

▶ 포스텍 시범 실험

영재학급 운영으로 수학·과학 잠재력 개발

보통 일반계 여자고등학교에서는 수학과 과학에 흥미와 관심이 있는 학생들이 많지 않다는 이유로 그 여학생들의 수학·과학적 잠재력을 개발할 수 있는 기회가 별로 없는 것 같다. 그러나 지난 몇 년간 과학동아리 지도와 과학선도학교를 운영하면서 고도의 수학적 능력과 과학적 탐구능력을 배양할 수 있는 주변 여건과 기회가 주어진다면 그 누구보다도 열심히 참여하고, 잠재력을 개발하는 여학생들의 모습을 많이 보아 왔다. 따라서 올해 초 서울시교육청에서 방과후학교 형태의 영재학급을 운영할 학교에 공모를 했는데 다행히도 소속 학교가 선정됐다.

수학과 과학이 융합된 탐구 주제

2006년부터 성동교육청 영재교육원 과학강사로 강의는 많이 해 보았지만, 영재학급을 운영하는 것은 처음이라 미리 계획을 세워 우왕좌왕하지 않으려고 노력하였다. 영재학급의 프로그램은 렌줄리의 심화학습 3단계 모형을 적용해 구성했다. 특히 매년 가을에 열리는 서울시 창의적산출물대회를 고려해 교내대회를 여름 캠프 때 실시하도록 계획하였다.

5월 초에 창의적산출물대회에 대해 공지하고, 수학영재들과 과학영재들이 팀을 짜서 주제

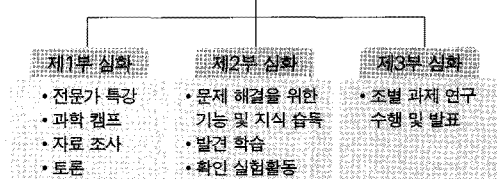
를 선정할 수 있도록 하였다. 영재학급의 학생들이 중학교 때 영재원에 다녀본 경험이 거의 없고, 교사들도 영재수업을 해 본 경험이 없어서 창의적산출물대회가 생소한 학생들과 지도 교사에게 그 내용을 설명하는 데도 다소 어려움이 따랐다. 5월 중순에 영재수업을 MBL(컴퓨터 기반실험교육)로 마찰계수를 구하는 실험을 하였는데, 학생들이 평소 해보지 않은 실험이라 어려워하면서도 자신들이 영재고, 과학고 수준의 실험을 한다는 자부심 때문인지 방과 후 집에 갈 생각도 하지 않고 정말 열심히 하였다.

수업이 끝나고 수학영재인 윤수, 문진, 계수가 MBL로 하는 실험을 하고 싶다고 찾아왔다. “MBL로 하는 실험은 과학영재가 해야 할 것 같다”고 말했더니, 문진이가 “뉴턴처럼 수학과 물리학을 모두 잘하는 멋진 물리학자가 되고 싶다”고 하였다. 윤수도 “통계학자가 꿈인데, 과학실험 결과를 통계적으로 분석하는 탐구를 하고 싶다”고 하였다. 평소 수학이 제일 좋다는



글 **홍제남** 동국대부속여고 과학교사
bkmin20@chol.com
글쓴이는 이화여대에서 과학교육학 박사학위를 받았다. 성동교육청영재교육원 강사, 서울시교육청 교수학습지원단 총무 등을 겸임하고 있다.

렌줄리의 3부 심화학습 모형





계수까지 “수학과 과학을 융합하는 탐구를 하고 싶다”면서 꼭 지도교사가 되어 달라는 것이었다. 혹시 과학영재반 학생들이 섭섭해 하고 수학 선생님들이 어떻게 생각하실지 몰라 잠시 망설였지만 수학 아니면 과학이라는 어른들의 잣대로 학생들의 열정과 진심을 재단하면 안 될 것 같아 기쁜 마음으로 최선을 다해 지도하겠다고 대답해주었다.

수학과 과학이 융합된 탐구 주제를 하기로 모두 동의한 후 ‘공기 저항을 왜 무시하는가?’로 주제를 정해 이론 조사에 착수했다. 학생들이 물리 문제에 항상 단서로 붙어있는 ‘공기 저항을 무시한다’는 말에 의구심이 생겼던 것이다. 복잡해서 무시하는지, 아니면 그 값이 작아서 무시하는지 잘 모르겠다는 것이다. 물리 교사인 나도 공기 저항력에 대해 깊이 있게 생각해 본 적이 없어서 공기 저항력이 속력이나 속력의 제곱에 비례한다는 말만 되풀이할 뿐 시원하게 대답해 줄 수 없었다. 주제는 비교적 쉽게 정하였지만 공기 저항력을 수학적으로 접근하는 것은 매우 어려운 일이었다. 수학 선생님께도 조언을 구하고, 상관관계에 관한 통계 서적도 찾아보는 등 지도라기보다는 함께 탐구하는 과정이었다.

어느 정도 이론 조사와 선행 연구를 한 뒤 6월 중순경에 학생들이 실험을 했으며 데이터를 보여줬는데 실험 설계 시 변인통제가 하나도 되어 있지 않아서 실험 결과가 어떤 요인에 의한 것인지를 알 수 없었다. 과학 수업 시간에 탐구과정에 대해 공부하였는데도 실제에는 적용하지 못하였던 것이다. 다시 2차 실험을 계획하고 낙하하는 물체의 질량에 따른 공기저항계수를 구하였다. 그 실험 결과를 그래프와 함수로 분석하여 공기저항계수와 물체의 질량 사이의 상관관계를 조사하였다. 카이스트와 포스텍을 방문하여 특강을 듣는 2박 3일 동안의 여름 캠프 때 열린 교내 창의적산출물대회에서는 이 실험보고서와 발표로 금상을 받게 되었다. 그 후 심사 결과를 반영하고, 낙하하는 물체의 단면적에 따라서도 공기저항계수가 달라진다는 사실을 연구하고 싶어서 이에 대한 추가 실험(3차 실험)을 하며 서울시 창의적산출물대회를 준비하였다. 학생들이 창의성과 탐구능력은 모두 탁월하지만 발표 능력이 부족한 것 같아 3명이 공동 발표를 통해 서로의 미흡한 점을 보완할 수 있도록 하였다. 서울시대회에서 비록 큰 상을 받지 못했지만 준비하는 과정에서 충분한 보상을 받았을 것이다.



▶ 영재수업모습

학생들과 ‘함께 탐구하는 과정’된 영재수업

앞에서도 언급했지만 ‘지도라기보다 ‘함께 탐구하는 과정’이었다. 물리교사이지만 공기 저항력에 대해서 깊이 있게 알지 못했고, 수학적인 내용은 학생들보다도 실력이 부족한 것이 들통날까봐 미리 수학 선생님에게 물어보고 통계 서적도 찾아보았다. 여러 방면으로 공부도 많이 하고 힘도 많이 들었지만 그 만큼 뿌듯함도 컸다. 실험 주제가 창의적이라는 것, 실험 결과가 의미가 있다는 것, 수학과 과학 내용이 융합되었다는 것, 교내대회에서 금상을 받았다는 것, 서울시대회에 참가하여 장려상을 받았다는 것보다도 늦은 밤까지 과학실에서 학생들과 탐구 설계 과정을 토론하고, 실험 결과를 분석하며 서로 토론한 추억은 영원히 잊지 못할 것 같다.

끝으로 일반계고등학교에서 방과후학교 영재학급 수료식까지 마친 지금, 누군가 영재학급 학생들의 사고력과 과학적 탐구력이 신장되었느냐고 질문한다면 다음과 같이 대답할 수 있을 것이다. 첫째, 영재학급 학생들의 이공계 진학 및 진로에 대한 관심이 증대되었고, 둘째, 영재학급 학부모의 학교에 대한 관심과 참여의식이 고취되었으며, 셋째, 영재담당 교사의 전문성 신장 노력 및 영재교육에 대한 책무성이 증대되었고, 넷째, 교사뿐만 아니라 학생, 학부모에게까지 영재교육에 대한 관심이 확대되었으므로 미루어 짐작컨대 영재학급 학생들의 사고력과 과학적 탐구력도 신장되었음에 틀림없다고. **ST**