

비전공자 인문계열을 위한 인공지능(AI) 보편적 교육 설계

백수진¹, 신윤희^{2*}

¹단국대학교 SW중심대학사업단 교수, ²단국대학교 자유교양대학 교수

Artificial Intelligence(AI) Fundamental Education Design for Non-major Humanities

Su-Jin Baek¹, Yoon-Hee Shin^{2*}

¹Professor, SW-Centric University Project, Dankook University

²Professor, Liberal Arts College, Dankook University

요 약 4차 산업혁명 시대가 도래함에 따라 다양한 산업 분야에서 AI 활용역량이 강조되고 있다. 그러나 현재 보편적 교육으로서의 AI 교육 설계 연구 및 역량 중심교육 커리큘럼 연구가 부족하다. 본 연구에서는 대학에서의 비전공자를 위한 역량 중심 AI 리터러시 함양을 위한 보편적 AI 교육을 설계하는 데 목적을 둔다. 인문계열 AI 기초교육 설계를 위해 3차에 걸쳐 전문가 대상으로 설문을 진행하였고, 그 결과를 반영하여 도출된 설계 내용의 신뢰도를 검증하였다. 그 결과, AI 리터러시 함양을 위한 주요역량은 데이터 리터러시, AI 이해 및 활용능력이었으며, 이를 토대로 도출된 주요 세부 영역으로는 데이터 구조 이해 및 가공, 시각화, 워드클라우드, 공공데이터 활용, 머신러닝 개념 이해 및 활용이었다. 본 연구를 통해 도출된 교육 설계 내용은 향후 역량 중심의 AI 보편적 교육의 필요성과 가치를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

주제어 : 소프트웨어 교육, AI 보편적 교육, AI 및 데이터 리터러시, 비전공자 교육, 공공데이터 활용

Abstract With the advent of the 4th Industrial Revolution, AI utilization capabilities are being emphasized in various industries, but AI education design and curriculum research as universal education is currently lacking. This study offers a design for universal AI education to further cultivate its use in universities. For the AI basic education design, a questionnaire was conducted for experts three times, and the reliability of the derived design contents was verified by reflecting the results. As a result, the main competencies for cultivating AI literacy were data literacy, AI understanding and utilization, and the main detailed areas derived were data structure understanding and processing, visualization, word cloud, public data utilization, and machine learning concept understanding and utilization. The educational design content derived through this study is expected to increase the value of competency-centered AI universal education in the future.

Key Words : Software Education, AI Fundamental Education, Ai and Data Literacy, Non-major education, Public Data Utilization

*Corresponding Author : Yoon-Hee Shin(yoonhee.shin@dankook.ac.kr)

Received April 7, 2021

Accepted May 20, 2021

Revised April 19, 2021

Published May 28, 2021

1. 서론

4차 산업혁명은 3차 산업혁명이 더욱 확장된 개념으로 속도, 범위, 시스템에 미치는 영향이 매우 크고 인공지능(AI)에 의해 자동화와 연결성이 극대화된다. AI 기술은 이미 우리의 일상에 활용되고 있으며, 우리의 삶의 모습은 물론 교육, 직업 시장을 바꾸고 있다. 세계 주요국에서는 AI 기술 및 인적 자원의 우위 확보를 위해 교육 분야에서도 적극적으로 노력하고 있다[1]. 2018년 10월 미국 MIT는 AI를 이공계는 물론 인문사회계 학생이 사용해야 할 미래의 언어로 규정하고 AI를 모든 학생에게 가르치고 다른 학문과 융합하는 스티븐 슈워츠먼 컴퓨팅 칼리지(Stephen A. Schwarzman College of Computing) 건립을 발표하였다[2]. Stanford 대학은 2019년 3월에 인간 중심의 인공지능 기술과 응용 프로그램을 연구, 지도, 개발하기 위한 The Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence(HAI)를 건립하였다. 또한 중국은 2014년부터 AI를 산업고도화 수단으로 인식하고 정부 차원에서 공식적 접근을 시작하였으며, R&D와 산업화뿐만 아니라 인재양성을 종합적으로 추진하고 있다.

2019년 차세대 AI 발전 보고서 중 인재양성과 관련된 내용을 살펴보면 AI 학과와 전공을 개설하면서 전국 30개 이상의 대학교가 AI 단과대를 설립했고, 75개 대학교가 89개의 AI 관련 2급 학과 혹은 보조 교재를 개발하였다. 일본은 AI 전략 2019를 통해 AI 인재양성 전략을 제시하였는데 리터러시 교육, 응용기초 교육, 엑스퍼트 인재양성으로 나누어 목표를 달성하고자 한다. 특히 모든 국민이 디지털 사회의 기초소양인 수리, 데이터 사이언스, AI 관련 역량을 갖도록 하는 AI 리터러시 교육이 포함되어 있다[1]. 이처럼 세계 주요국들은 AI 교육을 보편 교육의 일환으로 실시하는 계획을 제시하고 있으며, 우리나라 정부도 2019년 12월 인공지능 국가전략을 발표하였다. 이는 전 생애·모든 직군에 걸친 AI 교육 실시 및 세계 최고의 AI 인재양성을 제시하고 있다[2]. 또한, 2019년 AI 대학원 3개교를 선정하였으며, AI 특화 성장형 프로그램을 통해 2020년까지 AI 관련 5 천명의 인재 양성 계획을 발표하였다[3].

AI 활용이 확대되는 산업구조의 혁신적 변화에 따라 미래세대의 인재가 이를 유연하게 활용하도록 지원하는 보편적 AI 교육의 중요성이 강조되고 있다. 한편, 이러한 중요성이 가속화되는 데 비해 보편적 교육으로서의 AI 교육 설계 및 역량 중심교육 커리큘럼 개발 등 구체화된

연구는 부족한 실정이다[4]. 현재 이루어지고 있는 AI 교육내용은 주로 AI 개념 및 원리에 대한 전반적인 이해 및 데이터 분석을 활용한 데이터 기반 머신러닝, 딥러닝 이해 등으로 이루어지고 있지만[5-7], 교육대상과 교육목적 등에 따른 체계적인 프레임워크 연구 및 커리큘럼 개발 연구는 부족하다. 특히 AI 교육이 확대되는 현시점에서 대학교육에서 AI관련 인재양성에 대한 지속적 노력이 요구되고 있으며, 비 IT 전공자를 위한 교육목표 및 세부 교육내용 또한 모색해볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 대학교육에서의 보편적 AI 교육을 위해 인문계열 학생을 대상으로 일상생활과 산업 분야에서 직면하는 문제의 AI 활용을 목적으로 교육 구성요소를 구체화하고 세부 커리큘럼을 설계하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 4차 산업혁명 도래에 따른 직무 변화

한국고용정보원의 직무 변화양상 관련 보고에 따르면, 기술 진보에 따른 직업 세계 변화는 직종의 변화보다는 직무의 변화가 클 것으로 전망된다. 따라서 직무의 변화를 분석하고 이를 인적자원개발 정책에 반영하는 것은 매우 중요하다. 인공지능, 로봇의 활용성이 커지면서 직무 내용과 숙련 수준의 변화 정도가 커질 것이고, 이에 따라 근로자의 직업 능력과 산업 수요가 불일치되는 정보가 커질 것이다. 일반적으로 하나의 직업에 종사하는 근로자는 여러 직무를 수행하는데, 기술이 도입되면 그 직무는 Fig 1과 같이 여러 가지 유형으로 변화를 맞이하게 된다[9].

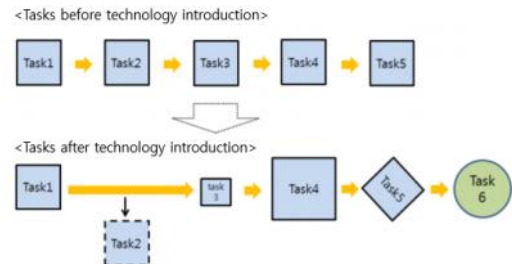


Fig. 1. Task changes by the introduction of technology

Task 1은 수행 직무 중 기술 도입 이후에도 그대로 유지되는 경우이다. Task 2는 수행 직무 중 기술 도입으로 해당 직무가 기계로 완전히 대체되는 경우이다. Task

3, 4는 일부 역할이 축소되거나 없어지는 대신에 사람의 특성이 더욱 필요한 업무는 그 비중이나 중요도가 커지는 경우이다. 예를 들어 교사가 온라인 교육 등의 확대로 단순 지식 전달 업무가 줄고 정보 분석, 협력 및 소통 등 사회성 교육의 비중은 확대되는 경우가 이에 해당된다. Task 5는 기술 도입 이후 업무 방식과 내용이 변경되는 경우로 타 기술과의 융·복합, 협력 로봇, 디지털 기기 등을 활용하는 경우이다. Task 6은 기술 도입으로 완전히 새로운 직무가 발생하는 경우이다. 예를 들어 의사의 데이터 분석 및 인공지능의 조언을 비교 분석하여 환자에게 설명하는 업무가 추가되는 경우가 이에 해당된다. 기술 도입 이후 변화양상이 두드러지는 Task 5, 6 직무변화에 대비하기 위해서는 자신의 삶과 전문지식에 새로운 기술을 유연하게 활용할 줄 아는 역량이 요구되고 있다.

2.2 비전공자를 위한 역량 중심 AI 리터러시 교육

현재 인공지능은 언론, 법률, 교육, 의료, 금융 등 다양한 산업 분야에 적용되고 있다[9]. 4차 산업혁명이 도래하면서 자동화 및 지능화 기능이 탑재된 로봇과 인공지능은 인간의 번거로운 일 혹은 처리하기 어려운 일을 적은 비용으로 해결해주고 있다. 한편, 2016년 세계미래경제포럼에서 클라우드 슈만은 AI로 인해 위협받는 직업이 점차 많아질 전망이다며 전문직 역시 위험 지역에 놓여 있는데, 2025년 내에 로봇 약사가 등장할 확률이 86%로 예측하였다. 우리나라의 고용노동부에서도 2018년 발표한 미래 일자리 전망 보고서에 따르면, 인공지능을 활용한 직업군이 인문계열 전공자에게도 확대될 것이라 보았다. 유사하게 국외 미래일자리 관련 연구에서도 단순노무직과 서비스직 등 육체 활동이 중심이 되는 직업군을 미래 취약 직업군으로 지적하면서 법률, 의료, 금융 등 전문영역의 직업 역시 대체될 가능성이 있다고 지적하였다[9].

인공지능 교육의 필요성이 확대되고 직무 변화가 이미 이루어지고 있는 시대적 상황을 반영하여 현재 학교 및 다양한 교육 기관에서 인공지능 교육을 확대하려는 움직임이 활발하다. 다양한 학문 분야와의 결합을 통해 인공지능을 활용한 문제를 인식하고 해결할 줄 아는 AI리터러시 역량을 함양하는 데 중점을 두고 있다. 즉, 인공지능을 이해하고 이를 다양한 맥락 가운데 올바르게 활용할 줄 아는 문해력으로서의 역량 중심교육이 대두되고 있다.

AI 리터러시란 개인이 AI 기술을 도구로써 활용 및 비판적으로 평가하여 일상, 업무 상황에서 이를 적절히 활

용할 줄 아는 것, AI와 효율적으로 의사소통하고 협력할 줄 아는 역량이라 정의할 수 있다[8]. 초중고 학교급별 정규교육의 커리큘럼의 경우 인공지능 시대를 살아가기 위해 요구되는 인공지능의 주요원리를 이해하고 체험하거나 데이터 리터러시와 연계하는 방식의 커리큘럼으로 구성되는 추세이다[6, 10]. 국내외 초중등학교의 인공지능 교육과정을 분석한 연구에 따르면, 주요 교육내용으로 AI 개념, 인식, 표현 및 추론, 머신러닝, 인공지능경망, 자연스러운 상호작용, 사회적 영향이 해당하였다[5]. 대학교육에서의 AI교육은 다양한 학문 간 연계성, 원리를 이해하는 것을 넘어 인공지능을 실제 활용할 줄 아는 역량 등까지 고려가 요구된다[4, 7]. 한편, 초중고 대상의 인공지능 교육을 위한 움직임에 비해 대학교육에서는 아직 구체화된 커리큘럼에 대한 연구는 부족한 상황이다. SW중심대학의 인공지능 교육과정을 분석한 연구에 따르면, 이산수학, 컴퓨터비전, 알고리즘 등의 개념과 연계하여 컴퓨터 전공 교과 위주로 인공지능 교육을 시도하고 있다[7]. 이 연구에서는 교양 교육으로서의 보편적 AI 교육 확대를 위하여 AI 전반에 대한 개념 전달이 필요하고, 개념 이해에만 그치는 것이 아니라 빅데이터 분석 및 알고리즘 구현 등의 실습으로의 확대 또한 필요하다고 보았다.

미래 시대에 급변하는 직무 변화에 대비하기 위해 단순 지식을 전달하는 것이 아니라, 기술을 문제해결 상황에서 읽고 쓸 줄 아는 역량을 위한 교육이 필요하다[11]. 현재 AI 활용이 다양한 산업 분야에서 보편화되면서 AI 교육을 위한 커리큘럼이 요구되고 있지만, 비 IT 전공자들을 위한 역량함양 측면의 기술교육에 대한 연구는 부족하며 특히 AI 교육을 위한 연구는 거의 없다. 실제 문제해결역량을 함양하기 위해서는 인공지능 전반에 대한 개념을 이해하는 것도 중요하지만, AI가 점차 직무에 확대되는 점을 고려할 때 기술활용역량까지 포괄할 수 있는 AI 리터러시 역량/커리큘럼이 필요한 시점이다[12, 13]. 이에 본 연구에서는 비 IT 전공자 중에서도 현재 직무 상황에서 기술 활용도 및 접근성이 비교적 낮은 인문계열 학생을 대상으로 AI 리터러시 기반의 기술융합 문제해결 역량함양을 위한 교육 커리큘럼을 설계하고자 한다.

3. 연구 방법

본 연구에서 개발하고자 하는 교과목은 SW 중심대학 사업단 및 교양 대학 소속 교과목으로 교육목표는 인문

계열 학생의 SW, AI 활용역량 및 문제해결역량을 함양하는 데 있다. 교육대상자 및 교육목적에 적합한 세부 교육 커리큘럼 개발을 위하여 우선 AI 교육 관련 국내외 선행연구 분석 및 두 차례의 전문가 협의를 통해 교과목 전체 방향 설정 및 주요 구성요소 도출하였다. 참여 전문가는 박사학위 전공자로 SW 관련 전공자 3인, 교육전공자 2인, 데이터 및 인공지능 전문가 3인이었다. 도출된 주요 구성요소로는 AI에 대한 전반적인 개념을 문제해결을 위해 읽고 쓸 줄 아는 문해력과 더불어 실제 데이터 및 SW를 조작할 줄 아는 역량 기반의 문제해결력으로 수렴되었다. 다만, 비전공자 인문계열 대상의 특성을 고려하였다[14]. 이에 고수준의 기술개발 역량보다는 개발된 AI와 데이터 분석 기술을 효과적으로 활용함으로써 직군별 문제해결을 위한 통찰력을 발휘할 수 있는 수준의 기초 기술 습득을 목표로 R을 활용한 데이터 분석 항목으로 구성하는 것으로 수렴되었다. 수렴결과를 요약하면 교육 구성요소는 크게 (1) AI에 대한 이해, (2) R을 활용한 데이터 분석 및 활용능력, (3) 산업문제와 연계한 AI 활용 문제해결 아이디어 제시라는 세부 목표를 설정하게 되었다. (1) AI에 대한 이해라는 목표 하위내용 영역은 기존 AI리터러시 관련 선행연구 분석에서 도출된 AI 개념, AI 역사 및 활용사례로 구성하였다. 이 외 (2) 데이터 분석 실습 및 (3) 산업문제와 연계한 AI 활용 가능성에 대한 커리큘럼을 구체화하기 위하여 델파이 조사 참여 전문가 20인에게 세 차례 준개방 형태의 전문가 조사를 진행하였다. 3차에 걸친 델파이 조사에 참여한 전문가는 박사 수료 이상 인공지능 관련 업무 경력이 있거나 현재 데이터 처리 및 분석가, 인공지능 관련 업무 5년 이상 경력을 갖춘 전문가 20명으로 구성되었으며, 분야별 인원수는 Table 1과 같다. 앞서 세부 교육목표 수립을 위한 전문가 자문에서는 교육대상 및 교육형태 등의 교육적 맥락의 반영하기 위하여 교육전공자를 포함하여 전문가 자문을 받았으나, 델파이 조사에서는 R 프로그래밍 활용 수준, AI와의 연계성, 현업에서의 활용 가능성을 명확하게 판단하고 내용을 구체화하기 위하여 데이터 및 AI 관련 현업 경력자를 위주로 구성되었다. 현업전문가 조사는 전문가 집단 의견과 판단을 근거로 현상을 파악하고 예측하기 위한 목적으로 많이 사용되는 리커트(Likert) 척도를 이용하여 실시하였으며, 설문 결과의 타당성 및 적합성 검증 방법으로 Lawshe(1975)가 제시한 CVR(Content validity Ratio: 내용타당도 비율)을 바탕으로 분석하였다[15].

Table 1. The number of Delphi expert through the field

Field	Datascience /AI	Data Processing /Analysis	Data Security	Software Development
Num	9	6	2	3

1, 2차 전문가 델파이 설문에서는 두 차례의 전문가 협의를 통해 추출한 인문계열 AI 기초교육 과정의 내용 영역, 내용 요소, 관련 패키지를 제시하였다. 내용 영역은 총 11개로 나누었으며, 내용타당도는 리커트 5점 척도를 이용하였으며, 설문 시 적절성이 2점 이하인 경우는 평가척도에 응답에 대한 근거를 적도록 설문을 진행하였다. 델파이 1차 조사지는 세 개의 구성요소에 대해 전통적으로 다루어지는 내용을 모두 포함하고, 본 교과목 취지에 맞게 범위를 좁히되 세 구성요소 간 연계성을 고려하여 정교화하는 데 초점을 두었다. 2차 델파이 조사에서는 1차 델파이 의견을 반영하여 수정한 내용 영역·요소에 대한 평가 및 항목 간 구성에 대한 검토, 인문계열 관련 산업(언론, 방송, 법률, 교육) 전망을 고려하여[9] 데이터 분석 및 AI 활용 문제해결 예시를 제안하도록 하였다. 제안된 문제해결 예시를 수행하기 위해 데이터 분석 구성요소에서 다루어야 할 교육내용 하위 요소와 함께 다루어야 할 패키지들도 같이 설문을 진행하였다.

4. 연구 결과

4.1 1·2차 전문가 설문 결과 분석

본 연구에서 제안하는 비전공자 인문계열을 위한 AI 활용 교육과정은 1차, 2차, 3차에서 전문가 델파이 조사와 분석을 바탕으로 설계되었다. 교육과정 결과는 인공지능(AI)에 대한 이해와 데이터 분석 교과목 개발에 대한 전반적인 의견 제시/내용 영역 및 내용 요소의 적절성과 인문계열에 적합한 교육내용, 언어, 효과적인 학습 진행 순서 및 구성 제시에 대한 전문가들의 의견을 반영하여 설계되었다.

1차 2차 델파이 조사 결과는 Table 2와 같이 내용 요소별 합의도, 수렴도, CVR 값이 산출되었으며, 크론바흐 알파를 이용하여 타당도를 검증하였다. 응답자 수가 20명인 경우 CVR 임계치인 0.42보다 낮은 영역은 제외하였다. 1차 설문 결과에 비해 2차 설문의 내용 요소가 달라졌으며, 그에 따른 하위 요소도 차이를 보였다. 2차 설

Table 2. Area/content elements for R language & 1st and 2nd Analysis Results

Area / content element			1st			2nd		
			M	Degree of convergence	CVR	M	Degree of convergence	CVR
c o n t e n t e l e m e n t	1.R basics	1. Basic R syntax and command usage	4.60	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00
		2. Basic data types and data structures	4.60	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00
		3. Input and save external data	4.60	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00
		4. Data type	4.65	0.50	0.90	4.68	0.50	0.89
	2. Data visualization	1. Various graph types	4.50	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00
		2. Using the data visualization package	4.50	0.50	0.80	4.63	0.50	0.89
		3. Dynamic Visualization	3.80	0.88	0.30	-	-	-
		4. Interactive graph	3.65	0.50	0.10	-	-	-
		5. 3D graph	3.55	0.50	0.00	-	-	-
		6. Network graph	3.85	1.00	0.30	-	-	-
	3. Information on the map	1. Expressing information on a map	3.30	0.50	-0.10	3.79	1.00	0.05
2. Map visualization		3.30	0.50	-0.10	3.74	1.00	0.05	
4. Wordcloud	1. Wordcloud	3.75	0.88	0.20	4.42	0.50	0.58	
5. R Programming Basics	1. Conditional and looping statements	4.60	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00	
	2. Operator	4.60	0.50	0.80	4.74	0.50	1.00	
	3. User function	4.60	0.50	0.80	4.63	0.50	0.89	
6. Normal distribution	1. Normal distribution	3.80	1.00	0.10	-	-	-	
	2. Probability density function	3.80	1.00	0.10	-	-	-	
	3. Standard normal distribution	3.80	1.00	0.10	-	-	-	
	4. Central Limit Theorem	3.75	1.00	0.10	-	-	-	
7. Data analysis	1. Estimation and hypothesis testing	3.90	1.00	0.20	-	-	-	
	2. Analysis of variance (ANOVA)	3.80	1.00	0.20	-	-	-	
	3. Regression Analysis	3.95	1.00	0.30	-	-	-	
	4. Classification analysis	3.95	1.00	0.20	-	-	-	
	5. Cluster analysis	3.95	1.00	0.20	-	-	-	
	6. Association analysis	3.90	1.00	0.20	-	-	-	
8. Data preprocessing	1. Missing value refining	4.25	0.50	0.60	4.47	0.50	0.58	
	2. Outlier refining	4.25	0.50	0.60	4.47	0.50	0.58	
	3. Data sorting	4.25	0.50	0.60	4.53	0.50	0.68	
	4. Data separation & selection	4.25	0.50	0.60	4.53	0.50	0.68	
	5. sampling	4.25	0.50	0.60	4.53	0.50	0.68	
	6. Data summary	4.25	0.50	0.60	4.53	0.50	0.68	
	7. Data merge	4.30	0.50	0.60	4.53	0.50	0.68	
9. R markdown	1. R markdown	3.75	0.50	0.30	-	-	-	
10. Web crawling	1. Web crawling	3.85	0.88	0.40	4.05	1.00	0.37	
11. Data analysis using public data	11. Data analysis using public data	4.10	1.00	0.40	4.21	0.50	0.58	

문의 인문계열에 적합한 내용영역, 내용 요소와 Table 3의 패키지 결과로 크론바흐 알파를 이용하여 검증하였다. 1차 설문 결과 데이터시각화영역에서 동적시각화 및 인터랙티브 그래프와 같은 고급 시각화 모듈의 경우 학습에 많은 시간이 필요하고 기초적인 수준에서 필수적이지 않다고 평가되었으며, R마크다운 영역은 코딩에 있어 일부 사용될 수 있으나 지속적인 코드의 활용성이나 확장성을 고려하였을 때 계열 특성상 필수적이지 않다고 전문가에 의견에 따라 반영하였다. 또한 정규분포와 데이터 분석, 크롤링의 경우에는 인문계열 학생들이 다소 어려움을 느낄 수 있으며 정제된 데이터로 개념을 숙지할 수 있다고 의견과 인문계열 특성상 관심 있는 주제의 공공데이터를 이용한 데이터 전처리부터 시각화까지의

전과정을 경험하는 실습에 대한 의견에 따라 내용 요소를 변경하였다. 관련된 패키지에 대해서는 모델링, 리포트, 공간, 기타의 XML, JSON, httr 부분이 인문계열 학생의 학습 내용으로 적절하지 않을 수 있다는 의견과 텍스트 위주의 데이터 활용을 위한 다양한 라이브러리(KoNLP 등)을 배우도록 하며, 패키지들의 활용 방안 및 간단한 사용법에 대한 의견을 수정 반영하였다.. 또한, 프로그래밍 이해도 및 작업 순서 이해하는 과정을 통해 개념 정립 및 활용방안을 인지할 수 있도록 하며, 로드/가공/시각화/대용량텍스트 데이터 처리 등 웹크롤링이나 텍스트 분석 패키지에 관해 일부 모델링을 선정해 집중적으로 학습하도록 내용 요소를 수정 반영하였다.

2차 설문 결과로는 데이터 전처리 부분에서 결측치나

이상치 등은 보정하기보다는 데이터가 충분할 경우 삭제하는 방식으로의 전처리가 많이 이루어지므로 적은 시간을 이용하여 처리가 가능하도록 하며, 텍스트 데이터 관련한 실습이 필요하다고 하여 이를 반영하였다. 또한 데이터 분석에 관련된 패키지 특징 및 사용법들을 정확하게 알려주며, 인문계열의 경우 고교 과정을 고려할 때 기초 통계 및 수학에 대한 이해도가 낮을 수 있으므로 기초 통계 수준에 대한 학습이 가능한 부분으로 설계가 필요하다고 하여 실제 분석에 대한 이해력을 기르도록 내용 요소에 반영하였다.

4.2 3차 전문가 설문 결과 분석

3차 델파이 조사는 2차 델파이 의견을 반영하여 수정한 내용 영역·요소에 대한 평가 및 항목 간 구성에 대한 검토, 인문계열 활용 예시 및 학습 진행 방식에 대해 평가하였다. 1차 2차에 비해 3차 델파이 조사는 하위 요소에 대한 내용이 더 구체화되었으며, 선행연구 및 전문가 자문에서 도출한 AI리터러시 공통요소로 AI에 대한 이해를 1~2주차에 포함하였다. 위드클라우드 부분에서 공공 데이터를 활용하기 위한 내용 및 데이터 분석 후 시각화를 하기 위한 그래프를 추가함으로써 문제해결역량 함양

에 효과적이고 학습자의 주도적인 참여를 촉진하는 프로젝트 기반 학습이 가능하도록 하였다. 데이터분석에서 소요되는 교육시간을 고려할 때 중영역 및 소영역에서 다루어야 할 필수요소와 이들을 학습하기에 효과적인 학습 진행 순서에 대한 전문가들의 제안을 바탕으로 주차별 할당된 교육시간과 효과적인 순서 및 구성을 반영하였다. 특히 전문가 의견 중 인문사회 계열의 경우 텍스트 데이터를 다룰 경우가 많은 만큼 위드클라우드 활용 등 텍스트 데이터 관련한 실습이 꼭 필요하며, 공공데이터를 가져와서 데이터 요약까지 실습하도록 구성하도록 제안함에 따라 적용하였다. 그리고 전처리, 시각화, 텍스트 마이닝을 위한 패키지들에 대한 활용도 중요시하여 그 부분에 대해서 수정 반영하였다. 변경된 내용을 토대로 최종적으로 내용 요소 및 영역 간 계층적 구조와 적합성에 대해서 검토하여 Table 4에 12차시에 반영하였다. 이 외 AI와 데이터 분석 간 연계를 통해 문제 해결하는 예시와 관련해서는 자유 서술식으로 구성된 의견 중 빈도수가 높은 사례 상위 5개를 추출하였고, 그 중 공공 데이터분석 실습으로 활용가능한 예시는 학생이 직접 실습하는 사례로 구성(12차시), 머신러닝 요소 및 전문개발 지식이 요구되는 예시의 경우에는 13차시 머신러닝 활용

Table 3. R package required for humanities curriculum & 1st and 2nd Analysis Results

R package		1st			2nd		
		M	Degree of convergence	CVR	M	Degree of convergence	CVR
1. road	XLConnect, readxl	4.30	0.50	0.80	4.21	0.50	0.58
2. Processing	dplyr	4.45	0.50	0.80	4.37	0.50	0.79
	reshape2	4.45	0.50	0.80	4.21	0.50	0.58
	stringr	4.45	0.50	0.90	4.26	0.50	0.79
3. Visualization	lubridate	4.10	0.50	0.60	4.32	0.50	0.79
	Ggplot2	4.45	0.50	0.80	4.37	0.50	0.79
	wordcloud	4.05	0.50	0.60	4.32	0.50	0.58
	googleVis	3.85	0.88	0.40	4.21	1.00	0.26
4. modelling	lme4	3.65	1.00	0.00	-	-	-
	nlme	3.60	0.88	0.00	-	-	-
	randomForest	3.90	1.00	0.20	-	-	-
	vcd	3.60	0.88	0.00	-	-	-
	glmnet	3.45	0.50	-0.10	-	-	-
	survival	3.20	0.50	-0.40	-	-	-
	caret	3.65	0.88	0.00	-	-	-
5. report	shiny	3.35	0.50	-0.10	-	-	-
6. space	maps	3.10	0.88	-0.40	-	-	-
	ggmap	3.10	0.38	-0.50	-	-	-
7. Etc	data.table	4.00	1.00	0.40	4.37	0.50	0.68
	XML	3.50	0.50	0.10	-	-	-
	jsonlite	3.45	0.88	0.00	-	-	-
	httr	3.50	0.50	-0.10	-	-	-

Table 4. The Curriculum for the Humanities

Area / content element			
Week	Middle area		Small area
1 ~ 2	Understanding of AI (1)		What is AI? 1. Concepts of AI, Machine Learning, Deep Learning 2. History of AI 3. Examples of AI Application
3 ~ 5	R basics	R data analysis environment and data analysis basics	1. What is R 2. R installation and startup 3. Install and start RStudio 4. Dealing with RStudio 5. Data analysis basics
		Understanding the data structure	1. Understanding the relationships between data structures 2. vector 3. Lists and factors 4. matrix 5. Arrangement 6. DataFrame
		Data type and data file processing	1. Datatype 2. Reading data file 3. Write data file
6	Data analysis using R (2)	R Programming basics	R Programming basics 1. Various operators 2. Conditional 3. Loop 4. apply() series function 5. User-defined function
7	Data visualization	Data visualization	Data visualization 1. Data visualization techniques 2. Basic R graph 3. Graph using the ggplot2 package 4. Organize data visualization methods
8 ~ 9	Data preprocessing	Data preprocessing	Data preprocessing 1. Data verification 2. Change data format 3. Missing value 4. Outlier 5. Data sorting 6. Data separation and selection 7. Data sampling and combination 8. Data aggregation and merging
10	Wordcloud	Text mining	Text mining 1. Public Bigdata 2. Preparing for text mining 3. Morphological analysis 4. Find out the most used words 5. Creating a Wordcloud
11	AI understanding with data (3)	Data analysis using public data 1	Data analysis using public data 1. Preparation of public data for analysis 2. Data exploration 3. Data analysis 4. Data representation using Google Maps
12		Data analysis using public data 2	Data analysis using public data(Example) 1. Analysis of bulletin boards for civic participation and complaints 2. Information analysis on news big data 3. Statistical analysis of admission quota by department of university
13		Machine learning	Examples of machine learning 1. Intensive analysis of news big data information (noun extraction) 2. News topic modeling
14- 15	Project		Project based problem solving 1. Discovering insights through data analysis 2. Suggesting ideas for using machine learning

사례를 소개하는 방식으로 구성하였다. 13차시의 경우 인공지능 전문가에게 개발을 의뢰하고 재구성하여 학생들이 데이터 분석 실습내용과 머신러닝에 대한 전반적인 이해를 돕는 데 활용함으로써 문제해결을 위한 SW AI 활용역량을 함양할 수 있도록 구성하였다. 14-15차시에는 프로젝트 기반 학습으로 전공 관련 해결하고자 하는 문제를 설정하고, 이와 관련된 공공데이터를 분석하여 현상 파악 및 시사점을 도출하고 나아가 머신러닝을 활용하여 해결 아이디어를 구체화하는 내용으로 구성되었다.

5. 결론

AI 교육은 ICT 기반의 융복합 기술에 대한 요구, 산업 구조의 혁신적 변화, 플랫폼 비즈니스 등 혁신적인 패러다임 변화에 따른 유연성과 창의적 문제해결력에 중점을 두도록 역량 중심교육을 제공해야 한다. 또한, AI를 활용하여 급변하는 시대적 흐름을 이해하고 미래 시대의 직무 변화에 대비하여 IT 비전공자로서 인공지능을 어떻게 활용하여 일상생활과 산업 분야에서 직면하는 문제를 해결해나갈 수 있을지에 대한 안목과 실제적인 기술이 함양될 수 있는 보편적 교육과정이 필요하다. 현재 AI 교육의 필요성이 비전공자들에게 확대되었지만, 실제 보편적 AI교육을 위한 커리큘럼 개발연구는 부족하고, 특히 다양한 교육대상과 교육목표에 대한 연구가 요구되는 시점이다. 본 연구에서는 비전공자 인문계열 학생들을 위한 4차 산업혁명 시대 인공지능의 변화와 전망, 필요한 역량을 확인하고 이에 필요한 창의적 문제해결, 협력역량, 비판적 사고력, AI 리터러시 능력 등을 함양하는 목표에 부합할 수 있도록 11개의 내용 영역으로 인공지능 기초 교육을 나누고 내용 영역, 내용 요소, 관련된 패키지를 추출 및 설계하였다. 3차에 걸친 전문가 설문문을 통해 인문계열 학생들이 AI 리터러시 능력을 함양하기 위해 교육과정의 데이터 분석 기초 항목 및 내용 구성, 이들을 학습하기에 효과적인 학습 진행 순서에 대한 설계 방향의 적절성을 검증하였다.

본 연구에서 제안한 비전공자 인문계열을 위한 AI 기초교육 과정은 대학의 AI 교육의 방향 정립에 도움을 줄 것이라 기대한다. 특히 SW 실습 기반의 교육목표를 두는 기관의 경우 본 연구에서 도출된 데이터 분석 및 AI 활용 요소를 적용해 볼 만하다. 한편, 본 연구에서는 한 학기 커리큘럼 내 데이터 분석내용과 AI에 대한 내용이 포괄적으로 다루어지다보니 운영시간 측면에서 축박할 수 있

다는 한계점을 지닌다. 이는 선수과목과의 연계 및 플립러닝 방식의 교육 운영을 제안한다. 또한, 본 연구의 결과는 데이터 분석내용이 차지하는 차시가 많다보니 AI와 데이터의 연계성을 높치고 교육을 진행하게 되지 않도록 주의가 필요하다. 향후 연구에서는 도출된 커리큘럼을 실제 수업상황에 적용해보고 학생 및 교수자의 피드백을 토대로 AI 리터러시 요소가 균형을 있게 커리큘럼 내에서 다루어질 수 있도록 커리큘럼의 개선 및 교수전략 마련이 요구된다.

REFERENCES

- [1] Y. S. Kim, (2019). Global Trend of AI Talent Development Policy in Major Countries. *MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY*, 62(8), 29-36
- [2] R. Graham. (2018). *The global state of the art in engineering education*. Massachusetts Institute of Technology(MIT) Report, Massachusetts, USA
- [3] The Ministry of Science and ICT (MSIT). (2019). *the artificial intelligence ('AI') national strategy*. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=2405727>
- [4] H. K. Jho. (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), 53-89.
- [5] E.K Lee. (2020). A Comparative Analysis of Contents Related to Artificial Intelligence in National and International K-12. *The Journal of Association Of Computer Education*, 23(1), 37-44. DOI : 10.32431/kace.2020.23.1.003
- [6] M.. Y. Ryu & S. K. Han, (2019). AI Education Programs for Deep-Learning Concepts. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(6), 583-590. DOI : 10.14352/jkaie.2019.23.6.583
- [7] H. S. Woo, H. J. Lee, J. M. Kim, & W. K. Lee (2020). Analysis of Artificial Intelligence Curriculum of SW Universities. *The Journal of Association Of Computer Education* 23(2), 13-20. DOI : 10.32431/kace.2020.23.2.002
- [8] Long, D & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-16).
- [9] D. G. Kim, J. J. Kim, H. J. Kim, Y. S. Choi & J. H. Choi, (2017). *Future Job Prospects of the 4th Industrial Revolution, Korea Employment Information Service Report*.
- [10] J. Y. Hong & Y. S. Kim. (2020). Development of AI

- Data Science Education Program to Foster Data Literacy of Elementary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(6), 633-641. DOI : 10.14352/jkaie.2020.24.6.633.
- [11] Richardson, I., & Delaney, Y. (2009, February). Problem based learning in the software engineering classroom. In *2009 22nd Conference on Software Engineering Education and Training* (pp. 174-181). IEEE.
- [12] H. I. Ryu & J. W. Cho. (2021). Development of Artificial Intelligence Education System for K-12 Based on 4P. *Journal of Digital Convergence*, 19(1), 141-149. DOI : 10.14400/JDC.2021.19.1.141
- [13] Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280. DOI : 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
- [14] J. S. Sung, S. H. Kim, & H. C. Kim (2015). Analysis of Art and Humanity Major Learners' Features in Programming Class. *The Journal of Association Of Computer Education*, 18(3), 25-35. DOI : 10.32431/KACE.2015.18.3.003
- [15] Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575. DOI : 10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x

백 수 진(Su-Jin Baek)

[경력]



- 2012년 8월 : 경희대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 SW 중심대학사업단 조교수
- 관심분야 : SW공학, SW·AI기초교육, SW융합기초교육
- E-Mail : croso@dankook.ac.kr

신 윤 희(Yoon-Hee Shin)

[경력]



- 2018년 8월 : 한양대학교 일반대학원 교육공학과 (교육학박사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 자유교양대학 조교수
- 관심분야 : 교수설계, 컴퓨터 기반 협력학습(CSCL), SW·AI기초교육
- E-Mail : yoonhee.shin@dankook.ac.kr