

## 교육대학원 AI교육과정 개발 탐색

배영권\* · 유인환\* · 장준혁\*\* · 김대유\*\*\* · 유원진\*\*\*\* · 김우열\*

대구교육대학교\* · 대구서동초등학교\*\* · 대구해서초등학교\*\*\* · 대구산격초등학교\*\*\*\*

### 요약

지능정보사회의 도래와 미래 인재 육성을 위한 인공지능 교육이 교육계의 주목을 받으며 교원의 인공지능 대학원 과정 또한 개설, 운영 중이며 올해 신설된 AI교육 대학원의 교육과정은 각 대학의 여건을 고려하여 자체적으로 편성되어있다. 이에 본 연구에서는 교육대학원에서 보다 효과적이고 교육적 가치를 높일 수 있는 AI 교육과정이 향후 개발될 수 있도록 교육과정 개발의 방향을 탐색하고자 한다. 본 연구에서 제안한 교육대학원 AI교육과정은 Backward 설계를 토대로 Bloom의 디지털 텍사노미, Bruner의 나선형 교육과정 구성 원리를 포함하여 '내용영역', '수준', '교수학습방법' 등 3가지의 요소로 구성하고자 하였다. 연구에서 제시한 AI교육과정 개발 방향을 토대로 국내 교육대학원의 AI교육과정이 좀 더 내실화되길 바라며, 향후 본 연구에서 제시한 교육과정을 수정·보완하여 초·중등학교의 AI교육과정 구성에도 활용할 수 있을 것이라 기대한다.

키워드 : 교육대학원, 인공지능, 인공지능교육, 교육과정, 교육과정 개발

## Exploration of AI Curriculum Development for Graduate School of Education

Youngkwon Bae · Inhwan Yoo · Junhyeok Jang\* · Daeyu Kim\*\*\* · Wonjin Yu\*\*\* · Wooyeol Kim\*  
Daegu National University of Education\* · Daegu Seodong Elementary School\*\*  
Daegu Haeseo Elementary School\*\*\* · Daegu Sangyok Elementary School\*\*\*\*

### Abstract

The advent of the intelligent information society and artificial intelligence education for fostering future talents is attracting the attention of the education community, and the AI graduate course for teachers is also being opened and operated. The curriculum of the AI education graduate school, which was established this year, is self-contained considering the conditions of each university. Are organized. Accordingly, this study seeks to explore the direction of curriculum development so that AI curriculum that can be more effective and enhance educational value in the graduate school of education can be developed in the future. Based on the Backward design, the AI curriculum proposed in this study includes Bloom's digital taxonomy, Bruner's spiral curriculum composition principle, and three elements such as 'content domain', 'level', and 'teacher learning method'. It was intended to consist of. Based on the direction of AI curriculum development suggested in the study, we hope that the AI curriculum of domestic graduate schools of education will be more substantial, and this framework will be revised and supplemented in the future to be used in the composition of the AI curriculum in elementary and secondary schools.

Keywords : Graduate School of Education, AI, AI Education, Curriculum, Curriculum Development

교신저자 : 김우열(대구교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2020-09-12

논문심사 : 2020-09-21

심사완료 : 2020-10-15

## 1. 서론

지식정보화사회를 지나 지능정보사회로 나아감에 있어 인공지능(AI)이 산업, 경제, 의료 등 사회 각 분야에 큰 관심을 받게 되었으며 우리나라도 이에 2019년 12월 인공지능(AI) 국가전략을 발표하였다. 사회 각 영역에서의 AI시스템의 정착, 활용, 개발의 청사진이 제시되었고 교육계도 AI교육이라는 큰 변화를 맞이하고 있다. AI교육을 컴퓨팅(Computing)이라는 큰 영역으로 보았을 때 우리 나라의 컴퓨팅 교육은 이미 ICT활용 교육을 시작으로 소프트웨어교육까지 시대적 요구와 미래 역량을 적극적으로 수용하였고, 또한 성공적으로 교육계에 안착시켰다. 이에 각 급 학교와 교원양성기관에서의 컴퓨팅 교육은 더욱 활성화, 내실화 되어 가고 있으며 2020년 현재는 AI교육과 관련한 여러 연구와 교육 프로그램 개발이 진행되고 있다[1].

국내 AI교육은 이제 시작 단계에 있다고 볼 수 있다. 국가 중점 사업의 일환으로 AI 교육대학원 신설되고 [2], 관련 부처에서 대학원 교육과정 편성의 기준을 제시해주었다고는 하나 각 교육기관의 견해와 구성원들의 전문 영역의 차이로 인하여 AI교육을 위한 교육과정에 대하여 의견이 분분한 상태이며 새롭게 개설되는 AI교육대학원 또한 각 기관마다 서로 다른 교육과정을 편성하고 있다. 각 교육기관의 자율성과 특색성은 보장되되 공교육 교사를 양성을 목적으로 하는 대학원 과정이기에 공통된 구성 원리를 따라야할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 교육대학원의 교육과정 편성에 가이드라인이 될 수 있는 AI교육과정 개발 방향을 탐색하고 이에 기반한 교육과정 사례를 제시하고자 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 AI 교육의 필요성과 연구 현황

김갑수(2019)는 초등학교 교육현장에서 교원을 대상으로 한 AI교육이 필요함을 강조하며 교육 프로그램을 개발 후 그 효과를 분석하였다. 해당 프로그램은 AI를 이해·활용하고 AI 프로그램을 활용하는 내용이다[3].

박대륜 등(2020)은 AI교육을 함으로써 학습자가 미래 사회에 필요한 역량을 신장시킬 수 있다고 주장하였고

이를 바탕으로 머신러닝 기반 SW 교수학습모형을 적용하였다[4].

이승철 등(2019)은 일상 생활에서의 문제 해결을 위해 AI교육이 필요함을 주장하였고 이에 따라 교육 내용 및 방법을 제시하였다. 소프트웨어 교육에 익숙한 학습자를 대상으로 신체놀이, 언플러그드, 보드게임 등 여러 방법으로 AI를 이해하는데 초점을 두어 교육내용을 구성하였다[5].

한선관(2019)는 여러 나라의 AI교육과 그에 관한 시각 분석을 통해 AI 교육이 필요함을 주장하였으며 이를 바탕으로 AI교육을 위한 프레임워크를 제시하였다. AI에 대한 이해를 바탕으로 문제해결을 넘어 융합 교육으로 나아가기 위한 AI교육의 방향을 제시하였다[6].

이철현(2019)은 기존 소프트웨어 교육에서 한 걸음 더 나아가 AI역량 신장 필요성의 관점에서 AI교육이 필요함을 주장하였다. 2019개정 교육과정을 바탕으로 소프트웨어 교육의 내용에서 발전하여 인공지능 기초지식과 AI시대에 요구되는 역량을 길러준다는 관점에서 실과 SW교육의 발전 방향과 모델을 제시하였다[7].

AI교육의 필요성은 활발히 논의되고 있으며 인공지능 원리, 인공지능 프로그래밍, 머신러닝, 딥러닝, 융합 교육, 인공지능 활용 문제해결 교육등 주제와 범위가 매우 다채로움을 확인할 수 있다.

## 2.2 AI 교육과정

### 2.2.1 국내 AI 교육과정 관련 문헌 연구

교육과정 개발에 앞서, 국내 인공지능 교육과정에 관한 문헌 연구를 실시하였다. 인공지능 교육과정과 교육 활동에 관한 국내 선행 연구 예시는 다음과 같다.

김갑수 등(2019)은 초등학생을 대상으로 한 인공지능 교육을 위해 교육 프로그램을 개발하고 초등학생을 대상으로 인공지능 학습이 가능한지 검증하였다[8].

류미영 등(2019)은 CT사고력 중심 모델을 바탕으로 하여 딥러닝 개념학습을 위해 인공지능 교육을 주장하였다. 학습 과정이 어렵게 느껴지는 학생들을 위해 감각 차단법을 활용하고 언플러그드 활동을 통한 교육방법을 제시하였으며, 그 결과 학습자의 인공지능에 대한 이해도 증진과 만족도에서 유의미한 결과를 얻었다[9].

박대륜 등(2020)은 미래 사회에서 학습자에게 어떠한 역량이 필요할지 제안하고 머신러닝 기반 SW교수학습 모형을 제시하였다. 이를 바탕으로 초등학교 학생들에게 적용해본 결과 인공지능에 대한 관심이 높아졌으며 인공지능 이해도도 향상되었다는 결과를 얻었다[4].

이승철 등(2019)은 2015개정 교육과정을 바탕으로 초등학생에게 적용할 인공지능 교육 방법 및 내용을 제안하였다. 기존에 소프트웨어 교육을 받아본 경험이 있는 학생들을 위해 보드게임, 언플러그드, 신체놀이 등의 방법을 활용해 인공지능의 원리를 이해할 수 있도록 학습 자료를 개발하였다[5].

한선관(2020)은 인공지능 교육을 지능 발현, 상호 작용, 사회영향의 3가지 영역으로 나누고 문제와 탐색, 지식과 추론, 자료와 학습, 감각과 인지, 언어와 소통, 행동과 작용, 인공지능과 사회의 7가지 대주제로 나누었다. 또한 기존의 소프트웨어 교육과 인공지능 교육을 연계할 교육 모형을 제시하고 인공지능 교육의 3영역에 컴퓨팅 사고 영역을 더하여 총 4영역을 주장하였다[6].

아울러 배영권 등(2020)은 국내 초·중등 교원 양성 교육대학원의 AI전공 교육과정 7종을 조사 분석한 결과 각 교육대학원에서 개설되어 있는 교과목을 AI교육 영역별로 재분류하여 공통점과 차이점을 확인하였고, AI 교육대학원의 교육과정이 학교별 특색을 지니되 일정한 체계를 가질 필요가 있다고 주장하였다[23].

### 2.2.2 해외의 AI 교육과정 관련 문헌 연구

AI4ALL에서는 모든 인류의 AI기본 소양을 위하여 Open Learning 플랫폼을 운영하고 있다. 이 플랫폼은 인공지능의 개념, AI와 머신러닝이 '나'와 세상에 미치는 영향, 데이터가 어떻게 AI와 연계되어 사용될 수 있는가, AI의 데이터 편향에 관한 개인정보보호 문제 등을 다루고 있다[10].

Shih(2019)는 Kolb의 4단계 순환경험 학습모형을 기반으로 컴퓨팅 사고력을 경험 학습 모형에 접목하여 인공지능교육에 활용하는 방안을 제시하였다. 이는 Piaget의 인지발달 이론, Vygotsky의 지식 구성 이론 및 Dewey의 경험 학습 이론에 근거하였다[11].

또한 미국 카네기멜론대학의 인공지능과학 학사 과정에서는 교육과정을 총 6개 영역으로 분류(수학과 통계,

컴퓨터과학, 인공지능, 인문예술, 과학과 공학, AI선택과정, 윤리선택과정)하고, 세부 코스들을 운영하고 있다. 카네기멜론대학 인공지능 학사 과정의 영역과 세부과정은 (Fig. 1)과 같다[12].



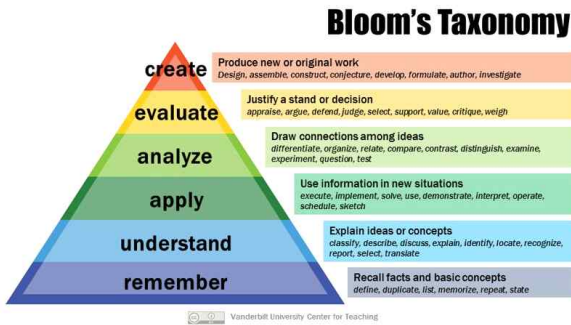
(Fig. 1) B.S. in Artificial Intelligence Curriculum at CMU

### 2.3. 교육과정 개발 모형

교육과정 개발 모형의 대표적인 이론은 Bloom의 디지털 텍사노미와 Wiggins와 McTighe의 백워드 교육과정 설계방식, Bruner의 나선형 교육과정 등이 있다.

Bloom(2009)의 디지털 텍사노미는 블룸이 개발한 교육목표 분류 체제를 ICT 출현에 따른 새로운 수업 활동을 설명하기 위해 개정한 것이다. 이는 학습과정 이해와 체계화의 주요한 도구로 사용되며 주로 인지적 영역에 적합한 학습법을 제안하였다.

Bloom은 저차원적 사고력(Lower Order Thinking Skills)에서 고차원적 사고(Higher Order Thinking Skills)로 이어지는 위계적 사고력 체계를 주장하였다. 가장 저차원적 사고력인 기억하기부터 시작하여 이해하기, 응용하기, 분석하기, 평가하기, 가장 고차원적 사고력인 창조하기로 구성되어있다. Bloom이 말한 디지털 텍사노미의 구체적 내용은 아래 (Fig. 2)와 같다[13].

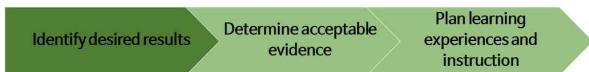


(Fig. 2) Bloom's Digital Taxonomy

각각의 사고력은 하위 영역으로 이루어져 있으며 이 하위 영역은 기능 요소들로 이루어져 있다. 예를 들어 기억하기(Remembering)은 인지하기, 열거하기, 묘사하기, 알아보기 등등의 기능 요소들을 가진다.

이에 덧붙여 Bloom은 학습의 시작은 반드시 가장 낮은 단계에서 시작할 필요가 없으며 어떤 단계에서든 내재적으로 이전 단계의 요소들을 포함하고 있기 때문에 어떠한 단계에서도 시작할 수 있다고 주장하였다.

Wiggins와 McTighe(1998)는 전통적 교육과정 개발 모형을 일컫는 Forward의 반대 개념으로 Backward 교육과정 개발 모형을 제시하였다. 백워드 교육과정 개발 모형에서 평가내용조직은 학습목표설정 바로 이후에 이루어진다. 이는 평가의 내용이 학습목표와 괴리되는 현상을 방지하고, 학습 내용의 조직 또한 평가의 내용에 맞추어 학습자들이 이해했다는 것을 드러내주는 수행과제의 개발이 이루어진다. 이러한 과정은 학습 목표를 달성하는데 있어서 불필요한 학습 내용이 제시되지 않고, 오롯이 학습 목표 성취를 위한 핵심적인 학습활동으로 교육과정이 구성되기를 기대할 수 있다. Backward 교육과정 개발 모형의 단계는 아래 (Fig. 3)과 같다[14].



(Fig. 3) Stages of Backward Design

Bruner(1960)는 지식의 종류와 상관없이 모든 발달 단계의 아동에게 가르칠 수 있으며 동일한 성격의 내용이 학년 수준에 따라 가르치는 깊이가 달라져야 함을

주장하였다. 이와 같이 구성된 교육과정은 같은 영역을 반복하여 가르치지만 그 내용의 깊이만 심화되는 마치 나선과 같은 교육 형태를 가져 나선형 교육과정이라고 불린다. 이와 같은 교육과정 구성 방법은 인공지능 교육에도 적용될 수 있으며 인공지능 교육을 학생의 인지 발달 단계에 알맞은 단계로 가르치기만 한다면 인공지능 교육의 목표를 달성할 수 있다고 할 수 있다[15].

### 3. AI 교육과정 개발의 방향

#### 3.1. 기존 교육과정 분석

국내 교육 대학원 AI교육과정 개발 탐색을 위해 국내 5개의 교육대학교 인공지능 대학원 교육 내용과 2개의 사범대학교 인공지능 교육대학원 공개 커리큘럼을 국내외 문헌연구에 기반하여 비교 분석하였다.

이은경(2020)은 인공지능 교육의 영역을 AI개념, 인식, 표현 및 추론, 머신러닝, 인공지능경망, 자연스러운 상호작용, 사회적 영역의 7개 영역으로 분류하였다. 이를 바탕으로 배영권 외(2020)은 교육대학원 AI교육과정 구성 현황을 분석함에 있어 교사를 기르는 교육대학의 특성상 필요한 내용인 교육방법, 교육평가, 교육환경, 교육 내용, 교육적용을 추가하여 총 12개의 영역으로 분류하였다[16].

분석 결과 각 교육대학에 개설된 교과목은 큰 차이는 없었으나 영역별로 편성한 과목수에서 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 또한 컴퓨터가 인식하는 방법, 즉 센서와 관련된 인식 분야에 해당하는 교과목이 없다는 점, 머신러닝과 교과 융합, 인공지능 윤리 등에 해당하는 자연스러운 상호작용 영역에 비교적 많은 과목이 개설되어있는 특징을 나타낸다.

교육대학원에 개설된 AI교육과정에 대한 교과목 분석한 결과는 <표 1>과 같다[17][18][19][20][21][22].

분석 결과를 살펴보면 교원 양성기관마다 교육과정이 다양한 것을 알 수 있다. 지역별 교육대학의 특수성을 고려하더라도 보다 발전적인 운영을 위해, AI교육과정 구성을 위한 개발 방향에 대한 탐색이 필요하다고 여겨진다.

<Table 1>Comparison of the Number of AI Courses in Graduate School by Area

Area	Number of Subjects						
	Elementary Teacher Training Institute					Secondary Teacher Training Institute	
	Univ. A	Univ. B	Univ. C	Univ. D	Univ. E	Univ. F	Univ. G
AI Concept Perception	·	·	1	1	1	1	·
Representation & Reasoning	·	·	·	1	·	·	·
Machine Learning	·	1	2	3	5	3	1
Artificial Neural Network	1	·	·	·	·	·	·
Natural Interaction	2	2	1	6	1	1	3
Social Impact	·	·	2	1	1	1	1
Education Method	1	1	1	·	·	1	1
Education Evaluation	·	·	·	1	·	·	·
Education Environment	1	·	·	·	·	·	·
Education Content	1	2	2	·	2	1	2
Education Application	·	·	·	1	2	1	1

### 3.2 AI교육과정의 기본 방향과 구조

교육대학원 AI교육과정 개발을 위한 방향을 탐색하기 위해 학습자들이 AI에 대한 이해도 향상과 참여 중심 수업을 구현하기 위하여 Backward 수업 설계와 Bloom의 디지털 텍사노미를 근간으로 구성하였다. 문헌 연구에 기반을 둔 교육대학원 AI교육과정 개발을 위한 방향에서 추구하는 인재상, 목표 및 방향은 다음과 같다.

교육대학원은 교원을 대상으로 하는 교육기관으로서 궁극적인 목표는 교원의 인공지능 교육 역량의 신장이라 할 수 있다. 이런 측면에서 교육대학원 AI교육에서 추구하는 인재상은 ‘인공지능을 이해하고, 인공지능에 대한 교육활동을 수행할 수 있는 교원’으로 설정하였다.

교육대학원 AI교육의 세부목표는 지식, 기능, 태도의

세 가지 영역으로 분류하여 제시하고자 한다. 지식 영역에서는 AI의 기초학문인 컴퓨터과학과 수학 및 데이터 과학에 대한 기초적인 이해를 바탕으로 인공지능의 개념과 원리를 이해하는 것을 목표로 둔다. 기능적 목표는 실생활 속에서 AI를 활용하는 구체적 기능의 습득으로 두었으며 정의적 영역인 ‘태도’영역에서는 인공지능교육의 교수학습과정과 평가를 실천하고자 하는 의지로 구성하였다.

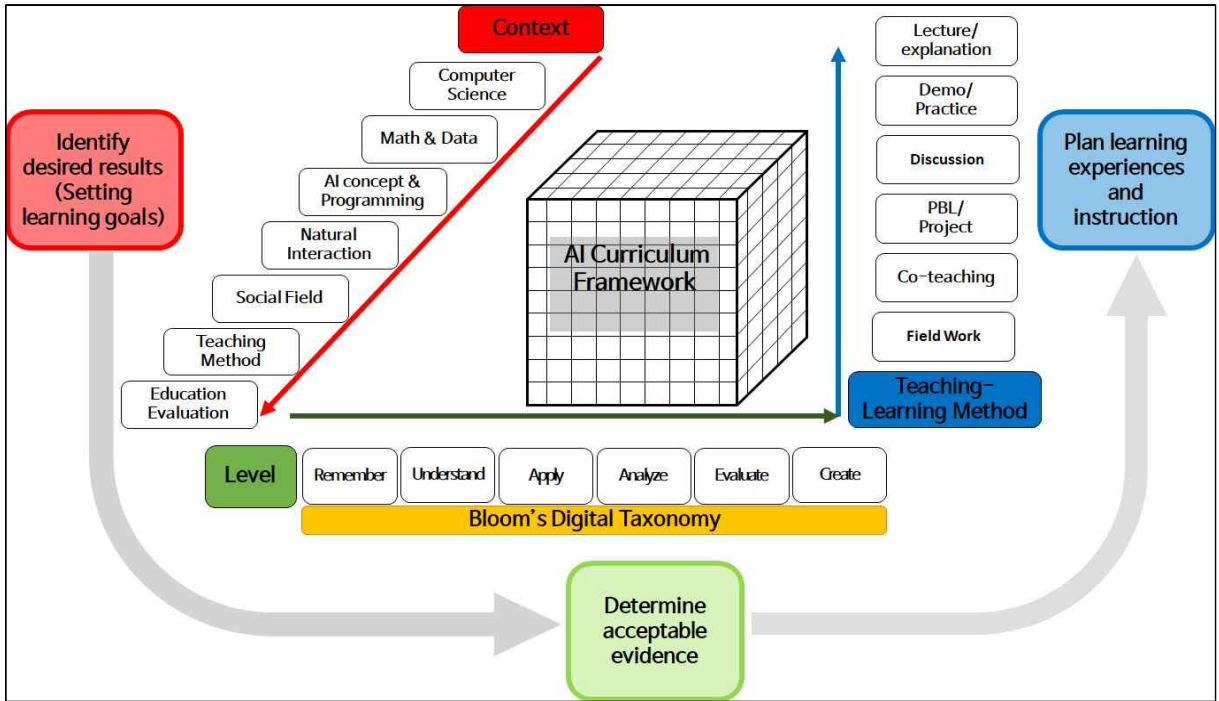
아울러 교육과정 구성의 방향은 아래와 같이 제시하였다. 첫째, AI의 원리와 관련 기초 과학을 이해하도록 한다. 둘째, AI시스템 활용 뿐만 아니라 AI 시스템 개발의 기초 역량을 가질 수 있도록 한다. 셋째, 실생활 속에서 AI를 활용할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 한다. 넷째, 학생들의 AI소양 개발을 위한 교수학습방법과 평가를 실천할 수 있도록 한다. 다섯째, 교육과정의 내용은 기초부터 모든 영역을 다루되 난이도와 학습 범위를 달리하는 나선형 교육과정 형태로 구성한다.

#### 3.2.1 학습 목표 설정

학습 목표는 피교육자가 학습을 완료하게 되면 가지게 될 것으로 여겨지는 지식 혹은 역량이다. 구체적인 영역은 앞서 살펴본 국내외의 AI교육과정 사례와 문헌을 통하여 본 연구에서는 카네기 멜론 AI교육과정을 중심으로 교육대학원의 특성에 맞추어 내용 영역을 수정 보완하여 ‘컴퓨터과학’, ‘수학과 데이터’, ‘AI개념 및 프로그래밍’, ‘자연스러운 상호작용’, ‘사회적 영역’, ‘교육 방법’, ‘교육 평가’ 등 총 7개 영역으로 제시한다.

#### 3.2.2 평가 계획 설정

평가 계획은 블룸의 디지털 텍사노미를 바탕으로 구성하였다. 블룸은 ICT의 등장에 의해 생겨난 새로운 수업 활동을 설명하기 위해 1956년에 발표한 교육목표 분류 체계를 수정하여 2009년에 개정 텍사노미를 발표하였다. 이는 낮은 사고력 단계부터 높은 사고력 단계 순으로 ‘기억’, ‘이해’, ‘응용’, ‘분석’, ‘평가’, ‘창조’의 6단계로 평가 계획의 근간이 되는 수준을 분석하였다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에는 이 6단계의 수준을 바탕으로 평가 계획을 구성할 것을 제시한다.



(Fig. 4) AI Curriculum's Direction for Graduate School of Education

### 3.2.3 교수학습방법 설정

내용영역과 학습의 수준이 정해진다는 것은 교육과정의 목표와 평가 내용이 설정되었다고 볼 수 있다. 이후 수업 계획 과정에서 앞서 설정한 목표성취와 평가를 수행, 점검할 수 있는 적절한 교수학습활동을 선택한다.

이는 현장연구, 동료교수, PBL/프로젝트, 토론, 시연/실습, 강의/설명 등 기술한 외에도 다양한 방법이 적용될 수 있다.

위 (Fig. 4)는 상술한 내용, 교육대학원 AI교육과정 개발 방향의 도식이다. 본 연구에서 제시한 개발 방향은 교육대학 AI교육과정을 구성하기 위한 방법으로, 각 교육기관의 AI교육과정을 구성하기 위한 예시로 사용될 수 있을 것이다.

## 4. AI교육과정 제안

본 연구에서는 제시한 교육대학원 AI교육과정 개발 탐색을 위한 방향에 따라 각 교육대학원에 편성된 AI교육과정을 재구성하여 개발한 AI교육과정의 제안사항은

다음 <표 2>과 같다.

우선 AI개념을 살펴보는 Computer Science에서는 AI를 살펴보고 이해한다. 이후 Math&Data에서 AI와 추론적 사고를 살펴본다. AI Concept&Programming에서는 교육용 프로그래밍 언어, 머신러닝, 딥러닝, 교육용 로봇과 관련한 과목을 편성하였으며 Natural Interaction에서는 교육 현장에서의 융합 교육 프로젝트와 컴퓨팅 사고력 및 문제해결과 관련한 내용을 살펴볼 수 있도록 구성하였다. Social Field에서는 4차 산업혁명과 교육 및 AI교육과 윤리에 대해 이해하며 Teaching Method에서는 AI활용 교육과 교수학습방법에 대해 탐색한다. Education Evaluation에서는 AI교육 세미나 및 4차 산업혁명 기술 활용의 실체를 살펴보는 과목으로 총 15차시의 AI교육과정 예시를 개발하였다.

이는 본 연구에서 제시한 교육대학원 AI교육과정 개발의 방향에 기반하여 각 교육대학원에서 공통적으로 제시한 과목을 재구성하여 제시하였으며 실제 운영과 상세 내용은 상기 (Fig. 4)의 학습 목표, 평가 계획, 교수학습방법을 참고하여 진행할 수 있다.

<Table 2> An Example of AI Subjects based on developed curriculum's direction

No.	Context	Examples of AI Subjects
1	Computer Science	Understanding AI
2	Math & Data	Speculative Thinking with AI
3	AI Concept & Programming	Educational Programming Language based on AI
4		Data Science and Cloud computing with AI
5		Utilizing Machine Learning for Educational purpose
6		Utilizing Deep Learning for Educational purpose
7		Educational Robot with AI
8	Natural Interaction	Field study of Convergence Education Projects
9		Problem Solving with Computational Thinking
10	Social Field	4 <sup>th</sup> Industrial Revolution with Education
11		Ethics with AI Education
12	Teaching Method	Education of Utilizing AI
13		Teaching and Learning method of AI Education
14	Education Evaluation	Students' Seminar of AI with Education
15		Cases of the 4 <sup>th</sup> Industrial Revolution Technology Application Classes

5. 결론

본 연구에서는 교육대학원 AI교육과정 개발 탐색을 위해 기존 개발된 교육과정을 분석 및 구성 방향을 제시하였다. 본 연구에서 제안한 교육과정 구성의 방향은 교육과정 설계 모형 중 Backward 설계 모형을 근간으로 하여 Bloom의 디지털 텍사노미와 Bruner의 나선형 교육과정의 요소를 포함한다. Backward 설계 모형은 학습자 이해 중심 교육과정 구성에 적합하고, 현재 교육부에서 추진하는 과정 중심 평가의 취지와도 일치한다. 아울러 AI 교육 영역 중 핵심 내용 요소가 누락되어 교육과정이 구성되는 것을 방지하고, 학습자의 수준과 성취에 따라 학습의 난이도를 달리 구성할 수 있다. 이에

기반하여 구성된 AI교육과정 사례는 AI교육대학원의 궁극적인 목표인 인공지능 교육 전문가 교원 양성에 한 발 더 다가갈 수 있도록 참고가 될 수 있을 것이다.

하지만 본 연구에서 제안한 AI교육과정 구성 방향과 예시 교육과정은 향후 교육대학원에서의 AI교육 운영 및 활성화됨에 따라 교육과정의 구성뿐만 아니라 타당성 및 교육 효과 등 보다 많은 연구가 필요하다. 이에 AI교육대학원 및 초중등학교의 교육과정 설계와 관련한 연구 및 교육과정의 타당성과 교육 효과에 대한 분석 연구가 필요하다.

본 연구에서 개발한 AI교육 교육과정 구성 방향과 예시 교육과정은 향후 교육대학원 AI전공과정 뿐만 아니라 초, 중등학교 교육과정 설계에 사용될 수 있을 것이라 기대한다. 핵심 개념은 각급 학교의 교육과정에서 모두 다루되 학습 내용의 난이도의 편차를 두어 나선형 교육과정 형태로 구성하여 AI교육의 깊이와 질을 더욱 고도화하며 내실을 다지는데 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] Ministry of Science and ICT, National Artificial Intelligence Strategy.

[2] Ministry of Education is going to raise 5 thousands 'AI educators'. Retrieved from [http://www.edupress.kr/news/articleView.html? idxno=4452](http://www.edupress.kr/news/articleView.html?idxno=4452)

[3] Kim, G.S.(2019). An Artificial Intelligence Education Program Development and Application for Elementary Teachers. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(6), 629-637.

[4] Park, D.R., Ahn, J.M., Jang, J.H., Yu, W.J., Kim, W.Y., Bae, Y.K., Yoo, I.H.(2020). The Development of Software Teaching-Learning Model based on Machine Learning Platform. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(1), 49-57.

[5] Lee, S.C., Kim, T.Y.(2020). Proposal of Contents and Method of Artificial Intelligence Education for Elementary School Students. *The Korean Association Of Computer Education*, 24(1), 238-243.

[6] Han, S.K.(2020). Framework of AI Education.

*Korean Association of Artificial Intelligence Education, 1(1)*

- [7] Lee, C.H.(2020). Direction of practical and software education from a competency perspective in the AI era. *The Korean Association of Practical Arts education, 2020(1)*, 95-123.
- [8] Kim, G.S., Park, Y.K.(2017). A Development and Application of the teaching and learning model of Artificial Intelligence Education for Elementary Student. *Journal of The Korean Association of Information Education, 21(1)*, 137-147.
- [9] Ryu, M.Y., Han, S.K.(2019). AI Education Programs for Deep-Learning Concepts. *Journal of The Korean Association of Information Education, 23(6)*, 583-590.
- [10] AI4ALL. Searching <http://ai-4-all.org>
- [11] Shih, W.C.(2019), Integrating Computational Thinking into the Process of Learning Artificial Intelligence. In proceeding of the 2019 3rd International Conference on Education and Multimedia Technology, 364-368, ACM; Shin S.G, Requote 2020
- [12] Andrew. C(2009), Bloom's Digital Taxonomy.
- [13] G Wiggins, J McTighe(1998), Understanding by design.
- [14] Jerome S. Bruner(1960). The Process of Education.
- [15] Lee E.G(2020). Analysis of artificial intelligence curriculum in domestic and foreign elementary and secondary schools. *The Korean Association Of Computer Education, 23(1)*, 37-44(8)
- [16] Kim S.H, Kim S.H, Kim H.C(2019). Analysis of overseas AI education trends and learning tools. *The Korean Association Of Computer Education Journal of the academic conference, 23(2)*. 25-28.
- [17] Jinju National University of Education, Graduate School of Education, Information Convergence Education Course(2020). Searching. <http://www.cue.ac.kr/grad/CMS/Contents/Contents.do?mCode=MN131>
- [18] Seoul National University of Education, Graduate School of Education, AI Science Convergence Education Major Curriculum(2020). Searching. [http://grad.snue.ac.kr/comm/01.jsp?boardId=sub\\_grad\\_notice&bltnNo=11586406688182&rtnBltnNo=&cmd=READ](http://grad.snue.ac.kr/comm/01.jsp?boardId=sub_grad_notice&bltnNo=11586406688182&rtnBltnNo=&cmd=READ)
- [19] Gyeongin National University of Education, Graduate School of Education, AI Education Major Curriculum(2020). Searching. [http://gradu.ginue.ac.kr/gradu/ajax\\_json/UploadMgr/downloadRun.do?qcode=VXBsb2FkTWdyLDU3NTcyLFk=](http://gradu.ginue.ac.kr/gradu/ajax_json/UploadMgr/downloadRun.do?qcode=VXBsb2FkTWdyLDU3NTcyLFk=)
- [20] Busan National University of Education, Graduate School of Education, AI Convergence Education Major Curriculum(2020). Searching. [http://gs.bnue.ac.kr/upload/down/Artificial\\_Intelligence\\_Convergence\\_Education.pdf](http://gs.bnue.ac.kr/upload/down/Artificial_Intelligence_Convergence_Education.pdf)
- [21] Sungkyunkwan University Graduate School of Education AI Convergence Education Educational Goal(2020). Searching. <https://skb.skku.edu/goe/major/ai.do>
- [22] Ewha Womans University Graduate School of Education AI Convergence Education Major Curriculum(2020). Searching. [http://cms.ewha.ac.kr/user/ged/k2board/ged1587444752956\\_b\\_img.jpg](http://cms.ewha.ac.kr/user/ged/k2board/ged1587444752956_b_img.jpg)
- [23] Bae, Y.K., Yoo, I.H., Jang, J.H., Kim, D.Y., Yu, W.J., Kim, W.Y.(2020). An Analysis on AI Education Curriculum of the Graduate School of Education. *The Korean Association of Information Education Research Journal 11(2)*. 195-202.



저자소개



**배 영 권**  
 2006 한국교원대학교 컴퓨터교육과  
 (교육학박사)  
 2006~2007 Indiana University,  
 Instructional Systems Technology  
 2007~2009 목원대학교  
 컴퓨터교육과 교수  
 2013~2014 University of Georgia,  
 Learning, Design, & Technology  
 2009~현재 대구교육대학교 교수  
 관심분야: 소프트웨어교육, AI교육  
 STEM교육, IB교육  
 E-Mail: bae@dnue.ac.kr



**김 대 유**  
 2020 대구교육대학교 교육대학원  
 초등컴퓨터교육전공(석사)  
 2020~현재 대구해서초등학교 교사  
 관심분야: SW교육, 게이미피케이션  
 e-mail : daekim804@gmail.com



**유 원 진**  
 2020 대구교육대학교 교육대학원  
 초등컴퓨터교육전공(석사)  
 2020~현재 대구산적초등학교 교사  
 관심분야: 디지털 리터러시, 빅데이터,  
 인공지능, 피지컬 컴퓨팅  
 E-Mail: wj0125@naver.com



**유 인 환**  
 2000 한국교원대학교 컴퓨터교육과  
 (교육학박사)  
 2000~현재 대구교육대학교 교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, 로봇프로  
 그래밍, 인공지능교육  
 E-Mail : bluenui@dnue.ac.kr



**김 우 열**  
 2011 홍익대학교 전자전산공학 박사  
 2012~현재 대구교육대학교  
 컴퓨터교육과 교수  
 관심분야: 모델기반개발 영재교육  
 스마트교육, SW교육  
 E-Mail: john@dnue.ac.kr



**장 준 혁**  
 2014 대구교육대학교 교육대학원  
 초등컴퓨터교육전공(석사)  
 2020~현재 대구서동초등학교 교사  
 관심분야: CT, SW교육, 미디어리  
 터러시  
 E-Mail: wkdwngsur@hanmail.net