

媒體 裝備化된 대단위 授業空間 設計

—CAD를 이용한 컴퓨터의 도구적 활용연구—

CAD in the Media Equipped Classrooms for Large Group Instruction

李 光 熙*
Lee, Kwang Hee

1. 序 論

오늘날 컴퓨터 전문가들은 컴퓨터의 사용중 가장 급격한 변화는 Computer-Aided Design (CAD) 이라 한다(Dunikoski and Mandell, 1989). CAD는 '컴퓨터 이용 설계'(조선일보, 1994) 라고도 하며 컴퓨터 그래픽을 사용하여 폭넓게 제품이나 시설물의 도식설계를 하고, 설계도를 개발, 정교화, 명료화하여 분석하도록 하여 준다. 이는 제조나 건축비용이 쓰이기 전에 미리 제품의 장 단점을 설계단계에서 확인하고 그 결점을 제거함으로써 상당한 비용 절감을 얻게 한다.

CAD는 1950년대 후반에 시작되어 건축설계, 기계설계, 회로설계의 주요 응용분야에 활용되어 왔으며, 1970년대 이래 디자인-제조-엔지니어링-지리정보(CAD/CAM/CAE/GIS)에까지 폭넓게 확산되어 왔다. 특히 CAD의 속성상 흥미로운 적용 분야로 건축분야를 손꼽는다(Dunikoski and Mandell, 1989). CAD소프트웨어를 활용하여, 기본평면계획중 즉시 배치대안 연구모델들을 개발하고, 그 결과까지 원하는대로 기록화할 수 있기 때문이다.

교수(teaching)하는데 있어 가장 공통적인 매체 사용형태는 교수자 중심 수업(instructor

-based instruction)으로 나타났다. 이는 교수의 효과성이 교수자에게 주로 달려 있으므로, 교수자의 효과적인 교수매체 사용의 중요성을 강조하고 있다(Heinich et al., 1993). 일반적으로 교수매체란 정보나 지식을 조직화, 제시화, 학습반응의 고무화에 사용되는 다양한 장치나 방법을 의미한다(Green et al., 1975). 그 종류에는 교사나 책, 칠판 이외에도 다양한 시청각 매체들(투시물환등기, 슬라이드, 텔레비전, 영화등)이 포함되나, 공학의 발전과 더불어 컴퓨터를 위시한 첨단 영상매체까지 그 범위가 확산되는 경향이 있다.

미국에서 대학기관은 공학의 발달에 따라 다양한 학습요구를 충족시키기 위하여 학교프로그램과 교수연구법등이 폭넓게 변화되어 왔다고 보고되었다(AECT, 1989). 많은 학생수와 부족되는 교수자의 수를 해결하기 위하여, 현 우리나라 대학들에서도 100명 이상의 대단위 수업공간을 마련하고 있다. 교수매체 전공 문헌에는 이와 같은 교수목적의 강당은 다양한 영사시스템을 갖춘 시설설비를 하며 대단위 수업시 시설설계 계획에 반드시 포함시키도록 하고 있다(Vlcek and Woman, 1989).

그러나, 대단위 수업 공간의 고안과 설계시, 이용될 매체의 종류, 관람 허용 영역, 경사진 바닥, 좌석 배열, 환경, 가구 및 조명등 주의할 사항들이 많으므로, 교수자나 매체 전문가에

* 正會員, 梨花女大 講師

의한 배치도안은 효과적인 교수매체 서비스 제공을 위하여 고려되어야 한다. 이는 교수매체 전문가가 아닌 건축가들과의 설계계획이나 교육명세서 작성시 협동적 교육시설 계획에 바람직하다.

본 연구는 현행 교육시설 설계에서 CAD 시스템을 도구로 활용하여 대단위 수업 설계를 위한 대안적 결과를 제시하는데 그 목적이 있다. 따라서 본 연구를 통하여 교육시설 설계를 보다 기술 축적이 가능하고 합리적인 설계를 신속 정확하게 처리할 수 있게 하며, CAD의 도구적 활용으로 교육시설 설계 작업의 실용성을 높이는데 그 의의가 있다.

II. CAD 활용

1. 개념 및 특성

오늘날 CAD의 정의 자체는 주요 응용분야에 따라 급속히 변화하고 있으나, 컴퓨터의 지원에 의하여 설계, 엔지니어링 및 제도작업을 수행하는 것을 의미한다. 초기에는, 항공공학, 방위산업, 인쇄회로기판 설계, 전기공학, 기계설계, 건축 디자인과 공간 계획에 주로 적용되다가, 요즘에는 상공업용 설계분야로 디자인-제조-엔지니어링-지리정보(CAD/CAM/CAE/GIS)에 폭넓게 활용되어 왔다(강만옥, 1986; Jacobs, 1991). 즉, CAD는 건축분야, 엔지니어링, 패션디자인분야, 시뮬레이션 분야, 시각분야에 컴퓨터 시스템을 활용하는 각종 도면 요소의 설계 개념으로 도면제작에 이용된다.

CAD시스템의 주안점은 다음과 같이 제시되고 있다: 1) 효율적인 제도 데이터의 전송과 의사소통; 2) 자유로운 편집; 3) 반복적인 설계 해석과 종합의 효율성 증진; 4) 설계 시간 단축; 5) 생산성 향상; 그리고 6) 최소 경비도모 등이다(강만옥, 1986, p. 16).

CAD의 사용 잇점은 크게 설계도안의 생산성 향상, 질의 개선 및 제품과 설계와의 연관성 향상에 있다(Chappell, 1985, p. 93). 따라

서, 특성은 다음의 5가지로 정리할 수 있다.

1) 생산성 향상: 단순한 반복작업에서 탈피하고, 설계시간을 단축하며, 도면 분할 및 겹치기를 할 수 있다.

2) 품질향상: 수정, 재활용, 정밀성의 효과로 품질이 향상된다.

3) 표현력 증대: 표현의 단순화, 입체적 표현, 단시간내의 다양한 아이디어 제공이 된다.

4) 데이터 베이스 구축: 프로젝트별로 도면 축적을 달리하여 자료의 집성화를 피할 수 있다. 기본 설계의 틀용 정보자료 제공이 용이하다(Kemp, 1989).

2. CAD 시스템 사용조건

각종 조사전문기관에 의하면, 현재 가장 인기있는 CAD 소프트웨어는 오토캐드(AutoCAD)로 현 CAD 사용자 3명중 1명꼴로 사용하고 있다고 한다(조선일보, 1994). 오토캐드를 사용하기 위한 조건을 목록화 하면 <표 1>과 같다(G. Omura, 1990; Autodesk, INC., 1993). 적어도 이 조건을 만족시키는 어떤 퍼스널 컴퓨터로도 CAD 시스템을 사용할 수 있다.

표 1. CAD 시스템 사용 조건 목록

하드웨어명	조	건
컴퓨터	80286 또는 80386	마이크로프로세서 이상 (AutoCAD), 매크로프로세서는 필수
램	최소 640K, 8MB	(AutoCAD)
하드디스크	최소 20메가바이트, 37MB	(AutoCAD)
플로피디스크	IBM 시스템 2 컴퓨터는 3 1/2인치 및 1.44 메가바이트이상, 1.2MB, 5 1/4" FDD	(AutoCAD)
모니터	고해상도 컬러, 최소 640 X 480 (EGA는 안패), VGA	
입력장치	꺾이 있는 계수화 태블릿이 선호	
프린터	11 X 17 인치 점행렬 프린터	
플로터	11 X 17 인치보다 큰 드로잉은 고품질 플로터	
워크스테이션	안락한 의자, 견고한 테이블, 모니터 스탠드	

III. CAD활용 사례 소개 : 매체장비화된 수업공간

1. 목적

최근 뉴욕주립대학교는 경영대학 교수지원시 요청되는 매체들로 설비된 교사용 작업대의 자체 개발, 제작과 기존 교실의 개조에 목적을 두고 CAD를 활용한 사례를, 미 교육공학 협회(AECT)에서 발표하였다(Anderson and Cichocki, 1992). 총 9개월 간의 설계계획 및 공사 실시를 거쳐 대단위 수업공간을 성공리에 개조하여 사용하고 있다고 보고하였다. 기존 교실을 개조한 이 매체 장비화된 교실(media equipped classroom)은 적절히 사용될 때 교수의 질을 고양하도록 공학적 지원과 매체로 설비된, 사용일정이 예정된 교수 공간의 개념이다.

2. 문제점 및 해결 접근

그동안 대학 매체 센터를 통한 시청각 교수 지원 서비스는 활발하였으나, 교실에서 매체 서비스를 제공할 때 요구되는 교구 대출예약, 운반, 설치, 반납등 많은 반복적 작업지시와 신청서, 제한된 매체센터 요원의 수, 대출 가능한 교구의 부족, 교수의 지원 서비스 만족의 어려움들이 개조의 동기였다. 해결 접근방안으로 전면적 교수매체 서비스를 가능하게 하는 매체들을 동시에 동일 공간에 고정 설비하는 방법이었다. 개조된 잇점은 교수시 즉각적 매체와 공학적 지원 이용, 교수매체 대출에 대한 시간과 노력 절감, 전면적 매체 종류의 교수지원으로 나타났다. 무엇보다도 개조 후의 매체 장비화된 학습공간의 사용도는 괄목할 만한 것이었다. 학기 내내 오전 8시부터 오후 10시까지 수업 예정이 꽉 짜여 활용되었다.

3. 계획과정

매체 장비화된 대단위 학습 공간 개조를 위하여, 학내 매체센터의 원장, 부원장, 매체장비 담당 요원 전문가, 프로젝트 엔지니어, 부엔지니어, 토목공학과 경영학 학생조교 2명이 주멤버로 참가하였다. 경영대학 교수위원회는 교수

지원에 관한 요구분석을 위하여 참여하였다. 전체 개조는 9개월이 소요되어 1991년 가을학기부터 운영되었다. 처음 6개월은 계획, 설계도 안작성, 장비조달에, 다음 3개월간은 공사기간으로 소요되었다. 총교수매체 구입비는 35,825달러가 지출되었다.

4. CAD 활용

다음 CAD 드로잉은 매체센터내 요원에 의하여 설계되었다. 그림 1-1은 교사용 작업대의 입면도이고, 그림 1-2는 교사용 작업대의 단면도이다.

경영대학 교수 위원회의 요구 분석 결과 설비 요청된 교수매체의 종류는 다음과 같다: IBM PS/2 microcomputer(80386 applications), Wolf Visualizer(TP, 인쇄물, 입체물투영용 CCD camera platform), Navitar VideoMate (35mm slides to video), VHS-VTR, G.E. Image data/video projector, 교수 작업대 조절식 오디오, 스크린, 전화기, 레이저 지시봉, 보안시스템과 이 모든 매체를 내장 한 교사용 작업대, 이외에도, 학내 컴퓨터 센터와의 데이터

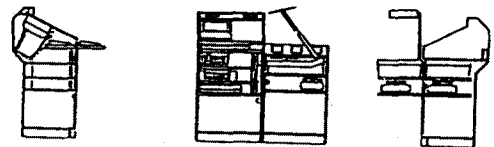


그림 1-1. 교사용 작업대 입면도

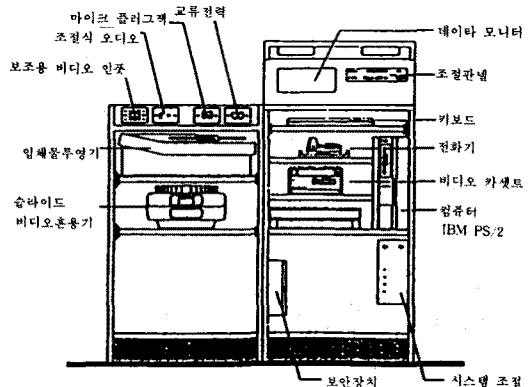


그림 1-2. 교사용 작업대 단면도

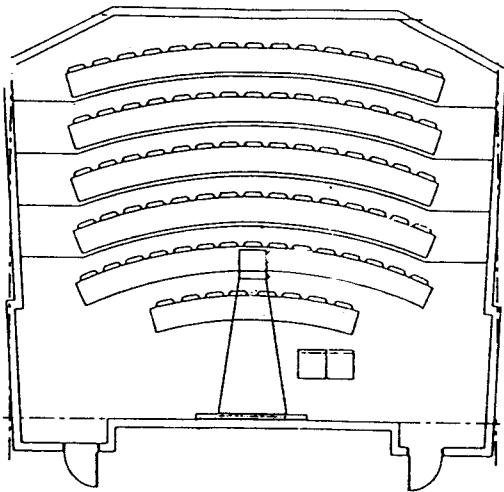


그림 2. 변경 후 평면도

선도 확보하여 VAX or IBM mainframe에 자유로이 연결되도록 하였다. 이번 설비의 장점은 첨단 공학의 발전에 따른 교수 방법을 사용하여 이 계획의 미래지향적 효과를 두는데 있다. 교수 매체들이 설비된 83명의 학습공간은 그림 2에 평면도로 제시되고 있다.

IV. 국내 사례 설계 연구

1. 매체 장비화된 대단위 수업 공간의 설계 목적 및 기본 방향

본 연구에서 제시되는 매체 장비화된 대단위 학습 공간은 서울의 E대학교의 기존 대단위 학습공간을 첨단 공학의 환경 변화와 기존 공간의 제반 학습 여건을 예측하여, 향후 미래지향적 시설을 갖추도록 개조한다는 전제하에 설계 시도되었다.

E대학교에는 20여년 전 준공된 시청각 수업용의 대단위 학습 규모(182석) 강당 교실이 있다. 본 설계 연구의 기본 방향은 21세기의 공학 발달과 다양한 교수법 활용이 따른 요구되는 수업지원 서비스가 제공되기 어려우므로 개조 방안을 제시하기 위하여 CAD의 활용을 적극 실현하고, 전면적 매체 서비스 업무의 확대에 있다.

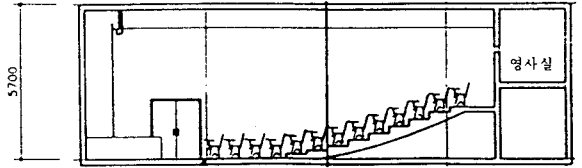
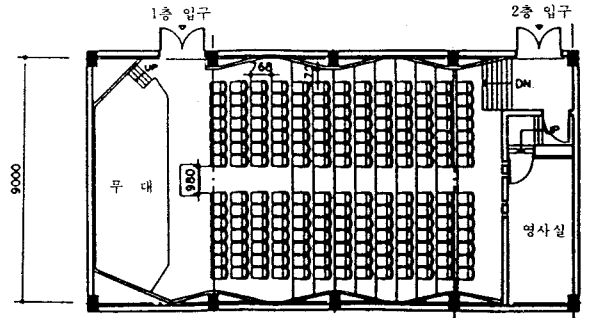


그림 3-1. 변경전 단면도



총좌석수 : 182석
총 면적 : 143.8M²

그림 3-2. 변경전 평면도

2. 문제점 조사

1) 제반 학습 여건의 수준 및 변화 측면

그동안 대학 매체 센터를 통한 교수 지원 서비스 중 고정 설비된 경우는 투시물 환등기와 텔레비전 지원 서비스이고, 대개의 경우 슬라이드, 영화, 비디오, 오디오 카세트 등은 운반 지원이 필요한 매체 서비스 제공 수준이 요구되는 교재 및 교구 대출의 예약, 운반, 설치, 반납등 쇄도하는 지원 신청서와, 제한된 매체센터 보조요원의 수, 대출 가능한 교구의 부족과 낙후성, 매체 보안 유지로 인한 대출 시간의 제한성, 시청각 매체 위주의 제한적 서비스, 고려되지 못했던 첨단 공학의 지원 서비스가 문제점으로 제기된다.

2) 건축, 설비적 측면

시청각 서비스 제공의 공간 계획 및 설비, 비디오 매체의 선호에 따른 영사실의 창고화, 제한된 전용 면적에 비해 많은 좌석 할당(추천 기준은 1.08M²/인 인데 비하여 현재 0.79M²/인), 현대적 매체 관람허용 공간(Ceiling Mounted Video/Data Projector 영사관람설비 조건 : 1.5×Screen W, Min 2.5H—Max 8H, Screen크기 10×12, 이미지크기 3'×7', 바닥

에서 4' 위치)의 부족, 비자동화 기능과 관리 안전성이 비효율적이다.

3. 설계 연구 수행 방법

현 공간 계획의 자료 수집을 위하여 기존 도면을 구하고, 유사 선진국의 사례 및 매체관련 문헌을 조사한다. 우리나라 건축 관련법규에 따른 설계 및 이에 의한 개략 공사비를 조사한다. 건물 시설 수준 및 이용 단계에 초점을 맞추어 분석한다. 단계별 설비의 적정 규모를 산정하여 예산 할당의 실현을 가능하게 한다.

앞의 사례에서 소개된 첨단 교수용 작업대에 내장되었던 매체들(IBM PS/2 microcomputer (80486 applications), Wolf Visualizer(TP, 인쇄물, 입체물투영용 CCD camera platform), Navitar VideoMate(35mm slides to video), VHS-VTR, G.E.Image data/video projector, 교수 작업대 조절식 오디오, 스크린, 전화기, 레이저 지시봉, 보안시스템과 학내 컴퓨터 센터의 VAX or IBM mainframe연결)을 설비할 방안을 강구한다. 특히 앞서 밝힌 Ceiling Mounted Video/Data Projector 영사 관람설비 조건은 인쇄, 물체, 투시물용인 visualizer나 슬라이드 영상을 비디오프로 전환시켜주는 videomate등의 영상물들의 효과적인 시청영역을 만족시키므로 배치도의 1안부터 영사관람영역을 연구하고, 좌석배열, 그에 따른 설비상의 변경등을 오토캐드(AutoCAD)를 활용하여 설계도안을 작성하여 본다.

4. 예상되는 설비비용 적정규모

뉴욕주립대학의 경우 교수용 작업대에 내장한 교수매체들의 구입 가격은 약 26,000,000원 정도로 환산 추정되므로, 다음의 3 대안의 시설 경비와 합계를 하면 예상되는 설비비용과 현 예산의 확보에 따라 배치 대안중 한 대안의 선택을 도와준다. 대안 1은 9,188,800원으로 산출되었고, 대안 2와 3은 35,593,000원과 39,556,400원으로 4백만원 정도의 차이가 산출되었다.

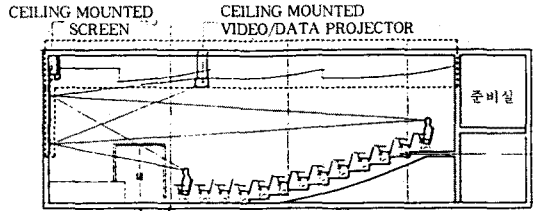


그림 4-1. 배치도 1안의 단면도(변경후)

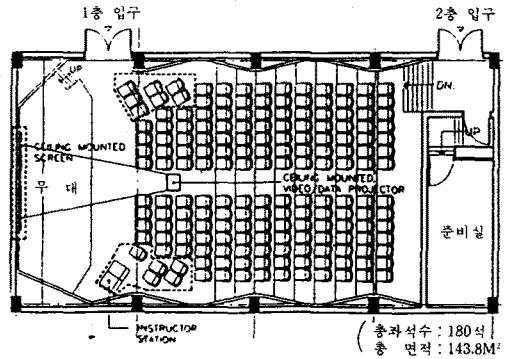


그림 4-2. 배치도 1안의 평면도(변경후)

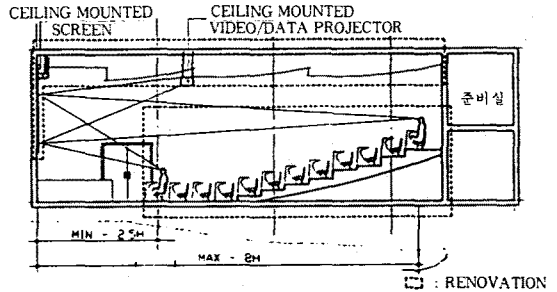


그림 4-3. 배치도 2안의 단면도(변경후)

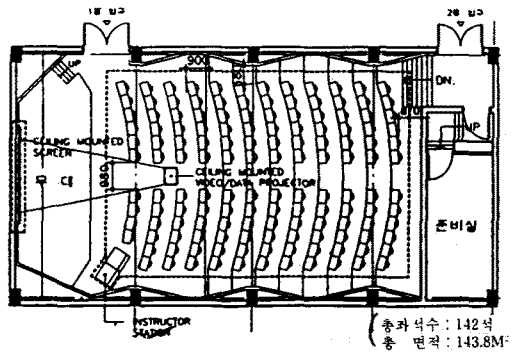


그림 4-4. 배치도 2안의 평면도(변경후)

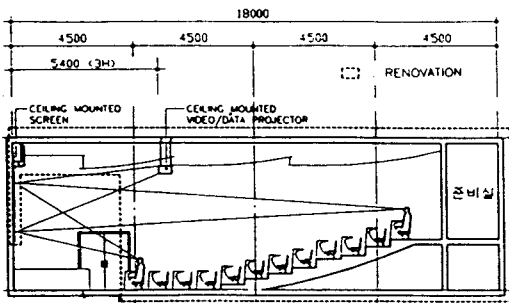


그림 4-5. 배치도 3안의 단면도(변경후)

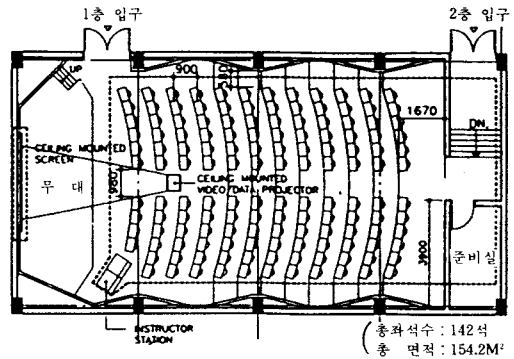


그림 4-6. 배치도 3안의 단면도(변경후)

표 2. 변경요소별 비교

	ALT 1	ALT 2	ALT 3
특 정	기존공간배치의 적극활용(1인당 0.79M2) 소극적 개조에 따른 설비규모 축소 총좌석수 180석(13줄) 총면적 143.8M ²	효율적인 좌석배열(12줄)편안한 부채형 관람영역 1줄당 12명 배치 총좌석수 142석 총면적 143.8M ²	교실의 뒷좌석에 여유공간 확보 준비실의 축소화 1줄당 12명 배치동일 총좌석수 142석 총면적 154.2M ²
단 면 도	Ceiling Mounted Video/Data Projector와이드스크린영사 관람설비조건 : 1.5×Screen W (도면상3H) 관람허용거리Min 2.5H—Max 8H Screen크기 10×12 바닥에서 4' 위치 (Heinich et al,1993, p.335; Hoke, 1988, pp.38—39; Stevens,1985, p.400)	영사관람설비조건은 ALT 1와 변동없음	영사관람설비조건은 ALT 2와 변동없음
평 면 도	앞좌석 좌우 12개를 중앙향해 위치 교사용작업대 좌측위치	앞에서 5째줄부터 바닥공사(1인당 1.01M2으로 제1차 변경 : 추천기준은 1.08M ² /인 (주영주,1985)	준비실 축소 교실뒷편의 공간 확보(1인당 1.086M ²)

V. 결 론

학교 건물은 처음 준공 당시로부터 큰 변화 없이 오랫동안 방치되기 쉽다. 교육계의 빈곤

한 예산은 신 교육방법의 실시와 현대적 교수 매체의 도입을 어렵게 하고 있다. Castaldi (1994, p.378)는 현대화란 기존 건물을 구조적, 교육적, 환경적으로 시설하는 것으로 본다. 현

대성을 가져다 주는 학습 공간의 개조 방안은 시각적으로 물리적으로 행정가들에게 제시되어야 설득력이 있다. 개조과정상 좌석배치, 공간 배치, 기계설비, 매체설비, 적정규모 산정등 수작업으로는 복잡하고, 지루한, 시간이 소요되는 작업이다.

오늘날 컴퓨터 전문가들은 CAD의 전망있는 분야로 건축을 들고 있으며, 이는 교육시설 전문가가 극소인 우리나라 실정에 몇가지 활력을 주는 소식이다. CAD의 활용으로 교육시설 전문영역의 범위에 일선 교사나 매체 전문가들의 참여를 고양시킬 수 있다. 교육시설 전문가들은 건축가들과의 협동적 의견 교류로 교육계획의 건축계획으로의 실행화를 가져 올 수 있다.

그리하여 본 연구에서는 CAD의 개념 및 특성을 알아보고, 시스템 사용 조건을 파악하여 그 활용 방안을 문헌 연구하였고, 선진국 대학의 효율적인 매체서비스 제공 사례를 분석하였으며, 국내 대학의 유사 환경조건을 가지고 있는 학습공간을 선정하여, 기존공간의 개조와 대안적 결과를 제시하는데 CAD를 활용하였다. 이는 현 건물시설 수준 및 이용단계에 초점을 맞추어 개조설비의 적정규모를 산정하여, 장차 학교로부터 예산 배정을 가능하게 할 것이다.

앞으로 CAD를 활용한 교육시설 연구에 대한 영향 연구에 대하여 알아 볼 것을 제안한다. 또한 도구로서의 CAD 소프트웨어는 창조, 편집, 분석, 종합, 평가를 포함하는 고도의 사고활동을 제공하므로 시설과목 학습에 도입하여 CAD의 활용효과를 비교분석 할 수 있다면, 학습 동기를 유발시킬 것이다.

參 考 文 獻

강만옥. (1986). CAD/CAM시스템의 동향과 응용상황. 서울 : 산업연구원.

조선일보. (1994). "바이트 : CAD 분야 최우수 업체 선정", 5월 24일면.

주영주. (1985). 교수매체와 학교시설. 서울 : 사 조사.

오무라 저,역 Omura, G. (1990). 완성

AutoCAD 실무.

AECT (Association for Educational Communication and Technology). (1989). Technology in Instruction. (2nd ed.). Washington, D.C. : Author.

Anderson and Cichocki. (1992). "Media Equipped Classrooms : Giving Attention to the Teaching Station". Presented at the annual conference of the AECT. Washington, D.C.

Autodesk, INC. (1993). AutoCAD Release 12.

Castaldi, Basil (1994). Educational Facilities. Boston : Allyn and Bacon.

Chappell, A. J. (1985). "Impact of new technology in the role of the engineering designer".pp.91-98. In Arthur, Paul. (1985). CAD/CAM : TRAINING AND EDUCATION through the '80s. London : Kogan Page.

Dunikoski, Robert H. and Mandell, Steven L. (1989). Computers and Information Processing Today (3rd ed.). St. Paul : West Publishing Company.

Green, Alan C., Grassman, Koppes, Caravaty, and Haveland. (1975). Educational Facilities with New media. Washington, D.C. : National Educational Association.

Kemp, Jerrold E. (1989). Planning, Producing, and Using Instructional Media. (6th ed.) N. Y. : Harper & Row, Publishers.

Stevens, Mary.(Ed).(1985). The Equipment Directory of Audio-Visual and Video Products: 31st Ed 1985-86. Virginia: ICIA.

Vlcek, Charles W. and Wiman, Raymond V. (1989). Managing media Services. Englewood:Libraries Unlimited, Inc.