

# 건축공학 전산정보화교육 개선방안에 관한 연구

## A Study of the Improvements of Computer and Information Technology Educational Programs for Architectural Engineering Students

김 찬 규\*

Kim, Chan-Kyu

### 요 약

한국건설산업의 전산화, 정보화가 가속되어가는 현재 학교 교육에서는 그에 따른 충분한 교육이 이루어지지 못하고 있다. 대학을 졸업하는 학생들도 산업체 취업 후 요구되는 전산, 정보화 기술에 쉽게 적응하지 못하고 있고, 산업체에서도 그들을 위한 별도의 교육을 실시하고 있는 형편이다. 아울러 기존 건축공학의 전산교육 또한 기능별 소프트웨어의 사용정도로 국한되어 있기 때문에 복합적이고 통합화 되어가는 산업체들의 전산화과정에 크게 뒤떨어져 있다. 본 연구는 대학 건축공학 교과과정에서 적용할 수 있는 전산정보화 교육 프로그램을 개발하여 학생들의 적응력을 높이는 데에 목적이 있다. 교육 프로그램은 2002년부터 2004년까지 두 개의 교과과정에서 연계되어 진행되었고 10개의 모듈과 1개의 프로젝트로 구성되어 있다. 교육 프로그램을 결과는 학생들의 산업체 전산정보화에 대한 이해와 취업준비를 위한 능력 함양은 물론 창의력 개발에도 일조하여 지속적인 연구 또는 기술개발에도 진로 동기 부여가 가능한 것으로 나타났다.

키워드 : 전산정보화, 교육프로그램개발, 교과과정 통합연계

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설산업에서의 전산정보화는 90년대 중반이후 꾸준히 진행되었고, 인터넷의 발달이후 다른 산업과 마찬가지로 그 적용속도가 가속화되고 있다. 건설산업 전반에 걸쳐 볼 때는 건설 CALS(Commerce At Light Speed), CITIS(Contractor Integrated Technical Informatin System) 등 국내 건설산업의 시스템과 구조의 전환을 가져다 줄 수 있는 전산정보화 기술이 개발 중이고, 건설업체들로 볼 때는 ERP(Enterprise Resource Planning), KMS(Knowledge Management System), 인트라넷, 구매물류시스템 등 회사 운영시스템들이 전산화 되어가고 있으며, 작게는 하나의 건설현장에서 사용되는 소프트웨어들이나 인터넷 환경이 몰라보게 달라져 가고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 대학 건설관련 학과들의 교육은 이러한 산업체 전반의 변화에 민감하게 대응하고 있지 않은 실정이다. 또한 기존의 건축공학 학부 교과과정에서 전산정보교육은 CAD, 구조 프로그램, 공정관리 프로그램 등의 기능별 독립적 소프트웨어들의 사용으로 국한되어 전산정보화가 복합적이고 통

합화되어가는 현 건설산업계의 기술들을 학생들이 학교에서 체험하지 못하고 있는 형편이다.(최철호, 2004)

본 연구의 목적은 건설산업에서 현재 많이 사용되거나 향후 발전가능성이 큰 전산정보화 기술에 대한 교육을 경제적 규모에서 대학 교육으로 실시할 수 있는 교육프로그램을 개발하는 것이다. 본 연구의 결과는 학생들로 하여금 건설산업의 전산정보화 활용도를 이해하고 현업에서 즉각적으로 적응 및 대처할 수 있는 역량을 갖추게 하는데 활용될 것으로 기대된다. 그럼으로써 건설산업체들은 채용 시 보다 유능한 인재들을 수용할 수 있고 전습기간이나 교육 등의 별도의 비용과 시간을 절약할 수 있다. 더 나아가서는 이러한 교육프로그램이 학생들의 흥미와 창의력을 자극하게 되어 연구 또는 시스템 개발 업무에 뛰어 들 수 있는 동기 부여를 유발할 수도 있다고 판단된다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건축공학 4학년 학생들을 대상으로 1년간 4학점(3학점 건설전산정보화 과목수강 그리고 1학점 그룹 프로젝트 수행)을 이수하는 형식의 건설전산정보화 교육프로그램을 개발한 것으로 그 방식은 강의, 전산실습, 세미나, 그리고 프로젝트 수행 및 발표형식으로 되어 있다. 본 교육프로그램은 10가지의 모듈과 1개의 그룹프로젝트로 구성되어 있어서 학생들은 각 모듈에 대하여 전산실습과 관련분야 강의 및 세미나 청취 방식으로

\* 중신회원, 선문대학교 건축과 조교수, 공학박사

본연구는 교내연구비와 한국소프트웨어진흥원 BIT학과 지원사업으로 이루어짐.

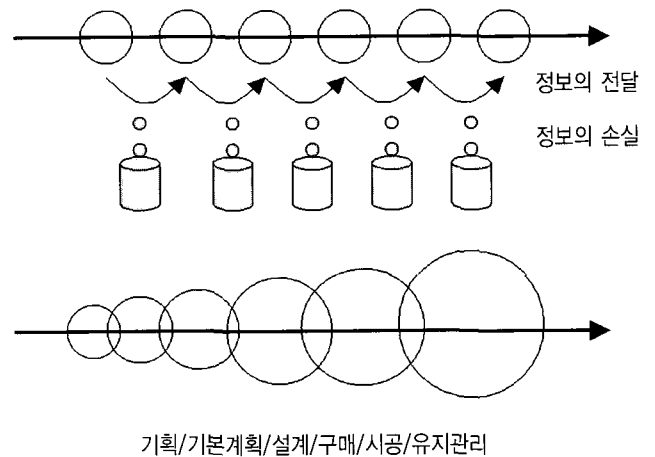
필요한 지식과 기술을 습득한 후 3~4명 식의 그룹별로 전산정보화 관련 프로젝트를 수행하게 된다. 그리고 교육프로그램의 마지막 과정은 학생들의 피이드백(feedback)과 자체평가로 이루어진다. 본 연구는 2002년부터 2004년까지 교육프로그램의 개발과 적용사례를 토대로 하고 있고, 그 교육프로그램은 매년 학생들의 피이드백과 평가를 통하여 앞으로도 계속 최신화(update) 및 확장되어 갈 것이다.

## 2. 건축전산정보화교육의 이론적 고찰

건설산업은 종합산업으로서 하나의 프로젝트라 하더라도 여러 분야의 전문인, 단체, 그리고 업체들이 참여하게 된다. 따라서 프로젝트를 수행하기 위하여는 기술적, 관리적 통합(integration), 즉 팀웍(teamwork)이 필수 불가결하다. 건설산업에서는 전통적으로 수직적통합(vertical integration)과 수평적통합(horizontal integration)이 있다<sup>1)</sup>. 수직적통합은 그림 1과 같이 시간적 추이에 따른 통합, 즉 하나의 작업이 끝나면 그 다음 작업으로 연계되는 통합을 말한다. 이 연계과정이 매끄럽고 또한 작업의 일관성이 이루어지기 위해서는 앞 작업의 정보가 오류나 누락없이 후속 작업에 전달되어야 한다. 아울러 이전 작업의 정보 형태가 후속 작업을 수행하기에 편리한 형식과 방법으로 전달되어야 한다. 이러한 수직적 통합은 그 프로젝트의 일관성 즉 품질 향상에 크게 영향을 끼친다고 할 수 있다. 수평적 통합은 그림 2와 같이 여러 분야의 전문가 들이 같은 시간대에서 다발적으로 의사소통하는 것을 말한다. 이것은 프로젝트에서 효율적이며 생산적인 의사결정을 내리는 과정을 의미한다. 수평적 통합은 신속한 그리고 합리적인 의사결정을 내림으로서 결국 프로젝트의 경제성에 기여한다고 할 수 있다.

현대의 전산정보화 기술의 발달은 건설산업에서의 수평적, 수직적 통합에 상당한 실효를 거둘 것으로 기대되고 있다. 건설산업에서의 전산정보화기술 접목은 CIC(Computer-Integrated-Construction)를 중심으로 한 CIFE(Center of Integrated Facility Engineering), IFC(Industry Foundation Classes) 등 다수의 연구소, 대학, 기업체들이 수직적 통합을 위한 연구와 개발이 있어 왔고, 최근 정보통신 기술의 획기적 발달로 인하여 수평적 통합 즉, 정보전달(communication)에 대한 연구와 개발이 ISO(International Standard Organization) 의 STEP(Standard for the Exchange of Prodcut Model), DICE(DARPA<sup>2)</sup> Initiative in Cocurrent Engineering), 스탠포드(Stanford) 대학의 가상설

계팀(virtual design team)등을 통하여 이뤄지고 있다. 국내에서 개발되고 있는 건설 CALS, CITIS 역시 정보전달의 수직적, 수평적 통합을 전산화하는 데에 있다. 건설전산정보화 교육프로그램은 건설산업에서의 이러한 수직적, 수평적 통합이 전산정보화되어가는 과정과 성과물들에 대한 교육과 실습을 학생들에게 수행하는 것이다. 그리고 그 교육의 초점은 건설산업에서 사용되는 정보들 중에서 어떤것들이 전산화(digitized)되고 어떠한 형식으로 어디로 전달되는 가에 맞추고 있다. 그렇게 함으로써 학생들은 필요한 전산정보화 기술의 습득에 그치지 않고 건설프로젝트 수행이 결국 팀웍(teamwork)임을 인식하고 효과적인 팀웍을 위하여 서로 주고받는 정보가 무엇인지도 역시 파악할 수 있게 된다.



기획/기본계획/설계/구매/시공/유지관리

그림 1. 수직적통합 (Vertical Integration)

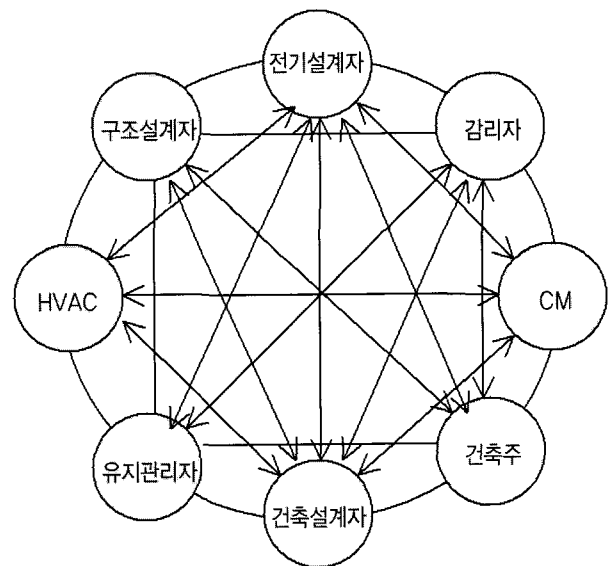


그림 2. 수평적통합 (Horizontal Integration)

1) CIFE(Center for Integrated Facility Engineering)  
2) Defense Advance Research Project Agency

### 3. 교육프로그램의 구성

#### 3.1 교과과정 구성

표 1은 3학점 건설전산정보학 교과과정의 개요이다. 기본적으로 주당 1시간의 강의 또는 세미나와 2시간의 전산실습으로 수업이 이루어진다. 학기에 평균 2회 정도 외부강사의 특강 또는 세미나를 개최한다. 학생들에 대한 평가는 출석, 전산실습, 세미나 참여가 70%이고 기말 프로젝트가 30%이다. 기말 프로젝트는 전산실습교육에서 사용된 10가지 모듈을 보다 발전시키거나 또는 새로운 아이디어를 추가시키는 것을 말한다. 학생들의 기말 프로젝트 성과물은 바로 수업의 피이드백되어 다음 해에 보다 발전되거나 증대된 모듈들을 통한 전산실습이 이루어지게 된다. 건설전산정보학 과정을 이수한 학생들은 하기방학 기간에 1학점 프로젝트과목(현장실습)을 수강하여 실제 건설프로젝트 사례를 통하여 건설전산정보화에 관한 프로젝트를 수행하게 된다. 이 프로젝트는 주제의 난이도에 따라 1인에서 4인까지 공동 수행할 수 있다.

표 1. 건설전산정보학 강의계획

주	날짜	강의내용	과제물(전산실습)
1	3/2	교과과정 개요 및 소개	
2	3/9	건설산업 전산정보화 개론 1	
3	3/16	건설산업 전산정보화 개론 2	Module 1
4	3/23	CIC 1	Module 2
5	3/30	CIC 2	Module 3
6	4/6	건설 CALS	Module 4
7	4/13	건설 CITIS	Module 5
8	4/20	외부강사 초청 세미나	
9	4/27	PMIS	Module 6
10	5/4	Web-based PM	Module 7
11	5/11	Expert System	Module 8
12	5/18	ERP	Module 9
13	5/25	KMS	Module 10
14	6/1	기말 프로젝트 주제 선정	
15	6/8	외부강사 초청 세미나	
16	6/15	프로젝트 발표 및 강의평가	기말프로젝트 제출

#### 3.2 전산실습

건설전산정보학 과정을 수강하기 위하여는 정보처리학 I & II, 건축전산 I, 건축시공학 1, 그리고 구조시스템분석의 4개의 선수과목을 이수하여야 한다. 이는 건설전산정보학과정이 AutoCAD, Excel, MS Word(또는 아래한글), Power Point 등의 기본적인 소프트웨어를 어느 정도 다룰 수 있어야 수월하기 때문이다. 또한 마이더스(Midas)와 같은 구조설계 프로그램의 사용경험 역시 큰 도움이 될 수 있다. 그리고 견적 및 공정관리와 같은 시공관리적인 요소들은 건축시공학에서 미리 습득해야 한다. 전산실습이 프로그래밍 언어를 사용하거나 코딩하는 것은

아니지만 Visual Basic과 웹기반 프로그래밍 언어를 구사할 수 있는 학생은 기말 프로젝트수행에 상당한 이점을 가질 수 있다.

전산실습은 1인 1 PC로 최대 30명까지 수강할 수 있도록 하드 장비가 갖추어져 있다. 전산실습에서 사용되는 소프트웨어로는 AutoCAD, ArchiCAD, Excel, Primavera, MS Access, MS Word, VP Expert, Midas, Power Point, Web Editor 등이다. 전산실습은 10회로 구성되어 있고 각 실습 당 지도시간(tutorial session) 20분에 나머지 1시간 40분 동안 실습을 맞추고 완성물의 출력을 제출하는 방식으로 이루어진다. 개인의 능력에 따라 다소 시간이 지연되거나 다음날에 결과물을 제출하기도 한다.

#### 3.3 전산실습 모듈(Module)

앞서 언급한 바와 같이 건설전산정보화 기술은 정보의 수직적, 수평적 통합(integration)을 촉진시킬 수 있다. 전산실습 역시 이러한 수직·수평적 통합에 초점을 맞추고 있다. 전산실습은 10개의 모듈로 이루어지는데 6개는 수직적 통합에 관련된 것이고 2개는 수평적 통합, 그리고 나머지 2개는 전문가시스템(expert system)과 지식정보구축이다. 수직적통합에 관련된 6개의 모듈은 그림 3에서 보여주고 있다. 6면체 주사위의 전개도에서 설계디자인을 중심으로 구조설계, 견적, 시방서 등의 문서화, 그리고 공정계획 등이 이루어지고 이것들은 최종 단계인 시공정보 구축으로 연계된다.

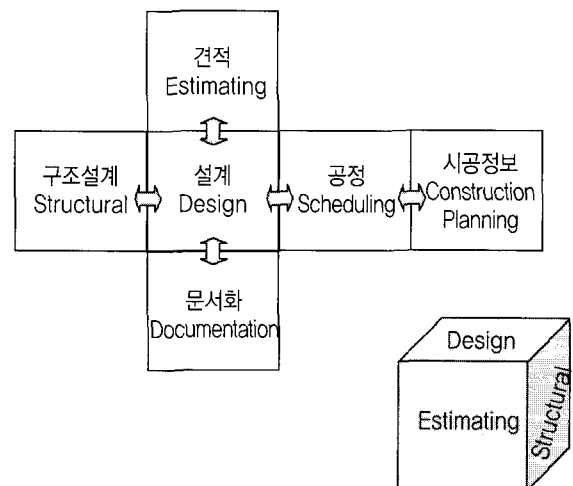


그림 3. 전산실습 모듈 개념도 (수직적)

수직적 모듈 개발에 있어서의 핵심은 구조설계, 디자인, 견적, 공정, 문서화 등 각 분야에서 사용되는 소프트웨어들 사이의 정보 호환성에 있다. 다시 말하면 AutoCAD에서의 전산화된 설계 디자인 정보가 다음 작업인 구조설계 프로그램인 마이더스, 또는 공정 프로그램인 프리마베라(Primavera)에 매끄럽게 전달되어야 하는 것을 말한다. 실제로 IFC(Industry Foundation

Classes)와 IAI(Industry Alliance for Interoperability) 같은 단체에서는 각 업종 별 소프트웨어간의 전산정보 호환성에 대한 노력을 꾸준히 경주하고 있다. 국내 대학교육의 경제적 여건 상 가장 최신의 기술을 도입하여 교육시키기에는 한계가 있지만 현재 유용할 수 있는 소프트웨어의 기능으로서 이러한 호환성을 어느 정도 가능하게 한 것이 수직적 통합 모듈개발이다.

● 모듈 1 : AutoCAD 디자인 및 정보출력

AutoCAD에서 보, 기둥, 슬라브 등의 3D 객체(object)들로 건물을 설계한다. 객체는 각각 단위(unit)화된 구조체의 형태와 특정정보(attribute)가 부여되어 이것들을 하나의 블록(block)으로 저장된다. 저장된 블록들은 drawing file에서 삽입(insert)을 통하여 건물을 완성한다. 건물설계 작업이 끝나면 AutoCAD에서 .dxf 파일을 생성(generate)은 텍스트 파일로 각 블록들의 크기, 위치 및 특정정보 (attribute)들을 제공하는데 이것들을 간단한 코딩을 통하여 유용한 데이터베이스 형태로 전환시킬 수

있다. 그림 4에서는 3D 객체들로 구성된 건물의 형태와 dxf 파일을 데이터베이스형태로 전환시킨 예를 제시하였다.

● 모듈 2 : 마이다스(Midas)를 이용한 구조설계

AutoCAD에서 생성된 .dxf 파일은 건물의 기하(geometry)정보를 제공하기 때문에 마이다스 구조설계 프로그램은 이 .dxf 파일을 불러들일 수 있고 학생들은 여기에 하중(load), 재료특성(property), 그리고 제한조건(boundary condition)을 입력하여 구조해석 및 부재 설계를 할 수 있다.

● 모듈 3 : 엑셀을 이용한 견적(estimating)

AutoCAD에서 생성된 정보를 엑셀(Excel)로 불러들이고 그것은 수직적 통합을 위한 데이터베이스가 된다. 견적을 위한 소프트웨어가 여러 가지 있지만 이 교육프로그램에서는 Excel을 이용하였다. 워크시트1 (sheet1)에서는 AutoCAD에서 생성된 데이터가 저장되어있고 워크시트2에서는 부재

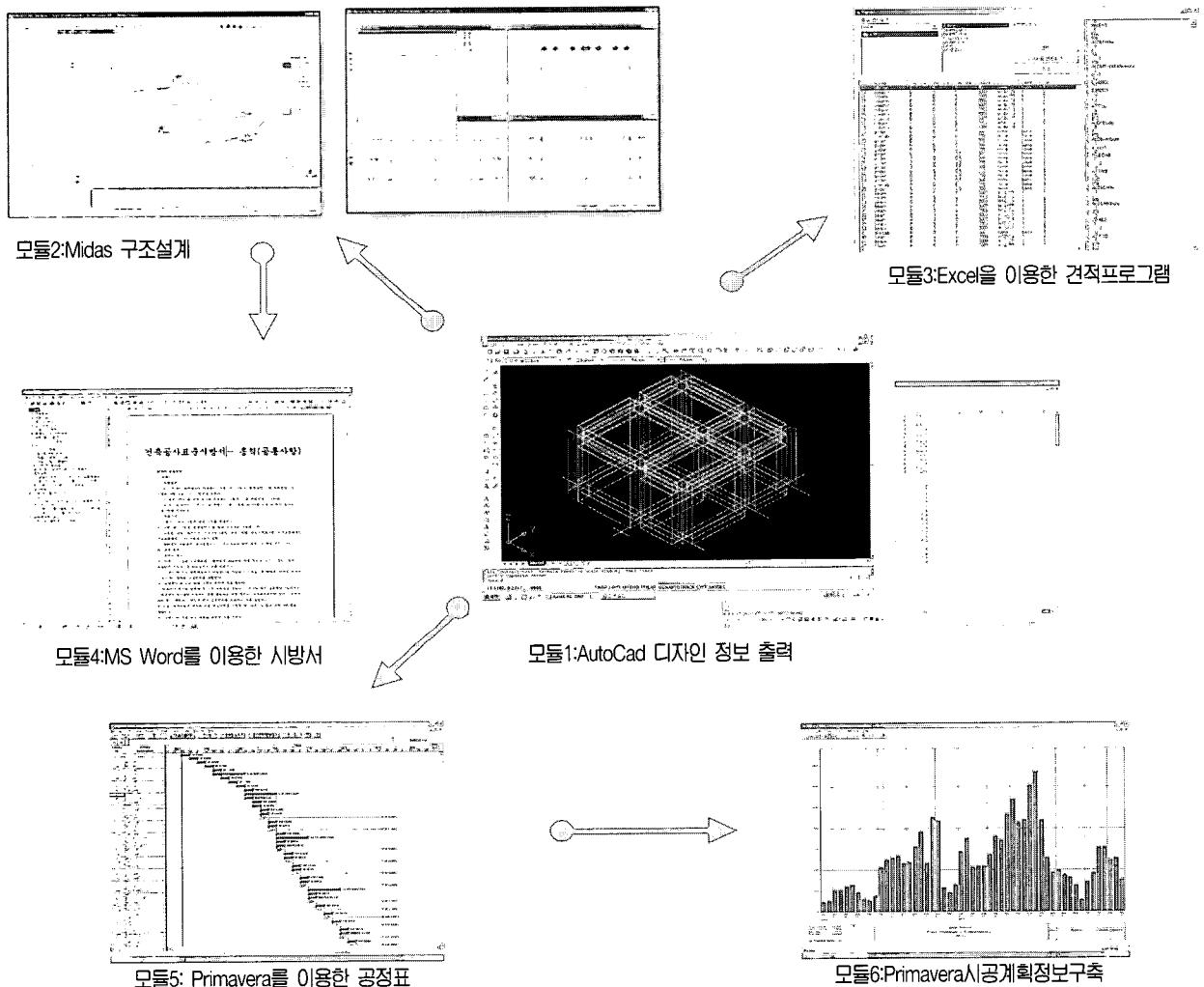


그림 4. 수직적 통합 전산 모듈

의 단가 및 소요인력에 대한 품셈이 제시되어 있다. 따라서 학생들은 이 두개의 워크시트를 사용하여 건물의 견적가가 자동으로 계산될 수 있도록 엑셀에서 연산자, 매크로, 또는 간단한 코딩을 수행해야 한다. 완성된 견적가는 워크시트3에 제시된다. 다시 말하면 AutoCAD에서 생성된 데이터베이스가 엑셀 프로그램에 입력되면 자동으로 건물에 대한 견적가가 추출될 수 있도록 엑셀을 이용하는 것이 학생들의 전산실습이다.

● 모듈 4 : 워드(Word)를 이용한 시방서 작성

이 모듈에서 학생들은 기존에 준비되어 있는 시방서 도서관(library file)에서 자신이 설계한 건물에 맞는 시방서를 조합하여 작성하게 된다. MS Word에서 하이퍼 텍스트(hyper text)와 링크(link)를 사용하여 자신이 설계한 건물의 구조체와 일치하는 시방서부분들을 도서관(library)에서 찾아 조합하여 시방서를 완성한다.

● 모듈 5 : 프리마베라를 이용한 공정표 작성

공정 프로그램의 대명사격인 프리마베라 소프트웨어는 아직 로터스(Lotus)사와의 계약관계가 끝나지 않아서 MS 엑셀의 .xls 의 파일과는 호환되지 않고 로터스의 스프레드시트(spreadsheet)인 .wk1 파일형태와 호환되므로 부득이 .wk1 형태의 데이터베이스가 필요하다. 그러나 로터스의 스프레드시트는 엑셀의 .xls를 읽을 수 있으므로 .wk1 형태의 데이터베이스는 간단히 만들 수 있다. AutoCAD에서 생성된 데이터베이스는 두 가지 형태의 .wk1 파일로 변환되는데 하나는 작업(activity)에 대한 정보, 즉 작업 ID, 작업 기술(description), 공기(duration)이고, 다른 하나는 작업들 간의 선후행 연계에 관한 정보이다. 이러한 두 가지 형태의 워크시트 파일을 프리마베라에서 수입(Import)하면 공정표 네트워크 작성을 위한 모든 정보가 프리마베라 초기화면에 나타나게 된다. 그러면 공정연산(calculate schedule)버튼을 누르면 자동으로 공정표 네트워크가 작성된다.

● 모듈 6 : 프리마베라를 통한 시공계획정보구축

수직적 정보 통합의 마지막 단계인 이번 모듈에서는 완성된 공정표 네트워크에 자원(resource)를 각 작업(activity)에 할당함으로써 공정과 원가가 통합된 관리시스템을 구축하게 된다. 자원할당은 기존에 구축한 데이터베이스와 견적을 토대로 작성되고 프리마베라가 가지고 있는 다양한 출력물들을 이용한다. 이것을 통하여 자원계획 및 배분(resource leveling), 원가투입 및 자금흐름(cost planning and cash flow) 계획을 수립한다.

그림4에서는 원가관리계획표와 자원배분계획에 대한 예를 제시하였다.

모듈 1에서 6까지는 수직적 전산통합 모듈들로서 AutoCAD에서 생성된 데이터베이스를 기초로 구조설계, 공정, 견적 등 후속 작업들이 자동화 내지는 매끄럽게 이어지도록 고안되었다.

수평적 전산통합 모듈은 그림 5와 같이 교수 1인을 건축주하고 학생 4명이 하나의 그룹을 형성, 각각 설계자, 시공자, 감리자, 그리고 구조설계자의 담당자로 구성한다. 이것은 역할분담(role playing)의 개념을 도입한 것으로 4명의 학생이 각자 자신이 맡은 회사●단체의 업무를 수행하게 된다. 전산실습에서 사용된 소프트웨어는 국내업체인 두올테크에서 개발한 프로젝트센터(Project Center)로서 인터넷 포털서비스로 1개월간 사용료를 지불하고 전산실습에 이용되었다. 프로젝트넷은 웹기반의 프로젝트관리시스템으로서 현장에서 사용되는 도면 및 문서관리, 사업비 및 기성관리, 그리고 설계변경과 품질관리 기능을 갖고 있다. 학생들은 각 그룹별로 실제 또는 가상의 건설프로젝트를 구상하여 각자 맡은 업무를 수행하게 된다.

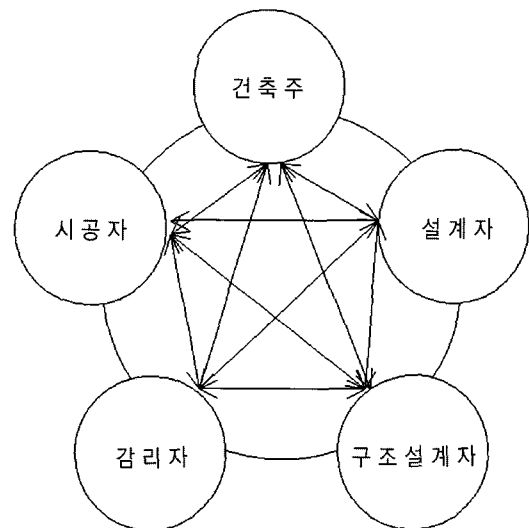


그림 5. 전산실습 모듈 개념도 (수평적)

수평적 전산 통합 모듈은 전산화된 정보 또는 의사전달(communication)을 실습하는 것으로서 여기서는 다음의 2가지 모듈이 실습으로 사용된다.

● 모듈 7 : 정보전달체계 및 시스템 세팅

역할분담에 따른 정보전달을 하기위하여 사전에 반드시 시스템 세팅이 필요하다. 이것은 프로젝트센터의 웹기반 프로그램을 사용하는데 있어서 기술적인 것을 말함이 아니라 체계적 정보전달을 위한 약속의 과정을 의미하는 것이다. 즉 도면과 문서를 누

가 작성하고 어디로 보내고 또 누가 최종 승인하는 것인가를 사전에 결정해야 하기 때문이다. 또 한가지는 도면과 문서의 보완인데, 이것은 작성된 도면과 문서를 누가 읽을 수 있는지, 또는 코멘트를 달거나 변경할 수 있는지 보완수준(security level)을 결정해야 한다. 가령 설계자가 작성한 도면을 감리자는 검토할 수 있으나 변경할 수 없다. 이러한 사전 정리 작업은 학생들이 간단한 프로젝트관리절차서를 작성함으로써 이루어진다. 학생들은 역할분담을 통한 정보교환 과정에서 발생하는 일련의 도면과 문서들을 결정하고(보통 10가지 내외), 그것들을 어떠한 절차에 의하여 그룹내의 각각 학생들끼리 주고받을 것이지를 사전에 약속하여 문서화한다. 이 프로젝트관리절차서는 물론 프로젝트 센터 프로그램에 업로드(upload)되어 의사전달의 지침으로 사용된다.

	발 주 자	구조설계자	시 공 자	감 리 자
작업일보	검토		작성	검토
설계도면		작성 재작성	검토 질의	검토
품질관리	승인	검토	검토 시행	작성
설계변경	승인	검토	작성	검토
기성청구	승인		작성	검토

그림 6. 모듈7: 정보전달체계구축의 예시

● 모듈 8 : 프로젝트센터를 이용한 정보전달

학생들은 그룹별로 프로젝트관리절차서에 따라 정해진 도면과 문서들을 주고받는 실습을 한다. 학생들은 보통 5~6장의 도면과 그 외 작업지시서, 회의록, 설계변경고지서(change order), 부적격판정서(NCR), 현장작업일지, 업무연락(correspondence), 기성청구서, 클레임청구서 등의 문서를 작성, 배포, 철회(reject), 검토, 승인 등의 각자 맡은 업무를 수행하게 된다. 이러한 과정을 통하여 학생들은 건설프로젝트 참여자들의 역할을 이해할 뿐만 아니라 전산화된 정보의 작성, 배포, 보관, 추적(tracking) 등의

정보관리적 측면 또한 습득하게 된다.

건설전산정보화 교육프로그램의 전산실습은 지금까지 다루었던 수직적 전산통합 모듈(1~6)과 수평적 전산통합 모듈(7~8)외에 2가지 모듈이 더 있는데, 하나는 전문가시스템(expert system)이고, 다른 하나는 지식정보시스템(Knowledge Management System)이다.

● 모듈 9 : 전문가시스템(Expert System)

전문가시스템 실습에서 사용되는 vp-expert 언어는 쉘어웨어(Shareware)이고 자연어(natural language)로 되어있기 때문에 프로그래밍언어에 문외한이더라도 쉽게 접할 수 있다. 또한 데이터베이스에서 정보를 읽어올 수도 있고 단순한 그래픽 또한 지원하므로 학생들의 전문가 시스템 실습용으로 적당하다. 학생들은 vp-expert 언어를 사용하여 간단한 컨설팅 프로그램을 작성하게 되는데, 그것은 룰베이스(rule-based)를 통한 발전전 전개 방식(heuristic approach)으로 사용자에게 필요한 해답을 주는 프로그램이다. 전산실습에서 사용된 전문가시스템의 예제는 기온과 기계실 용량에 따른 건물의 덕트(duct) 크기를 결정하는 것이다.

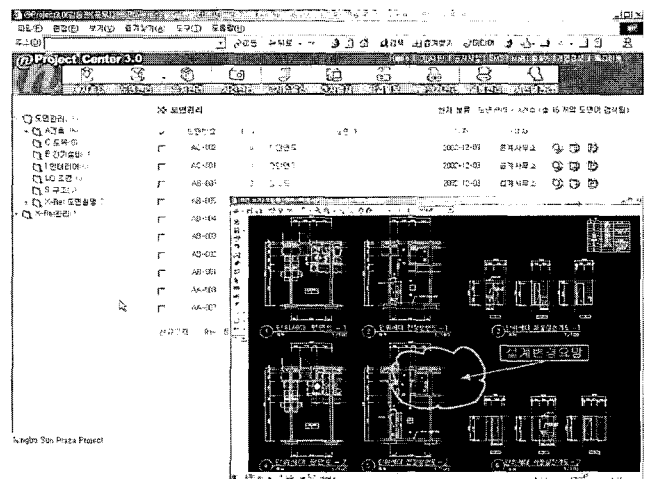


그림 7. 모듈8: 수평적 전산통합(프로젝트센터)

● 모듈 10 : 지식정보시스템 구축

전산실습의 마지막 모듈은 지식정보시스템 구축으로 학생들은 학과 홈페이지를 통하여 건축가 자료실 서버에 자신들의 논문, 프로젝트, 숙제, 건축전시회 자료 등 후배들에게 유용한 정보들을 저장하는 것이다. 아직은 지식정보들이 분류에 의한 검색과 조화가 이루어지도록 체계적 데이터베이스화되어 있지 않지만 현재 작업 중에 있고, 매년 학생들이 남긴 지식정보는 건축공학전공 학생들에게는 소중한 자산이 될 것이다.

### 3.4 강의 및 세미나

건설전산정보화 강의는 주당 1회 1시간 수업을 기본으로 하고 있다. 그러나 강의 초기시점과 중간, 그리고 기말 시에는 3시간의 특강 또는 세미나 시간을 가진다. 강의는 건설전산정보화의 과거, 현재, 미래의 3부분으로 나뉘어 진행된다. 과거는 1980년대 후반부터 2000년까지 활발하게 진행되었던 CIC (Computer Integrated Construction)에 대한 다각적 연구와 개발에 관한 내용을 다루고, 현재는 2000년 이후 정보통신 기술의 발달에 따른 수평적 정보 통합에 관한 것과 국내 건설 CALS 개발을 다루고, 그리고 미래는 각국의 기업, 연구소, 대학, 단체 등에서 최근 연구 개발 중인 최첨단 기술에 대한 것들을 다룬다. 건설전산정보화기술의 과거, 현재, 미래 시점의 강의가 종료될 즈음에 학생들은 개인 또는 그룹단위로 자신들이 찾아보거나 관심이 있는 전산정보시스템 또는 소프트웨어에 대하여 발표하고 토론하는 세미나 시간을 갖는다. 이 외에 ERP, KMS, 건설CALS 등에 관한 외부강사의 특강을 가지기도 한다.

### 3.5 프로젝트

건설전산정보화 교육과정을 마친 학생들은 방학기간 또는 다음학기에 1학점 프로젝트과목을 선택할 수 있다. 이 프로젝트과목은 전산정보화 교육의 연장선 상에 있고 완성된 프로젝트 결과물은 졸업작품전 또는 교내 학술행사에 출품할 수 있다. 즉 본 대학에서는 졸업요건구비에 적합한 수강 선택이 될 수 있다.

프로젝트 과목은 건설전산정보화 과정에서 습득한 전산기술과 이해를 통하여 실제 프로젝트에 사례적용을 하거나 또는 기존 모듈을 개선, 확장하는 프로젝트를 수행한 것으로서, 작업량 또는 난이도에 따라 개인부터 4명 까지 공동 수행할 수 있다. 실제 적용사례 프로젝트로서는 학교 도서관 신축물, 아산시 불당동 아파트, 두정동 아파트 등 학생들이 근거리에서 쉽게 찾아볼 수 있는 프로젝트들을 선택하여 건축물의 전부 또는 일부분을 전산화를 통한 프로젝트 수행하였다. 학생들은 마이다스를 이용한 구조해석 및 설계, 프리마베라를 이용한 공정원가통합관리, 견적프로그램을 이용한 공사견적, 데크(deck) 선정을 위한 전문가시스템 구축 등을 수행하였다.

기존 전산교육 모듈의 개선 내지는 확장에 관하여 지금까지 학생들이 수행한 프로젝트로는 계약서작성자동화프로그램, 아키캐드(ArchiCAD)를 이용한 3D 디자인과 견적, MS Access를 이용한 자재구매관리시스템구축, AutoCAD를 이용한 DDE(Dynamic Data Exchange) 등이 있다.

## 4. 팀워크와 롤 플레이잉(Team Work and Role Playing)

건설전산정보화 교육프로그램에서 전산정보교육과 아울러 강조한 것은 팀워크와 롤플레이잉이다. 수평적통합 전산교육과정에서 학생들은 각각, 발주자, 구조설계자, 감리자, 시공자, 전문업체 등의 역할을 맡게되고 그 역할에서 수행하여야 하는 업무를 이해하게 된다. 아울러 다른 주체의 업무 또는 입장 또한 파악할 수 있게 된다. 이러한 롤 플레이 방식의 팀워크는 학생들로 하여금 각 주체들의 책임과 의무를 이해할 수 있도록 도움을 주는 것은 물론이고 학생들의 성향과 장래 업종 선택에 많은 도움을 주기도 한다. 사실 실습에 참여한 학생들의 약 30~40% 정도는 맡은 역할을 바꾸어 실행하는 행태가 이루어진다. 이것은 건설계약에서 흔히 볼 수 있는 "갑"과 "을"의 형식에서 입장을 바꾸어 보려는 경우도 있기는 하지만, 구조기술자 또는 시공자의 경우에는 학생본인들이 그 역할에 더욱 잘 맞는다고 판단되는 경우 역할을 바꾸어 시도한다. 학생들이 역할을 바꾸는 경우 또 한 가지 흥미로운 것은 전체 팀워크가 저하되는 경우인데 가령 발주자의 역할을 하는 학생이 감리자의 역할을 하는 학생의 시공자의 업무(전산실습에서는 보고서 또는 도면 수정 따위)를 하는 학생에 대한 느슨한 감독하는 것에 못 마땅한 경우에도 일어난다. 따라서 학생들은 이러한 롤 플레이 방식을 통하여 전체적 팀워크를 위하여 어떠한 자세와 준비가 필요한 것인지도 인지할 수 있게 된다.

## 5. 개선안 평가

2002년부터 2004년까지 건설전산정보화 교육프로그램에 참여하게 된 학생은 모두 76명이다. 건설전산정보화(743039) 최종 시간에서 강좌에 대한 평가서가 학생들에게 배포되고 학생들은 이 평가서를 통하여 교육프로그램에 대한 평가와 피드백을 하게 된다. 평가결과에서 건설전산정보화 기술을 처음 접하게 된 학생들이 86%, 교육과정을 통하여 전산정보화 기술에 흥미를 느끼게 된 학생들이 82%, 전산능력이 매우 향상되었다고 생각하는 학생들이 63%로 나타났다. 그리고 이들 중 건설전산정보화 연구분야나 개발회사에 취업을 희망하는 학생들도 11% 정도로 나타났다. 사실 상 현재 2명의 졸업생이 건설관련 소프트웨어 개발 업체에서 근무하고 있다.

교육과정에서 학생들이 가장 어려움을 겪었던 부분은 다소이기는 하나 기초 전산능력이 미비한 경우 주어진 실습시간 내에 각 모듈을 완수하는 것이 매우 어려웠다는 점을 들면서 앞서 지적한 선수과목 이수가 반드시 필요하다는 것이었다.

건설전산정보화 교육프로그램을 이수한 학생들이 졸업 후 취업하였을 때에도 그들이 교육과정에서 배운 전산능력이 실무에서 매우 유용하다는 평가 역시 계속 이어지고 있다.

## 6. 결론

전산정보화 기술의 급속한 성장과 건설업계의 신속한 대처 속에서 학교에서는 산업계에서 요구되어지는 전산교육 수준을 이해하더라도 국내 여건상 고가의 기자재와 소프트웨어를 구비하기는 매우 어려운 형편이다. 본 건설전산정보화 교육 프로그램은 비교적 경제적 규모에서 학생들에게 건설산업계에서 필요로 하는 전산정보 기술 교육과 아울러 향후 연구개발의 방향을 이해시키도록 이루어진 프로그램이다. 학생들은 강의, 전산실습, 그리고 프로젝트를 수행하면서 건설전산정보화 기술의 동향과 미래를 이해하고, 현재 필요한 전산능력을 고취시키며, 나아가서 창의적 아이디어들을 계발하게 된다. 학생들의 창의적 성과물은 교육프로그램에 지속적으로 지식정보로 구축되고 교육프로그램은 보다 진보된 모습으로 개선된다.

본 교육프로그램에서 개발된 모듈들은 다른 대학교나 중소 건설산업체에서 교육용으로 활용할 수 있도록 지도형식(tutorial)으로 기술되어서 요청 사용이 가능하다.

건설전산정보화 교육프로그램은 단지 전산정보기술만을 학생들에게 전달하는 것이 아니라 팀워크와 롤플레이를 통하여 건설산업계의 각 주체들의 업무와 입장을 이해시키고 커뮤니케이션(communication)하는 방식을 터득하게 되는 것이 큰 장점이다.

교육과정을 이수한 학생들은 건설전산정보화에 대한 이해와 전산능력이 상당히 향상되었고 연구개발 분야에도 참여 할 수 있도록 동기부여가 되었으며, 취업한 학생들도 현업에서 능력을 인정받는 사회인으로 성장하고 있다.

## 참고문헌

1. Kang, L. S., and Paulson, B. C. (1998), "Information management to integrate cost and schedule for civil engineering projects.", *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(5), pp. 419-426
2. Jonathan Jingsheng Shi, "Enterprise Resource Planning for construction Business Management", *Journal of Construction Engineering and Management*, March 2003, pp. 214-221

3. James D. Lang., "Industry Expectations of New Engineer: A survey to Assist Curriculum Designers", *Journal of Engineering Education*, January 1999, pp. 43-51
4. Iritishad U. Aijmad., "Information technology and Integration in the construction industry", *Construction management and Economics*, 1995, 13, pp. 163-171
5. 박근영, "건설공사에서의 효과적인 의사소통을 위한 CITIS 응용에 관한 연구", *건축학회지, 한국건설관리학회, 제17권 제4호*, 2001, pp. 103-110
6. 최철호, "3차원 도입 및 모델링 필요성" *한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제3권 2호*, 2002, 11,
7. 이교선, "통합건설정보분류체계의 구축방안에 관한 연구", *건설관리학회지, 제3권 제 2호*, 2002, pp. 99-106
8. 한승현, "건설프로젝트 협업적 가상기업으로서의 CITIS 모델 개발 및 성은분석에 관한 연구", *한국건설관리학회지, 제3권 제 2호*, 2002, pp. 87-98
9. 윤재호, "건설사업관리 정보시스템(PMIS)구축에 관한 연구", *한국건설관리학회지, 제3권 제4호*, 2002, pp. 132-140
10. 이상현, 김인환, "건설산업분야의 IFC모델을 활용한 시설물 유지관리 적용방안에 관한 연구", *대한건축학회 춘계학술발표대회논문집: v.22 n.2 2002*
11. 전재열 외, "건축설계 단계별 협력설계 의사결정 지원 프로세스 구축방안", *대한건축학회논문집, 19권 11호*, 2003. 11.
12. 김재준 외, "시공간계 정보 활용을 통한 웹 기반 유지관리 시스템 개발", *한국건설관리 학회 논문집, 제 5권 1호*, 2004.2 pp 99-106.
13. 이종대, "국내 건설산업의 정보화 수준평가지표 개발에 관한 연구" *대한건축학회학술발표대회논문집, 제 22권 1호*, pp 607-610.
14. 최윤기, "내역물량 측정에 의한 건설공사 진도율 산정시스템" *한국건설관리학회논문집, 제4권 3호*, 2003.9. pp 137-145.
15. 박홍태, "산출내역서 공정 통합관리 모형 구축에 관한 연구", *한국건축시공학회지, 2002, 12월호*, pp. 153-161

## Abstract

The development of computer and information technology in Korean construction industry is accelerating its speed while the education of Universities regarding to those technology is hardly catching up. Students graduated from schools are having difficulties in adapting themselves into the technology and as a result the industry is operating its own educational programs for the newcomers. This research develops the educational program of computer and information technology in school and therefore enhance the adaptability of the students for the industry. The program is open from 2002 up to 2004 linking two courses and including 10 modules and a project. The educational program consists of computer labs and lectures or seminars. The result of the educational program enables students to understand the computer and information technology used in the industry, and to improve the interests and skills of those, and additionally to motivate themselves into participating the continuous research and development of the technology.

**Keywords** : Educatiion, Computer and Information Technolgy, Project