

# 각국의 인공지능교육 현황 분석 연구

전 우 천\*

## ◆ 목 차 ◆

1. 서 론
2. 각국의 인공지능교육 현황
3. 우리나라 인공지능교육 현황
4. 우리나라 인공지능교육 개선방향
5. 결 론

## 1. 서 론

2016년 스위스 다보스 포럼에서 “4차 산업혁명”이란 용어가 공식적으로 등장한 이래 세계 여러나라를 비롯하여 우리나라에서도 4차 산업혁명 열풍이 불고 있다. 국가적으로는 4차 산업혁명을 주도할 수 있는 다양한 산업과 제품을 발굴하는 데 심혈을 기울이고 있으며, 또한 다양한 창의적이고 융합적인 인재를 양성하는 데 힘쓰고 있다. 사회적으로도 4차 산업혁명에 대한 관심이 날로 증가하고 있으며 향후 직업구도 및 고용관계 등 다양한 방면에서 다양한 연구가 진행되고 있다. 또한 개인적인 차원에서도 4차 산업혁명에 대한 이해가 필수적이며, 4차 산업혁명에 대한 다양한 소양지식이 필요한 시점이다.

4차 산업혁명의 특징은 다음과 같다. 먼저 기술의 발전속도가 선형적(Linear)에서 비약적(Exponential)으로 증가한다는 것이다. 1차 산업혁명에서 2차 산업혁명으로 진행되기 까지 약 100년의 시간이 소요되었다. 2차 산업혁명에서 3차 산업혁명에 도달하기까지도 약 100년의 시간이 소요되었다. 하지만 3차 산업혁명에서 4차 산업혁명에 이를 때 까지 소요된 시간은 불과 30여년 밖에 소요되지 않았다. 그만큼 변화의 속도가 빠르고 또한 기술의 발전속도가 매우 빠르다는 것이 특징이다. 또한 범위(Scope)가 전 산업에 걸쳐 있다는 것이다. 1차 산업과 2차 산업은 주로 기계를 중심으로

하는 대량생산과 초점이 맞추어져 있고, 이에 비해서 3차 산업혁명은 주로 정보산업을 기초로 하는 대량생산과 자동화에 초점이 맞추어져 있다. 하지만 4차 산업은 거의 모든 산업과 모든 제품에 영향을 미치고 있다. 또한 초연결(Hyper-connectivity)와 초지능(Super-intelligence)를 바탕으로 모든 제품이 궁극적으로 IT 제품화 되는 경향이 있다. 예를 들어 자동차의 경우 전통적으로 IT와 전혀 상관이 없는 기계공학적인 제품이었는데 최근 10년 사이에 대부분 소프트웨어로 작동되기 시작했으며 최근에 생산되는 자동차의 경우 기계공학적 제품이라기 보다는 IT제품이라고 보는 것이 타당할 정도로 많이 진화가 되었다. 마지막으로 영향(Impact) 면에서 4차 산업혁명은 한 제품의 탄생부터 폐기까지 모든 과정에 영향을 미치고 있다. 즉 제품을 처음 생산할 경우 제품의 구조, 디자인 등에 다양한 기술이 필요하고 생산과 성능검증, 폐기할 때까지 전 과정에 4차 산업혁명의 기술 특히 IT관련 기술을 모두 필요로 한다는 점이다.

이제 4차 산업혁명은 우리 사회의 키워드가 되고 있으며 특히 교육에 있어서도 핵심 키워드가 되고 있다. 4차 산업혁명을 주도하는 기술은 다양하다. 즉 다음과 같은 기술이 4차 산업혁명을 주도하고 있다.

- 인공지능(Artificial Intelligence)
- 드론(Drone)
- 자율주행 자동차(Autonomus Vehicles)
- 가상현실(Virtual Reality)

\* 서울교육대학교 컴퓨터교육학과

- 번역기(Translators)
- 고성능 로봇(Advanced Robot)
- 사물인터넷(Internet of Things)
- 빅데이터 분석(Big Data Analytics)
- 3-D 프린팅
- 바이오 테크놀로지
- 에너지 저장기술

이러한 다양한 기술 중에서 가장 중요한 기술은 무엇보다도 인공지능이라고 할 수 있다. 즉 다양한 기술의 발전은 궁극적으로 인공지능의 한 부분으로 편입되는 실정이다. 예를 들어 빅데이터 분석은 인공지능의 기계 학습에 있어서 필수적인 기술로 자리잡아 가고 있다. 또한 다양한 빅데이터 분석을 통한 의사결정을 하기 위해서는 사물인터넷이 반드시 필요하다. 인공지능으로 작동되는 알파고의 경우 이러한 빅데이터 분석과 더불어 사물인터넷이 그 핵심기술임을 누구도 부인할 수 없다.

본 원고에서는 4차 산업혁명의 핵심인 인공지능에 대해서 각국의 인공지능교육 현황과 우리나라에서의 교육현황을 살펴보고 인공지능교육을 발전시키기 위한 대안을 모색하고자 한다.

본 원고의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 세계 여러 나라의 인공지능교육 현황을 살펴보고, 3장에서는 우리나라에서의 인공지능 교육현황을 살펴본다. 4장에서는 우리나라 인공지능 교육현황을 개선할 수 있는 방안을 제안한다. 마지막 5장에서는 결론을 제시한다.

## 2. 각국의 인공지능교육 현황

### 2.1 독일

독일은 소위 MINT교육을 추진하고 있다. MINT교육은 수학(Mathematik), 정보(Informatik), 자연과학(Naturwissenschaften), 기술(Technik)의 약자로서 향후 독일이 미래 사회를 대비하여 자연과학 관련 인력을 양성하기위해서 실시하는 교육이다. MINT교육은 우리나라와 미국의 소위 STEAM 교육(Science, Technology, Engineering, Mathematics)와 유사하지만 정보과학이 추가된 것이 특징이다.

[정은하2016]에 의하면 독일의 인공지능 관련교육은 다음과 같다. 독일의 대부분의 주에서는 5~6학년을 대상으로 미디어교육을 실시하고 있으며, 7~8학년에서는 정보과학 기초과정을 실시하고 있으며, 그 이후의 상위학년부터는 정보과학 심화과정을 선택과정으로 운영하고 있다.

한 사례로서 베를린-브란테부르크 주의 정보과학 관련 교육과정에서의 인공지능관련 교육내용은 다음과 같다.

- 컴퓨터 및 네트워크 내 바이러스 등의 생명체
- 컴퓨의 진화와 자가 재생
- 인공의 삶과 로봇
- 컴퓨터와 두뇌

### 2.2 핀란드

핀란드는 전통적으로 노키아가 세계 휴대폰 시장을 지배한 역사가 있듯이 IT강국이며 또한 교육에 있어서도 IT를 강조한 국가이다.

[주니어엠베서더2016]에 따르면 핀란드에서는 인공지능관련교육을 강화하기 위해서 다음과 같은 정책을 계획하고 있다. 핀란드 헬싱키대학교의 교사교육학과와 에스포(Espoo)시는 'Innokas' 프로젝트를 진행 중이다. 이 프로젝트는 핀란드 국가교육위원회의 후원을 받아 진행되고 있으며, 교육청, 학교행정가 및 교사들이 공학기술을 기반으로 하여 창의적이고 혁신적인 교육을 할 수 있도록 지원하고 있다. 특히 로봇 기술을 활용하여 학교 교육의 혁신을 꾀하고 있다. 또한 2013년 이후로 다양한 로봇관련행사를 개최하여 코딩 및 로봇 관련 프로그램을 지원하고 있다. 이러한 행사를 통하여 학생들과 교사들이 모두 참여하여 코딩의 중요성과 로봇의 다양한 활용방법을 이해하고 있으며 그 문화를 확산하고 있다. 또한 'Innokas 프로젝트'는 일 년에 한번 씩 로봇주간을 지정하여 다양한 학교가 참여하도록 유도하여 학생들과 교사들이 로봇관련 다양한 체험활동을 하도록 유도하고 있다.

## 2.3 영국

영국은 전통적으로 정보교육을 어린학생들에게 실시하고 있다. 특히 최근 컴퓨팅 교육과정을 강화하여 기존의 ICT(Information and Communication Technology) 교과목을 개정하여 초등학교부터 중학교까지 의무교육형태로 운영하고 있으며, 특히 교육내용에 있어서 코딩교육을 더욱 강화하고 있으며 이와 더불어 담당 교사의 전문성을 향상하기 위하여 다양한 연수과정도 제공하고 있다.

다음 <표 1>은 2013년 교육과정 개정안에서 포함된 컴퓨팅 과목의 내용을 나타낸다.

다음 표에서 보여주듯이 영국의 컴퓨팅 교육과정에서는 직접적인 인공지능에 관한 내용을 포함하고 있지는 않지만 다양하고 상세한 컴퓨팅 교육과정을 통

해서 인공지능의 기본 이론과 더불어 다양한 사례를 교육하고 있다.

## 3. 우리나라 인공지능교육 현황

### 3.1. 소프트웨어교육과정

2015년 교육부에서 발표한 소프트웨어교육과정에서 초등학교, 중학교 및 고등학교과정에서의 소프트웨어 교육내용은 다음 <표 2>, <표 3>, <표 4>에 각각 표시된다[교육부2015].

(표 1) 영국의 컴퓨팅교육 교육내용(정은하2016)

교육단계	학습내용
Key Stage 1 (초등학교 1~2학년, 만 5~7세)	<ul style="list-style-type: none"> <li>알고리즘의 정의 및 실행방식을 이해함</li> <li>간단한 프로그램을 제작하고 오류를 수정함</li> <li>인터넷 예절을 지키며 기술을 안전하게 사용함</li> <li>인터넷 등에서 콘텐츠 및 접속에 대한 문제가 있을 때 어디에서 도움이나 지원을 받을 수 있는지 확인함</li> </ul>
Key Stage 2 (초등학교 3~6학년, 만 7~11세)	<ul style="list-style-type: none"> <li>특수한 목적을 달성하기 위해 프로그램을 설계·제작하고 오류를 수정함</li> <li>일부 간단한 알고리즘의 작동 원리를 설명함</li> <li>인터넷을 포함한 컴퓨터 연결망을 이해하고, 이것이 다양한 서비스와 의사소통 및 협동의 기회를 제공하는 방법을 이해함</li> <li>주어진 목표를 달성하기 위해 디지털 기기에서 사용되는 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 조합하여 프로그램 및 콘텐츠를 설계·제작함</li> <li>기술을 안전하고 책임감 있게 사용하고, 용납되지 않는 행위를 인식함</li> <li>콘텐츠 및 접속에 대한 문제를 보고하는 다양한 방법을 확인함</li> </ul>
Key Stage 3 (중등학교 1~3학년, 만 11~14세)	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터적 사고(Computational Thinking, CT)를 반영하는 핵심적인 알고리즘들을 이해함.</li> <li>다양한 컴퓨터적 문제를 해결하기 위해 2개 이상의 프로그램 언어들을 사용하고, 정보 구조를 적절하게 활용하여, 모듈방식 프로그램을 설계함.</li> <li>간단한 불 논리(Boolean logic)와 숫자들이 2진법으로 어떻게 제시되는지 이해하고, 2진법 수에 대한 간단한 조작을 수행함.</li> <li>컴퓨터 시스템을 구성하는 하드웨어 및 소프트웨어 요소를 이해하고, 이 요소들이 상호 간 그리고 다른 시스템 간에 의사소통하는 방식을 이해함.</li> <li>목표를 달성하기 위해 가급적 여러 기기로 다양한 애플리케이션을 선택, 활용, 결합하는 창조적 프로젝트를 수행함.</li> <li>온라인 사생활과 정체성을 보호하는 것을 포함하여 기술을 안전하고, 책임감 있게 사용하는 다양한 방법들을 이해하며, 부적절한 콘텐츠 및 행위를 인식하고 이에 대한 문제를 어떻게 보고하는지 앎.</li> </ul>
Key Stage 4 (중등학교 4~5학년, 만 14~7세)	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터 과학, 디지털 미디어 및 정보기술 관련 역량, 창의력, 지식을 개발함.</li> <li>분석적, 문제해결력, 디자인적, 컴퓨터적 사고기술을 개발·적용함.</li> <li>온라인 사생활과 정체성을 보호하는 새로운 방법을 포함하여 기술의 변화가 어떻게 안전성에 영향을 미치는지 이해하고, 이러한 문제들을 보고하는 다양한 방법들을 이해함.</li> </ul>

(표 2) 초등학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소
생활과 소프트웨어	나와 소프트웨어	소프트웨어와 생활 변화
	정보윤리	사이버 공간에서의 예절
		인터넷 중독과 예방
		개인 정보보호 저작권 보호
알고리즘과 프로그래밍	문제해결 과정의 체험	문제의 이해와 구조화 문제 해결 방법 탐색
		알고리즘의 체험
	프로그래밍의 체험	

(표 3) 중학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소	
생활과 소프트웨어	소프트웨어의 활용과 중요성	소프트웨어의 종류와 특징 소프트웨어의 활용과 중요성	
		정보윤리	개인정보 보호와 정보 보안 지적 재산의 보호와 정보 공유
	정보기기의 구성과 정보 교류		컴퓨터의 구성 네트워크와 정보 교류
		알고리즘과 프로그래밍	정보의 유형과 구조화
컴퓨팅 사고의 이해	문제 해결 절차의 이해 문제 분석과 구조화 문제 해결 전략의 탐색		
	알고리즘의 이해		알고리즘의 이해 알고리즘의 설계
			프로그래밍의 이해
컴퓨팅과 문제 해결	컴퓨팅 사고 기반의 문제 해결		

(표 4) 고등학교 소프트웨어교육 교육내용

영역	중영역	내용 요소	
생활과 소프트웨어	컴퓨팅과 정보 생활	컴퓨팅 기술과 융합 소프트웨어의 미래	
		정보 윤리	정보 윤리와 지적 재산 보호 정보보안과 대응 기술
	정보기기의 동작과 정보처리		정보기기의 동작 원리 정보처리의 과정
알고리즘과 프로그래밍	정보의 표현과 관리	정보의 표현 정보의 관리	
		컴퓨팅 사고의 실제	문제의 구조화 문제의 추상화 모델링과 시뮬레이션
	알고리즘의 실제		복잡한 구조의 알고리즘 설계 알고리즘의 분석과 평가
			프로그래밍의 이해
	컴퓨팅과 문제해결	컴퓨팅 사고 기반의 융합 활동	문제해결과 프로그래밍 프로그래밍의 실제
			프로그래밍과 융합 팀 프로젝트 제작과 평가

### 3.2. 인공지능 교육내용

현재 초등학교 및 중학교 교육과정에서는 인공지능을 교과과정에 포함하고 있지 않은 실정이다. 또한 2015년 발표된 소프트웨어교육과정에서도 인공지능 교육내용을 직접적으로 포함하고 있지 않다. 다만 간접적으로 인공지능의 배경지식이 될 수 있는 다음 내용을 포함하고 있다.

- 컴퓨팅 사고력 함양
- 알고리즘 교육
- 프로그래밍 교육
- 정보통신윤리

향후 소프트웨어교육과정의 대영역, 중영역 또는 내용요소에 다양한 인공지능 관련내용을 포함시켜서

인공지능의 현실적 중요성을 반영하여 미래지향적 교육과정을 구성해야 한다.

#### 4. 우리나라 인공지능교육 개선방안

본 장에서는 향후 우리나라에서의 인공지능교육을 활성화할 수 있는 다양한 방안을 다음과 같이 제시한다.

##### 1) 교사연수기회의 확대

현재 초중고등학교 교육과정에서 인공지능에 관한 교육내용을 새로 추가하는 일은 기존의 교육과정에서 일정한 시간을 양보를 받아야하는 복잡한 문제를 야기시킬 수 있으며 다양한 과목간의 소위 '교과 이기주의'를 유발할 수 있는 문제점이 있다.

따라서 공교육과정에서 새로운 내용을 추가하는 것보다 교사연수 기회를 확대하여 자연스럽게 교사의 인공지능에 대한 소양지식을 향상하는 것이 장기적으로 다양한 교과에서 학생들에게 가르칠 수 있는 기회를 간접적으로 제공하는 것이다.

##### 2) 인공지능 관련 진로교육 기회 확대

중학교 교육과정에서는 자유학기제의 시행과 더불어 진로교육이 필수로 되어 있다. 진로교육과정 및 교육내용에 있어서 4차 산업혁명과 더불어 인공지능 관련 내용은 시사적으로 매우 시기적절하며 또한 향후 그 중요성이 날로 증가하리라고 예상된다.

진로교육 운영에 있어서 다양한 인공지능 관련 진로 소개 및 특강, 또는 상담을 통하여 인공지능을 소개하고 그와 관련된 다양한 향후 진로선택의 중요성을 널리 알릴 필요가 있다.

##### 3) 방과후학교교육 및 소프트웨어교육 캠프 활성화

방과후학교는 정규교육이 제공해주지 못하는 다양한 배움의 기회를 학생들에게 제공해 줄 수 있으며 학생들의 다양한 특기 및 적성을 길러줄 수 있는 좋은 기회이다. 방과후학교 교육에 있어서 인공지능과 관련된 다양한 교육 예를 들어 로봇 제작, 드론 제작 등 다양한 교육을 실시할 수 있다.

또한 2018년부터 의무화되는 소프트웨어교육과 더

불어 최근 다양한 소프트웨어교육 캠프가 활성화되고 있다. 소프트웨어교육 캠프를 통하여 다양한 인공지능관련 교육을 학생들의 적성과 흥미에 맞추어 제공해 줄 수 있다.

##### 4) 인공지능 관련 정보통신윤리교육 확대

현재 인공지능기술의 발전 속도는 비약적으로 발전하고 있는데 비해서 이에 따른 규범과 윤리가 제대로 정비되지 못하는 실정이다. 특히 우리나라의 인공지능 관련 산업을 가로막는 가장 큰 걸림돌은 지나친 개인정보보호법의 적용이 문제시 되고 있다. 특히 의료 및 보안관련 산업의 경우 개인정보보호가 관련 산업 발전에 많은 걸림돌이 되고 있다. 구체적으로 의료산업의 경우 암을 비롯한 다양한 질병의 원인을 분석하기 위해서는 병원으로부터 건강관련 자료를 분석해야 하는 데 개인정보보호법으로 인해서 정보를 공개할 수 없는 실정이다.

개인정보 뿐만 아니라 저작권, 인권침해 등 인공지능기술의 발전과 문화 확산을 위해서는 다양한 윤리적인 이슈와 법이 개정되어야 한다. 이러한 윤리적 이슈들은 갑자기 개정될 수 없고 다양한 논의와 토론을 거쳐서 합의를 도출해야 하는 만큼 전 사회적인 노력이 필요하다.

#### 5. 결 론

최근 4차 산업혁명은 우리 사회의 핵심 키워드로 자리를 잡아 가면서 국가 경쟁력의 핵심이 되고 있다. 다양한 산업이 모두 4차 산업혁명과 직간접적으로 연관이 되고 있으며, 개인적 차원에서도 4차 산업혁명에 대한 기본적인 소양이 필수적으로 되어가고 있다. 4차 산업혁명에 있어서 인공지능관련 기술은 핵심이 되고 있으며 다양한 기술의 융합체로서 다양한 방면에 응용되고 있다. 이러한 측면에서 인공지능에 대한 이해는 현대인의 소양이 되고 있으며 특히 어린 학생들부터 인공지능에 대한 교육이 필수불가결해가고 있다. 하지만 초중고 공교육과정에서 인공지능에 관한 내용은 거의 없는 실정이다. 인공지능관련내용을 위한 교육과정 개정은 많은 시간이 소요될 수 있으며 다른 과목과 다양한 갈등을 일으킬 소지가 있다. 본 원고에

서는 인공지능을 초중고등학교에서 간접적으로 실시할 수 있는 4가지 방법 즉 교사의 연수기회 확대, 인공지능관련 진로교육의 확대, 또한 방과후학교 및 소프트웨어교육 캠프의 활성화, 인공지능 관련 정보통신윤리교육 확대를 제안하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] 정은하, 주요 국가들의 인공지능관련 교육현황, 서울교육 Vol. 224 가을호, 2016.
- [2] 주니어엠베서더, “세계 각국의 인공지능 교육은?,, [http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=j\\_ambassador&logNo=220909997480&categoryNo=0&parentCategoryNo=0&viewDate=&currentPage=1&postListTopcurrentPage=1&from=postView](http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=j_ambassador&logNo=220909997480&categoryNo=0&parentCategoryNo=0&viewDate=&currentPage=1&postListTopcurrentPage=1&from=postView), 2016
- [3] 교육부, “소프트웨어교육 운영지침”, 교육부, 2015.

## ○ 저 자 소 개 ○

### 전 우 천



1985년 서강대학교 전산학 학사  
1987년 서강대학교 대학원 전산학 석사  
1997년 미국 University of Oklahoma 전산학 박사  
1998년~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육학과 교수  
관심분야 : 정보영재, 장애인정보화교육, 정보통신윤리교육