中高等學校 科學實驗室 模型設計

— 〈下〉 —

韓 福 洙
〈서울市敎委 奬學士〉

◇ 과학실험실의 설계

과학수업은 강의, 시범실험, 학생실험, 영화, VTR활용 수업 등 여러 형태로 이루어진다. 과학실험실은 이러한 점에서 다양한 시설을 하여 어떤 형태의 수업이든 이루어질 수 있게 계획하여야 할 것이다.

과학실험실의 면적을 정하는 방법에는 두가지 접근방법이 있다. 하나는 학생1명당 면적기준을 산출하고 학생수의 규모에 따라 실험실의 면적을 결정하는 방법이다. 미국 Connecticut주의 학교건축규칙에서는 학생 1명당 면적을 3.25~3.72㎡로 잡고 있으며, 일본의 '새로운 특별교실'에서는 1.68~2.16㎡로 정하고 있다.

다른 하나의 방법은 분석적인 방법으로서 인간공학적인 견해로부터 이상적인 실험대를 고안하고, 학생수의 규모에 따라 실험대의 배열을 고려한 후, 전체의 과학실험실의 공간을 정하는 것이다.

前者의 방법으로 학생 1명당 면적을 2.5㎡로 할 경우, 60명 규모의 과학실험실면적은 2.5㎡×60=150㎡로 되어, 지나치게 큰 실험실을 설계하게 된다. 사실상 선진국에서는 학급당 인원이 30~50명에 불과하여 75~125㎡ 규모의 과학실을 고려할 수 있다. 따라서 本稿에서는 後者의 방법으로 과학실험실의 면적을 검토하기로 한다.

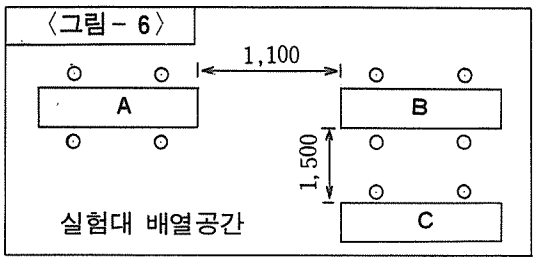
〈**上篇**〉에서 검토한 대로 4인용 실험대로서 1,200×900(860)㎜형 또는 1,400×900 (860)㎜형 실험대 12대를 배열하는 경우를 검토하기로 하자. 학급규모는 48명 수용을 기준으로 하되, 60명의 수용도 함께 고려하였다.

실험대를 배열한다면 실험대와 실험대사이의 공간을 얼마로 할 것인가? 〈**그림-6**〉에서 두 실험대 A와 B 사이의 공간은 학생 두 사람이 마주치는 공간, 즉 학생의 등폭의 두배 이상의 간격은 유지하여야 할 것이다.

중고등학교 학생들의 등폭의 길이를 36~42㎝일 경우, 두 실험대사이의 간격은 90㎝이상

유지되어야 하므로 900~1,100㎜는 필요하다. 그리고 〈그림-6〉에서 의자가 놓이는 두 실험대 B와 C사이의 간격은 한사람의 행동범위를 50 cm로 하여 두 사람이 등을 대고 앉게 되는 공간과 교사가 순회할 수 있는 공간을 고려한다면 1,200~1,500㎜는 유지되어야 할 것이다.

〈그림-6〉



이와같은 점을 고려할 때, 몇가지방법의 실험대배열을 고려할 수 있다. (〈그림-7〉 참고) 이렇게 실험대를 배열하여 48명을 수용할 경우, 실험실의 면적은 120~135㎡를 고려하여야 한다.

◇ 과학실험실의 내부설비

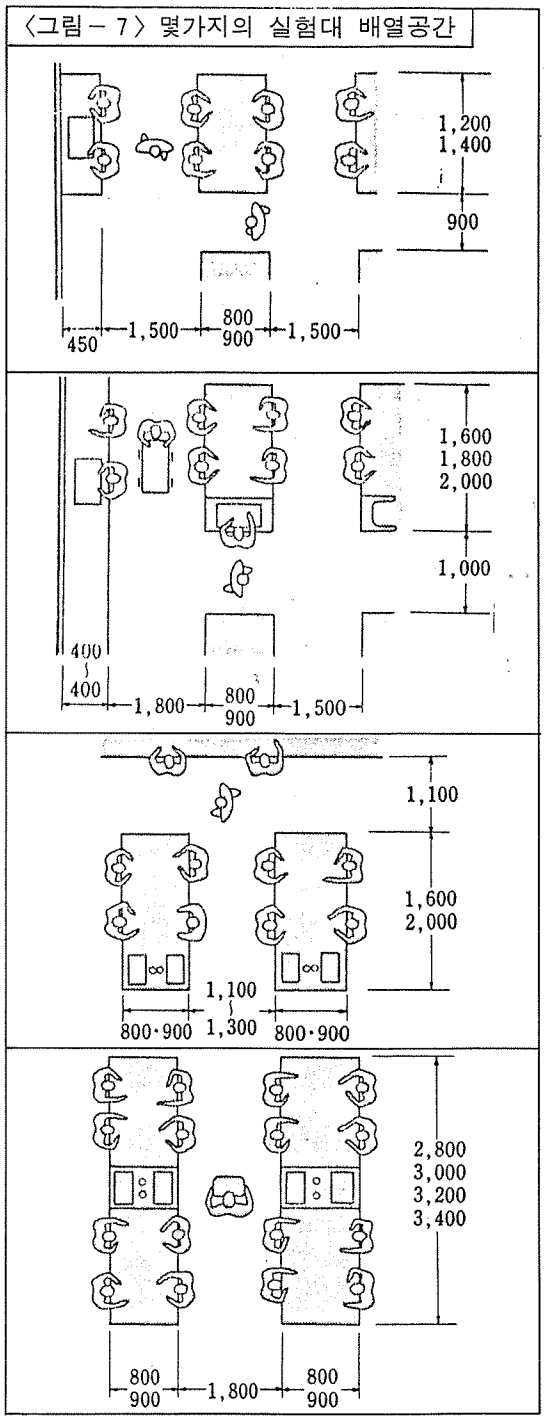
◎ 공통적인 설비

교사용 실험대와 학생용 실험대와의 공간은 1,800㎜정도의 간격을 두어, 시범실험을 실시할 때, 필요한 공간으로 활용한다. 교사용 실험대의 前面에는 학생들이 앞으로 나와 실험과정을 볼 수 있도록 주변의 의자나 상자를 이용하여 고안한다. (〈그림-8〉 참고) 우리나라와 같이 60~70명의 多人數 집단에서는 교사용 실험대 주위에 모이게 하는 것은 다소 어려움이 있으나, 먼 거리에 있는 학생들 앞에서의 시범실험은 별로 효과가 없음을 기억하여야 할 것이다.

과학실의 흑판은 여러 반에서 반복하여 사용하므로 上下式, 또는 左右式의 이중 흑판을 설치하는 것이 좋다.

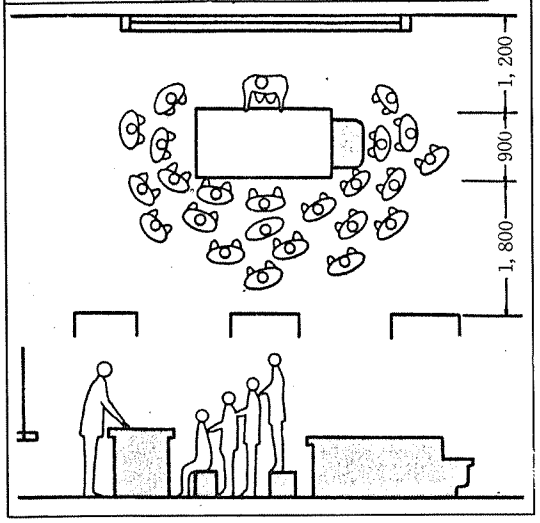
영사기를 사용하기 위한 스크린은 교실 前面의 흑판 앞에 설치하고, 영사기는 교실의 後面에 두어, 수업시작전에 영사기를 미리 설치하여 두었다가 필요할 때 사용한다. 영화용스크린은 위로 올라가면서 감아지게 되도록 電動式으로 설비하는 것도 한 방법일 것이다. (〈그림-9〉 참조)

〈그림-7〉 몇가지의 실험대 배열공간

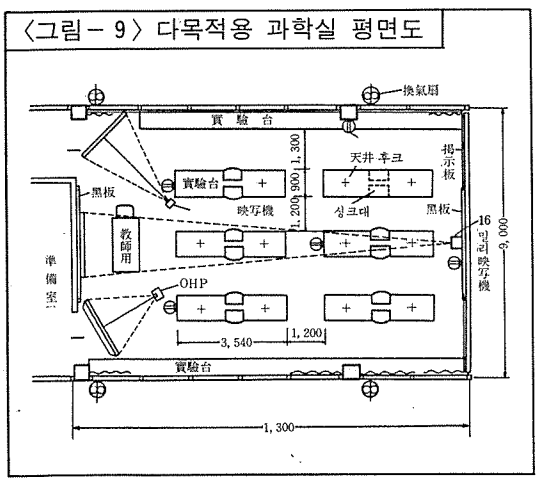


투시물 환등기(OHP)는 과학시간에 자주 활

〈그림－8〉 교사용 실험대 주위의 공간



〈그림－9〉 다목적용 과학실 평면도



용되고 있다. 경우에 따라 환등기를 동시에 사용하는 경우도 고려하여 스크린을 흑판의 양측에 각각 설치하는 것이 좋다. 이경우, 스크린 상자를 천정에 매립하여 아래로 늘어 뜨릴 수 있게 시공때부터 미리 설계하여 설비한다. 과학실의 천정의 높이는 3 m정도의 여유는 있어야 활용하기 편리할 것이다. (〈그림－10〉, 〈그림－11〉 참고)

과학실험실에 TV 및 VTR시설을 활용하는 예가 많아졌다. 과학실에 학생들 전체가 시청할 수 있게 하려면, TV모니터(20인치)는 4대가 필요하다. 특별한 자료소개나 시범실험을 할 때, VTR시설을 이용하면, 교사용 실험대주변에 학생들을 앞으로 나오게 할 필요없이 편리하게 활용할 수 있어서 편리하다. (〈그림－12〉참고)

◎ 물리실험실의 설비

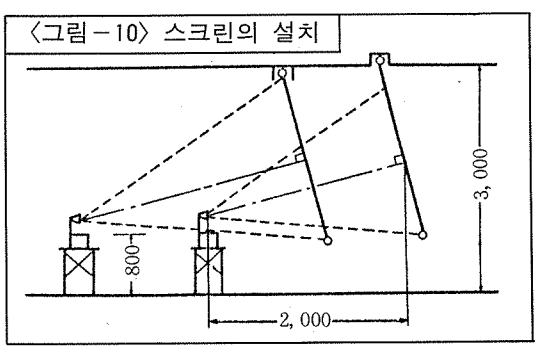
물리실험실용 실험대에는 콘센트, 가스콕크를 설치한다. 上下水道는 창가의 한쪽에 설치하여, 실험대에는 수도꼭지가 돌출되지 않게 하여야 한다.

실험대에는 電源用 콘센트(2개所用)를 〈그림－13〉과 같이 배선하여 교사용실험대로부터 AC電源 및 DC電源을 조정하여 공급할 수 있게 한다.

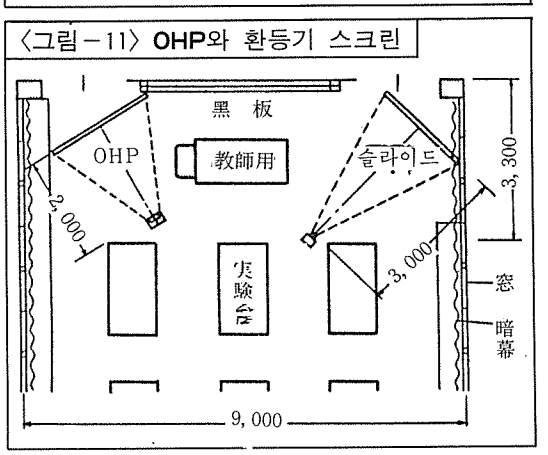
역학실험이나 振子의 실험에 사용하기에 편리하도록 천정에 고리달린 쇠막대나 레일을 설치한다. 목조건물일 때에는 이러한 쇠막대나 레일을 건축 후에 부착시켜도 되지만, 철근 콘크리트건물일 때에는 건축단계에서 미리 설계에 포함시킨다.

실험기구를 운반하기 위하여 바퀴달린 운반

〈그림－10〉 스크린의 설치

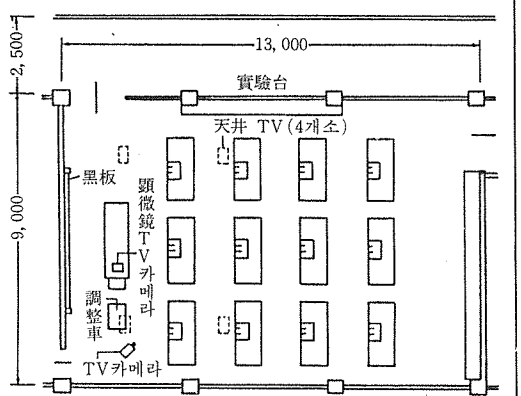


〈그림－11〉 OHP와 환등기 스크린



차를 활용하는 것은 매우 편리하다. 이 운반차는 조립식 앵글로 만들고 맨 윗판에 두꺼운 합판을 부착시킨다. 규격은 높이 150cm, 길이 130cm, 폭 60cm로 하여 학교에서 직접 제작하면 時價 30,000원 이내로 제작할 수 있다.

〈그림－12〉 VTR 시설의 예



◎ 화학실험실의 설비

화학실의 실험대에는 上下水道장치 가스콕크, 콘센트를 설치한다. 윗판은 멜라민 합판과 같은 열과 약품에 강한 것을 사용한다.

〈그림－9〉와 같은 실험실의 경우, 화학실험실로도 사용할 수 있는데, 上下水장치는 〈그림－14〉와 같이 설계하여 수도꼭지가 위로 나오지 않게 하여 물이 튀거나, 視野를 가리지 않도록 한다.

정밀한 질량측정을 하기 위하여는 진동이 전달되지 않게 콘크리트로 天秤台를 설치한다.

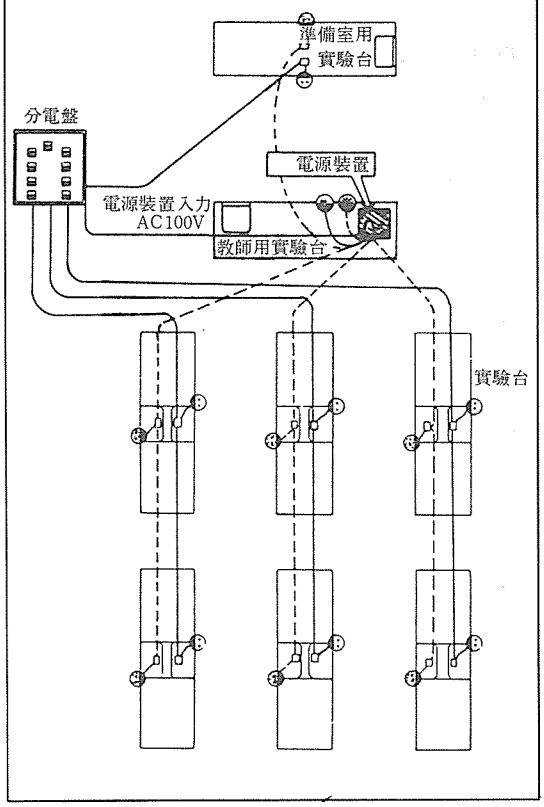
기체발생실험에는 후우드 및 환풍기와 같은 배기장치를 활용하는 것이 매우 중요하다. 그리고 인체에 해로운 약품이 많이 쓰이므로, 별도로 약품실을 만들어 관리하여야 한다.

화학실험실에 쓰이는 실험대의 규격은 〈그림－14〉와 같은 것을 설계할 수 있는데, 상하수도장치 양쪽에는 2명～4명의 학생을 배치할 수 있다.

◎ 생물실험실의 설비

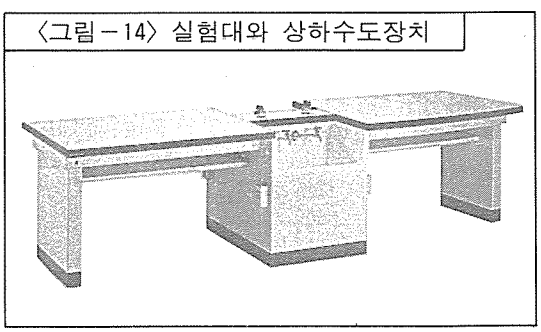
생물실의 크기 및 실험대는 화학실의 것과 동일한 것을 활용할 수 있다. 특히 실험대에는 관찰이나 해부하는데 사용할 조명장치를 설치하여야 하며, 고정적으로 실험대에 만들기보다는 전기스탠드를 사용할 수도 있겠다.

〈그림－13〉 실험대의 배선



창가의 양쪽에는 관찰대를 설비하고, 콘센트를 부착하는 것이 좋다. 창가에 채광조건이 좋을 경우, 관찰이나, 생물사육에 활용할 수 있겠다.

〈그림－14〉 실험대와 상하수도장치



下水口는 침전물이 생기지 않게 구배를 급하게 만들어야 한다. 역시 생물실에는 환기장치, 약품실을 설치하는 것이 좋겠다.

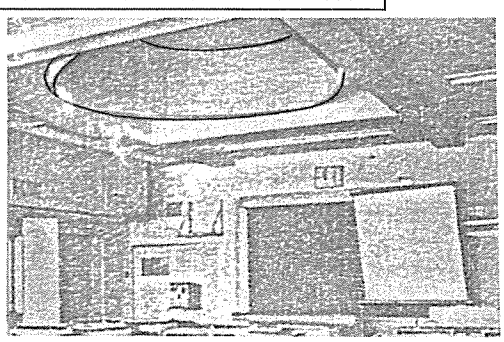
◎ 지구과학실의 설비

지구과학실은 물리실과 같은 실험대를 사용할 수 있으나, 물리실보다 상하수도 장치를 더 많이 만들어야 할 것이다.

암석·광물의 관찰을 위하여 창가에 철근콘크리트로 관찰대를 설치한다. 岩石의 프레파라트제작을 위하여 다이야절단기와 그라인다를 장치한다.

천체의 학습에는 간이 플라네타리움을 설비하여 이용하면 매우 활용도가 높다. 플라네타리움을 직경 3m이상으로 만들고, 半球型으로 제작한 후 천정을 움푹하게 만들어 사용할 때만 밑으로 늘어뜨리게 하면 좋다. 철근콘크리트교실의 경우 교실높이가 충분하지 않으므로 맨 윗층의 교실천정에 만드는 것이 좋으며 지구과학실을 설계할 때부터 플라네타리움 부분만큼을 높여서 만든다. (〈그림－15〉 참고)

〈그림－15〉 간이 플라네토리움



◇결　　론

과학실험실의 확충은 과학교육진흥을 위하여 가장 중요한 요건이다. 그럼에도 불구하고 대도시의 경우, 아직도 학생들의 수용시설의 해결에 우선하는 경향이 있어, 큰 장애요인이 되고 있는 점은 안타까운 일이 아닐 수 없다.

과학교육진흥은 국가적인 시책이기 이전에 국가의 安危와 직결된다는 점에서 全國民的인 요구로 확산되고 있다. 우리나라와 같은 강력한 행정력 및 法中心的인 운영체제로 보아, 과학교육진흥에 관계되는 諸法規를 정비하는 일은 급선무라고 생각된다.

먼저 과학실험실에 관계되는 학교시설설비기준령중에서는 학급수에 따른 실험실수를 현행보다 훨씬 보완하여야 할 것이다.

중학교의 경우, 실험실 1실을 1주일 계속 사용하는 시간을 30시간(6일×5시간＝30시간)때, 15학급에서 週當 2시간을 사용할 수 있다. 중학교에서는 과학시간 週當 4시간중 50%의 실험을 실시한다고 볼 때 실험실 1실을 비우지 않고 사용할 수 있는 학급은 15학급에 해당된다.

그러므로 현행 기준령에서 『중학교에서는 15학급까지 1실을 둔다. 15학급초과마다 1실을 가산한다』(이 令에 따르면 0～29학급일 때 실험실 1실을 둔다는 해석이다.)를 『중학교에는 15학급까지는 실험실 1실을 둔다. 15학급 이상일 때마다 1실을 가산한다』로 개정되어야 할 것이다. (이것은 0～15학급까지 실험실 1실, 16～90학급까지 2실, 31～45학급 3실…등으로 해석된다.)

고등학교의 경우에는 물리, 화학, 생물, 지구과학의 특성을 살려서, 『9학급까지는 실험실 1실을 둔다. 9학급 이상일 때마다 1실을 가산한다』로 개정되어야 할 것이다.

특히 과학실험실의 면적에 대하여도 국민학교 실험실 101㎡ 이상, 중학교 실험실 101㎡이상, 고등학교 실험실 120㎡ 이상 등으로 明記하여 신축시부터 적합한 공간으로 설계되어야 할 것이다. 물론 이러한 면적에 대한 점은 인간공학적인 연구와 검토가 이루어져야 할 것이다.

그리고 실험실의 내부설비 즉, 실험대, 의자, 싱크대, 콘센트, 흑판, 조명도 등에 대하여 工業規格化하여 수준 높은 쾌적한 여건개선에의 전기가 마련되었으면 한다.

과학시설은 장기성이라는 점에서 행정당국의 지혜로운 안목과 결단을 기대하면서 어느때 보다 과학교육여건은 매우 긴요하다고 본다.