



제59회 과총포럼 ‘과학교육 정상화를 위한 과학교육자와 과학자의 소통’ 개최

과학교육 강화... 과학계 · 과학교육계 힘을 모아야

글_정정애 과총 객원기자 herstory_j@naver.com

2015년 교육과정 개정 작업이 현재 진행 중이다. 교육부는 문·이과 통합형 교육과정을 도입해 2018년부터는 계열에 관계없이 국어, 영어, 수학, 사회, 과학을 공통과목으로 배우게 한다고 발표했다. 공통과목에 새롭게 도입된 필수이수 단위는 국·영·수 10단위, 한국사 6단위, 사회탐구 10단위, 과학탐구 12단위(실험실습 2단위 포함)로 결정됐다.

교육부의 발표 이후 한국과학기술단체총연합회를 중심으로 기초과학학회협의체, 한국과학기술한림원 등 과학계는 교육과정 개편 절차상 문제와 과

학과목 축소를 지적하며 개선을 요구해왔다. 그 연장선상에서 한국과학기술단체총연합회(회장 이부섭, 이하 과총)와 한국과학교육단체총연합회(회장 이규석, 이하 과교총)는 ‘과학교육 정상화를 위한 과학교육자와 과학자의 소통’이라는 주제로 지난 11월 13일 한국과학기술회관에서 제59회 과총포럼을 공동주최했다. 마침 이날은 16년 만에 가장 매서운 입시 한파가 몰아쳤다는 대학수학능력시험일로 참석자들은 추위가 무색하리만큼 열띤 토론을 펼쳤다.

토론에는 김영민 한국과학교육학회 회장(부산대

물리교육과 교수)과 정진수 충북대학교 물리학과 교수가 주제발표자로 나섰다. 발제자들은 교육과정 개정에는 장기적인 교육 비전이 필요하며, 이것은 과학자와 과학교육자 간의 소통을 통해 가능하다고 입을 모았다. 첫 번째 발제자로 나선 김영민 교수는 ‘과학과 교육과정을 중심으로’라는 제목으로 초·중등학교의 과학과 교육과정 개발과 실천에 대한 논의를 펼쳤다.

미국과 견주어 본 국내 교육과정 개편과 문제점

국내에는 과학교육표준이 없는 반면 미국은 1996년 바이비(Bybee)라는 학자 주도로 연방 정부 수준의 과학교육표준을 개발했다. 당시 바이비는 “과학교육 개선은 과학자와 과학교육자가 협력적인 형태로 참여해야 하는 것으로 일회성이 아닌 지속적인 노력으로 이뤄진다”고 말했다. 이는 과학교육과정 개발에서 과학자와 과학교육자가 건설적으로 협력할 때 교육과정이 성공적으로 개발되며 학교 현장에서 성공적이고 안정적으로 운영될 수 있다는 의미다. 김영민 교수는 우리나라는 과학교육정책을 입안할 때 과학교육학자와 과학자들의 참여가 거의 없는데다, 탑다운(Top-down, 하향식) 방식으로 진행돼 많은 요구가 무시되는 상황이라고 문제를 제기했다.

1957년 구소련의 인공위성 스푸트니크 발사 이후 미국의 과학 교육과정이 대대적인 개편을 거친 것은 주지의 사실이다. 이 영향으로 국내에서도 1964년 교육과정 개정이 이뤄졌다. 김 교수는 새로운 과학교육과정 개발은 과학교육 개선을 위한 목적으로 접근된 적이 거의 없었고 과학기술 발달이나 사회적 변화에 따라갔다고 분석했다. 사회적으로 과학기술의 중요성을 인식할 때는 과학 과목을 필수로 지정하여 비중을 높이고, 그렇지 않을 때는 선택 과목으로 전환하여 비중을 낮춘다는 설명이다.

이런 맥락에서 김 교수는 현재 진행 중인 2015년 교육과정 개정 계획에 대해 “왜 개정하게 됐는지 잘 모르겠다”고 밝혔다. 총론은 한국교육과정평가원에서 개발해 발표됐고 각론은 한국과학창의재단 주도로 내년 3월까지 개발할 계획이라고 전했다.



▶ 좌장을 맡은 이규석 과교총 회장이 의견을 제시하고 있다.

그는 “미국처럼 긴 기간을 갖고 개발하진 못하더라도 어느 정도 각국 교육과정을 벤치마킹하고 그동안의 연구 결과들을 반영해서 개발하려면 내년 3월까지의 무리”라고 단언했다. 아울러 “각론 개발은 과학계와 과학교육학계, 과학 교사들이 균형 있게 참여하길 기대한다”고 덧붙였다.

이어 김 교수는 교육과정 운영의 주체인 과학 교사들의 양성을 어떻게 할 것인가에 대해서도 고민해야 한다는 주장을 펼쳤다. 교육과정은 개편됐는데 사범대학이나 교육대학, 교육대학원의 교사 양성 과정은 그대로라면 교육과정 개편이 무슨 의미가 있느냐는 지적이다. 따라서 교육과정 개편은 교사 양성 과정과 과학 교사 연수체제의 개선, 그리고 대학입시와 연동돼야 한다는 주장이다.

미국 칼텍(Caltech, 캘리포니아공과대학)의 제임스 바우어 생물학 부교수는 ‘과학교육에 대한 10가지 오해’에서 과학 교육의 문제는 좋은 교육과정의 기여가 아니라고 밝혔다. 입시 등 다른 제도와 같이 바뀌지 않는 한 교육과정이 학교교육을 개선하지는 못한다는 것이다. 또 교사가 훈련 기간 중 동기를 많이 부여받는다 해서 교육에 필요한 과학자

료를 잘 개발할 수는 없다고 지적했다. 단순히 교사 훈련만으로 끝나면 해당 교사는 학교에 돌아가서 다 잊어버리기 때문에 교사의 실제 수업까지 피드백해주는 것이 효과적이라는 평가다.

끝으로 김 교수는 과학자들이 과학교육에 참여할 수 있는 역할로 학부모교사연합회(PTA) 교사로 참여해 과학교육의 중요성 역설하기, 자문위원회 참여와 발언, 과학경연 심사, 학생 이메일 답변, 연구 시설 견학 제공, 교사 워크숍 제공, 과학지도 과목 개선을 위해 과학교육학 교수와 협력, 연구실에서 학생 지도, 연구 프로젝트 공동 수행, 교사 준비 교육을 위한 과학 코스 또는 커리큘럼의 개발, 과학교육 자료 창안에 협력하기 등으로 과학교육에 대한 과학계의 적극적인 참여를 당부했다.

미래 아이들에게 필요한 과학적 소양은?

이러 정진수 교수가 '과학교육 정상화를 위한 과학교육자와 과학자의 소통'이라는 주제로 발표를 계속했다. 정 교수는 교육과정개정 연구위원회(총론) 연구진들의 명단을 제시하며 총 11명의 연구진 가운데 사회과학과 과학과 전문가는 각기 1명씩 참여했을 뿐이며 나머지는 주로 문과 계열의 교육학 전공자들이라고 전했다. 또 과학 편제 연구진 역시 대부분 교육학 전공자이며 과학자는 1명밖에 없어 지금까지 소통이 별로 일어난 것 같지 않다고 평했다.

정 교수는 옛날에는 학교 다니면서 배운 것을 대학에서 가르쳐도 될 만큼 사회 변화가 빠르지 않았다고 말했다. 그러나 약 30년 전의 일명 '벽돌' 핸드폰이 지금의 스마트폰으로 바뀐 것처럼 앞으로 30년 후에는 지금의 스마트폰이 어떻게 달라질지 아무도 모르는 상황이 됐다. 정 교수는 빠른 변화의 시대에 '기다림'은 '도태'의 다른 말로 세상은 빨리 변하는데 옛날대로 살고 있으면 자연스럽게 도태된다며, 아이들에게 필요한 미래소양을 고려해 과학교육과정을 만들기 위해서는 과학자와 과학교육학자가 소통해야 한다고 강조했다.

버니 트릴링(Bernie Trilling)과 찰스 파델(Charles Fadel)은 <21세기의 역량>이라는 책에서



▶ 김영민 한국과학교육학회 회장이 주제발표를 하고 있다.

우리 아이들이 사회에 나가서 일할 때쯤이면 '아직 존재하지 않는 일자리'에서 '아직 만들어지지 않은 것'으로 돈을 버는 경제 속에 살게 될 것이라고 전한다. 과거 우리가 상상조차 하지 못했던 '구글'과 '페이스북'이 세상을 이끌어 가는 것처럼 말이다. 정 교수는 이처럼 급변하는 세상 속에서 아이들을 어떻게 교육시킬 것인가 하는 문제가 관건이라고 밝혔다.

그런데 우리의 교육 현실은 어두웠다. 정 교수는 1990년대 대학 입학생들에게 사인 그래프(sin graph)를 그리라고 했더니 전체 학생의 1/4이 문제를 풀었으며, 부분적분의 경우 1/8만이 해낼 수 있었다고 전했다. 또 2000년대 한 대학의 물리학과 학생은 $1/4 + 1/4$ 이라는 분수 덧셈식의 정답을 $2/8$ 라고 풀었을 정도라고 한다. 그는 이런 현상은 학생들이 잘게 쪼개진 과목의 일부만 듣고, 나머지 과목은 듣지도 못하고 지나가기 때문이라고 설명했다.

한편 미국은 '프로젝트 2061'을 추진하며 기존의 개념 중심 교육에서 탈피해 과학적 소양을 강조하는 교육으로 전환했다. 150명의 과학자, 공학자, 수학자, 사회과학자, 철학자, 교육학자들이 모여 4년 여에 걸쳐 <모든 미국인을 위한 과학(Science for All Americans)>이라는 책도 발간했다. 또 대통령이 직접 나서서 미국의 미래가 스템(STEM·Science 과

학, Technology 기술, Engineering 공학, Mathematics 수학) 교육에 달려있다고 선언하면서 관련 정책을 펴는 중이다. 영국은 과학교육에서 단순히 이론적인 모델을 제시하는 것이 아니라 실생활과 관련한 여러 가지 첨단과학기술을 가르치고 있다. 쌍생성과 쌍소멸, 암흑물질, 우주배경복사 등이 아이들이 미래에 살아가면서 필요한 과학적 소양이라고 정의되어 있는 것이다.

현재 우리나라의 과학기술 연구 수준은 ‘사이언스(Science)’지와 ‘네이처(Nature)’지에 세계적으로 인정받는 논문을 게재할 정도로 비약적으로 발전했다. 정 교수는 “과학자들이 그동안 우리나라 과학연구 수준을 끌어올리려고 노력하다보니 과학교육에는 무관심해왔다”고 지적하며 “과학자들이 과학교육에 참여해서 미래에 살아갈 아이들에게 필요한 과학적 소양이 무엇인지 고민하고, 정부 산하에서 안정적인 예산을 지원받는 기관들이 장기적인 노력을 해야 한다”고 강조했다.

과학자와 과학교육자의 경계와 소통은?

한편 이날 주제발표와 함께 진행된 종합토론에서는 관계자들의 다양한 의견이 제시돼 열띤 토론으로 이어졌다. 백성혜 한국교원대 교수는 “과학자와 과학교육자는 서로 간의 소통이 필요하지만 각자의 전문성이 다르므로 영역은 구분이 돼야 한다”고 말했다.

이덕환 서강대 교수는 “과학계와 과학교육학계의 구분이 너무 엄격해서 서로 손해를 끼치지 않도록 답을 낮춰야 할 필요가 있다”며 과학계와 과학교육학계가 힘을 모아야 한다고 강조했다. 그는 “교육과정 개정에서 과학교육의 몫을 챙기기 위해 단일한 정치적 목소리를 내고, 과학자 양성 교육과 소양 교육 간 균형을 잡기 위해서는 소통이 필요하다”고 역설했다.

강남화 한국교원대 교수는 “과학자와 과학교육자는 구분이 된다”며 “우리는 훌륭한 과학자도 원하지만 훌륭한 시민도 필요하므로 과학자 양성 교육과 시민 소양 교육은 구분돼야 한다”고 말했다.

이에 정진수 교수는 “아이들에게 지금 우리가 예



▶ 정진수 충북대학교 물리학과 교수가 주제발표를 하고 있다.

측하지 못하는 세상에서 살아남는 소양을 길러주려면 현대 과학의 변화 추세를 반영해야 한다”며 “미국과 영국의 사례는 꼭 따라야 할 모범적 사례라기보다 예시로 든 것”이라고 밝혔다. 그는 “우리 교육과정 개편을 보면 순서 좀 바꾸고 넣고 빼고 하는 것이 전부”라며 “지난 30년간 과학 발전이 없었고 초등학생들에게 그것만 가르치면 되기 때문이 아니라 교육과정 개정에 부과된 6개월의 짧은 시간동안 할 수 있었던 바가 거기까지였던 것”이라고 비판했다.

김희백 서울대 교수는 “첨단 과학을 교육과정에도 도입하자는 의견에 동의하지만 과학교육자의 입장에서 어떤 내용을 어떻게 도입해야 하는지, 또 그것을 교과과정의 수평적·수직적 연계 등과 함께 고려하다보니 과학 발전보다 느리게 진행될 수밖에 없었다”고 설명했다.

배영찬 한양대 교수는 “고등학교 교육과정은 대학교 교육과정과 같이 바뀌어야지 대학은 가만히 있고 고등학교만 계속 바뀌면 중간에 대학 입시까지 끼어 서로 연결이 잘 안 된다”고 조언했다. 마지막 좌장 이규석 과교총 회장은 “소통이라는 이름으로 처음 모였다는데 의의가 있고, 과학자와 과학교육자 간에 소통할 수 있는 제도가 만들어졌으면 한다”며 토론을 마무리했다. ㉮