

건축설계 과정에서 융합적 사고능력 향상을 위한 국내 대학의 BIM 교육과정 운영실태 분석과 교육전략 제안

최여진
대구가톨릭대학교 건축학과 교수

Analysis of Curriculum Management and Proposal of BIM Educational Strategy in Architecture Design

Yeo-Jin Choi
Professor, Department of Architect Design, Daegu Catholic University

요약 건축설계 실무에서 디자인 통합설계에 대한 요구에 대응하기 위해서 BIM(건축정보모델링) 교육이 절실함에도 불구하고 한국건축학교육인증에 참여하고 있는 60개 대학 건축학과의 교육과정 운영 실태를 전수 조사한 결과 대부분의 대학에서는 BIM교육을 전혀 제공하지 않거나 단 1개의 정규교과목만 개설하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 BIM 교과목 수강과 비교과 활동을 수행한 학생들을 대상으로 설문조사한 결과 정규교과목보다 비교과 활동을 통해 유효한 교육성과를 더 많이 얻었던 것으로 나타났다. 이러한 조사 결과와 국내 교육기관의 BIM 교육 프로그램 분석결과, 그리고 대학의 현실적인 제약사항을 모두 고려하고 교육 공급자인 대학교수와 사용 주체인 실무 건축가의 평가 및 의견수렴을 거쳐 건축설계 과정에서 융합적 사고능력 향상을 위해 교과과정 및 비교과활동으로 구성된 대학의 BIM 교육 전략을 제안하였다.

주제어 : 건축정보모델링, 디자인통합설계, 비교과활동, BIM 교육 전략, 융합적 사고

Abstract In order to meet the needs of integrated design process in architect industry, BIM(Building Information Modeling) education in university is urgently needed. However, the investigation of the current status of BIM education at 60 universities shows that most universities do not offer BIM education at all, or opened only one regular course for BIM education. The survey on BIM education for students shows that non-curricular activities brought bigger educational achievements than regular courses. Considering these findings and the practical restrictions of the universities, and through evaluation and feedback from professors as educational providers and working architects as professional users, the desirable strategy for BIM education in architect design was able to be suggested, which is consisted of regular curriculum of two courses and 40 hours non-curricular activities.

Key Words : BIM(Building Information Modeling), Integrated design process, Non-curricular activities, Strategy for BIM education, Convergent thinking

*Corresponding Author : Yeo-Jin Choi(yojin76@cu.ac.kr)

Received August 26, 2019
Accepted December 20, 2019

Revised December 4, 2019
Published December 28, 2019

1. 서론

건축사를 양성하는 5년제 건축학과 또는 건축학교육 기관은 졸업 후 현장에서 빠르게 적응할 수 있는 실무능력을 갖춘 건축인을 양성하는 것을 교육목표로 하고 있으며, 따라서 대학의 건축학 전공교육은 건축현장의 요구를 바탕으로 학생들의 전공 및 진로역량을 개발해야 한다. 건축설계 과정에서 융합적 사고능력이란 구조, 시공, 설비에 대한 공학적 이해를 바탕으로 하여 3D 설계부터 시공, 유지관리 등 건축물의 생애 주기 전반의 관점에서 건축설계를 수행할 수 있는 능력을 말한다. 한편 건축정보모델링(Building Information Modeling, BIM)이란 시공자, 건축주, 설계자, 기술 엔지니어 등 각 분야 주체들 사이에서 전체 건설 과정(기획, 설계, 공정 및 물량 산출, 시공, 유지관리) 동안에서 발생하는 모든 정보를 공유하여 각 단계별 의사 결정 과정을 빠르게 도와주는 3차원의 디지털 통합 도구이다[1]. 최근의 건축현장은 IPD(Integrated Project Delivery)에 기반을 두고 건설공정을 융합하고 통합할 수 있는 디지털 툴에 대한 요구가 증가하고 있기 때문에 BIM을 이용하여 다양한 엔지니어와 설계분야를 융합할 수 있는 건축 환경 조성에 대한 관심이 지속적으로 높아지고 있다. 2016년 기준, 미국의 건축사무소와 건축 시공사의 70%이상, 덴마크 78%와 영국 48%가 BIM을 사용하고 있다[2]. 국내에서는 2006년부터 BIM을 건설 현장에 도입하기 시작했으며, 각종 공공과 민간투자 사업에서 BIM 적용이 급증하고 있다. 조달청은 2016년부터는 정부가 발주하는 공공 건축 발주 프로젝트에 있어서 BIM을 의무적으로 적용하기로 하였다[3]. 대학의 건축교육은 건설 실무 분야의 이러한 요구들을 적절히 대응해야 하지만, 전공교수의 부족과 물리적 환경 및 예산 부족 등의 현실적 제약으로 BIM 관련 교육과정을 충분히 제공하지 못하고 있는 상황이다.

본 연구에서는 2018년 당시 한국건축학교육인증에 참여하고 있는 60개 대학 건축학과와 BIM 교육 운영 실태를 분석하고, 교육의 수요자인 재학생과 교육 공급자인 대학교수, 그리고 실사용주체인 실무건축가를 대상으로 설문조사를 실시하여 건축설계과정에서의 융합능력을 향상시키기 위한 교과-비교과 연계 BIM 교육전략을 제안하였다.

2. 선행연구 분석

대학의 건축학 교육에 있어서 BIM 교육의 필요성과 교육전략에 대한 이론적 고찰을 위하여 선행 연구를 분석하였다. 먼저 윤명철 등은 AEC CAD 및 BIM 이론과 기존의 교육 과정을 비교하고 재학생 설문조사를 통해 건축 표현 능력과 모델링에서 효율성을 비교하였으며 단순 설계 디지털 프로그램 교육이 아닌 전반적인 BIM의 프로세스에 대한 교육이 필요함을 역설하였다[4]. 김용일 등은 피실험자가 BIM을 이용하여 실제 프로젝트 작업을 실시할 때 파라메트릭 모델링과 BIM을 각각 적용하여 설계교육을 시행하였을 때 미국의 NAAB(건축학 인증위원회)가 요구하는 학생수행평가기준(SPC)에 부합할 수 있는지에 대한 연구를 진행하였다[5]. 고인룡 등은 외국 대학의 BIM을 활용한 설계과정 사례를 분석한 후에 이를 토대로 국내 5년제 건축학 설계 스튜디오 과정에서 학년별 BIM교육을 적용한 설계 교육 모델을 제시하는 연구를 진행하였다[6]. 신규철 등은 국내 K대학의 학생을 대상으로 BIM 교육 후 설문조사를 통하여 수작업 도면, CAD 도면, BIM 도면을 비교 분석하였고, BIM 교육 프로세스의 개선방안을 제안하였다[7]. 서정호 등은 산업체와 공공기관의 BIM 교육 프로그램의 사례분석을 실시하였고 BIM 전문 인력 역량 향상 방안을 제시하였다[8]. 고인룡 등은 설계스튜디오 교육과 디지털 프로그램 교육이 서로 연관되어지지 않고 교육되어지는 현실에 대응하여 BIM 개념을 바탕으로 한 건축설계 실험적 교육과정을 도출하였다[9].

이상과 같은 BIM과 관련된 선행 연구들을 종합하면 설계 교육에서 실무와 연계한 BIM교육을 위해선 ① 건축에 대한 기본적인 지식 제공, ② 기본 BIM관련 프로그램 사용 인지, ③ 협력 엔지니어분야(구조, 환경, 기계, 시공, 재료)에 대한 기본 원리와 실제 프로젝트의 적용에 대한 이해, ④ 설계와 엔지니어 분야에 대한 통합적 접근이 가능하도록 건축 프로세스에 대한 교육이 필요함을 알 수 있다. 또한 기존 대학에서의 BIM 교육은 3차원 모델링 툴 위주의 비교과 혹은 단기 교육으로 구성되어 있어 통합설계 도구로서의 BIM의 이해와 적용이 가능한 융합적 교육 모델이 제시되어야 한다고 분석되었다.

3. 통합 건축설계 도구(TOOL)로서의 BIM

현재 국내 5년제 건축학교육 프로그램에서는 2D & 3D CAD, 3D max, Sketch up, Rhino, 그리고 REVIT 등의 다양한 디지털 프로그램을 학년별로 교과목으로 편

성하여 공간 모델링 능력과 표현 능력을 향상시키고 있다. 특히 2차원 CAD 설계가 끝난 후 3차원 공간의 시각화를 위하여 주로 3ds Max와 Sketch up를 활용하였으나[10], 점점 복잡해지는 건물 형태와 시스템에 대응하는 구조 및 시공, 그리고 새로운 건축 재료 등을 적용할 수 있는 통합적 설계도구로서는 한계점을 가지고 있어 Rhino와 REVIT의 필요성이 증대하고 있다.

Table 1. Functional comparisons of commercial architecture digital programs

Functions	3D CAD	3D max	Sketch Up	Rhino	BIM REVIT
·3D modelling ·Scope and legal review ·Alternatives review	○	○	○	○	○
Automatic design change by parametric methodology	×	×	×	○	○
Energy efficiency analysis	×	×	×	△	○
Quantity output & Schedule management	×	×	×	△	○
Interference check	×	×	×	×	○
Automatic creation of design documents	×	×	×	×	○

○: Able, ×: Disable, △: Conditional able (plugged)

BIM 소프트웨어로는 Bentley社의 Bentley Architecture, Gehry Tech社의 Digital Project 등이 있으나, 현재 국내외에서 가장 많이 활용되고 있는 것은 Autodesk社의 REVIT과 Graphisoft社의 ArchiCAD이다. Table 1은 BIM프로그램이 가지고 있는 다양한 기능들을 기존 상용 프로그램들과 비교한 것이다. BIM을 이용하여 평면, 입면, 단면과 디테일, 내외부의 투시도 및 조감도 등의 도면의 생성이 자동적으로 생성되어지므로 기존의 설계 프로세스에서 전체 작업 소요시간의 70% 이상을 차지했던 설계도서 작성에 소요되는 시간과 인력을 효과적으로 줄일 수 있다. 무엇보다 건축 통합 도구로서의 BIM은 기존의 설계 디지털 프로그램들이 개별적으로 가지고 있는 기능, 즉 공간모델 작업, 대안검토, 친환경영향 분석 기능을 모두 갖추고 있을 뿐 아니라, 전기, 구조, 기계 등 엔지니어 분야와 간섭 검토, 대표부재에 대한 물량산출 및 견적 기능까지 갖추고 있으며, 설계 단계에서 설계 대안에 대한 금액 검토 작업까지 가능하다.

따라서 대학에서 BIM교육을 제공할 때 단순히 3D 모델링을 통해 도면들을 작성하고 가상공간을 시각화하는 것에만 그쳐서는 안 되고, BIM 프로그램이 가지고 있는

통합 건축설계 도구로서의 모든 기능을 교육하여 건축설계 과정에서 융합적 사고능력을 향상시켜주는 것이 반드시 필요하다.

4. 연구방법 및 결과

4.1 국내대학 BIM 교육과정 현황 및 결과 분석

한국건축학교육인증원(KAAB, Korea Architectural Accreditation Board)은 건축사 자격의 최소 교육요건에 필요한 건축학 교육을 인증해주는 기관으로 2018년 기준으로 국내에서 KAAB으로부터 건축학 교육 프로그램을 인증 받은 5년제 대학의 수는 60개이며[11], 이 교육과정을 전수 조사하여 BIM 교육 운영 실태를 분석하였다.

우선, 2018년 기준으로 정규교과과정에서 개설하고 있는 교과목의 명칭에 'BIM'이란 용어가 포함되어 있거나, 혹은 강의계획서 내용에 BIM 교육이 포함되어 있는 교과목을 개설한 대학을 조사한 결과 Fig. 1과 같이 60개 대학 중 43.3%인 26개 대학이 BIM 교육을 실시하고 있었고, 과반수이상의 대학은 아직도 건축학 정규 교육과정에 BIM 관련 교과목을 전혀 개설하지 않은 것으로 나타났다.

대학교육과정에 BIM 교육을 시급히 도입해야 하지만 아직도 과반수이상의 대학이 BIM 교육을 실시하지 못하고 있는 이유는 첫째, 초고성능 사양의 컴퓨터를 갖춘 실습실과 같은 물리적 환경을 조성하기 어렵고, 둘째, KAAB 건축학 교육 프로그램에 따라 각 학년별로 설계 디자인 과목이 일주일에 10시간 이상 배정되어 있는 상황에서 BIM 교과목을 새롭게 배정하는 교육과정의 개편이 만만하지 않기 때문이다. 그러나 가장 중요한 이유는 실무프로젝트에서 BIM 설계 도구를 사용한 경험이 있는 교수 및 전문 강사의 수가 절대적으로 부족하기 때문일 것으로 판단된다. 대학의 BIM 교육과정의 운영 현황을 보다 자세히 살펴보기 위하여 BIM 교과목을 운영하고 있는 26개 대학에서 총 몇 학점의 BIM 교과목을 개설하고 있고, BIM 교과목을 학년별로 어떻게 개설하고 있으며, 또한 교과목은 어떤 형태(전공필수, 전공선택)로 개설하고 있는 지 살펴보았다.

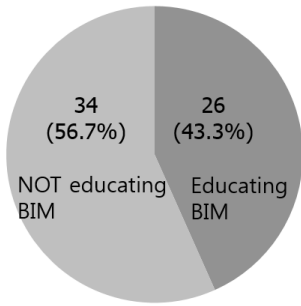


Fig. 1. Number of universities with and without BIM curriculum (Among 60 universities participating in the Architecture Certificate Program in South Korea)

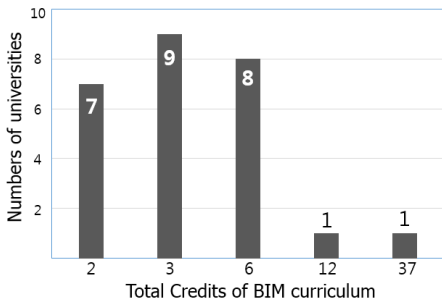


Fig. 2. Numbers of universities according to total course credits of BIM curriculum

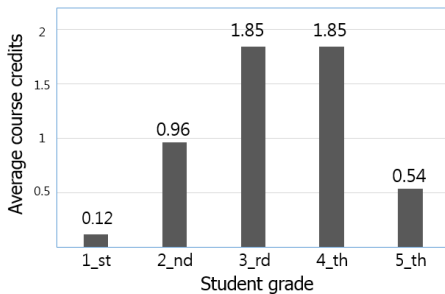


Fig. 3. Average course credits of BIM curriculum according to student grade

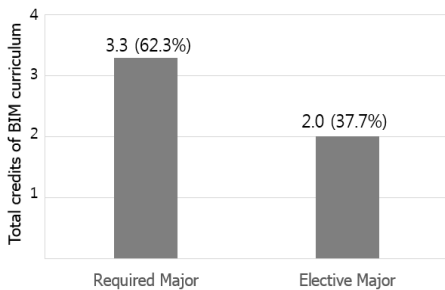


Fig. 4. Opening form of BIM curriculum in universities (Required major vs. elective major)

조사 결과 개설된 BIM 관련 교과목은 총 138학점이었고, 이중 과목 명칭에 BIM이라는 용어가 직접적으로 포함되어 있는 과목은 총 93학점(67.4%)이었다. Fig. 2에 보여주는 바와 같이 BIM 교육이 매우 중요하다는 것을 인지하고 있지만 현실적인 제약으로 인해 BIM 교과목이 개설되어 있는 26개 대학 중 16개(3학점 9개, 2학점 7개)의 대학들은 정규 교과과정에 단 1개의 BIM 교과목만 개설하고 있었고, 3학점 2개 과목이 개설되어 있는 대학이 8개, 3학점 4개 과목을 개설한 대학이 1개로 뒤를 이었다. 한편 부산시 소재 대형사립대학인 D대학의 경우 BIM 관련 개설 교과목이 무려 37학점이나 되어 건축학 전공을 BIM 교육으로 특성화하여 운영하고 있음을 확인하였다.

Fig. 3은 BIM 관련 교과목을 개설한 대학의 '학년별 BIM 교과목 평균 개설 학점 수'를 보여준다. 조사 결과 3, 4학년에 평균 1.85학점씩을 개설하여 주로 3,4학년에 집중되어 있음을 확인하였고, 그 다음 2학년, 5학년, 1학년 순으로 나타났다. 이는 BIM 교과목이 3-4학년에 개설되면 관련 구조, 재료, 환경 기술 교과목의 이해를 바탕으로 통합적인 설계가 가능하고 실질적 적용이 가능하기 때문이다.

또한 Fig. 4에서와 같이 전체 개설된 BIM 교과목 138학점 중 37.7%는 필수과목이 아닌 전공선택(elective major)의 형태로 개설되어 BIM교과목을 개설한 대학이라 할지라도 BIM 수업을 받지 않고도 졸업할 수 있는 것으로 나타났다.

4.2 BIM 교육성과 설문조사 및 결과

이상과 같이 국내대학 건축학 전공의 BIM 교육운영 실태를 살펴보았을 때, 정규 교육과정에서 BIM 교육이 절대적으로 부족하고 따라서 비교과 활동을 통한 추가적인 BIM 교육이 필요하다는 것을 보여준다. 본 연구에서는 지방 사립 D대학과 지방 국립 K대학 건축학과 재학생 및 졸업생들을 대상으로 BIM 교육 및 성과와 관련한 설문조사를 실시하였다. 특히 조사대상 중 건축학 교육 프로그램 과정을 통하여 BIM 교과목을 수강했거나 또는 BIM 관련 비교과활동을 수행한 경험이 있는 68명의 설문결과를 분석하였다. 이들 중 40명은 기초 BIM 교과목(총 3학점)을, 24명은 기초 BIM 및 심화 BIM 교과목(총 6학점)을 수강하였고, 36명은 BIM 관련 비교과활동을 수행한 적이 있으며, 18명은 ACP, ACU 등 BIM 관련 자격증을 취득한 것으로 조사되었다.

먼저 「BIM 교육(교과목수강+비교과활동)을 통해 융합적 건축능력 혹은 실무능력이 향상되었다고 생각하는가?」라는 질문에 61명(조사대상의 90%)의 학생이 '그렇다.'라고 답하였다. 그렇다면 「BIM 교육을 통해 가장 향상된 건축능력은 무엇인가?」라는 질문에 Fig. 5와 같이 57%가 '융합(통합)적 사고능력'이라고 답하였고, 25%는 설계도서 작성 능력, 24%는 설계시각화 능력이라고 하였다.

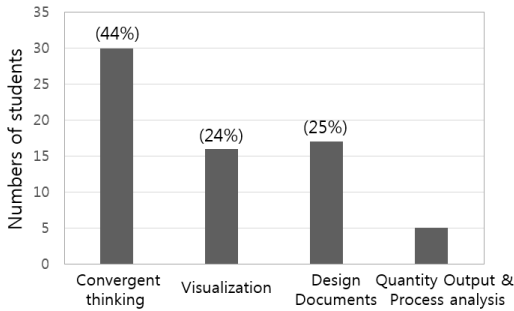


Fig. 5. Enhanced architectural ability through BIM education of curriculum and non-curriculum

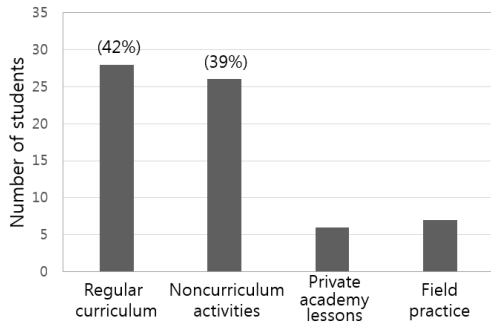


Fig. 6. The most effective way to enhance integrated and practical architectural ability

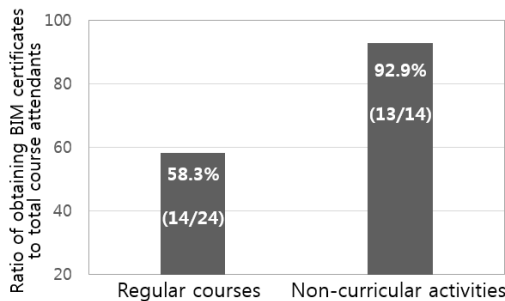


Fig. 7. Comparison of BIM educational achievements between regular courses and non-curricular activities (Ratio of obtaining BIM certificates to total attendants of more than 2 courses)

「BIM 교육으로 융합적 건축능력 혹은 실무능력이 향상되었다면 직접적으로 가장 도움을 받은 교육은 무엇인가?」라는 질문에 Fig. 6과 같이 전체 학생 중 28명의 학생이 '교과목 수강', 26명의 학생이 '비교과활동'이라고 답하였다.

그러나 BIM 관련 자격증을 취득한 18명의 학생 중에는 대다수인 15명(83%)의 학생이 교과활동보다 비교과 활동이 더 직접적으로 도움이 되었다고 답하였다.

그리고 Fig. 7과 같이 BIM 정규교과목 2과목 이상을 모두 수강한 24명 중 14명(58%)이 BIM 관련 자격증을 취득한 반면 BIM 관련 비교과 활동을 2개 이상 수행한 14명 중 13명(93%)이 BIM 자격증을 취득하였다. 그리고 BIM 관련 비교과 활동을 한 번도 수행한 적이 없다고 답한 32명의 학생은 단 한명도 자격증을 취득하지 못한 것으로 나타났다. 이와 같은 사실은 융합적 건축능력 혹은 실무능력을 향상시키기 위해서 비교과활동이 매우 필요하다는 것을 보여준다. 이미 일부 대학에서는 교과과정 못지않게 비교과활동을 매우 중요하게 다루는 교육정책을 시행하고 있다[12]. 그러므로 실무에 적용할 수 있는 설계와 디지털 도구의 융합적 건축교육을 제공하기 위해서는 기초 교과과정에서 다루기 힘든 심화과정 또는 응용 과정들은 비교과 활동을 통하여 제공함으로써 대학건축교육이 교과목 수강과 비교과 활동으로 적절히 조화되어야 할 필요성이 있음을 확인하였다.

4.3 국내 기관 및 해외대학의 BIM교육 운영 현황

국내 공공 및 사설 교육기관에서는 다양한 형태로 BIM 교육과정을 운영하고 있다. 대표적인 공공 교육 프로그램은 국토교통부 산하 건설기술교육원에서 개설하고 있는 'BIM 전문 인력 양성과정'이다. 이 프로그램에 따르면 전체 교육과정이 총 450시간으로 구성되어 있으나 특정 프로그램인 ArchiCAD 설계 및 실습을 제외하고 대표 BIM 프로그램인 REVIT을 기본으로 하는 교육은 총 164시간으로 구성되어 있다[13].

또한 빌딩스마트협회는 (주)한국BIM전문교육원에서 진행하는 한국형 BIM 실무관리를 위한 자격과정을 개설하고 있으며, BIM 모델러, BIM 테크니션(78시간), BIM 코디네이터(40시간) 등 체계적인 자격증 취득 교육과정이 개설되어 있다[14].

그리고 한국BIM교육평가원에서는 BIM 실무역량을 객관적으로 인정해 주기 위해 'BIM운용전문가 자격증(1급, 2급)'을 신설하였으며, 이에 필요한 교육 시간은 2급

56시간, 1급 최소 30시간으로 구성되어 있다[15].

또한 한국건설기술인협회에서는 BIM 활용능력을 단 기간에 확보할 수 있도록 BIM에 대한 기본 지식을 가진 사람을 대상으로 총 30시간의 BIM 전문 실습과정(건축, 설비) 교육을 제공하고 있다[16].

이와 같이 국내 기관들이 개설하고 있는 다양한 BIM 교육과정은 교육의 목적과 주강의 대상에 따라 교육 내용이 달라지고 교육 시간 또한 작게는 30시간에서 많게는 450시간까지 크게 차이가 나는 것으로 나타났다. 하지만, 이들이 제공하는 BIM 교육 세부내용을 살펴보면 결국 BIM 이론과 모델링, 실무실습 그리고 BIM의 고유 기능 즉 데이터 활용, 시각화, 물량산출 및 공정관리 등으로 구분할 수 있음도 확인할 수 있었다.

한편 해외 대학에서의 BIM교육 운영 실태를 살펴보기 위해 Univ. of South California(USC), Purdue, Pennstate 등 7개 대학의 BIM을 활용한 교육과정을 비교 분석[17]해 보면 이들 대학의 교과 과정에서 가장 중요시 하는 분야는 BIM 모델링을 통한 디자인 개념 정립, 시각화, 물량화, 환경 분석, 도면작성 등 '기술적 기능'으로 나타났고, 그 다음으로 '모델을 기반으로 둔 물량 산출'과 에너지 분석, 그리고 MEP의 협업과 스케줄링(scheduling) 순으로 BIM 교육이 이뤄지고 있으며 상대적으로 구조분석과 시방서 작성교육은 미흡한 것으로 나타났다. 특히 Purdue 대학의 경우 BIM 교과목 4개 (12 학점)을 이수한 경우 'Construction graphics-BIM 부 전공학위'를 제공하고 있으며, Pennstate 와 USC 는 학제 간 융합 교과목 운영과 더불어 비교과 활동을 매우 중요시 하고 있는 것으로 나타났다.

4.4 대학의 BIM 교육 전략 제안

이상과 같이 국내외 대학과 외부 교육기관에서의 BIM 교육 운영 실태와 교육 수요자인 학생들의 설문조사를 통해 융합적 건축능력과 실무 능력 향상을 위해 BIM 교육은 꼭 필요하며 이를 위해 교과목 수강과 더불어 비교과 활동은 매우 효과성 있는 중요한 과정임을 확인하였다. 또한 본 연구에서는 교육의 공급자인 건축학과 교수와 실사용 주체인 실무 건축사로 구성된 총 26명의 BIM 전문가를 대상으로 하여 대학에서 BIM 교육의 필요성과 그 구체적인 방법에 대해 설문조사를 실시하였다.

우선 조사대상 26명의 전문가들 중 절대다수인 25명(96%)는 '통합설계와 협업 프로세스 교육을 위해 대학에서 BIM 교육이 필요하다.'고 답하였고 20명(77%)는 BIM 교육을 제공할 때 정규교과목과 비교과 활동이 모

두 필요하다고 답하였다. 또한 'BIM 교육을 위해 몇 개(몇 학점)의 과목이 필요한가?'라는 질문에 Fig. 8과 같이 50%는 2개 과목 6학점의 정규교과목이 필요하다고 답하였고 38%는 1개 과목이 적당하다고 답하였으며 이 외에 3과목 내지 5과목이 필요하다고 답한 전문가도 있었다. 'BIM 정규교과목과 더불어 얼마만큼의 비교과활동 시간이 필요한가?'라는 질문에 Fig. 9와 같이 수 시간에서 백 시간 이상까지 다양하여 응답하였으나 평균 약 40시간의 비교과 활동이 필요하다고 조사되었다.

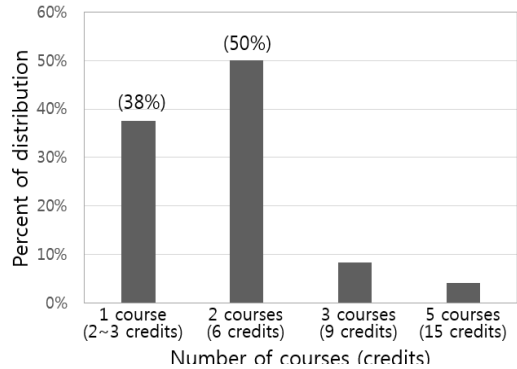


Fig. 8. Distribution of number of courses and credits for BIM education in university recommended by professional group

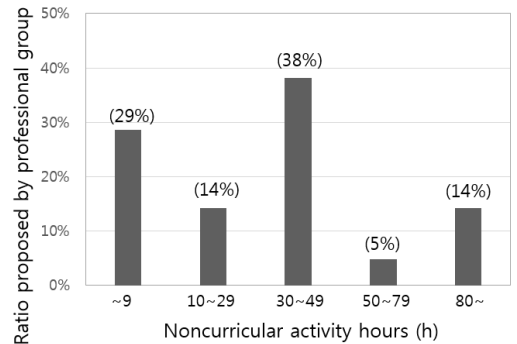


Fig. 9. Distribution of non-curricular activity hours for BIM education in university recommended by professional group

본 연구에서는 최종적으로 국내 대학의 BIM교육 운영 실태와 각종기관의 교육현황, 그리고 교육수요자, 공급자 및 실사용 주체를 대상으로 한 설문조사 등의 일련의 과정을 통해 바람직한 대학의 BIM 교육전략을 수립하였다. BIM의 주목적과 본래 기능, 그리고 BIM 교육기관들이 공통적으로 제공하는 교육 항목을 참고로 하여 BIM 교육 세부 내용을 결정하였다. 수립된 교육과정은 다시 전

문가들에게 평가 받고 이들의 의견을 수렴하여 Table 2와 같이 최종적인 대학의 BIM 교육전략을 수립할 수 있었다. 학생들에게 융합적 건축능력과 실무능력을 함양하기 위해 총 130시간의 교육을 제안하며 90시간의 정규 교과목 수강과 40시간의 비교과 활동으로 나누어 세부 교육을 제공한다.

Table 2. Recommended strategy for BIM education in university

Curriculum contents	Education hours (h)	Curriculum		Non-curricular activities
		Basic BIM	Advanced BIM	
Introduction to BIM	2	2		
REVIT Interface and modeling	35	30	5	
REVIT advanced course - Practices	40		25	15
Visualization using REVIT	20	5	5	10
REVIT data utilization and analysis	13	3	5	5
Schedule Management (Quantity Output & Process Analysis)	20	5	5	10
Total hours	130	45	45	40

‘기초 BIM 교과목’에서는 IPD와 BIM에 대한 개념 이해와 적용에 대한 이론적 교육, BIM을 활용한 디지털 톨의 이해와 기본적인 모델링 구축, 그리고 응용과 관련된 활동, 다시 말해 BIM운용전문가자격증 2급을 획득할 수 있는 수준의 교육과정을 제공하고, ‘심화 BIM 교과목’에서는 REVIT 실무를 실습할 수 있는 교육을 기본으로 하되 실질적인 통합설계를 위한 다양한 BIM 응용 기능을 제공한다. 또한 KAAB 교육과정과 연계하여 고려할 때 2개 교과목은 각각 3학년과 4학년에 배치하는 것이 바람직하다.

그러나 교과과정에서 다루지 못했던 나머지 BIM 기능, 즉 4D 시공 BIM, 5D 비용일정통합관리, BIM 발주자 관리, 그리고 다른 프로그램과 연동되어진 시각화 심화 과정(VR 과정 포함) 그리고 자격증 획득 등과 관련된 활동들은 방학 중 디지털워크숍(예: 6시간/일×5일) 형태의 비교과 프로그램으로 교육을 제공할 수 있다. 또한 인공지능, 사물인터넷 기술 관련 융합 소프트웨어 ICT교육 및 증강현실(Augmented Reality)과 가상현실(Virtual Reality) 등을 적용하는 교과 비교과 융합 교육 전략은 건축학 전공자들의 학습역량을 증가시킬 수 있다.[18,19] 실제 학생들은 비교과 활동으로 수행한 BIM 교육프로그램에 대해 대단히 만족도가 높았고 BIM 자격증을 취득하는 등 가시적인 교육성과가 있었음을 감안할 때 이러한 교과와 비교과 융합 BIM 교육은 매우 좋은 전략이 될 수 있다.

5. 결론

건축학 전공 학생들의 건축 통합설계 능력을 향상시키고 건축설계 실무에서 BIM 적용 요구에 대응하기 위해서 대학에서 BIM 교육이 절실하지만, 국내대학 건축학 교육과정을 전수 조사한 결과 대다수 대학의 BIM교육은 상당히 미흡하였고 학생들은 비교과 활동을 통해 유효한 교육성과를 얻었다.

이러한 조사 결과와 국내 교육기관 및 해외 대학의 BIM 교육 프로그램 분석결과, 그리고 대학의 현실적인 제약사항을 모두 고려하고 국내 대학교수 및 실무 건축가의 평가 및 의견 수렴을 거쳐 3학점 정규교과목 2개(기초 BIM, 심화 BIM) 90시간과 비교과 프로그램 40시간, 총 130시간으로 구성된 대학의 BIM 교육 전략을 수립할 수 있었다. 전공 특성화 방향에 따라 다양한 건축교육 전략이 존재할 수 있지만 BIM 교육을 실시하고자 하는 대학의 건축학 전공자에게 이를 제안하고자 한다.

REFERENCES

- [1] C. H. Kwon. (2016). A Study on the Ubiquitous Safety Monitoring through Utilizing BIM Technology. *Journal of Digital Convergence*, 14(6), 61-67
DOI: 10.14400/jdc.2016.14.6.61
- [2] A. Malleon. (2016). The International Picture. *NBS International BIM Report 2016*, 6-13. [Online].
<https://www.thenbs.com/knowledge/nbs-international-bim-report-2016>
- [3] M. J. Kim, K. H. Lee & C. B. Son. (2014). An Status Analysis on the BIM Utilization and Its Improvement Measures in Domestic Architects. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 30(8), 79-86
DOI: 10.5659/JAIK_SC.2014.30.8.79
- [4] M. C. Yoon & S. Y. Koo. (2009). A Comparative Study on AEC CAD Educational Methods Applied Building Information Modeling Tools. *Journal of The Regional Association of Architectural Institute of Korea*, 11(2), 93-100.
- [5] W. Y. Kim & K. M. Yang. (2015). A study on

Experiment of SPC Application by means of Parametric Modeling and BIM. *Journal of The Regional Association of Architectural Institute of Korea*, 17(5), 51-57.

UCI : G704-001715.2015.17.5.016

- [6] Y. W. Koo & H. S. Oh. (2011). The Study of Architectural Design Education method on BIM tools. *Journal of The Korean Digital Architecture-Interior Association*, 11(1), 53-61.
- [7] K. C. Shin & D. Y. Kang. (2012). A Study on the Improvement of the Education Process in Architectural Engineering by BIM tool, *Journal of The Korean Digital Architecture-Interior Association*, 12(01), 99-108.
UCI : G704-002153.2012.12.1.009
- [8] J. H. Seo, H C. Seo & J. J. Kim. (2010). A Study on the Improvement of BIM Education Programs -Focused on the Industry and Public Organizations, *Proceedings of 2010 Korean Institute of Building Construction*, 10(1), 317-320.
- [9] I. L. Ko, H. J. Jeong, T. S. Jeong & S. D. Hong.(2008). The Proposal Study of Integrated Design Curriculum Based on BIM Concept. *Journal of The Korean Digital Architecture · Interior Association*, 8(1), 5-14.
- [10] J. S. Han & G. J. Kim. (2013). Virtual Constructions Design using 3ds Max. *Journal of Digital Convergence*, 11(4), 273-278
UCI : G704-002010.2013.11.4.024
- [11] Korea Architectural Accreditation Board. (n.d.). [Online]. www.kaab.or.kr/html/sub04_2.asp
- [12] Y. J. Choi. (2017). Effects of Competency-based Extracurricular Activities on Architectural convergence education. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(07), 225-230
DOI :10.15207/JKCS.2017.8.7.225
- [13] Korea Institute of Construction Technology Education. (n.d.). [Online]. https://ha.kicte.or.kr/kor/kicte_8/schedule1.html
- [14] Building Smart korea.(n.d.). [Online]. www.buildingsmart.or.kr:6501/education/index.html
- [15] Korea BIM Educational Evaluation Institute. (n.d.). [Online]. www.bimkorea.or.kr/bimedu/index.jsp
- [16] Korea Construction Engineers Association. (n.d.). [Online]. <https://edu.kocea.or.kr:4443/kocea/main.do>
- [17] H. S. Kim & Y. S Jung. (2014). Analysis of University BIM Education Cases in Foreign Countries. *2014 spring conference of Journal of Architectural Institute of Korea*, 34(1), 447-448
- [18] J. H. Ku. (2017). Designing an App Inventor Curriculum for Computational Thinking based Non-majors Software Education. *Journal of Convergence for Information Technology*, 7(01), 61-66
DOI : 10.22156/CS4SMB.2017.7.1.061
- [19] Bongkyu Lee. (2019). A Method of Commerce

Activation of the Old City-Center of Jeju City Using Augmented Reality Technology. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(11), 1-7.

DOI : 10.22156/CS4SMB.2019.9.11.001

최 여 진(Yeo-Jin Choi)

[정회원]



- 2000년 12월 : 고려대 건축공학과, 공학사
- 2005년 8월 : 조지아 공과대학, 도시 및 지역 계획 석사
- 2007년 12월 : 플로리다 주립대학, 건축설계 석사
- 2007년 5월 ~ 2012년 5월 : Gresham smith and partners(미국), 건축사
- 2012년 9월 ~ 2013년 2월 : 삼우종합건축사사무소, 부실장
- 2013년 3월 ~ 현재 : 대가톨릭대학교 건축학과, 부교수
- 관심분야 : 건축설계, 디지털건축설계, 건축학 교육 인증, 친환경건축 인증, 비교과교육
- E-Mail : yojin76@cu.ac.kr