

부산광역시 공업계 고등학교 공동 실습소에서 혼합형 학습을 위한 콘텐츠의 개발 및 적용

박재택* · 이상혁**

<국문초록>

이 연구의 목적은 부산광역시 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소하는 학생들의 실기교육을 증진시키기 위하여, 혼합형 학습을 수업에 적용하여 학업 성취도에 미치는 효과를 알아보는데 있다.

연구의 대상은 부산광역시 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소하는 B공업계 고등학교 컴퓨터 응용 기계과 2학년 1개 학급 31명을 선정하여, A조는 혼합형 학습을 적용하는 실험 집단으로, B조는 강의법에 의해 전통 수업을 하는 통제 집단으로 선정하였다. 두 집단 내에서 사전 학업 성취도 검사 점수를 기준으로 학습 능력의 수준을 상위 수준, 중위 수준, 하위 수준으로 구분하였다. 실험 집단과 통제 집단에 사전 검사를 실시하여 5% 유의 수준에서 t-검정을 실시하였으며, 실험 집단에 대하여 이 연구를 통해 제작한 온-라인 콘텐츠를 이용하여 혼합형 학습을 적용하였다. 혼합형 학습이 학업성취도에 미치는 효과를 알아보기 위하여, 실험 처치가 끝난 후 실험 집단과 통제 집단에 각각 사후 검사를 실시하였다.

이 연구에서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 실험 집단과 통제 집단에 대하여 학업 성취도 사후 검사를 실시한 결과 혼합형 학습이 강의식 수업보다 학업 성취도에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

둘째, 수준별 학업 성취도 사후 검사 결과, 혼합형 학습은 강의식 수업에 비하여 상위 그룹과 중위 그룹에서는 학업 성취도에 있어서 효과적인 것으로 나타났으나, 하위 그룹에서는 효과적이라고 할 수 없었다.

셋째, 평가 영역별 학업 성취도 사후 검사 결과, 혼합형 학습은 강의식 수업에 비하여 기능적 영역에서는 효과적인 것으로 나타났으나, 인지적 영역과 정의적 영역의 학업 성취도에 있어서는 효과적이라고 할 수 없었다.

주제어 : 혼합형 학습, 콘텐츠

* 교신저자 박재택(teachi@empal.com), 부산공업고등학교

** 한국교원대학교 기술교육과

I. 서 론

1. 연구의 필요성

공동 실습소는 16개 시도 지역 내 실업계 고등학교 학생들과 교사들을 대상으로 최신의 실험·실습 기자재로 교육을 실시하여 고등학교 직업 교육에 중요한 역할을 담당하고 있다.

그러나 공동 실습소의 내·외부적 요인에 의하여 여러 가지 운영상의 문제점들이 지적되고 있으며, 배동운·최완식(2004, p. 206)은 공동 실습소의 운영상의 문제점을 다음과 같이 요약하고 있다. 첫째, 교육대상 학생수가 많고 입소 기간이 5일~8일 정도로 짧기 때문에 형식적인 교육에 그치고 있는 경우가 많다. 둘째, 교육대상이 실업계고교 학생들과 전문교과 교사로 한정되어 있어 활용도 및 효율성이 떨어진다. 셋째, 공동 실습소에 근무하는 교사들에게 산업 현장의 신기술 습득을 위한 기업체 연수가 충분히 제공되지 않고 있다. 넷째, 실업계 고등학교 학생의 경우 2학년 1학기부터 입소하므로, 전공 교육에 대한 선행 학습이 이루어지지 않았다. 다섯째, 산업 현장의 변화에 신속히 대처할 수 있는 체계적인 교육과정이 개발·운영되고 있지 못하다.

공동 실습소의 운영의 내실화를 도모하기 위해서는 첨단 기자재에 대한 충분한 선행 학습의 기회를 제공하고 타 전공 교과간의 연관성을 확인시켜야 한다. 또한, 공동 실습소의 운영의 특성에 부합하도록 적합한 시간에, 적합한 사람에게, 각 학습자들의 학습 스타일에 맞추어, 적합한 학습 방법들을 적용해 학습자의 성취를 최적화하는 데 초점을 둘 필요가 있다. 이러한 요구에 부합하는 교수-학습 방법의 하나로 최근 e-러닝이 전개되고 있다. 이에 공업계 고등학교 공동 실습소의 운영의 내실화를 도모하기 위한 하나의 방법으로 e-러닝에 접목되는 혼합형 학습의 도입이 필요하다고 하겠다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 부산광역시 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소하는 학생들의 실기 교육을 증진시키는데 있으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 가. 학생들의 3차원 CAD/CAM 프로그램 사용 능력을 향상시킨다.
- 나. 3차원 CAD/CAM 프로그램의 활용을 통하여 절삭 가공 능력을 향상시킨다.

3. 연구의 내용

이 연구는 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소하는 학생들의 실기교육을 위하여 콘텐츠를 개발하고, 콘텐츠에 의한 혼합형 학습을 실시하여 학업 성취도에 미치는 영

향을 분석하고자 한다.

4. 연구의 가설

이 연구에서는 다음과 같이 영가설(null hypothesis)을 설정하였다.

- 가설 1. 공업계 고등학교 공동 실습소에서 혼합형 학습과 강의식 수업은 학생의 학업 성취도에 대하여 유의미한 차이가 없을 것이다.
- 가설 2. 공업계 고등학교 공동 실습소에서 혼합형 학습과 강의식 수업은 학생의 수준에 따른 학업 성취도에 대하여 유의미한 차이가 없을 것이다.
- 가설 3. 공업계 고등학교 공동 실습소에서 혼합형 학습과 강의식 수업은 학생의 인지적 영역, 기능적 영역, 정의적 영역의 학업 성취도에 대하여 유의미한 차이가 없을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 공업계 고등학교 공동 실습소

가. 공동 실습소의 설치 배경

산업 구조의 급속한 변화에 대응하기 위하여, 교육인적자원부는 실업계 고등학교에 실험·실습 기자재 구입비를 지원하고 있다. 그러나 실제 소요에 비하여 지원 금액이 절대적으로 부족하며 또한, 산업과 기술의 급속한 발달로 산업계의 시설 및 설비가 자동화, 첨단화되고 교체 주기도 짧아지고 있다. 그러나 전국의 실업계 고등학교에 실험·실습 교육을 위한 최신의 시설과 기자재를 모두 갖추도록 한다는 것은 한정된 예산으로 어려울 뿐만 아니라 시설 및 인력 활용의 측면에서도 비효율적이었다.

따라서 한정된 예산으로 최대의 교육 효과를 높이고 산업계의 환경 변화에 대응하여 실업계 고등학교의 교육을 내실화하며, 시설 및 설비 투자의 집중화, 효율화, 활용의 극대화 등을 도모하기 위하여 실업계 고등학교에 공동 실습소를 설치 운영하게 되었다.

1982년 8월 경기기계공업고등학교에 처음으로 공동 실습소를 설치 운영하였으며, 2005년 현재 농업계 공동 실습소 9개, 공업계 공동 실습소 31개 등 총 40개가 실업계 고등학교에 부설·운영되고 있다.

나. 공동 실습소의 운영 실태

공업계 고등학교 공동 실습소 운영 실태를 살펴보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 공업계 고등학교 공동 실습소 운영 실태(2005년 기준)

지역	공동실습소명	교원수	입소학교수 입소학급수 교육인원/년	수업 기수	교육 과정수
서울	경기기계계열 공동실습소	9	6개교 29학급 816명	14	4
	서울기계계열 공동실습소	9	8개교 16학급 820명	14	4
부산	부산기계계열 공동실습소	8	11개교 47학급 1464명	26	11
	부산전자계열 공동실습소	10	13개교 76학급 2282명	25	10
대구	대구공고기계 공동실습소	9	10개교 41학급 1400명	21	2
	경북기계공고 전자공동실습소	9	10개교 44학급 1400명	22	9
인천	인천기계공고 공동실습소	6	8개교 27학급 945명	27	11
광주	광주기계공고 공동실습소	8	5개교 27학급 945명	14	4
대전	충남기계공고 공동실습소	10	10개교 44학급 1450명	22	10
울산	울산공고 기계공동실습소	6	4개교 30학급 1050명	15	6
강원	춘천기계 공동실습소	6	3개교 15학급 450명	14	6
	태백기계 공동실습소	6	4개교 14학급 357명	18	5
	강릉농공고 전자공동실습소	6	15개교 34학급 922명	21	5

<표 1> 계속

지역	공동실습소명	교원수	입소학교수 입소학급수 교육인원/년	수업 기수	교육 과정수
충북	청주기계계열 공동실습소	5	5개교 18학급 560명	18	3
	충북공기기계 공동실습소	8	12개교 46학급 1380명	25	8
충남	연무대기계 공동실습소	7	7개교 22학급 818명	22	10
	천안공고 공동실습소	6	6개교 20학급 600명	18	5
전북	이리공기기계 공동실습소	6	6개교 13학급 340명	13	6
전남	목포기계공고 공동실습소	5	14개교 33학급 804명	24	2
	순천자동차 공동실습소	5	10개교 18학급 390명	18	6
경북	금오공고 공동실습소	6	10개교 28학급 814명	27	6
	경산자동차 공동실습소	5	9개교 17학급 450명	17	5
경남	창원기계공고 공동실습소	7	7개교 40학급 1300명	20	5
	진주기계 공동실습소	5	7개교 21학급 630명	21	6
제주	한림기계 공동실습소	3	3개교 18학급 540명	18	6

2. 혼합형 학습

가. 혼합형 학습의 개념

혼합형 학습은 일반적으로 e-러닝을 통해 전통적인 면대면 교육 방식이 갖고 있던 시간과 공간의 제약 및 상호 작용성의 한계를 극복하려던 노력에서 더 나아가 e-러닝 교육 방식에 전통적인 면대면 교육 방식이 가지고 있는 교육적 장점을 결합, 적절히 활용함으로써 학습 효과를 극대화하기 위한 설계 전략이다. 단지 오프라인과 온라인 학습 환경을 결합하는 것이 아니라 학습 목표, 학습 방법, 학습 시간과 공간, 학습 활동, 학습 매체, 상호 작용 방식 등 다양한 학습 요소들이 결합을 통해 최상의 학습 효과를 도출해 내기 위한 e-러닝 설계 전략으로 그 개념이 확대되고 있다(임정훈, 임병노, 최성희, 2004, p. 144).

기존의 e-러닝이 클릭 이벤트 위주의 튜토리얼 방식의 정형화된 형태로 개발됨에 따라 e-러닝의 효과성에 대한 의문이 제기되고 있으며, 자기 주도적으로 e-러닝을 진행해 나갈 학습 동기가 지속 될 수 없는 등의 문제점이 지적되고 있다(권성연 외, 2003). 또한 e-러닝은 학습자들 간의 개인적인 만남의 부재, 학습자들에 의한 문제 해결 활성화나 네트워크 형성의 부재, 높은 개발 초기 비용 등의 단점이 있다. 따라서 언제, 어디서나, 누구에게나 필요한 내용을 학습하게 하는 e-러닝 보다는 적합한 시간에, 적합한 사람에게, 적합한 기술들을, 적합한 학습 방법들을 적용해 학습자의 성취를 최적화하는 데 초점을 둔 혼합형 학습이 새로운 교육·훈련 방법으로 부각되고 있다(이병욱, 2004, p. 187).

나. 공업교과에서 혼합형 학습의 활용 가능성

이병욱(2004, p. 188)은 공업기술교과에서 혼합형 학습의 활용 가능성을 다음과 같이 진술하고 있다.

첫째, 전통적인 교실과 실험·실습장에서 이루어지는 집합 교육과 원격 교육을 비롯한 다양한 교육 방법이 가진 단점을 상호 보완하고 장점을 살릴 수 있다. 다수의 학습자를 대상으로 실시하는 집합 교육은 개별 학습자의 학습 수준과 속도를 고려하지 못하는 한계점이 있다. 반면, e-러닝은 시간과 공간의 한계를 극복함으로써 다수의 학습자에게 학습의 기회를 확대하고 학습자들의 수준과 학습 속도를 고려한 개별화 학습을 가능케 할 수 있다. 그러나 e-러닝 역시, 상호 작용의 미흡과 자기 주도적인 학습에 의존하게 됨으로써 발생하는 중도 탈락자 등에 의하여 학습 효과성에 대한 의문이 제기되고 있고, 상호 작용을 통한 경험의 공유나 태도, 행동 등의 변화를 꾀하는 데에는 한계가 나타날 수도 있다. 이러한 상호 단점을 보완할 수 있는 장점을 지닌 학습 형태가 혼합형 학습인 것이다.

둘째, 비용과 자원을 고려한 최적화된 교육의 과정 개발을 가능케 한다. 혼합형 학

습은 다양한 전달 방식을 조합하여 개발 비용과 시간, 교육 기관이 자체적으로 보유하고 있는 다양한 인적 자원(교사·강사, 산업체 인사, 지역사회 인사 등), 물적 자원(실험·실습 기자재, 산학 협력 업체의 기자재 및 시설 등)을 활용하여 교수·학습의 현실적인 상황에 부합되게 조절이 가능하다.

셋째, 공업 기술 분야의 교육 훈련 효과를 극대화할 수 있다. 공업 기술 교과가 추구하는 교육 목표와 내용, 그리고 해당 분야 학습자의 특성과 유형은 다양하다. 혼합형 학습은 이러한 다양한 학습 유형을 포용할 수 있는 가능성이 크고, 각 학습 목표와 내용의 유형에 가장 효과적인 교육 훈련 방법과 교육 활동을 상황에 맞게 제공할 수 있음으로써 교육 훈련의 효과를 높일 수 있다.

넷째, 학습 기회의 확대가 가능하다. 한 가지 방식으로는 다양한 유형의 내용을 전달하는 데 한계가 있다. 흔히 집합 교육은 정해진 시간과 장소에 참석할 사람에게만 제공되지만 e-러닝은 교육에 참석하지 못한 사람들도 학습을 받을 수 있도록 한다. 또한, 모바일(mobile) 기기나 수행가이드 등 적당한 매체를 통해서도 학습장소가 집이나 거리, 현장 실습 장소와 같은 업무 현장으로도 공간적 확대가 가능하다.

다. 혼합형 학습 활용 수업 모형

배동윤과 최완식(2004, p. 210)은 공동 실습소의 특성 및 운영상의 문제점을 고려하여 한국교육개발원(1973)에서 제시한 기능 학습을 위한 개별 확인식 수업 모형을 공동 실습소의 특성에 맞게 수정·보완하여 혼합형 학습 활용 수업 모형을 [그림 1]과 같이 제시하였다.

<제 1 단계>는 온-라인을 통해 자신의 학교나 직장(on-site)에서 개별적으로 습득해야 할 기본 기능에 대한 학습 목표를 인지하고, 그 기능을 익히는 데 필요한 관련 지식을 익히며 커뮤니티 활동을 통해 정보를 공유하고 토의할 수 있는 단계이다.

<제 2 단계>는 온-라인 및 온-사이트 학습 환경에서 동영상이나 애니메이션, 멀티미디어 자료 등을 통하여 기본 기능의 전체 작업 과정을 관찰하고 학습 목표를 재확인하는 단계이다.

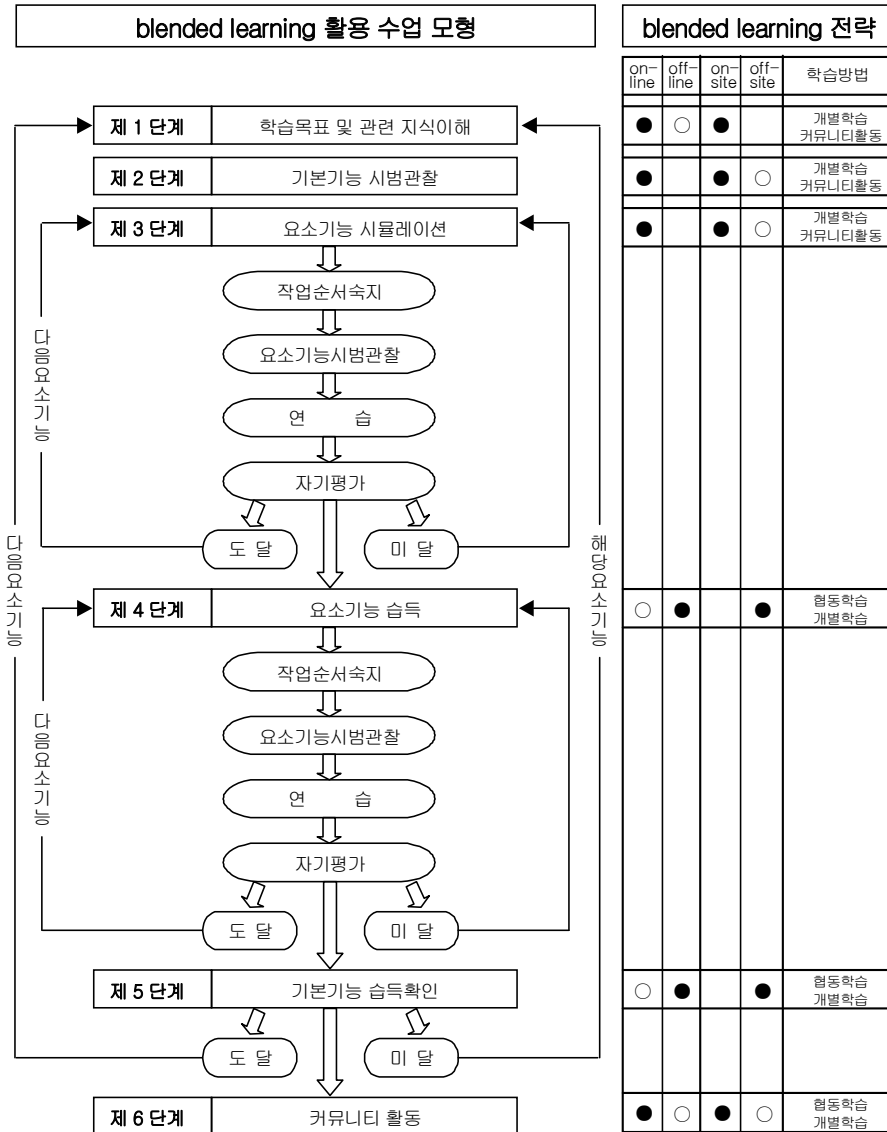
<제 3 단계>는 실제 작업을 하기 전에 온-라인 상에서 기본 기능을 구성하는 요소 기능을 실제와 유사한 시뮬레이션을 통해 실제 작업과 똑같은 순서로 작업을 해 보는 단계이다.

<제 4 단계>는 3 단계에서 이루어진 시뮬레이션을 토대로 오프-라인 및 오프-사이트 학습 환경, 즉 공동 실습소에서 면대면 집합 교육을 통해 기본 기능을 구성하는 몇 개의 요소 기능을 실제로 하나하나 차례로 익히는 단계이다. 학습자는 온-라인 상의 시뮬레이션을 통해 이미 실습을 했기 때문에, 작업 순서 숙지나 요소 기능 시범 관찰, 연습, 자기 평가의 과정을 반복함으로써 온-라인 상의 가상 경험을 오프-라인 상에서 직접 체험함으로써 짧은 시간 내에 집중적으로 학습 활동이 이루어져 교수·학습 목표가 달성된다.

<제 5 단계>는 학습자가 습득한 기본 기능을 교수자가 최종적으로 확인하여 평가

하는 단계이다.

<제 6 단계>는 온-라인, 오프-라인 및 온-사이트, 오프-사이트 환경에서 학습자들간, 학습자-교수자간의 상호 작용과 커뮤니케이션 활동, 상호 협력 및 공동 활동을 촉진시킴으로써 일회성 학습이 아니라, 지속적 학습 활동 기회를 제공하여 학습 효과를 극대화시키는 단계이다.



주) ● : 주요 활동, ○ : 선택 혹은 부가적으로 할 수 있는 활동

[그림 1] 혼합형 학습 활용 수업 모형

2. 온-라인 콘텐츠

주영주와 최성희(1999)는 매체를 이용해 교육을 할 때 반드시 고려해야 할 것은 매체가 가지고 있는 특성이지만, 교육의 효과는 새로운 매체를 이용함으로써 저절로 얻어지는 것이 아니라 매체의 특성, 학습 내용, 학습자 특성 등을 고려하여 체계적인 설계가 이루어질 때 가능하다고 하였다. 또한, 효과적이고 효율적인 학습을 위한 온라인 지원 프로그램의 개발이 이루어지기 위해서는 교수 체제 구성 요소들(강사, 학습자, 개발자, 학습 내용, 매체, 학습 환경 등)이 유기적으로 결합되어 효과적인 수업을 개발하는 체계적인 접근이 요구된다.

가. 온-라인 콘텐츠의 설계 모형

이인숙(2002, pp. 72-79)은 콘텐츠 설계 모형을 <표 2>와 같이 제시하고 있다.

<표 2> 온-라인 콘텐츠 설계 모형

1) 분석단계	2) 설계단계	3) 제작단계	4) 운영단계	5) 평가단계
학습 분석 요구 분석 과제 분석 환경 분석	내용 설계 상호 작용 설계 멀티미디어 설계 인터페이스 설계 스토리보드 설계	저작 도구 선정 제작 형성 평가 시범 운영	준비 단계 운영 단계	학업 성취도 평가 교육과정 효과 평가 비용 효과 평가

1) 분석 단계

분석 단계에서는 디지털 콘텐츠를 이용하는 데 적합한 교과목을 선정하는 요구 분석, 포함시킬 내용에 대한 과제 분석, 교육 대상자를 분석하는 학습자 분석, 그리고 콘텐츠 개발 환경의 분석이 일반적으로 요구된다.

2) 설계 단계

설계 단계는 일명 교수 설계 단계 라고도 하는데 분석 과정에서 나온 산출물을 교수 방법으로 구체화하는 것이다. 구체적인 내용 설계와 함께 내용 제시 전략, 동기 전략, 상호작용 증진 전략을 사용하여 학습자와 교육 내용, 학습자간 그리고 교수자와 학습자 상호작용 방식을 CGI 스크립트, 전자메일, 대화방 등의 버튼 등을 이용하여 설계한다.

3) 제작 단계

제작 단계는 앞서 준비된 설계에 따라 콘텐츠를 실제적으로 개발하는 과정으로 멀티미디어 매체 제작부터 스토리보드를 프로그램으로 구현하기 위한 HTML 문서화, CGI 스크립팅, JAVA 코딩 등을 포함한다.

4) 운영 단계

운영 단계는 개발된 프로그램을 현장에 사용하고 교육 과정에 설치하며 계속적으로 유지, 관리하는 활동이다.

5) 평가 단계

프로그램의 적절성을 결정하는 과정이다. 평가는 지속적인 과정으로 프로그램의 적용 후에만 이루어지는 것이 아니라 프로그램 설계의 전체 과정에 걸쳐서 이루어지는 형성적인 평가를 포함한다.

나. 온-라인 콘텐츠의 평가 준거

이인숙(2002)은 콘텐츠 설계 모형에 바탕을 둔 평가 준거를 콘텐츠 설계 절차 및 학습 모형, 상호 작용 설계, 멀티미디어 설계의 세 가지 영역으로 나누어 제시하고 있다. (p. 92)

1) 콘텐츠 설계 절차 및 학습 모형

<표 3> 콘텐츠 설계 절차 및 학습 모형 평가 준거

분 류	세부 항목
1. 체계적 설계	▶ 디지털 콘텐츠의 특성에 적합한 설계 과정에 따라 개발되었는가?
2. 교수·학습 모형의 적절성	▶ 교수·학습의 철학을 기반으로 적절한 수업 모형이 적용되었는가? ▶ 적용된 수업 모형은 학습자에게 적절한가? ▶ 적용된 수업 모형은 교수자의 역량에 부합되는가?

2) 상호 작용 설계

가) 학습자와 교수자 간의 상호 작용

<표 4> 학습자와 교수자 간의 상호 작용 평가 준거

분 류	세부 항목
1. 학습 안내 정보 제시	▶ 교수자로부터 학습에 관련된 정보가 제시되는 공지 사항을 접할 수 있는가?
2. 질의, 응답	▶ 학습에 관련된 질의/응답 코너가 있는가? ▶ 기술적 지원에 대한 질의/응답 기회가 있는가? ▶ 교수자가 개인적으로 상호작용을 할 수 있도록 구성되어 있는가?
3. 학습 관련 상호 작용	▶ 과제물에 대한 교수자의 피드백이 주어지는가? ▶ 학습 진행 과정에 대한 교수자의 피드백이 주어지는가?
4. 상호 작용 지원	▶ 온라인 조교가 지원되는가? ▶ 필요한 경우에 가상의 캐릭터가 지원되는가?

나) 학습자와 내용 간의 상호 작용

<표 5> 학습자와 내용 간의 상호 작용 평가 준거

분 류	세부 항목
1. 학습 목표의 구체성	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 교육 목표가 구체적으로 제시되어 있는가? ▶ 학습자가 학습 목표를 스스로 설정할 수 있는 기능이 제공되는가?
2. 학습 내용의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습 목표에 적합한 학습 내용이 선택되었는가? ▶ 학습 내용의 조직이 적절한가? ▶ 학습 내용이 적절하게 세분화되어 있는가? ▶ 학습자의 능동적인 참여를 요구하는가? ▶ 학습 내용의 검색 기능이 있는가? ▶ 학습자가 임의의 학습 내용을 다시 조직할 수 있는가?
3. 학습 평가의 적합성	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습 목표에 부합되는 학습 평가가 이루어지는가? ▶ 평가 내용이 학습 내용에 적합한가? ▶ 평가 방법이 학습 내용의 특성에 적절한가?
4. 학습 관리 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 도움말, 학습 안내가 제공·설명되는가? ▶ 학습자에게 학습 내용의 선택권이 주어져 있는가? ▶ 학습 계획을 도와주는 기능이 있는가? ▶ 학습자의 반응에 대한 피드백을 제공하는가? ▶ 학습 과정과 결과에 대한 성찰의 기회가 있는가?

다) 학습자와 학습자 간의 상호 작용

<표 6> 학습자와 학습자 간의 상호 작용 평가 준거

분 류	세부 항목
1. 개인적인 정보 교환	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습자의 개인적인 정보를 공유할 수 있는가?
2. 주제별 의견 교환	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 토론방과 같이 학습 내용에 관련된 주제 토론의 기회가 있는가? ▶ 협동학습을 위한 기회가 있는가?
3. 자유 의견교환 및 공유	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자유 게시판과 같이 다른 학습자와 학습 자료를 교환하고 공유할 수 있는 기회가 있는가? ▶ 학습자에게 학습 자료를 공유할 수 있는 권리가 주어져 있는가?
4. 상호 작용 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 토론 참여를 독려하는가? ▶ 상호작용에 참여하지 않는 학습자에 대한 관리가 이루어지는가?

3) 멀티미디어 설계

<표 7> 멀티미디어 설계 평가 준거

분 류	세부 항목
1. 텍스트	1) 내적 측면 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 전문적인 용어보다는 학습자의 연령 수준에 적합한 용어를 사용하였는가? ▶ 구체적인 행위 동사를 사용하였는가? ▶ 문장이 간결한가? ▶ 개인적 친밀감을 느낄 수 있는 문장으로 구성되었는가? ▶ 텍스트 내용은 이해를 돕기 위해 능동태 문장을 사용하였는가? ▶ 명확한 단어나 문장을 사용하였는가? 2) 외적 측면 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 글자체, 글자 크기, 색깔과 단락 구분 등에 일관성이 있는가? ▶ 이해하기 쉬운 글자체를 사용하였는가? ▶ 글자색이 배경 색과 대조되는가? ▶ 문법과 철자법이 정확한가? ▶ 정보 분류를 위하여 여백을 충분히 활용하였는가? ▶ 문단의 정렬 방식이 일관성이 있는가? ▶ 표, 블릿 등을 이용하여 정보를 제시하였는가?
2. 그래픽 설계	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 그래픽 사용을 최소화하였는가? ▶ 꼭 필요한 부분에만 애니메이션을 사용하였는가? ▶ 그림과 문자 자료의 균형이 이루어져 있는가? ▶ 차트, 그래프를 사용하여 효과적으로 제시하였는가? ▶ 그림에 대한 부가 설명이 있는가?
3. 사운드	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 압축 파일을 사용하였는가? ▶ 실행시키기가 용이한가? ▶ 사운드의 크기를 조절할 수 있는가?
4. 동영상 자료	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 동영상 자료가 꼭 필요한가? ▶ 동영상의 길이가 적절한가? ▶ 진행 속도를 조절할 수 있는가? ▶ 동영상 제시 시간이 진행에 방해가 되는가?

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구의 대상은 부산광역시 공업계 고등학교 기계 공동 실습소에 입소하는 B공업고등학교 컴퓨터 응용 기계과 2학년 1개 학급 31명을 선정하였다. 공동 실습소에서 운영은 1개 학급을 2개 조로 나누어 실습하는데, A조는 혼합형 학습을 적용하는 실험 집단으로, B조는 강의법에 의해 전통 수업을 하는 통제 집단으로 선정하였다.

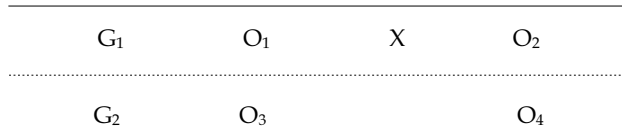
두 집단 내에서 사전 학업 성취도 검사 점수를 기준으로 학습 능력의 수준을 상위 수준, 중위 수준, 하위 수준으로 구분하였다.

<표 8> 연구 대상

집단	연구 대상 학생의 학업 능력 수준				비고
	상위 수준	중위 수준	하위 수준	계	
실험 집단	5	5	5	15명	A조
통제 집단	5	6	5	16명	B조
계	10	11	10	31명	

2. 실험 설계

이 실험 연구는 공동 실습소에 입소한 1개 학급, 2개 조의 집단을 그대로 유지하면서 실험 집단과 통제 집단으로 선정하였으며 [그림 2]와 같은 실험 연구의 설계 모형을 적용하였다.



- G₁ : 실험 집단 (혼합형 학습 적용 집단)
- G₂ : 통제 집단 (강의식 수업 적용 집단)
- O₁, O₃ : 사전 검사
- X : 실험 처치(혼합형 학습의 적용)
- O₂, O₄ : 사후 검사 (학업 성취도)

[그림 2] 실험 연구의 설계 모형

3. 연구의 도구

가. 사전 검사

사전 검사는 실험 집단과 통제 집단의 동질성을 확인하기 위한 것으로, 1학년 말 기계기초공작 성적을 SPSSWIN 10.0을 이용하여 5%의 유의 수준에서 t-검정을 실시하였다.

나. 실험 처치

실험 집단에 대하여 이 연구를 통해 제작한 온-라인 콘텐츠를 이용하여 혼합형 학습을 적용하였다. 동일 과목을 담당하고 있는 1인 교사에게 의뢰하여 실시하였으며, 연구자는 의뢰 교사에게 혼합형 학습에 따른 수업 절차를 교수-학습 지도안을 기초로 실시하였다.

다. 사후 검사

혼합형 학습을 적용한 실험 집단과 강의식 수업을 실시한 통제 집단 사이의 학업 성취도 수준을 알아보기 위한 사후 검사는 실험 처치가 끝난 1일 후에 실험 집단과 통제 집단에 각각 실시하였다. 학업 성취도 검사지는 연구자가 출제하여 관련 분야에 3년 이상 근무한 현직 교사 5명에게 타당도를 검증 받았다.

학업 성취도 검사지는 이론 평가와 실기 평가로 구분하였으며, 이론 평가 40점, 실기 평가 60점으로 배당하였다.

이론 평가는 5지 선다형으로 20문항을 개발하여 각 문항에 대하여 '매우 좋음(5)', '좋음(4)', '보통(3)', '나쁨(2)', '매우 나쁨(1)'의 5단계 리커트 척도로 조사하였다.

실기 평가는 실습 과제를 내용으로 기능적 영역과 정의적 영역으로 구분하였으며 각 50점, 10점을 배당하였다. 기능적 영역에서는 완성도, 정확도, 기계 사용법을 주요 평가 항목으로 선정하였으며, 정의적 영역에서는 실습 태도, 정리 정돈을 주요 평가 항목으로 선정하였다.

사후 검사 결과는 집단별 전체 학업 성취도, 수준별 학업 성취도, 영역별 학업 성취도에 대하여 5% 유의 수준에서 t-검정을 실시하였다.

라. 실험 처치 단원의 내용

연구의 실험 처치 단원의 내용은 부산광역시 공업계 고등학교 기계 공동 실습소에서 사용하는 교재 '자동화 시스템의 응용' 중에서 '3차원 모델링과 NC 데이터의 생성' 단원으로 하였다.

IV. 연구 결과 및 해석

1. 혼합형 학습을 위한 온-라인 콘텐츠 개발 결과

가. 온-라인 콘텐츠 제작 도구

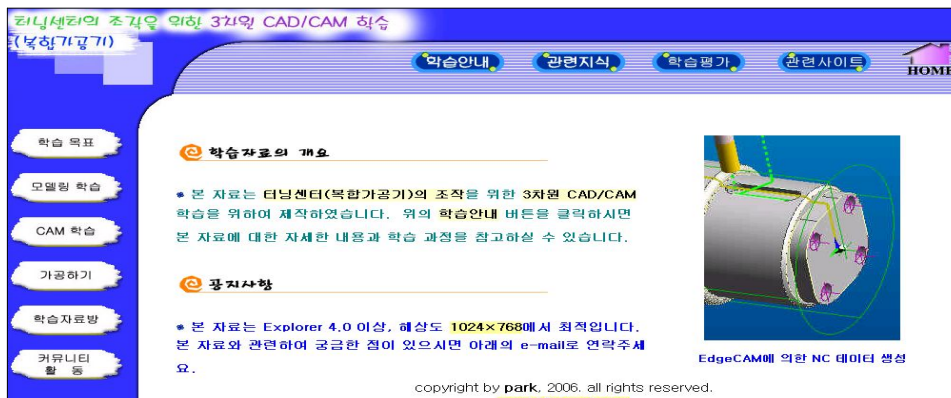
혼합형 학습을 위한 온-라인 콘텐츠의 제작을 위하여 나모 웹 에디터를 주로 이용하였다. 강의 동영상 제작은 플래시와 캠타시아 스튜디오 2.0을 사용하였으며, 이미지의 작성과 편집은 포토샵 7.0과 Snagit 7.0을 사용하였다.

나. 온-라인 콘텐츠의 구성

혼합형 학습을 위한 교수-학습 자료로 활용될 온-라인 콘텐츠는 실습장의 컴퓨터에 저장해서 사용하거나 인터넷이 연결된 컴퓨터의 웹 브라우저를 이용하여 직접 인터넷에 접속하여 사용할 수 있다.

1) 주 화면

주 화면에서는 온-라인 콘텐츠에서 제공하는 내용의 주요 구성을 한 눈에 확인 할 수 있다. 나모 웹을 이용하여 3개의 프레임으로 전체를 구성하였으며, 배경은 포토 샵을 이용하여 디자인하였다.



[그림 3] 주 화면

2) 학습 안내

온-라인 콘텐츠의 개발 목적과 내용 구성 그리고 활용 방법에 대하여 설명하였다.

5) 학습 목표

본 단원의 학습 목표를 제시하였다. 중 단원별 학습 목표를 제시하고 세부 실천 목표로 구체화하여 진술하였다.



1. Part Modeler를 이용하여 다양한 형상을 모델링할 수 있다.

1) 여러 가지 툴바의 기능을 익힐 수 있다

[그림 7] 학습 목표 화면

6) 모델링 학습

3차원 모델링을 위한 학습 공간으로 총 4개의 동영상 강좌로 구성하였다. 동영상을 보면서 3차원 모델링 실습을 할 수 있어 누구나 쉽게 따라 할 수 있도록 하였다.

모델링 학습을 위한 동영상 강의 화면은 총 4개의 강좌로 구성하였으며 따라하면서 배울 수 있도록 하였다.




제 1 강좌

- ▶ Part Modeler의 실행 및 화면구성
- ▶ 툴바 기능 익히기

부산공업고등학교 부설 기계계열공동실습소

[그림 8] 모델링 학습 동영상 강의 화면

7) CAM 학습

모델링 학습을 통해 작성한 3차원 모델링을 터닝센터로 가공하기 위한 가공 툴 패스를 생성하는 과정을 4개의 동영상 강좌로 구성하였다.



1. EdgeCAM의 실행 및 가공을 위한 기초 작업	
강좌명	EdgeCAM의 실행, 화면 구성, 마우스의 사용법 그리고 기초 작업
강좌 내용 요약	Part Modeler에서 EdgeCAM으로 전환하여 이미 작성한 모델링 형상의 가공을 위한 기초 작업을 수행한다. EdgeCAM에서도 마우스의 활용이 중요하므로 마우스 사용법을 알아 보았다. 구체적인 강의의 내용은 다음과 같다. 1. EdgeCAM의 화면구성 2. 마우스 사용법 3. 가공물 정렬과 가공물 형상 찾기 4. 모재의 설정 5. 척의 생성과 가공 모드로 전환 및 기타 작업 제5강 들어가기  - 강의 시간 : 15분

[그림 9] CAM 학습 화면

다. 온-라인 콘텐츠의 타당도 검사

이인숙(2002)의 콘텐츠 설계모형에 바탕을 둔 평가 준거를 토대로 온-라인 콘텐츠 타당도 검사지를 개발하였다.

평가 문항에 대한 동의 정도는 '매우 그렇다(4)', '그렇다(3)', '그렇지 않다(2)', '전혀 그렇지 않다(1)'의 4단계로 조사 분석하였다. 조사 대상은 관련 분야 교사 5명을 대상으로 실시하였으며 검사 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 온-라인 콘텐츠의 타당도 검사 결과

문항	조사 대상수	응답				평균 점수	표준 편차
		매우 그렇다 (4)	그렇다 (3)	그렇지 않다 (2)	전혀 그렇지 않다 (1)		
1	5	5	·	·	·	4.00	0.00
2	5	4	1	·	·	3.80	0.45
3	5	5	·	·	·	4.00	0.00
4	5	·	4	1	·	2.80	0.45
5	5	3	2	·	·	3.60	0.55
6	5	4	1	·	·	3.80	0.45
7	5	5	·	·	·	4.00	0.00
8	5	·	3	2	·	2.60	0.55
9	5	·	4	1	·	2.80	0.45
10	5	·	4	1	·	2.80	0.45
11	5	1	4	·	·	3.20	0.45
12	5	5	·	·	·	4.00	0.00
13	5	5	·	·	·	4.00	0.00
14	5	5	·	·	·	4.00	0.00
15	5	5	·	·	·	4.00	0.00
16	5	5	·	·	·	4.00	0.00
17	5	·	4	·	1	2.60	0.89
18	5	5	·	·	·	4.00	0.00
19	5	5	·	·	·	4.00	0.00
20	5	4	·	·	1	3.40	1.34
전체		66	27	5	2	3.57	0.30

2. 사전 검사 결과 및 해석

실험 처치 단원의 내용과 가장 유사한 과목으로 연구 대상의 1학년 말 기계기초공작 성적을 사전 검사의 내용으로 선정, SPSSWIN 10.0을 사용하여 5% 유의 수준에서 t-검정을 실시하였다.

<표 10> 사전 검사 결과

집 단	n	df	M	SD	t	p
실험 집단	15	29	85.33	5.90	-.715	.481
통제 집단	16		86.75	5.13		

실험 집단과 통제 집단의 양방 검정 유의도는 .481로 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 실험 집단과 통제 집단은 동질 집단이라고 할 수 있다.

연구 대상의 수준별 학업 성취도를 알아보기 위하여 실험 집단과 통제 집단을 각각 상, 중, 하 그룹으로 구분하였다. 실험 집단과 통제 집단의 그룹별 동질성을 확인하기 위하여 5% 유의 수준에서 t-검정을 실시한 결과 <표 11>과 같이 나타났다.

<표 11>에서 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으며($p>.05$) 실험 집단과 통제 집단의 각 그룹은 동질 집단이라고 할 수 있다.

<표 11> 수준별 사전 검사 결과

구 분		n	df	M	SD	t	p
상위 그룹	실험 집단	5	8	92.00	1.87	-.279	.788
	통제 집단	5		92.40	2.61		
중위 그룹	실험 집단	5	9	85.20	1.30	-2.168	.056
	통제 집단	6		86.83	1.17		
하위 그룹	실험 집단	5	8	78.80	2.78	-1.204	.263
	통제 집단	5		81.00	3.00		

3. 사후 검사 결과 및 해석

가. 전체 학업 성취도

실험 집단에 혼합형 학습을 적용하고, 통제 집단은 강의식 수업을 실시한 후 인지적 영역, 정의적 영역, 기능적 영역을 평가하였다. 평가 결과에 대하여 SPSSWIN 10.0을 사용하여 5% 유의 수준에서 t-검정을 실시하였다.

<표 12> 사후 검사 결과

집 단	n	df	M	SD	t	p
실험 집단	15	29	77.67	6.80	2.609	.014
통제 집단	16		68.13	12.53		

실험 집단 15명의 평균 성적은 77.67점, 표준 편차는 6.80이고, 통제 집단 16명의 평균 성적은 68.13점, 표준 편차는 12.53으로 평균의 차이는 9.54점으로 실험 집단이 높게 나타났다. t-검정을 실시한 결과 양방 검정 유의도는 .014로 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉 혼합형 학습은 강의식 수업보다 학생의 학업 성취도에 효과적이라고 해석할 수 있다.

나. 수준별 학업 성취도

수준별 학업 성취도 사후 검사 결과는 <표 13>과 같이 나타났다.

<표 13> 수준별 사후 검사 결과

구 분		n	df	M	S	t	p
상위 그룹	실험 집단	5	8	81.80	5.12	2.413	.042
	통제 집단	5		75.60	2.61		
중위 그룹	실험 집단	5	9	78.60	7.80	2.824	.020
	통제 집단	6		61.00	11.92		
하위 그룹	실험 집단	5	8	72.60	4.51	.879	.405
	통제 집단	5		66.80	14.04		

수준별 사후 검사 결과, 혼합형 학습은 강의식 수업에 비하여 상위 그룹과 중위 그룹에서는 학업 성취도에 있어서 효과적이라고 할 수 있으나($p < .05$), 하위 그룹에서는 효과적이라고 할 수 없다($p > .05$).

다. 영역별 학업 성취도

평가 영역별 학업 성취도 사후 검사 결과는 <표 14>와 같이 나타났다.

평가 영역별 학업 성취도 사후 검사 결과, 혼합형 학습은 강의식 수업에 비하여 인지적 영역과 정의적 영역의 학업 성취도에 있어서 효과적이라고 할 수 없으나($p > .05$), 기능적 영역에서는 효과적이라고 할 수 있다($p < .05$).

<표 14> 영역별 사후 검사 결과

구 분		n	df	M	SD	t	p
인지적 영역	실험 집단	15	29	19.73	6.14	2.011	.054
	통제 집단	16		15.88	4.47		
기능적 영역	실험 집단	15	29	48.33	2.44	2.228	.034
	통제 집단	16		43.13	8.73		
정의적 영역	실험 집단	15	29	9.60	0.83	1.013	.319
	통제 집단	16		9.13	1.63		

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소하는 학생들의 실기 교육을 더욱 효율적으로 실시하기 위한 것으로 3차원 모델링과 NC 데이터의 생성 단원에서 혼합형 학습이 학생의 학업 성취도에 미치는 효과를 알아보고자 하는 것이었다.

혼합형 학습이 학생의 학업 성취도에 미치는 효과에 대한 통계적 분석에서 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 혼합형 학습을 적용한 실험 집단과 강의식 수업을 적용한 통제 집단의 전체 학업 성취도를 측정한 결과 실험 집단의 평균이 9.54점으로 높게 나타났다. t-검정 결과 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타

났다($p < .05$). 이는 혼합형 학습에 의한 수업이 강의식 수업 방법보다 효과적이라 결론을 얻었다.

둘째, 수준별 학업 성취도 검사에서 상위 그룹과 중위 그룹은 실험 집단의 평균 점수가 통제 집단 보다 높게 나왔다. t-검정 결과 상위 그룹과 중위 그룹에서 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 하위 그룹은 실험 집단의 평균 점수가 통제 집단 보다 높게 나왔으나, t-검정 결과 실험 집단과 통제 집단은 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 그러므로 수준별 학업 성취도에서 혼합형 학습은 강의식 수업 방법보다 상위 그룹과 중위 그룹에서는 효과적이라고 할 수 있으나, 하위 그룹에서는 효과적이라고 할 수 없다는 결론을 얻었다.

셋째, 영역별 학업 성취도 검사에서 인지적 영역과 정의적 영역은 실험 집단의 평균 점수가 통제 집단 보다 높게 나왔으나, t-검정 결과 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 기능적 영역은 실험 집단의 평균 점수가 통제 집단 보다 높게 나왔고, t-검정 결과 실험 집단과 통제 집단은 95% 신뢰 구간에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 그러므로 평가 영역별 학업 성취도에서 혼합형 학습은 강의식 수업 방법보다 인지적 영역과 정의적 영역의 학업 성취도에서는 효과적이라고 할 수 없으나, 기능적 영역에서는 효과적이라는 결론을 얻었다.

2. 제언

이 연구의 결과를 기초로 하여 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 이 연구는 공업계 고등학교 공동 실습소에 입소한 학생을 대상으로 4시간 과정의 실습에 적용하였으므로 한 학기 또는 한 학년 과정의 실습에 적용하여 그 효과를 확인할 필요가 있다.

둘째, 이 연구는 공업계 고등학교 전문 교과외 실습 과정에 적용하였으므로 보통교과의 이론 수업 과정에도 혼합형 학습을 적용하여 그 효과를 확인할 수 있는 후속 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 김도현·최우재(2004). **Blended Learning**형 리더쉽 훈련 평가 연구. e-HRD 소식지 14호, 한국이러닝기업연합회.
- 김성곤(2003). **퓨전시대의 새로운 문화 읽기**. 문학사상사.
- 김정환(2003). **교육연구 및 통계방법**. 원미사.
- 김진수(2005). **공업교육연구법과 SPSS**. 응보출판사.
- 배동윤·최완식(2004). **공동실습소의 활성화를 위한 blended learning 활용 수업 모형 탐색**. 21세기 동아시아 공업기술교육학회 국제학술대회 발표 논문집. 대한공업교육학회. pp. 205-210.
- 이병욱(2004). **공업기술교과의 특성에 부합하는 e-learning에 대한 논의**. 21세기 동아시아 공업기술교육학회 국제학술대회 발표 논문집. 대한공업교육학회. pp. 185-192
- 이인숙(2002). **e러닝 사이버공간의 새로운 패러다임**. 문음사.
- 임정훈·임병노·최성희(2004). **Blended Learning을 활용한 커뮤니티 기반 교수 학습 모형 개발**. 한국교육공학회 춘계학술대회 논문집.
- 홍경선(2004). **교사를 위한 e-Learning 입문**. 문음사.
- 홍성욱(2003). **하이브리드 세상읽기**. 안그래픽스.
- Judith M. Smith(2002). *Blended learning: An old friend gets a new name.*
<http://www.gwsae.org/executiveupdate/2001/march/blended.htm>
- Kaye Thorn (2003). *Blended learning: How to Integrate Online & Traditional Learning.*
Ingram Pub Services
- Mantyla, K.(2001). *Blending e-learning: The power is in the mix.* American Society for Training & Development.

<Abstract>**Development and its Effects of Contents for Blended Learning in Public Practical Center of Technical High School, Busan City****Park, Jae-Taek* · Lee, Sang-Hyuk****

The purpose of this study was to improve the academic achievement at the public practical center of technical high school in Busan.

For this study, 1 class(31 students) in the second grade at "B" technical high school were selected and these students were divided into two groups. One is the experiment group which blended learning was applied to and the other is control group which traditional lecture method was applied to. Each group was divided into three sub-groups by the level of learning ability. Non-randomized control-group pretest-posttest design was applied for this experiment planning.

The subject of experiment was the unit of "3D Modeling and Making NC code" in the textbook of "Application of Automatic System" applied by the public practical center of technical high school in Busan. On-line contents were developed and applied to the blended learning to control group.

In order to analyze the test result, t-test with a significance level of 0.05 was carried out using SPSS 10.0.

The results of this study was summarized as follows;

First, as a result of the post test performed on the experiment and the control group, there was a significant difference between two groups, that was, the blended learning was more effective than the traditional lecture method in improving academic achievement.

Second, blended learning was more effective than the traditional lecture method in the group of high-leveled and middle-leveled, but was little effective on the low-leveled group.

Third, blended learning was more effective than the traditional lecture method in the functional domain, but was little effective in the cognitive domain and psychomotor domain.

Key word : Blended learning, Contents

* Correspondence : Park, Jae Taek(teachi@empal.com) ,Busan Technical High School

** Professor, Technology Dept. Korea National University of Education