



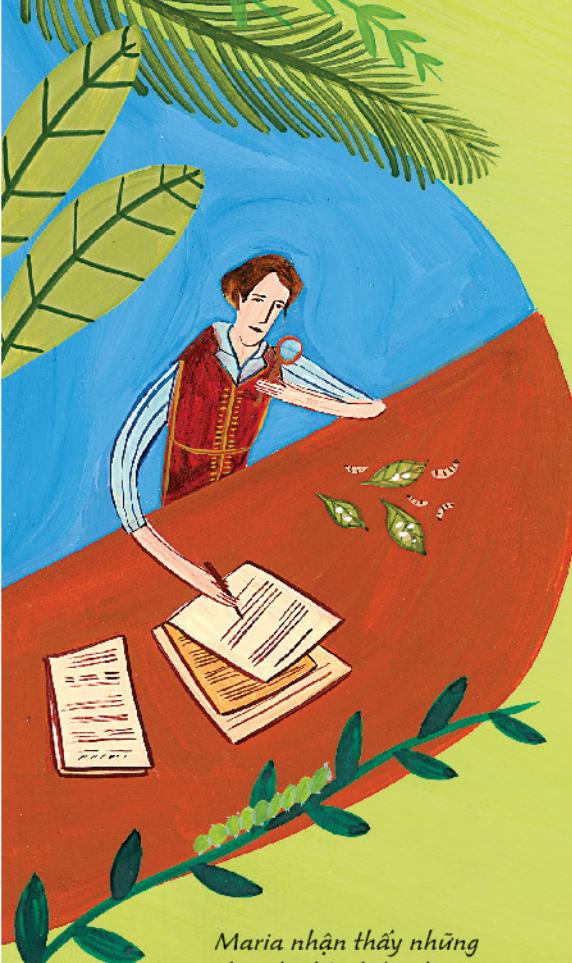
SINH HỌC KIỆT XUẤT



Sinh vật bao gồm những cấu trúc phức tạp và gây ngạc nhiên nhất ở vũ trụ mà chúng ta biết đến. Sinh học là ngành khoa học nghiên cứu về sự sống, từ những vi sinh vật nhỏ bé nhất cho đến những loài thực vật hay động vật to lớn nhất. Các nhà sinh học cố gắng tìm hiểu các sinh vật – cách chúng sống và tương tác với nhau, tại sao chúng tồn tại và diệt vong.

MARIA SIBYLLA MERIAN

Nhà tự nhiên học, họa sĩ
người Đức gốc Thụy Sĩ · 1647-1717



Maria nhận thấy những chi tiết nhỏ nhất, như những lớp vảy lì ti như phấn trên đôi cánh bướm.

Maria sinh trưởng ở thời đại cách đây hơn 300 năm, khi mà đời sống của các loài côn trùng còn là điều bí ẩn. Hầu hết mọi người tin rằng những sinh vật bò lổn nhổn đáng sợ đó được hình thành từ đồ dơ bẩn và chất thải thối rữa. Họ còn chẳng buồn ngắm chúng kĩ hơn! Tuy nhiên, cô bé Maria 13 tuổi lại không hề ghê sợ. Cô bé lang thang trong các khu vườn để bắt sâu bướm, bỏ chúng vào một cái sọt và quan sát thật tỉ mỉ. Khi chúng ăn lá dâu tằm và rau diếp, Maria ngạc nhiên nhận thấy những con sâu bướm béo ra, cuồn kén và cuối cùng trở thành những con bướm tằm dập dờn.

Trong hơn 50 năm, Maria đã lặp lại thí nghiệm này với hàng trăm loài côn trùng khác nhau. Bà phác họa từng giai đoạn và kết hợp chúng với nhau tạo ra những bức tranh minh họa tuyệt đẹp mô tả quá trình biến đổi của côn trùng. Đây chính là vài trong số những bản vẽ đầu tiên về vòng đời của côn trùng mà chúng ta được học ngày nay.

Maria vẽ về các loài thực vật là thức ăn của côn trùng và về cả những cuộc chiến sinh tồn trong tự nhiên.



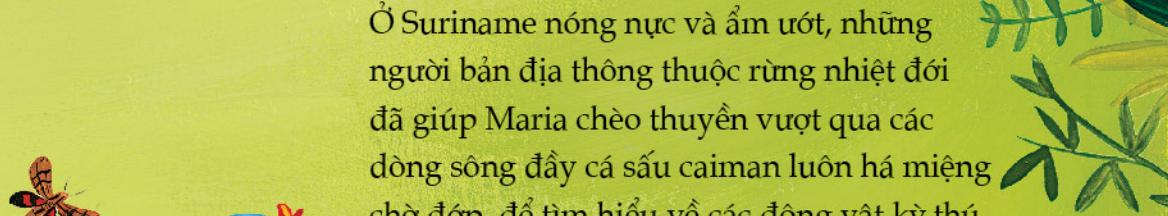
Góc nhìn khác về tự nhiên

Quá trình sâu bướm biến thành bướm chỉ là một trong những quá trình của tự nhiên mà Maria đã ghi chép lại. Bà không vẽ côn trùng như cách chúng được trưng bày ở bảo tàng. Các sinh vật của bà trông tràn trề nhựa sống - chúng lớn lên, thay đổi và hòa mình với cỏ cây hoa lá.

Đi đến các vùng nhiệt đới

Maria trở nên nổi tiếng nhờ những bức tranh vẽ các loài

sâu bướm của châu Âu. Sau khi chuyển đến Hà Lan, bà được mời xem những bộ sưu tập khổng lồ về các loài côn trùng vùng nhiệt đới. Tuy nhiên, những sinh vật xinh đẹp này đã chết khô và bị ghim vào các tấm bảng. Maria ao ước được nhìn thấy chúng đang bò, đang ăn, sinh sôi và bay lượn. Sau nhiều năm nỗ lực làm việc và lập kế hoạch, bà đã khởi hành chuyến thám hiểm khoa học của riêng mình đến Suriname, một quốc gia ở Nam Mỹ.



Ở Suriname nóng nực và ẩm ướt, những người bản địa thông thường thuộc rừng nhiệt đới đã giúp Maria chèo thuyền vượt qua các dòng sông đầy cá sấu caiman luôn há miệng chờ đớp, để tìm hiểu về các động vật kỳ thú. Trong hai năm, bà không khỏi kinh ngạc trước các loài nhện, rắn và các loài côn trùng óng ánh. Trở về Hà Lan, Maria đã đưa những ghi chép và phác họa của mình vào một cuốn sách tuyệt vời - *Sự biến đổi của các loài côn trùng tại Suriname*. Tác phẩm của bà làm hài lòng nhiều vị vua và nữ hoàng, đồng thời được nghiên cứu bởi các nhà tự nhiên học trong nhiều thế kỷ. Nhưng có lẽ Maria sẽ hài lòng nhất khi biết về những sinh vật được đặt theo tên bà - một loài thằn lằn, một loài nhện, hai loài bọ cánh cứng và chín loài bướm.

Loài thằn lằn này,
Salvator merianae, được
đặt theo tên của Maria.





MARY ANNING

Nhà cổ sinh vật học người Anh 1799-1847



Hóa thạch là đá
cho chúng ta thấy
hình dạng của các
loài động thực vật
cổ xưa đã
tuyệt chủng.

Vào thế kỷ XIX, buôn bán hóa thạch là ngành kinh doanh béo bở. Các bảo tàng và nhà sưu tầm trả giá rất hậu hĩnh cho những gì còn sót lại của các loài thực vật và động vật đã chết từ rất lâu và được bảo tồn trong băng, và nhà cổ sinh vật học Mary Anning lại rất có tài trong việc tìm ra chúng. Mary sinh ra tại Lyme Regis, Dorset, Vương quốc Anh, một trong những vùng đất tuyệt vời nhất trên thế giới để tìm thấy hóa thạch. Cha bà có thú vui sưu tầm hóa thạch và dạy cho các con cách tìm thấy chúng. Khi ông mất, việc bán các kỷ vật cổ đại này trở thành nguồn thu nhập duy nhất của gia đình. Năm 1811, anh trai của Mary phát hiện ra hóa thạch gây ngạc nhiên nhất mà họ từng nhìn thấy – một hộp sọ khổng lồ đính vào vách đá. Chậm rãi và thận trọng, cô bé Mary 12 tuổi đã đào được toàn bộ bộ xương ra khỏi vách đá. Bộ xương này nhanh chóng được biết với cái tên *Ichthyosaurus*.

Sự nghiệp của Mary với tư cách là nhà săn hóa thạch nổi tiếng thế giới bắt đầu từ đó.

Hóa thạch xà cành long
trông kỳ lạ đến độ ban đầu
các nhà cổ sinh vật học
cho rằng nó là đồ giả.

Hóa thạch của xà cành long
do Mary tìm thấy vẫn đang
được trưng bày tại Bảo tàng
Lịch sử Tự nhiên ở London,
Vương quốc Anh.

Ichthyosaurus

Chiếc hộp sọ mà Mary và anh trai tìm được là của một loài sinh vật biển mà thời đó được gọi là “ngư long”. Loài này sống ở khoảng 200 triệu năm trước và hộp sọ của nó được bán cho một nhà sưu tầm với giá 23 bảng – hơn 1.800 bảng theo thời giá hiện nay.



Nhà săn lùng hóa thạch phi thường

Mary đã dành phần đời còn lại để tìm kiếm hóa thạch tại khu vực Dorset. Nhờ đọc sách, bà trở thành chuyên gia về đá và cách tổ chức cơ thể động vật. Điều này cho phép bà có thể bóc tách các mẫu xương đã hóa thạch mà không làm vỡ chúng, rồi ghép các mảnh của bộ xương lại như các miếng ghép 3D để hình dung ra những sinh vật thời tiền sử này trông ra sao khi chúng còn sống.

Những nhà cổ sinh vật học hàng đầu khác đã tới Dorset để học hỏi Mary, sử dụng những phát hiện của bà để truyền cảm hứng hoặc ủng hộ các quan điểm khoa học mới. Dần dần, hóa thạch đã thay đổi hoàn toàn cách chúng ta nghĩ về Trái Đất và mọi sinh vật trên đó.

Thời điểm tốt nhất để tìm hóa thạch là sau bão, khi những mảng vách đá bị vỡ ra thành từng mảnh dưới đất. Đây là một công việc nguy hiểm và vào năm 1833, đá lở đã giết chết Tray, chú chó yêu quý của Mary.

Mary thậm chí còn nghĩ ra cách để biết được động vật cổ đại đã ăn gì bằng cách nghiên cứu phân bị vôi hóa – phân hóa thạch của chúng!

Bờ biển kỷ Jura ở Dorset vẫn là một nơi thật tuyệt để săn tìm những hóa thạch từ các loài khủng long.

Xà cảnh long

Năm 1823, Mary phát hiện ra một bộ xương hóa thạch của xà cảnh long, trở thành người đầu tiên tìm thấy một bộ xương của loài này. Loài “rồng biển” này dài hơn 4 m, với chiếc cổ dài như huou cao cổ, và có chân chèo như sư tử biển.



GREGOR MENDEL

Nhà di truyền học người Czech · 1822-1884

Gregor Mendel lớn lên tại một trang trại ở Đế quốc Áo (ngày nay là Cộng hòa Czech), nhưng sau khi theo học triết học và vật lý tại đại học, ông quyết định không trở thành nông dân. Thay vào đó, ông vào một tu viện để tu tập. Điều này đã mang lại cho ông cơ hội được nghiên cứu nhiều hơn về khoa học cũng như toán học. Ở tu viện, ông chăm chỉ dạy các chủng sinh và làm thí nghiệm trong các khu vườn của tu viện. Cuối cùng, ông được nâng lên làm tu viện trưởng – người điều hành toàn bộ tu viện. Kể từ đó, ông không còn thời gian rỗi để nghiên cứu thực vật, nhưng trước đó, ông đã có một phát hiện quan trọng.



Bí mật của sự sống

Gregor rất quan tâm đến việc tìm hiểu bằng cách nào mà những tính trạng nhất định của các loài thực vật được truyền từ cây mẹ sang cây con. Ông quyết định đi tìm sự thật bằng cách vận dụng những kỹ năng khoa học và toán học của mình.

Tình trạng



Gregor nghiên cứu trên cây đậu, loài cây dễ trồng và có những tính trạng dễ phân biệt, ví dụ như màu của hạt đậu.

Thiên tài di truyền học

Gregor lai các cặp cây bố mẹ với các tính trạng khác nhau, như hoa tím và hoa trắng. Khi cây con mọc lên, ông ghi lại xem liệu mỗi cây cho hoa trắng hay hoa tím. Việc từng theo học vật lý đã dạy cho Gregor biết phải lặp đi lặp lại các thí nghiệm, bởi vậy tiếp sau đó, ông lai các cặp cây đồi con với nhau.

Theo thời gian, Gregor đã có được lượng lớn dữ liệu và có thể phát hiện ra những mẫu mà trước đó chưa ai từng chú ý. Ông chỉ ra rằng một số cây mang thông tin di truyền của cả hoa trắng lẫn hoa tím nhưng chỉ có thể truyền sang đời sau một trong hai tính trạng này. Ông đã xây dựng được các quy luật để mô tả cách thức “các nhân tố di truyền” đơn giản này hoạt động. Năm 1909, các nhân tố này được đặt tên lại là “gen”, và ngành khoa học nghiên cứu về di truyền bắt đầu từ đây.

Vào thế kỷ XX, những nghiên cứu của Mendel khi ở tu viện đã giúp các nhà khoa học khác chỉ ra được cách mà biến dị – các mức độ khác biệt tự nhiên trong cùng một loài – xuất hiện và truyền cho đời sau.

Gen trội

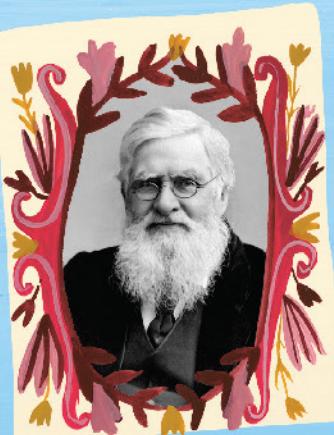
Khi Gregor lai cây hoa tím và cây hoa trắng, tất cả cây con của đồi lai đều cho hoa tím.



Các cặp gen

Khi Gregor gây giống cây mới từ cây con của đồi lai đầu tiên, cây có hoa trắng lại xuất hiện. Tỷ lệ hoa trắng:hoa tím là 1:3.

C	c
CC	Cc
Cc	cc

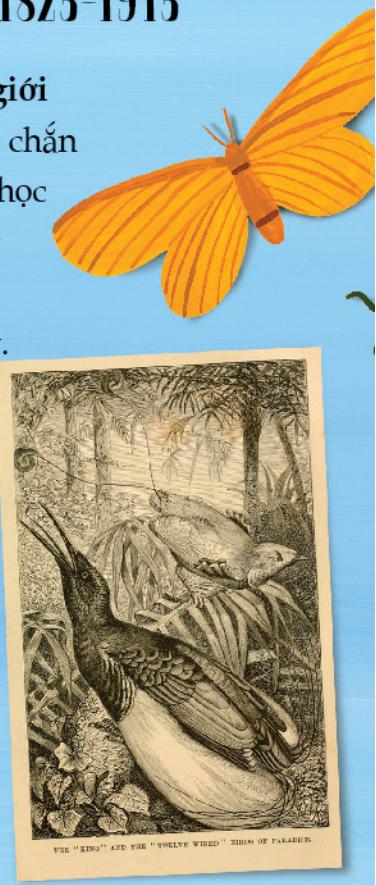


ALFRED RUSSEL WALLACE

Nhà thám hiểm, nhà tự nhiên học
và nhà sinh học người Anh · 1823-1913

Bạn đã từng có một ý tưởng làm thay đổi thế giới – còn bây giờ thì sao? Làm sao bạn có thể chắc chắn rằng trẻ em sẽ được học về tên của bạn tại trường học sau 150 năm? Charles Darwin nổi tiếng với thuyết tiến hóa nhờ chọn lọc tự nhiên. Nhưng, cùng thời, Alfred Russel Wallace cũng đưa ra ý kiến như vậy. Tại sao lịch sử gần như đã bỏ quên Alfred?

Gia đình của Alfred không khá giả như gia đình của Charles. Alfred thôi học năm 14 tuổi để bắt đầu tự kiếm tiền phụ giúp gia đình. Ông trở thành người vẽ bản đồ địa chính, sau đó làm giáo viên. Trong quá trình dạy học, Alfred đã đọc về chuyến du hành của Charles trên con tàu HMS Beagle và quyết định dành dụm đủ tiền để tự mình chu du thế giới.



Nhiều bức phác họa của Alfred đã được xuất bản trong cuốn sách Quận đảo Malay của ông.



Con ếch bay Wallace này
đã được Alfred giới thiệu
đến các nhà khoa học.



Nhiều loài chim mà Alfred sưu tầm
lại hoàn toàn mới mẻ với giới khoa học.



Thiên nhiên truyền cảm hứng

Alfred đã thực hiện hai chuyến đi dài - chuyến đầu tiên tới vùng Amazon ở Nam Mỹ. Trên chuyến đi trở về từ Amazon, con tàu bị bốc cháy và thật bi kịch, Alfred mất gần như tất cả các mẫu vật mà ông thu thập được. Dẫu vậy, ông không hề nản lòng và vào năm 1854, Alfred lại bắt đầu chuyến thám hiểm mới tới quần đảo Malay (Malaysia và Indonesia ngày nay).

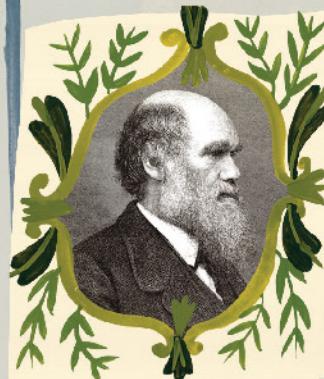
Tại đây, ông đã gây dựng được bộ sưu tầm khổng lồ với gần 126.000 mẫu vật của các loài động thực vật và côn trùng.

Alfred bắt đầu suy nghĩ về việc tại sao có quá nhiều loài động vật, và cách chúng đã thay đổi hoặc tiến hóa theo thời gian. Một hôm, khi đang nằm nghỉ trên giường vì bị sốt, ông chợt nảy ra câu trả lời: chọn lọc tự nhiên.



Chọn lọc tự nhiên

Phần lớn động vật và thực vật có nhiều con, nhưng chỉ số ít có thể sống sót. Các thế hệ con không giống nhau mà có những đặc điểm đa dạng. Những cây/con nào có đặc tính phù hợp nhất với môi trường sống của chúng thì dễ dàng sống sót và tiếp tục sinh sản. Các đặc tính đã giúp chúng sống sót sẽ được di truyền lại. Alfred nhận thấy khi xâu chuỗi những vấn đề thực tế trên đây với nhau, ta sẽ giải thích được cách các loài biến đổi hoặc thích nghi theo thời gian.



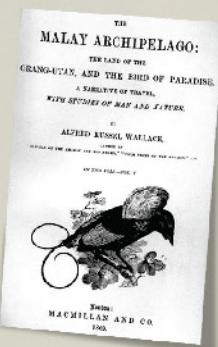
Charles Darwin

Alfred biết rằng một nhà tự nhiên học khác là Charles Darwin (1809-1882) cũng rất quan tâm đến tiến hóa. Ông gửi thư cho Charles để trình bày ý tưởng của mình. Khi Charles nhận được thư, ông kinh ngạc khi đọc được ý tưởng trùng với ý tưởng mà ông đã nghiên cứu suốt gần 20 năm!

Điều gì xảy ra tiếp theo?

1858

Charles chia sẻ thuyết chọn lọc tự nhiên của mình với các nhà khoa học khác, đồng thời ghi nhận công lao của Alfred. Khi đó Alfred vẫn đang chư du, nên sau này ông mới biết tin.



1859

Charles hoàn thành tác phẩm đồ sộ của ông về chọn lọc tự nhiên. Về nguồn gốc các loài. Cuốn sách thu hút được rất nhiều sự quan tâm.

1862

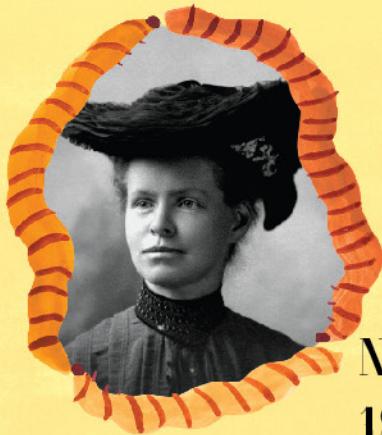
Alfred quay lại Vương quốc Anh. Ông ủng hộ Charles, và bắt đầu viết các tác phẩm của riêng mình, trong đó có cuốn Quần đảo Malay.

Thập niên 1860 – Thập niên 1870

Charles và Alfred đấu tranh để dành được sự ủng hộ cho lý thuyết của họ. Nhiều người dùng từ "Chủ nghĩa Darwin" để mô tả lý thuyết này, nhưng Alfred không bận tâm – ông là người ủng hộ Charles mạnh mẽ nhất.

Thập niên 1930 – Thập niên 1940

Các nhà sinh vật học lại bắt đầu quan tâm tới chọn lọc tự nhiên. Sách của Charles, với rất nhiều minh chứng, trở thành tâm điểm. Tên tuổi của ông một lần nữa nổi tiếng trở lại.



NETTIE STEVENS

Nhà di truyền học người Mỹ

1861-1912

Dù là bọ cánh cứng hay là cá voi xanh, phần lớn động vật đều có hai giới tính: đực và cái. Với hai giới tính, động vật có thể tham gia vào một quá trình gọi là sinh sản. Con cái tạo ra các tế bào đặc biệt, gọi là giao tử, chứa một nửa các thông tin cần thiết cho một con non. Con đực tạo ra giao tử chứa một nửa các thông tin còn lại. Khi hai tập thông tin này kết hợp với nhau trong một tế bào trung - trong một quá trình gọi là thụ tinh - tế bào bắt đầu phát triển thành con non mới.

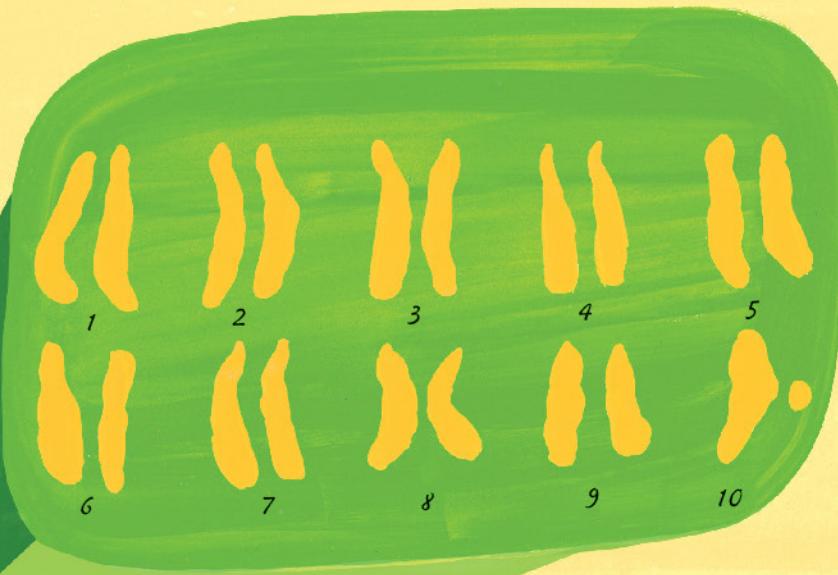
Nhưng tại sao một vài trứng phát triển thành con cái, còn một vài trứng khác lại trở thành con đực? Điều này có phải do các điều kiện của môi trường mà chúng lớn lên, ví dụ như nhiệt độ hay nguồn cung thức ăn? Hay là do cái gì đó từ chính bên trong các tế bào? Nettie Stevens là nhà khoa học đầu tiên trả lời được câu hỏi này.



Những sinh vật đầu tiên mà Nettie nghiên cứu là sinh vật đơn bào, tức sinh vật có cơ thể chỉ được tạo thành từ một tế bào duy nhất.



Sau sinh vật đơn bào, Nettie nghiên cứu các giao tử và trứng đã thụ tinh của sâu bọt.



Qua kính hiển vi, một cặp nhiễm sắc thể lớn trông hơi giống chữ cái X. Sau này, các nhiễm sắc thể lớn được gọi là X và các nhiễm sắc thể bé được gọi là Y.

Nhiễm sắc thể của sâu bọ

Qua kính hiển vi, Nettie đã nhìn được rõ hơn nhiễm sắc thể của sâu bọ.

Loài bọ này có 20 nhiễm sắc thể, sắp xếp thành 10 cặp. Nettie nhận thấy các tế bào của sâu cái chứa 20 nhiễm sắc thể lớn, còn tế bào của sâu đực chứa 19 nhiễm sắc thể lớn và 1 nhiễm sắc thể nhỏ.



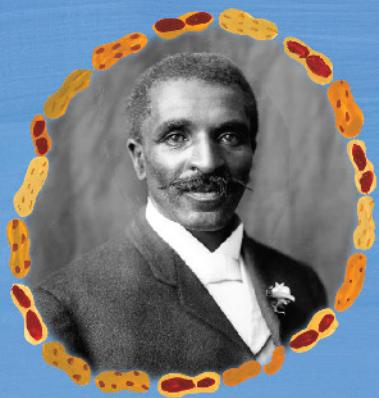
Giải mã nhiễm sắc thể

Nettie nghiên cứu rất chi tiết về nhiễm sắc thể – những cấu trúc cực nhỏ chứa các thông tin của mỗi tế bào – của sâu bọ. Bà nhận thấy cặp nhiễm sắc thể thứ mười, tức cặp cuối cùng, có kích thước khác nhau tùy thuộc vào giới tính của sâu bọ.

Hãy nhớ: mỗi động vật chỉ có thể truyền một nửa các thông tin cho đời con – một nhiễm sắc thể từ mỗi cặp. Con cái chỉ có thể truyền các nhiễm sắc thể lớn từ cặp nhiễm sắc thể số 10. Nhưng con đực có thể truyền hoặc một nhiễm sắc thể lớn hoặc một nhiễm sắc thể bé. Nếu nhiễm sắc thể bé được truyền, trứng sẽ phát triển thành con đực, còn nếu nhiễm sắc thể lớn được truyền, trứng sẽ phát triển thành con cái. Đây là bước đột phá vĩ đại trong việc hiểu được cách tế bào vận hành.

Nettie công bố nghiên cứu của mình vào năm 1905, nhưng tiếc thay bà mất trước khi những kết quả nghiên cứu của bà được chứng minh là điển hình cho mọi loài động vật có giống đực và cái, trong đó có cả con người, với 23 cặp nhiễm sắc thể.





GEORGE WASHINGTON CARVER

Nhà hóa học nông nghiệp, nhà nông học,
nhà phát minh người Mỹ · Thập niên 1860-1943

George Washington Carver sinh ra trong cảnh nô lệ. Điều này nghĩa là gia đình ông bị đối xử như một món đồ sở hữu ở chính trang trại nơi họ sinh sống. Họ bị buộc phải làm việc không công và không được tự do rời đi.

Chế độ nô lệ bị cấm ở Mỹ khi George được vài tuổi, nhưng ông vẫn tiếp tục sống ở trang trại. Ông thích làm vườn và thậm chí còn bắt tay thử nghiệm nhiều cách để cải tạo đất và đuổi các loài sâu gây hại đến mùa vụ. George rời trang trại khi ông khoảng 12 tuổi, nhưng ở thời điểm đó, việc một học sinh người Mỹ gốc Phi được học trung học và đại học là điều không thể.



George tạo ra hơn 300 sản phẩm từ đậu phộng, như bột, dầu, chất dẻo và xà phòng.

Khoa học đất

George làm nhiều nghề cho tới khi gần 30 tuổi thì được nhận vào một trường đại học nông nghiệp nghiên cứu về khoa học thực vật. George nhanh chóng nổi tiếng với tư cách một nhà khoa học tài ba. Năm 1896, ông được mời tới Viện Tuskegee ở Alabama để thực hiện nghiên cứu riêng của mình. George yêu khoa học vì nhò nó, ông giúp đỡ được mọi người. Ông bắt đầu tìm cách cải thiện cuộc sống cho những gia đình làm nông. Nhiều trong số các gia đình này đã từng bị bắt làm nô lệ.

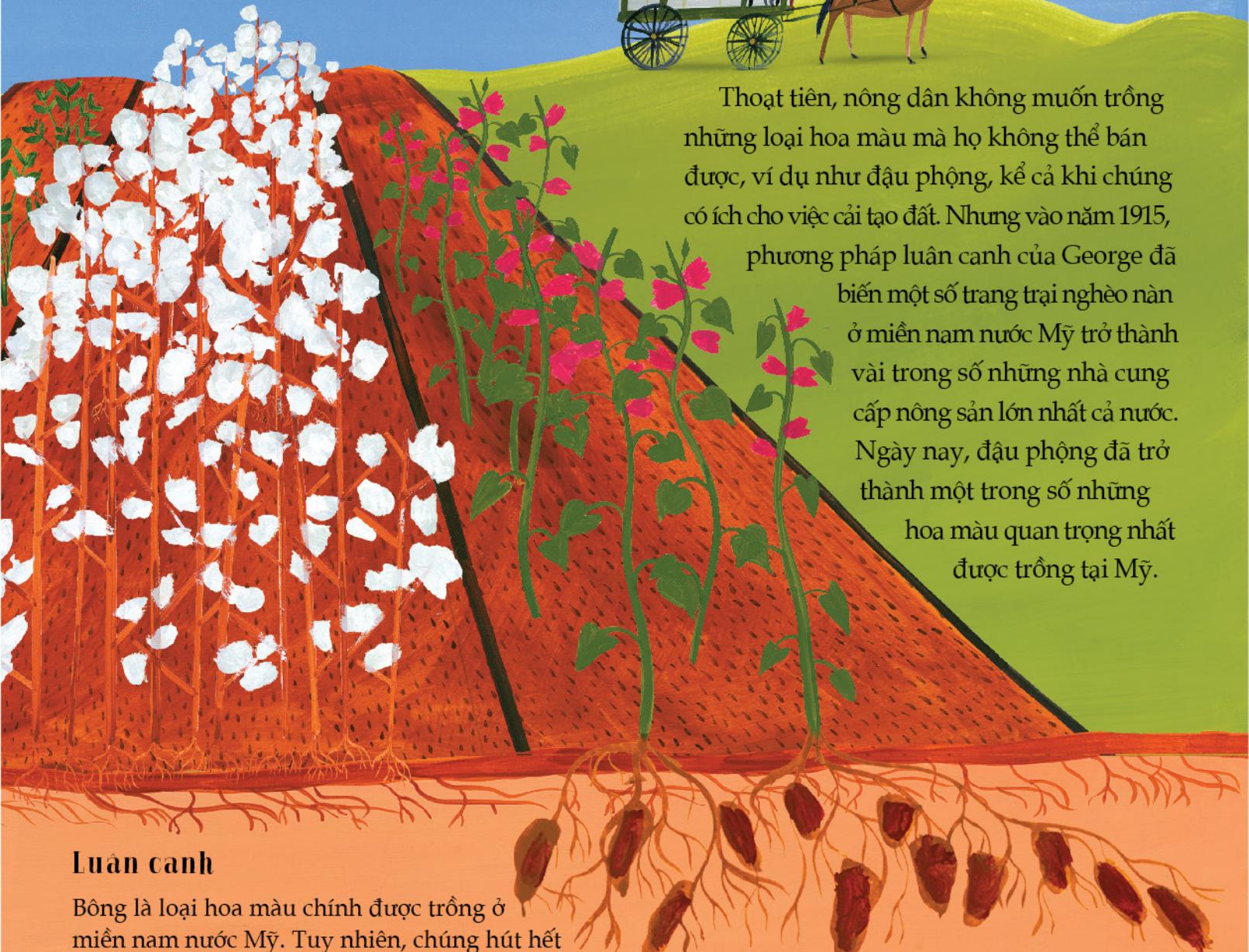
Có một miệng núi lửa trên Mặt Trăng được đặt theo tên George để vinh danh ông.



George chu du khắp nơi để chia sẻ kiến thức của ông cho nông dân và dạy họ các kỹ thuật mới. Ông dùng một toa xe kéo làm lớp học.



Thoạt tiên, nông dân không muốn trồng những loại hoa màu mà họ không thể bán được, ví dụ như đậu phộng, kể cả khi chúng có ích cho việc cải tạo đất. Nhưng vào năm 1915, phương pháp luân canh của George đã biến một số trang trại nghèo nàn ở miền nam nước Mỹ trở thành vài trong số những nhà cung cấp nông sản lớn nhất cả nước. Ngày nay, đậu phộng đã trở thành một trong số những hoa màu quan trọng nhất được trồng tại Mỹ.



Luân canh

Bông là loại hoa màu chính được trồng ở miền nam nước Mỹ. Tuy nhiên, chúng hút hết chất dinh dưỡng trong đất, còn phân bón giúp đất phục hồi độ màu mỡ lại rất tốn kém. George đã thí nghiệm trồng luân canh, nghĩa là trồng các loại cây khác nhau vào mỗi năm. Ông phát hiện được rằng trồng đậu phộng, đậu nành và khoai lang giúp đất khôi phục các dưỡng chất đã mất.

George tìm ra thêm cách sử dụng khoai lang hơn là chỉ dùng nó như một thực phẩm. Ông chỉ ra rằng các phần của cây có thể dùng làm sợi, dây thừng, cao su và keo dán!