

# Policy and Strategy for Intelligence Information Education and Technology

Tae-Gyu Lee<sup>†</sup> · Dae-Chul Jung<sup>††</sup> · Yong-Kab Kim<sup>†††</sup>

## ABSTRACT

What is the term “intelligence information society”, which is a term that has been continuously discussed recently? This means that the automation beyond the limits of human ability in the whole societies based on intelligent information technology is a universalized social future. In particular, it is a concept that minimizes human intervention and continuously pursues evolution to data (or big data) -based automation. For example, autonomous automation is constantly aiming at unmanned vehicles with artificial intelligence as a key element. However, until now, intelligent information research has focused on the intelligence itself and has made an effort to improve intelligence logic and replace human brain and intelligence. On the other hand, in order to replace the human labor force, we have continued to make efforts to replace workers with robots by analyzing the working principles of workers and developing optimized simple logic. This study proposes important strategies and directions to implement intelligent information education policy and intelligent information technology research strategy by suggesting access strategy, education method and detailed policy road map for intelligent information technology research strategy and educational service. In particular, we propose a phased approach to intelligent information education such as basic intelligence education, intelligent content education, and intelligent application education. In addition, we propose education policy plan for the improvement of intelligent information technology, intelligent education contents, and intelligent education system as an important factor for success and failure of the 4th industrial revolution, which is centered on intelligence and automation.

**Keywords :** Intelligence, Strategy, Intelligent Information Society, Intelligent Information Technology, Technology Education

## 지능정보 교육과 기술 지원 정책 및 전략

이 태 규<sup>†</sup> · 정 대 철<sup>††</sup> · 김 용 갑<sup>†††</sup>

### 요 약

최근 지속적으로 논의하고 있는 ‘지능정보사회’란? 지능정보기술을 기반으로 사회 전 영역에서 인간능력의 한계를 뛰어넘는 자동화가 보편화된 미래사회상을 의미한다. 특히, 인간의 개입을 최소화하고, 데이터(또는 빅데이터) 기반 완전 자동화로 진화를 지속적으로 추구하는 개념이다. 예를 들어, 자율형자동화는 인공지능을 핵심요소로 무인자동차를 지속적으로 지향하고 있다. 그러나 지금까지의 지능정보 연구는 지능화 자체를 중심으로 지능화 논리를 고도화하여, 인간의 뇌와 지능을 대체하고자 하는 노력을 기울여 왔다. 또한, 다른 한편으로 인간의 노동력을 대체하기 위해서 노동자의 작업 원리를 분석하여 최적화된 단순논리를 개발하여 노동자를 로봇으로 대체하려는 노력을 지속해왔다. 본 연구는 지능정보기술 연구 전략 및 교육서비스에 관한 접근전략, 교육방법, 세부정책 로드맵 등을 제안하여, 지능정보 교육 정책 및 지능정보기술 연구 전략을 시행하는데 중요한 기준과 방향을 제시하고자 한다. 특히, 교육방법으로 기초지능교육, 지능콘텐츠교육, 지능응용교육 등의 지능정보교육의 단계적 접근 방안을 제시한다. 또한, 지능화 및 자동화가 중심이 되는 4차 산업혁명 성패를 가를 수 있는 중요한 요소로서 지능정보기술, 지능교육콘텐츠, 지능형 교육시스템 개선을 위한 교육정책 방안을 제안한다.

**키워드 :** 지능, 정책, 지능정보사회, 지능정보기술, 교육

## 1. 서 론

최근 지속적으로 논의하고 있는 용어로, ‘지능정보사회’란?

지능정보기술을 기반으로 사회 전 영역에서 인간능력의 한계를 뛰어넘는 자동화가 보편화된 미래사회상을 의미한다. 특히, 인간의 개입을 최소화하고, 데이터(또는 빅데이터) 기반 완전 자동화로 진화를 지속적으로 추구하는 개념이다. 예를 들어, 자율형자동화는 인공지능을 핵심요소로 무인자동차를 지속적으로 지향하고 있다.

또한, 4차 산업혁명과 더불어 지능정보사회의 기반환경을

<sup>†</sup> 종신회원 : 원광대학교 바이오나노화학부 교수

<sup>††</sup> 비회원 : 원광대학교 전기공학과 학사

<sup>†††</sup> 비회원 : 원광대학교 정보통신공학과 교수

Manuscript Received : May 22, 2017

Accepted : June 29, 2017

\* Corresponding Author : Yong-Kab Kim(ykim@wku.ac.kr)

지원하는 지능정보기술이란? 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 자연어 처리능력 등 고차원적 정보처리 활동을 연구하여 정보통신기술을 통해 구현하는 인공지능(Artificial Intelligence) 및 IT기반 기술 의미한다. 이는 종래의 AI 정의보다 확장되어, ‘AI+ICBMS (IoT, Cloud, Big Data, Mobile, Security)’로 표현된다. 이는 ‘인공지능’과 모바일 사용자의 각종 데이터를 수집하고 실시간으로 전달하며(IoT, Mobile), 수집된 데이터를 효율적으로 저장 및 분석(Cloud, Big Data)하는 ‘정보기술’을 포함한다[1].

이러한 지능정보 서비스의 요구 상승에 따른 현실의 변화는 지능정보기술 연구개발 및 지능정보 맞춤형 교육서비스의 정책개발을 지속적으로 요구할 것이다. 이러한 요구 내용은 미래의 일자리를 위해 지능정보에 관한 교육 및 훈련을 강화시켜야 하고, 인공지능에 관한 기술의 연구개발과 교육서비스 창출에 투자해야 한다는 것을 의미한다.

지금까지의 지능정보 연구는 지능화(intelligence) 자체를 중심으로 지능 로직(intelligent logic)을 고도화하여, 인간의 뇌와 지능을 대체하고자 하는 노력을 기울여 왔다. 또한, 다른 한편으로 인간의 노동력을 대체하기 위해서 노동자의 작업 원리를 분석하여 최적화된 단순논리(optimized simple logic)를 개발하여 노동자를 로봇으로 대체하려는 노력을 지속해왔다.

이상적인 지능정보사회를 조성하기 위해서는 인공지능 및 로봇 등의 다양한 지능정보기술에 기초하여, 다양한 개인 요구에 최적화된 맞춤형 지능화 서비스를 제공해야한다고 전제할 수 있다. 다음 Fig. 1은 지능정보사회의 이상적 모델과 현실적 모델을 도시했다. 지능정보기술은 이상적인 모델을 지향하지만, 실제로는 로봇에 지배되는 로봇 종속적인 인류도 발생할 수 있다. 이러한 문제에 적절하게 대응하기 위해서, 이러한 인

공지능을 가진 로봇-인간 종속관계를 극복하기 위한 다양한 방안들이 지속적으로 개발되고 제시되어야 한다.

또한, 최근 4차 산업혁명과 미래직업의 변화에 따라서 미래인재교육의 패러다임 전환되고 있으며, 그 중요성이 더욱 강조되고 있는 현실이다. 이러한 현실적인 이슈들은 미래 지능정보사회에 대한 여러 가지 과제와 문제들의 복잡성 및 다양성 측면에서 더욱 어렵게 인식되어진다.

2016년 이세돌 9단과 인공지능 알파고의 세기의 대결로 인한 ‘알파고 쇼크’는 세계와 인류 역사에 있어서 미래 지능정보사회와 미래 인재교육 패러다임 변화 요구 인식에 중요한 계기가 되었다[2]. 그리고 지능정보기술은 인간의 전유물로 여겨졌던 학습, 추론 등 고도의 인지사고능력을 알고리즘으로 구현하여 사이버-물리 시스템 간 융합을 통해 ‘4차 산업혁명’을 견인할 것이다. 특히, 빅데이터, 사물인터넷, 3D프린터, 드론, 자율행자동차, 로봇/나노기술, 의료공학/생물공학 등과 지능정보기술을 융합하여 정치, 경제, 사회, 문화, 더 나아가 미래 일자리 창출에도 큰 영향을 미칠 것으로 기대한다.

지능정보 사회의 미래세대를 위한 교육은 소위 “화성에서 살아남는 교육”의 개념으로 인식된다. 지능정보사회에서 인간은 최근 화제가 된 영화 “마션”처럼 혹독하고 변화무쌍한 환경에서 스스로 문제를 정의하고 풀어나가기 위해 수학, 과학, SW 등의 융합역량과 창의적 경험으로 무장해야 한다[3].

또한, 지능정보사회에 대비한 미래 교육 방향으로서, 지능정보사회가 필요로 하는 창의융합형 미래인재상의 도출, 지능정보시대 핵심역량 및 미래세대 교육표준 수립, 교육 혁신 및 교육서비스산업 발전 등 중장기적, 전략적 관점에서 사회적인 공감대가 요구된다.

따라서 4차 산업혁명 성패를 가를 수 있는 중요한 요인으로 지능정보기술 및 지능형 교육시스템 활성화를 위한 교육체제 마련이 요구된다. “지능정보기술이 급부상함에 따라 새로운 직업이 등장할 것이며, 미래세대가 새로운 변화에 잘 대응할 수 있도록 인문학적 기초소양과 컴퓨터를 활용하는 사고역량을 길러주며, 고급 SW 엔지니어 양성을 위한 시스템이 강화되어야 한다.”[3]

본 연구는 지능정보기술 및 교육서비스에 관한 이슈를 다음과 같이 세 가지 관점에서 기술하고, 정책대안들을 기술하고자 한다.

첫째, 지능 정보의 본질성을 강화하는 교육(즉, 기초교육) 모델 및 방법을 제안한다.

둘째, 교육주체로서 학생 및 교원의 균형화된 역할을 강화하는 교육 모델 및 방법을 제안한다.

셋째, 최신 트렌드 또는 변화하는 교육 콘텐츠 및 교육 도구를 활용하기 위한 응용교육 모델 및 방법을 제안한다.

본 연구는 이러한 지능정보 기술 및 교육 혁신을 위한 토대를 마련하기 위해, 4차 산업혁명과 지능정보기술 교육과 관련성을 세밀히 살펴보고, 지능정보 기술 및 교육 서비스 플랫폼을 구축하는데 주안점을 두고자 한다.

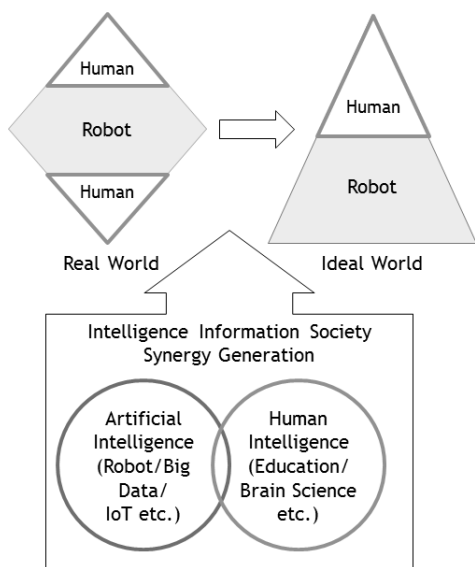


Fig. 1. Promotion Strategies for Intelligence Information Society

## 2. 지능정보 연구 및 교육 정책 사례 분석

### 2.1 해외사례

#### 1) 미국

미국은 인간의 뇌 연구 중심으로 지능정보 분야 원천기술 확보(2013. 2월)를 위해 범정부 차원에서 BRAIN(Brain Research through Advancing Neurotechnologies) Initiative 정책을 수립하였다[4]. 미국의 정부기관(DARPA, 식품의약국, 국립과학재단, 국립보건원, 고등정보연구계획국 등)이 참여하여 뇌 질환 연구, BCI 디바이스 연구, 뉴럴 및 인지 시스템 연구 등 다양한 공공문제에 대응하는 지능정보 해결책을 진행한다. DARPA는 지능정보 원천기술 확보를 위해, 무인 자동차 경진대회와 재난로봇을 다루는 Robotics Challenge 등을 개최했다. 일반항공기를 지능정보기술을 통해 자율항공기로 완전히 대체하기 위한 ALIAS프로젝트, 무인 드론 프로젝트인 CODE를 프로젝트를 비롯하여, 차량, 포, 그리고 함대 등 다양한 분야에 지능정보를 활용한 자동화 기술을 적용해 나갈 계획이다[4]. 스탠퍼드 대학은 AI가 경제/사회에 미칠 영향에 대한 분석 프로젝트인 'AI 100' 프로젝트를 추진 중이다. 특히, IEEE 또한 'Ethically Aligned Design'이란 문서를 통해 학계, 정부, 기업 등에서 인공지능, 법, 윤리, 철학, 정책 등의 분야에 종사하는 100인 이상 전문가들의 생각을 정리하여 발표했다.

#### 2) 유럽

유럽은 인간두뇌의 인지형태를 기반으로 지식을 처리하기 위한 Human Brain Project (HBP)를 EU 6대 미래유망 기술 중 하나로 선정하고, 10억 유로를 투입하여 10년간 추진(2013~2023)하고 있다. HBP 세부과제로는 신경정보학 플랫폼, 뇌 시뮬레이션 플랫폼, 고성능 컴퓨팅 플랫폼, 의학정보학 플랫폼, 뉴로모픽 컴퓨팅 플랫폼, 뉴로 로봇 플랫폼 등이 있다[5].

#### 3) 독일

독일 사례로는 상당한 국제적 권위를 가지고 있는 독일인 공지능연구소(DFKI)가 있다. DFKI는 인공지능을 활용한 혁신적인 상용SW 기술개발과 연구에 특화된 공공-민간 합작 연구소로서 1988년에 설립되었다. 인텔, 구글 등의 23개 글로벌 기업 및 기관이 국제 주주로서 참여하고 있다. 조직은 13개 연구부서/그룹, 6개 리빙랩, 9개 역량센터로 이루어져, 성공적 연구 테마로 60여 개 이상의 스피노프 기업을 설립하고 있다. 이 DFKI는 바람직한 산학연의 협력관계, 오픈 플랫폼 연구 방식, 리빙랩을 통한 이론의 현장 적용, 산업 적용 분야, 전산업의 공통 기술, 생활 삶을 향상시키는 기술 개발 등의 취지를 보여준다. 한국의 지능정보기술연구원도 이 모델 등을 참조하였다[5].

#### 4) 일본사례

일본의 핵심전략은 저성장, 고령화 등의 사회적 문제를 해결하기 위한 사례이다[5]. '개혁2020' 프로젝트로서 ①차세대 교통시스템 ②자율주행차 기수 첨단 로봇 기술 ③에너지, 환경 문제 해결 ④첨단 로봇 기술 ⑤헬스케어 및 의료서비스 기술 등이다. 이 가운데 '로봇 신전략' 5개년 계획에 기초하여 '로봇 혁명 이니셔티브 협의회'를 설립하였다. 저출산과 고령화로 인해 인력이 부족하고, 대지진 이후 재난 대응 관심이 고조되는 사회적 배경에서 로봇 개발 필요성이 크게 대두되었다. 기존 로봇 핵심기술인 AI, 감지기술, 동작기술 등에 빅데이터, 클라우드컴퓨팅 등의 최신기술들을 융합하여 로봇 및 인공지능의 영역을 확대하였다. 이는 노동력이 부족한 제조업, 재활/간병인을 대체하는 의료분야, 단순반복 노동을 대체하는 서비스업(숙박/음식업/엔터테인먼트) 등에 적극적 활용이 가능하다

### 2.2 국내사례

한국은 지능정보사회 민관합동 간담회(2016. 3. 17)에서 '지능정보산업발전전략'을 발표하였고, 지능정보기술 연구소 설립, 플래그십 프로젝트 추진, 전문인력 저변 확충, 데이터 인프라 구축, 지능정보산업 생태계 구축 등을 수행할 계획이다. 또한, 기술, 산업, 사회 전반에 대한 '지능정보사회 중장기 종합대책'이 '지능정보사회 민관 합동 컨퍼런스'(2016. 12. 15)에서 공개 발표되었다[6].

#### 1) 국가 주도 전략

과학기술전략회(2016. 8. 10)에서 9대 국가전략 프로젝트 하나로 AI국가전략프로젝트를 진행한다. 이 프로젝트는 AI 공통플랫폼, 차세대 AI기술, AI선도서비스 등으로 구분하여 진행한다[7].

- a) AI공통플랫폼은 다양한 전문지식을 복합적으로 이해하고, 사람의 전문적 의사결정을 지원하기 위한 AI요소기술들의 집합을 민관이 협력하여 개발한다.
- b) 차세대 AI기술은 현 기계학습의 한계를 극복하는 학습·추론기술을 개발하고, 사람처럼 영상을 이해하는 비디오 튜링테스트 기술을 개발한다.
- c) AI선도서비스는 국방경계 시스템, 테러·범죄 신속대응시스템, 노인 돌보미 로봇 등이다.

#### 2) 주요 연구 사례

국내 주요 S/W 기업 및 연구소를 중심으로 인간의 음성 및 시각을 대체하는 인공지능 기술들이 시도되고 있다.

- a) 한국전자통신연구원의 '언어지능' 연구개발로서, 엑소브레인(exobrain)은 지식 축적과 자연어 처리를 통해 전문가 수준의 질의응답 시스템을 구현하려는 과제이다.
- b) 한글과컴퓨터와 한국전자통신연구원이 공동개발한 음성 인식 및 자동통번역 서비스로서, '지니톡'은 음성인식기

술이며 자연스러운 대화체 음성 인터페이스를 구현하는 것이 연구 목표다.

- c) ‘딥 뷰’는 한국전자통신연구원의 ‘시각지능’ 기술연구로서, 개체 판별 및 상황/동작 이해 등을 통해 영상의 의미를 이해하는 시스템을 개발하고자 하는 과제이다.

### 2.3 온라인 사례

#### 1) 학습자 맞춤형 다양한 콘텐츠 학습 플랫폼 지원

온라인이라는 시간과 공간의 제약을 받지 않는 가상공간에서 다양한 교육 프로그램을 진행하는 온라인 교육 플랫폼을 활용하는 혁신적 사례가 급증하고 있다(TEDTALKS, KHAN ACADEMY 등). 이는 기존 교과서 중심의 교육방식을 탈피하여 온라인상에서 개인에게 최적화된 다양한 콘텐츠를 제공하는 사회학습(social learning) 기반 플랫폼을 지원한다[8].

#### 2) 집단지성을 지향하는 학습 콘텐츠의 개방과 공유

온라인 SNS 커뮤니티를 활용한 집단지성 교육서비스 플랫폼을 지속적으로 구축하고 있다. MIT 등은 오픈코스웨어(OCW: open courseware)를 통해 양질의 교육 프로그램 공개하고, 공통의 관심사를 가진 전문 커뮤니티를 형성하여 상호의견 교환을 활성화하는 사례가 지속 급증하고 있다(글로벌 MOOC와 국내 K-MOOC 사례). 또한, 국가간 국경의 의미가 약화되고 차별화된 콘텐츠의 발굴 및 공유가 중요해지는 오픈 글로벌 시대로의 진전이 활성화되고 있다[9].

#### 3) 새로운 시스템 기반 대학설립 혁신사례

캠퍼스 공간 및 강의실 없이 온라인으로 운영되는 ‘미네르바 스쿨(Minerva School)’ 설립 사례는 대학과 교육사회에 신선한 충격을 주고 있다. 이러한 변화는 다양한 융합 전공 개설 및 영상통화로 진행되는 온라인 강의를 통해 교수-학생간 실시간 소통을 활성화하여, 공개된 전문화 커뮤니티 및 공유 채널을 활성화 시키고 있다. 결과적으로, 양방향 온라인 학습시스템 및 플랫폼을 통한 체계적 학사관리 및 학생과의 양방향 소통으로 기존 단방향 원격 강의의 한계를 극복한다[10].

#### 4) 지능형 자동인지능력 평가기반 학습유도시스템 구축

최근 전통적인 학교 교육의 위기 인식으로, 개별화 학습의 심화, 학교 무용론(無用論), 학교와 교사에 대한 새로운 변화 요구가 대두되고 있다. 지능정보 교육은 새로운 변화의 기회를 제공하여, 미래환경변화 예측, 미래형 학교의 재구조화, 교육의 본연을 찾는 기회를 제공한다[11].

### 2.4 사례 분석 및 실행 전략

앞 절들에서 기술한 기존 지능정보관련 문제점 및 한계점

을 분석하고, 이를 극복하기 위한 우리나라의 대안들은 다음과 같다.

- 1) 부족한 지능정보 인적 자원과 기술격차는 극복해야 할 과제이다. 세계 최고 수준의 ICT인프라, 정부의 높은 R&D 투자 의지 등을 바탕으로 미래 인력 발굴 및 교육훈련 강화에 노력한다면 좋은 기회로 작용할 것이다.
- 2) 지능정보기술 분야는 아직까지 절대 강자가 없는 분야라는 한계이다. 인공지능 분야는 선진국이 앞서가고 있지만 인공지능 시장의 본격적인 개척에 필요한 사후 추론 기술 등 차세대 AI 기술은 세계가 같은 출발선에서 연구를 시작하는 단계로 지속적 기회 창출이 가능하다.
- 3) 현재 4차 산업분야에 대한 지능정보 기술의 발 빠른 대응이 필요한 상황이다. 제4차 산업혁명 시대의 생산성 및 효율성이 지능화를 통해 고도로 향상되어 기존 생산요소(노동, 자본 등)를 압도하는 산업 변화와, 무인화 자동화를 통한 새로운 고용 변화 등을 야기하는 문제를 안고 있다. ICT 강국에 기초한 지능정보화를 리드하여 4차 산업혁명 시대의 지능정보 리더로서 자리매김해야 한다.

## 3. 지능정보 맞춤형 교육서비스 시스템 설계

### 3.1 기초 지능교육

학생들의 창의성과 논리성을 강화하기 위한 교육과정으로, 게임형 교육방법, 지능논리에 기초한 소프트웨어 코딩방법, 일상적인 현상에서 문제인식 및 문제정의 방법, 다양한 해법을 제안하는 방법, 집단지성에 기초한 토론방법 등을 활용하는 교육방법을 발굴하여 정착시킨다.

#### 1) 게임형 교육방법

교육 프로그램의 수준별 및 맞춤형 학습방법으로, 게임시나리오에 기초한 수준별 또는 주제별 분류에 따라 학습자의 학습능력과 학습절차의 선택적 취향을 최대한 반영하여 피교육자의 학습효과를 극대화시키는 방안을 제안한다.

#### 2) 지능코딩 방법

학습자들의 사고 논리성 및 유연성을 극대화하기 위한 방안으로, 주어진 주제 및 문제에 대해 다양한 논리를 발굴하고, 이를 근거로 알고리즘 정립, 소프트웨어 코딩 등의 도구를 활용하여 지능정보를 창출하는 기초 논리 교육 방법을 제안한다.

#### 3) 문제정의 방법

일상 또는 업무 주제에서 나타나는 문제요소들을 나열하고, 문제의 데이터 특징(데이터형식, 데이터크기, 데이터 생성주기 등)들을 분석하여 문제를 인식 및 정의 방법을 교육한다.

4) 해법제안 방법

정의된 문제에 기초하여 학습자들이 생각하는 선택적 해법을 발굴하고, 최적의 대안 및 선택적 대안을 나열하고, 몇몇 해법에 대한 특징 및 장단점을 분석함으로써, 학생들의 솔루션 발굴 및 창안능력을 교육한다.

5) 집단지성 접근방법

학습자 및 교육자의 지능정보 시너지 창출을 통해서, 어려운 주제를 해결하는 방법과 최적의 대안을 찾아가는 과정을 교육한다. 특히, 팀워크 또는 SNS를 비롯한 온라인 커뮤니티를 활성화하여 실시간 집단지성의 유용성을 교육한다.

3.2 지능형 콘텐츠 구성

지능정보의 오류를 최소화하고, 다양한 지식 및 노하우에 기초한 교육효과를 극대화하기 위해, 최근 일선 교육기관에서 디지털교과서 및 스마트기기를 활용한 학습방법을 지속적으로 시도하고 있다. 이러한 동영상 및 사례를 통한 교육은 교육적 흥미유발과 학습자의 이해도를 높이는데 긍정적인 효과를 거두고 있다. 본 연구는 이러한 교육적 기대효과를 지속적으로 강화하기 위해서 지능형 교육콘텐츠 및 교육방법에 대해 다음과 같이 학생주도, 교육자주도, 상호협력형 등으로 분류하여 제안한다(Fig 2).

1) 학생주도형 교육

학생 스스로 학습을 주도하는 방식으로, 수준별 및 주제별 선택적 모델로서, 학습자의 의도와 수준에 맞추어진 지능정보 콘텐츠를 제공하여, 학습의 흥미 및 효과를 극대화시키는 교육 방법이다. 본 모델은 학습자의 진로선택 및 강점을 유도하여, 학습자의 재능을 발굴하고 강화하는 역할을 수행한다.

2) 교사주도형 교육

교육자가 단계별 학습목표에 맞는 교육프로그램을 활용하

여 학습자들에게 단계별로 주어진 주제와 예시를 구성하여 지능정보 콘텐츠를 제공하는 교육방법이다. 이 모델은 학습자에게 객관적 학습모델을 제공함으로써, 학습 진도 및 핵심 주제를 점검하는 중요한 역할을 수행한다.

3) 상호협력형 교육

교육자와 학습자가 일방의 주도적인 학습이 아닌, 다양한 학습 상호작용을 통해서 지능정보교육 및 콘텐츠활용의 시너지를 창출하는 교육 방법이다. 본 모델은 교육자와 피교육자의 상호협력형 방식으로, 최적화된 교육모델이다.

3.3 응용 지능교육

교육 현장에서 활용 가능한 지능정보 최신 사례들을 소개하고, 각 사례에서 적용된 지능정보 기술 및 지식을 교육하는 방법이다. 학습자의 지능정보기술 및 시스템의 직간접 체험활동을 통해서, 학습자의 비전 정립과 새로운 아이디어 창출에 대한 다양한 동기를 부여 하는데 그 목표를 둔다. 특히, 드론, 로봇, 자율형자동차 등에 관한 가상시뮬레이터를 활용한 교육체험활동은 교육자와 학습자 모두에게 지능정보 활용에 대한 기대가치를 극대화시키는데 중요한 역할을 할 것이다.

1) 드론 시뮬레이터 교육

무인비행체 또는 자율 유인비행체에 관한 가상체험 시뮬레이터 모델을 통해서, 드론의 주요 구성요소, 핵심기술, 주요과제 등에 대해 교육한다.

2) 자율형자동차 활용 교육

자율형 자동차의 구성요소 및 발전역사에 대해 이해한다. 특히, 내비게이션 운영과 사용자 위치정보 공유에 따른 지능정보 시나리오 및 논리성 강화 전략에 대해 교육한다. 또한, 자율형자동차의 윤리적 이슈와 사회적 공감대에 대해 토론을 통해 교육한다.

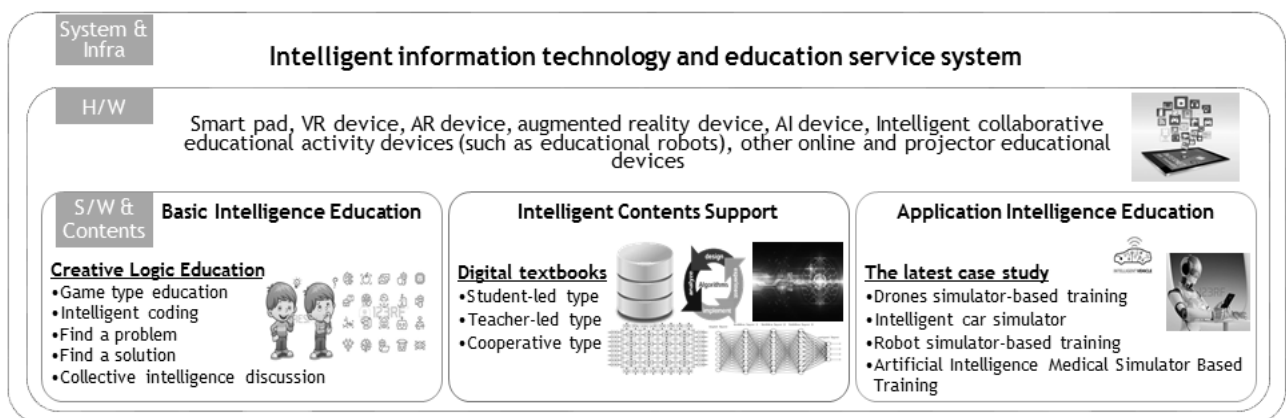


Fig. 2. Intelligent Information Oriented Education Service System Design

3) 로봇 활용 교육

인공지능 로봇의 발전역사와 향후 발전방향에 대해 교육한다. 지능로봇의 특징과 원리를 체험 및 교육한다. 로봇의 인간대체 효과에 따른 긍정적 측면과 부정적 측면에 대해 토론을 통해서, 다양한 교육적 효과를 발휘한다.

4) 지능의료 활용 교육

최신 의료 진단 및 수술 분야를 비롯한 응용사례를 소개하고, 특징 및 장점을 조망하여 향후 발전방향에 대해 교육한다. 의료기기 대체효과 및 의료인 대체효과에 대한 긍정적인 측면을 극대화시키는 방향과 부정적인 측면을 극복하기 위한 대안에 대해 토론 교육한다.

4. 지능정보 교육 주요 이슈

지능정보 서비스의 기초요소로서 지능정보 기술, 시스템, 서비스 방법 등을 발전시키기 위한 교육 정책의 이슈들은 다음과 같다.

1) 지능정보 교육을 위한 교안 및 교구 미비에 따른 교육 방법 강화 필요

지능정보교육을 지원하기 위해 출시되는 교안 및 교구들은 지능정보기술의 유행에 따른 대화형 교육로봇, 지능형 레고, 게임형 소프트웨어 교육도구 등이 주종을 이룬다. 이러한 교육도구들은 지능정보의 교육적 본질에 다가가기에는 아직 초보적이다. 이러한 한계를 극복하기 위해서, 지능정보 철학과 로직의 본질성을 정립하고, 이에 접근하기 위한 교육용 하드웨어 및 소프트웨어 개발 및 공급에 충실해야 한다. 교육현장에서는 현실에 맞추어진 교육프로그램 추진과 더불어 본질적인 교육프로그램도 동시에 추진되어야 한다.

2) 맞춤형 지능 교육 지원

학교교육에서 가장 오래된 이슈로 학습자의 개인차를 고려한 맞춤형 교육이 제한적이었다라는 점이다. 지능형 학습방법이 교육에 도입된다면, 개별 학습자의 요구를 고려한 1:1 맞춤형 학습 지원이 강화될 것이다. 이는 개별 학습자의 특성(수준 및 선호 주제)을 분석하여, 학습수준에 맞는 학습 콘텐츠를 제시하고, 학습 과정에서 적절한 예시를 제공하고, 학습 결과에 대한 평가 및 피드백 방법을 통해서 개별 학습자의 학습 진도 관리를 제공함으로써 ‘개별 맞춤형 교수법’을 실현할 수 있을 것이다.

3) 역순 학습(flipped learning)에 따른 지속적 학생 주도력 유지

최근들어, 역순 학습은 학생들이 온·오프라인의 사전 검증된 다양한 학습콘텐츠 기반 기초지식을 먼저 개별적으로

학습해 오면, 학교에서는 개별 및 팀별 토론학습, 협동학습 등을 통해서 지식 습득을 보완 및 강화할 수 있는 수업 방법이다. 그러나 학생들 스스로 자기주도적 학습을 실행하는 것은 한계가 있다. 특히, 학습에 어려움을 겪는 초급 학생들에게 역순 학습은 오히려 어려움을 가중시킬 수도 있다. 이러한 문제를 극복하기 위한 대안으로 인공지능 개인교사에 의해 개인별 학습관리 로드맵 및 체크포인트의 도움을 받는다면, 개별 학습자의 수준에 맞추어 선수 지식을 습득하게 하고, 이를 토대로 역순 학습을 활용한다면 지식 학습의 편의성 및 효과성을 극대화시킬 수 있을 것이다.

4) 지능정보 교육 콘텐츠 부족에 따른 교육역량 강화 필요

본 논문에서 기술하고 있는 바대로 지능교육 콘텐츠는 학습자주도, 교육자주도, 상호협력형 등으로 구분되는데, 현재 콘텐츠 구성의 체계성과 차별성이 부족하다. 이를 극복하기 위해서 학습자 수준 및 역량에 따른 수준별 콘텐츠 구성이 강화되어야 하고, 교육자의 다양한 교육목표를 달성하기 위해, 핵심지표와 그에 따른 콘텐츠 재정의가 보장되어야 한다. 특히, 상호협력형은 교육콘텐츠의 시너지창출 및 최적화를 위해서, 지능형 난제풀이와 문제 분할에 따른 역할 학습 지도 방법이 지속적으로 개발 및 제안되어야 한다.

5) 지능정보교육체계 미성숙에 따른 교육시스템의 지속 보완 요구와 교육행정 업무의 경감 지원

지능정보 교육체계는 학교에서 새롭게 대두되는 이슈이므로, 교육자, 행정가, 학습자 등의 모든 구성원이 지능정보 교육 환경변화 및 비전에 대한 공감대 형성이 선행되어야 한다. 이를 위해서 교육체계 선도학교 및 연구학교가 시행되어야 하고, 이를 통해서 문제점을 분류하고 단계적 우선순위에 따라 교육시스템 모델을 지속적으로 업그레이드 및 확장 해나가는 것이 요구된다.

학교 행정에 인공지능 업무관리자가 도입되면, 각종 공문이나 성적 처리 등 교육자들이 일상적으로 수행하는 ‘행정 업무’로 여기는 대부분 업무가 경감될 수 있을 것이다. 따라서 교육자들은 지능화된 교육시스템을 통해서, 교육내용에 많은 시간을 투입할 수 있고, 학생들의 개별 지도, 학습 관리 등 교육자 본연의 임무에 더 충실할 수 있을 것이다.

6) 교육 역량 강화 지원

학생들의 학습 정보를 관리하는 인공지능 학습지원 시스템이 도입되면 교사들은 학생들이 쉽게 오류를 범하는 문제, 잘 이해하지 못하는 부분 등을 확인하여 교사의 교육 품질을 제고할 수 있는 서비스를 제공받을 수 있다.

이러한 이슈들은 가까운 미래에 학교교육 현장에서 지능형 교육도구, 교육시스템, 교육방법 등을 단계적으로 도입함으로써, 새로운 지능정보 교육환경의 변화를 가져올 것이다.

이러한 변화는 현행 교육의 문제점을 개선하고 보완하는 차원을 넘어, 미래 인공지능과의 경쟁 및 상호협력에서 주도적인 역할을 수행할 수 있도록 미래 교육 정책에 대한 설계를 긴급하게 요청한다.

### 5. 지능형 교육 방법 및 로드맵

최근 사회적으로 인공지능이 부각되면서 미래 지능정보사회에서의 가장 큰 우려로, 기계가 인간의 수많은 일자리를 대체하게 되어 인간들의 대부분의 일자리가 점진적으로 사라지게 된다는 점이다. 특히, 더 나아가 인간이 인공지능 로봇의 지배아래 종속관계에 놓일 수 있다는 점이다. 특히 일자리 대체가 쉽게 예측되는 직업군은 단순 반복적 업무나 메뉴얼에 기반을 둔 업무의 상당 부분이 대체될 수 있는 업무 영역이다. 더 나아가 의료, 법률, 기자, 통·번역, 세무, 회계, 감사, 금융 등의 다양한 전문 서비스 직종에 종사하는 지식 전문가들까지 대거 교체될 수 있다는 예측은 사회적 파급력을 키운다. 그럼에도 불구하고 창의적이거나 인간의 감성이 필요한 영역으로, 대상과의 소통이 요구되는 협상 및 설득 관련 직업들은 상대적으로 인공지능이 대체하기 어려운 영역이라고 볼 수 있다. 이는 불규칙적이고 예측 불가능하며 데이터가 아닌 감성과 감각이 필요한 직업군만이 살아남을 가능성이 높다는 것을 의미한다.

본 절은 지능정보사회에 필요한 지능정보 인재양성을 위한 10가지 주요 정책 방향에 대하여 기술하고자 한다.

#### 1) 인공지능과 지능정보사회의 휴먼역량 및 교육 방향

이러한 지능정보사회에 필요한 인재육성을 위한 교육정책의 방향은 크게 두 가지로 볼 수 있다.

a) 첫째, 인공지능 확산 역량 및 교육 방향: 인공지능 및 관련 시스템의 설계 및 프로그램을 수행할 수 있는 인재 육성을 위한 소프트웨어 및 IT교육의 강화이다. 독일 인더스트리 4.0의 주역인 마커스 로렌즈 BCG 파트너는 지능정보화사회에 단순 업무는 없어지지만, SW 프로그래머, 데이터 분석 등의 새로운 직종의 일자리는 독일에서만 100만개가 창출될 수 있다고 한다. 우리나라의 경우에도 SW교육이 초·중·고교부터 필수화됨에 따라, SW교육을 담당할 교사와 인프라 구축이 요구된다. 그리고 학생들의 실습을 지원하는 기자재 및 인프라 구축도 절실한 상황이다.

b) 둘째, 비인공지능의 대체 인간역량 발굴 및 교육 정책 방향: 기술의 지적노동 대체 시대 도래에 따른 인공지능과 차별화되는 인공지능이 대체하기 어려운 휴먼역량에 대한 재정립 영역에서의 인재 육성이 요청된다. 또한 새로운 인간 차별역량에 기반을 둔 교육과정 재정의가 요구된다.

동정, 배려, 정신적 고양, 창조적 재능 등을 지닌 상담사, 간호사, 건강관리도우미, 예술가, 엔터테이너, 운동선수 등이 기계 또는 인공지능이 대체 불가능한 영역이라고 하겠다.

#### 2) 지능형 평가체제 구축 정책

지능정보 교육과정 체제를 마련하기 위해 지식체계화 및 기계학습 기반의 학력 진단 체계가 구축되어야 한다. 한편으로는 지능형 교육과정의 세부 주제와 성취 기준을 의미적(semantic)으로 연결하는 지식 체계를 구축하고, 다른 한편으로는, 공공 및 민간의 평가문항을 기계학습 기반의 문제은행으로 구축하여 학습자 수준에 따라 접근하는 양방향/대화형 학력 진단 체계를 구축되어야 한다.

#### 3) 지능형 학습 플랫폼 구축을 위한 정책 방안

먼저, 지속적이고 안정적인 지능정보 교육체계를 확립하기 위해서 빅데이터와 기계학습 기반의 수준별 학습 플랫폼을 요구한다. 다음으로, 학습 데이터를 수집하여 학습 패턴, 이해 수준, 취약점 등을 진단한 후 개인화된 학습 경로를 제시하는 개인맞춤형 지능정보 학습시스템이 요구된다. 또한, 지능 학습 분석(learning analytics) 결과와 기존 NEIS에 기록된 데이터 세트를 연계한 학습 포트폴리오 서비스 구축이 강화되어야 한다.

#### 4) 지능정보 교육 콘텐츠 및 디지털교과서 플랫폼 구축 방안

디지털교과서 플랫폼은 신기술(인공지능, 학습분석 등)을 적용한 처방 및 지능 학습서비스를 제공하고자 한다. 또한, 디지털교과서 플랫폼에서 학습자의 학습활동(상호작용) 관련 데이터 분석을 통한 효과적 학습 경로 및 방안을 제시하고자 한다.

#### 5) 교육서비스 생태계 구축 정책 방안

지능정보 교육 생태계 구축을 위해서 지능정보사회 교육 서비스의 경쟁력 강화 방안을 제시하고자 한다. 그러므로 에듀테크 산업의 발전과 함께 인공지능, 학습분석 등을 활용한 네트워크 기반의 다양한 교육 서비스 모델의 발굴이 요구된다. 또한 새로운 지능정보 교육 서비스 모델에 따른 선순환적 교육 서비스의 생태계 구축 방안에 관한 모델 연구가 지속적으로 요구된다.

#### 6) 데이터 기반 교육 정책 성과 측정 방안

지능정보 빅데이터와 인공지능 기계학습 기반의 교육 정책 성과를 측정하고자 한다. 먼저, 개인, 학교, 지역, 국가 수준에서 수집된 데이터를 개인정보 익명화 처리를 거쳐 트랜드 정보로 추출할 수 있는 기술을 개발해야 한다. 또한, 빅데이터 분석 결과를 과거 데이터와 비교하거나 타 지역·국가와 비교하여 현 교육 정책에 대한 성과와 문제점을 진단하는 측정시스템의 구축이 요구된다.

7) 지능정보 불평등 및 격차 해소 방안

지능정보사회에서 사회적 불평등 해소를 위한 기술 적용 방안으로, 기술혁명으로 보편화된 공교육에서 벗어나 홈스쿨링, 대안학교, 마이크로학교 등과 같은 다양한 형태의 교육 방식 확산이 요구된다. 또한 교육에 있어 심화되고 있는 사회적 격차 및 불평등을 해소할 수 있는 기술의 적용 방안 에 대한 탐색적 연구가 필요하다.

8) 인공지능 정보보호 및 보안관계 정책 방안

교육사이버안전센터의 보안관계 효율성 제고를 위한 인공지능의 기계학습(machine learning)을 활용한 행위분석 기반의 관계 체계를 모색해야 한다. 더 나아가, 각종 보안장비에서 수집된 빅데이터를 활용하여 침해위험을 예방·탐지할 수 있는 지능형 보안관계 체계를 구축해야 한다.

9) 차세대 지능형 보안기술 핵심인재의 육성 방안

차세대 지능형 보안기술을 보유한 미래형 핵심인재를 육성하기 위한 방안으로, 정보보호 전문성과 윤리의식을 겸비한 인재 및 주니어 화이트 해커를 지속적으로 발굴 및 육성해야한다. 또한 차세대 지능정보 보안기술에 기반을 둔 안전사회를 선도할 정보보호 창의·융합인재를 발굴 및 육성하는 방안이 요구된다.

10) 교육 제도개선 방향 제안

a) 지능정보기술 및 서비스 교육제도 방안

첫째, 정부 제8차 정보통신전략위원회에서 ‘지능정보사회 중장기 종합대책’ 추진과제 및 입법 방향(2016년 12월 27일)을 통해서, 데이터자원의 가치창출, 지능정보기술기반확보, 데이터·서비스 중심의 초연결 네트워크 환경 구축, 지능

정보 기술의 국가 근간 서비스 활용, 지능정보산업생태계조성지원, 지능형의료서비스 기반조성, 제조업의디지털혁신, 지능 정보사회미래교육혁신, 고용 형태 다변화 대응, 사회안전망강화, 법제정비 및 윤리정립, AI 오작동등 역기능 대응 등 12개의 세부 추진 과제들이 제시되었다.

둘째, 국회 입법조사처 등에서 진행하고 있는 ‘지능정보화 기본법’으로 지능정보기술 교육 및 서비스 교육에 대한 입법 방안을 보장하는 제안 사항 등을 발굴(2017년 1월 26일)하고자 하였다.

b) 교육부 시행규칙 마련

첫째, 초중고 학습 역량 모형으로서 학력(學歷) 또는 자격(資格) 모형을 제안하여 지능정보 학습 수준에 따른 학습을 돕는 수직적 학력(學力) 관리 모형의 제안이 필요하다.

둘째, 평생학습 모형으로 학력 관점에서 벗어나 학교교육과 평생교육을 동등한 수준에서 바라봄으로써, 기성세대를 위한 직업생활가운데 현실에서 필요한 지능정보화 기술 및 서비스에 대한 학습이 이루어지도록 하는 방안이 필요하다.

c) 교육현장 제도개선 예시 제안

첫째, 교육부 ‘지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략’시안 발표(2016년 12월 23일)를 통해서 지능정보 교육 강화 방안 및 추진 내용에 대한 예시를 제안하였다.

둘째, 중등교육 단계까지 인지 능력과 소통 능력을 중점적으로 키우는 기초 역량 강화 교육의 방안이 요구된다.

Fig 3은 지능정보 교육정책 로드맵을 보여준다. 지능정보 교육은 기초지능교육, 지능콘텐츠지원, 응용지능교육 등으로 구분할 수 있다. 기초지능교육 정책은 지능정보에 대한 모델링, 문제정의 방법, 다양한 선택 대안제안 방법, 집단지능

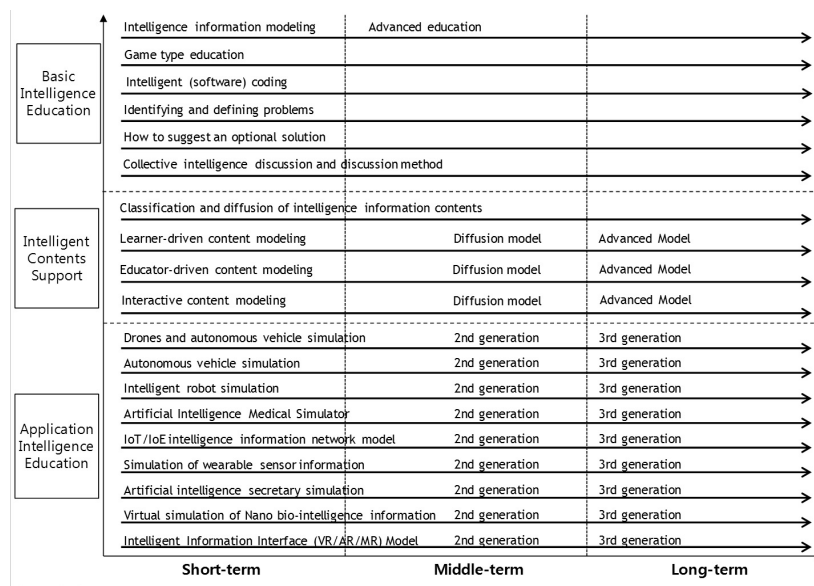


Fig. 3. Intelligent Information Education Policy Roadmap



토론에 대한 방법 등을 지원한다. 다음으로, 지능콘텐츠지원 정책은 학습자주도, 교사주도, 상호콘텐츠 모델링에 관한 방법 등을 지원한다. 마지막으로, 응용지능교육 정책은 다양한 응용 사례 및 시뮬레이터 체험을 통해서 지능정보 기반 아이디어 및 응용과제를 창출할 수 있는 방법 등을 지원한다.

## 6. 결 론

본 연구는 지능정보기술 연구개발 전략 및 교육서비스에 관한 접근전략, 교육방법, 세부적인 정책 로드맵 등을 기술하였다. 이러한 내용은 지능정보 교육 정책 및 지능정보기술 연구 전략을 시행하는데 중요한 기준과 방향을 제시할 것이다. 특히, 교육방법으로 기초지능교육, 지능콘텐츠교육, 지능응용교육 등의 지능정보교육의 단계적 접근 방안을 제시하였다. 지능정보에 관련된 지능정보기술, 지능정보콘텐츠, 지능정보시스템은 4차 산업혁명의 다양한 응용으로 자율형 자동차, IoT, 웨어러블컴퓨팅, 인공지능의료 등에 적용될 수 있다.

지능정보의 향후 정책연구과제로서, 현재 진행하고 있는 디지털 교과서 및 동영상에 의한 교육시스템 구축 및 시행은 학생 및 교원들에게 새로운 교육콘텐츠의 의존성을 강화시킬 것이다. 이러한 시스템은 정형화된(rule-based) 지식 습득 및 이해도 강화에는 도움이 되지만, 학생 및 교사들에게 생각할 시간 및 공간적 여유(공, 창의성 발현 기회)와 non-rule(새로운 규칙)에 기초한 혁신적인 아이디어 발굴 시도 및 교육 훈련에는 제한적이기 때문에, 이에 대한 대책을 마련해야한다. 특히, 정책적으로 교육 지도방법 모델 및 예시 전과가 필요하고, 학생 및 교사의 훈련 과정 및 결과에 대한 교육적 효과성을 파악하기 위한 피드백 프로세스의 정립이 요구된다.

마지막으로, 본 연구에서 기술한 4차 산업혁명과 인공지능에 영향을 미치는 인간 활동 범위는 단순영역으로부터 전문영역에까지 이며, 또한 정형화가 가능한 모든 업무수행이 자동화 기계와 인공지능으로 대체될 수 있을 것이다. 따라서 미래 지능정보시대에 인간 개인의 정체성과 인간의 역할(구조 및 기능)에 대한 재정립이 지속적으로 발굴 및 정립되어야 한다.

## References

[1] Jung Eun Park, Sung-tak Oh, Kyu Yeop Lee, Chang Wan Woo, and Young-Wha Kim, "100 Policies of the Fourth Industrial Revolution and the Intelligent Information Society," Policy Planning Team, Korea Information Society Agency, 2017.

[2] Jae-yi Lee, "Alpha Going, Future Already," *Mechanical Journal*, Vol.56, No.8, pp.22-24, 2016.

[3] Seung-hwan Kim, "Future Education Policy Direction and Tasks of Intelligence Information Society," *Education Policy Forum*, Korea Education Research Association (KERA), pp. 49-53, 2016.

[4] Chang Soo Nam, Sung-Phil Kim, Dean Krusienki, and Anton Nijholt, "Research and Development in Brain-Computer Interfacing Technology: A Comprehensive Technical Review," Korean-American Scientists and Engineers Association (KSEA), Dec., 2015.

[5] Byung-Woon Kim, "Artificial Intelligence Policy Issue of the Fourth Industrial Revolution Period," Fourth Industrial Revolution and Bio (1st), Biotech Policy Research Center, Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology (KRIBB), *BioINpro*, Vol.34, 2017.

[6] "Intelligent information society mid-long term comprehensive measures in response to the Fourth Industrial Revolution," Ministry of Science, ICT and Future Planning (Joint ministry), 2016.

[7] Jin-hyun Jung, "Nine National Strategic Projects in Korea," The 2nd Science and Technology Strategy Conference, Ministry of Science, ICT and Future Planning, Science and Technology Innovation Team, 2016.

[8] Dong Yub Lee, "Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning," *The Journal of Digital Policy & Management*, Vol.11, No.12, pp.83-92, 2013.

[9] Kil-Mo Kim and Seong-Sik Kim, "Development of a PBL-based Programming Instruction Model Using Collective Intelligence," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol.14, No.2, pp.23-32, 2011.

[10] Jin-ha Kim, "The Fourth Industrial Revolution, Seeking Strategic Response to Future Society Changes," Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, *KISTEP R&D InI*, Vol.15, pp.45-58, 2016.

[11] Taebok Yoon and Jee-hyong Lee, "A Study on Learner Modeling Technology and Applications for Intelligent Tutoring Systems," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.14, No.12 pp.6455-6460, 2013.



이 태 규

e-mail : tglee@wku.ac.kr

1992년 군산대학교 전자계산학과(학사)

1996년 숭실대학교 컴퓨터공학과(석사)

2006년 고려대학교 컴퓨터학과(박사)

2014년~현 재 원광대학교

바이오나노화학부 교수

관심분야 : Wearable computing, Bio-informatics, Distributed Systems, Wireless Communications, Sensor Networks



**정 대 철**

e-mail : id677@wku.ac.kr  
2016년 원광대학교 전기공학과(학사)  
관심분야 : Induction Lamp System &  
Design, Sensor Network



**김 용 갑**

e-mail : ykim@wku.ac.kr  
1988년 아주대학교 전자공학과(학사)  
1993년 앨라배마주립대학교  
전기/컴퓨터공학과(석사)  
2000년 노스캐롤라이나주립대학교  
전기/컴퓨터공학과(박사)  
2003년~현 재 원광대학교 정보통신공학과 교수  
관심분야 : Visible Light Communication, LED Sensor Network,  
Intelligent Education & Technology System