

정보보호 산업분야 신규 인력 양성을 위한 NCS 기반 교육과정 설계에 관한 연구

송정호, 김황래*
공주대학교 컴퓨터공학부

A Study on the NCS based Curriculum for Educating Information Security Manpower

Jeong-Ho Song, Hwang-Rae Kim*

Division of Computer Engineering, Kongju National University

요약 정보보호 산업 분야에서도 신규 인력의 양성과 재직자의 지속적인 직무능력 향상을 위해 국가직무능력표준(NCS : National Competency Standards)의 도입이 필요하다. 특히 정보보호 전문 인력의 효율적 운영을 위해 신규 인력 양성을 위한 NCS 교육과정의 도입은 중요하다. 그러나 현행 NCS는 정보보호 산업분야에 대한 세분류가 명확히 제시 되지 않아 교육 훈련 기관에서 교육과정으로 도입하는데 어려움이 있다. 이에 본 연구에서는 직무별 인력유형에 따라 교육과정에 도입 가능한 능력단위를 선정하였다. 능력단위 선정을 위해 우선 선행 연구들에서 제시한 필요 지식 및 기술을 고려하였고, 추가적으로 공공기관, 공기업 및 일반 기업에서 시행하고 있는 NCS 기반 채용 기준을 포함하였다. 선정된 능력단위는 직무의 중요도, 교육의 필요도에 따라 필수 능력단위와 선택 능력단위로 구분 하였고, NCS 정보통신(SW) 분야의 신 자격 경력 경로 모형에 적합한지에 대한 검증을 하였고, 최종적으로 정보보호 산업분야 신규 인력양성을 위한 NCS 교육과정 설계에 필요한 능력단위와 교과목을 제안하였다.

Abstract National Competency Standards (NCS) need to be introduced to train newly hired staff and to gradually improve employees' work performance in the information security industry. In particular, the introduction of a new NCS curriculum for new hires is important in order to retain and efficiently manage professionals in the information security field. However, the legacy NCS is not clearly designed for the information security field. So a formal curriculum has been suggested for institutions training the information security workforce. Therefore, this study establishes a competency unit based on the types of personnel, their duties, and required knowledge. To select the competency unit, this study reviewed prior research to understand the required skills and work knowledge, and reviewed recruitment-based NCS that public agencies and public and private companies have carried out, including them in the study. The selected competency unit was classified into a required competency unit and an elective competency unit based on the importance of the duties and the demands of training. Through a verification process for the new, licensed career path model in the NCS information and communications field, this study suggests updated NCS competency units and required courses to provide an appropriate NCS curriculum for newly hired employees in the information security industry.

Keywords : NCS, Information security industry, Train manpower, Curriculum Design, New license

*Corresponding Author : Hwang-Rae Kim(Kongju National Univ.)

Tel: +82-41-521-9227 email: plusone@kongju.ac.kr

Received July 27, 2016

Revised (1st September 28, 2016, 2nd November 4, 2016, 3rd November 8, 2016)

Accepted November 10, 2016

Published November 30, 2016

1. 서론

우리나라는 현재 직업교육에 대한 역사적인 변화의 과정을 겪고 있다. 2013년부터 출범한 박근혜 정부는 “능력중심 사회를 위한 여건 조성”의 핵심 사업으로 NCS의 개발·보급을 추진하고 있다. “학벌이 아닌 능력 중심 사회 만들기”와 “국가직무능력표준(NCS : National Competency Standards)”에 주목하는 이유는 그 동안 우리사회가 가지고 있던 직업문화의 문제점을 해결하고, 실력과 능력이 존중받는 사회를 구현할 수 있는 계획을 종합적으로 제시했기 때문이라 할 수 있다. 바로 이런 국가적 차원의 인적·물적인 소모적 낭비를 줄이고 교육현장과 산업현장의 현실적인 불일치(mismatch)를 해소하기 위한 근본적인 접근이 NCS의 핵심이라 볼 수 있다. 정보보호 인력 양성을 위한 고등교육기관에서도 NCS 기반 교육과정 편성, 운영 및 질 관리를 통해 교육훈련기관의 교육에 대한 책무성을 높이고 교육·훈련·일-자격간의 불일치 및 인력난 문제를 해소할 수 있도록 NCS 기반 교육과정의 도입이 필요하다.

선진국에서는 이미 이런 문제점을 인식하고 산업현장이 요구하는 직무능력에 대한 표준을 만들어 교육훈련과 자격시험을 통해 국가차원에서 인적자원을 관리하고 있다[1].

정부는 2013년 7월 “정보보호산업 발전 종합대책”을 통해 수요 확충과 신 시장 창출을 위한 원천핵심기술의 경쟁력강화, 정보보호 전문 인력의 체계적 양성, 글로벌 정보보호기업 육성 등의 4대 추진전략을 매년 단계적으로 진행하기 위해 공공분야 시장 확대, 정보보호 투자 촉진, 10대 세계 일류 정보보호제품 개발, 정보보호 핵심기술의 상용화 기반 구축과 비즈니스 연계 강화, 잠재인력 발굴 및 전문 인력 양성, 정보보호 전문 인력의 체계적 공급체계 구축, 창업 및 성장 기반 확충, 글로벌 시장 진출 및 성장 촉진, 제도개선 및 전담조직 강화를 통한 기반 강화 등을 추진하고 있다[2]. 2015년 4월 “K-ICT 시큐리티 발전 전략”에서는 보안 인력양성 정책이 단기 수요에 따라 부처별·산업별로 독립·분산화로 운영되고 있어, 전문교육의 단계적 습득이 어렵다. 또한 정보보호 교육기관별(대학·공공·민간) 커리큘럼 및 수준이 상이하여 양성된 인력의 기술능력을 분별하기 어려운 점과 IoT 등 신 보안이슈에 대응할 현장 인력이 부족한 점을 문제점으로 제기하였고, 이를 해소하기 위한 방안의 하나로

국가직무능력표준(NCS) 기반으로 교육·훈련, 자격증 취득이 채용·보상과 연계되는 국가역량체계(NQF : National Qualification Framework)를 구축·운영한다는 계획을 발표하였다[3].

그러나 이런 필요성에도 불구하고 현재 NCS 체계는 정보보호 분야에 대한 소분류가 없고 “보안엔지니어링” 하나의 세분류로만 국한되어 있어 직무와 관련된 내용 제시가 미흡하기 때문에 현행 정보보호 관련전공을 운영 중인 학과에서 NCS 교육과정을 도입하는데 어려움이 있다. 지난해 130개 공기업에서 NCS 채용 방식을 적용했고, 올해는 약 200개가 넘는 공기업이 NCS 채용기준을 확대하고 있는 등 일반 기업 역시 직무적합성을 중심으로 NCS채용을 실시하는 기업이 꾸준히 늘고 있다. 대학가에서는 NCS효과에 대해 회의적인 반응을 보이고 있으나 학생들은 취업을 위해 NCS과외를 받거나 학원을 다닌다는 웃지 못 할 기현상이 벌어지고 있다.

이에 기존 운영 중인 교육과정의 분석과 변화를 통해 산재된 정보보호 관련 능력단위를 직무에 따라 필수능력단위와 선택능력단위로 새롭게 재구성하여 NCS 기반 교육과정에 도입하는 연구가 필요하다.

본 논문에서는 이러한 필요성에 따라 문헌연구를 통해 선행 연구에서 제시한 필요 지식과 기술을 포함하고, 최근 정보보호 산업분야 NCS 채용 직무설명서에서 제시하는 직무별 요구 능력단위와 SW 신 자격 경력경로 모형에 필요한 능력단위를 종합하여 직무별 인력양성 유형을 설정하고 필요 능력단위를 선정하였다. 선정된 능력단위 및 능력단위요소는 직무의 중요도, 교육의 필요도 및 신 자격 연관성을 반영하였으며 최종적으로 교육과정에 적용할 능력단위와 교과목을 도출하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 정보보호 인력양성에 대한 문헌연구를 수행하였으며, 3장에서는 NCS기반 교육과정 설계를 위해 SME(Subject Matter Expert)의 자문을 받아 교육과정에 도입할 필수능력단위와 선택능력단위를 선택하고 교과목을 도출하였으며, 4장에서는 결론을 기술하였다.

2. 관련연구

2.1 선행연구 분석

정보보호 전문 인력 양성에 관련한 연구는 2008년 이

후, 보다 심도 있게 수행되고 있다. 대부분 정보보호 분야에서 필요로 하는 인력이 갖추어야 할 지식, 기술, 태도 등에 관한 연구가 주를 이루고 있으나 NCS와 관련한 연구는 거의 없다.

기존 정보보호 인력에 관한 주목할 만한 연구는 정보보호 직무분야에 따른 인력 양성에 관한 연구로 다음과 같다. 정보보호 분야에 필요한 55개 지식과 기술의 필요한 수준을 정보보호 분야 주요 직군에 종사중인 전문 인력을 대상으로 조사, 분석하였고[4], 정보보호 전문 인력의 공급을 위해 표준화된 직무체계를 개발하고 제시하였다[5]. 또한, 정보보호 인력의 직무이동과정에 대한 분석을 통해 정보보호 분야에 신규로 우수한 인력을 채용하는 것뿐만 아니라, 이미 정보보호 분야에 근무하고 있는 종사자들이 만족스럽게 업무를 수행할 수 있는 여건을 제공하고 정보보호 인력들의 직무 이동 과정을 마코프 체인을 이용하여 모델링한 후 정보보호 인력의 직무별 구성에 대하여 전망한 연구[6] 등이다.

또한, 정보보안 전문 인력 양성을 위한 교육과정 분석을 통해 부산광역시 소재 16개 대학을 중심으로 경영정보학 교육과정의 수집, 분석하였으며 정보보안 및 정보보호 전문 인력 양성에 대한 문제점과 개선방안을 모색한 연구[7]와 국내 정보보호 교육체계 연구를 통해 국내의 정보보호 교육 중장기 계획 부재, 교육프로그램에 대한 검증 부족, 교육기관 간의 정보 교육 부재 등 여러 가지 문제점을 지적하고 이를 해결하고 사이버 정보보호 환경을 개선하기 위한 정보보호 교육 발전 방안을 제시한 연구[8]도 수행되었다.

이 선행 연구들은 NCS 기반의 연구는 아니지만 산업체 현장에서 가장 중요하게 생각하는 직무별 필요 지식, 기술, 태도와 함께 직무 이동과정에 대해 연구했다는 것이 상당한 의미를 갖는 다 할 수 있다.

그러나 정보보호 인력을 양성하기 위한 교육훈련기관의 NCS 교육과정에 대한 연구는 현재 거의 없는 것이 현실이다.

지금까지 여러 산업분야의 많은 직종을 대상으로 NCS가 개발되고 이를 활용하여 훈련과정을 개발·적용하기 위한 노력은 특성화고등학교와 전문대학을 중심으로 활발하게 이루어지고 있다. 반면에 4년제 대학은 NCS를 교육과정에 적용하거나 활용하기 위한 실제적 노력이나 학술적 연구는 많지 않다.[9]

전자정보검색 서비스를 통해 학위논문이나 학술지에

발표된 논문을 검색한 결과 4년제 대학에 관련한 NCS 교육과정에 관한 논문은 광관관련학파나 청소년상담복지와 관련한 4-5편에 불과했다. 이는 아직까지 4년제 대학에서는 NCS에 관한 실질적인 관심이 부재하다는 것을 반증한다고 볼 수 있다.

해외의 경우, 유럽, 미주, 오세아니아 등에서 국가 차원에서 국가직무능력표준 체도를 운영해 오고 있다. 대표적으로 영국과 독일, 캐나다의 NOS(National Occupational Standards)가 있고, 호주와 뉴질랜드는 NCS(National Competency Standards)를 운영하고 있다. 일본에서는 VASS(Vocational Ability Assessment Standards)와 IT분야에서의 NSS(National Skill Standards)를 시행하고 있으며, 미국의 경우 NSS(National Skill Standards)를 기반으로 운영하고 있다.[10]

영국의 NOS(National Occupational Standards)는 정보보호 산업분야의 경우 Information Security Suite를 기반으로 Direct, Manage, Carry out 직무 영역으로 구분하고 있으며, Carry out 영역의 경우 정보보안 거버넌스 활동 수행(TECIS60141)부터 정보보안 관련 비즈니스 재해 복구 활동 수행테스트 활동 수행(TECIS60841) 등 세부직무별 수행기준, 지식·이해 수준을 구체적이고 명확히 제시하고 있다.[11]

2.2 선행연구 분석의 시사점

지금까지 살펴본 정보보호 인력에 관련한 선행연구와 정보보호 산업에 대한 국가적인 인력양성의 필요 환경 분석에서 나타나듯이 직무별 전문화된 신규인력 양성을 위한 체계적인 교육과정의 개발 및 도입이 필요하다는 것이다. 정보보호분야의 경우 관련 산업체에서는 일자리는 많으나 정작 능력을 갖춘 일 할 사람이 없다고 어려움을 호소하는 반면, 신규 구직자들은 일 할 곳이 없다는 말하는 경우가 일반적이다. 이는 산업체의 경우 전문화된 숙련공을 원하고 있으나 현행 교육과정으로는 이런 인력의 불일치 문제를 해소하지 못하는 것을 단적으로 나타내는 것이다.

2.3 국가직무능력표준(NCS)

국가직무능력표준이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것이다. 국가는 국가직무능력표준을 수립하고 이에 따라 자격이 관리·운영

되도록 필요한 시책을 수립·시행하기 위하여 노력하여야 하며, 국제기준 및 산업기술의 변화 등을 고려하여 국가직무능력표준을 개발·개선하여야 한다. 또한, 국가직무능력표준을 바탕으로 학교교육·직업훈련(교육훈련) 및 자격이 상호 연계될 수 있도록 한 자격의 수준체계인 “자격체제”를 구축하고 이를 활용하는 것을 말한다.

NCS 학습모듈은 NCS의 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성된 “교수·학습 자료”라고 할 수 있다. NCS 학습모듈은 산업계에서 요구하는 직무능력을 교육훈련 현장에 활용할 수 있도록 성취목표와 학습의 방향을 명확히 제시하는 가이드라인의 역할을 하며, 특성화고, 마이스터고, 전문대학, 4년제 대학교의 교육기관 및 훈련기관, 직장교육기관 등에서 표준교재로 활용할 수 있으며 교육과정 개편 시에도 유용하게 활용이 가능하다.

국가직무능력표준의 수준체계는 산업현장 직무의 수준을 체계화한 것으로, 8단계(Level 1~Level 8)의 수준 체계에 따라 능력단위 및 능력단위요소별 수준을 평정하여 제시하였다.

능력단위(competency)는 능력단위분류번호(competency unit code), 능력단위정의(competency unit title), 능력단위요소(수행준거, 지식·기술·태도 : KSA), 적용범위 및 작업 상황, 평가지침, 직업기초능력으로 구성되어 있다. 능력단위분류번호는 능력단위를 구분하기 위하여 부여되는 일련번호로서 14자리로 표현하고 있으며 능력단위정의는 능력단위의 목적, 업무수행 및 활용범위를 개략적으로 기술한 것이다.[12]

3. NCS 기반 교육과정 설계

3.1 연구방법

정보보호 신규인력 양성을 위한 NCS 교육과정의 설계를 위해 본 연구에서는 다음과 같이 3단계 과정을 수행하였다. 1단계는 정보보호 산업의 향후 인력수요에 대한 현황 분석과 산업체에서 필요로 하는 직무별 지식, 기술에 관한 조사로, 선행연구를 통해 유의미한 결과를 얻은 71개의 정보보호 분야 전문지식 및 기술[5][6]을 선정하였다.

2단계는 선정된 지식과 기술을 현행 NCS 능력단위에 매칭 되도록 해당 능력단위를 선별하는 작업을 실시하였

고, SME의 자문을 통해 직무의 중요도, 교육의 필요도를 고려하여 41개 능력단위를 도출하였다.

3단계는 도출된 41개 능력단위를 신 자격 연관성을 고려하여 최종적으로 18개의 필수능력단위와 23개의 선택능력단위로 구분하였고, 현행 정보보호 관련 학과의 교육과정을 비교 분석하여 41개 능력단위에 해당하는 교과목을 도출하였다.

향후 행정적인 절차가 마무리되면 ○○대학교 계약학과의 정보보호 인력 양성트랙에 적용하여 NCS 교육과정의 효용성과 문제점을 분석하는 연구를 진행할 예정이다.

3.2 환경 분석 및 요구분석

컴퓨터, 모바일 기기 등의 사용이 보편화 되면서 저장된 유용한 정보에 대한 보안이 갈수록 중요해지고 있다. 개인정보보호 등 정보보안은 우리 생활과도 아주 밀접한 문제이며, 더욱이 국가기관시설에 대한 보안문제는 국가안보 또는 국익과도 직결되기 때문에 전문가를 통한 보안 유지의 필요성이 커지고 있다. 특히 사물인터넷과 클라우드 컴퓨팅 환경의 확대, 스마트폰 등 모바일 기기의 확대 보급으로 보안의 중요성은 더욱 커지고 있다[13]. 2014년 국내 정보보안시장은 약 1조 7,000억(세계시장의 1.9%)으로 추정되며, 국내기업이 약 1조 1,000억으로 약 69%를 점유하고 있다. 국내 정보보안기업(256개)중 약 14%인 35개 기업만이 해외수출을 하고 있으며, 수출액은 전체 매출의 4.5%(766억)에 불과하고 성장률 역시 2012년 30.4%, 2013년 20.0%, 2014년 8.7%로 감소 추세에 있다. 또한 APT 공격 등 지능화된 침해공격 대응에 대한 한계와 ICBM(IoT, Cloud, Bigdata, Mobile)등 신규 서비스의 출현에 따른 보안위협 가속화가 예상된다.

ICT 융합 산업이 확대되면서 기존 사고대응에서 개발부터 영업까지 비즈니스 모든 단계에서 보안지식을 활용할 수 있는 전문 인력 수요가 증가하고 있으며, 대학 등 정규 교육기관의 이론위주의 교육에서 탈피하여, 산업계의 수요와 요구사항을 반영한 현장 실무인재의 배출이 요구되고 있다. 양적·질적 격차 해소에 중점을 둔 인력양성 정책에도 불구하고, IoT 등 신 보안이슈에 대응할 현장 인력은 부족할 것으로 예상되며, 사물인터넷(IoT) 보안위협에 종합적으로 대응하기 위한 인력의 수요를 분석한 결과 약 78%가 “많이 부족”으로 응답하였다. 부족인력을 직무와 연계하여 분석한 결과, 제품개발 및 기술지원(1위, 88.9%), 사고대응-판제·코드분석(2

위, 48.1%), 컨설팅(3위, 33%), 정책 및 관리(33.3%), IT 시스템 보안운영(33.3%) 등의 순으로 나타났다[2].

3.3 직무별 인력양성 유형 및 교육목표 수립

정보보호 인력유형을 Securely Provision(개발), Protect and Defend(사전 침투/방어), Investigate(사후 조사), Collect and Operate(수집/해독), Analyze(진단/평가), Operate and Maintain(관리), Oversight and Development(감독/총괄)[14]로 분류한 KISA의 진로 가이드와 “2015, K-ICT 시큐리티 발전전략” 및 정보보호 분야 NCS 기반 채용 직무설명서를 종합적으로 분석하여, 교육목표는 “컴퓨터 보안 전문가 양성”으로 설정하였고, 직무는 크게 연구개발 분야, 분석 및 대응 분야, 정책 및 관리 분야로 구분하였다.

정보보호 분야의 직무별 인력양성 유형과 주요 직무 내용은 NCS 분류체계에 따라 Table 1.과 같이 요약할 수 있다.

3.4 NCS 능력단위 선정과 교과목 도출

정보통신(SW) 분야 NCS 기반 자격종목 재설계 보고서는 정보보호 전문 인력(컴퓨터보안 전문가)을 기술아키텍트와 IT아키텍트 자격 직종으로 구분하고, “네트워크와 보안 분야의 최상위 능력을 보유하고 SW 설계 및 구축에 필요한 정책을 수립”하는 직종으로 정의하고 있으며, SW분야 신자격 경력경로모형에서는 기술아키텍트나 IT아키텍트 자격을 취득하기 위해서는 4수준의 SW개발자 또는 4수준의 IT시스템 운영자 자격을 우선 취득하도록 설계하고 있다[15]. 이는 정보보호 인력 양성을 위한 4수준의 NCS 교육과정 개발 시 직무별 능력단위의 세부 구분보다는 공통의 능력단위 선정이 우선되어야 한다는 것이다.

따라서 본 연구에서는 직무별 능력단위 선정이 아닌 NCS 4수준의 자격 취득이 가능한 공통의 능력단위를 선정하였다.

능력단위 선정을 위해 정보보호 분야 인력양성에 관한 선행연구들이 제시한 필요지식과 기술, NCS 채용 직무설명서, 정보통신(SW)분야 NCS 기반 자격종목 재설계 보고서를 기반으로 7명으로 구성된 SME의 자문을 받아 교육의 필요도, 직무의 중요도를 5점 척도 범으로 평가하여 평균이 3.0 이상인 능력단위를 1차 선정하였다.

선정된 능력단위는 SW분야 신 자격 재설계기준과 인증기준에서 제시하는 필수능력단위와 선택능력단위 및 자격수준을 고려하여 자격증 연관성을 검토하였으며, 연관성이 5점으로 평가된 능력단위는 교육과정 반영요소에 필수과목으로 채택하였고, 자격증 연관성이 3~4점으로 평가된 능력단위는 선택과목으로 Table 2. 와 같이 최종 채택하였다.

Table 1. Occupation types and NCS Classification

Job	Main Task	Occupation	NCS Classification
R&D	IoT Service Security System, Security Convergence, Technology Research and Security fusion product development, Security Technology Plan, Security Device category	Security product developer, Convergence Security Experts, IoT Security Experts	20.Information Communication> 01.Information Technology> 01.Information Technology Strategy-Plan Information Technology Strategy Information Technology Plan
Analysis and Response	Personal Information Security, Malware concealment site detection, Incident handling, Information gathering and analysis, Zero-day vulnerabilities, Comprehensive dispatch and System Backup center management	Forensic Experts, Malware Experts, Incident response experts, and analysis experts, Security monitoring experts	02.Information Technology Development Application SW Engineering DB Engineering Security Engineering NW Engineering
Policy and Management	PIMS, ISMS, Security policy development support, Incident handling response strategy establish support, Related organizations cooperation building, Internet and Information Security Legislation Survey Analysis, Security product certification and evaluation standard development	Security consultant, Security Manager, Security Certification experts	03.Information Technology Operation IT System Management IT Technical Support

Table 2. NCS competency unit and required courses

NCS Classification		Competency Unit		Reflection Element		Required Courses	
		Competency Unit Code	Competency Unit Name(Level)	New License Relationship			
IT Strategy Plan	IT Strategy	2001010101_14V2	IT Strategy Plan(8)	3	elective	Information Technology Strategy Plan	
		2001010102_14V2	IT governance strategy (7)	3	elective	Information System Security Audit, Information Security Policy	
	IT Plan	2001010302_14V2	IT Environment Analysis(4)	3	elective	Information Environment Analysis	
		2001010306_14V2	IT Architecture Design (4)	3	elective	Information Technology Architecture Design	
		2001010307_14V2	IT Operation Policy Plan(4)	3	elective	Information Technology Operation Policy Plan	
IT Development	Application SW Engineering	2001020201_14V2	Requirements Confirm(4)	4	elective	Software Engineering	
		2001020202_14V2	Application Design(6)	5	required	Operating System, Software Architecture	
		2001020203_14V2	Application Implementation(4)	5	required	Algorithm, System Programming, Object Programming	
		2001020204_14V2	Display Implementation(2)	5	required	C, C++, JAVA, Web Security, Mobile Programming	
		2001020205_14V2	Data In/Out Implementation(5)	5	required	Data Structure, Database	
		2001020206_14V2	Integrated Implementation(6)	4	elective	Application Programming, Integrated Implementation	
		2001020207_14V2	Developer Test(4)	5	required	Software Test, Digital Content Security	
		2001020208_14V2	Information System Implementation(4)	3	elective	Information System Implementation, Application Security	
		2001020209_14V2	Product Software Package(3)	4	elective	Software Package	
		2001020210_14V2	Software Engineering Uses(6)	4	elective	Software Engineering	
	DB Engineering	2001020401_14V2	DB Requirements Analysis(4)	4	elective	Database, Cloud Security	
		2001020403_14V2	Logical DB Design(5)	4	elective	Database	
		2001020404_14V2	Physical DB Design(5)	4	elective	Database, Database Security	
		2001020405_14V2	Database Implementations(3)	5	required	Database Implementation	
		2001020409_14V2	Data Standardization(4)	4	elective	Data Standardization	
		2001020410_14V2	SQL Uses(3)	5	required	SQL	
	NW Engineering	2001020507_14V2	NW Software Development(4)	4	elective	Network Programming	
		2001020508_14V2	NW Programming Implementation(3)	4	elective	Network Programming, Mobile Security	
	Security Engineering	2001020601_14V2	Security Plan(7)	4	elective	Security Plan, PIMS, ISMS	
		2001020602_14V2	Security Risk Evaluation(5)	5	required	Security Risk Evaluation, Electronic Signature	
		2001020603_14V2	Security Requirements Define(5)	5	required	Security Engineering, Security Risk Analysis	
		2001020604_14V2	Administrative Security(5)	5	required	Information System Management System	
		2001020605_14V2	Physical Security(5)	5	required	Information Security Policy, System Security	
		2001020606_14V2	Technical Security(4)	5	required	Application Security, NW Security, DB Security	
		2001020607_14V2	Security System Management(5)	5	required	Information Security System Management/Evaluation	
		2001020608_14V2	Security Threats Control(3)	5	required	Digital Forensic, Reversing, Simulation Hacking	
		2001020609_14V2	Security Audit Perform(6)	4	elective	Security Audit	
		2001020610_14V2	Security Certification Management(5)	4	elective	Cryptography, Security Authentication System	
	IT Operation	IT System Management	2001030104_14V2	IT System Integrated Management(5)	4	elective	IT System Integrated Management
			2001030105_14V2	Application SW Management(4)	5	required	Application Software Operation Management
2001030106_14V2			HW Operation Management(3)	5	required	Server Management, Linux, Window Server	
2001030107_14V2			NW Operation Management(3)	5	required	Computer Network, Network Practice	
2001030108_14V2			DB Operation Management(5)	4	elective	Database Operation Management	
2001030109_14V2			Security Operation Management(5)	4	elective	Industry Security, Convergence Security	
2001030110_14V2			IT System User Support(3)	5	required	Service Desk Operation Management	
IT Technical Support		2001030304_14V2	System Failure Response(4)	4	elective	System Failure Response Practice	

4. 결론

정보보호 인력 양성을 위한 산업체의 필요 지식, 기술을 고려한 다양한 연구는 있었으나, 실질적으로 교육·훈련기관에서 직무별 인력양성을 위해 필요한 교육과정에 대한 연구는 많지 않았다.

본 연구에서는 산업체의 의견을 최대한 수렴하고 향후 정보보호 산업시장에 필요한 인력에 대한 수요에 맞도록 직무별 전문 인력을 양성하기 위한 NCS 교육과정을 제안하였다. 제안된 교육과정의 실질적인 결과물이 아직 없는 한계점을 가지고는 있으나 개발된 교육과정을 정보보호 인력을 양성하기 위한 계약학과 트랙에 적용하여 향후 결과를 추적할 수 있도록 할 예정이다.

본 연구의 결과물은 정보보호 관련 학과를 운영하는 대학에서 NCS 교육과정을 개발하는데 필요한 프로토타입을 제공할 수 있을 것이며, 이미 정보보호 교육과정을 이수한 학생이나 이수하고 있는 학생들에게도 자신이 학습하고 있는 교육과정의 교과목이 어떤 능력단위에 해당되는지 확인함으로써, 신 자격제도나 NCS 채용에 대비할 수 있도록 기준을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 산업체에서는 정보보호 인력을 채용하기 위해 필요한 교육·훈련 기관의 교육과정 모델을 통해 직무별 신규인력의 채용이나 경력이동 경로 모형을 개발하는데 활용할 수 있을 것이다.

향후 연구에서는 NCS 교육과정을 적용한 실증적인 연구를 통해 정보보호 산업에 필요한 인력을 양성하기 위한 실질적인 교육과정의 개발과 함께 경력에 따라 직무이동이 가능한 모델을 제시할 수 있도록, 인력의 이동 경로를 추적할 수 있는 연구가 추가적으로 필요하다.

References

- [1] S. C. Jeong, S. W. Chol, "A Study on Improvement in evaluation method of practical skill test of national technique qualification of Master Craftsman Welding based on NCS", *Journal of Korean Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 17, no. 2, pp. 596-600, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.2.596>
- [2] NIS, MSIP, KCC, MOI, KISA, NSRI, "2014 National Information Security White Paper", 2014.
- [3] Ministry of Science, ICT and Future Planning, "K-ICT Security Development Strategy", 2015.
- [4] H. J. Jun, H. W. Yoo, T. S. Kim, "Analysis on Knowledge and Skills for Information Security Professionals", *Journal Information systems review*, vol. 10, no. 2, pp. 253-267, 2008.
- [5] H. W. Yoo, T. S. Kim, "Considering Information Security Professionals' Career to Analyze Knowledge and Skills Requirements", *Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 19, no. 4, pp. 77-89, 2009.
- [6] T. S. Kim, K. H. Kim, "Analysis on a Turnover Process of Information Security Professionals", *Journal Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 21, no. 6, pp. 101-108, 2011.
- [7] J. Y. Park, "An Analysis on Training Curriculum for Educating Information Security Experts", *Journal Management Information Review*, vol. 31, no. 1, pp. 149-165, 2012
- [8] D. W. Kim, S. W. Chai, J. C. Ryou, "A Study on Domestic Information Security Education System", *Journal Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 23, no. 3, pp. 545-559, 2013. DOI: <https://doi.org/10.13089/JKIISC.2013.23.3.545>
- [9] J. M. Bak, Y. G. Park, "An Exploring Study on the Possibility of Utilizing the NCS(National Competency Standards) for University Education", *Journal of Employment and Career*, vol. 2, no. 2, pp. 1-19, 2012
- [10] J. L. Han, D. H. Kim, "Study on the New Direction of Publishing Curriculum based on the National Competency Standards and Foreign University Publishing Courses", *The Korean Publishing Science Society*, no. 70, pp. 99-124, 2015.
- [11] National Occupational Standards, Information Security of the NOS [Internet]. c2016[cited 2016 November 3], Available From: <http://nos.ukces.org.uk/Pages/results.aspx?u=http%3A%2F%2Fnos%2Eukces%2Eorg%2Euk&k=security%20information%20security>.(accessed November., 3, 2016)
- [12] Human Resources Development Service of Korea. Introduce of the NCS [Internet]. c2016[cited 2016 July 20], Available From: http://www.ncs.go.kr/ncs/page.do?sk=P1A1_PG01_003. (accessed July., 20, 2016)
- [13] Korea Education & Research Information Service, "Korea Occupational Outlook", pp. 739, Ministry of Employment and Labor, 2015
- [14] Ministry of Science, ICT and Future Planning, Korea Internet & Security Agency, "2014 Information Security Career Guide Book", pp. 7-9, Korea Internet & Security Agency, 2014.
- [15] Korea Software Industry Association, Korea Software Technology Association, "The reports of certification redesign by NCS", 2015.

송 정 호(Jeong-Ho Song)

[정회원]



- 2001년 8월 : 아주대학교 공학대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2016년 2월 : 공주대학교 일반대학원 컴퓨터공학부 (박사수료)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 동일공업고등학교 컴퓨터미디어보안과 교사

<관심분야>

NCS, 정보보호, 컴퓨터네트워크, 네트워크 보안, 공업교육

김 황 래(Hwang-Rae Kim)

[정회원]



- 1991년 2월 : 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2007년 9월 : 대전대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1983년 3월 ~ 1994년 2월 : 한국전자통신연구원 책임연구원
- 1994년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 컴퓨터공학부 교수

<관심분야>

NCS, 네트워크보안, 클라우드컴퓨팅, 네트워크 생존성 관리