

VŨ KIM DŨNG

# Bài học thiên nhiên



KIM ĐỒNG

VŨ KIM DŨNG

# BÀI HỌC THIÊN NHIÊN

*Bìa và minh họa: THY NGỌC*

*(vẽ theo tài liệu khoa học)*

**NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG HÀ NỘI – 1978**

## **TÓM TẮT NỘI DUNG**

Dơi nhìn bằng tai, sứa có thể đoán trước được bão... nghiên cứu và học tập một số khả năng kỳ lạ ở sinh vật, các nhà kỹ thuật đã chế tạo ra những máy móc thần kỳ như雷达, máy dự báo bão... Ngành PHỒNG SINH HỌC (BI-Ô-NÍC) trẻ tuổi đang đứng trước chân trời rộng lớn của những phát minh kỳ diệu.

# LỜI NÓI ĐẦU

Tháng chín năm 1960, tại Đây-tôn thuộc bang Ô-hai-ô (Hoa Kỳ) đã diễn ra cuộc gặp gỡ lịch sử giữa các nhà bác học nổi tiếng trong nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau của toàn thế giới. Họ họp mặt ở đây để làm lễ khai sinh cho một ngành khoa học mới là phỏng sinh học (bi-ô-nich).

Phỏng sinh học chuyên nghiên cứu cấu tạo, chức năng và nguyên lý hoạt động của cơ thể sống để áp dụng vào kỹ thuật.

Tuy là một ngành khoa học còn rất non trẻ nhưng phỏng sinh học đã có gốc rễ sâu xa từ những ngành khoa học có lịch sử lâu đời. Nó là nơi gặp gỡ của nhiều ngành khoa học và kỹ thuật như toán học, vật lý học, sinh học, điện tử học, kỹ thuật chế tạo máy...

Sau khi ra đời, phỏng sinh học đã phát triển như vũ bão và đạt được những thành tựu vô cùng rực rỡ.

Việc phát hiện ra bí quyết của những động vật biết bay như chim, dơi, côn trùng... đã mở ra nhiều phương hướng mới mẻ cho sự phát triển của ngành hàng không. Những chiếc tàu có vỏ bọc theo kiểu da cá heo đã giảm được đến 60 phần trăm sức cản của nước.

Việc nghiên cứu tỉ mỉ hệ thống ra-đa của dơi, cá heo... đã góp phần quan trọng trong việc sáng tạo ra nhiều loại ra-đa phòng không, máy thủy định vị, ra-đa cho người mù...

Các kiểu mắt ếch, mắt ruồi, mắt người... nhân tạo sau khi ra đời đã bắt đầu phát huy tác dụng trên nhiều lĩnh vực. Sự xuất hiện của cánh tay máy đã tăng cường khả năng lao động của con người đến mức độ chưa từng thấy.

Thành tựu to lớn nhất của phỏng sinh học là chế tạo được các máy tính điện tử, máy móc tự động, não nhân tạo và người máy.

Viện sĩ viện hàn lâm khoa học Liên Xô Béc-gơ đã nói: "Thế kỷ chúng ta đúng là thế kỷ kỹ thuật, thế kỷ cơ giới hóa hoàn toàn lao động chân tay".

Rồi đây, cùng với các ngành khoa học và kỹ thuật khác, phỏng sinh học sẽ tạo ra khả năng cơ giới hóa và tự động hóa cả lao động chân tay và một phần đáng kể lao động trí óc.

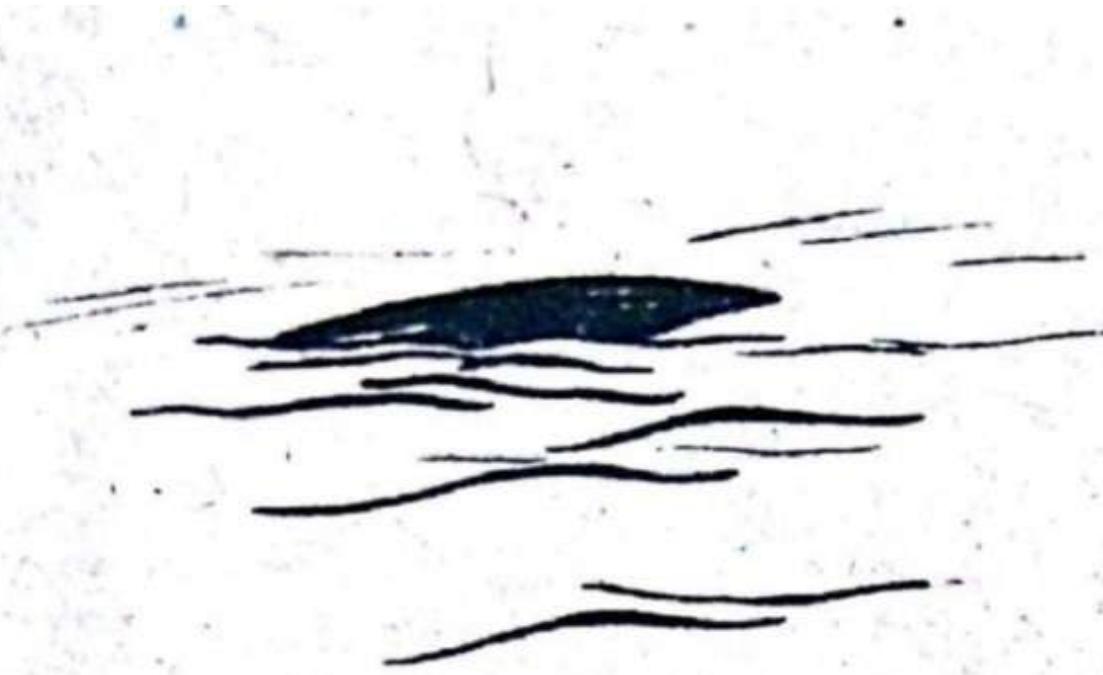
Có thể nói, phỏng sinh học là một trong những chiếc chìa khóa thần diệu của nền kỹ thuật tương lai.

# **BÍ MẬT CỦA BỘ DA CÁ HEO**

## **Quái vật trên đại dương**

Bóng tối như chiếc khăn kỳ diệu chỉ trong phút chốc đã xóa hết đường viền thẳng tắp giữa mặt nước và bầu trời. Chiếc tàu thám hiểm “Mũi tên xanh” do thuyền trưởng Mác-gô chỉ huy vẫn mải miết chạy trên Đại Tây Dương mênh mông.

Nhà hải dương học Phi-ga-rô đang chăm chú ngắm những con cá ngây thơ cứ hăm hở đớp từng ngọn sóng lung linh quanh thân tàu. Bỗng anh nghe có tiếng ầm ì kỳ lạ như tiếng gầm gừ của con thú dữ từ dưới đáy nước vọng lên. Liền sau đó, Phi-ga-rô thấy một cái đầu hình thù quái dị nhô lên cách tàu chưa đầy nửa hải lý<sup>[1]</sup>; Chao ôi! nó to phai bằng cả một cái đầu tàu hỏa. Nom đầu quái vật không có dáng tròn tria quen thuộc như cá voi mà lại kéo dài thành cái “mõm” giống cá heo. Quái vật có ba con mắt trông thật dễ sợ. Một con mắt đỏ lùn nằm ngay giữa cái trán đen sì. Hai bên là hai con mắt tròn xoe, phát ra những tia sáng màu vàng nhạt. Quái vật lúc nhô lên, lúc hụp xuống, khi ẩn, khi hiện như một bóng ma.



Lúc này, thuyền trưởng Mác-gô cũng đã có mặt cùng với Phi-ga-rô ở trên đài quan sát. Còn các thủy thủ thì đổ xô về phía đuôi tàu để nhìn cho rõ quái vật. Cả Mác-gô và Phi-ga-rô đều kinh ngạc trước tốc độ bơi nhanh ghê gớm của con vật khổng lồ này. Mặc dù tàu thám hiểm đã mở hết tốc lực chạy đến 20 hải lý/giờ, thế mà khoảng cách giữa tàu và quái vật vẫn bị rút ngắn nhanh chóng. Để đề phòng mọi sự bất trắc, thuyền trưởng ra

lệnh cho các xạ thủ chuẩn bị chiến đấu. Những khẩu súng săn cá voi chĩa nòng về phía mục tiêu.



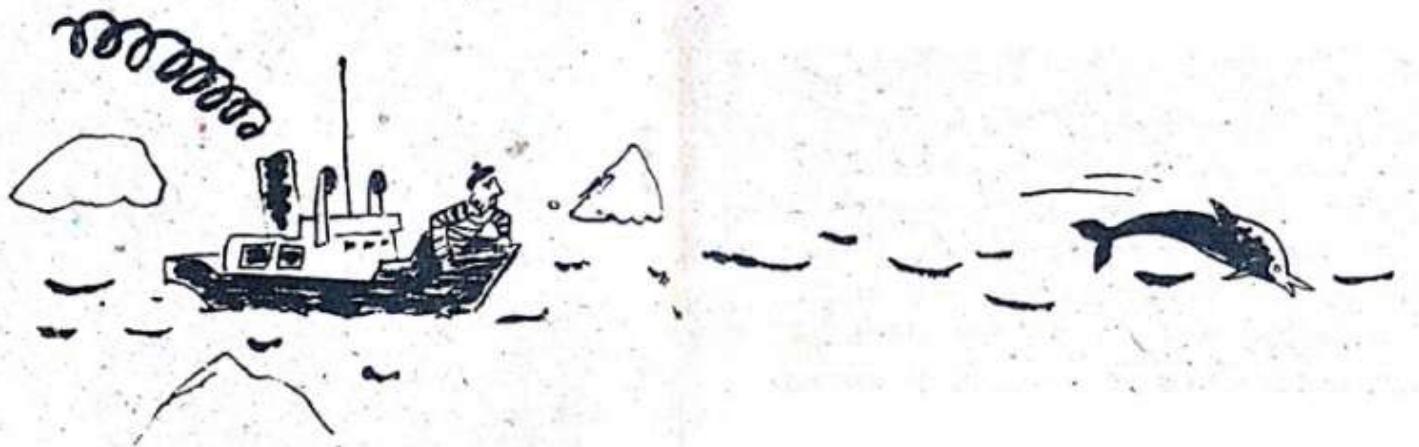
...Để nhìn rõ quái vật...

Đợi lúc quái vật nhô lên vừa đúng tầm súng, thuyền trưởng Mác-gô liền hô to:

- Bắn!

Những mũi lao sắc, nhọn xé không khí lao tới mục tiêu. Chỉ trong nháy mắt, cái đầu gorm guốc đã thoát biến vào trong làn nước sâu thẳm của đại dương.

Mọi người đều cố căng mắt nhìn khắp nơi mà vẫn không thấy tăm hơi nó đâu. Thình lình, quái vật lại đội nước hiện lên cách đuôi tàu không đầy một trăm mét. Mắt nó tròn trừng, miệng nó gầm thét dữ dội như muốn ăn tươi, nuốt sống nhưng kẻ dám cả gan động vào nó. May mắn thay các xạ thủ đã kịp thời điều chỉnh cự ly ngắm bắn. Loạt đạn thứ hai đã cắm trúng đầu quái vật. Ánh sáng từ ba con mắt đáng sợ của nó tắt ngấm. Quái vật rú lên một tiếng nghe rất khủng khiếp rồi im bặt.



... có cảm giác như đó là một loại cá heo....

Lúc này, cả tấm thân đồ sộ của nó mới nổi hẳn lên trên mặt nước. Từ đầu đến đuôi con vật dài phải đến bốn chục mét, nghĩa là lớn hơn cả con voi xanh - loại động vật xưa nay vẫn được coi là lớn nhất trên trái đất. Toàn thân quái vật phủ một lớp da mịn màng, đen như than. Còn chiếc đầu khổng lồ bây giờ tua tủa những mũi lao cắm vào, chẳng khác gì lông nhím. Nom quái vật, Phi-ga-rô có cảm giác như đó là một loại cá heo khổng lồ từ những thế kỷ xa xưa nào đó còn sót lại.

Theo lệnh thuyền trưởng, tàu thám hiểm từ từ dừng lại. Các thủy thủ khẩn trương kéo con vật về phía tàu. Phi-ga-rô và các nhà khoa học khác cũng chuẩn bị sẵn sàng những dụng cụ cần thiết cho việc nghiên cứu. Chiếc máy trực vừa quay chậm chậm vừa rít lên khe khẽ. Các sợi dây cáp nối từ máy đến những mũi lao cắm trên đầu quái vật căng lên như dây đàn.

Các thủy thủ phải hì hục suốt buổi tối mới dìu nổi quái vật ghé sát vào tàu. Một thủy thủ thò chân xuống, lăm le định giẫm lên đầu con vật. Nhưng anh ta đã phải vội vàng rụt chân lại ngay, miệng kêu thất thanh. Mọi người vội đổ xô lại xem xảy ra chuyện gì. Thì ra, quái vật từ nãy vẫn nằm im bỗng đứng bắt đầu cựa quậy. Những mũi lao cắm trên đầu nó chuyển động nghiêng ngả như những ngọn cỏ bị gió lay. Mọi người chưa hết ngạc nhiên thì cả mảng da to bằng cái nia ở giữa đỉnh đầu con vật bị lật hẳn lên. Một bóng đen từ chỗ đó nhảy vọt ra. Thuyền trưởng vội rút nhanh khẩu súng ngắn ra khỏi vỏ và lên đạn lách cách. Bóng đen vụn tay vào những mũi lao ở xung quanh, thận trọng lần từng bước trên đầu quái vật. Lạ nhất là khi người đó giẫm chân vào chỗ nào thì da con vật ở chỗ đó lõm hẳn xuống. Khi người đó nhấc chân lên thì chỗ đó lập tức lại phồng lên như trước. Phi-ga-rô có cảm giác như người lạ mặt đang giẫm lên trên một tấm bọt biển<sup>[2]</sup> rất dày. Người này bám vào thành tàu thám hiểm rồi thoăn thoắt leo lên. Thấy vậy, các thủy thủ vội giật ra hai bên. Chỉ có thuyền trưởng và Phi-ga-rô vẫn đứng nguyên chỗ cũ.

Thuyền trưởng chĩa mũi súng về phía bóng đen đang lừng lững tiến lại gần mình và quát lớn:

- Đứng lại! Giơ tay lên!

Người lạ mặt đành phải dừng lại và miễn cưỡng giơ hai tay lên cao. Thuyền trưởng tiến sát đến bên người đó với khẩu súng lăm lăm trên tay. Người lạ mặt quắc mắt hỏi Mác-gô trước với một giọng như cố nép cơn giận dữ đang trào dâng:

- Cớ sao các ông lại bắn vào tàu của chúng tôi?

Tuy bị chất vấn đột ngột, thuyền trưởng vẫn bình tĩnh trả lời:

- Xin lỗi ông! Chúng tôi không ngờ đây lại là chiếc tàu biển. Bởi vì hình thù nó quá kỳ dị. Trong đêm tối, chúng tôi nhầm tưởng nó với một loài cá khổng lồ chưa từng thấy ở đại dương nên phải vội vàng xả súng bắn ngay. Mong ông bỏ qua cho.

Nói đoạn, thuyền trưởng bỏ súng vào túi rồi chìa tay về phía người lạ mặt. Sau khi bắt tay Mác-gô, người đó kìm sự bất bình nói:

- Đề nghị ông cho người sửa lại ngay những chỗ hư hỏng trên tàu của tôi. Nếu không sẽ lỡ hết kế hoạch thí nghiệm loại tàu mới này.

- Vâng! tôi sẽ cố gắng làm theo đúng yêu cầu của ông! Xin ông vui lòng cho biết quý danh?

- Tôi là É-đi-xơn, công trình sư tham gia việc thử nghiệm con tàu đặc biệt này. Hôm nay, tôi mới cho chạy thử chuyến đầu tiên.

Nhà hải dương học Phi-ga-rô sốt sắng hỏi ngay:

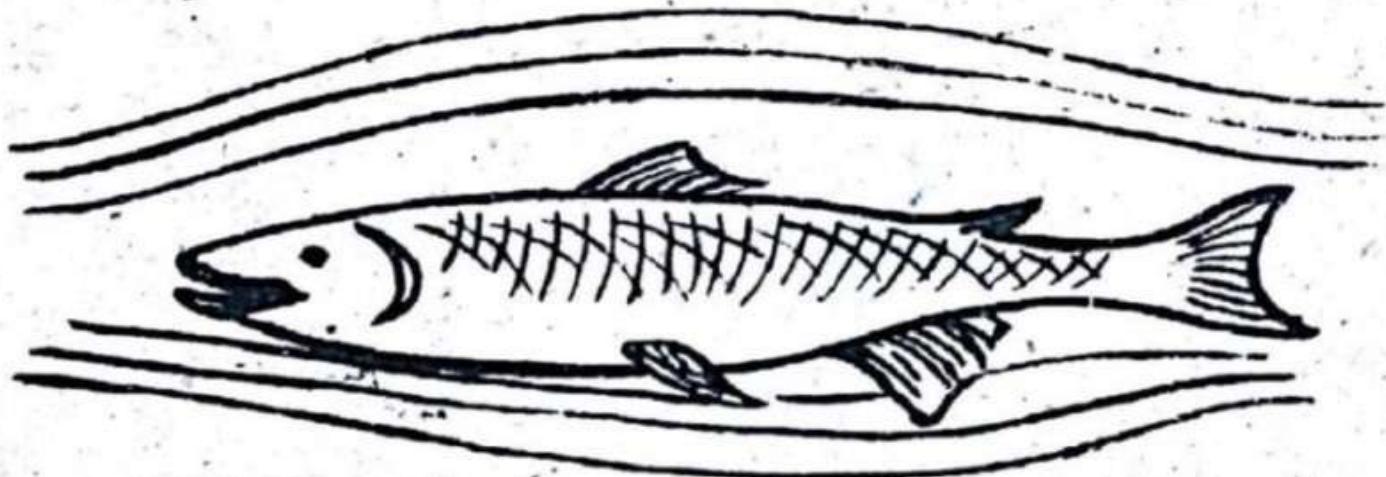
- Xin lỗi! Có phải chiếc tàu này được chế tạo theo mô hình tàu cá heo của kỹ sư Clane không?

É-đi-xơn gật đầu xác nhận. Mác-gô mời khách vào phòng thuyền trưởng. Còn lại mình Phi-ga-rô trên boong. Bất giác, anh nhớ lại những kỷ niệm sâu sắc về kỹ sư Clane trong chuyến đi công tác ở Hoa-Kỳ vào năm 1958.

## Bộ da “đặc biệt”

Hồi ấy, nhà kỹ sư người Mỹ Clane đang đi sâu nghiên cứu cá heo. Nếu nắm được bí quyết bơi nhanh của loài cá nổi tiếng này thì có thể chế tạo được những loại tàu có tốc độ vượt hẳn các loại tàu đương thời. Ông đã bỏ rất nhiều công sức trong các chuyến vượt qua Đại Tây Dương bao la để quan sát, tìm hiểu về tài bơi lội xuất sắc của cá heo.

Kỹ sư hiểu rằng, cá cũng như bất kỳ một vật thể nào chuyển động trong nước, đều phải chịu lực cản của môi trường. Nếu cá chuyển động chậm thì lực cản tương đối nhỏ. Nhưng khi nó bơi với tốc độ cao thì lực này tăng lên gấp bội, do sự xuất hiện của các xoáy cuộn quanh mình cá. Nó cần phải tiêu tốn rất nhiều sức lực thì mới có thể thắng nổi lực cản ghê gớm này.



Cá bơi chậm - không có xoáy cuộn xuất hiện



Cá bơi nhanh - xoáy cuộn xuất hiện

Theo tính toán của kỹ sư, bình thường thì lực bắp thịt của cá heo khó mà chống nổi lực cản của nước để đạt tốc độ 30 hải lý / giờ. Thế nhưng, trong thực tế, nó vẫn đạt được tốc độ này một cách dễ dàng. Vì vậy, Cla-nhe phỏng đoán là cá heo hẳn phải có một bí quyết nào đó để khắc phục được xoáy cuộn khi bơi nhanh.

Để nắm được bí quyết này, Cla-nhe đã dày công nghiên cứu rất tỉ mỉ cấu tạo các bộ phận có liên quan đến chuyển động của cá heo. Thậm chí, ông còn dùng cả kính hiển vi để quan sát từng lát cắt ngang da cá. Nhờ đó, ông đã thấy được da cá có cấu tạo hai lớp khá đặc biệt. Lớp ngoài dày chừng 5 mi-li-mét, rất đàn hồi. Phía dưới của nó có rất nhiều ống nhỏ li ti chứa đầy chất mềm, xốp. Lớp trong dày 4 mi-li-mét, có những mấu lồi ăn khớp với những chỗ lõm của lớp ngoài. Dưới lớp da lại còn một tầng mỡ dày và rất mềm. Thế là, một ý nghĩ hoàn toàn mới mẻ đã lóe lên trong đầu óc ham tìm tòi của người kỹ sư. Phải chăng, chính cấu tạo đặc biệt của lớp da này đã tạo thành một màng đàn hồi xung quanh cơ thể cá heo? Màng này rất nhạy cảm với sự thay đổi áp suất của môi trường ngoài. Nhờ đó, nó có thể tự điều chỉnh để dập tắt xoáy cuộn quanh mình cá. Việc giảm được phần lớn sức cản của nước đã cho phép cá heo đạt được tốc độ bơi cao đến mức đáng ngạc nhiên.

Kỹ sư Cla-nhe đã đem tất cả những ý nghĩ này trao đổi với Phi-ga-rô. Nhà hải dương học chân thành góp ý với bạn:

- Ý kiến của anh rất hay. Nhưng dù sao đây mới chỉ là giả thuyết. Anh nên tiếp tục chứng minh ý kiến của mình bằng thực nghiệm.

Nghe lời bạn, Cla-nhe lại say sưa lao vào những cuộc thử nghiệm đầy khó khăn và phức tạp. Việc đầu tiên của kỹ sư là làm hai chú cá gỗ có hình dạng giống hệt cá heo. Một chú thì chỉ bào nhẵn bóng từ đầu đến đuôi. Còn chú thứ hai thì cho mặc thêm một chiếc áo giả da cá heo. Chiếc áo này làm bằng loại cao su thượng hạng và cũng có đủ ba lớp. Lớp ngoài và lớp "lót" phía trong thì làm bằng cao su mỏng. Còn "cốt" áo ở giữa thì mới làm bằng cao su dày. Mặt trong của nó có một hệ thống chứa đầy dung dịch đặc biệt, tương ứng với những ống nhỏ li ti chứa đầy chất mềm, xốp trong da cá heo.

Để người ngoài khỏi lẫn, Cla-nhe đặt tên cho cậu anh là cá gỗ. Còn cậu em là cá cao su.

Từ lúc có chiếc áo lụa, cá cao su không còn lo bị anh "bắt nạt" nữa. Mỗi lần cá gỗ húc cái đầu rắn ghê gớm của mình vào bụng em thì lập tức bị bắn tung ra xa ngay. Kỹ sư Cla-nhe hy vọng là với chiếc áo có độ đàn hồi cao như thế, cá cao su sẽ chống lại được sức cản của nước một cách tích cực. Thế là ông cùng Phi-ga-rô đưa hai anh em cá gỗ đến tận vịnh biển Lốt Ăng-giơ-lét để tham dự cuộc thi bơi có một không hai trong lịch sử. Phi-ga-rô được cử làm trọng tài chính. Vì cả hai đều không tự bơi được nên trọng tài phải áp dụng một thể lệ thi đấu hết sức đặc biệt. Trong các đấu thủ, ai giảm được sức cản của nước nhiều hơn thì được coi là thắng cuộc. Việc chấm thi đều có máy: móc giúp đỡ để đảm bảo sự chính xác tuyệt đối. Mỗi đấu thủ được trang bị một máy đo sức cản của nước và một hệ thống liên lạc vô tuyến để thường xuyên báo cáo kết quả cho trọng tài. Phi-ga-rô phải dùng hẳn một chiếc tàu có động cơ mạnh và tốc độ nhanh để kéo cả hai đấu thủ đi.

Lúc tàu còn chạy chậm, trọng tài không thấy có sự chênh lệch rõ rệt về sức cản của nước đối với cá gỗ và cá cao su. Một số khán giả có mặt ngày hôm ấy, cứ định ninh là với tấm thân nhẵn bóng, cá gỗ nhất định sẽ giành được phần thắng trong cuộc đua đường trường. Nhưng họ đã sớm phải thất vọng. Tàu vừa tăng tốc độ lên mười hải lý một giờ, cá gỗ đã phải bơi rất vất vả vì gặp sức cản của nước khá lớn. Đến khi tàu tăng tốc độ lên gấp rưỡi thì cậu ta đã bị xoáy cuộn tấn công dữ dội đến nỗi mất cả thăng bằng. Tấm thân nhẵn nhụi của cá gỗ hết bị lật nghiêng lại lật ngửa. Thảm hại nhất là có những lúc cậu còn bị lộn ngược đi mẩy vòng.

Trong khi đó, cá cao su vẫn bơi với tư thế rất ung dung, ngay ngắn. Thậm chí, có lúc tàu phóng nhanh với tốc độ 24 hải lý / giờ mà trọng tài vẫn thấy số liệu về sức cản của nước đối với chú vẫn ở mức thấp. Không còn nghi ngờ gì nữa, chính chiếc áo đặc biệt đã giúp cho cá cao su dập tắt được xoáy cuộn xuất hiện khi bơi nhanh. Nhờ đó, sức cản của nước đã giảm được tới 60 phần trăm.

Kết thúc cuộc đua, cá cao su đã giành được phần thắng rõ rệt. Phi-ga-rô sung sướng siết chặt tay Cla-nhe.

- Xin chúc mừng thành công mới của anh.

Nhà phát minh mỉm cười, mắt dõi theo những đợt sóng đuổi nhau ra tít ngoài khơi xa. Đôi bạn cùng mơ về một kiểu tàu hoàn toàn mới. Nó có khả năng vượt qua tốc độ giới hạn của các loại tàu vỏ thép đương thời.

Không đầy mười năm sau, ước mơ đẹp đẽ của hai người đã trở thành sự thật. Trước mắt Phi-ga-rô là chiếc tàu ngầm kiểu cá heo mang tên “La-mi-phờ-lo”. Nó đã khiến cho tất cả mọi người trên tàu thám hiểm phải kinh ngạc về hình dạng và tốc độ phi thường của nó. Có điều đáng tiếc là trong chuyến chạy thử đầu tiên trên đại dương, nó đã bị những mũi lao trên tàu “Mũi tên xanh” làm hư hại. Vì vậy, tàu phải tạm ngừng cuộc thí nghiệm để sửa sang lại.

## Tàu cá heo

Ngay sáng hôm sau, thuyền trưởng Mác-gô liền cử công nhân và các thủy thủ sang chữa giúp tàu cá heo. Lúc này họ mới thấy rõ ba con mắt đáng sợ của quái vật đêm trước chỉ là những ngọn đèn hiệu, đèn soi đường của chiếc tàu. Bóng đèn bị bắn vỡ nát.

Các công nhân khẩn trương bắt tay vào sửa chữa những chỗ hư hỏng. Còn đám thủy thủ xúm vào, hò nhau lôi mũi lao lên. Chân họ giẫm trên đầu tàu mà như đang đứng trên tấm nệm bồng bềnh biển. Mũi lao vừa rút ra khỏi chỗ nào thì chỗ ấy liền lại ngay. Nhưng có điều rất lạ là ở đó lại có một ít nước rỉ ra. Thấy vậy, Phi-ga-rô liền xuống tận nơi xem xét kỹ càng. Thì ra, tàu cá heo cũng được bọc một lớp vỏ đan hồi tương tự như chiếc “áo” mà kỹ sư Cla-nhe đã “mặc” cho chú cá cao su trong cuộc thi ở vịnh biển Lốt Ăng-giơ-lết năm nào. Tính đan hồi của vỏ tàu cá heo đạt được khá cao. Máy thủy thủ tinh nghịch chỉ có nhảy từ trên thành tàu thám hiểm xuống “lưng” tàu cá heo, thế mà họ bị tung lên cao như những quả bóng rồi rơi tõm xuống biển. Mọi người được một trận cười vỡ bụng.

Sau khi kiểm tra lại các bộ phận của tàu “La-mi-phờ-lo”, Ê-di-xơn mời thuyền trưởng và Phi-ga-rô, đại diện tàu thám hiểm đi thử một vòng. Hai người cũng muốn nhân dịp này, thấy rõ hơn tác dụng của bộ da cá heo nhân tạo đối với việc tăng tốc độ của tàu đến mức nào nên họ đều vui vẻ nhận lời mời của công trình sư.

Trước tiên, Ê-di-xơn dẫn hai vị khách đi tham quan toàn bộ tàu “La-mi-phờ-lo” một lượt. Thuyền trưởng và Phi-ga-rô thấy các bộ phận máy móc, kể cả động cơ trên tàu cá heo, cũng không có gì khác các tàu ngầm bình thường. Chỉ có vỏ tàu và hình dạng của nó là đặc biệt mà thôi.

Ê-di-xơn cho tàu lướt rất êm trên mặt nước một quãng rồi chui sâu vào trong lòng đại dương. “La-mi-phờ-lo” đang lao đi rất nhanh thì bất ngờ “chạm trán” với một chiếc tàu ngầm nguyên tử. Chiếc tàu này ra hiệu cho tàu cá heo phải dừng lại hình như để kiểm soát. Nhưng Ê-di-xơn vẫn phớt lờ, không thèm giảm tốc độ xuống chút nào. Tàu nguyên tử liền mở hết tốc lực đuổi theo. Mác-gô đoán chừng tốc độ của nó cũng phải đến 30 hải lý giờ. Ông thấy trên nét mặt của Phi-ga-rô thoáng hiện lên vẻ lo âu. Ê-di-xơn bình tĩnh cho tàu chạy nhanh hơn chút nữa. Khoảng cách giữa hai chiếc tàu ngầm mỗi lúc một xa dần. Thấy không thể nào đuổi được kẻ địch, tàu nguyên tử đánh hậm hực

quay lại. Lúc bấy giờ Phi-ga-rô mới thở phào như trút được gánh nặng.

Sau khi đưa khách đi thử một vòng, Ê-đi-xơn cho tàu cá heo trở về bên cạnh tàu thám hiểm. Thủy thủ trên tàu reo mừng chào đón người chỉ huy của họ trở về an toàn. Còn Mác-gô thì cứ xoa tay tấm tắc khen mãi:

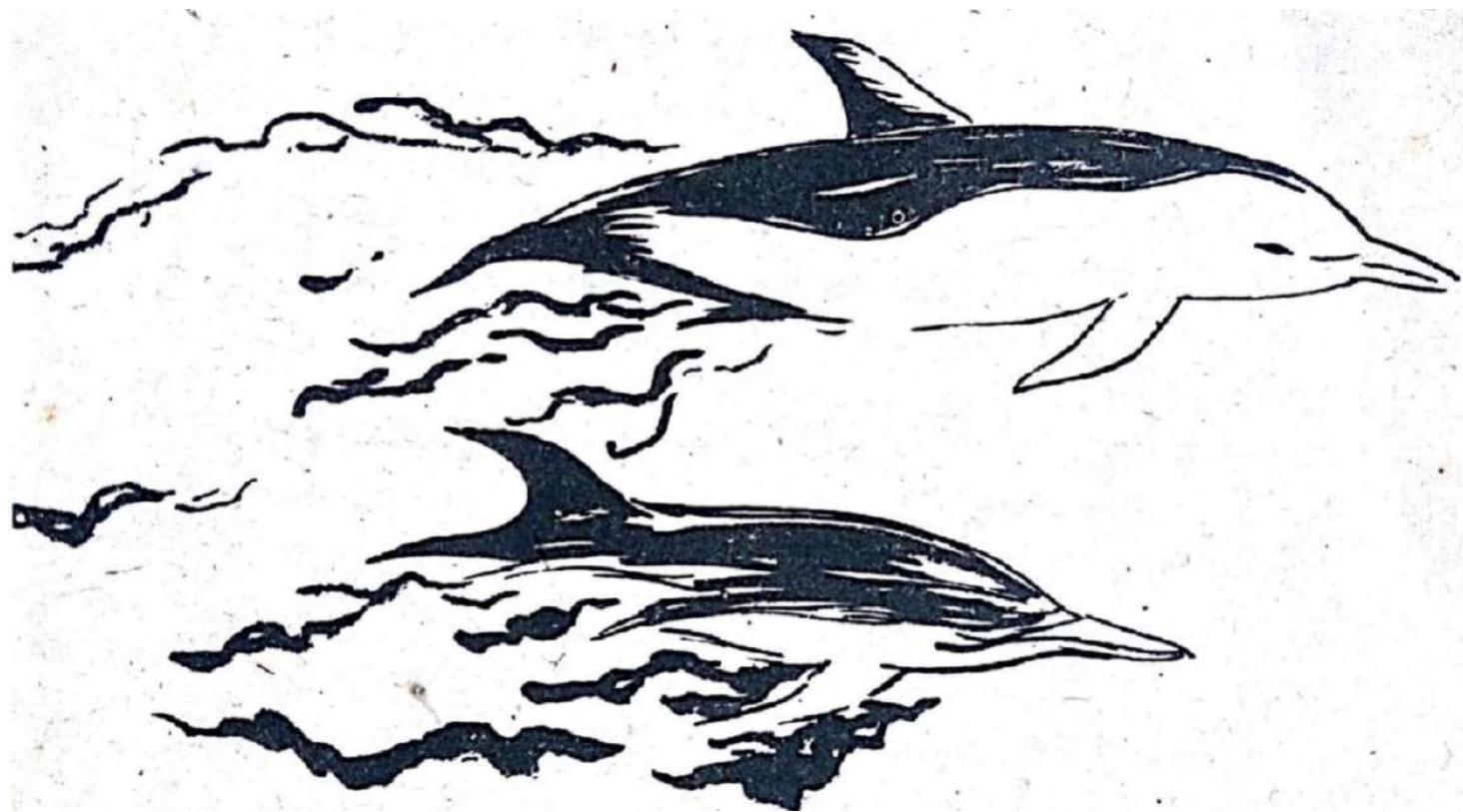
- Tuyệt quá! Chỉ cần cải tiến vỏ tàu mà đã tăng tốc độ lên nhiều thế thì lợi quá! Đoàn thám hiểm đại dương của chúng tôi cũng rất cần loại tàu chạy nhanh như vậy.

Ê-đi-xơn mỉm cười đáp:

- Mặc dù cuộc thử nghiệm vỏ tàu kiểu mới đạt được kết quả tốt, nhưng chúng tôi nghĩ rằng, nó mới là mô hình đơn giản và thô sơ của bộ da cá heo! Chắc chắn, trong tương lai, nếu chế tạo được vỏ tàu có tính chất giống da cá heo thì lực cản của nước sẽ còn giảm nữa! Do đó, tốc độ của tàu sẽ nâng cao hơn so với chiếc “La-mi-phờ-lo” này. Ngoài ra, chúng tôi còn định trang bị lớp da cá heo nhân tạo cho cả máy bay nữa. Có thể, nó sẽ giảm được rất nhiều sức cản của không khí.

Phi-ga-rô vui vẻ thêm vào:

- Có lẽ sắp tới, mọi người sẽ thấy hàng đàn cá heo khổng lồ không những chỉ bơi ở dưới nước mà còn bay lượn khắp bầu trời nữa.



...không những chỉ bơi ở dưới nước...

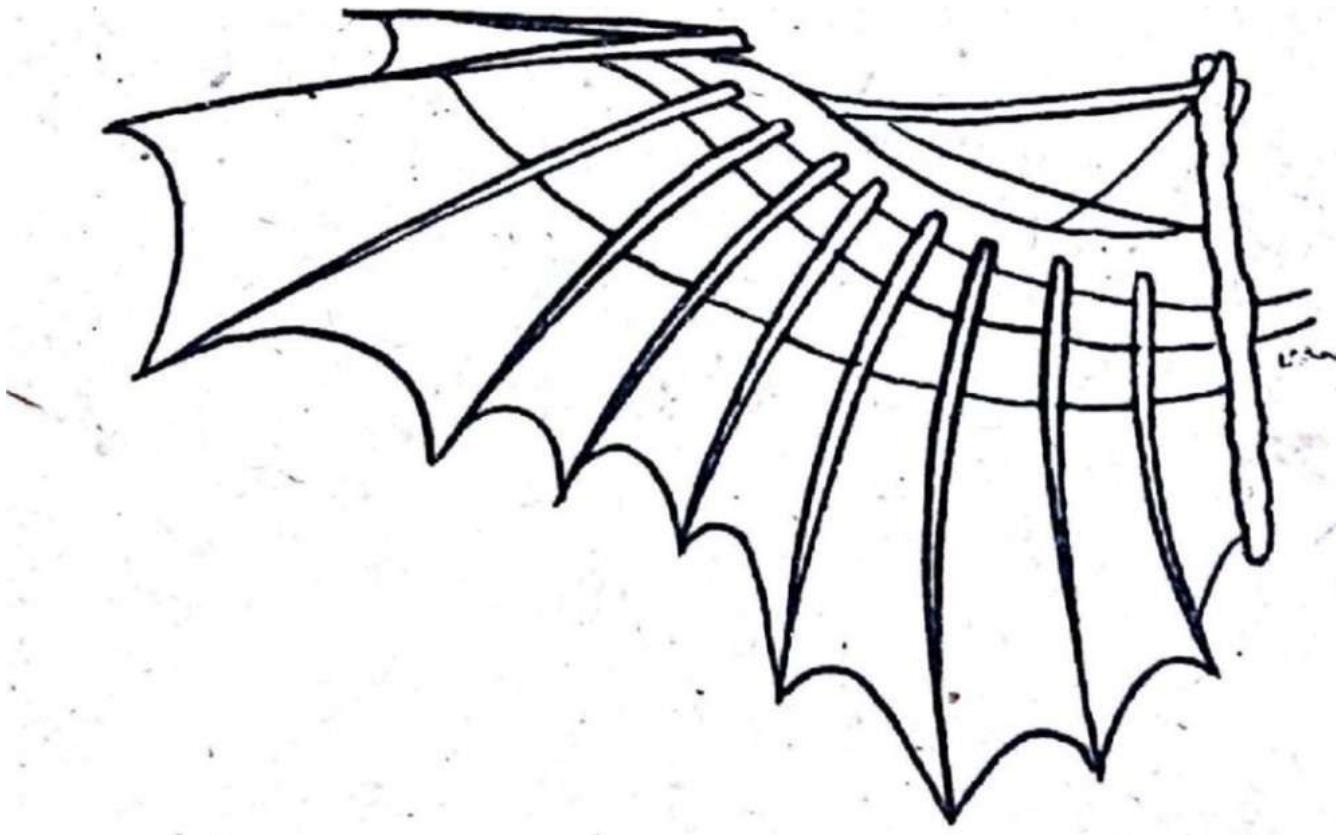
Qua ít phút trò chuyện sôi nổi, Ê-đi-xơn chào tạm biệt mọi người để tiếp tục cuộc thí nghiệm. Thuyền trưởng và các thủy thủ lưu luyến nhìn mãi cho tới khi tàu cá heo chìm khuất dưới mặt đại dương.

# TỪ ĐÔI CÁNH CHIM ĐẾN ĐÔI CHÂN CHUỘT TÚI

## Vươn tới trời cao

Từ bao đời nay, con người vẫn hằng mơ được tự do bay bổng trên bầu trời như chim muông. Để biến ước mơ đẹp đẽ này thành sự thật, các nhà kỹ thuật đã cố công học hỏi những sinh vật biết bay.

Năm 1505, họa sĩ kiêm kỹ sư thiên tài người Ý là Lô-ô-na đờ Vanh-xi đã đưa ra bản đồ án chế tạo một loại máy bay dựa trên mô hình của cánh dơi. Tiếc thay, nền kỹ thuật của thời kỳ phục hưng chưa cho phép ông thực hiện những tư tưởng táo bạo, vượt quá xa thời đại.



Phác thảo cánh máy bay của Lô-ô-na đờ Vanh-xi

Gần bốn thế kỷ sau, kỹ sư Pháp Clê-măng A-de mới chế tạo thành công chiếc máy bay kiểu con dơi, đầu tiên tên là “Ê-ôn”. Đôi cánh của nó được thiết kế theo đúng nguyên tắc cấu tạo của cánh dơi. Sải cánh dài 14 mét làm bằng lụa căng giữa các thanh tre, tương ứng với tấm da mỏng căng giữa khung xương trên cánh dơi. Năm 1890 “Ê-ôn” đã bay được một đoạn đường dài đến... 50 mét. Hồi ấy, thành tích kỳ diệu này đã làm chấn động cả thế giới.



*Con dơi*

Tuy nhiên, so với nhiều loại máy bay sống do thiên nhiên sáng tạo, những máy bay được chế tạo trong thời kỳ đầu còn thua kém cả về độ cao, tốc độ và đường bay.

Chẳng hạn, quạ khoang có thể thường xuyên bay với tốc độ 50km/giờ. Thế mà nó cũng chỉ được xếp vào loại bay xoàng trong họ nhà chim. Còn loại bay khá như chim sâu chỉ cần một tiếng đồng hồ là đã vượt qua được chặng đường dài 100 km. Đặc biệt là chim ưng, bình thường chỉ bay được khoảng 90 km/giờ. Nhưng khi đuổi theo con mồi, nó có thể tăng tốc độ lên tới 360 km/giờ.

Xét về mặt kích thước, côn trùng so với chim chảng khác nào những chú tí hon so với vị khổng lồ. Thế nhưng, ít ai dám khinh thường tài bay lượn của các động vật sáu chân này. Chuồn chuồn ớt diêm dúa với hai đôi cánh mỏng manh, có thể lao trong không trung nhanh hơn 36 km/giờ. Lũ ong hoa đi kiếm mật ở nơi xa, phải bay đến 18 kilô-mét trong một giờ. Còn tốc độ ruồi nhà bay lượn bình thường cũng phải tới 10 km/giờ.

Trong những chuyến bay đường trường suốt từ Bắc xuống Nam bán cầu, những con cò cổ dài có thể bay liền mạch qua chặng đường tới 10.000 km. Có điều thú vị là nó có thể vừa bay vừa... ngủ.

Con chim diều hâu thì có thể vượt lên trên độ cao hàng trăm mét.

Chính việc khám phá ra những bí mật của các loài động vật biết bay đã góp phần không nhỏ trong việc chế tạo những loại máy bay mới hoàn thiện hơn.

## Phép lạ của chiếc áo lông

Nếu ở dưới nước, cá heo được ca ngợi hết lời về khả năng bơi nhanh phi thường thì ở trên trời, chim ưng cũng lừng lẫy tiếng tăm nhờ tài bay nhanh.

Chúng ta đều biết, một vật dù chuyển động trong không khí hay nước đều bị lực cản của môi trường. Vật thể chuyển động càng nhanh, lực này càng lớn. Khi cá bơi với tốc độ 30 hải lý một giờ, những xoáy cuộn xuất hiện xung quanh cơ thể đã cản trở chúng rất nhiều. Còn xoáy không khí sẽ làm chim bị trở ngại ghê gớm, khi chúng lao nhanh với tốc độ trên 300 km/giờ.

Những con cá heo khôn ngoan, nhờ bộ áo da dày hôi, đã dập tắt được xoáy cuộn trong nước. Liệu chiếc áo lông của chim ưng có giúp gì cho vị “chúa tể bầu trời” chống lại xoáy không khí hay không?

Đặc điểm của lông cánh chim chính là đầu mồi để tìm ra lời giải của bài toán hóc búa này. Những chiếc lông ở đầu cánh chim ưng dài, rộng hơn, nhưng lại mọc thưa hơn so với nhiều loài chim khác. Khi chim đang đôi cánh rộng trên bầu trời trong xanh, có thể thấy rõ những kẽ hở rất lớn giữa những chiếc lông đó giống như bàn tay người xòe ra vậy. Chính sự bố trí lông cánh như thế, đã giúp cho chim giảm được xoáy cuộn khi bay nhanh trong không khí.

Thông thường, muốn tăng tốc độ máy bay cần phải tăng sức mạnh của động cơ. Từ khi nắm được bí quyết của chim ưng, ngành hàng không đã có thêm một phương pháp tăng tốc độ máy bay đơn giản và tiện lợi hơn: giảm sức cản của không khí do xuất hiện xoáy cuộn. Người ta đã tiến hành xé rãnh trên cánh máy bay theo kiểu chim ưng. Kết quả đạt được rất đáng phấn khởi. Nếu trang bị loại động cơ như nhau, máy bay có cánh xé có tốc độ hơn hẳn máy bay cánh liền.

Ngay trong mỗi chiếc lông trên cánh chim cũng chứa đựng nhiều điều lý thú. Nom bề ngoài, lông chim có dạng tương tự lá cây. Suốt dọc thân lông là một ống rỗng như gân chính của lá. Từ ống chính có những ống phụ tỏa ra hai bên như xương cá. Dọc theo ống phụ, lại có rất nhiều sợi lông nhỏ. Chúng đan vào nhau bằng những móc cong hình lưỡi câu. Do đó, trên mặt lông phủ cánh chim tạo thành những rãnh nhỏ li ti. Viện sĩ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên Xô Vét-sin-skin là người đầu tiên phát hiện ra cấu tạo đặc biệt này ở chim, ông cho rằng, những rãnh nhỏ li ti trên mặt lông làm nhiệm vụ tạo ra luồng gió xoáy để giúp cho chim bay lượn trên bầu trời.

Liên bang.

Họ ra sức tìm cách chứng minh ý kiến của viện sĩ bằng thực nghiệm. Với một phương pháp vô cùng sáng tạo và độc đáo, nữ tiến sĩ sinh học Sê-xta-cô-va đã đạt được kết quả mong muốn. Đầu tiên, bà dùng sơn quét lên cánh chim một lớp rất mỏng. Sơn đã lấp kín các rãnh nhỏ li li trên mặt lông, tạo thành một lớp màng không cho không khí xuyê qua.

Đợi cho sơn khô, Sê-xta-cô-va mới thả chim ra. Tuy đôi cánh chim vẫn còn nguyên vẹn, nó vẫn không tài nào bay lên trời được. Thậm chí dù có tung chim lên cao, con vật bị sơn cánh lại rơi bịch xuống đất. Không nghi ngờ gì nữa, khi cánh chim không còn những rãnh nhỏ li ti thì lực giúp cho chim bay cũng mất nốt.

Phát minh quan trọng của hai nhà bác học Liên Xô hiện đang được nghiên cứu áp dụng. Chắc chắn, nó sẽ đóng góp phần không nhỏ trong việc hoàn thiện hơn nữa đôi cánh của các máy bay tương lai.

## Đôi cánh đại bàng

Từ bao đời nay, đại bàng vẫn được mọi người thừa nhận là loài chim có sức khỏe phi thường. Một con đại bàng nặng chừng chục cân, nom chỉ nhỉnh hơn chú gà tây một chút, cũng thừa sức quắp được cả người lớn nặng 50 ki-lô-gam bay lên trời cao. Như vậy là mỗi ki-lô-gam trọng lượng cơ thể đại bàng có khả năng tha nổi 5 ki-lô-gam. Người ta tính ra rằng, mỗi mã lực của “động cơ” đại bàng chở được đến 70 ki-lô-gam. Trong khi đó, ở các máy bay hiện đại, mỗi mã lực chỉ chở được có 5 ki-lô-gam.



Trong thời kỳ đầu, việc chế tạo loại động cơ cánh quạt để làm cho máy bay cất mình lên cao có thể coi là một thành công lớn. Nhưng càng về sau, nó càng để lộ sự thua kém rõ rệt của kỹ thuật hàng không đối với thiên nhiên. Những năm gần đây mới bắt đầu xuất hiện thêm máy bay phản lực. Chúng tuy có nhiều ưu điểm hơn nhưng vẫn chưa phải là mẫu mực tuyệt vời của ngành chế tạo máy bay.

Hầu như tất cả các loại máy bay này đều có đôi cánh cố định. Vì vậy, chúng chỉ đóng vai trò tạo lực nâng cho máy bay. Còn lực đẩy thì lại do động cơ cánh quạt hay phản lực đảm nhiệm. Cho nên, trọng tải của các loại máy bay trên tính theo đơn vị công suất của động cơ vẫn còn kém xa loài chim.

Ngoài ra, mức độ an toàn của máy bay chưa phải là cao. Thỉnh thoảng vẫn xảy ra những vụ rơi máy bay làm thiệt mạng hàng chục đến hàng trăm người.

Trong khi đó những máy bay “sống” vừa có sức chở khỏe lại rất ít khi bị tai nạn trong khi bay. Hàng năm, từng đàn cò, sếu bay liên tục suốt đêm ngày trên chặng đường dài hàng vạn ki-lô-mét từ Bắc xuống Nam bán cầu mà không hề biết mỏi. Trừ trường hợp gặp gió, bão... bất thường, chúng rất ít khi bị rớt xuống biển, có thể nói, mức độ an toàn của loại động cơ sinh học ở chim gần như là tuyệt đối.

Những ưu thế của chim so với máy bay phần lớn là nhờ ở đôi cánh rất linh hoạt. Đang đứng dưới đất, chim chỉ cần nhún chân lấy đà và vung cánh đậm nhịp nhàng là có thể bay lên trời ngay. Khi cánh vỗ, nó trở thành loại động cơ đặc biệt vừa tạo lực nâng vừa tạo lực đẩy cho chim. Khi cần đậu ở đâu, chim lại nghiêng cánh sà dần xuống thấp. Lúc nào muốn điều chỉnh tốc độ bay, nó sẽ thay đổi nhịp độ vẫy cánh.

Mỗi loại chim thường tự chọn nhịp độ vẫy cánh phù hợp với cấu tạo và đặc tính sinh học của mình. Những con sếu vườn, dù phải vượt qua chặng đường xa đến mấy, chúng vẫn đúng đinh vẫy cánh mỗi phút một lần. Ngược lại, chim sâu vẫy cánh nhanh đến 50 lần trong một giây. Đặc biệt, cánh nó lại vẫy ngang chứ không vẫy dọc như phần lớn các loài chim khác. Nhờ đó, dù đang bay với tốc độ 100 km/giây, chim vẫn dừng lại ngay tức khắc được. Thậm chí, nó còn biết bay treo mình, bay tạt ngang và cả bay... giật lùi nữa.

Kể từ ngày bản đề án chế tạo máy bay đầu tiên của Lê-ô-na đờ Vanh-xi ra đời đến nay, gần năm thế kỷ đã trôi qua. Ước mong có được chiếc máy bay vẫy cánh như chim vẫn luôn luôn thúc đẩy óc sáng tạo của nhiều thế hệ các nhà khoa học và kỹ thuật. Nhiều bản đề án, kể cả những đề án táo bạo nhất, nhằm chế tạo loại máy bay này đã và đang được thử nghiệm.

Cách đây ít lâu, người ta đã chế thử một con chim sắt khổng lồ. Cả thân hình đồ sộ của nó nặng đến 30 tấn, tức là bằng trọng lượng của hai toa tàu hỏa (loại chở hàng), sải cánh chiếm một diện tích là 30 mét vuông. Các động cơ điện loại mạnh giúp cho đôi cánh vĩ đại này vẫy được như cánh chim. Mỗi phút nó có thể vẫy được từ 25 đến 90 lần. So với chim, nhịp độ này cũng thuộc loại trung bình.

Theo tính toán lý thuyết, loại chim sắt biết vẫy cánh này có sức chở rất khỏe. Mỗi mã lực của động cơ có thể đưa lên trời 140 ki-lô-gam, nghĩa là gấp đôi đại bàng và gấp hai mươi lần máy bay phản lực hiện đại TU. 114.

Việc sử dụng động cơ điện để vẫy cánh đã đem lại cho chim sắt nhiều ưu điểm mới. Số lượng chi tiết<sup>[3]</sup> của nó giảm được nhiều so với những máy bay sử dụng các loại động cơ cánh quạt hay phản lực. Do đó nguy cơ bị hỏng hóc dọc đường cũng giảm, mức độ an toàn tăng cao. Lúc cất cánh và hạ cánh chim sắt hoàn toàn không cần có sân bay rộng lớn với những đường băng phẳng lì, dài hàng cây số. Nó có thể hạ cánh xuống bất cứ nơi nào, miễn là có một khoảng trống đủ cho nó đậu.

Hiện thời, con chim sắt khổng lồ còn chưa bay lên được. Nó vẫn đang vẫy cánh chờ đợi các nhà phỏng sinh học. Cần phải có thêm thời gian để họ khám phá nốt các bí mật của những máy bay “sống”. Một khi đã nắm được đầy đủ bí quyết của thiên nhiên, chắc chắn họ sẽ giúp được chim sắt vung cánh bay lên.

## Biệt tài của chim cánh cụt

Không phải tất cả mọi thành viên trong họ nhà chim đều có đôi cánh khỏe để bay lượn tự do trên bầu trời. Có những loài chim mà đôi cánh bị thoái hóa đến mức không thể sử dụng được.

Trong chuyến đi thám hiểm một vùng nhiều băng giá, giáo sư Liên Xô Ni-cô-la-ép tình cờ gặp một con chim khá lớn đậu trên tảng băng giá lạnh. Nó đứng ưỡn mình ra phía trước như để khoe bộ ngực trắng nõn nà như bông. Chốc chốc lại thấy chim lấy mỏ rỉa đôi cánh ngắn ngủn như bị chặt cụt vậy.

Sẵn súng trên tay, Ni-cô-la-ép liền giơ lên - ngắm bắn. Nghe tiếng súng nổ, chim hốt hoảng cắm đầu chạy trốn. Ông vội vàng vớ lấy gậy trượt tuyết rượt theo. Chẳng ngờ chim chạy mỗi lúc một nhanh, thật khó mà đuổi kịp được.

Giáo sư đuổi đến bờ biển thì không thấy bóng chim đâu nữa. Rõ ràng là con mồi chưa kịp bay lên trời. Nhìn những vết chân chim để lại trên bờ nước, Ni-cô-la-ép đoán là nó đã ngụp sâu xuống lòng biển. Ông gác súng trên bờ, lặng lẽ ngồi nhìn những tảng băng trôi lững lờ và kiên trì chờ đợi.

Một lát sau, chim tưởng kẻ thù đã đi xa liền ngoi lên mặt nước. Nó thản nhiên bơi vào bờ mà không ngờ là đang có một mũi súng chĩa thẳng vào mình. Vừa đặt chân lên bờ, chim bị một phát đạn vào bả vai, gục ngay tại trận. Một dòng máu nóng chảy xuống nhuộm đỏ cả mặt tuyêt. Ni-cô-la-ép đã kịp thời băng bó cho chim và đưa về nhà.

Trong suốt thời gian chạy chữa cho loại động vật quý giá của vùng băng giá, giáo sư đã phát hiện được một điều lý thú. Đôi cánh chim ngắn cũn và có dạng tương tự như vây ngực của cá. Tại sao thiên nhiên lại đối xử bất công không cho chim đôi cánh dài để bay lượn trên trời? Phải đợi đến khi chim lành vết thương, giáo sư Ni-cô-la-ép mới giải đáp được câu hỏi này.

Khi giáo sư thả chim xuống nước, nó liền sử dụng đôi cánh cụt làm vây bơi nhanh như cá vậy. Còn khi cho chim chạy trên tuyết xốp, nó đã dùng những động tác rất kỳ lạ. Đầu tiên nó áp bụng xuống tuyết rồi khéo léo dùng đôi “vây” đặc biệt để đẩy mình tiến về phía trước. Như cách tăng điện tiếp xúc trực tiếp với mặt tuyết nên đã giảm được đến

mức tối thiểu áp suất của cơ thể trên tuyết. Do đó, nó không bị lún sâu trong tuyết mà lại có thể lướt trên đó như bay.

Ở vùng đầy băng tuyết và không có một bóng cây cao nào, rõ ràng đôi cánh dài đối với chim không cần thiết bằng đôi vây. Chúng giúp chim vừa bơi được ở nước, vừa chạy nhanh trên băng tuyết. Thiên nhiên đã khéo bù đắp những thiệt thòi của các sinh vật như thế đấy!

Những người sống và làm việc ở vùng băng tuyết đi lại rất khó khăn và chậm chạp. Đã từ lâu giáo sư Ni-cô-la-ép mơ ước có một loại phương tiện giao thông ở vùng này vừa nhanh chóng và tiện lợi. Thì đây, mơ ước đó đã được thiên nhiên giúp đỡ thực hiện, chim cánh cụt là một mẫu mực tuyệt vời để chế tạo một kiểu xe mới đi trên băng tuyết.



...chim cánh cụt là mẫu mực tuyệt vời

Chỉ ít lâu sau, dưới sự hướng dẫn của giáo sư Ni-cô-la-ép, tập thể cán bộ, công nhân và sinh viên trường đại học bách khoa Go-rơ-ki đã chế tạo được chiếc xe đặc biệt mang tên “Chim cánh cụt”. Chiếc xe này có hình dạng thật kỳ quái. Nom nó hao hao giống một con chim cánh cụt khổng lồ. Cả tấm thân đồ sộ nằm ép bụng xuống tuyết. Bộ phận chuyển động ở hai bên mình như những cái vây khá lớn. Nó hoạt động theo đúng nguyên tắc mà thiên nhiên đã dành cho chim cánh cụt. Toàn bộ xe nặng đến nửa tấn. Thế mà nó vẫn lướt băng băng trên tuyết xốp với tốc độ đến 50 ki-lô-mét một giờ. Trước nó, không có loại xe nào chuyển động trên loại địa hình phức tạp này lại thuận tiện và đạt được tốc độ phi thường như vậy.

## Những cái mấu bí hiểm

Trong đôi cánh của côn trùng, thiên nhiên cũng giấu kín nhiều điều bí ẩn không kém gì trong cánh chim. Chỉ cần khám phá được một bí mật nhỏ của loại động vật sáu chân này, cũng có thể đem lại cho kỹ thuật chế tạo máy bay nhiều điều bổ ích.

Từ trước tới nay, chuồn chuồn vẫn nổi danh là loại bay giỏi trong họ nhà côn trùng. Nó hơn hẳn họ nhà chim một đôi cánh.

Về hình dạng, hai đôi cánh chuồn chuồn hao hao như nhau, nhưng về kích thước thì lại khác nhau. Đôi cánh trước rộng và dài hơn đôi sau một chút. Trên mặt cánh nổi lên những đường gân chằng chịt, tạo thành bộ khung cảng màng cánh mỏng và trong suốt như giấy bóng kính.

Khi đậu, chuồn chuồn vẫn dang cả hai cánh. Khi bay, đôi cánh trước không thay đổi vị trí cũ. Còn đôi cánh sau thì đập liên hồi. Chỉ những khi chuồn chuồn cần nhào lộn hoặc lượn vòng thì vị trí của đôi cánh trước mới thay đổi ít nhiều. Sự phối hợp khéo léo giữa hai đôi cánh đã giúp cho chuồn chuồn có thể bay rất nhanh và linh hoạt.

Chỉ trong phút chốc, nó đã bay vút lên cao để đuổi bắt con mồi hoặc nhào xuống sát mặt nước để đẻ trứng. Đôi khi, chuồn chuồn đang bay trên trời bỗng dừng lại và ngừng cả đập cánh. Sau đó, nó dựng đứng cả đôi cánh sau lên thành chiếc buồm để hứng gió. Toàn thân chuồn chuồn lúc này nom hép như chiếc thuyền tí hon, bền bồng trôi trên đại dương không khí.

Điều khiến các nhà chế tạo máy bay khâm phục là chuồn chuồn thường bay nhanh đến 36km/ giờ mà đôi cánh mỏng manh không hề bị rách. Trong khi đó, những máy bay có đôi cánh rắn chắc lại vẫn bị tai nạn gãy cánh do chấn động. Người ta đã phải tốn rất nhiều công của để khắc phục tình trạng này. Nhiều máy bay thí nghiệm đã bị rơi tan xác, không ít phi công tài giỏi đã hy sinh. Mãi sau, các nhà kỹ thuật mới chọn được cách giải quyết đơn giản và đạt được hiệu quả cao. Họ gắn thêm ở gần đầu cánh máy bay một cái mấu có khối lượng thích hợp. Bộ phận này có tác dụng làm giảm chấn động mạnh ở cánh máy bay. Nhờ đó, dù nó có bay với tốc độ cao thì cũng không lo bị gãy cánh.

Cách đây hơn một thế kỷ, các nhà phân loại động vật cũng đã biết tới cái mấu đặc biệt này. Thế mà trong suốt một thời gian dài không ai biết đó chính là cái mấu giảm chấn động. Do thiếu hiểu biết tường tận về một bộ phận nhỏ bé ở chiếc máy bay sống mà các nhà chế tạo máy bay đã phải hao phí biết bao công của và thời gian. Phổng sinh học sẽ giúp họ tránh được những lãng phí đó và đẩy nhanh sự tiến bộ của kỹ thuật.

Trên bầu trời, chúng ta thường thấy loại máy bay trực thăng rất cơ động. Nó có hình dạng giống như con chuồn chuồn khổng lồ. Tuy nhiên nó không bay bằng cánh như chuồn chuồn mà bằng cánh quạt đặt ở phía trên đầu.

Hiện nay, các nhà kỹ thuật đã tiến hành chế tạo máy bay kiểu chuồn chuồn bằng nhựa. Cánh của nó có thể chuyển động được nhờ một động cơ mạnh ba mã lực. Tất nhiên, trên bờ trước cánh cũng có gân mấu giảm chấn động. Người ta hy vọng loại máy bay này sẽ đạt được nhiều tính năng quý báu như ở chuồn chuồn.

Tiện đây cũng xin nói thêm vài lời về bí mật của đôi cánh ruồi. Loại côn trùng bị mọi người ghê tởm này kém hẳn chuồn chuồn một đôi cánh. Nếu để ý kỹ, chúng ta sẽ thấy phía sau cánh ruồi còn có hai mẩu nhỏ gọi là chùy. Thực ra, đó là tàn tích của đôi cánh sau đã thoái hóa. Như vậy thì tổ tiên xa xưa của ruồi cũng có đủ hai đôi cánh như nhiều loại côn trùng khác.

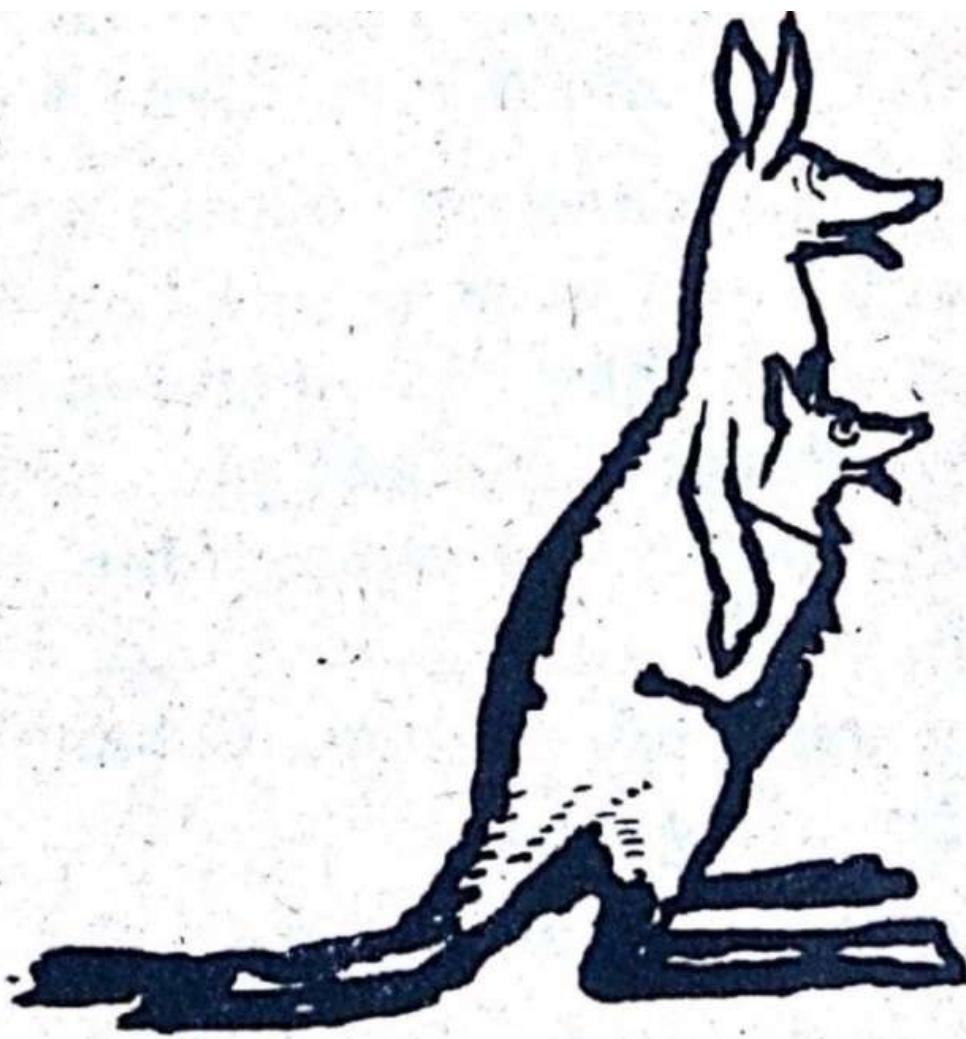
Trước kia, các nhà sinh học tưởng chùy chỉ là bộ phận vô dụng đối với ruồi cũng như ruột thừa ở người. Mãi tới gần đây, người ta mới biết đó là một bộ phận đóng vai trò quan trọng trong việc điều khiển đường bay của ruồi. Nhờ vậy, ruồi có thể dễ dàng hạ cánh đúng mục tiêu và nhanh chóng lẩn tránh kẻ thù trên trời bằng những đường bay rất điêu luyện. Hơn nữa, loài côn trùng này còn có biệt tài nhào lộn khéo léo như làm “xiếc” ở trên không vậy. Những khả năng này rất cần thiết đối với nhiều loại máy bay, nhất là các máy bay chiến đấu.

## Chiếc xe biết nhảy

Trên trái đất thật khó có thể tìm thấy loại động vật nào không có cánh mà lại bay nổi lên trời. Nhưng loại động vật được coi là chạy nhanh như “bay” thì có. Đó là trường hợp của chuột túi. Nó có thể chạy nhanh đến 60 ki-lô-mét một giờ.

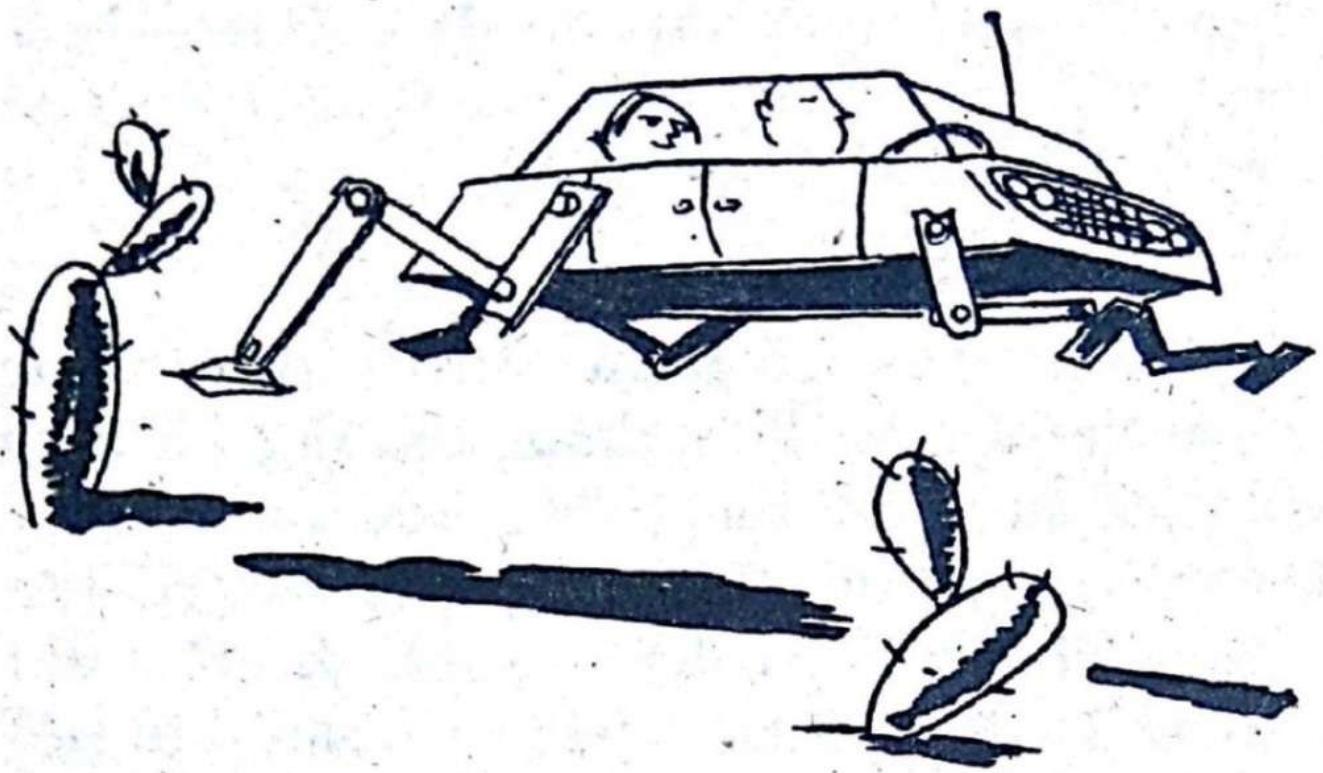
Chuột túi vốn quê ở châu Úc. Dưới con mắt của họ nhà chuột, có lẽ chuột túi được xem như các vị khổng lồ. Bởi vì nó có một thân hình rất đồ sộ. Khi đứng thẳng trên hai chân sau, chuột cao ngang đầu người, sở dĩ loài gặm nhấm này có tên như vậy là vì trước bụng nó “mang” một cái túi da khá lớn. Chuột con luôn luôn nằm trong túi này.

Thân hình chuột túi phát triển không cân đối. Hai chân trước rất ngắn và nhỏ. Ngược lại, hai chân sau vừa dài lại vừa to.



Chuột túi có kiểu chạy không giống bất kỳ một loại thú bốn chân nào. Mỗi bước, nó thường nhún mạnh hai chân sau, nhảy vọt lên không một quãng rồi lại cứ thế nhảy tiếp. Khi chuột chạy nhanh, đôi chân sau chỉ vừa chạm đất là nó lại tung mình lên ngay. Ai trông thấy thế cũng đều có cảm giác là chuột không phải đang chạy mà đang “bay” trên mặt đất. Chỉ có điều là nó không bay bằng đôi cánh mà “bay” trên đôi... chân.

Các chuyên gia phỏng sinh học đã cùng nhau nghiên cứu tỉ mỉ kiểu chạy nhanh và độc đáo của chuột túi. Dựa trên nguyên tắc chuyển động ở loài gặm nhấm khổng lồ này, họ đã chế tạo thành công một loại xe hơi kỳ lạ chưa từng thấy. Sản phẩm mới của ngành giao thông đường bộ mang nhãn hiệu “Căng-gu-ru”.



... “xe Căng-gu-ru”

Xe “Căng-gu-ru” có phần đầu và thân tương tự như loại xe hơi du lịch thông thường. Nhưng bốn bánh cao su được thay bằng bốn cái “cảng” đặc biệt kiểu chuột túi. Chúng có sức bật rất lớn và độ đàn hồi khá cao. Khi muốn di chuyển, người điều khiển chỉ việc cho xe nhún “cảng” nhảy vọt lên không. Khi xe hết đà hạ xuống đất thì lại nhảy tiếp.

Nhờ có tài nghệ phi thường như thế, loại xe biết nhảy đã giành được nhiều ưu thế so với loại xe thường. Tất cả các loại xe hơi chạy bằng bánh cao su muốn đi đâu cũng cần phải có đường sá hẳn hoi. Giữa đường, nếu có gặp những trở ngại bất ngờ như cây đổ, hố bom... thì phải chờ dọn xong mới đi được. Khi qua suối, lạch... mà không có cầu thì xe đành chịu chết.

Trái lại, xe “Căng-gu-ru” không cần phải có đường sá rộng rãi, trơn tru. Mỗi khi gặp phải các hầm hố, bụi cây, thậm chí cả mương máng, ngòi, lạch... nó chỉ cần nhảy “phốc” một cái là qua được ngay. Nó không sợ cả những đoạn đường ngập bùn mà những loại xe hơi thường vẫn bị chết dí vì sa lầy. Thậm chí, cả những đèo cao, đồi dốc mà xe thường không tài nào leo nổi thì xe “Căng-gu-ru” cũng vượt qua một cách dễ dàng.

Tuy mới ra đời nhưng loại xe biết nhảy này đã vượt cả tốc độ của “thầy dạy” mình là chuột túi và nhiều loại xe hơi chạy nhanh nổi tiếng khác.

Thật ít có phương tiện giao thông nào thích hợp với mọi loại địa hình, đặc biệt là nông thôn và vùng núi như loại xe “Căng-gu-ru”.

# CẢM-GIÁC ĐẶC BIỆT CỦA DƠI VÀ CÁ HEO

## “Nhìn” bằng tai

Vào một đêm tối trời giữa năm 1873, giáo sư trường đại học Pa-đui (Ý) là Span-lan-sa-nhi bước vào vườn cây với chiếc sào dài cầm lăm lăm trong tay. Ông đứng dưới vòm lá, chăm chú theo dõi những cánh dơi bay vun vút trong màn đêm. Chúng mải mê rượt theo những con mồi bé li ti đang hốt hoảng kêu vo vo khắp bầu trời.

Nhiều lần, Span-lan-xa-nhi đã vung sào lên quật dơi. Nhưng, lần nào lũ thú biết bay này, cũng nhanh nhẹn thoát khỏi ngọn đòn hiểm một cách dễ dàng. May quá! giữa lúc vi giáo sư chưa tìm được cách nào hơn, thì một chú dơi hám mồi bỗng lọt vào cửa sổ phòng ông. Span-lan-xa-nhi vội vàng đóng sập cửa lại để bắt sống dơi.

Mặc dù có chiếc vợt trong tay, giáo sư cũng không tài chụp nổi chú dơi to tướng ở trong một căn phòng nhỏ hẹp chừng mười thước vuông. Cuối cùng, ông phải dùng “chiến thuật” khác là vợt qua, vợt lại nhanh như thoi đưa mới cản nổi dơi. Chú không dám bay vợt qua chiếc vợt như trước, mà cứ vẫy cánh lùi dần vào góc tường. Thừa lúc dơi chạm cánh vào tường, rơi bịch xuống sàn, giáo sư liền đưa vợt chộp ngay.

Span-lan-xa-nhi rất khâm phục khả năng kỳ lạ của dơi. Mới đầu, ông cũng tưởng dơi phải có đôi mắt rất tinh tường nhìn thấu bóng tối và phát hiện rất nhanh những vật gấp trên đường bay. Nhưng khi xem xét kỹ càng đôi mắt dơi, giáo sư không thấy nó có gì khác biệt so với các loại thú săn ngày bình thường.

Vì thế, nhà bác học mới nảy ra ý nghĩ là có thể dơi bay trong đêm tối nhờ một giác quan đặc biệt nào đó. Để làm sáng tỏ những điều nghi ngờ của mình, Span-lan-xa-nhi liền lấy vải đen bịt mắt dơi, rồi thả ra. Quả nhiên, dơi vẫn bay lượn bình thường và né tránh rất tài những “đường vợt” hiểm hóc của giáo sư. Không nén nổi sung sướng. Span-lan-xa-nhi liền gấp ngay người bạn chí thân là nhà tự nhiên học S.Giu-rê-va. Ông nói ngay với bạn phát hiện mới của mình:

- Xin báo với anh một tin mừng lớn, tôi vừa xác định được chắc chắn là dơi bay trong tối hoàn toàn không cần đến mắt. Có lẽ, nó phải nhờ một giác quan đặc biệt mà loài người từ trước tới nay chưa hề hay biết. Anh thấy thế nào?

Giu-rê-va không trả lời bạn ngay. Ông chăm chú quan sát kỹ từ đầu đến chân dơi. Bỗng mắt ông dừng lại trên đôi tai dơi vểnh lên, nom hệt như tai chuột nhắt. Một ý nghĩ mới mẻ chợt lóe lên trong đầu nhà tự nhiên học. Ông nói như reo lên:

- Hay là dơi nhìn bằng... tai?

Ý nghĩ này quái lạ đến mức nhà bác học Span-lan-xa-nhi cũng phải thốt lên kinh ngạc:

- Anh nói gì nghe lạ vậy? Tai của sinh vật là để nghe. Tai dơi làm sao có thể thay mắt để nhìn được?

- Được! ta cứ thử xem sao - Giu-rê-va nói - Trong khoa học, nhiều cái ta tưởng là không thể có nhưng cuối cùng thực nghiệm lại xác định là có.

Vừa dứt lời, Giu-rê-va móc ở túi ra một cục sáp nhỏ, ông nhét vào lỗ tai con vật rồi tung chú dơi điếc lên không. Mặc dù lúc ấy trời vẫn sáng và hai mắt dơi đều mở thao láo, nó vẫn cứ bay loạn choạng như người mù. Chỉ mới bay được một quãng ngắn, dơi ta đã chạm phải cành cây đến hàng chục lần. Cuối cùng, chú va ngay đầu vào cột điện, ngã sấp mặt xuống đất.

Giu-rê-va vội vàng chạy đến nâng dơi lên tay. Span-lan-xa-nhi ôm chầm lấy bạn, sung sướng thốt lên:

- Đúng rồi! Đúng là dơi nhìn thấu đêm tối không phải bằng mắt mà bằng... tai! Bằng tai!

Với tính thận trọng khoa học, hai nhà bác học không vội vàng công bố phát minh mới của mình. Mặc dù khi ấy, Giu-rê-va phải về công tác ở tận Thụy Sĩ, nhưng đôi bạn vẫn tiếp tục cộng tác với nhau, đi sâu hơn nữa vào bí mật của dơi.

Mãi tới năm 1779, Span-lan-xa-nhi mới dám viết cho Giu-rê-va một lá thư với lời lẽ đầy tin tưởng như sau:

“...Bạn thân mến! Giờ đây, tôi có thể mạnh dạn nói với bạn rằng, dơi đã phát ra một thứ âm thanh nào đó trên đường bay. Khi gặp phải vật chướng ngại trên đường đi, âm thanh này sẽ phản xạ lại vào tai dơi. Nhờ vậy nó có thể kịp thời nhận biết vật đó ở phía trước, ngay cả trong trường hợp mắt nó không nhìn thấy gì...”

Rất tiếc là sau đó ít lâu, giáo sư Span-lan-xa-nhi đã qua đời. Trong suốt một thời gian dài, giả thuyết, táo bạo của nhà bác học thiên tài vẫn không được ai công nhận. Mọi người thường nghĩ đơn giản là nếu dơi phát ra tiếng kêu trong khi bay, thì nhất định phải đập vào tai người. Thế mà không ai nghe thấy “giọng nói” của dơi bao giờ. thậm chí, một giáo sư ở viện bảo tàng lịch sử tự nhiên của Pháp thời ấy là Qui-vi-ê cũng lên tiếng công kích kịch liệt ý kiến của Span-lan-xa-nhi và Giu-rê-va. Ông nói:

- Bịt tai dơi là phá hoại tập tính của động vật này. Vai trò chủ yếu trong hoạt động của dơi giữa đêm tối không phải là thính giác, mà chính là xúc giác.

Uy tín của nhà bác học lớn đã lấn át những tư tưởng mới. Không ai dám đứng ra bảo vệ ý kiến của Span-lan-xa-nhi và bạn ông.

## Ra-đa dơi

Thời gian trôi qua thẩm thoát đã hơn một thế kỷ, kể từ khi Span-lan-xa-nhi từ trần. Thế mà bí mật về tài bay của dơi trong đêm tối vẫn chưa được phơi ra ngoài ánh sáng.

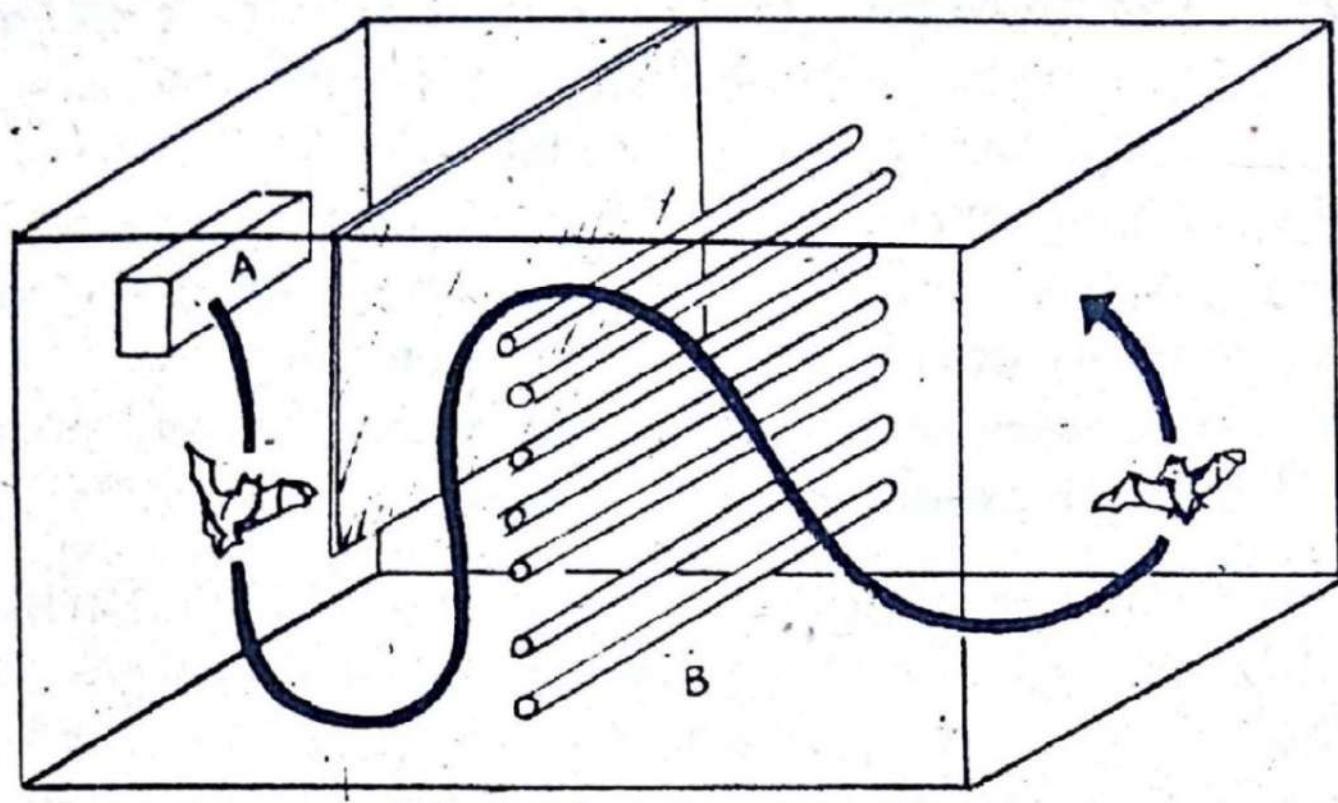
Cho đến năm 1920, nhà bác học Anh Kha-ro-lít đề ra ý kiến là khi bay, dơi có phát ra âm thanh. Nhưng những âm thanh này có tần số cao hơn hẳn âm thanh mà tai người có thể nghe thấy gọi là siêu âm<sup>[4]</sup>. Chỉ có tai dơi mới nghe nổi những siêu âm do chính chúng phát ra và dội lại khi gặp vật cản trên đường đi.

Giả thuyết này đã giải đáp được cả câu hỏi là: tại sao không ai nghe thấy “giọng nói” của dơi? Tuy vậy, nó vẫn phải chờ thực nghiệm chứng minh mới có thể đứng vững được.

Mười tám năm sau, làn sương mù bao phủ giả thuyết của Kha-rơ-lít đã bị phá tan, nhờ một thí nghiệm nổi tiếng của nhà động vật học Hoa Kỳ Grip-phin.

Trong một căn phòng nhỏ bé, Gríp-phin chẳng đầy những vật chướng ngại. Chỉ cần khẽ chạm vào hệ thống này là chuông sẽ réo âm lên ngay, ông đặt mồi ở một góc buồng, thả dơi vào góc buồng đối diện và tắt hết đèn. Căn buồng tối như hũ nút, im lặng như tờ. Dơi ta phải vượt qua tất cả mọi chướng ngại san sát, mà không va đầu vào đó thì mới tới được chỗ có mồi an toàn.

Gríp-phin đứng áp tai vào gần chuông điện, nối với những vật chướng ngại trong phòng, để lắng nghe lừng tiếng động nhỏ truyền ra. Một phút... năm phút... mười phút... rồi nửa tiếng trôi qua mà không hề có một tiếng chuông nhỏ nào vang lên. Khi nhà động vật học bật đèn lên, thì thấy chú dơi đã chén hết mồi từ bao giờ rồi.



...dơi ta phải vượt qua tất cả mọi chướng ngại vật...

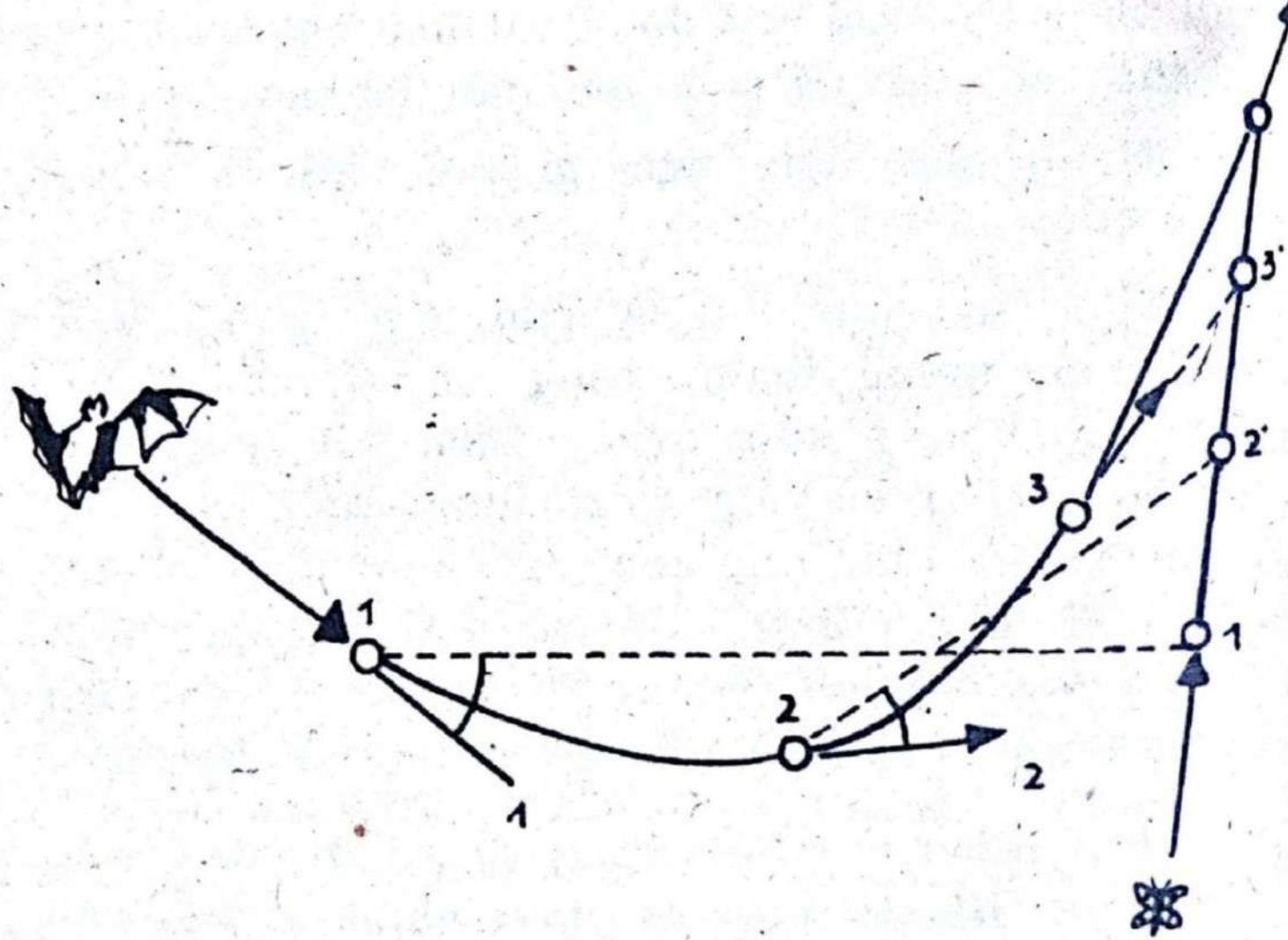
Không còn nghi ngờ nữa, dơi đã nhìn bằng tai.

Ngay sáu buổi thí nghiệm, mọi người kéo đến chúc mừng thành công rực rỡ của Grip-phin. Họ không khỏi ngạc nhiên khi thấy nhà bác học không có vẻ gì tỏ ra sung sướng và phấn khởi. Thậm chí, ông còn ra chiều đăm chiêu, suy nghĩ nhiều hơn. Chỉ có một số người đã từng cộng tác lâu dài với Grip-phin, mới cảm thông được với thái độ kỳ quặc của nhà bác học.

Hơn nai hết, họ hiểu rằng Grip-phin đang vấp phải một khó khăn lớn lao hơn nhiều so với vấn đề vừa được giải quyết. Trong khoa học, thường khi một vấn đề được giải quyết

thì lại để ra một loạt vấn đề mới. Ở đây cũng vậy, thí nghiệm của Grip-phin mới chỉ cho thấy sự hoạt động của ra-đa dơi khi gặp đối tượng đứng im. Còn trong thực tế, ra-da dơi hoạt động như thế nào, khi nó đuổi bắt côn trùng bé nhỏ và luôn luôn di động? Điều bí ẩn này đòi hỏi nhà bác học và các cộng tác viên của ông phải dành nhiều công sức để khám phá.

Suốt mấy năm làm việc say mê liên tục, Gríp-phin mới gỡ dần được đầu mối của cuộn chỉ bí mật ẩn giấu trong ra-đa dơi. Ông đã đặt nhiều máy ảnh ở các góc độ khác nhau, cùng với những máy thu tín hiệu tinh vi, để theo dõi từng giờ, từng phút hoạt động của chú dơi My-ô-tít.



...khi dơi tung cánh bay lên bầu trời...

Khi dơi tung cánh bay lên bầu trời, việc quan trọng đầu tiên của chú là tìm con mồi đang lẩn quất nơi đâu. Việc này mà dùng ra-đa thì thật là nhanh chóng và tiện lợi. Mới đầu, chú dơi My-ô-tít chỉ phát ra những sóng siêu âm thăm dò không gian với tần số là 10 tín hiệu trong một giây. Mỗi tín hiệu cũng chỉ kéo dài trong một khoảnh khắc bằng một phần ba nghìn giây. Khi nhận được tín hiệu phản xạ trở lại dơi xác định ngay được hướng và khoảng cách tới con mồi. Đồng thời nó cũng thay đổi luôn tần số phát sóng và lao thẳng tới mục tiêu.

Thông thường, mồi của dơi là muỗi, mồi và nhiều loại côn trùng có khả năng bay tương đối khá. Khi bị săn đuổi, tất nhiên chúng cũng cố bay thật ngoắt ngoéo để lẩn tránh kẻ thù. Vậy dơi làm thế nào để kịp thời điều chỉnh đường bay theo con mồi?

Chính lúc theo dõi những cuộc đuổi bắt diễn ra trên không, Grip-phin cũng chưa biết rõ dơi sử dụng ra-đa dẫn đường như thế nào. Đến khi phân tích hàng loạt bức ảnh chụp cùng một lúc, ở các góc độ khác nhau, nhà động vật học mới nắm được bí quyết của dơi.

Trong khi săn mồi, nhờ hệ thống ra-đa khá tinh vi, dơi xác định rất nhanh góc độ giữa đường bay của mình và hướng chuyển động của muỗi. Dựa vào đó dơi sẽ chỉnh đường bay của mình theo hướng giảm dần độ lớn của góc này.

Muốn vậy, trước hết dơi phải xác định được mình đang ở bên phải hay bên trái con mồi. My-ô-tít đã dùng cả hai cái tai để làm việc này. Khi dơi nhận được âm thanh đến cả hai tai đều nhau thì chú biết là con mồi đang ở trên đường thẳng vuông góc với đường nối hai tai mình. Lúc này chú cứ việc thẳng đường mà tiến. Nhưng nếu âm thanh đập vào tai phải trước thì dơi biết ngay là con mồi ở bên phải. Thế là dơi chỉ cần ngoặt sang phải một góc độ nhất định.

Thời gian phản xạ sóng siêu âm phát ra ngắn dần sẽ mách cho My-ô-tit biết khoảng cách giữa đôi bên đang giảm dần. Cuối cùng, dơi chỉ việc lao thẳng đến con mồi.

Tất cả quá trình săn mồi rất phức tạp của dơi diễn ra chỉ trong nháy mắt. Tính ra cứ mỗi một phút có đến 5 con mồi phải nộp mạng cho loài thú được trang bị ra-đa này.

## Mắt thần

Những phát hiện mới về hệ thống ra-đa của dơi đã đem lại cho nhà sáng chế Hoa Kỳ nổi tiếng Mác-xim một ý nghĩ mới mẻ. Ông đã viết trong tờ “Khoa học Hoa Kỳ” số ra ngày 7 tháng 9 năm 1912; “... Nhờ sử dụng siêu âm, dơi đã tránh được các vật chướng ngại trên đường bay. Trên cơ sở đó, có thể chế tạo một loại thiết bị để phát hiện núi băng...” ..

Tuy trình độ kỹ thuật hồi ấy đã giúp nhà phát minh chế tạo được loại súng máy “Mác-xim” tinh xảo, nhưng vẫn chưa cho phép ông thực hiện ý kiến mới của mình. Phải đợi thêm 30 năm nữa, ý đồ chế tạo ra-đa của Mác-xim mới trở thành sự thật. Trước đại chiến thế giới thứ hai, một số nước như Liên Xô, Mỹ, Anh, Đức... đều đã có ra-đa. Các loại ra-đa tuy khác nhau về kích thước, hình dạng, tính năng... nhưng đều chung một nguyên tắc.

Bộ phận quan trọng nhất trong ra-đa là máy phát sóng. Nó làm nhiệm vụ phát ra những tín hiệu điện từ có tần số cao hàng triệu dao động trong một giây. Tín hiệu này là những xung điện rất ngắn. Chúng chỉ kéo dài trong khoảng thời gian từ vài phần triệu đến vài phần chục triệu giây. Bộ phận này tương ứng với bộ phận phát sóng siêu âm trong họng dơi. Xung điện được truyền vào không gian dưới dạng sóng điện từ nhờ chiếc ăng-ten thu phát. Bộ phận này là chiếc gương kim loại có dạng như chiếc rổ, cánh diều... Sóng điện từ truyền vào không gian nếu gặp vật chướng ngại như máy bay thì sẽ phản xạ trở lại. Những tín hiệu phản xạ sẽ được thu vào ăng-ten. Ở dơi, bộ phận thu tín hiệu là đôi tai rất nhạy với sóng siêu âm.

Do mất năng lượng khi truyền trong không gian, tín hiệu phản xạ thường bị yếu đi

rất nhiều. Vì vậy trong ra-đa nhân tạo cần phải thêm bộ phận đặc biệt để khuếch đại các tín hiệu. Có điều thú vị là hệ thống ra-đa của dơi nhạy đến mức không cần phải có bộ phận khuếch đại.

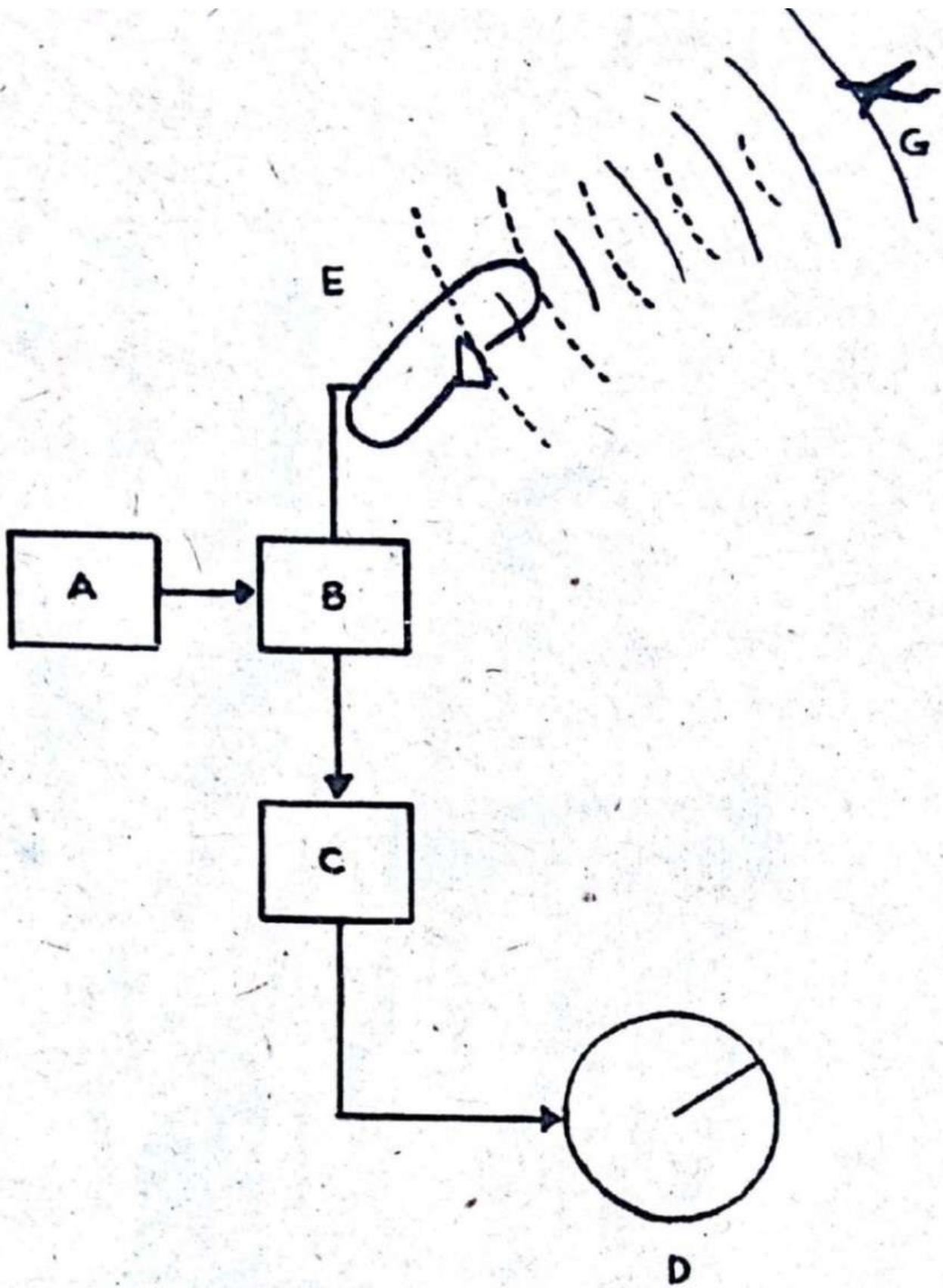
Sóng điện từ truyền đi trong không gian với tốc độ 300.000 ki-lô-mét trong một giây. Khi biết thời gian từ lúc phát tín hiệu ra đến lúc thu được tín hiệu phản xạ thì có thể xác định chính xác khoảng cách từ ra-đa đến vật chướng ngại.

Thêm vào đó, ra-đa nhân tạo có màn hiện sóng tương tự như màn ảnh vô tuyến truyền hình. Nhìn vào màn hiện sóng không những có thể biết được khoảng cách từ ra-đa đến máy bay mà cả hướng chuyển động của nó nữa.

Ra-đa có thể “nhìn” thấy máy bay từ xa hàng trăm ki-lô-mét, bất kể ban ngày hay đêm tối, thậm chí cả trong mưa gió bão bùng, có lẽ nhờ “biệt tài” này mà ra-đa được mệnh danh là “mắt thần”.

Trong đại chiến thế giới thứ hai, các mắt thần ra-đa đã giúp cho bộ đội phòng không, không quân Liên Xô giành được những chiến công vĩ đại. Hàng ngàn máy bay của bọn phát xít Hit-le đã rụng như sung trên bầu trời của nước xã hội chủ nghĩa đầu tiên trên thế giới.

Tháng 12 năm 1972, bè lũ Ních-xơn đã mở cuộc tập kích chiến lược bằng không quân vào thủ đô Hà Nội. Tất cả mọi thủ đoạn gian ngoan, xảo quyết của bọn cướp trời Mỹ đều không lọt qua con mắt tinh tường của các chiến sĩ ra-đa bảo vệ thủ đô. Với tinh thần cảnh giác cao độ và trình độ kỹ thuật điêu luyện, họ đã phát hiện rất kịp thời và chính xác mọi hoạt động của máy bay địch. Mắt thần ra-đa đã giúp cho những cánh én Mích-21, tên lửa và cao xạ tiêu diệt lũ quạ sắt Mỹ. Mắt thần ra-đa đã cùng quân dân thủ đô lập nên trận Điện Biên Phủ trên không, lừng lẫy địa cầu, đập tan uy danh của không lực Hoa Kỳ.



*...mắt thần..*

Ngoài quân sự, ra-đa còn mở rộng diện hoạt động sang nhiều lĩnh vực khác. Các máy bay được trang bị ra-đa có thể dễ dàng tránh các núi tuyết, núi băng và các chướng ngại gập dọc đường. Hơn nữa, nó có thể hạ cánh dễ dàng trên sân bay trong mọi thời tiết. Loại ra-đa bảo hiểm dùng cho ô-tô, tàu hỏa sẽ giúp người lái kịp thời tránh các tai nạn bất ngờ xảy ra trên đường. Nhà thiên văn dùng ra-đa để quan sát bầu trời và tìm kiếm

những vì sao mới trong vũ trụ bao la.

Mới đây, nhà bác học Anh tên là Cây đã chế tạo thành công một loại ra-đa dành cho người mù. Các loại ra-đa thông thường đều có một bộ phận không thể thiếu được là màn hiện sóng. Do đó, chỉ có người sáng mắt mới sử dụng được. Còn ra-đa của Cây không cần phải thêm màn hiện sóng. Nó rất nhỏ gọn, có thể xách trên tay nhẹ nhàng hoặc đeo bên mình như chiếc đài bán dẫn thông thường. Âm thanh từ vật chướng ngại phản xạ lại có sự sai khác tùy theo khoảng cách từ vật đó đến nơi phát ra và hình dạng bề mặt của vật. Vì thế, khi được trang bị loại mắt thần đặc biệt này, người mù không chỉ biết vật chướng ngại ở cách mình bao xa mà còn có thể phân biệt được cả trường hợp trên mặt bàn nhẵn bóng có đặt thêm một tờ giấy mỏng dính.



## Làm mù mắt thần

Trời vừa tối là dơi đã xuất hiện trên cao. Nó bắt muỗi và nhiều côn trùng khác một cách dễ dàng và nhanh chóng. Thế mà hễ cứ gặp loại côn trùng chỉ bằng con mồi là dơi phải đuổi bắt hết sức vất vả và ít kết quả. Khi dơi còn cách xa đến chục mét, côn trùng đã biết rồi. Đang bay thẳng, nó liền ngoặt sang một bên. Lúc dơi tiến đến gần hơn, côn trùng chuyển sang kiểu bay ngoắt ngoéo chữ chi. Mặc dù vậy, nó vẫn chưa thoát nổi vòng kiểm soát của ra-đa dơi.

Khoảng cách giữa đôi bên mỗi lúc một rút ngắn trông thấy. Tình thế trở nên vô cùng nguy ngập. Chỉ vài sải cánh nữa là côn trùng bị tóm. Không hiểu sao, dơi đang bay thì chừng hẵn lại như kẻ đứng giữa ngã ba đường. Thế là côn trùng cứ việc ung dung bay đi ngay trước mũi dơi.

Rất nhiều lần, giáo sư Hoa-Kỳ Rê-de ở trường đại học Túp-phờ-ta thấy dơi để sổng con mồi một cách kỳ lạ như vậy. Đã bao phen ông cũng phải vất vả lắm mới bắt nổi loài côn trùng bé nhỏ đó để nghiên cứu. Giáo sư tin là nó phải có loại “thiết bị” rất tinh xảo mới chống phá nổi ra-đa dơi. Bởi vì, ngay đối với ra-đa nhân tạo, việc chống phá còn rất khó, huống chỉ là việc làm “mù” mắt thần tinh vi, hoàn hảo ở dơi.

Chỉ nói riêng về mặt trọng lượng và kích thước, ra-đa nhân tạo cũng còn thua xa. Một ra-đa hướng dẫn máy bay lên xuống, tối thiểu cũng phải nặng hàng tấn, và chiếm cả một khoảng đất rộng. Trong khi đó, ra-đa dơi đặt gọn trên đầu và chỉ nặng tất cả... 1 gam.

Khả năng phân biệt các mục tiêu khác nhau của ra-đa dơi cũng rất cù. Thông thường, dơi biết rõ những đối tượng gặp trên đường như nhà cửa, cây cối, dây điện hoặc con mồi. Nhờ vậy mà nó mới kịp thời né tránh hoặc đuổi bắt các đối tượng đó.

Ngược lại, nếu không có tín hiệu riêng, ra-đa phòng không rất khó phân biệt được máy bay ta và địch hoặc máy bay thật và giả. Còn khi máy bay sà xuống gần mặt đất thì ra-đa gần như bất lực. Bởi vì những tín hiệu phản xạ từ máy bay ở dưới thấp và cây cối, nhà cửa... trên mặt đất rất dễ lẫn với nhau.

Còn một điều đáng kể nữa là dơi thường sống chung với nhau trong một hang. Cùng một lúc, cả đám dơi đều phát sóng siêu âm trong khoảng không gian nhỏ hẹp đó. Thế mà dơi không bị nhầm giữa sóng của mình và đồng loại phát ra. Đối với ra-đa nhân tạo thì chưa làm được như vậy. Nếu kẻ địch phát lại sóng đúng tần số ra-đa vừa phát ra, thì ra-đa rất dễ mắc lừa.

Qua một thời gian nghiên cứu khá lâu, Rê-de mới nắm được bí quyết chống ra-đa dơi của côn trùng.

Nó được trang bị một hệ thống máy thu âm và tiêu âm rất tinh vi, độc đáo. Bộ phận chủ yếu của máy thu siêu âm là hai tế bào cảm ứng. Chúng chỉ nhở vài milicông nén Rê-

đe phải dùng đến kính hiển vi mới phát hiện được. Mỗi tế bào liên kết với một sợi thần kinh. Sợi này lại dẫn tới màng chấn động căng trên lỗ nghe như mặt trống vậy. Màng này rất nhạy cảm với siêu âm.

Khi nhận được các sóng âm do dơi phát ra, màng sẽ rung động và tạo thành những xung điện truyền theo các sợi thần kinh. Tuy nhiên, hai sợi thần kinh lại có cảm ứng với sóng âm rất khác nhau. Một sợi có độ nhạy rất cao. Ngay từ khi dơi còn cách xa chừng mươi thước, nó đã báo ngay cho côn trùng biết. Nhờ vậy, côn trùng có thể kịp tìm cách thoát khỏi nguồn siêu âm.

Trường hợp dơi vẫn kiên trì bám riết và tiến được sát tới côn trùng thì sợi thần kinh thứ hai mới hoạt động. Nó khẩn báo cho côn trùng biết mối nguy hiểm đang đe dọa ngay sau lưng. Lúc này cần phải xử trí kịp thời, để nhanh chóng tránh được kẻ địch. Muốn vậy, côn trùng phải biết thật đích xác kẻ địch đang ở phía nào. Tất nhiên, nó không thể dùng mắt để nhìn được. Bởi lẽ, đang lúc nguy kịch mà lại còn chờ quay đầu lại nhìn địch thì cũng chẳng khác nào nhắm mắt đợi chết. Vả lại, giữa trời tối như bưng, phát hiện được dơi bằng mắt thường đâu phải chuyện dễ dàng. Chính côn trùng đã dùng cả hai máy thu âm ở hai bên ngực (tương tự như dơi dùng cả đôi tai) để xác định vị trí tương đối của kẻ địch. Biết được dơi bay ở dưới, côn trùng vọt lên phía trên nếu dơi bay ở bên phải, kẻ bị săn sẽ ngoặt sang trái.

Sau khi đã dùng mọi cách thông thường mà không đạt được hiệu quả, côn trùng mới giở loại vũ khí lợi hại nhất của mình ra đối địch. Đó chính là hệ thống máy tiêu âm mà các phi công oanh tạc thường mơ ước. Nó gồm những vẩy ki-tin rất nhỏ phủ đầy trên mình côn trùng. Khi những vẩy này rung lên sẽ phát ra những tín hiệu có tần số cao đến hàng ngàn dao động trong một giây. Hệ thống tiêu âm tinh xảo của côn trùng đã làm tê liệt hoàn toàn hoạt động của ra-đa dơi. Lúc này, dù dơi chỉ còn cách mỗi vài sải cánh thì cũng đành chịu nuốt hận quay về. Bởi vì mắt thần của dơi đã bị “mù” trước máy tiêu âm của côn trùng.

Biện pháp chống ra-đa của côn trùng bằng máy tiêu âm thật là tuyệt diệu. Hệ thống máy tiêu âm linh xảo của chúng là một kiểu mẫu rất tốt đối với các kỹ sư. Họ đã tiến hành chế thử một vài loại máy tiêu âm đặt trên máy bay để chống phá ra-đa phòng không. Rất tiếc là cho đến nay chưa có loại nào đạt được yêu cầu.

Rồi đây, với sự phát triển mạnh mẽ của phỏng sinh học, chắc rằng việc chế tạo loại máy chống ra-đa kiểu côn trùng sẽ đạt được thành công tốt đẹp.

## Con cá hoa tiêu

Ra-đa không phải là vũ khí độc quyền của dơi và các động vật trên cạn. Không ít những động vật sống dưới nước cũng có những loại ra-đa thật tuyệt vời.

Đến tận ngày nay, trong nhân dân vẫn còn truyền tụng một câu chuyện mang màu sắc thần thoại về con cá hoa tiêu kỳ lạ ở vùng biển Tân Tây Lan.

Một hôm, giữa lúc trời sắp nổi cơn giông bão thì có chiếc tàu “Hải Âu” <https://tinyurl.com/yx6qzv6c> xin cập bến.

Chẳng may, trên đường dẫn tàu. vào cảng, người hoa tiêu bị cảm đột ngột và ngất ngay tại chỗ. Tất nhiên thuyền trưởng tàu “Hải Âu” đành phải cho tàu dừng ngay lại. Bởi vì, không có hoa tiêu nắm được chắc chắn luồng lạch ở vùng này thì tàu rất dễ bị va phải đá ngầm hay mắc cạn.

Chẳng mấy chốc, mây đen đã ủn ủn kéo đến phủ kín bầu trời. Từng đợt sóng nổi lên, lay con tàu ngả nghiêng như người say rượu. Tính mạng của cả tàu chẳng khác nào ngàn cân treo sợi tóc. Chỉ cần chạm một chút là tất cả sẽ vĩnh viễn bị chôn vùi xuống lòng biển. Thuyền trưởng vội cho đánh tín hiệu “S.O.S”. Mắt ông đăm đăm nhìn về phía bờ xa với niềm hy vọng mong manh.

Qua ống nhòm, thuyền trưởng rất đỗi vui mừng khi thấy một chấm đen xuất hiện trên mặt biển. Chấm đen mỗi lúc một lớn dần. Thuyền trưởng chắc mẩm đó là thuyền cứu nạn. Khi nó đến gần ông mới thấy rõ hình dáng của một con cá heo. Có điều rất lạ là cá chỉ bơi đến trước mũi tàu rồi quay trở lại. Nhà ngư loại học Pô-téc-xen sung sướng nói với thuyền trưởng:

- Hoa tiêu đây rồi! Xin ngài cho tàu đi theo con cá này!

Trước tình thế vô cùng nguy ngập, thuyền trưởng không còn con đường nào khác là nghe theo lời chỉ bảo của nhà bác học. Ông tức tốc hạ lệnh cho tàu đi theo vị hoa tiêu không mời mà đến.

Mới đầu, người lái tàu còn chạy chầm chậm vì chưa biết tài nghệ của hoa tiêu cá heo ra sao. Nhưng dần dần anh ta đã mạnh dạn tăng tốc độ để bám sát theo cá. Có lúc hoa tiêu bơi nhanh đến nỗi tàu không theo kịp. Người lái tàu chỉ đi chệch đường có một chút thôi mà đã quệt phải đá ngầm. May sao, anh đã kịp thời ngoặt sang bên. Thuyền trưởng vội vàng bắt phải dừng tàu lại, không cho tiến sâu vào vùng biển nguy hiểm này nữa.

Thấy vậy, cá heo đành phải quay lại dẫn chiếc tàu ra khỏi vùng có nhiều đá ngầm. Chính nhờ hoa tiêu thành thạo dẫn đi đúng luồng lạch mà tàu “Hải Âu” đã cập bến an toàn, trước khi giông bão nổi lên.

Sau khi tàu đã buông neo xong xuôi, thuyền trưởng mới nhớ đến vị cứu tinh đã giúp mình qua cơn hoạn nạn. Nhưng khi ông nhìn xuống nước thì không thấy tăm hơi con cá hoa tiêu đâu nữa. Cá heo hiện lên rồi lại thoát biến đi hết như trong chuyện cổ tích vậy. Thuyền trưởng chạy đến hỏi Pô-téc-xen:

- Từ nay, ông có thấy con cá hoa tiêu đâu không?

Nhà bác học lắc đầu:

- Không! Có lẽ nó lại tiếp tục đi cứu các nạn nhân khác rồi.

- Hồi nay ở ngoài khơi, sao ông dám quả quyết với tôi là cá heo có đủ khả năng để đưa chúng ta vượt qua vùng biển hiểm trở?

- Lòng tin của tôi hoàn toàn có cơ sở vững chắc. Năm ngoái, tự tay tôi đã làm nhiều thí nghiệm về khả năng nhận biết vật chướng ngại ở trong nước của cá heo. Tôi nuôi cá trong một cái lồng bằng lưới sắt đặt ngay dưới biển. Lồng cá có hai cửa giống hệt nhau. Cánh cửa làm hoàn toàn bằng kính trong suốt. Như vậy là cá không thể phân biệt nổi khi nào cửa đóng hoặc mở, nếu nó chỉ nhìn bằng mắt thường.

Trong khi thí nghiệm, tôi chỉ mở một cửa để thử xem cá có vào nhầm cửa kia không. Để đề phòng trường hợp cá nhớ vị trí cửa mở, tôi bèn thay đổi cửa nhiều lần: Khi mở cửa bên phải khi lại mở cửa bên trái. Ấy thế mà cá luôn luôn vào đúng cửa mở. Tuyệt đối không có lần nào nó vào nhầm cửa đã đóng. Để làm điều này, chắc hẳn cá heo phải có một loại “thiết bị” đặc biệt giúp nó phát hiện ngay được vật chướng ngại không nhìn thấy ở trong nước.

- Ông có thể cho tôi biết rõ hơn về loại “thiết bị” này của cá heo được không? - Thuyền trưởng nóng ruột ngắt lời.

Pê-téc-xen vui vẻ giải thích:

- Thiên nhiên đã “trang bị” cho cá heo một loại ra-đa tương tự như ở dơi. Chỉ khác một điểm là “thiết bị” của cá thuộc loại ra-đa dưới nước, nên còn gọi là máy thủy định vị. Trong khi bơi, cá heo phát ra sóng siêu âm có tần số cao khoảng 300.000 héc. Nếu gặp các vật chướng ngại như mỏm đá, cửa kính hay các loài động, thực vật dưới biển, sóng phản xạ sẽ báo cho cá biết ngay. Chỉ khi cá heo muốn trò chuyện với bạn bè thân thích ở xa thì chúng mới phát sóng có tần số thấp từ 10 đến 40 héc. Nhờ máy thủy định vị tinh vi này mà trong cơn sóng gió vừa qua, cá heo đã hoàn thành nhiệm vụ của người hoa tiêu một cách xuất sắc.

## Bạn biệt kích dưới biển

Sau khi phát hiện ra tài năng xuất sắc của cá heo, người ta liền tìm cách lợi dụng chúng để phục vụ con người. Một số nơi đã tiến hành mở lớp huấn luyện hoa tiêu dành riêng cho cá heo. Thậm chí có nơi còn mở trường đào tạo hàng loạt cá heo để phục vụ các ngành kinh tế và quốc phòng.

Sau khi tốt nghiệp, các hoa tiêu cá được gửi đến bến cảng để phục vụ cho việc hướng dẫn tàu bè ra vào đúng luồng lạch. Một số khác đi theo các tàu đánh cá. Nhờ hệ thống ra-đa rất nhạy của mình, cá heo nhanh chóng phát hiện ra những đàn cá lớn đang di chuyển ngoài khơi. Khi đó, nó lao nhanh tới mục tiêu và trà trộn vào trong đoàn cá. Nhờ chiếc máy phát vô tuyến trang bị thêm cho cá heo, dài chỉ huy có thể theo dõi địa điểm và hướng di chuyển của đàn cá. Thế là đội tàu chỉ việc đến tận nơi mà quăng lưới.

Một phần khác gia nhập các đơn vị đặc biệt của hải quân. Chúng đảm nhiệm việc trinh sát các hệ thống đặc biệt bảo vệ quân cảng, đặt ở dưới nước, phát hiện thủy lôi và tàu ngầm địch. Thậm chí, một số cá heo còn được sử dụng để đánh tàu và phá thủy lôi nữa.

Việc sử dụng trực tiếp cá heo khiến nhà vật lý học Pháp -Lăng-giơ-vanh không thỏa mãn. Theo ông, tài hoa tiêu của cá heo có được là nhờ ở hệ thống ra-đa dưới nước của nó. Nếu con người được trang bị loại máy thủy định vị thì cũng chẳng thua kém gì cá heo.

Vì thế, Lăng-giơ-vanh quyết định dốc sức vào thực hiện ý đồ này. Trong khoa học, tìm được hướng đi đúng có thể coi như thành công một nửa. Còn hệ thống ra-đa của cá heo chính là mẫu mực tuyệt vời cho việc chế tạo máy thủy định vị. Chiếc máy mới của

nhà vật lý học cũng có đầy đủ các bộ phận phát và thu sóng siêu âm dưới nước.

Việc chế tạo thành công máy thủy định vị đã mở ra một hướng mới cho sự phát triển của kỹ thuật.

Ngày nay, nhiều loại máy thủy định vị hoàn thiện hơn đã được trang bị cho các tàu hoa tiêu làm nhiệm vụ dẫn đường. Nhiều tàu thám hiểm đại dương đã sử dụng loại máy này để thăm dò đáy biển và các luồng lạch ở các cửa biển.

Trong đại chiến thế giới thứ hai, những tàu săn ngầm của đồng minh cũng đã được trang bị máy thủy định vị. Nó đã trở thành mối đe dọa thường xuyên đối với tàu ngầm của bọn phát xít. Mỗi khi chúng đi đến đâu, ẩn náu ở ngóc ngách nào dù là ban ngày hoặc ban đêm, đều dễ dàng bị quân đồng minh phát hiện.

Tại nhiều nước tiên tiến, các đoàn tàu đánh cá lớn đều được trang bị hệ thống máy thủy định vị hiện đại. Nhờ việc phát hiện nhanh chóng và chính xác các đàn cá khổng lồ trên đại dương, sản lượng thu hoạch đã tăng lên rõ rệt.

## Vũ khí của cá chình

Những động vật sống dưới đáy nước tối tăm, ngầu đục cũng có nhiều cách tìm mồi khá độc đáo

Giáo sư Hoa Kỳ Lit-sman-nu ở trường đại học Kem-brit là người đầu tiên tìm thấy khả năng phát hiện mồi bằng điện trường ở loài cá.

Một lần, khi đang lặn khảo sát các động vật dưới đáy sông A-ma-dôn (Nam Mỹ), giáo sư bỗng thấy một cái đuôi dài thườn thượt như đuôi rắn từ từ thò lên khỏi mặt bùn. Ông chưa kịp nhận ra là con gì thì nó đã quật mạnh đuôi xuống cây rong mọc gần đó. Thế là bùn vẩy lên làm ngầu đục cả một vùng nước. May mắn là con ốc vặt thấy động vật vàng thụt đầu vào vỏ. Lũ tôm tép bé bỏng cuống quýt lui ra xa. Những con cá nhỏ lúng túng không biết bơi về hướng nào.

Trong cảnh tối tăm, mù mịt ấy, con vật đuôi dài vẫn không hề mất phương hướng. Nó ngó cái đầu mum múp lên cao nhưng đôi mắt ti hí như mắt lươn hình như vẫn không mở thêm ra được chút nào. Lit-sman-nu nhận ra đó là một con cá chình. Trong lúc lũ tôm, cá còn không biết lối nào mà lần thì cá chình cứ lần lượt tóm gọn hết con mồi này đến con khác. Hiện tượng kỳ lạ này đã thu hút sự chú ý của giáo sư. Sau khi quan sát hoạt động của con vật hồi lâu, Lit-sman-nu mới từ từ rút con dao nhọn giắt ở dưới chân ra và tiến đến gần nó. Ông giơ dao đậm thẳng xuống đầu cá. Nào ngờ, mũi dao chưa chạm tới con vật thì tay người đậm đã bị giật bắn lên. Giáo sư hốt hoảng đánh rớt con dao. Mũi dao sạt qua mang cá, cắm pháp xuống bùn.

Sau khi trấn tĩnh lại, giáo sư mới hiểu đó không phải là loại cá thường mà là cá điện. Chính loại cá này đã khiến cho thổ dân ở đây phải nhiều phen bị kinh hồn. Họ sợ chúng hơn cả rắn rết và thú dữ. Giáo sư quyết tâm bắt sống con cá nguy hiểm để nghiên cứu. Ông ngoi lên và bơi vào bờ để thay bộ áo lặn thường bằng những trang bị cách điện đặc biệt. Sau đó, ông lại lặn xuống đáy nước với một khẩu súng bắn cá trên tay.

Tới địa điểm chiến đấu, Lít-sman-nu không xông thẳng vào chỗ cá chình như lần trước. Giáo sư kiên trì đợi cho cá nằm im, bùn lắng bớt, rồi mới ngắm bắn. Mũi tên cắm pháp vào bụng cá. Con vật đau đớn quằn quại dưới bùn. Lít-sman-nu cứ để nguyên mũi tên như thế mà kéo tuột cá lên bờ.

Việc đầu tiên của giáo sư là rút mũi tên ra khỏi mình cá và băng bó cho nó cẩn thận. Xong xuôi, ông đưa ngay con vật mới bắt được về phòng thí nghiệm. Qua việc nghiên cứu tỉ mỉ đôi mắt cá chình, Lít-sman-nu thấy chúng vừa nhở lại vừa có nhiều dấu hiệu thoái hóa. Rõ ràng, cá không thể dùng mắt để phát hiện mồi trong làn nước đục và tối được. Ông nhớ lại cảm giác bị điện giật khi đâm cá và cảnh nó bắt mồi rất nhanh và chính xác dưới đáy sông. Một ý nghĩ mới thoáng qua trong đầu nhà bác học: "Có thể, giữa dòng điện do cá chình phát ra với việc phát hiện ra mồi có mối liên hệ chặt chẽ nào chăng?". Để kiểm tra sự đúng đắn của ý nghĩ này, giáo sư liền đặt con cá dài gần nửa mét lên tấm vải nhựa trắng tinh. Sau đó, ông lấy mạt sắt rắc lên tấm vải đó. Một hiện tượng lý thú đã xảy ra: những hạt bụi sắt như những người lính nhận được lệnh, rầm rắp đứng ngay vào hàng. Chúng vẽ lên trên nền vải trắng những đường vòng cung đen, nom hệt như khi rắc mạt sắt xung quanh thanh nam châm thẳng vậy. Không còn nghi ngờ gì nữa, đó chính là những đường sức của điện trường do chính cơ quan phát điện của cá chình sinh ra.

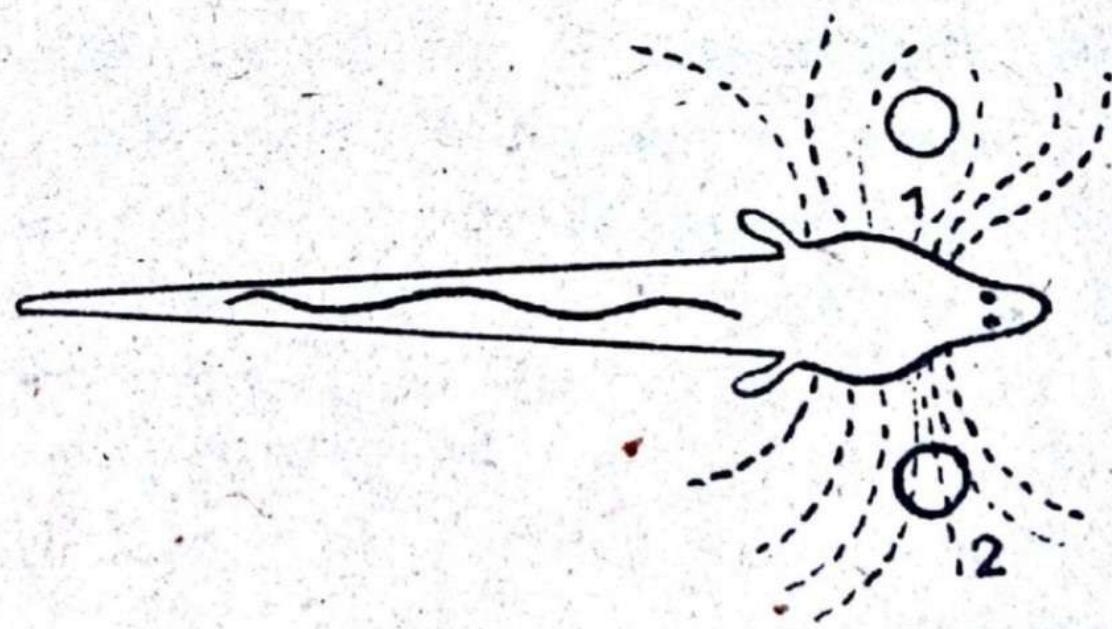
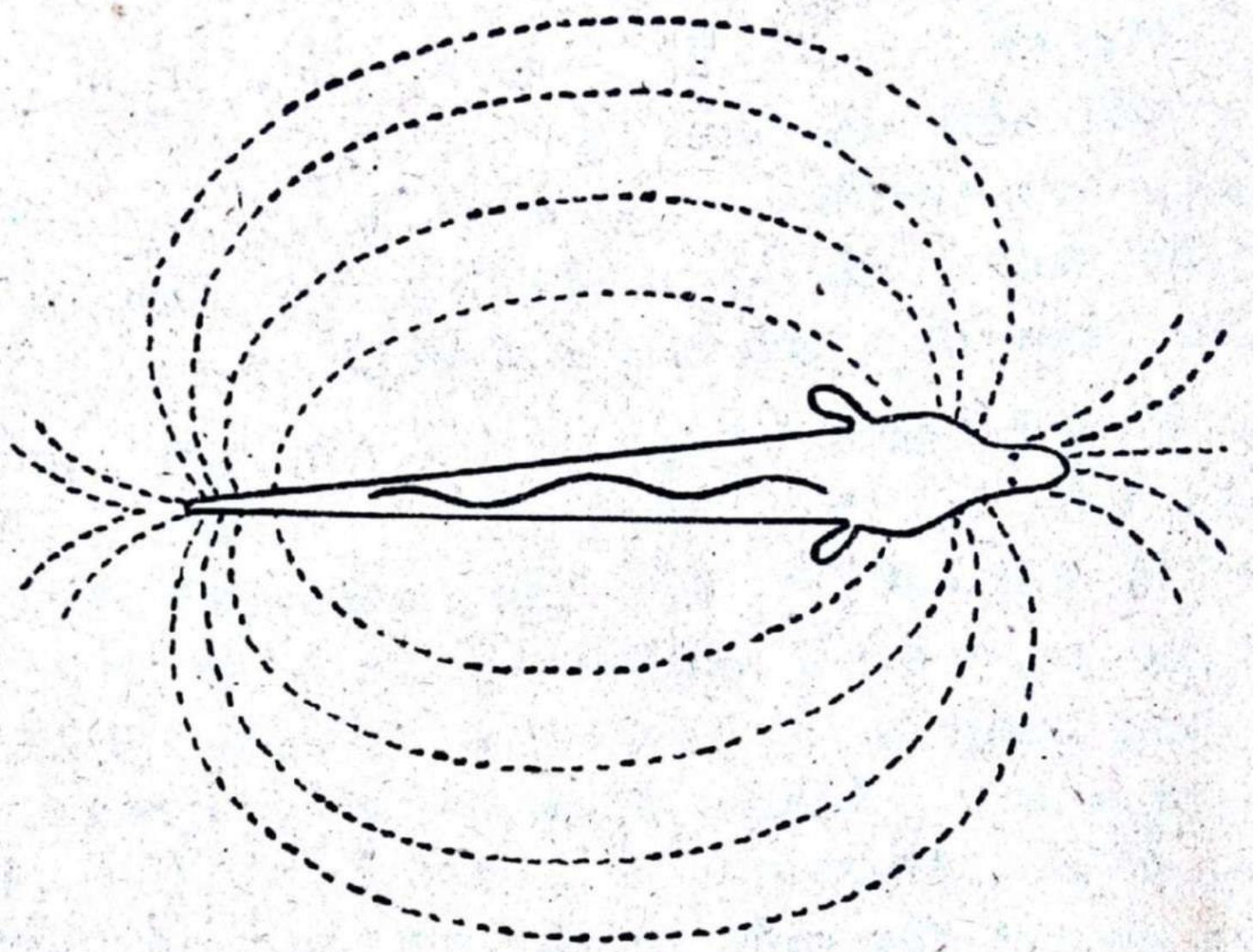
Vậy cá chình đã sử dụng điện trường này như thế nào để phát hiện những mục tiêu xuất hiện xung quanh nó? Giáo sư Lít-sman-hu đã giải quyết được vấn đề phức tạp này bằng những thí nghiệm đầy tính chất thuyết phục.

Ông đặt sang bên phải cá một mẩu cao su cách điện. Còn bên trái, ông để một con tôm nhỏ coi như là một vật dẫn điện. Cũng như lần trước, giáo sư lại rắc mạt sắt lên tấm vải nhựa để xem điện trường xung quanh con vật có gì thay đổi không.

Đúng như dự đoán của nhà bác học, những đường sức ở hai bên mình cá có dạng khác hẳn nhau. Bên có vật dẫn điện thì đường sức hình như tập trung lại. Còn bên có vật cách điện thì đường sức như bị giãn ra.

Khi Lít-sman-nu để các vật này ra xa dần hoặc thay thế bằng các vật có kích thước và độ dẫn điện khác nhau, thì dạng đường sức cũng thay đổi theo. Những thí nghiệm trên đã cho giáo sư thấy rõ điện trường của cá chình đã biến dạng như thế nào, mỗi khi có một vật lại gần nó. Ông dự đoán nhất định cá sẽ phải có một bộ phận cảm thụ được sự thay đổi này.

Quả nhiên, về sau giáo sư đã tìm thấy bộ phận đặc biệt này ở ngay trên đầu cá. Đó là một cơ quan cảm ứng rất nhạy với sự thay đổi của điện trường. Nhờ vậy, cá mới có thể nhận biết được những đối tượng nhỏ bé như con tép diu, mặc dù mắt nó không nhìn thấy gì. Hơn nữa, cá chình còn có thể phân biệt nổi cả sự sai khác rất ít về tính dẫn điện của các đối tượng có kích thước bằng nhau...



Phát minh mới của giáo sư Lít-sman-nu đã cho thấy, trong thiên nhiên còn có cả loại máy định vị khác hẳn ra-đa ở dơi và cá heo. Tính nhạy cảm đặc biệt trong việc phát hiện mục tiêu của loại máy định vị này, khiến cho nhiều kỹ sư phải mơ ước. Hiện thời các chuyên gia phỏng sinh học đang gấp rút chế tạo loại máy định vị kiểu cá chình.

Trong quân sự, dù cho tàu ngầm có được trang bị máy tiêu âm tinh vi như của côn trùng, thì cũng chỉ bịt được mắt ra-đa siêu âm kiểu cá heo. Còn đối với máy định vị điện trường kiểu cá chình thì nó trở nên hoàn toàn vô dụng.

Rồi đây, loài người sẽ chinh phục đại dương có thể nhiều người sẽ từ trên đất liền chuyển xuống sống dưới đáy biển. Khi ấy, sức mạnh của những người dân mới của biển cả sẽ tăng lên gấp bội, nếu được trang bị đầy đủ các loại máy thủy định vị kiểu cá heo, cá chình...

# **NHỮNG ĐIỀU KỲ LẠ KHÁC CỦA CÁC GIÁC QUAN**

## **Ruồi đi xem chiếu bóng**

Hơn chín mươi phần trăm thông tin từ thế giới bên ngoài được truyền vào não qua đôi mắt. Trong suốt quá trình tiến hóa lâu dài, mắt của các động vật và người đã có cấu tạo khác nhau khá rõ rệt. Nếu vậy thì thế giới bên ngoài hiện ra qua các loại “cửa sổ” không giống nhau đó có bị đổi khác không?

Để làm sáng tỏ điều này, tốt nhất là chúng ta hãy thử “mời” một cậu ruồi nhà cùng đi xem chiếu bóng. Chúng ta sẽ được chứng kiến một cảnh tượng thú vị. Khi đèn trong rạp vừa phut tắt, ruồi ta trố mắt nhìn lên màn ảnh có vẻ ngạc nhiên lắm. Nhưng sự chăm chú của cậu cũng chẳng kéo dài được, là bao. Chỉ ít phút sau, vị khách tí hon của chúng ta đã bắt đầu quay ngang, quay giữa. Chốc chốc, cậu ta lại đưa chân lên gãi râu, giụi mắt, tỏ vẻ chán ngán vô cùng. Thế nhưng, chỉ cần tăng tốc độ chiếu phim trên màn ảnh lên ba lần là phản ứng của ruồi thay đổi hẳn. Vị khán giả khó tính này cũng say sưa theo dõi cuốn phim chẳng kém gì những người nhiệt tình nhất với nghệ thuật điện ảnh. Thỉnh thoảng ruồi còn khẽ rung râu, ra chiều thích thú lắm. Trong khi đó, mọi người xem đều bị hoa mày, chóng mặt vì hình ảnh chuyển động quá nhanh.

Rõ ràng là hình ảnh của thế giới bên ngoài hiện ra qua đôi mắt người và ruồi không hoàn toàn giống nhau. Sở dĩ có hiện tượng này là do mắt ruồi có khả năng nhìn nhanh hơn mắt người rất nhiều. Chỉ cần hình ảnh vút qua trước mắt trong một khoảnh khắc bằng một phần nghìn giây, ruồi cũng nhìn thấy rõ rồi. Còn đối với mắt người thì hình ảnh phải hiện ra lâu đến năm phần nghìn giây mới nhận thấy được.

Phim chiếu ở rạp, thường có khoảng 24 ảnh xuất hiện trong một giây. Do hiện tượng lưu ảnh trên võng mạc nên trước mắt người xem, những hình ảnh trong phim chuyển động liên tục và linh hoạt. Nhưng cũng những hình ảnh chuyển động với tốc độ đó, qua đôi mắt ruồi thì lại trở thành bất động và rời rạc.

Nếu tăng tốc độ chiếu hình lên tới 80 ảnh trong một giây thì tình hình lại đổi khác. Vị khán giả ruồi nhìn thấy hình ảnh chiếu trên khung vải chuyển động nhịp nhàng, liên tục giống như khi chúng ta xem phim bình thường vậy. Trong khi đó, mắt người chỉ thấy hình ảnh loang loáng vút qua, nhưng không kịp nhận ra đó là cái gì.

Vì vậy, nếu bạn nào có “nhã ý” định mời ruồi xem phim thì phải thuê một buổi chiếu riêng. Và chúng ta cũng chớ nên dại dột mà cùng xem phim với họ nhà ruồi.

Qua quá trình nghiên cứu hoạt động của mắt ruồi, người ta thấy khả năng nhìn nhanh của nó có liên quan đến cấu tạo đặc biệt của thị giác. Mắt loại côn trùng này là loại mắt kép. Mỗi mắt gồm hàng ngàn mắt đơn ghép lại thành một khối chỏm cầu. Góc nhìn của các mắt đơn rất nhỏ. Khi bay trên không, ruồi nhìn thấy một bức tranh rất bao quát. Mắt nó chia cảnh vật thành những bức ảnh nhỏ. Thông tin về những hình ảnh do mỗi mắt đơn nhận được sẽ nhanh chóng tập hợp lại và tạo nên một ấn tượng thị giác toàn cục.

Nếu trong cảnh này lại có thêm những vật đang chuyển động nhanh như ngựa phi, xe chạy... thì chúng sẽ hiện ra trước mắt ruồi như thế nào?

Mỗi mắt đơn lúc này sẽ làm nhiệm vụ của chiếc máy quay phim. Nó lần lượt “chụp” những bức ảnh chuyển động liên tiếp nhau. Những hình ảnh nhận được sẽ truyền từ mắt nọ sang mắt kia, làm chú ruồi thấy rõ đối tượng đang chuyển động. Chính nhờ góc nhìn của mắt đơn nhỏ, số lượng mắt đơn nhiều mà đôi mắt kép của ruồi có khả năng nhìn nhanh lạ thường. Chỉ cần đổi tượng thay đổi vị trí một chút là ruồi phát hiện được ngay.

Khả năng nhìn nhanh của mắt ruồi đã được phỏng sinh học chú ý đặc biệt. Những phát hiện mới nhất trong lĩnh vực này đã giúp ích rất nhiều cho việc chế tạo mắt ruồi nhân tạo. Con mắt này là một hệ thống gồm hàng trăm mắt đơn ghép lại theo mô hình mắt ruồi. Một vật dù chuyển động rất nhanh cũng không thể lọt qua nó.

Sau khi ra đời, mắt ruồi nhân tạo đã được dùng để xác định tốc độ các vật chuyển động rất nhanh như ô-tô, tàu hỏa, máy bay, thậm chí cả tên lửa nữa!

Những người lái xe hơi và máy bay được trang bị mắt ruồi nhân tạo sẽ có tài nghệ ít người bì kịp. Họ có thể dừng lại hoặc né tránh kịp thời những đối tượng bất ngờ gặp trên đường, nhờ đôi mắt có khả năng phát hiện ra chúng rất sớm. Điều này chắc sẽ làm cho tai nạn giao thông giảm đi nhiều.

Đặc biệt, trong các trận giáp chiến trên không, mắt nhìn nhanh kiểu ruồi càng lợi hại vô cùng. Những máy bay phản lực siêu âm<sup>[5]</sup> hiện ra và biến mất trên bầu trời trong nháy mắt. Chỉ cần người phi công phát hiện được đường bay của địch sớm một chút xíu là đã giành được lợi thế rất nhiều rồi.

## Lão ếch ộp và chiếc máy truyền hình

Ruồi nhà đã có tính bắng nhắng lại còn hay chủ quan. Cậu ta cứ tưởng là với tài bay điêu luyện và đôi mắt tinh tường thì không kẻ nào dám động đến lông chân của mình. Chẳng ngờ, chính ruồi lại bị chết vì tay lão ếch chậm chạp, khù khờ.

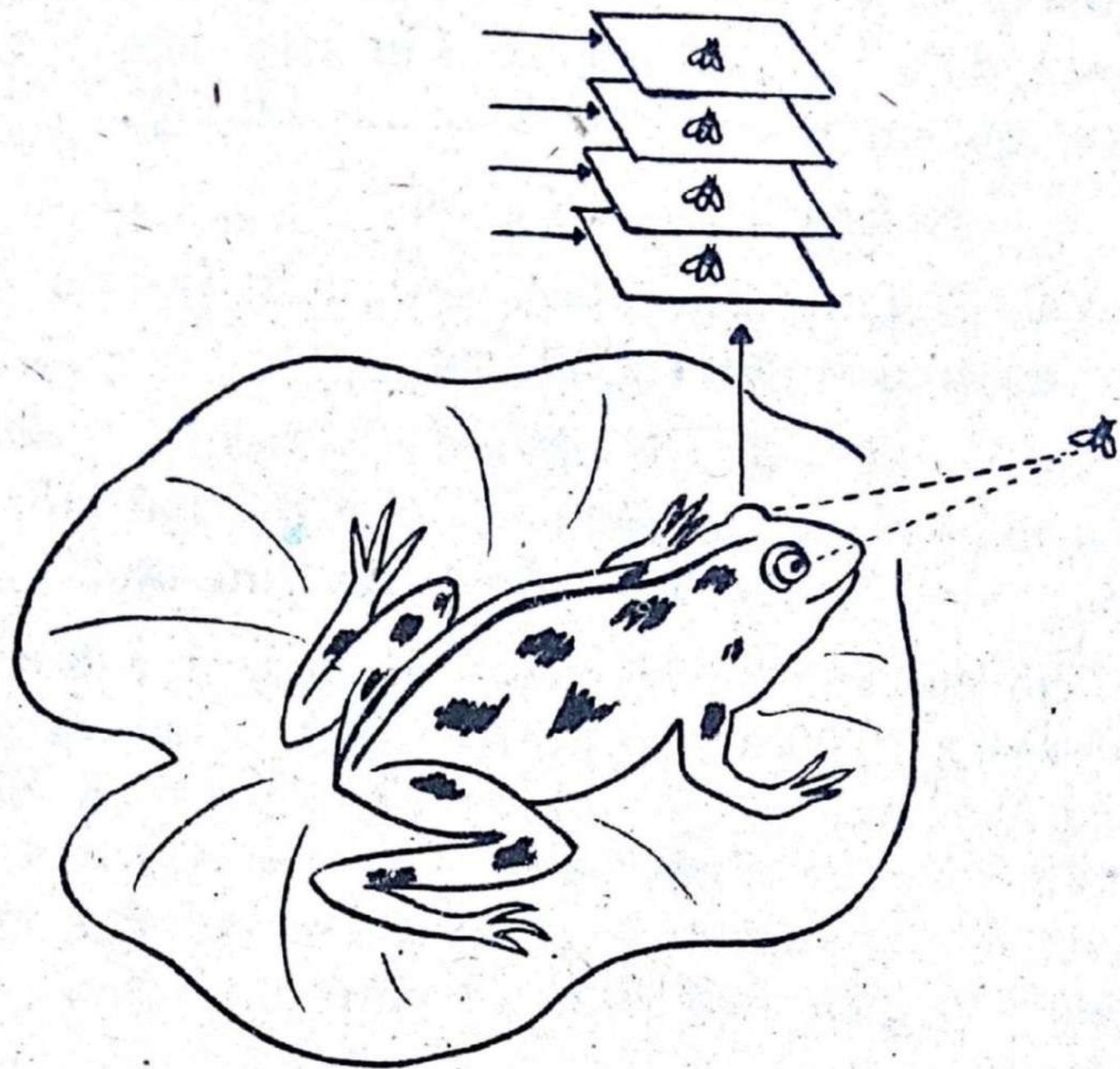
Hai nhà bác học M. Khê-rơ-xe và T. Ken-li đã được chứng kiến từ đầu đến cuối cảnh tượng thảm này.

Lúc ấy, mặt trời đã lên đến ngọn con sào rồi. Thế mà, lão ếch mốc vẫn ung dung ngồi yên dưới bóng cây râm mát. Lão giương đôi mắt lồi, trân trân nhìn phía trước. Thậm chí, nghe tiếng chân của Khê-rơ-xe và Ken-li đang bước đến gần, ếch cũng chẳng thèm ngoái lại. Mấy ả muỗi tép bay qua cứ kêu vo vo như trêu ghẹo ếch. Hình như tất cả những điều đó, lão đều bỏ ngoài tai hết. Cậu ruồi nhà bắng nhắng cũng a dua theo đám muỗi. Cậu đưa chân lên mũi, vẫy vẫy mấy cái để chọc tức ếch. Đại dột hơn nữa là ruồi lại còn trổ tài bay lướt qua trước mặt lão già khù khờ. Các ả muỗi bay xung quanh reo hò như cổ vũ lòng Dũng cảm của cậu ruồi. Bất thình lình, lão ếch mốc phóng lưỡi ra bắt mồi. Ruồi vừa thoáng thấy cái đầu lưỡi chẻ đôi của kẻ thù đã bị lôi tuột vào miệng. Đám muỗi thấy ruồi bị tóm, sợ hãi bay tứ tung. Nuốt xong ruồi, lão ếch mốc lại ngồi im như

phỗng. Bỗng Ken-li kêu lên:

- Này Khê-rơ-xe! Rắn kìa!

Khê-rơ-xe nhìn theo tay bạn chỉ thấy một mụ rắn - cách chỗ ếch chỉ chừng năm thước. Mụ lặng lẽ trườn mình về phía con mồi. Tấm thân dài ngoằng, màu vàng loang đen của rắn nổi hẳn lên trên nền cỏ xanh rờn. Thật khó có ai mà gan lì như ếch. Mụ rắn hung ác đang tiến gần đến nơi mà lão vẫn không thèm tìm đường chạy thoát thân. Thấy vậy, mụ cứ ung dung trườn mình đến tận sát con mồi rồi mới từ từ ngóc đầu lên. Rắn nhẹ nhanh, thè lưỡi ra, nom thật phát khiếp. Đến nước ấy mà lão ếch vẫn cứ ngồi tro tro, coi như trước mắt không hề có ai vậy. Thế là mụ rắn chỉ việc há miệng đớp lấy con mồi bướng bỉnh và gan lì.



...ếch nhìn ruồi...

Trong phút chốc, Ken-li thấy nửa mình lão ếch mốc đã lọt vào trong miệng rắn. Chỉ

<https://thuviensach.vn>

còn hai cái đùi là đang giãy giụa một cách tuyệt vọng. Thừa lúc rắn đang cố phồng mang, trợn mắt để nuốt mồi, Ken-li chạy đến giáng cho mụ một đòn chết tươi.

Khi lôi được ếch ra khỏi miệng rắn, lão chỉ còn thở thoi thóp. Ken-li hỏi bạn:

- Anh có biết tại sao khi gặp rắn, ếch lại chịu ngồi im để chờ chết như vậy không?

Khê-rơ-xe trả lời nước đôi:

- Có thể là ếch không nhìn thấy rắn hoặc rắn đã thoi mien<sup>[6]</sup> ếch cũng nén.

- Vô lý - Ken-li phản đối - Nếu ếch không nhìn thấy rắn thì nó làm thế nào mà bắt nổi bọn ruồi, muỗi bé nhỏ hơn rắn hàng vạn lần?

Những câu hỏi của Ken-li phải đợi đến khi Khê-rơ-xê nghiên cứu tường tận cấu tạo và hoạt động của mắt ếch mới được giải đáp thỏa đáng. Chính phương pháp nhuộm mô độc đáo của Ra-mông và Ca-khan đã giúp Khê-rơ-xê rất nhiều trong việc giải quyết vấn đề phức tạp này.

Khi nhuộm toàn bộ mắt ếch bằng hợp chất thủy ngân thì những tế bào thần kinh bắt màu rất tốt. Nhờ đó Khê-rơ-xê có thể phân biệt dễ dàng tế bào thần kinh với các tế bào xung quanh, ông nhận thấy võng mạc mắc ếch chưa đến gần một triệu tế bào cảm quang ở lớp ngoài cùng. Hệ thống thần kinh có khoảng ba triệu nơ-ron hai cực và nửa triệu nơ-ron nhiều cực. Những sợi trực của các nơ-ron này hợp thành dây thần kinh thị giác đi lên não.

Ánh sáng chiếu vào mắt ếch sẽ rơi vào võng mạc. Những kích thích do tế bào cảm quang nhận được, sẽ truyền qua lớp nơ-ron hai cực để tới lớp nơ-ron nhiều cực. Tiếp đó, thông tin lại được chuyển lên não qua dây thần kinh thị giác. Với lối cấu trúc như vậy, mắt ếch chẳng khác nào một loại máy vô tuyến truyền hình đặc biệt. Nó rất nhạy cảm với các đối tượng chuyển động có kích thước nhỏ bé, nhất là đối tượng chuyển động ngoắt ngoéo. Nhờ vậy, ếch có thể phát hiện rất nhanh và chính xác đường bay của lũ ruồi, muỗi bé nhỏ và tóm gọn chúng.

Nhưng hệ thống vô tuyến truyền hình của ếch có một đặc tính rất quý báu là tiết kiệm. Nó không thu toàn bộ hình ảnh hiện ra trước mắt mà chỉ thu một phần hình ảnh cần thiết đối với đời sống của ếch thôi. Thường võng mạc chỉ truyền, lên não những thông tin đã được chọn lọc. Vì vậy trên "màn ảnh" chỉ thấy bóng bọn ruồi, muỗi bay lung tung. Còn cái nền gồm cây cỏ và bầu trời bất động thì hoàn toàn không rõ. Ngay cả những vật có kích thước lớn mà chuyển động chậm chạp quá thì máy vô tuyến truyền hình của ếch cũng bỏ qua. Chính sự sơ xuất này của thiên nhiên đã dẫn đến cái chết thảm của ếch. Không phải rắn thoi miên ếch, mà chính vì ếch không nhìn thấy rắn bò chậm.

Đặc tính này của mắt ếch đã giúp loài lưỡng thê này bắt mồi dễ dàng nhưng lại khó tránh những kẻ thù di chuyển chậm. Tuy nhiên, đối với kỹ thuật thì máy vô tuyến truyền hình có chọn lọc của ếch lại là một kiểu mẫu vô cùng quý giá.

Kết quả của sự phối hợp nghiên cứu giữa hai nhà bác học Khê-rơ-xê và Ken-li là sự ra đời của mắt ếch nhân tạo. Họ đặt tên cho đứa con chung của hai người là "Rê-ti-na-trông". Nó gồm có 7 khung chứa đầy mắt điện. Mỗi khung đảm nhiệm một chức năng

tương ứng với từng bộ phận trong mắt ếch. Chẳng hạn, khung đầu tiên làm nhiệm vụ chuyên xác định chu vi của đối tượng. Khung thứ hai - tô đậm những phần đường cong. Các khung khác xác định những phần chuyển động của toàn bộ hình ảnh.

Cũng như mắt ếch, thiết bị này có thể xác định được hướng chuyển động của đối tượng quan sát, đặc điểm và tốc độ chuyển động của nó...

Ngày nay, nền kỹ thuật hiện đại còn sáng tạo được những loại mắt ếch phức tạp và hoàn thiện hơn. Có loại Rê-ti-na-trông chứa đến 32.000 bộ phận khác nhau. Trong đó có đến 3.733 quang điện trở, 2652 đèn tín hiệu, 2000 đèn tín hiệu - quang điện trở làm nhiệm vụ thực hiện mối “liên lạc ánh sáng” giữa các bộ phận xử lý thông tin.

Rê-ti-na-trông được coi là loại thiết bị tuyệt diệu để quan sát những đối tượng chuyển động.

Nó đã được đặt tại một số sân bay để điều khiển việc di chuyển của các máy bay trên đường hàng không. Kết quả đạt được rất đáng phấn khởi. Công việc của đài chỉ huy sân bay trở nên dễ dàng và thuận lợi hơn nhiều. Rê-ti-na-trông không bao giờ lẩn máy bay với cây cối.

Nếu đặt Rê-ti-na-trông trên các phương tiện giao thông hiện đại thì nó có thể hoàn thành được những nhiệm vụ hết sức phức tạp. Bình thường, lúc hạ cánh xuống sân bay, người phi công phải làm việc khá vất vả. Anh ta phải dùng mắt để chọn hướng, xác định khoảng cách đến sân bay, trù liệu những nguy hiểm có thể xảy ra... Thế mà, các máy bay không người lái được trang bị Rê-ti-na-trông, hoàn toàn có thể tự lên xuống sân bay an toàn.

Đặc biệt, những con tàu vũ trụ có thêm thiết bị tinh xảo này, cũng có thể hạ cánh nhẹ nhàng xuống mặt trăng hay các hành tinh xa xôi khác, mà không cần đến phi công vũ trụ.

Rê-ti-na-trông ngày càng được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Nó có “biệt tài” tách hẳn đối tượng chuyển động khỏi những vật đứng yên hoặc thay đổi vị trí rất ít. Đó chính là điều mà mắt thần ra-đa hằng mơ ước bấy lâu nay.

## Những cặp mắt nhân tạo

Mắt người vượt xa mắt của nhiều loài vật cả về mặt cấu tạo tinh vi lẫn khả năng cảm thụ thế giới bên ngoài. Nó có thể phân biệt được những chi tiết rất nhỏ nhặt trên đối tượng quan sát và phân biệt được trên 60 màu sắc khác nhau. Sự hiểu biết sâu sắc về cấu tạo và hoạt động của mắt người đã đem lại cho kỹ thuật những thành tựu vô cùng lớn lao.

Ngay từ năm 1927, trên thế giới đã xuất hiện chiếc máy ảnh đầu tiên do một người Pháp tên là Ni-ép-xơ chế tạo. Thiết bị mới này tuy còn thô sơ nhưng nó đã mở đường cho sự hình thành và phát triển của ngành nghiệp ảnh. Phát minh quan trọng của Ni-ép-xơ đã được nhà vật lý nổi tiếng A-ra-gô công bố tại phiên họp ngày 7 tháng 1 năm 1939 của Viện Hàn lâm khoa học Pháp. <https://thuviensach.vn>

Từ chiếc máy ảnh của Ni-ép-xơ đến những máy ảnh hiện đại, kỹ thuật đã tiến một bước khổng lồ. Ngày nay, ngoài máy ảnh thường, còn có những loại máy ảnh đặc biệt đặt trên máy bay, vệ tinh nhân tạo, con tàu vũ trụ... chúng có thể chụp ảnh từ độ cao hàng chục, hàng trăm ki-lô-mét.

Các loại máy ảnh tuy khác nhau về chi tiết nhưng đều có các bộ phận và nguyên lý hoạt động chung.

Bộ phận quan trọng bậc nhất trong máy ảnh là ống kính. Nó gồm một hệ thống thấu kính bằng thủy tinh và cửa chắn sáng, cửa này có thể mở rộng hoặc thu hẹp nhờ sự di động của các tấm thép mỏng xếp xen kẽ. Ống kính có thể thay đổi độ dài theo ý muốn. Còn buồng tối là một cái hộp bằng nhựa có hình khối chữ nhật. Đây buồng tối là nơi đặt phim. Bình thường phim được che kín nhờ một cửa sập ở phía trước. Phim được phủ chất cảm quang.

Khi cửa sập mở, ánh sáng sẽ lọt qua ống kính, chiếu thẳng vào phim. Chất cảm quang trên phim sẽ phản ứng với ánh sáng và đen lại. Tùy theo cường độ tia sáng chiếu vào, màng phim sẽ bị đen nhiều hay ít... Hình ảnh của đối tượng được chụp sẽ in lại dấu vết trên phim.

Không ít người vẫn coi máy ảnh là mô hình của mắt người. Thực ra, cấu tạo của mắt người tinh vi và phức tạp hơn nhiều.

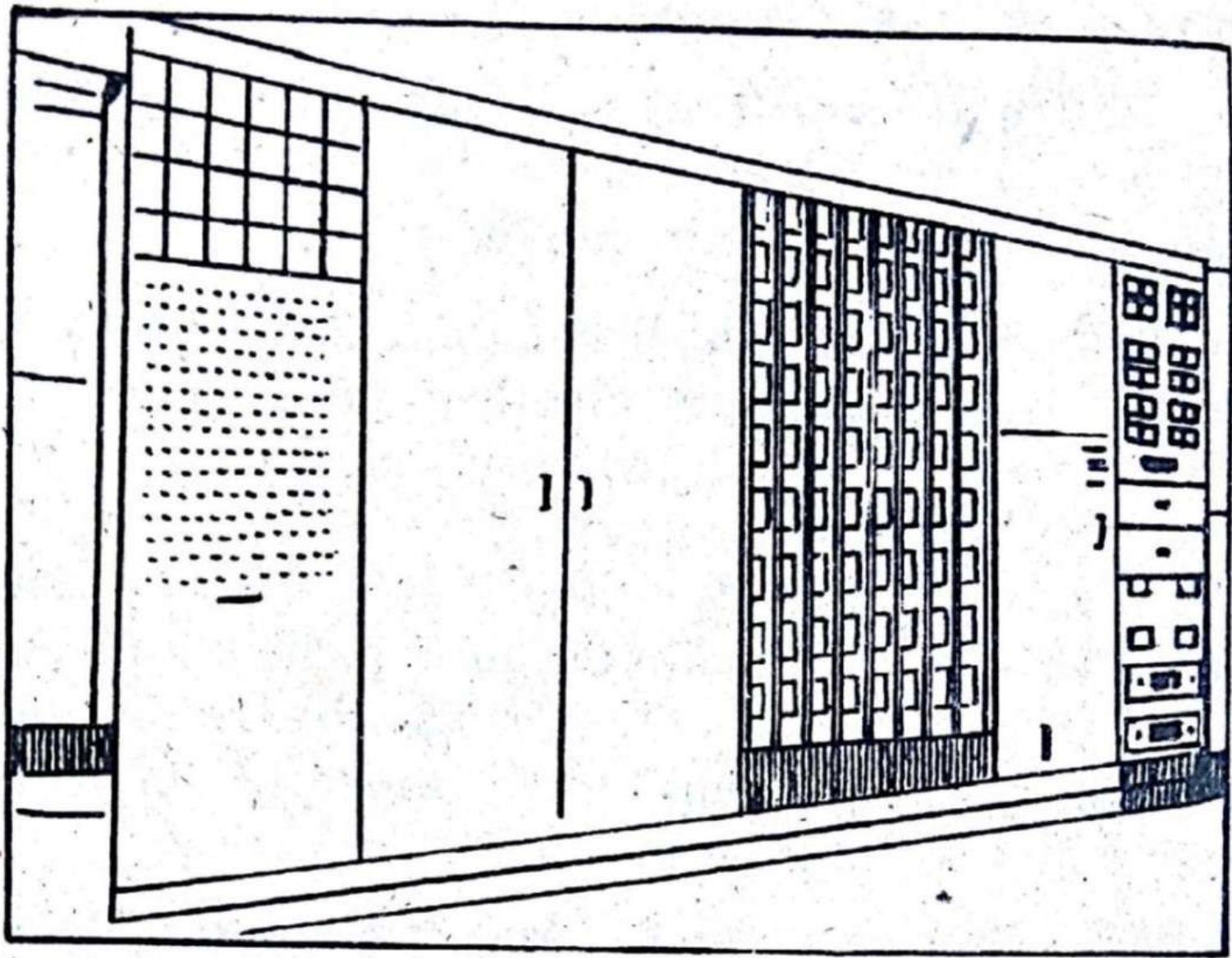
Chỉ cần kể riêng hệ thống thấu kính đã thấy sự thua kém của các nhà chế tạo máy ảnh so với thiên nhiên. Thủy tinh thể trong mắt người là một thấu kính hết sức linh động. Nó chỉ cần phồng lên hay dẹp xuống là có thể điều chỉnh ảnh rơi đúng vào võng mạc. Trong khi đó, những thấu kính của máy ảnh hoàn toàn cố định. Vì vậy, khi muốn cho ảnh rơi vào phim, nhà nhiếp ảnh phải kéo dài hoặc rút ngắn ống kính.

Cửa chắn sáng tương ứng với mống mắt. Sự đóng, mở của mống mắt làm cho đồng tử co hoặc giãn. Có điều là sự điều chỉnh cho ánh sáng vào trong mắt nhiều hay ít được tiến hành hoàn toàn tự động.

Bộ phận võng mạc ở đáy mắt không phải là một màng mỏng nhạy cảm với ánh sáng đồng nhất như phim. Nó được cấu tạo bởi nhiều lớp tế bào khác nhau. Lớp tế bào hình que có đến 125 triệu đơn vị. Còn lớp tế bào hình nón cũng chiếm khoảng 65 triệu.

Các tế bào hình nón ít nhạy cảm với ánh sáng hơn tế bào hình que. Nhiệm vụ chủ yếu của chúng là cảm thụ màu sắc. Hình ảnh của vật với cả thông tin về màu sắc từ hai lớp tế bào này sẽ truyền qua hệ thống nơ-ron hai cực và nhiều cực. Sau đó các tín hiệu mới theo dây thần kinh truyền lên trung khu thị giác ở bán cầu đại não. Nếu cắt đứt con đường này, mắt sẽ không nhìn thấy gì.

Xem thế thì thấy máy ảnh chỉ có thể coi là mô hình đơn giản của mắt người mà thôi.



Pe-rơ-xép-trông Sao Hỏa

Mãi tới năm 1957, con mắt nhân tạo thực sự mang tên Pe-rơ-xép-trông mới ra đời. Tập thể các nhà bác học ở phòng thí nghiệm hàng không Cô-ro-nen dưới sự lãnh đạo của Rô-den-bơ-lát đã làm nên kỳ công này.

Pe-rơ-xép-trông có bốn bộ phận chính. Bộ phận thứ nhất là một hệ thống gồm hàng ngàn nguyên tố cảm quang. Chúng tương ứng với những tế bào cảm quang trong võng mạc của mắt người. Bộ phận thứ hai có đến hàng ngàn nguyên tố gọi là tế bào, kết hợp. Những nguyên tố này tương ứng với hạch thần kinh. Tiếp theo là bộ phận phụ trách việc giải quyết một số nhiệm vụ đề ra. Có thể coi nó tương ứng với vùng thị giác của vỏ đại não. Còn bộ phận cuối cùng thì so sánh những cái đã giải quyết với mẫu đưa ban đầu. Qua việc so sánh này, có thể biết nhiệm vụ được giải quyết đúng hay sai. "Kết luận" của bộ phận này sẽ được chuyển đến thiết bị tính toán. Nếu nhiệm vụ giải quyết đúng thì nó sẽ khuếch đại tín hiệu. Còn khi giải quyết sai thì nó làm ngược lại.

Thiết bị mới của Rô-den-bơ-lát đã theo sát mô hình mắt người. Nhờ vậy nó không chỉ có khả năng nhận biết hình ảnh mà còn học được cả những cái mới nữa. Về mặt này, Pe-rơ-xép-trong đã vượt xa khả năng của máy ảnh, kể cả loại hiện đại nhất.

Để đánh giá khả năng học tập của Pe-rơ-xép-trông, Rô-den-bờ-lát quyết định gửi nó đến trường. Tất nhiên, không thể dạy cậu “học trò” đặc biệt này theo phương pháp bình thường được. Các thầy giáo đều lúng túng, không biết làm thế nào, để giúp Pe-rơ-xép-trông nắm vững được kiến thức mới cả. Cuối cùng, chính Rô-den-bờ-lát đã phải trực tiếp làm công việc này. Ông chọn phương pháp giảng dạy có thưởng phạt tức thời như khi dạy thú vậy.

Vào đầu chương trình, Pe-rơ-xép-trông đã được học ngay môn hình học. Cậu phải phân biệt được rõ ràng các hình vuông, tròn, tam giác, chữ nhật... Mỗi lần Pe-rơ-xép-trông trả lời đúng, thầy giáo lại gửi cho một tín hiệu “khuyến khích”, tương tự như việc thưởng cho động vật thức ăn khi nó làm đạt yêu cầu vậy. Ngược lại, nếu cậu trả lời sai thì sẽ bị ngay một tín hiệu “trừng phạt”.

Trong lớp học, Pe-rơ-xép-trông luôn luôn tỏ ra là một học sinh xuất sắc. Chỉ cần học chừng 10-15 lần là cậu đã thuộc như cháo. Dạy hết môn hình học, Rô-den-bờ-lát lại chuyển sang môn văn.

Cũng như các học sinh mới cắp sách đến trường, Pe-rơ-xép-trông cũng phải bắt đầu từ bảng chữ cái. Chẳng bao lâu, cậu đã học thuộc lòng 26 chữ cái<sup>[7]</sup>. Thậm chí, cậu còn nhận đúng mặt chữ, bất kể là viết thường, viết hoa, chữ in hay viết tháu. Dần dần, Pe-rơ-xép-trông tiến tới trình độ nắm được các từ, các câu và cả xem sách nữa.

Khả năng học tập và “trau dồi” kiến thức của Pe-rơ-xép-trông thật là vô tận. Triển vọng của việc sử dụng loại mắt nhân tạo mới này thật là to lớn.

Theo gương Rô-den-bờ-lát, nhiều nước đã tiến hành lập cơ sở sản xuất và đào tạo các loại Pe-rơ-xép-trông khác nhau. Tùy theo chuyên môn được hợp tập, những “học sinh” tốt nghiệp ở các trường này, có thể tham gia hoạt động trong nhiều lĩnh vực của nền kinh tế và quốc phòng.

Tại nhiều ngân hàng và cơ quan tài chính lớn, Pe-rơ-xép-trông đã đảm nhiệm việc duyệt séc, so sánh chữ ký của chủ tài khoản, phát hiện kịp thời chữ ký và giấy tờ giả mạo. Nó có thể thay được hàng chục người.

Trong các bệnh viện hiện đại, phương pháp chụp điện bằng quang tuyến X đã giúp ích rất nhiều cho chẩn đoán lâm sàng. Tuy nhiên, việc phát hiện chính xác bệnh tật qua phim chụp đòi hỏi người xem phải có con mắt tinh tường và trình độ chuyên môn rất cao. Thế mà, Pe-rơ-xép-trông hoàn toàn có thể thay thế bác sĩ điện quang trong công việc phức tạp này.

Tài đọc nhanh của Pe-rơ-xép-trông cũng được khai thác triệt để. Nó có thể tìm được rất nhanh những tài liệu cần thiết trong các núi sách của thư viện. Công việc này sẽ tiết kiệm được phần rất lớn thời gian quý báu của người sưu tầm.

Việc kiểm tra sản phẩm trong các nhà máy cũng được tự động hóa hoàn toàn, nhờ những Pe-rơ-xép-trông được huấn luyện kỹ càng.

Đặc biệt, trong quân sự, người ta đã sử dụng cả Pe-rơ-xép-trông để xem xét các bức ảnh chụp từ trên vệ tinh hoặc máy bay trinh sát. Nó có thể phát hiện rất chính xác vị trí của đường sá, cầu cống, bãi pháo, nơi để máy bay của địch...

Chắc chắn, những người máy được trang bị thêm loại mắt nhân tạo này, khả năng hoạt động sẽ được tăng cường rất nhiều.

Mơ ước ngàn đời của những người hỏng mắt là được nhìn thấy các cảnh vật muôn hình, muôn sắc dưới ánh mặt trời. Pe-rơ-xép-trông có thể giúp họ biến ước mơ này thành sự thật. Ngày mà ánh sáng đến với thế giới tối tăm của những người hỏng mắt chắc không còn xa nữa.

## Mắt nhiệt

Không riêng gì người mù mà ngay cả những người mắt sáng cũng phải chịu thiệt thòi rất nhiều. Qua những khung “cửa sổ” nhỏ hẹp mà thiên nhiên ban cho, tầm nhìn của con người vào thế giới xung quanh vẫn bị hạn chế. Mắt người chỉ có thể cảm thụ được những tia sáng có bước sóng, từ 0,4 đến 0,8 mi-cô-rông. Đó chính là những tia sáng đã làm hiện lên các màu sắc lung linh, huyền ảo của cầu vồng. Còn biết bao tia có bước sóng ngoài phạm vi này, con người đã để chúng lọt qua mắt. Trong khi đó, thiên nhiên lại “ưu tiên” cho một số động vật khả năng cảm thụ những tia “không nhìn thấy” này.

Loài rắn chuông ở Nam Mỹ vốn nổi tiếng về tài săn đêm.

Để thử xem rắn có dùng gì đến mắt trong việc kiếm mồi không, nhà động vật học Ê-cu-tơ đã sử dụng phương pháp cổ điển của Span-lan-xa-nhi. Ông bit mắt rắn rồi thả vào phòng có một chú chuột nhỏ. Rắn tìm thấy mồi ở góc phòng chỉ trong nháy mắt. Rõ ràng là nó không cần dùng mắt để nhìn. Phải chăng rắn cũng được trang bị ra-đa như dơi? - Ê-cu-tơ phân vân tự hỏi. Giả thuyết này cũng lập tức bị bác bỏ. Bởi vì, rắn bị nút kín lỗ tai bằng sáp vẫn tìm thấy chuột trong bóng tối như thường.

Cuộc thí nghiệm tiến hành đến đây thì chuột bỗng lăn ra chết, có điều rất lạ là ngay sau đó, rắn vẫn có khả năng phát hiện được chuột, mặc dù đôi bên cách nhau khá xa. Thế mà, chỉ qua ít phút, rắn đã chịu không thể nào biết được con mồi đang ở đâu. Gã cứ quờ quạng trong bóng tối như người mù. Thậm chí, khi Ê-cu-tơ lôi xác chuột lại gần, rắn vẫn chẳng hay. Nhà bác học hiểu rằng ngay cả mũi rắn cũng không giúp cho gã phát hiện được mục tiêu trong đêm. Bởi vì, chuột chết hay sống thì vẫn tỏa ra xung quanh mùi hôi đặc trưng, có khác chăng chỉ là về nhiệt độ cơ thể. Chuột là động vật máu nóng nên lúc còn sống, nó phát những tia nhiệt từ cơ thể vào môi trường xung quanh. Lúc chết, tất nhiên thân nhiệt sẽ giảm xuống bằng nhiệt độ môi trường, có thể sự chênh lệch nhiệt độ này đã giúp cho rắn phát hiện được chuột.



...rắn lập tức lao ngay đến

Để khẳng định giả thuyết này, Э-ку-тơ đã dùng một bóng đèn điện bị giấy đèn giả làm chuột. Quả nhiên, khi bật đèn, rắn lập tức lao ngay đến chỗ bóng đèn đang nóng dần lên. Khi đèn tắt, bóng nguội lạnh thì gã không hề bén mảng đến gần.

Không nghi ngờ gì nữa, rắn chuông “nhìn” thấy các vật trong đêm tối là nhờ có “mắt” nhiệt. Bóng điện đốt nóng, chuột sống và nhiều động vật khác đều là nguồn phát ra những tia nhiệt. Đó chính là những sóng hồng ngoại. Chúng có bước sóng từ 0,8 đến 40 mi-cô-rông. Mắt nhiệt của rắn rất nhạy cảm với loại sóng này.

Vậy “mắt” nhiệt của rắn ở đâu? Với kinh nghiệm già dặn và sự nhạy bén của nhà động vật học, Э-ку-тож để ý ngay đến hai hốc nhỏ ở trên đầu rắn. Để thử xem những nơi đó có phải là mắt nhiệt không, Э-ку-тож liền bịt kín chúng bằng loại vật liệu chắn sóng hồng ngoại. Quả nhiên, rắn không nhận biết được, các vật phát ra tia nhiệt ở xung quanh nữa. “Mắt” nhiệt của gã đã bị mù.

Việc đi sâu nghiên cứu đôi mắt kỳ lạ này của rắn đã cho thấy rất nhiều điều lý thú. Trong hốc mắt có lớp tế bào khá đặc biệt. Trên mỗi mi-li-mét vuông của nó chứa đến hàng ngàn bộ phận cảm ứng. Sự nhạy cảm của loại mắt này thật đáng ngạc nhiên. Nó có thể phân biệt được sự chênh lệch nhiệt độ chính xác đến một phần... nghìn độ! Việc này thực hiện được là nhờ những bộ phận đặc biệt trong “mắt” nhiệt của rắn. Mỗi hốc mắt đều có một vách ngăn chia nó ra thành hai khoang nhỏ. Một khoang cảm thụ trực tiếp sóng hồng ngoại đo các đối tượng gấp trên đường phát ra. Nhiệt độ của nó tăng lên hay giảm xuống phụ thuộc vào lượng tia nhiệt chiếu vào mạnh hay yếu. Còn khoang thứ hai

thông với môi trường ngoài qua một rãnh hẹp. Nó luôn luôn giữ được nhiệt độ bằng không khí xung quanh. Hệ thống thần kinh ở vách ngăn nhận được tin tức về sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai khoang liền báo ngay về não. Nhờ đó, rắn biết được nơi phát ra nguồn tia nhiệt.

Tuyệt diệu hơn nữa là loại mắt này có thể cảm thụ được những tín hiệu có công suất nhỏ chỉ bằng một phần... triệu oát! Với độ nhạy ngoài sức tưởng tượng như vậy, đủ cho con mồi có tài thánh cũng khó lòng lọt qua nổi đôi "mắt" nhiệt của rắn chuông.

Để mở rộng tầm mắt của mình, con người rất cần loại "mắt" nhiệt kỳ diệu này. Khó khăn đầu tiên mà các nhà chế tạo vấp phải là làm thế nào để "nhìn thấy" các tia hồng ngoại không nhìn thấy bằng mắt thường.

Vấn đề này đã được nhà vật lý học Hà Lan tên là Khôn-xtơn-đơ-bua giải quyết từ năm 1934. Ông là người đầu tiên chế tạo thành công bộ biến đổi quang điện. Nhờ nó, ảnh do tia hồng ngoại tạo nên đã biến thành ảnh nhìn rõ mồn một trên màn huỳnh quang. Thiết bị độc đáo này đã mở đường cho việc chế tạo thành công các loại mắt nhiệt nhân tạo.

Được trang bị thêm giác quan mới, tầm mắt con người đã vượt qua được biên giới giữa ánh sáng và bóng đêm. Người chiến sĩ làm nhiệm vụ trinh sát hay canh phòng, qua con mắt nhiệt, sẽ nhìn được kẻ địch trong đêm tối rõ như ban ngày. Các xạ thủ với cây súng trường hồng ngoại trên tay, có thể ngắm bắn trúng đích trong đêm tối.

Mắt nhiệt ngày càng trở thành mối đe dọa khủng khiếp đối với các loại máy bay. Động cơ của chúng luôn luôn là nguồn phát ra tia hồng ngoại rất lớn khi bay lên bầu trời. Điều này khiến máy bay trở thành mồi ngon cho những đầu đạn tên lửa có lắp mắt nhiệt, bất kể ngày hay đêm.

## Nhà tiên tri động đất

Mỗi mùa xuân, thiên nhiên lại trải lên khắp quần đảo Nhật Bản những cánh hoa anh đào hồng thắm. Tuy nhiên, màu sắc tươi sáng của hoa cũng không làm dịu bớt được nỗi lo lắng về nạn động đất luôn đè nặng lên tâm hồn những người dân ở xứ này. Khó mà biết được, ngày mai, hòn đảo nào sẽ rung chuyển dữ dội và chôn vùi tất cả xuống lòng đất đầy lửa và khói.

Để giảm bớt những tổn thất to lớn cho nhân dân, nhiều nhà khoa học đã cố gắng tìm kiếm các phương pháp dự báo chính xác nạn động đất ở từng địa phương. Mới đây, sự xuất hiện của hai nhà tiên tri động đất ở Nhật Bản là A-be và Ca-mun đã làm xôn xao cả dư luận. Họ được nhiều người sùng bái như thánh sống. Mỗi lần hai ông "phán" nơi nào sẽ bị động đất thì những ai sống ở đó chỉ còn cách, "liệu mà cao chạy xa bay".

Vậy bí quyết của hai nhà tiên tri động đất là ở đâu? A-be và Ga-mun không phải là thầy phù thủy mà lại là hai nhà bác học. Vì thế, họ không có ý đầu cơ điều bí mật của mình.

sô-tút. Nó đã giúp cho hai ông biết trước trận động đất xảy ra một cách khá chính xác.

Lúc đầu, dựa vào kinh nghiệm dân gian ở Nhật, hai ông đã đem cá A-sô-tút về nghiên cứu. Đối với các nhà khoa học, mọi kinh nghiệm và lý thuyết đều phải kiểm tra lại cẩn thận bằng thực nghiệm. A-be và Ca-mun nuôi cá ở một bể kính trong suốt. Bể này được đặt trên một thiết bị đặc biệt có thể lắc được dễ dàng theo yêu cầu cần thiết.

Hàng ngày, hai ông thay nhau theo dõi chặt chẽ cá A-sô-tút. Cứ cách 6 giờ, họ lại lắc bể một lần để xem cá có phản ứng như thế nào đối với các chấn động khá mạnh. Con vật này rất bình thản trước những cơn “sóng gió” nhân tạo này.

Bỗng một hôm, A-be vừa lắc bể cá thì thấy A-sô-tút có phản ứng rất khác thường. Cá hốt hoảng quẫy lộn tung tung trong bể. Có lúc nó như mất trí đâm cả đầu vào thành bể. Thậm chí, khi thả thức ăn vào, nó cũng đón tiếp với một thái độ lạnh lùng.

A-be vội gọi Ca-mun lại và nói:

- Hình như cá linh cảm thấy một tai họa gì ghê gớm sẽ xảy ra với nó.

Ca-mun thận trọng kiểm tra lại thành phần hóa học của môi trường, nhiệt độ, ôxy trong nước, thức ăn... Nhà bác học thấy mọi yếu tố cần thiết cho hoạt động sống của cá đều đảm bảo ở mức bình thường. Ông liền nói điều dự đoán của mình với A-be:

- Hay là cá cảm thấy trước trận động đất, đúng như kinh nghiệm dân gian?

- Rất có thể là như vậy - A-be tán thành.

Sau khi xác định những chấn động và biến đổi điện tích trong đất, hai nhà bác học khẩn trương di chuyển cá đến nơi an toàn.

Quả nhiên, cá vừa đi khỏi thì một trận động đất kinh khủng xảy ra đúng ở nơi cá đã báo trước. Từ đó, A-sô-tút được mệnh danh là cá “tiên tri”. Do đâu mà nhà tiên tri này lại tài dự đoán động đất như thế?

Khắp nước Nhật, có một thời người ta bàn tán sôi nổi về sự xuất hiện của loại cá “tiên tri” này. Một số người mê tín thì cứ tin chắc đó là một loại cá thần. Còn một số khác lại cho rằng cá được thần linh mách trước cơn nổi giận lôi đình của thần đất.

Nhưng A-be, Ca-mun và các nhà khoa học khác thì lại đi sâu tìm hiểu mối quan hệ giữa cá và những hiện tượng bí ẩn xảy ra trong lòng đất. Họ đã xác định được là tuy nạn động đất xảy ra rất đột ngột, nhưng lực làm biến dạng vỏ trái đất phải tích lũy dần trong một thời gian nhất định. Khi lực này đạt tới một giới hạn xác định thì nó mới làm cho vỏ trái đất rung động mạnh và gây ra động đất. Trong vỏ trái đất luôn luôn truyền đi dòng “diện đất”. Ngay trước khi động đất nó thường bị nhiễu loạn. Trong cơ thể cá A-sô-tút có một bộ phận cảm ứng rất nhạy với dao động điện từ. Nhờ đó, nó đã được tôn sùng là nhà “tiên tri” động đất.

Các nhà phỏng sinh học đã không bỏ lỡ dịp may hiếm có này. Họ đã giành nhiều tâm trí vào việc chế tạo chiếc máy báo động đất theo nguyên lý hoạt động của bộ phận cảm ứng điện đất trong cơ thể cá A-sô-tút. Chắc chắn, những thành tựu trong lĩnh vực này, sẽ góp phần giành lại trong tay thần chết mỗi năm hàng ngàn, hàng vạn con người. Chỉ cần dự báo chính xác nạn động đất xảy ra trước một vài ngày, thậm chí vài giờ thôi,

cũng có thể giảm bớt được sự thiệt hại rất nhiều về người và của.

Trong khi chờ đợi sự hoàn chỉnh chiếc máy này, tại Nhật Bản chiếc máy sống tinh vi của thiên nhiên tặng cho A-be và Ca-mun vẫn tiếp tục phát huy tác dụng. Cho đến nay, nhân dân Nhật vẫn còn coi cá A-sô-tút là nhà “tiên tri” động đất trên quê hương hoa anh đào của họ.

## Sứa báo bão

Giông bão là kẻ thù tàn bạo hơn cả động đất. Qua mỗi trận bão, gió quật đổ cây cối, giật sập nhà cửa, lật úp tàu bè, quăng lên bờ đủ loại cá, cua, sò, hến... Duy chỉ có họ hàng sứa là luôn luôn thoát khỏi những cơn sóng gió hùng.

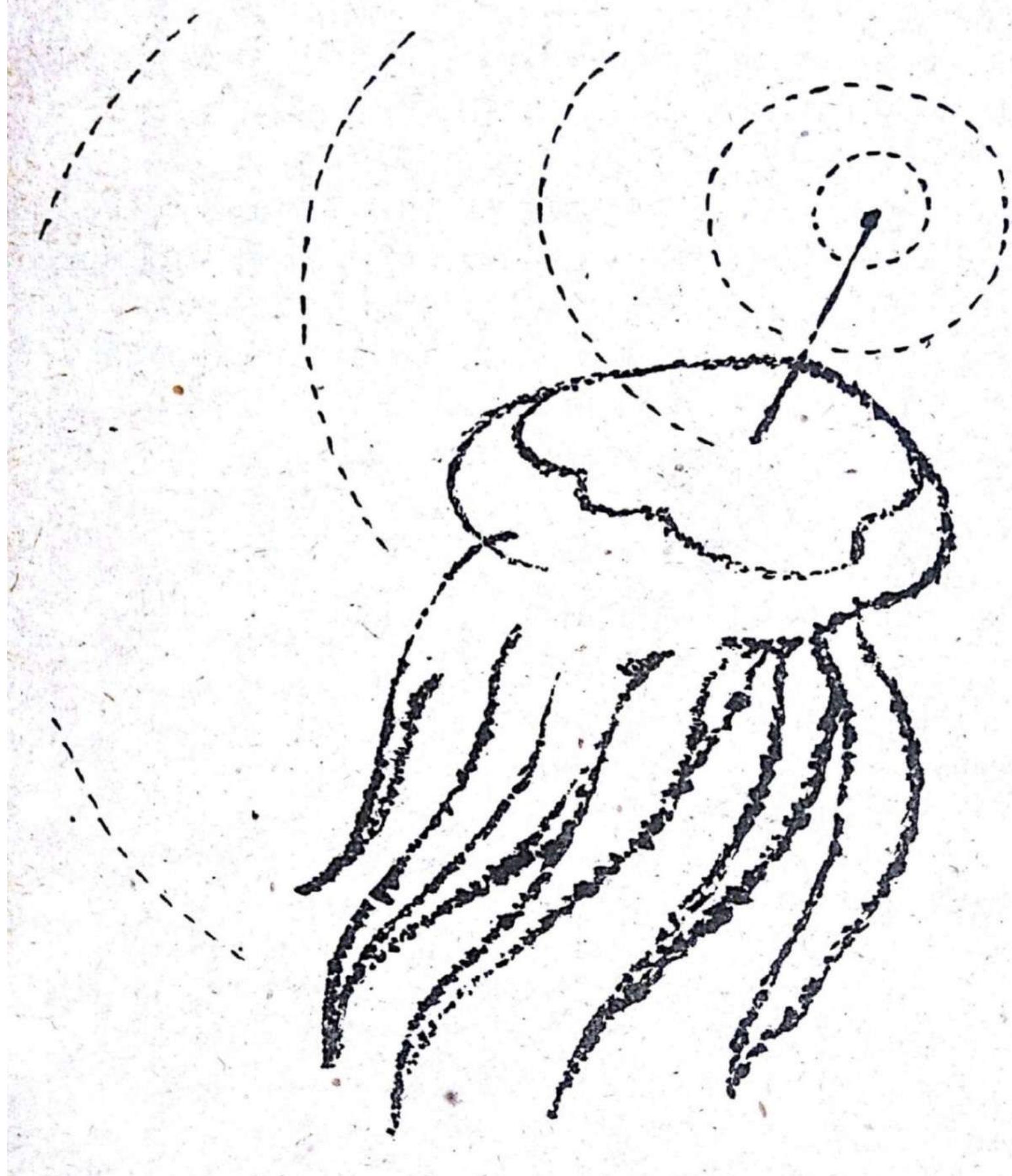
Khi trời yên bể lặng, sứa tung tăng bơi lội khắp nơi. Chúng lượm những con mồi nhỏ, bỏ vào trong cái dù xinh xắn của mình. Hễ bao giờ sứa ngơi tay và lẩn nhanh vào nơi kín đáo thì chỉ ít lâu sau là giông bão sẽ ầm ầm kéo đến.

Thời xưa, những người dân vùng biển cứ tin là các nàng tiên cá có tiếng hát mê hồn, đã báo cho sứa biết trước cơn giận lôi đình của thần biển. Đến ngày nay, người ta mới hay rằng, chính bản thân sứa là những nhà khí tượng rất tài giỏi.

Tại những vùng sắp xảy ra cơn bão, bao giờ cũng xuất hiện những hạ âm. Chúng truyền từ không khí vào nước rồi lan ra khắp mọi phía với tốc độ 1500mét/giây. Họ nhà sứa có biệt tài nghe được những âm thanh có tần số rất thấp này. Nhờ vậy mà chúng mới kịp tìm đường thoát thân. Còn những kẻ nào không nắm được bí quyết đó, đều có nguy cơ trở thành nạn nhân đáng thương của giông bão.

Tài dự đoán thời tiết của sứa chính xác đến mức những nhà khí tượng giỏi nhất cũng phải khâm phục. Muốn dự báo giông bão, các nhà khí tượng thường phải sử dụng rất nhiều thiết bị phức tạp như bóng thám không, ra-đa, vệ tinh nhân tạo, phong vũ biểu... Qua việc phân tích hàng loạt các số liệu về nhiệt độ, độ ẩm không khí, tốc độ gió, sự xuất hiện và di chuyển của mây giông, mắt bão... các nhà khí tượng mới có kết luận về tình hình giông bão. Vả lại, những điều dự báo này không phải bao giờ cũng hoàn toàn chính xác.

Trong khi đó, sứa chỉ trống cậy vào cơ quan cảm ứng hạ âm ở trên cơ thể. Thế mà nó cũng biết trước được cơn bão biển xảy ra khá lâu và không hề mắc sai lầm.



*...họ nhà sứa có biết tài...*

Phát hiện mới này ở sứa đã khiến cho các nhà khoa học trên thế giới rất chú ý. Họ đã đi sâu nghiên cứu hoạt động của cơ quan cảm ứng của sứa để chế tạo những thiết bị mới cho ngành khí tượng. Các nhà bác học Liên-Xô là những người đầu tiên chế tạo thành

công thiết bị báo bão theo kiểu sứa. Máy này có thể biết được cơn bão sẽ xảy ra trước 50 giờ.

# NÃO VÀ NGƯỜI MÁY

## Đội quân khổng lồ

Thiên nhiên có biết bao nhiêu điều kỳ diệu. Nhưng kỳ diệu nhất có lẽ vẫn là bộ não người.

Suốt mấy ngàn năm nay, hoạt động của bộ não vẫn được coi là một điều vô cùng bí ẩn đối với con người. Mãi đến đầu thế kỷ thứ 20, nhà sinh lý học Nga vĩ đại Páp-lốp mới mở được những đợt tấn công thắng lợi đầu tiên vào cái thành trì tưởng như “bất khả xâm phạm” này. Những công trình nghiên cứu về hoạt động thần kinh cao cấp của ông đã hé mở cho con người thấy nhiều điều bí mật về bộ não của mình.

Não người chính là một bộ máy vô cùng tinh vi và phức tạp. Cả hộp sọ có thể tích chỉ bằng 1,5 đê-xi-mét khối mà chứa được tới 15 tỉ tế bào thần kinh gọi là nơ-ron. Tính ra, số nơ-ron còn nhiều gấp 5 lần số dân trên trái đất hiện nay. Phỏng sinh học khó mà sáng tạo nổi bộ não máy, nếu chưa hiểu thấu được từng “viên gạch” để xây dựng nên bộ não người. Vấn đề có tầm quan trọng lớn lao này đã xâm chiếm rất nhiều thời gian và sức lực của các nhà khoa học.

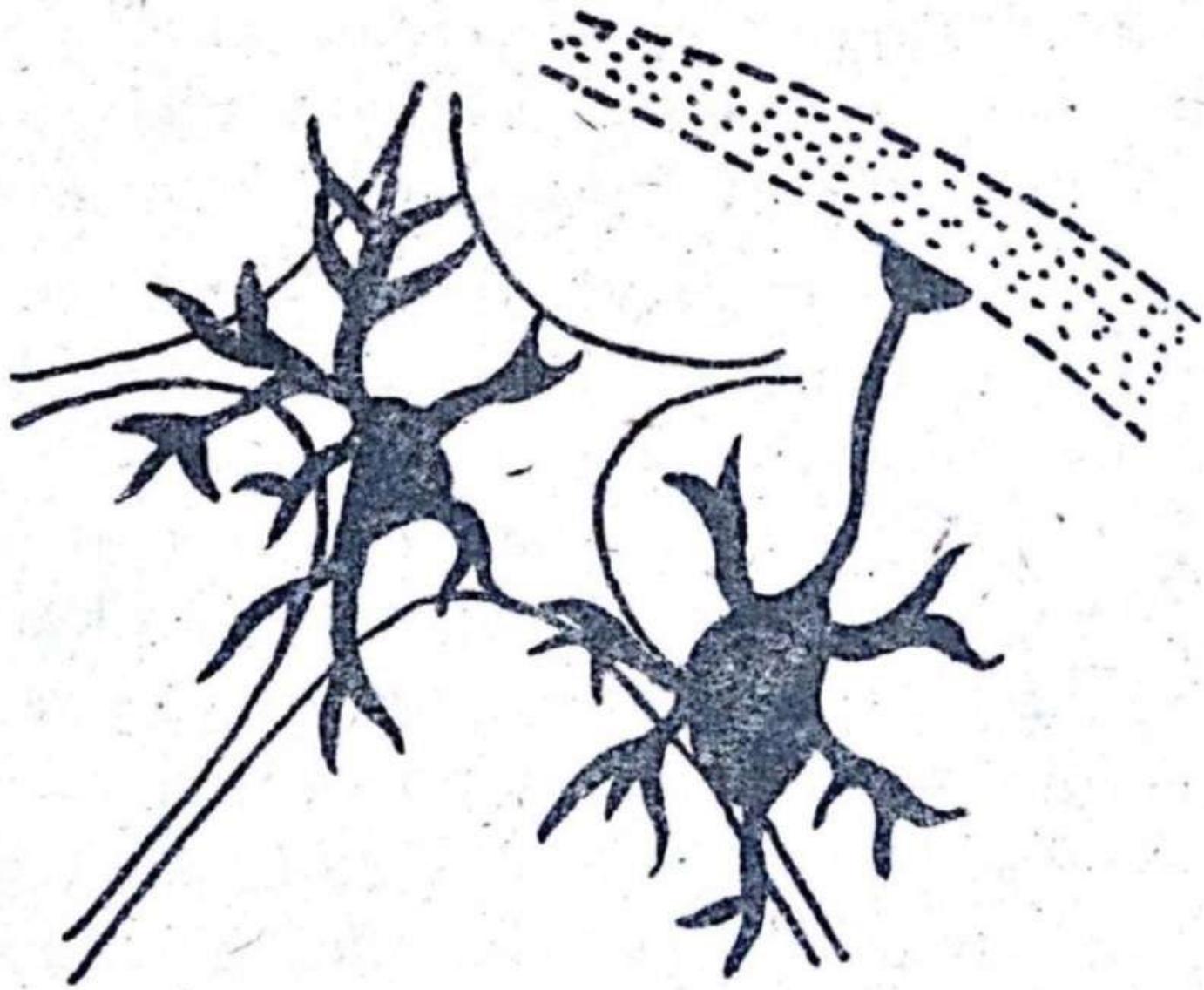
Đến năm 1963, ba nhà bác học Hốt-dơ-lin, Hác-sly và Éc-cơ-lơ đã đạt được thành công rực rỡ trong những cuộc “mổ xẻ” tế bào thần kinh, mở đường cho sự hiểu biết về cấu tạo và hoạt động phức tạp của nơ-ron.

Mỗi nơ-ron đều có nhiều bộ phận tinh vi, đảm nhiệm những chức năng khác nhau. Nom hình dạng của nơ-ron tựa như chiếc đèn ông sao có nhiều cánh và tua ngù của thiếu nhi chơi trong ngày rằm tháng tám vậy. Ngọn nến thắp ở phía trong đèn tương ứng với nhân của nơ-ron. Xung quanh nhân là nguyên sinh chất. Những sợi nhánh tỏa ra bốn phía tương tự như những ngù tua tỏa ra từ các cánh sao. Còn sợi trực thì giống như cán đèn. Chỉ có điều khác là chiếc “cán” này không bọc bằng giấy xanh đỏ mà bọc bằng chất mi-ê-lin màu trắng. Màng này vừa có tính chất là lớp vỏ cách điện, lại vừa có khả năng tăng tốc độ truyền lan của các xung thần kinh.

Sợi trực của tế bào thần kinh trong não người rất mảnh. Đường kính thường chỉ khoảng từ 1-20 mi-crông, nghĩa là chỉ bằng sợi tóc chẻ làm trăm lần. Có sợi chỉ ngắn chưa đầy một mi-li-mét; nhưng cũng có sợi dài đến nửa mét, chạy dọc suốt cột sống xuống đến các chân. Liệu trên quãng đường đi dài và hẹp như vậy các xung có bị yếu đi không? Thiên nhiên đã giúp cho nơ-ron vượt qua được khó khăn này một cách dễ dàng. Trên màng mi-ê-iin dọc sợi trực, cứ cách khoảng 1-3 mi-li-mét lại có một rãnh răng-vi-ê. Chính chúng đã đóng vai trò của trạm tiếp phát, đảm bảo cho xung truyền theo sợi trực, dù dài đến mấy cũng không bị giảm dần đi.

Đặc biệt, cuối sợi trực lại phân ra rất nhiều sợi nhỏ, nom hệt như một bệ rễ cây. Những rễ này được coi là sợi dây liên lạc từ nơ-ron đến các “bạn bè thân thích” ở xung quanh. Hễ nhận được “tin tức” gì mới là rẽ nơ-ron lập tức truyền ngay cho các sợi nhánh của các nơ-ron khác qua cầu giao hình cúc áo gọi là xi-náp. Khác với cầu giao thông

thường, xi-náp không bao giờ cho xung điện truyền ngược lại. Vì vậy dòng điện truyền trong “hệ mạch” thần kinh chỉ theo một chiều nhất định.



Nơ-ron

Đội quân khổng lồ nơ-ron tuy đã cố gắng dàn ra khắp bộ não và tủy sống, nhưng cũng không sao chiếm được tất cả mọi vị trí trong hệ thần kinh. May thay, các tế bào thần kinh đệm là nơ-rôn-gli đã đến lấp đầy tất cả lỗ trống này. Sở dĩ nơ-rôn-gli làm nổi việc này vì quân số của nó đông gấp hàng chục lần so với nơ-ron. Như việc sắp xếp, bố trí sít sao như vậy, nên cả hệ thần kinh có hàng trăm tỉ tế bào các loại, vẫn chỉ chiếm một thể tích rất nhỏ bé trong cơ thể con người.

Các nơ-ron chính là đội quân chủ lực trong hệ thần kinh. Chúng đảm nhiệm những nhiệm vụ rất phức tạp và phải phản ứng rất linh hoạt với mọi tác động của điều kiện bên ngoài. Vì thế, cần phải có cả một đội hậu cần rất lớn nơ-rôn-gli để phục vụ cho hoạt động của các nơ-ron. Nhưng, nơ-rôn-gli không đơn thuần chỉ làm nhiệm vụ của “người cấp dưỡng” cung cấp thức ăn lấy từ mao mạch cho nơ-ron. Nó còn kết hợp chặt chẽ với nơ-ron trong mọi hoạt động của hệ thần kinh.

Khác với nơ-rôn-gli và các tế bào khác trong cơ thể, nơ-ron không có khả năng phân

chia và không biến đổi trong suốt đời người. Vì vậy, trong quá trình “chiến đấu” có nơ-ron nào bị “hy sinh” thì sau khi “xỏa sổ”, bộ não không có cách gì để bổ sung quân số được. Đội quân nơ-ron trong não người từ khi sinh ra đến khi nhắm mắt xuôi tay sẽ bị tiêu hao dần mòn đi. Tính ra, sau 30 năm “chiến đấu” liên tục, bộ não phải mất đến nửa quân số. Rất may là số quân còn lại vẫn đủ nhiều để tiếp tục thực hiện được những nhiệm vụ được giao phó.

## Học tập nơ-ron

Từ bao đời nay, loài người vẫn hằng mơ ước có được loại người máy biết cả suy nghĩ, tính toán và hành động để giúp mình trong công việc, lao động trí óc và chân tay. Khó khăn lớn nhất mà rất nhiều thế hệ đã qua không vượt nổi là việc chế tạo bộ não máy thông minh như não người.

Mãi tới khi đèn điện tử ra đời, người ta mới dám nghĩ đến việc làm ra bộ não máy. Công việc khó khăn, phức tạp này được bắt đầu từ việc chế tạo nguyên tố cơ bản của bộ não là nơ-ron.

Dựa trên mô hình của tế bào thần kinh ở người, các nhà khoa học đã tiến hành ghép hai đèn điện tử trong mạch điện, làm thành loại nơ-ron nhân tạo đơn giản gọi là tri-ge.

Loại nơ-ron này đã đạt được một số tiêu chuẩn của tế bào thần kinh như tính chất chỉ cho dòng điện qua một chiều và hoạt động được theo nguyên tắc “Tất cả hay không có gì”. Như vậy là mỗi tri-ge có hai trạng thái “đóng” và “ngắt” mạch nên nó cũng có thể trả lời “có” hoặc “không” tương tự như tế bào thần kinh.

Tuy nhiên, tri-ge còn phải cải tiến nhiều mới đạt được sự hoàn thiện của nơ-ron thiên nhiên. Trong khi tri-ge chỉ có mỗi một mạch vào và ra thì nơ-ron có tới hàng ngàn mạch vào ra. Tuổi thọ của tri-ge kéo dài lắm cũng chỉ được năm năm cùng. Còn nơ-ron thì có thể sống lâu đến 60 - 70 năm. Thậm chí chúng còn có khả năng kéo dài đời sống tới 160 năm hoặc hơn nữa.

Một điều không, kém phần quan trọng là nơ-ron biết tiết kiệm năng lượng đến mức tối đa. Khi nào có xung nó mới hoạt động. Còn bình thường thì nó ở trạng thái nghỉ ngơi. Ngược lại, trong suốt quá trình hoạt động, tri-ge đòi hỏi sự cung cấp năng lượng cả lúc có xung và lúc không có xung. Nó tiêu tốn năng lượng lớn hơn nơ-ron rất nhiều nhưng lại phung phí cho cả hoạt động không cần thiết.

Ngoài ra, tri-ge lại còn một nhược điểm là kích thước quá lớn. Chỉ riêng một tri-ge đã chiếm mất thể tích là 2 đê-xi-mét khối. Thế mà 15 tỉ nơ-ron cũng chỉ cần đến ba phần tư thể tích đó mà thôi.

Nhà vật lý kiêm loan học người Anh Mê-ta-na đã tính rằng, nếu xây dựng một bộ não nhân tạo bằng tri-ge thì nó phải to bằng cả một dãy phố toàn là những tòa nhà cao năm tầng, rộng 100 mét và chạy dài suối 3 ki-lô-mét. Bên cạnh đó lại phải xây thêm một nhà máy điện lớn mới đủ cung cấp năng lượng cho não điện tử hoạt động.

Cho dù người ta có xây dựng được bộ não khổng lồ này chẳng nữa thi thời gian lâm

việc của nó cũng chẳng được là bao. Do số bóng đèn quá lớn mà tuổi thọ lại không cao nên tính trung bình, máy cứ hoạt động được một giây lại phải ngừng để thay bóng mới.

Ngay trong một giây hoạt động ngắn ngủi đó, não điện tử cùng không đạt được mức “thông minh” như não người. Bởi lẽ, tri-ge có cấu tạo quá đơn giản so với tế bào thần kinh. Nó không thể đảm nhiệm chức năng phức tạp của nơ-ron.

Như vậy, muốn đạt được tính chất của nơ-ron thiên nhiên, chỉ có biện pháp duy nhất là tăng thêm các chi tiết cho nơ-ron nhân tạo. Nhưng nếu vẫn sử dụng đèn điện tử thì kích thước của não nhân tạo sẽ trở nên quá lớn. Những khó khăn lớn về kỹ thuật rồi cũng dần dần được giải quyết.

Năm 1951 nhà vật lý Mỹ Sô-cli đã chế tạo thành công chiếc đèn bán dẫn đầu tiên trên thế giới. Phát minh này đã giúp cho các nhà chế tạo nơ-ron và não nhân tạo tìm ra được lối thoát. Kỹ thuật chế tạo đèn bán dẫn được cải tiến và hoàn thiện rất nhanh. Nó có kích thước nhỏ gọn hơn đèn điện tử hàng ngàn lần. Hơn nữa, đèn bán dẫn lại tiêu tốn ít năng lượng, tuổi thọ kéo dài hơn đèn điện tử rất rõ rệt.

Nhờ đó, Crây-nơ đã chế tạo được loại nơ-ron mới từ đèn bán dẫn gọi là Nơ-ri-xto. Nó đã “học” được ở nơ-ron cách tiết kiệm năng lượng rất triệt để. Cũng như nơ-ron, nơ-ri-xto có một ngưỡng hưng phấn xác định. Khi kích thích đạt đến ngưỡng, nó mới hoạt động và tiêu thụ năng lượng. Còn khi kích thích ở dưới hưng phấn hoặc không có thì nơ-ri-xto không hoạt động và cũng không tiêu thụ năng lượng.

Trong khi ở tri-ge mới chỉ có một mạch vào và một mạch ra thì ở nơ-ri-xto tăng lên đến 8 mạch vào ra. Nhờ đó, mối liên hệ giữa các nơ-ron nhân tạo kiểu mới này được mở rộng và tăng cường gấp bội. Trong các mạch của nơ-ri-xto, một số mạch đảm nhiệm việc truyền các kích thích. Còn một số khác thì đảm nhiệm việc truyền kìm hãm.

Trong bộ não nhân tạo mới, nơ-ri-xto được bố trí kết hợp với nhau thành từng nhóm. Nhờ vậy, các kích thích được truyền lan nhanh chóng sang các nơ-ri-xto khác. Điều này, trước kia chỉ có hệ thống các nơ-ron trong não thiên nhiên mới làm nổi.

Ngày nay, nhờ sự giúp đỡ của kỹ thuật vi điện tử, kích thước của nơ-ron nhân tạo còn giảm xuống nhiều hơn nữa. Nếu một hệ thống gồm 20.000 đèn điện tử phải xếp đầy một toa tàu hỏa thì với số lượng đèn vi điện tử như thế, sắp xếp lại vừa đúng bằng một cái... tem. Do đó, một bộ não xây dựng bằng hệ thống 15 tỉ nơ-ri-xto vi điện tử sẽ nhỏ hơn bộ não làm từ tri-ge đèn điện tử hàng chục vạn lần.

Điều này đã mở ra một triển vọng to lớn cho việc chế tạo những bộ não máy nhỏ, gọn và thông minh trong tương lai gần đây.

Muốn chế tạo được bộ não thông minh, cần phải nắm vững được hoạt động ghi nhớ ở não người. Tuy nhiên, việc nghiên cứu, khám phá những bí mật về trí nhớ của một bộ phận tinh vi, phức tạp như bộ não người không phải là điều dễ dàng. Vì thế, các nhà phỏng sinh học đã phải tiến hành nghiên cứu thí nghiệm ở một số loài động vật có bộ não đơn giản như giun dẹp và những động vật có bộ não phức tạp hơn như chuột. Qua thí nghiệm các nhà bác học nhận thấy rằng trí nhớ của sinh vật có bản chất hóa học. Việc hình thành trí nhớ liên quan đến quá trình tổng hợp loại prô-tê-in mới.

Vậy thì “kho” trí nhớ của sinh vật có mấy loại? Sức chứa của chúng là bao nhiêu? Các

nhà phỏng sinh học lại tiếp tục khảo sát thực nghiệm trên não các động vật và đã đi đến kết luận là: trong não người có hai “kho” trí nhớ ngắn hạn và dài hạn,

Sức chứa của “kho” trí nhớ ngắn hạn tuy không lớn nhưng tương đối ổn định. Thông tin đi vào não chỉ được giữ trong “kho” này một thời gian rồi chuyển sang “kho” trí nhớ lâu dài bằng một vòng thần kinh gọi là vòng păng-xép. Nó gồm một chuỗi thần kinh của gò thị, vùng cá ngựa<sup>[8]</sup> và nhiều phần khác của nó. Thông tin là một đại lượng toán học chính xác. Nó được biểu diễn bằng một đơn vị đặc biệt gọi là bit. Như vậy ta có thể dùng đơn vị thông tin để đo khối lượng trí nhớ chứa trong kho.

Thông thường, não người có thể thu nhận được 20 bit thông tin trong một giây. Nếu một người làm việc mỗi ngày 14 giờ thì sau 60 năm sống người đó thu nhận được khoảng 22 tỷ bít. Qua đây chúng ta thấy khối lượng trí nhớ của một con người thu thập suốt cả đời cũng có một giới hạn nhất định, có điều rất may là giới hạn này cũng đủ để cho mỗi người có một khả năng hiểu biết rất lớn lao. Theo tính toán của nhà vật lý Pháp Lê-vi thì chỉ cần một phần nghìn số tế bào của hệ thần kinh, cũng đủ sức đảm nhiệm việc giữ gìn lượng thông tin khổng lồ như vậy.

Hàng ngày, não thu thập các thông tin từ thế giới bên ngoài và cất kỹ trong “kho” trí nhớ. Khi cần hồi tưởng lại điều gì, não chỉ tốn một vài phần mười giây là tìm thấy nó trong kho trí nhớ. Điều này cho thấy não đã sắp xếp rất ngăn nắp và trật tự khối lượng thông tin khổng lồ trong “kho”. Nhờ vậy tốc độ tìm kiếm kiến thức trong đó đã đạt được mức độ 50 tỷ bít trong một giây.

## Vụ trộm kho “trí nhớ”

Trong việc chế tạo các bộ não máy, các kỹ sư cũng thiết kế hai “kho” trí nhớ như trong não người.

Để xây dựng kho trí nhớ ngắn hạn hay còn gọi là trí nhớ hoạt động, người ta đã sử dụng ống điện tử. Hình ảnh của xung do tia sáng vẽ nên đã được lưu lại trong một thời gian khoảng một giây đến một phần mươi giây. Vì tia sáng chuyển động rất nhanh nên ống có thể nhớ được nhiều tài liệu trong một thời gian ngắn.

Người ta thường không dùng một màn ảnh đơn giản mà bố trí cả màng lưới những “mắt” điện dung giống như lỗ tổ ong vậy. Sau khi qua “kho” trí nhớ ngắn để xử lý, những thông tin cần thiết như kết quả tính toán sẽ được chuyển vào kho trí nhớ lâu dài.

Tia sáng sau khi quét trên mắt điện dung sẽ biến điện tích của chúng thành các xung của dòng điện. Dòng này sẽ tác dụng lên đầu của máy ghi âm từ. Thông tin sẽ được ghi lại trên băng từ. Khi cần đến những thông tin này thì thông tin trên hằng lại biến ngược trở lại thành xung điện.

Trí nhớ lâu dài kiểu này còn kém xa kho trí nhớ ở não người. Nếu tài liệu cần tìm lại ở giữa hoặc đầu trong của cuộn băng thì phải cuộn hết cuộn băng sang trực khác mới lục được nó trong kho. Rõ ràng việc tìm tài liệu kiểu này không thể đảm bảo tốc độ nhanh chóng tuyệt vời như trong não người. Ấy là chưa kể những khía cạnh

lượng kiến thức khổng lồ như của một người thu thập được cả một đời thì việc tìm kiếm càng trở nên khó khăn và phức tạp hơn hội phần.

Những năm gần đây, nhiều máy tính điện tử đã được trang bị loại kho trí nhớ phe-rit. Vật liệu này là hợp chất của ô-xit sắt với kim loại khác. Phe-rit có từ tính rất tốt. Các số được lưu trữ dưới dạng trạng thái từ của những vòng phe-rit nhỏ li ti được lồng vào trong một mạng lưới đặc biệt. Loại "kho" này có khả năng tác động nhanh, lưu trữ được hàng ngàn số.

Ngày nay, người ta đã thay những vòng phe-rit bằng các tấm vật liệu này có đục lỗ. Nhờ vậy, kích thước của "kho" trí nhớ đã giảm được vài lần. Lượng số lưu trữ có thể tăng lên đến hàng chục hàng trăm lần. Kho trí nhớ khổng lồ và đáng tin cậy của máy tính đã khiến cho khả năng lưu trữ tài liệu trở nên rất lớn lao. Tuy nhiên, ở một số nước tư bản, việc lưu trữ tài liệu trong kho trí nhớ của máy đã có nhiều nguy cơ bị đe dọa.

Cách đây không lâu, một công ty hóa chất lớn của Mỹ bỗng nhiên bị mất cắp công thức chế tạo một loại thuốc trừ sâu mới. Việc này có thể làm cho công ty thiệt hại hàng chục triệu đô la. Vì vậy bọn chủ công ty phải lập tức mở một cuộc điều tra xem kẻ nào đã dám cả gan lấy trộm hoặc đem bán bản tài liệu mật này. Trong cả công ty, chỉ có nhà phát minh ra loại thuốc trừ sâu mới này là nắm được toàn bộ bí quyết của quá trình sản xuất. Thế nhưng, cả nhà phát minh lẫn tài liệu mật đều được bảo vệ rất chu đáo, kẻ gian có tài thánh cũng không làm gì nổi.

Mãi sau, công ty mới tìm được thủ phạm của vụ trộm lật lùng này. Đó là một nhà toán học kiêm gián điệp của một công ty cạnh tranh khác. Còn kẻ cung cấp tài liệu mật không công cho hắn chính là... máy tính điện tử của công ty. Tên gián điệp biết là không thể lấy nổi cắp tài liệu của nhà phát minh. Vì nó luôn được canh phòng cẩn mật. Hắn xoay sang mở "kho" trí nhớ của máy tính điện tử để khai thác tài liệu. Tất nhiên, máy không hề phân biệt nổi kẻ gian với người ngay.

Sau vụ trộm nổi tiếng này, kho trí nhớ của máy tính điện tử ở khắp các công ty đã được canh phòng cẩn mật không kém gì các két bạc.

Mới đây, người ta đã bắt đầu dạy thử cách tính toán theo hệ nhị phân cho những nguyên tử của các nguyên tố khác nhau. Trạng thái nguyên tử bị kích thích tương ứng với ký hiệu "1". Còn số "0" tương ứng với trạng thái bình thường của nguyên tử. Chắc chắn, khi chế tạo thành công kho trí nhớ bằng loại vật liệu mới này, kích thước sẽ giảm được tới mức lý tưởng.

Những kho trí nhớ hiện đại nhất hiện nay đã có dung lượng và tốc độ tìm kiếm không kém gì não người. Tất nhiên, về mặt này, máy sẽ vượt người trong một tương lai gần đây.

Tuy vậy, tất cả các loại trí nhớ vẫn còn dừng lại ở mức độ hoạt động theo địa chỉ. Thông tin đưa vào được sắp xếp theo từng ô có số nhất định. Còn trí nhớ của não người lại hoạt động theo kiểu liên tưởng. Chỉ cần một sự kiện hoặc Sự vật nào đó gợi đến ký ức là nó sẽ lần lượt làm sống lại tất cả những điều có liên quan đã cất kỹ trong "kho" trí nhớ từ rất lâu.

Đây chính là vấn đề rất lý thú. Nó đòi hỏi các chuyên gia về phỏng sinh học phải cố

gắng nhiều để tiến tới xây dựng những kiểu kho trí nhớ mới, hoàn hảo như của thiên nhiên.

## Hệ thống tinh vi

Khả năng trí tuệ của con người phụ thuộc vào cấu tạo và hoạt động của hệ thần kinh, nhất là “kho” trí nhớ.

Trước hết, ta hãy theo dõi một cậu học sinh lớp bốn giải bài toán trên bảng như thế nào. Bước đầu tiên là cậu phải đọc kỹ bài toán mà giáo viên đề ra. Những dữ kiện của bài toán sẽ được truyền lên não nhờ mắt và hệ thần kinh thị giác. Sau đó, não mới căn cứ vào yêu cầu của đầu bài để tiến hành xây dựng chương trình giải bài toán. Trên cơ sở đó, họ sẽ lựa chọn các số liệu có liên quan và sắp xếp chúng lại. Bấy giờ mới đến lượt bộ phận phụ trách tính toán hoạt động, ở đây cậu học sinh phải lục trong “kho” trí nhớ lâu dài để khai thác các quy tắc và kinh nghiệm thu được trước kia. Chỉ cần cậu quên bảng cửu chương là không làm nổi một con tính nhân trong chương trình. Đồng thời, những kết quả tính toán trung gian lại được cất vào kho trí nhớ ngắn hạn. Kết quả tính toán cuối cùng được coi là đáp số của bài toán. Tất cả quá trình giải toán trong óc đều được truyền xuống bàn tay cầm phấn để viết lên bảng.

Như vậy là trong hệ thần kinh có đến ba nhóm nơ-ron đảm nhiệm các chức vụ khác nhau. Nhóm nơ-ron thu nhận cảm thụ các kích thích hoặc tín hiệu về môi trường ngoài do giác quan nhận được. Sau đó, nhóm nơ-ron liên hợp trong não tiếp tục làm nhiệm vụ phân tích và tổng hợp những thông tin nhận được từ nơ-ron thu. Cuối cùng là nhóm nơ-ron tác dụng, phụ trách việc truyền tín hiệu điều khiển tới các bộ máy sử dụng như bắp thịt, tuyến lệ, tuyến nước bọt...

Trong cả hệ thống thần kinh thì nhóm nơ-ron liên hợp phải đảm đương nhiệm vụ nặng nề và khó khăn nhất. Tuy nhiên, việc giải quyết mọi vấn đề đều phải tiến hành theo một chương trình nhất định trong các bộ phận của não.

Đầu tiên là việc tách các thông tin cần thiết ra khỏi khối thông tin cảm thụ được. Trong việc giải bài toán thì đó là việc chọn các con số và ý cần thiết trên đầu bài. Việc lựa chọn này dựa trên các tiêu chuẩn do mục đích cuối cùng quy định, tiếp đó, bộ phận xác định mẫu sẽ sắp xếp thông tin thành từng loại, với sự tham gia của trí nhớ mới tích lũy và trí nhớ thu được qua các lần giải quyết trước kia. Bộ phận đánh giá khả năng chọn lựa dựa vào sự đánh giá sơ bộ tình hình và một loạt các tiêu chuẩn khác để tiến hành chọn lần cuối cùng.

Mô hình và quá trình hoạt động của não người đã giúp cho các nhà bác học và kỹ sư đạt được nhiều thành công rực rỡ trong việc sáng tạo những bộ não và người máy.

Việc chế tạo cả bộ não thực hiện được đủ mọi chức năng phức tạp như não người, không thể một sớm một chiều mà thực hiện được. Chính thiên nhiên vĩ đại cũng phải mất hàng triệu năm mới hoàn thiện được tác phẩm tinh vi và tuyệt diệu này. Những nhà bác học biết tự lượng sức mình đã chuyển sang chế tạo những bộ não đơn giản hơn và chỉ thực hiện được một hay vài chức năng của não người.

Mùa xuân năm 1946, nhà bác học É.-đi.-ê đã cho ra đời một bộ não biết tính toán đầu tiên. Mọi người liền đặt tên cho đứa con đầu lòng của É.-đi.-ê là nhà toán học máy Giê-ni<sup>[9]</sup> để tỏ lòng khâm phục trước tài năng xuất sắc về toán học của cậu.

Giê-ni là một “nhà toán học” có thân hình khổng lồ, chiếm cả một căn phòng rộng lớn. Bộ não của Giê-ni được xây dựng toàn bằng bóng đèn điện tử. Nó có một bộ phận nhận chương trình đưa từ ngoài vào và đưa kết quả tính toán ra ngoài. Bộ số học tiến hành làm các phép tính đơn giản là cộng, trừ, nhân, chia. Còn kho trí nhớ lâu dài để lưu trữ những kết quả tính toán cuối cùng. Kho trí nhớ ngắn hạn chứa những con số trong quá trình tính toán. Bộ điều khiển. đảm bảo phối hợp hoạt động của tất cả các bộ phận để thực hiện toàn bộ chương trình.

Vì đèn điện tử chỉ có hai trạng thái “bật” và “tắt” nên Giê-ni cũng chỉ biết được hai chữ số là “1” và “0”. Trạng thái đèn “bật” tương ứng với số “1”. Còn trạng thái đèn “tắt” tương ứng với số “0”.

Để khắc phục tình trạng “ngôn ngữ bất đồng” giữa người máy và người thật, khi dạy toán cho Giê-ni, É.-đi.-ê phải dịch từ hệ thập phân sang hệ nhị phân.

Nhờ bộ não cấu tạo tinh vi và phương pháp sư phạm thích hợp của thầy É.-đi.-ê, Giê-ni học hành rất tấn tới. Chẳng bao lâu, cậu đã giải thành thạo các bài toán khó của chương trình toán sơ cấp và cao cấp.

Sau khi “tốt nghiệp” đại học tổng hợp toán, Giê-ni được “cử” đến phục vụ ở một đơn vị pháo binh. Cậu tỏ ra rất xứng đáng với công lao dạy dỗ của É.-đi.-ê. Với tài năng tính toán nhanh chóng và chính xác, Giê-ni đã thay thế được hàng trạm pháo thủ loại giỏi trong việc điều khiển đường đạn tới mục tiêu.

Ít lâu sau, nhà toán học Mỹ nổi tiếng Rô-botic Vi-ne cũng tiến hành dạy toán cho một người máy có khả năng làm 200 phép tính trong một giây. Ngoài chương trình bình thường, Vi-ne còn nghiên cứu giảng thêm cho người máy một chương trình toán đặc biệt dựa trên cơ sở hệ điều khiển trong hệ thần kinh của người. Khi vào phục vụ trong quân đội, “học trò” của Vi-ne đã xây dựng được hệ điều khiển cho một loạt trận địa pháo cao xạ của quân Anh để chống máy bay oanh tạc Đức. Nhờ vậy mà khả năng bảo vệ những vị trí quan trọng trên mặt đất đã tăng lên gấp bội.

Từ đó, gia đình các nhà toán học máy ngày càng trở nên đông đúc. Chỉ trong vòng chưa đầy 30 năm, mà đã có đến 4 thế hệ máy ra đời. Điều thú vị là các thế hệ càng về sau càng thông minh và tài giỏi hơn nhưng thân hình lại càng bé nhỏ gàng hơn.



...dòng họ thông minh...

Nếu như mỗi nhà toán học máy thuộc thế hệ đầu đồ sộ, đứng chật cả một căn phòng lớn thì đến thế hệ con được làm bằng đèn bán dẫn chỉ nhỏ bằng cái đòn dương cầm mà thôi. Sang đến thế hệ cháu thì một nhà toán học máy đã thu nhỏ mình lại chỉ bằng một cái đài bán dẫn có thể xách tay dễ dàng. Trong loại máy mới này, đèn bán dẫn đã được thay bằng màng mỏng. Còn thế hệ thứ tư thì được xây dựng từ mạch rắn, nên kích thước vừa bằng chiếc đồng hồ để bàn. Nhà toán học tí hon này có tài giải toán nhanh hơn “cụ tổ” khổng lồ của mình hàng vạn lần.

Điều này khiến cho gia đình các nhà toán học máy càng thêm vui vẻ phấn khởi. Bởi vì họ đều hiểu rằng “Con hơn cha là nhà có phúc”.



Ngày nay, những nhà toán học máy thuộc thế hệ mới đã vượt xa người thật về tốc độ tính toán. Để giải một hệ phương trình có 800 ẩn số, 100 nhà toán học phải làm việc cật lực suốt 5 năm liền mới tìm được đáp số. Nhưng nếu giao việc này cho nhà toán học máy thì chỉ mất tất cả 4 phút 10 giây thôi. Tính ra; trong mỗi giây, nhà toán học máy có thể thực hiện được một triệu phép tính số học.

Với tốc độ tính toán nhanh như vậy, các nhà toán học máy ngày càng được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực kinh tế, quốc phòng, giao thông vận tải, khí tượng, sản xuất công nghiệp...

## **Người máy toàn tài**

Tài năng của người máy không chỉ bó hẹp trong phạm vi toán học mà còn thể hiện trong lĩnh vực hoạt động sáng tạo nữa.

U-ran là một trong những nhà toán học máy xuất sắc ở Liên Xô. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ tính toán quỹ đạo của các con tàu vũ trụ, U-ran đã được tuyển vào nhạc viện Mát-xcơ-va để học âm nhạc. Giáo sư nổi tiếng Da-ri-pốp được giao trách nhiệm đào tạo U-ran thành “nhạc sĩ sáng tác”. Ông đã dạy cho U-ran cả phần nhạc lý cơ bản và những quy luật sáng tác ca khúc do chính mình tìm ra.

Chẳng bao lâu, U-ran đã học thành tài. Anh ta sáng tác được những bản nhạc du dương trầm bổng không kém gì của các nhạc sỹ chuyên nghiệp. Với thói quen khi làm toán, nhạc sĩ máy U-ran sáng tác với tốc độ nhanh chóng kỳ lạ. Cứ sau 4-5 phút, anh ta lại cho ra đời một ca khúc mới. Điều đáng khâm phục là U-ran có “cảm hứng” dồi dào đến mức có thể sáng tác liên tục suốt ngày đêm không nghỉ.

Nhà thơ máy RCA-301 cũng có những khả năng độc đáo. Tuy vốn liếng về chữ nghĩa của anh ta chỉ vỏn vẹn có 130 từ, nhưng nhà thơ máy vẫn sáng tác được khá nhiều bài thơ ngắn. Thơ của RCA-301 chưa hay, nhưng khó có nhà thơ nào địch nổi anh về tốc độ sáng tác. Chỉ trong một tiếng đồng hồ, nhà thơ máy có thể hoàn thành... 9000 bài thơ.

Sự ra đời của độc giả máy mới đây cũng được mọi người rất hoan nghênh. Anh ta có thể đọc một mạch hết sạch cả kho sách lớn chứa 104 nghìn cuốn sách, mỗi cuốn dày 300 trang. Tính ra, anh đã đọc hết 41,2 triệu trang sách mà chỉ mất có 21 phút. Trong khi đó, 1200 người phải ra sức đọc suốt một tháng trời mới đọc xong kho sách khổng lồ đó. Trong thời đại ngày nay, số lượng kiến thức loài người tích lũy được trong sách vở ngày càng nhiều. Chắc hẳn tài đọc nhanh của người máy sẽ giúp ích nhiều cho việc tra cứu nhanh chóng các tài liệu cần thiết.



...anh ta có thể đọc một mạch...

Gần đây, trong các cuộc hội chẩn ở bệnh viện, người ta thấy có sự tham gia của các bác sĩ máy. Sau khi được biết những triệu chứng của bệnh nhân, bác sĩ máy Ki-ép chỉ mất hai phút để chẩn đoán bệnh.

Để xác định khả năng chẩn đoán của bác sĩ máy chính xác đến mức nào, nhà điều khiển học Pháp Pây-sa đã tổ chức cuộc thi khá lý thú. Ông cho bác sĩ máy biết 800 triệu chứng khác nhau của chứng viêm giác mạc cùng những thông báo chi tiết về trạng thái của bệnh nhân. Sau đó ông nhờ một bác sĩ giỏi về mắt đến khám cho bệnh nhân ấy. Kết quả chẩn đoán của hai bác sĩ đều phù hợp với nhau. Hơn nữa, bác sĩ máy còn sung thêm vào kết quả 4 tên bệnh hiếm có mà bác sĩ thật quên mất.

Không nghi ngờ gì nữa, khả năng của người máy ngày càng được nâng cao và mở rộng không ngừng. Ngày nay, người máy không chỉ biết làm công việc lao động chân tay đơn giản mà còn biết làm cả những việc lao động trí óc phức tạp nữa. Thậm chí, về một số mặt như tốc độ tính toán, mức độ chính xác, trí nhớ minh mẫn... người máy đã vượt hẳn con người. Nhưng dù sao người máy cũng chỉ là sản phẩm của trí tuệ loài người. Tất cả cấu tạo, khả năng, hoạt động... của máy đều phải tuân theo dự liệu của người chế tạo hoặc điều khiển.

Hiện thời, người máy còn thua xa con người về khả năng tự học, tự điều chỉnh và sửa

chữa, khả năng sáng tạo cái mới, phản ứng linh hoạt và thích nghi nhanh chóng với sự thay đổi của môi trường bên ngoài... Tuy vậy, các nhà phỏng sinh học vẫn tin chắc rằng, những phát hiện mới trong cơ thể sống sẽ giúp rất nhiều cho việc hoàn thiện và tăng cường hơn nữa khả năng của người máy. Những người máy của tương lai sẽ tập hợp trong mình nhiều tài năng như kiểu thiên tài toàn năng Lê-ô-na đờ Vanh-xi-vày. Họ phải là nhà toán học, vật lý học, hóa học kiêm bác sĩ, kỹ sư và nhà thơ...

Những nhà “thông thái” được sản xuất hàng loạt này sẽ phục vụ được ở rất nhiều các lĩnh vực hoạt động khác nhau của xã hội loài người.

Mặc dù vậy, những người máy đó cũng khó lòng vươn tới nhiều khả năng kỳ diệu của trí tuệ con người nếu họ không vượt qua được sự hạn chế của trí tuệ vật lý để chuyển lên loại trí tuệ sinh vật học.

Rồi đây, tất sẽ có ngày các nhà bác học tổng hợp được chất prô-tê-in, một chất đặc trưng cho sự sống, từ các chất vô cơ. Một kỷ nguyên hoàn toàn mới sẽ mở ra trước mắt loài người. Những cơ thể sống sinh ra không phải do thiên nhiên mà là do bàn tay và khối óc của con người.

Khi ấy, các nhà phỏng sinh học sẽ còn tạo ra được những sinh vật có khả năng và phẩm chất đặc biệt, nhằm phục vụ cho hạnh phúc của loài người.

## Cuộc chạy đua không kết thúc

Chúng ta vừa cùng nhau lướt qua vùng đất mới khai phá của phỏng sinh học. Trên mỗi bước đi, bạn đã gặp lại những bóng dáng thân quen: các chú cá heo, dơi, ong, ếch, đai bàng... Song, dưới ánh sáng của phỏng sinh học, các sinh vật bình thường đó đã phải để lộ những bản năng kỳ lạ. Đó chính là những bài học quý báu của thiên nhiên. Nghiên cứu và bắt chước các bản năng này, con người đã và đang sáng tạo ra những cỗ máy kỳ diệu, không ngừng tăng năng suất lao động, không ngừng tăng quyền lực cho con người trước thiên nhiên.

Thiên nhiên đã phải bỏ ra hàng triệu năm để sáng tạo ra những chiếc máy sống, mà đỉnh cao nhất là con người. Các máy móc nhân tạo đang ráo riết đuổi theo các máy sống. Chúng đang gắng sức vươn tới trình độ tự tổ chức và tự thích nghi với môi trường. Đó là những khả năng mà cách đây không lâu người ta tưởng các máy sống sẽ vĩnh viễn giữ độc quyền.

Cuộc chạy đua giữa người và thiên nhiên ngày càng khẩn trương và mở rộng.

**HẾT**

## *Chú thích*

[1] Hải lý - 1.853m

[2] Bọt biển (còn gọi là mút) là một loại cao su xốp.

<sup>[3]</sup> Chi tiết: là thành phần không thể tháo rời được nữa của máy. Thí dụ một vòng lít, một chiếc tai hồng, một viên bi... của xe đạp là một chi tiết.

[4] Tai người chỉ nghe được những âm thanh có tần số thấp từ 300-3000 hertz.

[5] Máy bay siêu âm: loại máy bay có tốc độ nhanh hơn tiếng động (tốc độ âm thanh bằng 340m/gi.

[6] Thôi miên: thuật tập trung ý chí, cố làm cho đối phương mê đi và làm theo ý mình.

[7] Đây là bảng chữ cái của tiếng Anh.

[8] Vùng cá ngựa: vùng tế bào thần kinh đặc biệt ở đại não.

[9] Có nghĩa là thiên tài.

BIÊN TẬP: BÙI VIỆT BẮC

TRÌNH BÂY: THY NGỌC

SỬA BẢN IN: Y NGUYÊN

In 40.030 cuốn lại CTQDI / Văn Hữu Viễn Đông, Thành phố Hồ Chí Minh - Số xuất  
bản 16 KD/B.

In xong ngày 2-2-1978 - Nộp lưu chiểu tháng 2-1978