

BIM을 적용한 건축설계 수업과정에 관한 연구

A Study on Process of Architectural Design Education Using BIM

민 영 기 | Min, Young-Gi

정회원, 서일대학교 건축과 겸임교수, 공학박사

정 광 호 | Chung, Kwang-Ho

정회원, 삼육대학교 건축학과 교수, 공학박사(교신저자)

Abstracts

The purpose of this study is to propose an curriculum for architectural studio in university to implement BIM process, through the analysis of the advantages of the BIM tool. The limitation of this study was to analyze the case study of only half year a single university.

University education in the design process, the design that can be used in applying BIM content should be universal, university education considering the special working conditions, excessive BIM-based application can be difficult. Therefore, a systematic and reliable design that can be applied to education applies BIM design process is necessary to establish.

University education applying BIM design review and design proposal the various 3D visualization can be used effectively to determine.

In addition, the planned representation for thinking about and drawing 3D model building, architectural space can be used for visualization, and other subjects in conjunction with structural analysis, environmental analysis, facility layout, etc. can be used.

Keywords

BIM, Design Studio, Design classes, Design Studio Curriculum

키워드

건축정보모델, 설계스튜디오, 설계수업, 설계스튜디오 교육과정

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 분야별 디지털 프로그램을 활용한 건축물 설계 및 시공, 유지관리 분야에 이르기까지 다양한 도입과 적용이 활성화되기 시작했으며, 특히 건축정보모델링(BIM)에 관심이 높아지면서 건축생산 및 건물생애주기 전반에 걸쳐 효율적이고 비용절약적 측면에서 분야별 적극적 적용이 시도되고 있다. 건축적 관점에서 건축부재 및 공간의 발전은 건축생산 기술과 재료의 발달과 연관해서 새로운 디지털 기술과 전통적인 재료 및 복합재료에 대한 사용자의 요구에 대응할 수 있도록 다양한 시도들 통해 새로운 건축물 구축 및 공간 생산을 위한 디지털 모델링 작업은 필수적이라고 할 수 있으며, 향상된 기술적 차원에서 BIM이 강조되고 있다.

그러나 이러한 건설시장에서의 급격한 변화와 요구에 대응할 수 있는 학교 교육은 현실을 따라가기에는 역부족이라는 상황에 대해 인지하고 있으며, 변화 및 요구에 대응할 수 있는 디지털 및 BIM 교육에 대한 필요성에 대하여 학교 교육을 담당하는 교육자 및 기업 관계자는 의견을 모아서 학교 교육에서도 빠르게 대처하고자 노력하고 있다. 이에 대해 학교 설계 교육에서 건축 생산 과정 및 설계 과정 모형에 대한 거리를 좁히기 위해 설계의 도구로서 고사양 컴퓨터의 보급 및 BIM 관련 소프트웨어를 구축하고 있으며, 설계 교육 과정에서 계획, 법규, 구조, 시공, 환경 및 설비 등 관련과목과 연계한 통합적 교육을 시도하고 있다.

과거 학교 설계 교육에서는 종이에 드로잉하고 이를 모형 재료를 이용하여 실물과 흡사한 형태를 미리 시뮬레이션 하여 대지와 주변 환경과의 상황을 예측하고 건축물을 분석하는 설계프로세스였다면, CAD 프로그램을 이용한 설계 교육에서는 종이를 사용하지 않는 교육으로 차츰 변하면서 공간에 대한 입체적 사고가 줄어들고 설계단계를 2D CAD도면의 입출력 단계를 설계프로세스로 보고 이에 따라 교과과정을 편성하면서 학기별로 시설을 정하여 프로젝트를 수행하는 방법으로 교육되고 있다.

본 연구에서는 학교 설계 교육에서 디지털 프로그램을 활용한 BIM 프로세스의 이해와 디지털 건축 설계교육 과정에 대하여 고찰하고, BIM을 적용한 설계교육의 활성화를 위한 제반 조건 등을 검토하며, 건축 실무 BIM 활용환경에 미리 대처하고 실무와 대학 설

계 교육의 연계를 강화하기 위하여 BIM 도구의 장점을 중심으로 설계프로세스에서 교과목별 교육연계를 통한 통합설계교육 프로세스의 구축을 위한 기초자료를 제공 하는 것이 본 연구의 목적이다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 국내 건축교육 환경에 디지털 설계 교육을 접목하기 위한 교육 커리큘럼 방향 설정과 제반시설 환경이 미흡한 현실점에서 설계 교육과정에서 BIM 모델링을 적용한 설계스튜디오 운영 계획을 구축하고자 학기 시작전에 예비프로젝트를 수행하였으며, 연구 진행은 서울소재 S 대학교 건축학과 2학년 설계수업 과제를 대상으로 약 30일간 문헌 고찰, 교육과제를 대상으로 한 BIM 모델링 수행, 교과목 담당교수 인터뷰 등으로 수행하면서 연구를 진행하였다.

연구의 흐름은 다음과 같다.

첫째, 연구방향 설정 및 기존 연구문헌고찰로서 BIM 관련 국내외 연구자료 분석

둘째, BIM 적용 방법 구상으로서 BIM 프로세스 고찰, 설계 수업에서 BIM 학습 목표 설정

셋째, 설계시 사용하는 프로그램 분석, 설계수업 일정별 BIM 적용 설정 및 분석

넷째, 설계수업을 위한 BIM 적용 수준, 설계수업을 위한 BIM 작성 및 활용 고찰

연구 범위는 소규모건축물 설계를 과제로 하는 한 학기 건축설계스튜디오 과목 운영계획으로 한정하며, 교육과정에 포함된 과목을 파악하여 교과목 담당 교수의 동의를 얻은 교과목과의 통합 설계 수행을 연구 범위로 하였으며, 이를 위해 기획으로부터 도면화, 패 널 구성까지 연속성을 가질 수 있는 BIM 프로그램 선정이 조건이 되어야 하므로 'Autodesk Revit Architecture 2013'을 기준으로 하였으며, 국내에서 가장 많이 사용하는 오토캐드(AutoCAD) 이외에 3D 렌더링 프로그램, 포토샵 등을 포함하였다.

1.3 선행 연구

BIM 관련 연구를 보면 고인룡, 오형석(2011)은 현장에서 요구하는 BIM 기반 통합설계와 대학에서 운영되는 설계교육과정을 통합하는 효과적인 교육모델을 제시하는 연구에서 사례 K대학의 건축학 전공 교육과정을 스튜디오별 교육내용을 적용했다. 결과 및 제안은 학생들이 BIM을 하나의 과정으로 인식하고 학년별로 점진적인 실력이 쌓여 최종적으로 통합적인

설계가 가능하다는 것을 인식하고 지속적으로 개념과 활용방법을 넓혀야 함을 논하였다.

신규철, 강다영(2012)은 손도면과 BIM도면 작성의 장단점을 비교분석한 결과, 손도면을 통해 기본적인 제도를 익히고 BIM을 통해 건물의 이해와 시공, 재료 등의 건축지식을 동시에 습득하는 과정에서 BIM 설계작업 중 구조·설비·환경·시공 영역과의 협업이 중요성을 논하였다.

정지석(2004)은 CAD와 3D 등 디지털 디자인 도구를 이용한 건축디자인 교육을 다루었는데 국내외 대학의 컴퓨터 과목과 학습하는 프로그램을 비교분석하였다. 결과 국외에 비해 국내 대학의 컴퓨터 과목이 전반적으로 미흡하고 3D 과목에 편중되어 있다는 점을 지적했다.¹⁾

2. BIM 적용 방법 구상

2.1 설계 수업에 적용 가능한 BIM 설계프로세스

기획설계 과정에서는 일반적으로 건축주 요구사항 검토, 대지현황조사 및 사업성분석, 법규검토, Mass study 및 3D시각화를 통한 의사전달 준비, 규모검토 등의 작업이 수행된다. 기획설계 과정에서 컨셉모델 모형과 더불어 Mass study는 스케치업(SketchUp) 또는 라이노(Rhino3D)를 활용한 3D모델링을 활용한다.

계획설계 과정에서는 대지작성을 시작으로 Mass 구체화하여, 오토캐드(AutoCAD)를 활용한 개략적인 평면, 입면 단면을 설정 및 구체화시킨다.

계획설계발전 과정에서는 스케치업(SketchUp) 또는 라이노(Rhino3D) 및 레빗(Revit Architecture)을 활용한 시각화 분석(내/외부 3D View) 및 공간프로그램(일람표, 위치, 면적 자료 등), 골조부 구조검토 및 개략 물량산출, 계획설계수준 도면 산출, 조경 및 주차부 검토, 대지의 주변환경 검토, 친환경분석이나 에너지성능에 대한 분석을 수행하게 된다.

기본설계 과정에서는 이전 설계단계에서 활용한 프로그램을 기반으로 평면, 단면, 입면 결정 및 도면화, 건물전체 시각화 검토, 내외부 및 건축물 주요부 3D View, 필요시 주요부 동영상, 내외부 재료마감표 작성, 공간프로그램 결정, 기본설계수준 도면 산출, 맥스(Max)를 활용한 CG로서 대안 view 추출에 적용한다.

건축인허가를 위한 기본설계 마지막 단계에서는 오토캐드(AutoCAD) 등을 활용한 건축관련 인허가도서를 작성하게 된다.

다만, 단계별 설계 과정에서 국내 BIM의 활용사례를 보면 건축정보의 연결을 고려하지 않은 모델구축으로 계획설계시에 작성된 모델이 그 후속작업인 기본설계, 실시설계단계에서 필요로 하는 정보를 추가 가능한 활용성 있는 기반모델이 되지 못하는 상황에서 부분적 BIM 프로그램 적용 및 활용이 주로 이루어지고 있다. 기본설계단계에서 구조, 적산, 설비 등의 후속작업에서 이용되게 하기 위해서는 각 단계별 목적에 맞는 모델을 매번 재구축하는 수밖에 없다. 프로젝트 진행에 따른 프로세스를 가지지 않은 모델링 방법으로는 많은 시간적, 비용적인 낭비를 피하기 어렵고 또 현재 업계는 이러한 부담으로 인해 BIM을 꺼리는 상황까지도 초래하고 있다.

학교 교육에서 설계과정에서 요구하는 정보를 정의하기 위해서 국내 각종 가이드라인을 통해 학교 설계 교육에서 활용할 수 있는 BIM프로세스 자료로 활용할 수 있으며, 각종 기관의 가이드라인은 여러 용도의 건축물에 공통적으로 적용할 수 있는 범용적인 내용으로 되어 있어서 이를 바탕으로 학교 설계교육이라는 특수한 조건을 감안하여 실무를 기반으로 한 가이드라인이 보다 구체적인 내용과 이를 체계적으로 수행할 수 있는 프로세스를 정립하는 것이 필요하다. 또한, 설계 수업 진행에 따른 정보수준의 증가 및 각 단계에서 필요로 하는 설계정보를 입력하여 결과물을 출력할 수 있는 기준을 정립하는 것이 필요하다.

2.2 설계 수업에서 BIM 학습 목표 설정

설계수업에서 본질적인 수업목표에 부합할 수 있음을 전제로 하고 BIM 관련 학습목표 설정을 위한 일반적 BIM의 목표를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 설계안 3D 시각화 검토 - 설계 수업 초기에는 3D 매스모델 작성 및 활용으로 대지와 건물의 관계, 건물형태구성 등에 대응할 수 있으며, 평면 구성 과정에서는 입단면의 예측 및 설계오류 최소화가 가능하며, 소요공간별 3D 시각화 구성으로서 설계안 결정에 효과적으로 활용될 수 있다.

둘째, 설계도서 작성 학습 - 2D CAD도면 작성과정에서 CAD교과목 수업에서 학습되지 못하는 계획사고 및 도면 표현 방법 등에 대하여 3D 모델 구성과정에서 도면의 표현 및 입체적 공간구상에 대한 학습

1) 남윤철, 건축CAD 과목에 대한 학생 설문평가에 관한 연구, 한국디지털건축인테리어학회논문집 12권4호, 2012. 12, p119

이 가능하며 소요공간 질적 검토와 더불어 도집 구성을 위한 기초학습에 활용된다.

셋째, 친환경 검토 및 분석 방법 학습 - 설계 초기 단계에서 친환경 설계의 목적 및 방법 등을 학습할 수 있으며, 3D 모델을 통해 친환경 검토 및 분석 요소를 추출하여 설계안에 대한 에너지 절감을 위한 디자인 방향설정과 설계안 도출에 활용된다.

이러한 BIM을 적용 설계수업 진행을 위한 BIM 소프트웨어는 3차원 설계를 지원하는 BIM 소프트웨어로 한정할 수 있으며, 건축생산과정에서 단계별 프로세스에서 입출력되는 요구정보를 수용하고 각 단계로의 전달이 가능한 소프트웨어이어야 한다.

우리나라에서 주로 사용하고 있는 BIM 소프트웨어는 Revit계열, ArchiCAD계열, 스케치업 등이며, 소프트웨어의 한정으로 인한 형평성을 문제시하여 건축설계 공모 등에서는 특정 소프트웨어를 명시하지 않고 있으나, 초기 설계단계 수행에서부터 시공 및 유지관리 단계까지 건물생애주기에 관련된 일관적 '정보(Information)' 중심의 BIM 수행을 위해서 설계 초기에 정해지는 것이 많은 장점을 가질 수 있다.

3. 설계수업 프로세스 설정 및 분석

3.1 설계시 사용하는 프로그램

현재 국내 대학 건축분야 학과에서 일반적으로 배우는 프로그램을 기준으로 도면작성은 오토캐드를 사용하며 일부에서는 BIM 관련 프로그램을 배우기도 한다. 또한 3D 맥스, 스케치업, 라이노 등의 3D 프로그램과 브레이(V-Ray), 포디움(podium) 등의 렌더링을 사용하여 실사를 제작하며, 판넬 제작용 그래픽 프로그램은 포토샵을 많이 사용하고 일부에서는 일러스트레이터를 사용하기도 한다²⁾.

특히, BIM 관련 프로그램은 최근 학교에서도 디지털 관련 수업으로서 CAD와의 연계성을 갖고 교육을 시키고 있으며, BIM 기술을 적용할 경우 건축분야에서 생산되는 다양한 정보들을 좀 더 효율적으로 활용할 수 있으며, 다양한 장점들이 구체화되고 있는 바 국제적 뿐만 아니라 국내에서도 다양한 접근을 통해 BIM 적용에 힘쓰고 있는 실정이므로 본 연구에서는 건축분야에서 BIM 프로그램 중 가장 많이 사용하고

있는 레빗(Autodesk Revit) 프로그램으로 연구를 진행하였다.

표 1. 건축관련 학과 학생 활용 프로그램

Program	내용
오토캐드	배치도, 평면도, 입면도, 단면도, 배치도 등 2D 작성 프로그램.
스케치업	계획 초기 매스 작성 및 분석이 용이한 3D 프로그램으로 시뮬레이션 동영상 작성도 가능하며, 설계사무소에서도 초기 설계에 많이 사용함.
BIM 프로그램	BIM(Building Information Modeling)의 약자로 초기 개념 설계에서 유지관리 단계에까지 건물(프로젝트)의 전 수명주기 동안 다양한 분야에서 적용되는 모든 정보를 생산하고 관리하는 기술로서 최근에 이슈가 되는 새로운 개념의 정보활용 프로그램. BIM 프로그램으로 레빗(Revit, 오토데스크), 아키캐드(Archicad), 디지털프로젝트(Digital Project)가 있으며 국내에는 레빗의 사용자가 많음.
렌더링 프로그램	3D 객체에 형태, 위치, 조명등의 정보를 고려하여 그림자, 색상, 농도 등의 변화를 주어 사실감을 붙여넣는 프로그램. 설계분야에서는 브레이(V-Ray), 포디움(Podium)을 많이 사용하고 있음.
포토샵	판넬제작 프로그램으로 널리 사용하고 있으며, 이외에 일러스트레이터 등을 일부 사용함.
파워포인트 포토샵	과워포인트는 자신의 작품을 슬라이드에 요약하여 프리젠테이션하는데 사용하며, 과제발표 및 설계안 최종 발표에 패널 구성으로 많이 쓰이는 프로그램.

3.2 설계수업 일정에 따른 BIM 적용 분석

(1) A그룹 단계

1주차 일정은 설계과목소개, 과제부여, 설계목표설정이며, BIM 개념 및 프로그램 이해를 학습한다.

2주차 일정은 유사 설계 사례조사 및 발표와 설계 목표 설정에 따른 설계조건 설정이며, BIM 수행사례 소개 및 Revit, SketchUp 설치(개인PC)로서 BIM 적용설계를 준비한다.

3주차 일정은 현장방문, 대지 및 주변 환경분석, 법규분석과 기능분석이며, CAD를 이용한 2D 대지 작성, SketchUp 매스작성, Revit 지형작성에 의해 대지 외부공간과 건물의 형태 및 연관성에 대해 학습한다.

4주차 일정은 건축주요구사항 분석, 소요공간 프로그램 구성이며, Revit 프로그램내에 매스 삽입과 매스 바닥 작성에 따른 건축면적, 연면적, 건폐율, 용적률 등 면적관련 제반사항, 소요공간별 면적 분할 등을 학습한다.

2) 남윤철, 국내 건축분야 학과의 현황과 컴퓨터 과목에 대한 조사연구, 한국디지털건축인테리어학회논문집 13권 2호, 2013.6, p31, 표제구성

(2) B그룹 단계

5주차 일정은 토지이용계획, 배치계획이며, 4주차에서 정리된 3D 대지 및 건물에 대해 보다 구체화하는 과정으로 제작된 설계모형(컨셉모형)과 3D 매스를 비교하며 설계안에 대해 학습하고, SketchUp 재질입력 및 Revit 매스 배치에 따라 토지이용 및 배치를 3D로 작성할 수 있도록 한다.

(3) C그룹 단계

6주차 일정은 평면계획, 세부공간계획과 계획설계 도면화이며, CAD에 의한 2D 계획설계 평면도 작성, Revit에 도면을 삽입하여 층별 도면의 일치성을 검토하며 도면의 작성기준 및 방법을 학습한다.

7주차 일정은 입단면계획, 마감재료 계획과 계획설계 도면화이며, CAD에 의한 2D 계획설계 입단면도 작성, Revit에 도면을 삽입하여 입면도 및 단면도 도면의 일치성을 검토하며 도면의 작성기준 및 방법을 학습한다.

8주차 일정은 1차 크리티크와 중간 평가이며, 평가 준비과정에서 Revit 2D, 3D 이미지 추출 방법 및 친환경분석 요소 및 방법을 학습하며, Revit 동영상, 렌더링에 의한 실사이미지 추출 방법을 학습한다.

(4) D그룹 단계

9주차 일정은 8주차 평가내용에 대한 발전된 배치 계획 및 평면계획으로 설계자료 집성을 위한 도집 자료 구성을 시작하는 단계이며, BIM을 활용한 대안 작성 및 BIM 적용 대안을 검토하는 방법을 학습한다.

10주차 일정은 8주차 평가내용에 대한 발전된 입면 계획 및 단면계획으로 설계자료 집성을 위한 도집 자료를 작성하며, BIM을 활용한 대안 작성 및 BIM 적용 대안을 검토하는 방법을 학습한다.

11주차 일정은 2차 크리티크 및 최적 설계안을 결정하는 단계이며, BIM 활용한 3D 시뮬레이션 자료로써 최종 대안을 검토하며 최적안에 대한 BIM 데이터에서 산출자료를 바탕으로 패널구성 준비 학습을 한다.

(5) E그룹 단계

12주차 일정은 설계안 도면화로서, 2D CAD에 의한 도면화로 패널 레이아웃에 따른 축척 및 주석에 적합하도록 계획도면을 작성하며, Revit에서 작성 및 추출한 도면과 일치성을 검토한 후에 도집 구성을 마무리하는 학습을 한다.

13, 14주차 일정은 패널 구성 및 모형을 제작하는

단계이며, 패널구성에서 Revit 2D, 3D 이미지 활용, Revit 동영상 추출 및 시뮬레이션 방법, 렌더링 프로그램 운용 등에 대한 내용을 학습한다.

15주차는 설계 전체 일정을 마무리하면서 설계안 발표 및 최종 평가를 하며, 패널 발표 및 BIM 관련 적용 및 활용에 대한 프레젠테이션을 한다.

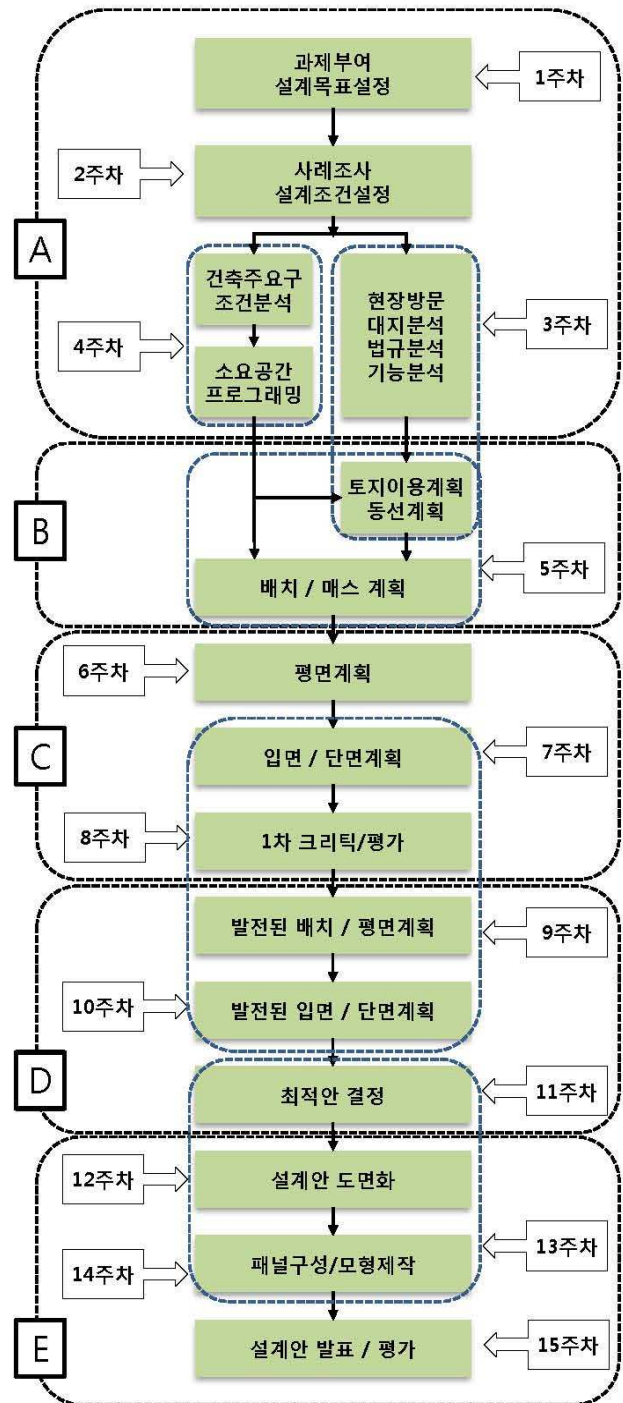


그림 1. 주차별 설계 수업 프로세스

단계/주차		수업내용	설계프로세스 관련 이미지	BIM 적용	사용프로그램
A	1주	<ul style="list-style-type: none"> · 과목소개 · 과제부여 · 목표설정 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM프로그램 소개 	<ul style="list-style-type: none"> · Power_point
	2주	<ul style="list-style-type: none"> · 사례조사 · 사례발표 · 설계조건 설정 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM 수행 사례 소개 · Revit, SketchUp 설치 (개인PC) 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · SketchUp
	3주	<ul style="list-style-type: none"> · 현장방문 · 대지분석 · 법규분석/기능분석 		<ul style="list-style-type: none"> · SketchUp 매스작성 · CAD 대지 작성 · Revit 지형작성 	<ul style="list-style-type: none"> · SketchUp · PowerPoint
	4주	<ul style="list-style-type: none"> · 건축주요구사항 분석 · 소요공간 프로그램 		<ul style="list-style-type: none"> · Revit에 매스삽입 · Revit 매스바닥작성 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
B	5주	<ul style="list-style-type: none"> · 토지이용계획 · 배치계획 · 매스스터디 		<ul style="list-style-type: none"> · SketchUp 재질입력 · Revit 매스 배치 	<ul style="list-style-type: none"> · SketchUp · Revit · 랜더링Tool
C	6주	<ul style="list-style-type: none"> · 평면계획 · 세부공간계획/도면화 		<ul style="list-style-type: none"> · CAD 계획 평면도 · Revit에 도면삽입 · 도면 일치성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
	7주	<ul style="list-style-type: none"> · 입면계획 · 단면계획 · 마감재료계획/도면화 		<ul style="list-style-type: none"> · CAD 계획 입단면도 · Revit에 도면삽입 · 도면 일치성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
	8주	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 크리틱 · 중간 평가 		<ul style="list-style-type: none"> · Revit 2D, 3D 이미지 · Revit 동영상 추출 · 랜더링 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> · PowerPoint · Revit · 랜더링Tool
D	9주	<ul style="list-style-type: none"> · 발전된 배치계획 · 발전된 평면계획 · 도집 자료 구성 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM 활용 대안 작성 · BIM 적용 대안 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
	10주	<ul style="list-style-type: none"> · 발전된 입면계획 · 발전된 단면계획 · 도집 자료 구성 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM 활용 대안 작성 · BIM 적용 대안 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
	11주	<ul style="list-style-type: none"> · 2차 크리틱 · 최적인 결정 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM 활용 대안 작성 · 최적인 BIM 산출 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · 랜더링Tool
E	12주	<ul style="list-style-type: none"> · 설계안 도면화 · 도집 구성 		<ul style="list-style-type: none"> · CAD 계획도면작성 · Revit 도면작성 · 도면 일치성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · CAD
	13주	<ul style="list-style-type: none"> · 패널 구성 · 모형 제작 		<ul style="list-style-type: none"> · Revit 2D, 3D 이미지 · Revit 동영상 추출 · 랜더링 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> · CAD · Revit · Photoshop
	14주			<ul style="list-style-type: none"> · Revit 2D, 3D 이미지 · Revit 동영상 추출 · 랜더링 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> · CAD · Revit · Photoshop
	15주	<ul style="list-style-type: none"> · 설계안 발표 · 최종 평가 		<ul style="list-style-type: none"> · BIM PT 	<ul style="list-style-type: none"> · Revit · 랜더링Tool · PowerPoint

그림 2. BIM 적용을 위한 리모델링 수행절차 및 절차별 BIM적용 수행내용

4. 설계수업을 위한 BIM 적용 방안

4.1 설계수업을 위한 BIM 적용 수준

학교 설계수업의 수준은 실무에서 계획설계 수준으로 비교될 수 있으며, 수업 진행간에 작성되는 BIM모델은 수업단계별 BIM적용 목적에 부합할 수 있는 BIM 데이터를 작성할 수 있도록 하는 것이 설계 수업 BIM 적용의 목표이며, 설계 수업 과정에서 BIM을 활용하여 설계 주체 학생 및 지도교수의 건축적 의사결정 지원을 위한 수단으로 BIM을 학습할 수 있다고 본다.

이러한 목표를 달성하기 위해서는 BIM 기반의 설계수업 프로세스를 적용하기 위해서는 효과적인 데이터 구성 및 공유방법과 처리과정에 대해 파악하여 설계프로세스에 적합한 BIM 적용과 BIM Model의 활용으로 설계수업 과정에서 대입하여야 한다.

그러나 건축적 제반 지식과 계획 및 설계에 대한 능력이 부족한 저학년의 경우 앞의 3장에서 논하고 있는 설계수업 과정을 도입하기에는 무리가 따를 것으로 판단된다. 다만, 고학년으로 올라가면서 건축적 지식과 설계수업의 경험이 축적되면서 BIM 적용 및 활용을 극대화 할 수 있도록 틀을 마련하는 것이 중요할 것이며, 건축물 용도의 다양화 및 규모의 증가 등에 따른 BIM 적용 및 활용의 다양한 학습과 경험을 토대로 학교 교과목간의 건축적 정보의 상호 교류를 통해 통합적 설계를 지향할 수 있을 것으로 본다.

학교 설계 수업과정에서 BIM을 적용하는 범위는 건축분야 실무에서 적용 및 활용하는 BIM과는 많은 차이를 보일 수 있으며, 실무에서 적용하는 BIM 작성 수준이나 범위는 축소해서 정해야 하고 수업진행과정에서 각 단계별 건축정보에 대한 작성기준 및 적용 요구수준을 건축정보별로 분류하여 BIM 활용을 사전에 제안해 주어야 할 것으로 보며, 이에 대한 정의는 아래 표와 같이 제안할 수 있다.

표 2. 설계수업에서의 건축정보분류 및 BIM활용

건축정보	BIM 정보 활용
<ul style="list-style-type: none"> · 대지정보 · 지형/메스 · 건축요소 · 공간정보 	<ul style="list-style-type: none"> · 대지 관련 정보 · 토지이용계획 검토 · 공간 설계 조건 · 도면 작성 및 관리 · 계획설계 조건 분석 · 정보 데이터 검토 · 패널구성 지원 · 건물 형태 구성 · 내외부 공간 검토 · 디자인 발전 리뷰 · 공간요구 사항 검토 · 시각화 검토 분석 · 구조, 친환경 분석 · BIM 시뮬레이션

본질적 설계 수업과정이 진행됨에 따라 BIM 모델이 작성되어야 하고 모델링과정에서 작성된 건축모델 객체들의 속성은 다음과 같이 정할 수 있다.

표 3. 설계수업에서의 입출력 BIM 객체 속성

작성모델	모델 객체 속성 입력/출력 내용
건축모델	<ul style="list-style-type: none"> · 기둥, 보, 바닥 등 · 지붕 및 천장 · 외벽 및 내벽 · 공간 정보(설명, 위치, 면적 포함) · 출입문, 창, 커튼월 · 주차구획 및 동선 · 조정 및 구조물 · 옥외공간(대지내부 및 주변 건축물 포함)

4.2 설계수업을 위한 BIM 작성 및 활용

(1) BIM 모델 입출력

학교 설계에서는 사용자를 위한 최적의 디자인을 목표로 계획설계 수준의 계획 및 도면작성이 학습범위에 포함된다. BIM 모델의 작성 범위도 설계 지도과정에서 정리된 범위에서 모델링이 요구되며, 설계안 토론 및 지도 의견이 반영된 모델링이 작성 범위이다.

BIM 모델링 작성의 최소 범위는 계획모델 수준의 건축물 골조 및 실내외 공간으로서 도면작성 기준 및 방법에 의한 1/100~1/200 수준의 모델링을 목표로 할 수 있다. 설계 주체 학생이 설계의 주안점 및 아이디어로 제시하고 있는 주요 공간 및 구성재의 경우 1/50~1/100 수준의 모델링을 목표로 모델링 할 수 있으며, 2D CAD에 의한 도면 작성이 완료된 후에는 BIM 모델파일 내에 도면 배치하여 도면을 자체적으로 검증할 수 있도록 한다.

(2) BIM 데이터 활용

배치계획, 평면계획 및 입단면 계획과정에서 BIM 모델에서 추출한 2D 및 3D 이미지는 설계안에 대한 설명 자료로 활용될 수 있으며, 다른 교과목과 연계한 BIM 활용으로서 구조 대안 분석, 친환경분석, 설비 자원 구성 및 배치 등에 활용할 수 있다.

설계자료 집성을 위한 도집 자료 구성으로 활용될 수 있으며, 배치 및 평면계획, 입단면계획에 대한 3D 도면 구성으로써 BIM을 활용한 대안 작성이 가능하며, 단계별 크리티크 및 최적 설계안을 결정하는 단계에서는 BIM 활용한 3D 시뮬레이션 자료로써 최종 대안을 검토하며 최적안에 대한 BIM 데이터에서 산출자료를 바탕으로 패널구성 자료로 활용될 수 있다.

다만, 설계수업에서 BIM 적용 및 활용은 디지털 관련 과목 및 다른 교과목과의 연계를 전제로 한다.

(3) BIM 적용 및 활용을 위한 설계 지도

BIM 결과물은 설계수업 진행 과정에서 지도교수와 의 설계안 의사결정에 활용될 수 있으며, 지속적인 설계안 토론과 BIM 조정 지도로서 효율적인 BIM 적용 설계수업이 이루어 질 수 있다.

학교 설계수업에서의 우선적 참여자는 설계 주체 학생, 지도교수일 것이며, 지원적 참여자는 디지털 관련 교수 및 타분야 교과목 교수가 포함될 수 될 수 있다. 따라서 설계 과정에서 BIM 적용설계 목적 및 목표, 수행 범위 및 수준, BIM 산출 결과물 및 활용에 관해 수업개시 전에 우선적으로 교수법 관련 회의를 거쳐 사전에 상호 교육 및 학습 정보에 관해 논의해야 할 것이며, 이후 교육 참여자 상호간에 BIM 적용 설계에 관한 업무 분장 및 역할, BIM 세부 작성 및 산출물 기준 등에 관한 결의가 필요할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 학교 설계 교육에서 BIM을 적용한 설계 교육의 활성화를 위한 제반 조건 등을 검토하였으며, 건축실무 BIM 활용환경에 미리 대처하고 실무와 대학 설계 교육의 연계를 강화하기 위하여 BIM 도구의 장점을 중심으로 설계프로세스에서 교과목별 교육연계를 통한 통합설계교육 프로세스의 구축에 관해 살펴보았다.

학교 교육에서 설계과정에서 활용할 수 있는 BIM 적용 설계는 범용적인 내용이어야 하며, 학교 설계교육이라는 특수한 조건을 감안하여 실무를 기반으로 한 과도한 BIM 적용은 어려울 것이며, 체계적이고 안정적으로 설계 교육에 적용할 수 있는 BIM 적용 설계 프로세스를 정립하는 것이 필요하다.

한학기 15주차를 기준으로 설계과목 중심의 5개 그룹으로 분류하여 주차별 설계수업 진행 내용과 연계한 BIM 적용설계를 구성하였다. A그룹은 자료조사 및 분석 단계이며 BIM 이해와 매스 구성위주 수업이 진행된다. B그룹은 대지 및 형태계획 단계로서 토지 이용 및 외피설계 단계이며 다양한 매스의 구성 방법과 외피 텍스처 구성 방법을 익힐 수 있으며. C그룹은 평면, 입면, 단면계획 단계로서 2D 도면 구성 및 3D 입체적 공간구성에 의한 도면화 방법과 계획적 사고의 발전을 기대할 수 있다. D그룹 및 E그룹은 발전적 설계 및 평가 계로서, 최적 설계안에 대한 다양한 표현방법 학습을 기대할 수 있다.

BIM을 적용한 학교 설계과정에서는 설계안에 대한 다양한 3D 시각화 검토와 설계안 결정에 효과적으로 활용될 수 있으며, 계획적 사고 및 도면 표현 방법 등에 대하여 3D 모델 구성과정에서 입체적 공간구상에 대한 실용적 설계도서 작성 및 공간설계의 질적 검토에 활용될 수 있고, 다른 교과목과 연계한 BIM 활용으로서 구조 대안 분석, 친환경분석, 설비 자원 구성 및 배치 등에 활용할 수 있다.

끝으로, BIM 적용 설계 자료를 공유하고 이를 기반으로 수업 참여자간 통합설계를 수행하기 위하여 정기적으로 BIM 적용 설계지도 회의를 가져야 하며, 이에 대한 설계지도안이 마련된 후에 발전시켜야 할 것이다. 또한, BIM 적용 통합설계 수행을 위한 회의주기는 수업 개시 시점, 중간평가 시점, 최종평가 시점에서 정기적 회의를 통해 최상의 학교 교육에서 통합적 BIM 적용 설계가 이루어질 것으로 본다.

참고문헌

1. 고인룡, 오형석, BIM도구를 이용한 건축설계 교육방법 연구, 한국디지털건축인테리어학회논문집 11권1호, 2011.3
2. 신규철, 강다영, BIM 도구 활용을 통한 건축공학설계 교육 프로세스 개선, 한국디지털건축인테리어학회논문집 12권1호, 2012.3
3. 정지식, 국내 실내건축 관련학과의 설계관련 컴퓨터이용과목 개설현황에 관한 조사연구, 한국실내디자인학회 논문집, Vol. 20(4), 2011.8
4. 남윤철, 건축CAD 과목에 대한 학생 설문평가에 관한 연구, 한국디지털건축인테리어학회논문집 12권4호, 2012.12
5. 남윤철, 국내 건축분야 학과의 현황과 컴퓨터 과목에 대한 조사 연구, 한국디지털건축인테리어학회논문집 13권2호, 2013.6
6. 권영석, 채갑수, 최창순, 이상화, 설계사무소에서 BIM 적용시 고려요소에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 29(1), 2009
7. 국토해양부, 건축분야 BIM적용가이드. 국토해양부, 2010
8. 가상건설연구단. BIM적용설계 가이드라인 Ver 2.0. 한국건설교통기술평가원, 2010

논문접수일 (2013. 08. 12)
심사완료일 (2013. 08. 28)
게재확정일 (2013. 08. 30)