

**CAAD교육의 구성주의 학습모델 개념에 관한 연구

A Study on Learning Model of Constructivism for CAAD Education

윤주호* / Yoon, Ju-Ho

Abstract

This study aims to investigate how to apply the theory of constructivism to CAAD education. To maximize educational effect in the educational process, evaluation, media, interactions between instructor and learners, existing CAAD education has some limitations and needs new methodology. Constructivism can be said to be a learner-oriented theory in that it emphasizes on the process of understanding in each individual. It can contribute in educational practice to elicit each learner's motivation and to develop their creativity. This paper tried to investigate how to apply constructivism to architectural designing and find the most suitable CAAD education methodology related to design studio.

키워드 : 구성주의, CAAD 교육, 디자인 스튜디오

1. 서론

1.1. 연구동기 및 문제제기

CAAD(Computer Aided Architecture Design)는 컴퓨터의 도움을 받아 디자인하는 것이다. 컴퓨터를 활용하여 사무자동화와 데이터베이스의 구축 및 활용, 빠른 연산을 할 수 있지만 궁극적인 목표는 창의적인 디자인을 하는데 있다. 제도판에서 컴퓨터 모니터로 단순히 작업을 옮겨간다고 해서 디자인경쟁력을 높일 수 있는가? 기술중심으로 이루어지고 있는 기존의 CAAD교육은 교육내용, 과정, 평가, 매체, 상호작용과 교수전략의 측면에서 교육효과를 높이기 위해 개선할 여지가 많이 있다. 전통적인 건축교육에서도 문제중심의 접근개념과 지식의 재구축, 자기발견학습 등의 개념을 빠르게 도입하여 활용하고 있다. “제도적 경계가 없는 교육”을 내걸고 다방면의 학습방법이 일상적으로 사용되게 되었고, 이것이 전통적인 한 방향 교육 접근법을 대체하고 있다.¹⁾ 또한 건축디자인의 교과과정에서 IT²⁾의 역할에 대하여 주의 깊게 실험되고 논의가 이루어지고 있다.

전통적으로 이어지고 있는 디자인 스튜디오는 행위 안에서 자유하는 실습과목이 있다. ‘디자인은 창조적 활동이며 행위 안

에서 이해되는 것이며, 전체론적 기술로 디자인은 가르쳐질 수 없다.’³⁾는 Schön의 견해와 마찬가지로 스튜디오에서 실무자의 행위에도 디자인의 실제성에 대한 학습자의 자유가 필연적으로 수반되어야 한다는 인식론적 측면에서 구성주의적 관점이 주목을 받고있다. 학습자의 인식과 이해의 과정을 기본개념으로 하고 있는 구성주의 학습은 디자인 스튜디오의 CAAD 학습에 대한 동기유발과 창의성 등에 활용될 수 있는 가능성을 가지고 있다. 현재의 CAAD 도구들의 활용은 학습자들의 창의성을 유발하는데 큰 영향력을 갖지 못하고 있다. 또한 다양한 소프트웨어와 시스템을 설계단계별로 유효 적절하게 응용하도록 교육하는 것은 제한된 교과운영상 교수 모델링⁴⁾과 학습자의 학습 측면에서 절대시간의 부족과 한계를 느끼게된다. 구성주의 학습에 따라 학습자의 역량에 맞는 다양한 소프트웨어의 경험에 대한 공유는 학습동기 유발과 계속교육의 의미를 부여하며 그 성적 상호학습의 효율성을 기대할 수 있다. 학습자의 관점을 중요시하는 교육패러다임으로 변화함에 따라 CAAD교육에도 디자인 스튜디오와 관련하여 변화가 요구된다.

1)Tsou, Jin-Yeu and Chow, Benny(1999) Team Orientated Knowledge Construction for Architectural Education, Architectural Computing from Turing to 2000 [eCAADe Conference Proceedings] Liverpool (UK) 15-17 September 1999, p.292.

2)Internet Technology

3)Donald A. Schön, Educating the Reflective Practitioner : Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions, 1990, Jossey-Bass Publishers San Francisco, Oxford. p.154.

4)시연(modeling)

* 정회원, 부천대학 실내건축과 조교수

** 이 연구논문은 2002학년도 부천대학 학술연구비의 지원에 의한 결과 일부임.

1.2. 연구목적과 절차

이 연구의 목적은 교육학에서 IT와 관련하여 간 학제적으로 논의되고 있는 구성주의의 본질을 짚어보고 디자인 스튜디오와 관련한 CAAD 교육모델로의 적합한 방향을 설정하는데 있다.

“구성주의란 무엇인가?”라는 물음에서 출발하여 교육공학분야에 대한 학제적 연구와 문헌검토를 통하여 선행연구를 고찰한다. 구성주의가 건축과 실내건축 교육에서 어떠한 관련성을 갖고 있는지를 검토한다. 국제회의에 상정된 교육관련 가설설정과 논의내용을 분석하여 실무와 관련하여 학습되어야 할 CAAD교육의 범주를 분류한다. IT를 활용한 디자인 스튜디오에 대하여 외국의 사례를 분석하고, 구성주의 원리를 적용하여 디자인 스튜디오에서 CAAD교육이 어떻게 통합운영 되어야 하는지를 탐구한다.

1.3. 연구범위

설계과정 중 기획설계와 기본설계 단계에서 창의적 학습과 관련된 범주를 연구범위로 한다. 시공 감리 및 유지관리에 대해서 시스템화되어 있는 분석기능 등에 대해 학습을 필요로 하는 범주는 유동성을 갖는다. 1920년대 이데올로기와 정치적 이용, 기술적 한계와 급진적 구성주의 등의 선례가 있었던 러시아 구성주의에 대한 논의는 제외하며, 교과과정 운영제도와 단위교과 운영에 대한 통합교육 모형과 제도적 규준에 대해서도 논외로 한다.

1.4. 가설과 방법론

“IT를 활용한 CAAD교육에는 구성주의 학습모델이 효과적일 것이다”라는 가설에서 시작하여 구성주의가 CAAD교육에 왜 필요한가? 구성주의를 어떻게 적용해야 하는가? 구성적 학습동기의 부여가 어떻게 가능한가? IT를 활용한다면 어떻게 구성되어야 하는가?라는 하위문제를 설정하였으며, CAAD 교육과 디자인 스튜디오의 구성주의 적용사례를 살펴보고, 구성주의와 CAAD교육의 모델이 어떻게 설정되어야 하는지를 사례조사와 문헌고찰을 통한 정성적 방법으로 검토하였다.

2. 디자인 스튜디오와 구성주의

2.1. 전통적인 디자인 스튜디오

가르치는 자는 산파와 같다는 소크라테스의 산파론에 따르면 교육은 학습자가 스스로 발견하도록 해야 한다는 발견학습 원리를 지지한다. 같은 맥락에서 Schön은 스튜디오에서 디자인은 행위가 있어야 학습되는 특성이 있으며, 전체적인 디자인과 정 안에서 처리하는 전체론적 기술이고 창조적 활동이란 점들에서 디자인은 가르쳐질 수 없다고 말한다. 디자인 스튜디오

안에서 학생은 무엇을 학습해야하는지 처음부터 이해할 수 없다. 학생은 스스로 배움으로서 단지 학습할 수 있으며 이해하지 못하는 것을 행하기 시작함으로써 스스로 배울 수 있다. 이것은 디자인의 학습에 대한 역설과 곤란함으로 스튜디오 안에서 교수는 디자인을 수행하는 단계에서 학생들의 노력으로부터 특별히 어려워하는 것이 무엇이며 잠재성을 어떻게 읽어내는가를 배워야 하며, 교수가 개입함으로서 학생들이 무엇을 만드는지 시험하고 발견할 것을 권유한다. 또한 학생들의 특별한 자질을 이어주기 위해 보여주는 방법과 말하는 방법을 배워야 한다고 주장한다. 학생들은 스튜디오 안에서 능동적으로 주의를 기울이며, 사유적으로 모방하고, 행위 안에서 스스로 학습하고 사유하며 교수가 의미하는 것을 배워야 한다고 전통적인 디자인 스튜디오의 활력을 넣는 방법을 기술하고 있다. 스튜디오는 개별적이든 협동작업이든 프로젝트를 다루면서 조직화되는 특성이 있다. 또한 디자인 스튜디오는 특별히 행동함으로써 학습이 되는 것을 전제로 하고 있다. 디자인은 스튜디오의 교수와 상호작용을 통해서 학생들이 스스로를 교육해야한다. 학생과 스튜디오 교수가 하나로 묶여질 때 디자인하는 어떠한 본질적 요소들이 잘못된 의사소통을 방지해준다.

스튜디오에서 요구되는 실무자가 행위 안에서 반성적 사고를 한다는 실제성은 구성주의적 관점을 가지고 있다. 그것은 실체적인 상황에서 구성됨으로서 실무자가 이해할 수 있는 관점으로 전문적인 예술적 재능의 발휘에서 뿐만 아니라 전문적인 능력의 또 다른 측면에 있어서도 이해할 수 있는 관점이다. 교수와 학생이 사례증명과 모방, 말하고 주의 깊게 들으며 재조정할 때 각각의 과정요소가 스튜디오에서 의미하는 고유성의 공극을 채우게 된다. 교수의 사례증명과 자기기술, 수행단계에서 학생들의 노력과 자기표현, 과정과 결과물의 비교가 행위 안에서의 순환적 사유를 위한 교안으로 제공된다.

2.2. 구성주의 개념

구성주의는 산업화 시대를 지배했던 실증주의와 과학주의로 대표되는 객관주의 인식론에 대한 대안적 인식론으로 등장하였다. 1960년대와 1970년대에 행동주의로부터 여러 가지 형태의 구조주의로 철학적 전환이 있었고, 이러한 전환기에 생긴 인지론의 한 형태를 구성주의로 볼 수 있다. 구성주의란 인간의 지식이 형성되고 습득되는 과정에 대한 인식론적 이론이다. 구성주의는 근대까지 계승되어온 본질론에 의문을 두고 출발한 인식론적 사유에서 해체주의와 맥락을 같이하고 있다. 구성주의는 교육에 대한 디자인과 전달에 있어서 현재 교육학에서 연구되고 있는 경향중의 하나로 Piaget 와 Vygotsky 연구를 기초로 하고 있다. 이들의 연구에서 학습자가 스스로의 지식을 구성할 수 있다는 개념이 나왔다. Vygotsky 연구의 핵심은 한 사회 내에서 지식이란 사회가 전개하는 서로 공유되고 있는 의

미를 근거를 두고 사회성 안에서 지식이 발전된다는 개념이다. 어떤 주어진 영역에서 이렇게 공유된 의미라는 것은 그 영역에서 지식추구의 모든 것이 도달하는 기준이다. 개인이 알고 있는 것과 사회에 의해서 만들어진 공유된 의미 사이에 대해 Vygotsky는 “인접 개발의 영역”이라고 부르고 있다. 이것이 우리에게 하나의 실제적인 목표를 제공해 준다. 학습자들이 이미 그들이 알고 있는 것과 사회에 의해서 고정된 표준사이에서 학습자가 한 지점에 이르도록 교육을 개발한다.

구성주의는 다음의 세 가지 기본가정을 전제로 한다. 첫째, 지식은 인식의 주체에 의해 구성된다. 즉 우리가 인식하는 세상에 대한 객관적인 지식은 없으며, 모든 지식은 인식의 주체인 개인들에 의해서 주관적으로 구성된다는 것이다. 둘째, 학습은 학습이 발생하는 상황에 영향을 받는다는 면에서 지식은 맥락적이다. 우리가 습득하는 지식은 어떤 맥락에서 학습했느냐에 따라, 개인이 소유한 선수지식 등에 따라 다르게 학습되고, 따라서 전이하는 것도 그 상황에 좌우된다. 이것을 상황적 인식(Situated Cognition)이라고 한다. 셋째, 지식은 사회적 협상을 통해 형성된다는 것이다. 앞의 가정들을 받아들일 경우 한 가지 매우 심각한 문제가 생긴다. 즉, 지식이 인식의 주체에 의해 주관적으로 구성되며, 상황에 따라 상이하게 구성된다면 개인들이 구성한 지식이나 이해는 서로 겹치할 수가 없다. 각 개인들이 구성한 지식은 타인들과의 상호작용 속에서 그 타당성이 검토되어 지식으로 형성된다. 따라서, 사실은 객관적인 실체가 아니라 단지 현재의 사회구성원들이 상황에 대한 가장 그럴듯한 해석으로 받아들인 것이다.

동양적 구성주의는 인식대상을 구성하며 인식주체는 내적원리에 따라 구성활동을 하는 폐쇄적인 자기지시적 체계를 가진다는 점에서 양명학(陽明學)의 격물설이 ‘마음밖에는 물(物)이 없다’는 해석으로 지행합일설을 주장하며 객관주의 인식론을 거부한다.

2.3. 구성주의 교수원리⁵⁾

구성주의 관점은 “깊이 있는 이해”가 목적이며, 학생들이 생각하고 탐구하도록 격려하는 환경을 창조하도록 한다. 끊임없는 질문과 대화가 제기되어야 하며 학습에 대한 이해의 과정이 필요함으로 교수의 역할은 기다림과 적시적소에 질문, 방법 등을 제기할 수 있어야 한다.

(1) 구성적 지식과 학습의 원리

① 학습자에게 의미있는 과제를 제시한다. 학습자들이 타인이 아닌 자신이 학습의 과정을 통제하고 있다고 느낄 수 있도록 과제를 제시하여야 한다.

5) 박인우, 학교교육에 있어서 구성주의의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰, *교육공학연구* 제15권 제1호(1999. 6) pp.331-354.

② 학습자들이 의미있는 과정을 보조한다. 학습자료를 하이퍼텍스트 형태로 제시함으로써 학습자들의 지식구성을 촉진할 수 있을 것이다.

③ 교수가 조력자의 역할을 수행할 수 있도록 보조한다. 전통적인 교수과정과 확연히 대별되며, 교수는 더 이상 “구체화되고 구조화된 지식”的 전수가 아닌 “인도자”, “조언자”, “동등한 학습자” 등으로 규정된다.

(2) 맥락적 지식과 학습의 원리

④ 학습환경은 실제 환경의 복잡함을 그대로 반영하여야 한다. 협동학습은 실제 상황에서 과제가 수행되는 것과 일치한다는 점이다.

⑤ 학습자들이 실제로 상호작용이 가능한 환경을 제공한다.

⑥ 동료와의 상호작용을 촉진하는 환경을 제공한다.

(3) 사회적 협상에 의한 지식과 학습의 원리

협동학습이 좋은 사례이며 실제 상황에서 과제가 수행되는 것과 일치한다. 학습자들은 다양한 시각들을 접함으로써 자신이 구성한 지식의 타당성을 검증해 볼 수 있다.

⑦ 실제 전문가와의 상호작용이 가능하도록 한다.

⑧ 학습과정에 대해 반추해 볼 수 있는 학습환경을 제공한다.

2.4. 구성주의에서의 고려사항

구성주의는 인식론적 측면과 함께 존재론적 측면도 포괄하고 있으며 서로 분리할 수 없는 것이다. 정보화 교육과 관련하여 인식론적 기초가 된다는 점에서 관심의 대상이 되고 있다.⁶⁾ 구성주의의 연구에는 절대미학 등의 객관적 실재론은 배제한다는 전제조건이 필요하다. 구성주의는 지식의 개인적 구성과 학생의 주도권만 강조하는 것이 아니라 사회를 이루고 있는 구성원 모두가 지식 구성에 참여한다는 것이다. 맥락과 상황이라는 원리, 즉 구성주의는 실제로 벌어지는 문제해결 사태에 접하여 지식을 획득해 낸다는 경험론적 가정이 깔려있으며 실생활의 문제해결에 동원될 수 있는 지식을 맥락화된 지식으로 추구하는 원리가 된다.⁷⁾ 여기서 말하는 지식의 구성은 개개인의 내면의 인지작용과 사회·문화적 문맥간의 통합적이고 변증법적 관계에서 이뤄지는 역동적 관계인 것이다.⁸⁾ 우리는 여기서 “쓰의”에 관심을 기울일 것이 아니라 구체적인 아이디어에 관심을 기울여야 하며 교육의 실제를 이끌어 가야하며 이것은 자기 자신을 실제에 적용하는 일로 이해되어야 한다.

6) 육영해, 구성주의의 본질적 측면에 대한 몇 가지 고찰, *교육학연구*, 1998. Vol. 36, pp.171-186.

7) 조영태, 구성주의와 교육공학: 비판적검토, *교육공학연구* 제17권 제1호 pp.7-35.

8) 장인애, 인지적 구성주의와 사회적 구성주의에 대한 간략한 고찰, *교육공학연구* 제11권 제2호, 1995. 12. pp.3-20.

2.5. 구성주의 기반의 학습이론과 수업모형의 고려사항

활동이론은 20세기 초 러시아에서 많이 발전했다. Vygotsky의 근접발달영역이외에도 막시즘의 영향이 커다. 즉 “사회적 존재는 인간의 의식을 결정한다”는 막시즘의 이론적 가정은 활동이론에서 의식적인 활동과 학습의 연계에서 여실히 드러난다.⁹⁾

상황인지이론은 인류학적 접근에서 비롯된 것으로 학습환경에 대한 참여관찰법이 필요하다고 주장하며, 학습을 공동체의 초보에서 핵심일원으로 되는 과정으로 파악하고 있다. 분산인지이론은 시스템이론과 지향점이 유사하며, 인지 시스템 구성원들 사이에서 도구가 중재하는 학습활동이다. 인간과 비 인격체로서의 도구를 동일시한다는 제한점이 있다.

생태심리학은 환경으로부터 정보를 탐지하는 능력을 증가시키는 과정으로 해석하며, 다윈이즘과 생물학을 아이디어로 한다. 학습자는 지각-행동 시스템으로서의 정보탐지자이다. 인간과 컴퓨터의 상호작용에서 인터페이스 관련연구가 생태심리학의 학습기제를 반영한다고 볼 수 있다. 즉 학습환경의 설계가 학습자의 지각을 자극하여 직관적으로 그것이 무엇임을 깨닫고 행동을 하게끔 해야 하는 것이다. 학습은 의도와 주의집중간의 조율로 표현된다.

수업모형에는 첫째, 능력(Competencies) 즉, 학생들이 무엇을 알고 이해하며, 할 수 있도록 해야하는 것이 무엇인가? 둘째, 평가분석(Evidence Analyze) 측면에서 학생들이 이 같은 능력에 도달했는지 어떻게 알 수 있을까?에 대하여 ① 평가에 대해서 깊게 생각하고 ② 학생의 수행능력에 대한 다양한 수준들을 구별하며 ③ 학생들이 임무를 수행하기 위하여 요구되는 전문지식이나 전략적 지식 또는 내용에 관하여 더욱 이해할 수 있도록 해야한다. 셋째, 직무계획(Tasks Design)에서는 교육적 환경을 어떻게 만들어 갈 것이며, 학생들이 내용에 심도 있게 서로 영향을 끼치는 교육적 환경인가를 고려해야 한다.

PBL(Problem-Based Learning), GBS(Goal-Based Scenario), PBS(Problem-Based Scenario)가 대표적인 수업모형이다. 인지적 도제모델은 문제해결을 위해 전문가가 구체적으로 시범을 보이는 모델링(modeling)단계와 해결의 틀을 제시하는 도움발판(scaffolding)단계 그리고 스스로 사고하여 해결하도록 도움을 줄이는(fading)단계로 구성된다. 문제중심학습은 문제로부터 학습을 시작하고 비 구조화된 문제를 사용하여 자기주도 학습 능력을 강조한다. PBL은 집단학습과 개별학습, 다시 집단학습의 세 과정으로 이뤄지며 문제사례의 제시, 자기 주도적 학습, 소집단학습, 일반화, 반성의 5단계를 거친다. 이것은 다양한 연령의 특성을 가진 집단에 적용가능 하다. 목표중심 시나리오는 학습자들에게 구조화된 목표를 제시하여 의도한 기능과 지식을

달성하도록 하는데 초점을 둔다. 이 프로그램은 4~5일의 합숙을 통해 코치의 도움 하에 진행된다. 문제상황이 담긴 풀과 교수사례 라이브러리를 설치하고 네트워크를 이용하여 학습자들 간에 상호작용 할 수 있도록 설계되어 운영되기도 한다. 각각의 모델들은 학습환경의 다양한 특성 중 특정한 측면에 입각하여 구안된 것인 만큼 각 모델은 스튜디오를 특성화시킬 수 있는 방향으로 채택되어야 한다.

Collins의 지적에 의하면 교수가 개별학생과 소집단 수업으로 바꾸는 일이 중요하며, 언어적 제일주의로부터 시각적 사고와 언어적, 청각적 사고의 통합으로 변화되어야 한다. 이러한 변화는 교수의 역할상의 변화를 함축한다.¹⁰⁾ 교수역할의 변화는 다양한 미디어를 포괄하여야 하며, 일방적 선언에서 협의와 타협하는 일로 이행하는 것과 재생산의 요구보다 독창성을 실증하는 것을 권장하여야 한다고 지적한다.¹¹⁾ 또한 테크놀러지로서 웹(WEB)은 수업과 학습을 고양시키는 강력한 교수공학의 역할을 수행하게 될 것이다.

3. CAAD 학습모델 사례

3.1. Deakin 대학 건축학부의 사례

디자인과 컴퓨터 모델링의 통합에 대하여 Deakin 대학교 건축학부의 두 개 과정의 개발과 강연이 대표적인 사례이다. 교수학습운영계획(TLMP : Teaching and Learning Management Plan)을 마련하여 교수법 표본사례(Pedagogical Templates)로 사유과정을 돋는 6가지 특별과정을 거친다.

Schön이 주장하는 행위 안에서 반성적 사고(reflection-in-action)의 개념은 건축과 같은 전문적 교육을 가르치는데 있어서 아주 적절한 구성주의 학습 과정을 나타낸다. Deakin대학의 교수학습운영계획은 어떻게 사유과정에서 고도로 정리된 전략(higer order)을 디자인을 처음배우는 학생들에게 가르쳐야 하는가, 어떻게 컴퓨터의 새로운 매체가 디자인 스튜디오의 속성과 통합되어야 하는가? 는 질문에서 출발한 것이다.

첫 번째 코스는 전통적인 2년 과정의 디자인 스튜디오에서 컴퓨터의 활용가능성과 통합의 경계가 연구되었다. 두 번째 코스는 3D모델링 과목으로 고도로 정리된 전략(higer order)의 도입 가능성과 학습자료에 있어서 사고를 구성하는 것을 탐구하였다.

교수법적 표본사례는 동화, 재가공, 수정, 중요한 구성요소인 교수학습운영계획(TLMP) 등의 구조화된 과정을 제공한다. 다

10)Collins, A, The role of computer technology in restructuring schools. Phi Delta Kappan, 1991.

11)Menges, R. J. Improving your teaching. In W. J. McKeachie, 1994, pp.297-312 : 수업개혁 4단계 모형에 이어서 정보시대에 대학수업을 포괄적으로 논의하면서 전자적 학습도구를 비롯한 대학교수의 신역할론을 제안하고 개혁과 혁신에 대한 대응책을 개발하였다. pp.22-27.

9)조규락, 구성주의 기반의 학습이론 탐구, 교육공학연구, 2003, 제19권 제3호, p.27.

음은 사유를 만들어 가는데 유용한 6개의 특징적 절차이다.

- (1) 진행(Progression): 단순한 것에서 복잡한 것으로 나간다.
- (2) 확장(Extension): 학생의 이전 학습을 토대로 하고 확장한다.
- (3) 수정(Revision): 이전 작업으로 재 방문하기 위한 기회를 부여.
- (4) 자기반성(Introspection): 학생들이 심사숙고한 생각을 스스로 기록할 수 있도록 한다.

- (5) 평가(Evaluation): 자기와 동료를 평가하기 위한 방을 준다.
- (6) 숙달(Mastery): 템플릿으로 마련된 토대를 넘어서 성장할 수 있도록 한다.

학습을 위한 환경으로서 놀이를 통한 암시를 활용하는 것은 문맥을 제공하고 학습 사례를 구체화할 수 없는 점들을 보완할 수 있다고 하였다(Radford, 1997). 따라서 교수법적 템플릿은 아래와 같이 요약될 수 있다.

- (1) 문맥의 창의성
- (2) 구조화된 과정의 준비
- (3) 형상화의 이용, 그러나 고착화로 가지 않도록 문헌적인 사례보다는 은유적인 표현
- (4) 흥미를 유발할 수 있는 농담의 고려

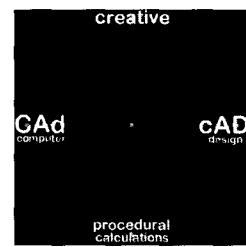
디자인과 컴퓨팅 학습 단위를 위한 교과과정을 개발하는데 교수법적 템플릿이 목적, 목표, 내용과 주제에 대한 평가과정을 개발하기 위한 작업 토대로서 가능하다.

디자인 학습의 설정은 개인적 구성주의를 기초로 하여 디자인 스튜디오 주제는 최소(minima)로 인간공학과 최소한의 공간을 다룬다. 둘째 주제는 거주(Domus)로 설정하여 최소공간을 모아서 거주할 수 있는 적절한 거실환경을 부여하는 주제이다. 셋째 주제는 집합주택(Insulae)로서 도시의 일부분에 적용할 수 있도록 묶여 진 거주(Domus)의 개념으로 여러 인종의 사람들이 어울려 살 수 있도록 계획하는 것이다. 이것은 사회적 구성주의 개념을 기초로 설정된 것이다. 각각 4주가 소요되며 학생지도를 위해 3명의 교수가 매주 1회 2시간씩의 토론회를 가지며 학생들의 인식 정도와 진행에 대한 토론을 한다. CUTSD¹²⁾ 온라인 갤러리를 통하여 수업 내용에 대한 피드백을 언제라도 가능하게 하였다. 중간 크리틱을 통하여 디자인 스튜디오 안에서 개인적 표현 능력에 따라 디지털 디자인 스튜디오 작업의 결정여부와 3차원 모델링을 적용하기 위한 시점을 결정한다.

3.2. AVOCAAD

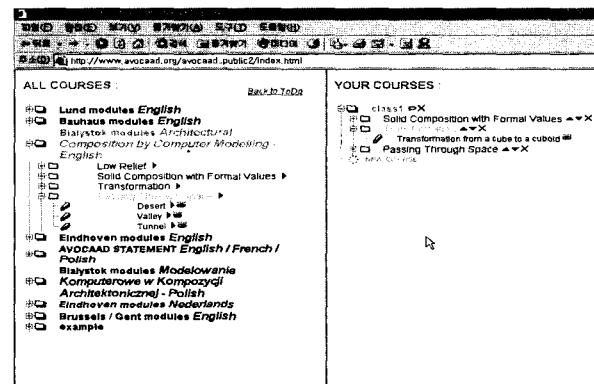
AVOCAAD(Added Value of Computer Aided Architectural Design)는 CAAD의 추가된 가치를 연구하기 위해 설립된 국제

그룹이다. 그룹의 회원들은 건축에서 컴퓨터의 영감을 받지 않은 이용법을 관찰했다. 대부분의 건축사무실에서는 단지 빠른 문서 생산을 위한 도구로서만 사용되어 왔다. CAAD 프로그램들과 워드프로세서와 스프레드시트 등이 거의 일반적으로 디자인의 마무리 단계에서 적용되었다. 실제적인 디자인 과정에서 컴퓨터를 통합하는 풍부한 잠재성을 안타깝게도 무시되었다.

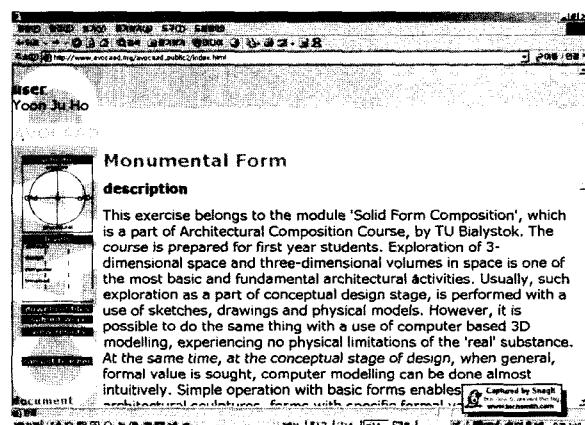


<그림 1> Vienna Schema

몇몇의 대학교들과 건축사무실과 공학사무실들로 구성된 AVOCAAD Group은 유럽 위원회의 레오나르도 다빈치 Pilot Project를 지원하였다. 의도했던 것은 건축에서 컴퓨터의 이용 추세를 촉진시키기 위한 것이었다. AVOCAAD는 교과 과정을 개발하는 방향으로 한편에서는 건축관련 학생들을 지도하며 다른 한편으로는 실무 건축가들을 지도하는 역할을 수행한다.



<그림 2> AVOCAAD에 회원가입 후 과목선택한 풀더표시

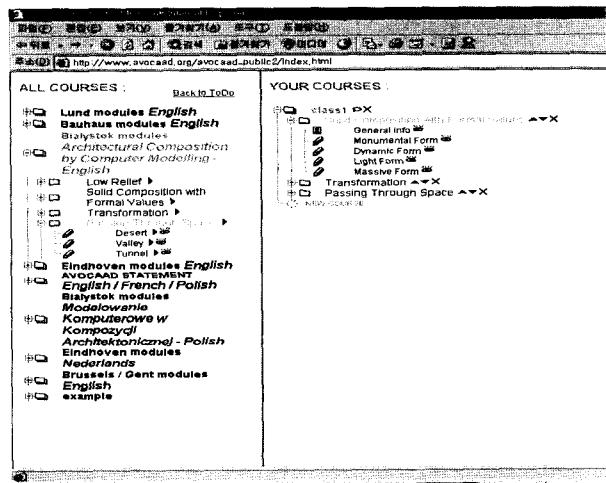


<그림 3> 선택한 Monumental Form 학습에 대한 Login 화면

12) Committee for University Teaching and Staff Development
http://www.ab.deakin.edu.au/online/2003_units/src221_sum_02_03/default.htm

좌측프레임의 Scheme에서 수업내용을 진행하였을 경우 Computer, Design, 창의성, 실행성에 대한 표적군 나타나게 된다. 설정된 수업의 수준으로 난이도와 디자인, 컴퓨터, 실행시간을 표시하게 되어있다. Download Files 폴더에서는 학생들에게 필요한 모델 원시자료와 공유자료를 학생의 PC CAD환경으로 내려 받을 수 있다. Submit Work 폴더는 요구된 과제를 제출하게 되는 폴더이다. View Results 폴더에서는 수업결과에 대한 평가와 검토를 할 수 있도록 하는 폴더이다. Consult Teacher는 학생과 전문가, 교수가 협의하는 폴더가 구성되어 있다.

<그림 1>은 1998년에 수행된 Vienna Pilot Project의 Schema이다. 이 프로젝트의 목적은 건축디자인의 개념적 디자인 단계에서 유용한 활동으로서 추상적인 컴퓨터 모델링을 탐구하고, 전형적인 모델을 작성하는데 있어서 시간적 재료적 한계를 극복하며, 가능한 학생들이 쉽고 편하게 모델링 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하며 3차원적 형태의 상호관계를 가능한 쉽게 형태를 만들고 공간 탐험을 하도록 하는 환경을 창조하는데 있었다.



<그림 4> 선택한 형태학습관련 폴더의 하위폴더표시

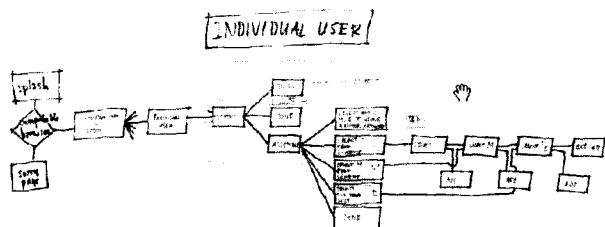
요구된 기술은 3차원 형태를 만들고 조작하는 기술이 있어야 한다. 추가하여 선택적으로 조명을 정의하는 것처럼 단순한 렌더링을 할 수 있으면 좋으며, 기본적 모델링 학습단계의 하나로 학습할 수 있도록 하였다. 요구된 소프트웨어는 3D Studio를 활용하며, 이 같은 3차원 모델링을 연습하는데 있어서 모든 3D 모델링 패키지를 활용할 수 있도록 하였다.

결과는 각각의 학생들이 작성한 모델을 통하여 사용한 소프트웨어의 가능성을 인식하게되었고 더욱 진전된 모델링을 할 수 있으며, 예를 들면 색과 재질과의 관계를 탐구하게 되었다는 것이다.¹³⁾ 더욱 중요한 결과는 학생들이 서로 다른 모델을

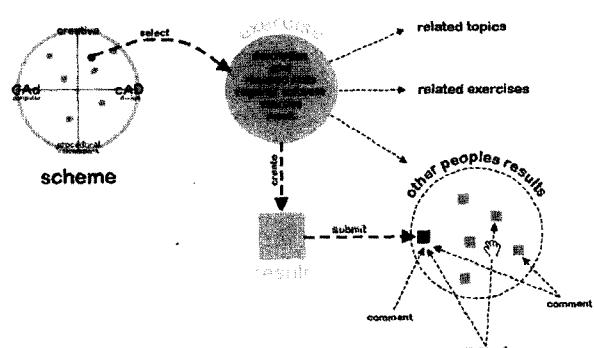
상대적으로 짧은 시간 안에 만들어 봄으로써 형태인지의 경험에 향상되었다는 것이다. 다음 단계는 동적이고 정적이며 크고 기념비적인 형태 등을 만들어 보도록 요구하게된다. 주된 토픽은 관련된 연습을 충분히 이해하는데 필요한 구조화된 정보의 응집된 양에 있다. 전면정보라고 불리는 모든 주제들이 함께 모인다. 이것은 구조화되지 않은 정의에 따라 데이터베이스에 저장되지 않는 이면정보와 반대되는 데이터베이스를 말한다. 연습과 주제들은 쉽게 정보를 찾고 탐색할 수 있도록 키워드를 가지고 있다. 전면정보 데이터베이스 안에는 하이퍼링크 또는 다른 관련정보들이 학습자에게 정확하게 부여된다. 관련된 연습과 주제들의 집합을 모듈이라고 부른다. 모듈은 코스로 이해될 수 있다. 예를 들어 3D 모델링 모듈은 불리언 작업, 3D 엔터티, 텍스쳐 매핑 등에 관한 주제들과 연습 등으로 이뤄질 수 있다. 일련의 과정으로 이루어진 모듈들은 교과과정이 될 수 있다. AVOCAAD 시스템은 서로 다른 유형의 사용자들과 서로 다른 교과과정을 지원하기 위해 계획된 것으로 사회적 구성주의와 맥락을 같이한다.

<표 1> AVOCAAD 사용자 분류

사용자 분류	데이터베이스 상호관련성
손님	일반적인 정보를 볼 수 있고 교육내용에 접근할 수 없다.
학생	교수에 의해 사전 지정된 교과를 수행한다.
전문가(실무자)	스스로 모델을 선택하고 연습할 수 있다.
교수	연습, 주제, 모듈, 교과과정을 만들고 선택할 수 있다.
편집자	지역(해당국가)매니저로 중심서버를 선택한다.
시스템 관리자	전체적인 유지관리를 포함한 기술적인 총괄을 맡는다.



<그림 5> AVOCAAD 시스템의 과정과 상호작용 흐름도



<그림 6> AVOCAAD의 수행개념

13)Van Zutphen, R.H.M., Turksma, A., Achten, H.H. and Af Klercker, J. (1999) AVOCAAD, Teaching CAAD on the Internet, CAADRIA '99, Shanghai (China) 5-7 May 1999, pp.345-354.

학습교안을 교환하고 새로운 CAAD 교과과정을 논의함으로써 대학에서 뿐 아니라 건축디자인 사무실에서도 경험으로부터 얻어지는 프로젝트의 장점을 얻을 수 있으며 개발된 교육자료들은 일반적인 건축가와 대학원생 교육 및 건축사무실 실무자에 대한 평생교육, 직무교육으로 이용될 수 있다.

원격교육 학습개념의 도입이 강의와 모의연습, 지도를 위한 필요를 느끼지 않더라도 상당한 교육적 효과를 거둘 것이며, 실무자들에게 CAAD의 새로운 지식들을 지속적으로 향상시키고 계속교육의 기회를 제공하는데 이상적인 시스템이다.

3.3. CAAD 교육의 논의점

eCAADe에서 상정된 CAAD 교육에 있어서 화두를 삼고 있는 것은 첫째, 어떻게 교육철학이 달성해야 할 통합의 유형을 명확히 할 수 있는가? 둘째, 기술들의 출현과 관련된 디자인 교육과정의 새로운 유형이 있는가(예를 들면, 통합된 환경에서 정보 건축, 정보 시각화, 인터페이스 디자인 등)? 셋째, 컴퓨터 기반 디자인 방법론을 설명하는데 필요한 이론교과의 새로운 유형이 있는가? (전통적 스튜디오 접근방법과 상대적인 “알고리즘적 사고”, “지식기반 디자인” 접근 등)이다. 이러한 경향에서 실무적인 내용이 함께 교육되어야 한다는 측면을 고려하여 통합된 맥락을 찾아내는 것이 중요하다고 판단된다.

3.4. CAAD 도구 활용에 대한 고려사항

NCIDQ(National Council for Interior Design Qualification)에서 1998년 안전하고 효율적인 디자인을 위한 73개 지식영역에 대한 직무중요도에 관하여 실시한 설문조사에서는 의사소통 능력, 작업도면 작성능력, 공간계획능력, 인간공학적 해결능력,

<표 3> DACUM CHART (Harrisburg Area Community College, 1999, 2. 5 시행)

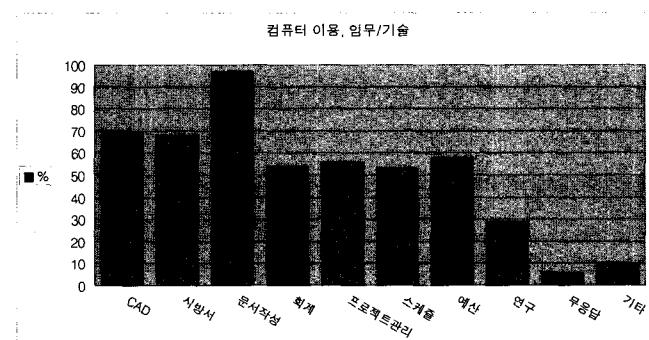
직무영역	수행 작업									
	도면차수	선굵기 조절	그래픽 작성	주석의 적용	심벌의 사용	해칭의 적용	시공도 작성			
제도	도면차수	선굵기 조절	그래픽 작성	주석의 적용	심벌의 사용	해칭의 적용	시공도 작성			
서류준비	스케치 해석	배치 체계화	이미지 작도	좌표이미지	도면평가	검토서류 제출	조정 완성	시방서 작성	프로젝트 매뉴얼 정리	도면해석
컴퓨터 정보 시스템	데이터베이스 구성	데이터베이스 저장	디테일 라이브러리 작성	공문서 정리	파일 백업	파일저장	파일 복구	파일 정리		
현장조사	사작찍기	대지 측정	구조측정	재료 확인	시스템 확인	현황 문서화	현황 스케치			
건설관리	실시도면 검토	시방서에 따른 확인	대지방문 수행	계약자 질문 대답	회의보고서 준비작업	합리적인 변경요구명령	가설도면 준비			
연구	법규 요구조건 파악	건설자재 정보이용 (Sweets)	시방협회 양식 이용	도서관 정보 이용	도면문서 검색	건축선례 연구				
전문적 개발	작도 기술 향상	설명회 참석	계속교육프로그램 참석	각종위원회 이용	전문지 읽기					
표현	물리적 모델의 작성	3-D 모델의 작성	투시도 제작	도면 렌더링	판넬 표현 정리					
일반적 사무기능	서류전달	파일 복구	서류정리	출력	지원장비 대비	전자서류 전달	전화응답	팩스송신	표준화 순응	
전문적 표현	정보 전송	기술적 물물에 대한 응답	건축주 표현을 지원	회의록 작성	회사의 대표자로서 행동	신뢰성 유지				

직업윤리, 장애물이 없는 디자인, 법규, 프로젝트의 운영, 실내 시공, 시방서 작성능력 순으로 나타났으며, CAAD 활용에 대한 설문조사에 따르면 대다수의 인테리어 디자이너들의 컴퓨터 이용 역량은 아래도표와 같다. 10년 전의 1988년과 비교해 볼 때 AIA, IBD, IFMA의 회원의 절반이상이 CAD와 컴퓨터를 이용한 제도 능력을 가지고 활용하고 있음을 보여주고 있다.

안전과 디자인 효율성에 대한 영향력조사에서는 상업 인테리어 디자이너들이 CAD와 제도, 현지조사기술, 시방서 작성, 법규, 무 장애, 생명안전, ANSI심사기준의 순으로 직무에서 중요한 우선순위를 두고 있다.

<표 3>은 실내건축 직무를 DACUM CHART로 작성한 것이다.

<표 2> NCIDQ CAD 활용분석도표(1998)



직무내용은 실무자들이 참여하여 작성하는 DACUM (Developing a Curriculum)법을 활용한 것으로 업무수행에 필요한 과제를 추출하고 추후 결과를 검증하여 최종적으로 교과과정으로 완성되는데 직무분석이전에 수행되어야하는 요구분석과 함께 체계접근모형(Instructional System Development)의

구성요소가 된다. 그러나 체제접근모형은 예술적 측면에 대한 고려가 가능해야 하며 하나의 기술 혹은 방법으로 파악되어야 한다.¹⁴⁾ 또한 인간의 학습의 결과나 능력을 잘게 나누어서 분석하고 세분화하여 처방적으로 설계하기 때문에 복합적이고 역동적 현상을 넓은 시각에서 종합적으로 이해하는 설계전략을 제시하기 어렵다.¹⁵⁾ 구성주의 관점에서 학습자는 하나의 정보나 지식, 사물들을 다양한 관점에서 해석하며, 그 해석은 상황의 존적이라는 주장을 바탕으로, 다양한 해석의 가능성은 허용하면서 사례와 문제상황이 풍부히 제시되는 환경이 되어야 한다.

<표 4> 서로다른 프로젝트 단계에서 CAAD환경의 사용프로그램

설계단계 프로그램 유형	기획설계 (Briefing)	기본설계 (Schematic Design)	실시설계 (Detail Design)
Word	보고서의 작성	디자인 특성에 관한 보고서	건물, 구성요소의 특성, 성능시방, 시공관련
Spreadsheet	투자예상	대략적인 비용산출	명세서, 수량조사
Hypertext		법규검토	
Drafting		Layout parametric sketches	
CAD		치수화, 배치	도면작성과 구성요소
GIS	지형정보		
수량과 비용산출			수량산출, 비용산출
에너지 분석		향, 환경특성과 형태	최종 에너지 성능평가 설비디자인
음향분석		대지특성과 형태 검토실 음향성능 평가	건물 구성요소의 음향검증
시각적 분석		대지특성과 조명특성 검토, 실 조명평가	일조, 일사, 현위 인덱스 평가, 실조명원 결정
구조분석			구조 요소 검증

<표 4>¹⁶⁾에서 보는바와 같이 디자인 스튜디오의 성격은 전체적인 설계과정을 거칠 수 있도록 구성되어야 할 것이다. 경험에 비추어보면 일반적인 디자인 스튜디오는 기획과 기본설계 단계에서 패널과 모형이라는 표현의 한계 속에서 교육이 반복되고 있다. 설계단계와 관련된 도구들은 분리된 과목에서 연계된 학습으로 이어지기 어려우며 스튜디오에서 핵심과목들이 종합될 필요가 있다. 또한 디자인교육과 프로세스에 따라 다양한 디지털 도구를 효과적으로 활용하는 실질적인 기법을 학습하게 되는 스튜디오가 구성될 필요가 있다.

4. CAAD 스튜디오 적용모델 방향

구성주의 학습은 교육적 전략의 이론과 설명이며 상급반 학생들을 먼저 초점을 두고 있다. 상급레벨 학생들은 관련된 주

14) 유영만, 체제과학에 비추어 본 교육공학의 궤도이탈: 적용과정에서 나타난 오류분석, 교육과학사, p.398

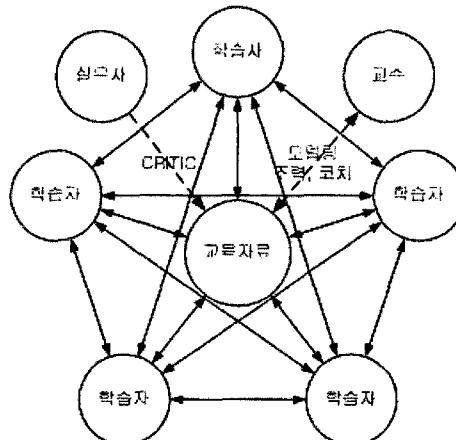
15) 정일성·나일주, 최신교수설계이론, 교육과학사, p.263.

16) Aleksander Asanowicz, Teaching and learning-full brainwash, eCAADe 1996, p53.

제영역에 대한 적어도 초보적인 지식을 겸비한 성인학생을 말한다.

구성주의적 접근이 학습기술들과 서로 다른 유형들이 학습자의 발달의 다양한 단계에 적합하다는 전제를 기초로 하고 있다.

학습자를 초보단계, 고급단계 그리고 숙련된 단계로 분류할 수 있다. 주어진 주제영역에서 학생의 사전지식과 능력은 디자인의 어떤 효과적인 학습환경을 위해 근본적으로 고려되어야 한다. 도입 수준은 주제영역 안에서 어떠한 이전 기술들 또는 지식에 대한 능력을 가지고 있지 못한 사람들로 표현된다. CAAD에서 수행능력은 정도에 따라서 ‘인지한다, 이해한다. 할 수 있다’의 세 단계로 커뮤니케이션, 설계, 기술, 실무에 대하여 설정될 수 있다. ‘인지한다’는 정의, 개념, 법칙, 방법, 과정, 환경을 포함하는 특정 정보에 익숙하며 학습자는 문장으로 구사하거나 요약을 하지 않고 해당정보를 정확하게 기억해 낼 수 있는 능력이다. ‘이해한다’는 해당정보를 다른 자료에 관련시키는 능력이나 내포된 의미에 대해 충분한 이해가 없이도 정확하게 문장으로 구사하거나 요약할 수 있다. ‘할 수 있다’는 구체적 정보를 업무완수에 연결시킬 수 있는 기술이다. 이러한 수행능력을 요구하는 스튜디오 매뉴얼을 먼저 제공해야 한다. 이 부분에서 개인화 된 학습과정이 일어날 수 있는 지식을 쌓아갈 수 있도록 돋기 위하여 지식획득의 과정을 주의 깊게 안내하는 장점이 있다. 고급 수준 학생들은 능력을 펼치기 위한 상황학습, 더욱 집중된 학습을 통한 준비된 학생들이다. 경험학습 단계의 학습자는 도입과 고급수준의 과정을 거친 학생들로 지식, 기술과 도구들을 혁신적으로 이용하고 결정적인 응용능력을 가진 학생들로 정의 될 수 있다. 일반적으로 동기에 대한 자극을 주는 것이 필요하며 학습을 문맥적 상황으로 설정하는 것이 중요하다.



<그림 7> 구성주의 모델 다이어그램

CAAD 스튜디오 단계별 학습과정에서의 교수법적 절차는 다음과 같이 정리할 수 있다. ① 모델링(Modeling) : 교수과정에서 가장 많은 시간을 배분하게 되며 데이터베이스를 활용하여

지속적으로 개선할 필요가 있다. ② 지도(Coaching) : 학생들이 학습의 인식 과정에서 나타난 틀린 점들을 지적해주는 촉매자적 교수활동이다. ③ 지원(Scaffolding) : 교수가 학생들과 학습 단위를 같이 이해하면서 어려운 부분을 지원해주는 활동이다. ④ 기다림(Fading) : 위에 기술한 3가지의 교수활동이 필요 없이 학습이 잘 진행될 때 뒤로 물러나 상황에 따라 적절히 배분하는 교수활동이다. ⑤ 재고(Reflection) : 평가와 밀접히 관련 학습이 완료된 후 학생으로부터 요구되는 사항의 개선점을 파악한다. ⑥ 명확한 표현(Articulation) : 학습이 진행되는 상황에서 학생과 교수가 논리 정연하게 구성하는 활동이다. ⑦ 탐구(Exploration) : 학생들이 학습내용을 자유롭게 찾을 수 있도록 하는 활동이다.

디자인 스튜디오 학습에는 ‘문제정의능력, 개념설정 능력, 공간구성능력, 형태구성 능력’의 구성요소와 상관관계를 고려하여 테마를 선정할 필요가 있다.¹⁷⁾ 학생들은 원하는 프로세스에 따른 소프트웨어 활용의 다양성에서 제한 없이 선택할 수 있도록 한다. 교수는 방향지도의 안내와 협력자로 행동한다. 교수는 학습자가 목적하는 바를 이루도록 피드백하고 안내하는데 시간을 보내도록 전념할 수 있어야 한다. 협동학습의 전략이 어디에서 적절히 이용되는지는 프로젝트의 성격에 따라 달라질 수 있다. IT는 커뮤니케이션을 원활히 할 수 있는 기술이 보조적으로 적용되어야 한다.

5. 결론

설계단계에서 다양한 프로그램을 활용하면서 CAAD교육에 구성주의 학습모델을 적용함으로서 학습자가 선택적으로 학습을 구성한다는 면에서 정해진 기준의 프로그램 학습과 변별된다. 또한 인식의 주체가 맥락적 상황에서 이해할 수 있도록 하기 위해서는 학습자의 단계별 학습이 필요하다.

CAAD교육의 구성주의 학습모델은 Schön의 정성적 분석에 따르면 디자인 스튜디오와 불가분의 관련성을 가지고 있으며, 인지도제적 활동이론이 디자인 스튜디오에서 적용가능 한 학습이론으로 귀결된다. 전문가와 도제간의 수직적인 의사소통 관계만을 상정하지 않도록 개인적 구성과 문맥적 구성, 사회적 구성에 대한 내용은 7가지 교수법적 요소들을 고려하여 적용될 수 있으며 스튜디오 안에서 학생개인역량과 교수간에 원활한 커뮤니케이션 뿐 아니라 스튜디오간에도 공개 크리틱과 IT 기술을 적용하여 활성화 될 수 있다.

Deakin 대학의 사례는 디자인 스튜디오 운영매뉴얼 작성을 통하여 디자인 학습자가 시범사례를 통하여 이해도를 높일 수

있으나 디자인의 모범답안으로 오해하지 않도록 교수가 적절히 방향을 지도할 수 있어야 한다.

IT를 활용한 CAAD교육의 한 방법으로서 분석된 AVOCAAD의 사례에서는 학생이 잘못된 방향으로 가고 있을 때 지도하고 동기를 부여하며, 격려해주는 교수의 역할이 결정적인 역할을 한다. 그러나 원격교육에서 이러한 사항을 발견하고 방지하는데 가장 어려움이 있다. 이러한 면에서 스튜디오의 면대면 학습이 동시에 수행되어야 한다. 학생들의 작업환경과 상호작용하는 행위 안에서의 반성적 사고라는 면에서 집과 직장에서 개인학습이 연장되는 특성을 가지고 있다.

교육내용, 과정, 평가, 기술, 상호작용과 교수전략 모두가 신공적이고 효과적인 계획을 위한 근거가 되어야 하며, IT의 역할은 구성적 학습의 교안이 피드백 될 수 있도록 하고 지식구성의 임무를 보조적으로 수행하도록 하는 것이 적합하다.

향후 연구추진 방향은 시스템과 관계, DB 구조 스키마, 정보 축적과 피드백 모델을 시스템화하여 디자인 스튜디오에 적용하고자 한다. 또한 구성주의 학습모델을 전개하는 과정에서 평가기준의 적절성에 대한 논의가 필요하며, IT 적용에 대한 규준을 마련하고 창의성의 개발방향으로 교육하고 검증하는 작업이 필요하다.

다양하고 새로운 시각을 가진 학습이론들은 항상 대두될 수 있다. 따라서 새로운 이론을 탐구하거나 연구하는데 소홀하지 않아야 하겠다.

참고문헌

1. 김판수 외 6명, 구성주의와 교파교육, 학지사, 2000. 9.
2. 재크린/마틴브룩스, 추병완, 최근순譯, 구성주의 교수·학습론, 백의, 2000. 3.
3. 송인섭 외 共著, 교육과정 및 교육평가, 양서원, 2001. 8.
4. 변영계 著, 교수·학습이론의 이해, 학지사, 2001. 9.
5. 정인성·나일주 共著, 최신교수설계이론, 교육과학사, 1996. 8.
6. 김진자 외 3人 共著, 교육공학의 이론과 실제, 문음사, 2001. 8.
7. 박인우, 학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현매체로서 인터넷 고찰, 교육공학연구, 1996.1 2(제2호) : pp.81-103.
8. 한영호, 전공실내디자인의 교육내용 및 교육방법 개선에 관한 연구, 실내디자인학회지, 11호, 1997. 6
9. Donald A. Schön, Educating the Reflective Practitioner : Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions, 1990, Jossey-Bass Publishers San Francisco, Oxford.
10. Heikkila, Rauno and Haapasalo, Harri (1996) Creative Computer Aided Architectural Design, Education for Practice [14th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 0-9523687-2-2] Lund(Sweden) 12-14 September 1996, pp.191-198.
11. Dierckx, T., Stellingwerff, M. and Verbeke, J. (2002) Relating to the 'real' Theories for and Experiences with Educational Database Systems, Connecting the Real and the Virtual - design education [20th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 0-9541183-0-3] Warsaw (Poland) 18-20 September 2002, pp.80-87.
12. Fridqvist, Sverker(1989) Computers as a Creative Tool in Architecture, CAAD : Education-Research & Practice [eCAADe Conference Proceedings] Aarhus (Denmark) 21-23 September 1989, pp.9.6.1-9.6.4.
13. Cruickshank, G., Paterson, I. and Natanson, L. (2001) A CREATIVE CURRICULUM : PUTTING TECHNOLOGY IN ITS PLACE,

17)한영호, 전공실내디자인의 교육내용 및 교육방법 개선에 관한 연구, 실내디자인학회지, 11호, 1997. 6.

- SIGraDi biobio2001 - [Proceedings of the 5th Iberoamerican Congress of Digital Graphics] Conception (Chile) 11.2001, pp.218-220.
- 14 MARK, E., MARTENS, B. and OXMAN, R. (2001) The Ideal Digital Design Curriculmn, [19th eCAADe], pp.168-175.
- 15 Dupagne, A.(1987) Teaching Machines. A Creative Revival of Architectural Education or a Pernicious Restoration of Technical Dominance?, Architectural Education and the Information Explosion [eCAADe Conference Proceedings] Zurich (Switzerland) 10. 1987.
- 16 Asanowicz, Alexander(1989) Four Easy Questions, CAAD : Education - Research and Practice [eCAADe Conference Proceedings] Aarhus (Denmark) 10. 1989, pp.9.18.1-9.18.4.
- 17 Roberts, Andrew(1998) Teaching of Transferable Skills in Architectural Education - The Quartet Project, Computerised Craftsmanship [eCAADe Conference Proceedings] Paris(France) 24-26 September 1998, pp.218-223.
- 18 Frederick S. Merritt, Jonathan T. Ricketts(2001) Building Design and Construction Handbook, Sixth Edition, McGRAW-HILL, pp.1.5.
- 19 Chengzhi Peng,(2001)Design Through Digital Interaction : Computing Communications and Collaboration On Design, Intellect Books
- 20 Jin-Yeu Tsou, Benny Chow, Team Orientated Knowledge Construction for Architectural Education, eCAADE17, pp.292-300.
- 21 Hollis A. Loy, Foundation for a Thorough CAAD Education, eCAADE17, pp.301-309.
- 22 Datta, S., Morison, D. and Roberts, K.(2001) Pedagogical Templates: A Comparative Study of Higher Order Reflective Making, Playful Design Learning Forum
- 23 Teaching Concepts : An Instructional Design Guide (2nd ed.), by M.David Merrill, Robert D. Tennyson, and Larry O. Posey. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1992. pp.232.
- 24 <http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/disted/final98/finalpb.html>

<접수 : 2003. 10. 31>