

## 제4차 산업혁명에 대응하는 표준전문가 경력경로 연구

황윤원, 송용찬  
중앙대학교 공공인재학부

### A Study on the Career Development Path of Standard Expert for the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution

Yunwon Hwang, Yongchan Song  
College of Public Service, Chung-Ang University

요 약 본 연구는 미국·EU 등 외국의 표준전문가 양성사례분석을 토대로 제4차 산업혁명에 대응하는 표준전문가 양성을 위한 경력경로를 모색하였다. 이를 위해 전문가 인터뷰, 외국의 사례분석을 연구방법으로 수행하였다. 그 결과, 유럽과 미국의 사례를 통해 범용전문가와 특정분야전문가를 동시에 배출할 수 있는 인력양성체제를 제안하였다. 또한 표준분야에서도 범용과 특정분야의 특성에 따라 세분화된 분야를 융·복합할 수 있는 융합전문성을 갖춘 표준전문가를 육성하여야 함을 제시하였다. 전문인력의 경력개발을 도와주는 프로그램으로 직무이동/순환 제도, 경력 카운슬링, 멘토링 등을 제시하였다. 그리고 표준전문가에 대한 인증자격제도를 다양하게 구축, 표준교육을 담당할 능력과 전문성을 갖춘 교수자의 확보, 재직 표준관련 인력의 재교육을 통한 역량강화가 표준전문가 양성에서 기반으로 작용함을 제시하였다. 이상의 본 연구는 연구가 미흡한 표준전문가 양성을 위한 경력경로를 탐색한 연구로서의 의미를 가진다. 인터뷰 분석, 문헌연구와 외국 사례 분석에 기초한 기술적(descriptive) 연구로서의 한계를 가지고 있다. 향후에 제4차 산업혁명과 표준전문인력 관련 본 연구 결과의 타당성을 검토할 수 있는 실증연구가 다양하게 이루어질 필요성이 있다.

주제어 : 제4차 산업혁명, 표준정책, 표준교육, 전문인력양성, 경력경로

**Abstract** This study seeks the career development path for standard professional manpower training to respond to the 4<sup>th</sup> industrial revolution based on the analysis of overseas professional manpower training from USA and EU. Based on the cases of USA & Europe and in-depth interview, this study suggested a professional manpower training system to cultivate both general expert and specialists at the same time. The study suggested that there is a need to train standard professional manpower with convergence professionalism that can combine the detailed fields in accordance with general and specific field. As for the program helping career development of professional manpower, job transfer/circulation system, career counseling, mentoring were suggested. Also, the study suggested that the training requires foundations such as various constructions of certification system of standard professional manpower, securing instructors with ability to conduct standard education and professionalism, and empowerment through reeducation of current standard related manpower. This study is limited as it is a descriptive study based on domestic and overseas literature review and overseas case analysis in seeking career development path for professional manpower training. There is a need to diversify empirical research that could review the validity of the study result related to the 4<sup>th</sup> industrial revolution and standard professional manpower.

**Key Words** : The 4<sup>th</sup> industrial revolution, Standard policy, Standard education, Professional manpower training, Career development path

Received 30 October 2017, Revised 1 December 2017  
Accepted 20 December 2017, Published 28 December 2017  
Corresponding Author: Yongchan Song(Chung-Ang University)  
Email: syc2070@cau.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

제3차 산업혁명은 산업구조와 시장경제의 기반을 물리적 공간에서 사이버 공간으로 확장한 '디지털 혁명'이었다. 제4차 산업혁명은 사이버 공간과 물리적 공간의 경계를 없애는 융·복합 산업을 만들어내고 있다[1]. 그 결과 산업 간 협업과 인터페이스 중요성 증가, 지속 가능한 친환경 에너지 사회로의 전환에 따른 산업구조의 변화, 기술개발의 증가 및 표준화의 요구가 확대되고 있다.

제4차 산업혁명은 산업구조의 변화뿐만 아니라 산업인력의 구성과 필요 직무역량에도 영향을 미치고 있으며, 이는 표준화 관련 인력양성에도 변화를 초래하고 있다. 과거에는 시장의 규율을 정하는 도구였던 표준화가 제4차 산업혁명시대에는 시장 생태계의 구조를 정하는 도구로 변화하고 있다[2]. 즉, 표준화를 통해 시장 생태계가 정해지면 신규진입 국가나 기업은 이에 적응해야 하고 그 결과 새로운 강자로 발전이 어려운 상황이 된다.

따라서 제4차 산업혁명 생태계에 적절한 표준화 전략과 관련 전문가의 양성이 요구되고 있다. 이러한 표준인력의 문제를 해결하기 위해 국가 차원의 정책적 논의가 이루어져 제4차 국가표준기본계획(2016~2020)에서 민간 주도의 지속가능한 표준 생태계 확산을 위한 표준전문 인력양성방안으로 대학(원) 중심의 표준 특성화 교육 추진, 차세대 표준리더 양성을 위한 수요자 맞춤형 교육과정 제공, 표준전문인력 직무능력 평가·검증체계 등을 제시하고 있다. 최동근(2016)은 차세대 표준전문 인력양성을 위해 경력 로드맵과 직무요건 등의 체계적 개발이 필요하다고 제시하였다[3].

그러나 표준전문 인력양성과 관련한 정책과 연구는 초보적 수준에서 개괄적 방향을 제시하는 데 머물고 있으며 그 수도 매우 미흡하다[4]. 분야별 전문 인력 양성장락을 제시한 연구들은 각 분야의 특성을 반영하고 있어 연구결과를 표준전문 인력양성에 그대로 일반화하여 적용하기에는 어려움이 있다[5][6].

표준전문 인력의 문제점을 해결하기 위해 국가차원의 정책적 논의도 중요하지만 시장중심의 사회에서는 공공과 민간의 거버넌스 차원의 논의도 중요하다. 또한 정규교육 이후 성인이 직업을 통하여 자신을 개발하는 경력개발 이슈는 실무적으로도 표준전문 인력의 바람직한 경력개발을 통한 표준 관련 문제점의 해결에 기여할 것으

로 기대된다. 장기적으로는 자기 발전과 기업의 경쟁력 강화를 유도하고, 미래 표준 분야에 종사하고자 하는 사람들의 바람직한 역할모델을 제공하는 파급효과도 있다.

이러한 배경 하에서 본 연구는 제4차 산업혁명에 필요한 표준전문가의 역량에 대응하는 표준전문가 경력경로를 모색하고자 한다. 구체적으로는 첫째, 제4차 산업혁명에 따른 표준전문가의 필요역량을 살펴본다. 둘째, 미국과 EU를 중심으로 표준전문가 양성사례를 분석한다. 셋째, 경력경로에 대한 이론적 검토를 토대로 표준전문가의 경력경로를 제시한다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 제4차 산업혁명

18세기 후반 제1차 산업혁명은 증기기관의 발명으로 소비재와 경공업 분야에서 대량생산을 할 수 있는 산업구조를 갖추었다. 제2차 산업혁명은 전기 화학분야의 비약적인 발전을 통해 첨단 기술의 기반과 토대를 마련하였다. 디지털혁명인 제3차 산업혁명은 구글 및 페이스북 등 기존 산업구조와 차별화되는 새로운 이익 창출 구조를 구축했다[7]. 이러한 기존 산업혁명의 전개는 상호배타적인 차이를 가지고 있어 새로운 산업혁명이 기존 산업구조 패러다임을 변화시키는 것으로 이해된다[8].

그러나 제4차 산업혁명은 각 산업혁명의 융합을 전제로 한다[9]. 기존의 제1차, 제2차, 제3차 산업혁명에서의 제품(인터넷을 포함하여)은 인간이 최종적으로 통제하고 조정하는 특징이 있으나, 제4차 산업혁명의 제품은 Artificial Intelligence(AI - 인공지능)와 같이 인간과 유사하게 스스로 판단하고 통제하고 조정하는 기능을 가지고 있다[10]. 개괄하면 ICBM, 즉 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 센서가 수집한 데이터를 클라우드(Cloud)에 저장하고, 이를 빅데이터(Big data) 기술로 분석해서, 그 결과를 모바일(Mobile) 형태로 융합서비스를 제공하는 것이다. ICBM 분야별로 개발되던 기술들을 융합함으로써 시너지를 낼 수 있도록 하는 것이다. 즉, 물리적 제품과 비물리적 제품의 융합을 통해 기본적인 통제 및 제어에 있어 인간의 의존을 받지 않고 스스로 해결할 수 있는 제품으로 인간의 삶을 다양한 측면에서 비약적으로 변화시킬 것으로 예측되고 있다[11].

## 2.2 경력경로모델

경력개발(career development)은 한 개인이 일생을 걸쳐 일과 관련하여 얻게 되는 경험을 통해 자신의 직무관련 태도, 능력 및 성과를 향상시켜 나가는 과정으로 정의할 수 있다. 경력개발이론은 개인적 관점과 조직/사회적 관점, 구조적인 내용(content)과 절차적 과정(process)의 두 가지 기준에 근거해 분류할 수 있다. 첫째, 개인적 관점의 내용이론은 경력개발에 미치는 개인의 인성이나 특성의 영향에 초점을 둔다. 둘째, 개인적 관점의 과정이론은 경력개발에 있어서 개인의 경력 단계를 규명하고 각 단계별 중요한 과제와 심리적인 이슈를 제시하고 있다. 셋째, 조직/사회적 관점의 내용이론은 조직이나 사회 전체적 측면에서 시간에 따른 개인의 경험 경력경로(path)를 유형화한다. 넷째, 조직/사회적 관점의 과정이론은 조직사회화 과정, 개인육구와 조직육구의 연계를 위한 인적자원 계획 및 개발 방법을 제시하고 있다. 일반적으로 경력지향적인 인적자원관리(career-oriented HRM)를 추구하는 인사 프로그램들의 접근방법이다[12].

Dalton과 Thompson(1977)은 전문가 경력경로모델을 다음 <Table 1>과 같이 제시하였다[13]. 이러한 경력단계는 연구개발 역량에 기초하여야 한다. 역량단계를 구분하는 기준에는 표준분야의 전문지식과 노하우, 전문가의 자질/능력 등과 같은 표준 업무의 속성이 충분히 반영되어야 한다. 또한 단계의 수는 개인들의 학습 욕구를 자극할 정도가 되면서 단계별 수준 차이를 명확히 구분할 수 있어야 한다.

<Table 1> Career path of Professionals

stage	concept	characteristics
1stage	followership	respond actively to business show ability in part of the larger tasks learn how to work together
2stage	self- leadership	possible to process own work build strong networking with colleagues gain trust and reputation
3stage	local/team leadership	increased technological breadth contributed to others' achievements represent team on important issues
4stage	business leadership	provide strategic direction for the organization support and prepare for next leaders represent organization on strategic issues

## 2.3 경력경로모델 설계범위

표준전문가 경력경로 구축절차는 타 산업의 경력개발 절차와 큰 흐름은 유사하다. 일정 분야 전문가들의 경력개발과정을 구체적인 진로를 구현한 경력경로(career path)는 효과적인 전문 인력양성의 가이드라인으로서 중요한 역할을 한다. 경력개발 프로그램은 크게 직무요구 분석→직무정의→직무내용 및 요구역량 분석→경력경로 맵→경력개발 성과평가의 단계를 거친다. 각 단계는 개발하고자 하는 산업 또는 직종의 특성에 따라 구축방법이 달라지므로 표준분야에 맞는 구축방안이 별도로 연구되어야 한다.

우수한 표준전문가의 효율적 육성을 위해서는 전문적인 교육 훈련과 경력개발 및 관리를 밀접하게 연계시키는 체계적이고 장기적인 경력경로의 구축이 필요하다. 본 연구에서는 제4차 산업혁명에 대응하는 직무요구 및 역량을 검토하여 보고 이에 맞춘 경력경로를 설계에 초점을 두고자 하였다.

## 2.4 경력경로 선행연구

Schein(1971)의 3차원 모형은 종사자들의 경력경로를 수직적 이동, 수평적 이동, 방사형 이동 유형으로 구분하고 있다[14]. 공기업 사무직근로자의 경력경로에 관한 박순명 등(2017)의 연구는 다양한 유형의 사무직 근로자 경력경로와 그 고유한 유형별 특성을 확인하였다[15]. 이희덕 등(2006)은 건설 엔지니어링 인력을 대상으로 기존의 수직적 경력이동을 보완하기 위해서 수평적 경력경로를 도입하는 설계방법을 제시하였다[16]. 본 연구와 유사한 R&D 인력의 경력경로로 차중석(2005)은 이중경로시스템(dual ladder system)을 제시하였다. 이는 연구원의 성장경로를 연구관리자로 성장하는 경로(ladder)와 연구전문가의 경로를 구분하여 설계하는 것이었다[17].

## 2.5 표준전략동향

전세계적 차원에서 이루어지고 있는 제4차 산업혁명에 대응하여 각국은 다양한 표준전략을 수립·시행하고 있다. 첫째, 국제표준기구인 IEC, ISO는 스마트제조, IoT, 빅데이터, 블록체인 등 4차 산업혁명과 관련한 표준화 활동을 활발히 진행 중이다[18]. 둘째, 국가경쟁력 제고를 위해 표준을 전략적으로 활용하고 있다. 셋째, 신성장 산

업분야의 국제표준 선점 강화를 위한 노력이 국가 차원에서 이루어지고 있다. 넷째, 연구개발(R&D)과 표준화의 전략적 연계를 확대하고 있다. 다섯째, 국가경쟁력 차원에서 서비스 산업의 표준화 전략을 설정하고 있다. 여섯째, 표준에서 정부-민간 파트너십 강화 및 선순환 체계 확립을 위해 3대 유럽표준화기구(CEN, CENELEC, ETSI)에 위임하고 표준개발 예산을 일부 지원하고 있다 [19][20].

우리나라도 범정부적으로 제4차 산업혁명에 따라 새로운 표준개발에 적극 나서고 있다. 이들 표준은 제4차 산업혁명으로 변화하는 환경에 맞추어 각 분야별 제품 및 서비스의 품질과 안전의 기준을 제시하고 시스템 간, 산업 간, 이해 관계자 간의 융합과 연결을 가능하게 하는 수단으로 분석된다[21]. 제4차 산업혁명으로 국가표준으로 중점 추진될 분야는 4대 분야 12개 중점 추진과제인데, IoT, 5G, 의료정보, 자율주행차 등이 핵심에 포함된다 [22].

## 2.6 표준인력동향

APEC에 따르면 표준부문 일자리는 기업 90만 여명과 전문가 10만 여명을 포함한 총 100만 여명 규모로 추정되고 있다. APEC 프로젝트 설문에 참여한 총 26개 기업의 표준관련 업무종사자 비율은 전체 임직원의 평균 11.1%로 조사되었다. APEC 역내 총 100만 여명의 일자리는 적합성 60만여명, 표준 30만여명, 계량측정 10만여명 규모로 추정되고 있다. 2017년 표준인력 수요는 공급 대비 3만명이 부족하고, 특히 융복합 신기술분야의 표준화 전문인력 필요한 것으로 나타나고 있다[23].

## 3. 외국의 표준인력양성 사례

제4차 산업혁명이 제1차, 제2차, 제3차 산업혁명의 융합에서 시작된 것처럼 인력양성 방식도 과거 산업혁명의 방식과 유사할 가능성이 높다. 제1차, 제2차 산업혁명의 주요 근원지인 유럽은 산업의 고도화를 관리하고 통제할 수 있는 전문 지식을 가지고 있는 인력을 양성해왔다. 반면, 인터넷 및 디지털 산업의 3차 산업혁명은 인터넷 기반의 플랫폼으로부터 새로운 수익을 창출하는 것이 핵심이다. 미국을 중심으로 다양한 지식을 가지고 있는 인력

을 통해 그들의 폭 넓은 지식과 아이디어를 인터넷이라는 플랫폼에 적용시키고자 노력하였다.

### 3.1 유럽의 표준인력양성 사례

제1차, 제2차 산업혁명을 이끈 유럽은 특정분야전문가(specialist) 중심의 인력양성 방식으로 수직적 인력양성 방식을 통해 한 분야에 전문 지식을 가지고 있는 인력을 양성하였다. 먼저 개별국가별로 보면, 독일의 경우 기술 아카데미는 4차 산업혁명 추진의 주요과제로 표준을 선정하고 '17년도 G20 의장국으로서 표준화 이슈 안건을 상정하면서 인력양성을 추진하고 있다. 네덜란드 RSM 에라스무스 대학은 NEN과 협력하여 '표준화 전담' 교수제를 도입하고 '표준전략분야 전공트랙(세부전공)'을 개설하여 교육하고 있다. 스위스의 제네바 대학과 ISO는 2012년 MOU를 체결하고 표준, 사회적 규제, 지속가능 개발의 공동 석사과정을 도입하였다. 이는 국제기구가 다수 위치한 제네바의 지리적 이점을 활용하여 다양한 국제기구에서 근무하는 전문가들을 강사로 활용하여 표준전문가를 육성함으로써 국제기구, NGO, 민간기업, 표준화 기관 등 다양한 분야에 취업시키고 있다. 영국표준협회(BSI)는 자가 학습할 수 있는 환경을 조성하기 위해 온라인 플랫폼을 활용하고 있으며, 표준교육 기반의 확산을 위해 현장에서 활용 가능한 교재 보급을 도모하고 있다.

EU 전체의 제4차 산업혁명 인력양성 구조는 2010년 The Europe 2020 Strategy에 나타나 있다. 그 핵심은 초/중/고등학교의 의무교육 강화와 대학 이후 졸업자들 및 단순 근로자의 재교육으로 요약된다. 즉, 제4차 산업혁명의 인력은 해당 제품의 사용자보다 훨씬 더 많은 경험과 전문적인 지식을 갖추어야 하며, 인력 양성 시스템은 이러한 전문지식을 갖춘 인력을 배출하기 위한 목적이 있다[24]. EU는 전문인력이 만들어지는 초기과정부터 평생과정까지 체계화된 교육시스템을 구축하여 제조업 결합을 통한 제4차 산업에 필요한 고도의 전문인력(specialist)을 배출하는 모델이다. 한 분야의 지식과 현장의 경험, 즉 이론과 실무의 조화를 통해 학교교육의 현장 적용과정에서 나타날 수 있는 다양한 부작용을 최소화할 수 있다.

표준화 업무와 관련하여 해당 기술 분야에서 발생할 수 있는 다양한 문제를 미연에 수정할 수 있는 고도의 표

준전문가를 배출함으로써 세계 표준경쟁에서 좀 더 유리한 위치에 있는 제품을 발견하고 인증할 수 있는 표준시스템을 형성할 수 있다. 그러나 유럽 인력양성시스템은 학문 간 교류가 원활하지 못할 가능성을 가지고 있고, 학문 융합을 통한 범용전문가를 전제하고 있지 않기 때문에 융합을 통한 새로운 표준시스템을 창출할 기회를 놓칠 수 있다는 단점이 있다.

### 3.2 미국의 표준인력양성 사례

미국은 범용전문가(generalist)를 강조하는 수평적 인력양성 방식을 통해 다양한 분야의 폭 넓은 경험을 가진 인력을 양성하고자 한다. 오바마 정부의 “Advanced Manufacturing Partnership(AMP)”는 고도화된 인력의 확보를 위해 현장 인력이 새로운 기술을 단기간 내에 습득할 수 있도록 하는 인력양성 시스템 구축을 강조한다. 미국의 인력양성은 지식의 원활한 공유를 통한 네트워크 중심의 인력양성 시스템 구축으로 다분야 전문가를 양성하는데 목적을 두고 있다[25].

표준전문가의 양성을 위해 미국정부(NIST)는 다양한 대학이 참여하는 표준화강좌 프로그램을 운영하고, 미국 표준공학회(SES)는 표준전문가 인증제도를 운영하고 있다. 미국의 범용전문가는 상호배타적인 기술을 융합하여 표준화를 선점할 수 있지만 이미 만들어진 융합 기술을 고도화시키는 과정에서는 한계가 있어 표준화 기술을 장기적으로 보급하기 위한 경쟁에서는 불리한 위치에 있을 가능성을 가지고 있다.

### 3.3 외국 표준인력양성 사례의 시사점

유럽과 미국의 사례는 정부를 중심으로 대학과 기업이 표준전문가 양성 주체로 역할 분담을 하고 있음을 보여주었다. 정부는 대학이 범용전문가와 특정분야전문가를 동시에 배출할 수 있도록 정책을 입안하고, 대학은 기존 학문의 생태계를 견고하게 구축하면서 융합 학문 지식을 갖출 수 있는 인재배출 시스템을 마련하는 역할을 하고, 기업은 대학과 연계하여 인력양성 시스템에 대한 투자와 이를 통해 육성한 인재를 적재적소에 신속하게 배치하는 것이다.

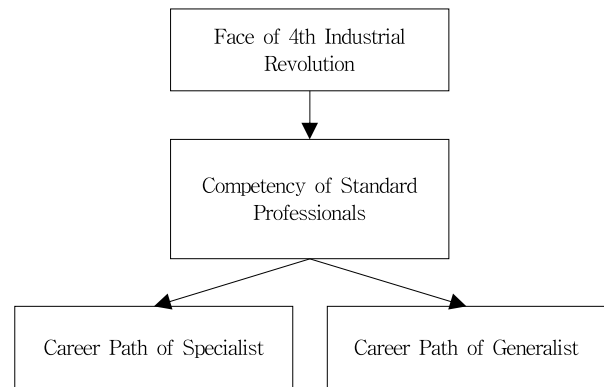
또한 표준전문가 인력양성 시스템은 유럽의 수직적 구조와 미국의 수평적 구조의 단순한 이분법적 방향으로 구축되어서는 안 된다. 개별 학문의 경계가 없는 상태의

융합 학문이 아닌 개별 학문이 뚜렷한 상태에서 선도적인 표준화 기술개발을 위해 융합 학문을 지원하는 인력양성 시스템을 구축해야 할 필요가 있다. 표준전문가 육성 시, 범용표준전문가와 특정분야표준전문가로 구분하여 공통부분과 특화부분의 경력경로를 만들어내는 것이 필요하다.

## 4. 표준전문가 양성 경력경로의 구축

### 4.1 제4차 산업혁명에 따른 표준인력 역량

경력경로를 구축하기 위해서 본 연구는 2명의 인력개발전문가 및 3명의 제4차 산업혁명 관련 전문가와 3차에 걸친 심층인터뷰 및 브레인스토밍을 수행하였다. 먼저 4차 산업혁명의 변화양상에 대한 인터뷰를 수행하였고, 이를 토대로 4차 산업혁명에 대응하는 표준전문가 역량을 추출하였다. 이를 토대로 표준전문가 경력경로를 구성하였다. 이상의 절차를 그림으로 정리하면 다음과 같다. 표준전문가의 경력경로의 설계에서는 직무가 유사한 QM, QC 등 NCS 직무분석 결과를 참조하였고, 외국의 표준전문가 양성사례를 고려하였다.



[Fig. 1] A Design Process of career path

심층인터뷰 결과 제4차 산업혁명에 따른 표준인력양성의 기본적인 전략방향은 기존 표준인력양성에 제4차 산업혁명으로 인해 변화되는 부분의 교육을 보완하고, 제4차 산업혁명으로 새로이 추가되는 필요역량을 표준전문가 양성에 반영하여야 함을 강조하였다. BCG(2015)는 기존의 기계나 장비를 다루는 직무에 ICT를 접목하는 역량과 함께 소프트 스킬(soft skills)을 미래핵심역량으로

제시하였다[26]. 전체적으로 제4차 산업혁명은 이전과는 다른 ‘복합문제 해결능력(complex problem solving skills)’ 및 새로운 ‘인지능력’ 등에 대한 요구가 높아질 것으로 예상된다[27].

제4차 산업혁명에 따른 스마트기술 융합 방향에 따른 인재육성 필요역량에 대한 인터뷰 분석 결과는 <Table 2>와 같이 정리되었다.

<Table 2> Required competency of standard specialist for the 4<sup>th</sup> industrial revolution

the 4 <sup>th</sup> industrial revolution trend of smart technology convergence		manpower competency for smart technology convergence
As-is	To-be	-
market survey	real-time market forecasting	A competency of big data analysis for real-time market forecasting
prototype	virtual prototype	A competency of 3D printing, hologram, and VR.
automation equipment	equipments made to order	A competency of IoT and smart sensor
automation of production management	production management based on AI	A competency of CPS and AI
passive distribution management	positive distribution management	A competency of cloud computing

출처: 미래창조과학부(2015), “8대 스마트기반기술” 재구성.

제4차 산업혁명이 기존의 자동화시스템(기계와 ICT의 연계)과 다른 점은 인공지능에 의한 스마트화에 있다. 이는 창의적인 아이디어를 기술, 지식, 제품과 연계 융합하여 혁신적 비즈니스를 구현하는 소프트웨어 역량이 강조된다는 것이다. 구체적으로 시장조사분석 및 실시간 예측을 위한 빅데이터 분석 역량, 맞춤형 설비구축을 위한 IoT 및 스마트센서 역량, 시제품 제작관련 3D 프린팅, 홀로그램, VR 역량, 자동화 관리를 위한 CPS, 인공지능 역량, 능동적 유통관리를 위한 클라우드 컴퓨팅 관련 역량 등이 제시되었다[28].

#### 4.2 표준전문가 two track 양성전략

주어진 표준에 적응하는 것이 중요했던 이전 3차 산업혁명과 달리 제4차 산업혁명은 비즈니스를 위한 새로운 ‘표준’의 선점이 중요하다. 따라서 다양한 산업에서 활약할 표준전문 인력의 단계적이고도 체계적인 육성이 시급

한 현실이다. 이에 글로벌 표준전문가 양성에 주안점을 두면서, 범용 표준전문가와 특정분야 표준전문가의 특성에 따라 구분하여 육성할 필요가 있다. 단순한 표준전문가의 양성은 제4차 산업혁명시대에서의 적용에 한계가 있어 정책현장에서 더 적용가능성이 높은 세분화된 전문성을 가진 표준전문가 양성방안을 모색하며, 제4차 산업혁명 시대의 표준인력은 세분화된 분야를 융·복합할 수 있는 융합전문성을 갖추어야 한다.

범용표준전문가는 기업 등에서 특히나 품질관리, 품질인증 업무 등을 수행하는 전문가이고, 특정분야 표준전문가는 전기, 전자, 화학, 기계 등 전문분야에서 표준인증이나 국제표준화 등을 담당하는 전문가이다. 이들은 표준관련 업무를 한다는 점에서는 공통성이 있으나, 부서 배치부터 차이가 나기 시작해서 초급, 중급을 거치면서 실무상의 차이를 보이기 때문에 공통부분과 특화부분으로 나누어 경력경로를 제시할 필요성이 있다. 특정분야 표준전문가 양성과 범용 표준전문가 양성 구조의 상호 이해관계 충돌의 혼란을 피하기 위하여, 정책 수립단계에서부터 특정분야 표준전문가 및 범용 표준전문가 그리고 두 특징을 모두 갖춘 전문가를 배출하기 위한 협력관계를 구축할 필요가 있다.

##### 4.2.1 범용표준전문가의 경력경로

기업 등에서 특히나 품질관리, 품질인증 업무 등을 수행하는 범용 표준전문가의 경력경로는 다음과 같이 제시할 수 있다.

1단계인 ‘신입단계’는 특히나 품질관리 등 업무배치 전 직무오리엔테이션 교육을 받고, 품질관리, 품질인증, 특허, 지적재산권 등 관련 업무에 배치되어 업무보조 활동을 하게 된다. 2단계인 ‘초급단계’는 품질관리, 품질인증, 특허, 지적권 등 관련 업무에서 본격적으로 실무담당 선배들을 도와 업무를 지원한다. 3단계인 ‘중급단계’는 통상적인 표준관련 문제들을 분석하고 대안을 구축하는 업무를 한다. 4단계인 ‘고급단계’는 제4차 산업혁명에 따른 환경 및 기술변화를 분석하여 자사에 적합한 표준전략을 기획하고 구체적인 전략을 수립하는 경력을 쌓게 된다.

High level	Global standard exchange and cooperation			
	A Standard strategy for coping with the 4 <sup>th</sup> industrial revolution	Standard organization management	Standard project management	Standard change management for coping with the 4 <sup>th</sup> industrial revolution
Intermediate level	Global standardization practice		Impact analysis for coping with the 4 <sup>th</sup> industrial revolution like as AI, IoT, and smart	
	Standard performance management		Standard problem analysis/ Alternative settings	
Beginning level	KYP Qualification			
	Big data analysis	Technology convergence-related task	Understand demand change for coping with the 4 <sup>th</sup> industrial revolution like as AI, IoT, and smart	Procedure of standard setting
	Task support for quality management, quality certification, patent, and intellectual property			
New comer	Task assistant for quality management, quality certification, patent, and intellectual property		Understanding basic standard procedure and certification	
	Job orientation		Understanding standard trends	

[Fig. 2] A career path of general standard manpower

4.2.2 전문분야 표준전문가의 경력경로

전기, 전자, 기계, 화학, 기술R&D 등 전문분야의 기술/제품의 적합성 평가나 계량측정 등의 업무를 수행하는 특정전문분야 표준전문가의 경력경로는 다음과 같이 제시할 수 있다.

High level	Global standard exchange and cooperation			
	Standard roadmap settings of special department for the future change	Establish future standard response system against the special department	Audit Committee of the special department	
Intermediate level	Standardization Practice of the special department	Measurement of the special department Conformity assessment of the special department	Evaluation Committee of the special department	
	Development of impact analysis and new standard for the special department against the 4 <sup>th</sup> industrial revolution		Standard problem analysis/ Alternative settings for the special department	
Beginning level	Big data analysis of the special department	Standard process management of the special department	Understand demand change for coping with the 4 <sup>th</sup> industrial revolution of the special department	Procedure of standard setting of the special department
	Task support of the special department for quality management, quality certification, patent, and intellectual property			
New comer	Task assistant of standard related the special department like as electricity and electron			
	Job orientation of the special department		Understanding standard trends	

[Fig. 3] A career path of specific standard manpower

1단계인 ‘신입단계’는 전문분야의 관련 직무오리엔테이션교육을 받고, 전기, 전자, 기계, 화학 등 표준관련 전문분야 업무에 배치되어 업무보조 활동을 한다. 2단계인 ‘중급단계’는 전기, 전자, 화학, 기계, 기술/제품개발 R&D 등 전문분야 표준관련 업무에서 본격적으로 실무담당 선

배들을 도와 업무를 지원한다. 3단계인 ‘중급단계’는 통상적으로 전문분야의 적합성평가나 계량측정 인증을 받기 위한 전문분야 표준화실무를 진행하고, 전문분야에서 발생 또는 예상되는 표준관련 문제들을 분석하여 적절한 대안을 하는 업무를 수행한다. 4단계인 ‘고급단계’는 제4차 산업혁명 등 미래변화에 대비하여 해당 전문분야의 미래 표준구축 로드맵을 구축하고, 이를 실현하기 위한 해당 전문분야의 대응체계를 구축하는 활동을 한다.

4.3 경력경로의 실효화 방안

경력경로를 역량에 기초하여 구분하고 단계별 교육훈련 프로그램을 제공하여야 한다. 경력단계는 개인이 갖고 있는 역량 수준을 의미하고 경력개발은 자신의 경력목표를 달성하기 위해 지속적으로 학습하는 과정이다. 표준전문가의 지속적인 학습을 위해서는 역량수준에 따른 차별적인 보상이 제공되어야 한다. 또한 표준전문가의 역할과 책임을 명확히 하여 그에 따른 평가기준, 평가방식, 보상 시스템을 구축하여야 한다.

일반적으로 전문인력의 경력개발을 도와주는 프로그램으로 직무이동/순환 제도, 경력 카운슬링, 멘토링 등이 활용되고 있다. 첫째, 직무 이동/순환 제도는 개인의 욕구와 조직의 니즈에 따라 직무를 이동/순환함으로써 경력개발경로를 전환하거나 심화 개발시키는 프로그램이다. 둘째, 경력 카운슬링은 상사 또는 인사담당 부서가 개인의 경력을 상담하는 제도이다. 셋째, 멘토(mentor) 제도는 신입 표준인력이 들어오면 선배사원 중에서 멘토를 지정하여 신입 표준인력이 조직에 적응하고 업무를 원활히 수행할 수 있도록 도와주는 기능이다.

경력경로가 적절히 활용되어 표준전문가들의 경력개발이 제대로 이루어지기 위해서는 경력경로의 구축을 작동될 수 있도록 하는 방안이 필요하다. 첫째, 표준전문가에 대한 인증자격제도를 다양하게 구축할 필요가 있다. 범용표준전문가나 특정분야표준전문가에 대해서 이들의 전문성을 공적으로 인정하는 자격제도를 도입하는 것이다. 민간자격이 아니라 국가자격화하여 단계적인 자격을 인정하고, 제4차 산업혁명시대 기술변화가 빠르게 이루어진다는 점에서 3년을 단위로 자격보수교육 및 재인증을 위한 검정절차를 시행할 필요가 있다. 전문자격을 통해 해당부문에서 활동하는 표준전문가들의 위상을 강화하고 자긍심을 고취할 수 있다.

둘째, 경력경로 이외에도 표준전문가 양성을 위해서는 다양한 교육이 이루어질 필요성이 있고, 이러한 교육을 담당할 능력과 전문성을 갖춘 교수자가 확보되어야 한다. 4차 산업혁명기 교수자는 정보의 원천, 지식의 전달자, 문제에 정답을 주는 역할에서 학습자가 학습하는 과정에서 발생하는 개념적, 방법적 오류를 예방하고 바로 잡는 역할을 하고, 학습자의 수준에 따라 학습 내용을 구성하는 역할을 하게 된다. 표준전문가 양성을 담당할 전문가가 상당히 필요하고 이에 대한 방안을 마련해야 한다.

셋째, 현재 기업에 재직하고 있는 표준관련 인력의 재교육을 통한 역량강화가 필요하다. 산업계 인력을 대상으로 연구개발, 시험인증·품질관리, 기업전략, 산업·기술 정책, 국제무역 등과 표준을 연계한 재교육 과정을 대학에 신설하여 역량을 제고하여야 한다. 기업 현장인력에 대한 표준교육기회의 제공을 위해 이러닝, 모바일 러닝, 온라인 공개수업(MOOC) 등 다양한 형태의 표준교육 콘텐츠 개발이 이루어져야 한다.

## 5. 결론

본 연구는 미국·EU 등 외국의 표준전문가 양성사례분석을 토대로 제4차 산업혁명에 대응하는 표준전문가 양성을 위한 경력경로를 모색하였다.

유럽과 미국의 사례를 통해 범용전문가와 특정분야전문가를 동시에 배출할 수 있는 인력양성체제를 제안하였다. 표준분야에서도 범용과 특정분야의 특성에 따라 세분화된 분야를 융·복합할 수 있는 융합전문성을 갖춘 표준전문가를 육성하여야 함을 제시하였다.

전문인력의 경력개발을 도와주는 프로그램으로 직무 이동/순환 제도, 경력 카운슬링, 멘토링 등을 제시하였다. 그리고 표준전문가에 대한 인증자격제도를 다양하게 구축, 표준교육을 담당할 능력과 전문성을 갖춘 교수자의 확보, 재직 표준관련 인력의 재교육을 통한 역량강화가 중요함을 제시하였다. 또한 제4차 산업혁명은 그 내용이 혁신적으로 변화하는 상황에 있어서 경력경로와 그 내용도 이에 대응할 수 있도록 적실성 있는 변화가 요구된다. 이를 위해서는 현장 및 표준교육전문가, 관련 협회 등이 적극적으로 참여하는 피드백시스템을 구축할 필요성이 있다.

이상의 본 연구는 표준전문가 양성을 위한 경력경로를 구축을 위해 심층인터뷰, 국내외 문헌연구와 외국 사례분석에 기초한 연구로서 이원적 경력경로를 제시한 의미를 가지고 있다. 또한 표준인력양성을 위한 기반이 미흡한 현실에서 표준전문가의 경력개발 방향을 제시한 연구로서의 의의를 가진다.

하지만 본 연구는 관련 선행연구와 실증자료의 미흡함에 기인하여 기술적(descriptive) 연구에 그친 한계를 가지고 있다. 또한 소수의 전문가를 대상으로 한 인터뷰로부터 도출한 본 연구의 결과를 일반화하는데 한계가 있다. 그리고 수직적 표준전문가 경력경로 도입을 위한 개념적 방법만 제시하였지만, 향후 경력경로 이론을 적용하면서 표준현장의 요구를 통합할 수 있는 정교한 프로세스를 개발하는 후속연구가 이루어져야 한다. 따라서 향후에 제4차 산업혁명과 표준전문 인력양성 관련 실증자료가 축적됨에 따라 본 연구결과의 타당성을 검토할 수 있는 실증연구가 다양하게 이루어질 것으로 예상된다.

## REFERENCES

- [1] S. J. Kim & J. D. Kim, "A Study on Developing Assessment indicators for Cyber Resilience", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 15, No. 8, pp. 137-144, 2017.
- [2] B. G. Kang, "A success of 4th industrial revolution depends on standards", *etnews*, 2017. 4. 9.
- [3] D. G. Choi, "Inspiring the next generation of Standards Professionals: towards job profiles in today's global world", *KSA Policy Study 021*, 2016.
- [4] Y. C. Song, "Policy Suggestion: The Training Strategy of Professional Standards in the 4th Industrial Revolution", *Korean Public Management Review*, Vol. 31, No. 3, p. 196, 2017.
- [5] J. S. Yang, J. H. Park, H. H. Lee, J. S. Park, "A study for cultivate people of Railway Specialist", *Korean Society for Railway Fall seminar*, pp. 671-683, 2016.
- [6] M. S. Woo, "A Study on the man power training policy of local educational finance", *The Education*



- Ministry Policy Studies, 2011.
- [7] Rifkin, J., "The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World", St. Martin's Press, 2011.
- [8] Kurfuss, T., "Industry 4.0: Manufacturing in the United States", 2014.
- [9] Alcorta, L., "Manufacturing the Future: The 4th Industrial Revolution and the 2030 Development Agenda", 2017.
- [10] D. Y. Choi, "Spread and diffusion of the 4th industrial revolution", Retrieved from POSRI Issue report, 2017.
- [11] Schwab, K., "The Fourth Industrial Revolution", Crown Publishing Group, 2017.
- [12] J. S. Cha, "A Study on Career Development of R & D Professionals", Interdisciplinary Journal of Adult & Continuing Education, Vol.8 No.1, p.31, 2005.
- [13] Dalton, G. W., Thompson, P. H., and Price, R. L. "The four stages of professional careers: a new look at performance by professionals". Organizational Dynamics, Vol. 6, No. 1, pp. 19-42, 1977.
- [14] Schein, E. H., "The individual, the organization, and the career: a conceptual scheme". Journal of Applied Behavioral Science, Vol. 7, pp. 401-426, 1971.
- [15] S. M. Park & S. I. NA, "Career paths, characteristics, and related variables of office workers in public corporations", Korean Public Personnel Administration Review, Vol. 16, No. 1, pp. 177-208, 2017.
- [16] H. D. Lee, H. S. Lee, M. A. Park, S. J. An, A Proposal of Career Path Design Method, for Construction Engineers, A Journal of Architectural institute of Korea, Vol. 26, No. 1, pp. 26-27, 2006.
- [17] J. S. Cha, Op. cit., pp.32-33, 2005.
- [18] C. S. Sung, J. Y. Park, H. K. Ka, "The Case Study of CCTV Priority Installation Using BigData Standard Analysis Model", Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No. 5, pp. 61-69, 2017.
- [19] Y. C. Song, Op. cit., pp. 207-208, 2017.
- [20] S. W. Choi, J. T. Jung, et al, "The Effect of Government R&D Subsidies Program Participation Factor for SMEs R&D Performances", Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 5, pp. 171-180, 2014.
- [21] S. H. Han & J. Y. Lee, "A Study on the Operation & Management of Smart City R&D Testbed Projects", Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No. 7, pp. 13-25, 2017.
- [22] Standard Commission, "National standardization Policy according to the 4th Industrial Revolution", 2017.
- [23] D. G. Choi, Op. cit., 2016.
- [24] S. Y. Kim, "Soft Power as a key power of 4th Industrial revolution", Retrieved from POSRI Issue report, 2016.
- [25] Y. C. Song, Op. cit., pp. 206-207, 2017.
- [26] BCG, "Man and Machine in Industry 4.0". Boston Consulting Group Report, 2015.
- [27] S. D. Lee, "Standardization policy of convergence technology for the 4th industrial revolution", KSA Policy Study 017, 2016.
- [28] Standard Commission, Op. cit., 2017.

황 윤 원(Hwang, Yunwon)



- 1981년 2월 : 중앙대학교 행정학과 (행정학사)
- 1983년 3월 : 미국 플로리다주립대 행정대학원(행정학석사)
- 1987년 3월 : 미국 피츠버그대 행정대학원(행정학박사)
- 1986년 9월 ~ 현재 : 중앙대학교 행정대학원 원장

- 관심분야 : 지방행정, 정부개혁, 재무행정, 싱크탱크
- E-Mail : ywhwang@cau.ac.kr

송 용 찬(Song, Yongchan)



- 1985년 2월 : 중앙대학교 행정학과 (행정학사)
- 2008년 8월 : 중앙대학교 대학원 행정학과(행정학박사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교 공공인재학부 교수(조교수)
- 관심분야 : 인사행정, 정책평가, 지역개발

- E-Mail : syc2070@cau.ac.kr