

미래지향적인 ‘열린 과학실’ 을 만들자

과학문화진흥회가 후원하는 ‘신과람칼럼’ 은
중 · 고등학교 과학교사들의 생생한 교육현장의 목소리이다. - 편집자 -

□ 이벤트성 아닌 꾸준한 지원 필요하다

글_ 김경숙 상신중학교 교사

몇 년 전 어느 친한 선생님과 이야기하다가 “그래도 과학과는 혜택받은 과 아네요? 과학실도 있고...”라는 말을 들었다. 아주 친한 선생님께 들은 말이어서 한편으로는 대부분 선생님들의 생각이 이런 것은 아닐까 하는 생각이 들었다.

사실 과학실은 내가 학생이었을 때와 별반 다르지 않다. 처음 발령받았던 곳은 그래도 신설학교라서 좋아진 듯 보였으나, 두 번째 근무학교부터 지금까지는 커다란 테이블, 낮은 시약장 등 예전의 과학실 모습과 그다지 다르지 않았다.

그러던 차에 과학교육 활성화라는 이름으로 3천만원의 과학실 개조 비용이 지급되어 과학실을 리모델링할 수 있었다. 학교에서 학생들과 실험하면서 ‘이러면 좋겠다. 저러면 좋겠다’ 라는 생각은 많았지만, 막상 해보니 결코 쉬운 일은 아니었다. 3천만 원은 고가의 특수 시약장과 초음파 세척기 등 권장사항을 모두 다 준비하고나면 그리 많지 않은 돈이다. 여기 저기서 정보를 모아 가장 저렴하게 해결을 했고, 공간도 효율적으로 활용해 실험을 잘 할 수 있는 그런 실험실을 만들기 위해 노력했다.

새로 만들어진 과학실은 학생들도 무척이나 좋아했다. 학교 안에 교무실과 도서실 이외에 수업용으로는 처음으로 에어컨이 들어오고, 깔끔한 새 테이블에 모두 앞을 볼 수 있도록 만들어진 구조와 좁은 과학

실을 넓게 보이도록 만든 하얀 장들은 학생들이 보기에 좋았던 것 같다. 수업시간에는 더할 나위 없다. 과학실에 간다는 것만으로 수업분위기가 좋아질 정도였다. 멀티미디어가 잘 갖추어진 실험실은 나머지만 실험실이 너무 초라해 보일 만큼 지금 상황에서 최선의 방법이 되었다.

다른 이야기일지 모르지만, 교단 선진화라는 말이 나오면서 “3년 안에 전학년 교실에 선진화 장비를 설치하겠다”는 이야기는 그 후 몇 년을 더 기다려야 가능했다. 이미 전교실에 선진화 장비가 들어왔을 때 처음 설치했던 교실의 컴퓨터는 제대로 이용할 수 없는 수준이 되고 말았다.

멀지않아 다른 한 곳의 실험실도 현대화한다고 하겠지만, 이런저런 이유로 언제 가능할지 모른다. 컴퓨터의 경우처럼 설치를 해놓고 다시 오랜 시간이 걸린다면, 지금은 현대화된 실험실이지만, 다시 낡은 실험실로 변할 수밖에 없다.

언제나 쾌적한 환경에서 실험도 하고 수업하기 위해서는 이벤트성 지원이 아닌 꾸준한 지원이 필요하다. 더 나아가 과학교사 1명당 1개의 실험실이 주어지는 그런 날을 기대해 본다. 



글쓴이는 한국교원대학교 화학교육과를 졸업했다.

실험실 현대화 후 과학하는 즐거움 맛 보

글_한문정 숙명여자고등학교 교사

지난해 교육청의 지원을 받아 실험실을 리모델링 하였다. 그 전의 실험실은 매우 낡고 오래된 데다 냄새가 심하게 나는 상태였다. 전에 근무했던 학교에서 실험실을 새로 꾸며던 경험을 바탕으로 이번엔 비교적 손쉽게, 복습하는 기분으로 리모델링을 할 수 있었다.

실험실은 '강의와 실험이 모두 가능한 교과실, 밝고 환하고 학생들이 오고 싶어 하는 실험실을 만들자', '전기는 천장에 설치하고 싱크대는 벽면으로 설치해 학습형태에 맞게 2인1조 이동식 실험대를 재배치하여 사용하고 멀티미디어 시설을 편리하게 활용할 수 있게 하자'는 것이 기본구상이었다. 교육청 지원금과 학교 지원금을 합하고 거기에 과학교사의 맘과 아이디어, 노력이 함께 어우러져 여름방학 후 새로 단장한 실험실을 활용할 수 있게 되었다.

지금까지 실험실은 다음과 같이 활용하고 있다.

① 1학년 화학은 모든 수업이 화학실에서 이루어진다. 매차시 수업이 ppt자료와 동영상을 이용한 ICT수업과 실험으로 이루어지므로 강의 때는 책상을 앞으로 향하게 배치하고 실험시에는 실험에 따라 4인 1조, 6인 1조 등으로 재배치하여 사용한다.

② 2학년은 포트폴리오 발표수업을 실시한다. 발표수업의 경우 아이들이 프리젠테이션자료를 ppt자료와 인터넷자료, 동영상으로 제작하기 때문에 멀티미디어 환경이 제대로 갖추어져야 하고 편리하게 이용할 수 있어야 한다. 여러 기기들을 통합제어시스템을 이용하여 한 곳에서 제어할 수 있게 하였고, 카메라를 설치하여 바로 동영상 녹화가 가능하도록 하였다.

③ '영화를 이용한 과학수업'을 실시한다. 1학년의 경우 수업시간에 잠깐씩 수업과 관련된 영화 속 장면을 보여주어 흥미를 유발하고 지난해 '과학의 탐구'

단원을 공부할 때는 콘택트영화를 보여주고



리모델링 후 새로워진 실험실 전경(위), 와이드 스크린



과학자의 태도에 대해 논술하는 시간을 가졌다.

④ 방과 후 특기적성인 '과학탐구반' 수업이 이루어진다.

⑤ 과학동아리(SL)는 매주 한번 방과 후 화학실에 모여 실험을 하며 각종 외부대회나 교내축제 준비가 수시로 이루어진다. 지난해 과학반은 각종 과학체험부스 행사에 참여하였고 'YSC청소년 과학탐구반'으로 활동하였다.

⑥ 뒷면의 벽면 실험대에는 과학장난감을 전시하여 쉬는 시간에 아이들이 자유롭게 장난감을 만지며 놀 수 있도록 하였고, 한편에는 실험 자료와 '과학동아' 등의 서적을 갖다놓아 '과학놀이터'나 과학문화체험의 공간으로 활용하고 있다.

⑦ 'SSS키트연구회' 모임을 가져 다른 학교 과학교사들과의 연구의 공간으로 개방하고 있다.

오늘도 화학실로 향하는 학생들의 표정이 밝다. 이 공계를 기피하는 것이 현실이지만 우리의 미래는 과학에 달려있기에 학생들에게 과학하는 즐거움과 기쁨,

보람을 한껏 느끼게 해주고 싶다. **SD**



글쓴이는 서울대 화학교육과를 졸업 후 동대학원에서 석사학위를 받았다.

□ 탐구·실험 중심의 과학교육이 가능한 공간으로

글_노기종 신목고등학교 교사

실험실 현대화를 하려고 막상 시작해보니 여러 학교에서 자료를 얻기는 했지만 막막하기만 했다. 그래서 여러 전문 업체들을 불러서 자문을 얻으려고 했지만 설명을 들어보니 모두 그럴 듯하여 오히려 판단이 더 어려웠다. 결국 여러 학교를 직접 방문하여 정보를 수집하고, 여러 학교를 담당했었다는 업체에 바닥이나 천장 가구 등의 영역에 대한 의뢰를 했다. 하지만 좀 더 세심한 노력이 다소 부족했던 듯하다. 나름대로 노력했음에도 불구하고 완료된 이후에는 미흡한 점이 더 많이 눈에 띄는 것은 인지상정인가 보다. 아쉽다고 판단되는 것을 위주로 정리해본다.

무엇보다 중요한 것은 설계를 계획하는 선생님이 직접 자를 가지고 세심하게 측량을 해야 한다는 것이다. 어디에 무엇을 배치하겠다는 의도를 업자에게 전달하고 일괄적으로 부탁을 하였더니 규격이 잘 맞지 않아서 깔끔하다는 느낌이 없었다. 특히나 벽면 실험대나 싱크대 가구장 등이 정확하게 틀이 맞도록 하는 것이 중요하다.

두 번째는 바닥의 공사를 세밀하게 점검을 해야 한다. 추운 겨울에 공사를 하면 합성 타일이 서로 이어지는 부분에서 정확하게 밀착되지 않아서 조금씩 떠 있게 되고, 그 사이로

때가 쉽게 끼고 걸레질을 하면 바닥이 쉽게 일어날 수 있다.

세 번째는 실험대이다. 상판은 인조 대리석으로 검은색에 펄이 박힌 재질인데 좀 어두운 것이 단점이지만 오염에 대한 부분을 해결할 수 있어서 대체로 만족했다. 무엇보다 반드시 알아보고 실험대의 높이를 결정해야 한다. 표준 실험대의 높이로 주문 제작을 하고보니 서랍부분이 커서 덩치가 큰 남학생들의 경우 무릎이 닿아 불편해 했다. 의자가 높낮이 조절이 되는 것이 일반적인 만큼 테이블이 교실의 책상보다 조금 더 높은 것이 좋다.

네 번째는 욕심을 부려 보조실험대를 넓게 설계하면 실험중 동선에 지장을 준다. 창쪽에 싱크대를 일렬로 배치하고 반대쪽에 벽면실험대를 설치하였는데 의도와 달리 너무 넓어서 학생들의 동선에 지장을 주었다.

다섯 번째는 제반 기기나 기구 선정은 학교의 특성이나 기존의 제품을 활용하는 방향에서 계획을 세워야 하겠지만 우리 학교의 경우는 자체 모터방식의 흡후드, 프로젝션과 전동 스크린, 초음파 세척기,

2500 ansi 프로젝터, 교사용 컴퓨터, 무선 앰프 시설, 전기 냉온풍기, 승하강식 물 백목, 그리고 실험실 중앙 천장에 스피드 돔 카메라를 설치했다.

설치된 기기나 기구들을 하나씩 정리해보면 흡후드와 암후드 중에서 흡후드를 설치한 것은 암후드의 경우 학생들의 손을 타서 쉽게 손상되기 때문이었다. 전동 스크린의 경우는 칠판 정면 중앙보다는 정면에서 약간 우측에 배치하고 약 10~15도 정도 각도로 설치해 학생들이 시청할 때 앞사람의 뒷머리에 가리는 것을 최소화할 수 있도록 하였다. 초음파 세척기의 경우 보다 빠른 시간에 깨끗하게 여러 초



물백목 3단칠판(위), 천장 콘센트 프로젝트 돔 카메라(원내)



벽면실험대



실험가운



15도 각도로 설치된 전등

자기구들을 씻을 수 있고, 조교 선생님의 업무 경감을 위해서 선택했다. 프로젝터는 NEC 제품인데 포커스 능력이 다소 떨어지는 것이 흠이다. 가능한 한 밝은 것이 더 좋을 듯하다. 교사용 컴퓨터 모니터의 경우 납작하게 접히는 것이 보관에 용이하다.

우리 학교의 경우 중앙에서 냉난방을 제어하다 보니 실험실은 실험을 하지 않는 시간에는 비어 있어서 교실과 같은 난방을 해도 출기 마련이다. 따라서 필요할 때 바로 독립적으로 가동할 수 있도록 하는 것이 좋다. 우리 학교는 지역난방을 이용하는 관계로 가스 배관이 없어서 전기 냉난방기를 설치하였다. 예상보다 성능이 좋아서 15분 정도면 실험실의 온도를 적당하게 맞출 수가 있다. 칠판은 승하강식 좌우에 보조 칠판을 각각 2개씩 가진 물백목 칠판을 설치하였는데 선명해서 뒤에서도 잘 보이고 무엇보다도 먼지가 나지 않는다. 유지비도 그다지 비싸지 않다. 마지막으로 설치한 스피드 돔 카메라의 경우 학생들 개개인의 책상을 모두 비출 수 있고 교사의 시범실험을 보여주는 데에도 유용하다. 180도 검색과 360도 회전이 가능하며 광학 24배 디지털 10배줌이 가능하면 조이스틱으로 조정이 가능하도록 되어 있다. 그러나 프로젝터의 자동 포커스 기능이 다소 느려서 상이 조금 흐려지는 것이 단점이다.

밀폐 시약장은 너무 비싸기 때문에 우선적으로 필요한 것을 먼저 구입하고 결정을 미루다 간이 배기장치를 직접 설치해 그 비용을 줄였다. 각각의 기존 시약장에 구멍을 뚫고 PVC 파이프로 연결한 다음 끝에 직류용 팬을 설치하여 유해가스가 외부로 배출되도록 하였다. 15만 원도 되지 않는 비용으로 설치하여 유용하게 사용할 수 있었다.

기타 필요한 것이라면 실험실 입실시에는 실험복을

반드시 착용하도록 하는 것이 안전을 위한 마음가짐 측면에서 매우 효과적이라는 것이다. 그리고 실험실에 흡후드가 있더라도 창에는 환기시설이 설치되는 것이 좋다. 유리창에 환풍기를 달면 훑히기도 하고 오염도 심하기 때문에 공사를 할 때 아예 벽면을 뚫고 고정식으로 설치하는 것이 좋다. 방염 암막의 경우에도 뒷면에 색상이 있는 것이 좋다. 디자인 주머니가 가능하다면 원소기호라든가 법칙 또는 과학자의 생애 등의 내용을 넣으면 학습 자료로 활용할 수도 있을 것이다.

마지막으로 아쉬운 점은 교사용 테이블을 세팅하기 전에 반드시 바닥으로 전기선이나 각종 데이터선이 들어갈 수 있도록 바닥 홈 공사를 해야 한다는 것이다. 바닥이나 천장 공사 후에 다른 장비 들이 설치되다 보니 모든 조정이나 세팅, 전원공급 등이 교사용 테이블에서 이루어지므로 추가로 몰딩을 하는 경우 매우 너저분한 상태가 되었다.

실험실 현대화는 모든 과학교사들의 의견을 모아서 꼼꼼하게 점검이 이루어지고, 진행단계마다 지속적인 점검을 통해서 의도를 관철시켜야 한다. 흔히 혼자서 주도하기 일쑤고 모든 점검을 하다 보니 어딘가 미흡한 부분들이 생겨나기 마련이다. 또한 시간적인 여유를 가지고 천천히 진행을 해야 할 것이다. 그러나 실험실 현대화로 밝은 조명과 활동에 적절한 실내 온도, 그리고 냄새가 없는 실험실에 들어서면서부터 눈이 휘둥그레지고 처음으로 입어보는 하얀 실험가운이 더럽혀질까봐 애지중지하는 학생들의 미소를 보면 그동안의 고통은 잊게 된다. **ST**



글쓴이는 한국교원대학교를 졸업했다.