보화와 관련 연구에서부터 프로그래밍 교육, 사고력 교육에 이르기까지 교육과정의 변화와 유사한 연구 동향의 변화를 보여주고 있으며, 학회의 연구가 교육과정의 변화에 선행하고 있음을 살펴볼 수 있었다.

키워드 : 초등학교 교육과정, 연구 동향 분석, 토픽 모델링, 웹 크롤링, 한국정보교육학회

Analysis of Research Trends in Elementary Information Education According to Changes in Curriculum

Youngho Lee
Seoul Youngdo Elementary School

Abstract

Contents related to computers in the curriculum have been presented from the 5th curriculum released in 1987. The practical education curriculum of the 2015 revised curriculum is composed of software-related content from the existing ICT-related contents. Related research needs to be preceded in order to revise the curriculum according to the times and social needs. Research on elementary school information education is mainly conducted by the Korean Society for Information Education. Therefore, in this study, based on the thesis of the Society for Information Education, the research trends of the society were analyzed by a period of change in the curriculum. Research Results The research of the society shows a change in research trends similar to the change in the curriculum. And it can be seen that the research of society precedes the change in the curriculum.

Keywords : Elementary school curriculum, Research trend analysis, Topic modeling, Web crawling, The Korean Association of Information Education

1. 서론

1.1. 연구의 필요성 및 목적

1987년 발표된 5차 교육과정에서부터 초등학교에 컴퓨터와 관련된 교육 내용이 교육과정에 제시되었다. 이후 발표된 교육과정에서 컴퓨터와 관련된 내용에 대한 적용 학년 및 내용이 변화되어 왔다. 5, 6, 7차 교육과정에서는 컴퓨터에 대한 기초적인 내용부터 간단한 활용에 이르는 내용이 포함되어 있다. 2007 개정 교육과정에서부터 컴퓨터라는 명칭에서 정보 기기라는 명칭으로의 변화하였으며 정보 사회, 정보 윤리에 대한 내용이 포함되었다. 이후 2015 개정 교육과정에서는 소프트웨어(SW) 교육의 강화 방안으로서 초등학교에서는 실과 교과의 정보통신활용 교육 내용을 SW 교육 내용 중심으로 개편하였다. 기존 초등학교 5, 6학년 실과 교과의 ICT 활용 중심의 정보 단원을 SW 기초 소양 중심의 대단원으로 구성하였다. 이는 SW 도구를 활용함으로써 놀이처럼 재미있게 17시간 이상 학습하여 컴퓨팅 사고력을 향상하도록 하였다는 특징이 있다.

본 연구에서는 이처럼 시대적, 사회적 요구에 따라 다양하게 변화된 교육과정과 해당 시기에 이루어진 연구과의 상관관계를 파악하고자 한다. 국내의 초등 컴퓨터 교육 연구와 관련된 학회로는 한국정보교육학회가 있다. 해당 학회는 초등정보교육에 대한 연구가 주로 이루어지고 있기 때문에 해당 논문지의 논문을 바탕으로 초등학교 정보 교육의 연구 동향을 분석하는 연구가 이루어지고 있다. 박선주(2016)는 사회연결망 분석을 활용하여 정보교육학회논문을 분석하였으며, 문외식(2018)은 10개의 주제분야별로 정보교육학회 논문을 분석하였다 [1][2].

본 연구에서는 선행 연구를 바탕으로 하여 각 교육과정 시기별 연구 동향을 분석하고, 시사점을 도출하고자 한다. 이에 따라 한국정보교육학회의 창간호에 해당하는 7차 교육과정 시기부터, 2007 개정 교육과정, 2009 개정 교육과정, 2015 개정 교육과정에 이르는 네 시기별 연구 논문에 대한 초록에 대한 웹 크롤링을 실시하고 이를 바탕으로 토픽 모델링 기법을 적용하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 선행연구 분석

정보교육과 관련하여 논문에 대한 텍스트 마이닝 기반 분석 방법을 사용한 사례는 다음과 같다. 박선주(2015)는 사람들의 SW 교육과 관련된 관심도를 알아보기 위한 방법으로 SW 교육 관련 뉴스데이터를 수집하여 그 내용을 분석하였다[2]. 그 결과 2015년 7월 정부가 발표한 SW중심사회를 위한 인재양성 추진 계획이 SW교육에 영향을 미침을 확인하였다. 박선주(2016, 2017)는 정보교육분야 논문의 흐름을 분석하기 위해 정보교육학회 및 정보교육 분야 석박사 학위 논문 제목 데이터를 분석하였다[3][4]. 2000년 ICT 교육 운용지침, 2007 개정 교육과정, 2014년 SW교육 운영지침이 발표된 시점을 기준으로 분석을 실시하였다. 그 결과 정보교육분야 논문 흐름이 IT 기술 발달과 학교 정보교육과정의 변화에 큰 영향을 받았음을 확인하였다. 문외식(2018)은 초등 컴퓨터교육에 대한 관심영역과 초등학교 정보교육의 방향을 예측할 수 있는 기초 자료를 제공하기 위해 한국정보교육학회 논문지의 창간호부터 2015년까지의 논문을 분석하였다[1]. 연구 결과 SW교육과 관련된 내용을 정규교과과정에 적용하는 연구에 역량을 집중하고 있음을 밝혔다. 이제호 등(2019)은 컴퓨팅 사고력에 대한 연구 동향 분석을 위해 CONCOR 분석을 실시하였다[5]. 그 결과 컴퓨팅 사고력의 구성요소에 대한 연구 및 타 과목과의 융합 교육에 대한 연구가 진행되고 있음을 확인하였다. 민정원 등(2020)은 토픽모델링 기법을 사용하여 중등 컴퓨터교육 연구주제 동향 분석을 실시하였다. 컴퓨터교육학회 논문지의 23년간의 논문을 분석하였으며, 그 결과 교육과정, 교육효과, 학습분석 토픽 분야 연구의 비율이 높아지는 것을 확인하였다 [6].

선행연구 분석 결과 초등 정보교육 관련 교육에 대한 분석은 주로 정보교육학회에 대한 논문 분석이 이루어졌으며, 시기별 연구 주제의 변화에 대한 관점을 중심으로 분석이 이루어진 것을 볼 수 있다.

2.2. 토픽 모델링

텍스트마이닝 기법은 인지능력을 사용하지 않으므로

<Table 1> Changes in information-related content by curriculum

	4th grade	5th grade	6th grade
5th curriculum (1987~1992)	Understanding work and occupation The world of computers and work		Computer and life Computer basics Computer handling
6th curriculum (1992~1997)		Managing computer	
7th curriculum (1997~2007)		Dealing with the computer -Computer configuration -Keyboard handling and writing	Using a computer -Drawing with a computer -Using computer communication
2007 revised curriculum (2007~2009)		Information devices and cyberspace -Characteristics and utilization of information equipment -Characteristics and ethics of cyberspace	Internet and information -Search and selection of information -Life using information
2009 revised curriculum (2009~2015)		Life and information -Information devices and cyberspace,	-Create and use multimedia materials
2015 revised curriculum (2015~Up to now)		Technology system -Understanding of software, -Programming elements and structures	

객관적인 분석이 가능하며, 분석결과를 시각화하여 의미를 빠르게 전달할 수 있으며, 도출된 결과를 연구자의 관점에 따라 다각도로 조명할 수 있다는 장점이 있다 [7]. 텍스트마이닝 기법 중 하나인 토픽 모델링은 특정한 텍스트의 집합을 가장 잘 보여줄 수 있는 토픽을 구분하는 기법으로, 각각의 텍스트를 대표하는 주제 범주로 구분하여 분류해주는 작업을 수행한다는 특징이 있다. 토픽 모델링을 통해 얻어진 모델(model)은 문서와 단어의 관계를 이용하여 만들기 때문에, 각각의 텍스트가 어떤 주제로 구성되어 있는지 파악할 수 있다. 이 때 주제에 따라 텍스트를 유사한 내용끼리 분류할 수 있기 때문에 다량의 텍스트를 분석할 때 사용되는 기법이다. 이 때 확률적 기법을 사용하여 각각의 텍스트에 어떠한 토픽이 있는지 파악하며, 이 중 가장 대표적인 알고리즘이 잠재 디레클레 할당(LDA, Latent Dirichlet Allocation)이다. LDA 분석은 광범위하고 비정형적인 문서 집합에 잠재되어 있는 주제들을 발견하기 위한 알고리즘이며, 대용량의 문서에서 동시 발생하는 확률을 기반으로 유사한 문서들을 클러스터링 하는 기법이다 [8].

3. 초등학교 정보 교육과정 분석

1987년 제시된 5차 교육과정에서부터 초등학교 컴퓨터(정보) 교육이 시작되었다. 5차 교육과정과 6차 교육과정에서는 컴퓨터에 대해 이해하는 것이 중심이었다면, 7차 교육과정에서는 컴퓨터의 이해를 바탕으로, 컴퓨터를 활용할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 범위를 확장하였으며 정보 사회에 대한 내용을 제시하였다는 특징이 있다. 그리고 2007 개정 교육과정에서는 7차 교육과정에서는 기존의 컴퓨터에 국한되었던 범위를 정보 사회로 확장하였다. 이에 교육과정에 정보 윤리 영역이 추가로 제시되었으며, 정보를 효율적으로 탐색하는 방법에 대한 내용이 강화되었다. 2009 개정 교육과정에서는 정보 사회에서 생산자적 관점의 교육이 이루어졌다는 특징이 있다. 이후 2015 개정 교육과정에서는 기존에 제시되었던 컴퓨터에 대한 이해 부분과 정보 윤리 부분이 소프트웨어(SW) 영역으로 대체되었다. 컴퓨팅 사고 역량을 향상시키기 위해 문제 해결 중심의 절차적 사고와 프로그래밍 관련 내용이 교육과정에 제시된 특징이 있다. 각 교육과정별 정보 관련 내용은 <Table 1>과 같다.

3.1. 1~6차 교육과정 시기

우리나라의 교육과정은 대한민국 정부 수립 이전과 이후로 나누어 살펴볼 수 있다. 대한민국 정부 수립 이후에는 1954년 교육과정 시간배당 기준령을 제정하고, 이를 기반으로 1차 교육과정을 제시하였다. 1954년부터 시작된 1차 교육과정부터 1963년부터 1973년까지의 2차 교육과정, 1973년부터 1981년까지의 3차 교육과정, 1982년부터 1897년까지의 4차 교육과정에는 컴퓨터와 관련된 내용이 실과 교육과정에 제시되어 있지 않다. 컴퓨터와 관련된 내용이 교육과정에 제시된 것은 1987년에 발표된 5차 교육과정 시기이다[9]. 5차 교육과정의 실과 교과는 5학년의 일과 직업의 이해와 6학년의 컴퓨터와 생활 부분에서 컴퓨터와 관련된 내용을 제시하였다. 5학년에서는 컴퓨터와 일의 세계라는 주제로 컴퓨터로 인해 변화하는 일의 세계에 대한 교수요목을 제시하였으며, 6학년에서는 일상생활에 이용되는 컴퓨터의 중요성을 이해하고, 기초적인 조작 활동을 통하여 컴퓨터와 친숙하게 하는 것을 목표로 컴퓨터의 기초와 컴퓨터 다루기를 교수요목으로 제시하였다. 하지만 이 당시에는 모든 학교에서 컴퓨터를 실습할 수 있는 여건이 되지 않았기 때문에, 컴퓨터의 학습 지도에 있어서 학교의 시설 여건을 고려하여 계획을 수립하도록 제시하였다. 1992년부터 1996년까지의 6차 교육과정은 21세기 미래상을 위한 교육을 목표로 개편되었다[10]. 4학년부터 6학년까지 운영되던 실과 교육과정을 슬기로운 생활과 연계하여 3학년부터 배우도록 개정하였다. 또한 수업 시간을 주당 2시간에서 1시간으로 축소하였다는 특징이 있다. 6차 교육과정에서 역시 5차 교육과정과 마찬가지로 컴퓨터를 관리할 수 있는 능력을 기르기 위한 컴퓨터 관리하기를 교수요목으로 제시하였다.

3.2. 7차 교육과정 시기

1997년부터 2009년까지의 7차 교육과정의 실과 교과는 미래 사회를 살아가는데 필요한 지식, 기능, 태도를 종합적으로 기를 수 있도록 내용을 개편하였다[11]. 3학년년부터 6학년까지 주당 1시간 운영되던 교육을 5, 6학년 주당 2시간으로 변경하였으며, 각 학년에서 컴퓨터와 관련된 내용을 생활 기술 영역에서 제시하였다. 5학년에서

는 컴퓨터의 구성을 이해하고, 자판을 다루는 능력을 길러 간단한 문서를 작성하고 편집, 인쇄를 할 수 있도록 컴퓨터 다루기 교수요목을 제시하였다. 6학년에서는 컴퓨터를 이용하여 간단한 그림을 그리고, 전자우편, 인터넷 등 컴퓨터 통신에 관한 기본 능력을 길러 생활 주변의 정보를 주고받을 수 있도록 컴퓨터 활용하기 교수요목을 제시하였다. 7차 교육과정에서는 컴퓨터에 대한 이론적인 이해를 바탕으로 컴퓨터를 활용할 수 있는 체계적인 교수요목이 제시되었다. 그리고 실과의 모든 영역에서 컴퓨터를 활용한 수업이나 과제 등을 통하여 컴퓨터에 흥미를 가질 수 있도록 하며, 재량 시간을 활용하여 지도 시간을 늘릴 수 있다고 제시하였다.

3.3. 2007 개정 교육과정 시기

7차 교육과정 이후에서는 수시, 부분적 개정을 실시하였으며, 2007년 개정된 실과 교육과정은 빠르게 변화하는 산업 기술에 대한 기본 소양을 습득하여 현재와 미래 가정생활과 사회를 주도할 수 있는 능력과 태도를 기르는 것을 목표로 하였다[12]. 특히 5, 6학년의 기술의 세계에 컴퓨터와 관련된 내용을 제시하였다. 5학년에서는 정보 기기와 사이버 공간 영역에서 정보 기기의 종류, 특성, 기능을 이해하여, 생활 속에서 다양한 방법으로 활용하며, 사이버 공간의 특성을 이해하고, 사이버 공간에서의 올바른 윤리 의식을 실천하는 교수요목을 제시하였다. 6학년에서는 인터넷과 정보 영역에서 인터넷을 통하여 원하는 정보를 효율적으로 탐색하고 유용한 정보를 선택하며, 여러 가지 정보를 인터넷을 통하여 수집한 후, 컴퓨터로 작성하여 활용하는 교수요목을 제시하였다.

3.4. 2009 개정 교육과정 시기

2011년에 제시된 2009 개정 교육과정과 2007 개정 교육과정의 가장 큰 차이점은 학년군별 교육과정을 제시하였다는 점이다[13]. 실과 교육과정에서는 미래 인재로서 필요한 핵심 역량에 대해 제시하기 시작하였으며, 그 중 창의력, 문제해결 능력, 정보처리 능력 등을 기르는 것을 목표로 하고 있으며, 생활과 정보 영역에서 정보와 관련된 내용을 제시하고 있다. 생활과 정보 영역에서는

<Table 2> Study period and quantity by curriculum change

Time	7th curriculum (1997~2007.2)		2007 revised curriculum (2007.2~2011.7)			2009 revised curriculum (2011.8~2015.8)			2015 revised curriculum (2015.9~Up to now)	
Number	Vol.1	No.1~Vol.11 No.1	Vol.11	No.2~Vol.15 No.2	No.2	Vol.15	No.3~Vol.19 No.2	No.2	Vol.19	No.3~Vol.25 No.1
Quantity	134		214			216			377	

일상활 속에서 올바른 정보윤리 의식을 가지고 정보 기기와 사이버 공간을 이해하고, 정보 기기를 활용하여 멀티미디어 자료를 창의적으로 만들어 활용할 수 있도록 내용을 제시하였다.

3.5. 2015 개정 교육과정 시기

2015 개정 교육과정은 기술의 발달과 사회의 변화에 적극적으로 대처하고 적용할 수 있도록 기술활용능력과 기술 시스템 설계 능력을 기르기 위해 기술 시스템 영역에서 소프트웨어(SW) 교육을 제시하였다[14]. 해당 영역에서는 소프트웨어가 생활에 미치는 영향, 기초 프로그래밍, 절차적 사고, 사칙연산, 순차, 선택, 반복 명령, 프로그램 설계와 제작에 이르는 영역에 대한 내용을 제시하였다. 이 때 응용 소프트웨어의 사용법이나 프로그래밍 언어의 문법 학습을 최소화하고, 문제 해결에 필요한 프로그래밍을 통한 컴퓨팅 사고력 신장에 초점을 맞춰 학생들의 사고력을 신장시킬 수 있도록 교육하도록 제시하였다.

4. 연구방법

4.1. 자료 수집

본 연구에서는 한국학술지인용색인 (<https://www.kci.go.kr/>)에 게시된 정보교육학회논문지 전체 논문을 대상으로 연구에서 분석할 자료를 수집하였다. 분석에 사용한 논문은 1997년 1권 1호인 창간호부터 2021년 1호까지를 대상으로 하였으며, 총 1,170편의 논문을 분석하였다. 한국학술지인용색인에서는 논문ID, 논문명, 저자, 발행일자에 대한 내용만을 제공하기 때문에 웹 크롤링 기법을 사용하여 각 논문에 대한 초록을 수집하였다. 웹 크롤러는 Python과 BeautifulSoup을 사용하여 개발하였다[15].

4.2. 데이터 전처리

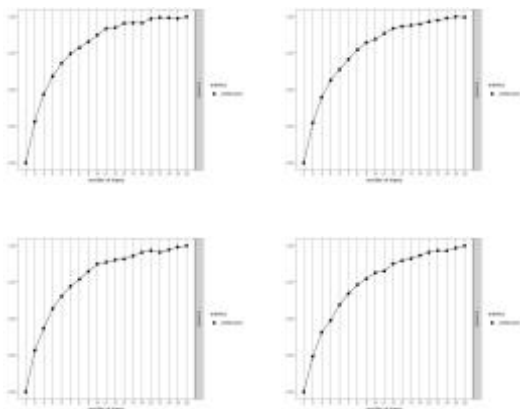
R을 사용하여 각 논문의 초록에 대한 데이터 전처리를 실시하였다. 이 때 초록에서 제시된 영문은 한글로 치환하여, 예를 들어 SW는 소프트웨어, AI는 인공지능, ICT 정보통신기술로 변환하여 사용하였다. 또한 초록에 제시된 단어 중 명사를 추출하기 위해 형태소 분석을 실시하였으며, 한글 텍스트의 형태소 분석을 위해 KoNLP 패키지를 사용하였다. 이 때 2차 이상의 명사를 추출하였으며, 분석에 불필요한 단어, 예를 들어 학교, 학생, 관련, 고려, 자신, 가지, 다양 등의 단어를 불용어로 처리하였다. 또한 문제 해결과 같은 경우 문제해결, 정보 통신 기술을 정보통신기술 등과 같이 단어를 변환하였다. 마지막으로 SW, ICT, AI 등과 같은 영문 단어도 또한 분석에 필요하므로 이 단어는 한글로 치환하여 분석에 사용하였다. 데이터 전처리 결과 총 41,231 단어를 사용하여 분석을 실시하였다.

4.3. 토픽 모델링

각 논문의 초록에서 추출한 단어를 바탕으로 토픽 모델링을 실시하였으며, 이 때 각 교육과정별로 정보교육학회 논문지를 구분하여 분석을 실시하였으며 <Table 2>와 같다. 교육과정에 따른 구분은 실과 교육과정이 발표되는 시점으로 하였으며, 7차 교육과정 시기 134편, 2007 교육과정 시기 214편, 2009 개정 교육과정 시기 216편, 2015 개정 교육과정 377편을 분석하였다. 또한 LDA 기법을 사용하여 분석 대상 데이터의 토픽을 추출하였으며, 이 때 최적의 토픽 수를 결정하기 위해 여러 모델의 성능 지표를 비교하여 최적값을 찾는 하이퍼파라미터 튜닝(hyperparameter tuning) 기법을 실시하였다. 본 연구에서는 이를 위해 Griffiths2004 모델을 사용하였다[16]. 또한 각 교육과정 구간별 발간된 논문 초록에 대한 분석 결과를 토픽별 주제어에 대한 빈도로 시각화하여 제시하였다.

5. 연구결과

각 시기별 연구의 적정한 토픽의 수를 하이퍼파라미터 튜닝 기법으로 살펴본 결과는 (Fig. 1)과 같다. 표의 왼쪽 상단은 7차 교육과정 시기, 오른쪽 상단은 2007개정 교육과정 시기, 왼쪽 하단은 2009개정 교육과정 시기, 오른쪽 하단은 2015 개정 교육과정 시기의 연구에 대한 Griffiths2004 값의 변화를 나타낸다.



(Fig. 1) Change of Griffiths2004 value for each period

2개의 토픽에서 20개의 토픽까지의 모델 성능을 나타내며, 네 개의 시기 모두 토픽의 수가 8개가 될 때까지는 성능 지표가 큰 폭으로 증가하나, 그 이후로는 작은 폭으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이에 본 연구에서는 네 시기의 토픽의 수를 8개로 하여 토픽 모델링을 실시하였다. 샘플링을 반복하며 토픽과 단어의 분포를 추정하는 방법을 사용하였으며, 구체적으로 깁스 샘플링을 사용하여 LDA 모델을 생성하였다[17]. LDA모델에는 단어가 각 토픽에 등장할 확률인 $\beta(\beta)$ 와 논문이 각 토픽에 등장할 확률인 $\gamma(\gamma)$ 가 포함된다. 본 연구에서는 문서별로 문서가 각 토픽에 등장할 확률인 γ 가 가장 높은 토픽을 추출하여 문서가 어떤 토픽에 등장할 확률이 높은지를 살펴보았다. 이에 따라 각 논문의 토픽별 γ 를 구한 후, 확률이 가장 높은 토픽 번호를 부여하는 과정을 실시하였다. 이 과정을 통해 도출한 값을 바탕으로 하여 그래프를 작성하였다.

5.1. 7차 교육과정 시기

7차 교육과정 시기의 논문에 대한 토픽 모델링을 실시한 결과를 (Fig. 2)와 같이 토픽별 논문의 수와 주요 단어로 나타낸 막대그래프로 나타내었다.



(Fig. 2) Results of topic modeling for research on the 7th curriculum period

이 때 특정한 논문의 경우 γ 가 가장 높은 토픽이 하나 이상으로 제시되었기 때문에, 각 논문이 하나의 토픽에만 해당하지 않고 여러 토픽에 중복되어 있다. 이에 따라 분석을 실시한 논문은 134개이지만 (Fig. 2)에 제시된 논문의 수는 138개로 차이가 있음을 볼 수 있다.

7차 교육과정 시기에 발표된 정보교육학회 논문에서 가장 많이 연구된 분야는 4번 토픽 분야로 상위 5개의 주제어를 추출한 결과 ‘정보’, ‘운영’, ‘온라인’, 홈페이지, ‘프로젝트’가 연관 주제어로 구성되어 있다. 이는 2000년대 학교 현장에서의 정보화 기기 인프라의 증가로 인해 관련 연구가 활발하게 이루어짐을 확인할 수 있다. 다음으로 6번 토픽 분야에서는 ‘컴퓨터’, ‘교육과정’, ‘내용’, ‘분석’, ‘교과서’가 연관 주제어로 구성되어 있음을 볼 수 있다. 이는 컴퓨터 기초에 대한 지식에 국한되었던 교육 내용이 7차 교육과정 시기에 들어서 컴퓨터를 이해하고 활용하는 내용으로 교육의 범위가 확장되는 시기와 맞물려 연구자들의 교육과정에 대한 관심이 높아진 것을 알 수 있다. 그리고 1번 토픽의 ‘인터넷’, ‘게임’, ‘사회’, ‘중독’ 등의 연관 주제어를 통해 정보화 시대의 윤리에 대한 연구가 이루어졌음을 확인할 수 있으며, 이는 2007 개정 교육과정의 ‘사이버 공간의 특성과 윤리’ 영역에

대한 이론적 배경을 제공하였다고 볼 수 있다.

5.2. 2007 개정 교육과정 시기

2007 개정 교육과정 시기의 논문에 대한 토픽 모델링을 실시한 결과는 (Fig. 3)과 같다.



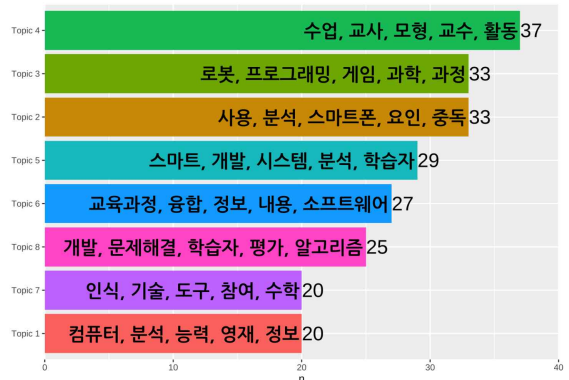
(Fig. 3) Results of topic modeling for the 2007 revised curriculum period study

2007 개정 교육과정 시기에 발표된 논문에서 가장 많이 연구된 분야는 7번 토픽 분야로 상위 5개의 주제를 추출한 결과 ‘프로그래밍’, ‘로봇’, ‘문제해결’, ‘수준’, ‘알고리즘’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 이는 시대적 요구와 사회적 변화에 따라 교육용 프로그래밍 도구를 사용한 프로그래밍 교육이 연구되기 시작하였다는 것을 보여준다. 그리고 3번 토픽 분야에서는 ‘학습자’, ‘방법’, ‘교수’, ‘모형’, ‘사용’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 컴퓨터 및 정보 영역에 대한 교수 학습 방법 및 수업 모형에 대한 연구가 주로 이루어지기 시작함을 의미하며, 능력이라는 키워드는 향후 2009 개정 교육과정에 제시된 역량, 즉 창의력, 문제해결 능력, 정보처리 능력에 대한 선행연구가 이루어진 것으로 볼 수 있다.

5.3. 2009 개정 교육과정 시기

2009 개정 교육과정 시기의 논문에 대한 토픽 모델링을 실시한 결과는 (Fig. 4)와 같다.

2009 개정 교육과정 시기에 발표된 논문에서 가장 많이 연구된 분야는 4번 토픽 분야로 ‘수업’, ‘교사’, ‘모형’, ‘교수’, ‘활동’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 이 또한 정보 교과 교육에 대한 연구의 관심도가 높음을 파악할 수 있다. 다음으로 3번 토픽 분야의 주제어를 추출한 결과 ‘로봇’, ‘프로그래밍’, ‘게임’, ‘과학’, ‘과정’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 이는 2007 개정 교육과정 시기에 주로 연구되었던 연구의 흐름이 지속된 것이라 볼 수 있으며, 비록 교육과정 내에는 프로그래밍에 대한 내용이 제시되어 있지 않지만, 학계에서 프로그래밍 교육에 대한 필요성이 지속적으로 제시되었다고 볼 수 있다. 이는 2015 개정 교육과정의 실과 교육과정에 제시된 소프트웨어의 이해, 절차적 문제해결, 프로그래밍과 구성요소의 내용영역의 구성에 대한 이론적 배경을 제시하였다고 볼 수 있다. 또한 이 시기의 교육과정에는 인터넷과 정보, 그리고 정보 기기를 활용한 교육이 실과 교육과정에 제시되어 있으며, 초등학교 교육과정 편성, 운영의 중점 영역에 정보통신활용교육이 관련 교과(군)와 창의적 체험활동 시간을 활용하여 체계적인 지도가 이루어질 수 있도록 제시하였다. 이에 따라 정보기기를 활용한 수업, 스마트 교육이라는 정책적 요구가 반영된 연구가 이루어졌다고 볼 수 있다.



(Fig. 4) Results of topic modeling for the study of the 2009 revised curriculum period

이 연구된 분야는 4번 토픽 분야로 ‘수업’, ‘교사’, ‘모형’, ‘교수’, ‘활동’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 이 또한 정보 교과 교육에 대한 연구의 관심도가 높음을 파악할 수 있다. 다음으로 3번 토픽 분야의 주제어를 추출한 결과 ‘로봇’, ‘프로그래밍’, ‘게임’, ‘과학’, ‘과정’이 연관 주제어로 구성되어 있다. 이는 2007 개정 교육과정 시기에 주로 연구되었던 연구의 흐름이 지속된 것이라 볼 수 있으며, 비록 교육과정 내에는 프로그래밍에 대한 내용이 제시되어 있지 않지만, 학계에서 프로그래밍 교육에 대한 필요성이 지속적으로 제시되었다고 볼 수 있다. 이는 2015 개정 교육과정의 실과 교육과정에 제시된 소프트웨어의 이해, 절차적 문제해결, 프로그래밍과 구성요소의 내용영역의 구성에 대한 이론적 배경을 제시하였다고 볼 수 있다. 또한 이 시기의 교육과정에는 인터넷과 정보, 그리고 정보 기기를 활용한 교육이 실과 교육과정에 제시되어 있으며, 초등학교 교육과정 편성, 운영의 중점 영역에 정보통신활용교육이 관련 교과(군)와 창의적 체험활동 시간을 활용하여 체계적인 지도가 이루어질 수 있도록 제시하였다. 이에 따라 정보기기를 활용한 수업, 스마트 교육이라는 정책적 요구가 반영된 연구가 이루어졌다고 볼 수 있다.

5.4. 2015 개정 교육과정 시기

2015 개정 교육과정 시기의 논문에 대한 토픽 모델링을 실시한 결과는 (Fig. 5)와 같다. 2015 개정 교육과정 시기에 발표된 논문에서 가장 많이 연구된 분야는 7번

토픽 분야로 상위 5개의 주제어를 추출한 결과 ‘컴퓨팅’, ‘사고력’, ‘문제해결’, ‘도구’, ‘과정’이 연관 주제어로 구성 되어 있다.



(Fig. 4) Results of topic modeling for the study of the 2015 revised curriculum period

이는 세계 여러 나라에서 정보 교과에 대한 독립적인 운영이 이루어지고 있는 점을 반영하여, 정보 교과에 대한 독립의 선행 연구로서 교육 내용, 영역, 구성 등의 교육과정에 대한 연구가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 또한 6번 토픽 분야의 ‘교육과정’, ‘정보’, ‘내용’, ‘제시’, ‘교과’ 등의 주제어를 통해 2007 개정 교육과정 시기에서부터 주로 이루어지던 프로그래밍 영역에 대한 연구가 교과 교육학적 이론적 배경을 제시하는 연구로 확장되고 있음을 볼 수 있다. 또한 3번 토픽 분야의 ‘인공지능’, ‘분석’, ‘데이터’, ‘기술’에 대한 주제를 통해, 최근 주목받고 있는 기술인 인공지능 및 데이터 분석에 대해 교육적으로 접근하는 연구가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다.

6. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 컴퓨터 및 정보 교육과정의 변화와 컴퓨터 및 정보 교육의 연구와의 상관관계를 분석하고자 하였다. 이를 위해 각 교육과정 시기의 컴퓨터 및 정보 교육에 대한 교육과정 분석을 실시하였으며, 각 교육과정 시기에 연구된 정보교육학회논문지의 논문 초록에 대한 토픽 모델링 분석을 실시하였다. 7차 교육과정 시기에 비해 2015 개정 교육과정 시기에 이루어진

연구가 상대적으로 많음을 알 수 있으며, 특히 2015 개정 교육과정 시기에 이전의 교육과정 시기보다 그 양이 확연하게 증가함을 볼 수 있다. 이는 컴퓨팅 사고력 및 소프트웨어 교육에 대한 중요성의 확대와 연관이 있다고 볼 수 있다. 다음으로 문제 해결에 대한 연구의 양이 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 첫째, 컴퓨터 및 정보 관련 교육과정의 변화를 살펴보면 기존 컴퓨터의 활용에서 컴퓨팅 사고력을 강조하는 방향으로 변화하고 있다. 또한 정보교육학회 논문지를 분석 결과 또한 정보화와 관련 연구에서부터 프로그래밍 교육, 사고력 교육에 이르기까지 교육과정의 변화와 유사한 연구 동향의 변화를 보여주고 있음을 볼 수 있으며, 교육과정을 구성하는 내용에 대한 연구와 더불어 교육과정 자체에 대한 연구 빈도 또한 높아지고 있다. 둘째, 학회의 연구가 교육과정의 변화에 선행하고 있음을 살펴볼 수 있다. 7차 교육과정시기에 연구된 정보 윤리 연구가 선행되어 2007 개정 교육과정에 사이버 공간에서의 올바른 윤리 소양을 갖출 수 있는 내용에 대한 뒷받침을 하고 있으며, 2007 개정 교육과정 시기부터 연구된 사고력 중심 프로그래밍 교육이 2015 개정 교육과정에 대한 이론적 뒷받침을 하고 있다. 셋째, 정보화 교육, 스마트 교육, 소프트웨어 교육, 인공지능 및 데이터 분석과 같이 각 시기별 대표하는 ICT 정책에 대한 양질의 연구가 이루어지고 있으며, 이는 곧 차기 교육과정 개정에 영향을 미치고 있는 것으로 판단 된다.

본 연구는 정보교육학회논문지 논문의 초록만을 대상으로 분석하였지만, 향후 교육과정 변화와 컴퓨터 및 정보 관련 연구와의 상관관계에 대한 더 높은 객관성을 가진 연구를 위해, 정보교육학회논문지 뿐만 아니라 학위 논문 및 국내 연구기관의 보고서에 대한 분석이 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

[1] Wae-shik Moon. (2018). A study on the trend change of the papers published in the Korean Society for Information Education. *Journal of The Korean Association of information Education*, 22(6), 681-687.

- [2] Sun-ju Park (2015). SW education text data topic analysis using R. *Journal of The Korean Association of information Education*, 19(4), 517-524.
- [3] Sun-ju Park (2016). Thesis analysis of the Society for Information Education using social network analysis. *Journal of The Korean Association of information Education*, 20(6), 543-552.
- [4] Sun-ju Park (2017). Analysis of thesis related to information education using R. *Journal of The Korean Association of information Education*, 21(1), 57-66.
- [5] Jae-ho Lee, & Junhyung Jang. (2019). Analysis of trends in computing thinking skills using text mining techniques. *Journal of The Korean Association of information Education*, 23(6), 543-550.
- [6] Jung-won Min, & Jae-kwon Shim. (2021). Analysis of domestic secondary computer education research topics. *Journal of the Korean Society of Computer Education*, 24(1), 29-36.
- [7] In-Sun Lee, & Na-Young Nae. (2018). Analysis of Journal of Cognitive Field Using Text Mining (2000-2017). *Humanities and Social Sciences* 21, 9(3), 415-425.
- [8] Jelodar, H., Wang, Y., Yuan, C., Feng, X., Jiang, X., Li, Y., & Zhao, L. (2019). Latent Dirichlet allocation (LDA) and topic modeling: models, applications, a survey. *Multimedia Tools and Applications*, 78(11), 15169-15211.
- [9] Ministry of Education. (1987). *Elementary School Curriculum*, Seoul: Ministry of Education.
- [10] Ministry of Education. (1992). *Elementary School Curriculum*, Seoul: Ministry of Education.
- [11] Ministry of Education. (1997). *Practical course (technology/family) curriculum*. (Separate Book 10), Seoul: Ministry of Education.
- [12] Ministry of Education and Human Resources Development. (2007). *Practical Arts (Technology/Home) Curriculum*. (Separate Book 10), Seoul: Ministry of Education and Human Resources Development.
- [13] Ministry of Education, Science and Technology. (2011). *Practical arts (technology/family) curriculum*. (Separate Book 10), Seoul: Ministry of Education, Science and Technology.
- [14] Ministry of Education, Science and Technology. (2015). *Practical (technical/family) information and curriculum*. (Separate Book 10), Seoul: Ministry of Education, Science and Technology.
- [15] Richardson, L. (2007). Beautiful soup documentation. Dosegljivo: <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>. [Dostopano: 7. 7. 2018].
- [16] Griffiths, T. L., & Steyvers, M. (2004). Finding scientific topics. *Proceedings of the National academy of Sciences*, 101(suppl 1), 5228-5235.
- [17] Porteous, I., Newman, D., Ihler, A., Asuncion, A., Smyth, P., & Welling, M. (2008, August). Fast collapsed gibbs sampling for latent dirichlet allocation. *In Proceedings of the 14th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 569-577.

저자소개

이영호



2008 서울교육대학교 교육학과 (교육학학사)
 2013 서울교육대학교 컴퓨터교육과 (교육학석사)
 2018 서울교육대학교 컴퓨터교육과 (교육학박사)
 2010~현재 서울시 초등교사
 관심분야 : 인공지능 교육, 소프트 웨어 교육, 정보교과교육학
 E-mail: yhlee1627@gmail.com