

AI활용전문가1급

홍석기 교수



1강. 컴퓨터와 4차 산업혁명 (1)

A: 솔직히 말해서, 인공지능 전문가가 컴퓨터에 대한 역사나 원리를 꼭 알아야 하나요?

B: 솔직히 말해서, 그런 거 몰라도 되지만, 모르는 것보다 아는 게 좋지요.
그리고 뭔가, 어떤 분야에 대해 “전문가”라는 소리를 들으려면, 그 기본이 해당 분야에 대한 역사와 원리가 아닐까요?

A: 네, 그렇군요. 귀찮지만 자세히 공부하도록 하겠습니다.
이왕이면 깊이 있고 수준 높은 전문가란 소리를 듣고 싶거든요.

B: 그래요? 정말 착한 학생이십니다. 고맙습니다. 자, 그럼, 이제 시작해 볼까요?

[경이로운 숫자와 컴퓨터]

숫자에 “0”이 있다는 것은 실로 위대한 일이다. 프랑스의 수학자이며 철학자이고 신학자이며 물리학자였던 파스칼(Blaise Pascal, 1623~1662)이 1642년 최초로 계산기를 발명했으며 철학적 에세이 광세(F. Pensées)를 지었다는 것 또한 놀라울 뿐이다. 그런데 복잡하고 어려운 컴퓨터와 인터넷 세상을 움직이는 숫자가 겨우 “0과 1”뿐이라는 것 또한 누가 알고 있을까?

1977년, 대학에 입학하면서 선택한 “컴퓨터공학(당시 전자 계산학)”은 너무 어렵고 힘들어서 날마다 후회를 하면서 공부를 했다. 생전 듣지도 못하고, 아는 사람도 없는 전공과목들 때문에 누구에게 물어볼 수도 없었다.

시스템 분석(System Analysis), 컴퓨터 소프트웨어(Computer Software), 컴퓨터 프로그래밍 언어(Computer Programming Language), OR(Operation Research), 수치해석(Numerical Analysis) 등의 교재는 모두 원서였다. 영어 단어를 찾아도 뜻을 알 수 없거나, 사전에도 나오지 않는 단어들이 수두룩했다. 당시의 컴퓨터 공학 관련 과목에 “인공지능(AI)”이 있었다는 것은 정말 놀랍기만 하다. 그로부터 45년여가 지난 지금, 세계는 인공지능(Artificial Intelligence), 챗 GPT, Metaverse, Zepeto, ZOOM 강의 등을 거론하면서, ICT(Information and Communication Technology), SNS(Social Network Society)로 움직이는 사회로 급변했다.

날마다, 수시로 유튜브와 브랜드, 블로그와 다양한 앱(Application Program) 등 소셜 미디어(Social Media) 속에서 보이는 세상이 현실인지 가상 세계(Real or Virtual World)인지 헷갈리기도 한다. 국내와 해외 언론에 쏟아지는 뉴스와 칼럼 등을 읽으면서,

인공지능이나 컴퓨터 관련 기사만 나오면 관심 있게 읽어 보고 별도로 스크랩을 해두었는데, 본 강의를 맡게 되어 반가웠다. (참고: 표 #1)

[표 #1: 언론에 비친 인공지능 관련 뉴스와 칼럼]

일자	내외신 매체	보도 내용 주제
2022. 8. 8.	TIME	메타버스로 들어가는, 다음 디지털 시대는 모든 것을 바꿔놓을 것이다. (Into the Metaverse, the next digital era will change everything)
2022. 12. 27.	TIME	올해의 인물, 일론 머스크 (Person of the Year: Elon Musk)
2023. 2. 13.	TIME	비약적인 도약 (The quantum leap)
2023. 2. 27.	TIME	하이~!! 챗 GPT (Hi, ChatGPT)
2023. 10. 27.	매일경제신문	극단 선택 부추기는 눈, 4년 새 7배 폭증
2023. 10. 31.	동아일보	인공지능. 그 기회와 도전엔 국경이 없다. (리시 수낵)
2023. 11. 03.	문화일보	인공지능의 안보 민주주의 위협 차단할 때(이경호)
2023. 11. 07.	매일경제	AI 디지털 교과서, 글로벌 기준 맞추려면
2023. 11. 11.	조선일보	AI가 스타트업을 죽인다. (오로라, 실리콘밸리 특파원) 생성형 AI. 화이트칼라 직업 - 우려되는 이유 (Generative AI and white collar jobs: reasons to be wary)
2023. 11. 11.	Financial Times	생성형 인공지능, 우리는 좀 더 많이 일을 해야 할 듯, 그리고 더 적게 ((In regulating A.I. we may be doing too much. And too little))
2023. 11. 9.	New York Times	AI 시대의 기업 거버넌스 (영주 널슨, 성균관대 교수)
2022. 10. 17.	매일경제신문	“X” 같은 전쟁 (한애경 - 글로벌 경제부장)
2022. 10. 16.	매일경제신문	인공지능은 항상 당신을 사랑할 것이다. (AI will always love you)
2023. 11. 18.	Financial Times	AI 시대의 상상력 (염재호, 태재 대학교 총장)
2023. 10. 29.	중앙일보	오픈 AI 미래 이끌 ‘혁신의 자유’ 가치
2023. 11. 25.	중앙선데이	인스타그램의 부모는 데이터 옷을 입고 산다. (Instagram's parent faces data suit)
2023. 11. 27.	NYT	모든 기업의 쉽게 AI 쓰게 돋겠다. (슈퍼브 에이아이 대표 김현수, 듀크대 수석 엄친아)
2023. 11. 27.	한국경제신문	영리 강화하려는 OpenAI, 인공지능 제어 기준 필요
2023. 11. 30.	동아일보	인간에 견줄 인공지능 5년 내 등장 - 엔비디아 CEO
2023. 11. 30.	동아일보	막 오른 AI 시대, 위협받는 민주주의 (김도연, 태재 미래전략 연구원 이사장)
2023. 12. 1.	매일경제신문	AI도 걱정하는 AI 위험성
2023. 9. 26.	New York Times	학교들은 챗봇을 금지하기 시작했다. (Schools slowly repeal bans on chatbots)
2023. 9. 9.	Financial Times	우리는 우리가 바꿔 놓을 인공지능의 기술과 기구들을 다시 형성해야 한다. (We must shape the AI tools that will in turn shape us)
2023. 10. 18.	문화일보	AI 발달할수록 인간 창의력 부각, 범죄 막는 “Red-Team” 강화를
2023. 11.	Financial Times	스마트폰은 어린이들의 정신 건강에 해를 끼치고 있다. (Smartphones are hurting children's mental health)
2023. 9. 22.	New York Times	알고리즘에 대응해서 밀어내야 할 때다. (It's time to push back against the algorithm)

2023. 8. 4.	New York Times	에세이를 사람이 쓸 것인가? 챗봇에게 맡길 것인가? (Personal essay or chatbot?)
2023. 11. 7.	Financial Times	유럽과 미국이 기술을 바꾼다고 인공지능 경쟁에서 이길 수 없다. (Europe and US won't win the AI race by turning talent away)



몇 년 전, 세계를 덮친 코로나바이러스(COVID-19)를 두려워하면서 세계인들이 불안에 떨고 있을 때, 중동 카타르의 유명한 언론사인 알자지라(Al Jazeera)에서 바이러스의 역사를 정리하여 보도했다. 그 보도 자료에 의하면, 인류 역사에 바이러스는 다양한 방식으로 존재해 왔으며, 서기 541년부터 기록한 자료에 의하면 흑사병, 홍콩 독감, 아시안 플루, 팬데믹, 콜레라, 에이즈(AIDS), 사스와 메르스(SARS and MERS) 등 아주 다양한 종류의 바이러스가 있었고, 또한 그로 인한 인류의 피해는 수만 명에서부터 수억 명에 이르기까지의 사망과 수십억 명의 감염이 있었다는 것이다. (표 #2 참조)

[표 #2 세계 바이러스 역사와 인명 피해 현황, Al Jazeera]

병 명	사망자	발생 기간
The Plague of Justinian	30~50 million	541 ~549
Black Death (흑사병)	75~200 million	1346~1353
Third Cholera Pandemic (콜레라)	1 million	1852 ~ 1860
Flu Pandemic (플루팬데믹)	1 million	1889 ~ 1890
The Sixth Cholera Pandemic	800,000	1899 ~ 1923
Flu Pandemic	20~100 million	1918 ~ 1919
Asian Flu / 아시안 플루	1.1 million	1956 ~ 1958
Hong Kong Flu Pandemic (홍콩 독감)	1 million	1968
HIV / Aids Pandemic	32 million	1981 ~
SARS (사스)	774	2002 ~ 2003
MERS (메르스)	858	2012 ~
Corona Virus (코로나 / COVID-19)	6.3 / 539.7m	2022. 7. 21.

위와 같은 전염병의 근원이 되는 바이러스가 다양하다는 것을 보도한 언론사는 특정 데이터를 잘 관리(수집, 정리, 분석, 보관 등)한 덕분에 결정적인 시기에 최고의 정보를 보도할 수 있었던 것이다.

2강. 컴퓨터 발전과 4차 산업혁명 (2)

A: 저는 정말 신기해요. 누가 맨 처음에 글과 책을 만들었을까요?

어떻게 그런 생각을 했는지, 진짜 궁금해요.

B: 맞아요. 저도 백과사전을 처음 만든 사람의 사연을 읽고 깜짝 놀랐답니다.

A: 그러계요. 누가 맨 처음 술을 만들었는지요? 누가 피임약을 만들었는지요?

그런 사람들에게 고맙기만 할 뿐입니다.

B: 저는 컴퓨터 만든 사람이 원망스럽답니다. 이런 걸 왜 만들어서 저를 고통스럽게 하는지, 알 수가 없습니다.

[산업혁명의 발자취]

마차를 타던 영국에서 자동차가 나왔을 때, 말을 몰던 마부가 실직을 두려워하며 자동차 제작을 반대하며 군중 데모를 했다고 한다. 증기로 만든 방적기가 나오자 바느질로 천을 짜던 사람들이 들고일어났으며, 자동차 공장에서 컨베이어 벨트로 물건을 나르고 조립하는 걸 보면서 기능공들의 일자리가 줄어 자동화를 반대했다고 한다.

그러나 기술과 문명의 발전을 거스를 수는 없다. 그로부터 농촌에는 제초제와 농약을 뿌리니 밭매고 풀 베는 일이 없어지고, 매월 말에 컴퓨터로 계산하는 재무제표 즉, 손익계산서와 대차대조표(Profit and Loss / Balance Sheet)는 수시로 확인할 수 있게 되었다. 자료와 데이터를 모아서 한꺼번에 처리하던 방식(Batch Processing)이 수시로, 즉시 처리하는 것(Real-Time Processing)으로 바뀐 것이다. 농업 혁명과 산업혁명이 이루어진다고 한 게 100년도 되지 않아 컴퓨터와 인터넷으로 모든 게 자동화된다고 해서 3차 산업 혁명이라고 떠들었는데, 이제는 4차 산업혁명으로 칭하는 “스마트 팩토리(공장 자동화, Smart Factory)”와 “인공지능(Artificial Intelligence)”이 세상을 지배한다고 난리가 났다.

필자가 대학에 입학할 당시에 국내에는 컴퓨터를 소유한 곳이 많지 않았다. 국세청과 국방부, 대기업 몇몇 곳에 미국의 IBM, UNIVAC, 일본의 FACOM 등의 대형 컴퓨터가 있었다. 대학 전산 실습실에도 대형 컴퓨터가 있었는데, 많은 학생들이 동시에 실습을 하면서 공부를 하기엔 처리 속도가 너무 느렸다. 대형 컴퓨터는 본체(CPU)와 주변 장치(DISC & TAPE Reader, Printer)가 있었으며 공간을 많이 차지했다. 그래서 별도의 전산 실습실이 있었다. 대학을 졸업하고 군대를 갔는데, 다행스럽게도 전산병으로 입대를 해서 2년 반 동안을 전산실에서 실습 겸 경력을 쌓을 수 있었고, 전역을 하자마자 금융회사 전산실에

입사하게 되었다. 개인적으로 아주 탁월한 선택이었다고 생각한다.

금융회사 전산부에 입사를 하니 그곳은 더욱 큰 “FACOM 컴퓨터(일본 후지쯔)”와 전산 설비들이 가득했다. 데이터 기억장치인 DISC 운영 장치와 Tape Reader 장치가 골고루 있었으며, 컴퓨터 Hardware를 운영하는 “Operating 전문가”가 별도로 있었다. 그런 대형 컴퓨터를 이용하여 각 부서 즉, 경리부, 인사부, 해외 영업부, 총무부 등에서 보내오는 자료와 데이터들을 모아서 매주 또는 매월 통계를 내고 재무제표를 작성하고 각종 보고서를 작성하는 일에 컴퓨터가 활용되었다. 행여 정전이 되거나 다른 고장을 일으켜 컴퓨터가 Down 되면, 각 부서 모든 일이 중단되기도 했다. 주말 작업을 할 때는 전산실 직원들은 토요일과 일요일에 나와 특근을 하면서 통계를 내야 했으며, 월말에는 서로 컴퓨터를 차지하기 위해 다투기까지 했다.

그 당시에 활용한 컴퓨터 프로그래밍 언어는 COBOL, Fortran, Assembler 등이었으며, PL/1과 다른 몇 가지 언어가 있었으나 자주 사용하지는 않았다.

그렇게 일을 하던 중, 80년대 말쯤에 “온라인(On-Line) 시스템”이 도입된다고 하여 온라인 프로그램을 작성하기 시작하면서 “인터넷의 개념”을 알게 되었다.

그런 과정에서 컴퓨터 본체를 운영하는 프로그램 즉, Operating System은 아주 특별한 내장 프로그램이며, 대부분의 프로그램 전문가가 작성하는 프로그램은 평소의 “응용 프로그램(Application Program)”이라는 점을 구분하였고, 컴퓨터 자체에 큰 고장이 났을 경우엔 일본 컴퓨터 본사에서 전문가가 와서 수리를 했다.

그로부터 10년도 되지 않은, 90년대 초부터 일반인들도 은행과 보험회사, 증권회사 등은 물론 백화점과 대형 쇼핑센터에 가면 신용카드를 쓰고, 인터넷으로 대화를 주고받기 시작하였다. 컴퓨터 산업의 빠른 성장이고 발전이었다.

그런 카드 사용 실적이 백화점과 은행에 누적되면 사용 실적에 신용도가 올라가고 내려가며, 신용 관리 전문 기업까지 생기게 되었다. 이런 과정은 바로 데이터가 모여 빅데이터(Big Data)가 되고, 그것이 정보로 누적(Information is Accumulated Data)되며, 그런 정보의 처리 과정이 수시로 이루어져 회사의 매출로 측정되며 기업의 가치를 측정하는 데 쓰이게 된다.

3강. 컴퓨터 발전과 4차 산업혁명 (3)

A: 상무님, 큰일 났습니다.

B: 김 부장, 또 무슨 일인가? 자넨 아침부터 무슨 큰일이 났다고 호들갑인가?

A: 어제 우리가 개발해서 실험하던 드론이 송도 아파트 단지에 부딪혔답니다.
그래서 드론이 터졌는데, 아파트에 큰 사고가 날 뻔했답니다.

B: 그래? 어쩌다가 그런 일이? 그렇게 내가 잘 하라고 했잖아?
그래, 피해는 얼마나 된대? 인명 피해는 없나?

A: 네, 인명 피해는 없는데, 아파트 수리비는 많이 들 것 같습니다.
지금 조사 중입니다.

B: 참, 어이가 없군. 어떻게 그런 일이 있을 수 있나?

[스마트폰과 챗 GPT 시대]

컴퓨터 전문가나 인공지능 전문가만 인공지능을 잘 알아야 하는 게 아니라는 걸,
요즘 세상을 사는 현대인은 모두 느끼고 있다. 바둑 선수와 알파고가 바둑을 두었는데,
인공지능의 논리를 가진 알파고가 모두 이길 줄 알았지만, 한 번 졌다. 왜, 그랬을까?
서울 상공에서 실험을 하던 드론이 평양이나 런던, 뉴욕 같은 곳에 날아가 떨어진다면
어떤 일이 벌어질까? 생각만 해도 끔찍한 일이다.

컴퓨터와 인공지능을 연구하고 개발하는 사람들 중에 세 가지 유형이 있는데,
첨단 기술에 대해 비판적인 생각이나 견해를 갖고 있는 사람들이 있다.
즉, 고도로 발전한 인공지능이 결국 인류를 멸망시킬 거라는 “파멸 주의(Doomism)” 를
믿는바, 결정적인 순간, 인공지능은 인간을 공격하게 될 거라는 견해이다.
다음은 기술적 “낙관주의(Optimism)” 를 갖고 있는 사람들로,

그래도 모든 것은 잘 되게 되어 있으며, 인간은 과거에 개발한 핵기술이나 비행기,
증기기관 등의 혜택을 받고 산다는 거다.

셋째로, 감속 주의자이다. 기술 개발의 속도를 늦추면서 천천히 살자는 거다.
미국의 고속도로는 평균 90마일, 146km이다. 한국은 고속도로가 생긴 이래 수십 년 동안
100~110km를 유지하고 있다. 속도를 높일 수 있지만, 그냥 천천히 다녀도 충분한
상황이라고 여긴다.

전기자동차가 고장이 나면 수리가 힘들고, 무인 자동차, 무인 항공기, 사물인터넷 등이
나와, 아주 편리하고 빠른 시대에 산다고 하지만, 필자는 두렵기도 하고, 천천히 살고
싶은 생각도 있다. 하지만, 시대의 흐름이나 기술의 발전을 거부하거나 거절할 수 없는,

대세를 따를 수밖에 없는 시대에 살고 있다. 즉, 인간은 적응의 동물이므로, 기술도 적응하면서 활용할 수 있어야 한다. 그러므로 인공지능 전문가가 되고 싶다면 컴퓨터 과학 기술에 관한 전공 서적 두어 권은 반드시 읽어 볼 것을 권한다.

지방을 오가는 길에 고속도로 휴게소에 들러 식사를 하려 갔다. 식사 주문을 받는 것부터 음식을 가져다주는 것까지 모두 로봇과 인공지능이 하고 있다. 친절한 아주머니가 아니라 딱딱한 기계가 인사도 없이 음식을 가져다주는 게 못마땅했으나, 흐름이며 대세이다.

지하철 계단을 내려가면서 스마트폰을 보고 있는 젊은이를 보면 부딪히거나 넘어질까 걱정이 된다. 언덕길을 올라가면서 폰만 보면서 걷는 어른을 보면 또 넘어지실까 염려가 된다. 지하철이나 버스 안에 앉아 있는 사람들 중에 대부분은 전화기를 들고 깔깔 웃기도 하고, 전화를 걸고 받기도 한다. 공공질서나 예절은 온데간데없이 “자유”라는 이름으로 자유롭게 살고 있는 현대인들이다.

날마다 아니, 수시로 사용하는 스마트폰은 전화기보다 복합 기능을 가진 전자기기가 아닐 수 없다. 카메라, 전화기, 녹음기, 인터넷 활용 기기, 메모지, 음악까지 들을 수 있는 전자제품이다. 그러하니 스마트한 것이다.

입사지원서를 챗GPT에게 부탁하고, 학교 숙제를 Bing에게 맡기며, 영문 번역을 파파고에 의존한다고 한다. 학교에 제출할 리포트를 챗봇(Chat Robot)에게 맡기면 머리 아프게 고민할 필요가 없다고 한다. 그래도 되는 건지 묻지 않을 수 없다. 그럼에도 불구하고 기술 발전의 대세 즉, “시대의 흐름”을 거역할 수는 없다. 영국 런던에서 줌(ZOOM)으로 강의하는 교수의 강의를 서울 안방에서 들을 수 있으니 얼마나 좋은 세상인가? 초등학생이 과외 수업 시간에 코딩을 공부하고, 프로그램 언어 또한 파이썬(Python), HTML, JAVA Script, Rust, Ruby 등 다양한 것들이 있는데, 프로그램 작성이 배우기도 쉽고 응용하기도 쉽다고 한다.

최근 외신에 실린 기사와 칼럼들을 읽어 보면, 공통적인 핵심은, “인공지능은 완벽하지 않다”라는 것이다. 번역을 인공지능에 맡기더라도 전문 번역가가 다듬어야 하고, 에세이나 자기소개서도 챗GPT에 의존할 수 없으며, 자동화 공장(Smart Factory)에서도 감시와 기계 조작을 대충 할 수 없다. 유명 작가의 영화 시나리오를 챗GPT에게 번역을 시켰다. 아주 잘했다. 신기했다.
그러나 중요한 부분에 오류가 있었다. 몇 가지 질문을 하고 검색을 했다. 아주 그럴듯하게 잘했지만, “원하는 답”이 아니었다. 제멋대로 갖다 붙인 거였다. 그대로 쓸 순 없다. 다듬고 수정하고 보완해야 한다. 그대로 믿을 수 없다. 정확하지 않으면 틀린 거다. 단 0.01%라도 틀리면 그대로 사용해서는 안 된다. 그래서 “인공지능이 핵무기보다 위험할 수 있다.”라는 말이 나온다.

최근 외신에서 가장 많이 거론되는 “인공지능의 위험성”은 바로, “인간에게 도움 보다 해악이 크다”라는 것이다. 인간을 무식하게 만들고, 깊이 있는 생각을 방해한다. 밑줄 쳐 가며 책을 읽지 않고, 수십 가지 뜻이 있는 단어를 찾지 않으며, 글쓰기를 방해하여 문해력(文解力)이 저하된다. 인간의 사고력을 저하시켜 문명의 퇴보를

유도하며, 창의성과 창조적 삶을 방해한다. 하루 종일 스마트폰만 붙들고 일상의 즐거움을 상실하게 되며, 의미 없는 재미와 가치 없는 웃음으로 인생을 낭비하게 한다. 한자와 영어, 한글조차 제대로 쓰지 못하게 되면서, 인간의 두뇌는 마비 현상을 일으킬 것이다. “공부와 학습의 필요성과 중요성”을 상실하게 되면, 대학은 불필요할 것이고, 교양과 품위, 판단력은 사라지고 눈치만 발전하게 된다. 그 결과, "거짓 뉴스(fake news)"가 판을 치면서 사회 질서를 무너뜨리고, 품격을 갖춘 인간이기를 포기하게 만든다. "여론조작(Manipulation of Opinions)"도 쉽다. 인공지능은 빅데이터의 알고리즘(Algorithms of Big Data)일 뿐이다. 사기꾼이 짠 알고리즘도 많이 있을 듯하다.



4강. 빅데이터와 인공지능의 개념 (1)

A: 정말 궁금한 게 있습니다. 데이터와 빅데이터, 그걸 꼭 구분해야 하나요?
정보와 지식, 그런 게 무슨 차이가 있나요? 그냥 적당히 이해하고 살면 안 되나요?

B: 그렇지요. 전문가가 아닌, 일반인들은 그런 거 신경 쓰지도 않을 겁니다.
그러나 인공지능 전문가라면, 기본이 확실해야 하지 않을까요?

A: 그렇긴 하지만, 너무 예민하게 구분해야 한다는 거, 진짜 귀찮거든요.

B: 그렇긴 하지만, 솔직히, 컴퓨터 공학, 알고리즘, 모델링... 이런 일 자체가
세밀하고, 예민하고, 꼼꼼해야 하고, 분석적이고 논리적이어야 하니까 그런
거지요. 저도 솔직히, 컴퓨터 공학을 공부했지만, 힘들어서 혼났답니다.

A: 그러시군요. 하여간 대단하십니다. 저도 이번 기회에 정확히 공부하겠습니다.

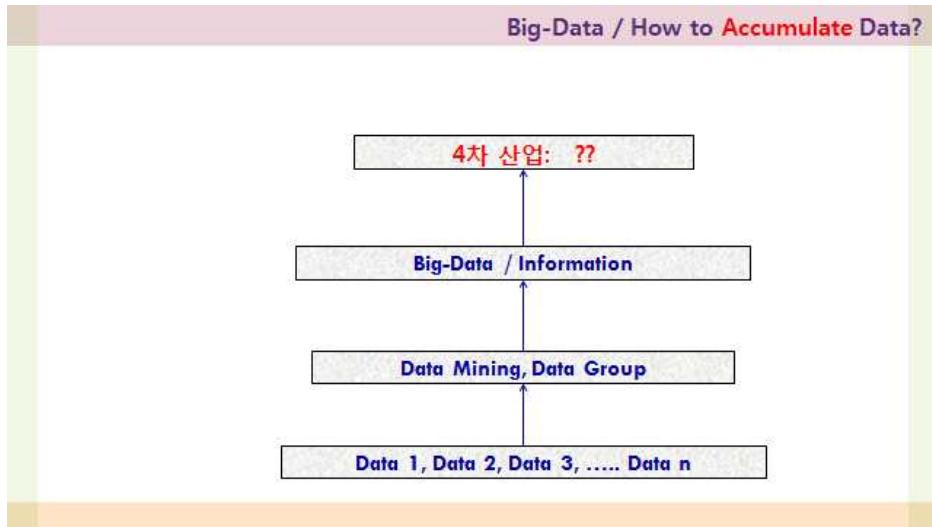
[경이로운 숫자와 컴퓨터 알고리즘]

데이터가 없는 알고리즘이나 알고리즘 없는 데이터는 의미도 가치도 없다. 모든 컴퓨터 시스템이 운영되고 고객들의 요구를 만족시켜 주기 위해서는 가장 기본적인 것이 데이터이고 정보이다. 정보 전쟁의 기본은 데이터이다.

커피숍에서 개인 정보를 갱신하라는 거다. 신상품이 나왔으니, 쿠폰을 사용하라고 한다. 은행도 아닌, 무슨 신용 관리 회사에서 수시로 신용도를 체크하라며 문자와 메일을 보낸다. 그런 회사가 한두 곳이 아니다. 그들이 무슨 권리로 한 개인의 신용을 관리한다고 하는지 알 수 없어서 대꾸도 하지 않는다. 그들은 은행과 관계를 맺고 비즈니스를 하는데, 바로 개개인의 데이터를 모두 갖고 있는 것이다.

커피숍이나 백화점, 은행이나 부동산 업체 등에서 전국의 시민들, 아마도 2천만 명 이상의 카드와 신용 정보를 갖고 있을 거라는 추측이 든다. 그렇다고 모든 개인에게 이익을 주거나 특혜를 주는 것도 아니다. 그들은 그들의 비즈니스를 하면서 수익을 창출할 뿐이다. 수십 개부터 수만 개에 이르는 작은 데이터들이 모이면 그것이 빅 데이터(Big Data)이다. 그런 빅데이터들이 모여 정보가 되고, 자료가 되고 쓰임새 있는 돈이 되는 것이다.

다만, 데이터를 캐내고(Data Mining), 모아서(Data Collection), 빅데이터를 축적하는 과정에서 반드시 해야 할 과정이 있는데 바로, 쓰레기를 골라내는 것 (Garbage Collection)이다. 이런 데이터를 관리하는 모든 기술과 방법을 “데이터 과학(Data Science)”이라고 한다.



이와 같이 누적된 데이터(Accumulated Data)가 정보가 되면, 이런 정보를 활용해서 수익을 창출하고 비즈니스가 될 수 있도록, 고객의 바람(Wants)과 시장의 필요(Needs)를 이끌어내기 위한 시스템을 구축하는 데 쓰이는 것이 알고리즘(Algorithm)이다.

알고리즘이란, “기계가 인간처럼 생각하고 행동할 수 있도록 하는 기술로, 컴퓨터 과학(Computer Science)의 한 분야이며, 인간의 지능을 컴퓨터 프로그램으로 구현해서, 학습, 추론, 문제 해결, 인지 기능 등을 수행하도록 하는 논리적 기술”이다. 자동차 공장에서 엔진 블록, 피스톤, 타이어, 운전대 등 여러 가지 부품을 만들고 깎고, 조립할 때, 수십 명의 기술자들이 하던 일을 로봇이 대신한다.

자동차 조립라인에 단 서너 명의 엔지니어들이 로봇을 조종하면서 감시와 감독을 할 뿐이다. 이를 스마트 공장(Smart Factory)라고 한다. 그 공정에 들어가는 작업 공정 과정을 “논리적 순서(Logical Sequence)”로 기계가 움직일 수 있도록 작성한 프로그램이 알고리즘이다.

자동차를 운전할 때, 우회전 좌회전 점멸 등을 켜지 않고 차선을 바꾸거나, 제한속도를 넘어서 과속을 하면 자동차에서 신호를 보내면서 주의를 준다. 이 또한 그렇게 하도록 작성한 프로그램이다. 이와 같이 인공지능은 이미 우리의 일상생활에 깊숙이 들어와 있다. 더 나아가, 영어 문장을 한글로 번역을 하고, 그 반대로, 한글을 영문으로 번역을 하며, 사진보다 더 예쁜 얼굴을 그려 주고, 디자인까지 해 주니 직업이 사라진다고 아우성이다. 병원에서 진료를 하는 의사보다 더 정확한 진찰을 한다는 소문도 있고, 인공지능 로봇이 공부를 해서 더 좋은 학습을 진행한다. 즉, 신경망(Neural Network)의 다층 구조(神經 網의 多層 構造)를 사용하여 복잡한 패턴을 학습하는 방법을 “딥 러닝(Deep Learning)이라고 한다.

인공지능이 점령해 가는 일의 범위는 무한할 것으로 추정된다. 예측할 수 없는 미래가 인간을 불안하게 하고 있다고 해도 과언이 아니다. 인공지능이 문서를 작성해 주니 기획서나 제안서를 쓰느라 밤새울 일이 없고, 번역까지 해 주니 굳이 외국어를 공부할 필요를 느끼지 않을 수도 있고, 농산물 관리하는 창고에서 물건을 옮겨 주고, 농산물을 분류해 주니 농사일이 수월해질 수밖에 없다. 이에 엔비디아의 최고경영자(CEO)인 젠슨 황은 5~6년 이내에 인간에 견줄만한 AGI(Artificial General Intelligence)가 나타날 것이라고 예전하기도 했다. 여기서 간과하지 않아야 할 것은, 이와 같은 다양한 업무에 인공지능을 활용할 수 있는 그 바탕에 빅데이터가 있는 거다. 데이터나 정보가 없는 알고리즘은 의미가 없기 때문이다. 업무처리에 관한 데이터, 언어학습에 관한 정보, 농산물의 종류와 형태에 관한 빅데이터 등을 기반으로 할 때, 이를 활용할 수 있는 프로그램 즉, 인공지능이 제 역할을 할 수 있다.

5강. 빅데이터와 인공지능의 개념 (2)

A: 야, 친구. 난 요즘 진짜 궁금한 게 있네.

B: 뭐가 또 궁금한가? 자네는 항상 궁금한 게 많더군.

A: 아니, 무슨 무슨 신용정보 회사가 그리 많은가? 은행 카드 결제일이 이를 늦어서 연체가 되었는데 말이야. 금액도 얼마 되지 않는데, 세 곳에서 신용 관리한다고 문자가 오지 뭔가? 참 웃기는구먼.

B: 그러면 말일세. 나도 지난달에 그런 문자 받고, 화가 났는데, 주거래 은행도 아닌 신용정보 회사가 무슨 권리로 고객도 아닌, 불특정 다수의 개인신용 정보를 관리한단 말인가? 그런 데이터는 어디서 얻었을까?

A: 그야 물론, 은행과 다 짜고, 돈 받고 하는 비즈니스 아니겠어?

컴퓨터 산업에서 힘든 과정이 있었는데, 이는 1999년에서 2000년으로 넘어가는 시점에 전 세계 전산실과 컴퓨터 엔지니어들은 큰 혼란을 겪었다. 시스템에 들어 있는 모든 프로그램에 표기된 연도가 두 자리 즉, “yy” 였다. 1998년은 “98”로, 1897년은 “97”로 표기하고 저장하고, 프로그램이 작성되었는데 2000년이 되는 순간 “00”이 되는 것이다. 이는 계산을 할 때나, 표기를 할 때, 연도를 순서대로 처리할 때 큰 문제가 되는 거였다. 그래서 전 세계 전산실과 컴퓨터 전공자 및 전문가들은 “00”이 되지 않도록 연도 표기를 4자리로 바꾸거나 다른 방법을 써야만 했다. 이에 대한 작업을 “Y2K 작업”이라고 불렀다. 그런 작업을 할 수 있는 전문가가 부족해서 필자는 미국 라스베이거스 어느 기업에 가서 비싼 연봉을 받으며 “Y2K” 작업을 하고 온 적이 있다. 그때, Y2K 작업을 인공지능에게 맡겼더라면 며칠이면 다 해결했을 듯하다.

필자가 70년대 후반, 대학에 들어갈 때, 컴퓨터 공학(당시 전자 계산학)을 선택 했더니 친구들이, “그게 얼마나 어려운지 아느냐? 곧 후회하게 될 거다.”라고 편장을 주면서 걱정까지 해 주었다. 입학을 하고 보니 진짜 어렵고 힘들었다. 인공지능의 개념은 1950년대 초, 엘런 튜링(1912~1954, 영국)이 최초로 기계 학습과 인지과학 등을 연구하면서 나타난 용어로 전해지고 있다. 당시 로봇 공학을 비롯한 인공지능의 기본 개념과 방법론이 개발되었으나, 1970년대 초까지 이렇다 할 성과는 나타나지 않았으며, 컴퓨터 산업이 한창 발전한 1970년대 중반부터 1980년대 후반까지는 인공지능의 한계를 느끼며 그에 대한 연구가 활발하지 못했다. 다만, 컴퓨터를 활용한 업무처리, 행정 전산화, 온라인 자동화 등이 개발되면서 컴퓨터 산업은 빠른 진전을 보였다.



그 후, 1988년경, 컴퓨터의 성능이 향상되고, 새로운 기술이 등장하면서 인공지능에 대한 연구는 다시 활발해졌고 부분적으로나마 실용화되는 양상을 띠었다.

곧이어 나타난 스티브 잡스, 일론 머스크, 마이크로소프트, 구글 등으로 이어진 컴퓨터 기술의 발전은 또다시 획기적인 급성장을 이루었다. 비약적인 도약, “퀀텀 점프 (Quantum Jump)”를 이룬 것이다.

“알파고, 네이버, 다음(Daum), 아마존 등은 인터넷 회사인가? 데이터를 모아서 파는 사업가인가?” 생각해 본다. 여기서 “빅 데이터(Big Data)”란 모든 데이터를 모아 놓은 게 아니라, “가치가 있는, 유용한 데이터만 모아 놓은 것”을 말한다.

책을 팔기 시작한 아마존이 지금은 다양한 상품을 팔고 있는데, 물건만 파는 장사꾼인 줄 알았더니, 소비자들의 데이터와 정보를 갖고 돈도 번다. 신용정보회사는 금융거래를 하는 고객들의 데이터와 정보를 이용해서 비즈니스를 하는 기업이다.

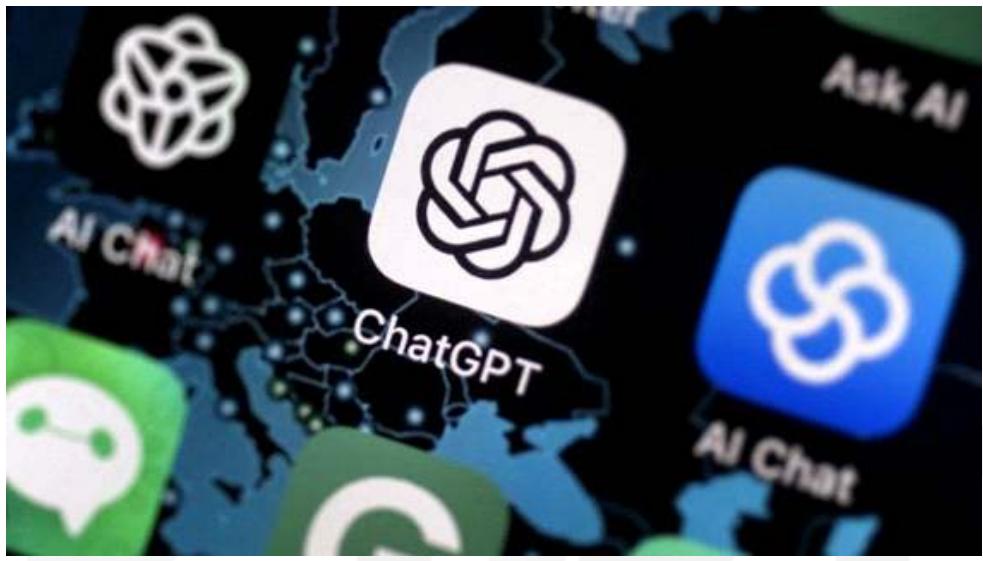
즉, 검색 전문 회사, 동영상 전문 회사, 카드 전문 회사, 방송 등을 살펴보면 결국 그들은 정보 장사를 하는 거다. 데이터를 활용하고 있는 기업이다.

필자가 방송 강의를 4번 했는데, 나중에 보니 유튜브에 모두 올라와 있다. 방송이 먼저인지, 유튜브가 중요한지 구분조차 하기 어려운 시대이다. 고객의 데이터를 모아 정보 장사를 하고, 금융회사와 카드사가 협력하여 고객의 데이터로 신용 정보 관리 회사를 만든다. 이름도 모르는 신용정보회사에서 “한 개인의 신용도” 라며 보내온 문자를 보면서, “당신들이 뭔데 내 정보, 신용 정보를 마음대로 측정해서 보내는가?”라고 묻고 따지고 싶지만, 이미 의미 없는 다툼밖에 되지 않는다는 걸 안다.

영국의 BBC 방송은 28개 국어로 방송을 한다. 수시로 방송 뉴스를 듣고, 칼럼을 읽으면 영어 공부가 된다. 그런 자료를 모두 모아, 빅데이터로 만들면 쓸모가 있을 듯하다. 최근 사례를 들면, 172년이 된 뉴욕타임스가 자기네 기사와 칼럼, 정보를 마음대로 가져다 쓰는 오픈 AI 사와 마이크로소프트사를 상대로 소송을 걸었다. (AP 통신, 2023. 12. 27) 즉, 비용을 내던지, 자신들의 정보와 자료를 함부로 쓰지 말라는 거다.

이와 같이, 처음의 비즈니스 데이터는 정보가 되고, 그 정보들은 다시 비즈니스 모델을 새롭게 창출한다.

컴퓨터 산업 발전의 근간이 되는 몇 가지 용어를 다시 상기시켜 보면 정리하면,
빅 데이터는 “방대한 양의 데이터를 분석하여 새로운 패턴의 의미와 가치를
발견해서 활용할 수 있게 하는 방법론적 데이터”이며. 머신 러닝 (Machine Learning)은
“컴퓨터로 하여금 데이터를 학습하도록 하여, 스스로 문제를 해결도록
하는 기술”이다. 아울러 딥 러닝(Deep Learning)은 인공 신경망을 이용한 머신 러닝
이라고 할 수 있다.



6장. 데이터 과학과 인공지능의 관계 (1)

A: 선생님, 저는 진짜 궁금한 게 있는데, 인터넷에서 저에 관한 정보나 자료를 검색해 보면 구글과 네이버, 다음 등이 서로 다릅니다. 왜 그런가요?
같은 인터넷이 아닌가요?

B: 그러계요. 그건, 저도 항상 궁금했습니다. 저는 유명한 사람도 아닌데, 특별히 그런 사이트에 등록을 한 것도 아닌데 어떻게 제가 검색이 되는지 궁금했습니다.

A: 혹시, 아마도 그런 회사들끼리 데이터를 공유하는 건 아닌가요? 그래도 되나요?

B: 그래서 최근 미국의 언론사와 인터넷 회사가 소송이 걸렸답니다. 하하하
앞으로 비슷한 일이 많을 듯합니다. 원, 세상에, 세상이 어떻게 되는 건지...

[데이터 과학(Data Science)의 개요]

제가 많이 잡히는 곳이 있고, 전어가 유명한 곳이 있다. 배추 품질이 좋은 곳이 있고,
사과가 맛이 있는 곳이 있다. 이런 현상과 흐름이 다른 이유가 무엇일까? 그것은 바로
자연의 환경과 땅과 물, 바람의 품질에 따라 생물의 성장과 씨앗이 다르기 때문이다.
이와 마찬가지로 백화점이나 공장이나 사람이나 모두 몰리는 곳이 있고, 그런 공장은
그곳에 잘 어울리는 환경이 있다. 물이 필요한 공장, 바람이 없어야 하는 농장이 있다.
이런 공장과 백화점을 만들 때 고려해야 할 것이 환경 분석이고, 물의 흐름이며, 자연에
대한 연구가 선결되어야 한다.
마찬가지로, 큰 비즈니스를 하기 위해 고객의 흐름을 관찰하고, 그런 고객들의 데이터를
파악하고 유용성을 판단하는 것은 그냥 주먹구구식으로 되는 게 아니라, 정확히
분석하고 논리적으로 따져 보아야 한다.

재미있는 숫자를 본다. 월화수목금토일”, “빨주노초파남보”, “도레미파솔라시” :
모두 7글자이다. 흥미롭지 않은가? 음악과 달력과 색깔이 어떻게 7개의 숫자로 연결이
되어 있는지 궁금하다. 고대 철학자 피타고라스의 수학이 바흐의 음악에 적용되고,
레오나르도 다빈치와 미켈란젤로의 그림이 다양한 색을 수학적으로 조화를 맞춰
그림을 그렸다는 느낌이 듈다. 수학이 음악에 적용되고, 그림을 음악처럼 조화롭게
그리는 기술도 결국은 데이터의 나열이라고 생각할 수 있다.

다양한 데이터와 프로그램, 인공지능 기술 등에 대해 연구하고 학습하는 학문을
“데이터 과학(Data Science)”이라고 한다. 즉, 데이터로부터 지식과 통찰(Insight)을
추출하도록 하는 학문 분야로 이에는, 통계학, 컴퓨터 과학, 정보과학 및 논리학 등
여러 분야의 학문이 얹혀 있다고 해도 과언이 아니다.

이런 과정에서 데이터를 추출하고 관리하는 몇 가지 개념을 다시 정리해 볼 필요가 있다.

첫째, “데이터 마이닝(Data Mining)”이다. 이는 필요한 데이터를 수집하고 추출하는 과정으로 은행이나 백화점에서 카드를 사용하는 고객들로부터 개인 정보를 취합하고, 유튜브를 활용하는 사람들의 취향과 조회 수 등의 데이터를 수집하는 것을 말한다. 수집된 고객의 정보 즉, 수많은 데이터를 수집하고 추출하여 분석하는 과정이 데이터 마이닝이다.

둘째는 앞에서 언급한 쓰레기 취합 폐기 즉, “Garbage Collection”이다. 어쩌다 한 번 들르는 고객의 정보는 가치가 없으며, 해로운 동영상이나 불법적인 정보는 데이터로 취급해서는 안 된다. 이러한 쓸모없는 데이터나 불편한 자료를 걸러내는 작업이 Garbage Collection인바. 이 또한 데이터 관리에 아주 중요한 과정이며 기술이다.

끝으로 중요한 것이 “데이터 분석(Data Analysis)”이다. 정보기술(ICT)이나 인공지능, 스마트 공장 등 다양한 컴퓨터 산업을 활용하고 개발하는 기업들, 예를 들면, 구글, 네이버, 엔비디아, 애플 등의 기업들은 다양한 데이터를 수집하고 추출하여 빅데이터를 쌓아 두고 활용하는데, 이에 앞서 데이터를 잘 분석할 필요가 있다. 수천만~수억 개의 데이터를 그대로 사용할 수 없는바, 이를 용도와 필요에 맞도록, 비즈니스 성과를 낼 수 있도록 “가치 있는 데이터”를 골라내는 과정이 데이터 분석이다. 이 또한 특별한 기준과 과정이 필요할 것이다.

위와 같은 다양한 데이터 과학이 현실적으로 활용되는 사례를 보자면,

첫째, 데이터를 기반으로 한 의사결정에 활용된다. 데이터는 기업이나 단체, 다양한 조직에서 중요한 의사 결정으로 하는 기본 자료가 되며, 데이터를 객관적으로 분석을 해서 경영 전략을 수립하거나 시장의 미래를 예측하는 데 활용된다.

둘째, 데이터를 통한 새로운 비즈니스 모델을 개발할 수 있고, 새로운 서비스 방법을 도출할 수 있다. 또한 어떤 비즈니스 모델을 개발하고 서비스를 하는가에 따라 시장에서의 경쟁력을 강화하거나 우위를 선점할 수도 있으므로, 같은 데이터를 갖고 있다고 해서 그 데이터의 활용 방법에 따라 가치를 달리할 수 있다.

셋째, 공공 분야에서는 물론, 의료, 교통, 에너지 등 다양한 분야에서 업무 효율성을 향상시킬 수 있으며, 업무 개선과 자동화를 통한 인건비 등을 절감할 수 있다. 최근에 의료 진찰을 인공지능에 맡길 수 있고, 교통안전과 통제를 로봇이 대신할 수 있다는 소식이 전해지고 있다.

7장. 데이터 과학과 인공지능의 관계 (2)

A: 김 박사님, 요즘 챗 GPT와 비슷한 게 많이 있다면서요? 어떤 게 제일 좋은가요?

B: 그래요? 저도 들어 보긴 했지만, 별로 관심이 없어서 잘 모릅니다.

제미나이(Gemini), 빙(Bing), 바드 (Bard) 등 수도 없이 생겼다면서요?

A: 제가 그래서 여쭤보는 겁니다. 도대체 뭐가 좋은 건지,
뭐가 옳은 건지 모르겠습니다.

B: 아무리 좋은 백화점이 많이 생겨도 사람들은 그냥, 제멋대로 찾아가고,
음식점이 많아도 알아서 선택을 하지요. 인공지능이나 로봇이나, 스마트폰이나
아무리 많이 나와도, 자기네들끼리 경쟁하는 거니까, 신경 쓰지 마시고, 마음에
드는 거 선택하면 되지요. 너무 흔해서 자기네들끼리 경쟁하면서 저절로 순위가
매겨질 겁니다.

전 세계의 리더들이 한국을 연구한다. 일제강점기 36년, 6·25전쟁 3년을 거친 한국은
60년대 초, 당시 세계에서 가장 못 사는 나라 중 하나였다. 그런데 50년도 되지 않아
세계 최고의 국가가 되었다. 경제성장과 기술 발전이 동시에 기적을 이룬 것이다.
반도체, 철강, 인조대리석, 피스톤에서 자동차까지 빠른 발전을 보였는데, BTS,
블랙 핑크 등 K-Pop 은 물론, 만두 반찬, 김밥 등 K-Food까지 세계를 점령하고 있다.
반찬도 수십 가지이다. 겨울 김치, 봄김치, 여름 김치, 동치미, 나물 김치 등 김치만도
20여 가지가 넘는다. 어떻게 이런 급성장이 가능할 수 있을까? 한국인들의 기본적인
자세가 바르기 때문이다.

필자가 일본 오사카에 출장을 갔을 때, 일본어를 못해서 찢찢매다가, 영어로 발표할
기회를 얻었는데, 그다음 날부터 대우가 다른 느낌이었다. 언어는 모든 사회 활동의
기본이 되는 역량이고 자질일 수 있다. 인공지능의 기본은 무엇일까? 바로 데이터이다.

요즘 젊은이들은 어떤 성향을 갖고 있을까? 그들의 소비 패턴은 어떤가를 파악하는 것도
데이터를 추출하는 방법이다. 영국 BBC에서 최근 세계 젊은이들의 소비성향을 파악해
보니, 율로(YOLO, You only live once.)족이라고 한다. 즉, “한 번밖에 살지 않는
인생, 오늘만 즐기자.”라는 생각을 갖고 싸고 편한 것만 찾는다는 거다. 이런 성향을
파악하기 위해 데이터를 모아서 분석한 것이다.

무인카페에 들렀는데 다양한 커피의 종류가 골고루 있는 메뉴를 보면서 놀랐다. 그런데
음악은 최신의 젊은이들이 좋아하는 곡만 있었다. 커피를 마시면서 생각했다.
“손님들이 무인 커피숍에 와서도 다양한 음악, 예를 들면 모차르트, 베토벤, 피아노곡,

바이올린 협주곡 등을 자유롭게 고를 수 있으면 얼마나 좋을까? 이건, 인공지능으로 프로그램을 작성해서 한 가지 기능만 추가하면 될 텐데” 하는 아이디어가 떠올랐다.

오랜만에 시내 대형서점을 들러 보니, 그 많던 책이 사라지고, 장난감, 액세서리, 생활용품 등이 대폭 늘었다. “왜 그랬을까?” 생각을 해 보니, 서점의 개념이 바뀌고 있는 거다. 독서 인구가 줄어들고, 세태가 변화하고 있는바, 이제는 서점도 책만 파는 곳이 아니고, 가족들의 나들이 장소가 되었다는 느낌이 들었다. 서점은 고객들의 성향과 소비패턴을 분석하고, 데이터의 흐름과 시장의 변화를 쫓아가는 거다.

컴퓨터 사업을 발전시키는 과정에서 빅데이터를 이용한 인공지능을 개발하고 테스트를 하기 위해 필요한 첫 단계는 필요한 데이터를 검색하고 추출하여 작업을 준비하는 것이다. 필요한 데이터란 기업이나 고객이 요구하는 사항을 확인하여, 그에 필요한 데이터를 선별하는 것이다. 이는 백화점이나 은행, 공장, 공공기관 등 기업이나 단체의 특성과 비즈니스 타입 등에 따라 다를 수 있으므로 정형화할 수는 없다.

두 번째 단계로 고객의 요구 사항을 분석하고 파악했으면, 이를 필요로 하는 데이터를 분석하고 모델링(Modeling)을 테스트하는 것이다. 다양한 알고리즘을 개발하고 실험과 시험을 거쳐 가장 바람직하고 탁월한 알고리즘을 선택하도록 한다. 마이크로소프트(MS)에서 개발한 챗 GPT에 이어 구글에서 제미나이(Gemini)를 개발했다고 한다. 삼성전자와 애플 등에서도 비슷한 인공지능과 로봇을 수도 없이 개발하고 시장 우위를 확보하기 위해 경쟁할 것이다. 그 과정에서 다양한 인공지능과 로봇을 개발하기 위해 다양한 모델을 디자인하고 개발하여 실험을 하게 된다. 개발한 모델 또한 예측할 수 있는 여러 가지 “경우의 수(數)”를 예측하여 가상적 시나리오로 설계하여 “실험(Simulation)”을 하여야 한다.

끝으로, 이런 과정에서 현실에 적합하지 않은 알고리즘이나 너무 이상적인 모델을 개발할 경우에는 시장성이 없을 수 있고, 고객이 활용하기 힘든, 복잡하고 어려운 인공지능이 될 우려도 있으므로, 이를 수시로 확인하고 검증해야 한다.

참고로, 과거의 데이터 처리 및 활용 방식과 현재 또는 미래의 데이터 처리 방법을 살펴보고자 한다.

과거에는 데이터가 특정한 형식을 갖추고 특정 일시에 처리되었다. 즉, 은행의 데이터는 모든 은행이 비슷했고, 대부분의 백화점 데이터는 거의 유사했다. 카드회사에서 요구하는 카드의 정보 또한 비슷했으나 지금은 예측하지 못한 다양한 데이터를 수시로 요구하고 사용할 수 있게 한다. 커피숍에서 개인별로 취향이 다른 커피 쿠폰을 선물로 준다. 백화점과 자동차 회사가 상호 협력하여 정보를 공유하면서 수시로 정보를 제공한다.

밤이나 낮이나, 휴일이나 언제든지 자신의 금융 거래 및 신용도를 파악할 수 있다.

즉, 일괄적으로 처리(Batch Processing)하던 방식을 수시로 실시간 처리(Real Time)하면서 고객을 감시하고 쫓아다니는 듯하다.

예전에는 데이터가 성과와 결과를 분석하는 데 주로 사용되었지만, 현재는 최적화된 데이터(Optimized Data)로 미래를 예측하고 시장을 이끌어 가기도 한다.



8강. 인공지능 - 알고리즘과 모델링 (1)

[사례 #1]

“자동차가 길을 갈 때, 100km 이상 달리면 운전석 앞에 빨간 불이 들어오게 하고, 고속도로에서 갑자기 20cm 이상의 물체가 10m 앞에 나타나면 차를 멈추게 하는 알고리즘”을 작성했을 경우에, 15cm의 돌멩이가 옆에서 날아 오거나 제한속도 110km의 고속도로는 어떻게 해야 할까?

[사례 #2]

처음 가는 도시에 특정 건물을 찾아가기 위해 내비게이션을 켜고 운전을 하는데 자꾸만 이상한 곳으로 안내하면서 같은 길을 빙빙 돌아가게 한다. 왜 이런 일이 생긴 걸까?

[인공지능과 알고리즘의 이해]

분명히 대기업에서 제작한 자동차이고, 가장 최근에 설치한 내비게이션인데, 고속도로에서 예상치 않은 사고가 나거나 길을 잘못 들어서 고생을 하기도 한다. 아마도 자동차를 만들면서 예상하지 못한 경우에 대해 알고리즘을 개발하지 않았거나, 최근에 신설된 도로를 급하게 갱신(Update) 하지 않은 까닭이었을 것이다.

필자가 영화 시나리오를 쓰고 싶다고 했더니, 유명한 작가로부터 조언을 들었다.
“시나리오를 쓸 때는 주의해야 할 게 있다. 첫째, 큰 종이를 펼쳐 놓고, 전체적인 이야기의 구도를 먼저 그리고, 주인공들 중에 몇몇을 서로 갈등하게 되는 구조를 설계하고, 모든 상황을 상세하게 묘사할 것(Detailed Description) “이라는 충고였습니다. 어떤 시스템을 개발하거나 인공지능을 개발하고자 할 때도 위와 같은 방법은 충분히 설득력이 있다.

백화점 엘 가보면, 엘리베이터는 양쪽 구석에 있고, 에스컬레이터는 올라갈 때와 내려갈 때의 방향이 다르다. 그냥 바로 옆에 오르내리는 에스컬레이터가 있으면 좋으련만 왜, 그렇게 떨어진 길 즉, 엇갈리게 해 놓았을지 생각을 한다.

“맞아. 고객들로 하여금 쇼핑을 하면서, 가급적 여기저기 둘러보라는 거지.” 일부러 알고리즘과 흐름도(Flow Chart)를 그렇게 설계한 것이다.

최근에 정보기술 전문 대기업 예를 들면, 구글, MS, 애플, 삼성전자 등에서 경쟁적으로 개발하는 챗봇(챗 GPT, Gemini, Bard, Bing etc.)들이 인간을 위협하고 있다고 세상이 시끌벅적하다. 인간의 지성을 넘어 인공지능이 인간 지능을

앞서게 될 거라고 아우성이다. 정말 그럴까?

쓰레기 소각장의 탄소 발생량을 측정하여, 탄소가 적게 발생할 수 있도록 통제하는 전자기기, 운전자의 감정을 인식하여 운전자에게 알맞은 음악을 틀어 주면서 감정을 관리하고, 졸음을 방지하게 해 주는 앱(Application Program)이 있다. 환자가 아니더라도 집에서 심박수 구간을 측정해서 수면 장애를 연구해서 잠자리를 도와주고, 개인별 운동량을 안내하는 알고리즘도 있다고 한다. 사람이 쓴 소설의 일부를 더 재미있는 이야기로 꾸면 주기도 한다니 참으로 놀라지 않을 수 없다.

이와 같이 다양한 분야에서 활용되는 알고리즘은 데이터를 효율적으로 처리하고, 문제를 빠르게 해결하고 풀어 주며, 자동화와 최적화에 정확히 쓰이기도 한다.

그러한 알고리즘의 종류에는 데이터 정렬, 검색, 계산 등 다양하게 쓰일 것이다.

이와 같은 알고리즘을 개발하는 과정에서 빠질 수 없는 것이 “모델링(Modeling)”이다. 모델링은 개발하고자 하는 시스템이나 프로세스를 수학적이고 논리적으로 표현하면서 복잡한 문제를 단순하게 만들고, 이해를 돋고자 하며, 다양하게 해석 할 수 있는 방법을 찾아내는 실험 과정이다. 모델링이 중요한 이유는 의사결정과정에서의 정확성 향상, 예측 가능성 강화, 위험관리, 경제적 및 과학적 연구 등에서의 기초가 되기 때문이다. 이러한 모델링의 사례로는 기후 변화 예측, 경제 성장을 예측 및 인구 통계 등이 있다.

9강. 인공지능 - 알고리즘과 모델링 (2)

A: 김 대리, 박 대리, 잠깐 이리 좀 와 보세요. 같은 팀에서 같은 일을 하는데 왜, 프로그램이 작성 기간이 이렇게 다른가? 업무 처리 방법도 다른 거 아닌가?

B: 네, 팀장님. 저는 좀 신중해서 시간이 너무 걸리는 것 같아 죄송합니다.

A: 아니, 그게 죄송할 것이 아니라, 같은 프로젝트를 하는데, 서로 협력하지 않고, 각자, 제멋대로 일을 하는 것 같아서 하는 말일세.

C: 네, 팀장님, 제가 좀 서둘고, 신중하지 않았던 것 같습니다. 다시 의사소통 잘하면서, 보다 나은 결과가 빨리 나오도록 하겠습니다.

[모델링과 알고리즘 전문가의 자질과 역량]

국내외를 막론하고, 100년 이상 된 기업들을 살펴보면 반드시 공통점이 있다. 120년 가까이 된 음식점, 350년이 넘은 영국의 보험회사, 120년이 넘은 음료 회사 등의 특징을 조사해 보았다고 한다. 그들의 공통점을 보니, 첫째, 고객 만족을 최우선으로 생각하며, 고객에게 감동을 주는 경영을 하니까 오랫동안 성장하고 발전할 수 있었다는 거다.

그들은 끊임없이 업무를 혁신하고, 조직을 바꿔가면서 효율적인 경영에 집중하고 있다는 거다. 끝으로 그들은 전 세계를 무대로 글로벌 경영을 하고 있다. 눈앞의 이익만 쫓아가지 않으며, 멀리 보면서 세계 경영을 하고 있다는 것 즉, 이 모든 방식과 정신이 오래된 기업의 모델이 된다.

이와 같은 장수 기업들은 항상 고객의 행동과 심리를 분석하면서 고객의 만족을 위한 알고리즘을 만들고 다양한 모델과 샘플을 구상하여 실험도 하고 있다. 우리는 최근 급변하는 기후변화의 특징을 분석하고, 미래를 추정하거나, 출산율이 저하되는 현상을 분석해서 미래의 인구통계 변화를 추정하는 전문가들을 많이 보게 된다. 그들은 같은 데이터를 갖고 다양한 경우의 수(數)를 설정하여 실험을 하고, 최적의 모델을 선정하여 알고리즘을 설계하고 시스템을 개발한다.

즉, 중요한 시스템의 알고리즘을 개발하는 과정에서 빠질 수 없는 것이 “모델링(Modeling)”이다. 모델링은 개발하고자 하는 시스템이나 프로세스를 수학적이고 논리적으로 표현하면서 복잡한 문제를 단순하게 만들고, 이해를 돋고자 하며, 다양하게 해석할 수 있는 방법을 찾아내는 실험 과정이다. 모델링이 중요한 이유는 의사결정과정에서의 정확성 향상, 예측 가능성 강화, 위험관리, 경제적 및 과학적 연구 등에서의 기초가 되기 때문이다. 이러한 모델링의 사례로는 기후 변화 예측,

경제 성장을 예측 및 인구 통계 등이 있다.

세기적인 천재 화가 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci)는 인체해부학자이고 전축학자이며, 천문기상학자이며 요리사였고 화가였다. 그가 그린 그림은 열대여섯 점밖에 되지 않는다고 하지만, 미켈란젤로와 어울린 양대 화가로 일컬어진다. 그가 제시한 인간에게 필요한 역량은 호기심(Curiosity), 예술과 과학(Art and Science), 연결 능력(Connection), 애매모호함(Sfumato)을 수용하는 능력 등이라고 했다. (참고 문헌 “How to think like Leonardo da Vinci”, Michael J. Gelb 著)



한 개인에게 한 가지 역량이나 자질만 있는 것도 아니고, 탁월한 수학자나 음악가들도 다양한 재주와 능력이 있는 것을 발견할 수 있다. 가수이면서 화가인 사람이 있고, 공대 출신의 소설가도 있다. 이와 비슷한 논지로, 인공지능이나 모델링을 구상하고 디자인을 하는 전문가에게 어떤 자질과 역량이 필요한지 생각해 본다. 컴퓨터 전문가이면서 알고리즘을 연구하는 전문가는 우선 다각적인 시각과 창의적 사고를 갖추고 또한 “메타 인지력(Meta Cognition)”이 있어야 한다. 즉, 생각할 수 있는 것 이상, 그 이상의 상상력을 갖춰야 할 것이다.

아울러, 순간을 놓치지 않을 수 있고, 찰나를 파악할 수 있는 “직관력(Intuition)”도 필요할 것이다. 처음 만난 사람으로부터 느껴지는 감(感)이 아주 중요한 판단 기준이 될 수도 있다. 또한 외부로부터의 자극을 예민하게 느끼고 반응할 수 있는 “감각(Sensitivity)”도 필요하며, 동시에 다양한 업무를 처리할 수 있는 “다중 작업(Multi-Tasking)”도 가능해야 한다.

어떻게, 어느 한 개인이 위와 같은 능력과 역량을 다 갖출 수 있는지를 물으며 반론을 제기할 수도 있으나 신(神, God)은 인간에게 어느 한 가지 역량이나 기술만을 정해 주지 않았다. 개개인의 노력과 관심에 따라 향상될 수 있으며, 그런 자질과 능력은 충분히 개발될 수 있음을 위대한 과학자나 예술가들을 통해 검증하고 확인할 수 있다. “게르니카”를 그린 천재 화가 피카소는, “화가는 붓이 있다고 그림을 그리는 게 아니고, 벽을 아름답게 꾸미기 위해 그림을 그리는 게 아니다. 충분한 상상력과 철학적 사유를 표현하기 위해 그림을 그린다”라고 했다.



10강. 인공지능의 응용과 활용 분야 (1)

A: 와우~!! 진짜 공장이 깨끗하고 멋지네요? 그런데 일하는 기능공들이 별로 없네요.

B: 네, 우리 공장을 찾아 주셔서 고맙습니다. 여기는 세계 최고의 스마트 공장, 즉 “Smart Factory” 랍니다. 많이 들어 보셨지요?

A: 네, 들어는 봤는데, 직접 보기는 처음입니다. 정말 대단합니다.
그런데, 이렇게 모두 로봇과 인공지능 등으로 공장을 움직이니까, 일자리가 없어지는 거 아닌가요? 어떻게 하나요?

B: 그건 어쩔 수 없습니다. 세상이 그렇게 흘러가는걸(Trend), 저인들 어찌 하겠습니까? 그러나 또 다른 일자리가 생기지 않나요? 인공지능 전문가, 코딩과 프로그래머 등

A: 그렇군요. 긴 역사를 볼 때, 일자리는 수시로 변하고, 생성되고, 사라지고 즉, 역사는 흐르는 거니까요. 오늘 멋진 구경, 잘 했습니다. 고맙습니다.

최근 날마다, 자주 보도되는 뉴스 중의 하나가 “인공지능”이다. AI의 발달로 많은 직업이 사라질 거라고 한다. 강사, 의사, 기능공, 요리사 등이 사라진다고 하니 강사인 필자는 불안하다. 예전에 컴퓨터 산업이 한창 인기를 얻고 있을 때, “곧 종이는 사라질 거다.”라고 했지만, 책은 사라지지 않았고, 인쇄소와 문방구 종이는 사라지지 않았다.

그런 상황에서 발전한 컴퓨터 산업과 인터넷의 발전에 따라 컴퓨터 공학자와 인공지능 전문 분야는 더욱 많은 인재를 필요로 한다.

인공지능과 로봇이 현실에서 활용되고 상용화된 것은 이미 오래전의 일이다. 필자가 자동차 공장 생산라인에서 일을 할 때, 30~40명이 하던 일을 요즘은 서너 명이 여기저기 앉아서 로봇을 조정하고 감시만 하는 듯했다. 필자가 세계적인 스마트 공장(Smart Factory)으로 알려져 있는 철강회사에 강의를 하러 갔다가 공장을 돌아 봤다. 그 엄청난 철강공장에 일하는 기능공은 사람이 아니라 로봇이었다. 로봇과 인공지능에 함께 움직이고 있는 듯했다.

구체적으로 생산라인의 자동화, 정밀 검사와 품질 관리 등에 인공지능과 로봇이 활용되고 있으며 머신 러닝을 이용한 생산 공정의 최적화 및 수요를 예측하는데도 인공지능을 활용하고 있다. 특히, 설비의 유지 보수와 고장을 감소를 위한 운영의 효율화를 기하고 있다.

적정 온도 이하로 내려가면 적색 등이 켜지거나 벨을 울려 사전 경고를 하고, 고속도로의 시속을 지키지 않으면 비상벨이 울린다. 공장 설비에 이상이 생길 경우 센서가 작동하여 기계를 멈추게 한다.

“아니, 이 도자기는 자동화된 기계로 만들어도 좋지 않을까요?”라고 물었지만, 그 도자기를 만드는 분은 고집스럽게 자신의 손재주나 예술적인 감각을 컴퓨터에 맡기고 싶지 않다고 했다. 그림을 그리는 화가, 디자이너, 작가 등도 굳이 컴퓨터나 챗봇에 자신의 일손을 빌리고 싶지 않은 분들이 있다. 그럼에도 불구하고 대부분의 작업과 일은 자동화되어 가고 있으며, 그 대세를 거역할 수 없다.

특히, 세밀한 기술이나 알고리즘을 필요로 하는 공정이나 일손은 상세한 부분에 집중할 수 있는, 즉 디테일의 힘을 간과해서는 안 된다. 그러므로 인공지능 전문가는 꼼꼼해야 하고, 논리적인 흐름을 놓치지 않는 주의력을 특히 필요로 하고 있다.

공급망 관리와 물류 시스템, 재고 관리 등에도 로봇과 인공지능이 활용되고 있으며, 편의점의 작은 진열대나 음료 냉장고 안에도 센서가 작동하게 되어 있어서, 상품마다 팔리거나 음료수가 떨어지면 소리를 낸다. 아주 작은 인공지능의 활용 사례일 수 있는데, 이런 부분에서도 세밀한 논리적 흐름이 어긋나지 않도록 주의를 기울이는 게 아주 중요하다.

인공지능은 증권시장에서의 시장분석을 통한 통계와 예측을 수행하고 있다. 대규모의 빅 데이터를 분석하여 시장의 흐름과 고객의 움직임을 수시로 파악하고 있으며, 짧은 시간에 대량의 거래를 수행하는 “트레이딩 전략 (Strategy of Trading)”도 컴퓨팅 알고리즘을 사용하여 거래 기회를 식별하게 한다.

이를 “알고리즘 트레이딩(Algorithmic Trading)”이라고 한다.

또한, 기업이나 개인의 정보와 정보의 흐름을 파악하여 즉, 데이터의 양과 흐름을 분석하여 개인과 기업의 신용을 평가하며 포트폴리오를 이용한 위험을 분석하고 관리한다. 신용 관리 전문 회사와 은행, 증권사들이 상호 협력하고 정보를 공유하여 신용카드의 연체 정보를 공유하거나 이상한 거래를 사전에 탐지하여 패턴을 인식한다. 보험회사나 증권사에서는 사기(詐欺, fraud)를 사전에 예방하기 위해 별도의 특정 고객들(불량고객 또는 신용도가 낮은 거래기업 등)을 관리하기 위한 시스템을 운영하기도 한다.

11강. 인공지능의 응용과 활용 분야 (2)

A: 사무장님, 오늘 우리 기초 진료실이 없어진대요?

B: 박 간호사님, 그게 무슨 말인가요? 뚱딴지같은 소리 마시라고요.

A: 진짜라니까요? 인공지능 로봇이 기초 진료를 다 한다는데요?

B: 그래요? 그럼 우리는 어떻게 하나요?

C: 저는 작은 병원에 들어가려고 이력서 내고, 면접도 보고 왔어요.

A: 그럼, 사무장은 의사 면허증도 없고, 간호사 면허증도 없으니 어떻게 하란 말인가요?

B: 저도 고민입니다. 친구가 소개해 준 병원은 있는데, 별로 마음에 들지 않아요.

“만약에 은행, 보험, 증권 회사에 컴퓨터가 없으면 어떻게 일을 처리할 수 있을까? 하는 의문이 들 때가 있다. 물론 컴퓨터가 없던 시절에도 은행은 있었고, 주식투자도 했지만, 이제는 없으면 못 살 것 같은 느낌이다.

각종 금융회사에서 신용 관리를 하면서, 수천~수만 명의 고객들을 개인별로 포트폴리오 (Portfolio)를 관리하는 상황이다. 때로는 불량고객 리스트를 만들어서 “특별 관리” 하는 경우도 있다. 고객 관리 상담 센터에서 걸려 온 전화를 받아 보니 인공지능(AI)의 목소리였다. 반갑지 않지만, 전화를 걸면서 대화를 하다 보니, 너무 기계적이라 기분이 나쁜 생각도 들지만, 이와 같은 대세의 흐름을 거절할 수가 없는 상황이다.

병원에서는 기초진료나 단순 반복적인 진단은 인공지능에게 맡길 수 있다고 한다. 따라서 병원 의사들 중에 일부 직종은 사라질 수도 있고, 간호 직종에도 일자리가 감소할 수 있다고 한다. 구청이나 동사무소에도 반복적이고 단순한 업무는 기계가 처리해 주면서 서비스를 대신한다. 공무원보다 친절하게 인사를 하기도 하며, 애프터서비스(After Service)까지 해 준다. 보험회사에 문의를 하면 인공지능(AI)이 답을 해 주니까, 오해하지 말라는 안내까지 하면서 새로 나온 상품까지 안내를 해 주고, 친절히 설명을 해 준다. 전문 통신회사나 인터넷 기업에서도 인공지능을 활용하고 있으니, 사람이 할 일은 무엇인지 고민하지 않을 수 없다.

백화점이나 대형 마트의 경우에도 고객들의 개인별 구매 패턴이나 선호도를 분석하고, 이를 통한 맞춤형 상품을 추천한다. 지역별로 다른 백화점의 경쟁력을 분석하고 재고관리 정보를 활용하여 상품을 적절히 관리한다.

얼마 전, 무인 커피숍에 들어갔는데, 카드가 없어서 계산을 할 수가 없었다. 현금으로 결제를 하려니까, 현금을 넣는 곳이 보이지 않았다. 마침, 다른 손님이 들어오길래, 현금을 주고 그분의 카드를 사용하여 커피를 마실 수 있었다. 가는 곳마다 신용카드가 없으면 무인점포에서 아무것도 할 수가 없는 시대에 우린 살고 있다. 고속도로 휴게소를 지나다 보면 어르신들이 키오스크 앞에서 계산을 못해 찔찔매는 걸 본다. 친절한 젊은이가 도와주지 않으면 식사 주문도 하지 못한다. 점원에게 부탁을 하려니 점원도 무인 로봇이다. 로봇이 식사를 싣고 와서 인사를 한다. 반갑지 않고, 불편한 식사를 얹지로 하고, 서운한 마음으로 혀를 끌끌 찬다.

지방에 가서 농산물 전문 매장을 들렀다. 다양한 농산물들이 진열되어 있는데, 곳곳에 CCTV가 있었기에 기분 나쁜 듯이 감시당하는 것 같아 물어봤더니, 재고관리를 하는 로봇이라고 했다. 인공지능이 활용되지 않는 비즈니스가 없는 시대이다.

고객의 수요를 예측하고, 매장을 최적화된 시스템으로 운영한다. 작은 쇼핑몰이나 커피숍, 장난감 가게 등에 점원이 없다. 무인 시스템이다. 주인도 없고 종업원도 없는 커피숍에 들어가 혼자 커피를 마시는 게 낯설지 않다. 스마트폰이 있기 때문에 대화 또한 언제 어디서든지 가능하다. 무인점포에서도 고객의 만족도를 측정하고 상점이나 점포의 평가를 하게 한다.

그러므로 인공지능 전문가는 무엇이든지, 어떤 일이든지 인공지능으로 대체될 수 있음을 인지하고 호기심과 열정으로 깊은 관심을 가진 눈으로 세상을 보고 직무에 임해야 할 것이다.

12강. 인공지능 - 위험과 보안 관리 (1)

A: 박 이사님, 제가 어제 보내드린 파일 받으셨지요? 그거 열어서 읽어 보시고 답장 좀 보내 주세요.

B: 죄 상무. 그렇지 않아도 내가 출근하면 곧바로 전화드리려고 했는데, 그 파일이 좀 이상하더군요. 열리질 않아요.

A: 그럴 리가 없습니다. 저도 K 사로부터 받은 건데, 별일 없이 열리던데요.

B: 아닙니다. 빨리 확인해 보세요. 그 파일을 열었더니 제 폰에 있는 자료가 다 날아갔습니다. 지금 큰일 났습니다.
저 때문에 그 파일이 우리 회사에 다 퍼졌습니다.

A: 그래요? 그럴 리가? 잠깐만 기다려 보세요. 확인하고 연락드리겠습니다.

[인공지능에 대한 경고]

컴퓨터 산업을 주도하는 세계적인 대기업들의 경쟁적인 인공지능 개발에 있어서 부정적인 의견 또한 적지 않은 게 현실이다. 원고 초두에 살펴본 내외신 보도와 마찬가지로, 이 원고를 쓰는 요즘도, 인공지능의 위험과 부정적인 측면뿐만 아니라, 과도한 경쟁으로 인한 문제점들이 날마다 대두되고 있다.

예를 들면, 어떤 학생들이 유튜브를 보는데 해로운 동영상이 제한 없이 보이고 있으며, 학생들의 과제 또한 챗봇에 의존하게 됨으로써 스스로 학습하는 자세와 태도, 습관이 망가지고 있다고 한다.

이와 같이 인공지능이 발달할수록 인간의 창의력은 저하될 것이며, 반면에 인간 지능(Human Intelligence)과 지성은 더욱 강화되지 않으면 안 된다는 역설이 나타나고 있다. 인공지능에 맡긴 번역의 오류를 찾아내기 위해서는 더욱 수준 높은 실력이 없이는 번역의 오류를 찾아낼 수 없으며, 그렇다고 중요한 비즈니스 문서를 인공지능에게 모두 맡길만한 용기 또한 없는 것이다.

고의적인 범죄를 조장하는 인공지능에 대해 “레드팀(Red Team)”을 구성해서 운영해야 한다는 주장도 자주 거론되고 있다.

코로나바이러스(COVID-19)가 창궐하고, 전쟁이 멈추지 않으며, 기후 변화의 위기(Climate Change Crisis)가 심화되는 가운데, 일반 시민들의 “정서적 정신적 건강이 위협(Mental Health Crisis)”을 받고 있다고 한다. 바로 이런 때에 기승을 부리는 것이 범죄 조직이며 위법행위이다. 인간의 불안을 이용하고 정신적 우울과

분노를 이용하는 사업이 새로운 비즈니스 모델로 나타나고 있다고 한다. 그래서 인공지능의 위험을 더욱 철저히 관리해야 하고, 정보 보안에 심혈을 기울여야 한다.

[정보통신기술(ICT)의 보안 위협]

정보통신 기술(ICT, Information and Communication Technology)의 빠른 발전과 성장에 따라 데이터와 서비스에 대한 보안 문제도 상당히 중요한 과제로 나타나고 있다. 모바일 보안, 클라우드 서비스 보안, 빅 데이터 보안, 사물인터넷(IoT) 보안, 핀테크 보안 등 여러 가지가 있는바, 이 중 몇 가지만 알아보고자 한다.

첫째, 모바일 즉, 스마트폰 보안 위협입니다. 전 세계인이 수시로 사용하고 있는 스마트폰의 보급과 이용은 우리의 삶에 아주 중요한 부분을 차지하고 있는바, 스마트 기기를 대상으로 한 해킹, 악성코드 감염 등의 위협이 증가하고 있다. 특히, 악성코드의 감염 그 이상의 문제가 발생할 수 있는 것들 중에, 단말기 동작 미비 또는 분실 등으로 인한 정보 유출, 모바일 스팸 감염 및 해킹, 불법 유해 콘텐츠 등이 유통될 수 있다.

또한 모바일 전자금융 서비스가 확대되고 있는 상황에서, 금융 앱을 기반으로 한 서비스가 제공되기 때문에 앱 스토어, 블랙마켓, 문자 메시지, 메신저 등을 이용한 공격이 가능하다.

둘째, 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은 인터넷 기술을 활용하여 IT 자원을 서비스로 제공하는 것인바, IT 자원이란 소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크 등을 필요한 만큼 사용하고 서비스 부하에 따라 실시간 확장이 가능하며 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스이다. 이런 클라우드 서비스에 데이터의 해외 이전, 침해 사고의 대형화, 데이터 센터의 안전성 위험 등 공격의 위협이 존재한다.

셋째, 빅 데이터(Big Data)의 위협이다. 대용량의 빅데이터를 다양한 IT 서비스와 플랫폼이 등장하면서 엄청난 양의 데이터가 쏟아지고 있는데, 빅 데이터의 생성에서부터 저장 운영 단계, 서비스에 이르기까지 단계별로 주요한 보안의 위협이 있을 수 있다.

이 밖에도 사물인터넷(Internet of Things), 블록체인(Block Chain) 등에 대한 보안 위협을 들 수 있다. 이렇게 다양한 부분에서 보안의 위협이 도사리고 있지만, 평소 일반인들은 그게 무엇을 뜻하는지 잘 몰라도 된다고 생각한다. 마치 도둑이 들기 전까지는 담벼락이 낮은 줄 모르고 있는 것처럼, 현관의 보안장치가 고장이 나도 별거 아닌 것처럼 지내기 쉽다. 지갑을 잃어버리기 전까지는 지갑 안에 명함이나 전화번호를 적은 종이라도 한 장 넣어 두어야 한다는 사실을 중요하게 생각하지 않는다. 즉, 평소에도 누구나, 자료나 정보에 대한 보안 의식이 투철해야 한다는 뜻이다.

13강. 인공지능 - 위험과 보안 관리 (2)

박 상무: 죄 부장, 그 기술의 값이 얼마인지 아시오?
최 부장: 죄송합니다. 그게 그게 아니라, 사실은, 저~

박 상무: 여보시오. 최 부장. 우린 이제 다 죽었던 말이오. 참, 미치겠네.
최 부장: 상무님. 솔직히 좀, 억울합니다. 우리는 열심히 연구했다는 겁니다.

박 상무: 그러니까 더 화가 난다는 말이오. 53명 연구원이 7년 동안 연구한 기술인데
그걸 해외로 빼돌리다니? 참, 어이가 없네요. 그게 가당키나 하단 말이오?

최 부장: 상무님, 경위서를 쓰겠습니다. 더 이상 드릴 말씀은 없습니다.

박 상무: 경위서로 끝나면 다행인 겁니다. 이건 해고감입니다.
회사가 망하게 되었단 말입니다.

[거짓과 가짜의 인공지능]

최근 얼굴이나 사진을 컴퓨터나 스마트폰에 대면, 다듬고 보정해 주는 “Photo-Shop 기능”이 있다고 한다. 인공지능에게 맡긴 디자인이 전문 디자이너가 작업을 한 것보다 더 나은 경우도 많다고 한다. 경미한 장난으로 사진을 고치거나 재미 삼아 디자인을 베끼고 수정하는 건 용인할 수 있겠으나, 비즈니스와 사업적인 측면에서 가짜를 쓰고 거짓말을 한다면 이는 범죄행위에 다름 아니다. 정치권에서 가짜 뉴스(Fake News)가 판을 치고 있다고 하고, 정부나 공공기관에서 보도하는 통계자료가 인공지능에 의해 조작된 것이라고 하면 사회가 어떻게 되겠는지 생각해 보자. 여론조사 기관에서 불특정 다수를 대상으로 조사한 여론 결과를 조작하여, 돈을 받고 거래를 한다면 이 또한 중대한 범죄 행위이다. 정전인지 컴퓨터 고장인지 원인을 알 수 없는, “행정 전산망이 다운되었다.”라는 소식을 듣고, 컴퓨터를 공부한 필자는 또 다른 의심이 들지 않을 수 없었다. “혹시, 고의로 고장을 낸 것은 아닐까?” 절대 그럴 리는 없겠지만, 자주 발생하는 전산시스템 고장과 오류에 의심이 든다. 가끔은 대중을 선동하기 위한 기술 유출과 해커 침입으로 인한 사고도 있을 수 있다고 생각하면 끔찍한 상상이 들기도 한다. 그래서 더욱 이중 삼중의 데이터 보안과 정보 보안 관리에 신경 써야 할 것이다.

[보안의 위험 - 이중 삼중 피해와 영향력]

반도체, 조선산업, 철강산업 등은 30년 이상 세계 최고의 기술을 자랑해 온

한국의 브랜드이다. 그 일선에는 세계적인 “국제기능올림픽대회”에서 50% 이상을 석권하고 있는 기능 기술의 수준도 있지만, 밤새워 연구하는 연구원들이 신기술 개발도 아주 중요한 역할을 해 왔다. 그런데 이런 기술을 훔쳐서 해외로 빼돌리고, 돈 받고 팔아먹고, 기업과 나라의 경쟁력을 무너뜨리는 범죄자들이 있다. 더욱 중요한 점은 이런 범인들이 회사 내에 있을 수 있다는 거다. 내부 직원의 범죄는 찾기도 힘들고 발견하기도 어렵다. 그래서 연구개발도 치열하지만 기술 보호와 정보 보안을 더욱 중요하게 여기고 관리해야 한다. 어떤 직원들은 규정이 까다로워서 생활이 불편하다고 하고, 어떤 이는 그 회사를 드나드는 게 너무 힘들고 귀찮아서 방문하기가 싫다고 한다.

산업 정보 보호와 정보 보안이란 “첨단 산업 기술을 보호하고 관리한다.”라는 의미로 첨단 기술뿐만 아니라, 산업 활동에 유용한 기술적 또는 경영적인 면에서 필요한 모든 정보와 인력자원, 문서와 시설, 자재 등을 보호하고 지켜야 함을 말한다. 또한 이를 보호하는 과정에서 산업스파이만 주의할 게 아니라, 경쟁 관계에 있는 기업은 물론이고 특정한 관계가 없는 사람에게 누설하거나 침해당하지 않도록 보호하기 위한 대응 방안이 마련되어야 한다. 또한 산업 기술과 정보에 대한 보안은 각 개인 스스로도 잘 인식하고 있어야 한다. 어느 중요한 인재 한 명의 게으름이나 착오로 인하여 중요한 기술과 정보를 잃어버릴 수 있고, 빼앗길 수도 있다.



산업정보의 유출에 관한 범죄의 유형은 크게, 산업스파이에 의한 것과 기업의 M&A에 의한 것으로 구분할 수 있다. (이준복 논문 “산업스파이 및 M&A에 따른 산업 기술 유출 대응 방안에 관한 법적 연구” 참조)

산업스파이에 의한 정보와 기술의 유출은 그들의 정보 수집 과정에서 합법적인 수단뿐만 아니라 “합법을 가장한 불법적인 수단”으로도 진행될 수 있다. 예전에는 첨보위성을 띄우고, 도청 장비 등을 설치했으나, 산업과 기술의 발전에 따라 아주 다양한 방식으로 산업 기술과 정보를 훔쳐 가고 있다. 가장 쉬운 방법으로 비밀문서의 절취, 복사, 촬영 등이 있고, 전자 기계에 의한 도청 및 비밀 녹음 등이 있다. 대통령실에 도청 장치를 설치하고 정보를 빼낸 “워터게이트 사건”은 세계적으로 알려진 정보 유출의 사례이다. 위장 침입이나

첩보활동을 통해 확실하고 많은 정보를 수집할 수도 있다. 예를 들면 경쟁사의 전문 기술 직원이 이직을 통해 입사를 하거나 전직을 하는 방법도 있다. 때로는 우수한 두뇌를 “스카우트(scout)” 해 가면서 영업 기술이나 정보를 통째로 빼내 가기도 한다.

다음으로는 기업 내부자를 매수하거나 제3자를 이용하는 방법도 있다. 시장 조사나 기술 컨설턴트, 공인회계사, 변호사, 기자 등을 이용해서 목표로 하는 경쟁 기업에 “쉽게 접근할 수 있는 직업”을 갖고 있는 사람에게 정보를 가져오게 하는 것이다. 또는 아예 처음부터 컴퓨터 스파이를 침투시킨다. 컴퓨터 프로그램이나 컴퓨터에 입력되어 있는 자료를 권한 없이 획득할 수 있도록 하거나 누설 또는 이용하는 것을 뜻한다.

끝으로 기업의 M&A에 의한 기술 유출이 있는바, 미국의 석유 개발 회사와 중국의 국영기업의 인수 시도, 두바이의 어느 기업이 미국의 항만 운영권 인수 시도 등을 통해 정보 안보에 대한 논쟁이 벌어진 적이 있다. 또한, 한 국가의 정보를 빼내기 위한 해킹(hacking) 조직도 기승을 부리고 있다. 이에 “사이버안보 해킹 조직 연구회(가칭)”에서는 국가 배후의 해킹 조직을 면밀하게 분석하고 추적하기 위해 해킹의 주체, 해킹 기법 등을 연구할 수 있는 연구회를 만들었다. 이에는 IT 보안 전문가, 차세대 보안 전문가, 해킹 조직 추적에 대한 전문성을 가진 경찰 등으로 조직을 구성한다고 한다.

2016년 1월부터 5년 6개월 동안 우리의 주요 기술이 해외로 유출될 뻔하다가 국가 기관에 적발된 사례가 111건에 달한다고 한다. (서울경제신문 2021. 7. 21.) 특히, 이 중에는 피해 규모 추산이 가능한 기술들만 따져 봐도 피해 예방액이 21조 원이 넘는다고 한다. 피해 예방액이란 각 기업들이 연구 개발비, 예상 매출액 등을 반영해서 기술이 유출될 경우의 피해 규모를 말한다.

이처럼 국가 간 또는 기업 간의 기술정보 전이 점점 치열해지는 양상을 띠고 있는바, 한 번의 기술 유출로 인해 기업의 존폐가 달려 있음을 고려한다면 이는 결코 가벼운 문제일 수 없다.

14강. 인공지능 - 기술과 윤리의 충돌 (1)

A: 박 대리, 그게 말이 되는 거야? 어제 그 회사 불이 났다며?

B: 그러게 말이야. 불이야 언제든지 날 가능성은 있는 거지만, 도대체 그게 뭔 일인지.

A: 그러게 말이야. 데이터 센터가 불이 난다고 전국 시스템이 멈추는 게 말이 돼?

B: 누가 아니래? 데이터 센터는 처음부터 이중시스템(Dual System)으로 운영하는 게 기본이지. 인터넷 사업한다는 사람들이 기본이 틀린 거야. 기본이 안 돼 있네.

[기술 만능의 시대]

국내 최고의 인터넷 시스템으로 전 국민들이 거의 날마다, 매시간 수시로 사용하는 대기업 데이터 센터에 불이 났다고 한다. 전혀 이해할 수 없는 대형 사건이며 쉽게 수긍할 수 없는 사고다. 빅 데이터 처리, 인터넷 사업을 하는 전문가는 누구나 생각할 수 있는 “중요한 점”을 간과하거나 무시한 것이다. 누적 사용 인원이 2천만 명이 넘는다는 기업의 중요 정보를 “이중시스템(Dual System)”으로 관리하지 않았다는 건 이해할 수 없는 “도덕적 해이(道德的 解弛, Moral Hazard)”라고 할 수 있다.

국가의 중요한 행정전산망이 다운(Down)된 적이 있다. 한두 번도 아니고, 비슷한 관계 부처에서도 다운되는 일이 있다고 한다. 전산 시스템을 개발할 때, 예산이 적게 드는 중소기업에게 맡겼다는 것이다. 국민들의 행정 업무의 마비도 문제지만, 그렇게 중요한 시스템을 중소기업에 맡길 수 있는 건지 이해할 수가 없다. 더 큰 일이 생겼을 때, 아주 중대한 상황에서 국가 기관 전산 시스템이 멈춘다면 어떤 일이 생길지 두렵기도 하다.

개개인의 컴퓨터에 보관하는 자료들도 수시로 하드디스크나 대용량 USB에 백업(Back-up)을 받아 놓고 사용한다. 컴퓨터 작업을 하는 사람들은 데이터가 날아가거나 사라지는 게 가장 큰 위협이라는 걸 알고 있다. 그런데 하물며 국민들을 고객으로 하는 기업이 이를 간과했다는 것은 이해할 수 없는 게으름이다. 정보화 사회가 더욱 발전하고 확대되어 “유비쿼터스(Ubiqitous) 사회”로 접어 들었으며, 기업이나 국가가 보유하고 있는 산업 기술 정보는 더욱더 큰 “지적 자산(知的 資產)”의 가치를 띠고 있다. 따라서 이와 같은 지적 자산이 방대한 규모를 갖게 되면서 관련 범죄 또한 다양한 방식으로 증가하고 확대되고 있다.

그래서 기술 만능 시대에 살고 있다고 하지만, 어딘가는 만족할 수 없는 아니, 오히려 불안한 느낌이 들 때가 많다. 기술의 발전 이전에 도덕과 윤리는 생각해 보아야 한다.

[안전한 기술 시스템과 전문가의 중요성]

정보관리와 데이터 센터, 인공지능 등의 학문과 실무적 사례를 거론할 때, 빠질 수 없는 것이 “정보보호(Information Security)”라는 의미에 대한 이해이다. 이는 “정보보호는 정보의 수집, 가공, 저장, 검색, 송신 수신 중에 발생할 수 있는 정보의 훼손, 변조, 유출 등을 방지하기 위한 관리적 기술적 수단을 마련하는 것” (국가 정보화 기본법, 제3조 6항)으로 정보는 기밀성(Confidentiality, 허락되지 않은 사용자 또는 객체가 정보의 내용을 알 수 없도록 함), 무결성(Integrity, 허락되지 않은 사용자 또는 객체가 정보를 함부로 수정할 수 없도록 함), 가용성(Availability, 허락된 사용자 또는 객체가 정보에 접근하고자 할 때 방해받지 않도록 함)을 유지해야 하는바, 윤리적 문제를 우선적으로 따져 볼 필요가 있다.

따라서, 평소 시스템의 안정성을 유지하고, 고품질의 데이터와 인공지능 기술을 개발하려면 기본적 인프라 투자에 아낌이 없어야 한다. 충분한 데이터 인프라 (Data Infrastructure)를 구축하여 빅데이터 수집과 저장, 처리에 문제가 없어야 하며, “고품질의 데이터를 확보하기 위한 정책(Data Governance)”을 수립해야 한다. 그러기 위해서는 컴퓨팅 파워가 충분한 저장 장치(Storage)를 확보해야 하며, 데이터 센터 운영에 문제가 없어야 한다.

개별 사업이든 공공기관이든, 비즈니스 목표에 맞는 알고리즘이 개발될 수 있도록 충분한 모델링과 시뮬레이션을 검증해야 하고, 각종 알고리즘과 모델링 프로그램을 테스트할 수 있는 프로세스를 세밀하게 설정해야 한다.

15강. 인공지능 - 기술과 윤리의 충돌 (2)

A: 박 과장, 오늘 그 얘기 들었나? 아주 큰 사건이 발생했거든.

B: 아, 그래요? 무슨 일인데요.

A: 아, 글쎄, 개발팀에 최 과장이 글쎄, 중요한 인공지능 기술을 중국에 팔았다네.

아주 비싸게 받고 팔고, 그 회사에 임원으로 취직까지 했다고 하더군.

B: 아니, 그게 가능한 일인가요? 기술을 빼내는 것도 큰 죄인데, 취직까지?

A: 그러면 말일세. 도대체, 정신이 있는 건가? 없는 건가?

B: 아니, 우리가 매월 한 번씩 보안 교육받고 하잖아요?

도대체 그 사람은 무슨 교육을 받은 건가요?

A: 그러면 말일세. 인간이 교육으로 바뀌는 게 아닌 것 같네.

B: 그러면 말입니다. 그런데 그 문제를 어떻게 해결하나요?

A: 해결이 쉽지 않으니까 더 문제라는 걸세. 그것뿐이겠나?

앞서 살펴본 바와 같이, 데이터 보안 규약(protocol)을 잘 설정하고, 개인 정보 보호를 위한 정책도 사전에 명확히 수립해야 한다. 인공지능 시스템의 보안 문제에서 나타날 수 있는 취약점을 평가하고, 대응 전략도 수립해야 한다. 이를 위해서 필요한 사항 중에 가장 중요한 것은 전문 인력이다. 인공지능 프로젝트를 이끌 수 있는 전문 인력을 잘 구성해야 하고, 기존 직원들에게도 인공지능에 관한 교육을 지속적으로 실시해야 한다. 특정 부문에 있어서 전문가라고 해도 다른 분야나 색다른 기술 부분에 모를 수 있으며, 빠르게 발전하는 인공지능 기술을 따라가기 위해서라도 “전문가 집단(Expert Group)”에 대한 교육은 지속적으로 시행되어야 한다.

또한 직원들의 학습과 역량 개발을 장려하는 교육과정을 설계하고, 그런 문화를 조성해야 한다. 다양한 기술을 가진 전문가들 간의 “협력과 협업(Corporation and Collaboration)”의 중요성을 인식하여 개인주의가 만연하지 않도록 해야 한다. 특히 기술적 전문가들의 고집이나 자기만의 울타리에서 벗어나지 못하는 일이 없도록 협력의 중요성과 가시적인 효과를 증명할 수 있어야 한다. 품질 높은 인공지능 시스템을 개발하고 유지하기 위해서는 관련된 부서, 예를 들면 개발팀, 연구팀, 운영팀 등과 같은 팀 또는 직급 간에도 장벽을 허물고 원활한 소통이 이루어져야 한다. 그렇게 해야 서로 다른 의견과 아이디어를 창출할 수 있고, 각자의 견해와 경험, 창의적 도전 등의 제안이 자유롭고 편하게 오갈 수 있기 때문이다.

더욱 탁월한 인공지능 기술을 개발하고 차별화된 모델을 만들기 위해서 실패를 허용하고, 실수를 학습하는 조직 문화를 만들어 가야 한다.

[인공지능의 법적인 고려 사항]

최근에 블로그나 랜드, 유튜브 등에서 유사한 사진이나 그림, 심지어 글까지 무단으로 베끼고, 복사하고, 마구잡이로 퍼 날라서 문제가 된다고 한다. 법적인 소송까지 가고, 공짜로 돈 버는 방법까지 생겼다고 하니 문제가 아닐 수 없다. 인터넷과 스마트폰, 인공지능의 무한한 발달로 인해, 지식재산권과 발명 기술에 대한 소유권 등이 법적인 다툼으로 대두되고 있다. 조금만 비슷해도 베렸다고 하고, 베끼고 복사하는 기술도 “또 다른 하나의 기술”이라며 복제 기술도 팔고 있는 사업자가 있다고 한다.

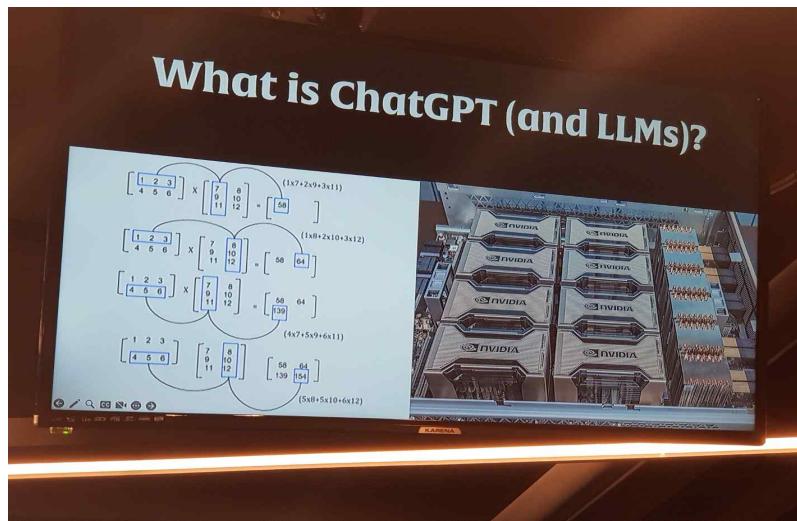
구글과 MS, 엔비디아, 삼성 등 대기업에서 선점한 기술들이 알게 모르게 전달되고, 비슷한 기술자들은 또 비슷한 생각으로 비슷한 기술을 개발할 수도 있으며, 남의 기술을 보면 금방 알 수도 있을 것이다.

그러므로, 인공지능에 의해 생성한 콘텐츠나 기술에 대해서는 명확하게 지식재산권을 등록해 놓아야 하며, 법적인 책임이나 준법 프로세스를 규정해 놓아야 한다. 특히, 결과물만 등록할 게 아니라, 관련 논문이나 사진, 프로그램 등에 대해서도 소유권과 지식재산권을 등록해 놓을 필요가 있다. 어떤 이는 소유권과 지식재산권을 동일하게 여기기도 하지만, 분명히 다른 사항이므로 전문가의 의견을 들어 볼 필요가 있다. 아울러 수시로 변화하는 규제나 규정 등에 대해서도 관심을 갖고 있어야 한다.

이와 같이 법적으로 문제없는 기술을 개발하기 위해서는 소규모 프로젝트로 시작하여 실패와 반복 학습을 통해서 발전한다면, 최고의 인공지능 전문가로 성장할 수 있다. 막연한 경험보다는 데이터 주도적인 가설과 검증을 거쳐, 정확한 의사결정이 이루어질 수 있는 조정 역할도 필요하다. 어느 기업은 “실패 연구팀”을 설치하여, 실패 경험을 공유하고, 실패를 두려워하지 않는 문화를 조성하고 있다고 한다.

특히, 혁신적인 기술 개발에 수반되는 것이 “위험관리(Risk Management)”이다. 다양한 경우와 시나리오에 대비한 전략을 수립하고, 아이디어를 자원으로 여겨, 프로젝트에 할당하기 위해서는 탄력적이고 민첩한 반응과 개방적인 태도가 필요하다. 경우에 따라서 산업 간에 협력도 따라야 하고, 서로 다른 업종 간의 지식과 기술을 교류할 수 있는 증진 방안이 있어야 한다.

최근 중소기업들 간의 M&A 또는 기술 교류를 위한 세미나와 포럼 등이 활발해지는 것도 그런 방식을 모색하고자 하는 경영진의 의지라고 여겨진다.



16강. 인공지능 기술의 미래와 전망 (1)

A: 원, 세상에나? 인공지능이 스스로 학습을 한다면서요? 그러다가 인간에게 해를 끼치거나 인간을 공격하면 어떻게 하지요?

B: 그럴 수도 있을 겁니다. 사실은 저도 그게 걱정입니다.
핵을 개발한 사람이 후회를 했다고 하잖아요. 원자력 기술은 좋지만, 원자력 핵무기는 정말 위험한 겁니다. 마찬가지로. 인공지능이나 챗봇(ChatBot)이 친한 친구에게 이쁜 편지를 보낸다거나, 적에게 보낸 미사일을 반대로 쏜다면 어떻게 될지, 생각만 해도 끔찍합니다.

A: 예이, 설마 그럴 리가 있을까요? 인공지능도 인간이 만들었잖아요?

B: 인간들 중에도 나쁜 사람들이 있으니까 걱정이란 말입니다.

[인공지능 - 학습과 진화]

“인공지능의 미래를 예측할 수 있는가?” 아무도 예측할 수 없다. 인공지능이 적용되지 않는 분야는 없을 것이다. 농사일에서부터 스마트 공장, 스마트 스토어, 병원 진료, 우주 정복 등 무한한 가능성은 부정할 수 없다.

“미래가 불확실하니 어떻게 살지요?”

“미래가 확실하면 어떻게 살까요? 불확실한 미래니까 기회가 있는 거지요.

‘언제 교통사고가 난다. 언제 병이 걸린다.’ 등을 미리 다 알면 어떻게 살까?”

병원에 갔는데, 초기 진료부터 검진 결과까지, 맥박을 측정하고, 혈당을 재고, 혈압과 눈빛까지 모두, 로봇과 인공지능이 진찰하고 진료를 했다면 환자는 행복할까?

하지만 환자는 의사 선생님이,

“환자분은 정말 건강하시군요. 조금만 운동을 더 하시고, 약주를 조금 줄이시면 아주 좋아질 겁니다. 조심히 살펴 가세요.” 라며 친절히 인사하는 말을 듣고 싶은 거다.

“인공지능도 인공지능의 위험성을 염려하고 있다. (매일경제신문 2023. 12. 1)” 는 기사를 읽고 놀랐다. 적을 공격하기 위해 쏘아 올린 드론이 착각을 하고 반대 방향으로 공격을 한다면 어떤 일이 생길지 상상한다. 모 기업 구내식당에서 10초 만에 떡국이 만들어지고, 요리사의 손길이 줄어들고, 남은 음식을 버리는 퇴식구에서 남은 음식의 양을 측정하고 집계한다고 하니, 이는 예측할 수 없는 생활의 미래를 보여주는 사례일 뿐이다.

“머신러닝 알고리즘(Machine Learning Algorithm)”이 지속적으로 발전하여 스스로 학습을 하면서 데이터로부터 자동적으로 새로운 패턴을 학습하고 적용하는 인공지능인데, 무슨 일인들 하지 못할까? 인공지능에게 도덕과 윤리가 있는지 묻고 싶다. 인공지능이 스스로 이웃들과 상호작용을 하면서 최적의 행동 방안을 찾아내는 시스템으로 발전하고, 학습한 지식을 다른 분야에 적용하는 인공지능까지 생긴다면 이에 대한 미래는 예측할 수 없을 것이다. 인공지능끼리 공부해서 그들끼리 미래를 만들어 간다면 어떻게 될까?

인공지능(Artificial Intelligence)과 인간 지능(Human Intelligence) 중 무엇이 더 지혜로운가? 인공지능은 무의식적인 결정을 하거나 감정적 반론을 제기할 수 있을까? 본 강의를 로봇이 강의를 하면 학습자들은 재미있게 잘 들어 줄 것인가? 아마도 인공지능이 하는 강의를 들으라고 하면 적당히 듣다가 도망을 가거나 딴청을 피울지도 모른다. 농담과 사례를 자유자재로 던지는 인간 강사의 강의가 훨씬 재미가 있을 것이다.

얼마 전, 한국에서 만든 인공지능 기술이 유럽의 자동차 회사에 많이 팔린다는 소식을 들었다. 역시 한국의 기술은 세계적인 수준 그 이상이라는 자부심이 든다. 중학교를 졸업하고 신길동에서 피스톤을 깎던 청년이 만든 공장에서 만든 피스톤이 지금 전 세계를 점령했다. 최고의 기술은 분야를 가리지 않는다. 국제 기능올림픽에서 반 이상 1등을 한 한국은 정밀기계 기능에 우수한 성적을 거두고 있다. 인공지능 기술도 마찬가지다.

집에서 일을 할 때 음악을 듣는다. CD로 듣다가, LP로 들으면 느낌이 다르다. 음악회에 직접 참석해서 들으면 감동과 기쁨이 몰려온다. 이제는 인공지능으로도 그런 느낌을 주는 음악을 들려줄 수 있는 인공지능을 개발할 때이다.

최근 유럽연합(EU)이 “인공지능 법(AI Act)”을 만들어, AI 시스템의 전 수명 주기에 걸쳐 개발사가 지켜야 할 의무 사항을 제시한다고 한다. (동아일보 2023. 12. 23) 즉, 시스템을 개발하는 단계에서부터 알고리즘이 편향이나 불공정 논란에 휩싸이지 않도록 설계해야 하며, AI 법을 준수하고 있다는 것을 보장해야 한다는 거다. 바로 이런 상황에서 윤리의식과 도덕적 양심을 가진 인공지능이 만들어지고, 인공지능의 결정 과정에 윤리적 가치를 통합할 수 있다면 이는, 인간의 지능과 지성을 넘어선 최고의 컴퓨터가 될 것이며, 이와 같이 예측할 수 없는 “무한한 가능성”을 막을 사람은 없을 것이다.

17강. 인공지능 기술의 미래와 전망 (2)

“선생님, 저는 컴퓨터를 전공한 사람이 아닙니다. 그런데 최근에 코딩을 배우다가 컴퓨터 전문 기업에 취직을 했는데, 인공지능 개발 파트에 발령이 되었습니다. 어떻게 해야 좋을지, 불안합니다. 이 분야가 미래가 있나요? ”

그에게 다시 묻는다. “그 분야가 미래가 뻔히 보이고, 확실하게 정해져 있다면 그 일을 어떻게 할 수 있을까? 모르니까 기회가 있는 게 아니겠는가?”

불확실한 미래를 위해 컴퓨터 전공자나 인공지능 전문가가 준비해야 하고, 갖추어야 할 자질과 역량은 정리하면 다음과 같다.

자질과 역량	연구해야 할 학문 또는 공부
시스템적 사고 (System Thinking)	컴퓨터 공학 (Computer Science)
비판적 사고 (Critical Thinking)	통계학 (Statistics)
분석적 자세 (Analytical Attitude)	프로그램 설계 (Program Design)
인간적 교류와 관계 (Human Relationship)	데이터 분석학 (Data Analysis)
원활한 의사소통 (Open Communication)	알고리즘 설계 (Algorithm Design)
제안 발표 기술 (Presentation Skills)	프로그래밍언어 (Programming Language)

사람마다 본래 타고난 성향이 다른 바, 시스템적이나 논리적으로 강하게 따지고 비판 의식을 가져야 한다고 해도, 그게 쉽지 않은 것은 당연하다. 원래 털렁거리는 사람도 있고, 꼼꼼하고 차분한 사람도 있다. 그러나 직업적인 일을 하거나 특히, 컴퓨터와 인공지능에 관한 전문가로서 발전하고 싶다면, 본인의 개별적인 성향과 관계없이, 분석적인 자세와 다양한 전문가들과의 인간관계를 맺을 수 있어야 한다. 허심탄회하게 자료를 주고받고, 다양한 아이디어를 공유하기 위해서는 의사소통 능력 또한 중요한 역량이 된다.

필자가 어느 기업의 프로젝트 수주 심사위원으로 참석했다가 느낀 경험이 있다. 수억 원짜리 프로젝트를 수주하기 위해 고객들 앞에서 프레젠테이션을 하는데, 어물어물하면서 프레젠테이션 내용조차 확실하게 알지 못한 듯한 사람이 있고, 15분에 발표해야 할 내용을 20분이 지나도 반도 설명하지 못한 사람을 보면서 의아스러운 느낌을 가진 적이 있다.

혼자서 위 여러 가지 자질을 다 갖출 수는 없지만, 적어도 한 분야의 전문가라면 골고루 필요한 역량 개발을 위해 힘써야 하고, 컴퓨터공학과 관련한 세부적인 분야도 공부를 해야 한다.

위와 같은 자질과 역량을 어떻게 강화할 수 있는지 궁금하기도 하고, “그런 능력을 모두 갖춘 사람이 과연 있을까?” 하는 생각이 들기도 한다. 그래서 서로 다른 역량을 갖춘 사람들이 어울려 일을 하고 협력을 해야 하는 것이다. 또한 여러 가지 역량들이 아주 특별한 것 같지만, 사실은 비슷비슷하고, 한 가지 역량이 다른 능력을 개발하는 데 영향을 미치기 때문에 어렵다거나 불가능하다고 포기할 필요는 없다.

레오나르도 다빈치가 “인간의 지성(Human Intelligence)”를 정리한 것처럼, 심리학자 하워드 가드너도 인간의 “감성지능(Emotional Intelligence)”을 다음과 같이 제안하고 있다. 즉, 감성과 지성, 느낌과 정신, 마음과 영혼이 굳이 구분되는 게 아니라고 볼 수 있다. 인간의 마음에 모두 갖추어진 자질이라고 보인다.

감성 지능 (Emotional Intelligence) 요소

자기 동기 부여 (Self – Motivation) / 자기 스스로 자극, 동기 부여

자기 인식과 이해 (Self – Awareness) / 자기 감정, 자신의 약점, 강점 인식

자기 관리와 통제 (Self – Management) / 자기 감정 관리, 충동 통제

감정 이입 (Empathy) / 타인의 감정 이해와 지원

사회성 (Social Skill) / 타인의 감정을 다루는 대인관계 및 사회활동

Note: 1. Emotional Intelligence^{*} : Harvard University 심리학과 D.D. Goldman 교수 著書
2. D.D. Goldman 교수는 80%의 EI와 20%의 IQ가 발휘될 때 최적의 성공이 이루어진다는 것을 실험을 통해 확인하여, 이를 주장하고 있음.

참고로 위와 같은 여러 가지 자질과 역량을 강화하는 방법을 제안한다면, 관련 전문 서적이나 참고서를 두세 권씩 사서 세밀하게 읽어 보고, 기억해 두고, 실무를 수행하는 과정에서 노력하고 깨닫는다면 능력은 얼마든지 향상될 수 있다. 일례를 들면, 영어에 스트레스를 받던 직장인이 특별한 계기로 인해 외국인들과 함께 하는 세미나에 참석했다가 영어의 중요성과 필요성을 다시금 깨닫고, 몇 년 동안 영어에 매달린 결과, 최근에는 외국인들을 대상으로 강의를 하고 번역도 하게 된 경우가 있다. 그는 영어신문과 외신 방송을 수시로 보면서, 영어 사전을 찾고, 외국인을 만나면 스스럼없이 다가가서 인사를 하고 길을 가르쳐 주고, 두려움을 느끼지 않았다고 한다.

[부록: 아래 표를 보면서 자신의 호기심을 평가해 봅시다]

호기심에 관한 자기 평가 (Self-Assessment Checklist; Curiosità)

(Grade: 0 ~ 5)

번호	평가 내용	정도
1	나는 관찰한 것을 기록하고, 생각나는 질문을 메모하기 위하여 노트나 메모지를 항상 갖고 다닌다. (I keep a journal or notebook to record my insights and questions)	
2	나는 혼자서 조용히 명상이나 묵상을 하고, 반성하기에 적절한 시간을 갖는다. (I take adequate time for contemplation and reflection)	
3	나는 항상 뭔가 새로운 것을 배우고 있다. (I am always learning something new)	
4	중요한 결정을 해야 하는 상황에 부딪혔을 때, 나는 다른 대안이나 전망을 적극적으로 찾아본다. (When I am faced with an important decision, I actively seek out different perspectives)	
5	나는 지독한 독서광이다. (I am a voracious reader)	
6	나는 어린아이들로부터 배운다. (I learn from little children)	
7	나는 문제를 발견하고 해결 방안을 찾는데 능숙하다. (I am skilled at identifying and solving problems)	
8	내 친구들은 나를 “마음이 열려 있고, 호기심이 많은 사람”이라고 들 한다. (My friends would describe me as open-minded and curious)	
9	새로운 단어나 문장을 듣고 읽으면, 나는 그것을 관심 있게 눈여겨 살펴보고, 기록해둔다. (When I hear or read a new word or phrase, I look it up and make a note of it)	
10	다양한 문화를 많이 접하면서 알게 되고, 항상 더 많은 것들을 배우고 있다. (I know a lot about other cultures and I am always learning more)	
11	자국어 이외의 다른 언어를 활용할 줄 알거나 배우고 있다. (I know or am involved in learning a language other than my native one)	
12	나는 친구들, 가족들, 동료들의 평가에 진심으로 고마워한다. (I solicit feedback from my friends, relations, and colleagues)	
13	나는 배우는 걸 좋아한다. (I love learning)	

(참고문헌: “레오나르도 다빈치처럼 생각하기 (How to think like Leonardo da Vinci) ”)