초·중등 인공지능 교육을 위한 데이터 리터러시 정의 연구

김슬기 · 김태영
한국교원대학교

요약

AI 기술의 발달은 우리 삶의 큰 변화를 가져왔다. 생활 속에서부터 사회, 경제에 이르기 까지 AI의 영향력이 커짐에 따라 AI와 데이터에 대한 교육에 대한 중요성이 함께 커지고 있다. 특히 OECD 교육 연구 보고서 및 다양한 국내 정보과 교육과정 연구에서 데이터와 데이터 리터러시를 다루고 필수 역량으로 제시하고 있다. 국내외 연구를 살펴 보면 데이터 리터러시에 대한 정의는 연구자들 마다 그 구체적인 내용과 범위가 다른 것을 알 수 있다. 이에 데이터 리터러시 관련 주요 연구의 정의를 다각도로 분석하여 도출하고자 하였다. 주요 연구에서 데이터 리터러시를 정의를 하는데 사용된 단어 빈도 분석과 함께 Word2vec 자연어 처리 방법을 활용하여 의미 유사도를 분석하고 교육과정 연구의 내용요소를 바탕으로 최종적으로 유목화하여 '데이터를 읽고 쓸 수 있으며, 실생활의 문제를 해결하기 위해 데이터를 이해하고 사용하여 정보로 처리하는 지식 구성의 기초 능력' 의 정의를 도출하였다. 본 연구를 통해 도출된 데이터 리터러시의 정의를 바탕으로 내용이 수정 보완되고 더 많은 연구가 이루어져 학생들의 미래 역량을 키워주는 교육 연구에 좋은 기초 자료가 될 수 있기를 기대한다.

키워드 : SW/AI교육, 정보교육, 데이터리터러시, 데이터 교육, Word2vec

A Study on the Definition of Data Literacy for Elementary and Secondary Artificial Intelligence Education

SeulKi Kim · Taeyoung Kim
Korea National University of Education

Abstract

The development of AI technology has brought about a big change in our lives. As AI's influence grows from life to society to the economy, the importance of education on AI and data is also growing. In particular, the OECD Education Research Report and various domestic information and curriculum studies address data literacy and present it as an essential competency. Looking at domestic and international studies, one can see that the definition of data literacy differs in its specific content and scope from researchers to researchers. Thus, the definition of major research related to data literacy was analyzed from various angles and derived from various angles. In key studies, Word2vec natural language processing methods, along with word frequency analysis used to define data literacy, are used to analyze semantic similarities and nominate them based on content elements of curriculum research to derive the definition of 'understanding and using data to process information'. Based on the definition of data literacy derived from this study, we hope that the contents will be revised and supplemented, and more research will be conducted to provide a good foundation for educational research that develops students' future capabilities.

Keywords : SW/AI Education, Infomatics Education, Data Literacy, Data education, Word2vec

교신저자 : 김태영(한국교원대학교 컴퓨터교육과)
논문투고 : 2021-07-27
논문심사 : 2021-08-03
심사완료 : 2021-08-06

1. 서론

컴퓨터 기술의 발달, 특히 인공지능(Artificial Intelligence, 이하 AI) 기술의 발달은 우리 삶의 큰 변화를 가져왔다. 생활 속 가까운 기술의 활용부터 사회, 경제에 이르기까지 강력한 컴퓨팅 파워와 함께 대량화된 데이터를 바탕으로 한 AI의 영향력은 갈수록 커지고 있다. 이에 각국에서는 미래를 살아갈 학생들의 경쟁력을 높여주기 위해 AI 기술에 대한 이해와 심도 있는 활용을 필수적인 소양으로 여기고 있으며 모든 사람이 알고 있어야 하는 보통 교육의 범주로 해석하고 자리 잡도록 노력하고 있다[1].

대한민국도 국가적 차원에서 AI교육의 활성화를 위해 다양한 정책을 수립하고 지원하고 있다. 대통령 직속 4차 산업혁명 위원회 제 17차 회의에서는 '전국민 AI · SW교육 확산 방안'을 통해 온라인 AI교육 플랫폼 구축, AI · SW교육 거점 확대, 직군별 맞춤 AI융합 역량 강화, 체계적인 AI · SW인재 양성 체계 구축을 중점 방향으로 제시하였다. 특히 'AI활동에 따른 혜택을 확산하고 이에 배제되거나 불이익을 받는 국민이 없도록 세대 · 직군 등을 망라하는 범국가적인 AI교육 방안'의 필요성을 강조하였다[2].

이후 관계부처 합동 '인공지능시대 교육 정책 방향과 핵심과제' 발표를 통해 AI교육이 기초 소양 교육으로서 학교 교육에서 다루어져야 하며, 그 내용으로 프로그래밍, AI기초원리, AI활용, AI윤리를 포함하여 2025년부터 도입될 수 있도록 가이드라인을 제시하였다[6].

AI교육의 성공적인 안착을 위해 많은 연구기관과 학자들이 심도있게 연구하고 있으며, 유의미한 연구결과들이 발표되고 정책의 밑바탕이 되고 있다. 최근 발표된 정보 교육과정 중심의 연구를 살펴보면 정보교육의 내용체계 및 요소로서 AI와 데이터를 명시적으로 다루는 것을 확인할 수 있으며 시수 증대와 함께 초등학교에서부터 체계적인 AI교육을 구성해 나갈 수 있기를 제안하고 있다[3-5].

AI를 구성함에 있어 데이터가 중요한 만큼 AI교육에 있어서 데이터에 대한 기초 소양은 필수가 될 것이다. 최근 데이터를 활용한 수업 프로그램과 문제해결의 도구로서 데이터를 활용하는 프로그램 연구가 활발히 진행되고 있으나, '데이터'와 '데이터 리터러시'에 대한 기초 연구는 상대적으로 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구에서는 국내외에서 진행된 AI교육과 데이터 리터러시를 연구를 종합적으로 분석하여 AI교육을 위한 기초적인 소양인 데이터 리터러시의 정의에 대해 탐색하고, 이를 통해 AI교육에 있어서 선행되고 함께 연구되어야 할 데이터 교육 내용의 체계화를 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

2. 연구 배경

2.1. OECD Future of Education and Skills 2030

OECD(2019)는 'OECD Future of Education and skills 2030 Project'를 통해 기술의 발전으로 빠르게 변화하고 불확실성이 높아지는 미래를 살아갈 학생들에게 필요한 교육 유형을 제시하는 교육 비전과 학습 프레임을 OECD 학습 나침반 2030으로 (Fig.1)과 같이 제시하였다[6].

(Fig. 1) OECD Learning Compass 2030

OECD 학습 나침반은 '핵심기반', '변혁적 역량', '학생 주도./협력적 주도성', '지식, 기능, 태도', '예측-행동-반성 주기' 7가지 요소로 이루어져 있다. 특히 디지털 시대의 주요 핵심기반 중 데이터 리터러시의 중요성을 강조하며 Carlson 외(2011)의 연구에서의 데이터 리터러시 정의인 '데이터로부터 정보를 도출하고, 읽고 활용하고 분석하며 논쟁하고 의미를 이해하는 능력'을 언급하였다[6].

2.2. 정보 교과 교육과정 연구 속 AI교육과 데이터

정보 교과는 컴퓨터 과학 지식, 기술의 탐구와 함께 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 교과이다. 컴퓨터 과학의 기본 개념을 통한 문제 해결력을 길러주기 위한 교육이라는 측면에서 AI교육은 정보 교과의 컴퓨팅사고력 신장 교육의 연장선으로 볼 수 있다[7,8].

이에 정보 교과 관련 연구 속에서 AI교육과 데이터의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

김갑수 외(2020)는 '정보문화', '자료와 정보', '알고리즘과 프로그래밍', '컴퓨팅시스템', '인공지능과 융합'의 지식 체계를 중심으로 컴퓨팅사고력, 정보문화 소양, 디지털 협업 능력, 융합적 문제 해결력의 역량을 길러주는 차세대 소프트웨어(SW)교육 표준 모델 내용 체계를 제시하였다. 특히 '인공지능과 융합'의 하위 영역으로 '인공지능'과 함께 '데이터과학' 추가하여 데이터 관련 역량을 기를 수 있도록 하였다[3].

김자미 외(2020)는 '컴퓨팅 시스템', '알고리즘', '프로그래밍', '데이터', '정보사회와 윤리' 지식영역을 중심으로 학교급별 단계적 정보과 표준 교육과정을 제안하였다 '데이터' 지식 영역을 초등학교 공통 1단계부터 시작하여 고등학교 선택까지 계열성을 가질 수 있도록 구성하였다[4].

허희옥 외(2021)는 4차산업혁명에 대비한 정보과 교육과정 재구조화 및 교수학습방법 개선 연구를 통해 '표현', '추상화', '자동화', '네트워킹', '디지털 감수성'의 정보과 빅아이디어를 도출하였다. 데이터 관련으로는 '표현' 빅아이디어의 '디지털 데이터', '정보', '지식 표현', '시각화', '변환'으로 구성하여 데이터에 대한 기본적인 소양과 함께 활용할 수 있는 능력과 태도 및 가치를 기르는 것을 목표로 제시하였다[5].

교육부(2021)는 늘어나는 학교 현장의 AI교육에 대한 수요와 AI선도학교의 교육을 위해 '인공지능의 이해', '인공지능 원리와 활용', '인공지능의 사회적 영향'의 초, 중, 고 AI교육 기준안을 제시하였다. 특히 '인공지능 원리와 활용', '데이터' 세부 영역에서 데이터 관련 내용을 다루고 있다[9].

이상 AI교육을 위한 국내 교육과정 연구 속 데이터 관련 요소를 정리하면 <Table 1>과 같다.

<Table 1> AI Education and Data in Information Curriculum Research

Researcher	Division	Elements
Kim K. et al (2020)	AI and Convergence-Data Science	Understanding big data, Analyzing and Visualizing social issues data, etc.
Kim J. et. al. (2020)	Data	Data representation, Data collection, Clustering, etc
Heo H, et. al (2020)	Representation	Digital Data, Information, Knowledge Representation Visualize, Transfomation
Ministry of education (2021)	AI Principles and Utilization-Data	Multiple data, Data collection, Preprocessing, Prediction, Big data etc.

2.3. AI 및 데이터 교육 관련 연구 동향

AI교육 활성화를 위한 정부의 다양한 정책 발표 이후에 국내에서도 AI교육과 데이터 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 관련 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

한지윤(2020)은 2017~2020년도의 AI교육 관련 연구 동향을 키워드를 중심으로 분석한 결과 '머신러닝', '알고리즘', '긍정' 등의 상위 키워드를 찾아냈다. 이를 통해 초창기 AI교육의 연구는 AI의 구성 원리와 알고리즘 등에 초점을 맞춰 이루어짐을 알 수 있다[10].

한선관(2020)은 AI 리터러시를 형성하는 17가지 역량을 중심으로 9가지 교육 요소를 도출하고 전문가 타당도 검사를 통해 타당성을 확보하고 교육프로그램을 개발 적용하였다. 특히 데이터 리터러시를 데이터를 통해 배우기, 데이터의 비판적 해석을 포함하는 기본 데이터 리터러시 스킬 개념의 이해로 정의하였다[11].

구덕회 외(2020)는 문제정의, 데이터 수집, 데이터 분석, 데이터 표현, 평가 및 일반화의 단계를 포함하는 데이터 과학 교수 학습 단계를 도출하고 문제 해결 학습 기반의 데이터 과학 교육 프로그램 개발하였다[12].

이규화 외(2021)는 인식, 추상화, 학습 예측의 AI 핵심 개념을 기반으로 한 중학생을 위한 교육 프로그램을 개발하여 효과성을 검증하였으며 핵심 개념의 하위 개념으로 데이터 수집과 데이터 전처리 등 데이터 관련 개념을 활용하였다[13].

최근 AI교육에서의 데이터가 강조됨에 따라 단순히 AI의 개념과 알고리즘을 주제로 다루는 연구에서 벗어나, 데이터를 활용한 수업 프로그램과 문제해결의 도구

로서 데이터를 활용하는 프로그램 연구가 활발히 진행됨을 알 수 있다. 하지만 데이터 활용 역량의 기저가 되는 데이터 리터러시에 대한 정의와 내용이 상이하며, 관련 기초 연구가 부족함을 알 수 있다. 이에 본연구에서는 국내외 데이터 리터러시 및 AI교육 관련 연구 분석을 통해 AI교육을 위한 데이터 리터러시의 기초 연구에 도움이 될 수 있는 정의를 도출하고자 한다.

3. 연구방법

3.1. 데이터 리터러시 정의 관련 국내 연구 탐색

데이터 리터러시(Data Literacy)는 사실을 나타내는 수치 또는 관찰, 측정을 통해 수집된 양적, 질적인 특성이나 값을 나타내는 데이터(Data)와 읽고 쓸 수 있는 능력, 문해 능력을 뜻하는 리터러시(Literacy)가 합쳐진 단어로 최근 강조되고 있는 AI기술과 빅데이터에 대한 기본 소양을 강조하면서 주목받고 있다[14]. 특히 대한민국 정부(2020)는 AI시대를 살아가는 데 필요한 핵심 역량 중 하나로 데이터 리터러시와 데이터 수집, 데이터 분석 정제, 데이터 해석, 데이터 활용을 예시로 제시하였다[2].

AI기술 발전에 따른 관련 교육의 필요성 증대와 이에 따른 데이터 리터러시의 중요성이 확대됨에 따라 국내외에서 데이터 리터러시에 관한 다양한 연구들이 이루어지고 있다. 데이터 리터러시의 정의의 경우 사전적 의미인 데이터를 읽고 쓰는 능력을 중심으로 다양한 형태로 확장되고 있다.

배화순(2019)은 사회과 교육적 함의를 통해 데이터 리터러시를 데이터를 기반으로 문제를 해결하기 위해 수집 관리 이해 활용 분석하여 결론을 도출하고 의사소통과정에서 활용할 수 있는 능력으로 정의하였다[15].

이승철 외(2019)는 컴퓨터 교육분야에서의 데이터리터러시를 다양한 도구를 활용하여 데이터를 수집, 분석, 표현하는 방법을 이해하고 정확하고 효과적인 실제 데이터를 활용하여 문제를 해결하는 능력으로 포괄적으로 정의하였다[16].

송유경(2021)은 기존 국내외 연구를 토대로 데이터로부터 의미있는 정보를 추출해내고 실생활의 다양한 문제를 해결하기 위해 활용하며 도구를 활용해 분석하고 결론을 도출하는 능력에 의사소통 하는 능력을 더해 정의하였다[17].

이상의 국내 연구들은 이승철 외(2020)를 제외하면 주로 인문학적인 측면에서 데이터를 읽고 해석하고 활용하며 사회의 문제를 해결하는데 활용하는 의사소통 능력에 초점을 맞추어 정의하고 있으며 해외 연구 사례를 요약 및 재인용하고 있음을 알 수 있다.

3.2. 데이터 리터러시 정의 관련 해외 연구 탐색

해외 연구 사례를 살펴보면 데이터 리터러시에 대해 논의가 일찍 시작된 만큼 기초 역량 측면에서 다양한 정의들을 확인할 수 있다. 데이터 리터러시의 정의가 명시적으로 드러난 연구는 <Table 2>와 같다[18-32].

<Table 2> Paper for Data Literacy Definition Analysis

Researcher	Paper Title
Shields, M. (2005)	Information Literacy, Statistical Literacy and Data Literacy
Qin, J. et. al.(2010)	Lessons learned from a two-year experience in science data literacy
Carlson, J. (2011)	Determining Data Information Literacy Needs_ A Study of Students
Mandinach, E. B. et. al.(2012)	Navigating the Landscape of Data Literacy- It IS Complex
Mandinach, E. B. et. al(2013)	A Systemic View of Implementing Data Literacy in Educator Preparation
Prado, J. C. et. al(2013)	Incorporating Data Literacy into Information Literacy Programs
Bhargava, R. et. al.(2015)	Designing Tools and Activities for Data Literacy Learners
Bhargava, R. et al.(2015)	Beyond Data Literacy 2015
Ridsdale, C. et. al(2015).	Strategies and Best Practices for Data Literacy Education
D'Ignazio, et al(2015)	Approaches to Building Big Data Literacy
Koltay, T. (2015)	Data literacy- in search of a name and identity
Wolff, A., et. al(2016)	Creating an Understanding of Data Literacy for a Data-driven Society
Frank, M., et. al(2016)	Data Literacy - What is it and how can we make it happen
Matthews, P. (2016)	Data literacy conceptions community capabilities
Cynthia C et. al(2020)	Teaching and Assessing Data Literacy

주로 해석, 활용, 의사소통에 초점을 맞춰 정의하고 있으나, 구체적인 정의나 범위는 연구자마다 다양하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이에 객관적이고 포괄적인 정의를 도출하기 위해 데이터 리터러시 정의에 사용된 단어들을 빈도 분석을 통해 상위 단어를 추출하고 자연어 처리 방법 중 하나인 word2vec을 활용하여 단어들의 의미 유사도를 분석하고자 한다. 또한 초·중등 AI 교육 과정 관련 내용 요소를 중심으로 유목화하여 최종 정의를 제안하고자 한다.

4. 연구결과

4.1. 데이터 리터러시의 정의 단어 빈도 분석

데이터 리터러시 정의 분석을 명시적으로 데이터 리터러시의 정의를 언급한 영역만 추출하였다. 이후 Python 자연어 처리를 위한 NLTK를 활용해 an, the와 같은 의미가 없는 불용어를 제거하고 WordNetLemmatizer로 단어들의 표제어를 추출하여 명사, 동사, 형용사로 품사를 통일하고 의미 기준으로 단어를 구분하여 문장 전처리를 진행하였다. 이를 통해 총 430개의 문장과 1738개의 단어를 추출하였다. 이 단어들 중 15번 이상 나온 단어들의 빈도 분석 결과는 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Analyze word frequency used to define data literacy

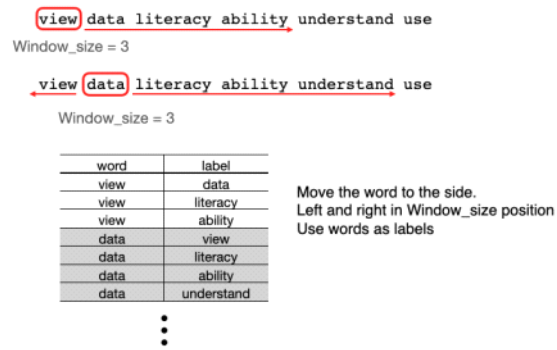
Word	Frequency	Word	Frequency	Word	Frequency
data	488	work	24	individual	17
literacy	245	research	24	education	17
use	88	tool	24	type	17
definition	63	involve	23	student	17
understand	58	set	23	teach	17
information	54	need	23	management	17
skill	44	different	22	issue	16
knowledge	40	may	21	technology	16
statistical	39	make	21	evaluate	16
ability	37	one	20	teacher	16
approach	32	concept	20	interpret	16
base	32	practice	19	community	16
include	30	also	19	mean	15
decision	30	develop	19	collect	15
focus	29	school	18	social	15
science	29	identify	18	within	15
analysis	28	context	18	share	15
learn	28	support	17	term	15

Data, Literacy, Definition을 제외하면 use, understand, information, skill, knowledge, statistical, ability, base, decision 등의 단어가 데이터 리터러시를 정의함에 있어 자주 등장함을 알 수 있다.

4.2. Word2vec을 통한 단어 사이 의미 유사도 분석

Word2vec은 신경망 모델을 사용한 대규모 말뭉치에서 단어 연관성을 학습하는 대표적인 딥러닝 자연어 처리 방법이다. 학습을 통해 비슷한 의미를 지닌 단어들을 벡터 공간에 서로 이웃하도록 가중치를 부여하는 방법으로 데이터 리터러시 정의에 사용된 단어들 중에서 Data, Literacy, Difinition과 같이 정의와 직접적으로 관련 있는 단어의 주변 단어 즉, 비슷한 의미를 지닌 단어를 분석하기 위해 활용하고자 한다.

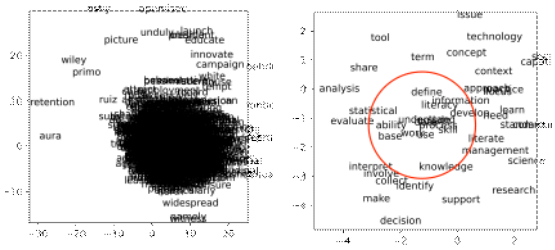
Word2vec을 학습시키기 위한 학습 데이터의 레이블을 생성할 시에 Skipgram 방식을 활용한다. Skipgram 방식은 중심 단어를 기준으로 주변의 단어를 예측하는 방법이다. 중심 단어를 기준으로 설정한 window(거리) 값만큼 떨어진 주변 단어로 레이블을 생성하고 중심 단어를 이동시키며 반복한다. 학습 데이터의 레이블을 생성하는 방법은 (Fig. 2)과 같다.



(Fig. 2) To create data labels in a Skipgram

4.1을 통해 추출한 430개의 문장을 window 3의 값으로 학습 데이터 레이블을 생성하면 총 31644개의 데이터가 생성된다. 이 데이터를 Word2vec을 활용하여 모델링하고 얻은 모든 단어의 벡터값(가중치)을 2차원 좌표 평면에 배치 시키면 (Fig. 4)의 왼쪽 같은 결과를 확

인할 수 있다. 상세한 분석을 위해 4.1에서 얻은 빈도수가 높은 단어들을 좌표 평면 중심에 배치시키면 (Fig. 3)의 오른쪽 그림과 같은 결과를 얻을 수 있다.



(Fig. 3) Visualize Word2vec result

Data, Literacy, definition의 단어들이 비교적 매우 가까운 위치에 있으며, 주변에 인접한 단어로 ability, base, understand, work, include, use, process, information, skill, set, develop, also, management, need, literate, knowledge가 있다. 이 단어들은 Word2vec에 의해 학습에 활용된 연구들을 기준으로 데이터 리터러시 정의의 의미와 유사하게 사용된 단어로 해석할 수 있다.

4.3. AI교육 내용 요소 중심의 유목화 및 정의 도출

AI교육을 위한 데이터 리터러시의 정의는 AI교육의 데이터 관련 내용 요소를 포괄적으로 포함할 수 있어야 한다. 이에 교육부의 AI교육 내용 기준안과 2.2의 AI교육 과정 연구 속 데이터 관련 내용 요소를 유목화하여 이를 포함할 수 있는 최종 정의를 도출하고자 한다.

<Table 4> Results of nomination of AI education content elements

Word2vec Result	Heo H. et al	Dpt. Education	Kim K. et. al	Kim J. et. al
• Literate • Understand • Use	• Digital data • Visualization	• Multiple data	• Types of data • Numbers, letters, Video material • Representation of numeric, text, and sound images • Digitize data	• Types of data representation • Analogue and digital
		• Visualize numerical data	• Understanding numerical data	
		• Visualize text data	• Understanding textual material	
		• Structured data • Unstructured data	• Arrays, lists, linear structures, Nonlinear structures, • Understanding the data structure • Trees and graphs	
• Information • Process	• Information • Conversion	• Data tendency	• Comparison of data and information	• Data science • Data classification • Data objects and attributes
		• Data properties		
		• Analyze data properties	• Data analysis	• Data analysis techniques
		• Data collection	• Data collection	• Data collection • Data retrieval
		• Pre-processing data	• Compress data • Data processing	• Data manipulation
• Knowledge	• Expression of knowledge	• Data forecasting		• Decision tree • Clustering
		• Big Data	• Understanding Big Data • Application of Big Data • Use the right big data	

유목화 시 가장 넓은 범위의 김한일 외(2021) 연구의 지식 빅아이디어를 중심으로 다른 연구들의 데이터 관련 내용 요소를 유목화 하였으며, 일부 다른 영역의 내용 요소를 포함하였다. 그 결과는 <Table. 4>와 같다.

'디지털 데이터'와 '시각화'는 4.2를 통해 얻은 단어 중 Literate와 Understand 및 Use가 서로 연결될 수 있으며 '정보'와 '변환'은 Information과 Process를 '지식 표현'은 Knowledge와 관련 지을 수 있다.

위의 단어를 중심으로 초중등 AI교육을 위한 데이터 리터러시의 정의를 '데이터를 읽고 쓸 수 있으며, 실생활의 문제를 해결하기 위해 데이터를 이해하고 사용하여 정보로 처리하는 지식 구성의 기초 능력' 으로 도출할 수 있다

5. 결론

본 연구는 AI교육의 중요성과 함께 강조되고 있는 데이터 리터러시 관련 사전 연구를 분석하여 AI교육을 위한 데이터 리터러시의 정의 도출하였다. 관련 연구 결과에 객관성을 위해 데이터 리터러시에 대한 국내외의 다양한 정의를 분석하고 관련 연구에 활용된 단어의 빈도 분석과 함께 자연어 처리를 통해 문장 속 단어의 의미 유사도를 활용하여 정의를 완성하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

'데이터를 읽고 쓸 수 있으며, 실생활의 문제를 해결하기 위해 데이터를 이해하고 사용하여 정보로 처리하는 지식 구성의 기초 능력'

상기 데이터 리터러시의 정의에 사용된 단어들은 AI교육의 내용요소를 포괄적으로 포함하고 있으며, 이를 바탕으로 AI교육을 위한 학생들의 기초 역량을 교육에 활용 될 수 있을 것이다.

AI교육이 학교 현장에 안착하기 위해서는 데이터 및 데이터 리터러시에 대한 체계적인 연구가 더 많이 선행되어야 한다. 이에 본 연구를 바탕으로 제안하는 바는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 도출 된 데이터 리터러시의 정의에 대한 체계적인 현장 적합성 연구를 통해 수정 보완될 필요가 있다. 둘째 데이터 리터러시의 정의 뿐만 아니라 '지식', '기능', '태도 및 가치'를 범주로한 데이터 리터러시에 대한 하위 역량에 대한 추가적인 연구가 진행될 필요가 있다. 셋째, 데이터 리터러시의 하위 역량을 기반으로 한 측정도구 개발 등을 통해 학생들의 성취 수준을 확인할 수 있는 구체적인 연구가 필요하다.

본 연구를 비롯해 AI교육과 데이터 및 데이터 리터러시 관련 양질의 연구들이 계속해서 진행되어 학생들의 미래 역량을 키워주는 교육 연구에 좋은 기초 자료가 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

[1] Lee. E (2020). A Comparative Analysis of Contents Related to Artificial Intelligence in National and International K-12 Curriculum. *The Journal of Korean Association of Computer Education. 23*(1). 37-44.

[2] Korean Government. (2020). A Plan to Spread AI SW Education for People Across the Country. https://www.4th-ir.go.kr/article/download/710

[3] Kim, K. et al(2020). Development a Standard Curriculum Model of Next-generation Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education, 24*(4), 337-367.

[4] Kim J. et al(2020). Information and standard curriculum proposals for the 2022 amendments. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 23*(1), 1-28.

[5] Heo H., Kang S., Jeon. Y., & K H.(2021). Big idea proposal for future information and curriculum. *Korean Association of Computer Education, 24*(2), 39-51.

[6] OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. OECD Education Working Papers.

[7] NCIC. (2020). 2015 Revised Curriculum.

[8] The Department of Education. (2020) The Direction of Education Policy and Key Tasks in the Age of Artificial Intelligence. Sejong. The Department of Education.

[9] The Department of Education (2021). Artificial Intelligence Education Area and Content Elements Sejong. The Department of Education.

[10] Han. J., Shin Y.(2020). Analysis of Research Trends on Artificial Intelligence Education: Keyword Network Analysis. *AI research papers, 1*(2), 20-33.

[11] Han, S.(2020). Digital Content to Improve Artificial Intelligence Literacy Ability. *Journal of The Korea Society of Computer and Information. 25*(12), 93-100

[12] Goo. D., Kim D.(2020). Development of data science education program based on problem-solving learning model. *The Journal of Korea Elementary Education, 31*, 203-215.

[13] Lee. K., Lee. Y. (2021). Development of AI core concept-based education programs for middle school students. *Journal of Technology Education, 21*(1), 68 - 88

[14] Wikipedia (2021). DATA. https://en.wikipedia.org/wiki/Data

[15] Bae H. (2019). Educational Implications of Data Literacy in Social Studies. *Theory and Research in Citizenship Education, 51*(1), 95-120.

[16] Lee. S., Kim. T.(2019). Exploring the concepts and components of data literacy in computer education. *Journal of the Korea Computer Education Society, 23*(2), 33-36.

[17] Song Y.(2021). Developing a Data-Based Discussion Class Model for Improving Data Literacy. Master thesis. Seoul National University, Seoul.

[18] Shields, M. (2005). Information literacy, statistical literacy, data literacy. *IASSIST quarterly, 28*(2-3), 6-6.

[19] Qin. J., D'ignazio. J.(2010). The central role of metadata in a science data literacy course. *Journal of Libratu Metadata. 10*(2-3), 188-204

[20] Carlson, J., Fosmire, M., Miller, C. C., & Nelson, M. S. (2011). Determining data information literacy needs: A study of students and research faculty. *portal: Libraries and the Academy. 11*(2), 629-657.

[21] Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2012). Navigating the Landscape of Data Literacy: It IS Complex. WestEd.

[22] Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2013). A systemic view of implementing data literacy in educator preparation. *Educational Researcher. 42*(1), 30-37.

[23] Prado, J. C., Marzal, M. Á. (2013). Incorporating data literacy into information literacy programs: Core competencies and contents. *Libri, 63*(2), 123-134.

[24] Bhargava, R., & D'Ignazio, C. (2015, J). Designing tools and activities for data literacy learners. In Workshop on Data Literacy, Webscience.

[25] Bhargava, R., Deahl, E., Letouzé, E., Noonan, A., Sangokoya, D., & Shoup, N. (2015). Beyond data literacy: Reinventing community engagement and empowerment in the age of data.

[26] Ridsdale, C. et al. (2015). Strategies and best practices for data literacy education: Knowledge synthesis report.

[27] D'Ignazio, C., & Bhargava, R. (2015,). Approaches to building big data literacy. In Proceedings of the Bloomberg data for good exchange conference.

[28] Koltay, T. (2015). Data literacy: in search of a name and identity. Journal of Documentation.

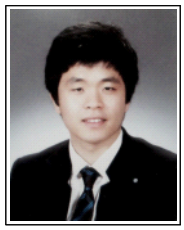
[29] Wolff, A., Gooch, D., Montaner, J. J. C., Rashid, U., & Kortuem, G. (2016). Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. The Journal of Community Informatics, 12(3).

[30] Frank, M., Walker, J., Attard, J., & Tygel, A. (2016). Data Literacy-What is it and how can we make it happen?. *The Journal of Community Informatics, 12*(3).

[31] Matthews, P. (2016). Data literacy conceptions, community capabilities. *The Journal of Community Informatics, 12*(3).

[32] Cynthia. C., et al(2020). Teaching and Assessing Data Literacy. American Institutes for Reseach. Northern Arizona University

저자소개



김 슬 기

2008년 경인교육대학교 초등교육학과(교육학학사)

2016년 경인교육대학교 융합교육학과(교육학석사)

2020년~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정

관심분야: 정보(SW·AI) 교육, 컴퓨팅사고력, 데이터리터러시, 비버챌린지

e-mail: tmfrlska85@gmail.com

김 태 영

1985년 한양대학교 산업공학과(공학사)

1990년 Texas A&M University Computer Science(M.S.)

1994년 Texas A&M University Computer Science(Ph.D)

1994년 ~ 현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, 데이터베이스, 프로그래밍

e-mail: tykim@knue.ac.kr