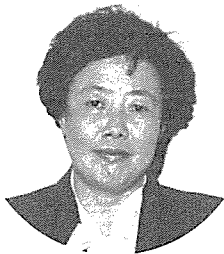


「科總」회장賞

公開科學室 운영으로
과학실험실험습 효과 높여



金仁順
(德成女中敎師)

◇ 동 기

공개과학실은 방과후에 학생들이 자율적으로 참가 활동할 수 있도록 실험을 위한 과학 I 실과 과학도서를 읽기 위한 과학 II 실을 설치 운영하여 왔다.

먼저 공개과학실을 구상하게 된 동기는 다음과 같다.

첫째, 45분간의 짧은 수업시간을 가지고는 충분한 실험과 그 결과처리를 제대로 마무리할 수 없는 실정을 지적할 수 있고,

둘째, 한 학급 70명 학생을 9개 분단으로 나눌때 한 분단에 7~8 명이 속하게 됨으로 개개인에게 균등한 실험기회가 주어지기 어렵다는 점이다.

셋째, 수업중의 실험만으로 현미경 관찰능력 등을 배양하기에는 실험시간이 너무 부족하다. 그리고 분별종류나 광합성등의 실험은 45분간의 수업시간만 가지고 불가능한 실정이다.

네째로 내성적인 학생들이 분단실험에 적극적으로 참가를 못하는 경우가 많기 때문에 실험을 하고 싶어하는 모든 학생들에게 균등한 기회가 주어져야겠다고 생각했다.

이상과 같은 문제점을 해결할 수 있는 길을 모색하여 공개과학실 운영을 구상하고 그 운영에 착수하게 되었다. 그러나 그 실제적인 운영에 들어가기에는 사전에 많은 준비가 필요하였다. 그 준비과정은 아홉단계로 나누어 실험단계에 들어갔다.

◇ 내 용

제일 먼저 근로장학생을 선발하여 과학 I, II 실에 각각 배치하였다. 우리학교에서는 성적이 우수하고 품행이 방정한 학생을 뽑아 적절한 근로작업의 댓가로 장학금을 지급하는 제도가 있기 때문에 과학실 운영에도 학생 스스로가 책임지고 관리할 수 있게 하였다.

둘째, 약품장과 과학기구장등도 학생들이 사

용하기에 불편한 점이 없도록 정리 정돈하였다. 예를 들면 약품장은 “가나다”순의 약품명으로 배열하여 약품이름만 알면 학생 누구나 찾아낼 수 있도록 하였다. 또한 약품이나 과학기구가 놓여 있는 위치를 나타내는 「화학약품 비치목록」 「과학기구 비치목록」을 만들어 준비실과 실험대위에 부착시켜 필요한 약품이나 기구를 쉽게 찾아낼 수 있도록 하였다.

세째, 기본적인 과학기구는 각 실험대위에 상비해 놓고,

네째, 공개과학실 신청카드와 주계획에 따른 실험보고서 용지를 준비하였다.

다섯째, 주계획에 따른 실험제목을 선택하였는데 각 과학교사들의 교과진도에 따라 이미 실험을 실시한 것으로 정하였다.

여섯번째, 과학실험평가표를 만들어 공개과학실을 이용하고 실험보고서를 제출한 학생들에게 높은 평소점수를 주도록 평가계획을 세웠다.

일곱번째, 주계획에 따른 실험재료 및 물품구입에 착수하였다.

여덟번째, 「공개과학실 이용안내」를 만들어 각 교실에 게시하여 공개과학실의 이용절차를 사전 주지시키고 교내방송을 통하여 과학평소점수에 반영된다는 점을 강조하였다.

끝으로 주계획에 따라 선정된 1개월분의 실험제목을 교사중앙현관에 게시하였다.

공개과학실의 실험제목과 운영실태는 다음과 같다.

● 4월의 실험제목

- 1 주 : 현미경의 조작 및 관찰법
- 2 주 : 양파의 포피세포관찰
- 3 주 : 지표면의 가열과 냉각
- 4 주 : 저울의 사용법

● 5월의 실험제목

- 1 주 : 엽록체의 관찰
- 2 주 : 이슬점의 측정

3 주 : 입안의 상피세포관찰

4 주 : 광합성과 기포발생

● 6월의 실험계획

- 1 주 : 이슬점의 측정
- 2 주 : 식물의 증산작용
- 3 주 : 철과 황의 혼합물과 화합물의 비교
- 4 주 : 포도당의 검출
- 5 주 : 황의 공변세포관찰

● 방학중의 실험계획

- 8/12 파, 양달개비의 공변세포관찰
- 8/13 올레산분자의 크기와 질량
- 8/14 포도당의 검출
- 8/16 이온의 검출
- 8/17 단백질의 검출
- 8/19 사인펜잉크의 색소분리
- 8/20 봉산과 염화나트륨의 분리
- 8/21 나프탈렌의 어는점 녹는점의 측정
- 8/22 열매와 씨의 관찰

● 9월의 실험제목

- 1 주 : 힘의 항력
- 2 주 : 올레산분자의 크기 측정
- 3 주 : 개구리의 걸모양과 속구조
- 4 주 : 이온의 반응과 검출

실제 운영을 통하여 그 실태를 보면 4월에는 평균 5명정도의 학생이 과학실을 찾아왔으며 5월에는 합창경연대회, 체육대회등 교내행사와 중간고사관계인지 1일 평균 3명 정도로 과학실의 이용인원이 감소되었다. 2개월간의 공개과학실 운영을 통해 다음과 같은 몇가지 사실을 알게 되었다.

그 첫째가 과학기구의 이름을 모를 뿐만 아니라 그 사용법을 모르고 있기 때문에 실험한다는 것 자체를 어렵고 힘든 것으로 생각하고 실험할 엄두를 내지 못하는 경향이 보였다.

◇ 문제점과 해결방법모색

그리고 실험기구를 만지다가 고장을 낼가보아 실험을 기피하고 있었다. 뿐만아니라 학생들은

부피, 질량, 온도를 측정하는데 매우 미숙하고 양에 대한 대중을 전혀 잡지 못하는 실정을 보고 실험실습이 강화되어야 탐구학습의 실효를 거둘수 있고 제대로의 과학학습이 이루어질 수 있다고 깨닫게 되었다.

또한 과학기구에는 불량품이 많아 정확한 측정이 불가능하고 학생들이 좀 거칠게 다루면 고장이 심하다는 사실을 알게 되었다. 우선 공개과학실의 실효를 얻기 위하여 실험기구의 이름과 실험기구사용법, 실험장치에 대한 시험을 통해서라도 각자 공부할 수 있도록 유도해야겠다는 판단을 하게 되었다. 그리하여 실험고사계획을 세우고 발표를 하였다니 6월에는 공개과학실 참가학생수가 352명으로 급증하여 1일 평균 14명 정도의 학생이 실험에 임하게 되었다.

역시 학생들이 시험을 본다는 과정을 중시하고 있기 때문에 적절히 실험교육강화의 수단으로 적용한다면 좋은 성과를 기대할 수 있다고 생각되었다. 또한 정규고사나 학교행사가 있을 때는 공개과학실 이용 학생수가 감소되는 현상으로 보아 학교생활의 일정이 학생들에게 부담이 된다는 사실을 알게 되었다. 그래서 한가한 방학을 이용할 수 있게 하기방학중 계획을 세웠다. 그러나 9일간의 계획을 세우고 물품구입을 하면서도 방학기간이라 몇명이나 과학실을 찾아올가의문을 가졌다. 더구나 지난 여름은 무척 더위가 기승을 부릴 것으로 예상되었기 때문에 과학실 개방계획이 무모한 일이 아닌가 우려했다. 그런데 예상외로 첫날 33명의 학생이 출석, 실험에 임하는 진지한 모습을 대할 때 흐뭇한 마음을 금할 수 없었으며 보람을 느끼게 되었다. 9일간 실험에 참석했던 학생은 1학년 100명 2학년 147명 그리고 3학년이 7명으로 총 273명, 1일평균 31명이 실험에 응했다. 방학중 실험계획은 나름대로 성공적이라고 볼 수 있었으며 2학기가 시작되고 9월에는 280명이 참가한 것으로 미루어 볼때 공개과학실 이용 학생수가 날로 증가해감을 볼수 있었다.

10월로 들어서면서 마무리 작업을 서둘렀다. 첫째는 교내과학학력경진대회를 열어 공개과학

실의 결과를 진단하는 일이고, 둘째는 공개과학실에 대한 학생들의 의견을 듣고 내년도 계획에 참고하고 싶었던 것이다. 우선 교내과학학력경진대회의 계획을 세우고 1차는 필기고사, 2차는 실험고사로 정했다.

1차고사 결과 우수학생을 2명씩 선발하여 물상과 생물분야의 실험을 각각 시키고, 1, 2차고사의 성적을 합계하여 우수학급과 우수학생을 표창하도록 하였다. 학급간의 경쟁으로 과학공부에 열을 올리는 학급도 눈에 띄었다. 실험고사일이 막두하자 역시 과학실을 찾는 학생 수가 증가했다.

과학학력경진대회의 시상식을 끝내고 그동안 공개과학실을 찾은 횟수를 통계내었다니 1,052회였으며 한 학생이 15회이상 참석한 경우도 있어 참석한 학생은 445명이었다.

◇ 결 과

1년간의 공개과학실 운영결과 그 성패에 대한 학생들의 반응을 알고 싶어서 설문지를 만들고 공개과학실을 이용한 학생들에게 배부 하여 직접 작성시켰다. 설문지를 작성하여 제출한 학생은 347명이었고 98명인 학생은 과학실을 이용하고도 설문지를 제출하지 않았다. 1회만 참석한 학생은 192명, 2회이상 참석한 학생은 155명이었다. 설문지조사 결과는 다음과 같았다.

(1) 공개과학실에 몇번 참석했습니까?

1회(192명) 2회이상(155명)

(2) 공개과학실 참가동기는?

① 교실에 게시된 「공개과학실 안내」를 보고서(148명)

② 방송을 통하여 과학평가에 반영된다고 하여서(44명)

③ 친구들이 같이 가자고 하여서(76명)

④ 과학선생들이 권유하여서(61명)

교사의 입장에서는 과학평가에 반영된다고 하여서가 제일 많을 줄 알았는데 반응은 달랐으며, 방송은 잘듣지 않는다는 사실을 알게 되었다.

(3) 한번 참석하고 다시 참석하지 않은 이유?

- ① 별로 도움이 안된다고 생각해서 (3명)
 - ② 시험, 숙제등의 이유때문에 시간이 없어서 (144명)
 - ③ 집에 돌아가서 가사일을 도와야 하므로 (5명)
 - ④ 같이 실험 할 사람이 없어서 (29명)
- 역시 학생들은 바쁜 일정에 쫓기고 있다는 사실을 알게되었다.

(4) 두번 이상 참석한 이유?

- ① 실험하는 것이 재미있어서 (118명)
- ② 과학평가에 반영한다고 하니까 (15명)
- ③ 친구들이나 과학선생님께서 참석하라고 하니까 (18명)

④ 앞으로 과학자가 되고 싶어서 (4명)

실험에 재미를 느끼고 있다는 점으로 미루어 보아 공개과학실의 필요성을 재인식하게 되었다.

(5) 공개과학실에 참가한 결과 얻었다고 생각하는 것은?

- ① 과학실험시간이 기다려졌다 (76명)
- ② 과학수업이 재미있게 되었다 (181명)
- ③ 앞으로 과학의 전공을 택하겠다 (10명)
- ④ 별로 도움이 되지 않았다 (39명). 「과학수업이 재미있게 되었다」에 많은 학생이 대답해 준 것은 실험실습강화만이 과학교육의 발전에 기여된다는 점을 확실하게 재인식시켜준 것이다.

(7) 과학실을 사용할때 불편했던 것은?

- ① 과학재료가 불충분하였다 (119명)
- ② 과학기구 사용법을 몰랐다 (61명)
- ③ 과학기구, 약품의 이름을 몰랐다 (35명)

과학재료를 충분하게 준비하여도 한 학생이 많은 양을 소비하는 관계로 항상 모자라는 경향을 보였으며 학생들에게 절약하는 습관도 키워주어야겠다고 생각했다. 또한 과학기구나 약품을 찾을 때 「과학기구 비치 목록」을 보지 않고 무턱대고 이장저장을 뒤지는 학생들이 많았다. 과학실을 자주 이용하다보면 기구를 찾아내는데도 익숙해지리라 생각한다.

(7) 과학실험할 때 가장 어렵다고 생각한 것은?

- ① 실험기구의 이름을 몰라서 (30명)
- ② 실험기구의 사용법을 몰라서 (67명)
- ③ 교과서의 실험조작에 대한 설명이 불충분

해서 (138명)

④ 실험조작법을 몰라서 (80명)

학생들의 탐구학습을 위해서 교과서의 실험조작에 대한 설명이 더 자세하게 되어야겠다고 생각한다.

(8) 앞으로 계속 공개과학실 운영을 원하는가? 원한다 (336명) 원하지 않는다 (11명)

공개과학실이 학생들에게 절대적인 호응을 받는다는 사실을 알았으며 계속 운영되어야겠다고 생각했다.

◇ 학교당국 · 교사 · 학생

우리학교 교장선생님께서서는 과학교육에 주력하시는 분이시고 과학과에는 아낌없는 지원을 하시기 때문에 과학기구 및 물품구입에 오히려 재촉을 받는 입장이다. 사실 공개과학실의 운영이 학교당국의 적극성이 없이는 절대 불가능 하고 또한 과학교사의 열성과 협동없이는 매우 어렵다는 것은 두말할 나위도 없다.

공개과학실을 운영하면서 실험기구의 파손도 많았고 교사들의 노고도 적지 않았지만 잃은 것 이상으로 얻은 것이 많다고 감히 이야기할 수 있다. 물론 공개과학실의 운영효과가 단시간내에 크게 성공적이었다고 하기에는 부끄럽지만 학생들의 과학학습에 대한 관심과 탐구학습에 기여했다고 말할 수 있겠다. 탐구학습은 과학자가 활동하고 있는 형태를 도입하여 학생 스스로 작은 과학자가 된 것과 같이 행동하면서 실험하는 형태인데 충분한 시간과 자율적인 활동이 수반되어야 소기의 목적을 이룰수 있다. 따라서 공개과학실을 통하여 탐구학습과정을 잘 지도해 간다면 과학교육의 실효를 거두게 될 것이며 과학입국 건설의 일꾼을 배출하는 계기가 될것이라 믿는다.

앞으로 꾸준히 연구하고 개선하여 공개과학실을 운영해 나가노라면 실험강좌를 통한 탐구학습이 정착하게 될 것이며 2000년대 과학한국의 터전을 마련하는 기초교육에 보탬이 되리라 확신한다.