쉼 터

캘리포니아 통신 (1)

하 창 식(부산대학교 고분자공학과)

"관점을 바꾸면 미래가 보인다." 어느 기업가가 펴낸 책의 제목이다. 세상살이하면서 늘 되풀이되는 일상의 관점으로 틀에 박힌 사고를 하게되면 발전이 없다. 매일매일 접하게 되는 사물이나 일도, 관점을 바꾸어 생각하면 전혀 다르게 보일 수 있고, 그럴 때, 풀리지 않고 꼬여있던 일이 뜻밖에 쉽게 풀릴 수 있다는 뜻으로 그 책을 집필하였으리라는 생각이 든다. 카나다에 살고 있는 11살 난 조카가 난생 처음으로 엄마의 나라인 한국을 방문했을 때 일이다. 이 조카가 가장 신기하게 여기는 것 중의 하나는 옆으로 누워있는 신호등이었다. 자신이 살고있던 카나다 마을에서는 모든 신호등이 수직으로 세워져 있는데 한국에서의 신호등 체계는 옆으로 누워있는 게 대부분이라서, 그 조카의 눈엔 무척 신기하게 여겨졌나 보다. 숱한 해외여행을 통해서, 그 나라의 장엄한 경치를 보고, 훌륭한 역사적 건축물 등을 둘러 보면서도, 거리에서 일상적으로 보는 신호등은 그저 무심하게 지나칠 때가 많은데 이 어린 소녀의 눈엔 매일 학교길에서 만나는 신호체계와는 차원(?)이 다른 한국의 신호체계가 하나의 문화적 충격이었나 보다. 3주일의 체재기간중 몇번이고 그 사실에 대해 놀라움을 표시하였다. 우리가 무심히 보아오던 그 신호체계에 대한 차이에 놀라움을 금치 못하는 조카를 보면서, 관점을 바꾸면 미래가 보인다는 그 기업가의 책 제목을 생각해 보았다.

요즈음의 어려운 우리 경제를 보면서, 국내에서 보다 바깥에서 보는 우리 경제의 어려움은 훨씬 더 심각한 것으로 여겨진다. 우리 경제가 그렇게 대단하다고는 생각해 본 적이 없었는데 이곳 캘리포니아의 지방신문에도 한국의 IMF 구제금융신청이 경제계 톱뉴스로 등장할 정도가 되다 보니, 세계 11위의 경제대국이 흔들리는 모습은 분명 멕시코나 태국과는 차원이 다른 심각한 문제임을 피부로 느끼게 된다. 실험실에서 생활하는 과학자로서 경제에는 문외한이지만, 바깥 여기저기에서 들려오는 기침소리가 느껴진다.

출퇴근하면서 늘 대하게 되는 Hewlett-Packard사의 공원같은 사무실이나 Netscape 본사의 회사 로고들을 보면서, Silicon Valley에서 일어나는 세계정보시장의 불붙는 경쟁의 열기를 느낀다. 부산의 내 연구실 책상에 놓인 컴퓨터에서 매일 만나던 Netscape Navigator와 Silicon Valley의 한복판에서 만나게 되는 Navigator는 꼭 같은 시각에 꼭 같은 정보를 제공하지만, 그 느낌은 전혀 다르게 다가온다. 우리의 어려운 경제를 바깥 세상의 눈으로 바라보면서, 과학기술자들이 해야할 일이 무엇인가를 다시 한번 생각해 보게 된다. 미국이라는 세계 초강대국의 연구실의 모습은 우리와 크게 다를 바가 없다. 짧은 견문으로 모든 것을 말할 수는 없겠지만, 7년전에 보았던 미국 중동부의 한 연구실 분위기와 현재 체재하고 있는 서부 어느 대학의 한 연구실 분위기만을 두고 비교할 때는, 적어도 KAIST나 포항공대 정도라면 설비가 못할 것도 없다. 물론, 한국의 다른 대학들의 연구장비가 일반적으로는 열악하지만, 10년전에 비하면 연구장비가 없어서 연구를 하지 못할 정도는 아닌 것같다. 평소에는 십여명 이상이나 법썩거리던 이곳 토요일의 연구실은 주5일 근무제가 일찍 자리잡은 탓인지 파리가 날 정도로 진공상태가 된다. 그런데도, 각종 학술지에 발표되는 논문들의 수준을 보면 놀라울 정도로 시대를 앞서간다. 물론, 연구를 주도하는 교수들이나 과학자들의 창의성이 뛰어난 것도 하나의 원인이 되겠지만, 우리 학자들의 창의성이 못하다고 단정적으로 말할 수는 없다. 그러면, 무엇이 미국의 과학기술 수준을 이끌어 가고 있는 것일까? 그 원인을 정확히 파악할 수는 없지만, 지금까지 수개월간 이곳에 와서 느낀 바로는 적어도 한 가지만은 확실한 것으로 판단된다. 바로 미국의 과학교육 방법이다.

이곳에 나와 함께 와서 중학교에 다니는 아이들의 숙제를 봐 주면서, 과학교육은 이렇게 해야 한다는 것을 많이 느끼게 된다. 쉽게만 보이는 과제를 단계단계 밟아가면서 풀이해 가는 과정이 그야말로 과학적이다. 수학을 예로 들면 이른바 Connected Mathematics라고 부르는 개념하에 수학적인 문제에 대해 체계적이고 논리적으로 그 난이도를 높여가면서, 실제적인 문제해결 능력을 길러나갈 수 있도록 이끄는 것으로 보인다. 복잡한 공식을 주입식으로 암기하여 어떤 어려운 문제도 암기한 공식으로 대입만 하면 풀이해내는 놀라운 능력을 길러주는 한국식 수학 및 과학교육은 응용적인 능력과 과학적으로 사고하는 방법을 익히게 하는데는 적지않은 문제가 있다고 본다. 같은 또래의 중·고등학생들을 비교하면 월등한 학업성적을 보여줄 지도 모르겠으나, 대학생이나 대학원생으로 학력이 높아질수록 미국식 교육은 그 힘을 발휘하여 학생들로 하여금 창의성을 높인다고 생각한다. 가령, 우리의 수학교육을 예로 들면 초등학교 3학년만 되면 구구단을 잘도 외운다. 그야말로 태종태세문단세……로 대표되는 주입식 교육은 엄청난 속도로 변화하는 현대의 과학기술시대에 아무런 도움이 되질 못한다. 전자계산기

가 모든 계산을 다 해주는데 구구단이 무슨 필요가 있는지 모르겠다. 우리 교육은, 백화점식으로 나열된 지식들을 외우게 하여 학생들로 하여금 장학퀴즈같은 단답형 상식 문제에는 밝게 할지 모르겠으나, 주어진 문제에 대해 체계적으로 생각하고, 필요한 가정을 세우며 문제를 풀어가는 미국식 과학교육에 대해 더 우월하다고 말할 수는 없을 것으로 본다.

실제로 한 두 시간이면 공식 하나로 간단하게 암기해도 될 $y=ax+b$와 $y=x^2$의 차이를 설명하는데 한학기를 다 보낸다. 이를테면, 학생들이 여행을 가기 위해 단체로 자전거를 빌릴 경우, A회사는 5명일 땐 400$, 10명일 땐 535$, 15명일 땐 655$, 20명일 땐 770$ 등 해서 사람수가 많아질수록 추가요금이 작아지는 방식으로 자전거를 대여하고, B회사는 사람수에 관계없이 무조건 자전거 1대당 30$을 받는다면 한 학급이 40명인 반의 단체 경우 어느 회사가 더 경제적인가 라는 문제로부터 시작해서, 비를 피하기 위한 24 m^2 면적의 직사각형 피난처를 짓는데, 둘레가 최소가 되는 피난처를 짓는 문제를 풀면서, 내 마을 공원의 탁자, 놀이기구 및 다른 놀이시설의 최적 배치방법을 구하는 문제에 이르게 되면, 직접 공원에 가질 않으면 문제를 풀 수 없는 실제적인 문제에 부딪히게 된다. 이와 같은 문제들을 풀다보면, 처음엔 초등학생이 알 수 있을 정도로 쉽다고 느끼다가 어느새 함수관계를 알아야 문제가 풀리도록 발전해 나간다. 결코 함수 공식을 암기하도록 하지 않아도, 함수관계를 저절로 체득하게 한다. 그러면서도, 내 마을의 시설물에 대한 사회공부나 역사공부도 아울러 익히게 되는 그야말로 통합 교육이 저절로 이루어진다. 이런 예는 얼마든지 들 수 있을 것 같다.

화학의 원리를 이해하도록 하는데 우리의 경우는 처음부터 끝까지 암기를 요구하지만 여기서는 그렇지 않은 것같다. 학생 한 사람 한 사람에게 주기율표상의 원소를 보여주고, 실생활에서 많이 응용되는 원소를 하나 정해, 한 달 동안 여기에 대해 조사한 뒤 마지막으로 이 원소를 만들어내는 생산자의 입장에서 그 원소를 가장 잘 설명할 수 있는 상품광고와 같은 안내문를 만들게 하고, 그 안내문를 바탕으로 티셔츠에 그 내용들을 그려 넣게 하여, 학생들로 하여금 그 원소가 광고되어 있는 옷을 입고 패션쇼를 하게 한다. Pauli의 배타원리가 어떻고, 주기율표가 어떻고 등등을 암기하지 않아도 이 숙제를 하는 동안 실생활에서 많이 응용되는 원소의 성질은 물론이고, Bohr 원자모델과 그 원소의 역사, 심지어, 그 원소를 포함하는 화합물의 화학반응 등에 대해 이해하게 된다. 또한, 숙제를 하는 동안 INTERNET 사용법도 익히게 된다. 그러면서, 학생들에게 과학에 대한 흥미를 심어주게 되는 것이다. 자신의 힘으로 원소가 디자인된 옷을 만들면서, 나염의 원리도 익힌다. 그 옷을 입고 패션쇼를 하는 동안 다른 학생들이 만든 원소의 선전 안내문를 돌려 봄으로써 적어도 2-3개의 원소에 대한 과학적 지식을 익히게 된다. 학생들은 혼자 힘으로 과학적 문제에 대해 생각하고, 자료를 찾고, 문제를 풀어 나가면서, 뛰어난 응용 능력을 갖춘 미래의 과학자가 되어 가는 것이다.

물론 우리의 대학입학 시험제도가 현재와 같이 존속하는 한 그러한 굼벵이식 과학교육은 우리 실정에 맞게 도입하기가 쉽지 않을 것이다. 그렇다고 해서 마냥 현재와 같은 주입식 과학교육을 고집할 경우, 어떻게 세계적인 연구결과들을 내는 인재들을 양성해 낼 수 있을지 걱정이 된다.

그 다음에 느껴지는 차이는 학문에 대한 자유로움이다. 여기서, 학생들이 수행하는 연구주제들을 보면서, 정말 자유로운 연구를 한다는 느낌을 강하게 받았다. 물론 여기서 말하는 자유는 정치적 자유라는 뜻이 아니라, 연구비나 기업의 요구같은 다른 외부적 요인에 구속되지 않는, 자기가 하고 싶은 연구가 가능하다는 뜻의 자유를 말한다. 사람마다 환경이 다르고, 연구하는 습관이 다르기 때문에 결코 일반화해서 어떻다라고 말할 수는 없겠지만, 적어도 필자가 느끼는 한국에서의 연구분위기는 결코 자유롭지만은 않은 것 같다. 필자가 연구계획서를 작성하거나, 다른 분들의 연구계획서를 심사할 땐, 한결같이 본인이 논술고사 시험을 치루거나, 다른 사람들의 논술 답안지를 채점하는 기분이라는 것을 솔직히 고백하지 않을 수 없다. 대학시험에서 논술고사가 당락을 좌우하듯, 적은 연구비라도 받을려면, 다소간은 심사자를 염두에 두고 그 구미에 맞게 계획서를 서술하고 편집해야 한다는 것은 무엇인가 자유롭지 못한 일이다. 미국의 경우나 다른 외국의 경우도 그럴지 모르겠으나, 모든 사람의 연구가 왜 모두 첨단적이어야 하고, 국가경쟁력에 도움이 되어야 하며, 이미 모든 연구를 마쳐놓고 계획서를 쓰는 것처럼 내용과 방법 등이 구체적으로 서술되어야 하는지 잘 알 수가 없다. 그런가 하면, 잘 서술된 연구계획서도, 관련연구자의 연구실적 여부에 따라 다르게 판단될 경우가 많은 것도 반드시 공정하고 객관적인 기준이라고는 생각되지 않는다. 물론 경험이 많을수록 연구결과의 성공에 대한 담보가 보장된다고 볼 수도 있겠지만, 정말 자유로운 연구는, 오히려 연구실적이 그리 많지 않은 젊은 연구그룹에서나, 유행을 쫓지 않는 기초연구로 연구실적을 많이 낼 수 없는 분야의 연구를 하는 분들에게서 더 기대할 수도 있는 것이 아닐까? 어떤 연구를 하였던지, 자신의 연구결과물을 제출하면, 그 연구결과에 대해 심사하고, 다음의 연구를 위한 준비금조로 연구비를 성과급으로 지급하는 시스템을 도입하면 좋겠다는 생각을 많이 하였다. 연구계획서에 맞추어 산술적으로 하는 연구는 때로는 결코 자유로운 연구 분위기를 만들 수 없다고 생각한다. 그런데도 계획서에 꼭 맞춘 연구결과를 얻어내야 좋은 평가를 받을 수 있는게 우리의 현실이다. 그렇지만, 과학적 연구라는 것이 어떻게 계획서대로 소설 쓰듯 맞아 들어갈 수 있는지 알다가도 모를 일이다. 자유로운 분위기에서만 창의적인 연구결과가 나올 수 있다고 믿는다.

모처럼의 여유를 가지고, 아이들의 수학과 과학 숙제를 봐주면서 참으로 느낀 것이 많다. 다시, 옆으로 누운 신호등에 대해 경이로움을 느끼는 조카의 눈으로 우리의 연구분위기를 바라볼 때 많은 것이 달라 보인다. 입학시험 치루고 대학생만 되면, 완전한 자유를 어떻게 만끽해야 할지 몰라 방황하는 경우는 차치하고라도, 토,일요일도 없이 밤낮으로 열심히 실험에 매달리는(?), 그래서, 미국의 대학원생들과는 분명히 다른 우리 학생들을 생각하면서, 처음부터 다시 필자 자신에게 되물어본다. 자신이 연구의 자유로움을 느낄 수 없는 까닭은 무엇일까를…….