

21세기에 다시 쓰는 생명이란 무엇인가?

이일하 교수의

생물학 산책

‘생명과학은 어떻게 가르치고, 어떻게 배워야 하는가’의 정수를 담았다!

★ 2014년 한국출판문화산업진흥원 우수출판콘텐츠 당선작 ★

“이 책은 정보와 재미 두 마리 토끼를 매우 훌륭하게 쫓고 있다!
나는 우리 정부가 새 생물학 교과서를 만들 때 이 책을 꼭 참고하기 바란다.”

— 최재천(이화여대 에코과학부 교수·국립생태원 원장)

저자 인터뷰 수록!



지은이 | 이일하
 분야 | 자연과학
 분량 | 384면
 판형 | 152*224mm
 정가 | 18,000원
 펴낸곳 | 궁리
KungRee
 ISBN | 978-89-5820-287-3(03470)
 문의 | 변호현 전화 : 02-734-6591~3 | 팩스 : 02-734-6554
 서울특별시 종로구 통인동 31-4번지 우남빌딩 2층
 www.kungree.com | kungree@kungree.com

서울대 이일하 교수가 안내하는 생명과학의 지형도!

세상, 우주, 인간, 나를 이해하는 즐거운 생물학 강의 속으로!

★ 2014년 한국출판문화산업진흥원 우수출판콘텐츠 당선작 ★

우리는 정말 생물학을 제대로 이해하고 있을까? 이 책은 중고등학교에서의 잘못된 암기식 생물 교육 탓에 생물학처럼 학생이나 일반인들에게 잘못 이해되고 있는 학문도 없음을 절감하고 안타까움을 느낀 저자가 집필한 생물학 입문서이다. 빅뱅부터 현대까지 이어지는 생명의 역사와 원리에 대한 포괄적 조감도를 유쾌한 입담으로 풀어내고 있는 책 속에는 생명에 대한 다채롭고 흥미로운 문답들이 가득하다.

만약 사고가 났을 때 전기충격기로 심장을 되살려내기 전의 나는 생명체일까 무생물일까? 생명이란 무엇일까, 우리는 어디에서 왔고 또 어디로 가고 있을까? 지구 상의 오직 한 사람 내가 유일무이한 이유는 무엇일까? 왜 모든 생명체는 세포라는 작은 단위로 구성되어 있을까? 왜 코끼리만 한 세포는 없을까? 내가 먹은 음식은 어떻게 에너지가 될까? 내 몸은 어떤 물리화학적 원리로 작동할까? 암컷과 수컷은 왜 필요할까? 외계에 생명체가 있다면 어떤 원소들로 이루어져 있을까? 영화 <트랜스포머> 속 기계인간은 가능할까? 생물체는 돌연변이가 숙명일까? 베일에 가려진 생명의 설계도에는 어떤 내용이 들어 있을까? ……

『이일하 교수의 생물학 산책』은 서울대학교 생물학과 교수로 재직 중인 이일하의 첫 저서로, 지난 30여 년 동안 공부하고 연구하며 깨달아온 생명과학의 노하우가 오롯이 담겨 있는 책이다. 저자는 무엇보다 이 책을 통해 일반인 및 중학생, 문과생들도 생물학의 기본 개념을 쉽고 재미있게 이해할 수 있도록 하였다. 때문에 그저 막무가내로 생명 현상의 부분 부분에 관한 정보를 나열하고 외우라 하지 않고 그 부분들을 꿰어 전체를 흥미롭게 설명하고 정리할 수 있도록 하는 데 중점을 두고 있다.

저자의 설명은 생물학에만 국한되지 않는다. 생물학을 좀 더 쉽고 명쾌하게 이해하는 데 필요한 물리학과 화학, 천문학 등 과학 전반의 역사와 원리들도 함께 들려주기에, 책을 다 읽고 나면 생명 현상이 잘 설계된 건축물처럼 가지런히 머릿속에 세워지는 경험을 만끽할 수 있다.

“이 책의 제목을 한때 ‘21세기에 다시 쓰는 생명이란 무엇인가’라고 할까 심각하게 고민한 적이 있다. 천재 물리학자 슈뢰딩거가 1948년에 쓴 『생명이란 무엇인가』라는 책 제목을 차용한 것이다. 슈뢰딩거는 DNA가 무엇인지 유전자가 어떻게 생겼는지 전혀 상상조차 하지 못하던 시기에 생물을 분자 수준에서 이해하려 시도한 책을 썼다. 당시까지 축적된 물리적·화학적 지식을 동원하여 생명을 과학적으로 해명하려 한 것이다. 그가 지금 시대의 생물학적 지식을 알고 있었다면 어떻게 책을 쓸까를 상상해보고는 했다. 그런 관점에서 이 책을 읽어보면 한층 더 재미있게 생물학을 접할 수 있을 것 같다. 말하자면 물리학과 화학의 지식을 동원하여 생물을 이해한다는 관점으로 이 책을 읽어보면 좋을 것이다. …… 이 책은 내가 고1인 우리 아이에게 생물을 이해 시킨다면 어떤 이야기를 하게 될까 고민하여 얻은 성과물이라고도 할 수 있다. 아이와 함께 산책을 하며 재미있는 생물학 이야기를 들려주듯이 해보자 생각하고 쓴 글이다. 여러 가지 이유로 생물학을 접해보고 싶은 이들에게 이 책을 바치며, 무엇보다 세상, 우주, 인간, 나를 이해하는 즐거운 생물학 여행에 동참해주어 고맙다는 인사를 전한다.” - <저자의 말> 중에서

“생명과학의 큰 흐름을 이 한 권에 담았다!”

21세기를 살아가는 교양인이라면 반드시 읽어야 할 책!

저자는 생명을 잘 알기 위해서는 생명체가 작동하는 중요한 원리들을 제대로 이해하는 일이 선행되어야 한다고 말한다. 그래서 총 5부로 이루어진 본문의 큰 구성도 ‘생명은 흐름이다 → 생명은 반복한다 → 생명은 해독기다 → 생명은 정보다 → 생명은 진화한다’, 즉 생명체의 작동 원리를 바탕으로 서술하고 있다. 일면 묵직해 보일 수 있는 주제들이지만, 적재적소에 잘 맞는 흥미로운 예시들을 저자 특유의 재치 있는 입담으로 이야기 하듯 들려주고 있기에 독자들이 너무 무겁지 않고 재미있게 생물학을 알아갈 수 있도록 안내한다. 또한 저자는 본문의 곳곳에서 우리 교과서에서 바로잡아야 할 생물학 교육의 면면들에 대해서도 조언하고 있다.

1부 <생명은 흐름이다>에서는 생명체의 기본 원소인 탄소, 수소, 산소, 질소, 인, 황[저자는 이들 원소를 ‘촌피스(CHONPS)’라 명명하고 있다]에 대한 이야기를 시작으로, 흐름을 유지하는 물질대사를 분수에 비유하고 직소퍼즐을 이용해 무생물에서 생물이 빚어지는 창발성에 대한 이야기를 들려준다. 또한 생물학자가 들려주는 화학 결합, 외계 생명체를 찾기 위한 눈물겨운 노력들에 이어, 생명을 구성하는 레고블록, 생명의 최소단위인 세포, 생명체의 현찰 에너지, ATP 등을 설명하며, 어떻게 생명이 흐름 속에서도 자신의 정체성을 유지할 수 있는지를 흥미롭게 전개하고 있다.

2부 <생명은 반복한다>에서는 체세포와 생식세포의 생산, 지구 상의 오직 한 사람 내가 유일무이한 이유, 멘델의 유전 법칙, 유전 물질의 발견과 왓슨과 크릭의 통찰력이 빛나는 이중나선에 대한 이야기 등 하나의 흐름인 생명체가 자신의 존재를 영속시키기 위한 방법으로 찾아낸 세포분열과 유전에 대해 다양한 예시를 들어 설명한다. 특히 저자는 중고등학교에서 배우는 멘델의 법칙 가운데 우열의 법칙이 우리 교과서에서만 가르치고 있는 잘못된 교육 방식임을 지적하며 왜 그런지를 비롯하여 우리 생물 교육이 지향해야 할 방향을 일러주고 있다.

3부 <생명은 해독기다>에서는 DNA에 저장된 단백질 합성 정보를 디지털 정보(DNA 정보)가 아날로그 정보(단백질 정보)로 전환되는 과정으로 설명하고, 유전 정보의 전사와 해독 과정의 원리를 통해 세포들이 저마다 다른 이유를 들려준다. 이어 우리 삶과 밀접한 관련을 맺어 왔고, 앞으로도 더 큰 영향력을 키워갈 유전공학과 GMO에 대한 찬반론까지 흥미롭게 펼쳐 보이고 있다.

4부 <생명은 정보다>에서는 생명의 설계도에 비유하고는 하는 게놈(유전체) 속에 숨겨진 내용들을 알아본다. 특히 이 부에서는 DNA, 염색체, 유전자, 게놈, 뉴클레오타이드 등 생명과학의 유전학에서 중요한 용어들을 먼저 살펴보고 개념을 잡는 데 주안점을 두고 있다. 그리고 인간 게놈 프로젝트와 관련한 재미있는 이야기, 그와 관련한 유전자 목록에 대한 정보와 유전자 조립 순서에 대한 정보를 화가가 초상화를 그리는 과정으로 비유하며 설명하고, 인간 게놈 속의 암흑 물질을 알아내려는 ENCODE 프로젝트, 생명 탄생을 수행하는 보이지 않는 손에 대한 이야기까지 들려주고 있다.

5부 <생명은 진화한다>에서는 생명체에게 피할 수 없는 숙명인 진화 현상에 대해 들려준다. 다윈의 자연선택 이론, 20년에 걸친 렌스키 교수의 진화 실험, 빠르게 진화하는 독감 바이러스 신종플루의 진화 현상을 살펴보고, 진화의 동인과 유전자의 생성 원리에 대해 이야기한다. 나아가 35억 년이라는 장구한 시간 동안 이루어져온 생명의 진화, 그리고 인간의 진화까지 언급하며 생명 현상의 큰 뼈대를 이해할 수 있도록 쉽고 명쾌하게 설명하고 있다.

“어느덧 21세기를 ‘생물학의 세기’라고 부르는 데 토를 다는 사람이 없다. 물리학과 화학은 죽어라고 부분만 파고들어도 할 수 있는 학문이지만 생물학은 다르다. 세포 안의 소기관들을 다 이해한다 해도 세포의 기능을 온전히 알 수 없고 각각의 세포들에 대해 충분히 안다 해서 그 세포들로 이뤄진 한 인간의 능력과 인격을 가늠할 수 없다. 생물학은 부분을 연구한 다음 반드시 그들을 한데 엮어 전체를 조합해야 하는 학문이다. 이런 학문을 우리 학교에서는 그저 주야장천 외우라 하고 시험에 나오면 그냥 게워내라 가르친다. 대한민국의 생물학 교육은 근본부터 변해야 한다. 그리고 그 혁신은 새로운 교과서를 만드는 일에서 시작해야 한다. 이제 곧 문·이과를 통합하는 과정에서 자연스럽게 그런 일이 벌어질 텐데, 나는 우리 정부가 새 생물학 교과서를 만들 때 이 책을 꼭 참고하기 바란다. 이일하 교수는 이 책에서 과학책이 쫓아야 할 정보와 재미 두 마리 토끼를 매우 훌륭하게 쫓고 있다. 그저 막무가내로 부분에 관한 정보를 나열하고 외우라 하지 않고 그 부분들을 꿰어 전체를 흥미롭게 설명한다. 책을 다 읽고 나면 생명 현상이 잘 설계된 건축물처럼 가지런히 머릿속에 세워질 것이다. 태생적으로 창발적인 학문인 생물학은 당연히 창발적으로 배워야 한다.” - **최재천(이화여대 예코과학부 교수 국립생태원 원장)**

지은이 _ 이일하

서울대학교 식물학과 학사 및 석사 과정을 마치고 미국 위스콘신메디슨 대학 생화학 박사학위를 받았다. 그 후 세계적 생물학 연구기관인 소크 연구소에서 3년 동안 박사후연구원으로 있었다. 30년간 꽃을 공부해온 과학자로, 1993년 개화유전자 루미니디펜던스를 찾아냈고, 개화 유도 분야의 파이오니어로 활동해왔다. 현재 서울대학교 생물학과 교수로 재직하고 있으며, 동대학교 기초교육원부원장으로 문과생들도 생물학의 기본 개념을 쉽고 재미있게 이해하도록 교과목을 개발, 운영 중이다.

차례

저자의 말 | 프롤로그

1부. 생명은 흐름이다

1. 흐름을 유지하는 물질대사 - 생명은 흐름이다!
2. 무생물에서 생물이 빚어지는 마법, 창발성 - 생명은 탄소골격의 화학조립체
3. 생물학자가 들려주는 화학 결합 - 영화 <트랜스포머> 속 기계인간은 가능할까?
4. 여보세요! 거기 누구 없소? - 외계 생명체를 찾기 위한 눈물겨운 노력들
5. 생명을 구성하는 레고블록 - 생명성을 제공하는 분자와 정보 저장 분자
6. 생명의 최소단위, 세포 - 왜 코끼리만 한 세포는 없을까?
7. 생명체의 현찰 에너지, ATP - 우리는 에너지를 어떻게 얻을까?

2부. 생명은 반복한다

1. 세포들의 젊어지기 - 낡은 세포는 가고 신선한 세포가 들어서니
2. 생식세포의 생산 - 회춘하는 세포들
3. 유전적 다양성을 위하여 - 지구 상의 오직 한 사람 내가 유일무이한 이유!
4. 붉은 여왕과 성의 진화 - 여왕님은 왜 계속 뛰고 계세요?
5. 멘델의 유전 법칙 - 입자성 유전의 패러다임
6. 유전 물질의 발견과 이중나선 - 왓슨과 크릭의 통찰력

3부. 생명은 해독기다

1. 디지털 정보와 아날로그 정보 - 1차원 정보가 3차원 정보로 변환
2. 유전 정보를 복사하는 전사 - 필요한 만큼만 복사하라!
3. 단백질 생산, 해독 - 세포 내 공장기계, 리보솜

4. 유전자 발현 조절 - 세포들이 저마다 다른 이유
5. 유전공학의 탄생 - 신이 된 인간들
6. GMO의 생산 - 사장되어가는 제2의 녹색혁명 기술

4부. 생명은 정보다

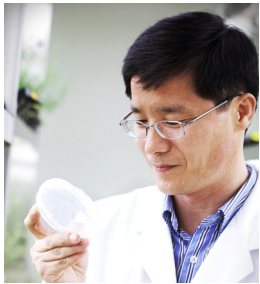
1. DNA, 유전자, 게놈 - 이름부터 알고보자!
2. 인간 게놈 프로젝트 - 대량 정보의 생산과 처리
3. 게놈 속의 정보 - 생명의 설계도에는 어떤 내용이?
4. 인간 게놈 속의 암흑 물질 - ENCODE 프로젝트
5. 생명의 탄생, 배발생 - 오리가미를 수행하는 보이지 않는 손

5부. 생명은 진화한다

1. 다윈의 진화 메커니즘, 자연선택 이론 - 이토록 단순한 이론!
2. 내 손안에 일어나는 진화 - 20년에 걸친 렌스키 교수의 진화 실험
3. 신종플루의 진화 - 빠르게 진화하는 독감 바이러스
4. 진화의 동인 - 돌연변이는 자연의 섭리
5. 유전자의 생성 - 유전자는 어떻게 만들어질까?
6. 생명의 진화 - 35억 년이라는 장구한 시간
7. 인간의 진화 - 우리만 있었던 게 아니야!

에필로그 | 감사의 말

도판출처 | 참고문헌 | 찾아보기



〈생물학 산책〉을 출간한 서울대 이일하 교수 인터뷰

“만약 슈뢰딩거가 지금의 생물학 지식을 알고 있었다면 어떻게 책을 쓸까요? 세상, 우주, 인간, 나를 이해하는 즐거운 생물학 여행에 초대합니다!”

우리는 정말 생물학을 제대로 이해하고 있을까? 이 책은 중고등학교에서의 잘못된 암기식 생물 교육 탓에 생물학처럼 학생이나 일반인들에게 잘못 이해되고 있는 학문도 없음을 절감하고 안타까움을 느낀 저자가 집필한 생물학 입문서이다. 빅뱅부터 현대까지 이어지는 생명의 역사와 원리에 대한 포괄적 조감도를 유쾌한 입담으로 풀어내고 있는 책 속에는 생명에 대한 다채롭고 흥미로운 문답들이 가득하다.

Q | 독자들에게 자기소개를 부탁드립니다.

A | 안녕하세요. 반갑습니다. 과학자 이일하입니다. 서울대학교 생명과학부에서 교수로 일한 지 15년 정도 되었습니다. 학생들과 함께 생물학을 공부하면서 새삼 많은 것들을 깨닫고 배워갑니다. 서울대 식물학과에서 4년 학부생 시절을 보냈고, 이후 동대학 식물학과 대학원에서 준프로로 입문하여 2년간 석사, 미국 위스콘신 대학 생화학에서 4년간 박사, 박사후연구원 1년, 미국 샌디에이고 소재 소크 연구소(소크 박사는 소아마비 백신의 대량생산 기술 개발로 과학자로서도 경제적으로도 대박을 이루어낸 과학자인데, 그렇게 벌어들인 돈으로 세계적 생물학 연구소인 소크 연구소를 세웠습니다)에서 박사후연구원 3년을 보낸 뒤 서울대 생물학과로 부임해왔습니다. 특히 요즘은 기초교육원부원장으로 문과생들도 생물학의 기본 개념을 쉽고 재미있게 이해하도록 교과목을 개발하고 운영하는 데 집중하고 있습니다.

Q | 이번에 펴내신 책 『이일하 교수의 생물학 산책』을 소개해주신다면요?

A | 우리 몸이 어떻게 작동하는지 작동 매뉴얼을 보고 싶은 분들이라면 재미있어 할 것 같습니다. 생물이 작동하는 중요한 원리를 소개하는 것이 이 책의 목적이기 때문입니다. 그래서 총 5부의 큰 구성도 ‘생명은 흐름이다 → 생명은 반복한다 → 생명은 해독기다 → 생명은 정보다 → 생명은 진화한다’, 즉 생명체의 작동 원리를 바탕으로 잡아보았습니다. 일면 묵직해 보일 수도 있지만, 너무 무겁지 않고 재미있게 읽히도록 아들 녀석과 산책하면서 “아들아~ 생물은 이렇게 작동한단다!”라고 이야기를 들려주는 느낌으로 써내려간 책입니다.

이 책의 제목을 한때 ‘21세기에 다시 쓰는 생명이란 무엇인가’라고 할까 심각하게 고민한 적이 있습니다. 천재 물리학자 슈뢰딩거가 1948년에 쓴 ‘생명이란 무엇인가’라는 책 제목을 차용한 것이지요. 슈뢰딩거는 DNA가 무엇인지 유전자가 어떻게 생겼는지 전혀 상상조차 하지 못하던 시기에 생물을 분자 수준에서 이해하려 시도한 책을 썼습니다. 당시까지 축적된 물리·화학적 지식을 동원하여 생명을 과학적으로 해명하려 했던 것이지요. 그가 지금 시대의 생물학적 지식을 알고 있었다면 책을 어떻게 쓸까를 상상해보았습니다. 그런 관점에서 이 책을 읽어보면 재미있게 읽을 수 있을 것 같습니다. 말하자면 물리학과 화학의 지식을 동원하여 생물을 이해한다는 관점으로 이 책을 읽어보면 좋겠다는 말입니다.

Q | 어떻게 집필을 시작하게 되셨나요? 집필 과정에서 힘든 점, 또는 재미있었던 일은 없으셨나요?

A | 여러 해 동안 저는 다양한 곳에서 ‘생명이란 무엇인가’라는 주제의 강연을 요청받아 진행해왔습니다. 강연의 초창기, 한 시간짜리 강연이지만 그 안에 ‘생명’을 정확하게 파악할 수 있는 모든 내용을 담았다고 스스로 만족하고 뿌듯해했던 기억이 나네요. 그러나 점점 시간이 지나면서 내가 청중들에게 생명을 개념적으로 모두 이해하게 했다는 생각은 착각이었음을 알았습니다. 어찌 보면, 무려 30여 년 동안 공부하고 연구하면서 나 자신도 모르게 서서히 내 정신세계에 스며들었던 생물학적 개념을 고작 한 시간에 다 이해시킨다는 것은 물리적으로 불가능한 일일 것입니다. 그때부터였습니다. 생명(생물학)에 대한 이야기를 책으로 풀어써보면 어떨까, 각자의 속도에 맞춰 읽고 이해하며 한 걸음씩 배워갈 수 있는 제대로 된 생물학 커리큘럼을 담은 책이라면, 생명을 보다 잘 이해할 수 있지 않을까! 그를 통해 내가 알고 있는 생물학적 개념의 핵심을 오롯이 전달할 수 있지 않을까! 하는 작은 바람이 마음속에서 자라나기 시작했지요.

그리고 무엇보다 집필을 하게 된 가장 큰 이유는 생물 공부가 암기만 하면 되는 지루한 과목이라는 일반화된 상식을 깨고 싶었기 때문입니다. 내 전공이 식물과학이다 보니 그동안 지내오면서 GMO 관련 질문을 많이 받곤 했는데, 이 또한 생물을 조금만 이해하면 금방 알 수 있을 텐데 하는 생각을 갖게 했고 책 집필에 생물학 산책을 집필하게 된 이유라 할 수 있습니다. 피상적으로가 아니라 마음으로 ‘아, 정말 그렇구나!’ 하고 생명을 이해하기 위해서는 기초적인 생물학 지식을 논리적으로 바르게 알아가는 일이 무엇보다 선행되어야 하기 때문입니다.

집필 과정에 연구실 <서울대 식물발달유전학연구실> 대학원생들의 도움을 많이 받았습니다. 일반인들에게 이 책이 어떻게 읽힐까 염려되어 학생들에게 먼저 읽고 감상평을 들은 것이지요. 이 과정이 제게는 참 재미있었습니다. 학생들의 생물학에 대한 생각들을 읽을 수 있었고, 각자의 생물관들을 들여다볼 수 있었으니까요. 무엇보다 연구실 행정원이 생물학을 전공하지 않은 일반인의 입장에서 이 책에 대해 평해준 것이 많은 도움이 되었습니다. 일반인들이 어떤 오해를 할 수 있는지 의견을 들을 수 있었으니까요. 이 책을 집필하는 과정은 연구실원 모두가 함께해 준 여정이기도 해서 개인적으로 행복했습니다.

Q | 우리나라의 자연과학 분야에서는 유독 생물 및 생명을 주제로 한 책들이 인기가 있고, 또 많이 출간되고 있는 것 같습니다. 이 책만의 특징이 있다면 어떤 게 있을까요?

A | 그동안 출판된 많은 생물학 관련 책들이 생물학의 에센스를 비껴간 책들이란 생각이 듭니다. 너무 어려운 부분은 넘어가고 쉽게 읽히는 부분만으로 책을 쓰다 보니 그렇게 된 게 아닌가 싶네요. 이 책은 생물학의 에센스를 직접 건드리는 만용을 부린 것이지요. 만용이라고 하는 이유는 책을 쓰다 보니 쉽지 않은 작업이라는 것을 알게 되었기 때문입니다. 그래도 가능하면 쉽게 읽을 수 있도록 최선을 다했다고 생각합니다. 전철 안에서, 화장실에서, 연인을 기다리면서 자투리 시간에도 읽을 수 있는 책이 되도록 말이죠~

Q | 생물학은 어떤 학문인가요? 또한 어떤 순서로 공부를 하고 배워가야 하는 것일까요? 현재 중고등학교에서 시행되고 있는 생물 교육의 한계가 있다고도 말씀해주셨는데요. 어떤 점들이 그런지, 나아가 어떤 방향으로 발전시켜 가야 하는지, 조언의 말씀을 부탁드립니다.

A | 생물학에 대해 어떤 심오한 생각을 가지고 있는 것은 아니고, 그저 우리가 생물이니까 우리 자신을 더 잘 이해하기 위한 학문이 아닌가 생각합니다. 이런 관점에서 생물학을 공부하는 요령 혹은 순서라는 것이 있다면, 우선 다양한 생물에 대해 백과사전처럼 접하는 게 필요할 것 같습니다. 말하자면 ‘동물의 세계’나 ‘신기한 식물의 세계’와 같은 다큐멘터리를 열심히 보면서 다양한 생물의 생활방식을 먼저 익히고, 이후 물리·화학적인 지식을 습득한 뒤 생명체의 공통적인 특

성과 그에 깔린 물리·화학적 원리를 이해하는 순으로 배우면 되지 않을까 싶네요. 사랑하면 알게 되고, 알면 보이게 되는 것이니 먼저 생물을 알게 하는 것이 중요하다고 생각합니다.

현재 중·고등학교의 생물학 교육에 대해 한마디 거들자면, 공·통·과·학 수준의 교과 내용을 다룬 뒤, 이후 현재의 교과서 체제처럼 동물생리나 식물생리를 열심히 설명하기보다는 생명이 작동하는 물리·화학적 원리를 우선적으로 설명하는 교육이 되었으면 합니다. 물론 그런 내용을 중·고·고 수준에서 어렵지 않게 교육시키는 작업이 만만치는 않을 것 같네요.

Q | 최근 치른 대입 수능능력시험의 과학탐구 생명과학 과목에 출제된 문제 하나가 출제오류 논란에 휩싸였습니다. 혹시 관련해서 하실 말씀이 있으신지 궁금합니다.

A | 이 책이 나오기 직전에 수능의 생물 문제에 출제오류가 발생한 것을 보고 참 재미있어 했습니다. 이 책에는 이 문제와 직접 관련 있는 젓당 오페론에 대한 설명이 있기 때문입니다. 어쩌면 이 책을 읽으면서 독자들은 나름 그 문항에 어떤 문제점이 있는지 파악하게 될 것 같습니다. 하지만 전문가들이 모여 논의한 결과 중복답안을 채택하게 된 것은 이 책에서 깊이 다룰 수 없었던 유전자라는 용어의 엄밀한 정의 때문입니다. 유전자에 프로모터 부위를 포함시키느냐 아니냐에 따라 이 문제의 해답이 달라지게 되는데, 아직 학계에서도 이에 대한 엄밀한 정의가 이루어지지 않고 있습니다. 전문가에 따라 서로 다른 의견을 가지고 있는 것이지요. 고등학교 교과서에서는 마치 프로모터 부위가 유전자에 포함되지 않는 것처럼 기술하고 있지만 많은 대학교수들은 포함된다고 생각하고 있고 저 또한 포함된다고 보는 쪽입니다. 유전자의 범위를 어떻게 보느냐에 따라 답이 서로 달라질 수밖에 없기 때문에, 이 문제는 생물 문제이기도 하지만 또 한편 언어철학의 문제이기도 하게 되어버렸습니다. 따라서 고등학교 교과서가 엄밀하게 기술하고 있지 않고 또 학계에서도 그걸 명확히 구분하지 않고 있으므로 누구의 잘못이라 할 수 없을 것 같습니다.

Q | 지난해, 한국 과학계의 잘못된 연구비 지원 시스템에 대한 글로 주목을 받은 적이 있으신 것으로 알고 있습니다. 현재 한국의 기초과학 연구는 어떤 상황인가요? 창의력과 상상력을 겸비한 과학(연구)자들의 발굴, 그리고 그들의 지원을 위해, 정부와 우리 개개인이 추구해야 할 것은 무엇이라고 생각하세요?

A | 현재 우리나라 기초과학의 연구 수준은 꽤 선진국 수준을 따라잡은 상황이라 할 수 있습니다. 쉽게 이해할 수 있게 비교를 통해 설명하자면, 국내 상위 대학들은 미국의 주립대학 수준의 연구 성과를 보이고 있습니다. 지난 1990년대 말부터 본격적으로 기초과학 연구비가 지원된 사정을 생각하면 과학 분야도 참 빠른 시간 안에 압축적으로 성장한 것이지요. 이제 추격자형 연구를 그만하고 선도형 연구로 전환할 때가 되었다고 많은 분들이 의견을 같이 하고 있습니다. 이런 상황에서 몇 년 전 몇몇 소수의 뛰어난 연구자들에게 대규모 연구비를 지원하여 눈에 보이는 세계적 성과를 얻자는 프로젝트가 진행되었고, 이것이 연구비 왜곡 현상을 일으키게 되어 문제를 공적 영역에서 지적했는데, 많은 사람들이 공감해 주어 주목을 받았던 것입니다.

창의력과 상상력이 풍부한 과학자들이 많이 나오기 위해서는 엉뚱한 상상을 하는 괴짜들이 나와야 하는데, 이렇게 왜곡된 연구비 지원 체제에서는 이런 엉뚱한 과학자들의 싹을 아예 잘라버리게 되는 것 아닌가 우려됩니다. 제가 보기에는 한국연구재단의 기초과학 연구비 지원 시스템은 3년 전에 대단히 잘 구축되어 있었습니다. 잘 구축된 연구비 지원시스템이 붕괴되고 있는 상황인데, 이를 되살려놓아야 할 것 같습니다. 말하자면 개선이 아니라 개악이 이루어진 대표적인 사례라 생각합니다. 왜 이런 개악이 이루어졌느냐 하면 조금한 성과주의 때문이 아닌가 싶습니다. 국민들에게 기초과학의 성과를 빨리 보여주기 위해 선두주자들에게 과식을 시켜가면서 무언가 언론에 자랑할 만한 성과를 내놓으라고 재촉한 꼴이지요. 그 때문에 너무나 많은 연구자들은 연구비 기근에 고통 받고 있고요. 이러한 조급에서 벗어나야 창의적 선도형 연구가

살아나게 되고, 그토록 목말라하는 노벨상의 성과도 나오게 되는 것이라 생각합니다. 정부와 개개인은 기초과학이 하루 아침에 이루어지지 않는다는 사실을 인지하고 느긋하게 기다려 주는 인내심을 가지는 것이 필요할 것 같습니다.

Q | 생물학으로 진로를 생각하는 젊은이들에게 하고 싶은 말씀이 있다면요?

A | 우선 많은 책을 읽으라고 하고 싶네요. 교양 과학서적뿐만 아니라 인문학 서적, 소설, 만화 등도 열심히 읽어두는 게 필요합니다. 상상력의 원천은 독서이니까요. 생물학을 전공하고 싶은 분들에게는 물리, 화학의 지식도 체계적으로 쌓아 두라고 권합니다. 결국 새로운 생물학 영역을 개척하려면 물리, 화학의 지식들이 필요하게 되니까요.

Q | 평소 어떤 책을 즐겨 읽으시나요? 좋아하는 작가나 작품을 꼽는다면요? 앞으로 어떤 책들을 집필하고 싶으세요? 혹은 준비 중인 책이 있으신가요?

A | 저는 생물학 관련 서적들을 집중적으로 읽고 있습니다. 특히 리처드 도킨스 교수의 책은 빠짐없이 읽고 있는데요. 그분의 대중을 이해시키는 능력은 참 부럽습니다. 그만큼 도가 텅 분이기 때문이라 생각하고 그런 분의 도량을 쫓아가기 위해 애를 쓰고 있습니다.

정년퇴임하기까지 세 권 정도의 책을 써보고 싶습니다. 일단 이번 책 『이일하 교수의 생물학 산책』에서 생물에 대한 개괄적인 설명을 했으니, 다음 두 권은 ‘식물’과 ‘꽃’에 대해 쓰고 싶습니다. 넓은 영역인 생물에서 시작하여 생물 중에서 ‘식물’을 주제로 한 책과, 식물 중에서 ‘꽃’을 주제로 한 책을 집필하게 되면 제 연구와 저작이 조화롭게 마무리되지 않을까 싶습니다.

Q | 이 책을 꼭 읽길 바라는 독자가 있나요? 끝으로 이 책을 읽을 독자들에게 인사 겸 한 말씀 부탁드립니다.

A | 21세기는 생물학의 세기라고들 합니다. 물리학과 화학의 지식이 정점에 이르게 되면 그 지식들을 이용해서 생물을 이해하게 될 것이라는 얘가지요. 그런 관점에서 이미 생물학의 시기가 도래했습니다. 우리는 거의 일상적으로 게놈 이야기기를 듣고 있고, DNA, 유전자의 이야기를 나누지요. 생물을 이해하지 않고는 생활의 많은 부분들이 불편할 수도 있습니다. 이를테면 우리 밥상에 일상적으로 올라오는 GM 작물을 먹어도 되는지 피해야 하는지, 내 몸에 유전병이 야기될 가능성이 있는 유전자가 있다는 사실을 미리 알아야 되는지 무시하고 살아야 할지……, 또 행정을 담당하시는 분들의 경우에는 어떤 법률적 판단을 할 때 생물학적 지식이 점점 더 필요해질 것 같습니다. 이를테면 줄기세포 치료를 시행하는 업체가 나타났을 때 이를 제재해야 하는지, 제재한다면 어떤 법률적 근거를 마련해야 하는지 등등 많은 법률적, 제도적, 행정적 판단이 생물학적 지식을 필요로 할 것입니다. 때문에 저는 21세기를 살아가는 교양인이라면 생물을 반드시 이해해야 된다는 생각을 가지고 있습니다. 이 사회의 지도층, 여론 주도층이 이 책을 읽어주면 좋을 것 같습니다. 특히 한참 새로운 지식을 쌓아가는 학생들이 이 책을 통해 기본적인 생물학적 지식을 습득할 수 있다면 건전한 사회의 지도자로 성장하는데 도움이 되지 않을까 싶습니다.

끝으로 이 책을 읽을 독자들에게 세상을 알아가는 즐거움, 우주, 인간, 나를 이해하는 즐거운 여행에 동참해줘 고맙다는 인사를 드립니다. 감사합니다.

