

학생의 흥미와 자발성 유도하는 ‘과학수업의 현장’

글 | 이혜인 _ 연천중학교 과학교사 hyeinyi@hanmail.net

새로운 모임에 나가거나 여행을 떠나면 새로운 사람을 만나게 된다. 잠깐 스치고 지나가는 얼굴이 아니라면 자연스럽게 어디 살고 무슨 일을 하는지 묻게 된다. 중학교 교사라고 소개하면 사람들은 ‘아, 그래요?’ 하며 친근감을 표시한다. 그리고 ‘무슨 과목이죠?’ 하고 묻는다. 그 다음 반응이 재미있다. ‘과학’ 이라고 하면 ‘허, 과학하게 안 생겼는데...’ 해서 이게 호의인지 아닌지 헷갈리게 하는 사람들이 있고, ‘내가 학교 다닐 때 말이지...’ 하며 어려웠던 과학 시험을 떠올리는 사람들도 있다. 대부분의 대화는 여기서 간단히 끝나지만 가끔 과학교육에 대한 이런 저런 얘기로 대화가 길어질 때가 있다. 그 중에 기억에 남는 두 번의 대화가 있다.

PEO 수업모형·개념 전달엔 효과적, 즐거움은 반감

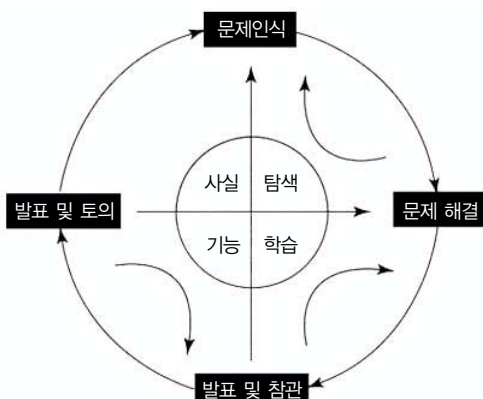
초등학생 아들을 둔 어느 주부는 “아이가 초등학교 저학년일 때 미국에서 조금 살았어요. 그때 교과서가 동물 단원이었는데 아이들이 한 학기 동안 학교에 있는 토끼를 관찰하고 보고서를 쓰게 하더군요. 참 좋았어요.”라고 말했다. 또, 식약청에서 근무하는 어떤 분은 “일본에 잠시 머무르면서 과학 교사들을 만날 기회가 있었죠.

교사들이 발명하는 걸 즐기더군요. 이런 교사의 소양이 유형, 무형으로 학생들에게 전달되지 않겠어요? 학교 다닐 때 교과서에 나온 내용만 공부하던 게 생각나서 선생님과 학생이 뭔가를 창의적으로 생각하고 만들어낸다는 사실이 부럽더군요.”라고 했다.

이 대화에서 귀담아 들어야 할 내용은 무엇일까? 언뜻 들으면 ‘우리는 못하는데 외국에서는 이렇게 하더라.’는 식의 흔한 비교 발언이다. 하지만 여기서 멈추면 할 말을 다 못한 듯해서 마음이 불편하다. 왜냐 하면 우리 나라 과학 교사들도 신기하고 재미있는 실험, 컴퓨터, 각종 시청각 자료 등을 이용해서 다양하고 효과적인 수업을 하려 애쓰고 있기 때문이다. 호의적으로 대하던 그들을 떠올려 본다면, 이야기의 초점은 필자를 비롯한 과학 교사들의 자질에 있지 않고 더 즐거운 과학, 더 의미 있는 수업에 있다는 것이다. 왜냐 하면 그들이 눈여겨 본 것이 내용 이해가 잘됐다든가, 그래서 아이의 학교 성적이 올랐다든가, 실험 시설이 좋았다든가 하는 물리적인 변화가 아니기 때문이다. 필자는 그들이 과학이 흥미를 갖고 즐길 수 있는 대상이 될 수 있다는 사실을 전하려 했다고 본다.

그렇다면 우리는 학교에서 과학을 어떻게 가르치고 있는가? 사

실 교사에 따라 수업 방법은 매우 다양하다. 하지만 과학교육에도 경향이 있으므로 근래에 대학 연구에서 많이 다루는 수업모형을 통해 학교 과학의 면모를 살펴보자. 여러 모형 중 POE라는 수업모형을 들여다보자. 수업 주제는 ‘연소’다. 우선 첫 번째, 예측단계에서 ‘나무는 태우면 가벼워진다. 그렇다면 강철솥도 태우면 가벼워질까?’ 라는 질문을 던지고 학생들의 답을 들어본다. 두 번째 관찰단계, 양팔저울의 양 쪽에 질량이 같은 강철솥을 매달고 한 쪽만 태운다. 저울



〈그림1〉 문제해결학습을 설명하기 위한 간단한 그림; 되돌아가는 화살표를 통해 시행착오할 수 있는 여지를 두고 있다.



〈그림2〉 학생들이 좋아하는 초코볼의 식용색소를 분리한 결과를 발표하고 있다.

이 어느 쪽으로 기우는지 관찰한다. 예측과 같은 결과가 나오는가?(저울은 태운 강철솥 쪽으로 기운다.) 세 번째 설명단계, 나무를 태운 경우와 강철솥을 태운 경우 질량 변화의 원인을 토의하여 설명해보도록 한다.

POE 수업의 장점은 무엇인가? 장점은 학생들이 관찰을 통해 평소 갖고 있던 잘못된 지식(나무처럼 강철솥도 태우면 가벼워질 것)을 수정하고 새로운 지식(연소란 물질의 산화 반응이며 반응 후 질량이 증가함)을 받아들인다는 것이다. 무엇보다 한 시간도 안 되는 짧은 시간 안에 개념을 정확하고 효과적으로 이해시킬 수 있다는 점에서 이전 수업과 달리 획기적이다. 그러나 앞서 과학 수업의 흥미와 즐거움을 강조한 측면에서 바라보면 어떨까? 이미 교사가 정교하게 조직한 길을 쫓아가다보면 빠르고 정확하게 정상에 오를 수 있다. 하지만 주변의 아름다운 경치, 스스로 길을 찾는 능력, 같이 오르는 중에 느끼는 동료애, 예상치 못한 새 길을 발견할 때의 흥미진진함은 놓치기 쉽다. 항상 쉬운 길을 두고 헤맬 필요는 없지만, 그렇다고 항상 정해진 길만 빠르게 오르내리는 것이 효과적인 훈련이라고 할 수 있을까? 그렇다면 수업을 통해 '과학'이 가진 고차원의 즐거움과 매력을 경험할 수 있는 방법으로 무엇이 있을까?

'문제해결학습'으로 고차원적인 즐거움 경험 가능

그러던 중 눈에 띈 것이 '문제해결학습(Pizzini, 1988)'이었다. 흔히 문제해결학습이라면 문제집의 문제 풀이를 생각하기 쉽다. 그러나 어느 수업이 교사에 의해 주어진 문제를 '해결'하는 것에만 치중한다면, 문제해결학습은 학생이 '문제'를 파악하고 표현하는 것도 중시한다. '문제를 표현한다는 것은 무엇인가? 만일 주제가 열려 있다면 학생은 자신이 궁금해 하는 무엇이나 '문제'로 삼을 수 있다. 예를 들어 일상생활에서 '우리 학교 급식의 잔반 양은 얼마인가?', '잔반 속에 포함된 영양소의 종류와 열량은 얼마인가?'를 문제로 삼을 수 있다. 그러나 주제가 제한된 경우에는 교사가 특정한 상황을 주고 학생들이 문제를 찾도록 분위기를 조성할 수도 있다. 예를 들어 종이컵을 이용하여 메추리알을 삶도록 하면, 학생들은 '어떻게 하면 종이컵으로 메추리알을 삶을 수 있을까?', '가열해도 종이컵이 타지 않는 이유는 무엇일까?', '메추리알은 삶으면 왜 액체에서 고체로 변할까?' 같은 다양한 문제를 찾아낼 수 있다. 이를 통해 학생들은 학습에 자연스럽게 개입하여 이후 문제를 해결해가는 주체가 된다. 실제 우리 학생들은 이 부분이 매우 서툴다. 이 점은 학생들이 여름 방학 과제의 탐구 주제를 정할 때 겪는

어려움을 보면 알 수 있다.

문제가 책이나 인터넷 검색 등을 통해 쉽게 해결되는 경우도 있지만, 실험으로 해결해야 할 때는 교사의 도움이 필요할 수도 있다. 또한 시간이 된다면 학생들이 얻은 결과와 지식을 나름대로 발표하게 하는 것도 좋다. 특히 모둠 활동 중 별다른 기여를 못했던 학생들이 그림, 역할극, 파워포인트, 동영상 같은 다양한 방법으로 발표하면서 자신의 재능을 드러내고 모둠에서 인정받는 경우도 있었다. 이처럼 자연스럽게 과학과 예술이 통합되고 협동학습으로 연결됨으로써 학생들은 과학 수업이 즐겁고 의미 있다고 인정하게 된다.

그렇다면 문제해결학습만이 과학교육의 핵심인가? 과학 수업은 문제해결학습으로만 해야 하는 걸까? 물론 아니다. 주제, 학습자, 상황에 따라 적절한 수업 방법이 있고, 그것을 잘 가려 선정하는 것도 또한 교사의 몫이다. 사실 문제해결학습이 학습자의 정서적인 면에 미치는 기여도를 인정하면서도 실제 수업에서 해나가기는 쉽지 않다. 가장 큰 어려움은 시간 확보다. 문제해결학습은 학생들의 시행착오가 필수적이다. 이 때 보장되어야 하는 게 시간이다. 특히 모둠마다 시행착오로 인한 진행 속도가 다른 경우 교사가 수업 이외의 시간에 개별적으로 진행 상황을 점검해 주어야 한다. 그러나 진도가 빠빠한 교육과정과 행정 업무가 초과 상태인 교사의 업무량을 고려할 때, 시간 부족을 보충하기 위한 육체적 피로를 감수해야 한다. 이러한 조건은 결국 한 두 교사의 헌신은 가능하겠지만 어느 교사나 지속적으로 하기에는 무리가 따를 수밖에 없다.

과학교육에서 물리, 화학, 생물, 지구과학을 구분하지 않는 통합 과학 교과서가 나오고, 탐구 중심이나 학습자 중심이라는 용어를 강조하는 것은 학생들의 흥미나 자발성을 증진하기 위한 발상이라고 생각한다. 그래서 여기서 말하고 싶은 것은 문제해결학습이 그러한 발상을 구체화할 수 있는 하나의 방법이 될 수 있다는 점이다. 그러나 훌륭한 교육사상, 풍부한 물적 자원에 앞서 교사와 학생에게 가장 필요한 것은 생각할 수 있는 여유, 자신의 시행착오를 인정할 수 있는 풍토다. 설사 어느 책에서 본 외국의 사례처럼 수도시설이 없어 물을 길어다 실험해야 하는 여건일지라도 학생들이 과학 수업에서 스스로 생각하고 시행착오하며 문제를 해결해 나갈 수 있도록 배려한다면 학생들은 자신의 학습을 더 의미 있고 가치 있다고 느낄 것이다. ㉔



글쓴이는 이화여자대학교 과학교육학과 졸업 후 서울대학교 화학교육학과에서 석사학위를 받았다. 현재 '가치를 꿈꾸는 과학 교사의 모임' 회원으로 활약하고 있다.