

Policy Initiatives to Establish a National Nuclear Education & Training System

국가 차원의 원자력 교육훈련체계 구축을 위한 정책 구상

Kyungmin Ko¹, Min-Cheol Park², and Jae-Woo Park^{1*}

¹Jeju National University, 102 Jejudaehak-ro, Jeju-si, Jeju, Korea

²Korea Nuclear International Cooperation Foundation, 111 Daedukdaero 989, Yuseong-Gu, Dajeon, Korea

고경민¹, 박민철², 박재우^{1*}

¹제주대학교, 제주특별자치도 제주시 제주대학로 102

²한국원자력협력재단, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

(Received September 17, 2014 / Revised October 23, 2014 / Approved October 29, 2014)

Nuclear education & training is an important issue for sustainability of nuclear energy and the safety of the nuclear power plant. The purpose of this paper is to present policy initiatives for establishment of the national nuclear education & training system. It analyzed current status of nuclear manpower and nuclear education & training systems of Korean nuclear organizations and government strategic plans for nuclear manpower education & training. The features of the current nuclear education & training in Korea are institutional diversification and decentralization in Industry-University-Research system. However, linkages and cooperation systematically integrated between institutions are very weak. In addition, duplicated education & training programs and resource allocation, and the resultant inefficiency have been raised as a problem. Therefore, this paper proposed the national nuclear education & training system model as a macro policy initiatives and construction of control tower that manage and adjust overall nuclear education & training.

Keywords: Nuclear, Education & training, The national nuclear education & training system, Control tower

*Corresponding Author.

Jae-Woo Park, Jeju National University, E-mail: jwpark@jejunu.ac.kr, Tel: +82-10-5426-3645

ORCID

Kyungmin Ko <http://orcid.org/0000-0003-1037-2038>

Min-Cheol Park <http://orcid.org/0000-0002-7438-0101>

Jae-Woo Park <http://orcid.org/0000-0002-9520-596X>

원자력 인력의 원활한 공급과 체계적인 교육훈련은 원자력의 지속 가능한 발전과 원자력발전소의 안전 운전을 위한 중요한 과제이다. 이 논문은 국가적 차원의 원자력 교육훈련체계를 구축하기 위한 정책 구상을 제안하는 데 목적을 두고 있다. 이를 위해 한국 원자력 기관들에 대한 분석자료와 원자력 인력양성 방안에 대한 정부 문서들에 기초하여 원자력 인력과 교육훈련 체계 현황을 분석했다. 현재 한국의 원자력 교육훈련체계는 산·학·연 기관별 다양화와 분산화를 그 특징으로 하고 있다. 그러나 각 기관들 간의 체계적이고 통합적인 연계와 협력은 미약한 수준에 있고, 교육훈련 프로그램과 자원 배분 중복, 그로 인한 비효율 등의 문제도 제기되고 있다. 따라서 이 논문은 거시적인 정책 구상으로 국가적 차원의 원자력 교육훈련체계 모델과 원자력 교육훈련을 관리·조정하는 컨트롤 타워를 제안하고 있다.

중심단어: 원자력, 교육훈련, 국가원자력교육훈련체계, 컨트롤 타워

1. 서론

원자력의 지속 가능한 발전과 원전의 안전 운전을 위한 중요한 문제 중의 하나는 원자력 전문인력의 공급을 원활하게 하고 이들에 대한 지속적인 교육훈련을 통해 전문적 역량을 증진시키는 것이다. 미국 등 원자력 선진국들이나 OECD/NEA, IAEA 등에서는 이미 2000년대 초부터 원자력 인력양성과 교육훈련 문제를 원자력의 미래를 위한 핵심 요소로 간주하면서 대응책 마련에 부심해 왔다[1,2,3,4,5,6,7].

한국도 정부 차원에서 이러한 글로벌 트렌드에 대해 관심을 공유해 왔다. 그러나 한국 정부의 구체적인 대책은 2009년 12월 UAE 원전수출 이후에나 착수되었다. 당시 관할 부처였던 지식경제부는 2010년 1월 「원자력발전 수출산업화 전략」을 수립했는데, 전문 기술인력의 양성은 그 전략을 구성하는 한 축이었다[8]. 또 교육과학기술부에서도 2010년 5월 원자력안전위원회에 「원자력 전문인력 확보 및 양성방안」을 마련하여 보고했다[9]. 2010년 10월에는 기획재정부와 고용노동부, 외교부 등 5개 부처가 참여한 「원자력발전 인력수급 전망과 양성대책」이 수립되었다[10]. 그리고 「제4차 원자력진흥종합계획」(2012~2016)에서는 이러한 대책들을 종합하여 인력양성 체계를 구축하기 위한 진일보된 방안을 추진하기로 했다[11]. 한국 정부와 원자력계가 이처럼 체계적이고 포괄적인 인력양성 대책을 수립한 것은 전례 없는 일이다.

그런데 원자력 교육훈련체계에 대해서는 상대적으로 낮은 관심을 보여 왔다. 실제, 원자력 교육훈련체계 개선도 원자력계 내부의 오랜 정책적 숙원과제의 하나였다. 원자력 인력의 신규채용 증가에 따라 교육훈련 시스템뿐만 아니라

전문인력 세대교체에 따른 축적된 지식 전달 필요성, 그리고 인력 고령화에 따른 대비 등이 원자력 분야의 핵심 이슈 중의 하나였기 때문이다[12,13,14,15].

이러한 원자력계 내부의 최근 흐름이나 분위기를 고려할 때, 국가 차원의 원자력 교육훈련체계 구축은 2010년 이후 지속되어 온 인력양성체계 구축과 병행적으로 추진되어야 할 중요한 정책과제의 하나라고 할 수 있다. 특히 분야별·주체별로 파편화된 교육훈련기관들의 체계를 세우고, 국가 전체 차원에서 원자력 교육훈련을 총괄하는 컨트롤 타워(control tower)를 수립하는 문제는 원자력 인력 공급과 역량 증진을 위한 핵심 과제이기 때문이다.

이 논문의 목적은 국가 원자력 교육훈련체계 구축이 왜 필요한 정책과제인지와 함께 거시적인 교육훈련체계의 틀을 구축하기 위한 정책 구상을 제안하는 데 있다. 현재의 원자력 교육훈련은 산·학·연 기관별 다양화와 분산화를 특징으로 하고 있다. 그에 반해 기관들 간 체계적이고 통합적인 연계와 협력은 미약하다. 따라서 교육훈련에 관한 프로그램과 자원 배분의 중복 및 그로 인한 비효율 문제가 제기되고 있다. 이 논문은 이러한 문제를 해결해야 할 필요성과 그 방법을 찾기 위한 거시적인 정책 구상을 제시하고 있다.

2. 원자력 교육훈련 현황 분석

2.1 현황

한국의 원자력 전문인력 양성은 1960년대로 거슬러

올라가며, 1967년 국내 최초로 원자력 인력양성을 전담하는 '원자력연수원'의 설치를 시작으로 꾸준히 지속되어 왔다. 현재는 분야별로 다양한 기관들이 원자력 전문인력의 역량 증진을 위한 교육훈련을 실시하고 있다. 여기서는 원자력 교육훈련의 성격에 따라 교육기관, 연구 및 공공기관, 공기업, 관련 협회 및 단체 등의 몇 가지 유형과 함께 정부가 지원하는 인력양성사업으로 분류하여 그 특징적 현황을 검토한다[16].

첫째, '교육기관'은 원자력 마이스터고와 대학의 원자력 및 관련 학과들을 중심으로 구성된다. ① 중등 교육과정에는 마이스터고가 있다. 2010년 3월 에너지 마이스터고로 지정된 수도권전기공고는 원자력 교육과정 신설 운영 및 한국전력공사 등과 채용연계를 강화하고 있다. 2013년 2월 원자력 마이스터고로 지정된 울진의 평해공고는 현장실습, 전문성 증진을 위한 산·학 겸임교사 채용 등 현장 적응력 향상을 위한 교육과정을 편성 운영하고 있다. ② 고등교육과정으로는 원자력 관련 학과를 보유한 10여 개의 대학들과 함께, 최근 원자력 관련 전공을 설치하는 대학들이 있다. 대학 원자력 관련 학과나 전공은 1980년대 들어서부터 꾸준한 증가세를 보이다가 최근까지 20여년 간 정체를 보였고, 다시 UAE 원자력발전소 및 요르단 연구용원자로 수출 등에 힘입어 증가세를 보이고 있다.

둘째, '연구 및 공공기관'의 교육훈련은 기관별로 차별화되어 수행되고 있다. ① 한국원자력환경공단(인재개발센터)은 방사성폐기물 관리기술 전문성 강화에 초점을 맞추며, 처분시설의 안전 운영을 위한 종사자 교육을 실시한다. ② 한국원자력연구원(원자력교육센터)은 국내 유일의 원자력 종합 연수기관으로 국내 원자력 전문인력 양성은 물론이고 IAEA 훈련과정 유치 및 개발도상국 원자력 요원을 양성하는 국제적인 교육훈련 프로그램의 개발 및 운영, 그리고 국제적 원자력 교육훈련 네트워크에서 선도적 역할 추진 등 국내외 원자력 인력양성 사업을 포괄적으로 수행한다. ③ 한국원자력안전기술원(국제원자력안전학교)은 방사능방재 교육기관으로 지정되어 있으며, 국제적인 수준의 원자력 안전규제 전문가 양성을 위한 전문과정을 운영한다. 그리고 고도의 원자력 안전지식과 정보를 효과적으로 보급하고 또 이를 전수하기 위해 원자력산업체 종사자, 학생 및 일반인 등을 대상으로 한 교육훈련도 수행한다. 뿐만 아니라 우리나라의 세계적인 안전규제 기술을 국제사회와 공유하기 위해 체계적인

원자력 안전규제 전문교육 프로그램을 꾸준히 개발·운영해 오고 있다. ④ 한국원자력통제기술원(핵안보교육훈련센터)은 원자력통제교육, 국제규제물자 및 물리적 방호 분야의 원자력검사원 교육을 실시한다.

셋째, '공기업'의 교육훈련을 살펴보면, ① 상용 발전소를 가동하고 있는 한국수력원자력(주)은 인력양성 기관인 '인재개발원'에서 직무역량, 수탁과정, 특별과정 및 해외과정 등으로 전문인력 양성 프로그램을 구성·운영하고 있다. 그리고 고리, 영광, 월성, 울진 등 4개의 원자력본부에 교육훈련센터를 두고 자체 기술인력의 양성과 국내 제작사 및 설계회사에서 필요한 인력양성을 수행한다. ② 한전원자력연료(주)는 전문능력과 역량을 갖춘 인력 양성을 하며, 사내교육 및 위탁교육을 실시한다. ③ 한국전력기술(주)은 한기인재개발교육원을 두고 직무교육훈련과 함께 국내외 발전사업 유관기업 직원들에 대한 체계적인 전문기술교육도 시행하고 있다. ④ 한전KPS(주)은 교육훈련을 위해 교육기관으로 인재개발원과 원자력연수원을 두고 자체 기술인력 양성을 하며, 사내교육(연수원 교육, 사업소 교육)과 사외교육(국내 및 해외)을 병행한다.

넷째, '관련 협회 및 단체'의 기능별 교육훈련의 특징을 살펴보면, ① 한국동위원소협회는 방사성동위원소 및 방사선 이용에 관한 통신교육 훈련기관으로, 2005년 방사능방재 교육기관 지정되었고, 원자력 관계 면허자에 대한 보수교육 위탁기관 역할을 한다. ② 한국원자력산업협회는 원자력관련 산업에 근무하는 종사자들을 대상으로 원자력 품질보증 교육과정, 원자력 행정요원을 위한 과정, 원자력 건설 과정, 시공업체 원자력 교육과정 등을 운영하고 있다. ③ 한국원자력안전아카데미는 방사선작업종사자, 방사선분야 면허소지자, 방사능방재 등에 대한 법정 안전교육과 방사선분야 면허시험 대비 통신교육을 한다. ④ 한국원자력협력재단은 국내인 대상 국제원자력협력 실무능력 함양교육을 한다. ⑤ 한국원자력문화재단은 차세대 원자력교육을 위한 교육자료 개발 및 홍보교육을 한다.

마지막으로, 원전 건설을 담당하는 '민간 부문 건설회사'의 전문인력 양성 기능도 중요하다. 그 중에서도 현대건설은 1970년대부터 고리 1호기를 시작으로 현재에 이르기까지 긴 세월 동안을 끊임없이 원전 건설을 수행하여 최고 수준의 원전 건설인력을 양성해 왔다. 그리고 지속적인 사업수행을 통해 수많은 베테랑급 원전 기술자를 배출함으로써 원전

경쟁력을 크게 제고하고 있다. 또한 원자력 기술인력의 역량 유지를 위해 사기업에서는 투자하기 어려운 교육 훈련 활동을 1970년대 후반부터 지속적으로 실시함으로써 국내 원전 건설의 전문성 강화에도 큰 기여를 한 것으로 평가 받고 있다.

한편, 한국 원자력행정체제가 1970년대 말 과학기술처와 상공부로 이원화된 이래로 정부의 원자력 인력양성을 위한 사업은 이전 정부조직 개편 때까지 교육과학기술부 계열 부처와 지식경제부 계열 부처에 의해 지원되어 왔다. 그러나 박근혜 정부에서는 정부조직 개편으로 인해 미래창조과학부(이하 미래부)와 산업통상자원부(이하 산업부)가 양 축이 되어 지원하고 있고, 교육부는 마이스터고, 세계 수준의 연구 중심대학, 공학교육혁신사업 등을 통해 직·간접적으로 지원하고 있다.

미래부의 인력양성사업은 논문연구 및 실험·실습프로 그램 지원, 국제교류 지원, 국가전략기술개발 및 인력양성을 수반하는 R&D 지원, 원자력 교육훈련 인프라 구축 운영, 원자력 이해증진 및 지식확산 등이며, 지원대상은 대학생, 대학원생, 신진연구자(Post-Doc)와 연구소의 연구원이 주를 이루고 있다. 특히 '원자력선진기술연구센터'는 복합 기능을 수행하는 사업으로 R&D, 네트워크 구축 및 인력교류(인력 양성), 정보 제공 및 기술정책 지원 등을 지원하고 있다.

산업부의 인력양성은 2010년 발표된 '에너지인력양성 체계 혁신방안'을 중심으로 에너지인력양성사업 중 전력부문에서 추진되고 있다. 사업내용은 산업체의 수요에 탄력적으로 대응할 수 있는 트랙 도입, R&D와 연계 강화 등 현행 학과 위주 인력양성 체계를 개선하여 실무역량과 현장 중심형 전문인력 양성에 초점을 두고 있다. 에너지인력양성사업을 통해 9개 대학이 원전 특성화 대학으로 선정되었고, 그에 따라 기업이 제안하는 교육트랙을 통해 학생 선발 및 교육을 지원하고 있다. 2013년 현재 부경대 등 5개 대학에 기초트랙을 지원하고 세종대 등 4개 대학에 고급트랙을 지원하고 있다.

2.2 특징

한국의 원자력 교육훈련은 교육 기능과 훈련 기능의 유기적 조화를 지향하면서 다음과 같은 몇 가지의 특징을 보인다.

첫째, 기관별 특성이나 인력 수요에 따라 교육훈련이

기능적으로 다양하게 분화되어 있다. 전문 기능인력의 양성을 담당하는 원자력 마이스터고와 고등교육과정인 대학에서 젊은 인력들이 배출되고 있다. 대학 졸업 인력들 중 일부는 대학원 석·박사 과정으로 진학하여 고급 연구 인력을 양성된다. 그리고 한국원자력연구원이나 한국원자력안전기술원, 한국원자력통계기술원 등은 고급 인력들이 중추가 되는 연구 및 공공기관이며 각 기관 특성별로 특화된 교육훈련 사업들을 시행하고 있다. 또한 공기업들도 자체 수요에 부응한 인력양성을 위해 교육훈련 전담부서를 두고 있다. 원자력 관련 각종 협의회나 단체들까지도 원자력 교육훈련에 참여하고 있다. 여기에 정부도 부처별 특성에 따라 인력양성정책을 추진하고 있다. 이처럼 원자력계 전반에서 광범위하게 원자력 교육훈련에 참여함으로써 기능적으로 다양하게 분화된 시스템의 형태를 보이고 있다.

둘째, 원자력 전문인력과 고급인력 양성의 균형을 통한 원자력 기술역량의 유지·강화가 중요하다. 특정 산업의 교육훈련 수요는 그 산업의 발전 수준을 가늠할 수 있게 한다. 초기 원자력개발 시기에는 산업수요에 부응하는 전문인력의 양적 공급이 최우선 과제가 될 수밖에 없었다. 그러나 오늘날에는 새로운 원자력 기술을 개척하고 글로벌 역량을 갖춘 고급 전문인력의 질적 공급이 중요한 과제가 되고 있다. 한국전력국제원자력대학원대학교(KINGS)는 원자력전문대학원으로서 융합전공 운영 및 해외석학 유치로 글로벌 연구를 선도하고, 원자력기초공동연구소와 원자력선진기술연구센터 육성으로 핵심인재 양성을 지속해 나가고 있다. 지속적인 원전 건설과 운영 경험이 한국의 원전 수출 경쟁력 중의 하나였듯이[13,14], 한국의 원자력 교육훈련은 산업수요에 부응하는 전문인력과 기술개발 및 글로벌 역량을 갖춘 고급인력이 양적·질적으로 균형을 이룰 수 있는 체계가 구축되어야 할 것이다.

셋째, 교육훈련기관 간 협력과 연계가 취약하다. 앞서 지적했듯이, 원자력 교육훈련이 기능적으로 분화됨으로써 각 기관별로 독립적으로 수요에 대응하는 양상을 보이고 있다. 박근혜 정부 출범과 함께 단행된 2013년 3월 23일 정부조직 개편의 결과로 연계와 협력은 점점 더 어려워질 가능성이 높다. 원자력안전위원회가 차관급으로 격하되어 총리실 산하로 독립되었고, 원자력진흥 기능은 산업부와 미래부로 분산되었고, 이렇게 분산된 구조 하에서 부처별 소관 기능에 연관된 인력양성과 교육훈련이 수행되고 있다. 결국, 원자력

교육훈련기관의 다양화뿐만 아니라 원자력 발전-규제-진흥이 개별 기관으로 분리(삼원화)됨으로써 기관간 정보 공유 등 협력과 연계를 위한 네트워크가 그 어느 때보다 중요해지고 있는 것이다.

마지막으로, 통합적·체계적인 원자력 교육훈련 시스템 구축의 필요성이 크다. 주지하듯이, 기관별로 독립적으로 교육훈련 수요에 대응하는 것은 국가 전체적으로 교육훈련의 효율성을 저해할 수 있다. 우선, 교육훈련 프로그램 개발과 운영의 중복으로 인한 비효율성 문제가 있다. 거의 모든 원자력 관련 기관들이 교육훈련 전담부서를 설치하고 있고, 기관별 수요의 특성에 따라 개별적인 교육훈련 시스템을 구축하고 있다. 그러나 이러한 방식의 교육훈련은 기관간 정보 공유 등 협력과 연계가 부족할 경우 중복으로 인한 낭비 요인이 될 수 있다. 다음으로, 기관별로 독립적인 교육훈련 프로그램 개발 및 운영은 기관의 선택과 집중을 통한 전문성 확보의 장애요인이 될 수 있다. 기관별 특성에 따른 교육훈련 시스템을 특화 함으로써 특정 분야의 교육훈련 전문성을 강화할 수 있다. 통합성과 체계성이 취약한 교육훈련시스템은 원자력 도입 예정국에 대한 교육·훈련 수요에도 효과적으로 대처하기 어렵게 만든다. 한 기관에서 담당할 수 없는 다양한 전문분야의 교육·훈련 수요가 종합적으로 제공되어야 하기 때문에 현재의 독립적인 교육시스템으로는 변화하는 상황에 적절히 대처하기 쉽지 않기 때문이다[15].

3. 원자력 교육훈련 시스템 정비의 필요성과 방향

3.1 필요성

정부와 원자력계가 원자력 인력과 교육훈련에 대해 본격적인 관심을 갖게 된 직접적인 요인은 UAE원전 수출이다. 그러나 원자력 교육훈련 문제는 원자력 인력 고령화 이슈와 함께 원전 수출 이전부터 지속적으로 제기되어 왔던 문제이다. 대표적으로 한국원자력연구원의 연구인력 고령화 문제는 2000년대 초반부터 지적되어 왔다. 2002년 국정감사 당시, 연구인력 중 40~50대가 73.0%에 달하며 직급도 책임급과 선임급 등 고참이 96.9%를 차지하는 것으로 나타난 바 있다[17]. 그로부터 8년 후인 2010년 국정감사에서 같은

문제가 지적되었는데, 책임급 연구원의 평균 연령은 50.7세이고 정규직 직원의 3분의 1 이상이 50~60대인 것으로 파악되었다[18].

2010년 교육과학기술부 연구보고서에서는 한국원자력 연구원과 한국원자력안전기술원 인력의 평균 연령이 49세로 고령화 되어 있고, 한전원전연료주식회사와 한전기술주식회사도 직원들의 평균연령이 높은 것으로 나타나고 있다[19]. 고경력자의 전문지식을 전수할 수 있는 프로그램과 퇴직인력을 포함한 고급전문인력(대학, 연구기관, 산업체 등)의 전문가 DB 구축 및 활용 가능한 방안이 강구되어야 한다[12]. 또한 교육수요 증가와 맞춤형 교육서비스 제공이 가능하도록 교육프로그램을 개발하고 관련 전문가를 양성할 필요가 있다.

원전 수출에 따른 신규 인력 수요는 당연하다. 원전 추가 수출을 위해서는 교육훈련의 체계적 개편이 필요하다. 요르단 연구용원자로 및 UAE 대형 원전사업 등의 수출 경험에 비추어 볼 때, 앞으로 교육훈련프로그램을 패키지로 거래하는 경향이 대세를 이룰 전망이다이며, 이에 따라 원자력 교육훈련 수요는 더욱 증가될 것으로 예상되고 있다[15]. 원자력 기술자력을 통해 수출국으로 도약한 한국의 교육훈련 프로그램에 대한 벤치마킹 희망국가(태국, 이집트, 알제리, 가나, 폴란드 등)가 늘어나고 있으며, 이에 따른 교육훈련 수요 또한 증가할 것이다.

원자력 전문인력 확보와 양성을 위한 정책 방안에 대해서는 정부 차원의 대책이 원전수출 직후부터 연이어 발표된 바 있다. 우선, 2010년 1월 지식경제부가 원자력발전 수출산업화 전략 차원에서 다음과 같은 인력양성 방안을 제시했다[8].

- ① 정원 조정: 원자력 공기업 조직진단 후, 정원 조정 및 신규 채용
- ② 예비 인력 확보: 원자력 인턴사원제를 통한 수출 예비 기술인력 확보
- ③ 전문 교육 인프라 보강: 국제원자력전문대학원 설립(현장실무형 석박사급 인력 양성)
- ④ 대학 교육 강화: '원전 특성화대학' 지정(10개)
- ⑤ 퇴직 인력 활용: 설계·건설·국제금융 등 전문화된 분야에 퇴직인력 투입

다음으로 같은 해 5월 교육과학기술부가 다음과 같은 내용을 골자로 하는 「원자력 전문인력 확보 및 양성방안」을 수립했다[9].

- ① 소요 인력의 적기 충원: 2010년 충원 확정 인력의 조속한 채용, 2011년 이후 소요인력에 대한 수요 반영, 인력운영의 효율화 추구
- ② 일반 기술인력 양성 지원: 산업계 수요를 반영한 교재 개발 및 보급, 원자력분야 설치학과 교육프로그램에 대한 수요자(산업계) 관점의 평가와 교육 컨설팅 지원, 유관분야 전공자의 원자력 지식 습득을 위한 출연(연) 및 공기업의 교육·훈련기관을 활용한 단기과정 운영 방안 마련
- ③ 고급 연구인력 양성 지원: 세계수준의 연구중심대학(WCU) 사업에 원자력분야 별도 배정, '원자력 기초공동연구소' 확대 및 '중점 연구소' 신규 배정, 원자력 '기초연구' 지원 지속 확대, HANARO 및 사이클로트론 등 대형연구시설 공동 이용 활성화

그리고 2010년 10월 기획재정부 외 4개 부처가 중심이 되어 범정부 차원에서 다음과 같은 사업에 초점을 맞춘 「원자력발전 인력수급 전망과 양성대책」을 수립했다[10].

- ① 현장 전문인력 양성 및 채용 지원: 채용 연계형 원전 인턴십 실시, 원전 특성화 대학교 육성, 원전 마이스터고 운영, 폴리텍대학 학과 개편, 퇴직 인력 활용
- ② 고급 R&D 및 수출 인력 양성: 우수인력의 조기 발굴 및 능력제고 지원, 원전 수출 지원인력 양성, 유망 원전 수출대상국 인력양성 지원, 원전 전문인력 해외진출 지원, 해외 원전인력 아웃소싱
- ③ 인력수급체계 및 근무환경 개선: 중장기 인력수급 진단 및 양성체계 구축, 공기업 정원 적기 조정 및 유연화, 중소기업 전문성 강화를 통한 대/중소 동반성장 촉진, 우수인력 유인 및 근무환경 개선

이와 같이 정부 차원에서 마련된 원자력 전문인력 확보 및 양성 대책은 「제4차 원자력진흥종합계획 (2012~2016)」에서 선제적 종합 원자력 인력양성 체계 구축, 현장 전문인력 양성 및 채용 지원, 전주기적 고급 전문인력 양성 추진 등의

정책과제로 반영되었다. 이 중에서도 특히 주목해야 할 정책과제가 '선제적 종합 원자력 인력양성 체계 구축'이다. 이를 위해 두 가지 방안이 제시되었는데, 하나는 산·학·연이 참여하는 '(가칭)원자력 인력양성 라운드 테이블'을 구성, 중장기 인력 수요·공급 예측을 통한 「원자력 인력양성 종합계획」을 수립하는 것이다. 그리고 다른 하나는 효율적·체계적 인력양성을 위한 국내 원자력 교육·훈련기관간 네트워크 구축 및 통합교육 지원방안 마련·추진이다.

원전수출 직후 인력 확보 및 양성을 위한 각종 정부 대책들이 수립, 추진되고 있었지만 그를 뒷받침할 제도적인 인프라는 미흡한 상태였다. 이런 상황에서 제4차 원자력진흥종합계획의 '선제적 종합 원자력 인력양성 체계 구축'과제에 반영된 '국내 원자력 교육훈련기관간 네트워크 구축 및 통합교육 지원방안 마련'이 바로 효율적·체계적 인력양성을 위한 제도적 인프라의 구축 필요성을 지적한 것이다.

이 문제의 핵심은 인력양성을 위한 교육훈련 시스템의 분산화된 구조에서 찾을 수 있다. 주지하듯이, 원자력 행정체제는 최근 연구개발 및 진흥과 안전규제, 상용발전을 담당하는 정부 부처로 분리되어 삼원화 체제로 변경되었다. 이러한 분산화된 구조는 진흥과 규제의 분리 원칙, 견제와 감시의 기능이 불가피한 원자력의 특성에서 비롯되는 구조적 문제점이라고 할 수 있다. 이러한 삼원화된 구조 하에서는 실질적인 원자력 교육훈련을 수행하는 부처별 산하기관들도 기관의 고유기능이나 예산문제 등 복합적인 요인들로 인해 교육훈련과 관련된 협력에 제약이 따를 수밖에 없다.

물론 교육훈련의 분산화 체계가 단점만 있는 것은 아니다. 각 부처별 정책기조에 따라 다양한 교육훈련을 추진할 수 있을 뿐 아니라 교육훈련의 내용도 기관별로 자율적으로 구성할 수 있다는 점에서는 장점이 될 수도 있을 것이다. 그러나 수많은 교육훈련기관들이 자체의 독자적인 교육훈련 시스템을 구축하고 있다면 이는 '파편화'에 다름 아니다. 또 그로 인한 중복사업의 가능성도 높으며 재정적 낭비를 초래할 수 있다. 따라서 부처 산하기관, 대학, 공기업 등 다양한 기관들이 분산적으로 수행하고 있는 원자력 교육훈련을 체계적이고 통합적인 관점에서 재조정함으로써 효과성과 효율성을 제고시킬 수 있는 시스템으로의 재편이 필요하다.

3.2 방향

일반적으로 교육 (education)과 훈련 (training)은 유사 개념으로 간주되기도 하지만 학술적으로는 상이한 개념으로 본다[20,21,22,23]. 한국직업능력개발원은 “훈련은 반복된 경험을 통해 특정한 일에 숙련되게 하는 학습이고, 교육은 훈련의 개념이 지니고 있는 것 외에 학습의 전이 가치가 높은 고등정신 기능을 개발하는 것까지를 포함한다”[24]고 본다. 또 정부 차원에서도 종종 교육과 훈련은 교육 관련 부처와 노동 관련 부처가 각각 수행하는 차별화된 업무로 간주되며, 교육학과 경영학 등 학문 영역에 따라서도 이를 구분하는 경향을 보인다[24,25].

그런데 특정 산업 부문의 인력양성 측면에서는 교육과 훈련의 명확한 구분을 통한 분리보다 양자의 통합이 강조될 필요가 있다. 즉 ‘교육훈련’이란 용어는 고유명사나 교육과 훈련의 단순한 결합이 아니라, 교육과 훈련이 갖는 상호 보완적 기능 요소를 연계, 통합시키기 위한 전략적 결합으로 볼 필요가 있다는 것이다.

인적자원은 교육훈련을 통해 경쟁우위를 창출할 수 있다 [26]. 인적자원을 대상으로 지식과 기술을 지속적으로 학습시키고 급속하게 변화하는 새로운 환경에 대한 적응력을 높이기 위해서 교육훈련의 확대·강화는 불가피한 문제이다 [27]. 나아가 교육훈련의 효율성을 증진함으로써 전문인력 역량 개발의 효과성도 높일 수 있다. 이를 위해서는 산업현장의 인력수요와 교육훈련을 통한 인력양성이 유기적으로 연계될 뿐만 아니라 교육훈련 과정이 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 시스템 구축이 필요하다.

한국의 원자력 인력양성을 위한 인프라로서 원자력 교육훈련 시스템은 보다 체계적이고 통합적인 인력양성의 토대로서 기능해야 한다. 그리고 이를 위해서는 정부가 실질적인 컨트롤 타워로서의 역할을 수행하는 ‘국가 원자력 교육훈련 체계’가 구축될 필요가 있다. 「제4차 원자력진흥종합계획」이 제시한 시책, 즉 ① 선제적 종합 원자력 인력양성 체계 구축, ② 현장 전문인력 양성 및 채용 지원, ③ 전주기적 고급 전문인력 양성 추진 등을 참고할 때, 한국의 원자력 인력양성의 큰 틀은 고급 연구·수출인력, 현장 전문인력, 제도적 인프라 구축 등의 세 가지로 구분할 수 있다. 마찬가지로 인력양성의 인프라로서 교육훈련도 이와 동일한 틀에서 접근할 수 있다. 따라서 국가 원자력 교육훈련체계는 고급 연구인력과 현장 전문인력의 효과적 양성을 가능하게 하는 제도적 틀이 되어야 할 것이다.

이러한 목표 하에서 국가 원자력교육훈련 시스템이 지향해야 할 기본 방향은 종합적이고, 통합적이며, 체계적이고, 협력적인 시스템으로 규정할 수 있다. 우선, 국가 원자력교육훈련체계는 ‘종합적’이어야 한다. 원자력 교육훈련에는 미래부와 산업부, 교육부 등 정부 부처들이 정책적으로 관여하고 있고, 대학 및 마이스터고 등 교육기관이 한 축을 담당하고 있다. 이외에도 연구 및 공공기관, 공기업, 관련 협회 및 단체 등 수많은 기관들이 관련되어 있다. 따라서 원자력 교육훈련 기관들이 수행하는 교육훈련 요소들이 모두 망라될 수 있도록 종합적으로 고려되어야 한다.

둘째, 수많은 교육훈련기관들의 다양한 교육훈련체계가 ‘통합적’으로 고려되어야 한다. 정부는 매년 원자력 인력 상황을 진단하고 선진국의 원자력 전문인력 부족 문제가 원자력계에 미치는 영향 등에 대한 평가를 통해 안정적인 인력수급을 위해 노력하고 있다. 그리고 주요 원자력 관련 기관에서는 기관별로 특성화된 교육 프로그램을 개발·운영함으로써 분야별 전문인력 양성을 지속적으로 추진하고 있다. 이처럼 인력수급 분석과 기관별로 특성화된 교육훈련체계가 통합적으로 고려되어야 한다. 특히 산·학·연이 독자성을 고려하면서 3자의 요소들을 통합적으로 고려할 필요가 있다.

셋째, 국가 원자력교육훈련체계는 ‘체계적’이어야 한다. 수많은 교육훈련체계가 통합적으로 고려될 경우 차질 복잡화만 더 가중시킬 수 있다. 따라서 다양한 요소들이 체계적으로 고려되어 교육훈련체계에 반영되어야 한다. 예를 들면, 전문 고급 연구·수출인력과 현장 기능인력을 위한 교육프로그램이 균형을 이루어야 한다. 국내 층원 인력과 해외 층원 인력을 구분할 필요가 있다. 원자력 행정체제에 따른 삼분화, 즉 연구개발·진흥, 상용발전, 안전규제 기능을 고려한 체계 구축도 필요하다.

마지막으로, 국가 원자력교육훈련체계는 ‘협력적’이어야 한다. 산·학·연의 수많은 기관들이 연계되어 있기 때문에 기관간 이질성과 이해관계의 차이로 인해 갈등이 빚어질 수도 있다. 우선적으로 원자력 교육훈련과 관련한 부처간 및 산하기관간 협력체계를 보완해야 하는 것이 중요하다. 따라서 이들 기관간의 관계는 기본적으로 협력적이 될 수 있도록 체계를 구축할 필요가 있다. 이를 위해서 기관간 정보공유와 네트워킹에 관한 원칙을 수립할 필요가 있다.

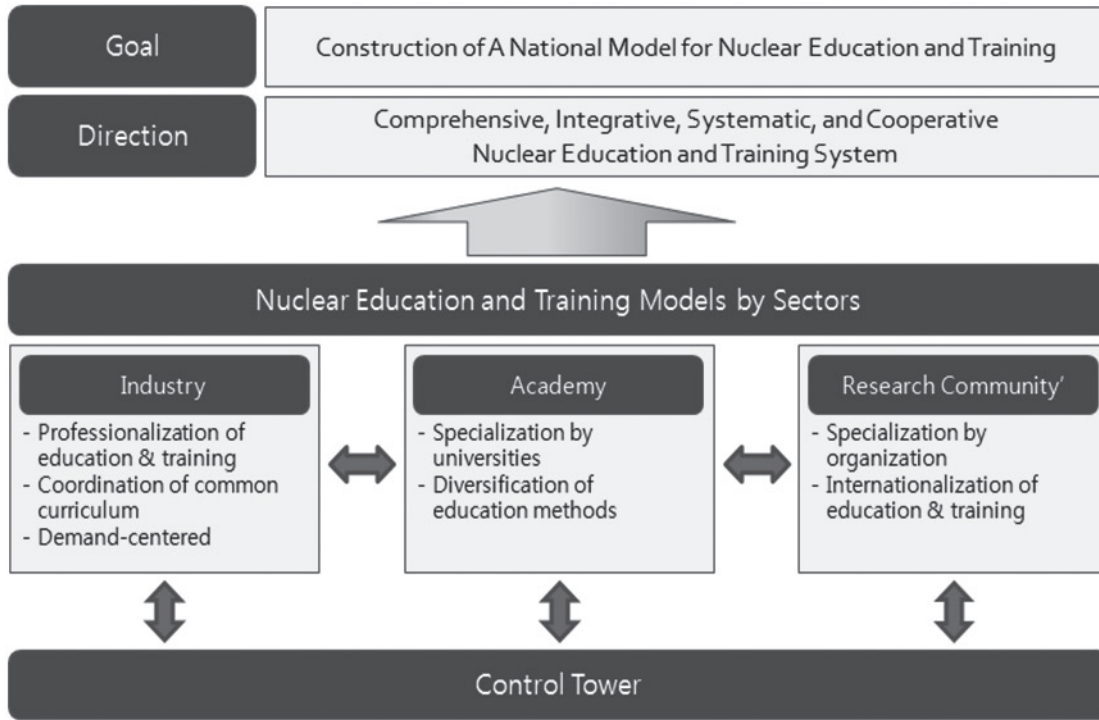


Fig. 1. National nuclear education and training system model.

4. 국가 원자력 교육훈련체계 모형: 하나의 구상

4.1 원자력 교육훈련체계의 모형화

원자력 교육훈련기관은 국내의 수요 충족을 위한 교육기관, 연구 및 공공기관, 공기업, 관련 협회와 단체 등, 이른바 산·학·연의 다양한 기관들이 참여하고 있다. 따라서 이러한 기관별 다양성을 하나로 통합하는 데는 무리가 따를 수 있다. 이런 문제점 때문에 단일한 시스템이 아니라 몇 가지 부문으로 구분하여 각각에 대한 교육훈련체계 모형을 구축하는 것이 바람직할 수 있다. 이처럼 부문별 교육훈련체계 모형을 구축하는 방법은 기존 교육훈련체계의 독자성과 다양성, 그리고 자율성은 훼손하지 않으면서, 그 체계 내에서의 핵심 요소들을 상호 연계하고 통합함으로써 교육훈련의 내용과 방법 등에서 효율성을 증진시킬 수 있을 것이다.

국가 원자력 교육훈련체계 모형은 산업계, 학계, 연구계 등의 부문별로 전문화된 교육훈련체계를 바탕으로 원자력

전반의 교육훈련에 관한 국가 원자력 교육훈련체계 모형으로 구분하여 수립을 추진할 필요가 있다.

우선, ‘산업계’ 원자력 교육훈련체계 모형에서는 세 가지 추진전략을 제시할 수 있다. 첫째는 교육훈련 전문화 전략이다. 한국 원자력산업은 기능별 전문화를 통해 명확하게 분화되어 있기 때문에 교육훈련에서도 타 기관에서 접근하기 어려운 기술의 습득을 위한 교육훈련을 시행한다. 따라서 기관별 고유의 기술에 관한 교육훈련을 전문화하기 위한 교육훈련프로그램 개발 등을 추진할 필요가 있다. 둘째, 공통과정의 조정이다. 산업계 교육훈련의 경우 원자력 기초에서부터 교양 및 어학강좌에 이르기까지 다양한 교육훈련 내용들이 포함되는 경우가 많다. 이런 과정의 경우 많은 기업들이 공통적인 바, 이러한 공통과정을 효과적으로 관리, 조정함으로써 프로그램 개발이나 강사 양성 및 초빙 등에서 낭비 요소를 제거할 필요가 있다. 그 방안의 일환으로 공통과정을 콘트를 타위가 전문적으로 다루도록 할 필요가 있다. 셋째, 산업계의 교육훈련은 특히 기업의 수요 중심 교육훈련인 만큼 콘트를 타위를 중심으로 기업별 수요를 적극적으로 파악하여

교육훈련 프로그램을 선정, 추진할 필요가 있다.

다음으로, '학계' 원자력 교육훈련체계 모형은 두 가지 추진전략을 제시할 수 있다. 하나는 대학별 특성화 전략이다. 원자력 고등교육 기관인 국내 대학들은 나름대로 가지고 있는 특성에 따라 인력양성을 하고 있다. 연구 중심 대학의 경우 고급 연구인력을, KINGs의 경우 글로벌 전문인력을, 원전 인근에 있는 대학의 경우 현장 전문인력을, 방사선 중심의 대학의 경우 관련 교육을 주된 교육훈련 특성화 대상으로 삼아 프로그램을 개발할 필요가 있다. 다른 하나는 교육방식의 다양화 전략이다. 대학에서의 교육훈련은 이론과 실제의 결합이다. 이론수업을 넘어 현장실습이나 실험실습 등을 통해 경험과 견문을 넓히고, 시공간 제약이 있는 경우에는 원격교육을 적극적으로 활용할 필요가 있다.

그리고 '연구계' 원자력 교육훈련체계 모형은 두 가지 추진전략을 제시할 수 있다. 첫째는 기관별 특화 전략이다. 한국 원자력 연구기관을 대표하는 한국원자력연구원 이외에도 한국원자력안전기술원과 한국원자력통제기술원 등의 기관들은 모두 고급 전문기술을 가진 연구인력들이 많이 있고, 각 기관들은 기관 임무별로 특화된 연구역량을 가지고 있다. 이러한 기관들은 기관별 연구역량 증진을 위한 교육훈련을 특화할 필요가 있다. 둘째, 교육훈련의 국제화 전략이다. 원전 수출과 교육훈련 프로그램의 패키징화, 한국 원자력 교육훈련 벤치마킹 국가의 증가, 개발도상국 원자력 요원 양성을 위한 교육훈련 프로그램 개발 및 운영, 국제적인 원자력 교육훈련 네트워크 구축 등과 같이 교육훈련 국제화의 수요는 갈수록 증가하고 있다. 그에 부응하여 교육훈련 역량이 상대적으로 높은 연구계가 원자력 교육훈련의 국제화 전략을 주도적으로 추진해 나갈 필요가 있다.

이상과 같이, 산업계, 학계, 연구계 등의 부문별로 전문화된 교육훈련체계를 통합하면 Fig. 1과 같은 국가 원자력 교육훈련체계 모형을 구축할 수 있다. 이 모델은 부문별 원자력 교육훈련체계 모형들과 뒤에서 논의할 콘트롤 타워의 역할까지 고려한 국가 원자력 교육훈련체계 모형이다.

4.2 콘트롤 타워의 구성과 기능

국가 원자력 교육훈련체계의 원활한 운영과 효율적 작동을 위해서는 원자력 교육훈련 전반을 관리·조정하는 전문 조직이 '콘트롤 타워' 역할을 수행해야 한다. 그리고 그

콘트롤 타워는 궁극적으로 한국 원자력산업 발전에 특화된 새로운 교육훈련생태계(education and training ecology)를 구축해야 한다[28]. 원자력 교육훈련 체계의 핵심은 콘트롤 타워를 통해 원자력에 고유한 인력수요가 지속적·체계적으로 분석·제공되고, 교육훈련기관에서는 이러한 수요에 맞추어 교육훈련이 이루어짐으로써, 산업현장에서 요구되는 인력양성이 효율적으로 이루어지는 데 있다. 이런 상태에 도달할 때 원자력 교육훈련 생태계가 구축된 것으로 이해할 수 있다.

이러한 문제의식에 따라 최근 원자력 교육훈련 시스템 정비 차원에서 한국원자력협력재단 (KONICOF) 내에 '교육협력센터'가 2012년 설립되었다. 동 센터는 원자력에 관한 교육수요 증가와 수요자 중심으로의 교육 패러다임 변화, 그리고 원전수출 동력의 극대화 등을 위해서는 원자력 전문가들의 교육기능을 통합적으로 관리할 수 있는 기구이다. 동 센터를 산하기관으로 두고 있는 KONICOF는 "종합적인 교육수요 업무를 수행하기 위한 교육기관 간의 이해관계의 영향을 최소화하면서 효율성을 극대화 할 수 있는 기관"으로 평가된 바 있으며[15], 궁극적으로는 원자력 교육훈련에 관한 콘트롤 타워 및 조정 역할의 조화로운 수행을 목표로 하고 있다.

동 센터는 2012년 원자력교육훈련정보포털 (www.neti.or.kr), 즉 NETI 포털을 구축하여 국내 교육훈련기관들의 프로그램을 공유하고, 기관간 연계 교육과정과 개별기관에서 수행하기 어려운 공통과정 등 다양한 프로그램을 개발·운영토록 지원하고 있다. 그에 따른 성과로 KAIST 원자력정책전문가 과정이 개발·운영되었으며, NETI 포털에서는 원자력 관계자와 관계 기관들이 공통적으로 필요로 하는 전문가 DB, 해외 전문자료 및 현황 분석을 통한 교육훈련 전문정보 등을 제공하고 있다.

또한 동 센터는 원자력 인력양성 전략 수립을 위해 원자력 유관기관들이 연계된 네트워크 협의체를 조직했으며 범부처차원의 원자력 인력양성 라운드 테이블을 구성 중에 있다. 원자력 교육·훈련기관 간의 정보교류 및 협력방안을 모색하기 위해 2011년 6월 산·학·연 등 21개 기관의 참여로 운영되고 있는 '원자력교육협력협의회'는 수 차례의 정기회의와 워크숍을 개최한 바 있다. 이러한 성과들에도 불구하고 통합적이고 체계적인 원자력 교육훈련 지원을 가능케 하는 콘트롤 타워로서의 권능, 즉 연계/협력 및 통합/조정 기능은

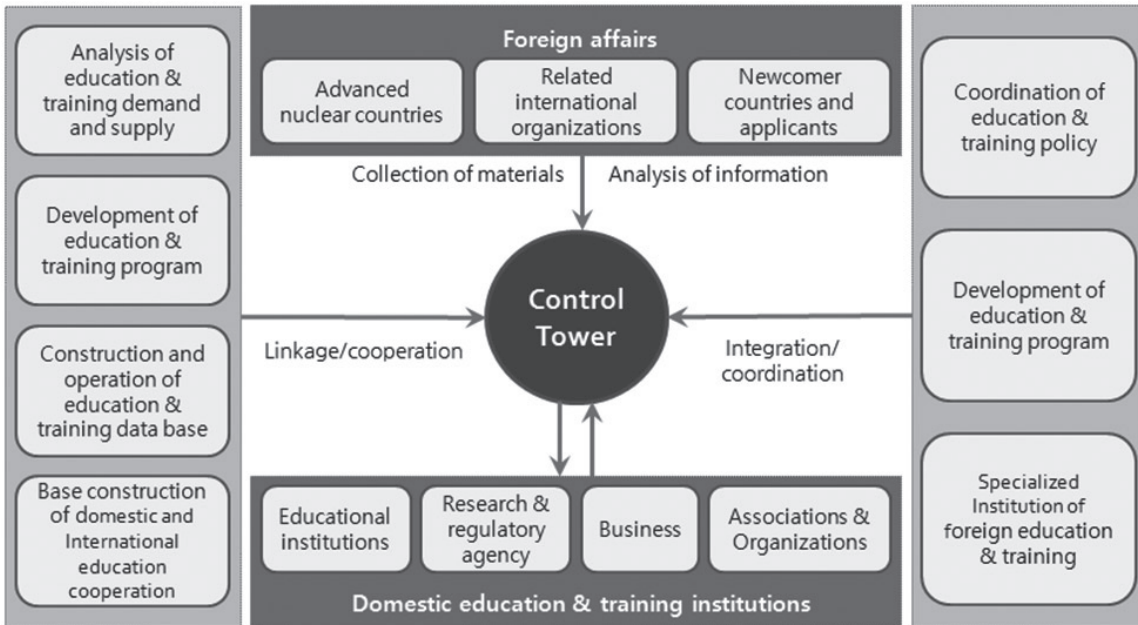


Fig. 2. Structure and function of the control tower.

부족한 것으로 보인다.

원자력 교육훈련생태계의 구축을 위해서 콘트롤 타워는 Fig. 2와 같이 구성될 필요가 있다. 이러한 구조 하에서 콘트롤 타워는 다음과 같은 네 가지 측면에서 다양한 원자력 교육협력 기관들 간의 연계/협력 기능들을 수행해야 할 것이다 [15]. 첫째, 원자력 교육훈련 수급 분석을 토대로 한 지원 방안을 수립해야 한다. 원자력 교육훈련 수요와 공급 상황에 대한 체계적인 자료 수집과 통계 인프라 구축을 통해 원자력 교육훈련 수급을 분석해야 한다. 그리고 이를 바탕으로 교육훈련 분야별로 전문적인 체계적 교육훈련 지원을 위한 방안을 수립해야 한다.

둘째, 원자력 교육훈련 프로그램의 개발과 지원 역할을 수행해야 한다. 교육훈련 프로그램은 단기 및 중장기 프로그램뿐만 아니라 각 분야별 프로그램들을 개발함으로써 종합적이고 체계적인 교육훈련이 되어야 한다. 특히 각 분야별 교육훈련 프로그램의 경우, 산학연 연계, 원전수출, 융복합, 국제교육 등 다양한 분야들이 망라되어야 할 것이다.

셋째, 원자력 교육훈련에 관한 DB 구축 및 운영이 필요하다. 이미 구축, 운영 중인 '원자력교육훈련정보포털'(www.neti.or.kr)을 통해 전문강사, 고급 퇴직인력 등 교육

훈련과 관련된 정보 DB를 구축함으로써 교육훈련체계의 지속 가능성을 확보할 필요가 있다.

넷째, 국내외 교육협력 기반 구축이 필요하다. 이를 위해 인재육성 활동 기능별 네트워크 구축, 국제 원자력네트워크 협력 강화 방안 수립, 원전도입 해외 교육인프라 구축 지원 등의 역할을 수행해야 한다.

그리고 이와 같은 기본적 기능 이외에도 콘트롤 타워는 원자력 교육훈련의 통합/조정 기능을 수행해야 한다.

첫째, 교육훈련 정책을 조정하는 역할이 필요하다. Fig. 2와 같은 기능을 수행하기 위해서는 공공부문과 민간부문을 망라하는 원자력계 전반의 합의와 적극적 지원이 있어야 가능하다. 주지하듯이, 원자력정책은 미래부, 산업부, 교육부 등으로 관할 부처가 나뉘어져 있어 부처간 협력체제를 구축하는 것도 쉽지 않을 뿐만 아니라 연구 및 규제기관, 산업체, 협회 및 단체 등 다양한 기관들이 복잡하게 얽혀 있는 구조이다.

따라서 원자력 교육훈련체계의 전반적 개선은 원자력과 관련된 미래부, 산업부, 교육부 등의 정부 부처뿐만 아니라 산업계 전반 등에 걸쳐 광범위한 의견 수렴 및 정책 조율을 통해서만 가능하고, 그 역할을 콘트롤 타워가 수행해야 한다.

둘째, 자체적으로 교육훈련 프로그램을 개발하여 교육훈련기관으로서의 역할을 수행하는 것도 고려해야 한다. 다양한 기관들의 분산적 교육훈련은 유사·중복의 문제를 야기할 수 있다. 예컨대, 여러 교육프로그램에 공통적으로 포함될 수 있는 교육훈련 과정의 경우, 프로그램 개발 및 관리, 운영을 일원화할 경우 중복으로 인한 낭비 문제를 해소할 수 있다. 이를 위해서는 원자력 교육훈련에 필수적인 공통 과정에 대한 프로그램을 개발하여 공동 교육훈련을 추진할 수도 있고, 온라인 교육훈련 시스템 구축과 관련 프로그램의 개발도 가능하다. 그리고 공통과정에 대한 교육훈련 교재 및 기준 개발 등을 통해 교육훈련에 소요되는 고정비용을 축소시킬 수도 있다.

셋째, 해외 교육훈련 관련 진담 창구 역할이 필요하다. 1990년대 말부터 개도국 등 해외의 인력 양성 수요가 증가하면서 개별 교육훈련기관에서 이들 국가와 협의하고 있다. 그러나 인력양성 국제협력을 위한 단일 창구의 부재로 인해 해당 국가뿐만 아니라 국내 유관 기관들에게도 혼선을 초래하고 있는 것이 현실이다. 따라서 수출지원 등 해외 인력양성과 관련한 총괄적인 역할을 담당할 수 있다. 그리고 국제적인 원자력 교육훈련 네트워크의 창구로서의 역할도 필요하다.

5. 결론

새로운 국가 원자력 교육훈련체계 구축이 실현 가능한 적실성 있는 정책 이슈가 되기 위해서는 현재 추진되고 있는 정부 정책과 정합성(compatibility)을 가질 수 있어야 할 것이다. 이 점에서 「제4차 원자력진흥종합계획」(2012~2016)에서 제시된 '선제적 종합 원자력 인력양성 체계 구축'은 국가 원자력 교육훈련체계의 구상을 위한 중요한 정책적 모티브가 될 수 있다. 여기서 제시된 세부 정책과제가 바로 "효율적·체계적 인력양성을 위한 국내 원자력 교육·훈련기관간 네트워크 구축 및 통합교육 지원방안 마련·추진"이기 때문이다.

이러한 정부 정책, 특히 세부 정책과제를 보면, 국가 원자력 교육훈련체계는 기본적으로 거버넌스(governance) 구조를 지향해야 할 필요가 있음을 시사한다. 주지하듯이, 원자력 교육훈련에는 유관 부처와 산하기관 및 기업, 관련 협회와 단체(재단) 등 다양한 주체가 참여하고 있다. 교육훈련 수요의

다양성뿐만 아니라 교육훈련을 수행하는 주체의 분화로 여러 부문의 다양한 교육훈련기관들의 자발적 참여를 바탕으로 한 협력체계 구축이 우선 과제가 될 것이다. 이것이 전제될 때, 원자력 교육훈련도 원전 수출이나 원전사고 등으로 급변하는 원자력 환경에 탄력적으로 대응하면서 수출 전문인력이나 안전 전문인력 등 특정 부문 인력에 초점을 맞춘 전략적 인력양성도 가능할 것이다.

요컨대, 국가 원자력 교육훈련체계는 원자력 관련 기업, 공공 및 연구기관, 대학 등의 교육훈련기관들 간 네트워크와 연계 체계를 구축하고, 중요한 사안에 대한 협의와 조정을 통해 국가 전체 차원의 원자력 교육훈련 성과에 기여할 수 있어야 할 것이다. 이 글은 국가 원자력 교육훈련체계가 이상과 같은 거버넌스 구조라고 보고, 두 가지가 문제를 다루었다. 즉 하나는 교육훈련기관들 간의 협의를 통해 수립·조정된 교육훈련체계는 어떤 형태와 내용을 갖는가 하는 것이고, 다른 하나는 교육훈련기관들 간의 네트워크와 연계를 통해 협의와 조정을 이끌어내는 주도적 역할을 수행할 '컨트롤 타워'를 어떻게 구축할 것인가 하는 것이다.

결론적으로, 고급 연구개발 인력과 산업 전문인력 등 양성하고자 하는 인력에 맞춤형된 교육훈련 거버넌스 구축을 통해 원자력계 실정과 동떨어진 교육훈련 정책이나 교육훈련 프로그램의 중복으로 인한 비효율 등 교육훈련에 관한 여러 가지 현안과제를 극복해야 한다. 그리고 원자력 교육훈련의 장기적 기획과 조정의 곤란은 원자력 인력의 역량 부족, 나아가 원자력 기술 경쟁력이 지속적으로 저하되는 악순환을 초래할 수밖에 없다. 이는 원자력 교육훈련 조정을 위한 구심점의 부재에 원인이 있다. 따라서 원자력 교육훈련 종합조정 문제의 원인이 되는 구심점의 부재나 약화를 해결하기 위해서는 필연적으로 원자력 교육훈련 컨트롤 타워를 강화해야 한다.

그 동안 국내 원자력 교육훈련체계에 관한 심도 있는 학술적·정책적 논의는 많지 않았다. 종종 인력양성 문제와 동일한 또는 하위 문제로 치부되는 경향 때문이었다. 그러나 최근 한국원자력연구원의 본격적인 문제제기로 원자력 교육훈련의 효율성 제고를 위한 화두가 부상하기 시작했다[24]. 이런 맥락에서 이 글은 종합적·통합적·체계적·협력적 원자력 교육훈련체계 구축을 목표로 산업계·학계·연구계 등 부문별 교육훈련체계 모형의 수립과 이를 통합한 국가 원자력 교육훈련체계 모형을 제안했다. 이러한 제안은 향후 원자력

교육훈련체계의 완성도를 높여가는 데 유의미한 아이디어가 될 수 있는 하나의 정책적 구상이며, 이와 관련된 논의가 앞으로 더욱 진전되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 교육부가 한국연구재단을 통하여 지원하는 '중점연구소지원사업'(과제번호: NRF 2010-0020077)의 지원을 받아 수행되었습니다.

REFERENCES

- [1] ETKM (Education, Training and Knowledge Management) Working Group, Nuclear Education and Training: Key Elements of a Sustainable European Strategy, SNETP(Sustainable Nuclear Energy Technology Platform) Report, 11-19 (2010).
- [2] Gary S. Was and William R. Martin, eds., Manpower Supply and Demand in the Nuclear Industry, NEDHO(Nuclear Engineering Department Heads Organization), 11-24 (2000).
- [3] International Atomic Energy Agency (IAEA), "Meeting of Senior Officials on Managing Nuclear Knowledge: Summary Meeting Report", 17-19 June, 2-3, Vienna International Centre, Austria (2002).
- [4] International Atomic Energy Agency (IAEA), Status and Trends in Nuclear Education, 9-12, IAEA Nuclear Energy Series NG-T-6.1, Vienna (2011).
- [5] International Atomic Energy Agency (IAEA), The Nuclear Power Industry's Ageing Workforce: Transfer of Knowledge to the Next Generation, 24-25, IAEA-TECDOC-1399, Vienna (June 2004).
- [6] Organisation for Economic Co-operation and Development Nuclear Energy Agency (OECD NEA), Nuclear Competence Building, 13-20, NEA No. 5288, Paris (2004).
- [7] Organisation for Economic Co-operation and Development Nuclear Energy Agency (OECD NEA), Nuclear Education and Training: Cause for Concern, 19-30, Paris (2000).
- [8] Ministry of Knowledge Economy, "Nuclear Energy Export Industrialization Strategy", 1-19 (2010).
- [9] Ministry of Education and Science Technology, "Measures for Securing and Training Nuclear Experts", The 257th Korea Atomic Energy Commission, 1-5 (2010).
- [10] Ministry of Strategy and Finance, Ministry of Knowledge Economy, Ministry of Education and Science Technology, Ministry of Employment and Labor, and Ministry of Foreign Affairs, "The Forecasting of the Nuclear Manpower Demand and Supply and Human Resource Development Measures", 1-12, Press Release, October 14 (2010).
- [11] Ministry of Education and Science Technology and Ministry of Knowledge Economy, "The 4th Comprehensive Nuclear Energy Promotion Plan", 1-24, November (2011).
- [12] Ministry of Education and Science Technology, A Study on Nuclear Tacit Knowledge Transfer Methodology among Generation, 8-12, M20806000037-08B0600-03710 (2009).
- [13] B.J. Chung and K.G. Ko, "Aging of Korean Nuclear Manpower and Implications of Manpower Policy: Statistical Analysis on Nuclear Organizations", Journal of Energy Engineering, 21(1), 1-17 (2012).
- [14] B.J. Chung and K.G. Ko, "The Development of Nuclear Industry and Nuclear Engineering Degrees in Korea", The Journal of Peace Studies, 12(4), 137-169 (2011).
- [15] Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), A Study on Human Resources Development in Nuclear Field, 73-76, KAERI/RR-3278/2011 (2011).
- [16] Ministry of Science, ICT and Future Planning, 2013 Nuclear Power Education White Paper, 61-369 (2013).
- [17] "The aging of KAERI's research staffs is serious", Yonhapnews, September 27 (2002).
- [18] "KAERI's research staffs are serious aging, and their

- turnover is high”, *Digital Times*, October 18 (2010).
- [19] Ministry of Education and Science Technology, 2010 Mid and Long Term National Manpower Supply and Demand Forecast: Nuclear Manpower Supply and Demand Forecast and the Infrastructure Improvement, 161-165 (2010).
- [20] Leonard Nadler, *Developing Human Resources: Reading*, 40-41, Addison-Wesley, M.A. (1970).
- [21] Philip Anderson, “Foundations for Teaching: A Philosophy for the Marine Corps University”, *Marine Corps Gazette*, 83(4), 73 (1999).
- [22] K.H. Baik, *A Study on the Education & Training System and Program Development for Local Public Servants*, Daegu Gyeongbuk Development Institute Report, 9-15 (2005).
- [23] H.S. Shin, *A Study on Related Academic Societies and Experts for the Construction of the Knowledge Base in NHRD*, 7-31, Ministry of Education & Human Resources Development Report (2006).
- [24] Korea Research Institute for Vocational Education & Training, *A Study on Cooperation of Vocational Training and Vocational Education*, 26-28 (2000).
- [25] Korea Research Institute for Vocational Education & Training, *Measures for Improvement of a System for Vocational Training Standards*, 9-14 (2001).
- [26] Jeffrey Pfeffer, *Competitive Advantage Through People*, 3-26, Boston, Harvard Business School Press, M.A. (1994).
- [27] Sue R. Faerman, “Training and Development”, in: *International Encyclopedia of Public Policy and Administration*, Jay M. Shafritz, ed., 2276, Westview Press, Colorado (1998).
- [28] David Finegold, “Education Training and Economic Performance in Comparative Perspective”, in: *Education, Training and the Future of Work II: Developments in Vocational Education and Training*, M. Flude and S. Siemenski, eds., 31-43, Routledge, London (1999).