

# 정보보호 교육과정 표준화모델 개발 연구 : 국내 대학 사례를 중심으로\*

양 정 모\*

## 요 약

현대사회가 정보화 시대를 넘어서 4차 산업혁명시대로 접어들었다. 즉, 세계적으로 생명과학이 주도하는 시대가 도래 하였다. 바야흐로 무인자동차, 드론, 알파고와 같은 인공지능, IT기술로 탄생한 인간을 대신하는 로봇 시대가 도래하였다. 이는 IT의 근간인 정보전달의 핵심가치를 기반에 두고 있는 것이다. 이러한 4차 산업 혁명 시대에 즈음하여 정보보호분야가 필수불가결한 학문분야가 되었다. 웹기반 보안, 시스템기반 보안, 클라이언트 기반 보안, 모바일보안, 그리고 무선보안 등 컴퓨터 기반 IT기술 전반에 보안문제는 필수사항이 되었다. 이에 발맞추어 보안인력양성을 위한 대학의 교육과정을 시대에 요구에 맞도록 표준화할 필요가 있다고 보여 진다.

본 논문은 정보보호분야의 교육과정을 표준화하기 위한 모델을 개발하여 제시하고자 한다. 이러한 모델을 통하여 각 교육기관에서는 필요한 트랙이나 분야를 선택하여 학생들을 지도하여 효과적인 정보보호인력양성에 기여하고자 한다.

## A Study on Development of Standard Modeling Education Program in Information Security : Focusing on Domestic University Cases

Jeongmo Yang\*

### ABSTRACT

Modern society has entered the era of the fourth industrial revolution beyond the information age. In other words, technology innovations such as life science, unmanned automobiles, drone, artificial intelligence, big data, robot technology, Internet of things, and nano-technology are leading the change of the world. In these technologies use and delivery of information is playing a key role, and the field of information security for the safe use of information has become an indispensable discipline. In this sense, it is necessary to standardize the curriculum of universities to foster security manpower to meet the needs of the era.

In this paper, we develop and present a model to standardize the curriculum in the field of information security. Using this model, each educational institution will be able to select the necessary track or field to guide the students and cultivate information security manpower effectively.

**Key words : Information Security Curriculum, Human Resource Training, Standardized Model**

접수일(2018년 11월 30일), 수정일(1차: 2018년 12월 17일),  
게재확정일(2018년 12월 31일)

\* 중부대학교 정보보호학과

★ 이 논문은 2018년도 중부대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

## 1. 서 론

### 1.1 배경

정보화시대에 도래한 1990년대 중반 이후부터 IT기술이 상용화되고 일상화되면서 정보보호의 중요성이 대두되었다. 이에 정부에서는 각종 정보보호에 대한 정책과 제도를 수립하기 시작하였고 각 대학에서는 정부의 시책에 발맞추어 정보보호인력 양성의 필요성에 따라 정보보호 관련학과를 신설하기 시작하였다. 이에 관련 학회 연구회(WISE)를 중심으로 전국에 신설된 정보보호 관련학과 협의체를 구성하여 이를 중심으로 정보보호 관련학과 신설에 따른 교육과정 표준화 작업, 학과운영 방안 등 다양한 교육프로그램에 대한 학술발표가 매년 이루어 졌다. 이러한 일련의 과정을 통하여 2003년도에 저자 외 5명 공동이름으로 대학의 정보보호 관련학과 교육과정 모델이 정보보호학회 논문지에 발표되었다. 이것이 1기 정보보호 관련학과 교육과정 모델개발이었다고 본다[6]. 당시 대부분의 신설 학과들이 이를 근거로 교육과정을 도입한 것으로 알고 있다. 또한 저자는 공학인증(정보보호분야)기준에 부합하는 교육과정 표준화작업에 학회대표로 관여하였다.

이제 바야흐로 4차 산업 혁명시대에 도래한 현재, 교육현장에서는 소프트웨어 교육의 중요성이 날로 증가하고 있다. 이에 교육부에서는 중등교육에서부터 코딩교육을 의무화 하는 교육과정 개정을 의결하였다. 이에 따라 코딩교육과 밀접한 정보보호 기술은 IT기반기술의 선택사항이 아니라 필수사항이 되어 버렸다. 이에 정보보호 관련학과 교육과정을 새로이 개발할 필요가 대두되었다. 이러한 시대적 흐름에 따라 그동안 전국적으로 각 4년제 대학에 20여개에 불과했던 관련학과가 2018년 현재 약 43개 정도로 2배 이상 늘어났다.

본 논문은 그동안 진행했던 1주기 교육과정 개발이 학과 신설에 따른 교육 인프라 구축 차원이었다면 이번 2주기 정보보호 관련학과 교육과정 표준화 작업은 4차 산업시대의 시대적 요청에 부응하고 본격적으로 도약하는 정보보호분야 인력양성을 위한 교육과정 모델을 제시하여 각 대학의 정보

보호 관련 학과를 운영하는데 기여하고자 하기 위함이다. 바람직한 정보보호 관련학과 교육과정의 표준화작업은 전공뿐만 아니라 기초역량에 필요한 교양기초(대학기초, 학부기초, 계열기초 등) 교육도 함께 고민하여야 한다.

### 1.2 산업체 요구 학문분야 분석

먼저 보안관련 산업체에서 요구하는 역량과 학문분야를 교육과정에 반영하기 위해서 정보보호 산업을 분류하고 분석할 필요가 있다. 일반적으로 정보보호 산업은 크게 정보보안, 물리보안 그리고 융합보안으로 구분할 수 있다. 아울러 최근에 보안관련 산업체에 입사하는 정보보호 업무인력 최종전공 중 관련학과(IT/전산계열)의 비중이 높은 것은 정보보호 업무가 소프트웨어 개발 즉 설계 및 코딩(프로그래밍)에 집중되어 있기 때문으로 분석되고 있다. 따라서 일반적인 개발인력은 IT계열로의 진입을 유도하고, 정보보호 학과·전공을 통해서 정보보호 분야 유망업무인 암호 및 인증 개발과 보안 빅 데이터 분석을 위한 인력 배출에 집중할 필요가 있다. 그간 추진된 정보보호 인력양성 정책의 결과로서 개발, 조사대응 등에 대해서는 안정적인 인력공급이 이루어질 것으로 기대되지만, 서비스 직무군은 신규공급 확대를 위한 방안이 새롭게 마련되어야 하며, 보안 관리와 기타(보안 빅 데이터 분석, 암호 및 인증 개발)에 대해서는 인력수요 급증에 대비해야 한다. 결론적으로 산업체에서 요구하는 정보보호분야의 역량과 직무분야를 종합해 보면 크게 보안관리 분야, 개발 분야, 서비스 및 조사대응 분야 등으로 나눌 수 있다. 이는 정보보호 교육과정을 표준화 하는데 매우 중요한 근거가 될 수 있다.

### 1.3 중장기 인력수급전망과 인력양성 현황

2016년도 정보보호 인력수급 실태조사 실시결과, 2016년 10월 현재 정보보호 업무인력은 123,743명으로 나타났다. 향후 2020년까지 21,704명의 신규 인력수요가 발생하고, 이로 인해 9,854명의 신규 인력공급이 부족할 것으로 전망된다. 2016년 10월 현재 정보보호 학과 및 전공이 설치·운영 중인 국내 전문대

학은 총 12개 대학에 12개 학과/전공이다. 학사과정은 37개 대학에서 41개 학과/전공이, 대학원(석, 박사) 과정은 31개 대학에서 41개 학과/전공이 설치·운영 중인 것으로 파악되었다.

## 2. 국내 대학 교육과정 현황

위와 같은 정보보호 산업 동향과 인력수급 전망에 발맞추어 정보보호 인력양성을 위한 대학의 표준화된 교육과정을 시급히 개발하여 제시할 필요성이 대두되었다. 이를 위해 국내외 대학 정보보호 관련학과의 교육과정을 조사할 필요가 있다. 본 논문에서는 여건상 우선 국내 정보보호 관련 학과들의 교육과정 현황만 살펴보고자 한다.

### 2.1 국내 주요대학 이수구분별 학점 현황

국내의 경우 정보보호분야의 교과과정을 파악하기 위하여 주요 7개 대학을 선정하여 교육과정을 조사해 보았다. 이들 7개 대학은 신설 당시 1주기 교육과정 모델을 도입하였거나 또는 비교적 학과 설립이 오래된 경우, 특성화로 선정된 대학의 경우, 그리고 지역별로 안배하여 선정하였다. 주요 대학 관련학과를 선정하여 조사한 결과 우선 이수구분별 이수학점과 졸업학점을 조사한 결과 다음 <표 2.1>과 같다.

<표 2.1> 국내 주요 7개 대학 영역별 이수학점

대학	교양			전공			기타	총계	
	대학필수	계열필수	선택	필수	선택	소계			
구분							심화		
	22		0~16	42	70	70		140	
대전대	33		4	37	28	49	77	140	
동신대	8		33	41	9	41	50	130	
서울여대	10		27	37	15	97	112	130이상	
순천향대	14	9	8	31	42	33	75	27	140
우석대		8	15	48	12	78	90		130
중부대	18	6~11 2	12	42	60~72	60~72			130~135

대부분의 대학들이 140학점을 졸업학점으로 편성하여 운영하고 있으며 교양이수학점은 전체 이수학점의 약 34%를 차지하고 있다. 대학+계열 필수학점은 대부분의 대학이 평균 19.14학점으로 편성되어 운영하고 있으며 전공 필수학점을 운영하는 5개 대학은 평균 21학점으로 편성되어 운영하고 있는 것으로 분석되고 있다. 따라서 학점 이수에 관련한 표준화 모델은 계열(대학)기초 이수학점은 18학점 이상, 전공은 80학점 이상 편성하되 이 중 필수학점은 21학점 이상으로 개편하는 것으로 제안한다.

### 2.2 국내 주요대학 교육과정 현황 분석

다음으로 주요 7개 대학의 교육과정 현황을 조사한 결과를 분야별로 요약하면 다음 <표 2.2>와 같다. 숫자는 대학수이다.

<표 2.2>7개 대학 이수구분별/분야별 편성교과목

분야	교과목	기초	필수	선택	계
프로그래밍	프로그래밍 1	4	1	1	6
	프로그래밍 2	3		2	5
	리눅스/유닉스	2		4	6
	윈도우즈프로그래밍	1		6	7
	웹 프로그래밍	1		5	6
	객체지향프로그래밍	2		7	9
모바일프로그래밍					
전공탐색	정보보호학개론	4	2	2	8
컴퓨터일반	이산수학	2		2	4
	확률 및 통계	1		1	2
	컴퓨터구조	2	2	3	7
	자료구조	2	1	5	8
	알고리즘			3	3
	운영체제	1	1	5	7
	소프트웨어공학	1		2	3
	논리회로		1	1	2
	데이터통신	1		2	3
	암호기반	암호수학 1,2	2		2
정수론	1	1	1	3	
선형대수학					
대수학(유한체론)			1	1	
부호론					
암호학 1,2	2	3	2	7	
암호프로그래밍	1		2	3	
시스템/네트워크	시스템보안	2	1	3	6
	네트워크보안	2		6	8
	인터넷보안			1	1

보안	웹 보안			2	2
	어플리케이션보안			3	3
	D/B보안	1	1	4	6
	모바일보안			6	6
	클라이언트(서버)보안	1		4	5
	IoT보안	1		3	4
	콘텐츠보안			2	2
	악성코드(해킹)			8	8
	리버스 엔지니어링			1	1
	인공지능	1		1	2
	디지털 포렌식	1		6	7
	사이버테러와 정보전			4	4
정보보호관리	침입탐지 및 차단			5	5
	정보보호관리 및 정책			7	7
	정보보호법과 윤리	1		5	6
실습	전공영어			4	4
	캡스톤디자인			7	7
	현장실습(인턴십)			5	5

주요 7개 대학의 교과과정 편성표를 분석해 보면 1~2학년 과정은 프로그래밍, 전공탐색, 컴퓨터 일반 분야를 중심으로 편성되어 있고 3~4학년 과정은 암호기술, 시스템 및 네트워크 보안, 그리고 정보보호관리 및 실습분야로 편성하여 운영하고 있음을 알 수 있다.

### 3. 교육과정 표준화 모델

정보보호 산업 동향과 인력수급 현황, <표 2.2>의 교과목들을 고려하여 아래에서 제시하는 요소들을 반영하여 정보보호 교육과정의 표준화작업을 하고자 한다. 이와 같은 표준화된 교육과정을 개발하는 데 있어서 기준과 절차는 아래와 같은 요소들을 반영하여 모델을 제시하고자 한다.

#### 3.1 교육과정 표준화 모델 개발 시 반영요소

- 산업체 보안 채용 분야 및 요구사항
- 7개 대학 정보보호 관련학과 교육과정
- 공학인증(정보보호분야) 기준에 부합하는 교육과정 반영
- 2016년 KISA에서 개발한 NCS 개발자료
- 대학원 입학시험과목, 자격증 시험과목, 공무원 채용시험과목, 입사시험과목 등

- 각 대학과 학과의 비전과 교육목표를 연계하여 반영
- 대학 교육 만족도/수요 조사 결과 반영(재학생, 졸업생, 산업체)
- 산업체 산학협력협의회 자문결과 반영

#### 3.2 교육과정 표준화 모델

교육과정의 표준화 모델을 개발하고자 할 때 다음과 같은 요소들도 함께 감안하여 모델을 개발하여야 한다. 즉,

- 교양/전공 적정 이수학점
- 주 트랙 분야
- 이수구분별 주요 교과목(비전, 교육목표 반영)
- 교수진 운용
- 교육 인프라 구축 등

이 때 학제 편제 모형(단독학과제, 학부제 정보보호학 전공)에 따라 다소 차이가 있을 수 있다.

#### 3.2.1 교양/전공 적정 이수학점

각 대학마다 대학의 위치, 모집단위 유형, 대학과 모집단위의 비전과 교육목표를 감안하여 교육과정을 편성하여야 한다. 대학에 따라 교육목표가 연구중심형, 교육중심형, 그리고 취업(실무)중심형 등에 따라 제시하는 교육과정의 교과목과 학점을 편성할 때 고려하여야 한다. 또한 단과대학 체제 하에서 학과 단독으로 운영하는 경우와 학부제에서 전공별로 운영하는 경우에 있어서 학점과 편성 교과목을 달리 하여야 한다. 다음 <표 3.1>은 학제 편제 유형에 따라 이수학점 모델을 제시하였다.

<표 3.1> 단과대학 단독학과 이수학점 모델

공통 교양	계열 필수	교양 선택	계	전공			
				학부 기초	전공 필수	전공 선택	계
9-10	15-18	14-15	38-45	12-15	18-21	60-74	90-110

교양 계열필수 과목군으로 일반수학 관련, 일반물리 관련, 일반화학 관련, 일반생물 관련, 코딩관련 등으로 편성하여 대학과 학과사정을 감안하여 선택적으로 운영하기를 권장한다. 만약에 학부제

에서 전공으로 운영하는 경우에는 전공학점에서 학부기초와 전공필수 과목을 축소, 조정하도록 권고 제시한다. 이 경우에는 복수전공 36학점을 고려하여 편성하도록 한다.

### 3.2.2 주 트랙 분야

주 트랙을 결정할 때 교과과정의 성격에 따라 분류하는 경우(예: 이론 기반기술트랙, 실습트랙, 심화트랙 등), 취업분야에 따라 분류하는 경우(보안관리 트랙, 보안기술 트랙, 융합보안 트랙 등), 그리고 대학의 교육목표에 따라 분류하는 경우(예: 진학트랙, 취업트랙 등) 등이 있다. 이 역시 대학과 학과(전공)의 여건에 따라 선택하여 운영하도록 권고 제시한다.

### 3.2.3 이수구분별 주요 교과목

지금까지 논의한 결과를 분석하고 종합하여 다음 <표 3.2>와 같은 표준화된 교육과정 모델을 제시하고자 한다.

<표 3.2> 정보보호 교육과정 표준화 모델

대학(학부) 기초	전공		
	전공기초	전공필수	전공선택
12~18	12~15	18~21	60~74
이산수학 데이터통신 확률과통계 정수론 공학입문설계 정보보호학개론	컴퓨터구조 자료구조 보안 알고리즘 리눅스/유닉스 윈도우즈 프로그래밍 웹 프로그래밍	논리회로 설계 암호 수학 1 객체지향 프로그래밍1 네트워크 보안 1 운영체제 보안 1 현대 암호학 시스템보안 프로그래밍 캡스톤 디자인 1	부호론 암호 수학 2 객체지향프로그래밍2 네트워크 보안 2 운영체제보안 2 암호학 응용 캡스톤 디자인 2 웹 보안 (침입탐지 및 차단) 모바일 보안 (어플리케이션보안) D/B보안 IoT보안 인공지능 및 실습 악성코드분석 (리버스 엔지니어링) 클라이언트보안 (서버보안) 소프트웨어 공학 디지털 포렌식 사이버테러와 정보전 정보보호관리 및 인증 정보보호법과 윤리 (서비스보안 및 정책) 전공영어 현장실습

- 컴퓨터 일반, 프로그래밍 관련분야, 시스템 및 네트워크 보안 분야, 응용보안 분야, 정보보호 일반분야, 프로젝트 실무분야 교육과정에 적합한 교과목으로 구성

### 3.2.4 교수진 운용

교수진은 정년전임교수를 최소 5~6명을 기준으로 배정하도록 제시한다. 기반기술에 해당하는 수학과(대수학, 암호학 관련 전공)관련 출신자(1명), 시스템 및 네트워크분야 및 프로그래밍을 담당할 컴퓨터 공학과 관련 출신자(1~2명), 통신 분야를 전공한 정보통신공학과 관련 출신자(1명), 정보보안관련 연구소나 국책연구기관 출신자(개발자 유경험자 1명)등을 기본으로 하고 나머지는 겸임교수나 산학중점교수를 필요에 따라 초빙하여 운영하도록 제시한다. 대학 규모나 학과 규모에 따라 정보보호 법규(변호사 등 법조인 출신), 정책(경영학 등 관리자 출신), 보안관련 기업의 CEO 등 다양하게 운영하도록 제시한다.

### 3.2.5 교육 인프라 구축

기본적인 교육 인프라는 이론 강의실 1~2실, 실습실(암호기술 실습실, 보안모의 관제센터, 모의해킹 실습실, 시스템 및 네트워크 보안실습실 등) 3~4실을 기본으로 운영하고 나머지는 대학과 학과의 여건에 따라 추가적으로 운영하도록 제시한다.

### 3.3 교육과정 운영방안

대학마다 정보보호관련 전공(학과)이 단과대학 또는 학부 내에 편제되어 운영되는 경우, 독립된 학과로 운영되는 경우, 연계전공 또는 부전공 등의 형태로 운영되는 경우에 각 대학별 실정 등을 감안하여 학년별 이수학점을 조정하여 편성하면 된다. 또, 교과과정구성을 위와 같이 하되 실제 개설 교과목 운영은 학교사정별 졸업학점 등을 감안할 때 신축성 있게 할 수 있다. 유형별 운영방안을 제시해 보면 다음과 같다.

- 교과과정과 교수진을 단과대학내에서 통합 운영하는 방법
- 복수전공 의무화 또는 권장사항으로 운영하는 방법
- 단독학과로 운영하는 방법
- 기타방법

## 4. 결 론

1주기 교육과정과 2주기 교육과정의 두드러진 차이점은 1주기는 학과신설에 따른 교육인프라 구축차원에서 설계하였다면 2주기 교육과정에서는 4차 산업시대를 맞이하여 코딩교육과 기반 기초교육을 강화했다는 점이다. 보안 산업별로 보면 크게 정보보안(기술보안)과 물리보안으로 구분되나 본 논문에서 제시한 교육과정 모델은 정보보안(기술적 보안)분야를 중심으로 편성하였고 물리적 보안 분야는 정보보호학개론 등에 포함시켜 설계하도록 하였다. 보안 직무별로 구분해보면 보안관리 분야, 개발 분야, 서비스 및 조사대응 분야 등으로 나눌 수 있는데 위 표준화 모델은 이 부분도 감안하여 설계하였다. 보안 영역별로 구분하자면 암호기술, 시스템 및 네트워크보안, 응용보안 등으로 구분할 수 있는데 이 역시 감안하여 모델을 제시하였다. 결론적으로 각 대학마다 교육시스템 도입의 여하를 막론하고 국가나 사회에서 요구하는 정보보호 전문 인력을 양성하기 위해서는 적어도 <표 2.5>에서 제시한 굵은체의 교과과정은 최소한 이수해야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

[1] “중부대학교 정보보호학과 발전계획서”, 2018.  
 [2] 김상진, “국내 4년제 대학교 정보보호 관련학과 교과과정 운영 현황 분석”, 한국정보보호학회 정보보호교육워크숍 발표집(WISE2005), pp.50-61, 2005.  
 [3] 김형중, “서울여자대학교 정보보호전공 교육과정 소개”, 한국정보보호학회 정보보호교육워크숍 발표집(WISE 2008), pp.39-43, 2008.  
 [4] 김환구, “해외 대학 교육과정 사례 연구”, 정보보호교육 워크숍 논문지, 2002.6  
 [5] 양정모, “국내 4년제 주요대학 정보보호 관련학과 교육과정 사례비교 연구(중부대학교를 중심으로)”, 한국정보보호학회 정보보호교육워크숍 발표집(WISE 2002), pp. 13-28, 2002.

[6] 양정모외 5명, “대학의 정보보호 관련학과 교육과정 분석과 모델 개발에 관한 연구”, 한국정보보호학회 논문지, 제 13권 제 3호, pp. 18-26, 2003.  
 [7] 양정모, “정보보호(공)학 및 유사명칭 프로그램에 대한 공학인증 기준 개발”, 한국정보보호학회 정보보호교육워크숍 발표집(WISE 2010), pp.31-50, 2010.  
 [8] 7개 대학 홈페이지 교육과정 참조.  
 [9] 이정훈, 이민형, 김성우, “항만보안 인력의 전문화를 위한 교육시스템 개선방안”, 융합보안 논문지, 제14권 제6호, pp.13-21, 2014.  
 [10] 장희선, “정보보호 기술 개발 및 표준화 현황 분석”, 융합보안 논문지, 제13권 제4호, pp. 53-59, 2013.

## 〔 저 자 소 개 〕



양 정 모 (Jeongmo Yang)

1984년 2월 동국대학교 사범대학 수학과 학사

1989년 2월 동국대학교 대학원 수학과 이학석사

1997년 2월 단국대학교 대학원 수학과 이학박사

1995년 3월~ 중부대학교 정보보호학과 교수

email : jmyang@joongbu.ac.kr