



스타과학자 9
국양

나노 세계의 마법사

'작은 것이 아름답다'는 말을 들어 본 적 있나요?
21세기 첨단 산업의 슬로건인 나노 기술을 일컫는
말이에요. 나노라는 말은 '난쟁이'를 의미하는 고대
그리스 어인 '나노스'에서 유래되었는데 10억분의 1
을 나타내는 단위입니다. 나노 기술은 바로 원자나 분
자 정도의 아주 작은 크기의 물질을 측정하고 제어하는
획기적인 분야입니다. 나노 측정에 있어서 국내 최고의
권위자인 나노 세계의 마법사 국양 교수님을 여러분께 소
개합니다.

| 글 | 신방실 기자 |

| 사진 | 박창민 객원 사진기자 |





국양

★ 국양 교수님은

1953년 서울 출생

1975년 서울대학교 물리학과 졸업

1977년 서울대학교 물리학 석사

1981년 미국 스탠퍼드대학교 물리학 박사

1981년~1991년 미국 AT&T 벨연구소 연구원

1991년~현재 서울대학교 물리학과 교수

1997년~현재 창의적 연구진흥사업 단장



“발명해 낸지 5년 만에 노벨 물리학상을 받을 만큼 주사형터널링현미경은 중요한 연구 분야예요.”



- ① 경기고등학교를 다니던 국양 교수.
- ② 과학적 호기심이 가득하던 중학생 때의 모습.
- ③ 대학에서 물리학을 전공하며 본격적인 나노 연구의 길을 걷게 됐다.
- ④ 미국 유학 시절의 실험실 풍경.



2



3



4

나노가 펼치는 멋진 신세계

나노 기술이 쓰이는 분야는 정말 다양해요. 크기는 작아지지만 반대로 기억 용량은 커지는 차세대 반도체와 전지의 개발, 인체의 모세혈관 속을 잠수함처럼 돌아다니며 질병을 치료해 줄 수 있는 나노로봇을 비롯하여 우리 친구들이 좋아하는 TV와 컴퓨터 등 나노 기술이 쓰이지 않는 곳이 없을 정도랍니다. 조그만 반도체 하나에 수천 곡의 음악이나 70년 동안 발간된 40만 신문 기사 내용을 모두 저장할 수 있을 정도니 굉장하죠?

나노의 세계는 너무 작아서 맨눈으로는 절대로 볼 수 없어요. 빛을 이용한 광학현미경으로도 관찰할 수 없기 때문에 나노 기술의 중요성에도 불구하고 연구 속도가 느릴 수밖에 없었습니다. 그러나

1984년 4월 22일 교수님이 순수 우리 기술로 ‘주사형터널링현미경’을 개발함으로써 실리콘 원자의 표면을 볼 수 있는 길을 열었죠.

‘원자는 너무 작아서 볼 수가 없다’라는 일반적인 생각을 깨버린 ‘주사형터널링현미경’의 원리를 쉽게 설명하면 이렇습니다. 텅스텐이나 백금 등의 금속을 뾰족한 바늘처럼 만들어 원자의 표면 위를 움직이게 하는 거예요. 그러면 원자들 사이의 힘에 의해서 바늘이 움직이는 거리가 달라지는데 그 거리를 측정함으로써 원자의 표면을 예측할 수 있게 된 거죠. 교수님이 개발한 현미경은 어둡던 나노의 바다를 환히 밝히는 등대가 되어 주었어요. 이런 교수님은 과연 어린 시절부터 천재였을까요?





호기심쟁이 발명 소년



교수님은 4남 1녀 중 막내로 태어났고 어린 시절 수줍음 많은 평범한 소년이었다고 해요. 그러나 언제나 자유로운 분위기로 수업을 이끌어 주셨던 초등학교 3학년 때 담임선생님의 영향으로 자신감을 키울 수 있었어요. 교수님은 언제나 새로운 생각이 떠오를 때면 궁금증이 해결될 때까지 직접 만들어 보며 고민을 했어요. 손님이 올 때마다 일일이 나가지 않아도 도르래와 줄을 연결해 방 안에서 대문을 열 수 있게 만든 장치의 발명은 모두 교수님의 아이디어!

국양 교수님은 1979년 벨연구소의 연구원으로 있던 시절, '주사형터널링현미경'에 대한 아이디어를 냈어요. 원자들의 물리적인 성질을 이용한 현미경

을 만들면 그동안 볼 수 없었던 나노의 세계를 볼 수 있다는 생각이 떠올랐거든요. 지도교수는 그냥 웃어 넘겼지만 1982년 연구소를 방문한 로러 박사가 비슷한 연구를 하고 있다는 얘기를 들은 교수님은 정말 기뻐합니다.

훗날 로러 박사는 동료인 비니히 박사와 함께 주사형터널링현미경의 발명으로 노벨 물리학상을 받게 되었지요. 교수님 또한 순수 우리 기술을 이용한 현미경의 개발을 시작하였어요.



중요한 일은 끝까지 생각해 보시오.

죽음



“ 모든 것을 직접 경험하며 배우는 것이 중요해요.”



궁금한 점은 끝까지 파고들어요!

결과는 대성공! 전세계의 과학자들이 교수님의 기술을 배우기 위해 몰려들었습니다. 호기심 많던 발명 소년이 나노 세계의 마법사가 되어 우뚝 서는 자랑스러운 순간이었어요.

교수님은 얼마 전에 '크리스마스 과학콘서트'에서 나노에 대한 강연을 하셨어요. 한 가지 안타까웠던 점은 어린이들이 모두 부모님의 손을 잡고 행사장에 왔다는 것이예요. 부모님의 강요에 의해서가 아니라 자발적으로 보고 싶고 듣고 싶은 강연에 참여한다면 기억에도 더 오래 남고 좋은 공부가 될 텐데 말이지요.

교수님은 수업시간에 좋은 질문을 한 학생들에게 돈을 주셨다고 해요. 질문을 한 용기를 칭찬하고 더욱 자신감을 북돋아 주기 위

한 목적이었어요. 수업의 첫날에는 학생들에게 모두 하얀 종이를 한 장씩 나누어 주고 자신이 하고 싶은 일이 무엇인지 적으라고 하셨어요. 학생들이 모두 적어 내려고 할 때, 교수님은 그 종이를 낼 필요 없이 스스로 간직하며 두고두고 읽어 보라고 하셨어요. 자신의 목표를 언제나 되새기며 끊임없이 노력하라는 뜻이죠. 그래서 교수님의 물리학 강의는 언제나 인기 만점이에요.

만약 과학자가 되지 않았더라도 늘 생각을 많이 하면서 사는 직업을 택했을 것 같다는 교수님. 평생 끊임없이 연구해도 하루하루가 즐겁다는 교수님은 실험실에서 마주치는 새로운 발견들에 마음이 설렌다고 해요. 그래서 교수님은 무한한 가치를 추구하는 데 평생을 바친 예술가들을 존경합니다. 어쩌면 예술가와 과학자가 걷는 길은 비슷할지도 몰라요.

교수님은 과학자가 되길 꿈꾸는 어린이들에게 언제나 궁금한 것은 끝까지 파헤쳐 보라고 말씀하셨어요. 백과사전에 나와 있는 지식들이라도 그대로 믿기보다는 우선 의심하고 비판해 보는 자세가 필요한 거죠. 어린이 여러분도 신나게 놀고 생각하며 창의력을 쑥쑥 키워서 늘 도전하는 사람이 되세요. 

