

# 미래교육 혁신을 위한 트렌드 분석과 예측: 20년간의 문헌 연구 데이터를 기반으로 한 키워드 추출 분석을 중심으로

조한국\*  
단국대학교

## Analysis and Prediction of Trends for Future Education Reform Centering on the Keyword Extraction from the Research for the Last Two Decades

Hunkoog Jho\*  
Dankook University

**Abstract** : This study aims at investigating the characteristics of trends of future education over time through the literature review and examining the accuracy of the framework for forecasting future education proposed by the previous studies by comparing the outcomes between the literature review and media articles. Thus, this study collects the articles dealing with future education searched from the Web of Science and categorized them into four periods during the new millennium. The new articles from media were selected to find out the present of education so that we can figure out the appropriateness of the proposed framework to predict the future of education. Research findings reveal that gradual tendencies of topics could not be found except teacher education and they are diverse from characteristics of agents (students and teachers) to the curriculum and pedagogical strategies. On the other hand, the results of analysis on the media articles focuses more on the projects launched by the government and the immediate responses to the COVID-19, as well as educational technologies related to big data and artificial intelligence. It is surprising that only a few key words are occupied in the latest articles from the literature review and many of them have not been discussed before. This indicates that the predictive framework is not effective to establish the long-term plan for education due to the uncertainty of educational environment, and thus this study will give some implications for developing the model to forecast the future of education.

**keywords** : future education, predictive analytics, big data, keyword extraction, machine learning

### I. 서론

20세기 후반부터 나타난 급격한 과학기술의 발전은 사회, 경제, 문화 등 다양한 인류의 삶의 전반적인 영역에 영향을 끼치고 있다(Byun, 2017; Chang, 2017; Yoon, 2020). 인공지능, 빅데이터, 로봇틱스, 뇌과학 등 새로운 과학기술의 등장으로 통해 대두되고 있는 4차 산업혁명은 미래 사회의 급격한 변화를 예고하고 있으며, 교육에서도 변화하는 산업 분야에 필요한 인력을 양성하는 것을 강조하고 있다(Jho, 2017). 교육

환경 역시 새로운 과학기술로 인해 자연스럽게 바뀌고 있는데 스마트 기기를 활용한 혼합학습이나 가상현실, 증강현실을 활용한 실감형 콘텐츠, 인공지능을 활용한 맞춤형 학습(Adaptive Learning)이 주목받고 있다(Jho, 2021). 교육환경과 방법 등에 대한 변화의 요구는 최근 나타난 대규모 감염병 사태(COVID-19)로 인해 더욱 절실해졌으며 기존의 전통적인 대면 방식의 수업이 제한적으로 운용되면서 불가피하게 원격교육이나 온라인 교육이 급속히 확대되었다.

미래 사회의 변화와 교육 환경에 대한 대처를 위해

\* 교신저자: 조한국 (hjho80@dankook.ac.kr)

\*\* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2020S1A3A2A01095782).

\*\*\* 2021년 6월 29일 접수, 2021년 8월 9일 수정원고 접수, 2021년 8월 26일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2021.45.2.156>

서는 앞으로 나타날 변화가 어떠한지 적절히 예측하고 대응하는 것이 매우 중요하다. 이에 따라 국내외 다양한 교육 관련 부서와 연구자들은 변화의 방향을 제시하거나 미래를 예측하기 위한 연구를 수행하고 있다. OECD (2001)는 미래 학교의 변화를 현상유지, 탈학교, 학교 강화 등의 시나리오를 구분하여 제시한 바 있으며, 미국과 영국은 각각 School of the Future, Beyond Current Horizons 등 프로젝트를 통해 교육환경의 변화를 통해 나타날 변화로 스마트 기기를 활용한 수업, 증강현실의 활용, 학교와 외부 환경과의 확장 및 연결 등을 주장하고 있다(Facer, 2009; Park, 2016). 우리나라 역시 4차 산업혁명 시대에 따른 교육환경 재구조화와 평가 체제 개편 등을 연구하고 있다(Chung *et al.*, 2017; Lee, 2019; Ryu *et al.*, 2018). 그러나 교육에서의 미래 변화에 대한 예측은 주거나 환율과 달리 정량화하기 어렵고, 단순한 증감이나 방향을 정의하기 어렵다. 또한 교육은 의도를 가진 인간의 행동으로서 전망과 대응의 영역이 함께 포함되어 있어 객관적인 접근이 어렵다. 즉, 주어진 자료를 토대로 추세나 역학관계를 통해 미래를 예측하는 탐색적 방법과 사회 또는 공동체가 원하는 미래에 대한 밑그림을 그리고 접근하는 규범적 방법이 있으며 교육의 근본적 가치와 목적을 고려하면 2가지 방법을 모두 고려할 수밖에 없다.

미래 교육에 대한 변화에 대한 예측이 오랫동안 이뤄지고 있음에도 불구하고 주로 특정 방법에만 의존함으로써 그에 따른 한계나 문제점을 충분히 해소하고 있지 못하다. 대부분의 연구에서 택하는 방법은 시나리오 방법론(Scenario Planning)으로서 미래에 나타날 가상적 상황을 수립하고 그에 따라 가능한 여러 개의 시나리오를 작성하는 방법이다. 대체로 교사나 교육전문가를 중심으로 한 의견을 토대로 시나리오를 수립하는데, 이와 같은 방법은 주로 다양한 변화에 맞는 대책을 수립하고 바람직한 미래상을 제시하는 데에 효과적이나 실제 도래할 가능성이 높은 미래가 간과될 가능성이 높다(Kim *et al.*, 2018). 예를 들면 미래 학교의 변화에 대해 교사들은 학교의 기능 강화와 함께 더 많은 재정의 투입이 이뤄질 것으로 예상하는 경향이 있다(Kwak, 2015; Kye, 2011). 반면 경영학이나 경제적 관점에서는 온라인 및 가상현실 등의 등장은 대학과 학교의 경쟁을 가속화시키고 역할을 축소할 것으로 예상하고 있다(Kim, 2018). 또한 시나리오 방법론을 활용한 교육 환경의 예측은 다양한 데이터를 통한 정량적 접근보다는 전문가의 통찰력이나 인식 등을 중심으로 하기 때문에 실제적인 근거를 파악하기 어려운 점이 있다. 이에 따라 최근에는 시나리오 방법론과 함께 빅데이터를 활용한 트렌드 영향 분석

(Trend Impact Analysis)을 활용하기도 한다. Lee *et al.* (2021)은 미래 학교교육과 관련된 보고서 및 칼럼 등 약 1,600건의 문서를 토대로 형태소 분석을 통해 27가지의 가능한 시나리오를 도출하고 미래 교사는 학습경험의 촉진자로서, 학교는 학습허브로서의 기능으로, 교육과정은 학습역량 이력 관리로 제시한 바 있다. 그러나 이와 같은 자료는 주로 교육 분야에서의 전망을 기초로 한 결과의 분석이며, 실제 이와 같은 모형이 얼마나 정확한지 검증한 연구는 거의 존재하지 않기 때문에 신뢰성 여부를 판단하기 어렵다.

이에 본 연구는 미래 교육을 주제로 한 다양한 연구를 수집·분석함으로써 제시되고 있는 주요 요소나 요인을 도출하고, 오늘날 이뤄지고 있는 교육활동들을 추출해 비교하여 과거에 이뤄진 미래교육에 대한 예측이나 환경 변화가 얼마나 반영되었는지 판단하며, 이를 토대로 미래 교육환경에 대한 예측 모형 수립을 위한 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 미래 예측을 위한 이론적 접근

미래 예측은 주로 과학기술이나 주거나 환율, 시장 규모 등의 경제적 지표 예측, 출산율이나 재정지출 등 사회적 활동과 정책 수립을 위해 이뤄져 왔다(Cho *et al.*, 2021; Jang & Lee, 2016; Kim *et al.*, 2009). Popper (2008)는 미래 예측을 위한 다양한 방법들을 창의성, 상호작용, 근거, 전문성의 4가지로 구분하였으며 또한 그 방법에 따라 양적 방법, 질적 방법, 혼합적 방법으로 구분하여 다이아몬드형의 다이어그램으로 제시하였다. 교육 영역에서 주로 활용하는 델파이 연구나 전문가 패널 연구, 시나리오 기법 등은 근거보다는 전문성과 창의적 접근에 의존함을 알 수 있다. 미래 예측 방법은 그 의도에 따라 탐색적 방법과 규범적 방법으로 구분할 수 있는데, 탐색적 방법은 델파이, 시나리오 워크숍, 교차영향 분석, 추세외삽법 등의 방법론이 있다. 규범적인 방법은 우리가 원하는 미래에 대해 밑그림을 그리고 접근해 나가는 방식으로 연관트리, 형태분석법, 로드맵 등의 방법론이 있다. 혁신에 주안점을 둔 예측은 전통적인 기술예측과 다르게 사회·경제적 맥락에 더 주의를 기울이고 상업 제품, 서비스에 영향을 미치는 기술 등을 중점적으로 고려할 필요가 있다. 예측 범위에 따라서는 하나의 주제, 혹은 광범위한 주제를 다룰 수도 있으며 예측 범위가 일부 지역이나 국가 등을 넘어서 글로벌이 될 수도

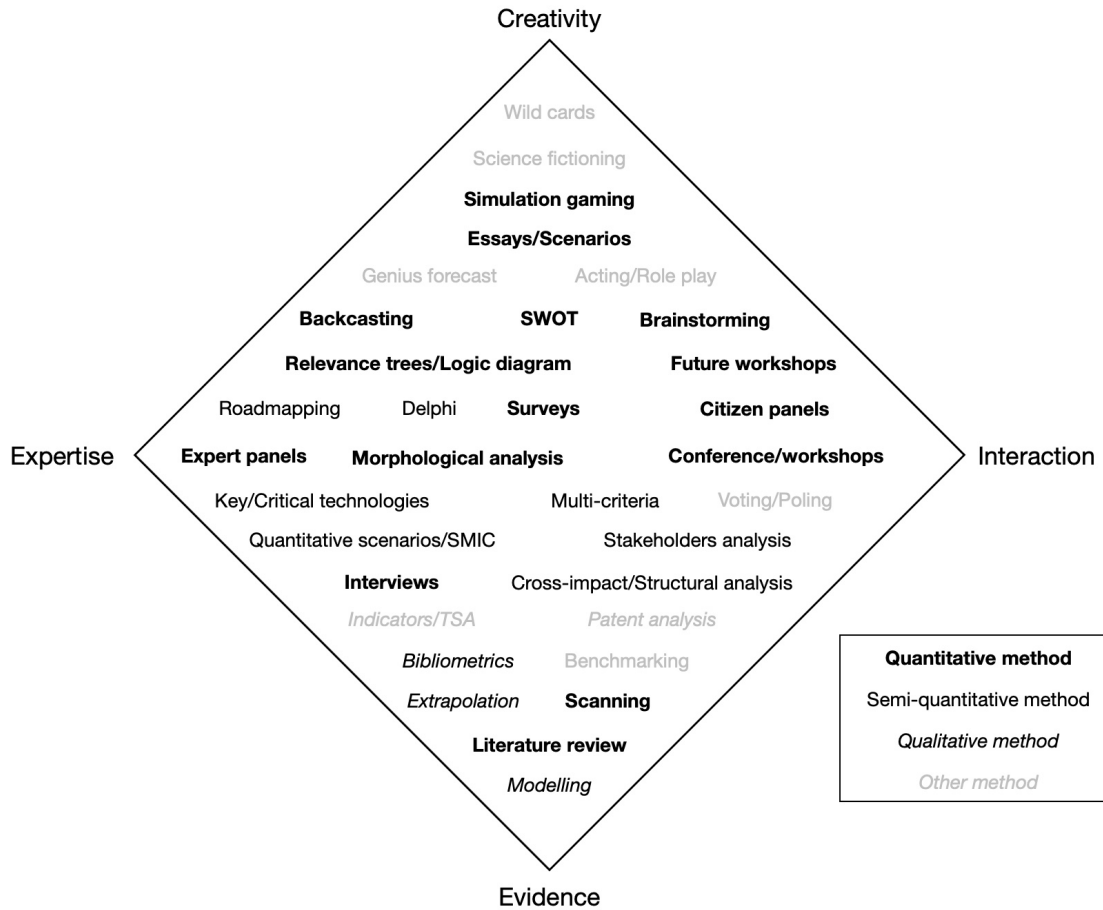


Figure 1. A brief summary of forecast diamond (Popper, 2008)

있다. 또한 예측기간이 1-2년 내의 단기, 혹은 15년 이상의 장기일 수도 있다. 예측결과의 활용 목적에 따라 단순 정보 제공이거나 활동을 촉구하는 것으로 구분할 수도 있다. 예측결과가 일부 전문가에게만 활용될 수도 있고 다양한 이들이 활용할 수 있는가에 따라 나뉘기도 하며 예측과정에 내부 연구진만 참여할 수도 있고 다양한 이가 함께 참여하여 추진하는지에 따라 분류할 수도 있다(Jeong *et al.*, 2019).

한편, 다양한 미래 예측을 위한 각 방법론은 각각의 특성에 따라 장단점을 가지고 있다(Saritas & Burmaoglu, 2015). 전문가 패널은 전문가 집단의 주기적 모임을 통해 전략을 수립하며 이로 인해 편견을 줄여나가게 되지만 한편 영향력 있는 소수에 의해 결정될 가능성도 함께 가진다. 델파이는 다수의 전문가를 설문을 통해 의견을 수집하기 때문에 다양한 의견을 받을 수 있으나 질문의 형식과 방법에 따라 영향을 받을 우려가 있다. 트렌드 외삽법은 새롭게 등장하는 기술이나 경향에 대해 과거 데이터를 근거로 미래를 예측하는 방식으로서, 단기간의 예측에는 효과적이거나 중장기 계획은 불확실성을 가지게 된다. 퓨처스 휠은 어떤 중요한 사건이나 요인이 가져올 파급효과를

다이어그램으로 표현한 것으로 이를 통해 주요 사건과 그에 따른 결과를 쉽게 시각적으로 추론할 수 있는 장점이 있지만 특정 사건에 대한 영향력이 지나치게 과대평가될 수 있다는 우려가 있다. 이머징 이슈 분석 방법은 아직 드러나지 않았지만 잠재적으로 큰 영향을 미칠 수 있는 쟁점을 발굴하는 방식으로서 파괴적인 주제나 연구를 발굴하는 데에는 도움이 되지만 주류 트렌드에 속한 사건이나 쟁점이 아니며 이를 설명할 충분한 데이터가 부족하다는 한계가 있다. 환경 스캐닝은 문헌 조사나 인터넷 검색 등을 통하여 다양한 환경에서의 변화의 신호를 탐색하는 방법으로 다양한 주제나 변화를 탐색하는 데에 유리하나 조사 범위가 방대하기 때문에 그 범위와 내용을 한정하는 것에 따라 그 결과가 크게 바뀌게 된다. 시나리오 방법은 미래에 대한 다양한 예측과 함께 이에 따라 발생 가능한 여러 모형을 제시하기 때문에 대안을 마련하거나 전략을 수립하는데 도움이 되나 구체적인 자료나 근거가 부족하며 선호하는 시나리오를 선택함에 따라 실제 나타날 가능성이 높은 시나리오가 배제될 가능성이 있다. 교차영향 분석은 문제와 관련된 다양한 요인 간의 관계를 탐색하는 것으로서 이를 통해

Table 1. A brief introduction to the future foresight methods

Category	Description	Pros and Cons
Expert panel	establishes future plans by regular discussions with experts	reduces the biased opinions through the iterative meetings but could make a decision by influential persons
Delphi	reflects experts opinions through the questionnaire and develops future models based on the results	entails a variety of opinions by ensuring anonymity but depends on the way to be asked in the items
Trend extrapolation	makes a future plan of emerging trends based on the past data	is possible to predict events from a short-term view but difficult to see in a long-term way
Futures wheel	investigates the crucial events and their impacts on the future	gives a straight-forward results but could be exaggerated due to the premise that an event or a parameter brings about the huge consequence
Emerging issue analysis	finds out the emerging events yet to be occurred but potentially to be grown	predicts the unprecedented events but could miss the ideas from the mainstream
Scanning	explores weak signals from the various environments through the literature review, web search, etc.	could be affected by the scope and range of data to be analyzed
Scenarios	depicts the possible situations in the future and proposes several scenarios focusing on main points	gives alternative options and helps to develop strategies for problem solving, but may choose preferred scenarios rather than the presumable ones
Cross-impact analysis	analyzes the relationship among influential factors and proposes the future trends of them	provides the inter-relationship of parameters depending on the problems but spends much time and resources to conduct a research

관계 파악을 하는데 도움이 되지만 탐색할 요인이 늘어나게 되면 구성해야 할 교차행렬의 크기가 방대해져 많은 시간과 비용이 소요된다.

대부분의 교육 분야에서의 예측은 교육 분야 전문가의 의견에 의존하는 전문가 패널이나 델파이 조사, 전문가 집단을 통해 구성되는 시나리오 방법을 주로 활용하고 있다. 이와 같은 방법은 다양한 미래의 변화에 대한 방향을 제시하는데 효과적이지만 대부분 질적인 방식과 전문가가 선호하는 미래가 반영되는 주관적 특성을 보인다. 또한 관련 연구 방법을 통해 도출된 방법이 실제 미래에 대한 전망에 얼마나 효과적이고 정확한지 판단하기 어려운 점이 있다. 본 연구에서는 많은 연구를 통해 도출되는 키워드를 중심으로 과거의 미래 교육에 관한 연구가 오늘날 제시되고 있는 현상이나 키워드를 얼마나 반영하는지 검증하기 위해 교육 관련 연구 문헌 및 오늘날 보도 자료를 통한 빅데이터 구성과 트렌드를 분석하는 스캐닝 및 트렌드 외삽법을 활용하였다(Hachadoorian, 2011).

## 2. 연구 방법 및 절차

본 연구는 미래 교육의 전망과 예측과 관련된 연구로부터 나타난 특징과 현상이 오늘날의 교육환경의 변화나 주제를 얼마나 반영하는지 분석하고자 하였다. 연구 절차는 Figure 2에서 제시된 것처럼 선행 연구를 통해 추출된 키워드의 연간 추세와 최근 1년간 발행된 뉴스 기사로부터 추출된 키워드를 서로 비교해봄으로써 문헌 연구를 통해 제시된 키워드가 오늘날의 미래 교육 관련 뉴스에서 얼마나 반영되어 나타나는지 살펴보고자 하였다. 해당 논문의 검색 및 추출은 Clarivate Analytics에서 제공하는 학술정보 데이터베이스인 Web of Science를 활용하였으며, 미래(future), 교육(education)을 동시에 포함하는 교육학 분야의 학술논문을 선정하고, 기초 서지정보(연도, 학술지, 키워드, 저자 등) 및 상세 서지정보(인용 논문에 대한 정보)를 수집하였다. 연구 논문에 대한 서지 정보를 토대로 한 계량 분석 방법(bibliometrix, R package)을 통해 연도별, 국적별 연구 기여도를 평가

하였다. 전체 출판된 연구 결과물 중에서 최근 20년간에 출판된 논문을 주요 분석 대상으로 확정하였고 5년 단위로 4개의 기간으로 구분한 뒤, 각 시기별로 등장한 키워드가 최근 미래교육과 관련해 나타난 뉴스 기사 속에서 얼마나 등장하는지 살펴봄으로써 실제 얼마나 현재의 교육에 대한 관심과 추세를 잘 설명하는지 살펴보고자 하였다.

한편, 최근의 미래교육을 주제로 한 미디어의 뉴스 자료는 포털 사이트의 뉴스 검색 기능을 이용해 지난 1년간 ‘미래’, ‘교육’ 키워드를 동시에 포함하는 뉴스 기사를 분석 대상으로 선정, 추출하였다. 기사의 제목과 초록, 원문 등은 크롤링을 통해 수집하였으며 총 11,000 여건의 뉴스 기사 및 270만 개 가량의 형태소를 수집하였다. 수집된 데이터는 전처리 과정을 거치고 각각의 기사로부터 딥러닝을 통한 알고리즘을 활용하여 키워드를 추출하여 빈도가 높은 것을 기준으로 상위 100개의 키워드를 비율(%)로 환산해 제시하였다.

문헌 연구로부터 나타난 5년 단위의 키워드와 뉴스 기사로부터 추출된 키워드 사이에 중복 여부와 점유 비율을 비교함으로써 문헌 연구로부터 나타난 주제나 쟁점이 오늘날 이뤄지고 있는 교육의 혁신 방향과 얼마나 일치하는지 살펴보고자 하였다. 특히 뉴스 기사로부터 나타나는 키워드들은 현재 추진 중인 교육개혁 방향이나 정책, 제도, 방법 등을 다루기 때문에 현재 이뤄지고 있는 교육 활동이나 1~2년 내에 이뤄질 단기적 계획을 담고 있어 선행 연구와 달리 예측보다는 진행되고 있는 상황을 보여주는 것이라 할 수 있다. 이에 따라 현재 시점에서의 혁신 방향으로서 뉴스 기사를, 현재를 예측하는 척도로서 5년 단위의 선행 연구에 대한 분석 결과를 간주하였다.

선행 연구 및 뉴스 기사의 수집은 Python 패키지인 Beautiful Soup을 활용하였으며, 이를 통해 수집

된 텍스트는 토큰화 및 불용어 처리 등 정제 과정을 거쳤다. 영어의 경우, Python 내의 NLTK 및 Google에서 개발한 BERT 기반의 토큰나이저(Sentence-Piece)를 활용하였고, 한국어의 경우, KoNLPy 내 Komoran 라이브러리와 BERT를 활용하여 조사 및 어미 등을 처리하고 분석하였다. 선행 연구에서 추출된 키워드는 저자가 작성한 키워드와 초록을 통해서 생성된 키워드를 서로 비교하여 유의미한 키워드를 각 문서별로 3개씩 도출하였고, 뉴스 기사의 경우 별도의 키워드가 없으므로 뉴스 기사로부터 키워드를 3개씩 생성한 뒤 이를 Google Translate API를 활용하여 번역하였다. 이 때 사용한 키워드 생성 알고리즘은 전이학습 기반의 KeyBERT를 활용하였다. 이는 기존 문서 분류에서 활용하는 TF-IDF나 단어 주머니(Bag of Words) 방식과는 달리 문서 단위의 임베딩을 추출한 뒤 연속된 단어의 노출을 고려한 워드 임베딩을 구성하고 이를 통해 문서에서 나타나는 단어 간의 유사도를 구하는 방식이다(Bird, 2009; Sharma & Li, 2019).

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 문헌 연구를 통해 나타난 시기별 미래교육의 키워드 및 특징

##### 1) 선행 연구를 통해 나타난 미래교육 관련 연구의 개요

지난 20년간 미래교육을 주제로 한 연구에서 어떤 것들을 미래교육의 방향이나 과제로서 제시하였는지

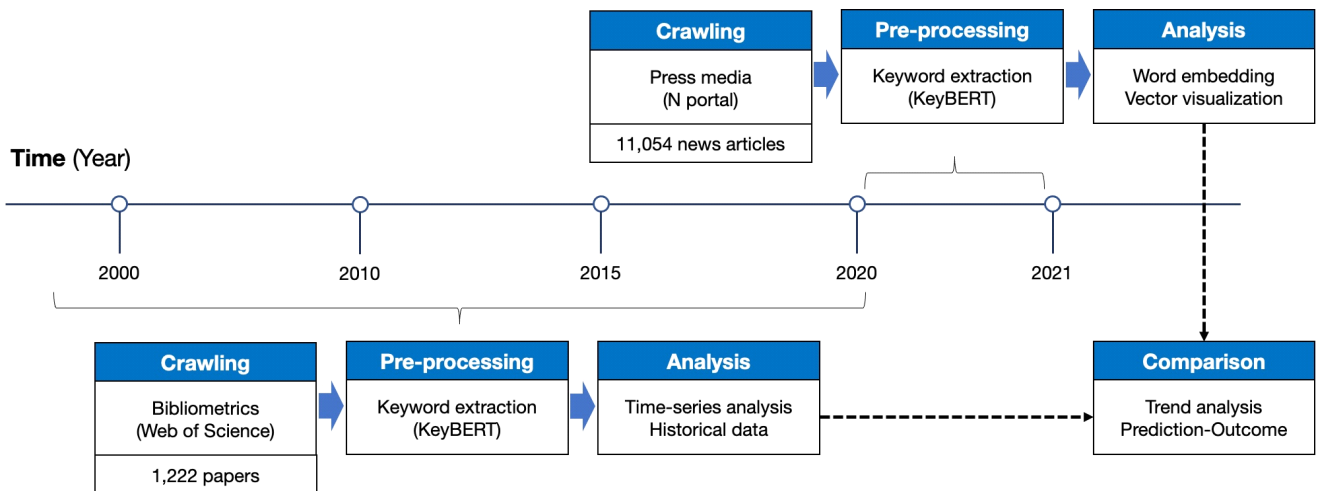


Figure 2. Research process based on the deep learning method

알아보기 위해 국제 학술지에 게재된 연구 논문의 초록 분석을 통해 키워드를 추출하여 그 특징을 살펴보고자 하였다. 미래 교육과 관련해 출판된 미래 교육 연구 약 1,200 여건의 논문을 추출하였고 해당 논문은 총 19,000 건의 참고문헌 정보를 담고 있다. 전체 연구 논문의 연도별 추이를 살펴본 결과, 미래 교육에 대한 연구는 1910년대부터 시작되었지만 1980년대를 제외하면 최근 20년 사이에 그 빈도가 급격히 증감함을 알 수 있다(Figure 3 참조). 특히 2010년 이후 논문의 빈도가 급격히 상승하고 있는데 이를 5년 단위로 비교하면 2000년대 초반 37건으로 시작해, 이후 61건, 178건, 526건으로 나타난다. 이는 미래 교육에 대한 관심의 증가로 인해 더욱 활발하게 연구가 일어나고 있음을 보여주는 사례라 할 수 있다. 한편 미래 교육 관련 연구의 저자의 국적을 빈도가 높은 것부터 살펴보면 미국(560건), 영국(210건), 오스트레일리아(177건), 우크라이나(163건), 러시아(58건), 캐나다(55건) 등으로 주로 영미권 및 구소련 지역의 특정 국가 중심으로 이뤄지고 있음을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 미래교육에 대한 주제나 쟁점이 특정 국가나 지역에 의해 주도적으로 나타난다는 것을 의미한다.

또한 전체 연구를 단독 저자로 구성된 연구와 복수

의 저자로 구성된 공동 연구로 구분해 보면 단독 연구가 76.0%로 압도적으로 높은 비율을 차지하고 있다. 이는 미래교육에 대한 연구가 연구 집단이나 공동체의 협력 과정을 통해 수행되는 사회적 합의의 성격보다는 개별 연구자의 관심과 노력에 의한 개인적, 주관적인 성향이 반영될 가능성이 더 높다는 것을 의미한다.

한편, 미래교육 관련 연구에 대한 학술지의 분포를 살펴보면 출판 논문 건수가 높은 상위 학술지가 Phi Delta Kappan (32건), School and Society (25건), Teachers College Record (20건), Journal of Teacher Education (18건), Higher Education (17건) 등 교육학 일반 및 교육철학 분야의 학술지로 나타나고 있다. 이러한 결과는 미래교육에 대한 예측이나 분석이 특정 학문이나 교과 중심으로 이뤄지기보다는 전반적인 방향에 초점을 두고 일어나고 있음을 의미한다. 다만 과학교육과 관련된 주제를 담고 있는 학술지인 Science & Education에서 15건의 논문이 출판되었는데, 이는 다른 교과교육 분야와 비교해 과학교육에서 미래교육에 대한 관심이 더 높다는 것을 방증한다.

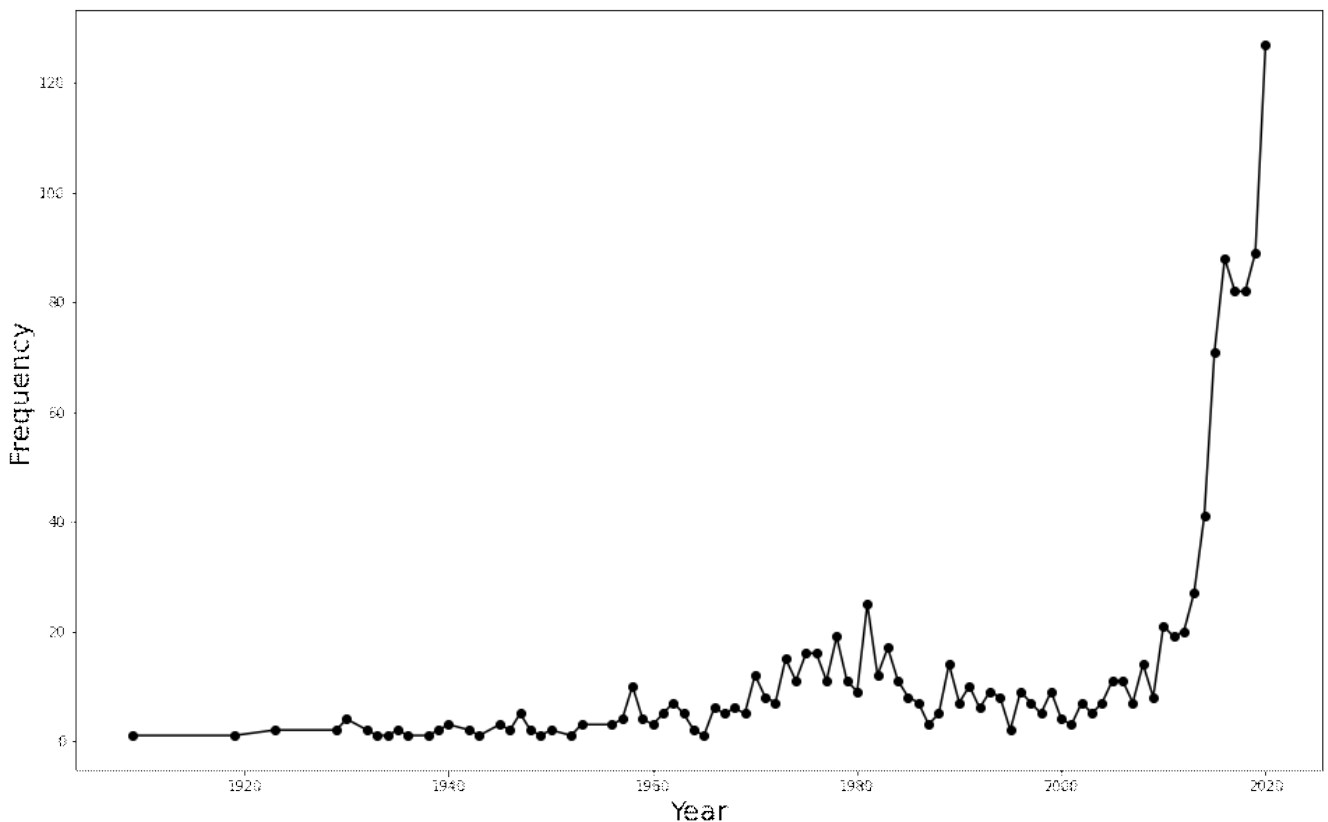


Figure 3. Annual production of studies on future of education published in the international journals

## 2) 시기별로 나타난 미래교육 키워드의 비교

문헌 연구를 통해 나타나는 미래 교육에서의 키워드를 2000~2005년, 2006~2010년, 2011~2015년, 2016~2020년의 5년 단위로 구분하여 그 중요도를 파악하고자 하였다. 저자가 작성한 키워드가 연구의 내용과 방향을 모두 반영하지 못할 가능성이 있기 때문에 본 연구에서는 저자가 직접 작성한 키워드 외에 알고리즘을 활용해 키워드를 추가로 생성하도록 하였다. 자동 생성된 키워드는 1~3개의 단어로 구성되며, 연구의 초록을 토대로 최대 합산 유사도(Max Sum Similarity)가 가장 높은 3개를 출력하도록 하였다 (Islam & Inkpen, 2008). Table 2는 최근 20년간 수행된 미래교육 연구에서 5년 단위로 중요하게 나타난 상위 20개의 키워드를 보여주고 있다. 학교, 교육, 학생 등 주제나 맥락과 상관없이 등장하는 일반적인 키워드를 제거하고 특정 방법이나 주제를 담은 경우를 살펴보면 2000년대 초반에는 컴퓨터를 매개로 한 의사소통(Computer-mediated Communication), 협동 학습(Collaborative Learning), 지능형 사사 시스템(Intelligent Tutoring System) 등 컴퓨터를 활용한

교육이 미래교육의 화두로 등장하고 있지만, 2000년대 후반에는 이러한 키워드의 비중은 급격하게 줄어들고 세계화나 발명, 홈스쿨링 등 세계 시민 소양이나 지식이나 능력의 활용과 응용에 초점이 맞춰져 있다. 그리고 2010년대 초반에는 교사교육과 고등교육, 동기, 신자유주의가 높은 비율을 차지하고 있는데 이는 고등교육을 중심의 변화에 대한 관심이 높고 정서와 관련된 기능이 강조되고 있음을 추측해 볼 수 있다. 그리고 가장 최근인 2010년대 후반에도 2010년대와 유사한 특징을 보이면서 예비교사 및 교사교육 측면이 주목받고 있다. 4개의 시기에서의 키워드를 살펴보면 서로 다른 시기를 관통하는 키워드가 등장하고, 시기에 따른 키워드의 순위가 점진적으로 증가하는 경향이 나타나지 않는데 이는 선행 연구의 분석을 통해서 이후 나타날 미래교육의 예측의 추이를 추정하기 어렵다는 것을 보여준다.

최근 이뤄진 미래교육 관련 연구를 중심으로 미래교육의 특징을 어떻게 바라보고 있는지 알아보기 위해 2016~2020년에 나타난 키워드를 중심으로 이전 시기의 키워드와 얼마나 일치하는지 비교해 보았다. 그 결과 학교, 교사, 교육 등 일반적인 키워드를 제외

Table 2. Top 20 frequent key words during the new millennium

Rank	2000~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2020
1	child	knowledge	school	student
2	student	school	education	education
3	computer-mediated communication	curriculum	future	higher education
4	youth fitness	higher education	knowledge	knowledge
5	democracy	child	policy	future teacher
6	goal	teacher education	teacher	school
7	gender	policy	student	teacher
8	exercise	technology	teacher education	technology
9	educational policy	education	neoliberalism	policy
10	education	thinking	physical education	future
11	early childhood	schooling	technology	curriculum
12	development	family	higher education	attitude
13	course	statistics	curriculum	neoliberalism
14	curriculum	globalization	science education	university
15	collaborative learning	teacher	science	motivation
16	church	psychotherapy	work	experience
17	adult education	future	culture	perception
18	intelligent tutoring system	reflection	motivation	science
19	scientific literacy	accountability	sport	pedagogy
20	postmodern university	invention	politics	teacher training

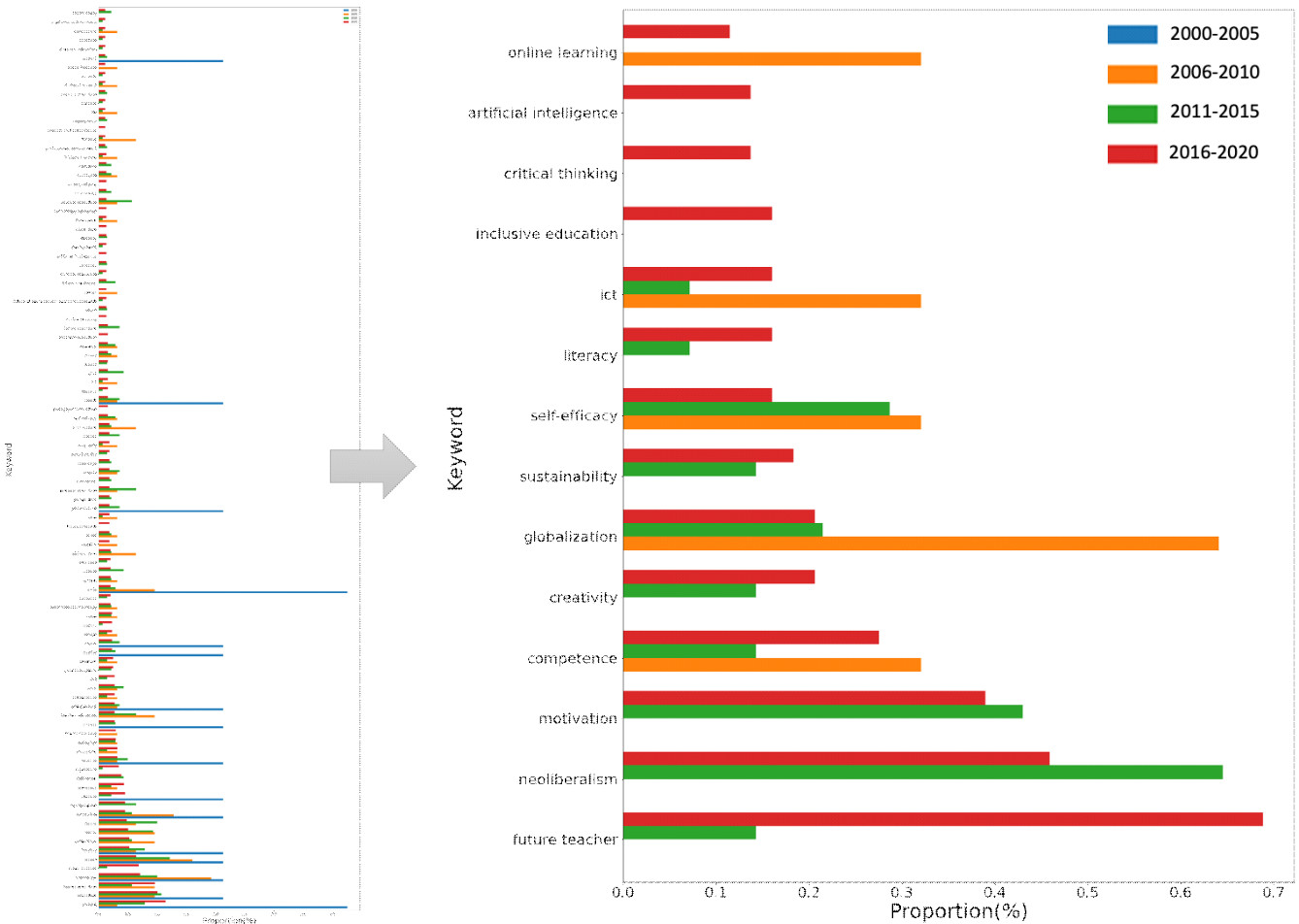


Figure 4. A comparison of trends pertaining to the future of education by literature review

하면 대부분 이전 시기에 크게 강조되지 않았던 것임을 알 수 있다(Figure 4 참조). 상위 100개의 키워드 중 일반적인 키워드를 제거한 나머지 키워드를 비교해 보면 미래 교사, 신자유주의, 동기, 역량, 창의성 등의 순서로 나타나고 있다. 그리고 이전 시기에 등장했던 키워드가 있는지 살펴보면 직전 시기인 2011~2015년에 나타난 경우가 대부분이며, 2000년대 초반에 강조되었던 키워드가 2010년대 후반에도 공통적으로 등장하는 경우는 없었다. 또한 2010년대 초반에 있었던 키워드들인 신자유주의, 동기, 자기효능감 등은 2010년대 후반 들어 감소한 반면 ICT, 소양, 창의성, 역량, 미래교사는 오히려 이전 시기에 비해 더 높은 비율을 차지하고 있어서 최근 강조되고 있는 미래교육의 핵심 주제가 무엇인지 좀 더 잘 드러내고 있다. 한편, 최근 우리나라의 교육에서 관심을 두고 있는 인공지능이나 로봇, 가상현실, 빅데이터 등은 문헌 연구에서 거의 드러나지 않고 있는데 이는 교육환경에서의 변화가 선형적이지 않으며, 이에 따라 중장기적 예측이 매우 어렵다는 것을 잘 보여준다고 할 수 있다.

### 3) 키워드를 활용한 트렌드 분석의 미래교육 예측을 위한 대안

이와 같이 미래 교육에 관해 강조되는 여러 연구의 주제들이 시기에 따라 다르게 나타나는 차이점은 존재하지만 어떤 시계열적인 증가나 감소의 경향을 파악하기 어렵고, 이에 대한 구체적인 원인을 분석하기 위해서는 교육과 관련된 정책이나 뉴스, 사회문화적 상황 등을 함께 고려해야 한다. 또한 어떠한 경향성에 대한 파악이 어렵다는 점은 미래 교육에 대한 예측과 상관없이 미래 교육의 변화의 방향이 일어날 수 있음을 의미한다. 이러한 문제를 극복하기 위해서는 교육에서의 특정 분야나 쟁점에 집중하여 단기 예측에만 적용하는 것이 보다 정확성을 높일 수 있다고 할 수 있다.

빅데이터 기반의 키워드 추출의 한계를 극복할 대안으로 주요 키워드가 단기적으로 얼마나 관심을 끌고 주목받는지 분석하는 것도 가능하다. Martin *et al.*, (2011)은 2004년부터 2010년까지 발간된 Horizon Report에 제시된 교육과 관련된 새로운 기술의 동향



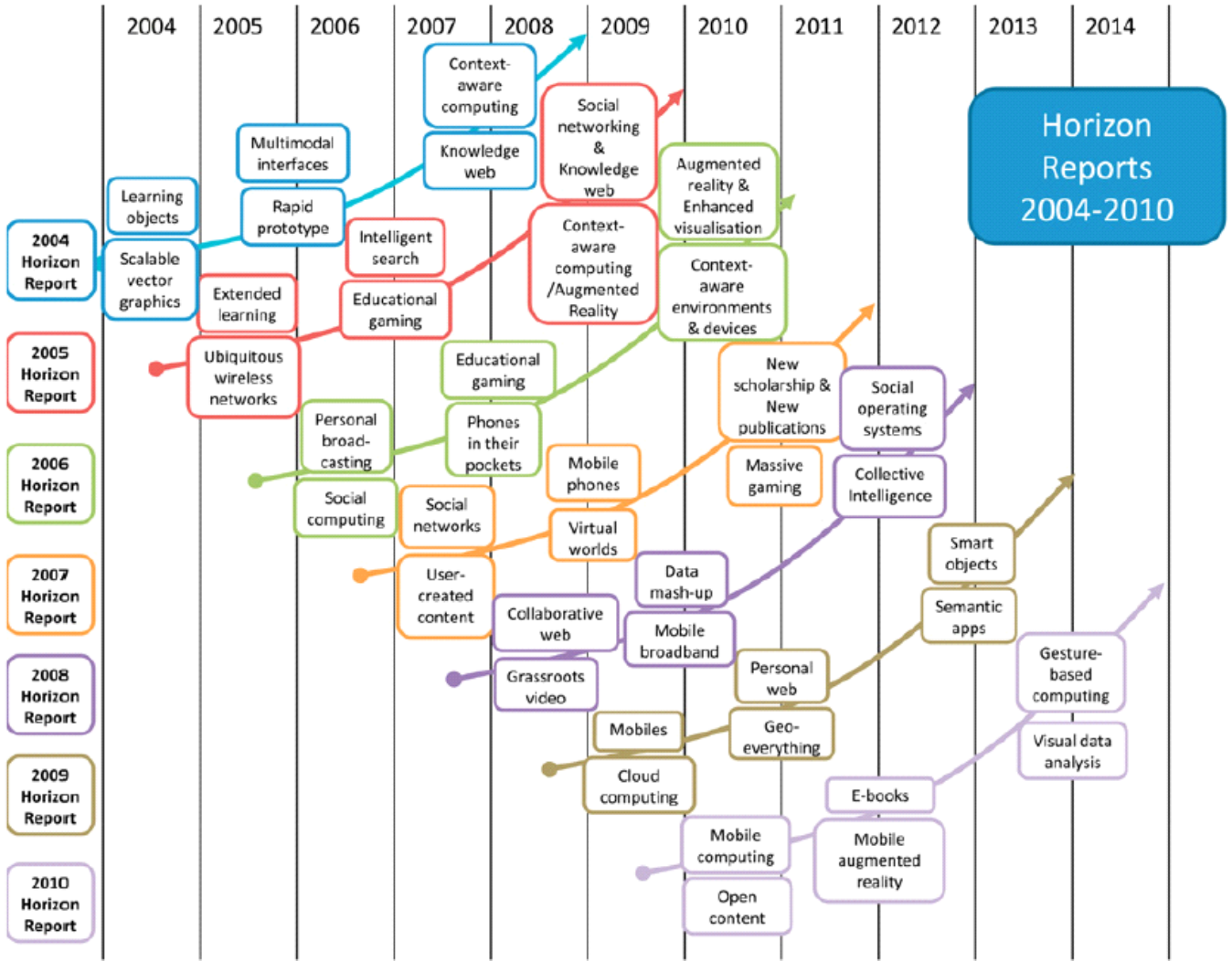


Figure 5. New technologies with an impact on education according to the Horizon Report (Martin *et al.*, 2011)

을 분석하였는데, 주요 메가 트렌드로서 소셜 네트워크, 지식의 생성과 구성, 개방형 콘텐츠, 증강현실, 게임 및 가상세계, 모바일 기기의 등장 등을 예상하였다 (Figure 5 참조). 맥락 기반 컴퓨팅이나 무선 네트워크 기술 등을 활용한 교육이 2000년대 초반 발간된 이래 2000년대 후반까지 등장하고 있고, 2000년대 중반 이후에는 게임을 활용한 교육방법, 모바일 활용 교육환경이 강조됨을 알 수 있다. 이러한 결과는 앞서 제시된 선행 연구에서의 키워드 추출 결과와 비교해 보면 컴퓨터 기반 학습에 대한 강조가 공통적으로 드러나는 반면 게임 러닝이나 모바일 기반 학습 등 확장된 학습에 대한 예측은 Horizon Report의 분석에서 도드라지는 점이다. Martin *et al.* (2011)의 연구는 미래전망 보고서로부터 나타난 키워드가 4~5년 동안 어떻게 실제 학술 연구에서 관심 있게 등장하는지

보여주고 있지만 미래전망 보고서와 연구 사이의 추이를 살펴본 것으로 실제 교육현장에서 얼마나 이러한 기능이나 방법이 구현되거나 활용되는지 예측할 수 없다는 한계를 가지고 있다.

## 2. 미디어 속 미래교육 키워드의 특징과 선행 연구와의 비교

### 1) 미디어를 통해 나타난 미래교육 키워드의 특징

오늘날 교육환경 및 제도의 변화는 입시와 관련이 깊기 때문에 학생이나 학부모와 같은 직·간접적인 교육 주체의 많은 관심과 주목을 받기 때문에 관련 내용이 보도 자료를 통해 많이 알려지고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 미래 교육을 주제로 한 지난 1년간

의 인터넷 미디어로 접근 가능한 보도 자료를 대량으로 수집하고, 이를 통해 등장하는 키워드를 추출하여 문헌 연구를 통해 나타난 키워드와 서로 비교하고자 하였다. 약 11,000여건의 기사가 수집되었고 이를 통해 280여만 개의 형태소(Tokens)가 축적되었다. 각 기사에서 제시하는 내용 중 기사와 직접적으로 상관 없는 문장이나 요소를 전처리 과정을 통해 제거한 뒤, 각 기사의 문맥과 일맥상통한 키워드를 기사별로 상위 3개씩 추출하여 분석한 결과 총 198개의 키워드가 식별되었고 이를 전체 빈도로 나누어 각 키워드별 점유율(%)로 변환하였다.

Figure 6은 2000년대 초반부터 지금까지 선행연구에서 제시된 키워드의 비율 변화와 보도 자료를 통해 수집된 키워드의 추이를 비교한 결과이다. 뉴스 기사에서 나타난 상위 50개의 키워드를 내림차순으로 정렬한 결과를 살펴보면 선행 연구에서 공통적으로 언급된 키워드가 한정적이며 10년 이상 오랫동안 강조되거나 예측된 것이 아니라 최근에 나타난 것들임을

보여주고 있다. 즉, 이는 미디어에서 등장하는 키워드들이 문헌 연구에서는 거의 언급되지 않고 있음을 의미한다. 서지정보 분석을 통해 언급되지 않았지만 미디어를 통해 새롭게 등장한 키워드를 살펴보면 혁신학교나 미래교육센터, 미래교육테마파크 등 현재 우리나라의 정부에서 추진하고 있는 사업들과 관련된 키워드들인데 이것은 미래교육을 주제로 한 뉴스가 미래에 대한 장기적 전망보다 현재 추진되고 있는 사업이나 차년도 계획 등 현재 상황을 보여주거나 홍보하는 기사들을 포함하기 때문으로 추측할 수 있다.

미래 교육의 전망과 관련해 사업이 아니라 주요 쟁점이나 주제를 살펴본다면 새롭게 드러나고 있는 주제는 플랫폼, 혁신학교, 교육 공동체, 교육 격차, 융합교육, 개별교육, 클라우드, 교수학습지원시스템 등이다. 이 중 코로나19로 인한 쟁점으로는 교육을 위한 플랫폼, 교육 격차, 교수학습지원시스템을 들 수 있다. 전국적으로 원격 교육을 시행할 수밖에 없게 되면서 한국교육정보학술원 등을 중심으로 전국의 학교가 사

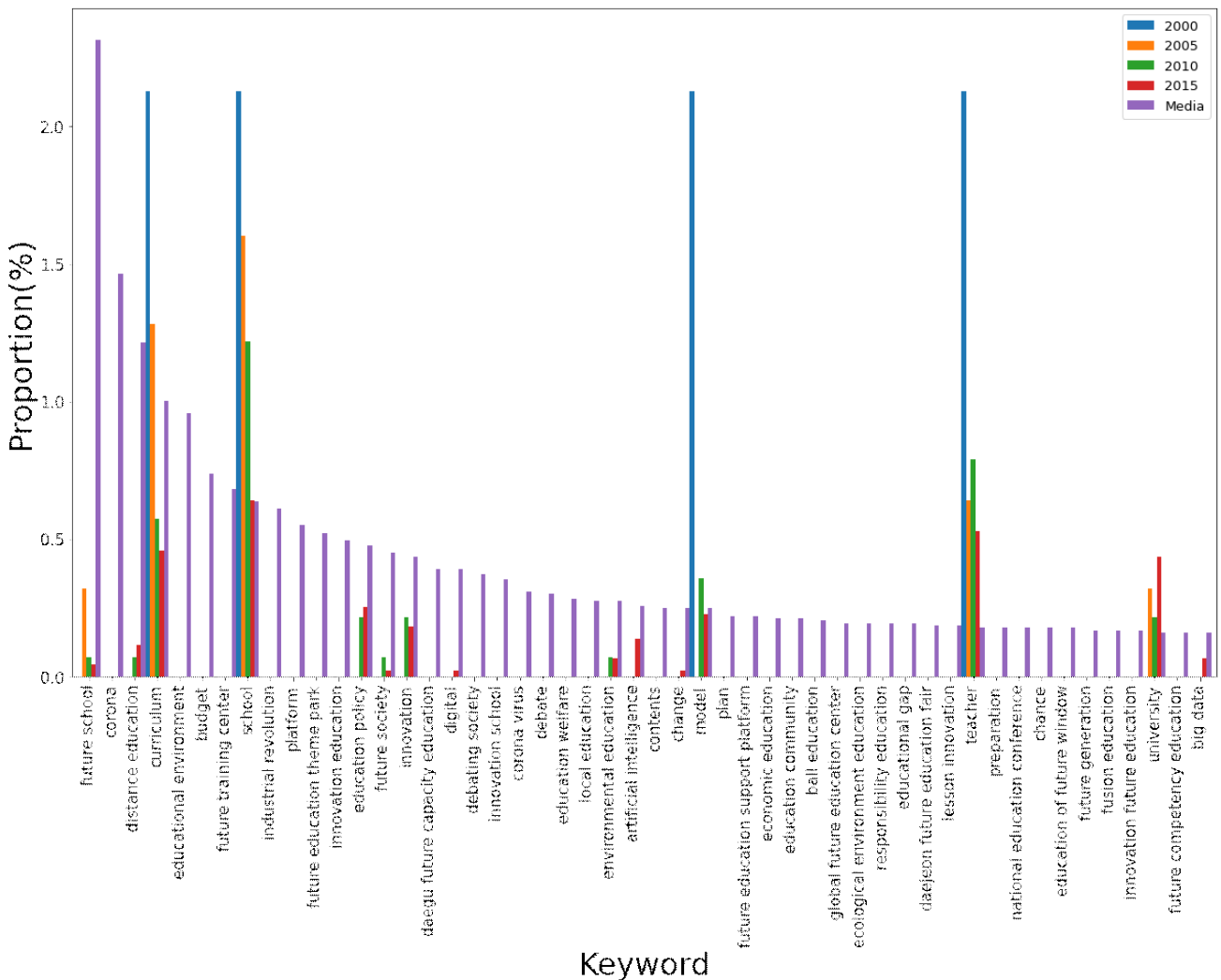


Figure 6. A comparison of proportion of key words from media and the academic papers

용할 수 있는 플랫폼이 개발되었고 이로 인해 향후 교육에서의 플랫폼에 대한 중요성이 강조되었다. 또한 원격교육이 장기화되면서 학생들의 자기주도적 학습능력, 스마트 기기 등의 물리적 환경의 차이, 부모의 돌봄 수준 등에 따른 학습 편차가 커지면서 중요한 교육의 쟁점으로 떠오르고 있다(Lee, 2021). 교육 복지 등의 키워드가 강조된 것 역시 코로나19 이후 일어나는 교육적, 사회적 불평등에 대한 것으로 고려할 수 있다.

이와 동시에 각종 영상 자료를 활용한 비대면 수업의 비중이 증가하면서 학습 콘텐츠의 시청 및 공유, 축적을 위한 클라우드 기능이 함께 강조되고 있다. 이러한 새로운 키워드의 등장은 환경적 요인에 의해 가속화된 것으로 여겨진다. 한편, 2010년대 후반부터 강조되고 있는 인공지능 및 데이터 기술의 강조로 인해 교육에서도 관련 인재 육성 및 소양 함양을 위해 개별학습 또는 개별교육으로 불리는 적응학습(Adaptive Learning), 융합교육(Inclusive/Interdisciplinary Education)이 새롭게 주목받고 있다(Jho, 2020, 2021). 즉, 이러한 변화는 교육과 사회의 변화가 선형적·누적적으로 일어나지 않고 특정 사건에 의해 급격히 전환하는 성격을 잘 보여주는 예라 할 수 있다.

## 2) 미디어 및 선행 연구에서 나타난 미래교육 키워드의 비교

미래 교육에 대한 선행 연구로부터의 추세를 잘 반영하는지 살펴보기 위해 Figure 7과 같이 선행 연구에서 언급된 키워드를 뉴스를 기준으로 대응시킨 뒤 비교하였다. 그 결과, 미래 학교에 대한 논의가 가장 활발하게 이뤄지고 있는데, 관련된 기사의 내용을 살펴보면 미래 학교를 포함한 문장으로 “기존 획일화된 주입식 교육을 유지한 채 공간만 혁신한다면 좀 더 쾌적한 공간이나 디지털 환경을 조성할 뿐 미래 학교라고 부르기 힘들다.”, “학교 자치활동 활성화와 평화로운 교육 공동체 조성, 디지털 교육 기반 미래 학교 구축에도 힘쓰겠다.”, “조사 결과 응답자들은 미래 학교교육에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 △저출산으로 인한 학령인구 감소 △감염병 등 전 지구적인 재난의 일상화 △인공지능 등 디지털 기술의 발전 등을 꼽았다.” 등 앞으로 등장하게 될 학교에 필요한 여러 기술과 요인 등을 논의하고 있음을 알 수 있다. 구체적인 미래 교육의 키워드로 등장하는 것은 원격 교육인데 2010년대에 비해 2020년 급격하게 증가한 것을 알 수 있다. 이는 코로나19로 인해 파생된 결과임을 유추할 수 있다.

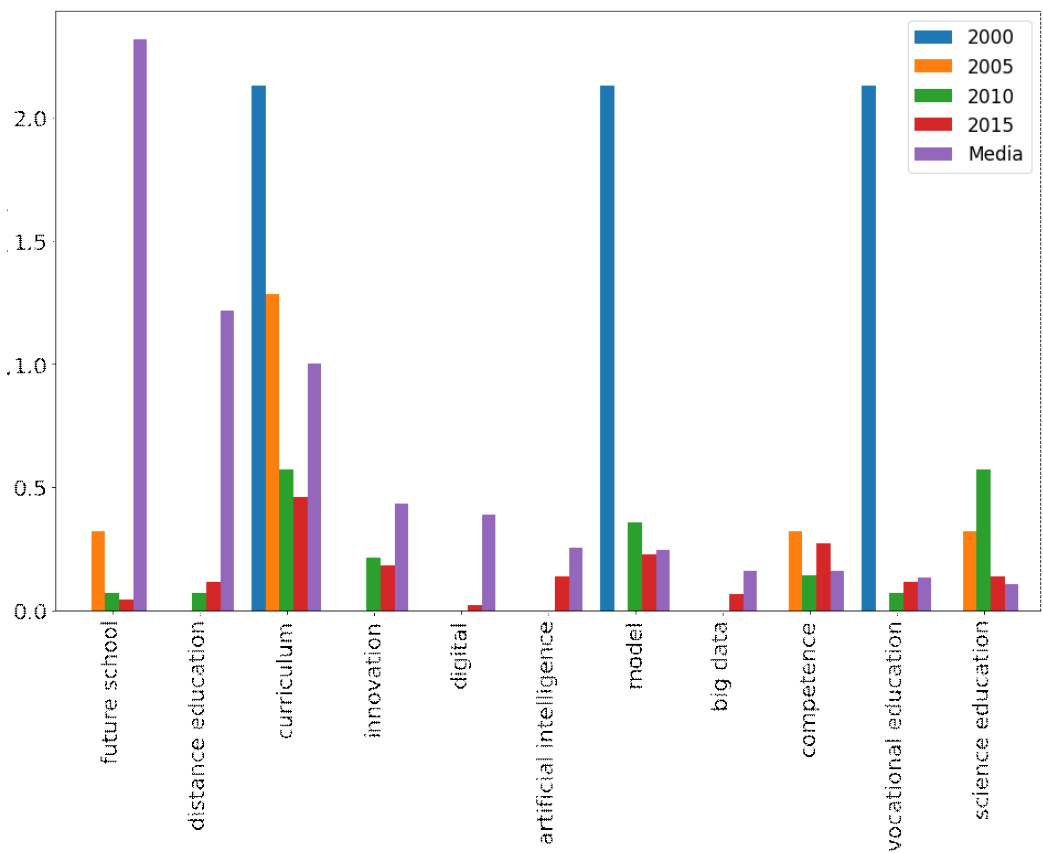


Figure 7. The common key words across the new media and the literature review

이전에 비해 점차 감소하다가 최근 급격히 증가한 여러 키워드가 존재한다. 교육과정과 혁신도 마찬가지로 2000년대 초반 이후 감소하는 경향을 보이다가 최근 보도를 통해 크게 주목받고 있음을 알 수 있다. 이는 2022년에 예정되어 있는 교육부의 개정 교육과정의 발표와 2020년 5월경에 발표된 과학·수학·정보·융합 종합계획으로 인해 나타난 보도 자료의 게시, 관련 정책의 추진과도 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨진다. 반면, 일부 키워드는 오히려 최근 들어 급격히 증가하는 경향을 보이는데 원격교육, 디지털, 인공지능, 빅데이터는 최근 들어 나타난 키워드로 그 증가폭이 다른 요소에 비해 큼을 알 수 있다. 한편, 역량과 같이 2000년대 이후 중요하게 다뤄져 온 주제는 크게 증가하지 않은 것을 알 수 있으며, 인공지능이나 로봇틱스 등 새로운 과학기술의 개발과 인력 양성의 강조에도 불구하고 근간이 되는 과학교육에 대한 주제는 다른 쟁점에 비해 낮은 비율을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 언론을 통해 노출되는 기사에서의 키워드가 실제 실행의 전체를 반영한다고 단정 지을 수 없지만 최소한 대중과 일반의 주목과 관심을 반영한다고 하면 이러한 결과는 교육내용과 목표보다는 방법이나 환경에 보다 많은 관심을 기울이고 있다고 해석할 수 있다.

선행 연구의 분석을 통해 나타난 키워드와 미래 교육과 관련된 뉴스에서의 키워드의 분포는 서로 다른 특징을 가진다. 선행 연구로부터 도출된 키워드는 그 빈도를 기준으로 상위 요소를 살펴보면 교사교육이나 교육과정, 신자유주의, 태도, 동기, 학습 경험, 창의성, 세계화, 지속 가능성 등 교육 전반을 골고루 다루면서 주로 교육내용에 해당하는 것들을 제시하고 있다. 한편, 뉴스 분석을 통해 도출된 키워드들은 정책적인 미래학교나 예산, 플랫폼, 혁신학교 등 교육제도와 정책, 시급한 교육환경 구성에 더 많은 초점이 맞춰져 있음을 알 수 있다. 이러한 차이는 코로나19 등으로 인한 긴급 사안에 대한 대응으로 볼 수도 있지만 실제 교육정책을 실행하는 주체나 구성원의 시각의 차이에 의한 것으로도 해석할 여지가 있다. 즉, 미래 교육의 변화에 대한 다양한 전망이 도출되지만 교사교육이나 교육과정 및 내용은 단기간에 이뤄질 수 없고 실제 중앙정부에 의해 주도되기 때문에 쉽게 변화할 수 없다. 그러나 시설이나 환경의 변화는 예산 투입만으로도 직접적인 성과를 확인할 수 있기 때문에 보다 용이한 측면이 있다. 향후 감염병 확산과 같은 중대한 이슈가 발생하지 않더라도 단기적 성과를 나타낼 수 있는 방향으로 교육현장의 변화가 더욱 일어날 가능성이 높다고 볼 수 있다. 실례로 2009 개정 교육과정 이후, 융합인재교육이 도입되었으나 융합교육에 대한

목표와 내용에 대해서는 여전히 많은 연구자간 이견이 존재하며 미래 인재가 갖추어야 할 능력으로 융합적 사고와 융합교육의 필요성은 인정하면서도 실행이나 준비 과정의 어려움으로 인해 교육현장에서의 실천은 충분히 이뤄지지 않고 있다(Kwak *et al.*, 2014; Lee & Shin, 2014).

키워드 추출을 통한 정량적인 트렌드 분석 방법은 과거 미래 교육에 대한 연구들이 중장기적인 예측에 적절하지 않은 것처럼 나타난다. 보도 자료를 통해 나타난 특징들이 주로 교육과 관련된 기술과 환경에 관한 것이므로 관련 분야에 대한 보고서의 전망을 살펴보면 Horizon Report 2017)는 로봇틱스, 웨어러블 디바이스, 메이커 교육, 가상현실, 사물인터넷, 학습 분석, 모바일 학습, 인공지능 기술, 차세대 교육 플랫폼 등을 제시하고 있다. IT 전문기관인 가트너는 클라우드, 가상현실, 스마트폰 학습, 태블릿 기반 학습을 곧 도입될 기술로 분류한 바 있다. 우리나라의 대통령 직속 기관인 4차산업혁명위원회는 2018년 메이커교육, 가상현실 및 증강현실, 사물인터넷, 적응형 학습 기술, 로봇틱스, 인공지능, 클라우드, 학습 분석의 8가지 기술이 교육에 활용될 것으로 예상하였으며, 한국 교육개발원의 2017년 글로벌 교육동향 보고서는 전자책, 학습 분석, 적응형 학습 기술, 증강현실, 가상현실, 3D 프린팅, 홀로그램, 소셜 네트워크, 드론, 로봇틱스, 가상회의 기능 등을 제시하였다(Chung *et al.*, 2017; Im *et al.*, 2018). 이 중 최근 보도를 통해 확인할 수 있는 것들은 모바일학습, 인공지능, 플랫폼 등 주로 온라인 환경에서의 기술과 장비에 관한 것으로 나타나며, 사물인터넷이나 로봇, 마이크로프로세서 등을 활용한 메이커 교육은 아직 충분히 주목받고 있지 않으며 적응형 학습 기술 등은 주목받고 있으나 아직까지 실현되지 않은 기술에 해당한다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 빠르게 변화하는 사회적 환경과 과학기술에 대해 대응하기 위해 어떻게 미래교육에 대해 전망하고 예측할 수 있는지 시사점을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다. 이에 따라 2000년대 이후 미래 교육을 주제로 한 연구를 수집하고 이를 통해 추출된 정보와 최근 이뤄지고 있는 교육 환경의 변화를 보도 자료를 수집하여 비교함으로써 선행연구에서의 주요 주제나 방법들이 오늘날 교육의 관심과 방향에 반영되어 있는지 살펴보고자 하였다. 또한 이를 통해 앞으로의 미래 교육에 대한 전망과 예측은 어떻게 이뤄져야 하는지 시사점을 제공하고자 하였다. 2000년대부

터 최근까지 5년 단위의 키워드의 변화 추이를 살펴 보면 2000년대 전반에는 컴퓨터 기반 학습과 지능형 학습 시스템, 협동 학습이 강조된 반면, 후반에는 홈스쿨링, 세계화의 문제가 더 부각되었다. 그리고 2010년대 전반은 교사 교육과 신자유주의, 동기 등이, 최근인 2010년대 후반에도 동기와 교사교육에 대한 관심이 나타나지만 그 비율이 줄어들고 있음을 알 수 있다. 문헌연구를 통해 나타난 키워드들은 대체적으로 교사교육을 주제로 한 내용이 공통적으로 등장했으며 학습자에 대한 동기과 자기효능감, 태도, 인식 등 학습자의 특성, 그리고 신자유주의나 홈스쿨링 문제와 같은 제도의 문제들, 그리고 협동학습이나 교육과정, 컴퓨터 기반 학습 등 교육환경과 제도 등 다양하게 분포함을 알 수 있다. 이에 반해 미디어를 통해 노출된 뉴스 기사의 키워드를 살펴보면 혁신학교나 미래 교육센터, 미래학교 등 정부의 최근 추진 중인 정책들과 교육격차, 원격교육과 같은 코로나19로 인한 시대적인 주제들이 부각되었다. 한편, 온라인 플랫폼이나 콘텐츠 개발, 클라우드, 빅데이터, 개별학습 등 교육환경과 방법에 초점이 맞춰지고 있음을 파악할 수 있다. 그리고 뉴스를 통해 나타나는 키워드가 얼마나 선행연구의 키워드를 통해 예측 가능하였는지 그 경향성을 분석한 결과 2000년대 초반부터 장기적인 예측을 통해 나타난 키워드는 거의 없었고, 최근 5년 내에 제시되었던 단기적인 내용들이나 최근 5년에서도 언급되지 않는 새로운 주제들을 다루고 있었다. 이는 미래 교육에 대한 예측과 망에 대한 모형이 실제 중장기적 예측에서는 여러 요인의 불확실성으로 인해 정확성을 기대하기 어렵다는 점을 의미한다. 보도 자료를 통해 나타난 교육환경에서 나타날 과학기술의 변화에 대해 예측한 미래 전망 보고서들을 살펴보면 모바일학습, 인공지능, 플랫폼 등 주로 온라인 환경에서의 기술과 장비들은 현재 나타나는 변화와도 대략 일치하며, 사물인터넷이나 로봇, 마이크로프로세서 등의 새로운 기기 및 장비를 도입해 활용한 교육은 아직 충분히 주목받지 못하고 있으며 인공지능을 기반으로 한 학습성과 분석 및 적응형 학습 기술 등은 아직 실현되지 않고 있다. 그러나 이와 같은 전망 보고서들은 모두 최근 5년 이내에 발간된 보고서들이다. 이러한 결과를 종합하면 미래 교육 변화에 대한 예측은 결국 단기적일 수밖에 없으며 교육 전반보다는 제한적 영역에 국한하여 유의미한 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

빅데이터를 기초로 한 본 연구의 결과는 텍스트를 키워드로 함축하여 비교한 것으로 그 해석에 대해 주의 기울일 필요가 있다. 우선 본 연구에서 택한 방법은 하나의 문서 속에 포함된 텍스트를 형태소 분석,

띄어쓰기 등 전처리 과정을 거쳐 워드 임베딩한 결과를 토대로 양방향 인코딩 알고리즘을 활용해 단어 간 유사도를 고려하여 키워드로 추출해 비교하였다. 각 키워드가 의미하는 바를 표현하기 위해서는 문장 단위 또는 문서 단위 임베딩과 관련 분석을 거치는 추가적인 분석 작업이 필요해 보인다(Farouk, 2018). 이러한 제한점을 고려하더라도 미래 교육 연구로부터의 키워드와 보도 자료에서의 키워드의 차이가 무엇을 의미하는지 고려해 볼 가치가 있다. 우선 미래 교육과 관련된 연구는 국내 연구나 관련 보고서들을 참고하지 않은 것으로 국내 상황을 예상하는 데에는 한계가 있다는 점을 인지해야 한다. 그럼에도 불구하고 국내의 미래 교육 관련 전망 보고서나 연구 역시 해외 자료들을 인용하고 의존하기 때문에 비중의 차이는 존재하더라도 관련 주제 자체가 출현하지 않는 것에 대해서는 충분히 설명하는 데에는 한계가 있다. 그리고 앞서 언급한 것처럼 코로나19로 인해 나타난 급격한 사회적인 변화와 현상에 의해 예측과 달라지는 불확실성을 지적할 수 있다. 한편 이러한 문제를 포함해서 예측하는 것은 불가능하며, 이러한 돌발적인 상황이 아니더라도 국내 교육기관의 정책과 경향을 고려하면 인적 자원보다는 물적 자원에, 교육내용보다는 방법이나 환경의 변화를 더 치중할 가능성이 높다고 볼 수 있다. 한편, 텍스트를 통한 키워드 추출의 경우, 다양한 문서의 전체를 대상으로 하지 않고 초록을 기준으로 했기 때문에 1,200여개의 문서 및 미래 교육 전망 보고서 등의 원문 전체를 대상으로 분석함으로써 그 예측의 정확도나 경향성을 파악해 볼 필요가 있다. 원문 전체로 확대하면 데이터 크기가 증가하므로 시간 단위를 1~2년 단위로 세분화하고 시계열에 다른 키워드의 변화를 살펴보기에 유용할 것으로 여겨진다.

무엇보다 중요한 점은 미래 교육의 예측과 전망에 대한 가치와 목적에 대해 고민해 보아야 한다. 일반적인 예측 조사의 경우, 실제 일어날 것을 예상하기 위한 탐색적 방법과 변화하는 미래를 구상하고 이에 대해 대응하기 위한 규범적 방법으로 구분된다. 즉, 미래 교육에 대한 예상 역시 실제 앞으로 일어날 변화에 대해 예상하는 것도 필요하지만 앞으로 나타나야 할 미래를 제안한다는 의미도 포함되어 있다는 점을 명심해야 한다. 만약 미래 교육과 관련된 연구에서 제시한 주제나 키워드가 현재의 교육 환경에 관한 뉴스에서의 키워드와 일치하더라도 이는 모형의 예측 정확도를 말한다고 단정 짓기 보다는 주어진 연구 결과를 반영한 실천의 대응으로 보는 것이 적절할 것으로 여겨진다. 실제 미래 예측에 대한 여러 시나리오 연구들을 살펴보면 자신의 이해관계나 기대를 반영해 응

답하기 때문에 객관적인 예측 결과를 도출하기 어렵다(Kim *et al.*, 2018; Kwak, 2015). 또한 트렌드 분석 방법 및 여러 연구 방법의 특성상 장기적 예측이 어려우나 실제 미래 사회의 대응을 위해서는 장기 예측 모형이 필요하다. 이러한 장기 예측 모형을 구성하고 단기적으로 성과를 확인하기 어려운 교육과정이나 내용의 편성, 평가의 개발 등에 대해서는 어떻게 설계하고 추진할 것인지 고민이 필요하다. 미래 교육 예측 및 전망을 위한 모형이 효과를 거두기 위해서는 단순히 예측된 결과만을 제시하기 보다는 구체적인 실행 방법이 제안되어야 실행 가능할 것으로 여겨진다.

## 국 문 요 약

본 연구는 미래 교육에 관련된 선행 연구를 분석하여 그 시기별 변화의 특징을 파악하고, 최근 나타나는 뉴스 기사를 비교하여 미래 교육에 대한 예측과 전망이 얼마나 일치하는지 비교 분석함으로써 교육을 위한 예측 모형 수립을 위한 시사점을 제공하고자 하였다. 이에 Web of Science를 통해 미래 교육을 키워드로 포함한 국제전문학술지의 1,222건의 학술논문의 상세 서지정보를 수집하였고, 이를 2000년대부터 5년 단위로 4개의 시기로 구분하여 각 시기별 키워드를 추출하였다. 또한 최근 1년간 발간된 뉴스를 토대로 키워드를 추출하고 두 결과를 비교하여 얼마나 예측한 결과가 일치하는지 살펴보았다. 연구 결과, 문헌 조사 결과를 통한 키워드는 교사 교육을 제외하면 공통적으로 나타나는 주제나 경향성을 발견하기 어려웠으며 교육과정, 학습자 특성, 협동학습, 컴퓨터 기반 학습 등 교육과정과 내용, 방법, 환경 등 전반을 제시하고 있었다. 이에 반해 뉴스를 통해 도출된 키워드는 혁신학교나 미래교육센터 등 정부의 주요 추진 정책이나 코로나19와 관련된 키워드들이 부각되어 나타났다. 또한 온라인 플랫폼이나 콘텐츠 개발, 클라우드, 빅데이터, 개별학습 등 교육환경과 방법에 초점이 맞춰지고 있음을 파악할 수 있다. 뉴스를 통해 나타나는 키워드를 살펴보면 장기적인 예측을 통해 나타난 키워드는 거의 없었고, 최근 5년 내에 제시되었던 단기적인 내용들이나 최근 5년에서도 언급되지 않는 새로운 주제들을 다루고 있었다. 이는 미래 교육에 대한 예측과 망에 대한 모형이 실제 중장기적 예측에서는 여러 요인의 불확실성으로 인해 정확성을 기대하기 어렵다는 점을 의미한다. 이에 본 연구에서는 미래 교육 예측을 위해 필요한 과제와 방향에 대해 시사점으로 제시하였다.

**주제어:** 미래교육, 예측 분석, 빅데이터, 키워드 추출, 머신러닝

## References

- Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). *Natural language processing with python*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Byun, J. (2017). A study of the 4th industrial revolution impact on cultural industry. *Journal of Korea Culture Industry*, 17(3), 109-118.
- Chang, M. (2017). Music production 4.0. *Journal of Culture Industry*, 17(3), 39-43.
- Cho, Y., Sohn, K., & Kwon, O. (2021). Comparison of models for stock price prediction based on keyword search volume according to the social acceptance of artificial intelligence. *Korea Intelligent Information Systems Society*, 27(1), 103-128.
- Chung, K.-H., Kim, S.-E., Son, C.-H., Lee, S.-C., Kim, S.-M., Kim, E.-Y., & Chung, J.-Y. (2017). *Global trend of education(V): Educational innovation in the intelligence information society*. RR 2017-04. Jincheon: Korean Educational Development Institute.
- Facer, K. (2009). *Educational, social and technological futures: A report from the Beyond Current Horizons programme*. U.K.: FutureLab.
- Farouk, M. (2018). *Sentence semantic similarity based on word embeddings and WordNet*. Proceedings of the 13th International Conference on Computer Engineering and Systems. IEEE Xplore. <http://doi.org/10.1109/ICCES.2018.8639211>
- Hachadoorian, L., Gaffin, S. R., & Engelman, R. (2011). Projecting a gridded population of the world Using ratio methods of trend extrapolation. In Cincotta R., Gorenflo L. (Eds.), *Human population* (pp. 13-25). Berlin, Springer.
- Im, C.-I., Kim, H.-J., & Song, H.-D. (2018). *A research on future schools and their*

- framework appropriate for the fourth industrial revolution.* No. 12-1071400-000014-01. The presidential committee of the fourth industrial revolution.
- Islam, A., & Inkpen, D. (2008). Semantic text similarity using corpus-based word similarity and string similarity. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 2(2), 10. <https://doi.org/10.1145/1376815.1376819>
- Jang, H., & Lee, K. (2016). Future foresight method 'STEPPER trend analysis'. *Korean Journal of Future Studies*, 1(1), 69-90.
- Jeong, U., Yim, H., Choi, M., Park, N., Lee, H., & Yoo, D. (2019). *A preliminary study for predicting the field of science and technology.* No. 2019-43. Chungbuk: KISTEP.
- Jho, H. (2017). The changes of higher education and the tasks of general education according to the fourth industrial revolution. *Korean Journal of General Education*, 11(2), 54-89.
- Jho, H. (2020). Discussion for how to apply artificial intelligence to physics education. *New Physics: Sae Mulli*, 70(11), 974-984.
- Jho, H. (2021). The directions and challenges of science education based on the prediction of future education and schools. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 25(1), 61-78.
- Kim, H. (2018). Future scenarios of universities using emerging technologies. *Proceedings of the Korean Future Society*, 2018(2), 163-168.
- Kim, H., Kim, J., & Lim, B. (2009). Model development for forecasting regional population: Using cohort-component method and Markov chain model. *Journal of Korea Planning Association*, 44(6), 139-146.
- Kim, K.-A., Ryu, B.-R., Kim, J.-H., Kim, J. H., Park, S.-H., & Lee, M.-J. (2018). Future education scenarios: Focused on elementary and secondary education. *CNU Journal of Educational Studies*, 39(3), 1-29.
- Kwak, Y. (2015). An exploration of teacher professionalism required for changes in future schooling and curriculum. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 19(1), 93-111.
- Kwak, Y., Son, J., Kim, M., & Ku, J. (2014). Research on ways to improve science curriculum focused on key competencies and creative fusion education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(3), 321-330.
- Kye, B., Kim, H., Suh, H., Lee, E., & Jung, J. (2011). *Future school 2030 model study to introduce future schooling system.* RR 2011-12. Seoul: Korea Education and Research Information Service.
- Lee, M. (2021). Factors affecting upper elementary students' perceived achievement in e-learning. *Journal of Korean Education*, 48(1), 89-112.
- Lee, M., & Shin, Y. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596.
- Lee, K., Kwon, S., Yang, C., Koh, D., Kim, K., & Choi, M. (2021). Exploring future school education scenarios in the era of digital transformation. *Korean Journal of Teacher Education*, 37(2), 1-25.
- Lee, Y., Kwon, H., Kim, J., Park, S., Yoo, Y., Lee, S., Jang, J., Kim, J., & Shin, E. (2019). *A research on educational facilities responding to future educational environment(II): Developing a model of a future learning space.* RR 2019-13. Jincheon: Korean Educational Development Institute.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57, 1893-1906.
- Park, J. P. (2016). Lessons for school and teacher education from the future school movement in the U.S. *The Journal of Korean Teacher Education*, 33(4), 45-67.

- Popper, R. (2008). *The handbook of technology foresight: Concepts and practices*. Aldershot: Edward Elgar.
- Ryu, B.-R., Kim, K.-A., Lee, S.-E., Han, H.-J., Yi, J.-T., Lee, Y.-M., Choi, H.-S., & Lee, J.-M. (2018). *Education in the age of the fourth industrial revolution: The future of school*. RR 2018-01. Jincheon: Korean Educational Development Institute.
- Saritas, O., & Burmaolgu, S. (2015). The evolution of the use for foresight methods: A scientometric analysis of global FTA research output. *Scientometrics*, 105, 497-508.
- Sharma, P., & Li, Y. (2019). Self-supervised contextual keyword and keyphrase retrieval with self-labelling. Preprint. <https://doi.org/10.20944/preprints201908.0073.v1>.
- Yoon, Y. (2020). Technology innovation, decentralization and creativity in the era of the 4th industrial revolution. *Journal of Korea Culture Industry*, 20(3), 23-33.

## 저 자 정 보

조 현 국

(단국대학교 교수)