

지구과학교육분과 워크숍을 마치고 -초임교사의 달콤한 봄날.. 첫 번째 자연탐사 나들이

서울송파공업고등학교
교사 정다운

2009년 2월, 중등 과학교사로서 임용장을 받고 교육청을 나오면서 다짐했던 바가 있다. 이제 교단에 첫걸음을 내딛는 대한민국의 과학교사로서 단순히 책으로만 지식을 전달하는 무미건조한 수업이 아닌, 학생들과 함께 삶의 기쁨으로 생동감 넘치는 즐거운 과학 시간을 만들겠노라고 결심했다. 과학이란 학문은 학생들의 호기심과 흥미를 자극하고 나아가 스스로 자연현상에 대해 생각하고 연구해 볼 수 있도록 하는 매력을 갖고 있다. 그리고 그 매력을 한껏 느낄 수 있는 부분이 바로 지구과학분야라고 자신한다. 나 역시 그런 매력에 푹 빠져 지구과학 교사가 되었기 때문이다. 하지만 지구과학을 단순히 교실에서 교과서로만 혹은 사진으로만 공부하다보면 이보다도 재미없는 학문이 또 있을까 싶을 정도로 지루해지기 쉽다. 그래서 필요한 게 야외지질답사, 망원경으로 천체관측, 갯벌체험 등 지구과학적 현상들을 직접 손으로 가슴으로 느낄 수 있는 체험활동들이다. 이번 한탄강 지질답사 역시 서울에서 비교적 가까운 곳에 위치한 훌륭한 자연체험학습장으로 훗날 학생들과 함께할 내 모습을 상상하며 참여하게 되었다.

5월, 모든 신록들이 싱그러움을 더해가는 계절에 찾은 한탄강은 6년 전 학부시절에 봤던 모습과 꼭 같은 모습으로 나를 반기고 있었다. 2003년에는 대학생 신분으로 오로지 배움을 위해 찾아갔었는데, 이번엔 교사로서 누군가에게 가르치기 위한 배움이기에 기분이 묘했다. 6년 전 보다 더 많은 것을 배우고 느끼고 기억해야 한다는 욕심이 생기니 모든 게 다시 새롭게 느껴졌다. 이번 지질답사의 주요 지역은 [은대리 지역 자연학습장]과 [재인폭포 지역 자연학습장]으로 구분된다. 오전과 오후로 구분된 탐사계획은 시간이 여유로웠던 만큼 꼼꼼하게 진행되었다.

오전에 찾은 [은대리 지역 자연학습장]은 그야말로 시간을 겹겹이 쌓아 모든 것을 멈춰버린 듯한 착각을 불러 일으키는 장소였다. 차탄천 다리 앞 절벽에 펼쳐진 노두는 보고 또 봐도 신기한 장면이었다. 절벽 풍경만으로도 신기하지만 이 절벽의 비밀을 알고 나면 더욱 놀라게 된다. 이 절벽의 맨 아래는 변성암, 중간에는 퇴적암, 맨 위에는 화성암이 함께 나오는데, 이처럼 지구에 존재하는 세 종류의 암석을 한꺼번에 볼 수 있는 곳은 세계적으로도 매우 드물다고 한다. 이 절벽에는 지질학적으로 엄청난 시간과 지질역사가 담겨 있다.

맨 아래에는 야외에서 관찰하기 어려운 부정합이 있다. 물과 만나는 암석은 약 4억년전 고생대 데본기에 만들어진 변성퇴적암이 있고, 그 위로는 커다란 자갈로 이루어진 퇴적층(약 30만년전에 생성)이 있다. 그리고 두 층 사이는 총 4억년이라는 어마어마한 시간차가 존재한다. 아직 굳어지지 않은 사력층(모래와 자갈로 이루어

진 층)은 신생대 현무암이 덮고 있다. 이 현무암은 30m에 달하는 절벽을 이루고 있는데, 육각형 기둥으로 무수히 분리된 주상절리를 육안으로 쉽게 알아볼 수 있다. 또 다른 현무암층의 모습으로 기왓장모양으로 생긴 수평절리를 관찰할 수 있는데, 이것은 신생대 제 4기의 용암분출 당시, 용암이 식는 속도 차이로 인해 발생된 것이라 한다. 중간층에 존재하는 사력층은 신생대 백의리층으로 자세히 들여다보면 역암이 한쪽방향으로 기울어져있다. 이는 ‘인편상 구조’라고 하며 이 구조를 통해 하천의 흐름을 추측할 수 있다. 한 가지



〈차탄천 절벽앞에서〉

더 공부한다면 역암이 발견된다는 사실이 무엇을 암시하는지 생각해 볼 필요가 있다. 역암은 이곳이 하천의 상류였을 것이라는 뚜렷한 증거들이다. 역암은 무겁기 때문에 물에 많이 휩쓸려 내려가지 않았을 것이며 마모되지 않은 자갈들이 비교적 많이 분포 하는 것 역시 상류였음을 짐작할 수 있다. 맨 아래에 놓인 미산층은 중생대 한반도가 생성될 때 북쪽과 남쪽에 있던 땅덩어리가 충돌한 증거를 갖고 있는 지층으로 지질학자들의 관심이 매우 높은 곳이다. 한반도 허리에 해당되는 이곳이 바로 “임진강대”이다. 이처럼 하나의 절벽을 통해 여러 가지 다양한 지질학적 현상들을 무궁무진하게 공부할 수 있는 곳이 있다니 얼마나 신기하고 놀라운 일인가.



〈재인폭포〉

맛있게 점심 식사를 한 후 오후에 탐사한 곳은 [재인폭포 지역 자연학습장]이다. 재인폭포는 한탄강 현무암 절벽으로 떨어지는 곳에 형성된 지형으로 경치가 매우 아름다운 곳이였다. 평소 같았으면 경치구경만으로도 행복했겠지만 이 폭포 역시 훌륭한 지질답사 장소이다. 빠른 속도로 떨어지는 물줄기 덕분에 현무암절벽은 깎이고 또 깎여서 재인폭포를 보기 위해서는 계곡을 따라 제법 깊숙이 들어가야 만날 수 있었다. 시간이 좀 더 많이 흐르면 훗날에는 지금보다 훨씬 더 뒤로 밀려나갈 것이다. 폭포 앞 계곡에는 홍수에 휩쓸려 내

려온 커다란 바위덩어리들이 군데군데 널려있는 데, 현무암 덩어리에서 둥근 기공이 덩어리처럼 모여 있는 이상한 구조를 발견하였다. 화산가스가 용암 사이를 빠져나가다 붙잡혀 생긴 가스탈출관이다.

폭포 앞에 호젓이 앉아서 시원한 물소리를 듣고 있자니 이 날 하루 동안 배웠던 내용들이 하나하나 떠오르면서 가슴이 뿌듯해짐을 느꼈다. 아는 만큼 보인다라는 말이 있다. 내가 지구과학교사가 아니라면 그저 멋들어진 자연경관이라며 칭찬하고 그냥 지나쳤을 놀라운 자연현상들이 한탄강 주변에 정말 많았다. 내가 공부한 만큼

주변 암석이나 지형들을 다른 사람보다 더 세세히 관찰하고 느낄 수 있다는 게 즐겁고 신났다. 한 가지 아쉬운 점이 있다면 6년 전 차탄천 주변에서 관찰했던 습곡 노두가 6년이라는 시간동안 암석이 풍화되고 변색이 되면서 그때만큼 뚜렷한 모습으로 관찰할 수가 없게 된 점이다. 다음에 학생들을 데리고 올 때는 6년 전 사진과 지금의 모습을 비교하면서 세월의 흐름에 따라 자연도 조금씩 변해간다는 것을 느끼게 해주면 좋을 것 같다. 이것 또한 자연학습장의 매력이 아닐까 싶다.



〈배계용암을 배경으로〉

하루라는 짧은 시간의 지질답사였지만 한탄강 주변에서 꼭 봐야 할 노두들 - 아우라지의 배계 용암, 동막골 풍혈-까지 시간에 쫓기지 않고 충분히 학습할 수 있었다. 무엇보다 열정적으로 가르침을 주신 선생님, 또 적극적으로 배우려는 선생님이 함께 어우러져 풍부하고 알찬 시간을 만들었던 그 날의 기억이 지금도 한탄강 앞에서 찍은 사진처럼 생생하게 다가온다. 끝으로 과학교사를 위한 유익한 프로그램을 마련해 준 한국현장과학교육학회 여러분께도 감사드립니다.

물리분과 워크숍을 참석하고 나서

여주중학교

교사 차종기

띠리리리 리리리~~~ 6월 20일, 새로운 하루가 시작되었음을 알리는 핸드폰의 알람소리가 울렸다. 오늘은 지난 1주일 동안의 피로가 많이 쌓여서 하루쯤 쉬고 싶은 토요일 휴업일이었지만 일찍 일어나야 할 이유가 있었다. 바로 현장과학교육학회 물리분과에서 주최하는 워크숍에 참석하기 위해서 청주에 있는 한국교원대학교 자연관으로 가야만 했기 때문이었다. 오늘의 워크숍은 '자바 실험실'로 유명한 이동준 선생님의 발표가 계획되어 있었다.

2시간 정도 버스를 타고 교원대학교에 도착한 시각은 9시 20분이었다. 정해진 장소에 가 보았더니 아직은 아무도 오지 않았다. 3층 휴게실에서 책을 보며 기다리고 있는데 김종복 교수님께서 오셨다. 교수님께서 오신 이후로 워크숍에 참석하려는 선생님들이 한 분, 두 분 오시기 시작했다. 교육대학원에서 함께 공부하고 있는 선생님들도 있었고, 처음 보는 선생님들도 있었다. 나중에 안 일이지만 여기에 모인 선생님들 중 가까이에 사시는 분은 한 분도 없었으며 모두가 가장 가까운 대전에서부터 제천, 용인, 양주, 부천, 서울, 일산, 대구, 울산, 제주 등 자동차로 모두 짧게는 1시간에서 3시간 이상이 되는 곳에서 오로지 과학교육에 대한 열정만으로 학생

들을 조금 더 잘 가르칠 수 있는 방법을 얻고자 달려온 선생님들이었다.

오전 10시가 지나자 약 30 여명의 선생님들이 모였다. 김중복 교수님께서 이동준 선생님에 대한 간단한 소개를 하신 후 첫 번째 주제 발표를 하였다. 첫 번째 주제는 ‘간단한 빛의 이중슬릿 실험 방법’이었다. 현장에서 학생들과 꼭 해야 하며, 하고 싶은 실험임에도 불구하고 쉽게 할 수 없는 실험이었는데, 우리 주변에서 쉽게 구할 수 있는 OHP 필름 한 조각과 이중 면도날을 이용하여 간단하게 이중 슬릿을 만들고, 시중에서 쉽게 구할 수 있는 레이저 발생장치로 슬릿을 비추면 이중슬릿 간섭무늬를 관찰할 수 있었다. 학생들도 쉽게 따라할 수 있는 아주 간단하고도 간섭효과도 잘 나타나는 효율적인 방법이라는 생각이 들었다.

두 번째 주제는 LED를 이용한 광전효과 실험이었다. 광전효과를 일으킬 LED와 전류가 흐름을 확인할 수 있는 부저가 포함된 간단한 회로를 구성한 후에 LED에 백열전구의 빛이나 또는 태양 빛을 비추어 주었을 때 부저가 울림으로써 LED에서 광전효과가 일어났음을 확인하는 실험이었다. LED에 비추어 주는 빛의 진동수를 바꾸어 주면서 실험을 하였을 때 광전효과가 빛의 진동수의 크기에 따라 달라지는 것까지도 확인할 수도 있었다.

점심을 먹고 나서 오후에 했던 세 번째 주제는 물감에서의 3원색을 이용하여 색을 표현하는 방법을 배우는 것이었다. ‘페인트샵프로’라는 그림 편집 프로그램을 실행한 후 표현하고자 하는 그림을 불러와서 색깔의 3원색인 Cyan, Magenta, Yellow와 Black 으로 4가지 채널로 분리하여 각각을 칼라 프린터를 이용하여 OHP 필름과 같은 투명한 용지에 인쇄를 한다. 이렇게 인쇄된 각각의 OHP 필름을 겹치게 되면 물감에서의 색의 혼합을 쉽게 관찰할 수가 있다. 예를 들면 Yellow 와 Magenta 로 인쇄된 OHP 필름을 겹치게 되면 빨간색으로 표현되고, 4가지 종류의 OHP 필름을 모두 겹치면 천연색이 모두 다 표현됨을 볼 수 있었다.

이 밖에도 이동준 선생님이 학생들에게 알기 쉽게 정확한 개념을 가르치기 위해서 지난 10여간 노력해서 준비했던 다양한 교육 자료들을 보여주셨고 함께 있던 선생님들이 공유할 수 있도록 해주셨다. 참석한 선생님들의 입장에서 좋은 교육 자료들을 얻을 수 있어서 좋았지만, 애써 만드셨던 선생님께 아무런 보상도 해주지 못해서 조금은 미안한 마음도 들었었다. 하지만 이번 워크샵에 참석했던 선생님들이 현장에서 이렇게 좋은 교육자료들을 더 많이 활용하며 수업을 한다면 학생들의 과학개념 획득에 큰 도움이 될 것이며, 과학 선생님들의 교육 역량을 높이는 하나의 방법이 될 수 있으리라 생각된다.

이동준 선생님이 교육적 필요를 느끼고 다양한 교육자료를 개발하여서 많은 선생님들이 도움을 받고 있는 것처럼, 또 다른 영역에서 또 다른 재능을 가진 선생님들이 다른 형태의 교육자료들을 개발하여 공유할 수 있다면 우리의 전체적인 과학교육 역량이 높아질 것이라 생각된다.

모든 워크샵 일정을 마치고 나니 오후 3시쯤 되었다. 먼 길을 가야하는 선생님들이 많았지만 무언가 한 가지씩 배워가는 기쁨에 발걸음이 가벼웠다.

제2회 한국현장과학교육학회 정기학술대회를 준비하면서...

임진초등학교 교사
학술위원장 **문종성**

“한국현장과학교육학회”라는 용어가 다소 생소하게 들릴 수 있을 것이다. 그러나 본 학회는 벌써 2살의 나이를 먹으며 제 2회 정기학술대회를 준비하고 있다. 한국현장과학교육학회가 결성된 이후 학술위원장으로 워크숍 및 정기학술대회 운영을 준비하면서 현장의 과학교육을 위한 자그마한 밑거름이 되고 있다는 나름 뿌듯한 생각이 앞선다.

일반적으로 학회라고 하면 대학에서만 이루어지는 일이며, 전공 교수님과 연구원들의 자리라고 생각이 든다. 그러나 한국현장과학교육학회는 현장의 교사가 주인이라는 생각에 교수와 교사들과 함께하는 운영하고 있는 학회이다. 이러한 특징으로 인하여 본 학회에서는 다른 학회와 차별화되는 운영을 하고 있다.

첫째는 학술대회의 진행방식이다. 일반적으로 운영되는 학회는 심포지엄의 형식으로 연구자가 연구한 자료를 보고하고, 함께 그 자료에 대해서 고민하는 형식을 가지고 있다. 본 학회에서도 심포지엄은 이루어진다. 그러나 현장 교사들을 우선순위에 두어야 한다는 인식을 가지고, 많은 교사들이 진정으로 목말라하는 프로그램이 무엇인지에 대한 공유와 이를 위한 해결의 노력을 위해서 워크숍을 함께 진행하고 있다. 워크숍에서는 학교 현장에서 학생들과 함께 할 수 있는 프로그램을 직접 해보고 배울 수 있는 기회를 제공해 준다. 이론적인 면을 강조하기보다 실제적인 측면에 초점을 맞추어 진행하고 있다.

둘째는 장소의 문제이다. 일반적으로 학회는 대학에서 이루어지는 것이 보통이다. 이것은 학회의 운영 및 진행이 대학이 중심이 되어서 그렇다고 생각된다. 현장에 중심을 두고 있는 본 학회의 학술대회는 일선 고등학교에서 진행하고 있다. 제 1회는 세종과학고등학교에서 이루어졌으며, 제 2회는 서울과학고에서 열릴 예정이다. 학회가 이루어지는 장소가 현장이라는 인식에 교사들의 반응은 더욱 뜨거웠으며, 학회의 분위기는 무더운 여름 날씨를 날려버리기에 충분했다.

셋째, 내용의 참신성을 들 수 있다. 학회 학술대회를 통해 현장에는 소리 없이, 하지만 과학에 깊은 열정을 가지고 계신 분들이 많음을 알 수 있었다. 꼭 과학뿐만 아니라 다른 교과에 대해서도 많은 열정을 가지고 계신 분들이 많을 것이다. 이러한 숨어있는 보석 같은 프로그램이나 자료를 함께 공유할 수 있는 학회라고 자부한다.

학술위원장을 맡으면서 참으로 많은 것을 보고 배울 수 있었다. 학술대회를 준비하면서 나름 과학에 저명인 사라고 하시는 분들을 만날 수 있는 기회가 있었고, 또한 나름 교직에서 자신의 일에 충실히 하고 계신 분들을 뵈는 때 마다 ‘우리나라의 과학교육은 아직 살아 있다.’라는 것을 느낄 수 있었다. 간혹 TV에서 학교의 문제 및 교사의 문제를 알리는 보도를 접할 수 있는데, 이것은 정말 작은 문제에 불과하다는 것을 알 수 있다. 그보다 묵묵히 자신의 역할에 충실하면서 교육에 고민하고 자신의 위치에서 최선을 다하고 있는 분들을 소개할 수 있는 방송이 더 많이 나왔으면 하고 본 학회 역시 그러한 생각을 가지고 앞으로도 활동을 해나갈 것이다.

이번 제 2회 정기학술대회에서는 “과학교사의 창의성과 현장과학교육”이라는 주제를 가지고 심포지엄과 워크숍을 진행한다. 심포지엄에서는 대학의 목소리, 현장의 목소리와 교육행정을 담당하고 있는 전문가의 의견을 들을 수 있다. 또한 워크숍에서는 과학교육에 열의를 가지고 자신의 정열과 시간을 투자하여 과학교육을 연구하고 탐구하고 있는 인천과학사랑교사모임과 경기도 중등 과학과 교육 연구회 소속 교사들이 진행한다. 오랜 시간 동안 연구해 오던 프로그램을 다른 교사들과 함께 공유할 수 있는 시간을 가지며, 참석하는 모든 교사들에게 실제로 프로그램을 해볼 수 있는 기회의 시간이 될 것이다. 아래에 이번 학술대회의 프로그램을 간략하게 소개한다.

제2회 한국현장과학교육학회 정기학술대회 강연주제

부문	강사명	소 속	강연 주제
기조강연	임 웅	한국교원대	창의성의 발현기제 및 판별
심포지엄 I	1. 김중복	한국교원대	한국 최초 우주인과 함께하는 우주실험 DVD의 영상의 활용
	2. 하현목	서산중학교	제31회 전국학생과학발명품경진대회 우수 지도사례
	3. 김정률	한국교원대	중생대 공룡과 새의 낙원 한반도
	4. 김성원	이화여대	과학 영재교육 담당 교원의 역할
심포지엄 II	1. 최선영	경인교대	초등과학에서 창의력 계발을 위한 교수·학습 방법
	2. 전영호	경기도교육청	학교 안과 밖의 지역과학교육자원 연계를 통한 과학탐구학습 활성화 방안
	3. 전인기	도곡중학교	창의력과 발명
	4. 전동렬	서울대	나노 과학기술
워크숍 I	1. 임익섭	송덕여중	정전기 탐지기
	2. 최철중	경안고	발광다이오드에 불을 켜라
	3. 김석중	만수중	광통신
	4. 임대환	고양무원고	대전류 실험장치
워크숍 II	1. 송명선	송호중	와!! 자기부상열차 출발
	2. 김인애	송덕여고	자석을 이용한 얼음 분자모형 만들기
	3. 김희성	인천남고	주사기의 과학
	4. 한소영	삼산고	Cu Again!
워크숍 III	1. 오창진	경안고	산소는 전자를 좋아해!!!
	2. 김규환	한국교원대	탐구 실험장치를 통한 빛의 직진과 보는 현상에 대한 올바른 이해
	3. 정문희	풍동중	수정체의 원근 조절
	4. 안필현	송덕여고	물방울 현미경
워크숍 IV	1. 박재희	안산송호중	삼차원 복두철성 별자리 만들기
	2. 김진현	원일중	한글 DNA암호 제작 및 쓰임새
	3. 김창기	연성중	간이 천구의 제작 및 활용방안
	4. 황선운	효성고	일·월식 관찰 상자
워크숍 V	1. 정오남	경안고	광석라디오를 이용한 전파 실험 학습
	2. 조광근	안산성호중	오르골의 숨은 과학 원리를 찾아라
	3. 조영신	강원대	학생들이 직접 탐구할 수 있는 물리 실험 장치
	4. 이정숙	한국교원대	정전기와 전류사이