



2020・Vol.12・No.2

BIGEP

For You

영재교육 매거진

BIGEP For You

2020 • Vol. 12 • No. 2

영재교육 매거진

BIGEP For You

2020 • Vol.12 • No.2



BIGEP

Busan Metropolitan City Institute For Gifted Education & Promotion

부산광역시영재교육진흥원

CONTENTS

People

04 코딩하는 디자이너

신연석 평타이 코리아/UI 디자이너

SPECIAL ISSUE

영재교육에 인공지능(AI)을 더하다

13 역사 속의 인공지능 영재와 조건

한선관 경인교육대학교 교수

20 사람을 닮은 미래의 인공지능과 영재교육

이인아 서울대학교 교수

25 4차 산업혁명과 인간의 자아실현에 대한 교육적 접근

송인섭 숙명여자대학교 명예교수

31 인공지능 윤리와 교육: 무엇을 어떻게 할 것인가?

안종훈 부산 시빅데이터협의회 사무리위원장

39 머신러닝과 영재교육

권태욱 선한인공지능연구소 대표

별별 만남

45 가지 않은 길을 찾는 사람

하정훈 LetinAR 기술이사

50 온라인에서도 놀자! 우리 함께 놀자!

나승빈 광주서초등학교 교사

55 AI 시대, Beyond Intelligence를 논하다!

이재호 한국영재학회 회장/경인교육대학교 교수

59 인공지능(AI)과 예술

이보배 대전시립미술관 학예연구사

영재교육 매거진

BIGEP For You

2020 • Vol.12 • No.2

독자에게 온 소식

- 65 우리가 빛의 속도로 갈 수 없다면
68 구글클래스룸으로 창작의 날개를 달다

이주연 연신초등학교 교사

문성혜 주원초등학교 교사

교육 현장

- 73 우리에게 부족한 것은
아마도 π π π 일 것이다
80 공공데이터 분석과 시각화를 통한
문제해결 통계수업
86 현재와 미래를 이끌어갈
대인공지능(AI) 시대

송석리 한성과학고등학교 교사

박주연 덕원중학교 수석교사

강대식 대전교육정보원 교육연구사

BIGEP On-Air

- 93 영재교육 학부모 집중연 및 인문학 특강
95 UCC 콘테스트

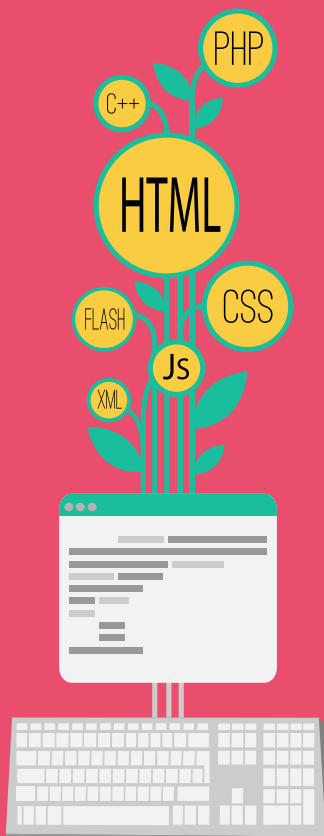


People

코딩하는 디자이너

신연석

펍타이 코리아 / UI 디자이너



누구보다 공부를 멀리했던 나에게 열정이 돌아날 때

SEF(SOFTWARE EDU FEST)는 네이버 커넥트재단이 2017년부터 매년 개최하고 있는 소프트웨어 교육 컨퍼런스이다. SEF는 국내외 소프트웨어 전문가와 교육자가 함께 소프트웨어 교육에 대한 지식과 경험을 나누는 축제의 장이다. SEF2020 행사에서 ‘코딩하는 디자이너’라는 주제로 발표를 했었다. 공부와는 거리가 멀던 내가 어떻게 개발을 공부하게 됐는지, 그리고 현재 내가 코딩을 공부했을 때 얻게 된 이점에 대해 느낀 점을 진솔하게 나누어 보려고 한다.



학창 시절 누구보다 공부에 관심이 없고 친구들과 노는 것을 즐겨 했다. 학교에서 받은 성적은 학교 선생님이셨던 부모님을 실망시키기 충분했다. 물론 나도 내 성적이 못마땅했지만 공부에 흥미가 없었기 때문에 학교, 학원 선생님도 내가 공부하도록 변화시키지 못했다. 그러다 고등학교 2학년 때 뒤늦게 미술 학원을 다니기 시작하면서 처음으로 공부하고 싶은 분야를 만났다. 순수 미술보다는 디자인이라는 분야에 매력을 느꼈고, 누구보다 잘하고 싶다는 열정이 생겼다. 턱 없이 부족한 성적으로 내가 좋아하는 디자인을 배울 수 있는 대학을 갈 수 없다는 사실에 좌절했다. 뒤늦게 대입을 위한 공부를 시작했고, 재수 끝에 그렇게 대학을 들어가서 시각디자인이라는 학문을 공부하게 됐다.

새로운 도전, 친구와 창업을 하다.

디자인을 공부하다 자연스럽게 군 입대를 하게 되었고, 2년이란 시간이 지나 전역을 하게 되었다. 전역 후 뭐든지 할 수 있을 것 같은 도전정신이 불타오를 시기에 나에게 기회가 찾아왔다. 유학 중이던 중학교 때 친구를 지하철에서 우연히 만나게 되었다. 본인이 만들고 싶은 서비스가 있어서 스타트업을 준비 중인데 같이 하자고 했다. 교육자 집안에서 자라오던 평범한 내 인생에 두근거림과 흥미가 생겼다. 마치 디자인에 흥미를 느꼈을 때처럼, 나는 그렇게 새로운 영역에 첫 발을 디뎠다.



내가 맡은 역할은 디자이너라서 디자인만 하면 될 줄 알았는데 웹 디자인과 앱 디자인뿐만 아니라, 브랜딩부터 서비스 기획, 사업 계획서 작성 등 다양한 것을 해야 했다. 앱 서비스 개발에 필요한 자금이 부족해서 투자를 받기 위해 노력했고, 정부 지원금을 투자받아 판교에 사무실이 생기고 본격적으로 스타트업의 모습을 갖췄다. 그렇게 3년간 3가지의 아이템으로 3차례의 정부 지원금을 받아 도전을 했지만, 다양한 변수에 맞닥뜨려 도전을 멈추게 되었다. 그렇지만 해커톤에서 1등도 해보고, 실리콘 벨리에 연수도 다녀오면서 내 경험과 사고의 폭이 넓어졌다. 결과적으로 사업은 실패를 했지만 그 당시를 되돌아보면 내 인생에서 그때만큼 열정적인 시기가 있었을까 싶고, 가장 많은 것을 배웠던 시기였다는 생각이 든다. 현재 다니고 있는 회사에서도, 4년간 다닌 대학에서도 디자이너로 배울 수 없는 값진 경험이었다. 디자인 외에 비즈니스, 기획, 마케팅, 개발 등 다양한 분야를 배울 수 있었고, 그 와중에 특별한 계기를 만나 개발이라는 미지의 땅에 발을 놓게 되었다.



'코딩'이라는 미지의 땅

스타트업을 시작한 당시, 웹 개발을 위해 반년동안 수없이 많은 수정을 거쳐 웹 디자인을 끝냈다. 웹 프론트 앤드 개발을 해주기로 한 팀원이 디자인을 받아보더니 이렇게 말했다.

“너무 아마추어 같아... 이거 그냥 워드프레스 템플릿 사용하자.”

지금 들어도 화가 나지만, 반년간 내가 고생할 동안 어떠한 다른 제안도 없이 가만히 있다가 본인이 작업할 순서가 되니까 겨우 7만 원짜리 템플릿을 사서 하자는 말에 화가 나서 나의 도전의지는 더 자극을 받았다. 그 팀원은 회사를 나가게 되었고, 새로운 개발자를 구하기 어려운 상황이라서 내가 해보겠다고 손을 들었다.

분노로 시작은 했지만 막상 새로운 분야에 도전하는 것은 너무나 까마득했다. 무엇보다 시작해야 할지 몰랐다. 그래서 팀원 중 안드로이드 개발을 맡은 형에게 자문을 구했다.

“웹 프론트 앤드 개발을 하려면 HTML, CSS, Javascript를 해야 돼.”

그래서 추천해줄 책이나 학원을 물어봤는데, 돌아오는 답변은 이랬다.

“너가 디자인한 것을 똑같이 하려고 해봐.”

그때부터 일주일간은 혼자서 공부하다가 해가 뜰 때에야 잠자리에 들었다.

비전공자의 코딩 공부법

코딩을 전공하지 않은 내가 코딩공부를 하기 위해서 사용한 방법은 부딪히는 것이었다. 가장 먼저, 코딩을 공부하기 위해 좌측 모니터에 디자인 시안을 놓고 우측 모니터를 활용해서 에디터 툴로 최대한 똑같이 만드는 작업을 했다. 모르는 채로 시작했다가 흥미를 잃기 쉬운 이론부터 공부한 게 아니라 내가 필요한 부분을 그때 그때 구글에서 검색하면서 학습했다. 나에게서는 이게 가장 효과적인 학습법이었다는 생각이 든다. 가끔 주변에서 다른 디자이너가 코딩 공부 어떻게 하는지 물어보면 나는 요리를 예로 든다. 김치볶음밥 하는 법을 네이버에서 검색하고 있는 재료는 사용하고 없는 재료는 사 오거나 제외한다. 나만의 방식으로 완성하고 나서 직접 먹어보면서 확인을 한다. 나에게 있어서는 이런 학습방식이 새로운 것을 습득할 때 가장 자연스러운 방식이라고 생각한다. 나와 비슷한 경험이나 성향을 가진 사람이 있다면 나의 학습방식을 추천하고 싶다.

김치볶음밥을 요리할 때 이런 사람도 있을 수 있다. 중불에 3분간 볶아야 하는 이유가 뭐지? 김치를 어떻게 잘라야 식감이 좋을까? 참기름은 몇 숟가락을 넣어야 고소하고 맛있을까? 이렇게 공부를 하면서 요리를 하는 사람도 있을 수 있다. 그러나 전문 요리사가 되려고 하는 것이 아니라면 너무 깊게 공부하는 것을 피하는 것이 좋다고 생각한다. 시작부터 흥미를 잃으면 공부를 접는 지름길이 되기 때문이다.

새로운 환경에서 깨달은 학습의 본질

3년간 스타트업을 운영하면서 많은 것을 배웠고 코딩도 혼자 공부하면서 알게 되었지만 그 과정에서 내 맘속 한편에 이런 생각도 자라났다.

‘난 디자이너인데 나 혼자 디자인을 하다 보니까 다른 디자이너들은 어떻게 일하는지 궁금하네.’, ‘좋은 사수를 만나서 디자인을 제대로 배워보고 싶어.’

그래서 스타트업을 그만두고, 에이전시로 이직을 했다. 그런데 막상 이직을 하고 보니 회사의 규모도 크고, 분야가 세분화되어 있고, 퍼블리셔들이 따로 있어서 내

가 직접 코딩을 할 일은 없었다. 하지만, 시스템이 잡힌 회사에서 일을 하면서 배운 점도 있다. 바로 소통의 중요성이다. 다들 각자 맡은 업무만 하다 보니 서로에 대한 이해가 없이 일로서 만난 관계다. 진짜 중요한 건 서로에 대한 이해이다. 디자이너 본인이 원하는 것을 구현하기 위해서는 개발자를 설득해야 하는데, 설득하기 전에 최소한 본인이 부탁하는 부분이 쉬운지 어려운지 구현 가능한지 등 파악이 필요하다. 상대의 입장을 잘 알아야 더 쉽게 설득이 가능하다.

열정만큼 찾아온 슬럼프

나의 전문분야에 대한 내용이나 특성과는 전혀 다른 분야를 공부하는 것은 많은 노력이 필요했다. 새로운 것도 학습을 하면서 내 분야도 꾸준히 학습을 해야 했고, 서로 다른 분야의 지식을 어떻게 접목시킬지 고민도 해야 했다. 새로운 분야에 시간을 많이 쏟을수록 나의 정체성에 혼란이 오기도 했다.

‘나는 분명 디자이너인데 개발을 하는 시간을 너무 많이 들이는 것은 아닐까? 다른 디자이너들은 디자이너로서 성장하고 있는데 나는 도태되는 것은 아닌가?’



두려움이 생기기도 했다. 어느 분야든 어설프게 알 때가 가장 위험한 것 같다. 되돌아보니 가장 주의해야 할 것은 나의 마음가짐이었다.

내가 무엇을 하고 싶은지 분명히 아는 것이 중요했다. 나는 개발자가 되고 싶은 게 아니었다. 디자이너로 전문성을 가지고 싶었다. 그런데 목표를 잃어버리고 나는 내가 가지고 있는 부족한 개발 지식 안에서만 디자인을 하려고 했었던 것이다. 디자이너의 근본적인 목표를 잃지 않아야 했었다. ‘개발’이라는 우물 안에 나를 가두어 둔채로 디자인을 할 필요가 없었던 것이다. 개발은 전문 개발자에게 맡기면 아주 간단해지는 것이었는데, 조금 알고 있다고 자만했던 자신을 깨닫고 생각을 바꾸었더니, 시각이 다시 열리고 마음이 편해졌다. 내가 해야 할 것은 개발자로 살아가는 것이 아니라 ‘개발이라는 항목을 나의 분야에 접목해서 어떻게 빛을 발할 수 있을까를 고민하는 것이었다.

대체재는 항상 있다

지금도 후배들을 보면 공부를 위한 공부를 하는 경우가 많아 보인다. 진짜 필요하기 때문에 학습하는 것이 아니라 남이 하기 때문에, 뒤처질까 봐 불안한 마음때문에 공부하는 경우를 많이 봤다. 적성에 안 맞는데 끝까지 붙들고 있을 필요는 없다고 생각한다. 아무리 공부를 하고 싶어도 코딩을 하다 보면 머리를 쥐어뜯으면서 본인과는 거리가 있음을 알게 되는 사람들도 있다. 너무나 흔한 일이다.

대안은 항상 있다. 하나의 방법을 고집하기 보다 상황에 맞게 대체재를 찾는 것이 더 중요하지 않을까 생각한다. 내가 에이전시에 입사했을 때를 예로 들자면 코딩을 할 줄 아는 것이 개발팀의 소통에 도움이 되었다. 그런데 그런 소통을 잘하기 위해서 코딩 외에도 프로토타이핑을 사용할 수도 있다.

프로토타이핑을 통해 디자인을 직접 개발하지 않아도 사전에 테스트를 해보면서 방향을 잡을 수 있고 그것으로도 충분히 소통할 수 있다. 개발자뿐만 아니라 디자이너, 기획자, 고객사 누구에게나 설득하는 데 유용하게 쓰일 수 있다. 개발을 배우기보다 훨씬 쉽고, 구현하는데 시간도 적게 들어가는 등 많은 이점이 있다. 그게 프로토타이핑의 매력이라고 생각한다.

자신에게 맞는 학습법은 자신이 찾을 수 있다는 생각이 든다. 시도하고 찾아보고, 안 맞으면 우회하는 경로를 탐색하는 지혜가 필요할 듯하다. 대체재를 찾는 이런 여유는 학습에도 일에도 마찬가지로인 것 같다.

마치며

새로운 분야를 공부할 때 나는 버릇처럼 이렇게 나 자신을 설득한다.

‘어려운 것이 당연하다. 공부를 시작한 지 얼마 안 되었는데 너무 어렵게 느낀다면 지극히 정상이야. 전문성이라는 것은 짧은 기간 안에 이해할 만큼 쉬운 것일 수 없지. 그건 전문분야로서의 가치가 없는 것일 테니까.’

물은 100도라는 임계점에 도달해야 끓는다. 99도까지는 별 변화가 없다가 마지막 1도 차이로 액체에서 기체로 폭발적인 변화가 일어난다. 공부 스트레스로 이마가 뜨거워졌다면, 나 스스로 공부를 잘하고 있는 것이라고 위안을 삼는다.



SPECIAL ISSUE

영재교육에 인공지능 AI 을 더하다



역사 속의 인공지능 영재와 조건 한선관 경인교육대학교 교수

사람을 닮은 미래의 인공지능과 영재교육 이인아 서울대학교 교수

4차 산업혁명과 인간의 자아실현에 대한 교육적 접근 송인섭 숙명여자대학교 명예교수

인공지능 윤리와 교육: 무엇을 어떻게 할 것인가? 안종훈 부산시빅데이터협회의회 시윤리위원장

머신러닝과 영재교육 권태욱 신한인공지능연구소 대표

역사 속의 인공지능 영재와 조건

한선관

경인교육대학교 교수

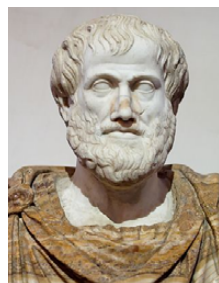
시작하는 말

인공지능이 모든 것을 집어삼키는 세상이 되었다. 인공지능-X라는 신조어가 등장하며 인공지능 기술과 융합되지 않고 살아남은 것을 찾기가 힘들다. 세계적으로 강한 영향력을 미치는 인물도 주로 디지털 기술과 온라인 기술을 바탕으로 하는 업계 수장이거나 관련 컴퓨터연구자와 공학자들이 다수를 이룬다. 컴퓨터를 기반으로 하는 정보처리기술로부터 인터넷을 기반으로 하는 정보통신기술 그리고 빅데이터가 인공지능 기술을 만나면서 엄청난 변화의 시너지를 일으키고 있다.

이러한 변화의 역사 속에는 컴퓨터과학과 인공지능 분야의 천재적 인물과 영재가 있다. 짧은 인공지능 역사의 주역인 영재들의 업적과 노력을 살펴보고 천재적인 산출의 과정에서 그들로부터 배울 수 있는 점을 함께 살펴보고자 한다.

역사 속의 인공지능 영재

컴퓨터와 인공지능 역사 속 영재들의 첫 번째 주역은 아리스토텔레스(BC 384~322)이다. 컴퓨터도 등장하지 않았던 시절에 아리스토텔레스가 어떻게 인공지능 분야의 영재인지에 대해 의아할 수 있을 것이다. 아리스토텔레스는 그리스의 철학자로 물리학, 생물학, 동물학, 형이상학, 윤리, 예술, 수사학, 심리학, 언어학, 경제학, 정치학 등 모든



아리스토텔레스

학문분야를 종합적으로 통달하였으며 특히 논리학의 기초를 세웠다. 인공지능의 전문가시스템과 같은 지식 기반 시스템은 삼단논법을 기반으로 하는 논리학의 기초가 되는데 아리스토텔레스의 업적은 놀랍기만 하다.



파스칼린 기계식 계산기

블레즈 파스칼(1623~1662)은 프랑스의 심리학자, 수학자, 과학자, 발명가, 작가, 철학자이다. 수학적인 업적이 뛰어난 그는 1645년 19세의 나이에 최초의 기계식 계산기를 발명하였다. ‘파스칼린(Pascaline)’이라고 불리는 기계식 계산기는 여러 개의 톱니바퀴를 돌려서 더하고 뺄 수 있었다. 톱니바퀴는 한 방향으로만 회전하므로 9의 보수 방법을 사용했다.

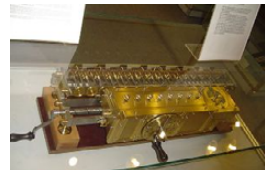
이후 독일의 수학자인 고트프리트 라이프니츠(1646~1716)가 1671년 파스칼린 계산기의 성능을 개선하며 곱하기, 나누기와 제곱근을 계산할 수 있었다. 최초로 미적분학을 발명한 그는 이진수의 개념을 제안하며 전자식 컴퓨터와 프로그래밍의 기초를 제공하였다.

조지 부울(1815~1864)은 영국의 수학자, 논리학자이다. 부울(Boolean) 논리대수를 창안하여 기호논리학 분야를 발전시키고 이산 수학의 기초를 확립하였다. 이후 클로드 새넌에 의해 전기회로의 스위치가 논리대수로 대체 될 수 있음이 밝혀지면서 디지털 컴퓨터와 정보통신기술의 획기적인 발전을 이끌었다. 부울 논리 대수는 반도체의 개발에 핵심이 되는 수학이다.

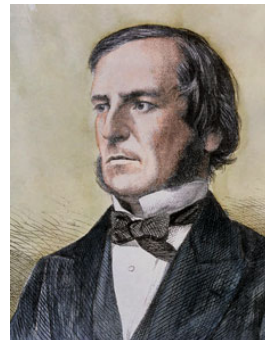
찰스 배비지(1791~1871)는 영국의 수학자이자 철학자, 발명가, 기계공학자이다. 프로그램이 가능한 컴퓨터 개념을 소개하며 '컴퓨터의 아버지'로 불린다. 배비지는 기계식 컴퓨터인 차분기관과 해석기관을 최초로 개발하였으나 완성하지는 못하였다. 이후 복잡한 형태의 기계식 컴퓨터가 등장하며 컴퓨터의 시대를 열었다. 그리고 그를 옆에서 도운 이가 바로 에이다 러브레이스(1815~1852)이다. 그녀는 영국 시인 바



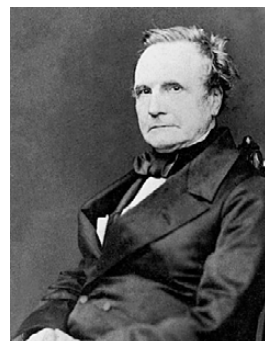
파스칼



라이프니츠 계산기



조지 부울

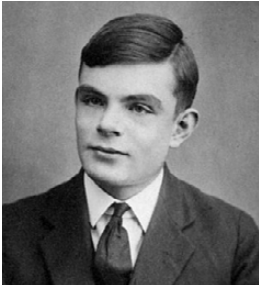


찰스 배비지



에이다 러브레이스

이런의 딸로 영국의 수학자이자 세계 최초의 프로그래머이다. 귀족 여성이었지만 타고난 지능을 바탕으로 금녀의 영역이었던 기존의 수학과 과학 그리고 기술계에 도전하며 배비지가 개발하려고 했던 차분기관과 해석기관을 이용해 프로그래밍의 방법을 고안하여 반복문, 조건문, 호출문, 분기문 등의 현대 프로그래밍 언어의 다양한 문법을 제시하였다.



앨런 튜링

앨런 튜링(1912~1954)은 영국의 수학자, 암호학자, 논리학자, 컴퓨터 과학의 선구자이다. 추상적인 튜링 머신을 제시하여 기계가 알고리즘과 자동화된 계산을 처리할 수 있도록 하며 컴퓨터 과학의 발판을 마련하였다. 기계가 지능을 가지고 있는지를 판별하는 튜링 테스트를 제안하여 단지 계산을 하게 하는 기계의 영역을 넘어서서 컴퓨터 과학의 인공지능의 시대를 여는데 공헌하였다.



클로드 섀넌

클로드 섀넌(1916~2001)은 미국의 수학자, 전기공학자이다. 정보이론의 아버지라고 불리며, 앞서 이야기한 부울 논리를 전기회로로 구현할 수 있는 방법을 발명하여 디지털 회로 이론을 발전시켰다. 앨런 튜링과는 컴퓨터의 원형과 디지털 통신기술의 핵심의 아이디어를 교류하며 상호 아이디어에 자극을 주었다.

존 폰 노이만(1903~1957)은 헝가리 출신의 수학자이다. 미국으로 넘어와 양자역학, 함수해석학, 집합론, 위상수학, 수치해석, 경제학, 통계학, 게임이론 그리고 컴퓨터과학 등의 여러 분야에 걸쳐 다양한 업적을 남겼다. 특히 1941년에는 앨런 튜링이 제시한 추상적인 컴퓨터의 모형을 실체를 가진 컴퓨터 구조인 폰 노이만 머신을 최초로 제시하였다. 이 방식은 프로그램 내장 방식으로 지금의 컴퓨터가 모두 폰 노이만 머신의 구조와 방법을 따르고 있다. 노이만은 20세기의 가장 뛰어난 지능을 가진 영재로 평가되고 있다.



존 매카시

존 매카시(1927~2011)는 미국의 컴퓨터과학자이자 인지과학자이다. 1956년에 9명의 컴퓨터 과학자들과 함께 다트머스대학에서 학회를 주도하며 인공지능(Artificial Intelligence) 학문을 탄생시켰다. 매

카시는 인공지능 구현을 위한 리스프 프로그래밍 언어를 설계하여 구현하였다. 다트머스 회의에는 ‘마빈 민스키, 너대니얼 로체스터, 클로드 새넌, 레이 솔로모노프, 앨런 뉴엘, 허버트 사이먼, 아서 사무엘, 올리버 셀프리지, 트랜차드 모어’와 같은 10명의 인공지능 거장들이 모여 한 달 간의 브레인스토밍 회의로 인공지능의 기반을 마련하였다.

마빈 민스키(1927~2016)는 미국의 컴퓨터과학자이자 인공지능 분야를 개척한 공학자이다. MIT의 인공지능 연구소의 공동 설립자이며 인공지능의 아버지라고 불린다. 전문가 시스템의 발전에 지대한 공을 세웠으며 초기의 인공지능신경망 이론인 퍼셉트론의 한계를 수학적으로 증명하면서 인공지능 연구의 빙하기를 초래하기도 하였지만 퍼셉트론은 제프리 힌튼의 다층 퍼셉트론으로 이어지면서 딥 러닝의 아버지 제프리 힌튼에 의해 해빙을 맞이하게 되었다.

프랭클린 로젠블래트(1928~1969)는 신경망의 아버지이다. 마빈 민스키와는 고등학교 동문으로 인공지능 연구를 경쟁적으로 이어갔다. 규칙과 추론을 기반으로 하는 기호주의를 이끌고 있던 민스키의 퍼셉트론 논문 발표로 신경망의 문제점이 제기되었고 얼마 되지 않아 실족사로 추정되는 사고로 사망하게 되어 연결주의를 중심으로 하는 신경망의 연구는 침체기에 빠지게 되었다. 1982년 미국의 물리학자인 존 홉필드(1933~)가 신경망의 한계를 해결할 수 있는 홉필드 신경망을 발표하면서 신경망의 연구는 지속적으로 발전하게 되었다. 이후 롬멜하트, 제프리 힌튼, 얀 르쿤 등의 필사적인 연구로 심층신경망 즉, 딥러닝을 기반으로 하는 인공지능의 시대를 꽃피우게 된 것이다. 제프리 힌튼(1947~)은 영국 출신으로 캐나다에서 활동하는 인지과학자이자 컴퓨터 과학자이다. 앞서 살펴보았던 조지 부울의 후손으



1956년 다트머스 회의 참여자 출처: www.achievement.org



마빈 민스키



프랭클린 로젠블래트



제프리 힌튼



데미스 하사비스



AlphaGo

로 구글과 토론토 대학교에 재직 중이며 신경망 침체기에 연구를 포기하지 않고 끊임없는 도전으로 오류 역전파법과 딥러닝 연구를 세상으로 이끌었다. 현재 인공지능의 부활은 제프리 힌튼의 역할이 결정적이라고 볼 수 있다.

데미스 하사비스(1976~)는 영국 출생으로 13세에 세계 유소년 체스 2위에 올랐고 15세에 고교 과정을 마쳤으며 17세에는 테마파크 게임을 개발하여 히트를 쳤다. 캠브리지 대학 졸업 후 비디오게임 회사를 차려 다양한 게임을 개발하였다. 2009년 인지신경과학 박사 학위를 받고서 바로 딥마인드를 창업하여 알파고를 개발하였으며 이세돌과의 바둑경기에서 4:1로 대승을 거두었다. 이후 인공지능 분야에서 승승장구하며 새로운 도전을 거듭하고 있는 중이다. 하사비스가 개발한 알파고와 이세돌의 경기는 전 세계에 인공지능의 3번째 황금기를 이끌었다는 평가를 받고 있다.

마치며

길다고 볼 수도 있지만 짧은 역사를 가진 인공지능 분야에서 활약했던 인공지능 천재와 영재에 대해 살펴보았다. 영재들의 공통적인 특징을 살펴보면 다음과 같이 몇 가지로 설명할 수 있다.

먼저, 철학적 능력이 필요하다. 철학하는 힘이 결국 수학을 만들고 과학을 만들었다. 그곳에서 기술이 꽃피우고 새로운 학문이 탄생하고 발전한 것을 영재들의 역사에서 쉽게 찾을 수 있다. 첨단 기술과 놀라운 공학적 결실을 보이는 인공지능 분야에서도 결국 철학을 제대로 하는 사람이 뛰어난 인공지능 영재로 거듭나게 된 것은 우연의 일치가 아니다. 인공지능 자체가 생각에 관한 학문이고 사고력에 관한 학문이다. 철학과 밀접할 수밖에 없다. 영재들에게 인공지능의 지식과 기능을 향상시키기에 앞서 철학을 권하는데 주저하지 말아야 한다.

둘째, 융합적 사고력이 중요하다. 인공지능은 인간의 지능을 모방하여 기계에 적용하고 구현하는 학문 분야이며 컴퓨터 과학 기술의 한 영역이다. 인간의 지능은 문제해결, 추론, 지식처리, 계획, 불확실성 처리, 학습, 언어, 이성적 행동 등의 특징

을 포함하는 개념이다. 인공지능도 인간의 지능적 특징을 탐색하여 적용하기 때문에 뇌과학, 신경학, 심리학, 인지과학, 언어학의 학문들과 밀접하게 관련되어 있을 뿐만 아니라 컴퓨터로 구현하기 위해 수학과 과학, 기술과 공학이 융합된 학문이다. 이 분야의 대가들이 그러했듯이 여러 학문 분야를 두루 이해하고 각 분야의 지식과 기술을 통섭함으로써 그 역량을 십분 발휘하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 기초 과학을 탄탄히 해야 한다. 철학과 융합 학문의 접점은 그 사이에서 교량 역할을 하는 기초 과학이다. 언어, 수학, 과학의 기초 없이는 새로운 학문과 첨단 기술은 제대로 서기 어렵다. 인공지능도 마찬가지이다. 단순히 인공지능 알고리즘을 이해하고 구현 가능하는데 집중하기 전에 그 기반이 되는 컴퓨터 과학을 제대로 이해하여야 한다. 컴퓨터과학은 수학과 과학 그리고 언어로 이루어진 학문이다. 컴퓨터과학의 지식과 데이터 과학 더 나아가 수학 등의 기초학문이 바탕이 되어야 한다.

몇 년 전의 일이다. 영재들을 대상으로 하는 특강에서 한 부모가 개인 상담을 요청하였다. 우리 아이가 과학과 수학을 잘하지 못하는데 그렇다면 컴퓨터나 가르치면 어떨까요? 라는 질문이었다. 어이없는 질문이었지만 이것이 우리나라 영재교육의 현실임을 이해하였다. 과학과 수학 분야의 영재성에서 최고는 아니지만 우수한 능력을 보인다면 정보영재, 특히 인공지능 분야로 도전하라고 조언해주었다.

넷째, 영재라도 혼자이기보다는 둘 이상이 협력하거나 선의의 경쟁을 하며 발전해야 한다. 역사적으로 두 명의 천재들이 경쟁 구도를 펼치며 학문이 발전해 왔지만 결국 그 경쟁 체제가 협력이 되면서 더 큰 시너지를 발휘하는 예는 그리 찾기 어렵지 않다. 인공지능의 역사에서도 파스칼과 라이프니츠, 튜링과 새넌, 민스키와 로젠블라트 등의 예에서 선의의 경쟁을 통해 지능을 가진 새로운 기계의 개발은 빠르게 진행하여 왔다. 현재의 컴퓨터 과학과 인공지능 기술은 오픈 소스와 공개 소프트웨어 확대, 지적재산권의 공유화에 관한 카피레프트(Copy Left) 운동, 데이터 공유 API 등의 패러다임으로 전환되면서 자연스레 집단지성과, 공유 그리고 공개를 기반으로 하는 협력 시스템으로 발전하고 있음을 인식해야 한다.

마지막으로 선한 마음으로 가득차야 한다. 인공지능의 역사뿐만 아니라 모든 분야의 역사에서 볼 때, 인류의 발전에 중요한 역할을 한 것은 인간을 위한 선한 연구와

기술이 결국 인류의 문화에 꽃을 피운다는 점이다.

세상이 원하는 영재들은 인류에게 해를 끼치고자 마음을 먹고 능력을 발휘하거나 본연의 마음이 악한 상태로 존재하기는 거의 불가능하다는 점은 역사가 증명한다. 인공지능 영역에서도 영재들이 인공지능 기술에 대한 올바른 가치를 발견하고 그에 대한 인간적인 관점과 태도를 가져야 한다. 또한 영재들이 인간을 중심으로 하는 선한 마음으로 능력을 발휘할 때 인공지능은 인류에게 선한 친구로 다가올 것이다.

사람을 닮은 미래의 인공지능과 영재교육

이인아

서울대학교 뇌인지과학과 교수

인공지능 시대의 도래와 미래사회의 변화

21세기를 살아가는 우리에게 바야흐로 인공지능의 시대가 도래했다. 인공지능 혹은 AI(Artificial Intelligence)라는 말은 지금 이 시대를 살아가는 유치원 어린이부터 노인까지 모두가 한 번쯤 어디선가 접했을 정도로 우리 생활에 깊숙이 들어와 있다. 특히, 우리나라는 그저 이벤트성으로 벌어지는 상업적 행사로 생각하고 대수롭지 않게 여겼던 구글(Google) 딥마인드(DeepMind) 社의 인공지능 바둑 기사(사실 기사라기보다는 컴퓨터 프로그램이라고 부르는 것이 합당하다) 알파고(AlphaGo)와 우리나라 이세돌 9단의 바둑 대국을 생생히 지켜본 나라다. 이 대국에서 알파고는 대다수 전문가의 예상을 깨고 4승 1패라는 믿기 힘든 전적을 올리며 우리 국민뿐 아니라 전 세계 사람들에게 현재의 인공지능 기술이 얼마나 발전했는지를 실감하게 했다.

인공지능 프로그램인 알파고가 최고 수준의 바둑 기사에게 무자비한 패배를 안겨주는 것을 보고 대부분의 사람들은 환호하기보다는 원인 모를 착잡함을 느꼈을 것이다. 그것은 아마도 오랜 시간의 수련을 통해 탄생한 우리의 자랑 이세돌 프로 바둑 기사의 인간적인 재능과 그간 그가 쌓아올린 ‘신비로운 승전보’들이 기계에 의해 무참히 짓밟혔다는 기분 때문이었으리라. 즉, 이제 ‘기계의 지능이 인간보다 더 나은 것이 아닐까’ 하는 추측을 하게 되고, 프로 바둑 기사가 아니라 자신의 직업이 위협받을까 슬그머니 걱정되었을 것이다.

실제로 사람들의 이런 우려가 전혀 근거 없는 것은 아니다. 현재의 기계학습

(machine learning) 기반 인공지능 기술은 데이터가 무궁무진하게 많은 분야인 의료계나 법조계를 비롯한 일정한 상황이 반복적으로 벌어지고 이에 따른 단순한 판단의 반복이 중요한 여러 분야에서 해당 분야의 전문가에 버금가는, 아니 더 나은 업무 수행 능력을 보일 수 있을 만큼 발전했다. 다르게 말하자면 단순한 기술을 반복적으로 구사해야 하는 직종의 사람들은 점차 인공지능이 탑재된 기계에 의해 대체될 것이며, 가까운 장래의 인공지능 기술로는 범접할 수 없어 인간의 능력이 발휘되어야 하는 직종은 살아남거나 지금보다 훨씬 더 주목을 받을 것이라는 뜻이기도 하다.

뇌인지를 닮은 인공지능 기반 미래사회를 위한 영재교육

앞서 얘기한 바와 같이, 미래사회는 현재까지 인간이 수행하고 있던 상당 부분의 일을 인공지능 기술이 탑재된 프로그램과 기계가 대신하게 될 가능성이 크다. 그러한 인공지능 우월적 영역에서는 사실 사람이 인공지능을 능가할 가능성은 그리 크지 않다. 사람이 자동차보다 빨리 달릴 수 없으며 계산기보다 더 빠르고 정확하게 쉴 틈 없이 계산할 수 없는 것과 비슷한 이치다. 따라서, 인공지능 기술이 지금보다 월등히 발달한 미래사회에서 “뛰어난” 인재로 여겨지는 사람은 당연히 현재까지의 사회와는 다른 기준에 의해 판단될 가능성이 있으며, 이는 현재의 영재교육에 시사점을 줄 수 있다.

어떤 인재가 미래사회에서 중요한지를 말하기 전에 일단 인공지능 기술이 고도로 발달했다는 것은 무엇을 의미하는지 이해할 필요가 있다. 인공지능이라는 말은 1956년 미국의 존 매카시(John mccarthy)라는 컴퓨터 과학자이자 인지 과학자가 처음 사용한 말이다. 매카시가 컴퓨터와 인지과학 두 분야의 전문가였다는 것은 가장 발달한 인공지능을 어떻게 규정했는가를 짐작하게 한다. 매카시는 앨런 튜링(Alan Turing)과 함께 인공지능이라는 분야를 처음 개척한 사람으로, 이들이 꿈꾸었던 인공지능은 인간처럼 사고할 수 있는 지능을 기계를 통해 구현하는 것이었다. 아마도 ‘튜링 테스트’라는 용어를 영화나 책 혹은 인터넷 기사를 통해 접한 사람들이 많이 있을 것이다. 튜링 테스트는 튜링이 ‘가장 고도로 발달한 인공지능은

바로 사람처럼 사고하고 행동할 수 있는 지능'이라고 규정하고, 이를 판단하기 위해 사람이 자신과 의사소통을 하는 것이 사람인지 컴퓨터인지 구별을 할 수 있는지 없는지를 테스트해야 한다는 방법을 주장한 데서 유래한다. 여기서 사람처럼 생각하고 행동한다는 것을 현대적 언어로 풀이한다면 바로 인간의 뇌가 구현하는 인지 기능을 기계가 똑같이 흉내 낸다는 것을 의미한다.

인공지능 연구의 창시자들이 꿈꿨던 가장 발달한 인공지능의 형태는 바로 인간의 뇌인지를 모사(摹寫)할 수 있는 인공지능이다. 이러한 인공지능을 탑재한 컴퓨터와 심지어 로봇이 미래사회에 투입되어 인간과 같이 생활하는 장면은 흔히 영화에서 많이 보게 된다. 분명 그러한 미래사회를 살아가는 인류는 지금의 인류와는 다른 방식의 생활을 하게 될 것이고 인재상도 변할 것이다. 인간은 점점 기계가 완벽히 모사할 수 있는 기술 직종보다는(마치 자동차가 나타나자 인력거를 끌던 인력거꾼이나 마차를 몰던 마부들이 없어진 것처럼) 기계가 모사할 수 없는 인간 고유의 능력에 집중하기 시작할 것이고, 이는 어렸을 때부터 그러한 부분에 특별한 재능을 타고난 아동이나 학생에 대한 소위 'AI 영재교육'이 어떻게 이루어져야 하는가에 대해 고민하게 할 것이다.

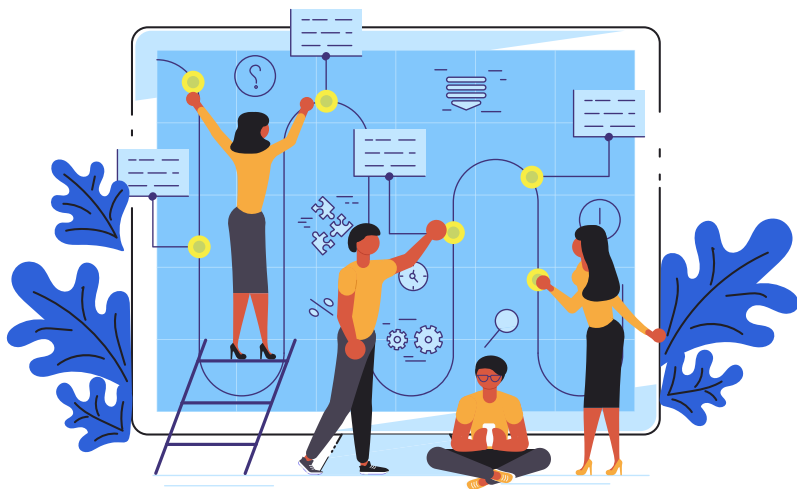
그렇다면 과연 AI 영재란 무엇일까? 정답은 없으나 현재의 인공지능보다 훨씬 앞선, 즉 사람을 닮은 인공지능이 생활의 전면에 등장하게 될 미래사회를 염두에 두고 상상을 해볼 수는 있다. 우선, AI 영재는 튜링 테스트를 아저면 통과할지도 모르는 고도의 인공지능을 만드는 데 필요한 재능을 지녔을 것이다. 즉, AI 영재는 세포로 이루어진 인간의 뇌가 어떻게 정신과 행동을 통제하고 구현하는지에 대한 뇌인지과학적 이해력을 지녀야 한다. 뇌는 생물학적 기관이자 컴퓨터와 같이 정보처리를 하는 기관이며, 바깥세상에서 무슨 일이 일어나는지를 파악하고 이를 바탕으로 의사결정과 행동을 한다. 행동과 그 결과는 기억으로 저장되고 훗날 비슷한 상황에 놓였을 때 인간의 행동과 의사결정에 영향을 미친다. 교육적으로는, 인간의 뇌가 다루는 감각자극의 속성과 근육의 움직임을 통해 외부 환경과 상호작용하는 방식을 이해하기 위해서는 물리학과 화학적 지식이 필요하며, 세포로 구성된 신경계를 이해하기 위해서는 생물학적 지식 역시 필요하다. 이러한 자연과학적 원리의 이해는 수학과 논리를 바탕으로 이뤄지며, 컴퓨터로 뇌가 수행하는 정보처리를 구

현하기 위해서는 마찬가지로 컴퓨터의 작동 속성을 이해할 필요가 있다. 그런 후, 뇌인지적 작동 기전과 컴퓨터의 작동 기전과의 공통점과 차이점을 이해하고 이 둘 간의 간극을 메우기 위해 매우 비상한 방법들을 시도하여 마침내 인간 뇌인지를 기계를 통해 비슷하게 구현하면 그것이 바로 고도로 발달한 인공지능이 될 것이다. 여기까지만 보아도 이미 AI 영재의 교육을 위해서는 뇌와 자연적 인지기능 및 컴퓨터와 기계지능에 대한 이해와 이들 간의 통합을 위한 교육이 어려서부터 이루어져야 함을 알 수 있다. 그러나 인간은 산술적이고 논리적인 계산에 의해서만 사고하고 행동하는 존재가 아니다. 인간은 사회적 동물로서 주변 사람들과의 관계에서 오는 여러 가지 심리적인 요인에 의해 행동을 결정하며, 감정의 동물이자 윤리적 판단력을 갖고 행동한다. 그다지 생산적일 것 같지 않은 ‘나는 누구인가?’에 대해 고민하며, 마찬가지로 생산성과는 거리가 먼 예술 활동과 창작 활동에 몰두하기도 한다. 이 모든 인간의 활동과 특성이 전체적으로 인간은 무엇인가를 말해준다. 즉, 인공지능이 이러한 부분을 어떻게 공학적으로 컴퓨터를 통해 구현할 수 있는지 고민할 AI 영재는 바로 ‘인간’에 대해 누구보다 더 잘 알고 있어야 한다. 인류의 발자취를 담은 인류학, 철학, 역사학, 그리고 예술과 기타 인문학에 대한 깊은 이해가 있어야 한다는 것이다. 이는 융합이라는 단어로 표현하기에는 너무도 방대하며 어렸을 때부터 체계적인 교육이 있어야만, 그리고 대학과 대학원으로 연계되어 이루어지는 전인적 교육시스템이 전제되어야만 가능한 일이다. 물론 어린 영재들에게는 인간, 생명, 컴퓨터, 그리고 사회에 대해 근본적인 질문과 생각을 해보는 것만으로도 충분한 주춧돌이 될 수 있을 것이다.

위와 같이 교육받은 AI 영재가 있다면 누구보다도 컴퓨터의 알고리즘과 인간 뇌인지의 특성을 잘 알고 있으므로 인간을 쏙 빼닮은 인공지능을 구현할 수 있거나, 컴퓨터를 통해 구현된 인공지능과의 협업을 통해 인간을 이롭게 하는 활동에 매우 뛰어나날 것이다. 또한, 이러한 AI 영재는 궁극적으로 인간을 닮은 인공지능이 결코 인류의 가치를 위협하지 않고 인간의 존엄과 윤리의 소중함을 인공지능 기술에 녹여낼 수 있을 것이다. 이상적 교육을 받지 못한 단편적 재능을 가진 천재들이 만들어낸 영리한 기계들이 어떻게 인간의 존엄을 짓밟는지는 영화나 소설이 이미 많이 예시를 보여줬으므로 덧붙여 설명할 필요는 없을 듯하다.

영재에게는 '꿈'이 필요하다

알파고의 아버지라고 불리는 데미스 하사비스(Demis Hassabis)는 체스 신동으로 13세에 이미 체스 마스터 등급에 오른, 어떻게 보면 게임광이었다. 그를 인공지능 개발로 이끈 동기도 컴퓨터가 사람처럼 게임을 자기와 할 수 있는 ‘꿈’을 이루기 위해서였을지 모른다. 자신의 꿈을 좇아 그는 컴퓨터 과학을 전공하고 뇌인지과학 박사 학위를 받으며 학문적 경계라는 것을 모르고 연구에 몰두한 끝에 알파고라는 괴물(?)을 만들어 낼 수 있었다. 우리나라의 영재교육은 지나치게 학문적 경계를 넘는 법을 창의 및 융합 교육 등의 화려한 수식으로 가르치려 애쓰지만 이미 뛰어난 지능을 갖춘 영재들에게 필요한 것은 오히려 어린 하사비스가 꾸었던 꿈. 우리 아이들의 마음에 어른들이 불쑥불쑥 넣었던 ‘경쟁’과 ‘비교’를 하나씩 덜어내어 꿈을 꾸는 공간을 만들어 주자. 아이들의 꿈이 숨 쉬게 해 주자.



4차 산업혁명과 인간의 자아실현에 대한 교육적 접근

송인섭

숙명여자대학교 명예교수

4차 산업사회와 인간의 미래

산업 발전의 흐름은 과학기술 발전과 교육 개혁의 역사다. 과학기술은 산업 혁신의 방향을 결정하였고, 사회 시스템의 총체적인 변화를 가져왔으며 이로 인해 인간의 삶의 필요에 따라 교육 체제가 재편된다.

1-4차 산업사회의 시간 흐름 속에서의 산업혁명은 그때마다 사회체제 변화로 인하여 삶의 다양한 면에서 삶 자체에 급격한 변화를 요구해 왔다. 제1차 산업혁명은 18세기 증기기관 발명 이후 기계에 의한 생산이 가능한 시대, 제2차 산업혁명은 19세기 후반부터 20세기 초반까지 전기와 생산·조립 라인의 결합에 의한 대량 생산 시대를 열었다. 제3차 산업혁명은 20세기 후반 컴퓨터와 인터넷으로 촉발된 지식정보 혁명으로 모든 것이 인터넷으로 연결되고 인간과 사물의 데이터가 수집, 축적, 활용되는 시대를 뜻한다. 제4차 산업혁명은 디지털 혁명이 일상으로 파고드는 시대이다. AI, 기술의 발달로 인간의 삶은 크게 달라지고 있으며, 자아실현을 위해 사람에게 필요한 변화를 요구하고 있다.

다가올 시대를 생각해 보자. 교육은 인간 삶의 변화에 크게 작용하였다. 그 변화에 대처하는데 필요한 인간의 기본 역량인 능력은 바로 교육을 통해 만들어진다는 현상을 긴 인류의 역사가 말해 준다. 그리고 교육은 그 때마다 그 상황을 교육적 행동의 변화의 관점에서 보면서, 교육을 통해서 성공적으로 문제를 지혜롭고 슬기롭게 대처해왔다. 필자는 4차 산업혁명이 인류에게 던진 이 과제에 대하여 교육과 심리학적으로 분석하여 미래를 이끌 차세대의 주인공인 청소년에게 그 답

을 주고자 한다.

우리 아이들이 살아갈 시대에 아이들은 어떤 일을 할 것인가? 또 우리는 아이들에게 무엇을 가르쳐야 할까 그리고 그들에게 어떤 능력을 갖도록 하여야 할까 하는 교육학적인 질문을 하게 된다. 이에 따라 자연스럽게 제4차 산업혁명의 도래에 대한 사회적 논의가 본격화되면서 일자리, 일하는 방식, 직업 등의 변화에 관심이 커지고 있다.

고용의 형태는 어떻게 변화하게 될까? 한 예로, 제4차 산업혁명 시대에는 온디맨드 서비스에 대응하기 위해 온디맨드 워크(On Demand Work)가 활성화될 것이다. 온디맨드 워크는 상시적인 고용보다는 필요한 시점에 필요한 서비스를 제공하는 일을 말한다. 일과 상황에 따른 인력의 필요를 의미한다. 한 직장에 영원히 매인 다기보다 필요에 따라 인력이 이동하는 것이다. 이때 필요한 능력이 무엇이고 교육시스템은 어떠한가 되는가를 고민할 시점이 도래하고 있다. 물론 온디맨드 워크 뿐 아니라 기존의 노동에도 많은 변화가 예상된다. 자동화의 발전에 따른 노동의 대체 및 보완이 나타나게 되며, 이에 따라 일부 직업은 소멸하고 새로운 직업이 나타나며, 직업 자체의 성격이 변화하게 된다. 인간 내면의 심리적 시각에서 보면, 미래에 새로 보편화될 것으로 예상되는 직업은 정보보안전문가, 빅데이터전문가, 가상현실전문가, 사물인터넷전문가, 유전자프로그래머, 감정노동상담사 등이 있다. 분명 이러한 직업은 현재와는 다른 변화의 패턴을 보이고 있다. 그 패턴은 바로 인간의 심리적 특성의 강화와 감각적이며 데이터 조작이다.

이러한 변화는 인류에게 던져진 하나의 숙제이며 새로운 선물이다. 이 상황에 어떻게 대처하느냐는 인류에게 던져진 도전의 대상이다. 산업혁명을 거치면서 인간은 그 상황마다 큰 어려움 없이 현명하게 잘 대처해 왔을 뿐 아니라 새로운 삶의 형태로의 변화와 성공적인 삶의 패턴을 만들어 왔다.

4차 산업혁명으로 인한 변화를 이끌고 나아가할 인재는 이 시대를 이끌어 나갈 새로운 특성의 교육을 받아야 한다. 상황에 대한 대처가 가능한 것은 교육이라는 큰 자극이 항상 함께 하였기 때문이다. 4차 산업혁명을 맞는 현 시점도 인간과 교육의 상호작용에 의해 성공적인 인간의 삶을 만들어야 한다.

4차 산업사회에서 필요한 인간의 자생력

4차 산업혁명시대 미래사회가 요구하는 역량은 20세기와 전혀 다르다. 지식과 정보를 빨리 습득하고 객관식 시험을 잘 치르는 능력이 산업사회에선 인정받았다. 그런데 이런 능력의 문제는 지난해 인공지능 알파고와 이세돌 사범의 바둑 대국에서 볼 수 있었다. 알파고가 4 대 1로 승리하면서 인간이 인공지능의 지배를 받는 시대가 될 거라는 불안감이 커졌다. 세기적인 바둑 대국에서 보았듯이 AI가 인간보다 산업사회의 많은 일거리에서는 월등할 것으로 보인다. 실제로 2017년 한국고용정보원의 연구 결과에 따르면 국내 398개 직업이 요구하는 역량 중 84.7%는 인공지능이 인간보다 낫거나 같을 것이라 한다. 지금처럼 암기와 지식 습득 위주의 교육으로 양성된 인재는 더는 필요가 없다는 뜻이다.

이러한 상황의 전개과정에서 우리가 대처해야 하는 직업의 문제는 첫째, 우선 새로운 직업세계에 대한 적응능력 즉 어떤 상황에서도 인간의 강점을 살려 대처할 수 있는 창의적 적응능력, 그리고 상황적응 능력이 요구 된다. 둘째는 한 직장에 계속 지속적으로 다닐 수 없다는 점이다. 지금 초등학생들이 어른이 되면 한 사람이 평생 직업을 바꾸는 시대가 될 것이다. 특정 영역에 특화된 지식과 사고방식으로는 살아갈 수 없는 사회가 된다. ‘나는 이것만 할 거야’라고 고집하는 사람은 도태될 수밖에 없다. 어떤 상황에서도 일을 처리할 수 있는 능력, 해결 방안을 생각하는 능력이 생존의 조건이 될 것이다. 어떤 상황에서도 자아실현을 할 수 있는 창의력이 요구 된다.

이 같은 미래사회의 생존에 필요한 인간의 특성은 무엇인가? 4차 산업혁명이라는 급변하는 시대상황에서도 인간은 결국 ‘자신’이 ‘자신’을 만들고 상황에 적극적으로 대처하며 자아를 실현하고자 하는 욕구를 가졌다는 것이다. 4차 산업혁명사회는 평생 동안 여러 번 전직이 다반사인 시대이다. 이러한 시대에 필요한 것은 전직하는 상황에 잘 대처할 수 있는 능력이다. 더욱 한 개인만의 고유한 특성에 맞는 ‘나만의 특성’을 찾아 그 특성을 극대화하는 동시에 행동의 전이를 통해 전직에 따른 대처능력을 필요로 한다.

4차 산업혁명시대에 우리는 2가지 질문을 하게 된다. ‘나는 누구인가?’, ‘나는 이

시대에 생존하기 위해 어떤 사람이어야 하는가?'. 달리 표현하면 4차 산업혁명 시대에 의미 있는 존재로 살아가기 위해 어떤 능력을 갖추어야 할 것인지 어떤 모습의 나를 만들어가야 할 것인지를 생각해봐야 할 것이다.

나는 누구이며, 어떻게 살 것인가? 이제 우리 앞에 놓인 큰 변화의 상황에 귀를 닫을 것인가, 도전을 즐기면서 헤쳐 나갈 것인가는 우리 개개인에 주어진 몫이다. 그러나 우리의 삶이 존재하고 사랑하는 다음 세대인 학습자가 있는 한, 산업혁명 사회의 다양한 미래는 우리에게 주어진 과제이고 어찌 보면 인간만이 가질 수 있는 문제 해결을 통한 행복을 찾는 시간이다. 우리는 이 시간을 의미 있는 시간으로 만들어야 할 의무가 있는 지도 모른다. 4차 산업혁명의 혜택을 온전히 누리려면 시대를 이해하는 것에 그치지 않고 혜택을 누릴 조건을 갖추어야 한다.

이런 산업혁명 시기에 필요한 능력은 바로 어떤 상황에도 적응할 수 있는 인간만이 갖는 고유한 능력, 곧 감성적 창의력이다. 필자는 이 개념을 '자생력'으로 개념화하고자 한다.

자생력은 4차 산업혁명과 관련하여 최초로 개념화한 인간의 고유한 심리학적 특성이다. 자생력은 감성적 창의력으로 창조, 감성, 새로운 가치창출 등을 의미하는 하는 심리적 구인으로 산업혁명세계에서 인간이 갖는 종합적 창조적 특성이다. 특히, 4차 산업혁명사회에서 급격히 변화하는 새로운 직업세계에서의 창의적인 감성적 창의력을 말한다.

왜 감성적 창의력인 자생력이 필요한가? 그것은 바로 4차 산업혁명시대에 인간은 무엇을 하며 살게 될지 그 시대에 필요한 인간만이 할 수 있는 고유한 능력을 찾아 길러야하기 때문이다. 생각하는 능력, 상상력과 창의력, 문화예술 생활, 철학과 역사의식, 신념과 꿈을 실현시키려는 확고한 의지 등을 가져야 한다. 그것이 바로 감성적 창의력 곧 자생력이다.

전인교육과 자생력

자생력은 인간의 총체적인 능력이며 삶을 지탱하는 힘인 전인적 인간의 특성에서만 잉태된다. 자생력은 전인적 인간의 특성을 근거로 하여, 기계가 아닌 인간의

고유한 특성인 인간의 감성적 창의력이다. AI에 없는 인간다움 ‘내가, 우리가 누구인가’에 대한 물음에 답을 필요로 한다. AI 로봇에 의해 의사와 변호사 직업이 없어진다고 하는데 기능적인 일은 없어지지만 환자와 의뢰인을 이해하고 공감하는 의사와 변호사의 감성적 교감은 더 중요해진다. 또한 예술교육도 컴퓨터가 이미 사람보다 더 정확하게 한다고 하지만 영혼과 마음이 담긴 예술은 컴퓨터와 AI가 할 수 없다.

다음 세대인 학습자를 생각하면 더욱 가슴 짝하게 미래에 대한 불안이 다가온다. ‘10년 후엔 전직의 시대가 올 것’이라는 사실은 현재 현시대에 살고 있는 우리에게 충격을 주는 메시지다. 왜냐하면 현재는 평생 한 직장에서 정년을 맞는 것이 가장 이상적인 것으로 인식하고 있기 때문이다. 이때 필요한 인간의 전인적 특성이 바로 자생력이다.

이제는 주어진 자원을 어떻게 효과적으로 활용할 것인가 하는 효율성 추구가 아니라 유연하고 자생적인 사고 능력을 바탕으로 각각의 상황에서 남들과 함께 새로운 지식과 가치를 창출하고, 타인과의 정서적인 교감과 평등한 관계를 지향하는 감성적 지성과 인성을 겸비한 인재를 필요로 한다. 2013년 대한상공회의소 리서치의 조사 결과, 국내 매출액 상위 100대 기업이 제시하는 자생적 인재상은 ‘도전정신(88개사), 감성인식(78개사), 전문성(77개사), 창의력(73개사), 도덕성(65개사)’로 나타났다.

4차 산업혁명사회의 국가 경쟁력은 결국 도전정신과 주인의식을 바탕으로 자신의 전문성과 자생력을 발휘할 수 있는 자생적 인재 육성에 좌우된다고 해도 과언이 아니다. 끊임없이 변화하는 미래사회에서 살아남기 위해서는 자신의 아이디어를 정확히 표현하고, 문제를 스스로 해결할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 또한 어려움에 굴하지 않고 감성적 도전의식을 가지고 주위 사람들과 함께 나아갈 수 있는 리더로서의 능력도 요구된다. 다시 말해, 4차 산업혁명사회는 자신의 잠재력을 발휘할 수 있는 능력, 그리고 자신의 감정을 잘 알고 표현하며 다른 사람에 대한 배려를 바탕으로 소통할 수 있는 능력 즉, 지성, 감성, 사회성 등을 고루 갖춘 전인(a whole person)으로서의 자생적 인재를 원하고 있다.

결론적으로, ‘4차 산업혁명사회에는 어떠한 인간상을 요구하느냐’ 하는 질문에 대한 답은 미래학자들의 이름을 빌릴 것도 없이 ‘자생력으로 스스로 무엇을 새롭게 만드는 감성적 창의적 능력을 가진 한 인간’이라고 정리할 수 있겠다. 4차 산업혁명사회에는 무한한 정보를 어디서나 획득할 수 있다는 사회구조로 인하여 ‘얼마나 알고 있느냐’보다 ‘무엇을 자생력으로 스스로 만들 수 있느냐’가 중요한 문제이다. 이 같은 스스로 새로운 무엇을 만든다는 것은 자생력인 사고로부터 나온다. 미래사회는 전인적 인간의 특성을 갖춘 자생력을 통하여, 단순히 지식을 소비하는 것에서 벗어나 지식을 감성적·창조적으로 생산하는 인재를 필요로 한다는 것을 기억해야 한다.

자! 다음 세대를 위하여 이제 전인교육 패러다임을 바탕으로 한 자생력을 교육하는 것이 필요하다. 감성적 창의성, 즉 자생력이야말로 4차 산업혁명사회에서 우리로 하여금 자아실현의 기쁨과 행복감을 느끼게 해주는 인간적 특성이기 때문이다.

인공지능 윤리와 교육: 무엇을 어떻게 할 것인가?

안종훈

부산 AI빅데이터협의회 AI윤리위원장

2020년 현재 인공지능은 인류 역사에서 만들어진 모든 지식과 과학기술이 융합된 최첨단 기술 집약체로 불리고 있다. 그래서 인류의 마지막 지적 발견물이라고까지 한다. 기술적으로 간단하게 표현하면, 인간 뇌의 구조를 모방하여 만들어진 기계 지능(Mechanical Intelligence)이 인공지능(Artificial Intelligence)이다. 인간 뇌의 생물학적 뉴런 구조와 생리적 기능을 인공 칩(Chip)에 이식하고 동시에 인간과 같은 휴먼지능(Human Intelligence)이 기계적으로 발현될 수 있도록 만들어 놓은 과학기술의 결과물이 인공지능이다.

그래서, AI 개발에는 기술적인 컴퓨터 과학뿐 아니라 생물학, 생리학, 뇌과학, 신경과학, 철학, 심리학 등 다학제적 이론과 그 적용을 위한 현실적 접근 방법이 필요하고 해당 분야 전문가들의 참여가 요구되어진다. 그중 인공지능 이해의 첫 번째는 인간의 뇌 구조와 뉴런의 작동 원리를 가장 먼저 이해해야만 한다. 인공지능이 인간 뇌의 뉴런 구조를 모방하여 사람처럼 학습 즉, 딥러닝(Deep Learning)과 강화학습(Reinforcement Learning)이 이루어지도록 만들어져 있기 때문이다. 물론 아직은 모방단계에 불과하지만, 그 발전 속도가 빠르게 진행되고 있음은 사실이다.

인간의 뇌를 모방하여 만들어진 인공지능을 이해하고 나면 기술적으로 만들어진 ‘인공 기계지능’이 ‘인간지능’과 동일한 기능을 수행할 수 있는가라는 문제가 부각된다. 사람의 지능은 윤리적 의식과 도덕적 판단 능력을 갖추고 있지만, 인공지능은 아직 그 단계에 이르지 못하고 있기 때문이다.

하지만 최근 컴퓨터가 인간처럼 생각하는 방식을 배울 수 있도록 하는 인공지능 기술인 딥러닝(Deep Learning) 기술의 빠른 발전과 미국 오픈AI의 GPT-3 발표, 뉴럴링크의 뇌 실험 등 다양한 연구들은 인간과 동일한 수준의 강인공지능인 초지능(ASI: Artificial Super Intelligence)의 출현 가능성을 앞당기고 있다.

심지어 미래학자 레이 커즈와일이 2005년 <특이점이 다가오고 있다(Singularity is Near)>라는 책에서 주장한 “인공지능의 기술적 진화 속도가 인간의 생물학적 진화를 추월하는” 시점을 당시 2045년이라고 하였는데, 알파고 이후 최근에는 2029년으로 앞당겨져 있다. 향후 10년 이내로 ‘특이점’은 더 빨리 다가오고 있음을 알 수 있다.

뇌과학적으로 지능과 의식은 별개라는 연구결과가 있다. 미국 시애틀에 있는 앨런 뇌과학 연구소(Allen Institute for Brain Science)에 따르면 “지능과 의식은 생물체에서 상호 밀접한 관련은 있지만 개념적으로 매우 다른 것”이라고 한다. 지능은 행동에 관한 것이고, 의식은 존재에 관한 것이지 행동에 관한 것이 아니라고 했다. 이 부분은 인공지능 개발과 인공지능 윤리의 기술적 구현 관점에서 아주 고무적 이론이다.

이른바 새로운 환경에서 생존을 위해 무엇을 해야 할지를 파악하고 어떤 행동을 실행할 때 의식이 발현되었다고 할 수 있다. 구약 성서에서 아담과 이브가 무화과 나무 열매를 따먹은 후 그들의 첫 번째 행동은 나뭇잎으로 신체의 중요 부위를 가리게 되면서 ‘부끄러움’이라는 최초의 의식이 발현되었다고 할 수 있다. 그 열매를 ‘선악과’라고 부르게 되었고, 선과 악을 구분하게 해주는 윤리적 의식과 도덕적 판단의 원형으로 남게 되었다. 도대체 그 행동적 의식과 판단은 어떻게 발현되었을까? 그 정확한 해답은 현재까지도 연구 과제로 남아있고 인류의 영원한 숙제일지도 모른다.

하지만 이렇게 지능과 의식을 뇌과학적으로 분리하게 된다면 인공지능을 학습시켜 인간이 가지고 있는 윤리적 의식과 도덕적 판단 능력을 알고리즘으로 풀어낼 수 있다고 볼 수 있게 된다. 물론 논란의 여지는 남아 있다.

1942년 아이작 아시모프(Isaac Asimov)는 <런어라운드(Runaround)>라는 공상과학 소설에서 제시한 ‘로봇 3원칙’은 인공지능에 대한 윤리적 접근의 출발점이자 최소한의 기준이 되고 있다.

제 1원칙. 로봇은 인간에게 해를 끼쳐서는 안 되며, 행동하지 않음으로써 인간에게 해가 가도록 해서도 안 된다.

제 2원칙. 로봇은 위 1원칙에 위배되는 경우를 제외하고는 인간의 명령에 따라야 한다.

제 3원칙. 로봇은 위 1, 2원칙에 위배되지 않는 한 스스로를 보호해야 한다.

그리고 아시모프는 후에 제 0원칙을 추가하였다. 소위 0순위가 되는 중요한 원칙이라는 의미다. 그것은 ‘인간성(Humanity)’문제를 보완한 것으로 “제0원칙. 로봇은 인간성을 다치게 하거나, 게으름으로 인하여 인간성에 해가 되어서는 안 된다.”이다. 아시모프의 원칙은 2058년을 시대적 배경으로 하고 있다. 픽션의 공상 과학 세계이지만 이들 3가지 원칙은 인공지능 로봇 윤리의 바이블 역할을 해왔다.

그 후 2017년 알렌 인공지능연구소의 ‘오렌 에트지오니(Oren Etzioni)’박사는 뉴욕타임즈의 기명 칼럼과 TED 토크에서 아시모프의 로봇 3원칙을 업데이트할 것을 제안하였다. 2017년은 그해 1월 초에 스티븐 호킹, 일론 머스크, 데미스 하사비스 등 세계적 학자들과 관련 기업 지도자들이 23가지 인공지능 개발 원칙을 발표한 해였다. 거기서 인공지능 연구자와 학자들은 미국 캘리포니아주 아실로마에 모여 인공지능이 향후 가져올 가능성과 위협, 그리고 이 기술이 인류에게 혜택을 줄 수 있도록 할 방안에 관해 토론을 하였다. 그리고 이 회의의 결과물로 ‘아실로마 인공지능 원칙’이라는 이름으로 23개의 원칙을 발표했다.

당시 일론 머스크 등이 이끄는 26개국 전문가 그룹은 유엔(UN)에 공개서한을 보내고 유엔이 자율무기의 개발과 그 사용을 금지할 것을 요구했다. 그들은 군사 분야에서 인공지능 개발 기술이 로봇 전투 병사와 자율무기의 형태로 수년 내 전장에서 그 시스템을 구현할 수 있는 시점에 이르렀다고 경고했다. 또 국방 산업계에서는 이 인공지능 기반 자율무기가 총과 핵무기에 이은 세 번째 중대한 혁명이 될 것이라 했다.

정치적 발언으로는 푸틴 러시아 대통령은 러시아의 미래뿐 아니라 인류 전체의 미래가 인공지능에 달려 있다고 언급했다. 푸틴은 "인공지능 분야의 리더가 되는 사람은 세계를 통치하는 자가 될 것"이라며 "지금은 예측하기 힘든 엄청난 기회와 위협이 있다."고 발언한 것으로 알려져 있다. 2017년은 세계적 오피니언 리더들의 인공

지능 개발에 대한 우려와 경고 수위가 점점 더 높아지고 있었다.

알렌 연구소의 에트지오니 박사가 제안한 업데이트된 원칙은 다음과 같다.

제 1원칙. 인공지능 시스템은 운영자에게 적용되는 모든 법률 범위를 준수해야 한다.

제 2원칙. 인공지능 시스템은 인간이 아니라는 것을 명확하게 공개해야 한다.

제 3원칙. 인공지능 시스템은 기밀 정보의 출처로부터 명시적 승인 없이는 해당 기밀 정보를 보유하거나 공개할 수 없다.

에트지오니 박사의 제안은 인공지능 로봇 관련 법 제정을 제1원칙으로 내세우고 있어 그 후 인공지능 윤리 관련 명문화된 법 제정 및 표준화된 관련기술 개발원칙과 가이드라인의 필요성을 강조하고 있다. 에트지오니는 이러한 원칙을 제시하며 유엔에서 인공지능 로봇 개발에 대한 논의가 아시모프가 제시한 2058년보다 훨씬 더 빨리 시작되어야 한다고 주장했다. 또한, 관련 법률이나 규제가 성장 발전하고 있는 글로벌 AI 비즈니스에 위협이 되어서는 안 된다는 입장도 제시했다. 규제 때문에 인류의 창의성과 문명발전의 지속성을 저해할 수 있는 가능성도 있음을 암시한 것이다.

인공지능 윤리 원칙과 가이드라인

사실, 2016년 3월 알파고 출현과 웨이모와 구글 등 세계 굴지의 IT 기업들의 자율주행 자동차 실험은 이후 그동안 반신반의했던 인공지능 윤리 문제를 본격적으로 부각했다고 볼 수 있다. 특히 자율주행차의 ‘트롤리 딜레마(Trolley Dilemma)’는 중요한 주제로 제기되었다.

‘트롤리 딜레마’는 인공지능 알고리즘이 사람 생명에 직접적 영향을 끼친다면 무엇을 기준으로 판단하도록 해야 할지, 그런 판단을 알고리즘에 맡겨져 되는지에 관한 질문으로 인공지능 윤리 분야의 대표적인 사고판단 실험이다. 예를 들어, A

가 브레이크가 고장이 난 열차의 기관사라면 운행 방향의 전방 선로에서 작업 중인 5명의 작업자를 살리기 위해 선로 변환기를 조작함으로써 다른 선로에서 작업 중인 다른 작업자 1명을 희생시키는 선택을 할 수 있을지 판단하는 문제 상황을 말한다. 정말 난처한 결정 불가한 상황이다. 이것은 자율주행 차 뿐 아니라 산업로봇과 인간의 생명을 다루는 의료와 금융, 교육 등 전 산업 분야로 확산하였다.

구글은 2017년 ‘트롤리 딜레마’에 대해 자율주행 자동차 관련 "인공지능을 코딩하면서 왼쪽 2명이 있고 오른쪽 3명이 있으면 오른쪽을 살린다고 코딩을 하지 않는다"고 했다. 또, "자율주행 차는 운전을 할 때 사고를 막는 것이 목적"이라 설명하고, "자율주행 차는 사람이 운전하는 것보다 장점이 더 많다"며 "사람처럼 인공지능은 중간에 문자도 하지 않고 더 많은 것을 볼 수 있다. 궁극적으로 더 나은 결과를 가져올 것"이라는 전망까지 했다.

이렇게 로봇의 행동적 의식과 판단 관련 논란은 인공지능 윤리 문제로 자연스럽게 연결되면서 ‘로봇이 도덕적일 수 있는가? (Can Robots be Moral?)’ 라는 의문에서부터 ‘로봇에게 윤리적 행동원칙을 가르칠 수 있는가? (Can We Teach Machines a Code of Ethics?)’에 이르기까지 다양한 질문을 던지게 되면서 연구자들은 상반되는 의견과 주장을 내놓고 있다. 인공지능 로봇에게 윤리적 원칙을 가르칠 수 있다는 관점과 없다는 관점이다. 이들 각자의 주장과 논리들은 각자의 입장에서는 틀리지 않는다. 문제는 최종적인 상호 합의에 이르기가 힘든 점이다.

여기서 ‘기계 윤리학(Machine Ethics)’이 신생 학문으로 등장하게 되었고 기계 지능과 윤리적 의식 그리고 도덕적 판단 문제에 대한 후속 연구가 다양하게 이루어지게 된 것이다. 이렇게 볼 때 2016년 3월 구글 딥마인드의 알파고 이후 2017년 아실로마 23개 원칙, IEEE의 윤리병합설계(EAD) 가이드라인, EU의 개인정보 보호법(GDPR), OECD의 AI 가이드라인, 미국 국방성 DARPA의 설명 가능한 인공지능(XAI: eXplainable AI) 프로젝트 등 세계적인 인공지능 개발원칙과 프로젝트들이 국제적으로 발표된 것은 자연스러운 현상이다.

국내의 경우, 인공지능 윤리 문제는 실제 제정되지는 못하였지만 2007년 세계 최초 로봇 윤리 헌장에서 시작되었다. 로봇 산업이 지향해야 할 로봇 기술과 윤리적 한계, 로봇 제조자의 책임, 로봇의 개조 · 파괴 등에 대한 사용자 윤리 등을 정립하

기 위해 대한민국이 2007년 세계 최초로 국가 차원에서 산업자원부를 중심으로 시도를 했으나 당시에는 초안만 발표되었고 공식화되지는 않았다. 2018년 카카오 알고리즘 현장, 2019년 7월 인공지능 스타트업 중심으로 AI 산업 현장의 목소리를 담은 한국 인공지능협회의 인공지능 윤리+교육 공동선언문, 2019년 10월 발표된 한국 인공지능윤리협회의 인공지능 윤리 현장, 그리고 2020년 10월 현재 국가 디지털 뉴딜정책 관련 과학기술정보통신부에서 진행 중인 ‘범국가 AI 윤리기준 마련’ 등 많은 원칙이 발표되었고 현재도 진행 중이다.

인공지능 윤리교육: 무엇을 어떻게 할 것인가?

그렇다면 이제 무엇을 해야 할 것인가? 우선 교육이 담당해야 할 중요한 역할이 있다. 인공지능 윤리교육은 지금까지의 교육내용이나 방법과는 완전히 달라야 한다. 특히, 초·중등 학교 현장에서 인공지능 윤리 교육은 지식전달 교육이 아니라 학습자들이 직접 체험하고 체화시킬 수 있도록 해야 한다. 능동적 행동학습(Learning by Doing)이고, 참여형 프로젝트 기반 학습(PBL) 방법을 적용해야 한다. 이때 중요한 것은 형식적인 교과과정이 아니라 탐구학습 형태로 세부적인 학습 주제가 현실적으로 구성돼야 한다. 현재의 초·중등 학생들은 미래 인공지능 시대를 이끌고 더불어 살아야 할 세대들이기 때문이다.

사범대학에서 영어교육을 전공했고 석·박사과정에서 인문학을 전공하였으며, 대학교수를 거쳐 현재는 인공지능 산업컨설턴트로 인공지능 윤리와 그 실제적 적용 방법을 연구하는 AI 윤리학자로서 다음과 같은 다섯 가지 현실적인 교수학습 방법을 제안하고 싶다.

첫째, 학생들에게 인공지능 관련 학습 그룹 프로젝트를 제안하면서 그룹별 브레인스토밍을 통해 탐구주제를 잡아보라고 한다. 인공지능의 역사, 로봇 종류 등 다양한 주제들이 나올 것이다. 이때 교사는 조력자(Facilitator)의 역할을 충실히 수행해야 한다. 너무 앞서지도 뒤쳐져서도 안 된다. 적절한 시기에 학생들이 필요로 하는 도움을 줄 수 있어야 한다. 이를 위해 사전에 교사는 인공지능 관련 학생들이 활용할 수 있는 책과 블로그, 인터넷 사이트 등을 탐색하여 학습 리스트를 만들어 두

고 관련 내용을 숙지하고 있어야 한다.

둘째, 위 첫째 과정을 진행하면서 교사는 중요하고 필요하지만, 학습자들이 놓치고 있는 주제가 빠지지 않는지 주시하고 있어야 한다. 교사로서 조력자의 가장 중요한 역할이 될 것이다. 학습자들이 만들어 놓은 탐구주제를 그룹별로 발표를 시켜보면 어떤 부분이 빠져 있는지 파악할 수 있다. 분명 초·중등 학생들의 경우 사고 범위가 아직은 제한되어 있어 인간의 진화과정, 세계에서 인간의 존재론적 위치, 지구의 생태환경에서 인간의 기능과 역할, 미래 사회에서 인간과 로봇의 공존 문제 등 다소 역사적이고 철학적 문제까지 제기하기는 어려울 것이다. 교사가 나서야 할 시점이다. 필요하다면 관련 설명도 해주고 멀티미디어 자료를 통해 시청각적 선행학습 및 보조학습이 진행되어야 한다.

특히, 인공지능 윤리교육에서 꼭 다루어야 할 주제는 만물의 영장으로 인류 스스로 정립한 인간의 존재론과 그 우월적 위치, 그 가치에 대해 재조명해 보아야 한다. 지능을 가지고 생각하는 종(種)인 호모 사피엔스(Homo Sapiens)에서 디지털 혁신을 포함한 증강(Augmentation) 기술로 변화 발전하는 포스트 휴먼(Post Human) 시대, 과연 인간은 만물의 영장인지 그리고 지구상의 다른 종들과 어떤 관계와 위치에 있는지 생태학적 관점에서 살펴보아야 한다. 그 과정에서 학습자들은 새로운 시각과 관점을 가지게 될 것이다.

셋째, 지금까지 알려진 주요 인공지능 윤리원칙과 가이드라인의 내용에 대해 탐구할 필요가 있다. 내용 중 원칙적 개념으로 어떤 것이 제기되고 있는지 알아야 한다. 공정성, 투명성, 책임성, 포용성, 안전과 보안, 개인 프라이버시 등이 대표적 개념들이다. 국제적으로는 앞에서 말한 2017년 아실로마 23개 AI 원칙, IEEE의 윤리 병합설계(EAD) 가이드라인, EU의 개인정보 보호법(GDPR), OECD의 AI 가이드라인, 미국 국방성 DARPA의 설명 가능한 인공지능(XAI: eXplainable AI) 프로젝트 등이 있다. 국내에서 발표된 것으로는 기업 차원에서의 카카오 알고리즘 현장(2018)이 있고, 관련 협회 차원에서의 한국 인공지능협회 인공지능 윤리+교육 공동선언문(2019), 한국 인공지능윤리협회 윤리 현장(2019) 그리고 최근 국가 디지털 뉴딜 정책 관련 범국가 AI 윤리기준이 올 12월에 발표될 예정으로 그것을 출발점으로 삼아도 될 것이다. 이들 세부 원칙과 가이드라인들은 대부분 추상적이고

관념적인 것들인데, 중요한 것은 이들을 구체화 시켜 산업 현장에 바로 적용 가능한 방법과 구현기술을 찾아내는 것이다.

넷째, 인공지능 기술에 대한 학습자 자신의 미래 방향 설정이다. 앞에서 탐구한 인공지능 윤리원칙과 가이드라인을 바탕으로 학습자들 스스로 문제를 정의하게 하고 해결방법을 제시하게 하는 과정이다. 학습 자료로는 AI 관련 지금까지 공개된 다양한 영화들과 최근 사회적 이슈가 되고 있는 네이버와 카카오 등 포털 뉴스의 편향성 관련 보도 자료들을 활용할 수도 있을 것이다. 인공지능 윤리에 대한 공동의 문제의식을 분명하게 심어주고 향후 어떤 분야의 직업을 갖게 되더라도 항상 유념하여 자기 분야의 일을 책임감 있게 수행하게 하고, 일상생활 속에서도 자신의 윤리의식과 도덕적 판단기준이 편향되지 않고 최대한 공정하고 투명하게 구현될 수 있도록 체화시키는 의식화 과정을 수행해야 한다. 대학생 이후 사회인들은 이미 사고의 자기 프레임이 형성되었다고 보아야 하기 때문에 현재의 초·중등 학생들에게 이 과정은 꼭 거쳐야 할 정말 중요한 과정이다.

다섯째, 위 네 번째에서 발굴한 문제들을 해결하기 위한 사고 방법으로써 학습자들에게 연결과 융합을 통해 ‘상상(Imagining)’하고 ‘생각(Thinking)’하는 방법을 훈련 시켜야 한다. 논리 분석적 사고, 해석적 사고, 디자인 사고, 비평적 사고, 그리고 인공지능 알고리즘과 학습 모델 개발에 필요한 수학적 사고 등의 다양한 사고와 접근 방법에 대한 훈련이 필요하다. 더 중요한 것은 창의력 증진을 위한 초연결과 초융합을 통해 형성되는 5감 융합 훈련인 공감각적 사고 훈련이 필요하다. 이를 위해서는 교사의 사전 자료 준비가 필요하며, 교수학습 수행을 위한 전문적인 교사 연수 과정이 요구된다.

결론적으로 아인슈타인의 “어떤 사안에 대해 그것을 할아버지 할머니에게 설명할 수 없다면 그것은 이해하지 못한 것이다”라는 말을 기억하자. 학습자들이 탐구 학습한 내용을 자기의 언어로 설명할 수 있도록 교사는 학습 진행 상황을 확인해야 한다. 초·중등 과정에서 단계별로 위 과정을 풀어내어 준다면 미래 인공지능 사회는 인공지능과 4차 산업혁명 관련 스마트 기술들이 어우러지는 모두가 행복한 스마트 사회(Smart Society)가 될 것을 필자는 확신한다.

머신러닝과 영재교육

권태욱

선한인공지능연구소 대표

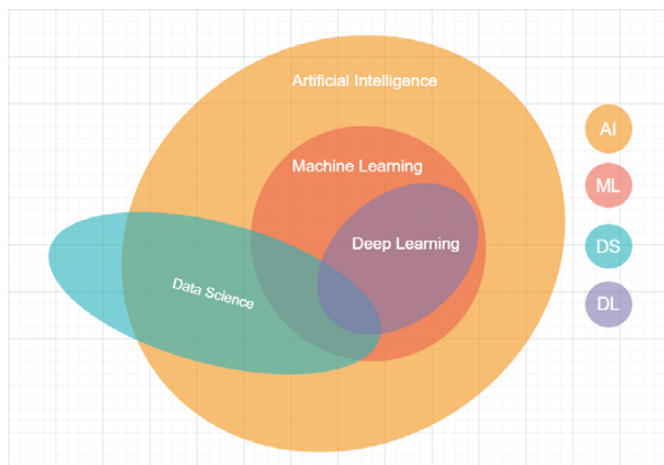
시작하는 말

팀쿡(Tim Cook) 애플 CEO는 MIT 졸업연설 중 이런 말을 했습니다.

“테크놀로지는 위대한 능력을 갖고 있다. 그러나 위대한 능력을 사용할 마음(욕망/욕구)이 없다. 내가 걱정하는 것은 인간처럼 사고하는 인공지능이 아니라 컴퓨터/기계처럼 사고하는 인간이다.”

인공지능 시대에 영재교육을 어떻게 해나가야 하는가에 대한 질문에 영감을 주는 연설이라 생각합니다.

‘머신러닝(Machine Learning)’은 인공지능의 한 분야입니다. 인간의 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터와 기계를 통해 실현하려는 기법과 분야로 이해하시면 됩니다. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝 세 가지 개념의 포함 관계는 <그림>과 같이 표현됩니다.



인공지능, 머신러닝, 딥러닝 포함 관계

<그림>에서 볼 수 있듯이, 가장 큰 범주는 ‘인공지능’입니다. 인공지능의 범주 안에 ‘머신러닝’이라는 방법이 있고, 그 머신러닝을 구현하는 다양한 방법론 중의 하나가 ‘딥러닝’입니다.

‘인공지능’은 기계 또는 컴퓨터가 인간의 지능을 모방하는 기술을 의미합니다. 인공지능을 구현하게 위해서 ‘머신러닝’이라는 분야가 생겨나게 되었습니다. 머신러닝은 컴퓨터가 데이터를 이용해서 학습을 하는 알고리즘이고, 이 안에 머신러닝을 구현하는 굉장히 다양한 방법론이 존재하고 있습니다. 그 중에 하나가 ‘딥러닝’으로, 딥러닝은 빅데이터를 학습해서 사물을 인식하거나 감정을 분석하기도 하며 음성을 인식하는데 최근에 굉장히 뛰어난 활약을 펼치고 있는 기술입니다.

머신러닝 동작 순서

‘인공지능’은 사람과 비슷하게 생각하는 무언가를 만드는 기술이고 ‘머신러닝’은 기계가 사람처럼 학습을 하게 만드는 것입니다. 과거에는 인공지능을 개발할 때 해당 분야의 전문가들이 만든 많은 양의 샘플들을 데이터 베이스화 하여 자료들을 일일이 수작업으로 컴퓨터에 직접 등록하는 방법을 사용했습니다. 하지만 이러한 방법은 대부분의 작업이 사람의 손을 거쳐야 하므로 필연적으로 많은 노력과 비용이 발생하게 됩니다. 또한 시대가 발전함에 따라 사람조차 명확하게 구분할 수 없는 지식을 구현해야 하거나, 사람이 일일이 구현하기에는 너무 많은 양의 규칙들이 필요한 경우가 생겨나기 시작합니다.

이러한 경우에 사용할 수 있도록 고안된 방법이 바로 머신러닝입니다. 머신러닝은 컴퓨터를 인간처럼 학습시킴으로써 인간의 도움 없이 컴퓨터가 스스로 새로운 규칙을 생성할 수 있지 않을까 하는 발상으로부터 시작되었습니다.

그러므로 머신러닝의 키워드는 ‘학습(Learning)’입니다. 기계를 학습시키기 위해서는 ‘데이터(Data)’와 ‘러닝 모델(Learning Model)’이 필요합니다. 데이터란 기계를 학습시키기 위한 수많은 예시라고 생각하시면 됩니다. 러닝 모델은 인간으로 따지면 뇌에 해당하는 것으로, 하나의 커다란 함수라고 보시면 됩니다. 즉 어떤 변수에 대해서 특정한 연산을 수행한 결과를 출력해내는 장치입니다. 그러므로 머신

러닝은 모델에 데이터를 입력해서 기계를 학습시키는 일련의 과정이라고 이해할 수 있습니다.

이 내용을 바탕으로 머신러닝의 동작 순서를 정리하면 아래와 같습니다.

Step1. 일정량 이상의 학습용 샘플 데이터를 입력한다.

Step2. 기계는 입력된 데이터를 분석하여 일정한 패턴과 규칙을 찾아낸다.

Step3. 찾아낸 패턴과 규칙을 가지고 새로운 정보가 들어왔을 때
의사결정 및 예측 등을 수행한다.

따라서 머신러닝을 한마디로 정의하자면 ‘수많은 데이터를 학습하여 일정한 패턴을 찾아내고 그것을 활용하는 행위’라고 할 수 있습니다.

머신러닝을 활용한 문제 해결

다가올 미래를 준비하기 위해 머신러닝에 대한 이해와 학습이 필요합니다. 하지만 처음부터 모든 머신러닝의 알고리즘을 공부하려고 하기보다는 내가 어떤 문제를 풀고 싶은지, 깊이 고민하는 것이 먼저입니다. 그 다음에 그 문제를 풀 수 있는 머신러닝 알고리즘을 선택해서 이해하고 적용해 보는 것이 올바른 접근 방법입니다. 이를 위해 요리에 비유해보겠습니다. 고기를 사용해서 요리를 한다고 가정해 봅시다. 고기는 닭고기, 돼지고기, 소고기, 오리고기 등 다양한 종류가 있습니다. 조리 위해서는 프라이팬, 오븐, 솥, 에어프라이어 등과 같은 기구를 활용하는 방법이 있을 것입니다. 고기 종류를 고르는 것이 무엇(What)을 만들 것인지를 생각하는 것이라면, 요리 방법은 어떻게(How) 만들 것인지에 대한 접근입니다.

어떤 종류의 고기는 어떤 방법으로 만들 때 어울린다는 조합이 있습니다. 절대적인 정답은 아니더라도 맛있게 먹을 수 있는 방법이 레시피로 정해져 있습니다. 예를 들어 소고기 같은 경우에는 프라이팬으로 굽거나 솥으로 익히는 방법은 좋지만 에어프라이어에서는 기름이 빠져서 터벅해질 수 있습니다.

머신러닝에서도 마찬가지입니다. 요리를 만들 때 어떤 방법으로 만드는 것이 좋

다는 조합이 있는 것처럼 머신러닝의 종류마다 잘 어울리는 적용 문제들이 있습니다. 머신러닝을 잘 다루는 인재가 되기 위해서는 단순히 많은 머신러닝 방법을 아는데 그치지 않고, 현실의 문제를 정확하고 심도 있게 파악하고 그 문제를 머신러닝으로 어떻게 풀 것인가를 알 수 있어야 합니다.

머신러닝이 영재교육에 미치는 영향

머신러닝의 발전은 우리 삶의 모습과 사회 전부문의 운영 방식을 획기적으로 변화시키고 있습니다. 이제 머신러닝에 친숙해지는 것은 인공지능을 연구하고 개발하는 소수의 사람에게만 요구되는 것이 아닙니다. 글자를 깨우치고, 구구단을 외우며, 컴퓨터 사용법을 배웠던 것과 마찬가지로 오늘날 머신러닝에 대한 이해는 모두에게 필수 소양이 되어가고 있습니다. 인공지능 시대의 영재교육에서는 머신러닝에 친숙하게 하는 것뿐만 아니라 인공지능 리터러시를 갖추어 미래 사회에 적응할 수 있도록 해야 합니다.

인공지능은 교육현장에서 효과적으로 활용되어야 하며 특히 영재들은 각자의 필요에 따라 머신러닝을 모든 교과와 활동에서 자연스럽게 친숙하게 경험하고 학습할 기회를 부여 받아야 합니다. 그래야만 머신러닝을 활용하여 삶의 기회를 확대하고, 삶의 질을 향상시키는 방법을 스스로 고민해 볼 수 있기 때문입니다. 물론 개인이 원할 경우에는 머신러닝 시스템을 개발하는 최고의 전문가 단계까지 나아갈 수 있도록 교육의 기회도 주어질 수 있어야 합니다.

인공지능 리터러시를 향상시키기 위하여 컴퓨터 과학, 뇌과학, 심리학, 통계학 등에서 축적된 새로운 지식과 방법론에 기반을 두고, 수학, 정보, 과학 교육을 재구조화하고 고도화해야 합니다. 동시에 인간과 컴퓨터의 차이에 주목하여, 인문학에 기초한 융합 교육을 해야 합니다. 단순히 프로그래밍만 배우는 것이 아니라 인문학적인 사고를 통해 사회문제를 깊이 들여다보는 능력을 키워야 합니다. 영재교육에서는 이런 융합 교육에 중심을 두어야 합니다. 자신이 관심 있는 분야에 인공지능이 어떻게 사용되고 있는지 현황을 잘 파악하고, 현존하는 사회문제를 인공지능으로 어떻게 해결할 것인가에 대한 전망과 문제 인식을 가지도록 하는 교육이 필요

합니다.

실무 현장에서는 단순히 프로그래밍을 잘하는 사람보다는 해결할 문제 및 그 문제를 해결할 수 있는 인재를 더 원하고 있습니다. 그리고 그 문제를 해결할 때 다양한 사람과 함께 소통할 수 있는 사람을 원합니다. 이런 소양을 갖추는 것이 머신러닝 이 모든 분야에 적용되어 있을 인공지능 시기에 인재들에게 필요한 더 중요한 가치가 될 것입니다.



별별 만남

IMAGINATION & DEVELOPMENT

가지 않은 길을 찾는 사람 **하정훈** LetinAR 기술이사

PLAY

온라인에서 놀자! 우리 함께 놀자! **나승빈** 광주서초등학교 교사

EDUCATION

AI 시대, Beyond Intelligence를 논하다! **이재호** 한국영재학회의 회장 / 경인교육대학교 교수

CULTURE

인공지능(AI)과 예술 **이보배** 대전시립미술관 학예연구사



가지 않은 길을 찾는 사람

하정훈

LetinAR 기술이사

너무나 간단해서 인류 역사 중 언제라도 튀어나올 수 있었던 기술

‘너무나 간단해서 인류 역사 중 언제라도 튀어나올 수 있었던 기술’

SF소설 ‘가지 않은 길’에서 나오는 외계인들의 중력조작기술 ‘하이퍼드라이브’을 표현하는 문구이다. 외계인과 인류는 이 단순한 기술을 발견하였는가 혹은 그렇지 않은가에 따라 완전히 다른 길을 걸어왔다. 외계인은 인구폭발이나 자원 부족의 문제가 발생하면 우주로 뛰어들면 그만이기때 기술발전이 화승총 수준에서 멈췄지만, 반대로 인류는 단 하나의 행성에서 아득바득 살아남기 위해 고도의 문명과 기술을 발전시켜왔다. 소설은 마침내 하이퍼 드라이버 기술까지 보유했던 인류의 엄청난 발전을 시사하며 막을 내린다.

과연 현실에서도 ‘하이퍼 드라이버’와 같은 기술이 있을까? 고등학생이 발견할 수도 있을 만큼 단순하면서, 인류의 기술을 한 단계 진보시킬 만큼 강력하고, 그럼에도 불구하고 아직 발견되지 않은 기술.

나는 ‘핀미러’ 기술이 그러한 기술이라고 생각한다. ‘핀미러’는 ‘핀홀(바늘구멍)’과 ‘미러(거울)’의 합성어로, 초등학생 때 배우는 바늘구멍 사진기의 원리와 거울의 반사 원리를 합쳐, 작은 거울(핀미러)로 이미지를 만드는 기술이다. 현재 핀미러 기술은 AR(증강현실) 스마트글래스를 구성하는 광학기술로 사용되고 있다.

핀미러 기술이 세상에 처음 공개된 것은 3년 전 한 국제 전시회에서였다. 한 대학생이 만든 한 평 남짓의 부스였지만 온갖 저명인사들과 광학 전문가, 교수들이 소

문을 들고 문전성시를 이루었었다. 그리고 기술 시연을 보는 순간 모두 놀란 표정을 지으며 경악했다. 부스 앞에 모인 사람들은 서로 감탄인지 한탄인지 엇갈리는 말들을 내뱉었다.

“대체, 왜 내가 이걸 몰랐지? 이걸 대학교 광학개론 수준의 지식으로도 만들 수 있는 기술인데! 왜 지금까지 아무도 이걸 몰랐던 거야!”

“핀홀은 빛이 많이 차단되고 어두워져서 증강현실에 적합하지 않는 것이 당연해, 그런데 그걸 거울로 바꾸니까 완전히 반대로 장점이 되어어버렸어. 왜 이걸 몰랐지?”

“이 기술은 지금까지의 광학 논문을 한 번씩 더 쓸 수 있는 기술이야.”

“이 기술은 지금까지의 광학 논문을 한 번씩 더 쓸 수 있게 할 정도로 큰 파급력을 가졌어.”

“이 기술을 통해서라면 지금까지의 광학 논문의 수준을 한 단계 더 끌어올릴 수 있어.”

저명한 교수들과 글로벌 기업들의 전문가들도 만들지 못했던 기술을 어떻게 일개 대학생이 만들 수 있었을까? 가지 않은 길을 찾을 수 있었던 이유가 무엇일까?

솔직히 발명자인 나도 정확한 이유는 모른다. 다만 내 생각을 이곳에 정리해 보려고 한다.

닦여있는 길을 가는 사람과 길을 만들어 가는 사람

인류가 닦아온 지식의 길이 있다. 사람들은 이 닦여진 길을 통해 지식을 빠르게 습득하고 그중 일부는 지식의 길 최전선에 다다른다. 하지만 빨리 도착한 사람들 대부분은 ‘닦여온 길을 빠르게 걸을 줄 아는 사람’이다. 길이 끊긴 이상 더 이상은 같은 속도로 나아갈 수 없다는 사실을 깨닫고 그제야 ‘새로운 길을 찾고 닦는 법’을 배우게 된다. 그 이후 매우 천천히 ‘연장된 새로운 길’을 닦아간다.

그런데 닦여있는 길을 가지 않는 사람들도 있다. ‘길이 어떻게 닦였는지, 왜 이 방향으로 길이 있는지 보며 걷는 사람’, ‘개척자의 잠재력을 가진 사람’이 그 사람이다. 이들은 닦여온 길을 빠르게 걷지는 않지만, 길의 최전선에 도착했을 때 지금까지 걷는 속도와 거의 차이가 나지 않는 속도로 새로운 길을 닦을 수 있으며, 혹은 길을 걸어가는 도중 ‘새로운 길’을 만들 수 있는 사람들이다.

일반적인 교육과정에서는 ‘닦여온 길을 빠르게 걸을 줄 아는 사람’이 좋은 평가를

받을 수밖에 없다. 이로 인해 숨겨진 ‘개척자’의 재목들은 그 역량을 온전히 펼치지 못하고 그저 길을 빨리 걷는 방법에 집중하고 만다.

영재교육과정의 목표는 ‘개척자’의 재목을 찾고, 그들이 자신의 방법을 유지하며 걷는 것을 포기하지 않도록 도와주는 것에 있다.

개척자는 고집불통? 생존 편향의 오류

인류 역사상 ‘개척자’라 불리는 사람들 대부분은 고집이 세거나 자신에 대한 믿음이 강하다는 평가를 받는다. 이 때문에 많은 사람이 ‘고집’, ‘자기확신’을 ‘개척자’의 기질로 착각한다. 하지만 이는 생존편향의 오류에서 비롯된다. 다시 말해, ‘개척자’라서 고집이 센 게 아니라, ‘개척자의 재목’ 중 고집이 센 사람만이 끝까지 살아남아 ‘개척자’라 평가받는 것뿐이다. ‘개척자의 재목’ 중 자신의 의견을 관철하지 못하고 고집을 꺾어 결국 범인이 되어버리는 경우가 부지기수라는 것이다.

여기서 교육자들이 할 수 있는 선택지는 두 가지로 나뉜다. 하나의 선택지는, 고집이 없어도 개척자 정신이 개화할 수 있는 환경을 만들어 주는 것이다. 하지만 사회는 녹록지 않다. 개척자에게 자신을 뜻을 관철하는 고집은 필수 덕목이다. 따라서 남은 선택지는 하나. 개척자가 될 재목에게 자기 확신과 고집을 심어주는 것이다.

나의 이야기

중고등학교 시절 나는 특출난 학생이 아니었다. 성적이 상위 30~50% 정도의 적당히 공부하는 학생이었다. 그런데 과학만큼은 매우 좋아했다. 다음날 영어 시험이어도 과학책을 읽고 시험공부 한다고 도서관에 가서도 시험과 상관없는 과학 서적을 읽다 영어 공부는 못하고 시험을 망쳤다. 그렇다고 과학성적이 엄청 좋은 것도 아니었다. 내 답안지에는 유독 1번을 찍은 오답이 많았는데 그 이유는 ‘않는’ 것을 찾으라는 지문을 똑바로 못 읽고 첫 번째 문단만 맞네? 하고 체크해 버렸던 일이 잦았기 때문이다. 그러다 보니 주변 친구들은 ‘재는 성적도 안 좋으면서 자칭 과학영재래.’라며 나를 비웃었다.

그럼에도 불구하고 나는 스스로 과학영재라 믿었다. 그 이유는 그저 스스로 그렇게 생각했기 때문이 아니라 그러한 믿음과 고집을 심어준 부모님이 계셨기 때문이다.

한번은 이런 사건이 있었다. 중2 과학 수업 시간 이산화탄소가 물에 녹아 사이다처럼 탄산이 된다는 설명에 나는 손을 들고 이런 질문을 했다.

“그럼 드라이아이스를 물에 넣으면 녹아서 사이다처럼 되는데 그것도 이산화탄소가 물에 녹는 건가요?”

아이들이 비웃었다. 드라이아이스는 물에 넣으면 보글거리는 거지 사이다랑은 다르다고 놀림당했다. 선생님도 드라이아이스가 녹는 것(승화)과 물에 녹는 건(용해) 다르다고 하며 나를 자리에 앉히려 했지 나만 앉지 않았다.

“아니... 그제... 나도 아는데 그 이야기가 아닌데...”

나는 초등학교 시절 아이스크림 전문점에서 받은 드라이아이스를 가지고 놀았다. 드라이아이스를 물에 넣은 뒤 시간이 지나서 그 물을 먹어보면 탄산수가 된다는 사실을 알고 있었다. 그런데 수업 시간에 이산화탄소는 물의 온도가 낮을수록 물에 잘 녹는다는 정보를 듣고, 드라이아이스에 닿아서 온도가 낮아진 물에 이산화탄소가 더 잘 녹아 과포화 상태의 탄산수가 되는 것이 맞는 것인지 혹은 사이다를 만들 때 그런 원리로 만드는 것은 아닌지, 드라이아이스를 물에 오래 넣어두면 드라이아이스의 표면에 얼음막이 생기는데 그때는 이산화탄소가 어떻게 되는지 알고 싶은 마음에 한 질문이었다.

하지만 이미 웃음거리가 된 상황에서 질문을 수정하는 건, 어린 마음으로서 불가능했고 쭈뼛거리다가 결국 자리에 앉아 고개를 숙였다. 시무룩하게 집에 돌아오고 오늘 있던 억울한 일을 부모님께 이야기하자 부모님께서는 놀라워하며 나를 위로 해주셨다. 시간이 흐르고 부모님의 소식통을 타고 나의 체대로 된 질문은 결국 선생님의 귀에도 들어갔다.

그 사건이 있던 이후로 과학 선생님들은 내가 질문을 할 때 충분한 시간을 주었고 나는 보다 명확한 질문을 할 수 있었다. 선생님들도 내 질문이 남들과 다르다는 것을 알게 되었고, 결국 나는 평범한 성적에도 불구하고 과학 영재반에 들어갈 수 있었다.

내 성적은 여전히 좋진 않았지만, 다른 방법으로 영재성을 높이 평가받고 인정받을 수 있었고 그때의 자신감은 내가 성장하는데 매우 큰 도움이 되었다. 만약 그때 부모님이 나의 이야기를 들어주지 않았더라면? 혹은 반대로 선생님이 끝까지 내 질문을 무시했다면? 아무도 내가 틀리지 않았다는 확신을 심어주지 않았더라면? 아마도 스스로 영재, 개척자라는 믿음도, 고집도 없이 나의 재능조차 스스로 발견하지 못한 채, 주변의 비웃음에 속에 평범한 삶을 살고 있었을지도 모른다.

마무리

핀미러가 해외 전시회에서 인정받기 전까지 사실 많은 난관이 있었다. 특히 국내에서는 ‘구글도 못 하는 걸 대학생이 했다고? 어떻게 믿어?’, ‘출신 대학도 평범하고 광학 관련된 전공을 한 것도 아닌데 어떻게 만들어’, ‘다른 데서 이렇게 간단한 걸 안 만들어봤겠어? 별로라서 안 한 거겠지.’라는 평가를 받으며 많은 좌절을 했다.

초기 투자자들은 믿어주지 않았고, 포기도 많이 생각했다. 대체 사람들이 왜 이걸 못 발견했을까? 왜 이걸 못 만들었을까? 왜 남들도 못 하는데 내가 만들 수 있었지? 이제 그 질문에 답변할 수 있을 것 같다.

남들이 닦여있는 길을 질주할 때, 바닥을 보며 천천히 걸어왔다고, 느리더라도 한 걸음 한걸음 확인하며 걸었기에 새로운 길을 찾을 수 있었다고, 그리고 나 혼자 발자국으로 끝나지 않고 나를 믿어준 사람과 함께 걸었기에 발자국이 아닌 길이 될 수 있었노라고.

- 개척자의 재능을 가진 사람들에게 힘이 되길 바라며.

온라인에서도 놀자! 우리 함께 놀자!

나승빈

광주서초등학교 교사

코로나 19 상황에서도 놀아야 한다

대니얼 코일(2018)은 그의 저서 「최고의 팀은 무엇이 다른가」에서 최고의 팀이 가지고 있는 3가지 조건으로 ‘안전’, ‘연결’, ‘미래 공유’를 제시합니다. 첫 번째 조건인 ‘안전’의 문제를 살펴봅시다. ‘우리가 안전한가?’라는 물음에 대해 코로나 감염증 예방으로 사회적 거리두기를 하고 있는 현재의 모습을 보면 자신 있게 답할 수 없는 상황입니다. 마스크를 쓰고 등교하는 아이들의 모습에서 ‘물리적인 안전’은 어느 정도 보장되고 있다는 생각입니다. 아침에 건강상태 자가진단을 하고 등교하고, 마스크를 쓰고 있고, 거리 두기 등을 하고 있어서 어느 정도 물리적 안전을 보장하고 있다는 생각입니다. 그런데 더 큰 문제는 ‘심리적 안전감’은 거의 보장받지 못하고 있다는 생각입니다. 만나지 못하고, 서로 모이지 못하게 하고, 함께 생각을 나눌 수 있는 기회도 없습니다. 그래서 두 번째 조건인 ‘연결’로 이어지지 못하고 있습니다. 꼭 순차적일 필요는 없지만 첫 번째 조건인 ‘안전’ 즉, 물리적 안전감, 심리적 안전감을 기반으로 두 번째 조건인 ‘연결’로 이어지게 되는데 단절을 경험하고 있습니다. 그래서 놀이가 필요합니다. 심리적 안전감을 느끼고, 서로 연결되기 위해서 놀이는 선택이 아니라 필수입니다.

등교상황, 무엇으로 어떻게 놀아야 할까?

“거리 두기, 비접촉을 유지해야 하는 상황에서 놀이가 가능할까요?” 라는 질문을 많이 받습니다. 결론을 말씀드리면, “네!”입니다. 포털 검색창이나 유튜브에 ‘비접

촉 놀이, 언택 놀이’ 등으로 검색해보면 1년 동안 해도 다 할 수 없을 정도로 많은 놀이들이 있다는 것에 깜짝 놀라게 됩니다. 없어서 못하는 게 아니라 할 시간과 용기가 없는 것이 아닌가 하는 생각이 듭니다. 온라인 수업으로 학습격차가 심화되고, 제대로된 공부를 하도록 하는 것이 교실수업에서 중요한 관심사로 떠오르고 있습니다. 그런데 놀이를 하면 공부할 시간이 줄어드는 게 아니라 오히려 공부를 더 잘할 수 있게 됩니다. 교실에서 아이들과 큰 부담 없이 할 수 있는 몇 가지 비접촉 놀이를 소개합니다.

1. 살균 티슈야! 날아라!

가. 활동 내용: 살균 티슈로 책상을 닦기 전에 하는 놀이

나. 준비물: 살균 티슈, 마스킹 테이프

다. 놀이 방법

- 1) 책상을 살균 티슈로 닦기 전에 하면 좋습니다.
- 2) 모두 자리에 앉은 상태에서 한 명씩 나와서 도전합니다.
- 3) 가운데 책상을 기준으로 첫 번째 책상 1점, 두 번째 책상은 5점, 세 번째 책상은 10점 등 점수를 거리에 따라 다르게 합니다.
- 4) 놀이를 한 후 책상을 닦으면서 마무리 합니다.



2. 컵과 종이로 탑 쌓기

가. 활동 내용: 컵과 종이로 탑을 쌓고 정리하는 놀이

나. 준비물: 컵 여러 개, 두꺼운 종이, 책상

다. 놀이 방법

- 1) 컵과 두꺼운 종이(A4도화지 4등분)를 준비합니다.
- 2) 컵과 컵 사이에 종이를 올려서 탑을 쌓습니다.
- 3) 먼저 4층을 쌓은 팀 순으로 100점, 80점, 60점, 40점, 20점, 0점을 받습니다.
- 4) 순서대로 두꺼운 종이를 빼서 컵이 제대로 포개지면 추가로 100점씩 받습니다.
- 5) 더 많은 점수를 받은 사람이나 팀이 승리합니다.



온라인 수업 상황, 무엇으로 어떻게 놀아야 할까?

온라인에서 실시간 쌍방향 수업을 하는 동안에도 놀이는 필요합니다. 평소에 교실에서 입체적으로 선생님과 친구들을 만나다가 화면 속에 갇혀서 평면으로 만나게 됩니다. 서로 생각을 들어보고, 웃으면서 즐거운 시간을 만들 필요가 있습니다. 온라인으로 실시간 쌍방향 수업을 하는 과정에서 할 수 있는 놀이를 소개합니다.

1. 스케빈저 헌트

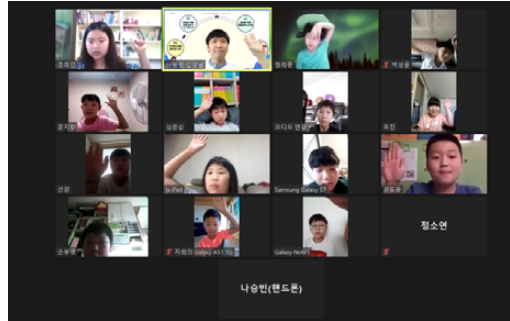
가. 활동 내용: 정해진 시간 동안 주제에 맞는 물건을 찾아오는 놀이

나. 준비물: 타이머, 주제

다. 놀이 방법

- 1) 주제에 맞는 물건을 정해진 시간 동안에 찾아오는 연습을 합니다.
- 2) 주변에서 1분 안에 파란색이 들어간 물건을 찾아옵니다.
- 3) 다음은 1분 안에 원기둥 모양 물건을 찾아옵니다.

- 4) 가장 가치 있는 물건을 찾아와서 이유와 함께 소개합니다.
 5) 정해진 시간에 찾아와서 자리에 앉으면 점수를 받습니다.



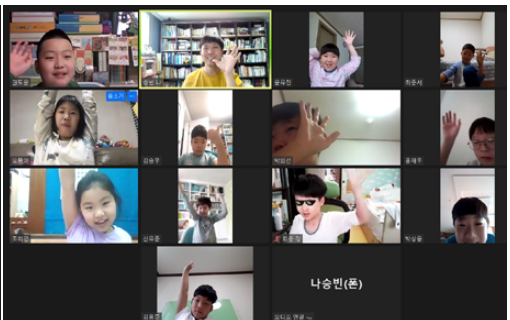
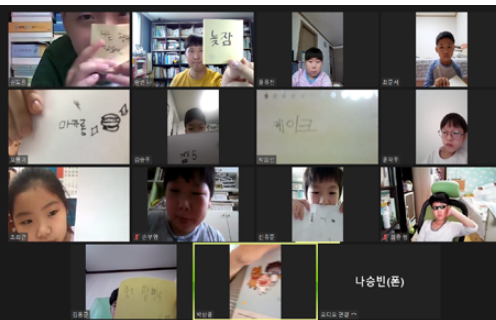
2. 내 생각에 몇 명이?

가. 활동 내용: 내 생각에 친구들이 얼마나 공감하는지 알아보는 놀이

나. 준비물: 생각을 적을 쪽지

다. 놀이 방법

- 1) 친구들에게 들려줄 생각을 떠올립니다.
- 2) 그 생각에 몇 명이 호응(공감)할 지 예측해서 숫자로 적습니다.
- 3) 돌아가면서 생각을 이야기하고, 몇 명이 호응(공감)하는지 알아봅니다.
- 4) 가장 정확하게 예측한 사람이 승리합니다.



놀다 보면, 우리가 함께 자란다

“진도 나갈 시간도 없는데 언제 놀이를 하세요?”라는 질문을 참 많이 받습니다. 저는 그럴 때 마다 “더 열심히 공부하기 위해서 놀이를 합니다.”라고 말합니다. 학교에서 배우고 익혀야 할 것을 크게 2가지로 정리하면 사회적 기술과 학문적 기술입니다. 건강한 인간관계를 맺고, 학습적으로 성취감을 느끼기 위해서 필요한 것들입니다. 무언가를 배울 때 효과적인 학습놀이 방법도 있습니다. 설명하고, 리허설하고 강화(피드백)하는 것입니다. <설-리-강>놀이입니다. 학습의 과정을 즐겁게 할 수 있는 가장 좋은 놀이입니다. 놀다 보면 함께 자랍니다. 그 과정 자체를 즐기면서 결과적으로 배우고 익혀야 할 것들까지 달성할 수 있습니다. ‘등교수업에서도!’ ‘온라인에서도!’ 함께 놀면 좋겠습니다.

참고

- 대이얼 코일(2018). 최고의 팀은 무엇이 다른가. 박지훈 옮김. 웅진지식하우스.
- 관련 블로그 : <https://blog.naver.com/kingofnsb>
- 관련 유튜브 : <https://www.youtube.com/c/nsbking47>

AI 시대, Beyond Intelligence를 논하다!

이재호

한국영재학회 회장/경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수

제16차 아시아-태평양 영재학술대회의 개최

2020년 현재 인공지능(Artificial Intelligence: AI)이 주목받고 있는 우리의 상황을 예견이라도 했듯이 (사)한국영재학회는 2020년 11월 27일(금)부터 29일(일)까지 대구 EXCO에서 『Beyond Intelligence: Entrepreneurship, Leadership, & Ethical Minds』라는 주제로 제16차 아시아-태평양 영재학술대회(Asia Pacific Conference on Giftedness: APCG2020)를 개최하게 되었다. 아시아-태평양 영재학술대회는 2년마다 개최되는 영재교육 관련 국제학술대회로서 세계적으로도 권위를 인정받는 학술대회 중 하나이다. 우리나라는 1994년 서울의 워커힐 호텔에서 『Creativity: Towards 21st Century』라는 주제로 제3차 아시아-태평양 영재학술대회 개최하였었고, 2004년에는 대전 KAIST에서 『Rebirth of Giftedness in the Trans-Modern Society: Vision, Values and Leadership』이라는 주제로 제8차 아시아-태평양 영재학술대회를 개최한 경험을 가지고 있다. 결과적으로 이번에 대구에서 개최될 예정인 학술대회는 16년 만에 우리나라에서 개최되는 국제적인 영재학술대회인 것이다.

2020년은 여러 가지 측면에서 대한민국에는 의미 있는 해이다. 특히 우리나라 영재교육 발전의 계기가 되었던 ‘영재교육진흥법’ 제정 20주년이 되는 해이기 때문이다. 그래서 우리의 입장에서는 20주년 기념식을 제대로 할 수 있는 기회를 잡은 것이다. 그뿐만 아니라 아시아-태평양 지역의 영재교육 분야 최고의 학술행사인 아시아-태평양 영재학술대회의 경우 2020년 대회는 대회 창립 30주년을 기념하는 의미 있는 행사이기도 하다. 우리나라는 아시아-태평양 영재학회의 창립 시부

터 참여한 주요 국가로서 아시아-태평양 지역의 영재교육을 선도하는 위치에 있는 국가이다. 그러한 의미에서 ‘AI 시대’를 맞이하여 미래 세대들이 갖추어야 할 역량에 대한 고민을 세계적인 석학들이 직접 전하는 기회를 얻게 된다는 측면에서 이번 대구에서 개최되는 제16차 아시아-태평양 영재학술대회는 그 의미가 크다고 할 수 있다.

주요 연사 소개

이번 제16차 아시아-태평양 영재학술대회는 4건의 키노트 세션과 1건의 스페셜 세션으로 구성되었다. 첫 번째 키노트 세션의 연사는 2020년 노벨 화학상 분야의 유력 후보이셨던 서울대학교 현택환 교수이고, 나노과학자로서 자신이 걸어온 길에 관한 내용을 ‘Taeghwan Hyeon’s Journey as a Nanoscientist’라는 제목으로 강연할 계획이다.

두 번째 키노트 세션의 연사는 2000년 대한민국 영재교육진흥법 제정의 주역이었으며, 국내 영재교육 발전에 큰 공헌을 한 미국 St. John’s 대학의 조석희 교수이고, 영재성 계발 사례에 대한 구체적인 내용을 ‘Developmental Giftedness: A Lens for Identifying and Nurturing Under-represented Gifted Children’이라는 제목으로 강연할 계획이다. 이번 키노트 세션에서 발표할 조석희 교수의 초록을 번역한 내용은 다음과 같다. ‘경제적 취약 아동, 다문화 가정의 아동, 이중 특수아동, STEM 프로그램에 있는 여학생 등을 포함하여 모든 소외된 영재 아동들은 그들의 잠재력을 최대한 계발하기 위하여 인정받고 기대를 받으며 차별화된 교육을 받아야 한다. 그들은 영재에 대하여 영재성의 발달이라는 새로운 시각을 요구한다. 풍부한 학습 환경에 노출되어 그들의 높은 잠재력을 계발할 수 있는 예비 프로그램을 개발하고 제공하여야 한다. 그렇게 함으로써 그들이 주류 영재교육 프로그램에 참여할 수 있는 것이다. 예비 프로그램은 선발부터 달라야 하며 그들에게 도전을 주고, 학습을 위한 발판이 될 수 있도록 다르게 설계되어야 한다. 이번 강연에서는 영재성의 발달에 대한 정의, 선발 방법 및 예비 프로그램에 대한 검토가 이루어질 것이다.’^{주1)}

세 번째 키노트 세션의 연사는 우리나라 영재 교사들에게도 친숙한 미국심리학회(APA: American Psychological Association) 소속의 Rena Subotnik 박사이고, ‘Meeting Creative and Ethical Goals Using Psychosocial Skills and Insider Knowledge’라는 제목으로 강연할 계획이다. 이번 키노트 세션에서 발표할 Rena Subotnik 박사의 초록을 번역한 내용은 다음과 같다. ‘연구에 의하면 뛰어난 성취자가 되는 사람들은 단순히 그 영역에서의 재능이나 그 재능을 계발할 기회 이상의 그 무언가를 가지고 있다. 그들은 주어진 기회를 활용하려는 강한 의지와 추진력, 집중력을 가지고 있을 뿐만 아니라 실패에도 포기하지 않고 지속할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 또한 내부 지식에 접근할 수 있는 사람들(“게임”을 하는 방법을 알고, 최고의 교사 및 프로그램과 연결된)이 재능 계발에 더 유리하다는 것을 알고 있다. 재능 계발을 잘 살펴보면, 어떤 기회, 심리·사회적 기술, 내부 지식에 대한 윤리적 결정을 내릴 기회가 종종 있다. 그런데 이러한 결정은 성공과 타협하지 않고 내릴 수 있으며 실제로 이러한 윤리적 선택을 통하여 얻은 존중과 존경을 더욱더 풍요롭게 만들 수 있다.’^{주2)}

네 번째 키노트 세션의 연사는 미국 Albany 대학(SUNY)의 David Yun Dai 교수이고, ‘After Einstein, Then What? How We View Human Potential Now and What It Means to Gifted and Talented Education’이라는 제목으로 강연할 계획이다. 이번 키노트 세션에서 발표할 David Yun Dai 교수의 초록을 번역한 내용은 다음과 같다. ‘인간의 잠재력에 대한 가정은 우리의 일상생활에 깊이 뿌리 박혀 있으며 종종 다양한 형태의 우수성과 탁월한 성과를 설명하기 위해 사용되는 영재, 천재, 재능, 전문성 및 창의성과 같은 용어로 표현된다. Francis Galton은 유전이 양육보다 중요하다고 주장하였었는데 그 이후 무엇이 바뀌었을까? 이 강연에서는 잠재력에 대하여 세계 최고의 학자들과 과학자들이 한 세기 이상 동안 어떻게 그들의 생각을 변화시켜 왔는지를 살펴볼 것이다. 나는 인간의 잠재력에 대한 현재

주

1) 조석희교수의 “Developmental Giftedness: A Lens for Identifying and Nurturing Under-represented Gifted Children” 초록을 번역한 것임.

2) Rena Subotnik 박사의 “Meeting Creative and Ethical Goals Using Psychosocial Skills and Insider Knowledge” 초록을 번역한 것임.

의 견해가 지금까지의 전형적인 견해보다 더 다
원적이고 역동적이며 발달적이라고 결론지었다.
나는 21세기의 기회와 도전에 직면하여 영재교
육을 과학적으로 더 설득력 있고 사회적으로 더
공평하고 교육적으로 더 생산적으로 만들기 위
해서는 패러다임 전환이 필요하다고 주장한다.’
주3)

다섯 번째 키노트 세션의 연사는 우리나라 영재
학생 및 학부모는 물론이고 교사들에게도 유명
한 미국 UCLA 대학의 Dennis Hong 교수이고,
‘Seeing Things Differently, Connecting Things
Unusually’라는 제목으로 강연할 계획이다.

마지막으로 스페셜 세션의 연사는 대한민국 특
허청의 지원으로 진행되고 있는 차세대 영재기업
인 교육을 받았으며 현재는 스타트업 기업인으로 활동 중인 MiDAS H&T의 장세운
대표가 자신의 영재교육 경험 및 성장 스토리를 ‘A Story of Young Entrepreneur’
라는 제목으로 강연할 계획이다.

2020년의 상황을 종합해볼 때 ‘AI는 이미 우리에게 와 있다(AI is Already Here).’
이러한 시기에 『Beyond Intelligence: Entrepreneurship, Leadership, & Ethical
Minds』라는 주제로 제16차 아시아-태평양 영재학술대회를 우리나라에서 개최
하는 것은 큰 의미가 있다고 할 수 있다. 우리나라 영재학생, 교사, 연구자 및 기업
인들까지도 어렵게 마련한 기회를 잘 활용할 수 있기를 기대한다. 기타 자세한 내
용은 제16차 아시아-태평양 영재학술대회(APCG2020)의 공식 웹사이트(<http://www.apcg2020.org>)를 참고하기 바라며, 이번 행사를 통하여 우리나라 영재교육
분야의 재도약 계기가 마련되기를 희망해본다.

주

3) David Yun Dai 박사의 “After Einstein, Then What? How We View Human Potential Now and What It Means to Gifted and Talented Education” 초록을 번역한 것임



**제16차
아시아-태평양 영재학술대회**
16th Asia-Pacific Conference on Giftedness

**BEYOND INTELLIGENCE:
Entrepreneurship, Leadership, and Ethical minds**

영재교육진흥법 제정 20주년을 맞이하여, 아시아 태평양 영재학술대회를 대구에서 개최하오니,
영재교육 관련 연구자, 교육자 및 관심 있는 많은 분들의 참여를 부탁드립니다.

일시 2020년 11월 27일(금)~29일(일)
장소 대구EXCO / 온라인 Webinar
주제 BEYOND INTELLIGENCE:
Entrepreneurship, Leadership, and Ethical minds

주요연사

한태환 (Seoul Nat'l Univ.) 데니스 홍 (UCLA) 조지현 (St. John's Univ.) Rena F. Subotnik (APA) David Yun Dai (SUNY Albany) 장세운 (MiDAS H&T)

APCG 2020 Daegu Korea
BEYOND INTELLIGENCE:
Entrepreneurship, Leadership, and Ethical minds
<http://www.apcg2020.org> November 27 - 29, 2020

주최 | 사업법인 한국영재학회 <http://www.king.ac.kr> **신장** | apcg2020.org 홈페이지 **문의** | apcg2020korea@gmail.com

제16차 아태영재학회(APCG2020) 참석
주요연사 소개 포스터

인공지능(AI)과 예술

이보배

대전시립미술관 학예연구사

들어가며

인공지능은 우리의 의지와 상관없이 현시대를 직·간접적으로 장악하고 있고, 이미 인공지능으로 점철된 생활패턴이 도처에 만연해있다 해도 과언이 아니다. 미 서부 샌프란시스코에 위치한 실리콘 밸리(Silicon Valley)가 첨단기술의 핵심 기저가 되었던 것에 반해 오늘날의 인공지능은 더는 장소 특정적 조건이 요구되는 것이 아닌, 전 세계에서 동시다발적으로 보편화 될 수 있는 수평적 면모를 지녔다. 특히나 세계적으로 비대면(untact) 플랫폼을 고민해야 하는 지금, 인간과 인간 사이의 공백이 무엇으로 어떻게 채워질지에 대해 탐색하는 것은 필수적이다. 그리고 그 사이에서 인공지능은 다른 무엇보다 효과적이고 훌륭한 완충재(filler)가 되어줄 것으로 생각된다.

인공지능의 어제와 오늘

인공지능은 1950년대 영국의 천재 수학자이자 컴퓨터 과학자인 앨런 튜링(Alan Turing, 1912~1954)이 컴퓨터의 작동원리를 고안해 낸 것을 근간으로 하며, 현재의 ‘인공지능(Artificial Intelligence)’이라는 용어는 미국의 컴퓨터 과학자 존 매카시(John McCarthy, 1927~2011)가 1956년 미국 다트머스 대학(Dartmouth College)에서 열린 워크숍에서 처음 사용하였다. 특히 인공지능 판별기준의 시초로 불리는 튜링 테스트(Turing Test)^{주1)}는 기계가 인간에 준하는 수준의 지능을

주

1) 앨런 튜링은 1950년 <계산 기계와 지성 Computing Machinery and Intelligence> 논문을 통해 ‘기계는 생각할 수 있다.’고 주장하였다.

지냈는지 여부를 탐구하고자 만들어진 사고실험으로, 의사소통에 큰 문제가 없다면 기계 또한 하나의 인지적 주체로 간주하며 기능적 측면에 중점을 두었다. 엄밀히 따지면 현재의 인공지능 또한 온전한 인공‘지능’으로 볼 수 없다는 점에서 이의제는 여전히 유효하다. 인지하고 판단하는 능력은 인간 고유의 숭고한 영역으로만 여겨져 왔으며 이는 데카르트가 심지어 모든 생명체를 기계로 간주하는 동물 기계론^{주2)}을 펼치면서까지 인간만은 이성을 지닌 개체로써 다르게 구분했다는 면과도 결을 같이한다. 지성, 의식과 더불어 창조의 분야는 더더욱 인간 고유의 영역으로 여겨져 왔기에 반복 학습에 기인한 기계가 인간과 견주어 동일 선상 혹은 심지어 상위선상에서까지 거론되는 것은 이제까지 인간만이 선점해왔던 절대적 능력에 대한 도발이라는 점에서 매우 민감한 사안임이 틀림없다.

인공지능과 예술

인간의 고유영역인 창조의 개념에 있어 ‘인간 vs 기계’ 논란의 시초가 된 것은 인공지능이 생성적 적대 신경망(Generative Adversarial Networks, GAN)을 통해 그린 그림 <에드몽 드 벨라미(Edmond De Belamy)>가 2018년 크리스티 경매에서 추정가의 40배가 넘는 43만 2,500달러(약 4억 9400만원)에 낙찰되면서부터이다. 또한 더 직관적으로 실제 인간의 모습을 한 세계 최초 인공지능 로봇예술가 아이다(Ai Da)는 본체에 내장된 카메라를 통해 인지한 사물을 로봇 팔을 이용해 그려내고, 그 결과물을 옥스퍼드 대학에서 《불확실한 미래(Unsecured Futures)》라는 이름으로 전시한 바 있다. 이렇듯 예술의 분야에 있어 인공지능이 인간 예술가를 대체한다든지 인공지능이 만들어 낸 예술을 어떻게 평가할 것인지에 대한 논란이 뜨겁다. 하지만 인공지능을 예술가의 친절한 도구로



<에드몽 드 벨라미(Edmond De Belamy)>
© Christie's

주

2) 홍성욱, 『크로스 사이언스』, 21세기북스, pp. 224-232.

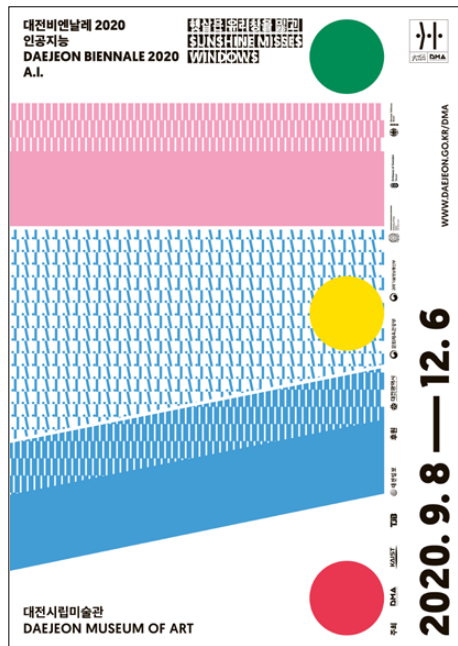
서 바라본다면 효과적인 상생이 가능할 것이다. 예술가들은 시대에 순응하며 발맞추었고, 늘 새 시대를 갈망하였다. 카메라의 발명을 계기로 사진이라는 매체와 비디오카메라의 보급화를 통한 비디오아트라는 뉴미디어 매체는 비록 처음에는 바라보는 이들에게 달갑지 않은 영역이었을지라도 아티스트들을 자극하는 트리거(trigger)가 되었다. 우리는 현재 장르의 경계가 허물어지고 다학제간 융·복합이 활발해지면서 오히려 고유학문만을 고수하는 것이 시대착오적으로 비치기까지 하는 급변의 시대에 살고 있다. 변화, 그 흐름에 얼마나 순응하는가가 내일의 척도를 결정짓는다. 동시대에서 쓰이는 ‘뉴미디어 아트(New Media Art)’라는 용어는 비디오 영상 매체 및 설치작품 전반을 포괄하여 일컫는 말이다. 하지만 뉴미디어는 말 그대로 새로운 매체를 뜻하는 만큼 앞으로도 뉴미디어 아트는 ‘시대’라는 파도를 가장 밀접하게 탈 것이고, 매번 새로운 시대가 내놓는 매체에 응답할 것이다.

인공지능과 대전비엔날레 2020

대전시립미술관은 ‘과학과 예술’이라는 도시 정체성에 맞추어 2012년도부터 과학예술의 융·복합을 지향하는 전시를 꾸준히 기획해왔으며, 2018년부터는 ‘대전비엔날레’로 명칭을 변경하여 국제전시로서의 행보를 이어오고 있다. 대전비엔날레 2020 《인공지능 : 햇살은 유리창을 잃고》에서 부제는 2017년 중국에서 마이크로소프트(MS)의 A.I.로봇 샤오빙(小冰)이 스스로 학습하여 출간한 시집의 제목에서 빌려온 것이다. 서정적이면서도 이질적인 모습으로 예술의 범주에까지 들어오고 있는 인공지능의 양면적인 현주소를 잘 엿볼 수 있다. 대전비엔날레 2020은 인공지능을 단순히 기술적 측면에서 바라보는 것이 아닌, 예술의 영역으로 확장하는 면모를 살펴보고자 아래와 같이 4개의 섹션으로 구분하였다.

1. A.I.-dentity: 인공과 인지 사이
2. A.I.-ttitude: 인공지능이 태도가 될 때
3. A.I.-though: 데칼코마니의 오류
4. A.I.-gent: 새 시대의 도구

인공지능은 기술이 지닌 특정 패턴이나 데이터를 병렬하고 배치하는 입장, 그리고 그것을 읽어 들이는 사용자의 입장에 따라 그 양상이 계속하여 변화하고 확장된다는 점에서 하나의 태도가 된다고 볼 수 있다. 인공지능의 윤리는 곧 연구자의 태도로 직결되며, 사실상 본래의 의도와 관계없이 제3의, 4의 사용자에게 의해 변질할 수 있는 가능성도 무시할 수 없다. 그렇기에 일차적으로 연구자의 윤리철학이 필수적이며, 사용자에게 의해 변화하는 흐름에서 또한 윤리적 관점과 그에 맞는 규제가 요구된다. 2020년 12월 6일까지 이어지는 이번 전시를 통해 예술가들이 풀어내는 인공지능의 다양한 해석을 만나보길 바란다.



대전비엔날레 2020 <A.I.> 포스터

© 대전시립미술관

나가며

인공지능으로 인해 모든 것이 자동화 되는 지금, 우리는 모든 면에서 한결 더 편해지고 있다. 하지만 과연 물리적으로 편리하고 덜 수고하는 편이 기술을 매개로 한 진정한 진보인지, 진보를 위하는 것이 오히려 퇴보하는 것은 아닌지에 대해 숙고해볼 필요가 있다. 감당하기 버거울 만큼의 빠른 속도로 출현하는 신기술에 대해 낯설게 반응하는 것은 아날로그와 디지털이 교차해있는 현시대에 사는 우리로서는 어쩌면 당연한 일인지도 모른다. 하지만 새로운 도구가 낯설다는 이유로 회피하기보다는 적극적으로 논의하고 고민하는 노력이 필요하다. 그렇기에 막연한 두려움을 갖는 것이 막연한 무지에서 오는 것은 아닌지에 대해 우리는 분명하게 직면해야 할 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 인공지능이 비약적인 발전을 거듭하고 있는 오늘, 수직적 구조가 초래할 막연한 두려움보다는 초연한 수평적 관점이 요구된다. 사회라는 범주 안에서 다루어지는 윤리·도덕적 관점도 중요하지만 궁극적으로 인공지능을 바라보는 태도와 방향을 뒷받침할 깊이 있는 철학이 무엇보다 필수

적이기 때문이다. 인공지능에 대한 윤리강령이나 지침 또한 더 의식적으로 시대에 발맞추어 지속적으로 업데이트 되는 추세이다.^{주3)} 세계적인 미디어아트센터인 오스트리아의 아르스 일렉트로니카(Ars Electronica)는 다음 세대를 위해 어린이 전용 인공지능 리서치 랩을 설립한 바 있다. 이렇듯 이전과 다른 방식으로 내일을 바라볼 디지털 네이티브의 관점에 초점을 맞추는 것이 가장 중요한 요소이지 않을까. 불과 1~2년 전과는 전혀 다른 방향으로 끊임없이 변모하며 새로운 논제들을 만들어내고 있는 인공지능은 실로 현재진행형이다. 포스트-디지털 시대의 도구가 될 인공지능은 또 다른 새로운 시작을 준비하고 있다.

주

인공지능 알파고를 개발한 딥마인드(Deep Mind)의 데미스 하사비스(Demis Hassabis)는 2014년 구글에 회사를 매각하며 인공지능 윤리위원회를 설치할 것을 제안했다. 2017년에는 미국 삶의 미래연구소(FLI, Future of Life Institute)의 인공지능 연구자들은 ‘인공지능 23개 원칙’을 제시하였다. 국제전기.전자기술자협회는 기술적, 인문적, 사회적 고려 등을 모두 포함한 ‘윤리적 설계’ 지침을 마련하였다. 국내에서는 2018년 카카오가 처음으로 인류의 편익 추구, 차별 경계, 학습 데이터 운영, 알고리즘의 독립성 등을 다루는 윤리 가이드라인을 발표했다. (김효은, 『인공지능의 윤리』, pp. 2-12.)

독자에게 온 소식

우리가 빛의 속도로 갈 수 없다면 이주연 연신초등학교 교사
구글클래스룸으로 창작의 날개를 달다 문성혜 주원초등학교 교사



우리가 빛의 속도로 갈 수 없다면

이주연

연신초등학교 교사

우리가 꿈꾸는 미래 세상

코로나19가 전 세계에 퍼지면서 교육현장에도 많은 변화가 일어났다. 실시간 쌍방향 화상수업과 다양한 플랫폼을 활용한 비대면 수업이 이루어지고 있다. 우리가 꿈꾸던 미래교육이 교육 현장에서 실현되고 있으므로 막연하게 생각했던 미래가 훨씬 가까이 우리 앞에 왔다고 할 수 있다.

과연 우리의 미래 생활은 어떤 모습일까? 타임머신으로 시간 여행을 하고 워프 드라이브를 통해 우주를 향해하며 하늘을 날아다니는 자동차를 타고 다니게 될까? 아니면 영화 월-E에서처럼 환경오염으로 인해 지구에 살 수 없게 되거나 수많은 SF영화처럼 외계인의 침공을 받게 될까? 다가오지 않는 미래에 대한 우리의 상상력은 무한하며 다양한 이야기들이 펼쳐질 수 있다. 그러나 그 속에서 간과해서는 안 되는 것이 있다.

앞으로 만들어가게 될 미래의 방향성을 정하는 것은 바로 우리라는 것이다. 이번에 소개할 김초엽의 SF소설 ‘우리가 빛의 속도로 갈 수 없다면’은 미래 세상에 대한 방향성을 제시해주고 있다. 우리는 과학기술이 발달하면 더 좋은 세상, 우리가 꿈꾸는 유토피아에서 살 수 있다는 희망을 가지고 있다. 안전이 보장되고 평화로운 세상 속에서 모든 사람들이 행복하게 사는 세상이 될 것이라는 희망 말이다.

이 책에서 펼쳐지는 미래 세계에서는 인간 배아도 디자인할 수 있고, 외계 생명체



와 교류할 수 있으며, 데이터 시뮬레이션으로 세상을 떠난 가족들과 만날 수 있도록 해준다. 겉으로 보기에는 우리가 꿈꾸는 더 좋은 세상인 유토피아이다.

하지만 작품 속으로 들어가 보면 유토피아 속에 디스토피아가 있는, 지금 사는 세계처럼 복잡한 세상을 보여준다. 즉, 지금 우리가 겪고 있는 차별, 억압, 소외, 고통이 존재하는 세상이다. 따라서 미래 세상은 각기 다른 모양을 가진 존재들이 과학 기술로 선별적으로 배제되는 것이 아니라 모든 존재들과 더불어 살아가야 한다는 방향성을 일깨워준다.

세상을 다시 한번 믿게 만드는 소설

이 작품에는 총 7편의 단편이 수록되어 있다. 인간배아 디자인, 인체개조, 워프항법, 외계인과의 퍼스트 콘택트 등의 전통적인 SF 소재를 활용하여 ‘다양성’에 대한 담론을 은은하게 다루고 있다.

여성, 장애인, 이주민, 비혼모 등의 약자와 소수자들에 대한 차별 담론과 비경제성과 경제성의 담론, 정상성 기준에 대한 담론이다. 작품 속의 주인공들이 지닌 타인에 대한 이해심과 적극적인 삶의 태도를 통해 우리에게 주어진 담론에 대해 생각할 기회를 제공한다. 그리고 다양성을 인정하여 미래의 과학기술이 모두가 동등하게 대우받는 세상을 이룩하는데 기여할 수 있어야 한다는 것을 전하고 있다.

그래서 이 작품은 인간에 대한 믿음을 가질 수 있도록 하는 소설이다. 인물들을 통해 그들에게 동화되어 힘이 솟고 용기가 생기는 것을 경험할 수 있다. 또한 7개의 이야기 속에서 소설의 주제의식으로 정상성과 비정상성, 물성과 정신성, 공동체성과 개인성 등 대립되는 개념으로부터 인물들을 해방시키고 있다.

이러한 주제의식이 자연스럽게 이야기 속에 녹아들어 있다. 특히 ‘스펙트럼’에서는 외계인과의 만남, ‘우리가 빛의 속도로 갈 수 없다면’에서는 우주를 뛰어넘어가는 우주선, ‘관내분실’에서는 인간의 기억을 업로드하는 시설, ‘나의 우주 영웅에 관하여’에서는 인체를 개조하는 사이보그에 대한 이야기로 지금 우리가 사는 인간적 이야기를 잘 엮었다.

이를 통해 과학의 눈부신 발전이 반드시 밝은 미래만을 가져다주지 않는다는 것을

일깨워주고 있다. 미래의 세계를 그리고 있으나 현재 우리가 느끼는 감정이나 생각이 고스란히 녹아들어 있는 미래를 통해 인간이 겪는 내면적 갈등이나 해결하지 못한 감정들이 미래사회에서도 존재한다는 것이다.

우리는 외롭고, 그리워하고, 아파하고, 인정받고 싶어 하고, 자유롭고 싶어 하고, 투쟁하고 싶어 한다는 것을 보여주고 있는 인간미 넘치는 SF소설이다.

‘어쩌면, 아주 오랜 시간이 흐른 끝에’ 우리의 아름다운 존재들이 제자리를 찾을 수 있는 모험의 길로 떠나게 될 것이다.



구글클래스룸으로 창작의 날개를 달다

문성혜

주원초등학교 교사

구글클래스룸이 뭐예요?

“2020년, 여러분의 열두 살 창작 영재로서의 시작은 구글클래스룸과 함께 할 겁니다.”

두근거리는 가슴 안고 문을 열게 된 창작영재 5학년 아이들과의 만남 첫날, 구글클래스룸 소개했다. 올해는 코로나19로 인해 첫 만남조차도 얼굴없는 온라인 개강식으로 시작하게 된 아이들에게 구글클래스룸은 엄청나게 낯선 장면이었을 것이다. 그러면서도 한편으로는 신기한 세계로의 초대장을 받은 듯한 설레임도 함께 했던 것 같다.

올해 구글클래스룸과 함께하는 온라인 수업은 작년의 구글클래스룸의 도입 상황과는 차별화되어야 했다. 작년까지만 해도 온라인 수업 자체가 획기적으로 시도되어 지는 다소 시범적인 성격이 강했고 주로 과제 제시 위주의 플랫폼으로서의 기능이 주요 활동이었다면, 올해는 코로나19라는 불청객을 이겨내기 위한 보다 적극적인 온라인 수업 전략이 필요했다. 따라서 창작영재가 가지고 있는 글쓰기 역량과 창의적인 플롯구상 능력이 다양한 매체와의 결합을 통해 창작 세계의 깊이와 폭을 확장시켜 나갈 수 있도록 온라인 수업의 장점을 최대한 활용하고자 했고 이를 위해 구글클래스룸에서 온작품 읽기 프로젝트를 학습을 시도해 보기로 했다.

코로나 상황뿐만 아니라 포스트 코로나를 대비하는 학습 전략은 올해만의 일회성 성격이 아니라 앞으로도 꾸준히 준비하고 개발해야 하는 하나의 과제가 되지 않을까 싶다.

1. 창작 영재, 책을 만나다

구글클래스룸으로 온작품읽기 프로젝트 학습을 하기 위해서는 가장 우선적으로 해결해야 할 문제는 도서선정이었다. 먼저, 패들렛을 통해 학생들이 읽고 싶어 하는 책과 그 이유를 자유롭게 게시하도록 하고 각 학생들이 팝업된 패들렛 포스트잇들에 대한 서로간의 의견 공유 및 의견 표출을 통해 온작품읽기 도서를 5권으로 정해 범위를 좁혀 보았다.



온작품 읽기 프로젝트 학습을 도서선정 사례

2. 구글클래스룸에서 이야기 펼치기

구글클래스룸에서 이야기를 만나고 상상하고 창작하는 학습 과정을 진행하기 위해 학습방을 개설하고, 질문만들기가 주된 활동이 되는 쌍방향 온라인 과제 제시형 수업을 실시하였다.

3주간의 쌍방향 온라인수업을 통해 구글클래스룸 안에서 개인의 산출물을 만들어 내는 활동뿐만 아니라 모둠친구들과 협업하는 과정에서 더 큰 배움을 얻을 수 있도록 수업과정을 설계하였다.

출석수업과 여름방학 집중기 프로그램에서 협업 도구로 디지털메이킹을 가능하게 할 수 있는 프로젝트 수업을 진행하였다.

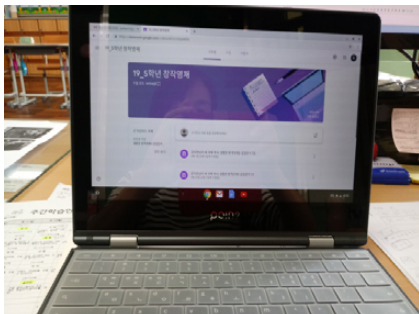
3. 구글 크롬북 기반 학습

구글클래스룸 활동의 초기 단계는 컴퓨터실에서 디바이스 소개하기와 체험하기 활동이 많았으나 구글 크롬북을 구입하면서 컴퓨터실에서의 활동 시간은 줄이고

교실에서 토의토론을 중심으로 하는 협업 수업에 많은 시간을 할애했다. 구글의 디지털 디바이스에 대한 대략적인 기초 기능을 익히고 나서는 원격과제와 창의적 산출물 발표 준비, 모둠 협의 등 대부분의 커뮤니케이션이 구글클래스룸을 기반으로 이루어졌는데 온라인 학습 도구의 구비와 활용이 온라인 학습 운영에 있어 중요한 요소라는 생각이 든다.

실시간 원격수업 마당(9/5~)		
9월 5일 3,4교시 나만의 사전 만들기 2단계	9월 4일 예 게시됨	
9/5 동화1 패러디 동화 속 주인공의 이야기에 ...	기한: 9월 5일 오전 11:59	
동화		
10/21 디지털북메이킹 발전	기한: 10월 28일	
10/7 디지털북메이킹 기초(10/20까지 초안... 圖 1	기한: 10월 28일 오후 11:59	
7/1 그림으로 이야기 만들기	기한: 7월 8일 오후 11:59	
6/24 동화 뒷이야기 상상하여 쓰기	기한: 7월 2일 오후 11:59	
6/3 전래동화 다시 쓰기	기한: 6월 9일 오후 11:59	
5/13 전래동화 탐색	기한: 5월 20일 오후 11:59	
4/18 배경에 어울리는 사건 상상하기 圖 2	기한: 4월 22일 오후 11:59	

원격 수업 과제 제시



구글 크롬북



1인 1디바이스 학습

On_온라인수업을 돌아보다_line

구글클래스룸을 통한 온라인 수업을 함께 한 학생들과 학부모님들의 이야기를 구글서베이를 통해 들어보았다. 구글클래스룸과 함께 한 온라인 수업을 통해 학생들은 어떤 성장을 했을까, 온라인 수업의 장점은 무엇일까, 나에게 영재수업은 어떤 의미를 가질까 등에 대해 생각해 보는 시간을 가졌다. 사람과 사람이 만나 협업을 통해 더 나은 가치를 창출해 내는 아름다운 모습이 온라인 수업이 갖는 무한한 가능성에 더해져 앞으로의 배움에 또 다른 비전을 보여줄 것이라 기대해 본다.

창작영재수업! 이런 이야기를 나누어 보고 싶어요! (학생)

본 설문은 2020학년도 창작영재 수업에 대한 다양한 생각과 아이디어를 통해 보다 건실적인 방향으로 함께 나아가기 위한 이야기 나눔 설문입니다. 지금까지의 영재수업에 대한 솔직한 생각과 의견을 자유롭게 말씀해 주시면 됩니다.

이름을 알려주세요.

답변할 텍스트

1. 나에게 영재수업이란?

답변할 텍스트

2. 구글클래스룸을 통한 원격과제 수업을 통해 나는 어떤 성장을 했을까?

답변할 텍스트

3. 온라인 수업! 어떤 점이 좋아요.

답변할 텍스트

4. 창작영재로서 활동할?

답변할 텍스트

구글 서베이

1. 나에게 영재수업이란?

응답 20개

나와 생각이 비슷한 친구들과 이야기를 나눠볼수있는곳이다.

새로운 것을 배울수 있는 수업이자 만남의 장

글쓰기를 조금 더 항상 시켜주는 수업

친구들과 함께 협동하며 성장해나갈 수 있는 재미있는 수업

내 끼를 마음껏 펼치는 곳

내가 가장 재밌어하고 좋아하는 수업

어떤 영역을 더 잘하기 위한 수업

친구들과 소통하며 함께 과제를 해결해나갈 수 있는 좋은 경험

학생들의 이바구 ON

3. 온라인 수업! 이런 점이 좋아요.

응답 20개

집에서도 다른 아이들과 소통할수 있다는 것

일단 솔직하게 말하자면 집에서 편하게 할수있는 점이 좋다. 그리고 줌수업을 통해 친구들의 얼굴을 보고 서로의 의견을 물을 수 있으면서도 코로나시기에도 안전하게 수업할수있다는 점도 좋다.

학교 까지 가지 않아도 되서 힘들지 않아 좋고, 집에서 편안 하게 할 수 있어서 좋다

선생님께서 채점을 하시면 그 점수를 볼 수 있어서 좋다.

친구들이 온라인으로 글에 대한 답변을 해주거나 더 자세히 공부할 수 있어서 좋다.

직접 가서 하는 것도 좋지만 동영상이 온라인에서는 더 잘 들어져서 좋다.

학부모들의 이바구 ON

교육 현장

우리에게 부족한 것은 아마도 **사람**일 것이다 송석리 한성과학고등학교 교사
공공데이터 분석과 시각화를 통한 문제해결 통계수업 박주연 덕원중학교 교사
현재와 미래를 이끌어갈 **대인공지능(AI)** 시대 강대식 대전교육정보원 교육연구사



우리에게 부족한 것은 아마도 스 스 리 일 것이다

송석리

한성과학고등학교 교사

인공지능 교육이 무엇인가요?

인공지능 교육이라는 또 하나의 ‘신상’이 2020년을 휩쓸고 있습니다. 유아들을 위한 교육에서부터 대학과 대학원, 그리고 기업에 이르기까지 인공지능 교육은 교육계의 큰 화두인 거지요. 이미 학교 현장에서는 나팔꽃처럼 피고 진 많은 화두들이 있었고, 그것들이 많은 거품들을 갖고 있었던 것처럼 아마 이번에도 분명히 거품이 있을 것입니다. 하지만 인공지능이 우리 사회를 바꾸고 있다는 것이 사실이라면 아마 교육도 부분적으로는 바뀔 것이기 때문에 우리가 함께 고민할 필요는 있겠습니다. 인공지능 교육을 다양한 기준으로 나누지만 이 글에서는 크게 두 가지 범주로 나누어보겠습니다.

1. AI 활용 교육 - 10년 전 스마트 교육이 꿈꾸던 상상

첫 번째는 AI 기술을 활용해 교육에 도움을 주는 AI 활용 교육입니다. 저는 이것을 ‘10년 전 스마트 교육의 꿈이 현실화 되는 것’이라고 생각합니다. 이미 10년 전에도 데이터로 개별화 수업이 이루어질 것을 상상하며 스마트 교육을 연구해오던 선생님들이 계셨습니다. 아래에 안내하는 2011년 스마트교육 추진 전략 실행계획의 내용을 보면 스마트 교육과 2020년에 이야기되고 있는 AI 교육은 큰 틀에서 동일하다는 것을 알 수 있습니다.

다만 2011년에는 기술적으로 불가능했던 일들이 2020년에는 ‘머신러닝’과 ‘딥러닝’ 같은 인공지능 기술로 인해 가능해졌고, 2011년에는 모든 학생들과 선생님들이 온라인에서 연결된다는 것에 대한 강한 거부감이 있었다면 2020년에는 ‘코로나

【SMART교육의 개념】『스마트교육 추진 전략 실행계획(교육과학기술부, 2011.10.)』

S Self-directed (자기주도적)

- (지식 생산자) 지식 수용자에서 지식의 주요 생산자로 학생 역할 변화, 교사는 지식 전달자에서 학습 조력자(멘토)로 변화
- (지능화) 온라인 성취도 진단 및 처방을 통해 스스로 학습하는 체제

M Motivated (흥미)

- (체험 중심) 정형화된 교과 지식 중심에서 체험을 기반으로 지식을 재구성할 수 있는 교수·학습 방법 강조
- (문제해결 중심) 창의적 문제 해결과 과정 중심의 개별화된 평가 지향

A Adaptive (수준과 적성)

- (유연화) 교육체제의 유연성이 강화되고 개인의 선호 및 미래의 직업과 연계된 맞춤형 학습 구현
- (개별화) 학교가 지식을 대량으로 전달하는 장소에서 수준과 적성에 맞는 개별화된 학습을 지원하는 장소로 진화

R Resource Enriched (풍부한 자료)

- (오픈마켓) 클라우드 교육서비스를 기반으로 공공기관, 민간 및 개인이 개발한 풍부한 콘텐츠를 교육에 자유롭게 활용
- (소셜네트워크) 집단지성, 소셜러닝 등을 활용한 국내외 학습자원의 공동 활용과 협력학습 확대

T Technology Embedded (정보기술 활용)

- (개방화) 정보기술을 통해 언제 어디서나 원하는 학습을 할 수 있고 수업방식이 다양해져 선택권이 최대한 보장되는 교육환경

나 19'로 인해 반강제적으로 연결이 될 수밖에 없다는 두 가지 사실이 변한 것 같습니다.

하지만 변하지 않은 것은 10년 전부터 스마트 교육은 계속 있어왔고, 인터넷으로 해외 학교들과 소통하는 수업 사례들이 존재한다는 것입니다.

AI 활용 교육을 잘하기 위해서는 10년 동안 이런 수업을 꾸준히 연구해온 선생님들의 교육 경험을 모든 학교에 나눌 수 있는 나눔의 기회를 만드는 것이 가장 중요하다고 생각합니다. 여기에서 한 걸음 더 나아가간다면, 선생님들이 상사하는 수업을 온라인과 오프라인에서 구현할 수 있도록 도울 수 있는 에듀테크 기업들과의 협력의 기회를 마련하는 것입니다.

2. AI 기반 문제해결교육 - AI는 무엇을 할 수 있고, 또 할 수 없는가?

인공지능 교육의 두 번째 범주는 AI의 작동 원리를 이해하고 이를 바탕으로 문제를 해결하는 AI 기반의 문제해결교육입니다.

이번에도 10년 전과 비교해 변하지 않은 것과 변한 것이 있습니다.

변하지 않은 것 중 하나는 ‘모든 문제를 AI로 해결할 수는 없다’는 사실입니다. 2020학년도 1학기에도 우리에게 수많은 문제가 있었습니다만, 대부분의 문제는 사람들의 협력과 소통을 통해 이루어졌습니다. 한편 변하지 않은 것은 ‘AI도 코드와 데이터로 이루어져 있다’는 사실입니다. 프로그래밍 언어를 배워본 사람이라면

누구나 코드와 데이터를 다루어보았을 것입니다. 50년 전에도 프로그램을 작성한다는 것은 컴퓨터로 코드를 작성하고 데이터를 입력해서 출력하는 것이었습니다. 그래서 인공지능 무용론, 인공지능 허상론을 이야기하는 사람들이 있었습니다. 4년 전 대선 무렵 ‘4차산업혁명론은 존재하는가?’라는 주제로 많은 논쟁이 있었습니다. 하지만 2020년 현재 우리는 인공지능 번역기를 사용하고, 인공지능이 안내해주는 네비게이션을 사용하고, 인공지능이 글씨를 읽어주는 서비스를 이용합니다. 인공지능이 바둑 프로 기사들을 가르치고 있으며, 인공지능이 성인들의 영어 교육에 직접적인 영향을 미치고 있습니다. 학교 밖에서는 이미 인공지능 교육이 시작되고 있었습니다.

그렇습니다. 기술이 바뀌었습니다. 여전히 코드와 데이터로 프로그램을 작성하지만 그 원리가 완전히 바뀌었습니다. 우리는 이 차이를 알 필요가 있습니다. 그래야 이 원리를 바탕으로 문제를 해결할 수 있기 때문입니다.

기술은 계속 발전할 것입니다. 그래서 결국 몇 년 안에 복잡한 코딩 없이도 인공지능 기술을 활용해 문제를 해결할 수 있게 될 것입니다. 그렇기 때문에 우리는 인공지능이 무엇을 할 수 있고, 무엇을 할 수 없는지, 현재는 할 수 없지만 앞으로 기술이 더 발전한다면 어떤 것들이 가능할 수 있을지 상상할 수 있어야 합니다. 세상을 바꾸고 있는 기술의 중심에 ‘데이터’가 있다는 사실을 알아야 합니다.

알리바바의 창업자 마윈은 이미 몇 년 전부터 이런 변화를 예견하고 있었습니다.

“세상은 지금 IT시대에서 DT(Data Technology:데이터기술)시대로 가고 있다”

- 알리바바 창업자 마윈, 2014

선생님들은 AI 문제해결교육을 위해 무엇을 준비해야 할까요

앞에서 말씀드린 것처럼 인공지능이 모든 세상을 다 바꾸는 것은 아닙니다. 그래서 선생님들의 역할이 완전히 바뀌는 것도 아닙니다. 제 생각이지만 ‘법고창신(法

古創新)’이란 말처럼 ‘기존의 교육에서 본질적인 80%를 지키고, 20% 정도의 변화를 받아들이면 인공지능 시대의 교육을 준비하기에 충분하지 않을까?’라는 생각을 해봅니다. 그리고 20%의 변화도 AI가 무엇을 할 수 있고 할 수 없는지에 대한 이해를 바탕으로 기존에 선생님들이 하고 계시던 수업을 어떻게 데이터를 기반으로 진행할 수 있을까에 대한 고민을 하시면 될 것입니다.(교과마다 정도의 차이가 있지만 정보, 수학과 같이 인공지능 기반 지식과 직접적인 관련이 적은 교과를 중심으로 말씀드리고 있습니다.)

[초중고에서의 데이터 교육 7단계]

level 1) 분석된 데이터 바탕의 데이터 리터러시 교육(데이터로 판단하기)

* 학교급, 지역별 교육용 데이터셋 큐레이션 필요

level 2) 웹(data.go.kr 등)을 활용한 데이터 시각화 기초 교육(인사이트 찾기)

level 3) 엑셀을 활용한 데이터 분석 기초(데이터 만져보기)

level 4) 파이썬을 활용한 데이터 분석 기초(컴퓨팅 사고력)

level 5) 머신러닝 기초(머신러닝 프로세스와 기본 알고리즘 이해 / 라이브러리)

level 6) 머신러닝을 위한 수학(선형대수, 통계 등 / 라이브러리)

level 7) 실제 생활의 문제를 데이터로 해결하기

* 2019, 송석리 of Let's :D

AI 기반 지식을 가르치기 위한 데이터 교육 7단계

1. 인공지능은 무엇을 할 수 있고, 무엇을 할 수 없나?

최근 인공지능이라고 불리는 기술은 ‘머신러닝(machine learning)’이라고 하는 기술이고, 그 중 대부분은 머신러닝의 부분집합에 해당하는 ‘딥러닝(deep learning)’입니다. 머신러닝 기술의 특징은 ‘데이터에서 패턴을 찾아내는 일’입니다. 따라서 데이터를 수집할 수 없다면 인공지능으로 문제를 해결할 수 없고, 패턴이 없다면 인공지능이 문제를 해결할 수 없습니다. 그래서 우리는 이런 질문을 할 수 있겠습니까.

- Q1. 내 수업에서 데이터화할 수 있는 것들은 무엇이 있을까?
 Q2. 내 수업의 어떤 부분을 패턴화할 수 있을까?
 Q3. 이것들을 활용한다면 세상의 어떤 문제를 해결할 수 있을까?

선생님들께서 이 세 가지 질문을 바탕으로 수업을 설계하면서 인공지능 교육을 시작하시면 좋겠습니다.

2. 데이터를 기반으로 어떤 수업을 할 수 있나?

: 인구 공공데이터를 활용한 수업 예시

가. 향아리 그래프로 인구구조를 이해하는 수업

마윈이 이야기한 것처럼, 머신러닝의 작동 원리처럼 인공지능 시대에 가장 중요한 화두는 ‘데이터’입니다. 따라서 우리 학생들에게 데이터를 눈에 보이는, 손에 잡히는 것으로 경험시켜주는 것이 인공지능 교육에서 중요하다고 생각합니다.

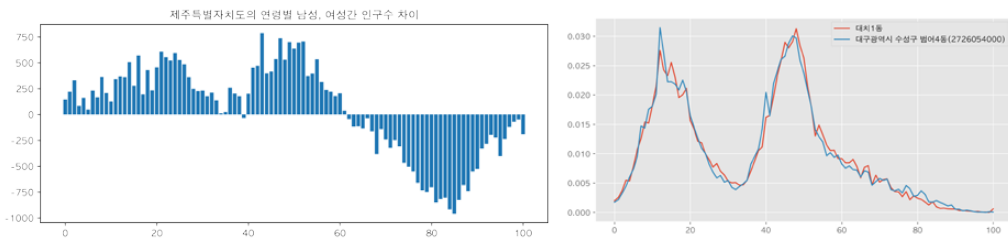
하지만 데이터를 기반으로 수업을 한다는 것이 어떤 이야기인지 그림이 그려지지 않는 분들을 위해 사회 시간을 예로 들어 잠시 설명드리겠습니다.

모두 사회 시간에 ‘인구구조’에 대해 배운 기억이 있으실 겁니다. 그리고 ‘향아리 모양의 그래프’를 보신 기억도 있을 겁니다. 여기에서 우리는 이미 데이터를 보았고, 데이터를 기반으로 수업을 했던 것입니다. 하지만 교과서에 있는 데이터였기 때문에 우리 지역의 특성을 반영할 수 없을 뿐 아니라, 이 데이터를 선생님이 가공하고 처리해서 수업을 할 수는 없었습니다.

나. 공공데이터에 질문하고 인사이트 발견하기

행정안전부에서는 매달 1일이 되면 이전 달의 전국 읍면동의 0세부터 100세 이상까지 인구 데이터를 공개합니다. 이 과정에서 회원 가입, 로그인 등의 절차가 없어 누구나 접근할 수 있어서 이런 데이터를 공공 데이터(Public Data)라고 부릅니다. 데이터 자체는 아무런 이야기도 해주지 않지만 데이터를 살펴보면 우리의 뇌는 다양한 질문을 쏟아냅니다. 가령 ‘우리 동네의 인구구조는 어떻게 생겼을까?’, ‘제주

도는 여전히 여성이 많은 곳일까?’, ‘우리 동네와 가장 인구구조가 비슷한 지역을 찾을 수 있다면 지역사회의 문제를 함께 해결할 수 있지 않을까?’와 같은 질문들을 말합니다. 다양한 질문에 대해 간단한 데이터 분석을 하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있고 이런 결과들은 우리에게 새로운 인사이트를 줍니다.



제주도는 60세를 전후로 남녀 성별 분포가 바뀌었네?
대치1동과 인구구조가 가장 비슷한 곳은 대구의 범어4동이네?

지금 우리에게 가장 필요한 것은 여전히 **스스르**이다

많은 전문가들의 예상처럼 가깝고 먼 미래에 인공지능은 우리의 일을 함께 할 것이고, 어떤 경우는 인간이 하던 일을 대신하게 될 것입니다. 이 중 우리가 예상할 수 있는 것들이 있습니다. 바로 ‘데이터의 중요성’ 같은 것들입니다. 또 더 확실하게 예상할 수 있는 것이 있습니다. 바로 ‘미래는 우리의 예상대로 되지만은 않을 것’이라는 사실입니다. 그래서 우리에게 가장 필요한 것이 바로 ‘스스르’! ‘상상력’입니다.

“미래를 예측하는 가장 확실한 방법은 미래를 창조하는 것이다.”라는 말처럼 누군가는 우리의 미래를 창조해나갈 것입니다. 그 주역이 바로 우리 학생들입니다. 따라서 학교에서는 인공지능이 만들어갈 미래사회에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 학생들이 더 많이 상상하고 더 많이 질문하도록 해야 합니다. 이것 역시 학교가 해야 할 일 중 변하지 않은 부분이고, 앞으로 더 많이 강조되어야 할 부분이기도 합니다.

더불어 우리 선생님들도 더 많이 상상하면 좋겠습니다. 막연히 상상하기는 어려우

니 인공지능이 어떤 일들을 할 수 있고, 어떤 일들을 할 수 없는지에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 함께 상상하고, 다음과 같은 질문들을 함께 나누는 자리가 많아 지길 기대합니다.

- Q1. 시간과 장소, 자원의 제약으로 인해 시도할 수 없었던 수업을
인공지능의 도움을 받는다면?
- Q2. 코로나 19와 관련된 수많은 데이터를 중심으로 다양한 교과와
선생님들이 함께 수업을 설계한다면?
- Q3. 만약 정부에서 선생님들이 원하는 데이터라면 어떤 것이라도 수집해
주겠다고 한다면 우리 교과에서 어떤 데이터를 활용한 수업을 할 수
있을까?

이런 질문을 바탕으로 학교급, 교과, 연령에 관계없이 모두가 함께 상상하고 소통
하다보면 인공지능 교육은 기술 교육이 아니고, 나와 거리가 먼 다른 나라의 이야
기도 아닌 우리가 함께 만들어갈 교육이라는 것을 모두가 알게 될 것입니다.

마치며

인공지능이 세상을 바꾼다고 하지만 여전히 세상을 바꿀 수 있는 가장 강력한 힘은
교육에 있다고 믿습니다. 인공지능에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 우리 선생님
들이 더 많이 상상하고 소통하며 교육의 미래를 함께 만들어 나가면 좋겠습니다.

공공데이터 분석과 시각화를 통한 문제해결 통계수업

박주연

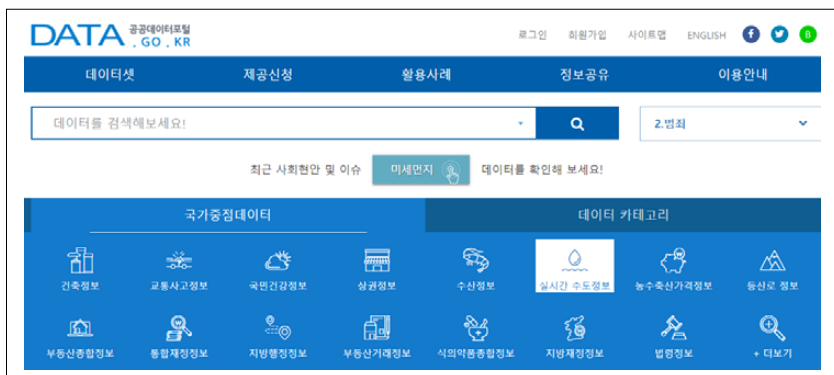
덕원중학교 수석교사

공공데이터 분석과 시각화

1. 공공데이터 활용 사이트 안내

빅데이터는 정형 데이터와 비정형 데이터로 분류할 수 있다. 정형데이터는 엑셀 등의 형식으로 정형화된 데이터로 공공데이터 포털에서 제공하는 공공데이터가 대표적이다. 비정형데이터는 음성, 글, 동작 등을 인식하여 처리한 데이터를 의미한다. 통계 수업을 진행하는 데는 정형화 되어 있는 공공데이터를 가지고 분석하고 시각화 하는 것만으로도 실생활의 데이터를 분석하고 문제를 해결하는 수업은 매우 의미있는 활동이 될 것이다.

1) 공공데이터 활용: <http://data.go.kr>



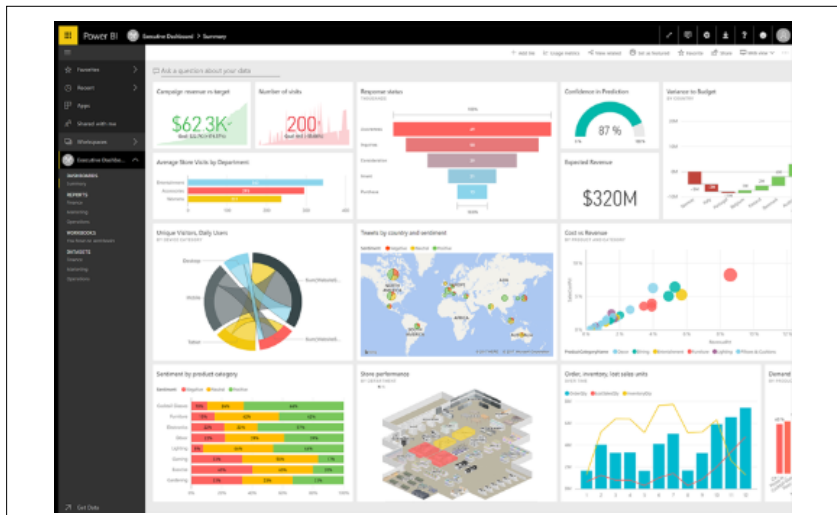
2) 부산광역시 공공데이터-데이터랩 <http://data.busan.go.kr>



2. Power BI 데이터 시각화 프로그램

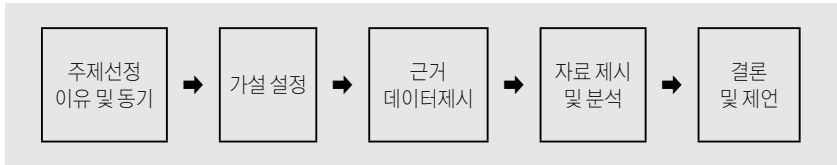
1) Power BI란?

Power BI는 Microsoft사에서 개발한 기업용 프로그램이다. 기업에서 데이터를 보다 시각화하여 비즈니스 분석에 특화되어 있는 프로그램이라고 할 수 있다. Power BI를 사용하면 데이터를 시각화하고 조직에 인사이트를 공유하거나 앱 또는 웹 사이트에 데이터를 삽입할 수 있습니다. 수백 개의 데이터 소스에 연결하여 라이브 대시보드와 보고서에서 데이터를 돋보이게 할 수 있다.



- 2-3차시: 빅데이터 수집 및 정제하기
- 4-5차시: Power BI프로그램 이용하여 데이터 분석하기
- 6-7차시: Google C;assroom 통계포스터(ppt) 만들기
- 8차시: 통계포스터 발표하기

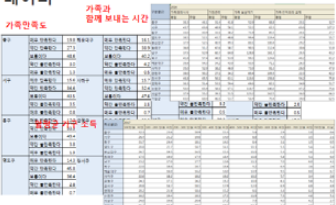
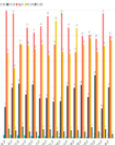
2. 통계포스터 및 발표 목차 안내



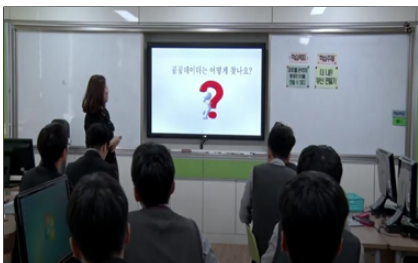
- ① 주제 선정 이유 및 동기: 팀에서 주제를 선택한 간단한 이유를 적는다.
- ② 가설 설정: 분석 전에 “이럴 것이다”라고 예측한 내용이나 이유를 적는다.
- ③ 근거 데이터 제시: 분석에 사용한 실제 데이터의 출처를 적는다.
※반드시 제목, 연도, 월, 범위 등이 명확히 적혀 있어야 함.
- ④ 자료 제시 및 분석: 데이터 시각화(그래프, 표, 값)를 통한 분석 근거 제시
- ⑤ 결론 및 제언: 분석을 통한 결론 도출 및 대안 제시

3. 통계포스터 만들기 수업사례

〈주제〉 돈과 시간이 가족만족도에 끼치는 영향	〈주제선정이유〉 가족과 함께 보내는 시간이 작아서 가족만족도가 떨어진다라는 기사가 많다.

3. 근거 데이터 가족과 함께 보내는 시간 	4. 자료 제시 및 분석  가족 만족도를 그래프로 만들어낸 결과 - 가장 높은 대부분이 현재와 가정의 만족도가 높았었다. - 현재 가정의 가장 만족도를 하는 가정은 대부분 가정군이였다. - 현재 가정의 가장 불만족을 가진 가정의 집합은 주로 부산지역이다. - 현재집 가정의 불만족을 가지는 가정의 가장 높은것으로 보여 아직 부산은 대부분의 가정들이 불만족을 느끼고있는지는 설문결과 보았다.
<근거 데이터 제시> 2018-부산시 가족만족도조사 2018-가족과 함께 보내는 시간 조사 등	<자료제시 및 분석-1> 그래프 시각화를 통한 분석내용과 근거를 분석
가족과 함께 하는 시간, 그중 주말을 기준으로 살펴보니.. 가족들이 주말에 함께 보내는 시간의 평균을 막 107분정도 올랐는데 우리가 생각했던 주말의 정안도 1시간 10분정도 함께 시간을 보낼 정도입니다.가족들은 주말에 많은 시간을 보냈는데, 휴먼편지는 약 118분으로 큰 차이는 아니었다. 또한 휴먼편지 약 185분으로 평균과 가장 유사한편지였 휴먼편지와 휴먼편지의 차이가 2배 이상 높다. 	소득과 만족도는..? 
<자료제시 및 분석-2> 평균, 분산, 표준편차 등을 이용한 통계분석	<자료제시 및 분석-3> 다양한 그래프를 통해 비교분석
5. 결론 및 제언제시 - 가족과 함께 보내는 시간과 가족관계에 대한 만족도는 비례하지 않았다. 여나 단순히 만족, 불만족으로 뿔뿔히 비례하였다. - 가족의 소득과 가족관계에 대한 만족도는 비례하였다. 소득이 높을수록 조사결과를 보니 우리가 커서 생각해 가정을 꾸리고 싶다면 능력있는 남자가 되어야 할 것이다. 이 문제점을 해결하려면 청소년들의 가정에는 어느정도의 지원도 해야된다. 그래도 혹시 모르니 가족과 많은 시간을 함께하는 다양한 여행, 혹은 남편이 의무자.	6. 활동 소감 YEE 집단지 결과, 어떻게 나온게 조금 놀라웠다. 가족과 함께하여 만족도가 높거나 아니나, 단순히 돈으로 만족도가 높을까라곤 생각도 못했다. 이것으로 사람들의 생각이 큰 차이를 만들었고 놀라웠다. 전분상: 당연히 가족만족도는 함께 보내는 시간이 다른 쪽을 보일 것이라 생각했지만 결과를 보자 역시 예상은 저분수리라는 생각이 들었다. 나는 꼭 커서 능력있는 남자가 되리라 생각. 회상한: 돈과 가정만족도의 관계가 그리 높을거라 생각하지 않았는데 오히려 영향력이 있어서 신기하고 흥미로웠다. 그리고 이런 신기하고 재미있는 활동을 함으로써 평소 관심 있던 분야까지 관심을 갖게 되어서 좋았다. 회상한: 가설에서 소득과 함께하는 시간이 많을수록 가족 만족도가 높을거라 예상했는데 조사결과가 가설이 틀려 조금 그렇지만 가족 만족도에 대한 차도가 생각보다 작아 아쉬워서 놀라웠다.
<결론 및 제언> 가설에대한 분석결과와 문제해결방법 제시	<활동소감> 공공데이터 분석을 통한 문제해결수업후 소감

4. 통계포스터만들기 수업 활동



수업 안내 장면



통계분석 수업 활동



가설 설정에 대한 의견나누기

통계포스터 발표장면

맺으며

2015교육과정에서는 통계단원을 ‘통계는 현대 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이며 다양한 자료를 수집, 정리, 해석하고, 확률을 이해함으로써, 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있는 단위이다’로 정의하고 있다.

현재와 미래를 이끌어갈 대인공지능(AI) 시대

강대식

대전교육정보원 교육연구사

시작하는 말

2020년 전 세계를 뜨겁게 달군 것은 인공지능(AI)입니다. 각국 정부는 AI를 2020년 성장 동력의 화두로 꼽는 데 주저하지 않았습니다. A 학점에 매달리는 ‘A형 인재’ 시대는 끝났으며, 이제 AI(인공지능)를 아는 ‘AI형 인재’들이 주인공인 시대가 되었습니다.

요즘 4차산업혁명 시대라는 말을 참 많이 듣게 됩니다. 이 시대에 원하는 인재상이 창의융합형 인재라는데 아마도 이렇게 된 데에는 AI의 발전이 한몫했을 것입니다. 예전에는 AI를 영화에서만 보면서 미래에 저런 일이 일어날까 싶었는데 요즘 인공지능 연구들을 보면 영화에서만 보던 일들이 먼 미래는 아니라는 생각도 듭니다. 최근 정부가 차례로 발표한 ‘인공지능(AI) 국가 전략(2019. 12. 17.)’, ‘한국판 뉴딜 정책(2020. 7. 14.)’ 등으로 인해 교육계에도 인공지능(AI) 및 소프트웨어(SW) 핵심 인재 양성에 대한 관심이 높아지고 있습니다.

AI란 무엇일까?

최근 TV 광고나 대화 속에서 AI라는 용어가 자주 등장하고 있습니다. AI는 ‘Artificial Intelligency’의 약자로 인공지능을 의미합니다. 인공지능이란 ‘지능을 가진 컴퓨터, 컴퓨터상에서 인간의 지능을 재현한 것, 컴퓨터상에서 인간의 지능을 재현하기 위한 기술’로 표현할 수 있습니다. 사람이 알려준 것만 알고 단순히 계산하는 기능만을 가진 컴퓨터를 인공지능이라 말할 수 없습니다. 즉, 사람이 알려

준 것 이상의 일을 할 수 있어야 하고 컴퓨터가 스스로 판단할 수 있어야 인공지능이라 말할 수 있습니다. 스마트폰으로 문자를 입력할 때 문구를 추천해 주는 기능, 외국어를 한국어로 번역해 주는 기능, 인터넷으로 쇼핑할 때 물건을 추천해 주는 기능, 음성 인식으로 기계를 조작하는 기능, 사진을 찍을 때 안면을 인식하는 기능 등이 우리 주변에 존재하는 AI 기능입니다.

AI의 역사

2016년 3월 알파고와 이세돌의 바둑 경기를 보며 사람들은 AI라는 용어를 많이 접했을 것입니다. 알파고로 인해 사람들이 AI에 관심이 생겼기에 AI는 최근에 생겼다고 생각하는 사람들이 많지만, AI의 역사는 오래전부터 시작되었습니다. 지금 우리가 접하고 있는 AI는 세 번째 AI입니다.

첫번째 AI "대화할 수 있는 컴퓨터 ELIZA"

엘리자는 1964년 개발된 최초의 대화형 컴퓨터 프로그램으로 음성이 아닌 문자로 대화할 수 있는 컴퓨터였습니다. 요즘 널리 쓰이는 챗봇의 시초라 할 수 있으며 그 중에서 엘리자가 치료사 역할을 맡은 대화 시뮬레이션 'DOCTOR'가 가장 유명합니다. 이 시뮬레이션은 환자 역할을 맡은 사람이 건네는 제시어에 엘리자가 자동으로 응답해 주었습니다. 하지만 실제로 대화의 내용을 이해하고 대답하는 프로그램이 아니었으므로 AI라 불리기에는 부족한 면이 많았습니다.

두번째 AI "전문가 시스템"

전문가 시스템이란 특정한 분야에서 특정 기능만을 수행하는 시스템을 말합니다. 실제 사람과 같은 지능을 가지고 모든 것을 판단하는 AI가 아니라 목적에 따라 일부 기능만을 수행하는 좁은 범위의 AI를 말합니다. 사람처럼 유연하게 대응하거나 예측할 수 없었기 때문에 매우 한정적인 용도로만 활용할 수 있었고 일반 사람들에게 알려질 정도로 열풍이 불지는 않았습니다. 하지만 엑스레이를 보고 특정 병명을 진단하거나 자연스러운 대화로 호텔 예약을 도와주는 등 현재 실생활에서도 유

용하게 쓰이고 있습니다.

세 번째 AI "머신러닝과 딥러닝"

머신러닝 기술의 등장으로 AI는 실질적으로 사람들에게 도움을 줄 수 있는 수준으로 성장하였습니다. 머신러닝이란 컴퓨터가 데이터에서 패턴과 규칙을 스스로 찾아내는 기술을 말합니다. 두 번째 AI “전문가시스템”에서는 사람이 정해주거나 부여한 규칙을 바탕으로 추론하였지만 규칙에 부합하지 않는 데이터가 입력되면 대응하지 못했습니다. 하지만 머신러닝 기술을 통해 컴퓨터가 규칙에 부합하지 않는 데이터를 판단하고 이에 대응할 수 있게 되었습니다. 여기에 딥러닝 기술이 등장하면서 AI는 다시 한 번 더 발전하게 됩니다.

머신러닝에서는 연구자가 컴퓨터의 학습에 교사 역할을 담당하며 교사인 연구자가 정성스럽게 데이터를 손질하여 컴퓨터에 제공하는 것이 중요합니다. 하지만 딥러닝에서 연구자는 손질하지 않은 상태의 데이터를 그대로 컴퓨터에 제공합니다. 즉, 컴퓨터가 학습을 스스로 판단하고 진행하면서 앞으로의 상황을 예측하게 된 것입니다. 그런데도 학습한 결과의 성능이 기존의 머신러닝보다 높아지게 되며 이러한 장점을 바탕으로 딥러닝은 사회 각 분야에서 다양하게 활용되고 있습니다.

AI가 잘하는 일과 못하는 일

AI가 잘하는 일

AI는 무언가를 분류하는 일을 잘합니다. 메일함에 도착한 메일이 스팸메일인지 아닌지를 분류하는 작업이 그 예입니다. AI는 사람에게 미리 제공받은 수많은 데이터에서 정답을 바탕으로 규칙을 확립해나가며 사람이 제공해 주지 않은 메일도 구축한 규칙을 바탕으로 스팸메일인지 아닌지를 예측하여 분류할 수 있습니다. 그러나 AI의 분류 작업의 결과는 수학에서의 확률에 의한 추측일 뿐 실제로 그렇다는 것을 의미하는 것은 아닙니다.

AI가 못하는 일

AI는 사고의 유연성이 요구되는 일이나 창조적은 일을 잘 못합니다. ‘무’에서 ‘유’를 창조하지 못하며, 사람이 제공한 데이터를 학습하여 그 내용을 바탕으로 다른 무언가를 만들어 냅니다. 또한 정확한 정답을 알지 못합니다. AI는 추측하거나 예측할 뿐 무엇이 정답인지는 사람이 판단해야 합니다.

피지컬 컴퓨팅

피지컬 컴퓨팅은 현실 세계 속 데이터를 모습을 디지털 기기로 내려받아 소프트웨어의 형태로 처리한 후, 그 결과를 모니터나 LED 또는 여러 가지 장치로 출력하는 것을 말합니다. 조금 더 쉽게 표현하자면 컴퓨터와 현실 세계가 데이터를 통하여 대화하는 것을 말합니다.

피지컬 컴퓨팅의 주된 내용은 뉴 미디어를 다루는 예술가들에 의해 발전되었습니다. 영상물이나 빛을 이용한 미디어 아트 분야의 작품을 만들기 위해서 컴퓨터에 관해 이해해야 할 필요가 있었기 때문입니다.

대전형 피지컬 컴퓨팅 교육의 요람, 대전교육정보원영재교육원

피지컬 컴퓨팅 교육은 학생들이 프로그래밍한 결과를 구체물로 작동이 가능하여 높은 학습 몰입도로 이끈다는 점에서 활발히 시도되고 있습니다. 이에 대전교육정보원영재교육원(이하 정보영재교육원)에서는 독창적이고도 다양한 피지컬 컴퓨팅 교육 프로그램을 개발하여 운영하고 있습니다.

정보영재교육원은 대전에서 선발된 정보 초급·중급·고급과정, 로봇 초급·고급과정 등 총 5개 과정 학생들을 미래의 IT 인재로 성장시키고자 노력하고 있습니다. 이를 위하여 동계·하계 집중교육, 금요수업, 다양한 특별교육 등 1년간의 교육과정이 체계적으로 구성되어 있습니다.

방학 기간을 활용한 <동계·하계집중교육> 프로그램에서는 모든 정보·로봇 과정

에서 피지컬 컴퓨팅 교육을 체험합니다. 다양한 프로젝트에 활용되는 것으로 유명한 아두이노를 기본으로 마이크로비트, E-센서보드 등 다양한 피지컬 컴퓨팅 교구를 학생 수준에 맞게 적용하고 있습니다. 해당 교육 기간에 모든 과정에서 3D 프린팅 교육도 병행하여, 학생들이 수업 시간에 프로그래밍하고 피지컬 컴퓨팅 교구로 작동한 것을 3D프린터를 통하여 제법 근사한 시제품(prototype)까지 제작할 수 있도록 합니다. 이렇게 영재교육원 학생들이 실생활 문제를 해결하는 제품을 만들어 보는 경험을 통하여, 나아가 미래 대한민국 IT기술을 이끌 인재로 커나갈 수 있도록 지원합니다.

<금요수업>에서 로봇과정 학생들은 엠봇, 텔로드론 등과 같은 완성형 로봇을 통한 피지컬 컴퓨팅뿐만 아니라 레고 EV3 마인드스톰, 아두이노 등을 활용하여 프로젝트 학습을 하고 있습니다. 레고 EV3 마인드스톰을 활용하여 자율주행차 만들기, 재난구조로봇 만들기, 색깔 분류 AI 로봇 만들기 등의 프로젝트를 진행하고, 궁극적으로 아두이노를 활용하여 다양한 작품(무선장갑 컨트롤러, 블루투스 무선 RC카, 스마트 창문, 로봇팔 등)을 만들어 보며 교육과정 후반에 있는 개인 주제탐구발표대회에서 자신만의 피지컬 컴퓨팅 작품을 뽑내는 시간을 갖습니다. 이를 통하여 학생들은 자신의 생각을 구현하기 위한 로봇을 직접 만들어 보는 과정에서 IT 분야에 흥미를 느끼고, 관련 성취감도 경험하게 됩니다.

정보영재교육원에서는 다양한 <특별교육>이 진행이 됩니다. 특히, ‘에듀메이커보드 활용 피지컬 컴퓨팅 교육’은 우리 대전교육정보원영재교육원의 자랑입니다. 에듀메이커보드는 대전교육정보원이 ETRI(한국전자통신연구원)와 협업하여 자체 개발한 피지컬 컴퓨팅 교구로서 아두이노를 보다 효과적으로 학습하기 위하여 개발하였습니다. 에듀메이커보드 활용 아두이노 교육에서 학생들은 센서를 활용한 미세먼지 측정기, 에듀메이커보드 자동차, 마스크 착용 여부 판단 AI 로봇 만들기 등 실생활 문제 해결과 관련된 프로젝트 학습을 수행합니다. 이



러한 교육 프로그램은 학생 수준에 맞는 아두이노 교육을 효과적으로 진행할 수 있고 학생들 호응도 높일 수 있는 계기가 되었습니다.

프로그래밍을 처음 배우는 학생들은 피지컬 컴퓨팅은 컴퓨터와 프로그램이 동작하는 방식을 배우는 데 좋은 수단이 됩니다. 프로그래밍이 어느 정도 익숙한 학생들에게도 피지컬 컴퓨팅은 실생활 문제 해결을 실현하게 해주는 구체적인 도구로 유용합니다. 앞서 설명 드린 다양한 피지컬 컴퓨팅 교육을 통하여 대전교육정보원 영재교육원에서는 <대전형 피지컬 컴퓨팅 교육>이 발전할 수 있도록 지속적으로 노력하고 있습니다.

마치며

피지컬 컴퓨팅은 사물인터넷 분야의 기초가 됩니다. 센서를 통해 주변 환경을 인식하고, 네트워크를 통해 필요한 정보를 공유하거나 처리한다는 사물인터넷의 특성을 생각해 본다면 피지컬 컴퓨팅은 사물 인터넷 분야를 구성하는 중요한 기술이라고 할 수 있습니다.

프로그래밍을 처음 배우는 학생들에게 피지컬 컴퓨팅은 컴퓨터와 프로그램이 동작하는 방식을 배우는 데 좋은 수단이 됩니다. 예를 들어 직접 블록을 조립하여 구조물을 만들거나, 로봇을 조립해서 조종하거나, 간단한 탈부착이 가능한 센서와 출력장치를 이용해 공기의 질과 온도를 측정하는 장치를 만드는 등의 공작 활동을 하며 컴퓨터에 관해 배울 수 있는 것입니다. 이러한 과정을 통해 학생들은 기계와 프로그래밍의 원리를 더 쉽게 이해할 수 있습니다.

이제는 인공지능(AI)의 시대입니다. 우리는 휴대전화 자동번역 기능과 자동차 내 비게이션 같은 AI를 매일 만나고 있습니다. AI는 산업을 혁신하며 우리의 일상생활을 변화시키고, 돌봄 서비스를 할 정도에 이르렀습니다. AI는 과학기술의 진보를 넘어 ‘새로운 문명’으로 다가오고 있습니다.

‘IT 강국을 넘어 AI 강국으로’라는 슬로건처럼 우리나라는 AI 강국으로 가겠다는 다짐입니다. 늦지 않았습니다. 지금부터라도 하나씩 준비하면 충분히 가능하며, 대인공지능(AI) 시대를 맞이할 때 두려움 없이 대면할 수 있습니다.

BIGEP On-Air

영재교육 학부모 집중연수 및 인문학특강

UCC 콘테스트





영재교육 학부모 집중연수 및 인문학특강

부산광역시영재교육진흥원에서는 영재 및 자녀교육 전문가 특강을 통해 자녀교육에 대한 지식을 함양하고 교육관을 정립하는 한편, 분야별 인문학 강연을 통한 학부모의 인문학적 소양 함양의 기회를 제공하고자 아래와 같이 학부모 연수를 운영합니다. 많은 관심과 홍보 부탁드립니다.

1. 연수명: 영재교육 학부모 집중연수 및 영재교육 학부모 인문학특강
2. 대상: 영재교육에 관심 있는 학부모
3. 일정

구분	일정
1회	2020. 11. 24.(화) 09:00~11. 29.(일) 22:00 (6일간)
2회	2020. 12. 22.(화) 09:00~12. 27.(일) 22:00 (6일간)

● 접수일정 및 강의일정은 집중연수와 학부모인문학 특강 동일하게 운영됨

4. 내용

학부모 집중연수

인공지능 시대, 자녀 교육을 위한 학부모의 역할

구분	세부 주제	강사	강사 약력
1회	인공지능 시대, 부모의 역할	송인섭 교수 (숙명여자대학교)	- 뉴잉글랜드대학교 대학원 철학박사 - 숙명여자대학교 명예교수
2회	미래 사회, 직업(진로)의 변화	남호성 교수 (고려대학교)	- 예일대학교 해스킨스 연구소 시니어 과학자 - 고려대학교 문과대학 부교수

학부모 인문학특강

작품으로 만나는 예술가의 삶

구분	세부 주제	강사	강사 약력
1회	문학으로 꿈꾸는 멋진 신세계 “소설가의 글쓰기”	함정임 교수 (동아대학교)	- 동아대학교 한국어문학과 - 소설집 「이야기, 떨어지는 가면」 외 다수, 산문집 「하찮음에 관하여」, 여행에세이 「인생의 사용」 외, 미술에세이 「나를 사로잡은 그녀들」 외 저서 다수 - 2006년 이상문학상 우수상 수상
2회	인생의 거장을 만나서 특별한 여행 “단테의 발길을 따라서”	박상진 교수 (부산외국어대학교)	- 부산외국어대학교 교양대학 - 2020년 한국인 최초 이탈리아문학상 플라리아노상(Flaiano Prizes) 수상 - 「단테가 읽어주는 신곡」, 「이탈리아문학사」, 「고전의 향연」 등 저서 다수

5. 참여방법

가. 부산광역시영재교육진흥원 홈페이지(<http://www.giftedu.org>)에서 사전 신청.

● 희망하는 강의를 각각 클릭하여 신청

나. 신청기간: 2020. 11. 9.(월) 09:00~11. 22.(일) 23:00

다. 사전 신청한 학부모에 한해 연수영상 URL을 문자로 전송, 연수 영상을

부산광역시영재교육진흥원Youtube 채널에서 연수 기간 동안 시청.

라. 문의처: 051-750-1311 방준 선임연구원, 051-750-1307 김현희 연구원.



부산광역시영재교육진흥원

2020 UCC 콘테스트

응모기간: 2020. 10. 7.(수) - 11. 13.(금)



π USER
⇒ CREATED
⇒ CONTENTS
⇒ CONTEST

참여대상 부산광역시 직속·지역 영재교육원 소속 초 4-6학년 및 중 1-3학년, 영재학급 소속 고 1-2학년 학생
※ 개인 또는 팀 단위로 참여(팀은 2-6명으로 구성)

주제(택1) 1. FUN FUN한 온라인 수업(뻘하지만 즐거운 온라인 수업 방법)

- 내가 바라는 온라인 수업을 다양한 형태로 표현
- 기존의 비대면 화상 수업과는 차별화된 온라인 수업 방법을 제시

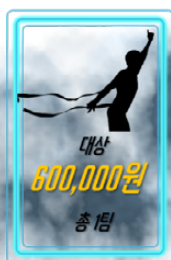
2. 내 안에 또 다른 나, 놀면 뭐하노?('부캐' 생성 프로젝트)

- 숨겨져 있던 나의 매력, 내가 꿈꾸는 나의 모습을 자유로운 형식으로 표현
- 단순한 장래희망이 아닌 '진짜 나'를 찾아보는 과정을 UCC로 제시

신청방법 참가신청서를 부산광역시영재교육진흥원 홈페이지(WWW.GIFTED.ORG)에서 다운로드 받아 작성 후
출품작과 함께 담당자 이메일(KAMILLE421@KOREA.KR)로 제출
※ 이메일로 발송 불가능한 경우 YOUTUBE 또는 GOOGLE DRIVE 업로드 후 주소 링크

전체일정 - 공모기간: 2020. 10. 7.(수) - 11. 13.(금)
- 심사기간: 2020. 11. 16.(월) - 11. 20.(금)
- 발표일자: 2020. 11. 26.(목)

상금 안내



문의: 영재교육진흥원 김명성 전염연구원(051-750-1322, KAMILLE421@KOREA.KR)

주최/주관



영재교육 매거진

BIGEP For You

2020 • Vol.12 • No.2

발행일

2020년 10월 28일

발행처

부산광역시영재교육진흥원

(47584) 부산광역시 연제구 토곡로 74

전화 (051)750-1308 팩스 (051)897-6872

홈페이지 www.giftedu.org

발행인 천정국

기획·편집인 윤성혜

편집·디자인 비온후

편집위원

민순이 교장(구포중학교)

심영이 수석교사(연동초등학교)

조영기 연구사(부산광역시어린이창의교육관)

임연희 선임연구원(부산광역시영재교육진흥원)

김기덕 계장(부산광역시영재교육진흥원)

본지에 수록된 어떤 내용도 무단 복제 사용을 금하며, 게재된 필자의 원고는 본 영재교육진흥원의 견해와는 다를 수 있습니다.

BIGEP ForYou

영재교육 매거진

BIGEP For You

2020 • Vol.12 • No.2