

공업계 고등학교 기계공작실습에서 프로젝트 학습법의 적용이 학생들의 직업기초능력 향상에 미치는 효과

이영민*

<국문초록>

이 연구의 목적은 공업계 고등학교에서 프로젝트 학습법에 의한 기계공작실습이 학생들의 직업기초능력 향상에 미치는 효과를 실증적으로 규명하여 이와 유사한 연구를 수행하고자 하는 현직교사 및 예비교사들에게 연구의 기초 자료를 제공하는 데 있다.

이 연구에서 관심을 둔 직업기초능력은 의사소통 능력, 정보활용 능력, 팀워크 능력, 문제해결 능력, 도구활용 능력, 책임감 및 자신감 영역이었다. 이 여섯가지 영역에 대한 사전, 사후 검사 결과는 통계적으로 유의미한 차이를 보여 주었다. 따라서, 전통적인 실습 방법보다 프로젝트 학습법의 적용이 공업계 고등학교 학생의 직업기초능력 향상에 효과적이었다는 사실을 확인할 수 있었다.

이 연구 결과를 기초로 공업계 고등학생의 직업기초능력 향상을 위해 그리고 후속연구의 질적 제고를 위해 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 문제해결력, 의사소통능력, 정보활용능력과 같은 직업기초능력이 있는 인재들을 효과적으로 양성하기 위하여 다양한 교수학습 방법의 모색과 활용이 필요하다.

둘째, 공업계 고등학교 학생의 직업기초능력 향상 프로그램의 효과성을 측정하기 위한 보다 객관적인 검사 도구의 개발이 요구된다.

셋째, 프로젝트 학습법은 학습자들의 전인적 직업기초능력을 함양하는 데 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과에 비추어볼 때, 공업계 고등학교의 수업개선을 위하여 적극적으로 연구해야 할 필요가 있다. 따라서 이러한 연구와 적용이 실질적으로 이루어지도록 하기 위하여 프로젝트 학습법에 대한 교원연수를 강화하고 다양한 지원이 수반되어야 할 것이다.

주요어 : 프로젝트 학습법, 직업기초능력

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

산업사회는 육체 노동, 천연자원 등의 유형자원을 투입요소로 하는 대량생산 체제로서 생산체제가 대량화, 대규모화, 신속화를 지향했다면, 지식기반사회가 도래되면서 다품종 소량생산, 다양화를 추구하는 사회로 전환되었다. 따라서 지식기반사회에서는 산업시대의 대량생산 시스템에 적합한 단순한 지식과 기술 및 기능을 소유한 인재가 아니라 범직업적인 측면에서 공통적으로 요구하는 다양하며 유연한 능력을 갖춘 인재가 요구되고 있다. 특히, 정보 통신 기술의 발달로 습득해야 할 지식이 폭발적으로 증가하고 기술변화의 사이클이 짧아지면서 이러한 직업사회에 적응하기 위해서는 여러 가지 능력을 갖춰야 할 것이다. 이와 같은 직업세계의 구조변화는 보다 높은 스킬을 갖춘 인력이 요구되며, 가속화되는 노동시장의 변화에 개인이 유연하게 대처하기 위해서는 다양한 상황에서 공통적으로 요구되는 핵심능력 즉, 창의적 능력과 효율적인 직무수행에 필요한 의사소통능력, 문제해결능력과 같은 직업기초능력의 강화와 배양이 필요할 것이다.

이와 같은 변화에 따라 국내외적으로 직업기초능력에 관한 논의가 활발하게 이루어져 왔으며, 특히, 미국, 영국, 호주 등의 국가에서는 일찍부터 학교교육을 통해 기본적인 직업기초능력을 개발하고 신장시키기 위하여 다양한 프로그램을 개발 및 적용하고 있다. 우리나라도 평생직업능력개발체계 구축의 일환으로 평생학습을 위한 학교단계 직업교육 혁신으로 초·중등 단계에서 직업기초능력교육을 강화하고 있으며, 학교교육을 통해 인적자원이 갖추어야 할 직업기초능력을 개발하기 위한 방안에 대한 연구가 수행되고 있다(정철영 외, 1998).

직업기초 능력에 대한 연구는 주로 직업기초 능력의 개념과 영역 구명 연구, 직업능력 인증제 연구, 직업기초능력의 목표, 내용 및 교육 방안에 관한 영역과 교사의 인식, 학생들의 직업기초능력의 수준을 측정하는 영역 등을 대상으로 시행되어 왔다(이무근 외, 1997; 정철영 외, 1998; 김미숙 외, 1998; 신명훈 외, 1999; 서우석, 2000; 이동임 외, 2000, 이종성 외, 2002; 안광식 외, 2007).

직업기초능력은 생의 어느 한 시기에 갑자기 이루어지거나 완성되는 일회적인 것이 아니고 개인의 생애단계에 따라 변화하고 발달하는 것이기 때문에 학교의 교수학습과정속에서 지속적으로 개발될 수 있도록 교수학습방법이 개선되어야 함에도 불구하고, 지금까지의 연구동향으로 봤을 때, 연구 중점은 직업기초능력을 구명하는데 두어 왔다는 것을 알 수 있다. 따라서 수업상황에서 학생들의 직업기초능력을 함양할 수 있는 효과적인 교수학습방법에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

이러한 필요성에 의하여 시행되는 이 연구의 목적은 공업계 고등학교 현장의 기계

공작실습 수업상황에서 프로젝트 학습법의 적용이 직업기초능력 함양에 미치는 효과를 실증적으로 규명하여 이와 유사한 연구를 수행하고자 하는 현직교사 및 예비교사들에게 연구의 기초 자료를 제공하는 데 있다.

2. 연구 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위한 세부적인 연구내용은 다음과 같다.

가. 문헌 연구를 통하여 공업계 고등학교 수업상황에 적용할 프로젝트 학습법을 구안한다.

나. 개발된 프로젝트 학습법을 공업계 고등학교 교실수업현장에 적용하고 수업 사전 및 사후 검사를 실시하여 학습자들의 직업기초능력 향상 정도를 실증적으로 규명한다.

3. 연구의 한계

이 연구에서 자료를 수집하기 위하여 사용된 검사도구는 한국직업능력개발원에서 개발된 도구로서, 직업기초능력의 하위요소인 문제해결능력, 의사소통능력 등과 같은 능력을 측정하는 객관화된 정량적 측정도구가 아니라 조사자들이 인식하는 주관적 정도를 측정하는 도구이다. 따라서 이 연구 결과를 정량화하여 일반화하는 데 주의를 기해야 한다.

II. 이론적 배경

1. 직업기초능력

가. 직업기초능력의 개념

직업기초능력이란 대부분의 직업에 공통적으로 요구되는 능력을 의미하는 것으로 기초의 개념만을 포함하고 있는 것이 아니라 지식, 기술, 태도, 경험의 총체로서 생활을 영위하고 사회에 적용하며 스스로를 향상시키는 데 필요한 기본적 능력을 포함하는 개념으로 사용되고 있다(정철영 외, 1998)

나. 직업기초능력의 영역과 하위요소

정철영 외(1998)는 직업기초능력을 의사소통능력, 수리능력, 문제해결능력, 자기관리 및 개발능력, 자원활용능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 조직이해능력으로 구분하고 다음과 같이 정의하였다.

의사소통능력은 업무를 수행함에 있어 글을 읽고, 말을 들음으로써 다른 사람이 뜻한 바를 파악하고, 자기가 뜻한 바를 글과 말을 통해 정확하게 쓰거나 말하는 능력을 의미한다. 수리능력은 업무를 수행함에 있어 사칙연산, 통계, 확률의 의미를 정확하게 이해하고 이를 업무에 적용하는 능력을 의미한다.

문제해결능력은 업무를 수행하는 데 있어 문제 상황이 발생하였을 경우, 창조적이고 논리적인 사고를 통하여 이를 올바르게 인식하고 적절히 해결하는 능력을 의미한다. 자기관리 및 개발 능력은 업무를 수행하는데 있어 시간, 자본, 재료 및 시설, 인적 자원 등의 자원 가운데 무엇이 얼마나 필요한지를 확인하고, 이용 가능한 자원을 최대한 수집하여, 실제 업무 수행에 어떻게 활용할 것인지를 계획하고, 계획대로 업무 수행에 이를 할당하는 능력을 의미한다.

대인관계 능력은 업무를 수행함에 있어 접촉하게 되는 사람들과 문제를 일으키지 않고 원만하게 지내는 능력을 의미한다. 정보능력은 업무와 관련된 정보를 수집하고 이를 분석하여 의미 있는 정보를 찾아내며, 의미있는 정보를 업무수행에 적절하도록 조직하고, 조직된 정보를 관리하며, 업무 수행에 이러한 정보를 활용하고, 이러한 제 과정에 컴퓨터를 사용하는 능력을 의미한다.

기술능력은 업무를 수행함에 있어 필요한 기술에는 어떠한 것들이 있는 지 이해하고, 실제로 업무를 수행함에 있어 적절한 기술을 선택하여, 적용하는 능력을 의미한다. 조직이해 능력은 업무를 원활하게 수행하기 위해 국제적인 추세를 포함하여 조직의 체제와 경영에 대해 이해하는 능력을 의미한다.

직업기초능력의 영역과 하위요소를 표로 정리하여 제시하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 직업기초 능력의 영역과 하위 요소

영역	하위요소
의사소통능력	· 읽기 능력 · 쓰기 능력 · 듣기 능력 · 말하기 능력 · 비언어적 표현 능력 · 외국어(영어) 읽기 능력
수리능력	· 사칙 연산 이해 능력 · 도표해석 및 표현 능력 · 통계와 확률에 대한 이해능력
문제해결능력	· 사고력 · 문제 인식 능력 · 대안선택 능력 · 대안 적용 능력 · 대안 평가 능력
자기관리 및 개발능력	· 자기 관리 능력 · 진로 개발 능력 · 직업에 대한 건전한 가치관과 태도
자원활용능력	· 자원 확인 능력 · 자원 조직 능력 · 자원 계획 능력 · 자원 할당 능력

대인관계능력	· 협동 능력 · 리더십 능력 · 갈등관리 능력 · 협상 능력 · 고개서비스 능력
정보능력	· 정보 수집 능력 · 정보분석 능력 · 정보조직 능력
기술능력	· 기술 이해 능력 · 기술 선택 능력 · 기술 적용능력
조직이해능력	· 국제감각 · 체제이해능력 · 경영이해능력 · 업무 이행 능력

2. 프로젝트 학습과 직업기초능력

가. 프로젝트 학습의 개념

프로젝트 학습법은 학생 스스로 과제를 계획하고 실행하는 과정에서 지식과 기능을 습득하는 동시에 독립심, 책임감, 사회성, 민주적 행동 양식 등을 학습할 수 있는 것으로 교사의 지도와 더불어 학생이 일상생활에서 가치있는 문제를 선정해서 그것을 해결하는 학습방법으로(류창열 외, 2006) 학습자 개인이 여러 가지 문제에 대하여 전략을 수립하고 해결책 모색하기 위하여 다양한 자원들을 탐구하고 조사하는 활동들을 촉진하기 때문에 다양한 경험을 제공하고 흥미를 유발할 수 있는 교수법으로 알려져 있다(Tomas, 2000; Gonzales & Nelson, 2005; Harel & Papert, 1991; Barrows & Tamblyn, 1980). 프로젝트 학습법은 다음과 같은 특성을 가진다.

첫째, 학습자가 학습과정에 주도적으로 참여하고, 둘째, 주어진 주제에 관한 탐구활동과 그 결과에 대한 표현 활동을 하며, 셋째, 학습자가 교사와 함께 계획, 운영, 탐구, 표현하여 전개의 방향이 계속적으로 변화해 간다는 점이다(김대현 외, 2001).

또한, 학습자들에게 문제해결을 요구하고, 학습활동은 자발적이며 반드시 학습 결과물로서 산출품이 나오게 된다는 것이다. 또한, 학습자들이 동기유발과 협동정신을 함양할 수 있다(이영민, 2006; 이무근외, 1991; Gonzales & Nelson, 2005; Brush & Saye, 2000).

프로젝트 학습과정은 일반적으로 목적의 설정, 계획 수립, 실행 및 평가단계를 거치게 된다. 이 과정은 또 다른 하위요소로 구성되어지며, 상호연관성을 가지고 진행되는 역동성과 순환성을 지닌다(김민범 외, 2007).

나. 프로젝트 학습법의 선행연구 분석

프로젝트 학습법은 그 고유의 특성에 의하여 다양한 교과에 적용이 시도되어 왔다. 프로젝트 학습에 대한 선행연구를 살펴보면, 정보통신기술과 프로젝트 학습의 개념을 통합하여 브랜드드 프로젝트 학습법 전략을 구체화하였고(신수범 외, 2006; 이영민, 2006; 박수홍 외, 2006), 프로젝트 학습법을 활용한 학업성취도 향상에 미치는 효과를

규명하는 연구가 시행되었으며(곽민희 외, 2004), 인터넷의 웹과 멀티미디어의 특성을 프로젝트 학습에 연계하여 학습효과를 규명하기도 하였다(심기창 외, 2004; 이영민 외, 2008; 사공미경 외, 2009). 그러나 프로젝트 학습법을 통하여 창의력을 함양하려는 연구 등이 부분적으로 시행되어 왔으나(이영민 외, 2008) 이러한 기존의 연구는 대부분 프로젝트 학습방법 및 그 적용 방식과 학습 성취도 등에 관심을 가지고 있으며 공업계 고등학교 수업상황에서 학생들의 직업기초능력 함양에 관련된 실증적인 연구 접근은 미비한 상태이다.

다. 프로젝트 학습과 직업기초능력과의 관계

프로젝트 학습의 개념에서 언급하였듯이 실제상황을 중심으로 지식, 기술, 태도를 통합하는 교과과정인 동시에 높은 실무대처능력을 촉진적으로 발전시키는 교수학습방법으로 문제해결능력, 관련분야의 지식, 기술의 습득, 책임감 및 협동학습능력을 키우는 것이 목표이다. 류창열(2004)은 교수내용에 따른 교수학습 방법 선정 기준으로 6가지 영역으로 구분하고 그 영역에 따라 교수학습방법의 적합성을 <표 2>와 같이 제시하였다.

<표 2> 교수내용에 따른 교수학습방법의 적합성

교수방법 교수내용	강의, 토의	모둠·시범, 기능훈련	프로젝트 학습법	게임, 시뮬레이션	버즈, 세미나
개념, 지식	+++++	++	+++	+++	+++
기능, 실기	+++		+++++	+++	+++
태도, 가치관	++		++	+++	+++++
협동심, 지도력			+++		+++++
문제해결력, 창의력			+++++	+++	+++
자주성, 독립성			+++++	+++	+++

자료: 류창열(2004). 공업교육원론. pp. 269-270. 내용 재구성
(+는 교수내용과 교수방법의 상관정도를 나타낸 것임)

프로젝트 학습법에는 학습자의 수준이나 상황에 따라 학습의 결과가 달라질 수 있고 전문적인 교사 능력과 치밀한 준비가 요구된다는 실천상의 제한점도 있지만, 위 내용을 토대로 살펴보면, 프로젝트 학습법은 문제해결, 창의력, 자주성 및 독립성, 기능 및 실기, 협동심 등과 같은 측면에서 탁월한 장점을 지니고 있음을 알 수 있다. 이러한 것들은 실제 직업현장에서 절실하게 요구되는 능력들로 다른 교수방법에 비해 프로젝트 학습법이 실제 직업현장에서 요구되는 기본능력, 즉 직업기초능력 함양에 적합한 교수 학습방법으로 여겨진다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 대상 및 자료 수집

가. 연구대상

이 연구는 J기계공업계 고등학교 금형제작과 3학년 2학급 50명의 학생을 대상으로 하였다. 대상 학생들을 동질집단으로 구성하기 위하여 2008년 7월말 1학기 2회고사 성적률 기준으로 50명을 선정하고 실험검사도구로 사전검사를 실시한 후 평균에 근접하게 실험집단과 통제집단으로 분류하였다. 실험은 2008년 9월~11월에 실시하였고 12월에 사후 검사를 실시하였다.

나. 연구절차

문헌연구를 통하여 기계공작 실습을 위한 프로젝트 학습법을 구안하고 이를 적용하기 위한 실험설계를 하였다. 이를 통하여 수집된 자료를 토대로 결과를 도출하였다. 이에 대한 세부내용은 [그림 1]과 같다.

연구방법	연구내용
문헌연구	프로젝트 학습 관련 국내·외 문헌 고찰 및 분석 문헌 고찰에 근거한 프로젝트 학습법 탐색
프로젝트 학습법 구안	프로젝트 학습과정의 구조화 프로젝트 학습법의 구안
적용	프로젝트 학습법의 적용 검사도구를 활용한 자료 수집
결과 및 해석	수집된 자료의 결과 해석 프로젝트 학습의 효과 및 시사점 도출

[그림 1] 연구절차

2. 실험 설계 및 검사 도구

가. 실험 설계

공업계 고등학교 기계공작실습에 전통 학습법을 적용했을 때와 프로젝트 학습법을 적용했을 때, 직업기초능력 향상에 미치는 효과를 구명하기 위하여 <표 3>과 같이 준 실험 설계 중 이질 통제집단 전후 검사 설계를 하였다.

<표 3> 연구실험 설계

실험집단	O ₁	X ₁	O ₂
통제집단	O ₃	X ₂	O ₄

O₁, O₃: 집단간 동질성 확보를 위한 사전 검사

X₁: 프로젝트 학습법, X₂: 전통적 학습법

O₂, O₄: 효과 검증을 위한 사후 검사(6개월 후 사전 검사 도구와 동일 검사도구로 검사)

나. 직업기초능력 사전 사후 검사 도구

프로젝트 학습을 통한 직업기초능력 신장 효과를 검증하기 위하여 한국직업능력개발원에서 개발한 전문계 고교생용 직업기초능력진단도구를 활용하였다.

이 진단도구의 구성은 <표 4>와 같이 12개 영역으로 구성되어 있지만 공업계 고등학교 기계공작 실습의 프로젝트 학습에 관련된 6가지 영역을 선정하여 검사 도구를 구성하였다. <표 5>는 직업기초능력영역 중 문제해결능력 검사도구의 한 예시를 제시한 것이다.

<표 4> 직업기초능력영역과 검사를 위해 선정된 영역

직업기초능력영역	선정된 영역	직업기초능력 영역	선정된 영역
1. 문제해결능력	○	7. (학교)조직체계 이해능력	
2. 의사소통능력	○	8. 리더십	
3. 정보활용능력	○	9. 팀워크능력	○
4. 도구활용능력	○	10. 갈등관리능력	
5. 수리능력		11. 경력개발능력	
6. 국제문화이해능력		12. 책임감 및 자신감	○

<표 5> 직업기초능력영역 중 문제해결능력 검사도구 예시

문제 해결 능력	
<p>학교생활을 하면서 문제 상황이 발생하였을 때, 창의적이고 논리적인 사고를 통하여 올바르게 인식하고 적절한 해결 방안을 모색하여 표현할 수 있는 능력을 말한다.</p>	
<p>상황에 대한 정확한 이해를 위해 충분한 정보 수집 활동을 한다.</p>	<p>5 발표 수업 시 내용을 완벽하게 숙지하고 자연스럽게 발표한다.</p>
<p>자신의 의견이 아닌 남의 의견에 편승한다.</p>	<p>4 늘 참신하고 독특한 아이디어를 내놓는다.</p>
<p>알아들을 수 없는 단어들을 사용한다.</p>	<p>3 시간이 지나면 해결되리란 생각으로 가만히 있다.</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
평가자: (교사)	피평가자: (학생)

출처 : 박동열(2005). 대학생의 직업기초능력 유형 진단 도구 개발. 한국학술진흥재단 재구성

3. 프로젝트 학습법 적용

가. 전통적 학습법과 프로젝트 학습법의 적용상 차이점

전통적 학습법과 프로젝트 학습법에 의한 직업기초능력 향상 정도를 검증하기 위해 적용된 과제의 내용은 동일하다. 적용상 차이점이 있는 것은 <표 6>와 같다.

<표 6> 전통적 학습법과 프로젝트 학습법의 적용상 차이점

구분	전통적 학습법	프로젝트 학습법
수업의 주체 및 강조점	교사의 계획에 의해 교사가 중심이 되어 수업이 진행되었다.	학습자의 계획에 의해 학습자가 중심이 되어 수업이 진행되었다.
실습과제 형태의 선정	과제제시는 다보탐 만들기로 동일하게 제시하였다.	과제제시는 다보탐 만들기로 동일하게 제시하였다.
소요재료와 물품의 준비	교사의 계획에 의해 사전에 준비되었다.	교사에 의해 준비되는 경우와 학습자의 요구에 의해 준비되는 경우가 있었다.
실기지도과정	교사의 사전계획에 의해 분석되어졌으며, 준비, 제시, 실행, 평가의 단계로 이루어졌다.	학습자 스스로 계획하여 다양하게 수행되었으며, [그림 4]의 프로젝트 학습 모형의 단계로 이루어졌다.
소요시간	실습과제가 실행되기 전에 교사가 소요시간을 제시해주었다.	프로젝트의 난이도에 따라 소요시간이 서로 약간씩 차이가 났다.

문제해결의 과정	교사가 문제해결을 주도하며, 주로 교사의 시범과 질문과정에 의해 문제가 해결되었다.	문제해결의 주체는 학습자 자신이며, 교사는 조언자, 촉진자가 되었다.
----------	--	--

나. 프로젝트 과제

1) 프로젝트 명 : 다보탑 만들기

2) 프로젝트 수행 조건

첫째, 스케치를 통하여 다보탑의 형상을 구상화하고 이를 기초로 2D도면을 그리고 3D모델링을 한다.

둘째, 다보탑의 성능은 역학적으로 변형이 발생할 수 있는 부품간의 이격이 없어야 하고, 부품간의 조립상태가 견고해야 한다.

셋째, 다보탑의 외관은 정교해야 하며, 절단면은 날카로움이 없도록 모두 모따기를 해야 한다.

넷째, 기계 기구, 소요재료, 공구, 작업 공정은 학생 스스로 결정한다.

다섯째, 프로젝트 포트폴리오는 프로젝트 진행 순서로 정리한다.

다. 연간 지도 계획

기계공작 실습을 위한 프로젝트 학습이 체계적이고 조직적으로 이루어지도록 하기 위하여 연간 지도 계획을 <표 7>과 같이 수립하였다.

<표 7> 연간 지도 계획

주	시간	학습 순서	주요 활동 내용	지도시 주안점
1	7	주제선정	· 시장조사	· 자료 소스 제공 · 주제의 적정성 판단 · 주제의 수행 가능성 판단
2	7		· 자문 · 문헌조사	
3	7		· 스케치, 계획서 초안 작성	
4	7	계획수립	· 스케치, 2D	· 계획의 입체적 표현 강조 (도면, 장비, 공구, 측정기, 공정, 이론적 지식)
5	7		· 3D 모델링	
6	7		· 완성계획서	
7	7	프로젝트 수행	· 다보탑 프로젝트 작업 1군	· 기계기구의 위치 공지 · 계획대로 시행되고 차이점이 수정되도록 지도 조언 · 이론과 실습이 연계되도록 지도 조언 · 실습 장애 학생 독려 · 안전 지도
8	7		· 다보탑 프로젝트 작업 2군	
9	7		· 다보탑 프로젝트 작업 3군	
10	7		· 다보탑 프로젝트 작업 4군	
11	7		· 다보탑 프로젝트 작업 4군	
12	7		· 다보탑 프로젝트 작업 4군	
13	7		· 다보탑 프로젝트 작업 4군	
14	7	프리젠테이션	· 멀티미디어자료 가공, 처리	· 컴퓨터H/W, S/W 준비

15	7	콘텐츠 제작	<ul style="list-style-type: none"> · 콘텐츠 제작 · 포트폴리오 제작 	<ul style="list-style-type: none"> · 스토리보드 작성요령 지도 · 자료 수집 및 가공 처리 지도
16	7	평가	<ul style="list-style-type: none"> · 완성도 및 기능성 · 포트폴리오 · 관찰 	<ul style="list-style-type: none"> · 동료 및 교사 평가체크리스트 제공 · 포트폴리오 제작 방법 지도 · 객관적 평가
계	112			

라. 학습지도안 예시

체계적이고 조직적인 교수 학습 활동이 이루어질 수 있도록 하기 위하여 <표 8>과 같이 학습지도안을 사전에 작성하여 활용하였다.

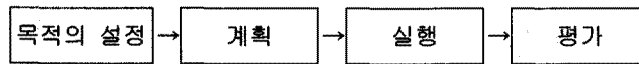
<표 8> 학습지도안 예시

단원	기계공작	차시	5/6	일시	2009.	지도	이영민
학습목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 머시닝센터에서 고속심공드릴사이클(G73)을 이용하여 반복 드릴링 작업을 할 수 있다. 2. 주어진 도면에 맞게 카운터 보링사이클(G82)을 이용하여 카운터 보링 작업을 할 수 있다. 3. 관련지식을 수집하여 활용하고, 작업 과정 중 발생되는 문제점을 팀원과 토의하여 해결할 수 있다. 				학습형태	프로젝트 학습	
단계	학습과정	교수-학습 활동				시간(분)	자료 및 유의점
		교사	학생				
도입	학습목표 확인	<ul style="list-style-type: none"> · 실습 목표 확인 및 공지 · 학습목표를 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 실습목표 숙지 · 실습장의 시설물 재확인 · 학습과제 배부 재확인 		2		
	주요사항 제시	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 학생 수행 자료 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 청취 및 질의/응답 		2		
시범관찰	작업순서	<ul style="list-style-type: none"> · 시범자료(동영상) 제시 · 작업순서, 방법, 지식, 안전 관련 사항 강조 · 학생 관찰 	<ul style="list-style-type: none"> · 팀별 컴퓨터를 활용하여 청취 · 궁금한 사항/확인 사항은 재생하여 청취 · 질의 및 응답 		20	시범자료 준비(도면, 공구 등)	
	작업방법						
프로젝트수행	기계공구 선정	<ul style="list-style-type: none"> · 학생 활동 관찰 · 문제점 발생 시 해결단서 제공 · 기계, 공구, 공정 설정 · 적절성 점검 · 가공시 입장지도 · 측정방법의 오류여부 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 수행에 요구되는 최적의 기계 선정 · 기계에 활용되는 공구 선정 · 작업 순서 설정 · 가공 및 측정 방법 · 가공 종료 후 정리정돈 및 청소 		90	<ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 진행 중 문제 발생 · 문제 발생 시 조치 · 학생 안전 상태 점검 	
	공구 선정						
정리	질의응답	<ul style="list-style-type: none"> · 학습된 내용 요약 · 개별 형성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> · 질의/응답 · 시범 내용/궁금한 내용 		6	완성품에 대한 비판	
	상호						

리	토의 보충 설명	· 보충 설명 실시 · 중요 사항 질의/응답 · 팀원간 토의/문제해 결 기회 제공	· 팀원 간 토의, 문제해결 · 완성품에 대한 반성 평가	적 평가를 할 수 있는 기회 부여
	요약	· 차시 과제와의 연관성 설명		

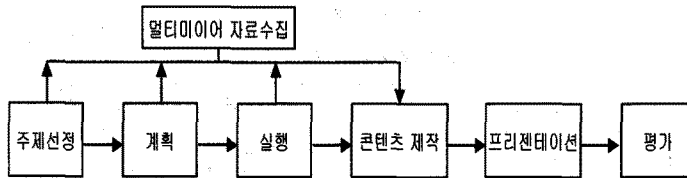
마. 프로젝트 학습 적용 모형

일반적으로 프로젝트 학습법의 학습과정은 [그림 2]와 같이 목적의 설정단계, 계획, 실행, 평가단계를 거치게 된다(이무근 외, 1995; 이춘식, 1991; 류창열, 2006; 이영민, 2006).



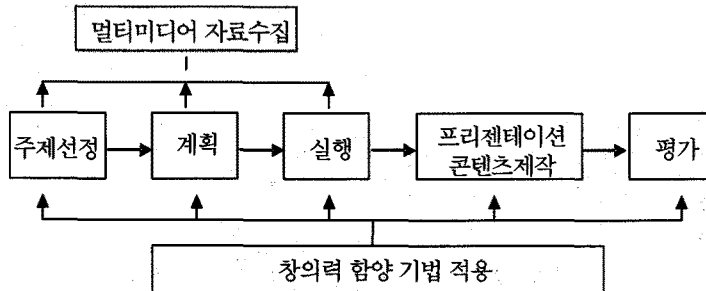
[그림 2] 일반적 프로젝트 학습 과정

이영민(2008)은 이 학습 과정에 정보 기술능력을 함양하기 위하여, 프리젠테이션 콘텐츠 제작 단계와 프리젠테이션 단계를 포함시켜 멀티미디어 기술을 활용한 프로젝트 학습 모형을 구안하여 [그림 3]과 같이 제시하였다.



[그림 3] 멀티미디어 기술을 활용한 프로젝트 학습 모형(이영민, 2008)

또한, 이영민(2008)은 멀티미디어 기술을 활용한 프로젝트 학습모형에 창의적 의사소통능력을 함양하기 위해 [그림 4]와 같은 프로젝트 학습 모형을 구안하여 제시하였다.



[그림 4] 프로젝트 학습 모형(이영민, 2008)

이 연구에서는 [그림 4]의 모형에 기초하여 다음과 같이 적용하였다. 기계공작실습 프로젝트 학습의 단계별 주요 활동, 주요 교수 학습 내용과 관련 직업기초능력을 기술하면 다음과 같다. 주제선정 단계에서, 학습자들은 조를 편성하고 그들의 프로젝트를 위한 주제를 선정한다. 학습자들의 주요활동은 프로젝트 주제를 설정하기 위해 자료를 수집하고, 토론 과정을 거쳐 프로젝트 주제를 설정하게 된다. 이때 주제와 전공 교과가 관련성이 있는지를 점검하여 주제를 적절하게 범위를 조정하게 된다. 범위를 조정할 때, 중요도에 따라 순서를 정하여 삭제해야 하는 문제가 있기 때문에 다양한 자료와 근거에 의하여 이를 해결해야 한다. 자료를 수집할 때는 인터넷, 도서관 등을 활용하게 된다. 이 과정에서 문제해결, 팀워크, 의사소통 및 정보 활용 활동을 활발하게 경험하게 된다.

계획단계에서, 학습자들의 주요활동은 조원들의 임무를 할당하고, 프로젝트 설계 도면을 생성하고, 소요 장비, 공구, 측정기, 재료 등을 결정하며, 공정계획을 수립하고 종합계획서의 초안을 작성하게 된다. 종합 계획서의 정교함과 세밀함을 높이고 오류를 발견하여 수정하기 위해 예비발표를 한 후, 수정하여 종합 계획서를 완성하게 된다. 이런 제반활동은 조별로 토의, 탐구, 체험을 통하여 이루어진다.

도면을 생성할 때, 학습자들은 자신들이 머리속에서 생각해 낸 프로젝트의 형상을 스케치와 도면으로 구상화하여 표현한다. 프로젝트 수행단계에서 사용될 기계, 공구, 측정기, 재료 및 공정 등을 결정할 때는 다양한 자료 수집에 의하여 정확히 사양을 결정해야 한다. 이때 전문가들에게 자문도 구해야 하고, 동료간에 토론도 해야 한다. 모든 역할은 조원별로 구분되어 있기 때문에 자신의 책임하에 추진되어야 계획이 수립될 수 있기 때문에 맡은 바 역할을 다 하게 된다. 또한, 브레인스토밍을 활용하여 충분한 논의를 한 후 학습자들은 도면, 장비, 공정을 결정하는 데 발생하는 문제를 해결하고 최종적으로 문제를 해결하는 데 생성된 아이디어를 종합하고 정교화 작업을 통하여 최종 계획서를 완성하는 경험을 하게 된다. 이 과정에서 문제해결, 팀워크, 의사소통 및 정보 활용 활동을 활발하게 경험하게 되고, 책임감 및 자신감을 느낄 수 있게 된다.

실행단계에서는 프로젝트 주제에 적합한 결과물을 제작하기 위하여 수립된 계획에 따라 실제 작업을 실행하는 활동을 하게 된다. 제작과정 중에 학생들은 수립된 계획과 실제 수행 상에서 차이점을 발견하게 되고 이 차이점을 수정하고 교정하는 활동을 하게 된다. 이때 학생들은 자신들이 잘못 알았던 것들을 교정하게 된다. 또한, 이 과정에서 각종 기계, 공구, 측정기, 재료 등을 이용하여 제품을 제작하기 때문에 기능 및 기술적 직무 수행 능력을 적용하게 된다. 학습자들은 프로젝트 작품을 제작할 때, 완성도를 보다 높이기 위하여 정교화 작업을 하게 된다. 특히 이 과정에서는 계획을 구현하는 단계이기 때문에 수 많은 문제를 접하게 된다. 이때 교사는 문제를 해주기 위해 대행을 하면 안되고 문제해결의 단서나 힌트를 제공하여 학생들이 문제해결을 위한 다양한 활동을 할 수 있도록 해야 한다. 따라서 실행단계에서는 문제해결, 팀워크

크, 의사소통 및 정보 활용 활동을 활발하게 경험하게 된다. 또한 자신이 맡은 프로젝트 과제에 대한 책임감과 그것을 완성함으로써 자신감을 느낄 수 있게 된다.

프리젠테이션 콘텐츠 제작 단계에서 주요활동은 주제 선정 이유, 계획 수립 방법 및 내용, 프로젝트 실행 시 활동내용, 관련된 지식, 완성품 등과 같이 프로젝트 전 과정에서 수집된 멀티미디어 자료를 활용하여 프리젠테이션 콘텐츠를 제작하는 것이다. 이 과정 중에 학생들은 주로 컴퓨터를 활용하여 작업을 수행하게 되고 이러한 활동에 기초하여 ICT 정보 활용능력을 제고하게 된다. 이 결과 학습자들은 프로젝트속에 관련된 공업 기술적 정보와 아이디어와 제조 관련 정보를 다양하게 종합하여 표현하고, 멀티미디어를 활용하여 공업 기술적 아이디어를 독창적으로 다양하게 표현하게 된다. 이런 활동을 통하여 문제해결, 팀워크, 의사소통 및 정보 활용 활동 기회를 다양하게 갖게 된다. 또한 자신의 프로젝트에 대한 프리젠테이션 콘텐츠를 제작하는 활동이기 때문에 스스로 책임감을 가지고 역할을 수행했으며 하나씩 완성되어 가는 것을 체험하면서 학습에 대한 자신감을 갖게 된다.

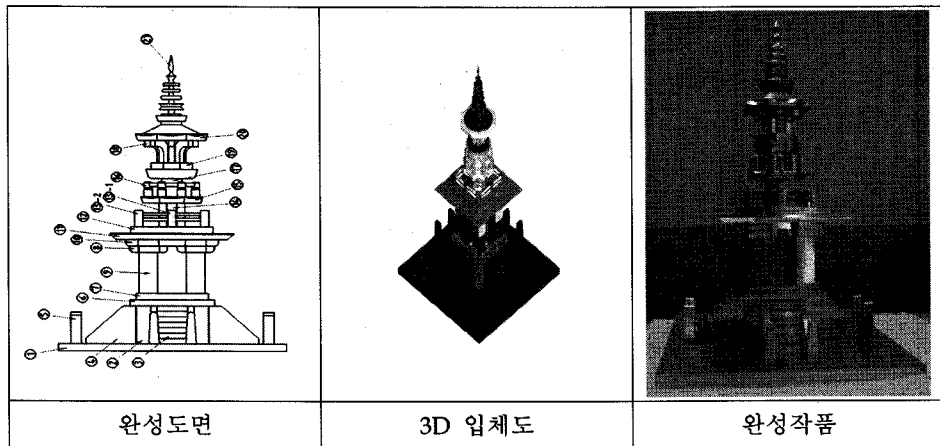
평가단계에서 첫째, 학습자들은 그들이 주제로 정한 실제 작품과 그 작품을 제작하는 전과정을 멀티미디어로 제작한 프리젠테이션 콘텐츠를 다른 학습자들과 교사들에게 발표를 한다. 둘째, 학습자들은 교사들과 동료 학생들에게 평가준거에 의거하여 평가를 받게 된다. 학습자들의 주요활동은 프로젝트 전 과정에 대한 계획서, 설계도, 학습활동, 내용, 사진, 그림, 조직 활동 등이 포함된 포트폴리오를 정리하여 제출하는 것이고 타 그룹의 프로젝트 결과물을 평가하는 활동을 하게 된다. 이 결과 학습자들은 개성에 따라 독창적으로 포트폴리오를 정리하였고, 타 그룹의 작품에 대한 독창성을 발견하였으며 프로젝트에 관련된 공업 기술적 내용에 대한 반성적 사고를 통하여 의미를 심화하였고, 타 그룹의 프로젝트 완성품에 대한 독창성, 심미성을 판단하고 평가하게 된다.

이 과정에서 팀이 공동으로 평가를 하는 팀 워크 활동을 경험하게 되고, 의사소통 및 다른 조의 프리젠테이션 정보를 평가하면서 정보 활용 활동을 활발하게 경험하게 된다. 학습을 완성한 후 다른 학습자들에게 발표할 기회를 제공하여 학습에 대한 자신감과 만족감을 느낄 수 있는 기회가 된다. 기계공작실습을 위한 프로젝트 학습법의 적용에 관한 내용을 표로 요약하여 제시하면 <표 9>와 같다.

<표 9> 프로젝트 학습법의 적용에 관한 주요 활동 및 관련 직업기초능력

단계	주요 활동	주요 교수 학습 내용	관련직업기초능력
주제 선정	오리엔테이션	프로젝트 학습 설명, 활동 방법 소개 평가 방법 소개	팀워크능력 의사소통 능력 문제해결 능력 정보활용능력
	프로젝트 주제 설정을 위한 자료수집 프로젝트 주제 설정을 위한 토론 프로젝트 주제 설정	주제의 전공교과 관련 여부 점검 수행 과정 관찰 평가	
계획	프로젝트 설계 도면 생성 소요 장비 및 공구 결정 공정 계획 수립 종합 계획서 작성	자료수집 요령 지도(출처 정보 제공) 자료 정리 방법 지도 자료 수집 과정 관찰 및 수집 내용 평가 수행과정 관찰 및 계획서 내용 평가	의사소통능력 문제해결능력 책임감(경제능력) 팀워크능력(협동심) 직무수행능력 기획능력
	계획 수정 및 발표	발표 요령 설명 및 발표 시범 제시 질의 응답	
프로젝트 실행	프로젝트 제작 제작과정 중 계획과 차이점 발견 조치 공구와 장비의 활용 제작 완성품의 정교화	주제에 맞는 제품 제작 계획에 의거 프로젝트 수행 프로젝트 계획과 실제의 차이 확인	책임감 및 자신감 (인내심) 직무수행능력(전공 지식 적용능력) 팀워크 능력(협동심) 문제해결능력 도구활용능력
프리젠테이션 콘텐츠 제작	프로젝트를 전과정에 대한 프리젠테이션 자료 제작 컴퓨터 멀티미디어 활용	프리젠테이션 자료 제작 요령 지도 프리젠테이션 멀티미디어 콘텐츠 제작	정보활용능력 자료조직능력 ICT 활용능력
	프리젠테이션 자료 수정 및 발표	발표 태도 및 요령 지도 제작 작품 편집 및 수정 요령 지도	발표 능력 의사소통능력 문제해결능력
평가	포트폴리오 정리 제출 계획서, 설계도, 학습활동, 내용, 사진, 그림, 조직활동 타 그룹의 프로젝트 결과물 평가활동	포트폴리오 정리 요령 지도 마감 자료 평가 기준 제작	자신감 및 자부심 의사소통능력
	완성품 공개 발표 및 평가	공개 발표회 평가지 작성 배분 공개 발표 시 유의사항 지도 타 학생 작품 감상 및 평가요령지도	비판적사고력

이러한 프로젝트 학습법 과정을 통하여 완성된 작품을 제시하면 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 프로젝트 학습을 통하여 완성된 작품 예시

IV. 연구 결과

이 연구는 J기계공업계 고등학교 3학년 2학년 50명을 대상으로 시행되었으며, 기계 공작실습에 프로젝트 학습을 적용한 후 실험을 통하여 직업기초능력함양에 미치는 효과를 알아보았다. 이 결과를 분석하기 위하여 windows용 SPSS 12.0 프로그램을 이용하였다.

가. 통제집단과 실험집단간의 좌우 비교

1) 사전 검사

본 연구의 실험설계에 의해 직업기초능력에 대한 사전검사를 실시하였다. 사전검사의 t-검증 결과 <표 10>과 같이 나타나 두 집단간에 직업기초능력의 하위 영역인 문제해결능력, 의사소통능력, 정보활용능력, 도구활용능력, 팀워크능력 및 책임감과 자신감에 있어서 통계적으로 동질집단으로 가정하는 데 한계가 있다.

<표 10> 통제집단, 실험집단 간 사전 검사 결과

	집단	평균	표준편차	t	p
문제해결능력	통제집단	3.152	0.742	-3.855	0.000*
	실험집단	3.112	0.749		
의사소통능력	통제집단	3.048	0.813	-2.435	0.018*
	실험집단	3.024	0.950		

정보활용능력	통제집단	3.392	0.540	-3.433	0.001*
	실험집단	3.320	0.462		
도구활용능력	통제집단	3.080	0.700	-6.723	0.000*
	실험집단	3.128	0.611		
팀워크능력	통제집단	3.616	1.244	-0.608	0.546*
	실험집단	3.656	1.225		
책임감 및 자신감	통제집단	3.200	1.017	-2.972	0.004*
	실험집단	3.168	0.972		

*p<0.05

2) 사후 검사

문제 해결 능력, 의사소통능력, 정보 활용 능력, 도구 활용 능력, 팀 워크 능력, 책임감 및 자신감과 같은 6개 영역에서 집단간 사후 검사 결과는 <표 11>과 같이 나타났다.

<표 11> 통제집단, 실험집단 간 사후 검사 결과

영역	집단_사후	평균	표준편차
문제해결능력	통제집단	3.968	0.754
	실험집단	4.776	0.859
의사소통능력	통제집단	3.640	0.904
	실험집단	5.064	0.938
정보활용능력	통제집단	3.856	0.406
	실험집단	5.208	0.372
도구활용능력	통제집단	4.528	0.818
	실험집단	4.752	0.773
팀워크능력	통제집단	3.808	0.975
	실험집단	5.616	0.864
책임감 및 자신감	통제집단	4.064	1.039
	실험집단	5.004	1.082

<표 10>와 <표 11>결과에 기초하여 통제집단과 실험집단 간 사전 사후 검사 결과를 종합하면 <표 12>와 같다.

<표 12> 집단 내 사전 사후 검사 결과

영역	집단	검사	평균	표준편차
문제해결능력	통제집단	사전	3.152	0.742
		사후	3.968	0.754
	실험집단	사전	3.112	0.749
		사후	4.776	0.859
의사소통능력	통제집단	사전	3.048	0.813
		사후	3.640	0.904
	실험집단	사전	3.024	0.946
		사후	5.064	0.938
정보활용능력	통제집단	사전	3.392	0.540
		사후	3.856	0.406
	실험집단	사전	3.32	0.462
		사후	5.208	0.372
도구활용능력	통제집단	사전	3.080	0.700
		사후	4.528	0.818
	실험집단	사전	3.128	0.611
		사후	4.752	0.773
팀워크능력	통제집단	사전	3.616	1.244
		사후	3.808	0.975
	실험집단	사전	3.656	1.225
		사후	5.616	0.864
책임감 및 자신감	통제집단	사전	3.200	1.017
		사후	4.064	1.039
	실험집단	사전	3.168	0.972
		사후	5.004	1.082

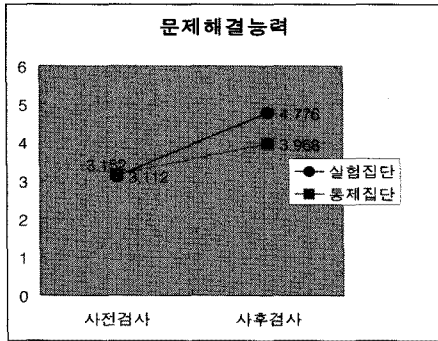
사전검사 결과 통제집단과 실험집단이 동질집단으로 가정하기 어려우므로 사전검사 결과를 공변동(covariate)으로 하고 공분산분석(ANCOVA)을 실시하여 분석한 결과 <표 13>과 같이 나타났다.

<표 13> 공분산분석(ANCOVA) 결과

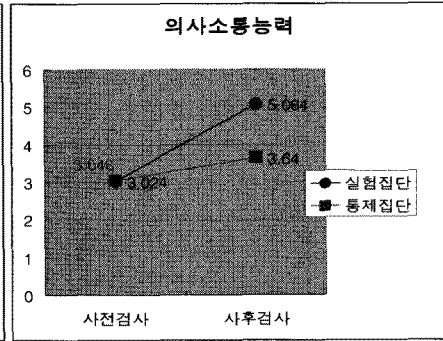
통제/실험집단간 비교 영역	자유도(DF)	비교치 (Contrast SS)	평균 (Mean Square)	F-값	Pr>F
문제해결능력	1	8.98	8.98	85.58	<.0001
의사소통능력	1	26.13	26.13	127.99	<.0001
정보활용능력	1	23.77	23.77	219.30	<.0001
도구활용능력	1	0.37	0.37	3.26	<.0001
팀워크능력	1	39.73	39.73	149.53	<.0001
책임감 및 자신감	1	11.77	11.77	56.18	<.0001

[그림 6]은 집단별 문제해결능력, [그림 7]은 집단별 의사소통능력, [그림 8]은 집단별 정보활용능력, [그림 9] 집단별 도구활용능력, [그림 10] 집단별 팀워크 능력, [그림

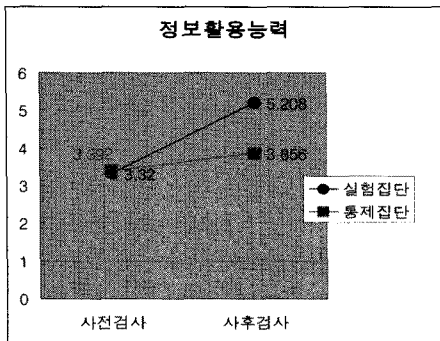
11] 집단별 책임감 및 자신감에 대하여 도해로 표시한 것이다.



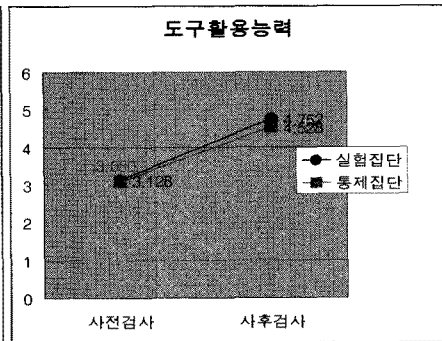
[그림 6] 문제해결능력



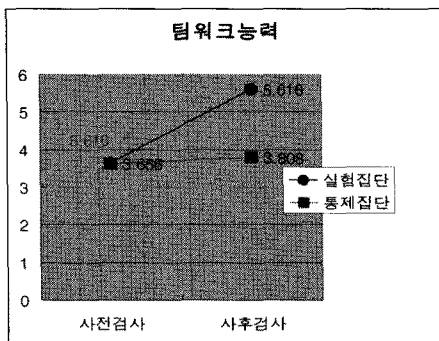
[그림 7] 의사소통능력



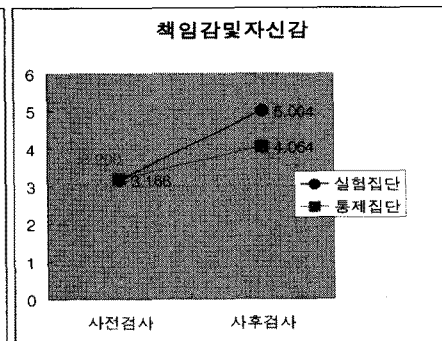
[그림 8] 정보활용능력



[그림 9] 도구활용능력



[그림 10] 팀워크능력



[그림 11] 책임감 및 자신감

이상의 결과를 <표 12>에 기초하여 기계공작실습에 프로젝트 학습법을 적용했을 때 직업기초능력에 미치는 효과에 대하여 논의를 하면 다음과 같다.

첫째, 가장 두드러진 영향을 미치는 직업기초능력의 하위 영역은 팀워크, 정보활용 능력과 의사소통능력이었다. 이러한 원인은 프로젝트 학습에서는 전통적인 실습방법과는 달리 프로젝트를 수행하기 위한 도면 작성, 기계 및 소요 장비 추출, 공정 계획

수립 등을 포함한 계획서 작성 시 활동을 모둠별로 시행하고 지속적인 토론을 통하여 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공하였기 때문에 해석된다. 특히, 정보활용능력의 함양에 두드러지게 효과가 있는 것으로 나타난 것은 프로젝트를 종료한 후 프리젠테이션 콘텐츠를 제작할 기회를 제공함으로써 학습자들이 각종 정보를 수집하고, 가공하고 정교화하는 과정에서 정보활용능력이 함양되었다고 판단하는 것으로 여겨진다.

둘째, 의사소통능력, 정보활용능력 및 팀워크 능력보다 상대적으로 문제해결능력과 책임감 및 자신감의 향상이 저조한 것은 프로젝트 학습에서는 문제해결과정이 주로 실천적 과정에서 시행착오에 의존하였기 때문에 보여지고 책임감 및 자신감 부분에서는 수동적 참여자의 인식이 반영된 결과로 보여진다.

셋째, 도구활용능력에서는 전통적인 실습방법과 프로젝트 학습법에 의한 방법이 큰 차이가 나지 않은 것으로 나타났다. 이러한 원인은 전통적인 실습 방법에서도 실습과제를 완성하기 위해서는 지속적으로 주어진 공구, 측정기, 기계 등을 활용해야 하고 이러한 과정에서 도구활용능력이 습득되기 때문인 것으로 여겨진다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 기계공작실습에 프로젝트 학습법을 적용하였을 때 공업계 고등학교 학생들의 직업기초능력 향상에 도움을 줄 수 있는지 살펴보기 위하여 프로젝트 학습 모형을 구안하고 이를 적용하였다. 또한, 프로젝트 학습법을 적용하기 전과 후에 검사를 실시하여 직업기초능력의 향상정도를 실증적으로 살펴보았다.

프로젝트 학습법의 효과를 분석한 결과 의사소통 능력, 정보활용능력, 팀워크 능력, 문제해결능력, 책임감 및 자신감 등에서 전통적 실습보다 효과적이며 사전, 사후 검사 결과 모든 직업기초능력 영역에서 유의한 차이를 보여, 프로젝트 학습법이 공업계 고등학교 학생의 직업기초능력 향상에 도움이 되었다는 사실을 실증적으로 확인할 수 있었다.

2. 제언

본 연구는 공업계 고등학교 학생들에게 매우 강조되고 있는 직업기초능력의 신장을 위한 교육방법이나 교수학습에 대한 실증적 연구가 매우 미흡한 상황에서 프로젝트 학습법을 적용하여 교수 학습방법 개선을 위한 실증적 연구였다는 데 의미가 있다고 하겠다. 전통적인 실습방법에 의해서도 직업기초능력의 함양이 가능하지만 프로젝트 학습법을 적용함으로써 더욱 신장할 수 있었던 만큼 교수 학습방법의 중요성이 강조되어야 할 것으로 사료된다.

따라서 이 연구의 결과를 기초로 공업계 고등학생의 직업기초능력 향상을 위해 그리고 후속연구의 질적 제고를 위해 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 전통적으로 공업계 고등학교 현장의 실습 방법은 반복적인 기능 습득에 주력하여 왔다. 그렇지만 현재의 산업현장은 문제해결력, 의사소통능력, 정보활용능력과 같은 전인적인 직업기초능력이 있는 인재들을 요구하므로 이와 같은 능력을 지닌 인재를 효과적으로 양성하기 위하여 전인적 능력 함양을 위한 다양한 교수학습 방법의 모색과 활용이 필요하다.

둘째, 공업계 고등학교 학생의 직업기초능력 향상 프로그램의 효과성을 측정하기 위한 진단 검사 도구 개발이 요구된다. 이 연구에서 활용된 검사도구는 한국직업능력개발원에서 개발한 전문계 고교생용 직업기초능력 진단도구(박동열 외, 2008)를 수정 보완하여 활용하였지만 연구결과의 타당성은 제한되어 있다고 하겠다. 따라서 공업계 고등학교 학생을 대상으로 한 직업기초능력 진단 검사도구 개발에 관한 기초 연구가 필요하다.

셋째, 프로젝트 학습법은 학습자들의 전인적 직업기초능력을 함양하는 데 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과에 비추어볼 때, 공업계 고등학교의 수업개선을 위하여 적극적으로 적용하고 연구해야 할 필요가 있다. 따라서 이러한 연구와 적용이 실질적으로 이루어지도록 하기 위하여 프로젝트 학습법에 대한 교원연수를 강화하고 다양한 지원이 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- 곽민희, 유정문(2004). 웹기반 프로젝트 수업이 중학생의 과학 학업 성취도와 학습 태도에 미치는 영향. **한국지구과학회**, 25(2), 74-86.
- 김대현, 이경화, 왕경순, 이은화(2001). 프로젝트 학습의 운영. 학지사.
- 김미숙, 김현수, 박종성, 박윤희(1998). 기술분야 기초직업능력 인증제도 연구. 한국직업능력개발원.
- 김민범, 김용범, 김영식(2007). "홈페이지 제작" 단원의 프로젝트 학습이 직업기초능력 중의 정보능력에 미치는 영향. **한국컴퓨터교육학회**, 10(1), 31-40.
- 류창열(2004). **공업교육원론**, 교육과학사.
- 류창열(2006). **기술교과 교수법**. 충남대학교 출판부.
- 박동열 외, 황영아(2008). 전문계 고교생용 직업기초능력진단도구. 한국직업능력개발원, 연구자료 2008-7.
- 박수홍, 황영미(2006). 초등학교 미디어교육을 위한 블렌디드 프로젝트 학습 프로그램 개발. **한국교육정보미디어학회(구 한국교육정보방송학회)**, 12(3), 361-394.
- 사공미경, 최명숙(2009). 웹기반 프로젝트 학습에서 학습자의 내외향성과 교사의 스캐폴딩 유형에 따른 학업성취도와 학습참여도. **한국교육정보미디어학회지**, 15(1), 215-234.
- 심기창, 김희수, 정정인(2004). 지구환경과 교육 ; 달 관측 프로젝트 학습(Project Based Learning)과 인지갈등을 통한 중학생의 달의 운동 개념 변화. **한국지구과학회 춘계학술발표회 및 교육심포지엄, vol 2004, 109-110**
- 서우석(2000). 초·중등학교에서의 직업기초능력 교육방안. **한국농업교육학회**, 32, 1-16.
- 신수범, 한희정(2006). 블렌디드 학습에 기반한 통합교과 프로젝트 학습 전략 및 효과. **한국컴퓨터교육학회지**, 9(4), 25-34.
- 신명훈, 이동임, 김상진 외(1999). 직업능력 인증제 도입을 위한 외국의 운영실태 분석. 한국직업능력개발원.
- 안광식, 최완식, 이영민(2007). 교사가 인식하는 공업계고등학생들의 직업기초능력에 대한 교육요구도. **한국기술교육학회지**, 7(2), 31-47.
- 이동임 외(2000). 직업능력인증제 운영 방안. 한국직업능력개발원, 기본연구 00-21.
- 이무근 외(1999). **실기교육방법론**. 교육과학사.
- 이무근 외(1997). 직업능력인증제 도입을 위한 정책 연구. 교육부 정책연구과제 보고서.
- 이무근·김관욱·김재식(1995). **실기교육방법론**. 서울 : 배영사.
- 이영민(2006). 혼합학습(Blended learning) 환경에서 프로젝트 학습법 실천사례. **대한공업교육학회지**, 30(1), 129-145.
- 이영민, 배동윤(2008). 공업 기술적 창의력 함양을 위한 프로젝트 학습법 적용. **대한공업교육학회지**, 33(2), 137-153.
- 이영민, 류진선(2008). 멀티미디어 기술을 활용한 프로젝트 학습 전략 개발 및 적용. **대한공업교육학회지**, 33(1), 213-232.
- 이종성, 정향진(2002). 실업계 고등학교의 직업기초능력 신장 프로그램 개발 및 적용방안. 한국직업능력개발원 기본연구 02-14.
- 이춘식(1991). 기술교과 교육에서 프로젝트법의 적용 방안. **대한공업교육학회지**, 16(1), 53-62.

- 정철영, 나승일, 서우석, 송병국, 이종성(1998). 직업기초능력에 관한 국민공통 기본교육과정 분석. 한국직업능력개발원.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Brush, T., & Saye, J. (2000). "Learning style-based teaching to raise minority student test scores: There's no debate!", *Clearing House*, 76(2), 103-106.
- Gonzales, A. H., & Nelson, L. M. (2005), "Learner-Centered Instruction Promotes Student Success: Northface University Prepares Its Computer Science Students for the Workplace with Real-World Projects", *The Journal*, 32(6), 10-15.
- Harel, I. & Papert, S. (Eds.). (1991). *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex.
- Tomas, J. (2000). *A Review of Research on Project-based Learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

<Abstract>

The Effectiveness of the Practice for the Arts and Crafts by machine for Project Based Learning upon Improving Industrial High School Students' Key Competency for Vocation

Young-Min Lee*

The purpose of this study is to investigate provedly the effectiveness of the practice for the arts and crafts by machine for project based learning upon improving industrial high school students' key competency for vocation, and to provide the incumbent teachers and future teachers who want to conduct research, a similar study with the basic reference materials

The vocational key competencies interested in this study are communication ability, information usage skills, team work skills, problem solving skills, tool usage skills, and responsibility and confidence areas. Because the result of pre and post testing over these six areas has insignificant differences statistically, we reach a conclusion which project based learning is more effective than traditional practice methods at improving the vocational key competencies of industrial students.

On the basis of the results of this study, I would like to suggest some kinds of things needed to improve the vocational key competencies of industrial high school students. First, we require the diverse research to investigate the best teaching and learning methods to cultivate people of ability with the vocational key competencies

Second, it is required that to measure the extent of the improvement of the vocational key competencies of industrial high school students, we have to develop a more objective test tool than that used in this study

Third, in the light of facts that project based learning influences on improving the vocational key competencies of the industrial high school student, we will have to make an effort actively to find the best teaching and learning methods, like project based learning. Therefore, we need to give diverse training opportunities and financial support so that teachers can conduct research to find the best teaching and learning method at improving the vocational key competencies for industrial high school students.

key word : Project based learning, Vocational key competency

* Correspondence: JeonBuk Mechanical Technical High School, youngman@jbedunet.com