

## 인공지능 교양필수 교육과정의 운영 사례 연구

장은실

한양대학교 ERICA SW교육전담교수, janges@hanyang.ac.kr

### 초록

세계는 지금 국가 경쟁력 강화를 위하여 4차산업혁명 시대에 필요한 핵심 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 그 중에서도 인공지능 기술은 핵심적인 요소이기 때문에 인공지능 인재 양성을 위하여 초·중·고·대학교에서 인공지능 교육의 중요성과 필요성이 강조되고 있다. 한국에서도 효과적인 인공지능 교육을 위하여 교육과정 표준모델 개발 및 체계 구축을 진행하고 있다. 특히 대학교에서의 인공지능 교육은 사회에서 필요로 하는 인재 양성에 직접적으로 영향을 주기 때문에 전공자 교육과정에 인공지능 교과목의 필수화뿐만 아니라 인공지능 관련 학과, 인공지능 대학원, 인공지능 센터를 활발하게 신설하고 있다. 또한 다양한 분야에서의 학제 간 인공지능 융합을 위해서는 비전공자 대상의 인공지능 기초교육 교과목 운영의 필요성이 대두되고 있다.

이에 본 연구에서는 인공지능 교양필수 교과목을 편성하고 A대학교 이공계열 신입생 전체를 대상으로 운영한 후, 설문을 통하여 얻은 기초자료를 중심으로 인공지능 교육 내용의 만족도와 난이도의 적절성에 대하여 분석하였다. 4차산업혁명 시대에 꼭 필요한 교육 내용이고 인공지능에 대하여 관심과 흥미가 생겼다는 긍정적인 의견 외에도 인공지능 학습과 실습에 대한 어려움을 토로하며 난이도 조절을 요구하는 많은 의견이 조사되었다. 본 연구 결과는 인공지능 교양필수 교과목을 운영한 사례 연구로 인공지능 기초교육 수업 설계 및 운영과 관련한 기초 참고자료로 도움이 되리라 한다.

**주제어:** 비전공자 인공지능 기초교육, 이공계열 인공지능 기초교육, 인공지능 기초교육, 인공지능 교양필수, 인공지능 교양교육, 인공지능 기초 교육과정

## 교양 교육 연구

Korean Journal of  
General Education

이 논문은 2020년 09월 20일에 투고 완료되어  
2020년 09월 29일 편집위원회에서 심사위원을 선정한 뒤  
2020년 10월 20일까지 심사를 완료하여  
2020년 10월 22일 편집위원회에서 게재가 결정된 논문임.

1. 서론
2. 관련 연구 및 선행 연구
3. 연구 방법
4. 결과 분석
5. 결론 및 제언

## 1. 서론

4차산업혁명을 대비하기 위해서는 핵심 기술 보유가 중요한데, 핵심 기술을 선점하는 것이 곧 국가 경쟁력과 밀접한 관련을 가지기 때문이다(한국경제연구원, 2020). 초고속 인터넷 기술을 선점했던 시절 한국도 많은 외화를 벌어들였고, 또 다시 5G 기술을 선점하기 위하여 기술 개발에 몰두하고 있다. 이 외에도 4차산업혁명을 대비하기 위한 중요한 핵심 기술로 인공지능, 빅데이터 분석, 자율 주행차, IoT 등의 기술들을 언급하고 있다(위키백과, 2020). 이 중에서도 인공지능 기술은 단연 가장 비중을 많이 두는 핵심 기술로 꼽을 수 있다. 정부는 국가 경쟁력 강화에 인공지능 기술을 우선으로 하고 있으며, 인공지능 인재 양성을 위하여 초·중·고, 대학교 및 대학원까지 인공지능 교육에 막대한 예산을 투자하여 교육을 강화하고 있다(과학기술정보통신부, 2020). 심지어 전 국민에게 **인공지능 교육을 확산하기 위한 방안을 발표하였다(과학기술정보통신부, 2020)**. 지금은 바야흐로 인공지능 교육의 열풍 속에 있으며, 인공지능을 통한 새로운 패러다임을 준비해야 하는 시대가 된 것이다.

불과 몇 년 전까지만 해도 대학교에서의 인공지능 교육은 컴퓨터공학이나 소프트웨어를 전공하는 전공자를 중심으로 교육이 이루어졌었다. 하지만 전공으로의 심도 있는 인공지능을 학습하기에 앞서 인공지능 기초교육을 거친다면 심화 학습에서 교육의 효과가 극대화되고, 폭 넓은 분야에 응용하기가 수월해 질 것이다(우호성, 이현정, 김자미, 이원규, 2020: 13-20).

A대학교에서는 2020학년도부터 이공계열 신입생들을 대상으로 인공지능 교양필수 교과목을 개설하여 운영하기 시작하였다. 본 교과목은 파이썬 기초교육을 한 뒤, 파이썬을 이용하여 인공지능 실습을 진행하는 것이 주요한 교육 내용이다. 이공계열 학생들 대상의 인공지능 교양필수 교과목 운영은 새로운 시도이기 때문에 이번 기회에 시행한 교육 내용을 바탕으로 학생들의 수준 및 수요를 파악하여 **매학기 유연하게 개선 및 발전시킬 것이다. 따라서** 인공지능 교양필수 교과목 수강자를 대상으로 하는 설문 분석은 의미 있는 연구가 될 것으로 기대한다.

이에 본 연구에서는 2020학년도에 입학한 이공계열 신입생 대상으로 인공지능 교과목을 교양필수로 편성하여 운영하고 수강생 대상으로 설문조사를 실시하여 기초

자료를 수집하였다. 본 교과목을 수강한 이공계열 신입생 1095명 중에서 565명이 설문에 응답하였다. 수집한 기초 자료를 기반으로 파이썬 및 인공지능 교육 내용의 만족도와 난이도의 적절성을 분석하였다. 이를 토대로 인공지능 교양필수 교과목에 대한 기대효과 및 수강생들의 요구사항을 확인하고, 향후 인공지능 교육의 효과를 높일 수 있는 교육과정으로 재구성하여 개선 및 발전시키는 것을 목표로 한다.

## 2. 관련 연구 및 선행 연구

### 2.1 초·중·고등학교 인공지능 교육 현황

한국은 2019년 12월 대통령 주재로 열린 국무회의에서 과학기술정보통신부를 비롯하여 전 부처가 참여하여 ‘인공지능(AI) 국가전략’을 발표했는데, ‘AI를 가장 잘 활용하는 나라’가 될 수 있도록 학생, 교원, 재직자, 일반인, 장애인 등을 모두 포함하는 전 국민 인공지능 교육체계 구축 등의 추진전략을 제시하였다(과학기술정보통신부, 2019, 장은실 등, 2019: 167-177).

차세대 인공지능 융합형 정보인재 양성을 위한 소프트웨어 교육 혁신 포럼에서는 초·중등 교육현장에 적용할 차세대 소프트웨어 교육과정 표준모델을 공개했는데, 인공지능 관련 내용을 미래 SW교육의 주요 영역으로 추가하여 AI 교육 표준 모델 및 단계별 수행 기대 수준을 함께 제시하였다. 초등학교 3~6학년까지는 인공지능 **활용 사례와 개념 이해, 중학교 1~3학년까지는 표현 및 추론, 머신러닝 기초, 고등학교 1~2학년까지는 머신러닝 심화, 인공지능경망이 주요 교육 내용으로 구성되어 있는데, 적용 시기는 아직 미정인 상태이다(박경미, 한국정보과학 교육연합회, 2019)**.

미국의 인공지능 교육은 2017년도부터 시작했고, EU는 2020년도부터 시작하는데, 미국의 경우는 모든 학년에 걸쳐 핵심 주제를 모두 다루지만 세부 내용과 수준에는 차이를 두고 있다. 예를 들어 한국에서는 인공지능경망의 주제를 고등학교 단계에서 교육을 시작하지만 미국에서는 중학교 단계에서부터 교육을 시작하고 고등학교에서는 심화된 세부적인 내용 요소와 성취 기준의 내용들을 다루고 있다(이은경, 2020: 37-44).

한국에서도 미래 시대를 대비하기 위하여 초·중·고등학교에서의 AI 교육 표준 모델을 제시하였으나, 인공지능 교육 방향을 설정하고 세부 내용의 요소 선정, 성취 기준 등의 중요한 지침을 위해서는 인공지능 교육을 통하여 무엇을, 어떻게 가르칠 것인가에 대한 개념적 지식의 중요성을 포함하여 구체적으로 제시될 필요가 있다. 한국에서는 SW교육의 한 영역으로 인공지능 교육을 포함하여 서로 유기적으로 이루어진다는 점은 긍정적으로 볼 수 있지만, 미국, EU, 일본, 중국 등에 비하여 인공지능 교육의 필수 요소들을 포함하지 못한다는 점은 극복해야 할 부분이다(이은경, 2020: 37-44).

## 2.2 대학교(원) 인공지능 기초교육 현황

인공지능 인재 양성을 위하여 세계는 지금 인공지능 교육에 박차를 가하고 있다. 인공지능 인재 양성을 위해서는 대학교의 역할이 중요하기 때문에 과학기술정보통신부는 인공지능 핵심 지식과 융합 역량을 갖춘 선도 연구자 양성을 위하여 2019년도에 인공지능 대학원 5개교 선정을 시작으로 2020년도에는 3개교를 추가 선정하여 인공지능 대학원을 8개교로 확대하였다. 인공지능 대학원에 선정된 대학교는 인공지능 석학 배출, 인공지능 전공 교수진 확충, 인공지능 중심 특화 교육체계 구축, 전교생 대상 인공지능 교육 확산 등의 운영 방향 계획을 제안했다(과학기술정보통신부, 2020).

과학기술정보통신부는 2015년도부터 선정된 SW중심대학을 통하여 SW 전문 인력 양성, SW 인력 양성 저변 확대, 실효성 있는 산학협력, SW 특화 교육환경 구축, SW 가치 확산 등을 실현하기 시작했다. 2019년도에 추가로 선정된 5개 대학교는 SW 교육 혁신이라는 기존의 목표와 함께 인공지능 분야의 인력양성을 위해 인공지능 융합 인력 교육에 집중해야 한다(과학기술정보통신부, 2019, 장은실 등, 2019: 81-90).

이와 같이 한국에서도 인공지능 인재 양성을 위하여 다양한 형태로 막대한 예산과 지원을 아끼지 않으며 전력을 다하고 있다. 그러나 인공지능 전문 인력 양성 외에도 인공지능 융합 인력 양성을 위해서는 여러 분야의 비전공자 대상의 인공지능 기초교육이 제공되어야 한다. 전공자 수준이나 심도 있는 인공지능을 학습하기 전에 인공지능의 기초가 선 이수되어야 심화 학습에서 교육의 효과가

극대화 될 것이다. 이러한 중요성을 빠르게 인지한 대학교들은 비전공자를 위한 인공지능 및 빅데이터 선택 교과목을 개설하여 심화 과목을 수강하기 전의 선 이수 과목으로 운영하고 있다(강현구, 2019: 58-61).

그러나 인공지능 융합 인력을 보다 적극적으로 양성하기 위해서는 비전공자 대상의 인공지능 기초교육을 선택 과목으로 운영하기보다는 필수과목으로 운영할 필요가 있다(우호성, 이현정, 김자미, 이원규, 2020: 13-20). SW 교과목을 교양필수 과목으로 운영하는 대학교는 많지만 인공지능 교과목을 교양필수 과목으로 운영하는 대학교는 아직까지는 거의 없다. 이러한 중요성과 필요성을 발 빠르게 인지하여 수용한 A대학교에서는 2020학년도에 입학한 이공계열 신입생 전체를 대상으로 인공지능 교양필수 교과목을 운영했고, 설문을 통하여 수강생들의 의견을 분석하였다. 이를 토대로 인공지능 인재 양성에 박차를 가할 중요한 토대와 계기가 마련될 것이다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 대상

본 연구는 A대학교 이공계열 신입생 1089명을 대상으로 인공지능 교양필수 교과목을 교육 후 설문을 진행하여 응답받은 결과를 기초자료로 하였다. 소속 단과대학별 수강생과 설문 응답자 인원수에 대한 정보는 다음 <표 1>과 같다.

인공지능 교양필수 교과목은 총 28개 분반으로 8명의 교·강사가 담당하여 교육을 진행했는데, 연구자가 담당 한 수강생은 245명이었다. 연구자의 담당 수강생들에게는 학기 초에 본인의 마음가짐과 본 교과목을 통하여 얻고 싶은 점에 대하여 설문을 진행하여 의견을 받아 보았다. 본 교과목을 통하여 파이썬 언어를 이용한 프로그래밍 기초 및 실력 배양과 인공지능에 대한 이해 및 활용 능력을 얻고 싶어 했다. 이러한 의견들을 워드 클라우드로

〈표 1〉 수강생 및 설문 응답자 정보

단과대학	수강생	설문 응답자
공학대학	689명	354명 (51%)
과학기술융합대학	220명	118명 (54%)
소프트웨어융합대학	180명	93명 (52%)

### 3.2 수업 적용

매 주마다 학습한 실습 내용을 점검할 수 있도록 퀴즈를 제공했고, 4회에 걸쳐 형성 평가를 시행하여 학습 내용을 향상시킬 수 있도록 했으며, 최종적으로 중간 및 기말고사를 통하여 총괄적인 평가를 시행하였다. 코로나19 특수 상황으로 모든 평가는 온라인으로 진행했는데, 주차별 수업 내용에 따른 교육 방법과 학습 점검 및 평가에 대한 세부 수업 안내서는 다음 <표 3>과 같다.

〈표 2〉 수업 구성표

차시	목표	교수자 중심 활동	학습자 중심 활동
1차시 (오프라인)	개념적 지식에 대한 중요성 설명	이론적인 내용과 개념적 지식에 대한 강의, 교안 제공	강의 수강과 이해
2차시 (온라인)	실습을 통한 학습 내용의 실제 확인	실습을 통한 강의 내용 진행	학습 내용을 직접 실습, 실습 퀴즈를 통한 학습 내용 확인 및 점검

폐쇄형 질문의 응답 결과는 기술통계 자료로만 제시하고 개방형 질문의 응답 결과는 코딩 방식의 범주화 작업을 통하여 정리한 항목을 제시하고자 한다.

인공지능 교양필수 교과목의 가능성과 흥미도 및 이해도를 간접적으로 파악할 수 있도록 중간고사 이전의 파이썬 영역과 이후의 인공지능 영역으로 나누어 만족도와 난이도의 적절성으로 설문의 방향을 설정하여 진행하였다. 폐쇄형 문항을 통하여 본 교과목의 만족도와 난이도를 분석하고, 개방형 문항을 통하여 받은 추가 의견은 범주화하여 질적 자료로 분석하였다. 폐쇄형 설문 문항은 다음 <표 4>와 같고, 개방형 설문 문항은 <표 5>와 같다.

인공지능 교양필수 교과목에 대한 주요 설문에 앞서 수강생들의 수업 참여도를 확인할 수 있도록 본 교과목에 임하는 본인의 성실도 정도를 다음 <표 6>의 보기 중에서 하나를 선택하도록 했다.

〈표 3〉 수업 안내서

주차	학습 주제	강의 내용	교육 방법	학습 점검 및 평가
1	인공지능 개요 및 실습환경 구축	- 인공지능 개요, 개발 환경 소개 - 실습환경인 파이썬 IDLE 및 아나콘다 프로그램 설치 및 사용법	강의, 실습	- 실습 퀴즈
2	파이썬 입력·출력, 기본 연산자	- 입력·출력, 기본 연산자 이해 - input() 및 print() 함수, 기본 연산자	강의, 실습	- 실습 퀴즈
3	파이썬 조건문	- 조건문 이해 - if문, if-else문, if-elif문, 중첩 if문	강의, 실습	- 실습 퀴즈
4	<b>파이썬 반복문</b>	- 반복문 이해 - while문, for문, break문, continue문	강의, 실습	- 실습 퀴즈 - 형성 평가
5	파이썬 리스트, 튜플	- 리스트, 튜플 이해 - 리스트(선언, 슬라이싱, 연산자), 튜플(선언, 슬라이싱, 연산자)	강의, 실습	- 실습 퀴즈
6	파이썬 딕셔너리, 세트	- 딕셔너리, 세트 이해 <b>딕셔너리(선언, 추가, 삭제, 요소 값 추출, 집합(선언, 활용, 함수))</b>	강의, 실습	- 실습 퀴즈 - 형성 평가
7	파이썬 함수	- 함수 이해 - 라이브러리 함수, 사용자 정의 함수, 프로그램 모듈화	강의, 실습	- 실습 퀴즈
8	중간고사			- 지필 평가
9	머신러닝 개요	- 인공지능과 머신러닝 개요 - 붓꽃의 품종 분류 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈
10	외부 라이브러리 활용	- 외부 라이브러리 활용 - 외국어 문장 판별 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈
11	서포트 벡터 머신	- 선형 및 비선형 분류 개요 - 서포트 벡터 머신을 이용한 분류 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈 - 형성 평가
12	딥러닝 개요	- 머신러닝과 딥러닝 개요 - 텐서플로를 이용한 실습	강의, 실습	- 실습 퀴즈
13	단층 퍼셉트론	- 단층 퍼셉트론 개요 - 텐서플로를 이용한 퍼셉트론 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈 - 형성 평가
14	다층 퍼셉트론	- 다층 퍼셉트론 개요 - 케라스를 이용한 이미지 분류 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈
15	자연어 처리	<b>자연어처리 개요</b> - 자연어처리 구현	강의, 실습	- 실습 퀴즈
16	기말고사			- 지필 평가

〈표 4〉 폐쇄형 설문 문항

번호	설문 내용
1	파이썬 이론(1차시) 교육 난이도의 적절성
2	파이썬 이론(1차시) 교육 내용의 만족도
3	파이썬 실습(2차시) 교육 난이도의 적절성
4	파이썬 실습(2차시) 교육 내용의 만족도
5	중간고사 이후 진행된 인공지능 이론(1차시) 교육 난이도의 적절성
6	중간고사 이후 진행된 인공지능 이론(1차시) 교육 내용의 만족도
7	중간고사 이후 진행된 인공지능 실습(2차시) 교육 난이도의 적절성
8	중간고사 이후 진행된 인공지능 실습(2차시) 교육 내용의 만족도

〈표 5〉 개방형 설문 문항

번호	설문 내용
1	파이썬 이론(1차시) 및 실습(2차시) 교육에 대한 기타 의견
2	인공지능 이론(1차시) 및 실습(2차시) 교육에 대한 기타 의견
3	이 외에 본 교과목에 대한 기타 의견

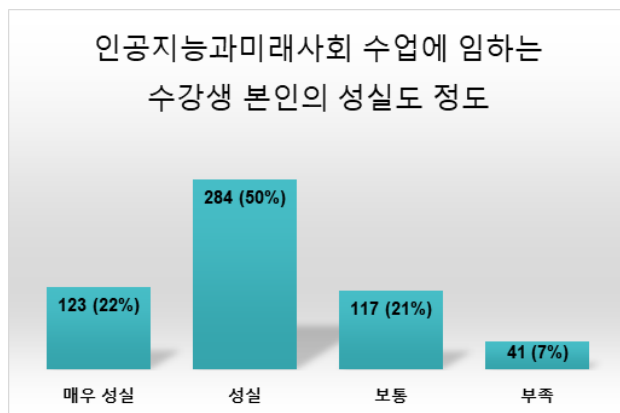
〈표 6〉 전체 응답자의 성실도 설문 문항

구분	설문 내용
매우 성실	매 주차별 이론(1차시) 및 실습(2차시) 강의를 이해될 때까지 반복하여 수강하고, 모든 예제를 빠짐없이 실습함
성실	매 주차별 이론(1차시) 및 실습(2차시) 강의를 1번 이상 수강하고, 몇몇 예제들은 가끔 실습함
보통	매 주차별 이론(1차시) 및 실습(2차시) 강의를 1번씩 수강만 함
부족	매 주차별 이론(1차시) 강의만 출석 인정기간 안에 수강만 함

설문에 응답한 수강생들의 약 72%가 매주 주차별 이론(1차시) 및 실습(2차시) 강의를 1번 이상 수강하거나 이해 될 때까지 반복하여 수강하고, 몇몇 예제 또는 모든 예제를 빠짐없이 실습한다고 응답했다. 이는 본인 스스로를 비교적 성실하게 수업에 참여하다고 판단한 것으로 보인다. 응답 결과는 다음 [그림 2]와 같다.

#### 4.1 폐쇄형 설문 분석

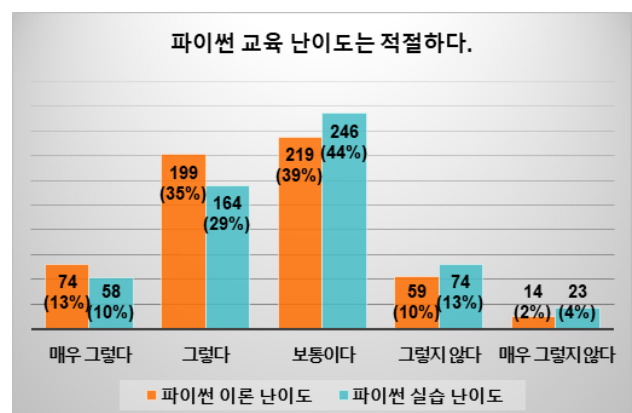
중간고사 이전까지 진행한 파이썬 교육 내용에 대한 만족도는 평균 50% 이상이 비교적 만족한 편이고, 평균 35% 정도는 보통, 나머지는 만족하지 않은 것으로 나타났다. 비교적 만족도가 높은 약 50% 이상의 응답자들은 이론(1차시)에 대한 만족도가 실습(2차시)에 대한 만족도보다 높게 나타났고, 보통 이하의 만족도를 보인 응답자들은 이론(1차시)에 대한 만족도보다 실습(2차시)에 대한 만족도가 높게 나타났다. 세부 응답 결과는 다음 [그림 3]과 같다.



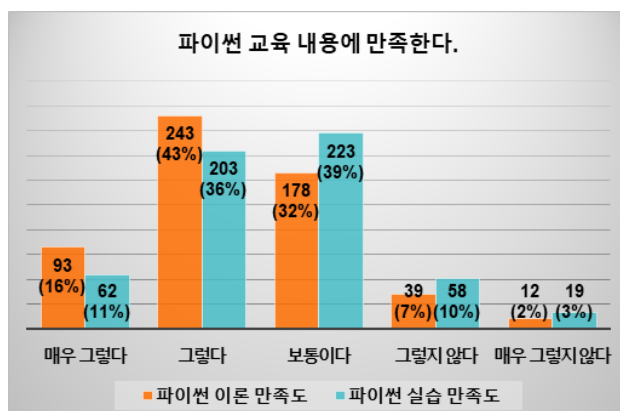
[그림 2] 전체 응답자의 성실도 정도

파이썬 교육 내용에 대한 난이도는 평균 44% 정도만 비교적 적절한 것으로, 평균 42% 정도는 보통, 나머지는 적절한지 않은 것으로 응답했다. 비교적 난이도가 적절하다고 응답한 약 44% 정도의 수강생들은 이론(1차시)에 대한 난이도를 실습(2차시)의 난이도보다 적절한 것으로 응답했고, 난이도 적절성에 대하여 보통 이하로 응답한 수강생들은 이론(1차시)의 난이도보다 실습(2차시)에 대한 난이도를 적절한 것으로 응답했다. 세부 응답 결과는 다음 [그림 4]와 같다.

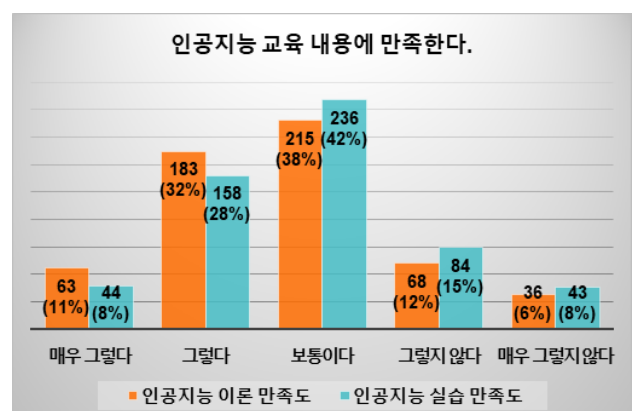
중간고사 이후에 진행한 인공지능 교육 내용에 대한 만족도는 평균 40% 정도만 비교적 만족한 편이고, 평균 40% 정도는 보통, 나머지 20%는 만족하지 않은 것으로 나타났다. 비교적 만족도가 높은 약 40% 정도의 응답자들은 이론(1차시)에 대한 만족도가 실습(2차시)에 대한 만족도보다 높게 나타났고, 보통 이하의 만족도를 보인 응답자들은 이론(1차시)에 대한 만족도보다 실습(2차시)에 대한 만족도가 높게 나타났다. 세부 응답 결과는 다음 [그림 5]와 같다.



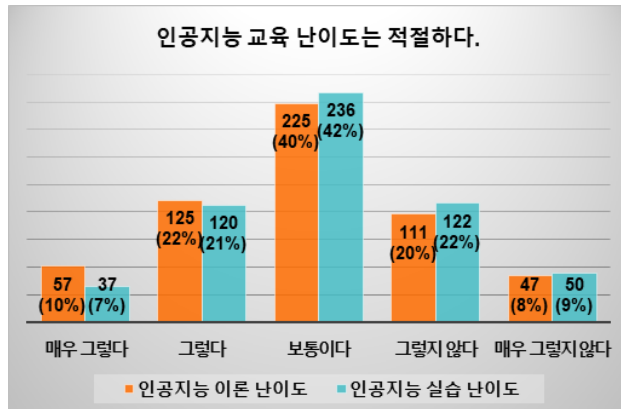
[그림 4] 전체 응답자의 파이썬 난이도 적절성



[그림 3] 전체 응답자의 파이썬 만족도



[그림 5] 전체 응답자의 인공지능 만족도



[그림 6] 전체 응답자의 인공지능 난이도 적절성

인공지능 교육 내용에 대한 난이도는 평균 30% 정도만 비교적 적절한 것으로, 평균 41% 정도는 보통, 나머지 30%는 적절하지 않은 것으로 응답했다. 비교적 난이도가 적절하다고 응답한 약 30% 정도의 수강생들은 미미하지만 이론(1차시)에 대한 난이도를 실습(2차시)의 난이도보다 적절한 것으로 응답했고, 난이도 적절성에 대하여 보통 이하로 응답한 수강생들은 미미하게 이론(1차시)의 난이도보다 실습(2차시)에 대한 난이도를 적절한 것으로 응답했다. 세부 응답 결과는 다음 [그림 6]과 같다.

파이썬보다 인공지능의 교육 내용이 어렵다 보니 인공지능에 대한 만족도와 난이도 적절성 모두 수치가 떨어진 것을 확인할 수 있었다. 인공지능 기초교육은 매우 중요한 만큼 교육의 효과를 높이기 위해서 난이도 조절은 반드시 필요하며, 난이도 조절이 성공하게 되면 만족도 또한 높아질 것으로 판단한다.

파이썬과 인공지능 교육 내용에 대한 만족도와 난이도 적절성에 대하여 5점 척도의 응답 수치를 평균하여 나타

〈표 7〉 전체 응답자의 파이썬 만족도 및 난이도

설문 내용		평균
만족도	파이썬 이론	3.65
	파이썬 실습	3.41
난이도	파이썬 이론	3.46
	파이썬 실습	3.28

〈표 8〉 전체 응답자의 인공지능 만족도 및 난이도

설문 내용		평균
만족도	인공지능 이론	3.30
	인공지능 실습	3.13
난이도	인공지능 이론	3.06
	인공지능 실습	2.95

내면 <표 7>과 <표 8>과 같다.

소속 단과대학별 파이썬 교육 내용에 대한 만족도와 난이도 적절성에 대하여 5점 척도의 응답 수치를 평균하여 나타내면 <표 9>, <표 10>, <표 11>과 같고, 소속 단과대학별 인공지능 교육 내용에 대한 만족도와 난이도 적절성에 대하여 5점 척도의 응답 수치를 평균하여 나타내면 <표 12>, <표 13>, <표 14>와 같다. 3개의 소속 단과대학별로 나타낸 5점 척도의 평균 수치는 소프트웨어융합대학이 약간 높았지만, 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 공학대학 응답자의 파이썬 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
공학대학	만족도	파이썬 이론	3.64
		파이썬 실습	3.40
	난이도	파이썬 이론	3.40
		파이썬 실습	3.25

〈표 10〉 과학기술융합대학 응답자의 파이썬 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
과학기술융합대학	만족도	파이썬 이론	3.60
		파이썬 실습	3.34
	난이도	파이썬 이론	3.45
		파이썬 실습	3.15

〈표 11〉 소프트웨어융합대학 응답자의 파이썬 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
소프트웨어융합대학	만족도	파이썬 이론	3.74
		파이썬 실습	3.55
	난이도	파이썬 이론	3.70
		파이썬 실습	3.58

〈표 12〉 공학대학 응답자의 인공지능 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
공학대학	만족도	인공지능 이론	3.30
		인공지능 실습	3.17
	난이도	인공지능 이론	3.05
		인공지능 실습	2.95

〈표 13〉 과학기술융합대학 응답자의 인공지능 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
과학기술융합대학	만족도	인공지능 이론	3.45
		인공지능 실습	3.19
	난이도	인공지능 이론	3.26
		인공지능 실습	3.03



〈표 14〉 소프트웨어융합대학 응답자의 인공지능 만족도 및 난이도

소속 단과대학	설문 내용		평균
소프트웨어 융합대학	만족도	인공지능 이론	3.12
		인공지능 실습	2.92
	난이도	인공지능 이론	2.84
		인공지능 실습	2.84

소속 단과대학과 상관없이 파이썬보다 인공지능이 더 낮게, 만족도보다 난이도가 더 낮게 나타난 것은 인공지능에 대한 이해와 실습에 대한 어려움을 한 요인으로 꼽을 수 있겠다. 코로나19로 인해 비대면으로만 수업을 진행하다 보니 실습에 대한 문제가 발생하면 스스로 해결할 수는 없고 직접 도움 받을 곳도 마땅치 않았기 때문에 이러한 요인은 더욱더 크게 작용했을 것으로 판단된다. 물론 담당 교강사들도 학생들에게 다양한 방법으로 수업 지원을 하였으나 준비 없이 시작된 갑작스러운 비대면 수업의 단점을 극복하기에는 한계가 있었다.

인공지능에 대한 이해와 실습에 대한 어려움을 해결하기 위한 대안으로 첫째, 인공지능에 대한 알고리즘과 원리를 이해할 수 있는 언플러그드 활동과 인터넷 상의 다양한 **인공지능 교육용 플랫폼을 활용하는 것이다. 이러한 교육** 활동으로 인공지능의 이해도를 높이고 흥미와 동기부여가 강화되면 자기 주도적으로 문제해결 방법을 끈기 있게 모색하는데 도움이 될 것이다. 둘째, 코로나19 상황이 안정화되어 당초 계획했던 혼합형 학습(Blended Learning) 방식으로 수업을 진행하게 되면 홀로 학습에 대한 두려움과 동기유발 저하에 대한 해소, 해결이 어려운 문제점들을 오프라인 수업에서 직접적으로 지원하는 것이다.

## 4.2 개방형 설문 분석

질적인 자료의 분석을 위하여 개방형 설문을 받았는데, 코딩 방식의 범주화 작업을 통하여 항목을 추출했고, 향후 개선과 발전에 대한 기초자료로 활용하기 위하여 해당 항목별 응답 건수를 소속 단과대학별로 분석했다.

개방형 설문에 무의미한 의견들을 남긴 내용들은 모두 제거하고, 의미 있는 의견들 중에서도 부정적인 의견들을 먼저 분석했다. 단과대학 중에서도 공학대학 소속 응답자들의 유의미한 부정적인 의견이 가장 많았다. 파이썬 교육 내용에서는 진도가 나갈수록 어렵다는 의견이 많았고, 인공지능 교육 내용에서도 학습 내용이 진행될수록 어려워했는데, 특히 실습에 대한 어려움이 크다는 것을 확인할 수 있었다. 기타 의견에서도 교육 내용에 대하여 어렵고 **난이도가 높다는 의견을 강조하여 표현했으며, 코로나19**

특수 상황으로 이론(1차시) 수업도 모두 온라인 녹화 강의로 진행하다 보니 음량 및 해상도 등의 강의 환경에 대한 개선 요구가 있었다. 이 외에 의미 있는 의견으로는 파이썬과 인공지능을 독립적인 교과목으로 운영하여 각각의 교육 내용에 충실할 필요가 있다는 의견과 이론(1차시)과 실습(2차시)을 구분하지 말자는 단일화 또는 명확히 구분하자는 이원화 요구의 상반된 의견도 있었다. 이를 정리한 공학대학 소속 응답자의 부정적인 의견은 <표 15>와 같다.

과학기술융합대학 소속 응답자들의 부정적인 의견에서도 파이썬과 인공지능 교육 내용 모두 어렵고 난이도가 높다는 의견이 많았고, 특히 실습에 대한 어려움이 크다는 것을 확인할 수 있었다. 기타 의견에서도 교육 내용의

〈표 15〉 공학대학 소속 응답자의 부정적인 의견

학습 영역	의견 내용	건수
파이썬	난이도 급상승 (이해 어려움, 진도 빠름, 내용 많음)	81
	실습 어려움 (자세한 설명, 정보 부재, 문제해결 어려움, 다양한 실습예제 필요)	36
인공지능	난이도 급상승 (난이도 조절 실패, 어려움, 자세한 설명 필요, 진도가 빠름, 내용 많음)	91
	실습 어려움 (인공지능 실습환경 설치 어려움, 자세한 설명 필요, 다양한 실습예제 필요, 문제해결 어려움, 코드 제공 필요, 인공지능 적용의 구체적인 예)	45
기타	전체적으로 난이도 조절 필요 (상세 설명, 진도 빠름, 어려움, 실습 위주 요망, 내용 너무 많음)	57
	<b>실습 어려움 (상세 설명, 실습의 피드백 필요, 다양하고 쉬운 예시)</b>	16
	기초 강좌와 심화 강좌 분리 운영 (인공지능 파트 분리하여 심화 인공지능 강좌 운영 필요, 파이썬 기초 강좌를 별도로 운영하여 자세하고 상세한 설명)	10
	이론과 실습의 괴리(단일화 또는 완전 이원화 필요)	9
	교안 또는 교재 제공	6
	강의 환경 개선 필요 (녹화 환경(음량, 해상도) 안 좋음)	4
	LMS 서버 불안정	1



난이도가 전체적으로 높다는 의견과 실습에 대한 어려움을 강조하여 표현했으며, 이론(1차시)과 실습(2차시)을 구분하지 말자는 단일화 또는 명확히 구분하자는 이원화 요구의 상반된 의견이 있었다. 이 외에도 파이썬과 인공지능을 독립적인 교과목으로 운영하여 각각의 교육 내용에 충실할 필요가 있다는 의견과 교재 지원에 대한 요구가 있었다. 이를 정리한 과학기술융합대학 소속 응답자의 부정적인 의견은 <표 16>과 같다.

소프트웨어융합대학 소속 응답자들의 부정적인 의견에서도 파이썬과 인공지능 교육 내용 모두 난이도가 높다는 의견이 많았는데, 파이썬의 경우 소속 단과대학 교과목

과 겹친다는 의견이 있었다. 기타 의견에서도 교육 내용의 난이도가 전체적으로 높다는 의견을 강조하여 표현했다. 이를 정리한 소프트웨어융합대학 소속 응답자의 부정적인 의견은 <표 17>과 같다.

개방형 설문의 긍정적인 의견은 유의미한 항목들을 추출하여 소속 단과대학을 구분하지 않고 분석했다. 4차산업혁명 시대를 준비하기 위하여 반드시 필요한 교과목이라는 의견과 인공지능에 흥미와 관심을 가지게 되어 좋았다는 의견들이 있었지만, 긍정적인 의견에서도 난이도가 높다는 의견을 확인할 수 있었다. 이를 정리한 긍정적인 의견은 <표 18>과 같다.

<표 16> 과학기술융합대학 소속 응답자의 부정적인 의견

학습 영역	의견 내용	건수
파이썬	난이도 너무 높음 (내용이 어려움, 진도 빠름)	25
	실습에 대한 구체적이고 자세한 설명 필요	15
인공지능	인공지능 난이도 너무 높음 (실습 어려움, 진도 빠름)	25
	설명 부족, 자세한 설명 필요 (정보 찾기 어려움, 다양한 실습 예제 필요)	17
	해상도가 떨어져 코드가 안보임	6
	실습 프로그램 설치 안 됨, 실행 안 됨	3
기타	전체적인 난이도 조절 필요 (심각한 상태, 학습내용 너무 많음, 교양다운 학습 내용 필요)	13
	이론과 실습의 괴리 (단일화 또는 완전 이원화 필요)	13
	실습에 대한 어려움 (자세한 설명 필요, 문제해결의 어려움)	5
	인공지능과 딥러닝은 별도 강좌로 분리 (파이썬에만 집중하 내용으로 구성)	5
	교안 또는 교재 제공 필요	4

<표 17> 소프트웨어융합대학 소속 응답자의 부정적인 의견

학습 영역	의견 내용	건수
파이썬	난이도 급상승 (진도 빠름, 내용 많음)	10
	소속 단과대학의 파이썬 수업과 겹침 (파이썬 내용 제외하고, 인공지능 딥러닝까지 자세히)	8
인공지능	난이도가 높음 (진도 빠름, 인공지능 급 어려워짐, 난이도 조절 실패)	15
기타	소속 단과대학의 파이썬 수업보다 진도 빠름 (난이도 급상승, 어려움, 인공지능 설명 부족)	8

<표 18> 전체 응답자의 긍정적인 의견

번호	의견 내용
1	인공지능이 생각보다 더 어려웠지만 오히려 더 관심을 갖게 된 강좌였다 생각합니다. 감사합니다.
2	한 학기 동안 파이썬과 인공지능에 대한 많은 내용을 배울 수 있었던 유익한 수업이었던 것 같습니다! 한 학기 동안 감사했습니다.
3	전체적으로 유익하고 배울게 많은 강좌였던 것 같아 한 학기 알차게 공부해서 좋았습니다.
4	4차 산업시대의 사회구성원이 될 현 대학생에게 필요한 과목이라고 생각합니다.
5	앞으로 꼭 필요한 내용으로 구성된 강좌였던 것 같다.
6	인공지능에 큰 흥미를 끌은 좋은 강의였습니다.
7	현재 사회에 적합한 과목중 하나이다.
8	흥미 있는 과목, 하지만 선 넘는 난이도가 많았다.
9	실습과 이론을 번갈아가면 가르쳐주셔서 좋았습니다.
10	파이썬의 기초를 다질 수 있었던 것 같아서 좋았다.

## 5. 결론 및 제언

전 세계가 4차산업혁명을 대비하기 위하여 핵심 기술 연구에 집중하고 있고, 핵심 기술 중에서도 인공지능 기술에 가장 많은 인력과 자원을 투자하고 있다. 특히 인공지능 인재 양성에 많은 예산을 투자하며 교육에 심혈을 기울이고 있는 실정이다. 한국에서도 이러한 시대적 흐름에 발맞추기 위하여 ‘AI를 가장 잘 활용하는 나라’가 될 수 있도록 초·중·고등학교, 대학교, 대학원까지 인공지능 교육체계를 구축하고 있고, 전 국민 인공지능 교육체계 구축까지 지원을 아끼지 않고 있다(과학기술정보통신부, 2019).

인공지능 인재 양성을 위해서는 인공지능 기초교육이 중요한데, 기초교육을 선택적으로 운영하게 되면 인공지능 인재 양성 활성화에 한계가 있게 된다. 이에 인공지능 인재 양성에 중요한 토대를 마련하기 위하여 A대학교에서는 이공계열 신입생 전체를 대상으로 인공지능 교양필수 과목을 편성하여 운영하였다. 한 학기 수업을 마무리하면서 설문을 통하여 수강생들의 만족도와 난이도의 적절성에 대한 의견을 들어봄으로써 향후 인공지능 교양필수 교과목 운영의 개선과 발전을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

이공계열 대상의 인공지능 교양필수 교과목의 교육 내용은 파이썬과 인공지능 영역으로 구분되는데, 파이썬 영역의 만족도와 난이도, 인공지능 영역의 만족도와 난이도에 대하여 설문을 받고 분석하였다. 본 교과목은 첫 운영인데 전체적으로 만족도와 난이도 적절성에 대하여 의미 있는 결과를 확인할 수 있었다.

그러나 코로나19 특수 상황 속에서 본 교과목이 운영되었기 때문에 실습에 대한 애로사항을 직접적으로 해결받지 못하는 소통의 어려움을 토로한 의견, 강의 환경 개선(음량 및 해상도 등에 대한 녹화 환경) 등에 대한 의견들은 인공지능 교양필수 교과목에 부정적인 요소로 작용되었을 것으로 판단되어 다소 아쉬운 점이었다.

본 연구의 결과를 바탕으로 인공지능 교양필수 교과목에 대하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 설문 분석 결과에서 파이썬과 인공지능 각각에 집중하고, 인공지능은 기초 수준의 내용으로 구성하여 난이도를 조절할 필요가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이에 파이썬과 함께 구성한 인공지능을 별도의 독립 교과로 분리하여 인공지능 기초교육에 집중하는 것이다. 수업

내용은 인공지능에 대한 개념 이해 및 주요 작동 원리 체험, 인공지능 기술 이해 및 실습, 인공지능 활용 단계 순으로 구성하여 진행하는 것이다.

둘째, 어렵다고 느끼는 부분에 대해서는 난이도 조절 외에도 인공지능 교양필수 수업을 듣고 나면 어디에 어떻게 활용해야 할지를 스스로 찾아갈 수 있도록 흥미도와 동기부여 등을 고취시켜야 한다. 이를 위하여 인공지능의 개념적 지식의 중요성을 포함하여 교육 내용을 구성하는 것이다. 인공지능에 대한 필요성을 여러 곳에서 들어는 봤지만 막상 학습자 스스로가 느끼지 못한다면 인공지능 수업을 교양필수로 듣는 한 학기 내내 어렵고 힘들기만 한 수업이 될 것이기 때문이다.

셋째, 단과대학별로 인공지능 교육 내용을 차별화하여 인공지능 융합 교육이 될 수 있도록 지원할 필요가 있다. 특히 소프트웨어융합대학에서는 파이썬 교육을 진행하고 있기 때문에 중복된다고 하면서도 인공지능 수업 내용에 대해서는 공통적으로 어렵다는 의견을 확인할 수 있었다. 인공지능에 대한 개념 이해 및 주요 작동 원리 체험에 대해서는 공통적으로 교육하고, 인공지능 기술 이해 및 실습에 대해서는 전공에 따른 다양한 예제들로 구성하여 진행하는 것이다.

넷째, 막막하고 어렵다고 느끼는 인공지능에 대하여 보다 자세한 설명과 다양한 실습 예제를 담고 있는 교재를 제공할 필요가 있다. 현재 시중에 판매되고 있는 교재들은 전공자 수준의 내용들로 이루어져 있어 교양 수준의 교재로는 적절치 않다. 이에 인공지능 교양필수 교과목에 맞는 교재를 개발하여 지원하는 것이다.

이 외에 코로나19 특수 상황이 진정되면 당초 계획했던 혼합형 학습(Blended Learning) 방식으로 수업을 진행할 것이다. 시·공간을 초월하는 온라인이 가지는 장점을 활용하여 학습 내용을 이해될 때까지 반복하여 학습할 수 있도록 지원하고 해결하지 못하는 부분은 오프라인에서 지원하면 교육의 효과가 높아질 것으로 기대한다.

향후 연구에서는 설문 분석 결과에 따라 제언한 내용들을 반영하여 인공지능 교양필수 교과목을 운영하고, 더욱 더 심도 있는 분석으로 효율적인 인공지능 기초교육을 체계화하여 미래 사회에서 요구하는 인공지능 인재 양성 교육에 도움이 되고자 한다.

## 참고문헌

- 강현구(2019). “IoT · 인공지능 · 빅데이터 개론 및 실습 교과목 개발과 운영”, *Ingenium(인재니움)* 26(3), 한국공학교육학회, 58-61.
- 우호성, 이현정, 김자미, 이원규(2020). “SW중심대학의 인공지능 교육과정 현황분석”, *컴퓨터교육학회논문지* 23(2), 한국컴퓨터교육학회, 13-20.
- 이은경(2020). “국내외 초 · 중등학교 인공지능 교육과정 분석”, *컴퓨터교육학회논문지* 23(1), 한국컴퓨터교육학회, 37-44.
- 과학기술정보통신부(2019). “AI 국가전략 발표”, [https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=\\_policycom2&artId=2405727](https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=2405727)
- 과학기술정보통신부(2019). “SW중심대학 5개(총 40개) 추가 선정, AI분야 인력양성을 위한 AI 교육 강화”, [https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=\\_policycom2&artId=2209715](https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=2209715)
- 과학기술정보통신부(2020). “인공지능(AI) 시대에 대비한 전 국민 대상 인공지능 · 소프트웨어(SW) 교육 체계 마련”, [https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=\\_policycom2&artId=3016953](https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=3016953)
- 과학기술정보통신부(2020). “인공지능 고급인재의 산실, 인공지능대학원 및 인공지능융합연구센터 2020년도 신규 선정”, [https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=\\_policycom2&artId=2829695](https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=2829695)
- 박경미, 한국정보과학교육연합회(2019). “차세대 인공지능 융합형 정보인재 양성을 위한 소프트웨어 교육 혁신 포럼”, <http://dl.nanet.go.kr/law/SearchDetailView.do?cn=PAMP1000061793>
- 위키백과(2020). “제4차 산업 혁명”, [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%9C4%EC%B0%A8\\_%EC%82%B0%EC%97%85\\_%ED%98%81%EB%AA%85](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%9C4%EC%B0%A8_%EC%82%B0%EC%97%85_%ED%98%81%EB%AA%85)
- 장은실, 김재현(2019). “SW융합영재 담당교원 역량 강화를 위한 텐서플로우 기반 인공지능 교육 콘텐츠 개발”, *인터넷정보학회논문지* 20(6), 한국인터넷정보학회, 167-177.
- 장은실, 김재현(2019). “문제해결력 향상을 위한 비전공자 소프트웨어 기초교육 내용 분석”, *인터넷정보학회논문지* 20(4), 한국인터넷정보학회, 81-90.
- 한국경제연구원(2020). “4차산업혁명 인력경쟁력”, [http://www.keri.org/web/www/news\\_02?p\\_id=EXT\\_BBS&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_EXT\\_BBS\\_struts\\_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview\\_message&\\_EXT\\_BBS\\_messageId=356022](http://www.keri.org/web/www/news_02?p_id=EXT_BBS&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_EXT_BBS_struts_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview_message&_EXT_BBS_messageId=356022)

## A Case Study on the Operation of Artificial Intelligence in a Liberal Arts Mandatory Curriculum

Jang, Eun-Sill

Collaboration Professor (SW), Hanyang University ERICA

### Abstract

The nations of the world are now accelerating their development of core technologies needed in the era of the Fourth Industrial Revolution to strengthen their national competitiveness. Since technology involving artificial intelligence is an important element among these emerging technologies, the necessity of artificial intelligence education (AI) is emphasized in elementary, middle school, high school, and university. For effective AI education in Korea, a standard model of the curriculum has been developed, and the system is being further established. In particular, since AI education at universities directly affects the sort of talent training needed more and more in society, AI subjects are mandatory within the curriculum for various majors. Moreover, AI related departments, AI graduate schools, and AI centers are being actively established. In addition, the need to operate basic AI subjects for students not majoring in AI education is emerging in order to fuse AI subjects with those of other fields.

Therefore, in this research we organized the required subjects for AI studies, operated the curriculum for all new students of science and engineering at A University, and based on the basic materials obtained through our questionnaire, we analyzed the satisfaction and difficulty suitability of the AI educational content. We learned that this sort of content is regarded as necessary in the era of the Fourth Industrial Revolution, and in addition to receiving positive feedback concerning the study of AI, we also learned that there is a need for educators to adjust the level of the material to better facilitate learning. The results of this study will serve as basic reference material for the design and operation of basic education classes in AI, as well as a case study that operated required subjects for AI education.

**Key Words:** Artificial Intelligence Basic Education of Non-majors Students, Artificial Intelligence Basic Education for Science and Engineering, Artificial Intelligence Basic Education, Mandatory Liberal Arts Education of Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Liberal Arts Education, Artificial Intelligence Basic Education Curriculum