

Analysis of <AI> Textbooks in Guangzhou, China

중국 광저우 지방의 <인공지능> 교과서 분석

Xie Ling¹, Xu Xi², Changun Park³

사령¹, 서희², 박창언³

¹ Student, Education, Pusan National University, Korea, ll0096@outlook.com

² Student, Education, Pusan National University, Korea, xx910825@hotmail.com

³ Professor, Education, Pusan National University, Korea, changunpark@hanmail.net

Corresponding author: Xie Ling

Abstract: Our lives are changing rapidly as we live in the Fourth Industrial Revolution. In order to foster talented people who can actively respond to social changes, countries around the world are developing curricula with the core competencies required by future society. Among them, the artificial intelligence curriculum to develop learners' artificial intelligence knowledge is already being developed in many countries, and many textbooks have been released. AI textbook is the key carrier of AI education, and its quality is directly related to the effect of teaching activities. However, the research on its development, application and management has not been given due attention, which leads to the uneven level of textbook development. As a search for the development of artificial intelligence textbooks, this study looked at policies and textbooks related to artificial intelligence education in China and analyzed 'artificial intelligence' textbooks in Guangzhou, China. To this end, it was analyzed in four aspects: subject goal, textbook structure, textbook content, and subject activity. The results show that the "AI" textbook in Guangzhou, China has the following characteristics: 1) Learning goals were set to improve the core AI capabilities of elementary and secondary students; 2) Emphasize the systematic structure of the whole curriculum in primary and secondary schools; 3) Learning contents were organized in the context of artificial intelligence technology paths; 4) Various educational activities were designed.

Keywords: Chinese AI Education, AI Textbooks, Local Textbooks, Textbook Analysis

요약: 4차 산업혁명을 살아가면서 우리의 삶은 빠르게 변화하고 있다. 사회적 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 인재를 양성하기 위해 세계 각국은 미래 사회가 요구하는 핵심역량을 갖춘 교육과정을 개발하고 있다. 그중에서도 학습자의 인공지능 소양을 키우기 위한 인공지능 교육과정은 이미 여러 나라에서 개발되고 있고 많은 교과서도 나왔다. 인공지능 교과서는 인공지능 교육의 핵심 매개체이며 그 품질은 교육 활동의 효과와 직접적인 관련이 있다. 그러나 개발·응용·관리에 관한 연구가 제대로 이뤄지지 않아 교과서 개발 수준이 들쭉날쭉하였다. 본 연구는 인공지능 교과서 개발을 위한 탐색으로 중국의 인공지능 교육 관련 정책과 교과서를 살펴보고 중국 광저우 지방의 '인공지능' 교과서를 분석하고자 하였다. 이를 위해 교과 목표, 교과서 구조, 교과서 내용 및 교과 활동 4가지 측면에서 분석하였다. 분석한 결과는 중국 광저우 지방의 '인공지능' 교과서가 : 1) 초중등 학생의 인공지능 핵심역량 향상을 위한 학습 목표 설정; 2) 초중등 전 과정의 연계성을

Received: March 10, 2023; 1st Review Result: April 25, 2023; 2nd Review Result: May 22, 2023

Accepted: June 30, 2023

강조하는 체계적 구조; 3) 인공지능 기술 경로를 맥락으로 학습 내용을 구성; 4) 다양한 교육활동을 설계한 특징이 있다.

핵심어: 중국 인공지능 교육, 인공지능 교과서, 지방 교과서, 교과서 분석

1. 서론

2023년부터 ChatGPT는 뜨거운 이슈 중 하나가 되었으며 ChatGPT로 대표되는 인공지능 기술 그리고 사물인터넷, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 신기술의 급속한 발전으로 인류 사회는 스마트 시대에 진입하였다. 이와 함께 미래 사회에서도 인재 육성에 대한 새로운 요구가 제기되었으며, 인공지능에 대한 사회 전체의 전반적인 인식과 응용 수준을 향상하는 것이 시대의 새로운 과제가 되었다. 중국 최초로 인공지능 교육과정을 K-12단계에 포함했으며, 2017년 국무원은 '차세대 인공지능 발전계획(新一代人工智能发展规划)[1]'을 발표하여 초중등 학교에서 인공지능 관련 교육과정을 설치하고 프로그래밍 교육을 점진적으로 보급하여 차세대 인공지능 인재를 양성한다고 밝혔다. 2018년 중국 교육부가 공포한 '일반 고등학교 정보 기술 교육과정 표준(2017)'에서 '인공지능 초보' 모듈이 고교 과정에 포함됐다. 이어 교육부는 '교육 정보화 2.0 액션플랜', '고교 인공지능 혁신 액션플랜', '2019년 교육정보화 및 사이버보안 사업요점'을 잇달아 내놓으며 초중등 학교에서 인공지능 교육을 확산하고 인공지능 관련 교과과정을 증설할 필요성을 더욱 강조하였다. 이는 중국의 인공지능 교육 시스템을 개선하고, 인공지능 교육의 정착 방안을 모색하며, 인공지능 관련 소재를 개발하는 데 큰 역할을 하였다.

중국은 인공지능 교육에 대한 완벽하고 통일된 교육 요강 및 교육과정 시스템이 없음에도 불구하고 2018년 이후 중국에서 청소년을 대상으로 한 인공지능 서적이 많이 등장하고 있다. 이에 출판된 인공지능 교과서의 종류는 매우 많다. 내용으로는 과학 보급서, 교과용 책, 실험용 책 등 다양한 범주로 나눌 수 있으며 형식적으로는 단행본 교과서와 시리즈 교과서의 두 가지 유형으로 나눌 수 있다[2]. 중국의 인공지능 교과서는 비록 양적으로는 이미 초·중·고교 여러 학년을 포괄하는 규모를 갖추었지만, 질적으로는 내용이 완전하지 않고 깊이가 부족하며, 이론 지식을 중시하지만, 실천 활동은 제한되고, 도덕 윤리의 지도가 부족한 문제가 여전히 존재한다[3].

교과서는 교육 활동의 중요한 근거이자 학생 학습의 주요 자원이기 때문에 초중등 인공지능 교육에 관한 연구에서도 관련 교과서에 관한 연구는 무시할 수 없다. 그러나 현재 초중등 인공지능 교육 분야에서는 선행 연구가 있다 하더라도 교육과정, 모델, 전략과 같은 특정 측면에 중점을 두고 있다[4]. 교과서 분석에 관한 연구는 적절한 관심을 받지 못했는데, 구체적으로 관련 논문의 수가 많지 않고, 연구 내용은 대부분 인공지능의 한계성이나 단계 성에 초점을 맞추고 있다. 이를 바탕으로 본 연구는 광저우시 교육연구원에서 조직·편찬한 지방 교과서 '인공지능(3~8학년)'을 대상으로 교과 목표, 교과서 구조, 교과서 내용 및 교과 활동 4가지 측면에서 내용을 분석하여, 향후 초중등 학교 인공지능 교과서의 전면화, 체계화, 다원화 발전에 참고할 수 있도록 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 인공지능 기술

1956년 '인공지능'이라는 용어는 McCarthy가 Dartmouth 학회에서 처음 공식적으로 제안했으며 그 개념도 학자에 따라 다양하다. 미국 스탠퍼드대 유명한 인공지능연구센터의 Nilson(Nilson) 교수는 인공지능을 '인공지능은 지식에 관한 학과-지식을 어떻게 나타내며 어떻게 지식을 얻고 사용하는 학과'라고 정의했고, 또 다른 유명한 미국 대학 MIT의 Winston(Winston) 교수는 "인공지능은 과거 사람만이 할 수 있었던 지능적인 작업을 컴퓨터가 할 수 있게 하는 방법을 연구하는 것"이라고 말하였다[5]. 아직 인공지능에 대한 학자들의 정의가 통일되지는 않았지만, 인류사회 발전에 이바지한 그의 힘은 무시할 수 없다. 인공지능은 1970년대 이후 공간기술, 에너지기술과 함께 세계 3대 첨단기술 중 하나로 꼽히며 다양한 분야에서 인간사회를 개선하고 있다. 예를 들어 자율주행, 스마트 홈, 모바일 결제, 콘텐츠 추천, 날씨 예측, 그리고 Siri와 같은 가상 개인 비서는 우리 일상의 인공지능 기술 구현이다. 스마트 시대로 접어들면서 인공지능은 이전에 인간에 의해 이루어졌던 많은 저 기술 작업을 자동화하는 것만이 아니다. 더구나 건강관리 등 분야에서 창조적 혁명이 일어나고 있다. 더욱 정확하고 효율적인 의료 및 건강관리 솔루션을 개발하고 개인화된 치료 계획 및 질병 진단을 제공하며 의료 연구 및 약물 발견을 지원한다. 이처럼 인공지능은 인류사회에 큰 편의를 가져다주면서 '인공지능 시대의 요구에 맞는 논리 추론 능력, 분석 종합 능력, 프로그래밍 능력을 갖춘 통합형 인재를 어떻게 양성할 것인가'라는 새로운 질문을 교육계에 던지고 있다.

2.2 중국 초중등 인공지능 교육

2003년 4월 중국 교육부는 '일반고 정보기술 수업 표준(실험판)'을 발표해 정보기술 과정 선택 부분에 '인공지능 초보'를 처음 도입하였다. 중국은 초중등 학교 인공지능 교육의 첫걸음을 내디뎠다. 하지만 안타깝게도 이후 10여 년간 전면 보급하지 않았다. 그리고 2017년 7월 중국 국무원이 '차세대 인공지능 발전계획'을 발표하고 처음으로 국가 차원에서 인공지능 분야에 배치하였다. '계획'은 인공지능 교육 시스템을 개선하고, 전 국민 스마트 교육 프로그램을 시행하며, 초중등 학교에서 인공지능 관련 교육과정을 설치해 차세대 인공지능 인재 양성을 통해 중국이 인공지능 분야의 세계 리더가 되도록 돕겠다는 목표를 명시하고 있다. 이후 중국 교육부는 학습자의 프로그래밍 소양과 컴퓨팅 적·정보적·인공지능적인 사고방식을 키우고 새로운 시대의 변화에 적응할 수 있도록 초중등 인공지능 교육의 발전을 위한 다양한 정책을 내놓았다. 살펴보면 다음 [표 1]과 같다. 중국은 인공지능 기술에서 뒤늦게 출발했지만, 초중등 학교 인공지능 교육에 큰 관심을 기울이고 있는 것으로 보인다.

[표 1] 중국 교육부가 공포한 초중등 인공지능 교육 관련 정책

[Table 1] China's Ministry of Education's Policy on AI Education in Elementary and Secondary Schools

시간	정책	관련 내용
2018.1	일반고 교과과정 방안과 국어 등 교과과정 기준에 관한 사항	고등학교 정보 기술 커리큘럼 구조에 대해 새로운 설계와 조정을 하였으며, 내용은 주로 데이터 알고리즘과 인공지능에 치우쳐 있다.
2018.4	고등학교 인공지능 혁신 행동계획	초·중·고교 단계서 인공지능 보급 교육 도입 명시하였다.
2018.4	교육 정보화 2.0 행동계획	정보 기술을 초·고교 학업 수준 시험에 통합하고 시대 발전에 필요한 인공지능 및 프로그래밍 커리큘럼 내용을 풍부하게 할 것을 제안하였다.
2019.3	2019년 교육 정보화 및 사이버보안 사업요점	초·중·고등학생 정보 이해력 평가를 시작하고 초·중·고 등 단계에서 인공지능 관련 커리큘럼 설치를 촉진하며 프로그래밍 교육을 점진적으로 추진할 것을 제안하였다.
2019.11	교육부의 초·중등학교 실험 수업 강화 및 개선에 관한 의견	실험 교육과 인공지능 교육의 유기적 통합을 강화하는 데 중점을 두고 여건이 허락하는 지역에서는 지역 커리큘럼과 학교 기반 커리큘럼을 개발할 수 있다.
2022.4	의무교육과정 방안과 커리큘럼 기준(2022년 판)	정보기술 과정은 '데이터, 알고리즘, 네트워크, 정보처리, 정보보안, 인공지능'을 골자로 한다.

2.3 중국 초중등 학교 인공지능 교과서

교육 활동은 인공지능 교육을 구현하는 중요한 방법이며 교과서의 편찬도 인공지능 교육을 촉진하는 중요한 부분이다. 국가 정책의 영향으로 중국은 2018년 이후 국가 기관, 학교, 심지어 개인이 편찬한 초중등 학교의 각 단계를 아우르는 인공지능 교과서를 잇달아 출시하였다.

살펴보면 다음과 같다. 과학기술 보급 교과서는 주로 초등학생을 대상으로 인공지능의 개요 및 발전사, 인공지능 제품 등 인공지능의 기초지식을 소개하고 있으며, 단행본 위주로 현재까지 시리즈가 출간된 적은 한 권에 불과하다. 수업용 교과서는 다 학년을 위한 일련의 교과서가 주도하고 기초지식부터 시작하여 인공지능의 핵심기술과 첨단 응용 분야를 제시하며 단행본이 적고 내용이 상대적으로 깊이지 않다. 실험용 교과서는 초중등 학교를 아우르는 시리즈 교과서도 있고, 단일 학 단의 단행본도 있다. 내용은 이론과 실천을 결합하여 인공지능을 통해 시나리오 사례를 적용하여 학생들의 실습 능력을 양성할 것이다. 전체적으로 보면 중국의 초중등 인공지능 교과서는 이미 일정한 내용 기반과 양적 규모를 갖추고 있지만, 교과 목표와 집필 아이디어의 차이로 인해 일부 교과서의 체계성과 전면성이 다소 부족한 실정이다[6].

[표 2] 중국 인공지능 교과서

[Table 2] AI Textbook for Chinese

	교재 명	대상	저자	출판사	연도
보급형	인공 지능 대모험	초	高彥傑, 於子葉	人民郵電出版社	2018
	어린 천재가 인공 지능을 배웁니다.	초	朱慧, 劉鵬	清華大學出版社	2019
	초등학생이 인공지능을 배웁니다.	초	範瑞峰	人民郵電出版社	2019
	인공 지능 입문	초	範瑞峰, 顧小清	機械工業出版社	2019

	인공지능(초등학교 저단)				
	인공지능(초등학교 중단)	초	王萬良	浙江教育出版社	2021
	초인공지능(초등학교 고단)				
수업용	AI-신기한 동물	초	熊友軍, 王吉慶, 黃勁松	華東師範大學出版社	2018
	AI-지혜 생활				
	AI-변신공장				
	AI-반려동물“소 E”	중			
	AI-슈퍼 엔지니어				
	AI-파이썬				
	인공지능(중학교관)	중	蔡耘, 郭紹青	北京師範大學出版社	2019
	인공지능 입문 제*권(총 4권)	중	陳玉琨	商務印書館	2019
	인공지능 계몽	초	楊曉哲	華東師範大學出版社	2020
	인공지능 응용	중			
	인공지능 설계	고			
	인공지능(3-8학년, 총 12권)	초·중	廣州市教育研究院	廣州出版社, 人民出版社	2020
실험용	인공지능실과교과서(1~6학년, 총 12권)	초	譚祖軍	河南人民出版社	2018
	인공지능실과교과서(7~9학년, 총 6권)	중			
	인공지능실과교과서(10~12학년, 총 6권)	고			
	인공지능 베이스(고등학교관)	고	湯曉鷗, 陳玉琨	華東師範大學出版社	2018
	인공지능 (초등학교관)	초	任友群	上海教育出版社	2019

3. 교과서 분석

3.1 교과서 개요

<인공지능>은 광저우시 교육연구원이 지역 발전 현황과 지역 발전을 위한 인재 양성의 요구를 결합하여 작성한 지방 교과서로, 2022년 가을 학기에 광저우시 초중등학교의 정규 교육활동에 성공적으로 적용되었다. 2022년 9월부터 광저우시는 초중등학교 인공지능 과정을 전면적으로 보급하고 있으며, 도시학교든 농촌학교든 최소 2주마다 인공지능 과정을 운영함과 동시에, 교육과정에서 교과서의 사용에 대한 좋은 반응을 얻고 있다[7]. 이 교과서는 초등학교 3학년부터 중학교 2학년까지 총 6개 학년을 담고 있으며, 학문적 지식과 실천의 결합을 통해 학습자를 인공지능의 세계로 이끈다. 학습자는 '작은 엔지니어'의 시각으로 인공지능의 통식지식을 학습하여 인공지능 의식을 제고하고, 교과서에서 설계한 각종 탐구 실험을 통해 학습자의 창의적인 사고를 함양한다. 또한 광저우시의 경제, 기술 발전의 이점을 활용하여 광저우시 인공지능 교육 플랫폼을 구축하여 학습자의 응용 실천 능력을 향상하며, 반복적인 사고 과정에서 스마트 사회에 대한 책임감을 함양하도록 유도하였다. 이 교과서는 미국의 실용주의 교육자 듀이의

경험 교육론을 실천하고 있으며, 교육과정 조직은 학습자의 경험을 중심으로 학습자를 주체적으로 배치하며, 학습자는 풍부한 실천 과정에서 현실 지식을 효과적으로 능력으로 전환해야 한다.

3.2 교과서의 교육목표 분석

교육목표는 교육과정 설계의 논리적 출발점으로 교수 및 인재 양성의 결과 직결된다[8]. 중국에서 초·중·고등학교의 인공지능 과정은 아직 초기 개발 단계에 있으며 아직 국가 통합 교육과정 표준이 공포되지 않았다. 그러나 미국의 교육심리학자 블룸[Benjamin S. Bloom]과 다른 학자들의 교육목표 분류이론에 따르면 중국의 교육실태와 결합해 교육부는 2001년 발표한 기초 교육과정 개혁 요강에서 교과과정이 지식전수에 지나치게 치중하는 경향을 바꿔 지식과 기능, 과정과 방법, 정서적 태도와 가치관을 3차원 목표로 제시하였다[9]. 이 세 가지 측면에서 광저우 지방의 <인공지능> 교과서의 교육목표를 분석한다.

3.2.1 지식과 기능

본 교과서는 초·중·고등학생이 인공지능 분야의 기초적이고 실용적인 지식을 습득할 수 있도록 일상생활의 다양한 상황에서 인공지능 기술의 적용을 재현하여 학습자의 정보 활용 능력, 혁신 정신 및 실천 능력을 향상하기 위한 견고한 이론 지식 기반을 구축하는 것을 목적으로 하였다. 인간사회가 스마트 시대로 접어들면서 사회발전이 더 잘 적응하기 위해서는 사회구성원으로서 인공지능이 현대사회에 미치는 영향을 이해해야 한다. 사회의 모든 측면에 영향을 미칠 수 있는 전복한 기술로서 인공지능은 미래의 생산, 생활, 학습에 지속적인 변화를 가져올 것이기 때문에 초·중·고등학생도 인공지능 관련 첨단지식에 관심을 가질 필요가 있다. 그러나 본 교과서의 핵심 목표는 단순히 학습자에게 인공지능 지식을 습득시키는 것이 아니라 일상생활에서 흔히 볼 수 있는 인공지능 제품의 작동원리를 학습함으로써 스마트 시대에 필요한 생활력을 파악하여 여유롭게 생활에 임하고, 프로그래밍 및 지능형 로봇 개발에 대한 학습을 통해 인공지능 기술을 합리적으로 활용하여 행복한 미래 생활을 만들고자 한다.

3.2.2 과정과 방법

전통적인 과거 시험과 현대 대학 입학시험의 영향으로 중국 교육은 '주입 교육'의 매우 분명한 특성이 있으며 학생들은 학습 과정에서 주체성이 부족하여 학습자의 지적, 혁신 정신 및 독립적인 학습 능력의 발전을 심각하게 방해하였다. 이 교과서는 학습자가 직접 수행하거나 그룹과 협력하여 완성해야 하는 실험 및 탐구 활동을 많이 설정하였다. 학습자 중심으로 자기 경험을 통해 지식과 기술을 습득하는 것을 강조하였다.

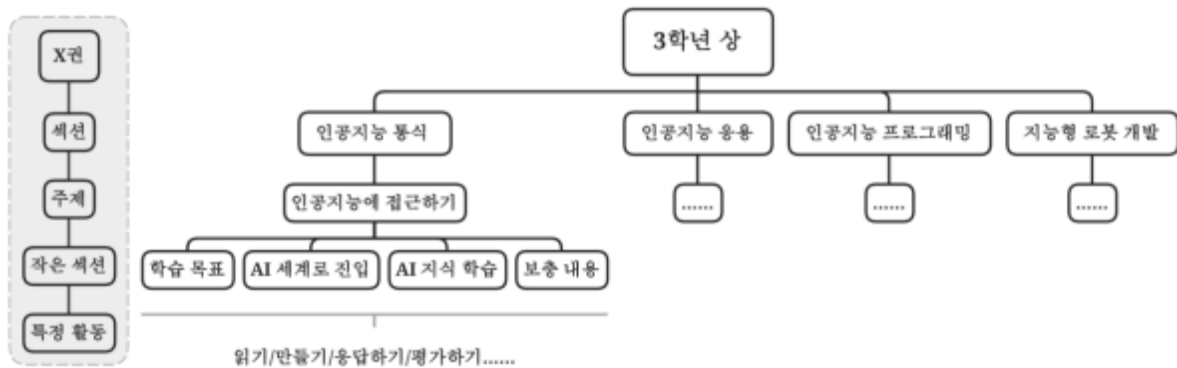
3.2.3 태도와 가치관

중국 광저우 지방의 <인공지능> 교과서는 실용성이 강한 교육 내용, 다양한 교육 방법 및 다양한 교육 활동을 통해 학습자가 느끼고 경험하고 행동하는 과정에서 인공지능의 사회적 책임감을 함양하고 인공지능 기술을 사용하여 더 나은 세상을 만드는 감정을 자극하는 것을 목표로 하였다.

3.3 구조 및 내용 분석

3.3.1 교과서 구성

본 교과서는 3학년부터 8학년까지 총 12권으로 구성되어 있으며, 각 권에는 인공지능 통식, 인공지능 응용, 인공지능 프로그래밍, 지능형 로봇 개발의 4가지 주요 섹션이 있으며 아래 6가지 주제가 있다. 각 주제에는 학습 목표, AI 세계로의 진입, AI 지식 학습, 보충 내용의 4가지 작은 섹션과 7-14개의 특정 활동이 있다. 3학년 상권의 경우 교과서 한 권의 구성은 다음[그림 1]과 같다.



[그림 1] 중국 광저우 지방의 <인공지능> 교과서 구조

[Fig. 1] Structure of <AI> Textbook in Guangzhou, China

1) 수평적 분석

본 교과서를 통해 학습자가 얻을 수 있는 가장 직관적인 성과는 독자적으로 지능형 로봇을 개발하는 것이며, 본 교과서는 지능형 로봇 개발의 프로세스로 구축한다. 인공지능 통식 섹션에서 인공지능 지식을 습득하여 관련 상식을 쌓고, 인공지능 응용 섹션에서 인공지능 제품을 체험하고 기본 작동원리를 분석한다. 인공지능 프로그래밍 섹션에서는 스스로 프로그램을 작성하고, 지능형 로봇 개발 섹션에서 특정 기능 로봇에 대한 하드웨어 조립, 소프트웨어 설계를 완료하여 개조·최적화·완비한다.

2) 종단적 분석

본 교과서의 모든 주제는 다음[표 3]과 같다. 세로 관찰을 통해 본 교과서의 내용 난이도와 범위가 나선형으로 증가하여 초중등 학생의 인지적 특성에 부합함을 알 수 있다.

3.3.2 교과서 내용

인공지능은 컴퓨터 과학을 기반으로 컴퓨터 심리학 철학 등 다양한 학문 분야가 교차 융합된 학문이다. 이는 초중등 학교 인공지능 교과서도 통합적인 특징을 갖게 한다. 광저우 지방의 <인공지능> 교과서 12권의 72가지 주제는 [표 3]과 같다. 본 교과서는 전반적으로 인공지능 발전사, 인공지능 기술 기본 원리, 프로그래밍, 제품 개발의 네 가지 측면을 담고 있다. 학년별로 학습 내용을 분석한 결과는 다음과 같다. 3~4학년

학습자는 음성인식·안면인식·음성합성·기계번역 등 기초적인 인공지능 기술을 습득하고, 5~7학년은 사물인터넷·자동화 기술·클라우드 컴퓨팅·빅데이터와 인공지능 기술의 결합과 응용을 소개하며, 8학년은 앞서 배운 내용을 종합적으로 설명하면서 인공지능의 장점과 한계를 분석하고 AI 발전 전망을 파악해 AI 기술 때문에 어떤 부정적인 사회적 영향과 윤리적 문제를 일으킬지 고민하게 된다.

[표 3] 중국 광저우 지방의 <인공지능> 교과서 주제

[Table 3] Topic of <AI> Textbook in Guangzhou, China

	인공지능 통식	인공지능 응용	인공지능 프로그래밍	지능형 로봇 개발
3학년 상	인공지능에 접근하기	기계가 너의 말을 알아듣게 하기 예리한 눈을 갖고 있는 로봇	저도 프로그래밍을 할 줄 알아 컴퓨터에 말을 듣게 하기	스마트 스탠드 체험
3학년 하	인공지능의 유래	컴퓨터와 시합을 하기 말하는 컴퓨터 나의 학습 친구	컴퓨터가 하여금 말하게 하다	자동 출입문 체험
4학년 상	튜링 테스트	똑똑한 검색 엔진 글을 읽을 줄 아는 컴퓨터 컴퓨터와 바둑을 두다	단어 학습 도우미	안내 로봇
4학년 하	인공지능 스토리텔링	스마트 내비게이션 너의 정서를 읽어라 꼬마 번역가	번역 앱은 제가 만들기	손동작으로 제어할 수 있는 선풍기
5학년 상	사물인터넷과 인공지능	스마트홈 스마트 도우미 스마트 농업 생산	가전 집사	교통표지를 식별할 수 있는 무인 차
5학년 하	인공지능과 자동화	인공지능과 군사 '마음에 든다'라는 메시지 스마트 산업 생산	내 스마트 방	분류 로봇
6학년 상	변화무쌍한 인공지능	신기한 자율주행 스마트 교통 증강현실	지능형 신호등	추적 로봇
6학년 하	빅데이터와 인공지능	스마트 액세서리 스마트 물류 컴퓨터 전문가 시스템	나의 전문가 시스템을 설계하기	셀프 계산기
7학년 상	인공지능의 응용	데이터 '금광'을 발굴하기 지혜로운 창작 혜안으로 사람을 알아보기	로봇 시인	스마트 스탠드
7학년 하	클라우드 컴퓨팅과 인공지능	지능형 건강관리 인공지능 화가 전자 경찰(지능형 교통 법교 위반 감시 관리시스템)	데이터 속의 식물학자	분류 로봇
8학년 상	인공지능의 장점과 한계	바둑의 명수 스마트 음악가 무인 슈퍼마켓	나의 무인 마트를 디자인하기	출석 체크용 로봇 (안면인식 출퇴근 기록기)
8학년 하	인공지능의 미래	공상과학 작품 속의 인공지능 스마트 파이낸스 인공지능과 패션	똑똑하고 둔한 새	스마트 택배함 로봇

3.4 교과서 교육활동 분석

이 교과서의 하이라이트는 풍부한 수업 활동에 지식을 녹여낸 것이다. 본 교과서 분석을 통해 교사의 질문과 학생의 사고, 답변 외에 가장 중요한 6가지 활동을 정리했다.

그룹 토론, 도구 활용 정보 검색, 인공지능 기술 체험, 비교 실험, 학습 성과 전시, 실천 활동 등이다. 다양한 활동은 학습자의 다양한 능력 배양에 도움이 된다[10]. 구체적인 분석은 다음[표 4]에 나와 있다.

[표 4] 중국 광저우 지방의 <인공지능> 교과서에 나온 학습 활동

[Table 4] Learning Activities in <AI> Textbooks in Guangzhou, China

학습 활동	능력
그룹 토론	학습자에게 자신의 의견을 발표할 기회를 주는 동시에, 다른 사람의 의견을 들어 장점을 취하고 단점을 보완하는 학습 태도를 기른다.
도구 활용 정보 검색	학습자의 정보 처리 능력을 향상한다
인공지능 기술 체험	학습자의 인공지능에 대한 흥미를 키우고, 인공지능 제품에 대한 사용 능력을 향상한다.
비교 실험	학습자가 실험을 통해 지식을 습득하고 분석 능력을 향상할 수 있도록 한다.
학습 성과 전시	자기 생각을 표현하고 자신의 디자인을 제시하는 과정에서 학습자의 발표력을 단련한다.
실천 활동	상대적으로 추상적인 개념을 실물화·구체화하여 학습자가 인공지능 지식을 더욱 직관적으로 느끼고 이해할 수 있도록 한다.

또한 광저우 지방의 <인공지능> 교과서는 모든 주제에서 학습자에게 풍부한 확장 읽기 문장을 제공하고 학생들은 독서를 통해 독학 활동을 수행함으로써 학생들의 독학 능력을 향상한다.

4. 연구 결론

저자는 광저우시의 '인공지능' 교과서에 관한 연구를 통해 다음과 같은 특징이 있다고 생각한다.

4.1 적절한 학습 목표를 설정하여, 학습자의 성장 수요 및 사회 발전 수요를 만족시킨다.

본 교과서는 인공지능에 관한 학문적 지식 습득, 프로그래밍 기술, 제품 설계 능력, 혁신 능력의 단련 및 인공지능의 사회적 책임감 함양을 중요한 교육 목표로 삼고 있다. 난이도에서 초중등 학생의 지식 체계와 이해 능력에 맞는 기초 지식을 선택한다. 학습자의 경우 인공지능에 관한 관심을 충족시키고 인공지능의 핵심역량을 개발할 수 있으며, 사회의 경우 스마트 사회 발전에 적응하는 미래 시민을 양성하고 스마트 시대의 학습 혁신을 촉진할 수 있다.

4.2 실용적 학습 내용을 선택하여 학습과 생활을 효과적으로 연결한다.

본 교과서의 지식 선택은 실용성의 원칙을 따르며, 대부분이 학습자의 일상 학습 및 생활 경험의 인공지능 응용 시나리오에서 비롯되고 있다. 개념 변별과 복잡한 이론 지식의 축적이 많지 않고 이러한 지식이 학습자가 생활 속 인공지능 응용 프로그램을 더 잘 이해하도록 도울 수 있는지에 더 많은 관심을 기울여야 한다.

4.3 지식과 실천을 결합하여 학습자의 종합적 자질 향상을 촉진한다.

본 교과서는 학생들이 경험하고 행동하는 과정에서 인공지능의 원리, 방법, 기술을

느끼고 이해하고 습득할 수 있도록 경험과 실천을 통한 지식 습득을 강조한다. 이를 바탕으로 학생들이 일상생활에서 인공지능의 응용에 대한 요구를 발견하도록 유도하고, 학생들이 새로운 문제와 새로운 해결책을 제안하도록 장려하며, 인공지능을 비판적으로 볼 수 있도록 함으로써 학생들의 문제 해결 능력, 혁신적 사고 및 비판적 사고를 배양하여 스마트 사회의 발전에 적응하도록 한다.

References

- [1] https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm, Jul 20 (2017)
- [2] Gao Lingbiao, Model and Level of textbook Analysis and Evaluation, Curriculum. Teaching materials, Teaching methods, (2001), Vol.3, pp.1-5.
DOI: <http://dx.doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcjf.2001>
- [3] Wang dongli, Zhou Deqing, Wang Yaru, Yang Xianmin, Review of Artificial Intelligence Teaching Materials for Primary and Secondary Schools - Analysis Based on 45 Published Textbooks, Modern educational technology, (2021), Vol.31, No.2, pp.19-25.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1009-8097.2021.02.003>
- [4] Guo Kexin, Liu Junqiang, An overview of the research on AI education in primary and secondary schools in China, China Information Technology Education, (2022), No2, pp.74-78.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1674-2117.2022.02.029>
- [5] Zou Lei, Zhang Xianfeng, Application and Development of the Artificial Intelligence, Information network security, (2012), No2, pp.11-13.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1671-1122.2012.02.003>
- [6] ZHOU Shao-jin, Wang Fan, The Logical Thinking of K-12 Artificial Intelligence Education: The Path of Student Wisdom Generation - Comment on the Teaching Materials of K-12 Artificial Intelligence, Modern Educational Technology, (2019), Vol.29, No.4, pp.12-18.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1009-8097.2019.04.002>
- [7] https://www.gz.gov.cn/xw/zwlw/bmdt/content/mpost_9008300.html, May 31 (2023)
- [8] Lu Xiaona, Research on design of middle school biology teaching objective, Shaanxi Normal University, Master Thesis, (2016)
- [9] Yan Hanbing, Shan Junhao, Innovator's Textbook Analysis in America Based on "Design and Discovery", China Educational Technology, (2017), Vol.5, pp.40-46.
Available from: <http://ericdata.com/tw/detail.aspx?no=293840>
- [10] Shan Yueting, Analysis of the textbook Structure of Morality and Citizenship in Macao Junior High School, Hunan Normal University, Master Thesis (2018)