

中學校 技術 · 産業 教科 教育을 위한 實驗 · 實習室
 施設에 關한 研究

A Study of Laboratory Facilities for Technology · Industry Education in
 the middle school

金 鍾 福*
 Kim, Jong Bok

Abdtract

Learning for educating creative thinking and problem solving abilities and for future-oriented method should have appropriate laboratory, experimental equipments and appliances. Technology laboratory model pertinent to experiment or activity for educating creative persons is suggested in the following :

(1) It is considered that many problems of current education result from an overcrowded classes. The number of students per laboratory should be 30~40 persons. (2) There should be sufficient activity spaces for students. Unlike normal classrooms laboratory should have various tools and materials, information, facility and equipment. (3) Flexible activity spaces for various activities should be provided for groups and individuals. (4) Safety facilities should be provided sufficiently. (5) Learning experiences of collection, analysis and utilization of information should be given. (6) Laboratories should be designed to be a place for self-propelled learning. They should be designed to be able to learn by individuals and small groups after taking into consideration the individual differences as students differ in interest, curiosity and ability.

키워드 : 기술 · 산업 교육, 실험 · 실습실

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

기술 · 산업 교과는 기술과 산업에 관한 기초 지식과 기능을 습득하게 하여 고도 산업 사회에 적용할 수 있게 하고, 문화 시민으로 생활의 질을 향상시킬 수 있는 능력과 태도를 길러 주기 위한

목표 아래 교육되어 왔다. 그러나 입학 시험 제도, 예산 부족 등의 이유로 크게 향상되지 못한 채 최근의 창의성 교육을 주제로 하는 교육 개혁 등 교육 환경의 변화에 부딪쳐 큰 전환기를 맞게 되었다.

앞으로 기술 교육이 크게 달라져야 할 이유로서 기술 교과는 실생활에 적용을 중시하는 실천 교과로서 체험 학습을 통하여 개념과 원리를 구체적으로 이해시키고, 의사 결정 능력, 문제

* 정회원, 한국교원대학교 대학원 기술교육과 박사과정, 상원중학교 교사

해결 능력, 창의력 등을 기르는데 크게 도움이 되는 교과이다. 즉, 21세기를 살아갈 능력을 가진 인간을 기르는 데 필요한 직접적이고 실천적인 경험을 제공해 주는 중요한 교과이다.

중학교 학생들이 쉽고 흥미롭게 기술적 개념을 이해하기 위해서는 실험·실습을 통하여 지도하는 방법이 가장 효과적이다. 그러므로 기술 교육의 목적을 달성하기 위해서는 실험·실습실을 제대로 갖추어야 함은 물론 실험·실습에 필요한 기구 및 공구를 구비하여야 한다. 비록 보통 교실에서의 학습 활동이라 하더라도 시범 실험·실습에 필수적인 교구를 준비하여야 한다.

지금까지 교육부(1993)는 학교 시설 기준 및 학교 교구 설비 기준을 고시하여 학교 급별 규모별로 갖추어야 할 실험·실습실과 준비실의 수와 그 설비 및 교구의 종류와 수량을 규정하여 확보하도록 지도하여 왔다. 그러나 정부의 규제 완화 조치에 따라 이 기준이 1997년부터 폐기되어 기술·산업 교과에서 실험·실습에 필요한 기구 및 공구의 확보량을 학교 재량에 맡기게 되어 각 학교에서는 학교 실정에 맞는 자체 계획을 세워 추진하도록 하고 있다. 이제는 기술·산업 교과 실험·실습 활동이 모든 학생을 갖게 하는 메뉴식 실험·실습이 이루어지는 것이 아니고 학생 개개인의 능력에 맞는 수준별 개별 실험·실습과 협동 학습의 활동으로 바뀌어야 하므로 교구 및 제반 활동의 기구(부품)들이 다양하게 요구될 것이다.

본 연구는 중학교에서 기술·산업 교과에서 이루어져야 할 실험·실습 활동들을 수준별로 개별 학습과 협동 학습을 전개할 수 있는 실험·실습실 모델을 구성 제시하여 교육 개혁에 따르는 교단 선진화 사업의 일환으로 현대적인 실험·실습실을 배치 확보하여, 학습이 유연성 있게 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 내용

본 연구는 중학교에서의 기술·산업 교과와 실험·실습실의 모델을 제시하기 위한 것으로 연구의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 1) 기술·산업 교육의 특성과 21세기 기술·산업 교과 교육의 목표 및 실험·실습 내용을 알아본다.
- 2) 기술·산업과 교육의 문제점과 기술 교육

실험·실습실 시설의 종류와 개선 방향을 알아본다.

- 3) 컴퓨터 소프트웨어, 멀티미디어 등 정보화 시대에 효과적으로 대처할 수 있는 기술 실험·실습실 모형을 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1 기술·산업과 교육의 특성

기술·산업과 교육이 중학교 남녀 학생 모두에게 필수로 이수되는 중요한 교과란 점에서, 다음과 같은 교육의 특성을 서술해 볼 수 있다 (이봉구 외, 1997).

- 1) 기술·산업과 교육은 기술학이라는 지식 체계에 바탕을 둔 자주적 교과 교육이다. 기술·산업과 교육은 기술학(technology)이라는 고유의 학문 영역을 갖고, 기술·산업과 교육의 내용 선정과 조직에 있어서 기술학이라는 고유의 지식 체계에서 그 핵심적 내용을 추출해 내고 있다. 기술학은 '인간이 오랜 역사 속에서 보다 편리하고 가치 있는 생활을 영위하기 위하여 생산적 활동을 해 오는 과정에서 발전시켜 온 노동의 대상(자원, 소재 등), 노동의 수단(공구, 기계) 등과 아울러 이에 관련된 자연 과학적이고, 사회 과학적인 개념과 원리를 연구하는 학문'으로 규정할 수 있다.
- 2) 기술·산업과 교육은 생활 기술보다는 생산 기술을 중시하는 교육임을 전제로 한다. 인류의 필요와 욕구를 충족시키기 위한 노력, 즉 생산 활동 경험이 수천 년 동안 누적되어 오면서 점차 기술이 발달하게 되었다. 그러므로 기술·산업과 교육을 기술의 본질에서 그 근원을 찾는다면 마땅히 이는 생산 기술을 핵심으로 하여 이루어져야 한다.
- 3) 기술·산업과 교육은 생산적 학습 활동을 통하여 추상적 개념이나 원리를 구체적·실천적으로 이해시키고, 인간 본래의 조작적 활동과 욕구를 충족·신장시켜 주는 교육이다. 기술·산업과 교육은 물건·재료·공구·기계 등 실체를 대상으로 한 실천적, 생산적 학습 경험을 전제로 한다. 청소년기의 전인적인 발달을 위해 부품을 모아 조립하여 회로를 완성하고 기계를 꾸미는 과정

에서, 문제 해결적인 사고를 경험하고, 창의성을 발휘하게 되는 체험적이고, 조작적인 경험이 제공되어야만 한다. 즉, 생산 활동을 통하여 기술적 문제를 창의적이고 실제적으로 해결해 보려는 조작 과정과 사고 과정이 중시되어야 한다.

2.2 21세기 기술·산업 교과목의 교육 목표

2.2.1 창의력 배양

미래 사회를 능동적으로 살아가기 위해서는 무엇보다도 먼저 창의력을 신장시켜야 한다. 우리나라 기술 교육의 문제점으로 지식 암기 위주의 교육을 들고 있다. 이러한 교육 방법은 비단 기술 교육에만 한정된 것은 아니고, 우리 나라 교육의 전반적인 문제점으로 제시되고 있다. 그러나 현대와 같이 지식이 폭발적으로 증가하고, 우리에게 제공되는 지식과 정보의 양이 주체할 수 없을 정도로 많은 정보화 시대에 지식 암기 위주의 교육에서 벗어나 창의력, 기술적 문제 해결력을 기를 수 있는 교육으로 전환하지 않는다면 앞으로 국제화, 정보화 사회에서 생존하기 어려울 것이다.

2.2.2 개성의 신장

미래 사회는 획일적인 사고나 가치관보다는 다양한 사고, 가치관, 문화가 존중되는 다양화 사회를 지향할 것이다. 또한, 이러한 원리는 개인과 사회에도 적용될 수 있을 것이다. 즉, 미래 사회에서는 다양한 개성을 가진 사람들이 서로 조화를 이루면서 각자 나름대로의 개성을 신장시키는 것이 보다 바람직하고 미래 지향적인 사회일 것이다.

2.2.3 풍부한 인간성 함양

미래 사회는 과학 기술 문명이 지배하는 사회가 될 것이다. 이러한 과학 기술 문명은 그 속성상 인간을 자연 환경으로부터 유리시키고, 인간 관계를 메마르게 하여, 인간성을 상실하게 할 가능성이 있다. 이러한 사회에서는 예민한 감수성과 풍부한 인간성을 가진 인간이 보다 의미 있는 삶을 유지할 가능성이 있다. 또한, 미래 사회는 종합화, 복잡화, 체계화의 특징을 가지고 있을 것이다. 예를 들면 우주선을 발사한다고 할 때, 이러한 사업은 많은 경비와 많은 전문가가 소요되는 대단히 복잡하고 거대한 사업이다.

그러므로 미래 사회에서의 일은 단순하고 단기간의 것에서 점차 복잡하고 장기적이며 종합적인 것으로 변할 것이다.

2.3 기술·산업과 실험·실습 내용

2.3.1 제도의 기초

도면의 종류와 기능을 이해시키고, 선, 문자, 기호의 사용법 및 물체를 나타내는 방법 등을 알게 하여, 간단한 제품을 도면으로 나타낼 수 있게 한다.

- ① 도면의 종류와 기능
- ② 물체를 나타내는 방법
- ③ 제도의 실제

2.3.2 재료의 이용

목재, 플라스틱, 금속 재료를 이용한 제품을 구상하고 만들어 봄으로써 재료의 특성, 가공 방법 등을 알게 하여, 이들 제품을 올바르게 선택하고 활용할 수 있게 한다.

- ① 제품의 구상
- ② 제품 만들기

2.2.3 기계의 이용

자전거, 에너지, 내연 기관의 구조와 작동 원리, 간단한 기계 요소와 운동 전달 기구의 기능 등을 이해하고, 간단한 운동 물체를 만들어 보게 하여, 기계를 바르게 이용하고 관리할 수 있는 기초 지식과 기능을 습득하게 한다.

- ① 간단한 기계와 기계 요소
- ② 에너지와 내연 기관
- ③ 운동 물체 만들기

2.3.4 전기의 이용

회로 시험기, 배선용 재료, 전기·전자 기기 등의 사용 방법을 알고, 간단한 전자 제품을 만들어 보게 하여, 전기·전자 기기를 바르게 선택하고 안전하게 사용할 수 있게 한다.

- ① 전기 회로와 조영
- ② 가정용 전기·전자 기기
- ③ 전자 제품 만들기

2.3.5 주택 건축의 기초

주택의 구상과 도면 등에 대한 지식을 습득하고, 간단한 모형 주택을 만들어 보게 하여, 주택을 건축하는데 필요한 기초 능력을 기르게 한다.

- ① 주택의 구상과 도면
- ② 모형 주택 만들기

표 1. 기술·산업과 실험·실습 내용

학년 영역	1 학년	2 학년
기술·산업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제도의 기초 ·도면의 종류와 기능 ·물체를 나타내는 방법 ·제도의 실제 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재료의 이용 ·제품의 구상 ·제품 만들기 ○ 기계의 이용 ·간단한 기계와 기계 요소 ·에너지와 내연 기관 ·운동 물체 만들기 ○ 전기의 이용 ·전기 회로와 조명 ·가정용 전기 ·전자 기기 ·전자 제품 만들기 ○ 주택 건축의 기초 ·주택의 구상과 도면 ·모형 주택 만들기

2.4 기술·산업 교과 교육의 문제점

기술·산업 교과 교육은 실험·실습이 차지하는 비중이 그 어느 과목보다도 높음에도 현실적으로 실습 활동이 잘 이루어지지 않는 이유는 먼저 입시 위주의 교육과 단위 수업 시간 수의 축소(1학년: 주당 1시간)로 인한 실험·실습 시간이 부족하기 때문이다. 그리고 실험·실습비의 예산 부족에 따른 학생들의 신체 발달에 정확한 기구 및 공구가 부족하다. 특히 타 교과에 비해 주 전공자의 비율이 낮으며, 학습 자료가 부족하고 교과에 대한 자부심이 빈약하다.

이러한 총체적인 문제점으로 인하여 기술·산업 교과 교육의 여러 문제가 부각된다.

2.4.1 창의성 개발 미흡

미래 사회가 기술 문명을 기초로 한 국제화, 정보화 사회가 될 것이고 이러한 사회에서 반드시 필요한 것이 창의력, 문제 해결 능력이다. 기술·산업과 교육 목표에서 창의력이나 문제 해결 능력을 기르기 위한 것이지만 실제로는 시간 부족으로 지식 이해 위주의 암기 수업으로 일관하기 때문에 이에 대한 대책이 필요하다.

2.4.2 기술을 기피하는 풍토

학교에서 기술 교육이 잘 이루어지기 위해서는 학생들이 기술을 좋아하고 흥미와 관심이 있어야 한다. 그러나 실험·실습이 부족한 상태에서 이론적인 암기 위주로 대체되어 무미 건조한 시

간이 되어 버렸다.

기술에 대한 흥미와 호기심을 갖도록 한다는 목표는 그 어떤 목표보다도 우선적으로 필요한 전제 조건이다.

2.4.3 실험·실습실과 기구 및 공구의 부족

기술 교육은 교과서뿐 만 아니라 실험·실습, 야외 활동, 기술 관련 기관 탐방, 역할 놀이, 토의 등 다양한 교수 학습 방법이 활용되어야 그 기본적인 목표를 달성할 수 있다.

현재의 실험·실습실과 기구 및 공구의 부족으로 교실에서 교과서, 칠판과 분필만을 가지고 하는 전통적인 이론 수업 방법으로는 기술 교육에서 요구하는 교육 목표를 달성하기에는 너무나 미흡하다.

2.5 기술 교육의 시설

2.5.1 기술 교육 시설의 종류

체험 학습을 통하여 개념과 원리를 구체적으로 이해시키고, 의사 결정 능력, 문제 해결 능력, 창의력 등을 기르는데 도움을 주며, 21세기를 살아갈 능력을 가진 인간을 기르는 데 필요한 직접적이고 실천적인 경험을 제공해 주는 중요한 교과로서의 기술 교육은 실험·실습이 필수 불가결한 교육 방법이다.

Gemmill(1989)에 의하면 실험 또는 실험장은 기술 교육의 핵심 시설로 간주하고 있으며 기술 교육 시설은 역사적으로 다음과 같은 세 가지 실험·실습실이 주종을 이루어 왔다.

- ① 단위 실습실(Unit shop) : 한 가지 실습을 할 수 있도록 설계된 교육 장소를 말한다. 공업계 고등학교나 직업 훈련원 등의 직업 교육 기관에서 흔히 볼 수 있는 용접 실습장, 판금 실습장, 배관 실습장, 밀링 실습장, 선반 실습장 등이 여기에 속한다. 이러한 실험·실습실은 한 가지 기능, 기법, 사실을 깊이 있게 실험·실습하는 데는 유리하지만, 다양한 기능 또는 기법, 사실의 경험을 목적으로 하는 실험·실습에는 매우 불리하다.
- ② 제한된 일반 실습/실험실(Limited general shop/laboratory): 기계 공작 실습장이나 일반 설계 실습장, 제조 기술 실습장 등과 같이 여러 개의 단위 실습장을 묶는 형태이다. 즉, 기계 공작 실습장은 밀링 실습

장, 선반 실습장 등이 통합된 형태이고, 설계 실습장은 제도 실습장, 설계 실습장, 모형 제작 실습장이 통합된 형태이다. 이러한 형태의 실습장에서는 사용되는 공구와 재료가 비슷하고 관련 전공 과목이 같은 몇 개의 전공 과정과 공동으로 이용하는 것이 보통이다. 한 과정의 학생들이 여러 실습장을 이동하며 사용하지 않고 한 두 실습장에서 실습을 마칠 수 있기 때문에 효율성이 있는 실험·실습을 할 수 있다.

- ③ 종합적인 일반 실험·실습실(Comprehensive general laboratory): 초·중·고교에서 이루어지는 일반 교육으로서의 기술 교육에 알맞은 시설로서, 여러 가지 실험을 한 곳에서 할 수 있도록 계획된 장소이다. 이 실험실은 한 장소에서 여러 가지 실험/실습을 하는 까닭에 경제적이기는 하지만, 한 곳에서 여러 가지 실험을 동시에 하게 되는 경우에는 학생들의 활동이 서로 방해되기 쉬우며, 교사가 집중하여 지도하기 어려운 단점이 있다.

2.5.2 기술 교육 시설의 개선 방향

여러 가지 기술 교육 시설들은 오랫동안 주로 실습장(shop)이라고 불러 왔다. 이는 기술 교육이 오랫동안 직업 교육의 일환으로 이루어져 온 역사적 배경 때문이다. 직업 기술 교육의 목적 및 내용에 따른 교육 방법과 일반 기술 교육의 목적과 내용에 따른 방법이 서로 다르기 때문에 두 분야에서의 일반 기술 교육의 목적과 내용에 따른 방법이 매우 다르다.

일반적으로 실습장은 수기(手技)적 기능(manipulative skill)의 계발을 위해 설계된, 수기 훈련 시설을 말하며, 실험·실습실(laboratory)은 연구, 실험(experiment), 조사, 분석, 평가, 제조, 건설, 수송, 통신 등의 활동을 통하여 학습자의 전반적(holistic) 계발을 위해 설계된 교육 시설을 뜻한다. Gemmill(1989)은 일반 교육의 일환으로 이루어지는 기술 교육 시설은 실험실로 나누어 부르고 있다. 그러므로 일반 기술 교육 즉, 중학교와 일반계 고등학교의 기술 교육 시설은 실험·실습실(laboratory)로 부르고 실험·실습실로서의 기능을 더욱 강화하여야 할 것이다. 또한 중학교 및 고등학교의 기술 교과 교육을 위한 교육 시설로 종합 실험·실습실이 적극 권장되어야

할 것이다.

3. 미래의 기술 실험·실습실과 설비

3.1 실험·실습실과 설비의 개념

기술 실험·실습실 모형 및 설비 기준을 설정하기 위해서는 먼저 학교에 구비하여야 할 각종 시설 설비의 개념을 확립하여야 한다. 장석민(1992) 등은 학교 시설과 설비를 그림1과 같이 정의 하였다.

교육 시설이라 함은 일반적으로 일정한 장소에서 계속적으로 교육 활동을 영위하기 위하여 구비되어 있는 물적 조건을 포괄적으로 지칭하는 것으로 정의된다. 이러한 교육 시설은 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교와 같이 정규 교육을 위한 학교 시설과, 도서관, 박물관, 강습소 등과 같이 비정규 교육을 위한 사회 교육 시설로 대별된다.

학교 교육 시설이란 학교 교육 목적을 달성하기 위하여 이용되는 물적 시설로 흔히 학교 시설이라고 하며, 여기에는 지적 시설, 건물 시설뿐 아니라 교구 및 설비가 포함된다.

학교 시설은 다시 외곽 시설과 내부 시설로 구분된다. 여기서 기술 실험·실습실 모형과 설비란 외곽 시설 중에서 특별 교실로서 기술실과 준비실, 내부 시설 설비에서 책걸상, 칠판, 실험실습대, 공구 진열대, 책상, 전기 통신, 환기, 기구 및 공구 중에서 시정각 교육 기기, 실험·실습 기기 등을 포함하는 것으로 하였다. 따라서 실험·실습실 표준 모형이나 설비는 이러한 요소들을 중심으로 다루도록 하되, 그 밖의 시설 설비의 경우에도 꼭 필요한 부분은 포함하도록 하였다.

3.2 기술 실험·실습실과 설비의 중요성 및 역할

기술 실험·실습실은 미래 지향적인 교수 학습 방법을 실천하여 창의력과 문제 해결력을 신장시키고, 자기 주도적 학습 능력을 길러 미래 사회를 살아가는데 필요한 기본적인 능력을 기를 수 있는 학습 센터이다.

실험·실습실 활동이 중요하게 대두 된 원인을 박희정(1983)은 다음과 같이 제시한다.

첫째, 전통적인 언어적 의사 소통을 방법만으로 학습 활동을 진행하기가 불가능하게 되었다.

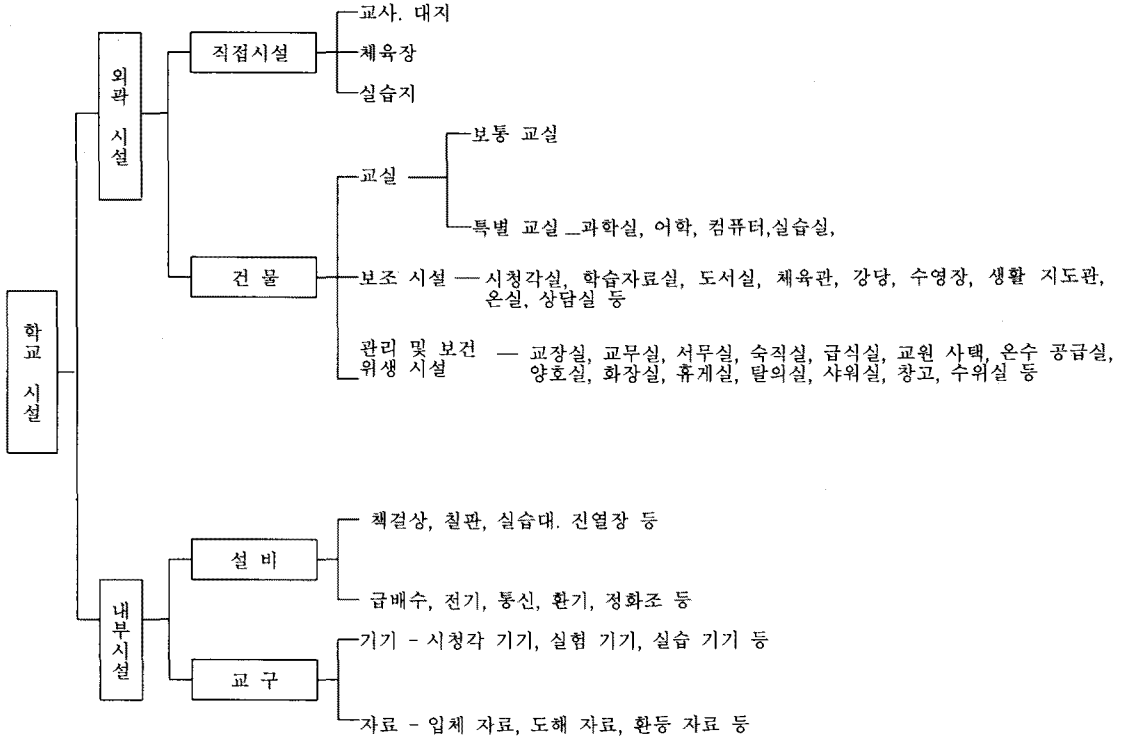


그림 1. 학교 교육 시설

둘째, 학생들이 일상 생활에서 부딪히는 문제들을 해결할 수 있는 탐구의 과정을 체험할 수 있는 수단과 방법을 제공한다. 학생들에게 경험하기 어려운 직접적인 체험 과정이나 문제 해결력을 기를 수 있는 공간을 제공한다고 할 수 있다.

셋째, 정보화 사회에서 학생들에게 정보를 수집하고 수집한 정보를 체계적으로 정리하여 보다 의미 있게 활용할 수 있는 능력이 필수적이다.

넷째, 기술실은 학생들에게 체험하게 함으로써 기술적 태도와 습관을 기를 수 있는 기회를 제공하는 공간이다.

이러한 측면에서 미래를 살아가는데 필요한 창의적 문제 해결력과 자기 주도적 학습 능력을 기르는데 실험·실습실에서의 체험 활동은 교실이나 다른 공간에서 제공해 주기 어려운 대단히 중요한 학습 경험을 제공해 줄 수 있는 곳이라고 할 수 있다.

3.3 기술 실험·실습실 설계의 유의점

장석민(1992) 등은 학교 교구 설비 기준에서 고려해야 할 일반적인 사항을 적절성, 충분성, 안전성, 교육적 기능성, 접근 가능성 등 5가지 요소를 제시하고 있다. 이러한 상황은 실험·실습실 모형 개발에서도 동일하게 적용할 수 있는 원리라고 할 수 있다.

첫째, 적절성이란 기술실이나 설비가 학습 활동에 적절해야 한다는 점이다. 즉, 실험·실습실의 수나 실험·실습실 공간의 넓이, 기구나 설비의 종류 및 수, 설비의 배치, 활용 등 모든 측면에서 적절해야 한다는 것이다.

둘째, 충분성은 실험·실습실의 설비는 학생들의 활동에 부족하지 않도록 충분히 확보해야 한다는 것을 의미한다. 특히 미래 지향적인 교수 학습 활동은 전통적인 대집단 수업보다는 개별화, 소집단화 하고 있으며, 개별화 학습에 부응할 수 있도록 여러 가지 설비 및 준비가 이루어

져야 하고, 공간의 활용 방법과 설비의 활용 방법이 강구되어야 한다.

셋째, 안전성은 모든 실험·실습실 설비가 어떠한 경우에도 안전을 확보할 수 있도록 설계되어야 한다는 점이다.

교실에서 이루어지기 어려운 활동이 실험·실습실에서 이루어지므로 여러 가지 기구, 도구, 설비가 사용되어야 한다. 이러한 것은 교사와 학생들의 안전에 위협을 줄 수 있는 것들이 많기 있으므로 어떠한 경우에도 안전을 확보할 수 있도록 설계되어야 한다.

넷째, 교육적 기능성은 실험·실습실, 준비실 및 설비가 교육적 기능을 최대한 발휘할 수 있도록 설계되어야 한다는 점이다.

유향산(1984)은 문제 해결 능력을 기르기 위한 여러 과정에서 제대로 수행할 수 있도록 실험·실습실의 배치나 설비가 갖추어져야 한다고 제시하고 있다.

다섯째, 접근 가능성이다. 이것은 설비나 시설이 사용자가 쉽게 접근할 수 있고, 누구나가 활용할 수 있도록 설계되고 계획되어야 한다는 점이다.

최은미(1993)는 아무리 훌륭한 시설과 설비를 마련한다고 하여도 쉽게 접근할 수 없거나 사용방법이 지나치게 복잡하여 사용하기 어렵다면 그러한 시설과 설비는 활용될 가능성이 적을 것임을 주장하고 있다.

3.4 실험·실습실 설계 방향

창의적 문제 해결력이란 흥미있는 소재를 가지고 다양한 활동을 체험할 경우에 습득 되는 것이다. 따라서 실험·실습실이 이와 같은 창의적 문제 해결력을 신장시킬 수 있는 공간으로 중심적 역할을 할 수 있도록 설계하여야 한다.

창의적 문제 해결력을 신장시키려면 개방적 체험 활동, 다양한 만들기 활동, 다양한 탐구 과정의 체험이 가능하도록 설계되어야 한다. 채기홍(1994)은 또한, 경쟁과 협동이 가능하도록 개별 활동, 소집단 활동 등이 가능하도록 구안되어야 한다고 제안하였다. 그러므로, 이러한 활동 공간이 되기 위해서는 다음과 같은 조건을 갖출 수 있도록 설계하여야 한다.

- 1) 실험·실습실 당 학생 수를 30~40 명이 되도록 설계한다.

- 2) 충분한 활동 공간(여유 있는)이 확보될 수 있도록 설계한다.
- 3) 융통성 있는 활동 공간(배치)이 되도록 설계한다.
- 4) 편안하고 미적인 공간이 될 수 있도록 설계한다.
- 5) 안전 시설을 충분히 확보한다.
- 6) 정보를 수집, 분석, 활용할 수 있는 학습 경험을 제공할 수 있도록 설계한다.
- 7) 자기 주도적 실험·실습을 할 수 있는 공간이 되도록 설계한다.
- 8) 수준별 교육 과정 운영시 필요한 대규모 완충 공간으로서의 역할을 하도록 하며, 유연하게 배치될 수 있도록 설계한다.

3.5 실험·실습실 및 준비실 크기

실험·실습실의 크기는 실험·실습실 당 수용 학생 수, 실험·실습실에 설치할 설비, 시설, 기구 및 공구 기자재 등을 고려하여 결정하여야 한다. 이상혁(1999)은 보통 교실의 1.5배 이상의 넓이(100m²)를 다음 그림 2와 같은 규격으로 한 예를 제시하고 있다.

3.6 기술 실험·실습실의 일반 설비

실험·실습실에는 실험대 이외에 공작 시설, 기구 및 공구장, 시설, 환기 시설(후드), 전기 시설 등의 설비와, 컴퓨터 및 프린터, TV 및 VTR, OHP, 실물 화상기, 영사 스크린 및 슬라이드 환등기, 비디오 카메라, 빔 프로젝터 등 기자재가 비치되어야 한다.

3.6.1 실험대 및 의자의 규격

실험대와 의자의 규격은 학습 효율에 영향을 미치는 중요한 요소이며, 실험대와 의자의 높이는 특히, 실험·실습실 설계에서 중요하게 고려해야 할 요소이다. 학생들의 키가 다양하므로 실험·실습실의 의자의 높이를 조절할 수 있도록 설계하는 것이 바람직하다. 즉, 키에 따라서 자유롭게 의자의 높이를 조절하여 사용될 수 있을 것이다.

전통적인 실험대는 투박하고 무거운 네모난 통나무로 만들어진 4인용 또는 6인용 검은색 실험대이며, 바이스 장치와 전기 배선이 실험대에 붙어 있고 서랍이 있는 고정식 실험대이다. 따라서 실험대의 배치를 융통성 있게 달리할 수 없는 문제점을 갖고 있다.

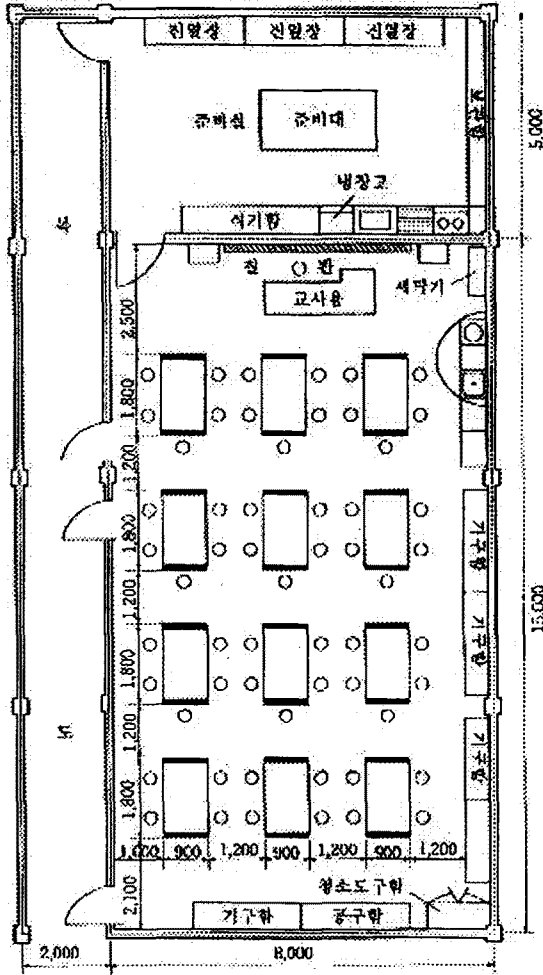


그림 2. 실험·실습실 규격의 예

앞으로의 실험·실습실은 개별 실험, 수준별 실험이 가능해야 하기 때문에 부분적으로 실험대의 배치를 융통성 있게 바꿀 수 있도록 해야 한다.

3.6.2 교사용 실험대

교사용 실험대는 실험·실습실의 주 조정대로 보아야 하며 스크린, OHP, TV, VCR 등을 여기서 조정할 수 있어야 한다. 교사용 실험대는 교사의 시범 실험뿐만 아니라 학생들의 발표대으로도 사용되어야 한다. 또한 견고하고 고정식이며 전압이 조절되는 전원 공급 장치와 컴퓨터와 스크린, 암막 등이 조절 가능한 조절 장치가 필수적이다.

3.6.3 벽 실험대(보조 공간 실험대)

학생 실험대의 보조 기능을 하는 실험대로서 견고하게 만들어야 한다(이무근 외, 1996). 창가에 길고 서랍이 붙은 벽 실험대로 바이스 장치와 전기 콘센트를 4개 이상 설치하며, 실험대가 견고하게 고정되어야 할 필요가 있는 실험·실습은 벽 실험대에 실시한다.

3.6.4 컴퓨터대

최근에 컴퓨터는 가상 실험, 동영상, 인터페이싱 등 기술 실험·실습에 유용하게 응용되며, 그래프를 그리는 등 보고서를 작성하는 데 이용된다.

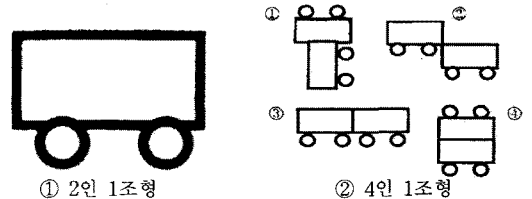
3.6.5 토의대(작업대, 독서대)

토의대는 분단별로 발표하는 원고를 작성하거나 서로 여러 가지 많은 자료를 놓고 토의할 때 유용하게 사용된다. 즉 실험·실습실 참고 도서를 열람하거나, 조별 학생들이 발표할 내용 등을 협의할 수 있도록 설치한다.

3.7 기술 실험·실습실의 활용

3.7.1 실험대 배치의 기본 구조

그림 3은 2인용 실험대를 다양하게 배치하는 기본 구조를 나타낸 것이며, 이 구조를 혼합하면 여러 배치 형태를 얻을 수가 있을 것이다.



③ 6인 1조형

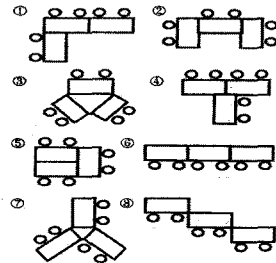


그림 3. 실험대 배치의 기본형

전통적 실험대의 배치 형식은 그림 4에 나타난 것으로, 2인용 실험대 16개를 4×4열로 전면을 향하여 규칙적으로 배열한 것이다. 이런 형태의 배열은 교사 주도형 실험·실습, 실험과 강의를 겸하는 수업, 교사의 시범 실험, 학생과의 공동으로 진행되는 시범 실험, 같은 과제를 같은 목표로 실험하는 일제형 실험 지도에 편리한 형태이며, OHP, 컴퓨터 화상 등을 이용하는 수업에도 적합한 배열이다. 특히 기술·산업 교과제의 기초 단원에서 교사의 시범과 학생들의 실습 활동에 적합한 배열이다.

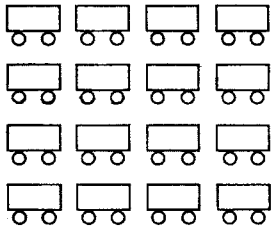


그림 4. 전통적 실험대의 배치

3.7.2 여러 가지 형태의 실험대 배치

학생용 실험대는 실험·실습실을 활용하는 수업의 형태에 따라 다양하게 배치하여야 한다. 그림 5는 종합 토론, 조별 발표 등에 편리한 실험대의 배치 형태이다. 4인 1조 형태로 배치된 전면의 두 조는 발표할 실험 분단의 좌석이며 6인 1조로 된 실험대는 듣고, 토론하는 역할을 하는 분단의 위치이며, 가운데 놓인 넓은 작업대는 시범 실험을 할 경우에 활용할 수 있다. 기술·산업 교과제의 기계의 이용 단원과 주택 건축의 이용 단원에서 협동 학습 활동에 적합한 배열이다.

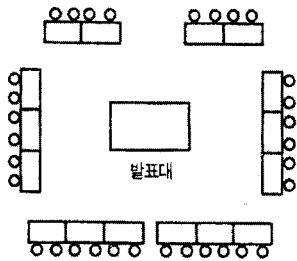


그림 5. 토론형, 발표형 실험대 배치

또 다른 형태의 토론형, 발표형 실험대 배치를 그림 6에 나타내었다. 이 형태는 모든 분단이 돌아가면서 모두 발표할 경우에 편리한 배치이며, 같은 수준의 실험을 동시에 실시할 때 편리한 배치이다.

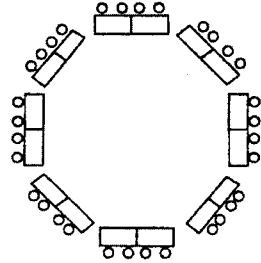


그림 6. 발표형 실험대 배치

그림 7은 실험·실습실 전체의 설비와 실험대가 종합적으로 구성, 배열한 단면이다. 주어진 공간에서 배치를 잘 활용하면 수업의 각각의 특성을 충분히 살릴 수 있는 실험·실습 활동이 이루어 질 수 있다.

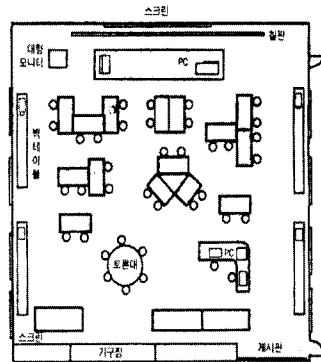


그림 7. 기술 실험·실습실 배치의 한 단면

4. 결론 및 제언

학습 기능을 지원하고 촉진할 수 있는 교육 시설은 개별화와 다양화라는 학습의 추세에 부응하여 현대는 교수 공학·기자재가 구비된 실험·실습실이 필요하며, 융통성 있는 실내 공간과 임기 응변적인 공간 구성 등이 가능해야 한다

(고영진, 1996). 산업 사회의 이해와 적응에 필요한 지식과 기능을 습득하여, 정보화, 세계화 등 미래 사회의 변화에 대처할 수 있는 능력과 태도를 기르는 기술 교육에서 실험과 실습은 필수 불가결한 교육 방법이다. 따라서 실험·실습실은 기술 교육의 핵심 시설로 간주되어 왔고, 미래 사회를 대비하여 능동적이고 적극적인 사람을 기를 수 있도록 실험·실습하기에 적절한 기술 실험·실습실 모형을 구안하여 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 현재 교육의 많은 문제들이 과밀 학급에 의한 것으로 보고, 과밀 학급의 해소는 다른 어떤 문제보다도 시급히 해결되어야 할 과제로 인식하였다. 따라서 실험실 당 학생 수를 30~40명이 되도록 설계한다.

둘째, 학생들의 충분한 활동 공간이 되도록 설계한다. 실험·실습실에는 교실과는 달리 각종 기자재, 학습 자료, 시설 및 설비가 갖추어져야 한다. 따라서 최소한 교실의 1.5배 이상의 넓이(100m² 이상)를 확보하여야 한다.

셋째, 다양한 조별, 개별 활동이 가능하도록 융통성 있는 활동 공간이 되도록 설계한다. 실험대를 부분적으로 고정시키지 않고 활동 형태에 따라서 다양하게 변형시킬 수 있도록 설계한다.

넷째, 안전 시설을 충분히 확보하도록 한다. 학생들이 안전을 위협받을 경우 활기차고 창의적인 활동이 어려울 것이다.

다섯째, 정보를 수집, 분석, 활용하는 학습 경험을 가질 수 있도록 설계한다. 미래 정보화 사회를 살아가는데 필요한 학습 경험을 제공해 주기 위하여 기술 실험실에서 각종 정보와 자료를 활용하는 경험을 제공하는 것은 무엇보다 중요하다.

여섯째, 자기 주도적 학습을 할 수 있는 공간이 될 수 있도록 실험·실습실을 설계한다. 학습자는 개인마다 흥미와 호기심, 능력이 다르기 때문에 개인차를 반영하여 개별, 소집단 학습이 가능하도록 설계한다. 이렇게 하려면 공간 활용의 융통성이 있어야 할 뿐 아니라 각종 시설 및 기자재를 다양하게 갖추어 필요한 경우 활용할 수 있도록 한다.

참 고 문 헌

1. 고영진(1996). 교육 시설 발전 모형 탐색 연구. 동아대학교 대학원 박사학위논문.

2. 광병선(1983). 학교 과학 시험실 및 실과 실험실 모형의 연구 개발. 한국교육개발원 수탁 연구 CR 83-36.

3. 교육부(1993). 서울특별시 교육청 중학교 기술·산업 교과 교사 연수 교재. 한국교육개발원.

4. 대한 교육 연합회(1986). 학교 시설에 관한 연구. 정책 연구, 제 46집. pp.21-25.

5. 박희정(1983). 중학교 기술교과 기술실 운영분석. 동국대학교 교육대학원 석사학위 논문.

6. 서울특별시교육연구원(1994). 초·중등학교 시설의 개선. 서울 교육(여름호).

7. 유향산(1984). 초, 중학교 교육 시설의 다목적·공용적 기능에 관한 연구. 고려대학교 대학원 박사 학위 논문.

8. 이두진(1997). 중학교 기본 실험 주제 개발 및 과학 실험실 모형에 관한 연구. 국민대학교 교육대학원 석사 학위 논문.

9. 이부근 외(1996). 실기 교육 방법론. 배영사.

10. 이봉구 외(1997). 중학교 기술·산업 3 교과용 지도서. (주)금성 교과서.

11. 이상혁 외(1999). 기술 교과 교수 학습 방법론. (주)교학사. pp.345~350.

12. 장석민 외(1992). 학교 교구·설비 기준 개정을 위한 기초 연구. 수탁 연구 CR 92-6. 한국교육개발원.

13. 채기홍(1994). 중학교 실업과목의 실습단원 분석과 실습실의 실태 및 운영에 관한 연구. 계명대 교육대학원 석사학위 논문.

14. 최은미(1993). 교육 시설의 준거에 따른 이론적 고찰. 성신여자대학교 석사학위논문.

15. 충남대 공업 교육 연구소(1987). 실과 지도의 이론과 실제. 성안당. pp.427~438.

16. 한국교육개발원(1997). 기술교과과학 연구. 연구보고 PR97-16-9.

17. Gemmill, P. R.(1989). From Unit Shop to Laboratory of Technologies. The Technology Teacher, 50(8), 3-14.

18. Mrtin, E. D.(1995). Foundation of Technology Education. Council on the Technology Teacher Education, 44th yearbook.