



## 『IoT·인공지능·빅데이터 개론 및 실습』 교과목 개발과 운영



강현구

서울대학교 공학교육혁신센터장/건축학과 교수  
tkang@snu.ac.kr

2007~2011 University of Oklahoma 건설공학 조교수  
2011~현재 서울대학교 건축학과 교수  
2017~현재 서울대학교 공학교육혁신센터장  
2019~현재 서울대학교 글로벌공학교육센터장

관심분야: Smart Structural Design

4차 산업혁명 관련 실습 교과목에 대하여  
비전공 학생들은 배움의 갈증에 목말라 있다.  
전공 교과목에서는 비전공 학생들이 수강할  
여석도, 청강할 공간적 여유도 없는 상황이다.  
4차 산업혁명 시대에 이러한 갈증은 지체없이  
해소해주어야 한다.

우리는 지금 정보화 시대를 관통하여 4차 산업혁명 시대에 살고 있다. 모든 분야에 걸쳐 AI가 도입될 것이고, 이미 빠른 속도로 전 세계에서 新産業이 개발되고 있다. 학문에 있어서도 AI가 내놓은 답을 역으로 추적하는 학문이 생길 것이고, 역사학과 같은 인문학에 있어서도 4차원 시공의 궤를 맞추고 古語를 AI가 분석해 내어 학문적 깊이를 더할 것이다. 우리가 실생활에서 사용하고 있는 스마트워치 혹은 스마트 밴드를 이용한 모바일 헬스케어, 인공지능 스피커, 가상현실(VR)과 증강현실(AR)은 그 시작일 뿐이다.

이러한 흐름에 발맞추어 서울대학교 공과대학(학장 차국현)과 공학교육혁신센터에서는 비전공자를 위한 『IoT·인공지능·빅데이터 개론 및 실습』(이하 IAB 교과목) 교과목을 국내 최초로 2018년 2학기에 신설하였

고, 공과대학 전공선택 및 타 단과대학 일반선택 교과목으로 운영하고 있다. 4차 산업혁명의 근간이 되는 사물인터넷(Internet of Things, IoT), 인공지능(Artificial Intelligence, AI), 빅데이터(Big Data)를 개괄적으로 가르쳐 각 산업 분야의 융합형 인재를 육성하는 데에 그 목적이 있다. 이 과목은 전기정보공학이나 컴퓨터공학을 전공하지 않는 공대생 및 타 단과대생들을 주 수강대상으로 한다. 대학원생들도 총 6학점 한도 이내에서 학부 수업인 IAB 교과목을 수강할 수 있고, 실제로 많은 대학원생이 수강하였다. 즉, 비전공 학생들이 해당 분야의 심화 과목(예: 딥러닝)을 듣기 전에 먼저 거쳐 가야 하는 과목이다. 무엇보다 해당 학부 전공수업은 난이도가 높고 주전공 학생, 자유전공 학생, 그리고 복수전공/부전공 학생을 모두 수용하기 어려운 현실에서, IAB 교과목은 비전공 학생에게 유일한 관련 실습 교과목으로서 오아시스와 같은 역할을 한다. 2020년부터는 컴퓨터공학 및 전기정보공학 저학년 학생도 수강을 허용할 계획이며, 해당 학부와 조율 중에 있다.

그렇다면, 왜 IAB인가? 먼저 이 세 가지의 개념에 대해 알아보자.

사물인터넷이란 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술을 말한다. 여기서 사물이란 모바일 장비, 가전제

품, 웨어러블 장비 등 센서와 통신 기능이 내장되어 인터넷으로 연결될 수 있는 모든 것들을 말한다. 사물은 센서를 통해 실생활에 해당하는 오프라인의 정보를 수집하고, 무선 통신을 통해 온라인에 모든 정보를 공유한다. 반대로 온라인으로 들어온 정보 혹은 사용자의 명령을 받아 오프라인으로 온라인과 오프라인 간에 모든 정보를 넘기는 것을 O2O(Online to Offline 혹은 Offline to Online)라고 한다.

인공지능은 말 그대로 인공적인 지능, 즉 시스템에 의해 만들어진 지능을 뜻한다. 인공지능은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 약한 인공지능(Weak AI)은 특정 문제나 환경에 국한하여 인간의 지능적 행동을 흉내 낼 수 있는 수준을, 강한 인공지능(Strong AI)은 사람과 같은 지능과 감정을 가지며 자아의식을 가지고 행동할 수 있는 수준을 지칭한다. 현재까지 적용된 인공지능은 약한 인공지능에 해당하며, 인간의 생산성을 크게 올려주는 도구의 역할을 하고 있다.

빅데이터란 기존 데이터에 비해 너무 방대해져 기존의 방법이나 도구로는 수집, 저장, 분석 등이 힘든 정형 및 비정형 데이터를 의미한다. 오프라인과 온라인의 정보가 실시간으로 누적되고, 인공지능 등에 의해 새로운 융합 데이터가 생산되는 지능화 시대에는 데이터의 양은 상상

을 초월한다. 방대한 양의 데이터를 효율적으로 활용하기 위해서는 이를 수집하고 관리할 수 있는 통합 인프라가 구축되어야 한다.

**AI와 빅데이터가 소프트웨어라면 사물인터넷은 하드웨어에 가깝다. 그리고 소프트웨어와 하드웨어가 서로간의 경계를 넘나들 때 시너지 효과는 극대화된다.**

지능화 세계를 지향하는 4차 산업혁명에서 이 세 가지는 긴밀하게 연결되어 있다. IoT를 통해 정보를 빅데이터에 수집하고(Sensing), 인공지능이 이를 스스로 분석하여 사물에 명령을 지시한다(Control). AI와 빅데이터가 소프트웨어라면 사물인터넷은 하드웨어에 가깝다. 그리고 소프트웨어와 하드웨어가 서로간의 경계를 넘나들 때 시너지 효과는 극대화된다. 이러한 일련의 과정은 다양한 분야에 걸쳐 응용될 수 있으며, 인간의 근로와 생활의 형태를 보다 인간적으로, 혁신적으로 변화시킬 것이다.

이 같은 핵심 기술들을 학생들이 이해하고 활용하기 위해 IAB 교과목은 아래와 같은 세부 내용들을 담고 있다. 팀티칭 교과목으로 각 분야, 각 주제별 최고의 교수진 8인이 직접 강의를 진행한다(2019년 2학기부터 7인 강의; 나머지 1인은 서울대학교 전임교수직을 사직하고 이번에 신설된 삼성전자 6G 연구팀장으로 합류하는 최성현 교수). IoT 전문가인 양세훈 객원교수를 제외한 나머지 6인의 AI/빅데이터 교수(윤성로, 김건희, 오성희, 전병곤, 정교민, 강유 교수)는 강의 시수를 적립하여 3년마다 3학점 인정받을 수 있다.

**수업 첫머리에 퀴즈 3문제를 배포해 출석 체크용으로도 사용하고 총점에도 조금 반영하여 동영상 시청을 독려한다.**

또한, 이 과목은 플립러닝(Flipped learning)으로 진행된다. 즉, 학생들은 수업에 앞서 온라인으로 학습을 한

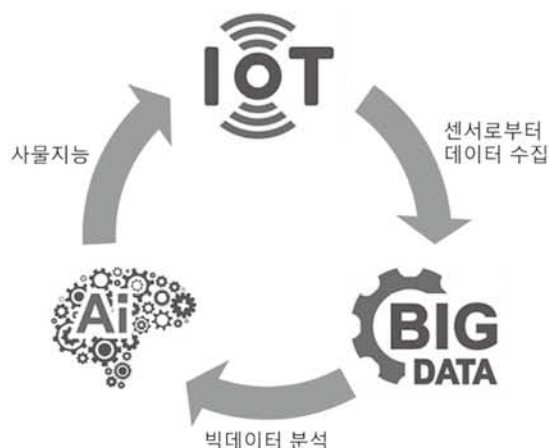


그림 1. 사물인터넷-인공지능-빅데이터(IAB) 간의 상호관계



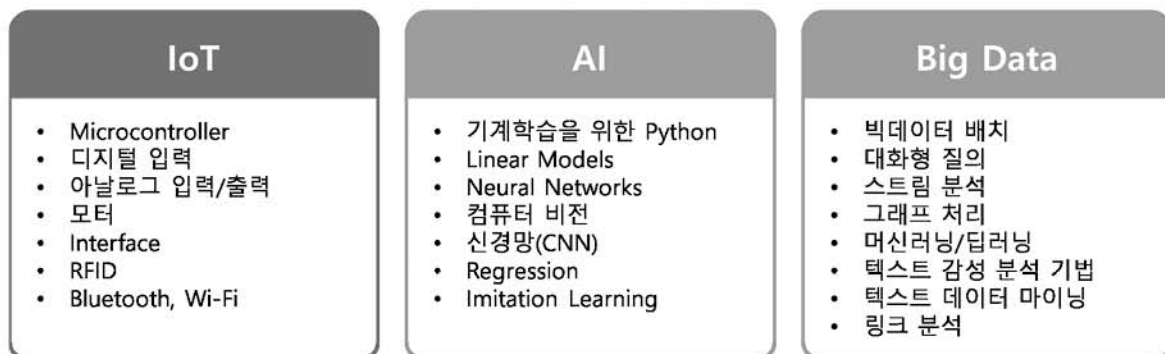


그림 2. IAB 교과목의 콘텐츠

다. 수업 첫머리에 퀴즈 3문제를 배포해(온라인 접속 또는 프린트 종이) 출석 체크용으로도 사용하고 총점에도 조금 반영하여 동영상 시청을 독려한다. 실제로 퀴즈 문제 1-2개를 틀리고 나니 동영상을 꼭 다시 보고 오게 되었다는 학생소감이 있는 걸 보면 퀴즈 제도가 나름 효과적인 듯하다. 수업시간에는 질의응답을 통해 개념을 구체화한다. 질의응답이 예정된 2시간 동안 지속되는 경우는 거의 없다. 예를 들어 45분 안에 질의응답이 끝나면 나머지 3시간 15분 동안 바로 실습에 돌입한다. 중간에 쉬는 시간은 30분으로 하여 학생들 긴장감을 풀어주기 위해 노력하였다. 실습하는 동안 문제가 발생하면 조교들과 함께 이를 해결해 나간다. 단순히 지식만을 습득하는 것이 아니라, 실제로 예제를 적용해 보면서 학생이 스스로 문제점을 발견하고 이를 해결하는 과정을 통해 실질적 문제 해결능력을 향상시킨다. 추가로 주제별 담당 교수가 안내하는 관련 교재 및 참고문헌 등을 통해 좀 더 깊이 있는 내용을 공부할 수 있다.

실습자료는 일주일전에 배포한다. 이를 통해 미리 연습하고 오는 것은 수강생 몫이다. 어떤 학생은 완벽하게 습득하고 와서 확인하는 과정만 거치는 학생도 있는 반면, 어떤 학생은 수업시간에 와서 들여다보기 시작하는 학생도 있다. 조교는 두 그룹의 조교가 있다. 담당 교수 연구실의 대학원생 조교 그룹과 공학교육혁신센터에서 전교생을 대상으로 IAB 실력자를 모집하여 선발된 현장지원 학부조교가 두 번째 그룹이다. 담당 교수에 따라 연구생

을 4명 배치하는 경우도 있고, 1명 배치하는 경우도 있다. 그러나 연구생 1인당 조교비는 실습 시간에 따라 동일하게 지불된다. 현장지원 조교는 전 단과대학에서 모집되는데(대학원생 조교는 지도교수 승인 하에 합류 가능), 실습 자료를 만들고 채점하는 것은 아니므로 약 절반 정도의 조교비를 지급받는다. 매학기 현장지원 조교를 10명 정도 투입함으로써, 실습 시간에 수강생들 질문에 즉각 지도해 줄 수 있게끔 운영하고 있다. 성실히 조교 임무를 모두 완수하면 우수조교 표창장도 수여한다. 두 학기 성실히 임무를 수행하면 최우수조교 표창장으로 격상하여 수여한다.

**많은 자원과 인력이 투입되는 교과목이므로  
품이 많이 들어가는 것이 사실이다. 그러나  
4차 산업혁명 시대에 학생들 배움의 욕구를  
충족시켜주는 것은 작금에 있어 그 무엇보다  
중요하다.**

이러한 현장지원 조교의 모집 및 관리는 공학교육혁신센터가 손수 챙기고 있다. 또한 매학기 총괄조교를 지정하여 학비 전액면제 및 6개월 월급을 지원하고 있으며, 총괄조교는 각 연구실간 유기적인 연계가 가능하게끔 다방면으로 돕는다. 많은 자원과 인력이 투입되는 교과목이므로 품이 많이 들어가는 것이 사실이다. 그러나 4차 산업혁명 시대에 학생들 배움의 욕구를 충족시켜주는 것



그림 3. IAB 교과목 실습 전경

은昨속에 있어 그 무엇보다 중요하다. 본부 지원만으로는 예산이 부족하여, 많은 부분 동문의 IAB 기부금으로 메워지고 있다. 매우 감사한 일이다. 일례로 IAB 교육의 중요성을 차곡차곡 현 공대학장과 필자의 임기 시작부터 강조하셨던 한송엽 전 공대학장은 GPU 서버를 다수 기부하셨고, IAB 조교비도 매학기 기부하신다.

정해진 시간 내에 실습을 수행하기 위해 AI/빅데이터 프로그래밍 언어인 Python을 수강신청 전에 미리 습득하는 것을 권장하고 있다. 『선형대수학』, 『통계학』, 『공학수학 1』을 미리 수강하였다면, 강의내용으로 나오는 각종 수식 및 알고리즘을 보다 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 타 단과대생에게 수강의 기회는 열려있고 실제로 2019년 1학기에는 47%의 학생이 타 단과대생이었지만, 이 학생들의 수학 및 통계 지식이 부족한 것은 한계점이었다. 기초지식 없이 갑자기 AI를 습득하는 것은 불가능한 일이다. 학생의 불굴의 의지와 피나는 노력이 있어야 학습효과가 극대화될 것이다. 실제로 스터디 그룹을 통해 만만치 않은 실력을 쌓은 후 IAB 교과목을 수강한 인문계 학생도 다수 있었다.

수업은 신양학술정보관(44-1동)에서 최대 수강인원 100명으로 진행된다. 인터페이스용 PC 100대를 통해 IAB 실습용 GPU 서버에 원격 접속한다. 물론 수업 전후로 어디에서든 본인에게 할당된 GPU 서버에 접속이 가

**수강 신청은 별도로 받고 있다. 신청한 선착순으로 수강생을 선발하지 않으며, 공학교육혁신센터 심사를 통해 선별한다.**

능하다. IAB 교과목에 오로지 할당된 GPU 서버가 102대이다(2대는 Contingency 대응을 위한 여분). 평가는 출석(10%), 실습(45%), 챌린지 시험(45%)으로 이루어진다. 첫 학기엔 조별 기말 융합프로젝트를 시행하였으나 2020년부터는 2학점으로 별도 분리할 계획이고, 현재는 IoT 챌린지 시험과 AI 챌린지 시험(빅데이터 옵션) 각각 한 번씩 실시하고 있다.

수강 신청은 별도로 받고 있다. 신청한 선착순으로 수강생을 선발하지 않으며, 공학교육혁신센터 심사를 통해 선별한다. Python 온라인 과정 수료자, 플립러닝에 사용되는 동영상 모듈 다수 수료자를 우선적으로 선발하고 있다.

모든 분야의 학문과 산업에 있어 AI를 간과하기 어려운 시대로 나아가고 있다. 이에 대비하여 매년 IAB에 관심 있는 200명의 학생들에게 4차 산업혁명 기술 發動을 걸어주고 있다. 한번 발동이 걸린 어린 학생들은 거침없이 성장할 것이다. 이들이 각 산업 분야에 골고루 퍼져 그 역량을 발휘할 날도 그리 멀지 않았다.♂