

## 일반계 고등학교 기술교과교육에서 프로젝트 학습이 학업성취도에 미치는 효과

이을구\* · 김기수\*\* · 이창훈\*\*\*

---

### <국문 초록>

이 연구의 목적은 일반계 고등학교 기술교육에서 강의식 수업만을 받은 학생과 강의식 수업을 받은 후 학습 내용과 관련 있는 프로젝트를 수행하게 한 학생과 그리고 강의식 수업을 받지 않고 프로젝트만을 수행하며 스스로 학습한 학생들 간의 학업성취도에는 어떤 차이가 있는가를 규명하는 것이었다

고등학교 1학년 3개 학급 학생을 대상으로 '원자력 발전'에 대한 내용으로 실험을 실시한 후, '지식, 이해, 적용' 영역에 대한 학업성취도 효과를 분석하기 위하여 사후 검사 통제 집단 설계를 통한 실험 연구를 수행 하였다

연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 일반계 고등학교 기술교과에서 강의식 수업만 실시한 집단 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '지식' 영역의 학업성취도에는 차이는 없었다. 하지만 평균값을 보면 강의식 수업과 프로젝트를 모두 수행한 학생들이 학업성취도에서 긍정적인 면을 보이고 있었다

둘째, 강의식 수업만 실시한 집단 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단, 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '이해' 영역의 학업성취도에는 차이는 없었다

셋째, 강의식 수업만 실시한 집단 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단, 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '적용' 영역의 학업성취도에는 차이가 없었다

**주제어:** 기술교과교육, 프로젝트 학습, 학업성취도

---

\* 이을구(luk29@paran.com), 영성여자중학교, 019-9102-8253

\*\* 김기수(kksoo@cnu.ac.kr), 충남대학교 사범대학 기술교육과, 042-821-5699

\*\*\* 교신저자 : 이창훈(chltech@cnu.ac.kr), 대전광역시의회 입법정책실 010-3070-7714

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

기술 교육은 실생활에서의 적용을 중시하는 실천 교과로서 체험을 통한 개념과 원리를 구체적으로 이해하고 의사 결정 능력 문제 해결 능력, 창의력 등을 기르는데 도움을 주며, 일의 경험을 통하여 자신의 적성을 계발하고 진로를 탐색하며 일에 대한 건전한 태도를 가지게 한다. 기술·가정교과는 21세기를 살아갈 능력을 가진 인간을 기르는데 필요한 직접적이고 실천적인 경험을 제공해 주는 중요한교과이다(교육부, 1997). 미래 사회는 고도의 지식과 과학 기술이 발달된 정보화 사회가 될 것이다. 이러한 정보화 사회에서 필요한 지식과 태도 능력을 길러주는 효율적인 방법의 하나로 프로젝트법이 주목 받고 있다. 기술 교육의 목적 중 하나가 문제해결능력 다양성과 창의력, 의사결정능력 등을 함양하는 것으로 볼 때 프로젝트법은 기술교육의 목적을 달성할 수 있는 한 방법이다(이상봉, 2006).

프로젝트 학습이란 해당 학습 주제와 관련된 일련의 소규모 문제나 대규모 단일 과제의 실시를 중심으로 교수·학습 활동을 이끌어 나가는 학습 방법이며 학생이 계획하고 현실 생활 가운데에서 달성할 수 있는 목적을 설정하고 그 목적을 성취시킬 수 있는 계획을 세워 그 계획에 따라 실행하고, 실행한 결과를 검사하는 과정에서 새로운 지식이나 기능을 습득하는 학습방법이다. 우리나라에서는 기능·기술 분야 및 유아 교육에서 널리 활용되고 있다.

프로젝트법은 학생들로 하여금 계획하고 구안하며 문제 해결에 대한 실천을 경유해서 지식과 경험을 종합적으로 획득시키며 실제의 생산이나 생산 활동을 자연환경 속에서 전개시킨다. 실천적이고 구체적이며 조작적인 성격을 가지고 있는 학습 활동으로 학습자들의 흥미를 불러 일으켜 학습자 자신들이 현실 문제의 해결을 계획하고 실현하는 능력을 갖추도록 하는데 중점을 두고 있다.

현재 우리의 교육 현장에서는 프로젝트법이 유아교육, 초등교육, 중등교육, 대학교육 등 모든 교육 주체에서 연구되어 교수·학습 방법으로 활용되고 있으며, 실과, 기술, 과학, 사회 영어, 수학 등 대부분의 교과 학습에서도 프로젝트법이 활용되며 연구가 이루어지고 있다. 특히 실생활과 실천적인 학습이 많은 아동 교육과 기능·기술 교육에서 프로젝트법이 많이 이루어지고 있다. 기술 교과 영역에서는 초등 실과, 중학교 기술 과정에서 프로젝트 학습의 연구가 활발히 이루어지고 있고, 공업계 고등학교에서도 프로젝트 학습의 적용 연구 사례가 있다. 하지만 일반계 고등학교에서의 프로젝트 학습의 적용 연구는 미흡하다. 일반계 고등학교에서 기술 교과 내용은 대학수학능력시험에서 통합된 문제로 시험 영역에 정식으로 포함되지 않고 있다. 이로 인하여 학생들은 수업에 임하는 태도나 학습에 대한 관심이 멀어지고 있다.

따라서 일반계 고등학교 기술 교과 수업에 적용할 프로젝트 학습 모형 고안 및 적용을 통해 일반계 고등학교에서의 프로젝트 학습이 학업성취도에 미치는 효과를 알아봄으로서 일반계 고등학교에서의 기술과 교수 학습 방법을 개선할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

## 2. 연구의 목적

이 연구에서는 일반계 고등학교의 기술교과교육에서 프로젝트 학습이 학업성취도에 미치는 효과를 알아봄으로서 일반계 고등학교에서 기술교과교육의 교수·학습 방법을 개선할 수 있는 기초자료를 제시하는데 그 목적이 있다

## 3. 가설

연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 영가설을 설정하였다

<가설> 강의식 수업만 받은 학생집단 프로젝트 만 수행한 학생집단 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 학생집단 간에는 학업성취도(지식영역, 이해영역, 적용영역)에 있어서 차이가 없을 것이다.

# II. 이론적 배경

## 1. 프로젝트 교수법

프로젝트법에 의한 학습과정은 문제해결법의 학습단계와 유사한 점이 많으나 주로 다루어지는 내용은 구체적인 생산 활동 지식을 가르치기 위한 지식 프로젝트 어떤 능력이나 기능을 숙련시키는 것 미적 감상 등의 취미 프로젝트 등의 유형이 있다 그렇지만 어떤 프로젝트든지 학습지도과정으로 4단계를 거치게 되는데, 이것은 Dewey의 영향을 받은 Kilpatrick이 프로젝트법을 창안하면서 제시하였으며 오늘날에도 다음과 같이 그대로 적용되고 있다(이춘식, 1991).

### 가. 제1단계 : 목적의 설정(purposing)

‘목적의 설정 단계는 무엇을 할 것인가 (목적)를 밝히고, 그 목적 실현을 위한 자세를 가다듬는 단계이다. 즉 학습문제를 선택하고 학습목적을 확인하는 단계로서 프로젝트법에서의 가장 기초적인 단계이다 학습자가 프로젝트를 정말 자기의 것으로 받

아들여 충분한 동기를 갖게 해야 하는데, 가능한 학습자 자신이 프로젝트를 선택하도록 하는 것이 바람직하다. 이 단계에서 유의할 점으로는 첫째, 학습자의 흥미를 환기시켜야 하고, 둘째, 이미 배운 지식이나 기능을 살피야 하고, 셋째, 시간의 낭비가 되지 않는 것이어야 하며, 넷째, 쉽게 재료를 얻을 수 있는 것이어야 하고, 다섯째, 학교의 교육계획과 관련 있는 것이어야 하며 관련을 맺어야 하는 것이다.

교사는 이를 위하여 각각의 학습 자료를 잘 알아서 각 개인의 능력에 알맞은 주제를 선정하고 지도해 주어야 한다. 지도교사는 학생들이 프로젝트학습을 하는 동안 필요한 집단지도와 개별지도를 실시하되 프로젝트 학습의 효과를 경감시키는 지나친 지도를 삼가고, 학생의 자율적이며 창의적인 학습활동을 적극 권장하여야 한다.

#### 나. 제2단계 : 계획(planing)

‘계획’ 단계는 목적을 효율적으로 실현할 수 있는 수단 방법을 선정 검토, 결정하는 단계로서 프로젝트법에서 가장 어려운 단계이다. 학생들은 계획을 세우는 것을 좋아하지 않고 즉시 실행하고 싶어 하기 때문이다. 이 학습 활동의 성공여부는 이 계획 단계를 잘 하느냐 못하느냐에 달려 있다. 따라서 이 단계에서는 학습자 자신들이 검토하고 학습한 사항과 학습을 전개시켜 가는 순서를 확인해서 문제 해결에 대한 의문을 갖지 않도록 치밀한 계획을 세워야 한다. 특히 이 단계는 정밀하게 계획이 수립되도록 교사는 옆에서 유의하여 살펴줘야 한다. 이 계획에 따른 학습을 효율적인 방향으로 전개시키기 위해서는 학습자 자신이 반드시 실행에 들어가기 전에 계획된 것을 다시 한 번 검토, 분석, 비판해 보아야 한다.

#### 다. 제3단계 : 실행(accomplishment / executing)

‘실행’ 단계는 목적을 효율적으로 실현할 수 있도록 실행하는 단계로서 학생들이 가장 흥미를 느끼고 또한 가장 활발하게 활동하는 단계이다. 따라서 교사는 학생들을 강제로 시켜서 흥미를 잃지 않도록 유도하여야 하며 학생들의 창의성을 존중하고 학습이 원활하게 이루어지도록 환경을 정비하고 끈기 있게 활동을 계속하도록 노력해야 한다. 가능한 한 많은 교재를 이용하고 최선의 활동과 노력을 경주하여 작업을 하도록 하며, 학습자의 작품이나 활동이 나쁘더라도 대항해서는 안 되며 작업을 하는 과정 자체에 더 중점을 두어야 한다. 가장 중요한 것은 작업이 정확하게 해결되도록 해야 하며, 또 그 문제 해결이 다음 문제로 발전해갈 수 있도록 지도해야 한다. 실행 중에 야기되는 문제 등은 교사의 적절한 조언을 통하여 해결할 수 있는 실마리를 제공해 주어야 한다.

## 라. 제4단계 : 평가(evaluating / judging)

‘평가’ 단계는 실행한 과정과 이룩한 성과를 평가하는 단계로서 학생 자신의 자기 평가, 학생 상호간의 상호평가 교사의 평가 등이 이루어지는 단계이다 그 결과를 전시한다던가, 보고의 형태로 학급 전체에 발표하여 학생 상호간의 평가를 하고 또 그것을 통하여 학생들이 자기 작품을 객관적으로 평가할 수 있도록 지도해야 한다 또 학생들은 상호간의 평가를 중요시 하므로 집단적으로 평가하는 것도 효과적이다

## 2. 프로젝트 학습과 관련한 선행 연구 고찰

프로젝트 학습과 관련된 선행 연구를 탐색하여 본 결과프로젝트법은 유아교육, 초등학교, 중학교, 대학교육 등 모든 교육 주체에서 연구되어 교수-학습 방법으로 활용되고 있으며, 실과, 기술, 과학, 사회 영어, 수학 등 대부분의 교과 학습에서도 프로젝트법이 활용되며 연구가 이루어지고 있다 특히 실생활과 실천적인 학습이 많은 아동 교육과 기술 교육에서 프로젝트법이 많이 이루어지고 있었다. 이 연구와 관련 있는 기술 교과에서 프로젝트 학습법의 선행연구 결과를 학교 급에 따라 살펴보면 다음과 같다.

먼저 초등학교에서의 프로젝트 학습 연구를 살펴보면, 정모근, 권애자(2003)는 「실과 생활 기술 영역에서의 프로젝트 학습 운영」 연구에서 프로젝트 선정은 학생이 주도적으로 참여하는 탐구 및 표현 활동의 특성을 가진다는 점에서 학생 주도하의 선정 방법이 바람직하나 초등학교에서는 실질적으로 제약을 받으며 현행 교육과정의 틀 속에서 운영되는 것이 바람직하며, 교사와 학생이 절충하는 방법이 가장 바람직하다고 보았다. 또한 초등학교 교과 영역에서 프로젝트 학습을 단원의 특성과 실습 여건 등을 고려하여 선정하였다.

중학교에서의 프로젝트 학습법의 연구를 살펴보면, 이춘식(1988)은 「중학교 기술과의 제조기술 수업에서 프로젝트 교수법이 학생의 학업성취도에 미치는 효과」 연구에서 코스 학습법(일반적인 교사 주도의 학습을 의미)에 비해 프로젝트법으로 학습한 학생이 문제해결능력과 창의적인 제품 구상 능력이 우수하며 문제를 스스로 해결하는 과정에서 친구들과 서로 협동해야 한다는 필요성과 가정에서도 간단한 제품을 만들어 볼 수 있도록 하는 태도에도 긍정적인 영향을 미친다고 하였다

또한, 이춘식(2005)은 「기술 수업에서 프로젝트 절차」 연구에서 기술 수업에 적절한 교수-학습 방법을 종합적으로 논의하고 기술과 프로젝트 학습에 대한 사례를 분석한 후 기술과 활동 수업에 적절한 프로젝트 활동 단계를 구안한 후 실제 수업에 적용하고 이를 수정·보완하는 과정을 연구하였고 연구 결과로 기술 수업에서의 프로젝트 학습은 만들기 활동이 주가 되는 단원에 적합하다고 하였으며 프로젝트 학습 6단계로 ‘준비하기, 프로젝트 선정하기, 정보 탐색하기, 설계하기, 만들기, 평가하기’를 구

안하였다. 그는 이 6단계는 기존의 4단계보다 수업에 적용해야 할 내용이 명료화되었으며 기술교사가 쉽게 적용할 수 있다고 제시하였다

<표 1> 프로젝트 학습 관련 선행 연구 분석

학교	연구자 (연도)	발표지	연구 주제	연구 내용 및 요약
초	정모근 권애자 (2003)	부산교육 대학교 교육대학원 논문집	실과 생활 기술 영역에서의 프로젝트 학습 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 선정은 현행 교육과정의 틀 속에서 운영되는 것이 바람직하며, 교사와 학생이 절충하는 방법이 가장 바람직하며 초등학교 교과 영역에서 프로젝트 학습이 단원의 특성 실습 여건 등을 고려하여 선정됨</li> </ul>
중	이춘식 (1988)	충남대학교 석사학위 논문	중학교 기술과의 제조기술 수업에서 프로젝트 교수법이 학생의 학업성취도에 미치는 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>코오스 학습법에 비해 프로젝트법으로 학습한 학생이 문제해결능력과 창의적인 제품구상 능력이 우수하며 친구들과 서로 협동해야 한다는 필요성과 가정에서도 간단한 제품을 만들기에 긍정적이라고 해석함</li> </ul>
	이춘식 (2005)	교육과학 연구 제36집 제2호	기술 수업에서 프로젝트 절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 수업에서의 프로젝트 학습은 만들기 활동 단원에 적합하다 구안한 프로젝트 학습 적용 단계는 6단계로 준비하기 프로젝트 선정하기 정보 탐색하기 설계하기 만들기, 평가하기로 수업에 적용해야 할 내용이 명료화함</li> </ul>
고	지홍기 (1999)	충남대학교 석사학위 논문	공업고등학교 전자과 전자계산 구조 실습에서 프로젝트교수법에 의한 실습이 학생의 학업성취도에 미치는 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 수업이 모듈식 수업에 비해 학업성취도와 학습 태도 검사에서 기대했던 결과가 아닌 차이가 없게 나타났고 학습의 흥미 유발로 인한 학생 스스로 열심히 참여한 결과로 기능수준만이 이 향상되었다 학생의 학업 이수 능력이 낮은 것이 원인으로 판단함</li> </ul>

고등학교에서의 프로젝트 학습법에 대한 연구를 살펴보면, 지홍기(1999)는 「공업고등학교 전자과 전자계산 구조 실습에서 프로젝트 교수법에 의한 실습이 학생의 학업성취도에 미치는 효과」 연구에서 프로젝트법이 모듈(module)식 수업(기본적으로 주어진 이론에 대한 결과를 확인하는 실습을 의미)에 비해 학생 스스로 열심히 참여한 결과로 기능 수준이 향상되었으나, 프로젝트 수업을 한 학생의 학업성취도에는 차이가 없게 나타났고, 학습의 실습 내용을 응용하고 동료와 토론하고 협력하는 태도에서도 실험 결과로는 차이가 없었음을 밝혔다. 연구자는 이러한 결과가 나타난 것은 공업계 고등학교의 학생의 학업 이수 능력이 떨어졌기 때문으로 해석했다.

위의 연구 사례를 통한 시사점으로 프로젝트 학습은 학교의 교육과정을 고려하고,

단원의 특성과 실습의 여건을 고려하여 프로젝트를 계획하여야 함을 보여주고 있으며, 중학교 기술교육에서는 프로젝트 학습법이 전통적인 교사주도의 학습법에 비해 학업성취도가 더 높게 나왔음을 연구 결과로 보여주고 있다. 프로젝트 학습 적용 단계로 준비하기, 프로젝트 선정하기, 정보 탐색하기, 설계하기, 만들기, 평가하기로 6단계로 구안하여 적용할 수 있음을 알 수 있었다. 또한, 고등학교에서는 프로젝트 학습법의 적용 대상과 운영 방법에 따라 학업 성취도가 긍정적이 아닐 수도 있음을 전문계 고등학생인 공업고등학교 학생을 대상으로 한 연구에서 나타나기도 했다.

초·중의 기술교과 교육의 교수법으로 연구가 수행된 것을 선행 연구로 알 수 있었지만 일반계 고교에서의 프로젝트 학습에 대한 연구는 찾을 수 없었다. 따라서 이 연구는 아직 프로젝트 학습법의 적용 사례가 없는 일반계 고등학교에서 학교 교육과정을 고려한 프로젝트 학습법을 구안하고, 이를 교수-학습 활동에 적용하여 나타난 학업성취도 결과를 알아봄으로서 기술교과 수업 방법 개선의 한 방안이 되길 기대한다.

### Ⅲ. 연구의 방법

#### 1. 연구 절차

이 연구의 수행 절차는 다음과 같다.

- 가) 2007년 10월부터 2008년 1월까지 문헌 고찰 및 자료 준비를 하였다.
- 나) 2008년 1월부터 3월까지 강의식 수업 자료와 프로젝트를 제작하였다.
- 다) 2008년 3월에 동료 교사로부터 제작한 프로젝트에 대한 타당도 검증을 받았다.
- 라) 2008년 3월에 학업성취도 검사도구를 제작하고, 동료교사로부터 타당도 검증을 받았다.
- 마) 2008년 4월에 강의식 수업과 프로젝트 활동을 진행하여 실험하였고, 그 결과물로써 프로젝트 결과물과 학업성취도를 알아볼 수 있는 자료들을 추출하였다.
- 바) 2008년 5월부터 10월까지 결과를 분석한 후 정리하였다.

#### 2. 연구 대상

이 연구의 대상은 연구자의 연구 가능성을 고려하여 선정하였으며 경기도 용인시 소재 고등학교 1학년 3개 학급 124명이다. 3개 학급의 구성원들의 학습 능력은 서로 개인차가 있지만 집단 간의 학습능력은 고등학교 입학시험 기술·가정 교과의 학급별 평균점수 차가 적은 학급으로 구성하였으며 동질성 검정 결과 동질집단임을 확인하였다.

### 3. 실험 설계

이 연구에서는 강의식 수업만 받은 학생집단 강의식 수업과 프로젝트를 모두 수행한 학생집단, 프로젝트만을 수행한 학생집단 간의 학업성취도 차이를 조사하고, 이를 통하여 일반계 고등학교에서의 교수-학습 활동에 프로젝트를 적용하여 전통적인 수업 방식과의 비교를 통하여 기술 교과의 교수학습 방법의 개선을 모색하기 위하여 '사후 검사 통제 집단 설계(posttest-only control group design)'를 통한 실험 연구를 수행하였다.

이 연구의 목적을 달성하기 위해 실험은 다음과 같이 진행하였다

첫째, 실험에 선정된 3개 학급 중 1개 학급은 강의식 수업 방식의 학습 지도안에 따라 교실에서 강의식 수업만을 실시하였고 다른 1개 학급은 강의식 수업 방식의 학습 지도안에 따른 교실 수업을 실시한 후 프로젝트를 수행하게 하였고, 나머지 1개 학급은 강의식 수업을 실시하지 않고 바로 프로젝트를 수행하게 하였다.

둘째, 교사 변인에 대한 학습 효과의 영향을 통제하기 위해 실험집단과 통제집단 모두 연구자 1명이 수업과 프로젝트를 담당하였다.

셋째, 실험집단과 통제집단의 강의식 수업은 1시간(50분)으로 동일한 학습 지도안과 학습 자료를 사용하였다. 수업은 연구자에 의한 교과 내용의 요약 판서 및 설명 멀티미디어 학습 자료와 프로젝션 TV의 활용, 학생들의 질문 등으로 이루어지는 강의식 수업으로 실시하였다.

넷째, 제1실험집단과 제2실험집단에는 프로젝트 수행에 필요한 준비시간(1주일), 지급 도구, 실습 시간(2시간)을 동일하게 부여하였다.

다섯째, 실험 종료 후 통제집단과 실험집단에 동일한 검사지로 학업성취도 검사를 연구자가 동일한 조건 하에 실시하였다

### 4. 학업 성취도 검사 도구

실험 후에 학업 성취도를 측정하고자 통제 집단과 두 실험집단에 사후 검사를 실시하였다. 이 사후검사에서 측정하고자 하는 학습자들의 행동은 학습 내용의 지식이 해, 적용 각 영역에 대한 학업성취도이다

학업성취도를 측정하기 위한 검사지는 학습 내용의 지식영역에 관한 객관식5문항, 학습 내용의 이해영역에 관한 객관식5문항, 학습 내용의 적용영역에 관한 객관식5문항으로 총 15문항으로 구성하였으며, 각 문항의 배점은 2점으로 30점 만점으로 하였다. 문항의 선정은 수업지도안에서 설정한 학습 목표의 도달 정도를 알아 볼 수 있는 것으로 학습 내용을 총괄적으로 평가할 수 있는 문항으로 제작하였다

학업성취도 검사 문항의 타당한지를 알아보기 위해 타당도 검사지를 작성하였다. 타당도 검사지는 6문항으로 그 타당성 정도에 따라 Likert의 5단계 척도(매우 높다,

높다, 보통, 낮다, 매우 낮다)에 표시하도록 작성하였고 의견을 직접 기록할 자유 기술란을 두어 자유롭게 기술하게 하였다

학업 성취도 검사 문항과 타당도 검사지를 일반계 고등학교 7개교와 중학교 2개교의 기술교과 담당 교사에게 전자우편으로 보내 회수된 14명의 검사지 중 고등학교에서 원자력 발전 단원을 지도한 경험이 있다고 응답한 교사는 12명 이었다. 이 12명의 자료를 분석하여 타당도를 검증하였다

학업성취도 검사 문항의 타당도(CVR) 검증 결과, 타당도 검사 항목의 CVR 평균값은 .63이 나와 성취도 검사 문항이 타당한 것으로 판단하였다(유의도 .05 수준에서 응답자수가 12명일 때 CVR 값이 .56 이상에서 내용 타당도가 있다고 판단할 수 있다(이창훈, 2007; Lawshe, 1975)).

## 5. 학습 지도 자료 제작

이 연구에서는 '원자력 발전'에 대해 수업을 진행하였으며, 이 내용을 선정한 이유는 다음과 같다. 고등학교 기술·가정 교과 '에너지와 수송기술' 단원에서 원자력 발전 과정과 자동차의 구조는 단원의 중심 내용으로서 매우 중요한 내용임에 반해 학생들은 이에 대한 내용을 어려워하고 있다 아울러 '원자력 발전'에 대한 학습 내용은 원자 구조, 열역학, 에너지 변환, 환경, 기계요소 등 종합적인 내용을 포함하고 있어 학습에 있어 다양한 지식의 종합이 요구되며 학습을 통하여 지식적인 측면 이외의 사고력, 창의력 등을 길러줄 수 있는 학습 단위이라 할 수 있다.

### 가. 학습 단원의 분석

학습 지도 자료를 제작하기 위해서는 기술 교과 학습 목표 및 학습 내용을 파악하여야 한다. '에너지와 수송기술' 단원의 내용 구성과 학습목표는 <표 2>와 같다.

<표 2> '에너지와 수송기술' 단원의 내용 구성과 학습 목표

구분	내용
내용 구성	1. 에너지원의 이용: 에너지와 에너지원/ 에너지원의 소비 현황과 전망 에너지원의 개발 2. 동력의 발생과 이용: 에너지 변환 장치/동력 발생 장치/동력의 이용 3. 자동차의 관리와 운전: 기관의 시동 전 관리/기관의 시동 요령/기관의 시동 후 관리/운전
학습 목표	1. 에너지의 뜻과 종류, 이용 그리고 에너지자원의 개발과 현황을 안다 2. 동력의 발생과 변환에 관한 과학적 지식의 적용과 작동 원리를 이해한다 3. 에너지의 소중함을 깨닫고 절약하는 습관을 갖는다 4. 자동차의 구조와 동작 원리를 안다 5. 바람직한 자동차 관리 방법을 말할 수 있다 6. 수송 기관에 대한 이해를 통해서 바람직한 교통 안전 의식을 갖는다

## 나. 강의식 수업지도안 작성

기존 방식대로 교사가 교과서의 내용을 중심으로 기술과 교육목표, 단원의 학습 목표를 준거로 하여 학습 목표를 설정하였고 학습 목표를 달성하기 위한 세부 학습지도안과 멀티미디어 자료를 제작하여 수업에 활용하였다.

## 다. 프로젝트 제작

이 연구에 필요한 프로젝트는 다음과 같이 제작하였다. 프로젝트의 형태는 학습 내용, 수행 조건, 프로젝트 내용, 평가의 처리 등을 고려하여 개별 프로젝트 정하였다. 프로젝트의 주제를 「원자력 발전 원리 모형 판넬 제작」으로 정하였다. 프로젝트 수행은 교사가 프로젝트 수행에 관한 최소한의 조건을 제시하고 학생은 1주일 이상의 준비 기간을 거쳐 학교 수업 시간에 준비한 계획서와 제작도 준비물을 이용하여 실습실에서 2시간 동안 제작하도록 프로젝트를 구안하였다.

구안된 프로젝트의 적합성과 타당도를 위해 전문가들의 검증을 받았다. 전문가는 현직에서 1년 이상 학생을 교육한 기술교과 담당교사(중등 교사는 교육과정 에 따라 1년에 2회 이상의 실습 수행평가를 실시하여야 함)로 구성하였다. 진단 검사지는 6문항으로 Likert의 5단계 척도(매우 높다, 높다, 보통, 낮다, 매우 낮다)에 표시 하도록 하였고, 특별한 의견이 있으면 자유 기술란을 두어 서술하게 하였다 평가 항목은 프로젝트의 적절성과 학습목표와의 타당성을 검증하기 위한 것으로 하였다

전문가 집단에게 원자력에너지 단원의 교과서 복사본, 강의식 수업지도안, 프로젝트 내용, 프로젝트에 대한 진단 검사지를 전자우편으로 보내 14부를 회수하였다. 이 14명의 자료를 CVR(내용타당도 비율)로 타당도 검증을 하였으며, CVR 평균값은 .74가 나와 타당한 것으로 판단하였다(유의도 .05 수준에서 응답자수가 14명일 때 CVR 값이 .51 이상에서 내용 타당도가 있다고 판단할 수 있다(이창훈, 2007; Lawshe, 1975)).

전문가의 의견을 종합하여 수정·보완을 거쳐 프로젝트를 확정하였으며, 그 내용은 <표 3>과 같다.

&lt;표 3&gt; '원자력 발전 원리 모형 판넬 제작 프로젝트

구분	내용 및 조건	비고
프로젝트 내용	• 원자력 발전 원리 모형 판넬 제작	
프로젝트 수행 조건	• 실습 시간: 2시간(100분) • 재료: 재활용 재료 3가지 이상 사용 • 평면 판넬로 제작할 것	• 완성된 모형 판넬 제시
준비 기간	• 1주일 이상	• 학급 수업 시간에 따라 차이날 수 있음
교사 준비	• A3용지, 글루건, 실습장	• 학생이 요청하는 도구 준비
학생 준비 사항	• 작업계획서 작성 • 제작도 작성 • 도구 및 재료	• 학생 스스로 준비 및 작성
평가 요소	• 자기 주도성, 창의성 • 자료의 다양성과 적합성 • 원리의 이해 및 표현성 • 실습 태도	• 재료, 시간, 실습 태도, 준비 상황 등

## 6. 실험 과정 수행

### 가. 강의식 수업 수행

강의식 수업만 하는 통제집단과 강의식 수업 후프로젝트 과제를 수행하는 제1실험집단에 동일하게 수업을 진행하였다. 수업은 정규 수업시간 50분 동안 교실에서 강의식 학습 지도안에 따라 진행하였다 수업에 멀티미디어 자료를 활용하였고, 질의응답이 이루어졌다. 프로젝트만을 수행하는 제2실험집단에는 강의식 수업을 하지 않았다.

### 나. 프로젝트의 수행

#### 1) 교사의 프로젝트 안내 단계

제1실험집단에는 강의식 수업을 마친 후 프로젝트 수행에 대한 안내 및 준비를 지시하였다. 프로젝트 수행 안내는 학생들이 준비하고 수행해야 되는 것이 무엇인지에 관하여 유사한 프로젝트의 수행 결과물인 모형 판넬 사진 자료와 예시 자료를 활용하여 명확하게 인지하도록 안내하였다 제1실험집단에 사용했던 동일한 안내 자료를 활용하여 같은 시간 동안 제2실험집단에도 프로젝트 수행에 대한 안내를 하였다.

#### 2) 학생의 프로젝트 준비 단계

프로젝트를 수행하는 실험집단 학생은 프로젝트를 안내받은 후 1주일 동안 교과서, 참고서, 전문자료, 실습자료, 제작도 작도 방법 재료의 활용 및 선택 전문가 조언 도

구의 선택 등을 다양한 방법으로 조사 및 탐색하여 부여된 프로젝트를 수행하기 위한 작업 계획서와 제작도를 작성하고 프로젝트 수행에 필요한 도구와 재료를 준비하였다. 교사는 학생의 프로젝트 준비 과정을 중간 점검하고, 학생의 질문에 해결과정을 직접 알려주지 말고 조언 정도만 해주어 학생이 스스로 프로젝트를 수행할 수 있게 하였다. 또한 조언도 프로젝트 결과에 영향을 미치지 않는 범위에서 하였다.

### 3) 실습을 통한 프로젝트인 모형 판넬 제작 단계

교사는 프로젝트 실습에 필요한 제반 사항을 사전에 철저히 계획하고 준비하여 학생들에 프로젝트 실습 문제가 발생하지 않게 해야 한다. 교사의 프로젝트 실습을 위한 사전 준비 사항은 <표 4>와 같다.

<표 4> 프로젝트 실습을 위한 교사의 준비 사항

항목	내용	비고
실습시간	• 연속 2시간(100분)	• 연간 시간표 작성할 때 미리 확보
교사 준비 도구	• 글루건, 심, 전원장치	• 학생 요청 장비
교사 준비 재료	• A3용지	• 두꺼운 것(일괄구매)
실습장 준비	• 기술실 • 테이블 배치	• 기술실 설치 기준
안전 수칙	• 실습장 주의 사항 • 도구의 안전 사용	• 칠판 게시판에 부착

## 7. 자료수집 및 분석

실습 종료 후 세 집단(통제집단, 제1실험집단, 제2실험집단)에 동일한 검사지로 학업성취도 검사를 실시하였다. 통계 프로그램은 SPSS 12.0 for Windows을 사용하였다. F-검정의 일원분산분석(One-Way ANOVA) 실시 후, 사후검사로 Scheffe 검증을 하였다.

## IV. 결과 및 해석

### 1. 학습 내용의 '지식' 영역에 대한 학업성취도 F-검정 결과

'지식' 영역에 대한 학업성취도는 5문항에 각 2점 배점으로 총 10점을 만점으로 하였다. 강의식 수업만 한 집단의 평균은 4.60, 강의식 수업 후 프로젝트를 수행한 집단

의 평균은 5.73, 프로젝트만 수행한 집단의 평균은 4.36이 나왔다. 평균값의 비교에서는 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단이 가장 높고 강의식 수업만 한 집단이 그 다음 높고, 프로젝트만 한 집단의 가장 낮게 나왔다

강의식 수업만 한 집단과 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 '지식' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.182$ ). 강의식 수업만 한 집단과 프로젝트만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 '지식' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.924$ ). 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단과 프로젝트만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 '지식' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.075$ ). '지식' 영역에 대한 통제집단과 실험집단 간의 학업성취도 평가 검정 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> '지식' 영역의 학업성취도 F-검정 결과

기본 통계						
집단	N	M	SD	SE	Min	Max
R1	30	4.60	2.42	.44	0	8
R2	30	5.73	2.76	.50	0	10
R3	33	4.36	1.83	.32	0	8
합계	93	4.88	2.40	.25	8	10
분산분석 결과						
	SS	df	MS	F	p	
집단간	32.00	2	16.50	2.98	.056	
집단내	498.70	90	5.54			
합계	531.70	92				
다중비교(Scheffe)						
(I)집단	(J)집단	평균차 (I-J)	SE	p		
R1	R2	-1.13	.61	.182		
	R3	.24	.59	.924		
R2	R1	1.13	.61	.182		
	R3	1.37	.59	.075		
R3	R1	-.24	.59	.924		
	R2	-1.37	.59	.075		

(R1=강의식 수업, R2=강의식 수업 후에 프로젝트 수행, R3= 프로젝트만 수행)

\* $p < .05$

## 2. 학습 내용의 '이해' 영역에 대한 학업성취도 F-검정 결과

'이해' 영역에 대한 학업성취도는 5문항에 각 2점 배정으로 총 10점을 만점으로 하였다. 강의식 수업만 한 집단의 평균은 4.27, 강의식 수업 후 프로젝트를 수행한 집단의 평균은 4.73, 프로젝트만 수행한 집단의 평균은 4.18이 나왔다. 평균값의 비교에서는 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단이 가장 높고 강의식 수업만 한 집단이 그

다음 높고, 프로젝트만 한 집단의 가장 낮게 나왔으나 그 차이는 적었다

강의식 수업만 한 집단과 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 ‘이해’ 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(p=.630). 강의식 수업 만 한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 ‘이해’ 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(p=.984). 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 ‘이해’ 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(p=.510). ‘이해’ 영역에 대한 통제집단과 실험집단간의 학업성취도 평가 결과는 <표 6>과 같이 나타났다.

<표 6> ‘이해’ 영역의 학업성취도 F-검정 결과

기본 통계						
집단	N	M	SD	SE	Min	Max
R1	30	4.27	1.26	.23	2	6
R2	30	4.73	2.75	.50	0	10
R3	33	4.18	1.26	.22	2	6
합계	93	4.39	1.87	.19	0	10
분산분석 결과						
	SS	df	MS	F	p	
집단간	5.42	2	2.711	.771	.466	
집단내	316.64	90	3.518			
합계	322.07	92				
다중비교(Scheffe)						
(I)집단	(J)집단	평균차 (I-J)	SE	p		
R1	R2	-.47	.48	.630		
	R3	.08	.47	.984		
R2	R1	.47	.48	.630		
	R3	.55	.47	.510		
R3	R1	-.08	.47	.984		
	R2	-.55	.47	.510		

(R1=강의식 수업, R2=강의식 수업 후에 프로젝트 수행, R3= 프로젝트만 수행)

\*p < .05

### 3. 학습 내용의 ‘적용’ 영역의 학업성취도 F-검정 결과

‘적용’ 영역에 대한 학업성취도는 5문항에 각 2점 배정으로 총 10점을 만점으로 하였다. 강의식 수업만 한 집단의 평균은 4.13, 강의식 수업 후 프로젝트를 수행한 집단의 평균은 4.26, 프로젝트만 수행한 집단의 평균은 4.24 나왔다. 평균값의 비교에서는 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단이 가장 높고 프로젝트만 한 집단이 그 다음 높고, 강의식 수업만 한 집단이 가장 낮게 나왔으나 그 차이는 적었다

강의식 수업만 한 집단과 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단의 경우, 두 집단

간의 '적용' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.955$ ). 강의식 수업 만 한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 '적용' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.968$ ). 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 '적용' 영역에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.998$ ). '적용' 영역에 대한 통제집단과 실험집단간의 학업성취도 평가 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> '적용' 영역의 학업성취도 F-검정 결과

기본 통계						
집단	N	M	SD	SE	Min	Max
R1	30	4.13	1.57	.29	0	8
R2	30	4.27	1.64	.30	2	8
R3	33	4.24	1.84	.32	2	8
합계	93	4.21	1.68	.17	0	8
분산분석 결과						
	SS	df	MS	F	p	
집단간	.31	2	.15	.053	.948	
집단내	259.39	90	2.88			
합계	259.70	92				
다중비교(Scheffe)						
(I)집단	(J)집단	평균차 (I-J)	SE	p		
R1	R2	-.13	.44	.955		
	R3	-.11	.43	.968		
R2	R1	.13	.44	.955		
	R3	.02	.43	.998		
R3	R1	.11	.43	.968		
	R2	-.02	.43	.998		

(R1=강의식 수업, R2=강의식 수업 후에 프로젝트 수행, R3= 프로젝트만 수행)

\* $p < .05$

#### 4. 학습 내용의 총점에 대한 학업성취도 F-검정 결과

지식영역, 이해영역, 적용영역을 합한 총점에 대한 학업성취도를 보면 다음과 같다. 강의식 수업만 한 집단의 평균은 13.00, 강의식 수업 후 프로젝트를 수행한 집단의 평균은 14.73, 프로젝트만 수행한 집단의 평균은 12.78이 나왔다. 평균값의 비교에서는 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단이 가장 높고, 프로젝트만 한 집단이 그 다음 높고, 강의식 수업만 한 집단이 가장 낮게 나왔다.

강의식 수업만 한 집단과 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단의 경우, 두 집단 간의 지식, 이해, 적용영역 합계에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.207$ ). 강의식 수업 만 한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 경우, 두 집

단 간의 지식·이해·적용영역 합계에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.975$ ). 강의식 수업과 프로젝트를 수행한 집단과 프로젝트 만 수행한 집단의 F-경우, 두 집단 간의 지식·이해·적용영역 합계에 대한 학업성취도에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.127$ ). 학습 내용의 총점에 대한 통제집단과 실험 집단 간의 학업성취도 평가 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 지식·이해·적용영역 합계의 학업성취도 F-검정 결과

기본 통계						
집단	N	M	SD	SE	Min	Max
R1	30	13.00	3.01	.55	8.0	20.0
R2	30	14.73	5.05	.92	6.0	24.0
R3	33	12.78	2.87	.50	8.0	20.0
합계	93	13.48	3.81	.40	6.0	24.0
분산분석 결과						
	SS	df	MS	F	p	
집단간	69.84	2	34.92	2.48	.089	
집단내	1265.38	90	14.06			
합계	1335.22	92				
다중비교(Scheffe)						
(I)집단	(J)집단	평균차 (I-J)	SE	p		
R1	R2	-1.73	.97	.207		
	R3	.21	.95	.975		
R2	R1	1.73	.97	.207		
	R3	1.95	.95	.127		
R3	R1	-.21	.95	.975		
	R2	-1.95	.95	.127		

(R1=강의식 수업, R2=강의식 수업 후에 프로젝트 수행, R3= 프로젝트만 수행)

\* $p < .05$

## V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 강의식 수업만을 받은 학생과 강의식수업을 받은 후 학습 내용과 관련 있는 프로젝트를 수행하게 한 학생과, 그리고 강의식 수업을 받지 않고 프로젝트만을 수행하며 스스로 학습한 학생들 간의 학업성취도에 어떤 차이가 있는가를 규명하는 것이었다.

이 실험 연구에서 나타난 결과를 기초로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 강의식 수업만 실시한 집단과 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단과 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '지식' 영역의 학업성취도에는 의미 있는 차이는 없었다. 하지만 평균값을 보면 강의식 수업과 프로젝트를 모두 수행한 학생들이

학업성취도에서 긍정적인 면을 보이고 있으므로, 일반계 고등학교 기술교과에 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시하는 것이 강의식 수업만 하는 것과 프로젝트만을 수행하게 하는 것보다 '지식' 영역의 학업성취도가 높은 것을 알 수 있었다. 이는 강의식 수업에서 배운 학습 내용을 프로젝트를 준비하고 실습하는 동안 복습하고 실습에서 접하는 동안 암기하였기 때문에 높은 학업성취도가 나왔을 것으로 판단된다.

둘째, 강의식 수업만 실시한 집단과 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단과 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '이해' 영역의 학업성취도에는 의미 있는 차이는 없었다. 하지만 평균값의 비교와 F-검정의 유의도 값에서는 강의식 수업과 프로젝트를 모두 수행한 학생들이 학업성취도에서 긍정적인 면을 보이고 있음을 알 수 있다.

셋째, 강의식 수업만 실시한 집단과 강의식 수업과 프로젝트 수업을 모두 실시한 집단과 프로젝트만을 수행하는 집단과의 '적용' 영역의 학업성취도에는 의미 있는 차이가 없었다. 이러한 결과가 나온 것은 평가문항지의 난이도가 높았고 학생들의 프로젝트에 대한 이해도가 낮아 심도 있는 준비 없이 단편적인 교과서 내용을 읊기는 형태의 모형 제작으로 나타난 현상이라 판단된다.

이 연구 결과를 기초로 하여 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 프로젝트 학습이 원활하게 이루어지기 위해서는 프로젝트에 대한 교사와 학습자의 충분한 이해와 노력이 요구된다. 특히 학습자의 자발적인 참여와 능동적인 자세가 필요하다. 이러한 상황을 극복하기 위해 프로젝트 학습에 대한 사전의 충분한 교육과 이해가 요구된다.

둘째, 프로젝트를 개발하는데 많은 시간과 노력이 소요되므로 교과 담당 교사의 분업과 협력으로 프로젝트를 제작할 필요가 있다.

셋째, 이 연구에서는 학습 내용인 지식 이해, 적용 영역인 인지적 사고력에 대해서만 측정하였으나 차후에는 기술적 실천력이나 수행 과정에 대한 평가 방법에 대한 연구도 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 교육부(1997). **실과(기술·가정) 교육과정(제7차 교육과정 고시 제1997-15호)**. 교육부.
- 김진수(2005). **공업교육연구법과 SPSS**. 웅보 출판사.
- 김진순(1988). 기술 교육의 성격과 개선 방향: 한국교육개발원 주최 고도산업사회에 대비한 실업·가정 교과 교육의 성격규명과 개선 방향 심포지엄 자료집. 한국교육개발원.
- 이무근(1984). **실기 교육 방법론**. 상지사.
- 이상봉(2006). 기술교육에서 창의적인 문제해결 능력의 함양을 위한 수업설계 **한국기술교육학회 2006 동계학술대회 논문집**. 한국기술교육학회.
- 이정훈(2008). **중등 기술교과교육에서 발명교육 내용의 구성 체계**. 석사학위논문, 충남대학교.
- 이창훈(2007). **창의 공학 설계 교육 프로그램이 공학 입문자의 창의력과 공학 설계 능력에 미치는 효과**. 박사학위논문, 충남대학교.
- 이춘식(1988). **중학교 기술과 수업에서 프로젝트법이 학생의 학업성취에 미치는 효과**. 석사학위논문, 충남대학교.
- 이춘식(1991). 기술교과 교육에서 프로젝트법의 적용 방안 **대한공업교육학회지**, 16(1). 대한공업교육학회.
- 이춘식(2005). 기술 수업에서 프로젝트 학습의 절차. **교육과학연구**, 36(2).
- 정성봉(2004). **실과 교육원론**. 교학사.
- 정모근, 권애자(2003). **실과 생활 기술 영역에서의 프로젝트 학습 운영**. 부산교육대학교 교육대학원 논문집.
- 지흥기(1999). **공업고등학교 전자계산기 구조 학습에서 프로젝트교수법에 의한 학습이 학생의 학업성취도에 미치는 효과**. 석사학위논문, 충남대학교.
- Lawshe, C. H.(1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*. 28(4), 563-575.

**<Abstract>****The Influence of Project Learning on Academic Achievement in Technology Education of an Academic High School****Eul-Gu Lee\* · Ki-Soo Kim\*\* · Chang-Hoon Lee\*\*\***

The purpose of the research was to find out the difference in students' academic achievement in Technology Education between students with a lecture, those who perform a content-related project after a lecture, and those who carry out a content-related project without a lecture.

The results of this study are as follows.

First, taking advantage of both a lecture and project-based lesson led to better achievement than using only a project in Technology Education subject of an academic high school in academic achievement in 'knowledge' area. I infer that it is because they reviewed what they had learned in a lecture and the preparation and practice of the project caused them to memorize it.

Second, there was not a meaningful difference in academic achievement in 'understanding' area among the group with a lecture, the one with both a lecture and a project, and the one with only a project. However, considering the comparison of averages and the p-value of F-test, I can deduce that the test outcome influences students with a lecture and a project positively in terms of academic achievement.

Third, there was not a meaningful difference in the academic achievement in 'adaptation' area among the group with a lecture, the one with a lecture and a project, and the one with a project. I can conclude that those results are because the difficulty level of evaluation was high and they produced a model just by copying textbook contents.

**key words : technology education, project learning, academic achievement**

---

\* Youngsung Girl's Middle School

\*\* Chungnam National University

\*\*\* Correspondence, Daejeon Metropolitan Council