

AI 시대를 위한 미래교육

백 란 호남대학교 AI융합대학 학장, 호남대학교 컴퓨터공학과 교수

1. 머리말

1.1 미래기술은 이미 예견되어 있었다

2016년 1월 다보스 포럼(주제: 4차 산업혁명의 이해)에서 세계경제포럼(WEF) 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)의장은 우리의 생활과 일하는 방식을 근본적으로 바꿀 '4차산업혁명(The 4th Industrial Revolution)'을 공식적으로 언급한 바 있다. 그 이후 이 개념이 세계적으로 주목을 받으며 각 분야에서 새로운 열풍이 일어났던 것을 기억할 것이다

세계는 신기술의 도입과 혁신의 추진 방향이 산업, 연구, 교육 현장으로 퍼지는 것을 목도하였다. 기술의 변화 깊이와 속도, 범위 등의 측면에서 전에 경험하지 못했던 4차산업혁명시대 변혁의 물결이 일어났고, 신기술의 개념과 방향도 다보스 포럼이 주목했던 혁신적인 기술들이 중심되어 전파되었다. 생활 속 깊숙이 스며들어 있는 그 혁신적인 기술들은 글로벌 빅테크들로부터 이미 우리에게 밀접하게 다가와 있다. 모바일 인터넷과 클라우드 기술, 첨단 컴퓨터와 빅데이터 기술, 특히 디지털 기술 중에서는 사물인터넷(IoT), 공유경제 및 클라우드 소싱, 로봇, 자율 주행, 인공지능(AI), 3D 프린팅 등이 4차 산업혁명의 주요 기술로 이미 제시된 바 있다. 주요 핵심기술들은 인공지능 시대의 급격한 변화를 제공함으로써 신기술의 가속화에 중추적인 역할을 하고 있다. 'IoT(Internet of Things)'는 사물인터넷 기술로 사람, 사물, 공간 등 모든 것들을 인터넷으로 연결하여 정보가 생성·수집·공유·활용되는 초연결망을 제공한다. 빅 데이터(Big Data) 기술은 빅 데이터 수집 및 구축을 통하여 다양한 분야에서 이미 활용되고 있고, 그 활용범위는 사회 전반에 걸쳐 있다. 또한 정보보호와 보안기술인 블록체인(Blockchain) 기술은 특유의 분산화와 안정성을 바탕으로 데이터를 안전하게 관리할 수 있어 개인 간 매매 및 거래, 개인정보관리, 투표관리 등 광범위한 분야에 이용될 수 있는 미래발전적 기술이다. 「유엔미래보고서 2050」에서는 '미래를 바꿀 10대 기술' 중 하나라고 평가하고 있다[5].

생성적 가치를 부여할 수 있는 3D 프린팅(3D Printing) 기술은 3D 디지털 설계도나 모델을 기반으로, 원료를 층층이 쌓는 방식의 출력을 통해 입체적인 물체를 만드는 기술로 의료, 산업현장에서 매우 중요한 기술 발전을 일으킬 것으로 기대된다. 또한 스마트 모빌리티(Smart Mobility)는 초고속 5G 통신, 사물인터넷 등 첨단 기술들이 집약적으로 적용된 기술이다. 자율주행 자동차(Self-driving Car 또는 Autonomous Vehicle) 등 자동차 기술뿐만 아니라 무인비행체 드론이나 전동 킥보드 등 소형 개인 이동 수단까지 모든 교통수단이 지능화를 위한 핵심 기술로 등장했다. 이러한 기술의 시너지 효과를 극대화 할 기술은 인공지능(Artificial Intelligence)

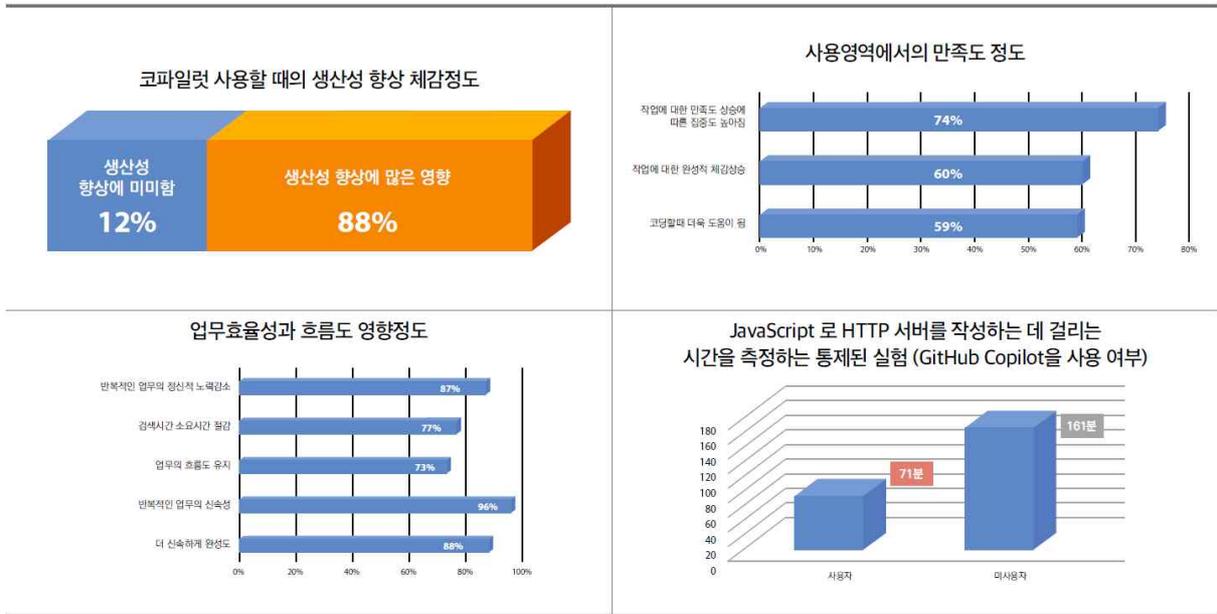
이다. 인공지능 기술의 발전이 거듭되며 최근 생성형 AI 기술의 다양한 서비스 발전과 확산 속도의 경쟁으로 인해 우리는 삶의 패러다임 변혁에 직면한 현실이다.

1.2 신기술 발전의 속도는 우리 예상보다 더 빨랐다.

최근 ChatGPT 등장으로 'ChatGPT는 열풍인가? 신드롬인가? 혁명인가?'라는 화두가 세계에서 가장 중요한 이슈로 대두됐다. ChatGPT 등장을 1990년대 '인터넷혁명'과 2000년대 중반 '스마트폰 혁명'에 맞먹는 혁명이라고들 말한다. 복잡한 질문에 사람처럼 자연스럽게 대답하는 ChatGPT에 놀라기도 하면서, 한편으로는 그답이 믿을 만한 것인지 검증하고자 하는 등 신뢰성에 대한 의구심을 품기도 한다. 그러나 검증의 결론을 내리기 전에 우리가 주목할 것은 그 기술의 발전 속도이다. AI가 사람의 말을 이해하고 이를 생성하는 능력은 2~3년 전까지 상당히 제한적이었다. 챗봇 사용 경험을 돌이켜 보면 엉뚱한 대답을 어색하게 하기 일췌였다. AI의 말하기 능력이 크게 개선된 것은 2020년 초거대 AI 모델 GPT-3가 등장하면서부터였다. 그 후 약 2년 5개월 만에 지금 수준의 ChatGPT가 '상용화'되었다. ChatGPT 역시 여러 한계(과거 데이터로만 학습, 사용자의 의도에 부합하지 못하고 정확도가 떨어지는 문제 등)가 있지만 이러한 한계가 빠르게 개선되어 적어도 복잡한 질문에 어느 정도 쓸 만한 답변을 할 수 있는 수준까지 기술이 발전한 것이다.

더 놀라운 것은 ChatGPT 이후의 발전 속도이다. ChatGPT의 많은 문제들이 출시 후 약 4개월 만에 빠르게 보완되고 있다. 우선 상용화 자체로부터 시너지 효과가 나고 있는데, 1억 명에 이르는 사용자에 대한 데이터가 확보되면서 알고리즘이 더 고도화되어 답변의 질이 개선되었고 빅테크를 비롯한 다양한 시장 참여자들이 ChatGPT의 한계를 보완하는 다양한 서비스를 내놓고 있다. 마이크로소프트는 답변의 적시성과 신뢰성을 보완하기 위해 자사 검색 서비스 Bing과 결합시켰고, 수많은 프로그래머들이 다양한 확장 프로그램을 내놓아 ChatGPT를 더 쉽고 편하고 유용하게 쓸 수 있게 만들어주고 있다. GPT 모델도 더 발전하였다. 불과 4개월 만에 발표된 GPT-4는 정확도가 더 개선되고 이미지 인식도 가능해졌다. 곧이어 발표된 ChatGPT 플러그인은 앱스토어처럼 다양한 외부 서비스와 연동해 특화된 정보를 실시간으로 바로 활용함으로써 적시성/신뢰성 문제를 크게 개선시킬 것으로 예상되며, 나아가 ChatGPT의 기능도 대폭 확장될 전망이다. 또한 빅테크의 본격적인 참여가 가져올 시너지는 상상을 초월할 전망이다. 마이크로소프트, 엔비디아 등 빅테크가 본격적으로 시장에 진출하며 생성형 AI 기술의 상용화를 가속화시킬 것으로 예상된다. 지난 2~3년간 생성형 AI 기술의 상용화는 주로 스타트업이 주도하였다. 그러나 스타트업들은 기본적으로 자본과 기술력 측면에서 제한적이고 신뢰성의 이슈가 있으며, 가장 중요한 고객 기반 확보에 시간이 걸린다. 이 때문에 마이크로소프트가 출시한 제품들은 더욱 임팩트 있게 교육 현장을 뜨겁게 달구었다. 지난 3월 마이크로소프트는 자사의 MS 365에 AI 기술을 도입한 MS 365 Copilot을 공개하였다. Copilot이 하는 기능은 메일 초안 작성, 회의 요약, 워드를 PPT로 만들기 등으로 기존의 생성형 AI 스타트업들이 하던 서비스와 유사하다. 하지만 막대한 고객 기반과 저작권 등에 대한 대응력 등 기존 AI 스타트업들의 한계를 극복할 수 있는 인프라를 갖고 있다. <표 1>은 마이크로소프트가 GitHub Copilot 사용을 통한 생산성 향상 정도와 관련, 개발자를 대상으로 실시한 설문조사 결과[7]를 기반으로 재구성한 내용이다.

<표 1> 개발자 생산성 측정 설문조사



출처 : 깃허브, 자료 재가공

MS 365의 사용자 수는 2022년 기준, 3억 명이 넘는데 이러한 고객 기반은 어떤 소규모 신생기업과도 비교하기 힘든 수준이다. 또한 생성형 AI를 기업이 사용할 때 생길 수 있는 법적 문제, 예를 들어 저작권이나 프라이버시 침해 등을 확인해 줄 수 있는 인프라를 제공할 계획이다. MS로 인해 이제 일반인들도 쉽게 생성형 AI 서비스를 사용할 수 있게 되면서 교육 현장에서도 대변혁의 시기를 맞이하고 있다. 지난 3월 개최한 GTC 2023에서 엔비디아는 반도체뿐 아니라 생성형 AI를 사용하고자 하는 고객이 필요로 하는 사실상 모든 서비스를 제공하겠다고 발표했다. 생성형 AI 개발에 최적화된 슈퍼컴퓨터를 클라우드로 서비스하고 필요하면 AI 모델도 같이 제공한다고 한다.

이렇게 생성형 AI 시장의 성장 속도는 예상을 뛰어넘고 있다. 생성형 AI가 적용될 시장은 일차적으로 사람의 일을 대신해 업무 생산성을 개선할 수 있는 분야로 보인다. 광고의 초안을 작성하거나 일러스트를 그리거나 코딩을 해주는 식으로부터 일상의 업무 생산성이 크게 개선될 것이다.

나아가 AI는 기존에 사람이 하기 어려웠던 일을 하거나 전혀 새로운 가치를 창출할 수도 있다. 과거 산업혁명이나 인터넷/모바일 혁명 등 새로운 기반 기술이 출현했을 때를 돌이켜 보면 여러 다른 발전들이 더해져서 새로운 효용이 창출되고 새로운 시장이 형성되었다. 증기기관의 등장은 큰 공장과 대량 생산, 철도와 대중교통을 탄생시켰고 인터넷/모바일 혁명은 단순히 오프라인 시장을 대체했을 뿐 아니라 SNS, 유튜브와 같은 새로운 플랫폼을 만들어내고 온라인/모바일 게임과 같은 새로운 시장을 창출하였다. AI는 추가 생산에 있어 한계 비용이 거의 없고 방대한 데이터를 활용할 수 있다. 이로 인해 모든 서비스를 극단적으로 개인에 맞춰 제공할 수도 있고 사람의 뇌를 벗어나 방대한 데이터를 활용함으로써 기존에 없던 가치를 창출할 수도 있다. 더욱이 AI 기술은 지수함수적으로 발전 중이다. 텍스트, 이미지, 비디오 등 각 영역에서의 능력도 발전하겠지만 GPT-4처럼 각 영역을 합쳐 나가는 멀티모달 모델도 점차 발전할 것이다.

변화의 흐름 속에서 새로운 기회를 포착해 내는 일은 이제 시작이며 이런 시기에 가장 중요한 것은 신기술을 주도할 수 있는 인력이다. 미래를 위한 준비된 역량을 갖춘 인재를 키우려면 교육에서부터 출발해야 한다는 것은 모두 알고 있다. 그러나 어떻게 교육을 제공해야 할지에 대한 구체적 방법과 비전, 목표 등 Action Plan은 정립되어 있지 않은 실정이다. 미래를 준비하는 교육 목표는 어떻게 설정해야 할지 어떤 교육과정을 제공해야 할지, 어떤 역량을 키워야 할지, 변화하는 기술들에 대한 맞춤형 교육은 어떻게 해야 할지에 대한 고민은 더욱 깊어가고 있다. 신기술 등장에 맞춰 시대가 요구하는 미래를 유연하게 선도할 수 있는 인재 양성을 위하여 교육 패러다임의 혁신도 필요할 때이다. 본고는 2020년부터 교육 현장에서 교육혁신과정을 추진 및 구현해온 경험을 중심으로 인공지능 시대의 미래교육 모델을 제안하고자 한다. 미래교육 모델을 구현하는 실행방안을 세 영역으로 제시한다. AI 교육과정 혁신, AI 교수법 혁신, AI 역량개발 등을 중심으로 교육 현장에서 혁신해야 할 과정을 소개한다. 미래를 열어갈 인재 양성을 위해 인공지능(AI)에 기반한 활발한 소통(AI: Active interaction)으로 역량향상(AI: Accerative Improvement)을 가속화하는 AI큐브(AI×AI×AI=AI³) 교육모델을 미래교육 방향으로 제시하고자 한다.

2. 인공지능 시대의 미래교육, AI큐브 교육모델

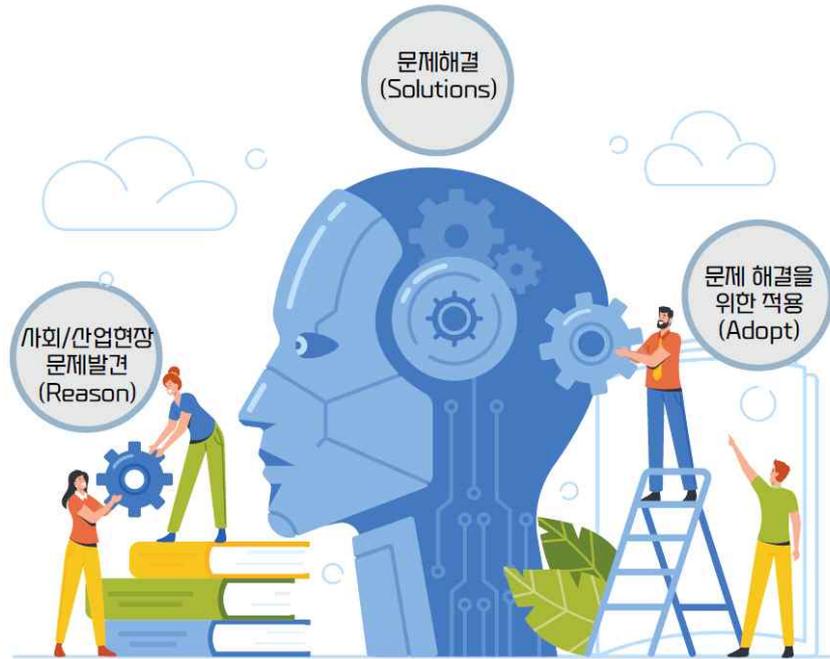
인공지능 시대 교육 현장은 미래를 준비하기 위해 무엇을 해야 할 것인가? 교육과정을 이대로 해도 좋을까? 아니면 혁신해야 할까? 급격하게 변화할 세상에 대한 교육정책과 방향성에 관한 연구와 토론이 뜨겁다. 정부, 학회에서도 변화된 교육과정의 필요성을 강조하고, 교육지원시스템 혁신 정책 등을 발표하고 있다. '미래를 위한 인재를 어떻게 양성할 것인가?', '어떻게 잘 가르칠 수 있을까?'라는 것은 교육의 목표이며 의무이다. 대외적 환경 변화에 맞는 교육과정 및 학습자 눈높이에 맞는 교수법 개발, 교육성과를 측정할 수 있는 역량 재정립 및 설정 등 다양한 노력을 하고 있다. 미래를 향한 교육현장의 혁신은 선택이 아닌 필수사항이다. 새 시대를 이끌어갈 인재는 급격한 속도로 발전해가는 신기술의 발전시켜야 할 바로 주인공이기 때문이다. 우리는 지금 '기술의 변곡점'을 맞이하고 있다. 이러한 시점에서 국가의 미래를 위해, 국가경쟁력과 경쟁우위를 확보하고 발전을 뒷받침하려면 미래교육의 비전과 방향성을 잘 정립하여 변곡점을 뛰어넘는 지혜를 모을 때이다. 2.1 ~ 2.3절에서는 실제 현장에서 구현한 결과를 토대로 미래교육 방향을 교육과정 혁신방안, 시대에 맞는 교수법의 전환, 교육대상의 역량설정 등 3가지로 제안하고자 한다. 2.4절에서는 신기술을 배울 수 있는 플랫폼 구축에 대한 방안을 이미 개발된 인공지능큐브 교육모델을 소개하고자 한다.

2.1 AI 교육과정의 혁신[4]

교육과정의 혁신은 AI교육의 개념 및 정의를 설정하고, AI교육과정 표준화 개발(교양)과 전공별 인공지능교과내용의 수준별, 단계별 과정으로 전학생들이 인공지능교육을 받을 수 있도록 교양과 전공교과목의 이수 체계(교양, 전공)를 구축-운영하는 것에 초점을 맞췄다.

인공지능교육의 정의는 3단계[그림 1]로 구분한다. 첫 단계는 문제도출 영역으로, 전공관점에서 문제를 발견하고 문제도출(R)을 할 수 있는 능력을 함양한다. 다음 단계로 도출된 문제의 해결

을 위해 SW·AI 지식으로 해결방안(A)을 찾아내도록 창의적 사고력을 발휘할 수 있는 과정을 제공한다. 마지막 단계는 문제해결(S)을 통한 의사결정, 예측, 판단을 할 수 있도록 전공적 해석 및 분석력을 높이는 것이다. 이를 인공지능교육의 RAS 교육시스템으로 제공하고 있다. 산업, 사회 현장에서 문제를 발견하고 전공지식을 적용하여 문제해결을 위한 데이터 수집, 구축 및 분석력을 함양할 수 있도록 교육과정을 구성하고 운영하였다.



[그림 1] 인공지능교육시스템_RAS

2.1.1 AI교육교양과정

교양교육과정에서는 교양필수교과목 3개를 개설하여 3학기로 이수체계를 구축하고 있다. 기초 영역인 1단계 교과목은 프로그램기초 파이썬을 학습하고 인공지능 기초자격증을 획득할 수 있도록 구성하였다. 본 과정의 핵심역량으로는 컴퓨팅사고와 논리적 사고력을 도출하였다[그림 2].



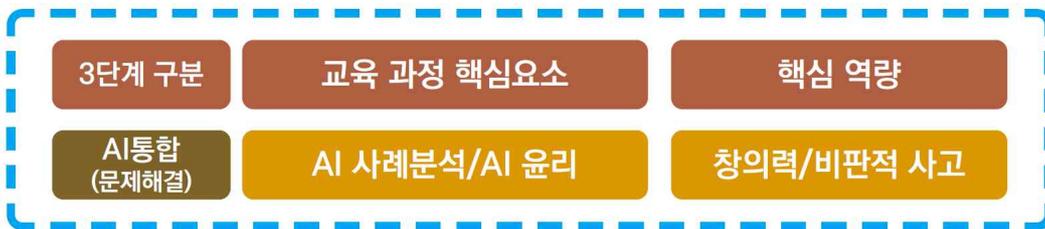
[그림 2] 1단계 인공지능교육 핵심 요소 및 역량

인공지능의 응용영역인 2단계에서는 반복적이며 예측 가능한 문제를 해결할 수 있는 과제와 컴퓨팅 기술이 필요한 과제(계산, 시뮬레이션)를 포함하여 교육과정의 핵심 요소로 도입하였다. 이 교과목에서는 전공지식에 기반한 많은 데이터의 전처리과정을 수행할 수 있고, 데이터를 분석하여 해당 데이터에서 구체적인 규칙을 찾아내어 의사결정을 할 수 있도록 과정을 설계하였다 [그림 3].



[그림 3] 2단계 인공지능교육 핵심 요소 및 역량

AI 통합영역인 3단계에서는 전공관점에서 야기되는 사회현상이나 윤리적 지식과 전문(전공)지식을 통합하여, 산업현장에서 당면하는 문제에 대한 의사결정 및 해결방안을 제시할 수 있는 과정으로 구성하였다[그림 4]. 이 과정을 통해 창의성, 비판적 사고력 등의 핵심 역량을 함양할 수 있도록 구성하였다. 창의성 역량 도출을 위해서 교육과정에서 OPEN 문제와 연계할 수 있도록 사례 연구, 프로젝트 중심으로 구성하였고, 비판적 사고력 함양을 위해서는 인공지능의 사회적 순기능, 역기능에 대한 영향 분석을 할 수 있도록 구성하였다.



[그림 4] 3단계 인공지능교육 핵심 요소 및 역량

2.1.2 AI 전공 교육

전공별 인공지능 교육내용은 데이터과학의 기본개념으로부터 인공지능의 적용을 어떻게 연동할 것인가를 설계하여 전공영역에서 인공지능교육의 정의에 기반한 교육목표를 달성하도록 교육내용을 재구성함으로써 전공영역에서 필요한 자료수집 및 구축, 데이터의 전처리과정을 통한 분석과 예측 등을 통해 전공지식의 이해와 통찰력을 함양할 수 있도록 교육과정을 설계하였다. 이상의 내용은 <표 2>에 정리했다.

<표 2> AI 알고리즘-AI기법-전공영역 연계성 분석

알고리즘	세부 내용	AI 기법	전공영역
자연어 처리	<ul style="list-style-type: none"> 자동 텍스트 형성 (자동 저널리즘) 텍스트 해석(법률서비스, 번역 등) 	기계학습 (딥러닝), 회귀분석, K-mean	인문, 사회, 경영
음성 인식	<ul style="list-style-type: none"> 개인비서, 은행대화봇에 적용된 음성 자연어 처리 기술 	기계학습, RNN딥러닝(LSTM)	공학, 경영, 인문
이미지 인식	<ul style="list-style-type: none"> 얼굴, 글씨체 인식 ·딥페이크 구분 자율주행 	기계학습, CNN딥러닝	인문, 사회, 공학
감정인식	<ul style="list-style-type: none"> 텍스트, 얼굴, 행동탐지를 통한 감정 분석 	베이지안 네트워크, 기계학습, 딥러닝	경영, 예술, 체육
데이터 마이닝	<ul style="list-style-type: none"> 재정예측, 범죄탐지 ·약물진단, 날씨예측 비즈니스 프로세스 	기계학습, 베이지안 네트워크, SVM	인문,사회, 경영
창작 활동	<ul style="list-style-type: none"> 사진, 음악, 예술 작품, 소설 창조 등 	자기 회귀 언어 모형, GAN 딥러닝	문화 예술, 경영

2.2 AI교육방법의 변화

AI교육과정의 혁신과 함께 교육방법은 현장에서 학습자와의 소통과 내실있는 교육의 중요한 역할을 하고 있다. AI교육을 위한 설계방법과 신기술 적용 교수법은 미래교육을 내실있게 지원할 수 있는 기능이다.

2.2.1 AI교육 Framework 구성내용

- 교양에서 요구되는 기초인공지능교육(수학적 지식, SW지식)의 표준화 교과목 개발
- 전공별 요구되는 인공지능교육의 정의와 요소
- 전공별 요구되는 인공지능교육의 목표와 역량
- 전공별 요구되는 인공지능교육의 시기법 선정과 내용추출
- 전공별 요구되는 인공지능 문제발견-문제적용-문제해결(RAS)

2.2.2 신기술 적용 교수법(ChatGPT 기반 사례 중심으로)

ChatGPT를 교수법에 적용하는 것도 신기술 적용 교수법으로 제시할 수 있다. 학습자에게는 신기술의 이해를 높이고, 자기주도적 학습력을 높일 수 있으며, 신기술 체험의 기회를 제공할 수 있다. ChatGPT의 교수법 적용(교수법 설계)에 앞서 교수자의 역량이 필수이다. 교수자는 ChatGPT의 원리 및 개념을 이해하고 활용방안에 대한 평가까지 설계를 해야 할 것이다. 또한 학습자의 역량 도출 방안도 함께 설정하는 것이 매우 중요한 과제이다. 평가 방법을 제시하는 한편, 창의적 사고를 유도하는 다양한 기회를 제공하는 방향으로 교수법을 적용하도록 사례로 제시하고자 한다.

1) 비즈니스모델 프로젝트

자료조사, 현장문제(비즈니스 모델) 발굴을 위한 아이디어 도출, 보고서 작성(글쓰기, 보도자료), 번역 및 교정, 데이터수집 및 구축을 위한 엑셀 활용, 프로그래밍(업무자동화)

2) 신규사업 발굴

정책사례조사, 아이디어 도출(예. 신규사업발굴: 어르신들을 위한 복지정책과 서비스 신규발굴에 대한 아이디어 구상, 증강현실 기술을 활용한 서비스 제안, 보도자료 작성, 파이썬을 활용한 자동웹스크래핑, 문서취합기 만들기)

3) ChatGPT 사례: 미국 고등학교[6]

미국의 일부 고등학교에서는 영어교과목과 사회교과목에 ChatGPT를 활용하고 있다. 교육 내용은 <표 3>과 같다.

<표 3> 캘리포니아 새크라멘토 Luther Burbank 고등학교 사례_재해석

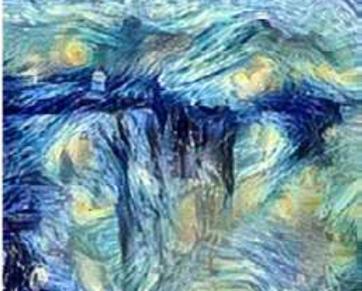
교사의 역할	<ul style="list-style-type: none"> - 문법, 어휘, 문장구조에 대한 제안 - 에세이에 대한 피드백 - 토론/ 토의 유도 - 읽기 체크를 위한 퀴즈 출제
학생의 역량	<ul style="list-style-type: none"> - 기획력(사고력) - 창의력(아이디어 창출) - 통합력(읽기 체크)

2.2.3 생성형AI(Generative AI) 적용 교수법 사례

1) 생성형 AI 응용사례

Tuebingen을 적용하여 예술작품에서 창의성과 예술적 영역을 적용하여 사례를 소개하고자 한다. 뉴욕에서 활동하는 조경희 작가의 작품에서는 고흐의 작품과 혼합한 작품을 도출하여 창출된 작품을 작가의 관점에서 새작품을 평가할 수 있는 기회를 제공한 바 있다. 해당과정은 <표 4>와 같이 흑백 원본 작품에 고흐의 색감을 입힌 결과물을 생성해서 작품을 새롭게 해석했다.

<표 4> 조경희 작가의 작품을 생성형 AI를 이용해 고호 색감으로 새롭게 표현한 결과

뉴욕 조경희 작가 작품 (빅토리아 폭포)	고흐 “별이 빛나는 밤”	“고흐가 빅토리아 폭포에서 표현으로”
		

2) 생성형 AI(ChatGPT, 스테이블 디퓨전, 스포키)을 사용한 사례

생성형 AI를 유아교육에 적용한 사례도 있다. 5살 유아를 위한 교육자료를 제작하는 데 다양한 생성형 AI를 활용했다. <표 5>는 기후변화와 환경문제를 소개한 학습자료로, ChatGPT로 구체적 스토리 도출하고 스테이블 디퓨전, 스포키(text to image)에서 스토리에 맞는 그림을 생성했다(https://youtu.be/R_EXZesDklU).

<표 5> 생성형 AI를 활용한 그림동화책 생성결과

	
<p>생성형AI 다루는 방법과 영어해석 능력제고</p>	<p>ChatGPT 문제해결과 개인별 문제해결방안 비교</p>
	

2.3 교수자와 학습자 AI역량

AI교육성과를 측정하기 위해서는 교육의 주체인 교수자의 역량과 교육 수혜자인 학습자의 역량 측정은 교육성과에 대한 중요한 요소이다.

2.3.1 교수자의 AI역량과 AI핵심역량

AI역량을 함양하기 위해서는 AI핵심역량을 재정립하여 지속적인 학습을 통해 향상될 수 있도록 해야 한다. AI와 관련된 핵심역량의 주요 개념은 <표 6>과 같으며, 이는 핵심지식(Domain Knowledge), 핵심능력(AI Technologies, AI Skills), 핵심활동(Process, Management, Evaluation, Coaching)으로 구성할 수 있다.

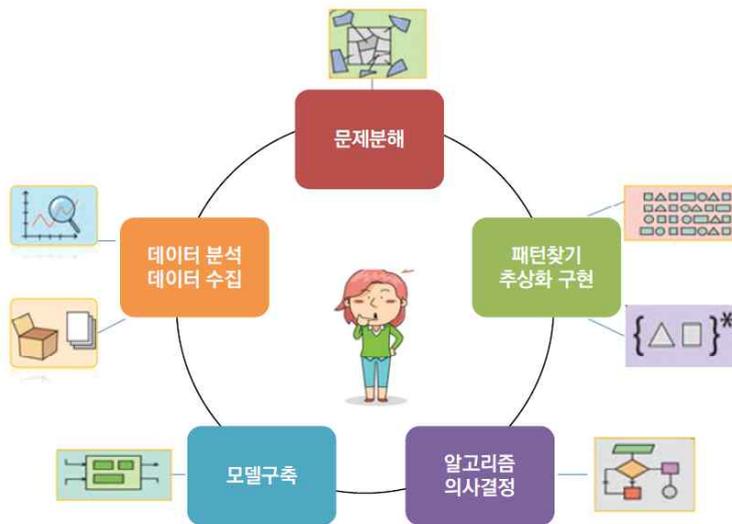
<표 6> 교수자의 AI역량과 AI핵심역량

교수 AI역량	AI핵심역량 개념
코딩과 컴퓨터 사고	컴퓨팅사고와 논리적 사고 • 수집된 데이터를 사용하여 데이터를 조작(data manipulation)할 수 있는 알고리즘을 구성하고 라이브러리를 이용하여 코딩으로 구현할 수 있는 능력
데이터 관리	데이터분석 • 기본적인 데이터의 수집, 전처리, 구성 그리고 분석을 위한 알고리즘의 사용 방법을 선택할 수 있는 능력 • 비정형 데이터를 포함해서 다양한 데이터를 실시간, 비실시간 수집해서 오류를 시스템적으로 체크하고 적합한 알고리즘을 적용할 수 있는 역량
불확실성에 대한 이해	의사결정, 창의성 • 데이터분석을 기반에서 예측 및 판단을 할 수 있는 역량 대내외환경을 고려하여 예측, 판단, 새로운 아이디어를 도출할 수 있는 능력 • 데이터 기반에서 문제를 도출하고 그에 대한 해결방안을 제시할 수 있는 역량

윤리, 비판적 의사결정	<p>데이터분석, 비판적 사고</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI의 환경(영향력)을 인식하고 사회에 미치는 영향을 구분하여 해결할 수 있는 방안을 제시할 수 있는 능력 <p>순기능, 역기능의 영향에 대한 원인을 찾아내고 해결방안을 제시할 수 있는 역량</p> <p>의사결정, 비판적 사고</p> <ul style="list-style-type: none"> • 사회적으로 허용되는 거짓말 또는 윤리성에 대한 알고리즘 판단 및 허용해야 하는 범위를 결정할 수 있는 능력
ChatGPT 이해	<p>제한된 창의성에 대한 인지와 ChatGPT기반한 응용력과 창의성 방향을 진단할 수 있는 능력</p> <p>방대한 양의 텍스트가 주입되어 데이터의 선입견과 편견이 반영됨에 대한 인지 및 배경을 인지</p> <p>정보보호에 대한 문제를 인지하고 개인정보, 재무데이터등과 같은 중요한 정보가 포함 될 수 있는 과정에 대한 이해력</p> <p>Chat GPT에 의해 생성된 텍스트의 정확성과 품질은 주입된 데이터에 의존되어 있는 것을 이해하고 생성된 텍스트에 대한 부정확성의 예측에 대한 분석능력</p>

2.3.2 학습자의 AI역량과 AI학습성과

학습자의 AI역량을 설정하기 위해서는 학습자의 지식과 능력을 파악하여 역량을 결정하여야 한다. AI교육을 통해 학습자의 AI역량을 함양하기 위해서 AI에서 요구하는 요소들을 도출하고 AI 기술을 구현하기 위한 단계별 요소를 도출하여 [그림 5]와 같이 AI핵심요소로 제시하였다. 각 요소별 성과 내용은 <표 7>에 정리된 바와 같다.



[그림 5] 학습자 AI역량과 핵심요소

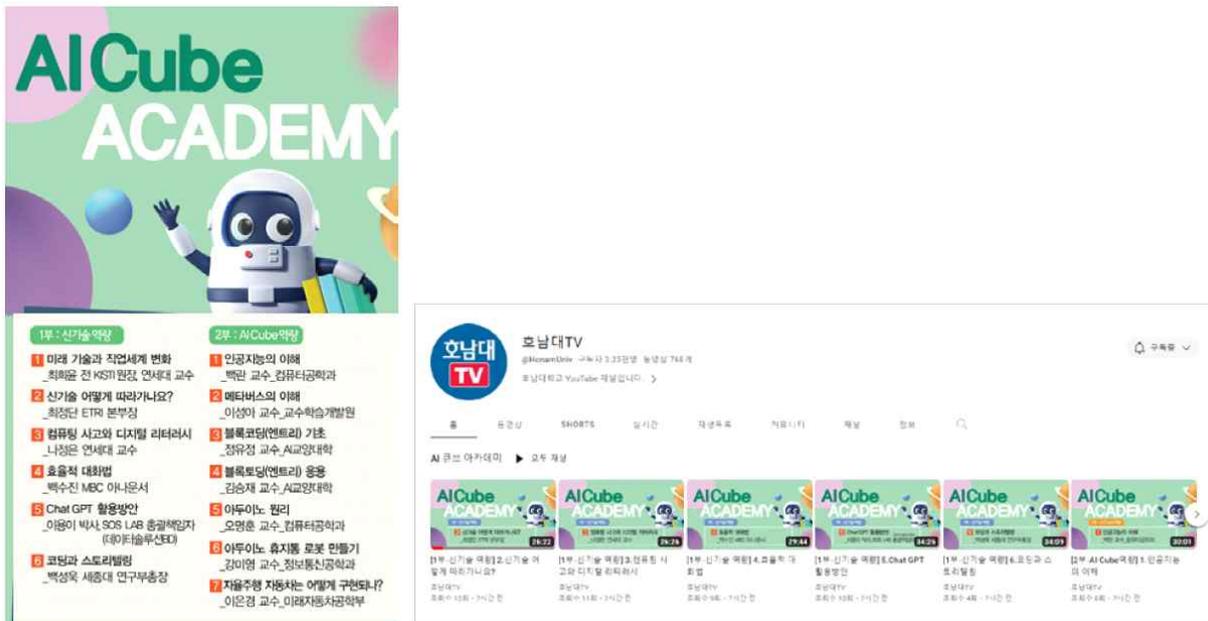
<표 7> 핵심 요소에 기반한 학습성과 개념

핵심 요소	AI학습성과
문제 분해 및 데이터 분석/수집	- 사회문제 도출을 위한 문제 발견, 문제 도출 등 도메인 지식을 적용 할 수 있는 능력 정도
데이터분석 모델 구축	- 통계개념의 이해정도 및 표나 차트로 되어 있는 데이터특성 표현력 정도 - 자료수집의 불확실성이나 알고리즘의 오류로 인한 불확실성을 인지하면서 활용할 수 있는 정도 및 해석 알고리즘 선택
예측, 의사결정	- 기계학습 기반 지능형시스템을 잘 이해하고 활용할 수 있는 정도 - AI의 능력을 이해하고 인간과 공존할 수 있는 이해와 AI 순기능, 역기능을 구분하고 사회문제를 도출할 수 있는 정도 - 인공지능의 윤리적인 판단과 해결방안 제시

2.4 AI역량을 위한 지원방안(신기술 콘텐츠 개발)

2.4.1 인공지능큐브 아카데미(호남대학교 디지털새싹 캠프사업단지원)

2023년 1월부터 3월까지 광주전남 지역 초중고등학교 학생들을 대상으로 AI·SW교육을 실시(1,258명)하여 학습자들의 역량을 측정한 후, 교사 및 학부모 대상 교육을 위한 AI큐브아카데미를 [그림 6]과 같이 호남대 채널을 통해 개설하였다(<https://www.youtube.com/playlist?list=PLIamfrWQtPXZcYzUPGVw9gu3FwxDR-sG>).



[그림 6] 호남대 유튜브 채널에 개설된 AI큐브아카데미

2.4.2 현직 및 예비교사 대상 데이터리터러시 강좌개설(원광대학교 SW중심사업단 지원)

AI를 교수법에 접목하려면 필요한 데이터를 선별하는 안목이 필요하다. 이를 위해 <표 8>과 같이 데이터 리터러시 온라인 강좌를 개설하여 최신기술을 체계적으로 구현할 수 있도록 제공하고 있다(<https://www.youtube.com/@sw8090/videos>).

<표 8> 원광대 지원으로 개설한 현직 및 예비교사 대상 데이터리터러시 강좌

차시	차시명	차시내용
1	데이터리터러시 개요	- 데이터리터러시 개념, 중요성, 빅데이터 기반의 사례연구
2	데이터와 빅데이터	- 데이터의 중요성, 분석과정, 빅데이터의 특징
3	통계 및 확률 기초	- 통계와 확률의 기본개념, 통계적 추론 방법 - 베이지안 정리 및 응용
4	데이터 수집	- 데이터의 특징 및 시각화, 빅데이터의 응용 - 공공데이터 수집 및 활용
5	데이터 다루기	- [데이터 분석기초 실습] 파이썬
6	데이터 시각화	- [실습] 파이썬을이용한 데이터 분석 - [실습] 파이썬을이용한 데이터 시각화
7	웹 스크래핑, 데이터 구축	- [실습] 웹 HRML의 기초개념 이해 및 웹 스크래핑 - [실습] 웹크롤링과 웹스크래핑

8	데이터 전처리	- 데이터의 전처리, 인공지능의 개념, 데이터구현과정
9	Chat GPT 활용법	- [실습] ChatGPT사용방법 실습 및 응용 구현하기
10	데이터에서 문제점	- 데이터의 윤리, 데이터의 가치, 개인정보보호

3. 맺음말

AI시대 미래교육은 미래를 위한 신기술을 위한 연구로부터 방향을 설정하여 교육과정도 함께출하는 것을 제안한다. 신기술은 갑자기 출현하는 것이 아니라 오랜 기간 연구 과정에서 탄생하듯, 미래교육의 준비도 신기술의 등장 후에야 연구하고 개편하는 것은 시기적으로 늦다고 할수 있다. 기술의 변화는 너무도 빨라 속도의 경쟁은 더욱더 가속화될 것이며, 신기술 인재양성의 기간은 상대적으로 길다는 것을 교육현장에서는 인지하고 있다. 교육과 기술의 시간적 격차를 줄이기 위해서는 미래교육의 방향에 대한 제고가 필요하다. 이러한 문제점을 보완하는 방안을 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 미래기술 연구의 동향과 분야 등을 분석하고 둘째, 신기술 연구의 핵심이 무엇인가를 분석하고 교양(기초)과 전공(도메인) 영역의 기본개념('Back to Basic') 으로부터 출발할 수 있도록 교육과정을 검토하여 설정한다. 마지막으로 교육제공자인 교수자는 신기술을 가르치는 것보다 신기술을 잘 배울 수 있도록 코칭의 역할로 전환할 수 있어야 한다. 그와 더불어 교수법 개발도 시대에 맞도록 변화가 필요하다. 생성형 AI의 다양한 플랫폼을 적극적으로 도입하여 신기술을 체험하고 각자의 전공을 기반으로 창의성을 도출할 수 있도록 프로젝트를 구현하고, 교육과정의 CQI 과정을 통하여 미래를 준비하는 과정들이 교육현장에 적극적으로 도입해야 할 것이다. 미래교육의 목표는 'Back to Basic', 즉 도메인 지식 기반 위에 신기술을 응용하여 논리적, 비판적 사고력을 함양하고 창의성을 발현할 인재를 양성하는 것이다.

[참고문헌]

- [1] 류진선 외 3인(2021), '경남형 빅데이터 인공지능기반 지능형 교육지원시스템 구축 심층 연구', 경상남도교육청
- [2] 서울시 교육청(2021), 'AI기반 융합혁신 미래교육 중장기 발전계획'
- [3] 백란 외 7인(2021), '인공지능교육 실증 연구 보고서', 호남대학교
- [4] 백란, AI 교육을 위한 전공별 맞춤형(RAS) 교육과정 개발연구, Journal of Engineering Education Research Vol. 25, No. 5, pp. 47~57 September 2022
- [5] 유네스코 AI교육, <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/education>
- [6] 제6회 디지털인재양성 100인 포럼 발표자료, 2023.03.14.
- [7] Research: quantifying GitHub Copilot's impact on developer productivity and happiness, <https://github.blog/2022-09-07-research-quantifying-github-copilots-impact-on-developer-productivity-and-happiness/>

※ 출처: TTA 저널 제207호