

인지지도분석을 활용한 AI SW 인력양성 정책분석

이 중 만*

Policy Analysis on AI SW Human Resources Development Using Cognitive Map Analysis

Jung Mann Lee*

Abstract

For the government of president Moon's AI SW HRD policy, he proclaimed AI democracy that anyone can utilize artificial intelligence technology to spread AI education for the people of the country. Through cognitive map analysis, this study presents expected policy outcomes due to the input of policy factors to overcome crisis factors and utilize opportunity factors. According to the cognitive guidance analysis, first, the opportunity factor is recognized as accelerating the digital transformation to Covid 19 if AI SW HRD is well nurtured. Second, the crisis factor refers to the rapid paradigm shift caused by the intelligence information society, resulting in job losses in the manufacturing sector and deepening imbalance in manpower supply and demand, especially in the artificial intelligence sector. Third, the comprehensive cognitive map shows a circular process for creating an AI SW ecosystem in response to threats caused by untact caused by Corona and a circular process for securing AI talent in response to threats caused by deepening imbalance in manpower supply and demand in the AI sector. Fourth, in order to accelerate the digital circulation that has been accelerated by Corona, we found a circular process to succeed in the Korean version of digital new deal by strengthening national and corporate competitiveness through AI-utilized capacity and industrial and regional AI education. Finally, the AI utilization empowerment strengthening rotation process is the most dominant of the four mechanisms, and we also found a relatively controllable feedback loop to obtain policy outputs.

Keywords : AI SW Human Resources Development, Cognitive Map Analysis, Policy Analysis, Covid 19

Received : 2021. 06. 09. Revised : 2021. 06. 28. Final Acceptance : 2021. 06. 28.

※ This research was supported by the Academic Research Fund of Hoseo University in 2019 (2019-0839). Hoseo University, Department of Management of Digital Technology,

* Corresponding Author, Professor, Department of Management of Digital Technology, Hoseo University, Korea, 12 Hoseodae-gil, Sinan-dong, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 31066, Korea, Tel : +82-41-560-8356, e-mail : mann@hoseo.edu

1. 서론

인공지능은 기술적인 차원을 넘어 경제, 사회 전반에 걸쳐 급격한 패러다임의 변화를 초래하고 있으며, 최근 코로나 19로 언택트한 경제사회로 이행됨에 따라 디지털 전환을 가속화시키고 있다[Jointly related ministries, 2020]. AI는 국가 기업 경쟁력의 핵심으로 부각되고 있으며, 2030년까지 전 세계기업 70%가 AI를 활용하게 되면 글로벌 GDP 13조 달러가 추가 성장이 예상되고 있고[McKinsey Global Institute, 2019], 국내는 AI가 창출할 경제적 가치는 2030년에 약 540조 원으로 추정하고 있다[KT Economics and Business Research Institute, 2019]. AI SW 인력양성은 4차 산업혁명을 초연결 지능화 혁신을 선도하여 미래 신산업을 견인할 수 있고, 구조변화에 정책적으로 잘 대응시 5억 5,500만~8억 9,000만 개, SW엔지니어 등 IT관련 일자리는 2,000~5000만 개의 새로운 일자리를 창출할 수 있는 기회로 예상하고 있다[McKinsey Global Institute, 2017]. 양적으로는 컴퓨터, 수학 등 ICT전문직종을 중심으로 2020년까지 약 41만개의 새로운 일자리가 생길 것으로 예상했으며[World Economic Forum, 2016], 인공지능, 드론 등 혁신성장 선도분야와 기존산업의 지능화에 따른 지능화 분야에서는 다수의 일자리가 창출될 것으로 기대하고 있다[Jointly related ministries, 2018]. 또한 질적으로도 4차 산업혁명에서 요구하고 있는 인력은 복잡한 문제를 푸는 능력, 비판적 사고, 창의력, 협업 등을 미래 인재상으로 제시[World Economic Forum, 2016]하고 있어 창의적 융합적 인재를 필요로 하고 있어 이러한 인재를 키울 수 있는 인력정책이 요구되고 있다.

반면에 지능형 정보화 사회에 따른 일자리 감소 등 위협요인으로도 인식하고 있다. 지능화에 따른 산업구조 변화와 기술발전으로 자동화로 2030년까지 15~30%가 자동화로 대체되고, '30년까지 4~8억명이 일자리를 잃을 것으로 예상하고 있으며, '30년까지 SW엔지니어, 데이터 사이언티스트 등 지능정보 분야에 80만 명의 신규 인력수요가 발생할 것으로 예측되고 있다[McKinsey Global Institute, 2017]. 중장기 수급전망에 따르면, 2016~2026년간 과학기술인재가 8만 명 부족하고, AI 클라우드, 빅데이터, AR/VR 등

SW인력은 '22년까지 3만 명 부족[SW Policy Research Institute, 2018]하며 미래형 자동차 산업기술 인력도 2025년까지 2.5만 명이 필요할 전망[Korea Advanced Institute of Industrial Technology, 2017]이다. 또한 기존의 경험과 직관에 의존하고 사후 대응 위주업무에서 데이터 기반한 분석적 예측적 업무로 바뀌고 있어, 디지털 리터러시(SW역량 및 데이터 분석 역량)와 융합역량을 요구하는 인재수요 자체가 변화하고 있다[Jointly related ministries, 2018]. 그러나, 2018년 전국사업체 중 AI활용 사업체 비율은 0.6%에 불과하여[Ministry of Science and ICT, 2020], 국내기업의 디지털 전환수준과 디지털 혁신을 선도할 수 있는 실무진의 AI SW역량은 절대적으로 부족하다[Jointly related ministries, 2020].

해외 주요국가들은 4차 산업혁명의 핵심동력인 AI 기술 선도를 위해 필요한 AI전문인력을 확보하기 위해 치열하게 인재확보에 경쟁하고 있다[Kim, 2019]. 국가와 산업분야를 막론하고 AI전문가는 부족한 상황이며 AI선도국인 미국, 중국, 영국 등도 국가차원의 AI인재 확보 정책을 수립하고 실행중에 있다. 미국은 AI인재 확보에 있어 우위를 점하고 있으나, 최근 이민정책 변화에 따른 인재유출 위험 완화에 대한 노력을 하고 있고, 중국은 해외로의 AI인재 유출 개선을 위해 AI인재 중국정착과 해외인재 유입을 위한 인센티브 제공에 노력하고 있다. 일본도 미국과 중국에 비해 크게 뒤지고 있어 교육시스템을 개혁하고 지역사회 과제를 AI로 해결하는 창업가 육성과 AI인재 성장체제 구축을 위한 인센티브 부여 정책 패키지를 제시하고 있다[KISDI, 2020].

해외 주요국의 ICT 인력양성 정책방향 중 가장 두드러지는 것은 융합(복합) 인재양성이다. 미국은 2019년에 발표한 AI Initiative를 통해 AI 융합인재 양성을 위해 STEM(Science, Technology, Engineering, Math)에 인문 예술분야를 추가한 STEAM 프로그램 확대하고 있고, 융합기반 전공제(미네르바 스쿨), 학제간 융합지식을 가진 연구자와 전문가 양성, 타 분야와 융합한 AI강의 등을 하고 있다. 또한 기존교육과 과학, 통계, 비즈니스, 응용수학 등 융합을 기반하는 데이터 과학자 교육, 컴퓨터 공학부, 통계, 정보학부 등과의 교차강의를 하고 있다. 그리고 교육방법의 전환을 위해 미국은 MOOC 등 온라인 공개강좌 확대 시행하고 있으며, 영국도 2017년에 발표한 AI육성정책을 통해 AI MOOC

및 온라인 평생 전문개발과정을 통해 STEM 교육을 실시하고 있고, 중국은 100개의 AI+X(복합전공) 구축/교차 연구센터를 설립하고 있다. 프랑스는 2018년에 발표한 인공지능 국가전략을 통해 교수나 강사의 통제 없이 IT기술(알고리즘, 정보보안, 웹, 그래픽 등) 중 원하는 분야를 선택하여 프로젝트 단계별(총 42단계)로 코딩 기술 습득하는 형태로 SW혁신 교육기관인 '에콜 42' 설립 운영하고 있다. 일본은 2017년도 '신산업 구조 비전과 2019년 AI전략'을 통해 4차 산업혁명 시대에 요구되는 인재상과 역량을 도출/IT/데이터 인재수급 조사를 하고, 데이터 기반 사회의 생태계 구축(AI, IoT, 빅 데이터, 사이버보안 등)하고 있다. 중국은 정부가 2017년 차세대 AI 발전계획을 통해 강력한 지원정책을 제시하고, BAT를 중심으로 한 기업이 적극적으로 참여하여 AI 산업발전과 인력양성을 추진하고 있다(KISDI, 2020).

AI 특화된 인재양성은 미국은 인공지능 전문가, 연구자 및 데이터 과학자 양성 방안 마련하고 데이터 과학의 특성을 고려한 윤리교육을 하고, 일본, 중국, 프랑스도 인공지능 선도국가로 거듭나기 위한 정부주도 인재양성 정책을 마련하고 있다. 영국은 시급성을 고려하여 컴퓨터, 데이터과학의 타 전공자들의 AI전공 전환 프로그램을 활성화하고 있다. 중국은 대학교수 인공지능 양성반 개설하여 대학 내 AI 교수진을 중점육성하고 있다. 또한 중국과학원대학은 인공지능에 특화된 인재양성을 위해 인공지능 기술단과대를 운영하고 있으며, 일본도 박사 인재양성을 위한 탁월 대학원 운영하고 있다(Kim, 2019).

긴밀한 산학협력을 위해서는 이스라엘의 경우, 교육과 R&D를 병행하기 위해 코딩 부트캠프를 운영하여 프로그래밍 언어교육을 실시하고 이수자를 인턴쉽과 채용으로 연계하고 있으며, 영국은 정부-산업간 긴밀한 협력을 기반으로 인공지능 전문인력 공급개선을 도모하고 있다. 프랑스도 공공연구와 민간연구(AI, 메가데이터, 나노기술, 사이버보안 등)를 협력해서 하고 있으며, 중국은 AI인재 10만명 배출을 위한 바이두의 윈즈 아카데미 등 민간 IT기업에서 직접 AI인재 양성을 위한 아카데미 신설해서 운영하고 있다. 이스라엘은 IT 재교육의 경우, 하이테크 분야 인력부족을 해결하기 위한 현지 프로그래머를 재교육하고 있으며, 고교졸업자 중 상위 2%의 우수엘리트를 선발해 엘리트

부대가 기술개발에 참여하여 벤처기업 성공으로 유도하고 있다. 마지막으로, 해외 네트워크 형성 및 활용을 위해서 중국은 미국과 협력을 기반으로 인공지능 인재 국제양성 계획을 발표하고 인재 및 교수진 양성에 노력하고 있으며, 세계적인 학자와 교수유치를 위해 국가 차원에서 '천인 계획' 수립하고, AI 산학기관으로 세계적인 인재를 영입하는 알리바바의 다모 아카데미를 운영하고 있다(IITP, 2018).

우리나라도 각 부처는 4차 산업혁명 대응과 혁신성장을 위한 인재정책을 수립 추진하고 있으나, 혁신성장이 산업육성에만 초점이 맞추어 있고 상호 유기적 연계와 공유부족으로 범부처 차원의 인재정책이 미흡한 상태이다. 이에 따라 정부 R&D사업이 사람중심으로 인재성장에 초점이 맞추어지고 인력양성과 일자리 창출 등 다른 사업간 연계를 강화하여 정부차원의 종합적인 지원체계가 시급한 상황이다(Jointly related ministries, 2018). 국내기업들은 공통적으로 D.N.A(Data, Network, AI) 등 신기술과 실무에 숙련된 인재를 요구하고 있으나, 기업에서는 아직도 현장 실전역량을 갖춘 인재가 부족하다고 애로사항을 토로하고 있다. 4차 산업혁명 시대에 부합하는 전공의 다양한 분야를 학습할 수 있는 융합능력도 요구하고 있다. 재직자의 경우, 급변하는 기술 환경변화에 대응하기 위한 체계적인 재교육, 훈련 및 경력개발 기회를 갖기가 어려운 실정이다(Jointly related ministries, 2018).

본 연구에서는 인지지도 분석을 활용하여 국내 AI SW 인력양성정책을 분석하고자 한다. 문재인 정부에서는 어떠한 메커니즘을 가지고 AI SW 인력양성정책을 정책비전으로 추구하고 있고, 서로 상충되는 정책 가치들이 어떻게 일관된 정책방향성으로 통합하여 시스템 안정화가 되는지에 대해 인지지도 분석을 한다. 또한 정책수단변수와 정책목표변수간의 관계분석을 하고, 종합적인 인지지도를 제시하여 AI SW 인력양성 정책을 분석하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 이론적 배경을 살펴봄과 제 3장에서는 인지지도분석을 통해 AI SW 인력양성 정책과정의 특징을 찾으며, 제 4장에서는 정책변수들의 유입 및 유출분석을 하여 정책수단 및 정책목표 변수를 도출하고, 정책 수단변수와 정책 목표변수간의 관계를 자세히 분석한다. 그리고 마지막으로 제 5장에서는 종합적인 인지지도를 제시하고 결론을 제시한다.

2. 이론적 배경

인지지도에 관한 대표적 연구는 Axelrod의 'Structure of Decision'에서 중동문제에 대한 미국의 외교정책을 분석하기 위해 인지지도 분석을 하였다[Axelrod, 1978]. 인지지도 분석은 정책결정자들이 인식하고 있는 피드백 루프(feedback loop)의 특성을 분석할 수 있으며, 시스템을 분할하여 인식하는 클러스터링(clustering) 현상을 발견할 수 있다[Eden, 1994].

국내에서 인지지도에 관한 연구는 주로 정부의 정책결정자를 대상으로 이루어져 왔다. 금융위기 극복에 대한 김대중 대통령의 정책분석(Kim, 1999)이 있고, 녹색성장에 관한 이명박 대통령의 인지지도분석(Kim and Ahn, 2009; Kim, 2010)은 대통령의 연설문에 기초하여 녹색성장 정책 사례를 통하여 이명박 대통령의 어록분석과 인지지도 분석을 통해 분석하였다. 녹색성장 정책은 환경보호와 경제성장간의 딜레마를 인식하고 있었으며, 정보기술혁명의 정책수단이 딜레마로 인식되어 있었다. 그리고 중소기업 지원정책에 대한 연구의 경우, 정보통신분야 중소기업 지원정책에 관한 인지지도분석[Lee and Hwang, 2013], 정보통신분야 중소기업의 글로벌 정책방안 우선순위도출[Lee and Cho, 2014]이 있다. 이중만 외[Lee and Hwang, 2013] 연구에서는 이명박 대

령의 연설문과 지식경제부의 IT중소벤처기업 지원정책에 대한 내용을 토대로 심층적인 인지지도 분석을 하였다. 또한 정책수단변수와 정책목표변수간의 관계 분석을 통해 정책목표를 도출하고, 종합적인 인지지도를 활용하여 성장역량강화, 투자활성화, 창업활성화, 기술경쟁력 제고, 글로벌화, 고용창출 등 정보통신분야 중소기업 지원정책방향을 제시하였다. 그리고 IT중소벤처기업 지원정책이 선순환 구조를 가지고 있는 양의 피드백 루프구조라는 것을 발견했다. 이중만 외[Lee and Cho, 2014] 연구에서도 최근 ICT산업의 글로벌화 패러다임의 변화에 따라, 정보통신분야 중소기업의 글로벌화 지원정책에 대한 심층적인 인지지도 분석을 하고, AHP모형을 활용하여 세부 정책방안에 대한 내용과 그 중요도에 대한 우선순위를 제시하였다. 세부 정책방안에 대한 우선순위는 글로벌 창업센터 구축, 글로벌 전문가 채용 및 활용, ICT R&D 국제공동 연구 활성화, 글로벌 투자네트워크 확대, 대-중소기업 해외동반 진출 등이 각각 중요한 것으로 나타났다. 정보보호 산업정책에 대한 인지지도분석을 적용한 연구는 이중만 외[Lee et al., 2016]에서는 정보보호 산업지원정책의 인지지도 분석을 통해 피드백 루프가 별로 없다는 점과 피드백 루프는 모두 선순환을 의미하는 양의 피드백 루프구조라는 것을 발견했다.

<Table 1> Cognitive Map Analysis from Literature Review

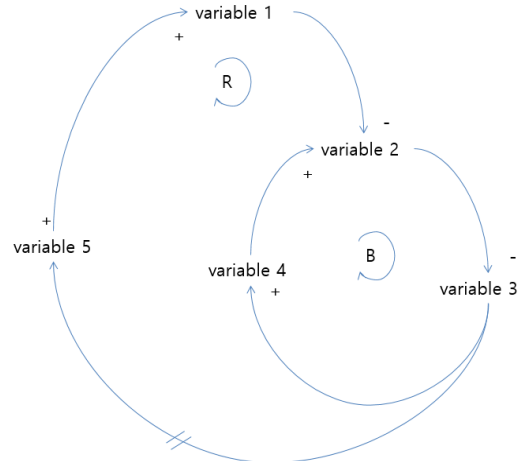
Division	Contents	Research Method	Author
General Policy Analysis	Structure of Decision	Cognitive Map Analysis	Axelrod[1978]
	Policy dilemma analysis using casual map: IMP preparation plan of President Kim, Daejoong	Casual map and policy dilemma analysis	Kim[1999]
Industry Policy Analysis	Cognitive map analysis of president Lee on the Policy of Green Growth	Cognitive map	Kim et al. [2009]
	Cognitive map analysis on the policy of SMEs and ventures in the field of information technology	Cognitive map	Lee et al. [2013]
	Priority derivation of policy plans for ICT SMEs and ventures' globalization	Cognitive map and AHP	Lee et al. [2014]
	Revitalization Strategy Analysis of Information Security Industry Using Cognitive Map Analysis	Cognitive Map Analysis	Lee et al. [2016]
ICT HRD Policy Analysis	A Study on Model Development for SW Human Resources Development using Supply Chain Management Model	Supply chain model	Lee et al. [2007]
	Policy model analysis for foreign human resources recruiting and utilization	Causal loop diagram	Shin et al. [2010]
	Derivation of creative SW HRD policy using AHP Analysis	PEST-SWOT Analysis and AHP Analysis	Lee et al. [2013]
	Exploratory study on information security HRD	Interview and casual relationship diagram	Suh et al. [2015]

ICT인력양성 정책에 대한 연구를 살펴보면, SW인력양성 정책에 대한 연구는 이중만 외[Lee et al., 2007]의 SCM모델을 이용한 SW인력양성 모형개발 연구가 있다. 이 연구는 SW인력수급의 질적, 양적 불일치를 해소하고 산학협력을 기반으로 하는 인력양성을 위해 공급망관리(Supply Chain Management) 모델에 대한 개념을 SW인력정책에 적용하였다. 대학을 공급자로서 기업을 수요자로 인식하고, 대학과 기업간의 산학협업을 통해 수요지향적 SW인력양성 시스템을 구축하는 최적의 공급망 관리로 새롭게 접근하였다. 산업체 수요를 반영하기 위해 SW분야 산학연관 전문가로 구성된 인력양성정책협의회를 통해 인력수요계획을 수립하고, 이를 대학 내 수요 지향적 교과목개발 및 교과과정개편에 반영하여 전공역량이 강화되는 공학인증으로 유도하였다. 또한 산학협력 프로젝트 수행을 통해 취업으로 이루어져 산업체가 필요한 인력을 배출하는 수급매칭 프로세스인 인력양성 SCM모델의 가치사슬(Value Chain)을 제시하였다. 신준우 외[Lee and Rim, 2013]은 우리나라의 외국인 인재유치 정책이 일관되고 표준화된 형태를 형성하기위한 외국인 인재유치 및 활용에 대한 연구로서, 정책모형을 둘러싼 모든 피드백 루프(feedback loop)를 인식함으로써 정책의 시행으로 발생할 수 있는 부작용을 최소화하고, 이를 위해 인과루프지도(causal loop diagram)를 활용하여 정책보완책을 모색하고자 하였다. 외국인 인재의 유치, 생활지원, 활용까지의 단계별 지원책과 재정지원, 법무지원, 사회 문화적 지원의 요소별로 분류하여 인력양성 정책을 분석하였다. 그리고 이중만의 [Shin et al., 2010] 연구는 AHP모형을 적용한 설문조사를 하여 실증 분석한 결과, 스마트 산업 생태계의 변화에 대응하기 위한 SW인재 양성정책 방향 제시하였다. SW인재정책 비전에 대한 정책 우선순위를 분석한 결과, SW기술 활용증대에 따른 SW융합인재 양성, SW벤처 생태계 활성화, SW창업 활성화를 통한 일자리 창출, SW분야 대-중소기업 상생발전 조성, 창의적 SW인재양성, 글로벌 우수인재 확보 순으로 중요도 제시하였다. 서경진 외[Seo et al., 2015] 연구에서는 정보보안 인력양성 관련요인들에 대해 인과관계 분석을 하고 시스템 차원에서 분석할 수 있는 인과관계 다이어그램을 제시하여 정보보안 산업에서의 인력수급 불균형 현상을 해소하고 중장기적인 인력양성 방안을 제시하고 있다. 하지만, 정부의 ICT 인력양성 정책에

대한 인지지도분석 연구는 전반적으로 아직 미흡한 편이다.

3. 인지지도 분석(Cognitive Map Analysis)

시스템 다이내믹스는 시스템의 구조적인 특성, 시스템을 통제 관리하는 정책과 의사결정을 연구하며, 시스템에 동태적인 특성을 부여하는 정보 네트워크의 중요성을 강조한다[Forrester, 1961]. 시스템 다이내믹스의 연구방법으로 활용된 인과지도(causal map)는 모델의 대상이 되는 시스템의 구조적 특성을 체계적으로 분석하는 방법론으로써, 시스템에 관한 인과관계의 분석에 초점을 두었다[Wolstenholme, 1990].



〈Figure 1〉 Casual(Loop)Map Case

인과지도는 시스템의 각 변수간의 피드백 구조를 시각화하여 문제의 원인에 대한 가설을 검증하고 사고모형을 도출하며, 하나의 시스템 내에서 어떤 변수가 가장 중요한 영향력을 미치는지 알아낼 수 있다. 인과지도는 연결된 변수들로 이루어져 있으며, 변수들은 링크로 연결되어 있고 이들의 관계는 화살표로 나타낸다[Kim, 2008].

〈Figure 1〉을 보면 변수 2는 변수 1과 변수 4라는 두 변수의 영향을 받으며, 각 링크에는 +, -의 극성이 표시되어 있다. + 표시되어있는 양의 링크는 연결된 변수가 같은 방향으로 움직인다는 것을 의미하는 것으로 한 변수가 증가하면 다른 변수도 증가한다는 것을 말한다(반대의 경우도 마찬가지이다). 시스템의 속성을

파악하기 위해 강화 피드백(R)과 조절 피드백(B)을 구별해야 한다. 음의 링크 수가 짝수이면 강화 피드백 루프이며, 음의 링크가 홀수이면 조절 피드백 루프이다. 변수 2, 변수 3, 변수 4로 형성되어 있는 루프의 경우 시계방향으로 연결되어 있으며 -표시는 한 개로 조절 피드백루프를 형성한다[Lee and Rim, 2013]. 음의 피드백 루프는 시스템을 안정화시키고, 균형 상태에서 벗어나지 않는 힘을 갖는다. 반면에 양의 피드백 루프는 불안정과 변화를 지향해서, 변화의 속도도 점점 빨라져 일단 발동이 걸리면 양의 피드백루프는 기하급수적으로 변화한다[Kim, 2002]. 마지막으로 변수 3과 변수 5 사이에는 시간지연(delay)이 있는데, 이것은 변화를 통해 생기는 단기적인 효과가 장기적으로 어떠한 결과를 가져올지를 나타내는 것이다.

다음은 연구방법론인 인지지도에 대해 설명하겠다. 인지지도분석은 정책 변수들 간의 인과관계를 종합적으로 도식화하여 정책지향성을 이해하는 도구로 활용되어진다[IITP, 2018; Eden, 1994; Kim, 1999; Kim, 2007; Kim, 2010]. 인지지도(cognitive map) 분석은 인과지도와 같이 시스템 변수들 간의 원인과 결과에 인과관계들을 화살표와 +, - 기호로 표시하여 지도를 구축한다. 그러나, 인지지도와 인과지도의 차이점은 인과지도의 경우, 인과관계에 대한 시스템에 대한 구조적 특성을 연구자의 분석을 통해서 이루어지지만, 인지지도는 정책 의사결정자의 인식에 관해 가능한 객관적 분석에 초점을 두고 있다.

본 연구에서는 정부가 추진하고 있는 코로나19 이후 AI SW 인력양성 정책에 대한 인지지도를 분석하고자 한다. 자료는 코로나19 이후인 2020년 8월에 발표한 관계부처 합동 전 국민 AI SW교육 확산방안, AI SW인재양성에 관한 온라인 매체 자료[Chang, 2020; YTN News, 2021]와 문재인 대통령의 연설문¹⁾ 등을 대상으로 분석을 하였다.

(Figure 2)는 위의 자료에서 추출된 변수로 구성된 전반적인 인지지도로 코로나 19 이후 정부의 AI SW 인력양성정책에 대한 전반적인 인식구조를 보여준다. 인지지도에서 보여주고 있는 전반적인 AI SW 인력양성 정책내용은 위기와 기회요인, 위기와 기회요

인을 극복 및 활용하기 위한 정책요소, 정책요소 투입으로 인해 기대되는 정책 결과물로 구성되어 있다. 첫 번째 위기와 기회요인의 경우, 위기요인은 코로나 19로 인해 5~10년 정도 앞당겨진 디지털 전환 가속화를 위해서 AI SW 인력에 대한 수요가 증가하고 있는 데도 불구하고, 현재 AI SW역량은 매우 부족하고 AI SW인력부족에 따른 어려움을 인식하고 있다. 반면에 기회요인으로는 AI에 따른 경제, 사회 전반의 급격한 세계 패러다임 변화로 전 국민을 대상으로 AI SW교육을 확산(AI 민주화)할 필요성이 마련됨에 따라, 디지털 전환을 확산하기 위해 이에 필요한 AI SW 핵심인재 10만명을 양성을 선언하게 되었다. 또한 AI SW 기술을 전 산업분야에 접목하여 기업성장과 확산이 가능해지고 디지털 뉴딜에 성공하면 일자리 90만 개를 창출도 할 수 있는 가능성을 보고 있다. 따라서 문재인 정부는 전 국민 AI SW 교육 확산을 위기와 기회요인으로 국민생활 및 전 산업의 기본이 되고 있음을 인식하고 있다.

둘째, 이러한 위기와 기회에 대한 대처방안으로서 정부는 전 국민 AI SW 교육 확산을 위한 정책요소를 언택트 사회를 대비한 온라인 AI교육 플랫폼 구축, 지역중심 AI SW 교육, 전 직군 AI교육을 통한 AI전환, AI SW교육 개편을 통한 미래 선도인력양성, AI SW 문화조성라는 발전전략을 제시하고 있다. 셋째, 이러한 정책요소를 투입하여 기대되는 정책 결과물은 코로나19 이후 가속화될 AI시대를 성공적으로 대비하기 위해 전 국민 AI SW 교육 확산을 통해 전 산업분야 기업성장을 하고 디지털 뉴딜까지 성공하여 일자리 창출을 지향하는 정책구도이다.

정부의 인지지도를 정리하면 다음과 같은 특징이 있다. 정부의 AI SW 인력양성 정책의 인지지도에서는 선후관계와 인과관계는 쉽게 관찰되고 있고, 전반적으로 큰 그림에서 전 국민 AI SW교육 확산, 디지털 전환, 전 산업분야 기업성장과 확산 등 장기적인 순환적 구조의 피드백 루프가 있어 정책구도가 순환적이라 말할 수 있다. 그리고 인지지도에서 밑에 부분인 개별 정책요소간 피드백도 온라인 AI교육 플랫폼 구축, AI SW문화조성, AI SW 미래선도 인력양성, AI 활용역량강화 부문 등도 피드백을 찾아볼 수 있다. 즉, 피드백이 있다는 것은 정책수단에서 정책목표에 이르는 정책구도가 매우 순환적임을 의미한다.

1) 문재인 대통령은 국가 인공지능 데이터센터 투자협약 및 착수식 영상축사에서“디지털 전환의 핵심기술인 인공지능을 민주화하겠다”[Aju Economy, 2021].

목표변수들 간의 인과관계를 재설정한다(Kim, 1999). 정리해 보면, 인지지도 분석은 빅 데이터를 수작업 하는 형태로 정책결정자의 연설문이나 정책보고서에서 키워드 도출을 하여 인과관계를 분석을 하는데, 이때 인과관계 분석이 네트워크 분석에 해당한다(ETRI, 2016).

인지지도를 분석하기 위해서 인지지도에 나타난 변수들의 유입(Inflow)과 유출(Outflow)에 대해서 분석을 해야 한다. 인지지도에서 인과관계를 의미하는 화살표는 유입(Inflow)과 유출(Outflow)로 구분할 수 있는데, 화살표가 출발하기만 하는 변수를 정책 수단변수(정책 원인변수)라 하고, 화살표가 도착하기만 하는 변수를 정책 목표변수(정책 결과변수)라고 한다. 인과관계(화살표)의 유입이 많다는 것은 그 변수가 정책의 목표로 언급되었다는 것을 의미하며, 유출 횟수가 많다는 것은 그 변수가 정책의 수단으로 활용되었다는 것을 의미한다.

4.1 정책변수에 대한 유출입 분석

인지지도에 나타난 변수들의 유입 및 유출분석 결과를 보면, 정책수단변수는 65, 정책목표 변수는 77으로 사용되고 있다. 정부의 AI SW 인력양성 정책은 상대적으로 정책수단을 중점적으로 활용하기 보다는 정책목표를 제시하는 지원정책을 추진하고 있음을 보여주고 있다. 이는 정책목표변수가 정책수단에 비해 많이 제시되고 있어 향후 정책수단 발굴이 상대적으로 시급함을 보여주고 있다.

〈Table 2〉에서 정책 핵심변수는 정책수단 및 목표 변수 중 연결구조가 많은 변수로는 온라인 AI교육 플랫폼 구축, AI SW 미래선도 인력양성, 지역 중심 AI SW교육, 전 직군 AI교육, AI활용 역량강화, AI SW 문화조성, 디지털 전환 가속화, 전 국민 AI SW 교육 확산(AI 민주화), AI인력 확보(교수요원 확충), AI 평생교육 체계화 등이다.

〈Table 2〉 Inflow and Outflow Analysis of Variables on Cognitive Map

Name of major variables	policy tool variable (Outflow)	policy goal variable (Inflow)	Total
(1) Online AI Education Platform Installation	7	1	8
(2) AI SW Future Forward HRD	7	3	10
(3) Local-oriented AI SW Education	8	1	9
(4) Industrial AI Education	5	3	8
(5) AI Utilization Empowerment	4	8	12
(6) AI SW Culture Creation	2	9	11
(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country(AI Democracy)	2	10	12
(8) Securing AI manpower(Expansion of faculty members)	2	6	8
(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW	2	7	9
(10) Job creation	0	4	4
(11) Enhancing the capacity of the entrepreneur	3	2	5
(12) Addressing blind spots in AI SW education for underprivileged people	1	2	3
(13) Digital New Deal(sucesss)	1	3	4
(14) Global cooperation	4	1	5
(15) Strengthening AI capabilities for employees	4	3	7
(16) AI forward advanced HRD	1	3	4
(17) AI SW oriented education transfer	3	1	4
(18) AI HRD in public services	5	1	6
(19) Strengthening AI SW college education	2	5	7
(20) Accelerating Digital Transformation	2	4	6
Total	65	77	142

* Major variables which are connected densely are considered, while meaningless intermediate variables are skipped.

정책 핵심변수 중 가장 핵심적인 정책변수는 인지지도에서 총 12회로 '전 국민 AI SW교육 확산' 변수이다. 인공지능이 기술적 차원을 넘어 경제사회 전반의 급격한 패러다임 변화를 가져오고 있어, 정부는 AI를 기존산업의 경쟁구도를 근본적으로 변화시키는 국가 및 기업경쟁력의 핵심으로 인식을 하고 있다. 따라서 전 국민을 대상으로 AI SW교육이 확산이 되어야 디지털 전환이 근본적으로 가능하기 때문에 가장 중요한 정책목표 변수로서 제시하고 있는 것이다. 또한 문재인 대통령은 디지털 전환의 핵심기술인 인공지능을 누구나 AI 기술을 쓸 수 있게 AI 민주화를 선언하였다[Aju Economy, 2021].

다음으로 눈여겨 볼 정책변수는 'AI활용 역량강화'와 'AI SW 미래선도 인력양성' 변수이다. 인지지도에서 총 12회와 총 10회에 걸쳐 정책변수로 활용되고 있어, 두 변수는 매우 핵심적인 위치를 차지하는 변수로 역할을 하고 있다. 특히 정책목표변수로서 'AI활용 역량강화' 변수가 중요한 이유는 AI기술의 적용범위가 확장됨에 따라 다양한 분야에서 AI기술을 효과적으로 활용하기 위한 인간과 AI협업 관점의 역량강화가 필요하기 때문이다. 그리고 AI시대를 살아가기 위해서 필요한 핵심역량에는 SW역량을 기반으로 한 데이터 리터러시, 문제해결력, 변화 적응력, 공익적 사고력 등이 필요하다[Jointly related ministries, 2020]. 그리고 'AI SW 미래선도 인력양성' 변수는 정책 수단변수에서 가장 중요한 변수로 선정되었는데, 세계 최고의 AI 융합역량을 갖춘 인재를 양성할 수 있도록, AI관련 플랫폼, 알고리즘 등 신기술을 개발 구현할 수 있도록 AI SW 미래선도 인력양성에 집중하고 있음을 보여주고 있다. 따라서, 'AI SW 미래선도 인력양성' 변수는 정부에서 정책적인 수단으로 잘 활용을 해야 효과적으로 여러 가지 정책목표를 달성할 수 있다는 것을 반증하는 것으로 시사하는 바가 크다고 하겠다.

그리고 코로나19로 모든 국민의 생활방식(재택근무, 비대면 사이버교육 증대 등)을 근본적으로 변화시키고 있어 '온라인 AI교육 플랫폼 구축' 정책변수는 시급하게 구축해야 할 인프라 성격을 가지고 있다. 정부는 이러한 온라인 AI교육 인프라를 구축하여 학생 및 교원, 재직자, 일반인 등 사용자별 수요와 활용수준에 따라 맞춤형 콘텐츠 개발과 지능형 LMS기반 교육 서비스인 맞춤형 학습을 체계적으로 제공하여 인택트 사회대비를 위한 실시간 비대면 학습 시스템을 구축하고자 하고 있다.

마지막으로, 인지지도의 유출입분석 중 주목할 변수는 '디지털 뉴딜(성공)'과 '일자리 창출'에 대한 변수이다. 두 변수는 모두 정책목표 변수 3번과 4번, 정책수단 변수 1번과 0번으로, 정책수단 변수로는 상대적으로 인지하지 않고 있으며 정책목표변수로서만 사용하고 있어, 이는 AI SW 인력양성 정책을 통해 궁극적으로 정부가 추구하는 한국판 디지털 뉴딜 성공을 위해 일자리 창출 90만 개라는 결과를 기대하고 있음을 보여주고 있다. 하지만 AI기술 도입을 하는 기업이 증가함에 따라, AI 관련 일자리는 지속적으로 증가하고 있지만, 정형화되고 자동화로 대체 가능한 일자리는 감소³⁾가 예상되고 있어 정부의 일자리 창출을 수행하는데 애로사항이 많으며 이에 대한 정책 딜레마가 예상된다. 다르게 표현하면, 정부의 AI SW 인력양성정책의 최종목표 또는 정책지향점은 전 국민 AI SW교육 확산이나 AI활용 역량강화보다도 한국판 디지털 뉴딜 성공에 있다고 할 수 있다.

〈Table 3〉을 보면 정책목표 변수와 정책수단변수들이 극명하게 구분된다. 유출입 분석을 통해 정책수단변수는 온라인 AI교육 플랫폼 구축, AI SW 미래선도 인력양성, 지역 중심 AI SW교육, 전 직군 AI교육 등으로 도출하였고, 정책목표변수는 전 국민 AI SW 교육확산(AI 민주화), AI활용 역량강화, AI 인력 확보(교수요원 확충), AI SW 평생교육 체계화, AI SW 문화조성 등으로 도출하였다.

〈Table 3〉 Derivation from Policy Tool and Goal Using Cognitive Map

policy variable	Name of variable
policy tool variables	(1) Online AI Education Platform Installation
	(2) AI SW Future Forward HRD
	(3) Local-oriented AI SW Education
	(4) Industrial AI Utilization and Reeducation
policy goal variables	(5) AI Utilization Empowerment
	(6) AI SW Culture Creation
	(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country (AI Democracy)
	(8) Securing AI manpower (Expansion of faculty members)
	(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW

3) 국내 노동시장 일자리의 43%가 자동화 고 위험군으로 분류됨[LG Economy Research Institute, 2018].

'AI인력 확보(교수요원 확충)' 정책변수의 경우(〈Table 2〉 참조), 다른 변수에 비해 활용도가 높아 문재인 정부에서는 중요한 정책변수로 인식하고 있다. 타 국가에 비해서 AI고급 인재가 부족하고 AI SW역량이 미흡하기 때문에, 디지털 전환이 가속화될 수 있고 한국판 디지털 뉴딜이 성공하기 위한 필수요건으로 AI 고급인력확보에 사활을 걸고 있다. 국제협력을 강화하여 해외전문가를 유치하고, 국내에서는 다양한 인센티브를 주어 AI인재유출을 방어하여 AI인재를 확보하는 것이 매우 중요하다고 인식하고 있다. 'AI SW 평생교육 체계화' 정책변수도 AI에 따른 급격한 세계 패러다임 변화에 대응하기 위해 성인 누구나 AI전문교육을 받을 수 있도록 하고 지역사회의 실제 과제를 AI로 해결할 수 있도록 지역 중심의 AI SW교육 플랫폼을 마련하고 있다. 정부에서도 이렇게 AI SW 평생교육의 중요성을 인식하고 있어 중요한 정책목표변수로 선정되었다.

그리고 흥미로운 사항은 문재인 정부에서 강조하고 있는 '혁신성장' 정책변수와 유사한 정책변수는 정책목표변수인 '디지털 전환 가속화'로 볼 수 있다. 정부의 혁신성장정책을 실현하기 위해 전 디지털 전환 가속화를 통해 한국판 디지털 뉴딜을 성공시켜야 된다는 인식을 하고 있지만, 구체적인 정책수단을 충분히 제시

하지 못하고 있어 정책변수로는 선정되지 못하고 단순한 매개변수 역할만 하고 있다.

마지막으로 코로나 이전의 과기정통부의 ICT인력 양성 정책방향을 말해 주고 있는 정책변수는 창의 융합형 ICT고급인재양성, 대학 SW교육 혁신, 글로벌 역량을 갖춘 ICT인재양성, 대학 발 ICT 창업중심형 인재양성, SW중심 사회이었다. 그러나 코로나 이후 비대면 사회에 따른 온라인 AI교육 플랫폼 구축과 AI SW 문화조성 등 인프라 성격인 정책목표가 추가되고, 다른 한편으로는 디지털 전환 가속화됨에 따라, 전 국민을 대상으로 AI SW 교육을 확산(AI 민주화)시키고 나아가서는 AI SW 평생교육을 체계화하려는 노력이 기존정책과 차별화되고 있다.

4.2 정책수단변수 및 정책목표변수와의 관계분석

〈Table 4〉는 '온라인 AI교육 플랫폼 구축'이라는 수단변수가 인지지도상에서 전 국민 AI SW 교육확산, AI활용 역량강화, AI인력 확보, AI SW 평생교육 체계화, AI SW 문화조성 등의 목표변수에 어떠한 영향을 주고 있는지 설명하고 있다. 경로 수는 몇 개의 인과관계를 거치는가를 의미한다.

〈Table 4〉 Relation Analysis between Online AI Education Platform and Goal Variables

tool variable	goal variable	# of route
(1) Online AI Education Platform Installation (Untact Cyber education infra.)	(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country(AI Democracy)	1
	(5) AI Utilization Empowerment	2
	(8) Securing AI manpower(Expansion of faculty members)	2
	(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW	2
	(6) AI SW Culture Creation	2
Average distance of policy variables	1.8	

* In this study, the casual relationship between tool variable and goal variable was properly selected by the shortest route.

〈Table 5〉 Relation Analysis between AI SW HRD and Goal Variables

tool variable	goal variable	# of route
(2) AI SW Future Forward HRD	(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country(AI Democracy)	1
	(5) AI Utilization Empowerment	1
	(8) Securing AI manpower(Expansion of faculty members)	2
	(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW	2
	(6) AI SW Culture Creation	1
Average distance of policy variables	1.4	

* In this study, the casual relationship between tool variable and goal variable was properly selected by the shortest route.

‘온라인 AI교육 플랫폼 구축’과 목표변수들 간의 경로 수 중 1-2단계로 짧은 것은 인프라성격으로 두 변수들 간의 인과관계가 매우 강한 것으로 나타나, 온라인 AI교육 인프라가 구축이 되면 전 국민 AI SW 교육확산, AI활용 역량강화, AI인력 확보, AI SW 평생교육 체계화, AI SW 문화조성 등이 쉽게 가능한 것으로 인식된다. 이 정책수단변수인 온라인 AI교육 인프라를 효과적으로 활용하면 전 국민 AI SW 교육기회가 확대되고, 궁극적으로 디지털 전환이 가속화 될 수 있음을 의미하고 있다.

‘AI SW 미래선도 인력양성’이라는 수단변수와 가장 가까운 목표변수는 1-2단계의 경로수를 갖고 있는 ‘전 국민 AI SW교육 확산’, ‘AI활용 역량강화’, ‘AI SW 문화조성’라는 목표변수들이다. 이는 초 중등 AI SW 중심교육이 전환되고 AI SW 대학 교육이 강화되어 AI선도 고급인재가 양성되면 국내 전국민 AI SW교육 확산되어 AI활용능력이 증대되어 자연스럽게 AI SW가 중심이 되는 문화가 조성됨을 설명해 주고 있다.

‘지역중심 AI SW교육’이라는 수단변수와 목표변수들 간의 인과관계는 전반적으로 약하게 인식하고 있다. 그 중에서 ‘지역중심 AI SW교육’과 가장 먼 거리에 위치한 목표변수는 ‘AI 인력 확보’(4단계)로 두 변수들 간의 인과관계를 매우 약하게 인식하고 있다. 이

는 지역중심 AI SW교육은 소외계층 AI SW교육 사각지대 해소와 공공서비스 지능화 인력양성으로 고급 인재가 필요한 AI인력 확보에는 직접적이고 단기간에 AI핵심 인재를 배출하기는 어려운 상황임을 설명해주고 있다. 또한 지역 인재양성에 대한 성과가 단기간에 나타나지 않아 AI SW 평생교육을 체계화하고 AI SW 문화를 조성하는데 다소 장기적인 시간이 필요함을 표현해주는 대목이기도 하다.

‘전직군 AI교육’과 목표변수들 간의 경로 수는 1-2 단계로 대부분 짧은 것으로 나타나 두 변수들 간의 인과관계가 강한 것으로 보인다. 산업체에서 AI활용 교육과 재교육이 활발하게 이루어지면 전 국민으로 하여금 AI SW교육이 제대로 확산되고 AI활용 역량이 점차적으로 강화 될 것이다. 또한 이러한 이유로 ‘전직군 AI교육’과 목표변수와 가장 가까운 거리에 위치한 ‘전 국민 AI SW교육 확산’과 ‘AI활용 역량강화’ 변수들 간의 인과관계는 매우 강한 것으로 인식된다.

다음은 <Table 4>~<Table 7>과의 비교분석내용이다. ‘전직군 AI교육’이라는 수단변수와 목표변수들 간의 평균거리는 1.6단계, ‘온라인 AI교육 플랫폼 구축’이라는 수단변수는 1.8단계, ‘지역중심 AI SW교육’이라는 수단변수는 2.4단계인데 비해, ‘AI SW 미래선도

<Table 6> Relation Analysis between Regional AI SW Education and Goal Variables

tool variable	goal variable	# of route
(3) Local-oriented AI SW Education	(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country(AI Democracy)	1
	(5) AI Utilization Empowerment	1
	(8) Securing AI manpower(Expansion of faculty members)	4
	(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW	3
	(6) AI SW Culture Creation	3
Average distance of policy variables	2.4	

* In this study, the casual relationship between tool variable and goal variable was properly selected by the shortest route.

<Table 7> Relation Analysis between Industry AI Education and Goal Variables

tool variable	goal variable	# of route
(4) Industrial AI Utilization and Reeducation	(7) AI SW Education Diffusion for the people of the country(AI Democracy)	1
	(5) AI Utilization Empowerment	1
	(8) Securing AI manpower(Expansion of faculty members)	2
	(9) Systematization of Lifelong Education for AI SW	2
	(6) AI SW Culture Creation	2
Average distance of policy variables	1.6	

* In this study, the casual relationship between tool variable and goal variable was properly selected by the shortest route.

인력양성'과 목표변수들 간의 평균거리는 1.4단계에 불과하다. 정리해 보면, 직접적인 정책수단변수의 순서는 AI SW 미래선도 인력양성 > 전직군 AI교육 > 온라인 AI교육 플랫폼 구축 > 지역중심 AI SW교육 순이다.

연구결과를 자세히 들여다보면, 'AI SW 미래선도 인력양성' 변수는 다른 정책수단 변수보다 상대적으로 더 직접적인 정책수단으로 인식하고 있으며, '지역중심 AI SW교육' 변수는 상대적으로 덜 직접적 정책수단변수임을 보여주고 있다. 이는 AI SW 미래선도 인력양성이라는 정책수단을 잘 활용하면 전 국민 AI SW 교육확산(AI 민주화), AI활용 역량강화, AI 인력 확보(교수요원 확충), AI SW 평생교육 체계화, AI SW 문화조성 등의 정책목표를 비교적 빠른 기간에 달성할 수 있어 시사하는 바가 크다. 반면에 인재양성이라는 정책수단은 간접적인 수단변수로 앞에서 언급한 정책목표를 달성하기 위해서는(예를 들어, 특히 AI핵심인재를 확보하기 위해서는) 장기적으로 접근해야 한다는 것을 의미한다.

5. 결론 및 시사점

문재인 대통령 연설문에서 AI SW 인력양성 정책에 대한 피드백을 찾아보면, AI SW 인재양성을 하여

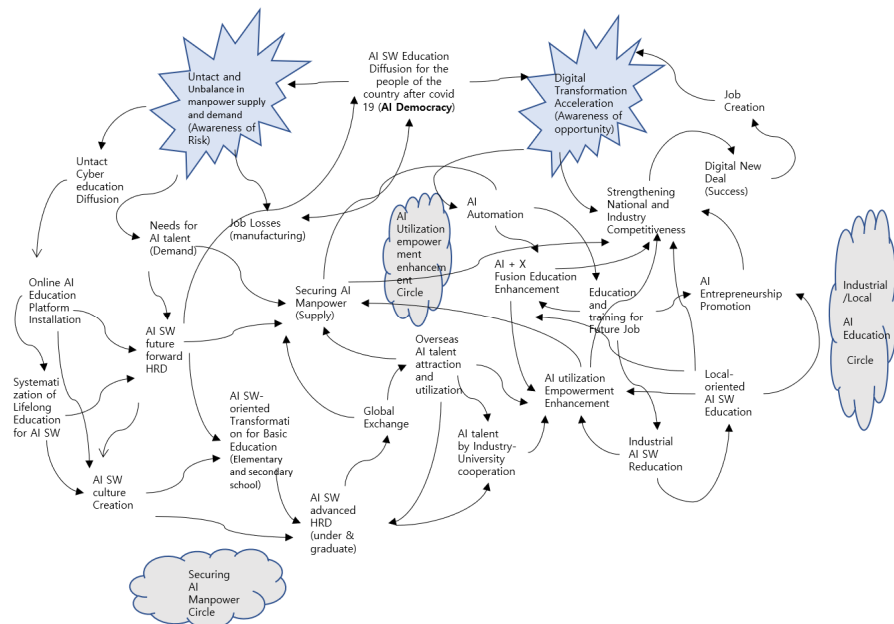
전 산업분야에 인공지능 기술을 접목을 통해 한국판 디지털 뉴딜 성공에 대한 선순환 과정에 대해서 다음과 같이 언급하고 있다.

“디지털 전환의 핵심기술인 인공지능을 민주화하겠다”[Aju Economy, 2021]

“한국판 뉴딜로 인공지능(AI) 인력을 총 10만 명으로 늘리겠다.”

“정부의 목표는 단지 인공지능 기술력 1등 국가가 아니라 인공지능으로 국민 모두 행복한 나라가 되는 것”이고 “사람 중심의 사회를 지향하며 행정, 교육, 산업, 보건·의료, 교통·물류 등 사회 모든 분야에 인공지능 기술을 접목하겠다” “이제 한국판 뉴딜의 핵심축인 디지털 뉴딜로 인공지능 분야의 경쟁력을 빠르게 높여갈 것이다”[Korea Economic Daily, 2020]

정부에서는 인공지능 기술을 누구나 쓸 수 있게 AI 민주화를 선언을 하여 전 국민에 대해서 AI SW교육을 확산하고자 하고 있다. 또한 AI SW역량이 부족함에 따라 제기되는 AI인력 수급 불균형을 막기 위해서 AI핵심인재 10만 명 양성을 제시하였다. 궁극적으로 인공지능을 전 산업에 적용하여 디지털 전환을 가속화시키고 한국판 디지털 뉴딜을 성공시켜 일자리도 창출시키고 전 산업분야에 있어서 기업 성장과 확산을 높이고자 하고 있다.



<Figure 3> Comprehensive Cognitive Map to Derive AI SW HRD Policy Direction

(Figure 3)은 앞에서 추출된 변수로 구성된 전반적인 인지지도로 정부의 AI SW 인력양성 정책에 대한 전반적이고 종합적인 인식구조를 보여준다. 인지지도에서 보여주고 있는 전반적인 AI SW 인력양성 지원정책내용은 위기와 기회요인, 위기와 기회요인을 극복 및 활용하기 위한 정책요소, 정책요소 투입으로 인해 기대되는 정책 결과물로 구성되어 있다.

ICT 인력양성 지원정책에 대한 종합적인 인지지도는 중요한 정책변수들을 연결해서 아래와 같이 작성하여 구축하고자 한다. 과기정통부는 인공지능 기술을 누구나 쓸 수 있게 AI민주화를 선언을 하여 전 국민에 대해서 AI SW교육을 확산하고 있다. 위의 그림에서는 두 개의 위기 및 기회요인과 네 개의 순환으로 구성되어 있다. 기회요인은 AI SW 인재양성을 잘하면 코로나로 앞당겨진 디지털 전환을 가속화 할 수 있는 기회가 있으며, 위기요인은 지능 정보화 사회에 따른 급격한 패러다임의 변화로 인해 제조업분야의 일자리 감소와 특히 인공지능분야에서의 인력수급 불균형이 심화 되고 있고 AI SW역량이 부족한 상황을 말한다. 그리고 이를 활용하기 위한 네 개의 순환은 AI SW 생태계조성을 위한 순환과정, AI인재 확보 순환과정, AI 활용 역량강화 순환과정, 산학 및 지역 AI교육 순환과정 등 네 개의 루프가 순환하고 있다.

왼편에는 코로나로 인한 언택트와 AI인력 수급문제에 따른 위협에 대응하는 AI SW 생태계조성을 위한 순환과정, AI인재 확보 순환과정이 나타나 있고, 오른쪽에는 코로나로 앞당겨진 디지털 순환 가속화를 위해 AI활용 역량강화와 산학 및 지역 AI교육을 통해 국가 및 기업경쟁력 강화를 통해 한국판 디지털 뉴딜 성공으로 일자리를 창출하고자 하는 순환구축이다.

첫째, AI SW 생태계조성을 위한 순환과정은 인프라 조성 성격으로 장기적으로 AI SW 생태계를 꾸준히 만들어가는 과정이다. 코로나19로 인해 언택트 사회가 가속화됨에 따라, 기업은 재택근무가 증가하였고 대학은 비대면 교육에 대한 수요가 증가 되었다. 비대면 원격교육이 도래함에 따라, 온라인 AI교육 플랫폼을 구축하여 학생, 교원, 재직자, 일반인 등을 대상으로 AI기반 개인 맞춤형 학습이 이루어지게 하여 AI역량 중심교육을 확대하고 있다. 더 나아가서 AI스킬 표준화, 데이터 공유, 데이터 윤리 등 AI SW생태계를 조성해서 AI SW 체험 교육을 확대하여 AI SW평생교육을 체계화시키고 있다. 그리고 민관학 협력과 국

제협력을 통해 점차적으로 AI SW 문화를 조성하는 중장기적인 순환과정이다.

둘째 AI인재 확보 순환과정의 경우, 지능 정보화 사회에 따라 제조업분야는 자동화(스마트화) 및 인공지능화 등으로 중간 숙련 일자리가 감소할 것으로 예상되고 있다. AI SW분야의 전문수요는 지속적으로 증가할 전망이다. 특히 인공지능⁴⁾ 등에서의 우수 연구인력이 부족한 상황이다. 이에 따라, 정부에서는 해외 우수인재를 지속적으로 활용하고 AI인재 유출방어, 연구자 인센티브 제공, 해외 인재 스카우팅 등을 하고 있다. 그러나 저출산, 이공계 기피, 베이비 붐 세대 은퇴,⁵⁾ 우수인재 해외유출 등으로 인해 우수 연구인력 부족은 더 심할 전망이다. 글로벌 협력강화도 하고 글로벌 수준의 인재양성을 하여 국내 산학연 연구 경쟁력도 강화되어 ICT분야 중소 중견기업들의 기술경쟁력이 높아지긴 하겠지만, 위기요인을 감소시키기에는 상당히 오래 걸리는 장기적 순환체계이며, 외부 환경요인에 의해서 변화함에 따라 통제가 어려운 순환체계이다.

셋째, 산업체 및 지역 AI교육 순환과정의 경우, 디지털 전환이 가속화 추세로 AI 자동화가 됨에 따라 제조업분야에 일자리가 감소 되지만, AI+X 융합교육과 미래 일자리 교육 및 훈련을 통해 AI SW관련 재교육이 필요하고 이노베이션 스캐어 등 지역중심의 AI SW 교육을 확대하여 AI SW관련 취창업을 확대하여 AI 활용역량을 강화시키는 것이 시급하다. 그리고 이에 따라 지역사회로의 SW 가치확산도 이루어져 SW중심사회가 되어 지역사회도 디지털 전환이 가속화되어 4차 산업혁명을 주도하는 순환체계가 된다.

마지막으로 AI활용 역량강화 순환과정은 네 가지 메커니즘 중 가장 지배적인 메커니즘이 될 것으로 예측된다. 초 연결 지능화 혁신시대라는 기회를 맞이하여 AI SW 미래선도 인재양성이 필요한데, 혁신교육 인프라를 확대하여 초 중등학교의 경우, STEM 등 AI 기초교육인 AI중심으로 교육을 전환시키고 있고 AI 선도

4) 인공지능, 빅 데이터 등 IT인력 부족은 2022년에는 1만 5천 명 정도 부족할 전망이고, 과기정통부에서는 2019년부터 국내 대학에 AI대학원을 14개까지 늘려 지원하려는데, AI대학원 졸업생도 연 100명에 불과하고 연봉도 매우 높아 중소벤처기업은 인력 채용이 매우 어려움 [Korea Economic Daily, 2021].

5) 향후 10년 내 퇴직하는 정부 출연(연) 인력(2,387명)이 전체 정규직 인력(8,959명)의 30%에 이르고 있어 더욱 우려가 되고 있음[ITP, 2018].

학교, SW마이스터교가 확대되었다. 근간이 되는 대학에서는 AI SW중심대학 등 SW교육 혁신이 이루어지고 있고, 대학원에서는 AI 대학원, 이노베이션 아카데미, SW 스타랩 등 AI SW 고급인재양성에 집중하고 있다. 또한 산학협력을 통한 AI인재양성 등도 이루어져 점차 AI역량 활용이 강화되어 궁극적으로 디지털 전환시대에 필요한 AI핵심 인재양성을 확보하게 되는 순환 체계이다. 이 순환과정은 상대적으로(인력양성 지원효과는 보통 장기적으로 나타나지만) 단기적인 통제가 가능한 피드백 루프이다.

본 연구의 한계는 핵심지표를 선정하고 핵심지표 간의 인과관계를 분석하는 것으로 지표선정에 있어 연구자의 주관성이 개입되는 경향이 있다. 분석에서 제외된 변수들의 예기치 않은 영향을 포함하지 못할 경우, 예측력이 저하될 수도 있다. 하지만, 본 연구결과에서는 AI SW 인력양성 정책을 분석하는데 인지지도 분석이 효과적으로 활용되고 있음을 보여주고 있다. 또한 AI SW인력양성정책의 인지지도 분석을 통해 피드백 루프가 전반적으로 존재하고 피드백 루프는 모두 선순환을 의미하는 양의 피드백 루프 구조라는 것을 발견했다. 또한, 본 연구에서는 인지지도 분석에 대한 데이터 한계를 극복하기 위해 대통령령의 연설문에 의존하는 데서 탈피하여 부처의 시행계획내용도 담으려고 노력하였다. 인지지도 분석은 연구자의 주관적 견해를 담고 있는 정성적 분석이지만, 모든 변수들의 인과관계와 경로 분석을 통해 정량적으로 정책 현황분석을 보다 객관적이고 정책의 큰 그림을 보여주는데 도움을 주고 있다. 다르게 설명하면, 인지지도 분석은 빅 데이터를 수작업하는 형태로 정책결정자의 연설문이나 정책보고서에서 키워드 도출을 하여 인과관계를 분석을 하는데, 이때 인과관계 분석이 일종의 네트워크 분석에 해당한다. 인지지도와 인과지도는 거의 비슷하게 혼용되고 있지만, 그 차이점은 인과지도의 경우, 인과관계에 대한 시스템에 대한 구조적 특성을 연구자의 분석을 통해서 이루어지지만, 인지지도는 정책 의사결정자의 인식에 관해 가능한 객관적 분석에 보다 초점을 두고 있다. 향후 연구에서는 인지지도를 통해 각각의 수단변수들을 기점으로 각각의 목표변수들을 향하여 어떠한 인과구조가 형성되어 있고 영향을 주는지를 분석하는 정책 딜레마의 강도를 측정하여 정부 정책의 딜레마를 해소하는 방안도 제시하고자 한다.

References

- [1] Aju Economy, "Anyone can use AI technology"...President Moon, in Kwangju 'AI Democracy' Declaration, 2021. 2. 4.
- [2] Axelrod, R., Structure of Decision : The Cognitive Maps of Political Elites, Princeton University Press, 1978.
- [3] Chang, B. H., The success of Digital New Deal depends on AI SW HRD, dongA.com, 2020. 7. 8.
- [4] Eden, C., "Cognitive mapping and problem structuring for system dynamics model building", System Dynamics Review, Vol. 10, No. 2-3, 1994, pp. 257-276.
- [5] ETRI, Research on information security industry policy, 2016.
- [6] Forrester, J. W., Industrial Dynamics, Cambridge, The MIT Press, 1961.
- [7] IITP, "Trends in HRD Policy in Response to the Fourth Industrial Revolution in Major Foreign Countries", Overseas ICT R&D Policy Trends, 2018, pp. 1-34.
- [8] Jointly related ministries, "A Plan to Spread AI SW Education to All Koreans", I-KOREA 4.0 Realizing a people-centered Fourth Industrial Revolution, 2020. 8.
- [9] Jointly related ministries, "Support Plan for ICT Human Resources Growth in Response to the Fourth Industrial Revolution", I-KOREA 4.0 HRD Action Plan, 2018. 11.
- [10] Kim, C. W., "Policy design plan based on system thinking : for prevention to policy adverse effect", SERI, 2008.
- [11] Kim, D. H. and Ahn, J. Y., "Cognitive map analysis of president Lee on the Policy of Green Growth", Journal of Korea System Dynamics, Vol. 10, No. 4, 2009, pp. 39-51.
- [12] Kim, D. H., "Lesson from system thinking on real estate policy", Journal of

- Korea System Dynamics, Vol. 8, No. 1, 2007, pp. 187-209.
- [13] Kim, D. H., "Policy dilemma analysis using casual map : IMP preparation plan of President Kim, Daejoong", *Journal of Korean Public Administration*, Vol. 33, No. 4, 1999, pp. 279-296.
- [14] Kim, D. H., "Policy dilemma in green growth : cognitive map approach", *Korea System Dynamics Review*, Vol. 11, No. 2, 2010, pp. 29-44.
- [15] Kim, D. H., "Secured value and policy dilemma", *Journal of Korean Policy*, Vol. 11, No. 1, 2002, pp. 27-52.
- [16] Kim, Y. M., "Artificial Intelligence(AI) HRD Policies and Implications for Major Countries", *KhiDI*, 2019, pp. 1-20.
- [17] KISDI, 「Comparison and implications of policies to secure AI talent for the U.S., China and Japan」, *AI Trend Watch*, 2020, pp. 1-13.
- [18] Korea Advanced Institute of Industrial Technology, Demand Forecast for Future Automotive Industry Technology Workers, http://www.motie.go.kr/motiee/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=159278&bbs_cd_n=81, 2017.
- [19] Korea Economic Daily, 1.5 million IT staff short next year... "AI talent with a high salary", 2021. 5. 3.
- [20] Korea Economic Daily, Korean Digital New Deal meet Korean Artificial intelligence, 2020. 11. 25.
- [21] KT Economics and Business Research Institute, 2020 Big Change, 2019.
- [22] Lee et al., "A Study on the Development of SW Human Resources Development Model using SCM Model", *Journal of Technological Innovation*, Vol. 10, No. 1, 2007, pp. 22-46.
- [23] Lee, J. and Cho, I., "Priority derivation of policy plans for ICT SMEs and ventures' globalization", *The Journal of Digital Convergence*, Vol. 12, No. 6, 2014, pp. 13-22.
- [24] Lee, J. and Hwang, G., "Cognitive map analysis on the policy of SMEs and ventures in the field of information technology", *Journal of Korea Contents*, Vol. 13, No. 11, 2013, pp. 347-355.
- [25] Lee, J. M. and Rim, M. H., "Derivation of creative SW HRD policy using AHP", *Journal of Digital Policy*, Vol. 11, No. 10, 2013, pp. 95-102.
- [26] Lee, J. M., Cho, I. G., and Rim, M. H., "Strategies for Revitalizing the Information Security Industry using Cognitive Map Analysis", *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 23, No. 2, 2016, pp. 177-194.
- [27] LG Economy Research Institute, Job risk assessment by Artificial intelligence, 2018, 5. 15.
- [28] McKinsey Global Institute, JOBS LOST, JOBS GAINED : Workforce Transitions in a Time of Automation, 2017.
- [29] McKinsey Global Institute, Notes From The AI frontier : Modelling The Impact of AI on The World Economy, 2019.
- [30] Ministry of Science and ICT, Informatization Statistics Survey on Year 2019, 2020, 1. 21.
- [31] Seo et al., "Exploratory study on information security HRD", *Journal of Information System*, Vol. 24, No. 2, 2015, pp. 73-96.
- [32] Shin, J. W., Kwon, J. W., and Lee, J. M., "Study on policy model for foreign HR scouting and utilization", *Journal of Korea Contents*, Vol. 10, No. 3, 2010, pp. 1-12.
- [33] SW Policy Research Institute, 「Prospects for future jobs in promising SW sectors」, Issue Report 2018-001, 2018, pp. 1-22.
- [34] White, P. A., "Naive ecology : Causal jud-

- gements about a simple ecosystem”, British Journal of Psychology, Vol. 88, 1997, pp. 219-233.
- [35] Wolstenholme, E. F., System Enquiry : A System Dynamics Approach, John Wiley & Sons, 1990.
- [36] World Economic Forum, New vision for education : Fostering social and emotional learning through technology, Colony/ Geneva : World Economic Forum, 2016.
- [37] YTN News, Science Times, <http://www.sciencetime.co.kr/ip=216227>, 2021. 1. 8.

■ 저자소개



Jungmann Lee

Jungmann Lee obtained his B.B.A. degree from Korea University and his Ph.D in Economics from the City University of New York. His research mainly focus on the areas of technology policy, R&D management, and the economics of technology innovation at the Electronics and Telecommunications Research Institute. He has also served as an advisor for various projects (mid-long term IT technology policy, the technology roadmap of information and telecommunications and IT HRD Policy) of the Ministry of Information and Communication, Korea. He is a professor at the Department of Mgt. of Digital Technology at Hoseo University.