

BIM의 개념을 기초로 한 통합설계 교육과정 제안 연구

The Proposal Study of Integrated Design Curriculum Based on BIM Concept

고 인 룡* 정 혁 진** 정 태 승*** 홍 승 대****
Koh, In-Lyong Jung, Hyuck-Jin Chung, Tae-Seung Hong, Sung-De

Abstract

This study is the one of the step to propose the Design studio course that apply concept of 'BIM' that is new digital environment of Architecture. This Study propose as followed,

First, The proposal of the experimental course of the Design studio,

Second, Application of course of study,

Third, The design course of study is proceeded by purpose of completion of BIM.

This study is proceeded by the purpose of the concept of the BIM first and proposals of fundamental ideas that apply the idea. Proposed training courses are marked by that divide three areas of information - architecture information, environment information, drawing information - with process consisted in professional practice of design and adjust each process and sequence. Also, this study suggest process that applying BIM tools in this work as the basis frame

키워드 : 디자인스튜디오, 건축정보모델, 통합설계, 디자인 커리큘럼, 레빗 아키텍처

keywords : Design Studio, BIM, Integration Design, Design Curriculum, Revit® Architecture

1. 서론

1.1 연구의 배경

지식이란 정보와 정보의 관계지움(network)이다. 그리고 가치 있는 데이터(data)가 정보이다. 그러므로 정보는 서로가 네트워크로 조직화되기 전에는 그저 모아진 데이터에 지나지 않는다. 건축 산업의 전반적인 환경에서도 최근 각 단계에서 만들어지는 정보(information)를 통합적으로 활용하는 방안에 대하여 많은 진전이 있었고 이를 뒷받침하기 위한 개념으로 건물의 각 시스템 동시에 파악하는 방법으로서 '통합설계1)' 비교적 전통적인 건축시스

템의 개념이 있고, 최근에 디지털 도구 환경의 진화로 만들어진 "BIM (Building Information Modelling:건축 정보 모형)"개념이 있다.

이러한 환경의 변화는 비로소 건축의 실무에 정보의 통합과 공동설계 및 '건축수명주기(Building life cycle)를 통한 생산과 관리 및 재활용'이라는 개념의 정보 및 데이터 공유의 토대를 만들어 주고 있다. 그러나 건축설계교육 현장에서는 이러한 현장의 작업환경을 반영하지 못하고, 디자인교육과, 실무교육 그리고 디지털도구의 교육이 서로 연관을 갖지 못하고 분리된 개별의 교육이 이루어지고 있는 실정이다. 그러나 최근 건축설계교육이 스튜디오교육방식으로 전환되면서 비교적 많은 설계교육시간이 확보되고 교수 1인당 담당학생들의 축소로 보다 바람직한 교육의 여건이 만들어 지고 있다. 이 시점에서 새로운 설계개념과 이를 뒷받침하는 디지털 작업환경인 BIM을 바탕으로 이루어지는 새로운 설계교육과정이 요구된다.

1.2 연구목적 및 방법

이러한 배경에 따라 본 연구는 새로운 디지털 작업환경으로 받아들여지고 있는 BIM의 개념을 바탕으로 건축설계 스튜디오에서 설계 교육에 적용할 수 있는 실험적 교과과정을 제안하는 것을 목적으로 한다. 특히 BIM도구를 통한 '통합설계'과정을 동시에 다루기 위해 다음과 같

* 정회원, 공학박사, 국립공주대학교 건축학부 교수
** 정회원, 공학박사, 건축사, 라이온설계사무소대표, 단국대학교강사
*** 정회원, 공학박사, 오토데스크코리아 부장, 한양대학교 겸임교수
**** 정회원, 안산공과대학 실내디자인과 교수

본 논문은 'Autodesk korea'의 연구비 지원으로 본 학회의 'BIM 연구회'에서 진행한 결과이다. 연구회에는 상기 저자들 이외에 윤 현(정회원, 건축사, 우송공업대학 조방전임강사)가 같이 참가하고 있다.

1)Richard D. rush. AIA가 펴낸 「The Building Systems Integration.Handbook」(에서는 건축이 구조-외장-설비-인테리어라는 시스템을 통하여 분리, 집축,연결,워험,결합이라는 단계의 통합을 보물로 제시하고 있다. Richard D. rush. AIA저, 이상진외 역 「건축디자인 통합론」,대가,2007

은 내용을 제시하고자 한다.

- ① 통합설계(Integration Design)를 위해 필요한 설계교육 과정의 제안.
- ② BIM 도구를 이용한 통합실무(Integrated Practice)의 구현 방법 제시.
- ③ BIM 도구 활용의 문제점 도출과 해결방안의 제시

연구의 방법으로는 기본 교과과정을 기존의 설계교육 프로그램으로 그대로 적용, BIM 도구를 이용하여 시뮬레이션 하면서 그 적용상의 문제와 디지털 도구의 한계를 파악한다. 이때, 각 단계별 (주차별) 설계프로세스에 있어서, 활용 가능한 Building Information(이하 BI) 항목을 추출하고, 이를 다시,

- ① 수작업을 통하여 분석, 작성되어야 하는 BI (Building Information for Hand Drawing Building)
- ② BIM 도구에서 활용 가능한 BI (Information for BIM tool)
- ③ BIM 도구에서 활용이 불가능하다 판단되어 다른 어플리케이션을 사용해야 하는 BI (Building Information for Other Applications) 등, 3가지로 나누고, 이를 예제 설계를 통해 시뮬레이션 한다.

이 과정에서 도출되는 문제점을 목록화 하는 동시에, 이를 독자적으로 해결하기 위한 방안(Solution)을 포함한 설계교육과정을 제시한다.

2. BIM의 개념과 새로운 건축설계통합환경

2.1 BIM개념의 의미

BIM은 어떤 새로운 디지털 도구를 가리키는 것이 아니라 새로운 개념이라 할 수 있다. 결국 “정보를 모형화(Information Modeling)한다는 개념으로, 건축 디지털도구의 새로운 환경을 가능하게 해 준다. 그러니까 지금까지 CAD프로그램이나 도구들은 건축 작업의 결과를 단순한 DATA 파편으로 가지고 있었을 뿐이고, 같은 개념의 다른 표현이었던 ‘파라메트릭’도 결국 DATA의 질적 요소를 다양화하는 방법의 규정일 뿐 그것들의 활용에 대해서는 사용도구에 간혀있는 ‘닫힌구조’(closing structure)의 작업방식을 드러내고 있을 뿐이었다. 이것은 각 도구간의 정보교환은 물론 생성된 정보의 공유나 통합활용 그리고 축적이 곤란한 구조다.

그러나 원래, 건축은 커뮤니케이션 즉, 정보(경험)의 교환을 기반으로 진행되며 완성되는 것이므로, 정보의 고립이나 파편화 또는 비호환성은 건축설계 및 실현자체의 성립을 방해하는 디지털 도구들의 한계였었다. 그런데, 이를 BIM에서 하나의 (통합된)모델로 만들어

준다는 개념적 정의가 보여주듯 지식기반의 산업구조에 새로운 개념으로 그 실현을 가능하게 하는 패러다임이 제공된 것이다. BIM패러다임은 건축세상을 이해하고 정의하는 시각이며 도구다. 이제 비로소 건축의 디지털 기반이 전체 사이클(컨셉디자인-기본설계-실시설계-시공-운영 및 관리)에 걸쳐 연결되기 시작했다. 이제 데이터들은 서로 관계를 가지며 정보로서 가치를 지니게 되었다.

2.2 BIM의 정의

BIM에 대한 공식화된 정의로서 대표적인 것이 미국의 정의인데 미국표준(American standard)에서 정의하는 내용은 다음과 같다.

“Building Information Modeling(BIM)is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. As such it serves as a shared knowledge resources for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle from inception onward.

A basic premiss of BIM is collaboration by different stakeholders at different phases of the life cycle of a facility to insert, extract, update of modify information in the BIM process to support and reflect the roles of that stakeholder. The BIM is a shared digital representation founded on open standard for interoperability.” (2006.11)

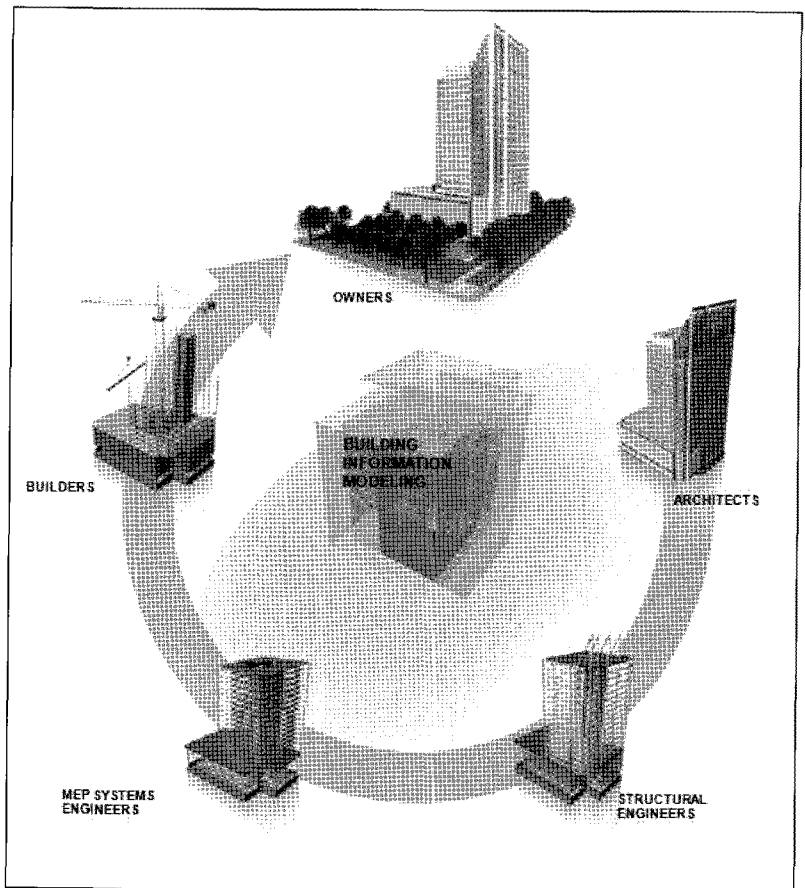


그림1. 건축의 모든 과정을 지원하는 BIM

그리고 미국 조달청²⁾의 정의는,

“Building Information Modeling is the development and use of a multi-faceted computer software data model to not only document a building design, but to simulate the construction and operation of a new capital facility or a recapitalized(modernized) facility. The resulting Building Information Modeling is a data-rich, object-based, intelligent and parametric digital representation of the facility, from which views appropriate to various users' needs can be extracted and analyzed to generate feedback and improvement of the facility design.” (2006)

로 되어 있다.

“통합실무는 새로운 기술을 통하여 건축물 설계의 초반에 기여할 수 있는 정보를 구축하여, 건축 프로젝트의 전수명주기 동안 건축가가 제공할 수 있는 정보의 가치를 증대시킴으로서 건축가로 하여금 협업자로서의 가능성을 인지할 수 있게 만드는 것” (밀줄, 연구자첨부)

결국 BIM은 “건축물 정보를 구축하여 건축프로젝트 전수명주기동안 제공할 수 있는 디지털기반의 새로운 기술”로 정의 할 수 있으면 이를 통해 ‘통합실무’(Integrated Practice)환경을 지원하는 것으로 볼 수 있다.

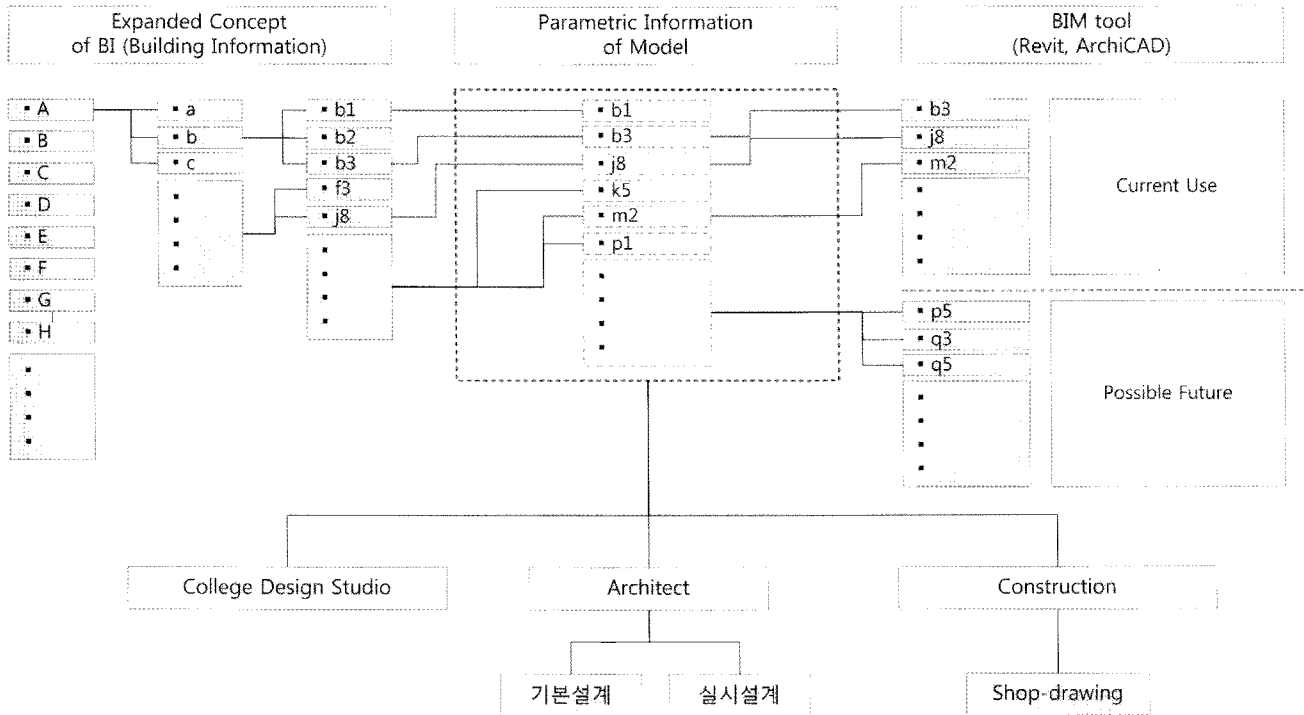


그림2. BIM 이용의 개념도

이 중 우리의 연구와 관련해서 주목할 것을 정리해 보면, 첫째, ‘건축물의 전수명(life-cycle)을 대상으로 하는 건물정보의 생산과 활용’과 둘째, ‘객체기반의 지능적, 매개변수를 기반으로 하는 건물의 디지털 표현’이라는 내용이다. 이러한 내용을 설계단계와 연관하여 생각해 보면, 결국 ‘건축물의 전수명에 걸쳐 통합적으로 이용될 것을 전제로 설계가 이루어지며 동시에 이에 따른 탄력적으로 수정 가능한 방식(객체기반의 지능적, 매개변수를 기반)의 디지털데이터로 이루어진 설계과정 또는 결과물’로 요약할 수 있을 것이다.

이와 관련하여 또 BIM의 활용에 관한 정의를 살펴볼 수 있는 것이 미국 건축가협회(AIA)의 ‘통합실무(Integrated Practice)에 대한 정의’로 참고할 만하다.

3. BIM 개념을 적용한 설계Design Studio의 전제

3.1 건축구성요소의 정보화

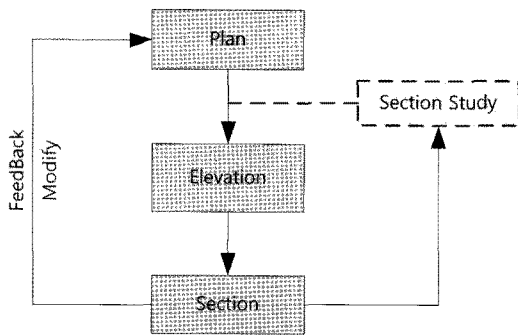
건축을 구성하고 있는 요소는 우선 물리적인 요소와 인문적 요소로 나눌 수 있다. 또는 다른 기준에 의거하면, 객체요소와 환경요소로도 나누어 생각할 수 있다. 인간을 둘러싼 공간환경으로서의 개념으로 건축을 바라볼 때, 하나하나의 요소를 분리하여 분류할 수 있다. 이는 현재 우리가 사용하고 있는 어플리케이션에서 다룰 수 있는 건축정보(BI, Building Information)의 확장된 개념이며, 이 분류된 체계로부터, 파라메트릭 정보화 가능한 요소를 추출해 낸다. 확장된 개념의 건축정보들은 분류기준에 의해 Tree구조를 갖고 있는데, 최종 말단부의 요소가 건축물을 구성하는 요소가 될 수 있다. 이 요소에서 파라메트릭 모

2) U.S. GSA(United States General Services Administration)

텔로 전환할 수 있는 요소들을 추출하게 되는데, 이 요소들을 다루는 작업을 설계에서 하게 된다. 설계를 하는 주체는, 대학수업의 학생, 건축가, 건설자가 되며, 건축가의 경우는 기본설계단계와 실시설계단계에서 다루는 건축구성요소의 항목과 파라메트릭 정보의 변수가 달라지게 된다. 본 연구단계에서 다루는 것은 대학수업의 경우이다. 그러나 이러한 구성요소를 모두 BIM에서 다룰 수 있는 것은 아니다. 대부분의 구성요소는 수작업에 의하여 계산되고 디자인되는 것이 일반적이며, 지금까지 해왔던 종래의 방법이라 할 수 있다. 여기서는 BIM 도구를 이용하여 파라메트릭 정보의 입력을 통해 보다 정밀하고 용이한 설계 방법을 구현하고, 학생들로 하여금 실제 건축물의 설계를 학습할 수 있도록 하기 위함이다. 따라서 현재 시점에서 사용되고 있는 어플리케이션에서 적용 가능한 파라메트릭 모델의 항목을 다시 분류하고, 이를 활용할 수 있는 방안의 모색이 필요하다.

3.2 디자인도구로서 CAD와 BIM의 차이

현재 설계에서 사용되는 기존의 틀은 CAD를 사용하고 있는 것이 일반적이다. CAD는 예전의 제도를 컴퓨터에서 작업한다는 것을 제외하고는, 설계의 프로세스에 큰



라는 기능을 채용하여 개발하고는 있지만, 간접의 문제를 근본적으로 해결하기에는 무리가 있다. 또한 현재까지 사용할 수 있는 모니터장치는, 그 크기나 성능이 개선되고는 있지만, 여전히 디자이너의 감각기능을 보조하는 기능에 있어서 한계를 나타내고 있다. 그래서 기존의 CAD 시스템에서 설계자가 디자인을 할 때는 대부분 수작업을 거치게 되며, CAD는 이를 도면화 또는 문서화하는 과정의 보조수단으로서 사용되는 것이 일반적이다.

이러한 문제점과 더불어, BIM도구에서의 작업과정은, CAD에서의 순차적인 작업과정과는 달리, 평면과 입면, 단면, 투시도를 동시에 확인하면서 작업이 가능하다는 특징을 갖고 있다. 물론 많은 설계자들이 작업의 과정을 바꾸는 것에 적응하는 데는 많은 시간과 시행착오의 과정을 필요로 하겠지만, 평면을 계획하면서, 동시에 입면과 단면, 투시도를 동시에 실시간으로 모니터링 한다는 것은 종합적 사고체계에 큰 도움을 줄 수 있다. 이러한 장점을 학생들의 설계수업에 도입하여, 학생들로 하여금 자신의 평면계획이 입면, 단면, 투시도상에서 어떠한 모델로 생성되고 변화되는지를 확인해가며 통합적 설계체계를 익히도록 하는 데 큰 역할을 할 것이다.

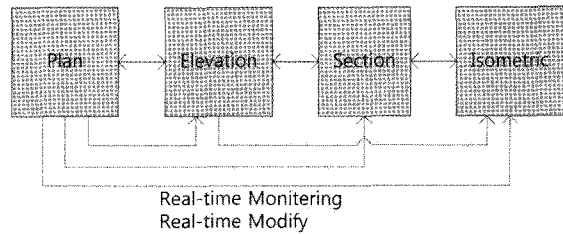


그림3. CAD와 BIM의 차이와 도면간의 관계

변화를 가져오지 않았다. 물론 설계자에 따라, 또는 건축물의 종류에 따라 모든 설계의 과정은 달라지지만, 그림3에서 보는 바와 같이, 평면도를 작성하고, 단면에 대한 대략적인 계획과 더불어 입면 디자인을 구상하고, 단면도를 작성하는 작업의 일련과정은 변함이 없다. 약 1990년대 초 수작업에서 CAD로 넘어오면서 작업의 능력과 수정작업이 손쉽게 이루어졌지만, 더 정밀한 작업이 요구되었고, 수정이 이루어질 때마다 다시 인쇄해야 하는 등 더 많은 자원을 소모하게 되었다. 또한 컴퓨터의 모니터를 통해 이루어지는 설계작업은, 설계자가 자신이 디자인하고 있는 공간의 스케일에 대한 감각이나 건축물전체에 대한 뚜렷한 형태를 파악하기에 어려움이 있었다.

이러한 도구들이 약 20여년 만에 BIM 이라는 새로운 개념의 작업도구로 전환되면서, 당시와 유사한 문제점이 역시 발생하게 된다. 수작업에서 CAD로 전환될 때, 정확한 치수에 대한 정보를 필요로 했다면, BIM에서는 그 정확한 치수와 더불어 정확한 구조(또는 건축 시스템)까지 이해해야 한다. 물론 BIM 어플리케이션에서는 간접체

3.3 설계에서 사용되는 디지털도구들

이 외에도 건축설계에서 다루어야 할 분야는 많이 있다. 기존의 설계 작업은 CAD로 진행되므로, 구조, 설비 등 각 전문협의분야에서 각기 다른 어플리케이션을 이용하여 설계를 한다 하더라도, 최종 결과물은 CAD로 작성되어, 설계자(Architect)에 의해 통합된다. 종래의 작업환경은 2D 어플리케이션과 3D 어플리케이션으로 나뉘어, CAD는 주로 2D 도면 작성에 이용이 되었다. 물론 그동안 CAD 어플리케이션 개발회사에서는 3D 모델링의 기능을 점차 강화시켜 왔지만, 실무에서는 그다지 활용되지 않고 있는 것이 현실이며, 투시도, 조감도 등을 취급하는 3D CG 전문회사에서 일부 사용이 되는 경우가 대부분이었다. 또한 학교에서는 학생들의 과제물을 최종 제출물로서 판넬 프레젠테이션을 작성하는 경우에 사용되는 것이 일반적이다.

그러나 BIM을 이용한 통합설계에서는, 모델링이 설계와 동시에 이루어지며, 렌더링 작업도 간단한 작업을 이용할 수 있다. 현재 활용되고 있는 3D 렌더링 프로그램의 성

능이 'V-ray'나 'mental-ray'을 이용한 품질을 제공하는데 반해, BIM 도구에서 사용되고 있는 렌더링의 품질은 Ray-trace 를 이용한 정도이다. 그러나 이 기능은 앞으로 확대되고 강화될 가능성이 높다.

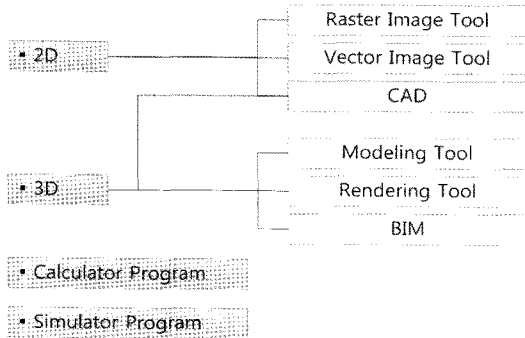


그림4. 설계과정에서 이용되는 디지털도구

그리고 BIM에서 현재 가장 문제가 되고 있는 것은, 최종결과물의 형식이다. 건축물을 기획하고 디자인하여 건설하기까지는 많은 분야의 전문가들이 관여한다. 그것은 크게 건축주와 설계자, 시공자로 분류할 수 있는데, 이 사람들 사이에 의사소통을 하는 언어가 도면에 해당한다. 만약, 건축주와 설계자, 시공자의 의사소통을 위한 언어 체계를 하나의 포맷으로 통일할 수 있다면, 건설현장에서

도면은 사라질 수도 있게 된다. 건축주에게 3D모델링과 시물레이션을 통해 건축물의 디자인과 공정, 비용 등을 현실감있게 설명하고, 건설현장에서 각 전문분야를 맡은 많은 엔지니어들이 각자 3D 그래픽으로 작성된 디지털모델을 휴대용 모니터를 통해 정보를 획득하고, 이를 구축하는 체계로 바꿀 수 있다. 그러나 아직까지 그러한 기술이나 통합체계를 마련하기에는 수많은 과제들을 남겨놓고 있으며, 그 기술이 완성되기 까지 BIM이 현재 우리가 사용하고 있는 언어체계 즉 기존도면의 구성체계를 갖춘 결과물로 추출될 수 있어야 한다. 따라서 BIM이 CAD의 일부 기능을 흡수하거나, 3rd Party Program의 개념으로서 기능을 보조하는 형태를 취함으로써, 서로 부족한 기능들을 보완하여야 하며, 구조해석프로그램이나 설비용량계산용 프로그램 등과 같은 전문협업분야의 전문 어플리케이션의 경우도 마찬가지로 그 기능이 흡수되거나 보완되어야 한다.

본 연구의 목표인 통합설계교육에 있어서는 보다 많은 정보의 통합을 유도하기 위해, 구조(Structure)나 설비관련 (MEP) 프로그램을 비롯하여, 구조해석 프로그램, 설비용량계산 프로그램을 소개하고, 이 프로그램으로부터 얻어진 결과데이터를 BIM 도구에 적용하여 모형화 (Modeling)작업의 흐름을 학생들로 하여금 파악될 수 있도록 한다.

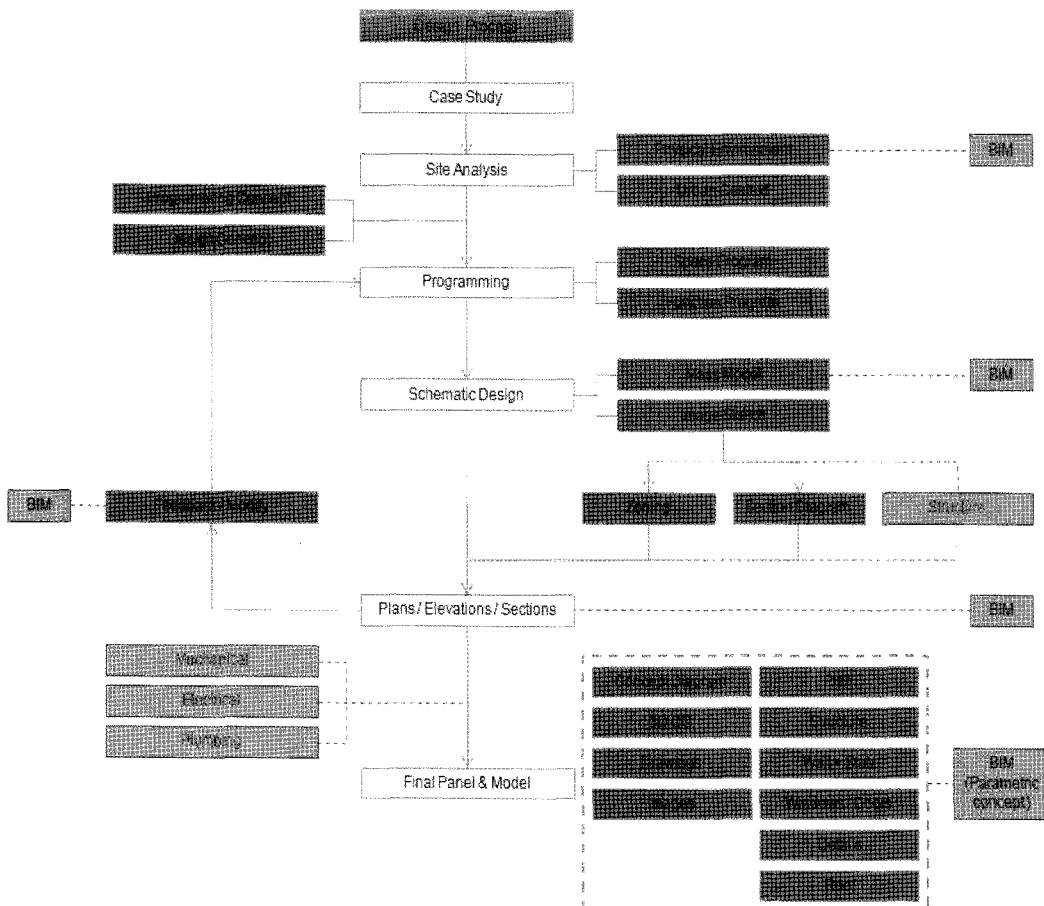


그림5. 디자인 프로세스와 BIM의 역할

3.4 설계프로세스와 BIM의 역할

디자인스튜디오에서 BIM을 사용할 때 가장 중요한 것은 도구의 특성이나 장단점 등에 디자인자체의 과정이 영향을 받지 않도록 해야 한다. 사실 디자인에 도구가 미치는 영향은 상당하지만 본 연구를 통해 전통적인 디자인과정에 새로운 도구, 즉 BIM도구를 사용함으로써 얻어지는 디자인작업의 확장과 제한을 확인해 보고자 하는 것이 본 연구의 또 다른 목적이라 할 수 있다. 이를 위해 일반적인 실무에서 이루어지는 디자인프로세스를 정리하고 각 단계에서 사용되는 BIM의 역할을 관련시켜 나타내면 그림 5와 같다. 그림에서 보듯이 기본적으로는 과거의 설계과정에서 사용되어 온 다양한 디지털 도구들만 BIM도구로 통합되었다고 이해하는 것만으로 설계

서 충분히 활용할 수 있는 기능과 개념설정이 중요하다. 그림에서 암시되듯, 디자인 프로세스는 선적인 일련의 과정이며, 동시에 고려해야할 여러 요소들의 입체적인 작업환경을 가지고 있다. '건축물의 전 수명주기에서 통용되는 데이터'라는 BIM의 핵심적인 개념은 초기설계단계에서부터 건축과 관련된 전 정보를 고려(그림 6)³⁾하면서 진행되어야 하는 건축설계의 요구를 어느 정도 충족시킬 가능성을 제공한다. 따라서 건축 설계스튜디오에서 이러한 요구를 BIM도구의 파라메트릭정보로 전환하여 디자인과정에서 각 단계에서 사용될 건축관련 정보를 동시에 염두에 두고 진행⁴⁾한다는 방향으로 교육과정이 구상되어야 한다.

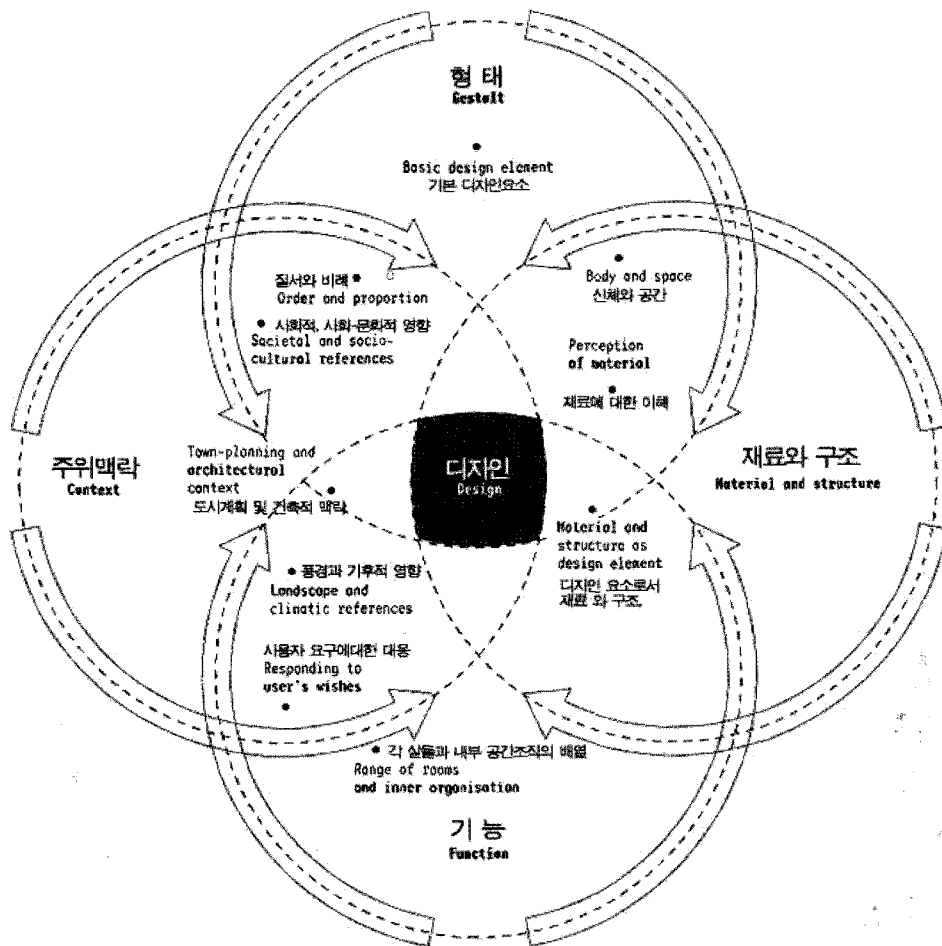


그림6. 디자인 고려 요소

프로세스에 적용되어서는 안된다. 설계프로세스에서 활용되는 BIM의 기본적 특성으로

첫째, 설계의 전 단계(건축, 구조, 환경 및 시공단계)에서 이용되는 기본 데이터의 공유형식 및 호환성

둘째, 도면의 요소들이 파라메트릭화되어 건축요소와 같은 실제적 정보의 부여와 조절

셋째, 도면작업과 모델링작업 및 물적, 예산 작업의 동시 진행 가능성 등으로 대표되는 특성들을 설계진행과정에

4. 디자인 교육과정의 디자인

4.1 디자인 스튜디오의 적용대상과 현황

본 연구의 구체성을 확보하고 실제로 교육현장에 적용,

3) Bert Bielefeld, Sebastian El Khouli : *Basic DESIGN IDEAS*; BIRKHÄUSER, Berlin 2007, p8.

4) 이것은 통합설계(Integration Design)의 정의이기도 하다.

검증의 과정을 거치기 위해 교육과정은 현재 운영되는 K 대학교 건축학부 건축학전공 정규 5년제 설계스튜디오 중 4학년 스튜디오를 대상으로 구상되었다.⁵⁾ 'K'대학교의 단계별 요구수준 및 개설된 스튜디오프로그램은 다음과 같다.

통합설계 및 BIM의 작업범위를 충분히 적용할 수 있게 하기 위해서 고학년을 대상으로 진행하는 것으로 하였다. 이에 따라 'K'대학교의 상기 스튜디오 단계별 과정(그림 7) 중 “건축학 교육 실무능력과정”이며, 이 단계에 해당하는 건축학교육프로그램에서의 요구개념은 “사고방법 및 실험적 창의력”과 “전문적 실무능력 및 관련 시야, 인식지평확대”를 교육의 목표로 진행되며 그림7의 점선영역으로 표시된 4학년 1학기의 스튜디오를 대상으로 기간은

설계스튜디오와 별개로 진행하여 도구교육이 가능한 스튜디오의 설계 작업에 영향을 주지 않도록 하고 필요시 별도의 보충교육을 진행하는 것으로 계획하였다.⁷⁾

이를 정리하면 다음과 같다.

- ① 기 간 : 2007년도 1학기
 - ② 대 상 : 'K' 대학교 건축학과 4학년
 - ③ 구 성 : 2개 Studio, 3~4인 1개조, 조당 1작품
 - ④ 대지위치 : 충청남도 천안시
 - ⑤ 설계테마 : 문화시설 (전시장, 미술관, 갤러리, 공연장 등)
 - ⑥ 설계주제 : Context, Media, Culture
- 그 외, 대지면적, 대지지적도, 대지지형도, 도시계획확인원, 기본 Space Program, 기본강의계획표 등을 제시.

요구개념 적용수준	설계기초능력 및 기초개념	사고방법 및 실험적 창의력	전문적 실무능력 및 관련 시야, 인식지평확대	단계별 과정	
1				건축학 교육 기초과정 (건축학 및 건축공학교육 통합운영)	
				학년말 전공선택 (건축학 및 건축공학)	
2				건축학 교육프로그램 기본과정	
3				건축학 교육 실무능력과정	
4				실화전공 스튜디오 및 전공연구실 운영	
5				대학원 연계과정	

그림7. 'K'대학교 단계별 교육과정 및 요구개념

한 학기(15주)동안 진행하는 것으로 한다.⁶⁾ 또한 'BIM도구'로는 Autodesk의 "Revit[®]"을 기반프로그램으로 하고 기타 "sketch up", Revit. structure, Revit MEP 등을 관련 지원프로그램을 1용하여 진행하며, 기타 프레젠테이션을 위한 디지털 도구들을 사용하는 것으로 스튜디오 교육과정을 구상한다.

아울러, 각 학생들에 대한 BIM 도구 및 프로그램교육은

5) 이를 통하여 검증된 결과와 일반적 교육과정으로의 변화는 차후 계속될 연구에서 제시 될 것이다.

6) 2008년 3월 현재, 4학년의 3개 스튜디오 중 2개 스튜디오를 대상으로 2명의 튜터가 총 21명의 학생을 구성원으로 진행되고 있다.

4.2 BIM디자인스튜디오 교육과정 기본틀

대학에서 이루어지는 설계스튜디오교육은 현장실무의 프로젝트와 일정한 관계를 가지고 구성된다. 그림 8 은 본 스튜디오교육과정 구성을 위한 실무설계프로세스와 스튜디오설계 프로세스와의 관계를 보여주고 있다.

앞서 대상으로 하는 스튜디오가 4학년의 과정으로 실무에 있어서 설계과정을 이해하고 동시에 현장에서 이루어

7) 스튜디오 대상학생들의 구성원 중 Revit[®]을 사용할 줄 아는 학생은 8명(전체 21명)으로 도구사용의 수준을 확보하기 위해 수업과 별도로 4주에 걸쳐 16시간의 기본교육을 실시하였다. 이후 단계별로 필요한 도구교육도 별도로 실시하는 것으로 하였다.

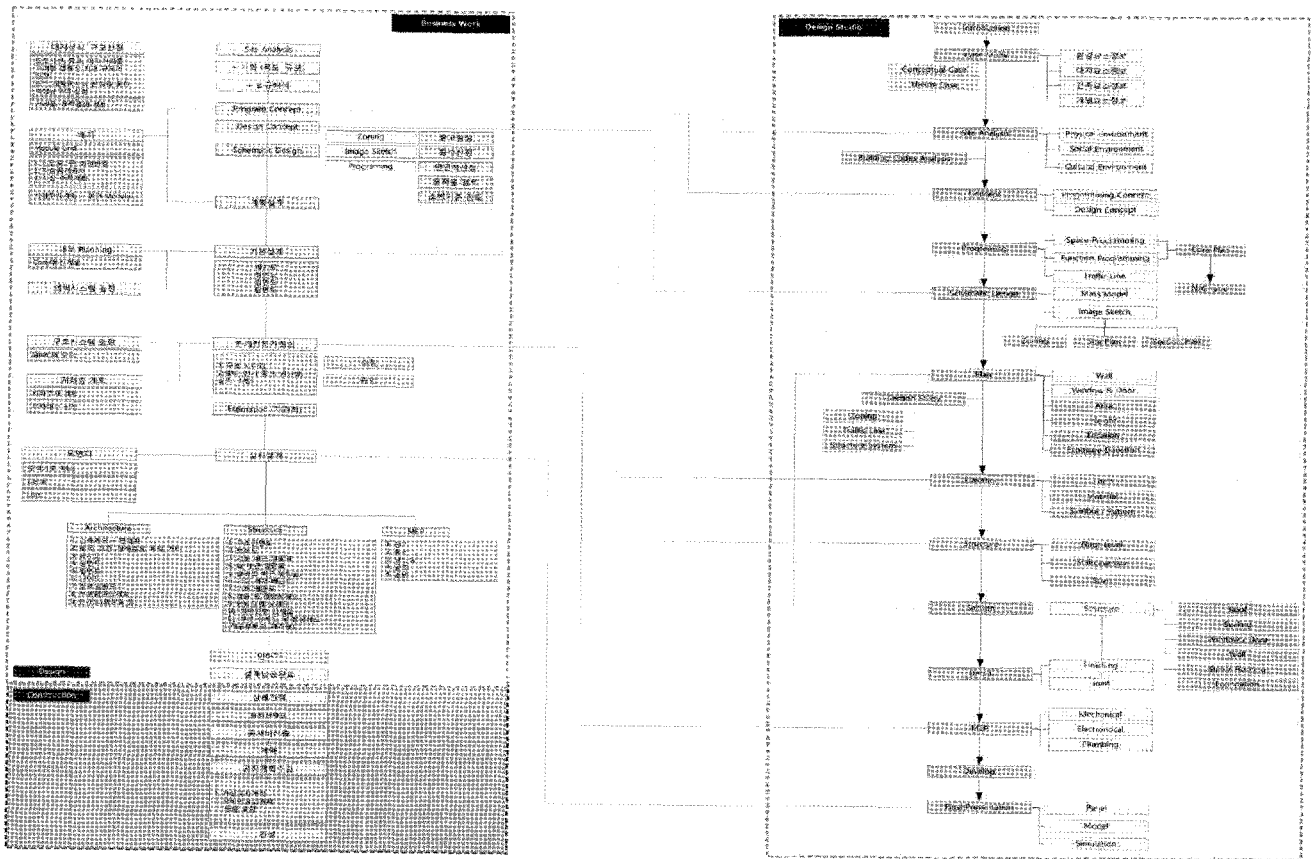


그림 8. 실무설계와 대학 설계스튜디오 설계프로세스의 관계

지는 여러 분야(구조, 설비, 건축 등)와의 협업과 피드백(feed-back)을 익히는 것 또한 중요한 교육목표이므로 프로세스의 설정을 이를 염두에 두고 구성하였다. 동시에 지원되는 BIM의 기능과 연결 프로세스를 원활히 적용해 보기위해 각 단계에서 정보 및 데이터의 교환과 피드백이 이루어지며 동시에 각 주별로 비슷한 작업량이 배분되도록 프로세스의 일부순서를 조정, 배열하였다. 단, 이번 스튜디오에서는 실시설계단계는 제외하고 계획설계 단계에서의 작업을 중심으로 구성하였으며 이에 따른 프로세스를 그림 8의 오른쪽에 나타내었다. 앞의 프로세스에 근거하여 전체적인 설계 스튜디오의 강의계획을 주별로 종합⁸⁾하면 그림 9와 같다.

수업의 내용은 앞서 제시된 설계프로세스에 따라 단계별로 가능한 BIM의 정보를 구분하여 교육과정에 대응시키고 이를 진행하며 매주 교육과정에 따라 진행되는 작업을 정리하여 수업진행 및 경과를 BIM 정보관계로 나타내도록 유도하는 것으로 한다. 이에 따라 각 내용을 “건축정보, 환경정보, 도면정보”(표 1)로 구분하여 정리하고 설계의 의도나 기본 개념 등과 같은 추상적 단계에서도 이들 정보를 다루는 태도와 방향 및 관련 정보를 연계하여 고민하도록 유도해 나간다. 아울러 매주 작업의

결과를 일정한 양식에 따라 출력 보관하여 단계별 피드백이 가능하도록 진행 한다.

표 1. 작업내용과 정보의 구분

환경정보		건축정보		도면정보	
Urban Context	<ul style="list-style-type: none"> Social Context Historical Context Landmark Cultural environment 	Mass	<ul style="list-style-type: none"> Volume Area Height Physical Location Exposure 	Site	<ul style="list-style-type: none"> Exposure Location Level
Site	<ul style="list-style-type: none"> Road Width Length Traffic 	Elevation	<ul style="list-style-type: none"> Relationship Space Organization Open Area 	Elevation	<ul style="list-style-type: none"> Function Data Specification (Area, Height) Material Finishing
	<ul style="list-style-type: none"> Physical Location Physical Level Area Exposure 		<ul style="list-style-type: none"> Form Texture Symbol, Pattern 		<ul style="list-style-type: none"> Finishing Material Height
			<ul style="list-style-type: none"> Height Relationship Space Organization 		<ul style="list-style-type: none"> Level, Height Structure System Finishing Material Detail Specification of fitting

8) 본 연구에서는 대략적 개요를 제시하는 것으로 하고 수업과정과 주별 진행내용의 구체적인 제시는 다음 연구에서 할 것이다.

주차	강의계획	강의내용	과제물	Review 내용
1주차	Introduction / Case Study / Site analysis / Concept	<ul style="list-style-type: none"> ■ 강의 목표의 설명 ■ 각 과목의 소주제별 수업 방식의 설명 ■ Case Study 선정하여 조사 발표 ■ Site의 위치, 내용 소개 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 같은 주제를 사용, Concept의 적용법을 조사하여 발표한다. (발표용지 ppt 또는 Panel) 	설계의 개념
2주차	Case Study 발표 / Site Analysis 방법	<ul style="list-style-type: none"> ■ Case Study 대상의 선정기준 및 방법 ■ Case Study 발표 ■ Site Analysis의 주요 내용 설명 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Case Study 포함 ■ Site Analysis (중요답사 및 방법 포함) 	Review study 방법
3주차	Site Analysis 발표 / 법규해석 / Space Program	<ul style="list-style-type: none"> ■ 법규해석의 설명 ■ Concept의 설명방법 설명 1 ■ 기본 Space Program 의 목표 및 설명 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Site Analysis 포함 ■ 법규해석 리포트 작성 ■ 입면표 작성 ■ 기본 설계개념의 설명 	Mass, 대지, 지형, 단면, 3D Simulation
4주차	Concept의 설정 / Programing Concept	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concept의 설명방법 설명 2 ■ 각론 설명 ■ Zoning / 배치계획 (외부공간, Core계획) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concept 설명 및 Programing Plan 작성 	대지
5주차	Zoning / 배치계획 (외부공간 Core의 위치, 규모)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zoning (Critique 및 Develop) ■ 배치계획 (Critique 및 Develop) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concept 수정 ■ Zoning, 배치표 작성 	Mass Modeling, 입면 분석, 단면표
6주차	Program, Zoning 수정 / 각종 floor plan (Core)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 입면 계획 ■ 입면 스케치 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 각종 floor plan (Core 계획) 	표, 바닥, 단면, 벽 계획
7주차	Design Concept / Elevation Design develop design 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ 입면 디자인의 개념 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 입면의 수정 ■ 입면 스케치 ■ 건물 전체의 Schematic Design 	외부 마감표시, 커튼월
8주차	Section Study / Structure Study / develop design 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ 단면 계획 ■ 구조 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 단면표 ■ 단면표 	장상, 단면표, 구조
9주차	Detail Study / develop design 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상세부 및 내부 마감 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 단면표 ■ 상세부 ■ 평면표, 입면표 수정 	상세부, 내부부, 간접표
10주차	MEP Study / develop design 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 설비 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 배치, 평면, 입면, 단면의 수정 	수도의 검토
11주차	develop design 5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Model Customizing 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 보완 	모델링만들기
12주차	develop design 6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Drawing Customizing 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 보완 	제표
13주차	develop design 7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perspective View / Computer Graphic 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 보완 	렌더링
14주차	develop design 8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Form Customizing 	<ul style="list-style-type: none"> 2d / 3d drawings study models 	freeform
15주차	Preparation for Presentation panel 계획 점검 (개념도, 도면, 레이아웃, 배색)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Panel / Layout / Title Design / Font 	<ul style="list-style-type: none"> Plan, Section, Perspective Model 1/100 	표제물들
16주차	Final Critique	-	<ul style="list-style-type: none"> panel & model 	

그림9. Design Studio 주별 강의 종합계획

5. 결론

본 연구는 건축의 새로운 디지털환경으로 대두되고 있는 'BIM'을 적용한 설계스튜디오 교육과정을 제안하기 위한 연구의 일환이다. 전체적으로 스튜디오의 실험적 교육과정의 제안과 적용, 그리고 최종적인 교육과정의 수립을 목적으로 하고 진행되며 이번의 연구를 통해 'BIM'의

개념과 이를 적용한 교육과정의 개괄을 진행하였다.

'BIM'은 건축에서 사용되는 도면의 정보를 건축 전단계에서 활용하는 것을 의미하며 이에 따라 건축설계과정에서 이미 건축 전 수명의 모든 단계를 감안할 것을 요구하게 되었다. 따라서 설계의 과정에서 과거의 개념적 설계와 더불어 구체적인 건축정보의 활용을 통한 '통합설계'를 진행할 수 있는 능력과 방법을 교육시켜야하는 요구에 따라 새로운 설계교육과정이 요구 된다.

교육과정은 설계의 실무에서 이루어지는 프로세스를 바탕으로 건축정보, 환경정보, 도면정보의 3가지 정보영역으로 과정과 결과를 정리하도록 하는 교육내용의 방법을 제안하였고 이를 BIM 도구를 통해 구현하는 과정을 기본 틀로 제안하였다.

본 연구를 통해 구성되어지는 교육과정은 그 내용상 건축학교의 고학년을 대상으로 진행하는 것이 제안되었으며 구체적인 결과는, 향후 각 주별 교육과정과 내용을 중심으로 교육과정의 전반을 제시할 연구와 이를 실제 설계스튜디오에서 적용하여 최종적인 교육과정과 사례와 최종안의 제시로 나누어 진행 될 예정이다.

참고문헌

1. Richard D. rush. AIA저, 이상진 외 역 「건축디자인 통합론」, 대가 2007
2. Bert Bielefeld, Sebastian El Khouli : *Basic DESIGN IDEAS*; BIRKHÄUSER , Berlin 2007
3. 日本建築學會, 計劃 設計のための 建築情報用語辭典 , 鹿島出版會, 東京 2003
4. Eddy Krygiel 외: *INTRODUCING REVIT ARCHITECTURE 2008 - BIM for Beginners* , SYBEX, 2007
5. 디자인 문화실험실, 「디자인문화비평04」 - 디자인과 테크놀로지 , 안그라픽스, 2001

(접수 : 2008. 1)