

07 선택권과 수준별 학습

학생 선택권 박탈, 이공계 교육 말살로 이어져

글_ 정진수 충북대학교 물리학과 교수 chung@chungbuk.ac.kr

우리 나라 경제를 염려하는 사람들은 누구나 과학기술입국을 외치고 있다. 한편으론 날이 발전하는 중국을 걱정하고 있다. 그런데, 지금 중등 과학교육의 현실을 생각하고 10~20년 후의 우리나라 과학기술을 생각하면, 가슴이 콕 막힌다.

중등 과학교육의 1차 수요자는 이공계 대학이고, 궁극적으로는 이공계 산업체다. 7차 교육과정을 이수한 학생이 대학에 진학한 이후로는 서울대조차 학생들을 가르칠 수 없다고 난리다. 지방대에는 중학교 수준의 수학, 과학 지식을 가진 학생들이 이공계에 진학한다. 과학을 선택으로 만든 6차 교육과정을 이수한 학생들이 졸업하고 나서는, 기업체에서 “이공계 대학 졸업생들을 써먹을 수가 없다”고 아우성이다. 무엇이 문제일까. 말도 많고, 탈도 많은 7차 교육과정을 중심으로 살펴보자.

내용 줄고 주제 늘어나 ‘부실 교과서’ 양산

7차 교육과정의 가장 큰 문제는 과학에 배정된 시간을 축소한 것이다. 고교 1학년이 이수하는 과학 시간은 사회 시간의

60%고, 물리나 화학 과목의 수업시간은 음악이나 미술시간보다도 적다. 교육과정은 과학입국이 아니라, 사회입국 또는 예술입국을 지향한다. 시간이 줄어서 내용을 축소하는 것은 어쩔 수 없는 일이겠지만 교육 당국은 ‘학습 주제의 수를 늘렸다’고 말하고 있다. 내용은 줄이고 주제는 늘리니, 설명이 부실한 교과서를 만들 수밖에 없는 것이다.

7차 교육과정 개편의 취지는 ‘연계성 있는 교육과정을 개발’ 하겠다는 데 있었다. 그러나 과학교과내에서 개념의 제시 순서를 비교해도, 또 다른 교과와 비교해 볼 때도 내용의 연계성이 잘 구성되었다고 할 수 없다.

교육 당국은 또 7차 교육과정을 통해 ‘종합적인 탐구 학습 활동’을 통한 창의력을 키우겠다고 했다. 그러나, 시간이 줄어 내용을 축소하고, 과학을 선택과목으로 만들고, 부실한 교과서로 가르치는 과학교육으로는 기본지식도 제대로 가르치지 못한다.

예를 들어보자. 미국의 한 대학 생물학 기말고사에, 다리만 남기고 천으로 가린

새의 박제를 보여준 뒤 ‘이 새의 생태에 관해 논하라’는 시험문제가 출제됐다. 새의 생태와 발톱의 관계를 제대로 가르쳤으면 과학적 창의력을 발휘할 수 있을 것이나, 기본지식이 없으면 판타지 소설 밖에 쓸 수 없을 것이다. 과학교육이 목표하는 바가 소설가를 키우는 것이 아니라면, 적어도 기본적인 지식은 가르쳐야 한다.

7차 교육과정의 또 다른 큰 문제는 과학을 모두 선택과목으로 만들어 실질적으로 과학교육을 없애버린 것이다. 고등학교 2, 3학년 과목은 모두 선택과목이다. 선택과목은 모두 5개의 군으로 편성되어 있는데, 과학은 ‘과학·기술 과목군’의 세 과목 중 하나다(표1 참조).

교육부의 기본적인 요구는 과학?기술의 과목 군 중 1과목 이상만 들으라는 것이니, 이론적으로는 ‘기업경영’ 하나만 이수하고 나머지는 듣지 않아도 된다. 학생들은 5개 군에서 과목을 선택하는데, 학생의 선택비율은 최대 50%로 되어있다. 시·도 교육청과 단위 학교가 과목을 지정하면 사실상 학생의 선택권을 없애 버릴 수도 있다.

〈표 1〉 고등학교 2, 3학년의 과학·기술 과목군 선택과목 구성

과목	일반선택	심화선택
수학	실용 수학	수학, 수해, 미분과 적분, 확률과 통계, 이산 수학
과학	생활과 과학	물리, 화학, 생물, 지구과학, 물리, 화학, 생물, 지구과학
기술·가정	정보사회와 컴퓨터	농업 과학, 공업 기술, 기업 경영, 해양 과학, 가정 과학

〈표 2〉 2004년 9월 모의 수능 시험에서 과학과목을 선택한 비율 (단위: %)

물리 I	화학 I	생물 I	지구과학 I	물리 II	화학 II	생물 II	지구과학 II
14.8	24.3	23.2	13.4	3.3	10.4	8.5	2.2

과학기술 퇴보시키는 과학교육

실제 운영에서는 많은 학생들이 4~6개 정도의 과학과목을 수강하지만, 학생들은 대학입시에 도움이 되지 않는 과목을 제대로 공부하지 않는다. 우리나라 입시제도에서는 심지어 학교가 나서서 가르치지도 않은 과목을 학생들이 수강했다고 성적을 조작하는 형편이다. 현입시제도에서 이런 일이 일어난다는 것은 불을 보듯 뻔한데, 교육부는 계속 입시제도에 전권을 휘두르며 ‘자신감 넘치는’ 정책을 고집한다.

현행 입시제도에서 학생들은 수능에서 2~4과목만 선택해도, 심지어 이공계를 위한 수학II를 선택하지 않아도, 이공계 대학에 갈 수 있다. 생물I과 지구과학I 성적만으로 자연대학이나 공과대학에 진학한다는 이야기다. 그러니 학생들은 수능에서 과학과목을 거의 선택하지 않는 것이다(표2 참조).

이공계 대부분의 전공은 물리학과 화학에 기초하는데, 고등학교에서 이 두 과목을 제대로 공부한 학생은 0.3%(=3%×10%)정도다. 상황이 이러니 II가 붙은 과목은 신청자가 많지 않고, 아예 개설되지 않는 경우도 허다하다. 학생의 선택권을 보장하겠다는 제도가 현실에서는 학생이

배우고 싶어도 배울 수 없게 만든다. 학생은 사교육 시장에 기멸 수밖에 없다.

선택과목으로 고등학교를 운영하는 미국의 사례를 보자. 미국 고등학교에서는 신청자가 많지 않은 선택과목은 한 교사가 여러 학교를 돌아다니며 강의를 한다. 우리나라에서는 이런 과목은 아예 개설하지 않는다. 하버드에 진학한 한 학생은 고등학교 때 대학 1학년 수준의 과목을 뜻하는 AP(Advancement Placement) 수준의 7과목 외에도, 그 이상 수준의 다변수 미적분, 선형대수, 복소수분석, 미분방정식, 인공지능, 컴퓨터 구조, 컴퓨터 시스템, 유기 화학 등 도합 15과목을 모두 선택과목으로 이수했다고 한다. 고급 AP 과정을 이수해야 좋은 대학에 가기 때문이다. 우리나라 교육부도 올해부터 몇 개 대학에서 시범적으로 AP과정을 운영했지만, 대학입시에는 절대 반영하지 않겠다. 시늉만 내는 것이다.

입시에서 과학을 가장 많이 요구하는 서울대도 수능에서 네 과목의 과학과목 밖에 요구하고 있지 않다. 상황이 어려운 지방 대학은 문과 수준의 수학만 공부한 학생도 받아들인다. 한 지방 대학의 1학년 학생들은 중학교 수준의 수학문제에 25%가, 고등학교 수준의 수학문제에는

12% 정도만이 정답을 썼다. 어떤 대학에서는 1/4 +1/4 = 1/8이라 쓰는 학생도 있었다. 거의 필수 과목인 수학 실력이 이 정도라면, 선택조차 하지 않거나 하지 못하는 과학 과목의 사정은 오죽할까? 7차 교육과정은 이런 학생들을 이공계 대학에 보낸다.

그나마 ‘우수한’ 학생들이 의약계열로 진학하고 나면, 중학교 수준의 수학·과학 지식도 제대로 못 갖춘 학생들이 대학에 온다. 이제 이공계 대학의 교육은 불가능하고, 우리 나라를 먹여 살리는 과학기술 산업은 무너질 것이다.

실생활과 거리 먼 과학문제, 사교육만 배틀러

7차 교육과정에는 ‘3~10학년의 과학에서 심화·보충형 수준별 교육과정을 운영한다’고 되어있다. 심화과정은 ‘성취도가 높은 학생들’을, 보충학습은 ‘기본과정을 성공적으로 이수하지 못한 학생들’을 대상으로 한다. 하지만 이는 학교의 현실을 너무나 모르는 발상이다. 심화과정 이건 보충과정이건, 시험을 준비하는 학생들은 교과서에 있는 내용이라면 능력에 상관없이 무조건 공부해야 한다.

더구나 10학년까지의 과학에서는 가르치는 내용이 별로 없다. 10학년은 거의 7~9학년의 내용을 복습하는 수준이다. 대학 공부를 위해 필요한 나머지 내용은 11~12학년에 전부 몰려 있는데, 갑자기 어려워진 내용 때문에 학생들은 이해에 어려움이 많다. 하지만 다행인지, 불행인지 이 역시 선택과목이라 공부하지 않아도 되는 학생이 대부분이다.

심화과정에 익숙해서인지, 수능 때문인지, 11~12학년에는 개념을 비비꼬아서 만든 어려운 문제가 판치고 있다. 딸아이가

과학포토



과학영재 중학생들이 이대 과학영재교육센터에서 '단백질·지방 등의 소화 과정'을 실험하고 있다(2003년 1월 9일).

들고 오는 고등학교 물리 문제를 읽다보면 '개념 형성에 도움이 되지 않는 문제를 왜 이리 고약하게 내냐? 싫어 짜증이 난다. '축소된 내용' 안에서 변별력이 있는 시험 문제를 만들기 위한 교육지책인 것이다. 과학과 교육과정의 목표에 명시한대로 '실생활에 이를 적용'하는 것이 아니라, 학생들을 '고문'하며 과학에서 멀어지게 만든다.

덕분에 사교육만 돈을 번다. 얼마 되지 않는 개념으로 일부러 어렵게 꼬아놓은 문제를 풀려니, 성적을 잘 받기 위해서 중요한 것은 문제풀이 요령이다. 공교육에서는 다루기 곤란한 요령을 사교육에 비싼 돈 내고 배운 학생은 수능에서 좋은 점수를 받는다. 이런 학생들이야 일류대학으로 진학하니, 계급 분화가 부에 의해 고정되고 있다.

제대로 된 심화학습은 교과서에 있는 내용을 넘어 상위 개념을 공부하고 싶은

학생을 위한 것이라야 한다. 그런데 현실에서는 엉터리 개념과 억지스런 문제로 학생들을 고문이나 한다. 위에서 소개한 하버드 학생은 고등학교 때 이미 대학 2학년까지의 기초과정을 마쳤다. 일부는 학생이 대학에 가서 수강하고, 일부는 대학교수가 고등학교에 와서 강의해서, 가능한 일이었다. 상위개념을 공부할 수 있는 이런 길은 우리 나라에는 없다.

수준별 학습의 본래 취지는 사라졌다. 애초에 제대로 된 수준별 학습을 위한 교육과정이나 인프라가 우리 나라에는 없다. 무책임한 과학 내용과 억지를 부리는 문제, 성적만 바라보는 시험 요령은 사교육 시장만 키우고 공교육은 무너뜨렸다.

교과과정 개편, 누구 손에 맡겨야 하나

교육부는 실현 불가능한 교육과정을 현장에 강요하는 정책을 멈춰야 한다. 대학에서 교육받을 수 없는 학생을 양산하는

교육과정을 개편해서 중·고교 과학교육의 수요자인 이공계 대학과 산업계가 동의할 수 있는 교육과정을 개발해야 한다. 대학에서 교육을 시킬 수 있는 학생을 공급해야 한다. 이에 더하여 교사의 자격을 제대로 관리하고, 좋은 교과서를 만드는 노력도 해야 한다.

필자는 주변의 물리학자들에게 "전국민이 받는 물리학 교육과정을 개발하기 위해 어떤 인사들이 몇 명이나 참여해야 할까?"라는 질문을 가끔 한다. 그러면 대개 초등학교 교사, 중등학교 물리교사, 물리교육학자, 물리학자는 물론이고, 물리학의 수혜를 받는 공대 교수, 공대 졸업생을 채용하는 기업체 간부까지 참여시켜야 한다는 답이 나온다. 인원수는 약 10~40명 정도다.

그런데, 교육부는 7차 교육과정을 결정할 때, 물리교육학자 2인과 물리교사 2인에게 모두 맡겼다. 7차 교육과정을 개정

하는 지금은 한국교육과정평가원에서 물리교육을 전공한 연구원 2인에게 맡기고 있다.

기업체는 살아남기 위해 수요자의 의견과 반응을 끊임없이 조사한다. 교육부도 바람직한 교육과정을 만들려면, 다양한 수요자의 의견을 들어야 한다. 과거 개정 때 교육부는 학생, 학부모, 교사, 교육행정가, 각계 인사 등의 의견을 들었다. 피교육자가 내용을 결정한다는 것은 누가 봐도 웃을 일이다. 학부모는 길에 걸려 다니는 사람과 마찬가지로. 나머지는 사범대 출신인 '자기 식구들'이다. 각계 인사의 중요도는 학생 한 명과 같은 비중으로 취급했다.

교육과정의 큰 줄기인 총론을 결정하기 위해서는 우리 나라를 이끄는 사회, 경제, 과학 등 각 분야 지도층의 의견을 조사해야 한다. 과학 각론의 경우, 과학교육학자 뿐 아니라, 과학자 단체, 이공계 학회, 기업체 인사 등도 포함해야 한다. 지금같이 1~2년에 줄속으로 바뀔 것이 아니라 충분한 시간을 두고 각 계 의견을 들어야 한다.

대학에서 이공계를 전공하려면 어느 정도 기초 지식이 있어야 한다. 이공계 대학에 진학하는 학생들은 과학의 심화선택과목은 모두 필수로 이수해야 한다. 그것이 어려우면 5차 교육과정과 같이 기초학문인 물리와 화학 정도라도 필수로 지정해야 한다. 요즘 교육부는 '대학의 경쟁력을 키워야 한다'며 BK, NURI, 대학 법인화 등의 정책을 내놓고 있다. 교육부가 진정으로 대학의 경쟁력을 걱정한다면, 중학생 수준의 과학지식을 가진 학생을 대학에 공급하는 교육과정부터 고쳐야 한다. 서울대와 하버드의 경쟁력을 비교하려면, 중학교 조금 넘는 수준과 대학 2학년까지

의 기초과정을 마친, 두 대학의 입학생부터 비교해 보아야 한다.

이에 못지않게 중요한 일도 있다. 내용을 제대로 아는 교사들이 학생들을 가르치게 하는 일이다. 한 신문기사에 의하면 교사자격증을 가진 교사가 새로운 과목의 연수 과정만 들으면, 중학교 수준 시험에서 0점을 받아도 새 자격증을 준단다. 연수를 담당했던 기관이 일정 수준 이상에만 자격증을 주자고 요청한 것은 교육부가 거부했다. 이것이 교육부가 할 일인가?

교과서 검정 제도도 개선해야 한다. 교육부가 검정을 하는데도 잘못된 내용이 많다. 교육부는 교과서 검정 과정에서 설명을 줄이고 사진이나 그림을 더 많이 넣으라는 주문을 했고, 그 때문에 교과서에는 설명이 들어갈 공간이 더욱 줄었다는 이야기도 들린다.

과학을 재미있게 만드는 교육, 이제 바꾸자

물론 과학교육이 망가진 책임을 교육부에 모두 지울 수는 없다. 이제까지 과학전문 단체들도 교육에 관심이 없었기 때문이다. 중·고등학교에서 과학과 기술을 제대로 가르치려면 과학단체가 나서서 교육에 관심을 갖고 과학의 재미와 쓸모를 알려주는 과정을 개발한 뒤 이를 교육부에 요구해야 한다.

과학 단체 입장에서는 '지금까지 우리나라 과학의 수준을 끌어올리기 위해 매진하느라 교육에 신경 쓸 여력이 없었다'고 변명할 수도 있다. 이제 과학·기술 분야의 연구 역량은 어느 정도 자리를 잡았다. 이런 연구 역량을 지속시키기 위해서는 후속 세대가 과학에 관심을 가져야 하는데, 지금의 학생들은 진정한 과학의 모습을 알

지 못한 채 과학에서 멀어지고 있다.

우리 나라를 이끄는 기업이 무엇을 요구하는지, 나날이 기술 경쟁력이 요구되는 현시대에 산업을 살리기 위해서 어떤 과학교육이 필요한지, 과학단체들이 머리를 맞대고 논의해야 한다. 이제까지 교육부의 행태로 보아 교육부는 이런 의지가 거의 없다. 과학단체가 나서서 교육을 공론화해야 한다.

최근 7차 교육과정을 보완하는 새로운 물리학 교육과정의 안이 한국물리학회 가을 학술발표회에서 공개됐다. 물리학회는 학생들이 물리를 어려워하고 재미없어하는 이유를 '위계가 뚜렷한 물리교과 특성 때문'이라고 진단했다. 하지만 천만의 말씀이다. 기존 교육과정이 그랬을 뿐이다. 우리 대학의 고등학생 과학캠프에 온 학생들은 물리학을 가장 재미있다고 했다. 한국과학문화재단이 주최하는 이공계 진로엑스포에서 가장 인기 있는 학회도 물리학회다.

과학은 재미있다. 우리 나라를 이끄는 과학자들의 생각이다. 과학은 쓸모가 있고 기여를 많이 한다. 우리 나라를 먹여 살리는 기업의 생각이다. 그러나 중·고등학교까지만 과학을 배운 일반인은 과학을 지루하고 따분한 과목으로 알고 있다. 이공계 학회가 나서서 과학의 진정한 모습을 교육과정에 반영하도록 교육부에 요구해야 한다. 연구에 바쁘다는 핑계로, 교육과정 개정을 교육부에만 맡기고 방치하면, 우리 나라의 미래는 없다. **☞**



글쓴이는 서울대학교 물리학과 졸업 후 미국 오하이오주립대학에서 박사학위를 받았다. 미시간주립대 방문연구원을 지냈으며, 현재 과기부 지정 과학문화도시 과학기술진흥센터장, 한국물리학회 교육개정과정 특별위원회 위원을 겸임하고 있다.