

국가직무능력표준(NCS) 기반 교육과정 개발 및 운영에 관한 연구 : H사이버대학 부동산도시미래학부 사례를 중심으로

A Study on the Development and Operation of a Curriculum Based on National Competency Standard (NCS) : Focus on the Case of Department of Real Estate and Urban Future at Hanyang Cyber University

함남혁*, 김재준**, 여옥경*
한양사이버대학교 부동산도시미래학부*, 한양대학교 건축공학부**

Nam-Hyuk Ham(nhham@hycu.ac.kr)*, Jae-Jun Kim(jjkim@hanyang.ac.kr)**,
Karen Yuh(karenyuh@hycu.ac.kr)*

요약

산업계 수요에 대응하는 교육과정 개발 및 운영을 위해 국가직무능력표준은 좋은 자원이다. 최근 4년제 대학은 경쟁력 강화를 위해 산업계 수요 중심의 교육과정으로 개편하려는 노력을 기울이고 있다. 하지만 국가직무능력표준은 전문대학, 폴리텍대학 등 직업교육훈련기관에서 기술 인력을 양성하는 데 초점이 맞춰져 있다. 이에 따라 4년제 대학의 국가직무능력활용 사례는 찾아보기 힘들다. 본 연구에서는 NCS 기반 교육과정 개발 및 운영을 위한 새로운 모델을 제시하고자 한다. 또한 NCS는 기존 교육과정을 보완하는데 활용하였다. 본 논문은 다음의 내용을 포함한다; NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발 과정, NCS 기반 교과목 운영, 학습자 피드백. 최종적으로 본 연구는 향후 NCS 도입을 고려하는 4년제 대학 및 사이버대학에 실천적인 시사점을 제공할 수 있다.

■ 중심어 : | 국가직무능력표준 | NCS 교육과정 | NCS 교과목 | 사례 분석 |

Abstract

National Competency Standards (NCS) is a good resource for curriculum development and operations corresponding to the industrial demand. Recently, four-year colleges and universities are committed to a restructuring of the industry demand-driven training courses in order to strengthen competitiveness. However, NCS is focused to train the technical personnel in vocational training institutions(ex. College, Polytechnic University). Accordingly, NCS applications of four-year colleges and universities are hard to find. In this study, we propose a new model for NCS-based curriculum development and operations. Also, NCS was utilized to complement the existing curriculum. This paper includes the following contents; 1) NCS-based curriculum development process, 2) NCS-based course development and operation, 3) learner satisfaction analysis. Finally, this study provide practical implications to four-year colleges and universities to consider NCS application.

■ keyword : | National Competency Standards | NCS Curriculum | NCS Course | Case Study |

* 본 연구는 2014년도 교육부 및 한국교육학술정보원의 '사이버대학 특성화 지원사업'으로부터 연구비 지원을 받아 수행되었습니다.

접수일자 : 2015년 12월 23일

수정일자 : 2016년 02월 15일

심사완료일 : 2016년 03월 08일

교신저자 : 김재준, e-mail : jjkim@hanyang.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

2014년도 정부는 능력 중심 사회를 위한 전문 인재 양성을 위해 과정 평가형 자격, 일학습병행 자격 제도 등으로 도입하고 있다[1-4]. 이와 더불어 고등직업교육기관인 대학교에서는 “특성화 전문대학 육성사업”의 일환으로 대학교의 경쟁력 제고를 위해 국가직무능력표준(National Competency Standard, 이하 NCS) 기반 직업 교육과정 도입을 추진하고 있다[4][5]. 이처럼 현장기술 인력이나 중견기술인력 양성을 주된 목적으로 하는 NCS의 기본 취지는 4년제 대학의 NCS 기반 교육과정 개발 및 활용에 있어 교육 목표 설정, 기존 교육과정 개편, 교수인력 충원, 교재개발, 전공 관련 시설 및 설비 확보 등의 제약이 있다[6]. 따라서 본 연구에서는 4년제 사이버대학 NCS 도입 사례 분석을 통해 NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발을 위한 모델을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 4년제 H사이버대학교 부동산도시미래학부 디지털 건축도시 전공의 NCS 특성화 사업 수행 사례를 중심으로 1) NCS 기반 교육과정 개편, 2) NCS 기반 교과목 개발, 3) NCS 기반 교과목 운영 및 피드백 등에 대한 분석을 실시하고자 한다. 연구 진행 프레임워크는 [그림 1]과 같다.

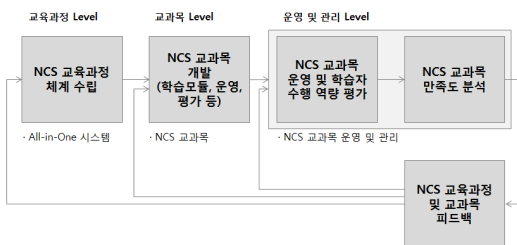


그림 1. 연구 진행 프레임워크

본 연구의 대상은 NCS 기반으로 개편되는 H사이버대학교 부동산도시미래학부의 디지털 건축도시 전공 교육과정 및 2015년 신규 NCS의 능력단위 및 능력단위

요소를 반영한 2015년 1학기 개발 교과목 5개로 한정하였다.

II. 이론적 고찰

1. 국가직무능력표준(NCS)

1.1 국가직무능력표준(NCS) 개요

산업현장의 요구에 기초하여 교육(훈련) 및 자격제도를 연계하고, 개인의 경력개발은 물론 국가차원의 인적 자원개발이 체계적으로 이루어지도록 하기 위하여 NCS가 개발되어 활용되고 있으며[7], 한국고용직업분류(KECO, Korean Employment Classification of Occupations)를 중심으로 24개의 대분류, 77개의 중분류, 227개의 소분류 및 857개의 세분류(능력단위군) 속에 3,000여개의 능력단위를 국가적인 차원에서 개발하여 교육과정 개발과 경력개발 등에 활용성이 점차 확대되고 있다. 건설 분야의 경우 최신 트렌드인 BIM(Building Information Modeling)이 반영된 NCS가 2015년 신규 개편되었다. 대, 중, 소규모 국내 건축설계 사무소 실무 전문가와 교육전문가, 자격전문가가 참여하는 워크숍을 진행하여 기존 47개의 세분화된 능력단위로 구성된 건축설계 NCS를 9개의 능력단위와 35개의 능력단위 요소로 정리하였다[9]. 하지만 새롭게 개편된 NCS를 적용한 4년제 대학의 교육과정 개발 및 운영에 대한 사례연구는 매우 부족한 실정이다. 이는 4년제 대학이 갖는 학문 지향적 특성에 기인한 것으로 NCS를 4년제 대학에 적용하기 위해서는 기존 교육과정을 대체하는 것이 아니라, 보완하는 관점에서 접근할 것을 제안하고 있다[6].

2. NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발

2.1 NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발 방법 및 절차

NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발에 관한 선행 연구는 주로 특성화고, 전문대학, 폴리텍대학 등 직업교육 훈련기관을 대상으로 이루어졌다[6][7]. 최영오 외 3인(2013)은 20개 전문대학 건축과의 교과과정에 대한 분석을 토대로 국가직무능력을 적용한 산업체 맞춤형 교

과과정을 도출하는 연구를 수행하였다. 이 연구에서 실무종사자들을 대상으로 한 면접조사를 통해 건축계획 및 설계분야, 건축구조분야, 건축시공분야, 건축설비분야 총 26과목과 NCS 능력단위와의 상관성 분석을 수행하였다. 이 결과값을 통해 최종적으로 필수 교과목을 선정하였다[9]. 전문대학의 경우 동일 전공이라고 하더라도 NCS에 적용에 따른 교육과정, 교과목이 중점적으로 추진하는 방향이 4년제 대학과는 다르다. 따라서 본 연구에서는 이를 고려하여 NCS 교과과정 및 교과목에 대한 개발을 수행하였다.

고상연 외 2인(2014)은 세무회계분야의 NCS 기반 교육과정 개발을 위해 인력수요전망 및 졸업생 진출현황, 지역산업체의 요구분석, 재학생 직무선호도 조사를 바탕으로 회계직무와 세무직무를 핵심직무로 선정하였으며, 대학의 비전 등을 추가로 고려하여 학과의 인력양성방향 및 교육목표를 수립하였다. 핵심직무별로 선정된 현장 전문가를 포함한 교육과정개발위원회는 NCS를 활용하여 직무모형을 설정한 후 검증과정을 거쳐 교육과정에 반영될 능력단위를 채택하였다. 채택된 능력단위에 대하여 지식, 기술, 도구(태도)를 반영한 능력단위명세서 작성 후 교과목을 도출하였으며, 이러한 과정을 통해 전공과목들을 개편하였다[11]. 정동열 외 1인(2014)은 S대 비서전공의 교육과정을 개편하는 데 NCS를 활용하였으며, 문헌연구, 환경분석, NCS 분석 등을 통해 인력양성목표, 비서직무관련 NCS 분석, NCS 기반 교육과정, 교과목 프로파일을 도출하였으며, 해당 전공의 교원 3인, 지역 및 해당산업 전문가 3인으로부터 연구 타당성을 검토받았다[12]. 두 연구의 경우 NCS 기반 교육과정 및 교과목 개발 방법, 절차에 대해 체계적으로 접근하여 4년제 대학도 참고로 할 수 있는 방법론으로 판단되며, 아직까지 NCS 교육과정 및 교과목 개발 사례가 충분하지 않은 상황에서 가이드라인의 역할을 수행할 수 있다.

나현미 외 1인은 소프트웨어 산업의 전문인력육성을 위한 교육과정의 개발절차와 그 결과를 제시하였다. 특히, 개발된 교육과정은 NCS에 기반을 두었으며, 교육효과의 극대화를 위한 교육방법에 있어서는 체계적 현장직무 교육훈련(S-OJT, Structured on the job

training)을 활용하였다[13]. 따라서 NCS 교과목이 체계적인 현장직무 교육훈련의 일련의 과정이 되기 위해서는 산업계의 전문 인력들을 적극적으로 전공 활동에 초빙해야 한다.

이처럼 기존 선행 연구를 분석한 결과 NCS 기반 교육과정의 공통적인 개발 절차는 산업환경분석, 인력양성 목표 설정, NCS 분석, NCS 교육과정, NCS 교과목 프로파일 도출 등의 과정을 거친다. 하지만 NCS 기반 교육과정 개편 사례들은 기존 학과 단위의 교육과정을 NCS 기반 교육과정으로 전면적으로 개편하는 데 초점을 맞추고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 4년제 대학의 경우 NCS를 통해 기존 교육과정을 전면적으로 개편하기에는 무리가 있으며, 산업환경의 니즈에 부응하여 기존 교육과정을 단계적으로 보완하는 관점에서 NCS 적용이 이뤄져야 한다.

2.2 NCS 학습모듈 활용 전략

NCS는 현장의 '직무 요구서'의 역할을 수행하고, NCS 학습모듈은 NCS 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성된 '교수·학습 자료'로서의 역할을 수행한다[8]. NCS 학습모듈은 전공교과 개발 시 유용하게 활용될 수 있으며, 활용 방식에 따라 [그림 2]에서 [그림 5]와 같이 4가지로 분류된다.

첫 번째 유형[그림 2]은 각각의 학습모듈을 별도의 과목으로 편성·운영할 수 있으며, 개별 능력단위는 약 20시간의 교육훈련이 이루어지도록 설계할 수 있다. 또한 일부 학습모듈의 경우 학습자 및 학교급 등에 따라 부분 수정 및 활용이 가능한 특성이 있다. 개별 능력단위를 전공교과에 일대일로 매치하는 것은 기능 중심의 교육 목적을 가진 특성화고, 마이스터고, 전문대학 등에 적합한 방식으로 판단된다.

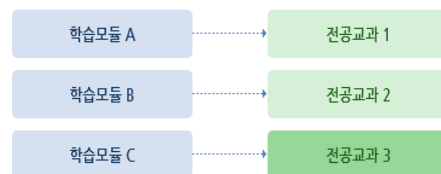


그림 2. NCS 학습모듈 활용 방안 : 유형 1

두 번째 유형[그림 3]은 여러 학습모듈이 하나의 교과를 형성할 수 있으며, 반대로 하나의 학습모듈이 여러 과목으로 구분될 수도 있다. 유형1과 마찬가지로 일부 학습모듈의 경우 학습자 및 학교급 등에 따라 부분 수정 및 활용이 가능한 특성이 있다. 유형2는 NCS 학습모듈이 가진 능동적인 특성을 잘 반영한 방식으로 다양한 역량을 강화하기 위한 일반 4년제 대학, 정규 학위가 수여되는 4년제 사이버대학에 적합한 방식으로 판단되며, 실제 융복합 교육 과정을 실무 중심으로 기획하고, 개발하는 데 있어 효율적인 방식이다.

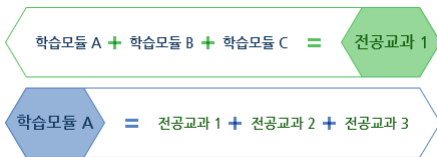


그림 3. NCS 학습모듈 활용 방안 : 유형 2

세 번째 유형[그림 4]은 여러 개의 상호 관련된 학습모듈의 일부가 하나의 전공교과로 활용될 수 있으며, 특정 학습모듈을 구성하는 여러 학습내용 가운데 수준 등에 따라 일부만 활용할 수 있다. 본 유형은 다양한 실무 전문가들이 팀티칭 혹은 옴니버스 형식으로 교과목을 구성할 때 유용하며, 연계 특성상 융복합적인 성격을 띠는 NCS 학습모듈 활용 방안이다. 하지만 교과목 운영시 학습자의 역량 향상을 위해 교수자의 역할이 매우 중요하다.

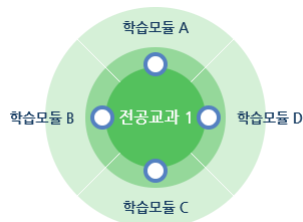


그림 4. NCS 학습모듈 활용 방안 : 유형 3

네 번째 유형[그림 5]은 실무 중심의 NCS 학습모듈을 활용하여 이론 중심의 현행 교재를 보완할 수 있으

며, 이론-실습 통합 교과나 실습 중심 교과의 내용을 실제 산업현장의 내용을 중심으로 보완할 수 있다. 본 방식은 산업체의 요구에 따라 실습 내용을 NCS 기반으로 부분적으로 개편하기에 있어 적합한 방식으로 기존 이론 부분의 학습모듈은 유지하면서 실습 부분의 학습모듈을 지속적으로 업데이트 하는데 유용한 방식으로 판단된다.

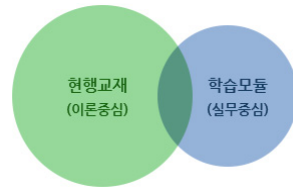


그림 5. NCS 학습모듈 활용 방안 : 유형 4

III. 사이버대학 NCS 특성화 사업

1. 사이버대학 NCS 특성화 사업 개요

교육부는 전문대학을 고등 직업교육 중심 기관으로 집중 육성한다는 계획으로 2014년 6월 특성화사업 대상 대학 80곳을 선정하여, 특성화전문대학육성사업을 진행 중이며, 한국연구재단이 특성화사업을 관리·운영하고, 참여 대학을 중심으로 한 자율협의체인 특성화전문대학발전협의회가 사업의 우수 사례 발굴 및 공유, NCS 교육 등을 시행하고 있다[14]. 이와 더불어 사이버대학의 경쟁력을 강화하기 위해 2014년도부터 ‘사이버대학 NCS 기반 교육과정 개편·운영 사업’을 추진해 왔다[15]. H 사이버대학 부동산도시미래학부 디지털 건축도시 전공, P디지털대학 사회복지학부, S사이버대학 조리산업경영학과, Y사이버대학 뷰티케어학과 총 4개의 사이버대학이 NCS 특성화 사업에 참여하였다. H사이버대학 부동산학과는 첨단건축도시를 대비하고 현 시장의 변화를 적극적으로 수용하여 2014년부터 부동산도시미래학부로 전환하고 부동산자산관리전공과 디지털건축도시전공으로 구분하면서도 상호 연계를 강조하는 융·복합형 교육과정을 운영하였다. 부동산자산관리전공의 경우 지난 10년간 부동산학과에서 집적된 다양

한 콘텐츠에 최근 학생들의 관심이 증가하는 자산관리 분야를 보완하고 실무전문가와 연계하여 교과목개발 및 운영이 이루어지고 있으나, 산업계의 첨단 정보화기술 수요가 급증하는 건축도시전공의 경우 과목개발 및 실습지원 시스템 구축, 교·강사 확보에도 제약이 있다는 사실에 직면하였다. 이처럼 4년제 대학도 산업계에서 요구하는 능력을 갖춘 인력을 배출하지 못하는 문제는 NCS 기반 교육과정 개발의 당위성이 되었다. 건설 분야의 NCS 중 건설공사관리부문과 건축부문은 부동산도시미래학부 디지털 건축도시전공 교육과정 개발에 연계한다면 산업수요에 부응하는 교육과정으로의 개편이 가능할 것으로 판단하였다. 또한 부동산자산관리 전공도 미래 건축 및 도시 분야의 특성을 고려한다면 단순 직무 지식이 아닌 다양한 분야의 융·복합 지식, 능력, 태도가 필요하기에 NCS 기반 교육과정이 필요하다고 판단하였다. 이에 따라 H사이버대학 부동산도시미래학부 NCS 적용은 현재 학문 중심·공급자 중심 교육과정에서 수요자중심·산업계중심으로 점진적으로 추진하고 있다.

2. 사이버대학 NCS 특성화 사업 프로세스

2.1 산업계 수요조사

H사이버대학은 부동산도시미래학부 개편에 따라 건축 및 도시 분야에 필요한 융복합 역량을 갖춘 인력 양성을 교육 목표로 설정하였다. 정확한 수요파악을 위해 1차 개방형 설문조사에서는 건축 및 도시 분야 경력자, 실무자들을 대상으로 융복합 교육수요, 교육방법, 교육과정 운영체계 등에 대한 니즈를 파악하였다. 2차 전문가 설문조사에서는 건축 및 도시 분야의 교수, 연구원 등의 학자와 경영진급 실무자 대상의 설문조사를 통해 기존 건축 및 도시 학문분야와 타 기술, 학문분야 간의 다양한 관계성을 파악하였으며, 이를 통해 융복합 대상 학문분야 및 교과과목, 융복합 우선순위 등을 도출하였다. 그 결과 실무자 측면에서는 건설분야와 직접적으로 관련된 세부전공보다는 타 전공분야에 대한 니즈가 많은 것으로 분석되었다[13]. 이는 건설 시장의 변화로 인해 기존 전공만으로는 실무적인 경쟁력이 부족할 수도 있다는 것으로 해석된다. 또한 실무적으로 필요한 역량

습득을 위해서는 온·오프라인 교육을 병행해야 한다고 밝히고 있다[16]. 실제로 사이버대학은 재학생의 65% 이상이 재직자라는 특수성과 온라인을 통해 언제 어디서나 수업을 들을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이에 따라 일반 대학과 사이버대학의 장점을 상호 보완한 새로운 교육 방법이 요구된다.

표 1. 산업계 수요조사 개요

구분	구분	내용	비고
1차 개방형 설문조사	조사대상	발주처, 설계/엔지니어링사, 건설회사(종합/단종)	실무자: 254명
	조사방법	온라인 기반 설문조사	-
	조사기간	2014.08.15 ~ 2014.09.15	-
2차 전문가 설문조사	조사대상	교수, 연구원, 발주처, 설계 및 엔지니어링, 건설사업관리 및 PM, 종합건설회사, 전문건설회사, 시행사, 금융사, 자산관리, 부동산중개업	교수·책임연구자: 22명, 경영진급 실무자: 15명
	조사방법	직접 면담, E-mail을 통한 설문조사	-
	조사기간	2014.09.16 ~ 2014.10.31	-

2.2 NCS 기반 기존 교육과정 Gap Analysis 수행

NCS기반으로 교육과정을 개편하기 위해서는 현 건축도시전공의 교육과정이 NCS의 능력단위 및 능력단위요소와 수행준거에 얼마나 적합한지에 대한 정확한 분석이 요구된다. 이러한 Gap Analysis를 통해 기존 교육과정 중 폐지, 신설, 개선이 필요한 교과목을 도출하였다. 건설 분야의 NCS를 중심으로 기존 교과목에 대한 Gap Analysis는 NCS 특성화 사업팀과 내·외부 자문위원회가 수행하였으며, 현 교과목에 대한 개편 방안을 1) 폐지, 2) 보완수정, 3) 대폭수정, 4) 신설, 5) 기초 교과목으로 분류하였다. 이러한 Gap Analysis 결과를 근거로 산업계 수요에 선제적으로 대응할 수 있는 건축 및 도시 분야의 교육과정을 [그림 6]과 같이 기획하였다. 교육과정 기획 및 전략 수립에 있어서는 본교 교무처 및 기획처와의 긴밀한 협업을 수행하였다. 또한 산업계의 수요가 적극적으로 반영될 수 있도록 산학 포럼, 워크숍을 수행하였다.

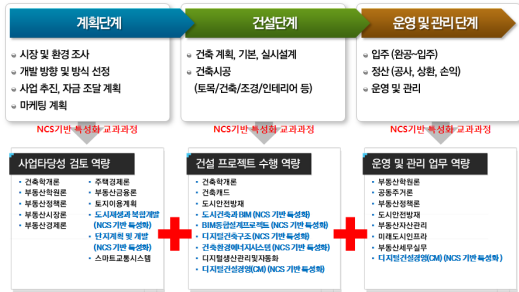


그림 6. 계획단계/건설단계/운영 및 관리단계 All-in-One 융복합 교육과정

2.3 교과목 도출

H사이버대학 부동산도시미래학부 디지털 건축도시 전공 NCS 교과목 개발은 단계적으로 기존 교육과정을 보완하는 방향으로 수행되었다.

이에 따라 단계적으로는 1,2학년도 NCS 특성화 사업을 통해 개발된 'BIM통합설계프로젝트', '건축환경에너지시스템', '도시건축과 BIM', '단지계획 및 개발', '도시재생과 복합개발', '디지털 건설경영', '디지털 건축구조' 총7개의 전공과목을 대상으로 기존 교과목을 보완하고, 신설하는 방향으로 이뤄졌다. 개발하고자 하는 교과목은 앞서 설명한 NCS 학습모듈의 개념을 활용하였다. NCS 학습모듈은 전통적인 학문 및 지식체계 위주의 교육훈련과정으로부터 일과 직업을 직접적으로 반영하는 일-학습의 연계를 촉진하는 매체로서 NCS에 기반한 교육과정 개발은 '능력중심 교육과정'을 개발하는 것을 의미한다. 즉 '현장에서 수행할 수 있는 직무중심의 모듈'로 개편하는 것을 의미한다. 이에 따라 NCS 학습모듈은 NCS 능력단위, 능력단위요소에 기초하여 학습목표, 학습활동, 교수학습방법, 평가 등으로 구성하였다. NCS 학습모듈은 산업계에서 요구하는 직무 능력을 학습자들이 명확히 파악하고, 성취목표, 학습의 방향을 명확히 제시하는 가이드라인의 역할을 수행할 수 있도록 활용하였다. 중장기적으로는 NCS 특성화 사업 완료 후 총 4개의 디지털 건축도시 전공 교과목을 NCS 기반 교과목으로 개발하고자 하며, 장기적으로는 부동산자산관리 전공의 교과목들을 대상으로 NCS 기반 교과목으로 개편하고자 한다.

IV. NCS 교육과정 및 교과목 사례 분석

1. NCS 교육과정 및 교과목

1.1 NCS 교육과정 및 교과목 개발 개요

H사이버대학 부동산도시미래학부는 2014년 신설된 디지털 건축도시 전공 교육과정을 NCS 기반으로 체계적으로 구성할 수 있었다. 또한 단계적으로 보완이 필요한 직무군에 관련된 교과목 개발, 기존 교과목의 보완 계획을 수립하는 데 앞서 수행한 Gap Analysis 결과를 활용하였다. 이는 부동산도시미래학부가 디지털 건축도시 전공을 신설하면서 기존 부동산자산관리전공이 지닌 한계인 건설 분야 프로젝트 수행 역량의 전문성을 확보하려고 한 기존 취지를 더욱 강력하게 추진할 수 있는 동력 및 근거가 되었다. 또한 사이버대학은 일반 4년제 대학과 달리 교육과정 및 교과목 개편이 빠른 특성이 있다. 또한 학습자들이 온라인을 통해 학습 수강, 과제 제출, 평가, 피드백 등이 이뤄지는 시스템이다. 이

표 2. 부동산도시미래학부 디지털건축도시전공 교육과정

학년	과목구분	1학기		2학기	
		과목명	학점	과목명	학점
1	전공필수	건축학개론	3	도시건축과BIM(*)	3
	전공선택	부동산학원론	3		
2	전공필수	BIM통합설계 프로젝트(*)	3	단지계획및개발(*)	3
		도시계획	3		
	전공선택	정보보안실무	3	디지털건축구조(*)	3
		공동주거론	3	부동산정책론	3
	관광학개론	3	관광계획및개발론	3	
3	전공필수	토지이용계획(*)	3	도시재생과 복합개발(*)	3
				부동산개발프로젝트	3
	전공선택	도시안전방재	3	근현대공간 디자인의이해	3
		부동산시장론	3	디지털생물관리 및자동화(*)	3
		강제집행중개법론	3	부동산금융론	3
부동산자산관리		3			
4	전공필수	졸업프로젝트	2	졸업프로젝트	2
	전공선택	건축환경 에너지시스템(*)	3	디지털 건설경영(CM)(*)	3
		도시마케팅	3	스마트 교통시스템(*)	3
		주택경제론	3	미래도시 인프라(*)	3
				자산관리세무실무	3

□ : 디지털 건축도시 전공 교과목
* : NCS 기반 디지털 건축도시 전공 교과목

에 따라 개발 예정이 교과목이 1학기 앞서 개발된다.

H사이버대학교 디지털건축도시전공 교과목은 전공 과목 중 전공필수 과목 총7과목(건축학개론, 도시건축과 BIM, BIM통합설계프로젝트, 도시계획, 단지계획 및 개발, 토지이용계획, 도시재생과 복합개발), 전공선택 과목 총8과목(건축캐드, 디지털건축구조, 도시안전방재, 디지털 생산관리 및 자동화, 건축환경에너지시스템, 디지털 건설경영, 스마트교통시스템, 미래도시인프라) 총 15과목으로 이 중 NCS 특성화사업을 통해 총7과목을 NCS 기반 교과목으로 개발하였다.

1.2 NCS 교과목 사례 개요

본 연구에서는 2015년 NCS를 기반으로 1학기에 개발되고, 2015년 2학기에 운영된 도시건축과 BIM, 단지계획 및 개발, 도시재생과 복합개발, 디지털 건설경영, 디지털 건축구조 총 5과목에 대한 사례 분석을 실시하였다. NCS 기반 교과목은 건설 분야의 총8개의 중분류 중 건축, 건설공사관리, 도시/교통 3분야, 총 26개의 소분류 중 건축설계/감리, 건축설비설계/시공, 건설시공전관리, 건설시공관리, 건설시공후관리, 국토/도시계획 6분야, 총 109개의 세분류 중 건축설계, 건축구조설계, 건축설비설계, 건축설비유지관리, 설계기획관리, 건설공사공정관리, 건설공사공무관리, 유지관리, 도시계획, 도시재생, 국토/지역계획, 도시개발, 12분야의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 사이버대학의 경우 다양한 분야에서 실무자로 활동하는 재직자의 비중이 전문대학, 4년제 대학에 비해 상당히 크기 때문에 앞서 NCS 학습모듈을 활용하는 방식으로 유형2(단지계획 및 개발, 도시재생과 복합개발, 디지털 건설경영, 디지털 건축구조), 유형3(도시건축과 BIM), 유형4(디지털 건설경영)를 활용하였다.

이러한 방식을 통해 기존 교육과정을 보완하는 방향으로 NCS 적용을 추진하였으며, 학습자 중 재직자의 비중이 많은 특성을 고려하여, 다양한 NCS 세분류를 NCS 기반 교과목과 연계하였다. 뿐만 아니라, 도시건축과 BIM, 디지털 건설경영의 경우 건설 분야의 최신 기술로서 2016년부터 의무화된 BIM에 관련된 능력단위 및 능력단위 요소를 적극적으로 반영하였다.

표 3. NCS 교과목과 NCS 세분류 연계 개요

NCS교과목	도시건축과 BIM	단지계획 및 개발	도시재생과 복합개발	디지털 건설경영	디지털 건축구조
건축설계	●			●	
건축구조설계	●				●
건축설비설계	●				
건축설비 유지관리	●				
설계기획관리	●			●	
건설공사 공정관리	●			●	
건설공사 공무관리	●			●	
유지관리	●				
도시계획	●	●			
도시재생			●		
국토/지역계획			●		
도시개발		●			
학습모듈 반영유형	유형3	유형2	유형2	유형 2,4	유형2

● : NCS + BIM 특화 교과목
 ● : NCS 교과목

2. 교과목별 NCS 능력단위, 능력단위요소 분석

2.1 도시건축과 BIM

도시건축과 BIM은 1학년 2학기 전공필수 과목으로 건설 프로젝트의 계획단계, 건설단계, 운영 및 관리단계에 관련된 분야별 최신 BIM 기술뿐만 아니라, VDC(Virtual Design & Construction), GIS, FM 등과 관련된 최신 실무 사례에 적용된 지식, 기술 등에 대해 학습하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 본 교과목은 건축설계, 건축구조설계, 건축설비, 건설공사관리, 도시계획 등 NCS 능력군뿐만 아니라, 2015년도에 새롭게 신설된 'BIM 설계', 'BIM 수행계획수립' NCS 능력단위를 활용하였다. 또한 BIM 기반으로 건설 프로젝트 실무를 진행하는 산업계 전문가들을 강사로 섭외하여 팀 티칭으로 교과목을 개발하였다. 특히, BIM 관련 능력단위 BIM 설계(5수준), BIM수행계획수립(6수준)을 중심으로 건축설계, 건축구조설계, 건축설비설계, 건설공사공정/공무 관리, 유지관리 분야를 순차적으로 학습할 수 있도록 학습모듈을 구성하였으며, 분야별 프로젝트 사례 및 적용 기술, 프로세스 등을 중심으로 학습자 관점에서 관심 분야의 실무 역량을 강화할 수 있도록 하

였다. 또한 기존 건설 산업계에 재직하는 사이버대학 재학생이 BIM 관련 역량 강화를 통해 경력개발의 방향을 설정할 수 있도록 학습모듈을 구성하였다.

도시건축과 BIM은 대분류(건설, 1분야), 중분류(건축, 건설공사관리, 도시/교통, 3분야), 소분류(건축설계/감리, 건축설비설계/시공, 건설시공전관리, 건설시공관리, 건설시공후관리, 국토/도시계획, 6분야), 세분류(건축설계, 건축구조설계, 건축설비설계, 건축설비유지관리, 설계기획관리, 건설공사공정관리, 건설공사공무관리, 유지관리, 도시계획, 9분야)의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 총 15개의 능력단위, 36개의 능력단위 요소가 학습모듈 구성에 활용되었으며, 다양한 NCS를 하나의 교과목에 적용하는 유형3의 방식을 적용하였다. 1학년 과목임에도 능력단위의 수준이 4수준에서 7수준에 이르기까지 매우 다양하나, 이는 현재 부동산, 건설 분야에 재직 중인 재학생들의 수준을 고려하였으며, 교과목의 난이도 조정을 위해 능력단위요소의 수행준거를 근거로 학습모듈에 반영이 어려운 부분은 제외하였다.

2.2 단지계획 및 개발

단지계획 및 개발은 2학년 2학기 전공필수 과목으로 건설 프로젝트의 계획단계의 업무 중 단지설계를 위해 토지이용계획의 경제성, 시공성, 친환경성, 안전성을 고려한 세부시설을 설계하여 사업계획을 수립하고, 각종 설계기준 및 지침에 맞게 설계도서를 작성하는 능력뿐만 아니라, 도시개발을 위해 선정된 구상안을 친환경적이고 지속가능한 도시가 될 수 있도록 구체화하고, 도시개발사업특성에 따라 세부계획을 수립하는 능력을 키울 수 있도록 학습모듈을 구성하였다.

단지계획 및 개발은 대분류(건설, 1분야), 중분류(도시/교통, 1분야), 소분류(국토/도시계획, 1분야), 세분류(도시계획, 도시개발, 2분야)의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 총 8개의 능력단위, 30개의 능력단위 요소가 학습모듈 구성에 활용되었으며, 다양한 NCS를 하나의 교과목에 적용하는 유형2의 방식을 적용하였다. 능력단위의 수준은 4수준에서 7수준에 이르기까지 다양하며 교과목 운영시 학

표 4. 도시건축과 BIM 학습모듈과 능력단위 연계

주차	대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
1	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	BIM설계
		건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
2	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	건축설계 운영관리 BIM설계
3	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	건축설계 운영관리 BIM설계
4	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	BIM설계 건축설계 운영관리
				건축구조설계	프로젝트 파악 구조계획 종합검토
5	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	BIM설계 건축설계 운영관리
				건축구조설계	프로젝트 파악 구조계획 종합검토
6	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	건축설계기회
				건축설비설계·시공	에너지계획 수립 설비운영종합계획
7	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	건축설계기회
				건축설비설계·시공	에너지계획 수립 설비운영종합계획
8	중간고사				
9	건설	건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
		건설공사관리	건설시공관리	건설공사공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
10	건설	건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
		건설공사관리	건설시공관리	건설공사공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
11	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	BIM설계
		건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
12	건설	건축	건축설계·감리	건축설계	BIM설계
		도시·교통	국토·도시계획	도시계획	조사분석
13	건설	건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
			건설시공후관리	유지관리	유지관리계획수립
14	건설	건설공사관리	건설시공전관리	설계기획관리	BIM수행계획수립
			건설시공후관리	유지관리	유지관리계획수립
15	기말고사				

표 5. NCS 능력단위 수준 및 능력단위 요소

세분류	능력단위(수준)	능력단위요소
건축 설계	BIM설계(5)	· BIM준비하기 · BIM운용관리하기 · BIM작성하기 · BIM활용하기
	건축설계 운영관리(7)	· 설계프로세스관리하기 · 설계성과를 관리하기
	건축설계 기획(6)	· 건축주 요구사항 검토하기 · 설계 결과물 검토하기
건축 구조설계	프로젝트 파악(5)	· 발주자 요구사항 파악하기 · 건축물의 용도 파악하기
	구조계획(6)	· 구조형식 결정하기 · 평면구조 계획하기 · 입면구조 계획하기
	종합검토(7)	· 설계 적정성 검토하기 · 설계 결과물 검토하기
건축 설비설계	에너지계획 수립(7)	· 에너지 운전경비 산출하기 · 에너지 인증기준 검토하기
건축설비 유지관리	설비운영종합계획(7)	· 설비운영관리계획 수립하기 · 설비운영개선계획 수립하기
설계 기획관리	BIM수행계획수립(6)	· 계획단계BIM시행지침 수립하기 · 설계단계BIM시행지침 수립하기 · 시공단계BIM시행지침 수립하기 · 운영단계BIM시행지침 수립하기
건설공사 공정관리	해당 공사 분석(6)	· 계약사항 파악하기 · 공사내용 분석하기 · 유사공사 관련자료 분석하기
	공정 계획 수립(7)	· 공정관리 고려사항 파악하기 · 공정관리 목표 설정하기
	공정관리를 위한 자료 관리(4)	· 자료 수집하기 · 자료 정리하기 · 자료 보관하기
건설공사 공무관리	설계적정성 검토(7)	· 설계도서간 불일치사항 검토하기 · 시공성 검토하기
유지관리	유지관리계획수립(5)	· 준공도서 검토하기 · 유지관리 상세계획 수립하기
도시계획	조사분석(4)	· 현황조사하기
총 9분야	총 15개 능력단위	총 36개 능력단위요소

습자의 평가를 위해 능력단위요소의 수행준거를 기반으로 한 평가를 진행하였다.

2.3 도시재생과 복합개발

도시재생과 복합개발은 3학년 2학기 전공필수 과목으로 건설 프로젝트의 계획단계의 업무 중 도시재생, 국토·지역계획 분야의 직무 능력 향상을 위해 개발되었으며, 기존 도시의 전반적인 현황을 분석하고, 도시의 종합적인 재생계획을 진행하기 위한 방향 설정, 추진 방안 수립 등의 능력뿐만 아니라, 공간구조에 대한 현황분석을 통해 다양한 공간구조 대안을 검토하고, 권역별 발전방향을 수립할 수 있는 능력을 강화하는 데 초점을 맞추어 학습모듈을 구성하였다.

표 6. 단지계획 및 개발 학습모듈과 능력단위 연계

주차	대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
1	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 조사분석
2	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 단지설계
3	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 기본구상
4	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 기획
5	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	기반시설계획
6	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 단지설계
7	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	도시교통계획
8	중간고사				
9	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 단지설계
10	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	토지이용계획
11	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	토지이용계획
12	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시개발	도시개발 개발계획수립
13	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	토지이용계획
14	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시계획	토지이용계획
15	기말고사				

표 7. NCS 능력단위 수준 및 능력단위 요소

세분류	능력단위(수준)	능력단위요소
도시개발	도시개발 조사분석(4)	· 현황분석하기 · 사례조사하기 · 관련법규 분석하기 · 상위관련계획 분석하기
	도시개발 단지설계(5)	· 부지조성 설계하기 · 기반시설 설계하기 · 연관공종 설계하기
	도시개발 기본구상(7)	· 개발지표 설정하기 · 공간기능 설정하기 · 구상안 작성하기 · 대안 선정하기
	도시개발 기획(7)	· 개발목표전략 수립하기 · 입지선정하기 · 도시개발사업 구상하기
도시계획	도시개발 개발계획수립(6)	· 토지이용계획 수립하기 · 교통동선계획 수립하기 · 공원녹지계획 수립하기 · 공공시설계획 수립하기 · 관련부문별계획 수립하기
	기반시설계획(5)	· 기반시설현황 분석하기 · 기반시설수요 추정하기 · 기반시설체계 구성하기
	도시교통계획(5)	· 교통현황 분석하기 · 교통수요 추정하기 · 교통체계 구성하기 · 교통시설 계획/운영계획하기
도시계획	토지이용계획(6)	· 토지이용 분석하기 · 용도별 수요예측하기 · 토지이용계획 대안선정하기 · 관련분야 협의/조정하기
	총 2분야	총 8개 능력단위

표 8. 도시재생과 복합개발 학습모듈과 능력단위 연계

주차	대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
1	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 기획
2	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 기획
3	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 기획
4	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
5	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
6	건설	도시·교통	국토·도시계획	국토·지역계획	·국토·지역계획 검토 ·국토·지역여건분석
7	건설	도시·교통	국토·도시계획	국토·지역계획	·국토·지역계획 구성 ·추진전략 설정
8	중간고사				
9	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 계획수립
10	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
11	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
12	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
13	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 조사분석
14	건설	도시·교통	국토·도시계획	도시재생	·도시재생 계획수립
15	기말고사				

도시재생과 복합개발은 대분류(건설, 1분야), 중분류(도시/교통, 1분야), 소분류(국토/도시계획, 1분야), 세분류(도시재생, 국토/지역계획, 2분야)의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 총 7개의 능력단위, 23개의 능력단위 요소가 학습모듈 구성에 활용되었으며, 다양한 NCS를 하나의 교과목에 적용하는 유형2의 방식을 적용하였다. 단지계획 및 개발 교과목과 마찬가지로 능력단위의 수준은 4수준에서 7수준에 이르기까지 다양하며 교과목 운영시 학습자의 평가를 위해 능력단위요소의 수행준거를 기반으로 한 평가를 진행하였다.

2.4 디지털 건설경영

디지털 건설경영은 4학년 2학기 전공선택 과목으로 BIM을 활용한 건설 프로젝트의 관리 역량, 시공 업무 관리 역량을 목적으로 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 활용하였다. BIM 설계(5수준), BIM수행 계획수립(6수준)을 중심으로 건설공사 공정관리, 건설공사 공무관리 분야의 프로젝트 사례 및 적용 기술, 프

표 9. NCS 능력단위 수준 및 능력단위 요소

세분류	능력단위(수준)	능력단위요소
도시재생	도시재생 기획(7)	· 도시 쇠퇴진단하기 · 기본방향 설정하기 · 재생유형 검토하기 · 추진방안 결정하기
	도시재생 조사분석(4)	· 재생 조사항목 설정하기 · 지역자산 조사하기 · 과제 도출하기
	도시재생 계획수립(6)	· 기본 구성하기 · 기본계획 수립하기 · 실행계획 수립하기 · 재생사업 계획하기
국토/ 지역계획	국토/지역계획 검토(5)	· 국토/지역계획 정의하기 · 계획배경 분석하기 · 계획목적 파악하기 · 계획범위 설정하기 · 계획흐름 분석하기
	국토/지역여건 분석(4)	· 관련계획 분석하기 · 지역현황 조사하기 · 계획과제 도출하기
	국토/지역계획 구성(7)	· 계획목표 설정하기 · 개발방향 설정하기
	추진전략 설정(6)	· 계획추진전략 설정하기 · 핵심개발전략 설정하기
총 2분야	총 7개 능력단위	총 23개 능력단위요소

로세스 등을 중심으로 학습자 관점에서 관심 분야의 역량을 강화할 수 있도록 하였다. BIM 설계, BIM 수행 계획수립 역량 강화를 위해 BIM Project Execution Plan Guide[17]를 기반으로 BIM Use Process, 정보 교환, 업무 수행의 결과물 등을 실제 프로젝트 수행자의 관점에서 습득할 수 있도록 프로세스 중심 콘텐츠로 개발하였으며, 실제 BIM Tool 실습을 통해 BIM 기반 프로젝트 관리를 위한 기초 역량을 습득할 수 있도록 하였다.

디지털 건설경영은 대분류(건설, 1분야), 중분류(건축, 건설공사관리, 2분야), 소분류(건축설계/감리, 건설시공전관리, 건설시공관리, 3분야), 세분류(건축설계, 설계기획관리, 건설공사공정관리, 건설공사공무관리, 4분야)의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 총 6개의 능력단위, 18개의 능력단위 요소가 학습모듈 구성에 활용되었으며, 다양한 NCS를 하나의 교과목에 적용하는 유형2, 유형4의 방식을 적용하였다.

표 10. 디지털 건설경영 학습모듈과 능력단위 연계

주차	대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
1	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
2	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
3	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
4	건설	건축	건축설계 · 감리	건축설계	BIM설계
		건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
5	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	설계적정성 검토
6	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
7	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
8	중간고사				
9	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
				건설공사 공무관리	설계적정성 검토

10	건설	건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
		건설공사 관리	건설시공 관리	건설공사 공정관리	해당 공사 분석 공정 계획 수립 공정관리를 위한 자료관리
11	건설	건축	건축설계 · 감리	건축설계	BIM설계
		건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
12	건설	건축	건축설계 · 감리	건축설계	BIM설계
		건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
13	건설	건축	건축설계 · 감리	건축설계	BIM설계
		건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
14	건설	건축	건축설계 · 감리	건축설계	BIM설계
		건설공사 관리	건설시공 전관리	설계기획 관리	BIM수행계획수립
15	기말고사				

표 11. NCS 능력단위 수준 및 능력단위 요소

세분류	능력단위(수준)	능력단위요소
건축 설계	BIM설계(5)	· BIM준비하기 · BIM운용관리하기 · BIM작성하기 · BIM활용하기
설계 기획관리	BIM수행계획수립(6)	· 계획단계BIM시행지침 수립하기 · 설계단계BIM시행지침 수립하기 · 시공단계BIM시행지침 수립하기 · 운영단계BIM시행지침 수립하기
건설공사 공정관리	해당 공사 분석(6)	· 계약사항 파악하기 · 공사내용 분석하기 · 유사공사 관련자료 분석하기
	공정 계획 수립(7)	· 공정관리 고려사항 파악하기 · 공정관리 목표 설정하기
건설공사 공무관리	공정관리를 위한 자료 관리(4)	· 자료 수집하기 · 자료 정리하기 · 자료 보관하기
	설계적정성 검토(7)	· 설계도서간 불일치사항 검토하기 · 시공성 검토하기
총 4분야	총 6개 능력단위	총 18개 능력단위요소

2.5 디지털 건축구조

디지털 건축구조는 2학년 2학기 전공선택 과목으로 건축 프로젝트의 구조설계단계에서, 건축물의 안전에 영향을 미치는 구조적 문제점을 인식하고 통합 구조설계프로세스 수행 및 관리에 필요한 건축물 구조 설계 역량, 구조 안전과 관련된 검토 역량, 실제 실무에서 받

표 12. 디지털 건축구조 학습모듈과 능력단위 연계

주차	대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
1	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	하중검토
2	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	자료조사 구조계획
3	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	골조해석
4	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	골조해석
5	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	프로젝트 파악 골조해석
6	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	프로젝트 파악 골조해석
7	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	부재설계 경제성 검토
8	중간고사				
9	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	부재설계 경제성 검토
10	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	종합검토
11	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	부재설계 경제성 검토
12	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	부재설계 경제성 검토
13	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	종합검토
14	건설	건축	건축설계·감리	건축구조설계	종합검토 도서작성
15	기말고사				

표 13. NCS 능력단위 수준 및 능력단위 요소

세분류	능력단위(수준)	능력단위요소
건축 구조설계	하중검토(5)	· 특수하중 검토하기 · 하중조합 검토하기
	자료조사(5)	· 관련설계기준 검토하기
	구조계획(6)	· 구조형식 결정하기
	골조해석(6)	· 모델링하기 · 설계하중 입력하기 · 설계변수 입력하기 · 해석결과 판독하기
	프로젝트 파악(5)	· 발주자 요구사항 파악하기 · 건축물의 용도 파악하기
	부재설계(6)	· 구조부재 설계하기
	경제성검토(6)	· 최적 공법 검토하기
	종합검토(7)	· 설계 적정성 검토하기 · 설계 결과물 검토하기
	도서작성(4)	· 구조 계산서 작성하기
총 1분야	총 9개 능력단위	총 15개 능력단위요소

생활 수 있는 여러 구조적 문제점을 검토하고, 해결할 수 있는 역량을 강화하기 위해 학습모듈을 구성하였다.

디지털 건축구조는 대분류(건설, 1분야), 중분류(건축, 1분야), 소분류(건축설계/감리, 1분야), 세분류(건축구조설계, 1분야)의 다양한 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 적용하였다. 총 9개의 능력단위, 15

개의 능력단위 요소가 활용되었다. 건축구조설계 직무 분야의 다양한 NCS 능력단위를 하나의 교과목에 적용하는 유형2의 방식을 적용하였다.

3. NCS 교과목 운영 사례 분석

3.1 NCS 교과목 운영 모니터링

2015년 1학기에 NCS 기반으로 개발된 5과목(도시건축과 BIM, 단지계획 및 개발, 도시재생과 복합개발, 디지털 건설경영, 디지털 건축구조)은 2015년 2학기에 각 교과목을 개발한 교수자에 의해 운영되었다.

이 중 산업계 실무자들이 NCS 능력단위, 능력단위 요소를 활용하여 팀티칭으로 개발한 도시건축과 BIM의 경우 직무의 범위가 다양하고, 각 차시별 직무의 수준도 높기 때문에 학생의 피드백도 매우 다양했다. 실제로 재직자가 아닌 학생들의 경우 본 교과목을 통한 역량 강화에 어려움을 겪었다. 이에 반해 설계, 시공, 감리, 부동산 관련 직무 분야에 재직하는 학생들의 경우 미래 건축도시 시장에 대응하기 위한 필수 역량뿐만 아니라, 핵심 지식, 기술, 소양 등을 부수적으로 얻을 수 있다고 하는 긍정적인 피드백도 있었다.

단지계획 및 개발, 도시재생과 복합개발은 NCS 능력단위, 능력단위 요소가 적용된 학습모듈을 통해 학습자가 습득한 내용을 [표 14]와 같이 학습자들에게 요구하였다. 학습모듈에 적용된 능력단위, 능력단위 요소의 수행준거를 기반으로 학습자가 계획서를 작성할 수 있도록 최소한의 가이드라인을 제공하였다. 물론, 실제 직무 수준의 계획서를 학습자가 작성하기는 어렵지만, 교과목의 평가를 실제 직무와 연계시키는 데 의의가 있다고 판단된다.

표 14. 도시재생과 복합개발 NCS 기반 학습자 평가 과제

도시재생이 필요한 지역을 선정하여, 그 지역의 문제점을 분석하고, 재생전략 수립의 필요성, 그리고 어떤 유형의 재생이 필요한지에 대해서 대상지를 실제 방문하여, 본인방문사진 인증사진 포함 현장사진 첨부하여 도시재생 계획서를 작성하시오.

디지털 건설경영은 실제 시공단계 BIM 시행지침을 수립하고, BIM을 활용하는 능력을 평가하기 위해 실습 차시를 기반으로 [표 15]와 같은 과제물을 학습자들의 평가에 활용하였으며, 그 결과물은 [그림 7][그림 8]과 같다.

표 15. 디지털 건설경영 NCS 기반 학습자 평가 과제

1. 설계단계에서 작성된 건축, 구조, 설비 BIM 모델의 통합 BIM 모델을 작성하시오. 2. 통합 BIM 모델을 탐색하여 설계 및 엔지니어링 오류가 있는 부분을 찾아내시오(3곳 이상). 3. 설계 및 엔지니어링 오류가 있는 부위를 시각화하시오. 4. 주석 혹은 태그 기능을 활용하여 해당 부위에 대한 검토 결과를 본인이 엔지니어라고 생각하고 입력하시오. (이하 생략)

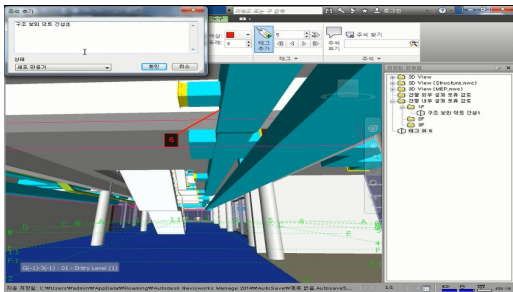


그림 7. BIM 모델을 활용한 설계 및 엔지니어링 검토

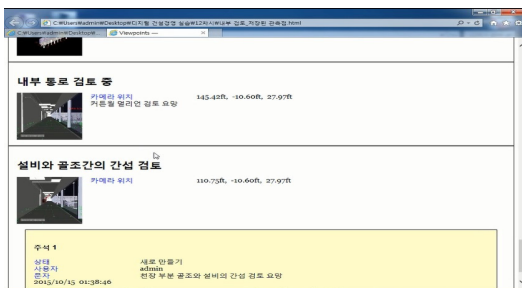


그림 8. BIM 기반 검토 보고서 작성

디지털 건축구조는 실제 구조 계산 능력 강화를 위해 소요강도, 단면의 성질 등 다양한 변수를 고려한 안전성 검토 예제를 다룸으로써 학습자가 학습모듈에 반영된 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 실제로 수행해볼 수 있도록 하였다.

■ 안전성 검토예제

예제 단순지반인 압축재 H형강 H-200x200x8x12에 고정하중 ND=500kN, 활하중 NL=400kN 이 작용할 때 안전성을 검토하시오. (압축재의 길이는 3.0m이고, 강종은 SM490이다.)

1 소요강도

$$P_c = \begin{cases} 1.4D = 1.4(500) = 700kN \\ 1.2D + 1.6L = 1.2(500) + 1.6(400) = 1240kN \end{cases}$$

2 단면의 성질(뒷 페이지 부재일람표 참고)

$A_w = 63.53 \times 10^2 mm^2$, $I_x = 4,720 \times 10^4 mm^4$, $r_x = 8602 mm$,
 $r_y = 50.2 mm$, $r = 13 mm$

※ 주의할 점

- 세강비 규정 : 압축재의 세강비는 처짐이나 진동의 이유로 최대 2000이하로 함
- 강구조의 경계성은 자재 종량으로 결정되기 때문에 설계 시에는 이를 항상 고려함

(1/5)

그림 9. 실제 안전성 검토 예제를 통한 구조설계 이해

3.2 NCS 교과목 운영 활성화 전략

일반 4년제 대학, 전문대학뿐만 아니라 사이버대학교가 갖고 있는 한계점은 차시당 75분에서 180분의 짧은 학습시간을 통해 NCS 능력단위의 최소 학습시간 기준을 양적으로 충족시키기 어려우며, 높은 직무 수준의 NCS 능력단위를 학습모듈에 반영시켜서 학습자들의 직무역량을 단기간에 질적으로 향상시키는 것은 NCS를 활용한 교육과정 및 교과목을 개발하는 주체들의 도전 과제로 판단된다. H사이버대학교의 경우 사이버대학교임에도 불구하고 오프라인 캠퍼스가 서울 한양대학교와 함께 있는 지정학적인 이점을 활용하여 이러한 한계점을 극복하기 위해 교과목 개발과는 별도로 운영적 측면에서 교과목 운영 및 운영 효과 활성화를 위한 보완 노력을 기울였다. 예를 들어 실습이 포함된 디지털 건설경영 교과목의 경우 NCS 특성화 사업을 통해 구축된 BIM 실습실을 통해 외부 실무 전문가들을 초빙한 워크숍을 다수 개최하였다. 이를 통해 건축, 구조, 설비, 시공 분야별 산업체에서 요구하는 직무역량, BIM 프로젝트 사례 분석, 실습 등을 통해 학습자들의 직무 능력 향상을 위한 보조 수단으로 활용하였다.

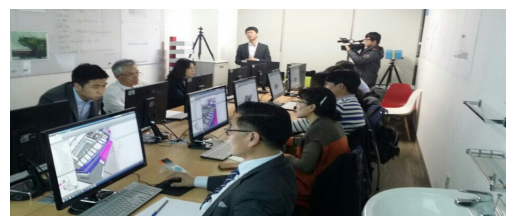


그림 10. BIM 활용을 위한 전문 인력 중심의 워크숍 실시

V. NCS 교과목 만족도 조사 및 피드백

1. NCS 교과목 만족도 조사

1.1 NCS 기반 교과목 만족도 조사 개요

한국학술정보원(KERIS)은 NCS 특성화 사업을 통해 개발된 NCS 기반 교과목에 대한 종합적인 만족도 조사를 2015년 12월 실시하였다. 본 설문조사는 2015년 2학기에 운영된 NCS 교과목을 대상으로 수행하였으며, 설문 내용은 [표 16]과 같다. 설문항목에 대한 만족도는 5점 척도를 사용하여 조사하였다.

표 16. NCS 교과목 만족도 조사 주요 설문내용

	설문내용
Q1	본 과목의 강의내용은 실무지식과 기술을 습득하는데 도움이 되었다.
Q2	본 과목에서 습득한 내용이 향후 실무에 많은 도움이 될 것으로 생각한다.
Q3	본 과목의 강의콘텐츠는 학습목표에 부합하며, 강의내용과 학습과정이 충실하게 구성되어 있다.
Q4	본 과목의 평가기준과 평가방법은 적절하다
Q5	본 과목에 대하여 전반적으로 만족한다.

1.2 NCS 기반 교과목 만족도 분석 결과

도시건축과 BIM은 수강생 245명 중 68.16%인 167명이 응답하였다. 설문내용에 대한 학습자의 만족도를 분석하면 Q1(3.5180), Q2(3.5855), Q3(3.6080), Q5(3.5405)에 대한 학습자들의 만족도가 다른 교과목에 비해 상대적으로 낮게 나타난 것(전체 평균, 3.5690)을 확인할 수 있다. 이는 학습모듈에 적용된 NCS 능력단위 및 능력단위 요소가 너무 다양하기 때문인 것으로 파악된다. 이와 반면에 만족도 조사에 참여한 학습자들이 다양한 수요계층에 포진하고 있는 것도 타 과목에 비해 교과목에 대한 만족도가 낮은 이유이다. 즉, 건축분야의 직무분야에 있는 학습자의 경우 관심 분야

가 아닌 구조, 설비, 시공 등에 대한 만족도가 상대적으로 떨어질 수 있다. 또한 팀티칭으로 개발된 본 교과목의 특성상 건설 직무에 재직할 경험이 전무한 순수 학생들의 경우 재직자들에 비해 학습에 어려움을 겪을 수도 있다고 판단된다.

단지계획 및 개발은 수강생 217명 중 78.34%인 170명이 응답하였다. 설문내용에 대한 학습자의 만족도를 분석하면 Q1(3.8090), Q4(3.7795), Q5(3.8750)에 대한 학습자들의 만족도가 다른 교과목에 비해 상대적으로 높게 나타난 것(전체 평균, 3.8325)을 확인할 수 있다. 이는 2학년 2학기 전공필수 과목의 수강생들의 수준과 강의에 대한 요구사항, NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 반영한 학습모듈이 균형을 이루고 있다는 것으로 판단된다.

도시재생 및 복합개발은 수강생 165명 중 77.58%인 128명이 응답하였다. 설문내용에 대한 학습자의 만족도를 분석하면 전체 항목에서 다른 교과목에 비해 학습자들의 만족도가 도시건축과 BIM 다음으로 낮게 나타난 것을 확인할 수 있다.

특히, Q4(3.5060)에 대한 학습자들의 만족도가 낮은 것으로 보아 본 교과목의 운영시 평가기준과 평가방법에 대한 고려가 필요함을 알 수 있다.

디지털 건설경영은 수강생 158명 중 83.54%인 132명이 응답하였다. 설문내용에 대한 학습자의 만족도를 분석하면 전체 항목에서 다른 교과목에 비해 학습자들의 만족도가 단지계획 및 개발 다음으로 높게 나타난 것(전체 평균, 3.7785)을 확인할 수 있다. 특히 Q3(3.8730)의 경우 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 학습모듈에 균형있게 반영하여 학습모듈의 학습목표, 강의내용, 학습과정이 학습자의 만족도에 긍정적인 영향을 줬다고 판단된다. 뿐만 아니라, BIM설계, BIM 수행계획수립과

표 17. NCS 특성화 교과목에 대한 학습자 만족도 분석 결과

과목명	응답자수(명)	수강생수(명)	응답률(%)	만족도					
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	평균
도시건축과 BIM	167	245	68.16	3.5180	3.5855	3.6080	3.5930	3.5405	3.5690
단지계획 및 개발	170	217	78.34	3.8090	3.8380	3.8605	3.7795	3.8750	3.8325
도시재생과 복합개발	128	165	77.58	3.6135	3.6330	3.6720	3.5060	3.6230	3.6095
디지털 건설경영	132	158	83.54	3.6555	3.7975	3.8730	3.7785	3.7880	3.7785
디지털 건축구조	56	75	74.67	3.6385	3.8395	3.7725	3.6385	3.6830	3.7145

관련된 이론적인 부분과 BIM 도구를 활용한 실습이 균형있게 반영되어 전반적인 학습자들의 만족도가 높은 것으로 판단된다.

디지털 건축구조는 수강생 75명 중 74.67%인 56명이 응답하였다. 설문내용에 대한 학습자의 만족도를 분석하면 전반적으로 학습자들의 만족도가 높은 수준이며, 특히 Q2(3.8395)의 경우 타 과목에 비해 상대적으로 높은 수준으로 분석되었다. 이는 디지털 건축구조의 학습 모듈에 적용한 NCS 능력단위 및 능력단위요소가 학습자들에게 실무적인 역량을 키우는 데 있어 도움이 되기 때문인 것으로 판단된다.

2. NCS 교육과정, 교과목 피드백 계획

2.1 교과목별 학습자 요구사항 검토

본 연구를 위해 NCS 기반 교과목 운영에 대한 만족도 조사와 더불어 NCS 기반 교과목에 대한 다양한 주요 계층의 학습자들이 느낀 점 및 건의사항을 수렴하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

도시건축과 BIM을 수강한 학습자의 경우 만족도 분석내용과 연장선상에서 수강생의 수준에 따른 학습 모듈의 직능 수준 조정의 필요성이 있다고 판단되며, 실제 실습과 오프라인 특강 등을 통해 강의에 대한 보충을 원하는 니즈가 많은 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, 교육과정에 있어 별도의 실습 과목 추가에 대한 니즈도 파악할 수 있었다.

표 18. 도시건축과 BIM 학습자 피드백 요약

- 초보가 접근하기에는 조금 난해했지만, 실무 사례가 많고 건설 업무 수행에 많은 도움이 될 것으로 기대된다.
- 난이도가 있는 편이어서 오프라인 특강 등을 통해 학습 모듈에 대한 보완이 지원되면 좋겠다.
- BIM을 실제로 실무에 사용하는 사례를 학습하고 싶다.

단지계획 및 개발을 수강한 학습자의 경우 단지설계에 대한 기본 실무 역량을 키우는 데 있어 NCS 능력단위 및 능력단위요소가 반영된 학습모듈을 통해 많은 도움이 되었다고 하였다. 또한 학습모듈에 반영된 내용이 매우 광범위하더라도, 체계적으로 학습모듈이 구성이

되면, 학습자의 이해도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다. 또한 실무 사례를 전문가가 설명하는 교육 방식이 실제 업무 수행을 위한 역량 강화에 도움이 되는 것으로 판단된다.

표 19. 단지계획 및 개발 학습자 피드백 요약

- 단지설계의 기본 실무를 (NCS 능력단위 및 능력단위요소가 반영된 학습모듈을 통해) 공부할 수 있어 많은 도움이 되었다.
- OO 아파트 단지의 실무 사례를 통해 실제 업무를 수행하기 위한 역량을 키울 수 있어서 매우 현실적이었다.
- 학습모듈에 반영된 내용(NCS 능력단위 및 능력단위 요소)가 광범위하여 좀 어려웠지만, 차시별로 체계적으로 학습이 구성되어 이해하는 데 많은 도움이 되었다.

도시재생과 복합개발을 수강한 학습자의 경우 직무를 수행하는 데 있어 NCS 능력단위 및 능력단위요소가 반영된 학습모듈을 통해 노후된 불량주택개발 사업, 도시재생 사업 등 특정 분야의 직무 능력을 강화하는 데 도움이 되었다고 밝히고 있다.

표 20. 도시재생과 복합개발 학습자 피드백 요약

- 노후된 불량주택개발에 대한 정부시책, 해외 사례를 통한 문제해결 방법에 대한 학습이 직무를 수행하는 데 있어 많은 도움이 될 것 같다.
- 도시재생의 필요성과 추진 절차 등 사업 수행 역량을 습득할 수 있었다.

디지털 건설경영을 수강한 학습자의 경우 실습이 포함된 교과목이기 때문에 온라인 학습만으로는 BIM 저작 도구, 시뮬레이션 도구를 다루는 역량을 키우는 데 시간이 부족하다고 밝히고 있으며, 이에 대한 보완으로 오프라인 특강에 대한 니즈를 밝히고 있다. 이 경우 실습 과목에 대한 신규 개발을 고려해야 한다고 판단되며, BIM을 교육과정으로 다루는 곳이 많지 않아 아직까지 학습자들이 생소하게 생각을 하는 경향이 있음을 볼 수 있었다. 하지만 미래 건축도시 시장에 필요한 기술이라는 것에는 공감하는 학습자들이 대다수를 차지한다.

표 21. 디지털 건설경영 학습자 피드백 요약

- 생소한 부분이 많았지만 전문적인 기술 및 지식을 습득할 수 있었던 계기가 되어 좋았다.
- BIM 저작 도구, 시뮬레이션 도구에 대한 심도있는 교육을 오프라인 특강 등을 통해 추가적으로 배우고 싶다

디지털 건축구조를 수강한 학습자의 경우 만족도가 높게 나왔으며, 상대적으로 타과목에 비해 NCS 능력단위 및 능력단위 요소가 실제로 구조 분야의 직무와 직접적으로 관련된 하중검토, 골조해석, 구조설계 등이 학습모듈에 반영됨으로써 건축구조설계 직무에 대한 수강 전후의 역량 변화가 크게 느껴진 것으로 파악된다.

표 22. 디지털 건축구조 학습자 피드백 요약

- 건축구조에 대한 기초지식을 쌓는데 많은 도움이 되었으며, 오프특강이 좀 더 많이 개설되었으면 좋겠다.

VI. 결론

본 연구는 사이버대학 NCS 교육과정 개발 및 운영에 대한 사례 분석을 통해 4년제 대학, 사이버대학에서 NCS 적용시 참고 모델로 활용할 수 있는 것을 목적으로 수행하였다.

본 연구를 통해 NCS 특성화 교과목 총 다섯 과목에 대한 피드백을 수행하였으며, 이에 대한 추후 반영 계획은 다음과 같다. ‘도시건축과 BIM’의 경우 수강생들의 강의 활용도를 고려하여 현재 1학년 2학기 과목에서 고학년 과목으로 조정하고자 하며, 이와 동시에 다양한 실무 전문가들의 오프라인 특강을 통해 학습모듈을 보완하고자 한다. ‘단지계획 및 개발’은 학습자들의 만족도 조사를 근거로 볼 때 별도로 피드백될 내용은 없는 것으로 판단된다. ‘도시재생과 복합개발’은 평가기준에 있어 도시재생 계획서 제출을 요구하였다. 이는 학생들이 수행하기에는 버거운 프로젝트가 될 수도 있다. 추후 교과목 운영시 프로젝트의 범위 및 규모를 한정할 필요가 있을 것으로 판단된다. ‘디지털 건설경영’의 경

우 실습시간의 부족에 대한 요구사항들이 있었으며, 이에 대한 대응으로 소프트웨어 실습 중심의 과목 개설, 오프라인 특강 활용 등을 통해 보완하고자 한다. ‘디지털 건축구조’의 경우 학습자들의 만족도가 높았으며, 사회적 관심사와 더불어 디지털 건축도시 전공 교육과정에 잘 배치되었다고 판단된다.

H사이버대학 부동산도시미래학부의 NCS 적용 사례는 다음과 같은 시사점을 준다. 첫째, 4년제 대학의 NCS 적용은 특성화고, 전문대학, 폴리텍대학 등 직업교육훈련기관의 NCS 적용과는 접근방식이 다르다는 것이다. 지향하는 교육의 방향이 다르기 때문에 교육방식을 전면적으로 개편하는 것은 어려움이 따른다. 따라서 기존의 교육과정을 수요자 중심·산업계 중심으로 점진적으로 보완하는 방식이 적합하다. 둘째, 기존 교육과정을 보완하는 관점에서 NCS 활용은 기존 교육과정 중 산업계의 수요에 비해 부족하거나, 보완이 필요한 부분, 신설해야 하는 부분에 대한 명확한 가이드라인을 제공해 준다. 셋째, 교과목 개발 및 운영시 학습모듈을 구성하는 재료로 활용되는 NCS를 교육 목적과 부합하도록 구성해야 하며, 학습자의 수준을 고려하여 교육과정의 운영, 평가 등 계획이 수립되어야 한다. 사이버대학의 경우 재직자 비중이 높아 일반 4년제 대학과 달리 다양한 직무 수준을 고려하여야 하는 한계가 있었다. 이 과정에서 NCS 능력단위 및 능력단위 요소를 매우 다양하게 활용해야 했다. 넷째, NCS 능력단위에 대한 최소 학습시간이 최소 20시간에서 40시간까지 다양하지만, 4년제 사이버대학의 경우 1주차 강의 시간이 최소 75분 이상으로 온라인 수강만으로는 해당 분야의 직무 능력을 강화하는 데 한계가 있다. 이에 따라 온라인 수강 외 오프라인 특강, 워크숍 등 별도의 직무 능력 강화를 위한 보완적인 장치가 추가적으로 필요하였다. 다섯째, H사이버대학 부동산도시미래학부의 NCS 적용 사례는 기존 교육과정을 보완하는 관점에서 이뤄졌으며, 이에 따라 학사운영체제에 무리한 변화를 요구하지 않고 산업계에서 요구하는 교육과정으로 점진적으로 개선하는 것이 가능하였다. 또한 산업계 수요에 대응하는 과목이 신설되더라도 기존의 필요 없는 과목을 폐지하기 수월하여, 적절한 교과목 수를 유지할 수 있고, 교

수자와 학습자간의 부담이 가중되지 않는다는 장점이 있었다.

본 연구를 통해 H사이버대학은 부동산도시미래학부 뿐만 아니라, 타전공에도 참조가 될 NCS 적용 모델을 제시하였으며, 향후 NCS를 적용하여 산업계 중심, 수요자 중심으로 교육과정을 개편하려는 4년제 대학, 사이버대학에 실천적이 시사점을 제공할 수 있다고 판단 된다.

참 고 문 헌

[1] 고용노동부(2014a), 일학습병행제(한국형 도제제도)법률 제정안 입법 예고. 고용노동부, 보도자료(2014.09.30).

[2] 고용노동부, 능력중심사회를 위한 직업능력개발 혁신 3개년 실천 계획, 고용노동부, 2014b.

[3] 고용노동부, 과정평가형 자격제도 운영 방안, 한국산업인력공단, 2014.

[4] 교육부(2013c), “행복교육, 창의적인 인재 양성”교육부 2013년 국정과제 실천 계획 발표.교육부, 보도자료(2013.03.28).

[5] 교육부(2013b), 고용노동부, 교육부가 함께 국가 직무능력표준 기반해 철저한 기업현장 중심의 새 직업교육 모델을 만들어 가기로, 교육부, 보도자료(2013.04.09).

[6] 백종면, 박양근, “국가직무능력표준(NCS)의 4년제 대학교육 도입 가능성에 대한 탐색적 연구,” 취업진로연구, 제2권, 제2호, pp.1-19, 2012.

[7] 오만덕, 이승희, “NCS를 활용한 전문대학 교육과정 개편,” 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제9호, pp.651-662, 2014.

[8] <http://www.ncs.go.kr/>

[9] 최영오, 최재원, 이호영, 권오현, “국가직무능력표준(NCS)에 대응하는 전문대학 건축과의 산업체 맞춤형 교과과정에 관한 연구,” 대한건축학회 논문집, 제15권, 제3호, pp.1-8, 2013.

[10] 유용흠, 김진욱, “BIM설계를 적용한 건축설계

NCS 개발에 관한 연구,” 한국과학예술포럼, 제17권, pp.281-292, 2014.

[11] 고상연, 박태승, 황준성, “국가직무능력표준(NCS) 기반 교육과정개발에 관한 연구:인덕대학교 세무회계과 사례를 중심으로,” 상업교육연구, 제28권, 제5호, pp.43-67, 2014.

[12] 정동열, 김연정, “국가직무능력표준(NCS)기반의 교육과정 개편연구, S대 비서전공을 중심으로,” 직업과 자격 연구, 제3권, 제2호, pp.19-42, 2014.

[13] 나현미, 심지현, “소프트웨어 산업의 NCS 기반 S-OJT 교육과정개발: A기업을 중심으로,” 대한공업교육학회지, 제39권, 제2호, pp.81-100, 2014.

[14] 교육부, “전문대학 육성사업 선정 결과 발표,” 2014, <http://www.moe.go.kr/>

[15] 교육부, “사이버대학 특성화 지원 사업 선정 공고,” 2014, <http://www.moe.go.kr/>

[16] 홍소희, 유승규, 여옥경, 김재준, “건축·도시 분야 융복합 교육과정 개발을 위한 기초연구, 실무자 중심의 설문조사를 기반으로,” 한국산학기술학회, 제16권, 제5호, pp.3491-3498, 2015.

[17] <http://bim.psu.edu/>

저 자 소 개

함 남 혁(Nam-Hyuk Ham)

정희원



- 2007년 8월 : 한양대학교 건축공학과(공학사)
- 2009년 2월 : 한양대학교대학원 건축환경공학과(건축공학석사)
- 2011년 2월 : 한양대학교대학원 건축환경공학과(건축공학박사수료)
- 2011년 2월 ~ 현재 : (주)페이스 대표이사
- 2014년 3월 ~ 현재 : 한양사이버대학교 부동산도시미래학부 디지털건축도시 전공 겸임교수

<관심분야> : NCS, 디지털건축, CM, BIM

김 재 준(Jae-Jun Kim)

정회원



- 1983년 2월 : 한양대학교 건축공학과(학사)
 - 1985 5월 : University of Illinois, Urbana-Champaign. 건설관리학(공학석사)
 - 1993 2월 : University of Illinois, Urbana-Champaign, 건설관리학(공학박사)
 - 2015년 1월 ~ 현재 : 한국BIM학회, 회장
 - 2015년 5월 ~ 현재 : 경기도시공사 제4기 설계공모 평가위원회, 평가위원
 - 2015년 7월 ~ 현재 : 국토교통부 부산지방항공청 기술자문위원회, 기술자문위원
 - 2015년 10월 ~ 현재 : 조달청 기술용역 기술제안서 및 기술자 평가서, 평가위원
- <관심분야> : 건축시공, 건설관리, BIM

여 옥 경(Karen Yuh)

정회원



- 2007년 2월 : 서울대학교대학원 도시설계 및 도시계획(공학박사)
 - 2009년 2월 ~ 현재 : 한양사이버대학교 부동산도시미래학부 교수
 - 2014년 3월 ~ 현재 : 국토교통부 중앙부동산심의위원
 - 2014년 4월 ~ 2016년 2월 : 교육부 NCS 특성화사업 한양사이버대학교 추진팀장
 - 2015년 3월 ~ 현재 : 서울특별시 건축심의위원
- <관심분야> : NCS, 건축, 도시설계, 도시계획, BIM