Journal of Radiation Industry 11(1) : 33~38(2017)

RI-Biomics 기술 직무역량 개발을 위한 역량모델 재정립 및 활용

신 우 호[1] · 박 태 진[1,*]

[1](사)한국방사선진흥협회 교육 · 협력실

Competency Re-modelling & Application Plans for Development of Job Competency in RI-Biomics

Woo Ho Shin[1] and Tai Jin Park[1,*]

[1]*Korean Association for Radiation Application, Seoul, Republic of Korea*

Abstract - RI-Biomics technology is advanced convergence technologies that can be measured in real time and track in vivo behavior and metabolism of substances using characteristics of the radioactive isotope. Its application fields are increasing such as drug development, agriculture, development of new materials and their utilization, etc. In addition, according to domestic and international developments and changes in the RI-Biomics environment, RI-Biomics professionals are needed to train continuously. To develop systematic human resources basement and competency-based curriculum, we perform competency modeling of pedagogical perspective to targeted at high-performance on RI-Biomics. Furthermore, we redefine the competency model and verified by industry experts with focus group interviews. In the result, two general competencies and three professional competencies were extracted by interview. Each competencies are organized six sub-competencies and nine sub-competencies. In the finial steps, the same procedures were repeated to obtain the consensus of experts on derived competencies and behavioral objectives. The results of the study are applicable to enhance human resource management and to develop the curriculum for RI-Biomics expert training. It is expected to be used as reference material of long term-planning for RI-Biomics professional.

Key words : RI-Biomics, Radiation industry professional manpower training, Job competency, Competency based curriculum, Competency modelling, High performer analysis

서 론

최근 RI-Biomics 기술은 방사성동위원소의 특성을 활용해 생활화학약품은 물론 메르스와 구제역 등 감염성 질환 등을 정확하게 검출하고 제어하기 위한 활용기술로 각광받는 등 그 적용범위가 날로 확장되고 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 한 예로, 사회적 이슈를 일으킨 가습기 살균제의 인체 내 유해성을 평가를 위한 방안으로, 시험물질에 방사성동위원소를 표지하고 그것을 흡입한 후 시험 장치를 통과 시켜 체내의 기전 및 분포를 영상으로 확인함으로써 과학적 유해성을 검증하는 활용기술로의 적용 가능성이 제시되었다(이정우 2016).

이렇듯 RI-Biomics 기술이 날로 발전하고 활용성이 확대됨에 따라 이를 체계적으로 수행하기 위한 전문인력양성 기반의 필요성이 증가되고 있다. 이러한 시대적 요구에 부응하기 위해서는 RI-Biomics 기술을 이해하고 새로운 활용분야에 적용할 수 있는 전문인력의 양성이 전제되어야 하며,

* Corresponding author: Tai Jin Park, Tel. +82-2-3490-7120, Fax. +82-2-445-1014, E-mail. tjpark@ri.or.kr

이를 위한 교육과정은 산업분야에서 요구하는 전문역량을 갖출 수 있는 현장 위주의 실무교육과의 연계성이 확보되어야 한다(한국직업능력개발원 2003).

역량중심의 인적자원개발 및 관리를 이행하기 위해서는 RI-Biomics 기술 분야에 대한 직무의 검토가 체계적으로 이루어져야 한다. RI-Biomics 기술직무의 특수성을 고려하여 관련 직무의 역량모델링을 도출하기 위한 선행연구가 2014년도에 비임상시험 및 약물동태 분야 책임연구원 1명, 핵의학 및 분자영상 분야, 방사성의약품 및 신약개발 분야, 원자력분야 교수 3명, 신약개발 분야, 농약 및 방사성동위원소 표지 분야, Microdosing 및 방사성동위원소 표지합성 분야 종사자 3명을 대상으로 수행되었다. 상기 연구는 RI-Biomics의 교육 및 인적개발 체계가 역량기반으로 전환하기 위한 기반연구로의 의의가 있다. 그러나 이는 1차적 수준의 역량모델(안)로 세부적인 역량 및 필요한 지식, 기술, 태도 등과 같은 수행준거의 부재로 인해 직접적인 활용을 위한 역량모델의 재구성 및 세부역량의 도출 필요성이 제기되었다(신우호 등 2014).

현재 RI-Biomics 전문인력 양성을 위한 인프라 및 기초자료는 부족한 실정으로, 해당 기술분야가 지속적인 발전중임에 따라 우선적으로 역량의 명확한 규정과 기술 역량별 세부역량 및 요구되는 지식, 기술, 태도 등의 수행준거의 도출이 중요하다.

본 연구의 목적은 직무분석 기반의 역량모델(안)을 통해 RI-Biomics 기술 분야의 고성과 실무전문가(Subject Matter Experts)를 대상으로 역량모델을 재정의하고 세부역량별 수행준거를 도출함으로써 시범교육과정과의 비교 · 분석을 수행하는 것이다. 최종적으로는 국내 RI-Biomics 기술의 경쟁력을 강화하고 첨단융합기술 산업의 육성을 통해 고용시장을 창출하고, RI-Biomics 전문인력의 지속적 양성기반을 마련하는 등 국제적 환경변화에 부합하는 국가 경쟁력을 강화하는데 근본적인 목적이 있다(봉미란 등. 2015).

재료 및 방법

1. 용어 정의

1.1 직무역량(Job Competency)

역량이란 성과(Performance) 달성을 목표로 개인이 특정 직무를 효과적이고 능률적으로 수행하기 위해 필요한 요구 조건들을 의미한다). 역량은 특정 역할을 성공적으로 수행하여 우수한 성과를 내는데 결정적인 영향을 주는 개인의 특성과 능력으로 정의되며, 이를 위한 지식과 기술, 태도를 포함한 행동의 조합으로 나타난다. 다시 말해 관련 직무의 바람직한 성과나 목표를 달성하기 위해 알아야 하는 것과 할 수 있어야 하는 것을 포함하는 능력이다(한국디자인진흥원. 2016).

1.2 역량모델(Competency Model)

역량모델이란 특정 분야 혹은 영역을 규정한 뒤, 규정된 분야 혹은 영역 안에서 우수한 인력이 갖추어야 할 지식과 기능, 태도 등 KSA 요소들을 도출하여 이를 합리적으로 배열하고 도식화 한 것이다. 역량모델은 직무기술서보다 신뢰성과 타당성이 높으며, 향후 교육과정 계획, 모집, 선발, 평가, 지도, 상담, 경력개발 등의 준거로서 활용될 수 있다(이동희 2006).

1.3 역량기반교육과정(Competency-Based Curriculum)

역량과 역량모형을 바탕으로 구성된 교육과정으로, 역량에는 각각의 지식(Knowledge), 기술(Skills), 태도(Attitude) 등이 포함되어 있으며, 해당 준거들은 구체적인 행동 지표로 나타난다. 일반적인 역량기반 교육과정은 역량모형 또는 역량명세표 작성, 대상자의 보유 역량수준 진단을 통한 필요수준과 현재 수준과의 차이 점검, 해당 격차를 해소하기 위한 학습 지원 체제 설계 · 개발의 3단계로 구성되어 있다(고자경 등 2013).

2. 2014 RI-Biomics 역량모델 분석

RI-Biomics의 기술직무 역량의 체계화는 2014년 RI-Biomics 관련 분야별 전문가들의 의견을 다각적으로 수집하여 정기적인 표적집단면접법을 활용하여 최초로 수행되었다. 해당 전문가 구성은 현재 국내에서 활용되는 RI-Biomics 관련 산업분야를 대표할 수 있는 전문가들로 이루어졌으며, 세부 전문가 구성 분야는 비임상시험 및 약물동태 분야 책임연구원 1명, 핵의학 및 분자영상 분야, 방사성의약품 및 신약개발 분야, 원자력분야 교수 3명, 신약개발 분야, 농약 및 방사성동위원소 표지 분야, Microdosing 및 방사성동위원소 표지합성 분야 종사자 3명으로 구성되었다. 해당 전문가 그룹은 현재 RI-Biomics 현장에서 관련 실무에 종사 중이며, 5년 이상의 현장경험을 보유하고 있는 전문가를 기준으로 선정하였다. 산업현장에서 실제로 수행되는 직무 중 대표적 기술사항인 RI-ADME를 기반으로 구성되었으며, 도출된 4개 역량은 RI 취급, 방사성 물질 제조, 방사성 약물동태학, 방사선 영상평가 기술이다. 이 중 RI 취급 기술은 공통역량으로 방사선 물질 제조, 방사성 약물동태학, 방사선 영상평가 기술은 핵심역량으로 분류되었다.

각 역량별 하위역량은 총 13개로 도출되었다. RI 취급기술은 방사성동위원소 이론, 취급, 취급시 장해방호의 총 3개 하위역량이 포함되었고, 방사성 약물동태학은 실험동물 체계, 관리, 약물의 흡수와 투여방법, 약물동태학의 4개 하위역량이 도출되었다. 방사성물질 제조는 방사성동위원소와 킬

레이터, 방사성동위원소 표지화합물 제조, 분석의 3개 하위 역량으로 구성되었고, 방사선 영상평가 기술은 방사선 영상 개요, 방사성동위원소기반 영상기법, 영상기반 체내거동 평가기법의 3개 하위역량으로 도출되었다(Table 1).

3. 2016 RI-Biomics 역량모델링 연구절차 및 방법

2014년도 수행된 역량모델 연구는 RI-Biomics 분야의 역량모델링을 최초로 수행하여 기존에 부재했던 교육 및 평가체제가 역량기반으로 전환하는 기초자료를 제공하였다는 점에서 유용하게 활용될 수 있다. 도출된 RI-Biomics 역량모델은 참여 전문가들의 전반적인 동의를 거쳐 도출됨에 따라 전반적인 구성의 적절성은 검증되었으나, 결과의 표준성 및 향후 활용성 확대를 위해 용어 및 하위역량에 대한 세부 수행준거의 제시가 필요하다. 실제로 도출된 역량모델은 단순한 기술사항이 아닌 실제 대상자의 행동에 영향을 미쳐 성과를 도출하는 것이 주목적이며, 현재의 직무뿐만 아니라 미래의 역량강화를 통한 미래의 직무능력 향상에도 활용될 수 있어야 한다. 그러나 구체적인 과업이 배제된 역량모델링 결과는 직무의 구체성이 저하되고 실제 산업현장에서의 효과성이 떨어지는 문제점이 있으며, 전체 직무에 대한 것을 모두 포함하는 것이 현실상 불가하기 때문에 부분적으로 핵심적인 역량들이 누락되는 가능성이 존재한다(유혜원 등 2012).

이러한 문제점을 보완하기 위해 본 연구에서는 '일반모델 덧씌우기 방식(Generic Model Overlay Method)'을 통해 개발된 역량모델을 재정립하였다. 해당 방식은 기존에 만들어진 모델을 활용하여 별도의 전문가 그룹을 형성하여 역량모델을 보완하고, 고성과자들의 경험과 핵심기술들을 반영하여 검증함으로써 최종적인 역량모델을 완성하는 기법이다. 기존의 RI-Biomics 분야의 역량모델링 연구가 제한적이기 때문에 검증된 역량모델 활용 개발법을 통해 실제 활용도를 높이는 방법 역시 고려될 수 있으나, RI-Biomics와 같은 전문적인 지식 또는 기술 직군에 대한 역량모델링은 일반모델 덧씌우기 기법이 적합한 것으로 판단되어 해당 기법을 활용하였다(김진모 등 2007). 선행연구를 통해 개발된 도출 역량을 재조정, 통합, 수정, 보완 하였으며, 해당 역량에 대한 하위역량 및 지식, 기술, 태도를 도출하여 제시하였다(Fig. 1).

Table 1. The definition of required competency as RI-Biomics workers

Sort	Field	Detailed range of competency
General competency	General radioisotope usage	• Radioisotope theory • Radioisotope usage • Radiation Protection
Professional competency	Radio-pharmacokinetics	• System of laboratory animal • Management of laboratory animal • Radio-pharmacy administration (injection) & Recovering Method of sample • Pharmacokinetics
	Production of radioactive materials	• Radioisotope & chelator • RI-labeled compound production • RI-labeled compound analysis
	Technique of radiation image evaluation	• Introduction of radiation image • Radioisotope image technique • Image based evaluation technique of pharmacokinetics

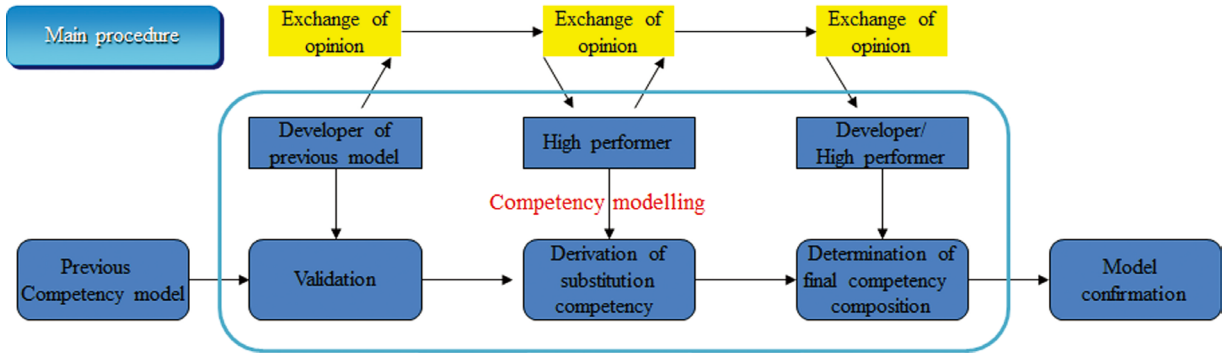

Fig. 1. Competency modelling procedure using generic model overlay method.

결과 및 논의

1. 2016 RI-Biomics 역량모델 개발결과

본 연구에서 RI-Biomics 분야의 역량모델을 재정의하기에 앞서 RI-Biomics의 정의를 우선적으로 도출하였다. 도출된 직무의 정의는 'RI-Biomics란 방사성동위원소(RI)를 이용한 신약 · 신소재의 체내 흡수, 분포, 대사, 배출 등의 생체 내 동태평가와 효능의 정량적 평가를 수행하는 능력이다.'로 도출되었으며, 해당 직무를 수행하기 위한 역량들은 Table 2와 같이 재정립되었다. 공통역량군은 방사성동위원소 취급일반, 관련 법령 및 제도의 2개의 하위역량으로, 전문역량군은 방사성 약물동태학, 방사성 물질 제고, 방사선 영상평가 기술 3개의 하위역량은 재정의 되었으며, 세부역량의 경우는 방사성동위원소 취급 일반은 방사성동위원소 이론, 취급, 취급시 장해방호로, 관련 법령 및 제도는 원자력안전법, 실험동물 관련 제도, GLP 제도로, 방사성 약물동태학은 실험동물의 수의학적 관리, 방사성약물의 투여 및 샘플회수법으로, 방사성 물질 제조는 방사성동위원소와 킬레이터, 표지화합물 제조, 분석으로, 방사선 영상평가 기술은 방사선 영상의 개요, 방사성동위원소 기반 영상기법, 영상기반 체내거동평가법으로 각각 새로 도출 또는 통합되었다.

새로 정의된 역량모델을 기반으로 고성과자 전문가 3인을 대상으로 각 하위역량별 행동준거와 지식, 기술, 태도를 표적집단면접법을 활용하여 도출하였다. 도출된 역량별 세부 행동준거는 각각 2~5개의 준거와 2~3개의 지식, 기술, 태도를 기반으로 구성되었으며, 이 중 관련 법령 및 제도 역량의 경우에는 관련 역량이 법적 이해와 준수 태도로 구성되기 때문에 세부적인 행동준거는 생략하였다. 도출된 결과는 최초 역량모델(안) 개발 전문가와 고성과 실무 전문가 회의를 통하여 최종적으로 확정하였다.

2. RI-Biomics 역량모델 활용 방안

RI-Biomics 분야의 기술산업 발전 및 관련 전문인력 양성을 위한 인적자원개발 기반을 구축하기 위하여 RI-Biomics 직무역량 도출을 위한 역량모델을 재정립하고 세부역량별 행동준거 등을 도출하였다. 기존의 역량모델은 기업의 효과적 인적관리를 통한 성과달성을 위한 목적으로 수행되었으나, 현재는 해당 산업의 육성 및 발전을 위한 인적자원개발을 위해서도 활용되고 있다. RI-Biomics 분야는 지속적인 기술수요 및 그 응용으로 인하여 많은 성장과 전문인력이 필요할 것으로 예상되는 융합기술 분야이다. 따라서 사전에 이와 같은 역량기반의 인적자원개발 선행연구를 통하여 체계적인 전문인력 양성 기반을 마련하여야 한다. 제시된 역량모델은 역량기반의 교육과정 개발, 향후 RI-Biomics 관련 산업체의 직원 선발 또는 승진, 인사 등에도 활용이 기대되어지며, 현재 종사자에 대해서는 신입사원의 문제해결을 위한 행동지표의 가이드로도 활용이 가능하다. 이처럼 해당 역량모델은 인력관리 뿐만 아니라 인력개발에도 유용하게 활용될 것이며, 이를 활용한 체계적 전문인력 양성체계 구성 및 중장기 경력개발경로의 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

결 론

역량중심 RI-Biomics 인적자원개발 기반을 마련하기 위한 체계적인 역량모델(안)은 2014년도에 처음으로 제시되었다. 개발된 역량모델(안)을 기반으로 한 직무기술 역량을 도출하기 위해 일반모델 덧씌우기 기법을 통해 재구조화를 수행하고 세부역량 및 행동준거를 도출하였다. 해당 결과물은 산업별 고성과자(SME) 특성분석 및 관련 전문가 회의

Table 2. The final format of dereved job competency for RI-Biomics workers

Sort	Field	Detailed range of competency
General competency	General radioisotope usage	• Radioisotope theory • Radioisotope usage • Radiation Protection
	Laws and institution	• Nuclear safety act • Laboratory animal act • Good Laboratory practice
Professional competency	Radio-pharmacokinetics	• Veterinary care of laboratory animals • Administration of radio-pharmaceuticals & collect sampling • Pharmacokinetics
	Production of radioactive materials	• Radioisotope & chelator • RI-labeled compound production • RI-labeled compound analysis
	Technique of radiation image evaluation	• Introduction of radiation image • Radioisotope-based imaging technique • Image-based body Behavior Assessment

Table 3. The results of competency re-modelling of RI-Biomics

Definition: The RI-Biomics is the ability to perform a quantitative evaluation of in vivo pharmacokinetics and efficacy evaluation of new drugs, such as · Absorption of new materials with a radioisotope (RI), distribution, metabolism, and emissions.	
Competency	Behavioral Objectives
Handling radioisotope related biomics	1.1 Understanding the characteristics and the production method of the radioisotope, and can be treated using the radiation source. 1.2 Preparing and understanding of radiation hazard & protection when workers treated radioisotope [Knowledge] • The basic theory of radioisotope usage • The knowledge of principle & skills related radiation hazard & protection [Skills] • Handling techniques of radioisotope • Techniques of radiation hazard & protection (ability) [Attitude] • Attitudes to understand of radioisotope characteristic • Attitudes to prepare negligent accident of radioisotope
Production of radioactive materials	2.1 Understanding & using radioisotope, chelator properly 2.2 Conjugate radioisotope-labelled compound 2.3 Analysis to radioisotope-labelled compound [Knowledge] • The knowledge for type, characteristic of radioisotope-labelled compound • The knowledge for conjugate principle, characteristic of radioisotope-labelled compound • The knowledge for analysis principle, characteristic of radioisotope-labelled compound [Skills] • Labelling techniques for radioisotope • Analysis technique for labelled radioisotope [Attitude] • Attitudes to observe safety procedures when produce radioactive materials • Attitudes to conduct exact procedures & method to produce radioactive materials
Performance of Radio-pharmacokinetics	3.1 To understand & conduct principle theory of pharmacokinetics properly 3.2 To understand basic concept of pharmacokinetics & perform using method of absorption & administration of drug 3.3 To understand & analyze drug distribution and biological transformation 3.4 To understand excretion process of drug and adjust each parameters properly 3.5 To understand practice related laboratory animals and manage physical & veterinary environment of laboratory animals [Knowledge] • Radio-pharmaceuticals based theory • Knowledge of principles & techniques about pharmacokinetics • Absorption and administration method of the drug • Knowledge of parameters of pharmacokinetics • Knowledge of treatment & institution related laboratory animals [Skills] • Administration technique of Radio-pharmaceuticals • Monitoring & analysis technique biological dynamics • Animals compensation & handling technology [Attitude] • Attitudes to observe safety procedures when perform pharmacokinetics • Attitudes to recognize & prepare risk factor related laboratory animals • Attitudes to prepare an efficient test environment
Evaluation of radiation image	4.1 Understand to principles & outlines of radiation image 4.2 To acquire radiation image utilizing radioisotope 4.3 To evaluate radiation image using image-based body Behavior Assessment [Knowledge] • Knowledge of radiological principles • Knowledge of implementation for image devices using radioisotope • Knowledge of evaluation technique for image-based body behavior assessment [Skills] • Radiation image technique • Radiation image quality verification technology • Behavior assessment body radiation imaging technology [Attitude] • Willingness to derive a reliable imaging and evaluation of quality • Attitudes to organize of workplace & image devices after projection & evaluation

및 인터뷰를 통해 수행되었으며, 직무분석 결과를 통해 향후 개발된 역량모델의 활용성을 증가시키고 체계화된 역량기반 교육과정을 개발하기 위한 기반자료로 활용하고자 하였다. 해당 연구는 기존 하위역량수준에 머물러 있었던 역량군을 세분화하고 실제적으로 인적자원관리 및 개발에 활용 가능한 기초연구의 의의를 가지며, 향후 새로 개발된 전문인력 양성 교육과정의 체계적 구성 및 대상자의 균형 있는 역량개발을 통한 우수인력의 양성을 기대할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 HRD 분야에서 이루어지는 직무분석 기법은 이 외에도 다양한 방법을 통해서 이루어질 수 있으며, 각각의 장단점을 가지고 있다. 추가적인 인력중심 및 업무기반 직무분석 기법을 통한 직무분석 자료의 수집 및 분석을 통해 첨단기술 산업 분야의 전문인력 양성을 위한 직무분석 데이터를 축적하고, 이를 통해 미래 유망기술 분야 인재개발을 위한 직무분석법의 효율화에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

사 사

본 논문은 미래창조과학부 원자력연구개발사업의 원자력연구기반확충사업인 ‘RI-Biomics 기술 전문인력양성 및 정보시스템 구축을 통한 기술동향분석’ 과제 (NRF-2012-M2B2B1055248)로부터 지원받아 수행되었습니다.

참 고 문 헌

고자경, 정명실, 최명애, 박영임, 방경숙, 김정아, 유미수, 장혜영. 2013. 역량기반 교육과정 개발을 위한 간호역량 모델링에 대한 고찰. 한국간호교육학회지 **19**(1):87-96.

김진모, 주대진, 이진화, 길대환, 주현미, 이정은. 2007. 일반 모델 덧씌우기 방식을 적용한 농촌지도공무원 역량모델 개발. 농업교육과 인적자원개발 **39**(2):115-138.

봉미란, 이영민. 2015. 협동조합 종사자 역량모델 분석과 개발. *AJMAHS* **5**:271-278.

신우호, 박태진, 박상현, 염유선. 2014. RI-Biomics 분야의 실무전문가 역량강화 방안 연구. 방사선산업학회지 **8**(3):161-168.

유혜원, 황인아. 정부출연 연구기관 종사자의 역량수준 진단: k 연구원 사례를 중심으로. 한국산학기술학회논문지 **13**(10):4496-4505.

이동희. 2006. 학위논문. 역량모델링을 통한 직무역량개발에 관한 연구.

이정우. 2016. 가습기 살균제 유해성, ‘방사성동위원소’로 판별. YTN. http://www.ytn.co.kr/_ln/0115_201605270050265278

한국디자인진흥원. 2016. 디자인산업분야 전문인력역량모델링.

한국직업능력개발원. 2003. 한국 직업 망서.

Received: 20 October 2016
Revised: 6 January 2017
Revision accepted: 24 February 2017