

Blended Learning을 활용한 건축공학CAD 수업 사례연구

A Case Study on Engineering Education of Architectural Engineering CAD Using Blended Learning

장 명 훈*

Jang, Myung-Houn*

Department of Architectural Engineering, Jeju National University, Jeju, 690-756, Korea

For students majoring in Architecture or Architectural Engineering, describing a building with pictures and signs is equal to expressing his/her opinion with sentences and presentations. CAD (computer aided design) is a method of describing buildings, and is used practically in architecture-related companies. Many universities prescribe CAD instruction as a compulsory subject, and ABEEK (Accreditation Board for Engineering Education of Korea) requires an introduction to CAD as a basic subject for visual expression. The Architectural Drawing and CAD class in the department of Architectural Engineering of J University is a 2-credit course, with 4 hours of lectures per week. Relative to other subjects, this is insufficient for practical study. Thus, to make up for this insufficient time, the class has adopted a Blended learning system that mixes off-line and on-line classes. The objective of this research is to introduce Blended learning, and to give a case study of the CAD class using Blended learning.

Keywords : blended learning, architectural engineering education, CAD(Computer Aided Design), on-line, off-line

1. 서 론

건축을 전공하는 학생들에게 있어서 건축물을 그림과 기호로 표현하는 것은 자신의 의견을 글이나 발표로 표현하는 것과 같다고 할 수 있다. CAD (computer aided design)는 건축물을 표현하는 방법으로 실무에서도 많이 사용되고 있으며, 건축 관련 전공에서는 거의 개설된 과목이다. 건축공학교육인증에서도 시각표현적인 과목을 기초과목으로 요구하고 있어서 CAD를 인증교과목으로 개설하고 있다[1,2,3].

2000년대에 들어서 건축학인증과 건축공학인증 교육제도의 강화로 인해 건축교육 과목체계에서 설계교육과 기술교육이 분리되고 있다. 그러나 건축공학에서 다루는 공학적 문제에 대한 해결에서 설계라는 결과물이 필수적이다. 건축공학

교육에서 건축학 교육이 분리됨에 따라 공학적 관점에서 기존과 다른 설계 교육을 다루거나 기존 건축학 교육과 공동으로 공학적인 설계에 대한 내용을 가르치고 있다[4]. BIM(Building Information Modeling)이 적용되면서 CAD 교육의 필요성은 더욱 증가하고 있다[5]. CAD 교육도 설계 결과물을 만들고 해석하는 과정이나 건축학 교육과 건축공학 교육에서 각각 다르게 수업이 진행되고 있다. 건축학 교육에서는 CAD를 설계 수업의 일부로서 진행하는 경우가 대부분이므로 건축공학 교육에서는 실무에서 필요한 건축도면을 그리고 이해하기 위한 다른 방식의 수업이 필요하다.

논문에서 사례로 다루고자 하는 대상은 J대학교 건축공학 전공의 건축제도및CAD 수업으로 2학점 4시수로 편제되어 있다. 4시간의 수업시간을 가지고 있지만 실습수업이므로 다른 과목에 비하여 상대적으로 적은 편이다. 부족한 수업 시수를 보완하고 학생-교수 사이의 피드백을 활성화하기 위해 오프라인(off-line)과 온라인(on-line) 수업을 결합하는 교수-학습 방법인 블렌디드 러닝(blended learning)을 활용하였다. 본 연구는 경험적인 사례연구로서 건축공학

Received : March 3, 2012
Revision received : April 21, 2012
Accepted : May 2, 2012

* Corresponding author : Jang, Myun-Houn
[Tel: 82-64-754-3704, E-mail: jangmh@jejunu.ac.kr]
©2012 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

CAD 수업의 진행 내용과 과정을 설명하고 건축공학CAD 수업에서의 블렌디드 러닝의 장단점과 개선방안을 제안하고자 한다.

2. 블렌디드 러닝 및 관련 연구 고찰

2.1 온라인 지원 공학교육

온라인을 공학교육에 도입하여 활용하고자 하는 노력은 지속적으로 이루어지고 있다. e-러닝(learning)이 대표적인 온라인 교육이라고 할 수 있으며 여러 대학에서 e-러닝 사이트를 개설하고 지원하며 수업을 진행하는 경우가 많다. J대학교의 경우에도 제주권역 대학 e-러닝 지원센터¹⁾를 운영하며 인근 대학의 온라인 강의를 통합하여 학생들에게 제공하고 있다.

멀티미디어 콘텐츠 기반의 e-러닝 교수법으로 공과대학교육을 실시한 사례[6]에서는 e-러닝 활성화를 위해서는 콘텐츠 개발 외에도 그 이상의 지원이 필요하다고 하였다. 건축공학교육 분야에서도 온라인을 이용하는 모델도 제시되고 있다. Lee et al[7]의 연구에 의하면 건설사업관리 교육활성화를 위하여 e-러닝 교육모델을 제시하였다.

2.2 공학교육에서 블렌디드 러닝의 활용

온라인에서만 이루어지는 e-러닝 교육방법과 블렌디드 러닝이 차이는 블렌디드 러닝이 온라인과 오프라인을 결합한 교육이라는 특징이라고 할 수 있다. 위키피디아에 의하면 블렌디드 러닝이란 '전통적인 면대면 수업방법과 보다 현대적인 컴퓨터를 활용한 활동의 결합(Blended learning combines traditional face-to-face classroom methods with more modern computer-mediated activities)'이라고 정의²⁾하고 있다.

공학교육에 블렌디드 러닝 도입에 대한 연구로는 C대학교 강좌 사례[8]가 있으며 이공계 과학기술 문서 작성, 발표 수업에 적용한 사례[9]가 있다. C대학교 사례에서는 학습자들이 블렌디드 러닝에 대한 반응과 인식을 알아보고 온라인이나 오프라인만으로 진행되던 대학수업을 보다 더 융통성 있고 효과적인 학습환경을 구축하는데 기여할 수 있는지 확인하였다. 문서작성 및 발표수업 사례에서는 블렌디드 러닝의

의미를 학습공간의 통합, 학습형태의 통합, 학습유형의 통합, 학습내용의 통합이라는 4가지 의미로 재정의하였다. 또한 문제중심학습(Problem Based Learning)도 과제해결에 도입하여 온라인과 오프라인의 결합을 적절히 조절하였다.

3. 수업 운영 사례

3.1 수업 목표 및 수업 설계

건축을 표현하는 방법으로는 도면과 시방서가 있다. 도면은 다양한 선과 기호, 문자로 건축물의 바닥, 기둥, 벽, 창호 등을 표현하고, 도면에서 표현하기 어려운 재료의 특성, 시공방법, 제한사항 등을 적은 내용이 시방서이다. 건축 관련 전공의 대학교 과정에서는 자신이 설계한 내용을 보여주기 위하여 주로 도면을 이용하며, 도면을 작성하기 위한 주요 방법으로 CAD를 활용한다. 따라서 CAD는 건축 전공 학생들의 기본적으로 배워야하는 학습방법이며 표현도구라고 할 수 있다.

수업 사례의 대상은 J대학교 건축학부 건축공학전공 1학교 과목인 건축제도 및 CAD로 2학점 4시수로 구성되어 있다. 4시간의 수업시간을 가지고 있지만 실습수업이므로 다른 과목에 비하여 상대적으로 수업시간은 적은 편이다. 학생들의 실습이 포함되어 있고, 실습한 내용을 교수가 확인하고 피드백하는 과정이 필요하다. 대부분의 경우 수업시간 내에 그날의 수업분량을 완료하지 못하여 다음 수업시간까지 과제로 부여하고 있다. 부족한 수업시수를 보완하기 위해 오프라인 수업과 온라인 수업을 혼합한 블렌디드 러닝 방법을 수업에 적용하였다.

블렌디드 러닝을 적용하기 위한 수업 설계의 핵심은 온라인과 오프라인의 결합과 교수와 학생 사이의 피드백이다. 학생들의 피드백이 많아지면 교수의 피드백도 많아질 수 있지만, 교수가 적절한 시점에 하지 못한다면 학습성과를 떨어뜨리는 영향을 줄 수도 있다. Figure 1은 시스템 다이내믹스(System Dynamics) 다이어그램³⁾으로 온라인 수업과 오프라인 수업에 의한 피드백과 학습성과의 증감을 나타내고 있다. 온라인 수업과 오프라인 수업 모두 학생들의 피드백을 증가시키지만 오프라인 수업의 경우 교수-학생간 단절된 소통으로 피드백에 대한 교수의 부담을 증가시킨다.

1) J권역 대학 e-러닝 지원센터. elearning.jejunu.ac.kr.

2) Blended learning. en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning.

3) Casual loop diagram in System Dynamics, http://en.wikipedia.org/wiki/System_dynamics

결과적으로 시기가 적절하지 않은 피드백으로 학습성과를 떨어뜨리게 된다. 따라서 CAD 수업을 위해 온라인과 오프라인을 적절히 조절하는 수업설계가 이루어져야 한다.

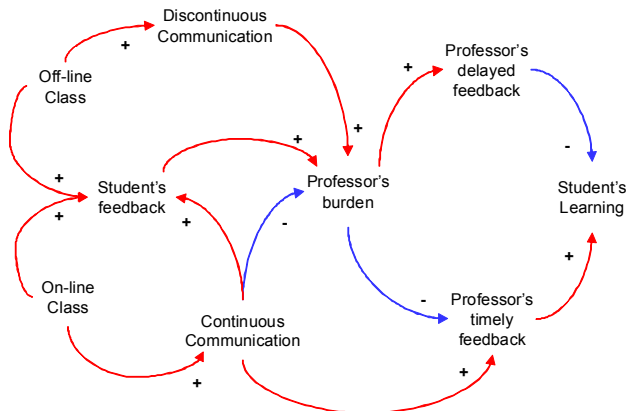


Figure 1. Relations between student's learning and on-line/off-line class

3.2 블렌디드 러닝 수업운영

오프라인과 온라인 수업을 병합한 블렌디드 러닝 방법을 이용하여 건축공학전공 1학년 학생들의 CAD 수업을 진행하였다. 오프라인에서는 주간 교과과정에 따라 학생 전체를

대상으로 수업을 진행하고 간단한 실습과 피드백(학생 질문-교수 답변)을 수행한다. 온라인에서는 학생들이 제출한 과제를 교수가 확인하고 평가하는 피드백을 주로 수행한다.

온라인 수업을 위하여 CAD 수업에는 Figure 2와 같이 N사의 온라인 카페를 이용하였다. 개설된 카페에서는 학생들의 과제 제출 및 확인을 위해 실명을 사용하였다.

15주간의 구체적인 수업내용은 Table 1과 같다. 각 주의 수업내용에는 학생들의 실습과 과제가 포함되어 있으며, 전반기에는 개별 과제, 후반기에는 팀 과제를 부여하였다.

Table 1. Curriculum for the CAD class

| Week | Contents | Report | Etc |
|-------|-------------------------|---|--------------|
| 1~3 | Drawing Practice | Perspective Drawing | |
| 4~7 | AutoCAD Practice | Mondrian Exercise Mondrian Application Plan practice Chair Design #1 | |
| 8~10 | SketchUp Practice | Chair Design #2 | |
| 11~13 | ArchiCAD Practice | Modeling of current building | Team Project |
| 14 | Piranesi Practice | Modeling & Expression of current building | |
| 15 | Team Project Evaluation | Team Project Presentation & Display | |



Figure 2. On-line Classroom (cafe.naver.com/cadesigner)

3.2.1 오프라인 수업 + 온라인 과제 제출/평가

건축제도 및 CAD 수업은 2학점 4시수로 실습위주의 과목이며, 4시간의 강의는 교수가 이론적인 내용을 전달하고 학생들이 그 내용을 실습하는 형태로 이루어진다. 간단한 실습과제는 강의시간 내에 완료가 되지만, 보다 심층적인 과제는 수업 후 개별적으로 수행하며 일부 학생의 경우 학교 CAD실에서 과제를 완료하는 경우도 있다.

오프라인 수업만 있는 경우에는 그 다음 주 수업시간에 과제를 제출받아 결과를 피드백하게 되므로 2주의 시간이 요구되었으나, 온라인 과제 제출 및 평가를 도입하여 과제 제출시간을 학생이 자유롭게 조절하고, 교수는 과제 결과에 대한 피드백을 과제 제출 후 짧은 시간에 제공할 수 있게 되었다. 또한 과제를 부여한 다음 주에 제출한 과제를 검토하여 공통적인 사항 등을 학생들에게 피드백할 수 있는 장점도 도출되었다. Figure 3은 스마트폰에서 카페에 접속하여 과제 제출현황을 확인하는 모습이다. 온라인 카페에 모바일 기기로 접속할 수 있으므로 교수는 시간과 장소에 상관없이 과제 제출시간을 확인하고 피드백할 수 있다.



Figure 3. Report Bulletin Board on a Smart Phone App

수업을 운영하면서 확인한 블렌디드 러닝과 오프라인 강의 모델은 각각 장단점을 가지고 있다. 블렌디드 러닝은 온라인 과제 제출로 별도의 취합, 정리에 시간이 불필요하다. 과제에 대한 피드백을 거의 실시간으로 전달할 수 있고, 교수의 피드백에 대해 과제 제출 학생의 재피드백이 수월하다. 과제 결과물의 정리, 보관이 유리한 장점도 있으며, 학생 포트폴리오와 교수 수업 포트폴리오도 공동으로 사용가능하다.

반면 오프라인 강의 모델은 과제 제출과 취합에 시간이

필요하다. 과제 제출 기한을 지정하여야 하고 지연 제출된 과제에 대해 확인해야 한다. 과제에 대한 피드백은 수업시간에 개별적으로 전달해야 하므로 어려움이 있고, 교수의 피드백에 대해 과제 제출 학생의 재피드백 또한 어렵다. 그리고 과제 결과물이나 포트폴리오를 재활용하려면 사본을 다시 작성해야 하는 어려움이 있다.

3.2.2 팀과제 게시판

CAD 과제는 규모에 따라 다수의 학생이 공동으로 수행해야 하는 경우가 있다. 본 수업에서도 4~6명이 공동으로 수행하는 과제(팀과제)를 부여하였다. 팀과제를 수행하기 위해서는 공동작업을 위한 컴퓨터와 의견을 나누기 위한 회의 장소 등이 필요하다.

기존 오프라인 수업에서 팀과제는 학생들의 시간을 조정하고 강의실이나 별도의 장소에서 회의를 하고 작업을 수행하여 왔으나, 블렌디드 러닝 모델에서는 팀과제의 물리적 공간을 제공하기 위해 수업 카페에 팀별 게시판을 제공하였다. 팀별 게시판은 과제 팀의 작업 중인 내용을 공유하고 팀원 간 의견을 교환하는 공간이다. 또한, 과제가 진행되는 과정에서 교수가 진행 내용을 확인하고 피드백하는 용도로도 활용되었다. Figure 4와 Figure 5는 팀과제 게시판에 작성된 글과 이에 대한 피드백을 보여주는 그림이다. 팀과제는 과제 수행 결과뿐만 아니라 팀원 모두가 열심히 참여한 모습을 보이기 위하여 과제 중간 내용을 게시판이 기록하고 팀원 상호간 의견교환을 하였다.



Figure 4. An article on Team 2's bulletin board

Figure 5. Feedback of the article of Team 2

4. 수업운영 결과의 분석

4.1 과제 게시판의 활용성과 분석

건축제도 과제는 개인 과제로 수행되었으며, 수작업으로 작성한 과제 결과물은 사진촬영을 통해 과제 게시판에 업로드 하였다. 제도 과제에 사용되는 종이는 대부분 반투명 트레이싱지이므로 사진 촬영이 잘 안되거나 바탕면이 보이는 문제가 있다. 따라서 사진 촬영 능력에 따라 업로드된 사진이 잘 안보이므로 과제수행 결과물을 정확하게 파악하는 어려움이 있었다. 향후 수업에서는 제도 결과물을 업로드하는 사진이 품질을 높이기 위한 선행 교육이 필요할 것으로 판단한다.

CAD 과제는 AutoCAD, SketchUp, ArchiCAD 등 전문 CAD 소프트웨어를 사용하여 과제를 수행한 결과물을 게시판에 업로드하였다. CAD 과제 결과물을 온라인 게시판에서 직접 볼 수 없으므로 화면에서 확인할 수 있는 그림 파일로 같이 저장하도록 지도하였다. 그림 파일이 같이 게시되어 있어서 학생들의 과제 결과물을 바로 알 수 있으며, 과제 결과물을 다운받아 모두 열어보지 않고도 빠른 피드백을 제공할 수 있었다.

팀과제 게시판을 팀별로 제공하여 학생들의 과제 수행 시 발생할 수 있는 여러 문제들에 대해 온라인에서는 오프라인의 수업보다 교수 및 학생간 상호 토론이 훨씬 부드럽고 원활하게 이루어지는 효과를 얻을 수 있었다.

4.2 질의응답 게시판 활용성과 분석

오프라인 수업에서는 다수의 학생들이 강의를 듣고 실습하므로 실습과정에서 나오는 질문은 대부분 해소되었다. 수업 후 과제를 수행하는 과정에서 발생하는 문제는 해결하기 어려우므로 수업 카페에 질의응답 게시판 제공하였다.

질의응답 게시판을 운영한 결과로는 활용도가 높지 않았다. 이러한 원인으로는 과제 수행에서 생기는 문제들은 실습 시간에 어느 정도 해결된다고 보이며, 그 이후에 발생하는 문제는 같이 수업을 듣는 학생들과 서로 상의하여 해결하고 있기 때문이었다. 또한, 질문에 대한 교수의 답변이 즉시 이루어지지 않기 때문에 활용을 못하는 것으로 판단된다. 향후에는 질의응답 게시판보다는 수업에서 얘기한 내용을 확인하는 퀴즈나 수업에서 전달하지 못한 내용을 보완하는

게시판이 활용성이 높을 것으로 예상된다.

4.3 수업성과 설문조사 및 분석

보다 객관적인 설문응답을 위해 수업 및 학기가 종료된 후 블렌디드 러닝에 대해 전자우편(e-mail)을 이용하여 설문조사를 실시하였고 수강생 28명중 13명이 응답하였다.

블렌디드 러닝에 대해 알고 있는가에 대한 질문에는 ‘들어본 적이 없다’라고 대부분(92.3%)이 대답하였다. ‘개념만 알고 있다’라는 대답도 일부(1명, 7.7%) 있었으나 ‘비교적 자세히’ 혹은 ‘매우 자세히’ 알고 있다는 응답은 없었다. 1학년 2학기 수업이므로 대부분의 학생들이 아직 접해보지 못한 수업방식이었다고 판단된다. 수업 후에 블렌디드 러닝에 대한 이해정도에 대해서는 69.2%(9명)가 ‘조금 이해한다’, 30.8%(4명)가 ‘잘 이해한다’와 ‘상세히 이해한다’라고 대답하였다. 대부분 이해정도가 낮음을 알 수 있다.

일반적인 수업 오프라인 수업에 비교하였을 때 온라인+오프라인을 결합한 블렌디드 러닝 방식의 효과에 대한 질문에는 대부분 ‘조금 효과가 있었다(53.8%)’와 ‘매우 효과가 있었다(46.2%)’에 응답하였다. 응답자 전원이 블렌디드 러닝이 효과가 있다고 판단하였다.

개인 과제를 온라인 카페에 제출하는 것에 대한 질문에는 ‘일부 불편하다’ 7.7%, ‘조금 편리하다’ 38.5%, ‘매우 편리하다’ 53.8%로 응답하였다. 팀 과제를 온라인 카페와 팀 게시판을 이용하여 수행하는 것에 대해서는 61.5%가 ‘매우 편리하다’라고 응답하였고, ‘조금 편리하다’ 15.4%, ‘일부 불편하다’ 15.4%로 대답하였다. 온라인 카페를 이용하여 과제를 제출하는 것이 초기에는 불편하지만 점점 익숙해지면서 편리하다고 생각하고 있으며, 특히 팀 과제를 온라인 게시판에서 공동으로 수행하는 것에 만족도가 높은 것으로 나타났다.

CAD 수업과 같이 실습수업일 경우 블렌디드 러닝으로 수업하기를 원하는가에 대한 질문에는 ‘오프라인 수업과 온라인 수업을 균형 있게’에 76.9%, ‘오프라인 수업을 주로 하고 과제만 온라인으로 제출’에 15.4%가 응답하였다. ‘적극적으로 온라인 수업을 하고 오프라인 수업은 보조 또는 지원 형태로 진행하면 좋겠다’는 응답도 7.7%였으며, ‘오프라인으로만 수업하는 것이 좋다’라는 답변은 없었다.

공학교육인증에서 요구하는 설문에 의하면 학기 초에는 ‘CAD에 대해 잘 모른다’와 ‘전혀 모른다’고 응답한 학생이 47.6%(21명중 10명)였다. 학기말 조사에서는 ‘CAD에 대해

잘 이해하게 되었다'와 '매우 잘 이해하게 되었다'는 응답이 58.3%(24명중 14명)로 증가하였다.

위와 같은 설문조사의 결과에 의하면 블렌디드 러닝 방식을 통해 학생들의 수업에 대한 만족도가 향상되었다고 판단할 수 있다.

5. 결론 및 제언

국내 대학의 건축 관련 전공에서 CAD는 거의 필수라고 할 수 있지만 할당된 수업시간은 3~4시간에 불과할 정도로 충분하지는 않다. 본 연구에서는 CAD과목의 4시수 실습시간을 보완하기 위하여 온라인 학습을 병행하는 블렌디드 러닝 방식을 활용하는 사례를 설명하고 그 결과를 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

- 1) 온라인에 수업 카페를 개설하고 과제를 제출함으로써 학생들은 시간과 장소에 구애받지 않을 수 있었으며, 교수도 시간과 장소에 상관없이 피드백을 제공하고 활성화할 수 있다는 시사점을 얻을 수 있었다. 그렇지만 교수의 적극적 반응이 없으면 온라인 카페는 과제를 제출하기 위한 도구로 전락해 버릴 수 있다는 위험성도 있다.
- 2) 과제를 수행하는 중간 과정에서 교수가 피드백을 하는 경우 시기적절하여야 한다. 과제를 제출한 직후에 피드백을 하지 못하거나, 과제가 다시 어느 정도 진행된 후 피드백을 하면 학생들에게 과제 진행방향에 혼돈을 유발하기도 하였다. 장기 과제를 수행하면서 중간에 계속 피드백을 하는 경우에는 학생들이 과제 중간결과물을 업로드한 후 바로 교수에게 알리고, 교수는 바로 과제를 평가하고 피드백하는 과정이 필요하다.
- 3) 온라인 카페가 단지 피드백의 역할 뿐만 아니라 오프라인을 대신해 1차적인 평가를 수행 할 수 있는 공간으로서의 가능성도 확인하였다. 반면, 온라인의 카페 활동을 의무로 지정하지 않고 자율적으로 실시한 과제의 경우에는 온라인과 오프라인을 병행하는 블렌디드 러닝 방식에 익숙하지 않은 학생들의 경우 오프라인에서만 과제를 제출하는 경향도 있었다.

향후 블렌디드 러닝을 지속적으로 활용하기 위해서는 수업이 진행되는 과정 중에도 블렌디드 러닝에 대해 이해와 활용에 대한 지속적인 교육과 지도가 필요하다고 판단된다.

또한 즉각적인 업로드 통지, 교수의 피드백 전달 등을 위해 향후에는 SNS(Social Network Service)를 활용하는 것도 고려할 만하다.

요 약

건축을 전공하는 학생들에게 있어서 건축물을 그림과 기호로 표현하는 것은 자신의 의견을 글이나 발표로 표현하는 것과 같다고 할 수 있다. CAD (computer aided design)는 건축물을 표현하는 방법으로 실무에서도 많이 사용되고 있으며, 건축 관련 전공에서는 거의 개설된 과목이다. 건축공학교육인증(KEC2005)에서도 시각표현적인 과목으로 기초 과목으로 요구하고 있어서 CAD를 인증교과목으로 개설하고 있다.

J대학교 건축공학전공의 건축제도및CAD 수업은 2학점 4시수로 편제되어 있다. 4시간의 수업시간을 가지고 있지만 실습수업이므로 다른 과목에 비하여 상대적으로 적은 편이다. 본 연구는 부족한 수업시수를 보완하고 학생-교수 사이의 피드백을 활성화하기 위해 오프라인(off-line)과 온라인(on-line) 수업을 결합하는 블렌디드 러닝(blended learning)을 적용하고 그 사례를 분석하는 것을 목적으로 한다. 블렌디드 러닝을 위해 온라인에 수업 카페를 개설하고 과제를 제출함으로써 학생들은 시간과 장소에 구애받지 않을 수 있었으며, 교수도 장소와 시간에 상관없이 피드백을 제공하고 활성화할 수 장점을 확인하였다.

키워드 : 혼합교육(Blended Learning), 건축공학교육, CAD, 온라인, 오프라인

Acknowledgement

This work was supported by the research grant of Jeju National University in 2009.

References

1. ABEEK (Accreditation Board for Engineering Education of Korea). Criteria for Accrediting Engineering Programs (KEC2005) [Internet]. Seoul (Korea): Accreditation Board for Engineering Education of Korea; 2011 Jul [cited 2012 Mar 3].

-
- 8p. Available from: [http://abeek.or.kr/htmls_kr/en/data/KEC2005_120329\(rev8\).pdf](http://abeek.or.kr/htmls_kr/en/data/KEC2005_120329(rev8).pdf).
2. Jeju National University Engineering Education Innovation Center. Architectural Engineering Program. [Internet]. Jeju (Korea): Jeju National University, College of Engineering; 2012 Feb [cited 2012 Mar 3]. Available from: <http://wcms.jejunu.ac.kr/abeek/index.jsp?menuID=20120202153025990625>. Korean.
 3. Department of Architectural Engineering in Jeju National University. Self Evaluation Report. Jeju (Korea): Jeju National University Engineering Education Innovation Center; 2009. 342 p.
 4. Cha HS, Son B, Lee JS. The past, present and Future of Architectural Engineering Education, Review of Architecture and Building Science, 2011 June;55(6):16–21.
 5. Kang DY, Shin KC. Improvement of architectural engineering design education process through an analysis of BIM courses. Journal of the Korea Institute of Building Construction, 2010 June;10(3):145–53.
 6. Hwang S. Pedagogy of E-Learning Classes Using Multimedia Contents: Case of K University. Journal of Engineering Education Research, 2010 December;13(6):14–23.
 7. Lee TS, Park KS, Kang JH. A Study of E-learning System Model for Activating Construction Management Education, Proceedings of Korea Institute of Construction Engineering and Management Annual Conference; 2006 Nov 11; Suwon, Korea, Seoul (Korea): Korea Institute of Construction Engineering and Management; 2006. p. 554–9.
 8. Kim M, Choi W. A Case Study on the Design and Operation of Blended Learning in Engineering College Instruction – Focus on Class Operation of C University. Journal of Engineering Education Research, 2006 September;9(3):37–48.
 9. Han YS, Song HS. A Case Study on Engineering Education for Scientific and Technical Writing and Presentation Using Blended Learning. Journal of Engineering Education Research, 2011 May;14(3):25–30.