

과학실험과 하나, 둘, 셋

서울교육대학교 과학교육과 교수
편집위원 박 일 우

현장과학교육 학회지가 세 번째 발간됩니다. 앞서 발간된 두 권의 학회지를 보면서 과학교육분야에서 이미 발간되고 있는 다른 학회지와 뚜렷하게 구별되는 것이 있는 것을 느낄 수 있었습니다. 그것은 현장과학교육에 게재된 논문들이 학교에서의 과학수업을 위한 실험 위주의 논문들이라는 것입니다. 즉, 과학교육 현장에서 제대로 구현되지 않는 실험의 정량적 고찰과, 실험에 대한 내용분석이 다른 학회지에 비해 월등히 그 비중이 크다는 것입니다.

필자가 교대에서 근무하다 보니 현직 초등 교사들을 주로 만나게 되는데, 교사들로부터 초등과학 교과서의 탐구실험활동 중 일부가 제대로 안된다는 말을 들을 때마다 과학교육과 교수의 한 사람으로서 마음이 편할 리 없습니다.

제 7차 교육과정에서는 과학 교과서가 탐구활동 위주로 구성되어 있어서 수업시간의 많은 부분이 실제 실험 활동으로 구성되어 있고, 실제 실험을 통하여 그 내용을 학습하게 되어 있습니다. 그러나 교육현장에서 이런 저런 이유로 실제 실험을 하지 않고 손쉽게 접근할 수 있는 학습자료 위주로 수업을 진행한다던 이것은 실제 하기로 되어 있는 실험수업을 생략하는 것이고, 그 결과 학습내용을 잘 가르치기가 더 힘들어질 수 있습니다.

현재 초등과학에 나온 탐구활동들 중에는 간단하면서도 해당 시간에 배운 내용을 학생들이 직접 확인해 볼 수 있는 유익한 실험들이 많이 있습니다. 그러나 대부분의 초등 교사들이 주어진 시간에 끝내기가 힘들거나 실험재료 준비 등의 문제로 실제 탐구활동 하기를 꺼려하는 실험 내용도 있고, 또 일부는 안전이 확보되지 않은 실험도 있습니다.

실험물리학을 전공한 사람으로서 현장에서 잘 안된다는 실험을 직접 해보니 그 실험 중 일부는 정량화가 미흡한 까닭임을 발견할 수 있었습니다. 실제로 과학 교과서 내에 정량적 표현이 필요한 문장에 모호한 단어를 사용한 예가 눈에 띕니다. 현재 과학교과서에는 ‘여러 번’, ‘큰, 작은’, ‘많이, 적게’, ‘아주 무거운’ 등과 같이 실제 크기나 양을 짐작하기 어려운 표현이 쓰여 있습니다. 왜냐하면 실험에서 변인을 ‘약간’ 바꾸어 주면 실험결과에 ‘조금’ 영향을 미치는 정도의 효과를 관찰하는 것으로는 제대로 된 과학교육이라 말할 수 없기 때문입니다. 그러나 실험활동에서 변인을 바꾸어 주면 ‘없다(0)가 있게(1)’ 되고 ‘작았던 것(0)이 커진다(1)’ 등 ‘있다 · 없다’와 ‘작다 · 크다’의 실험결과 확인만으로는 학습내용을 이해하기가 더 어려울 수 있습니다. 그리고 실제 초등 과학 교육 실험활동에서 나오는 ‘있다 · 없다’의 이분법적 실험결과가 학생들의 사고력과 탐구 호기심을 오히려 저해시키는 것은 아닌지 의구심이 듭니다. 필자가 대학 때 친구들과 미개한 나라에서 배우는 수학은 ‘하나, 둘, 셋, 그리고 많다’만 알면 된다는 농담을 하던 때가 있었습니다. 그런데 21세기 우리나라 과학교과서 안에 앞에서

말한 “있다·없다” 또는 “크다·작다”의 이분화되고 디지털화된 탐구활동이 많습니다. 실험활동이 ‘있다·없다’를 확인하는데 그치다보니 그 실험의 인과관계가 선형적 관계인지 비선형적 관계인지 아니면 반비례하는 것인지 알기 어려워 그 과학적 인과관계를 생각하는 것이 오히려 더 어렵게 된 것은 아닌가 하는 생각이 듭니다.

초등 수학과 교육과정에는 가감승제는 물론이거니와 분수와 소수의 곱셈과 나눗셈, 비례식과 각종 도형의 면적을 구하는 단원까지 포함되어 있습니다. 수학과목에서 배운 내용이 과학수업에서 활용도가 적은 것은 TV 오락프로그램에서 나오던 ‘손 따로 입 따로 언행불일치’가 우리가 가르치는 교과목에서 일어나고 있기 때문은 아닐까요?

어느 유명한 인스턴트 식품회사는 세계 어느 곳에서도 같은 맛을 내기 위해, 판매되는 모든 식품에 들어가는 각종 음식재료 뿐만 아니라 각종 양념류도 모두 정량화하여 세계적인 회사로 성장하였다고 합니다. 그러므로 이 회사의 성장비결은 손맛이 아닌 맛의 정량화에 성공한 데 있다고 할 수 있습니다. 우리도 김장을 담글 때 소금을 ‘약간’ 넣은 후 ‘왜 내가 만든 김치는 항상 조금 더 짜지?’하는 의문을 가지기보다는 소금의 양을 정량화한다면, 사람의 손에 따라 음식의 짠 정도가 달라지는 일은 없을 것이라 생각합니다.

새로운 과학교과서의 집필 작업이 이루어지고 있는 현 시점에서 교과서 제작에 참여하는 분들이 좀 더 분발하여, 현재보다 현장에서 더 쉽게 가르칠 수 있으면서도 그 과학적 지식을 더 쉽게 전달할 수 있는 발전된 과학 교과서가 나오기를 기대합니다.

때로는 중등과학 뿐만 아니라 초등과학에서도 ‘0과 1’식의 결과 확인이 아닌 좀 더 정량화된 결과가 필요하다는 생각이 드는 시점에서 현장과학교육 학회지가 발간되었습니다. 이제 그 세 번째 호를 발간하면서 현장과학 실험 내용의 정량적 고찰부분이 강화된 것은 현장과학교육의 발전에 상당한 도움이 될 것으로 생각하면서 우리 학회 회원 분들의 적극적인 참여를 부탁드립니다.