DK

800 TRIỆU NGƯỜI TRÊN KHẮP THẾ GIỚI ĐANG THIẾU DINH DƯỠNG

Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ LÀM THIỆT MẠNG HƠN 3 TRIỆU NGƯỜI MỖI NĂM

CÁC THÀNH PHỐ TIÊU THỤ 75% TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN CỦA THẾ GIỚI

200 LOÀI THỰC VẬT, CÔN TRÙNG, CHIM VÀ THÚ BỊ TUYỆT CHỦNG MỖI 24 GIỜ

ES TC 20 22
CAPPUCCINO
EBOOK

HOW WE'RE F***ING UP OUR PLANET

MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG 18 CM TRONG 100 NĂM QUA

TA ĐANG HỦY DIỆT TRÁI ĐẤT NHƯ THẾ NÀO

Tony Juniper

Nguyệt Anh dịch

nhânam
THẾ GIỚI
NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI

HOW WE'RE F***ING UP OUR PLANET

TONY JUNIPER

DK

TONY JUNIPER

HOW WE'RE F***ING UP OUR PLANET

TA ĐANG HỦY DIỆT TRÁI ĐẤT NHƯ THẾ NÀO

Nguyệt Anh *dịch*

/GROUPS/YEUKINDLEVIETNAM

nhà nam
THẾ GIỚI
NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI

Original Title: How We're F***ing Up Our Planet
Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2016, 2018
Text Copyright © Tony Juniper, 2016, 2018

A Penguin Random House Company

Bản quyền bản tiếng Việt © Công ty Văn hóa & Truyền thông Nhã Nam.

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ. Mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phân phối dưới dạng in ấn hoặc văn bản điện tử, đặc biệt là việc phát tán trên mạng Internet mà không có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản là vi phạm pháp luật và làm tổn hại đến quyền lợi của nhà xuất bản và tác giả. Không ủng hộ, khuyến khích những hành vi vi phạm bản quyền. Chỉ mua bán bản in hợp pháp.

For the curious
www.dk.com

HOW WE'RE F*ING UP OUR PLANET**
- TA ĐANG HỦY DIỆT TRÁI ĐẤT NHƯ THẾ NÀO

Chịu trách nhiệm xuất bản: GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP: Phạm Trần Long
Biên tập: Nguyễn Trung Dũng | Biên tập viên Nhã Nam: Bùi Quỳnh Chi.
Thiết kế bìa, trình bày: Kim Oanh | Sửa bản in: Phạm Thủy.

CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI
46 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 024. 38253841 | Fax: 024. 38269578
Chi nhánh tại thành phố Hồ Chí Minh: Số 7 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận I, TP Hồ Chí Minh | Điện thoại: 028. 38220102
Email: marketing@thegioipublishers.vn | Website: www.thegioipublishers.vn

CÔNG TY VĂN HÓA VÀ TRUYỀN THÔNG NHÃ NAM
59 Đỗ Quang, Trung Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội | Điện thoại: 024 35146875
Fax: 024 35146965 | Website: www.nhanam.vn
Email: info@nhanam.vn | http://www.facebook.com/nhanampublishing.
Chi nhánh tại TP Hồ Chí Minh: Nhà 015 Lô B chung cư 43 Hồ Văn Huê
Phường 9, Quận Phú Nhuận, TP Hồ Chí Minh
Điện thoại: 028 38479853 | Fax: 028 38443034 | Email: kinhdoanhsg@nhanam.vn.

In 3.000 cuốn, khổ 19,5x23cm tại Công ty TNHH Thương mại in bao bì Tuấn Bằng (KCN Thạch Thất Quốc Oai, TT. Quốc Oai, huyện Quốc Oai, TP. Hà Nội). Căn cứ trên số đăng ký xuất bản: 4073-2021/CXBIPH/02-251/ThG, và quyết định xuất bản số 1190/QĐ-ThG của Nhà xuất bản Thế Giới ngày 02.12.2021. Mã ISBN: 978-604-345-135-1. In xong và nộp lưu chiểu năm 2021.

Mục lục

08–13 Lời mở đầu

1 Các tác nhân gây biến đổi

16-17 BÙNG NỔ DÂN SỐ
18-19 Sự dịch chuyển dân số
20-21 Tuổi thọ cao hơn
22-23 Kìm hãm đà tăng dân số

24-25 PHÁT TRIỂN KINH TẾ
26-27 GPD là gì?
28-29 Người dân giàu có hơn
30-31 So sánh doanh nghiệp và quốc gia
32-33 Sự dịch chuyển quyền lực toàn cầu
34-35 Các lợi ích giao thương
36-37 Nợ công thế giới

38-39 HÀNH TINH ĐÔ THỊ
40-41 Sự nổi lên của các siêu đô thị
42-43 Các áp lực đô thị

44-45 NHIÊN LIỆU CHO TĂNG TRƯỞNG
46-47 Nhu cầu tăng vọt
48-49 Thế giới khát năng lượng
50-51 Dấu carbon
52-53 Cuộc cách mạng tái tạo
54-55 Năng lượng mặt trời
56-57 Năng lượng gió
58-59 Năng lượng thủy triều và sóng biển
60-61 Bài toán năng lượng

62-63 NHU CẦU THỰC PHẨM LEO THANG
64-65 Hành tinh nông trại
66-67 Bùng nổ phân bón
68-69 Thách thức trong kiểm soát sâu bệnh
70-71 Lãng phí thực phẩm
72-73 Nuôi sống cả thế giới
74-75 Những mối đe dọa an ninh thực phẩm

76-77 THẾ GIỚI KHÁT NƯỚC
78-79 Khan hiếm nước ngọt
80-81 Vòng tuần hoàn nước
82-83 Dấu nước

84-85 ĐAM MÊ TIÊU DÙNG
86-87 Sự lên ngôi của chủ nghĩa tiêu dùng
88-89 Thế giới hoang phí
90-91 Tất cả rác thải sẽ đi đâu?
92-93 Món cocktail hóa chất

2 Những hệ quả của biến đổi

96-97 KỶ NGUYÊN TOÀN CẦU
98-99 Công nghệ di động
100-101 Cất cánh

102-103 CẢI THIỆN ĐỜI SỐNG
104-105 Nước sạch và điều kiện vệ sinh
106-107 Biết đọc, biết viết
108-109 Thế giới khỏe mạnh hơn
110-111 Thế giới bất bình đẳng
112-113 Tham nhũng
114-115 Sự trỗi dậy của chủ nghĩa khủng bố
116-117 Những người di cư

118-119 BẦU KHÍ QUYỂN BIẾN ĐỔI
120-121 Hiệu ứng nhà kính
122-123 Lỗ thủng trên bầu trời
124-125 Một thế giới ấm hơn
126-127 Mùa màng đảo lộn
128-129 Các kiểu khí hậu vận hành ra sao?
130-131 Thế giới cực đoan
132-133 Giới hạn 2°C
134-135 Các vòng phản hồi
136-137 Chúng ta có thể đốt bao nhiêu?
138-139 Các ngã rẽ carbon
140-141 Chu trình carbon
142-143 Các mục tiêu cho tương lai
144-145 Không khí độc hại
146-147 Mưa axit

148-149 ĐẤT ĐAI BIẾN ĐỔI
150-151 Phá rừng
152-153 Sa mạc hóa
154-155 Cơn sốt đất

156-157 BIỂN CẢ BIẾN ĐỔI
158-159 Nuôi trồng thủy sản
160-161 Biển axit
162-163 Biển chết
164-165 Ô nhiễm nhựa

166-167 CUỘC ĐẠI SUY GIẢM
168-169 Các điểm nóng đa dạng sinh học
170-171 Các loài xâm lấn
172-173 Các dịch vụ của tự nhiên
174-175 Thụ phấn nhờ côn trùng
176-177 Giá trị của tự nhiên

3 Làm mềm đường cong

180-181 CUỘC ĐẠI GIA TỐC
182-183 Các ranh giới của hành tinh
184-185 Các áp lực tương hỗ

186-187 KẾ HOẠCH TOÀN CẦU LÀ GÌ?
188-189 Thế giới đang làm được những gì?
190-191 Các không gian tự nhiên
192-193 Các mục tiêu toàn cầu mới

194-195 ĐỊNH HÌNH TƯƠNG LAI
196-197 Lượng carbon tăng thấp
198-199 Sự nổi lên của công nghệ sạch
200-201 Một nền kinh tế bền vững
202-203 Kinh tế tuần hoàn
204-205 Một tư duy mới
206-207 Khôi phục tương lai

208-213 Bảng chú giải
214-219 Chỉ mục
220-224 Tài liệu tham khảo và lời tri ân

ĐÔI NÉT VỀ TÁC GIẢ

Tiến sĩ Tony Juniper là một nhà vận động, một cây bút, một nhà tư vấn về phát triển bền vững và một nhà hoạt động môi trường nổi tiếng được quốc tế công nhận. Trong hơn 30 năm, ông đã nỗ lực tạo ra những thay đổi hướng tới một xã hội bền vững hơn ở các cấp độ địa phương, quốc gia và quốc tế. Là diễn giả và thành viên thường xuyên của các hội thảo và hội nghị khoa học quốc tế, ông còn viết và cộng tác viết vô số cuốn sách về môi trường đang biến đổi của chúng ta, trong số đó có nhiều tựa sách bán chạy nhất và giành nhiều giải thưởng.

www.tonyjuniper.com
Twitter: @tonyjuniper

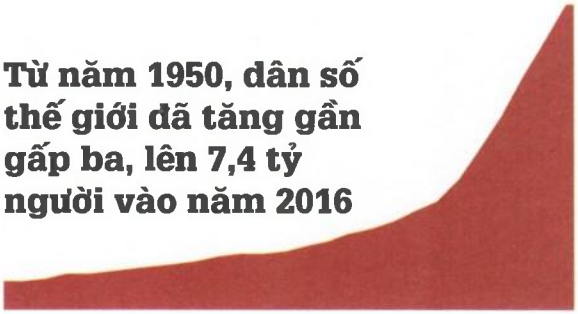
NGHIÊN CỨU VÀ VIẾT BỔ TRỢ

Madeleine Juniper

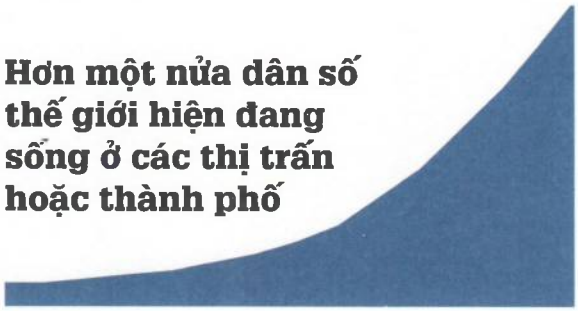
LỜI MỞ ĐẦU

Trong những thập niên vừa qua, bộ mặt của hành tinh Trái Đất đã bị thay đổi vĩnh viễn. Gia tăng dân số và tăng trưởng kinh tế, cùng nhu cầu tài nguyên gia tăng cũng như các tác động đến môi trường, đã để lại nhiều hệ lụy. Những xu thế này và các hệ lụy của chúng đang làm dấy lên những câu hỏi mang tính sống còn về tương lai của thế giới, làm thế nào chúng ta có thể xử lý thành công và duy trì bền vững tương lai đó.

Để hiểu được quy mô và phạm vi của những biến đổi và mối liên hệ giữa chúng, ta phải hiểu được thế giới hiện đại và dự đoán hướng đi tiếp theo của nó. Những hàm ý động chạm đến mọi lĩnh vực của đời sống chúng ta, từ kinh doanh và tài chính đến chính trị và kinh tế, và từ khoa học và công nghệ đến ứng xử và văn hóa.



Bùng nổ dân số



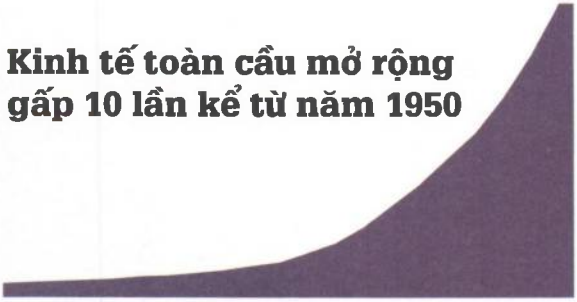
Đô thị hóa tăng vọt

Bùng nổ dân số

Các tác nhân đằng sau những thay đổi đang diễn ra và định hình tương lai của chúng ta đều rất cơ bản. Số lượng người sống trên Trái Đất đang tăng nhanh chóng. Năm 1950 có 2,5 tỷ người, và ngày nay, con số này đã tăng gần gấp ba. Trong tương lai, dân số toàn cầu được dự đoán sẽ tăng 80 triệu người mỗi năm, tương đương dân số nước Đức. Đến năm 2050, dân số thế giới được dự đoán vượt quá 9 tỷ người. Nhưng tác động của con người lên thế giới không chỉ đến từ số người trên Trái Đất, mà còn từ tiêu chuẩn sống của họ. Chính vì thế, sự mở rộng nhanh chóng của kinh tế toàn cầu trong những thập niên gần đây cũng là một tác nhân cơ bản khác, cho phép ngày càng nhiều người có thể tận hưởng những tiện nghi và lợi ích đến từ việc tăng thu nhập và tiêu dùng.

Tăng trưởng kinh tế và tiêu chuẩn sống nâng cao được tiếp sức một phần bởi quá trình đô thị hóa nhanh chóng, và sự dịch chuyển mạnh mẽ của dân cư từ nông thôn đến các thị trấn và thành phố. Bắt đầu từ Cách mạng Công nghiệp ở Anh quốc vào thế kỷ 18, quá trình trên đã lan rộng khắp toàn cầu trong những thập niên gần đây. Năm 2007, lần đầu tiên trong lịch sử loài người, hơn một nửa dân số thế giới sống trong các môi trường đô thị.

Nhu cầu thực phẩm tăng nhanh



Kinh tế phát triển nhanh chóng

Đến năm 2050, tỷ lệ dân số đô thị/nông thôn sẽ tiệm cận mức hai phần ba. Những người sống tại các khu vực đô thị thường tiêu dùng nhiều hơn những người sống ở nông thôn, sử dụng nhiều năng lượng và nguyên vật liệu hơn, và cũng thải ra nhiều rác hơn. Dân số tăng, kinh tế phát triển và đô thị hóa đồng thời làm tăng nhanh nhu cầu về một loạt tài nguyên thiết yếu như năng lượng, nước ngọt, thực phẩm, gỗ, và khoáng sản.

Tiến bộ và các vấn đề

Bên cạnh các lo ngại về khả năng tăng nguồn cung tài nguyên để theo kịp nhu cầu, nhìn chung chúng ta đã đạt được nhiều thành công và hầu hết các chỉ số xã hội đều được cải thiện. Ví dụ, hàng tỷ người đã được cung cấp nước sạch hơn, số người biết chữ tăng lên, số người sống trong nghèo đói giảm xuống; và nhiều chỉ số y tế, như tỷ lệ tử vong ở trẻ em và các chỉ số liên quan đến các bệnh truyền nhiễm, đã được cải thiện. Chúng ta cũng đã kết nối nhiều hơn trên phạm vi toàn cầu, với hàng tỷ người được tiếp cận công nghệ và hàng hóa tiêu dùng được giao thương thông qua các chuỗi cung ứng trải rộng khắp hành tinh.

Tuy nhiên, bên cạnh các thước đo tiến bộ này là một số hệ quả không mấy tích cực. Khí quyển Trái Đất hiện nay có nồng độ các khí nhà kính cao hơn bất kỳ thời điểm nào trong ít nhất 800.000 năm qua.

Lượng năng lượng tiêu thụ tăng gấp 5 lần kể từ thập niên 1950

Tăng sử dụng nhiên liệu hóa thạch

Lượng nước ngọt được sử dụng tăng gấp 5 lần

Sử dụng nước ngọt tăng lên

Điều này gây ra biến đổi khí hậu, dẫn đến những tình trạng cực đoan hơn, làm tăng chi phí kinh tế, và gây các tác động lớn về mặt nhân đạo. Việc đốt nhiên liệu hóa thạch và cháy rừng dẫn tới biến đổi khí hậu cũng gây hậu quả là ô nhiễm không khí, khiến hàng triệu người tử vong mỗi năm.

Thêm vào đó, việc cạn kiệt các nguồn tài nguyên vốn thiết yếu đối với sự tồn tại của con người cũng dẫn đến những căng thẳng kinh tế và xã hội. Trữ lượng nước ngọt và thủy sản đang chịu những sức ép lớn hơn bao giờ hết. Xói mòn đất, cũng như việc phá rừng và sự suy giảm đa dạng loài, đang là những vấn đề toàn cầu. Quy mô suy thoái hệ sinh thái đồng nghĩa với hàng loạt loài động, thực vật đang trên đà tuyệt chủng. Điều này có thể sớm dẫn tới sự suy giảm đa dạng loài lớn nhất kể từ khi khủng long bị xóa sổ vào 65 triệu năm trước. Tất cả những thay đổi này và nhiều thay đổi khác nữa sẽ ngày càng tác động đến tăng trưởng và phát triển kinh tế, và cuối cùng là đe dọa đảo ngược các thành tựu xã hội của loài người.

Cứu lấy hành tinh

Gia tăng nhận thức về các xu thế cơ bản này đã dẫn đến những nỗ lực tìm ra giải pháp. Một số nỗ lực trong đó đã có tác động tích cực, dù rất khó khiến mọi người thừa nhận chúng bởi

Gia tăng sử dụng các tài nguyên

Lượng khí thải carbonic tăng vọt

những lợi ích cố hữu, chủ nghĩa chính trị ngắn hạn và tham nhũng ra sức ủng hộ nguyên trạng vì các lợi ích có được từ đó, hướng các tài nguyên thiết yếu ra khỏi các chương trình môi trường và phát triển. Sự cần thiết phải tìm ra các phương thức vượt qua những rào cản này để điều hòa các xu hướng xã hội, kinh tế và môi trường có quan hệ mật thiết đang trở nên cấp bách hơn mỗi ngày.

May mắn là chúng ta có một lượng lớn dữ liệu, phân tích và ví dụ cho thấy những việc cần làm để tiến về phía trước. Dựa trên những điều đó để xây dựng các nền tảng cho tương lai không hề dễ dàng, nhưng đối với bất kỳ ai mong muốn góp công sức quá trình đạt được vào những kết quả tích cực và bền vững trong những năm sắp tới, việc hiểu đầy đủ các xu thế và hướng phát triển là một khởi đầu thiết yếu.

Suy nghĩ về tương lai

Cùng với nhiều mục tiêu và định hướng khác, việc thực thi Các Mục tiêu Phát triển Bền vững và Hiệp định Paris về Biến đổi Khí hậu được thông qua năm 2015 sẽ định hình tương lai. Năm 2020, thế giới hy vọng sẽ thông qua một hiệp định nữa thuộc Công ước về Đa dạng sinh học của Liên Hợp Quốc để chấm dứt đợt tuyệt chủng ồ ạt của động vật hoang dã đang diễn ra. Việc

Đánh bắt hải sản

Toàn cầu hóa tăng lên

đạt được các mục tiêu phát triển bền vững về môi trường này sẽ đòi hỏi không chỉ những cấp độ mới trong hợp tác quốc tế, công nghệ và các mô hình kinh doanh, mà cả việc tư duy lại về các ưu tiên kinh tế và chính trị.

Để làm được vậy, chúng ta cần có sự hiểu biết rộng lớn về thế giới ngày nay, và đó là điều mà cuốn sách này hướng tới. Sách sẽ cung cấp một hình ảnh nhanh gọn về những gì đang xảy ra trên Trái Đất, giải thích những thực tế đang diễn ra đằng sau nhiều vấn đề quan trọng nhất. Tôi đã sử dụng các dữ liệu và thông tin mới nhất để đảm bảo rằng các xu thế và sự phát triển hiện tại được giải thích rõ ràng và dễ hiểu.

Tôi hy vọng độc giả sẽ cảm thấy cuốn sách này dễ tiếp cận và giàu cảm hứng, hãy sử dụng nó để hiểu rõ thực tế và hành động khi chúng ta cùng nhau viết nên những chương tiếp theo của lịch sử loài người.

dr tony juniper

Sức tiêu thụ của con người gấp đôi năng suất tái tạo của Trái Đất

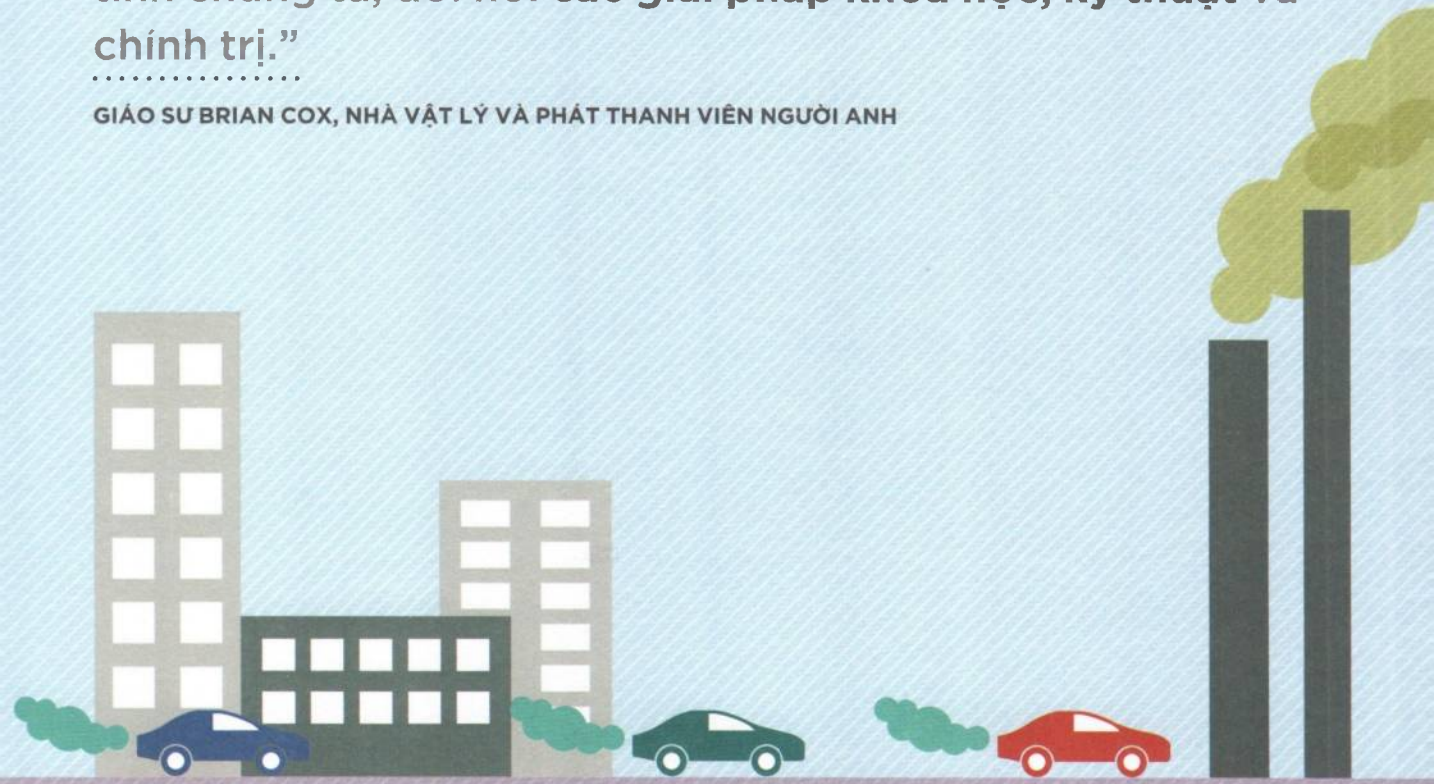
Gia tăng việc sử dụng đất

Hàng loạt loài động, thực vật trên đà tuyệt chủng nhanh chóng

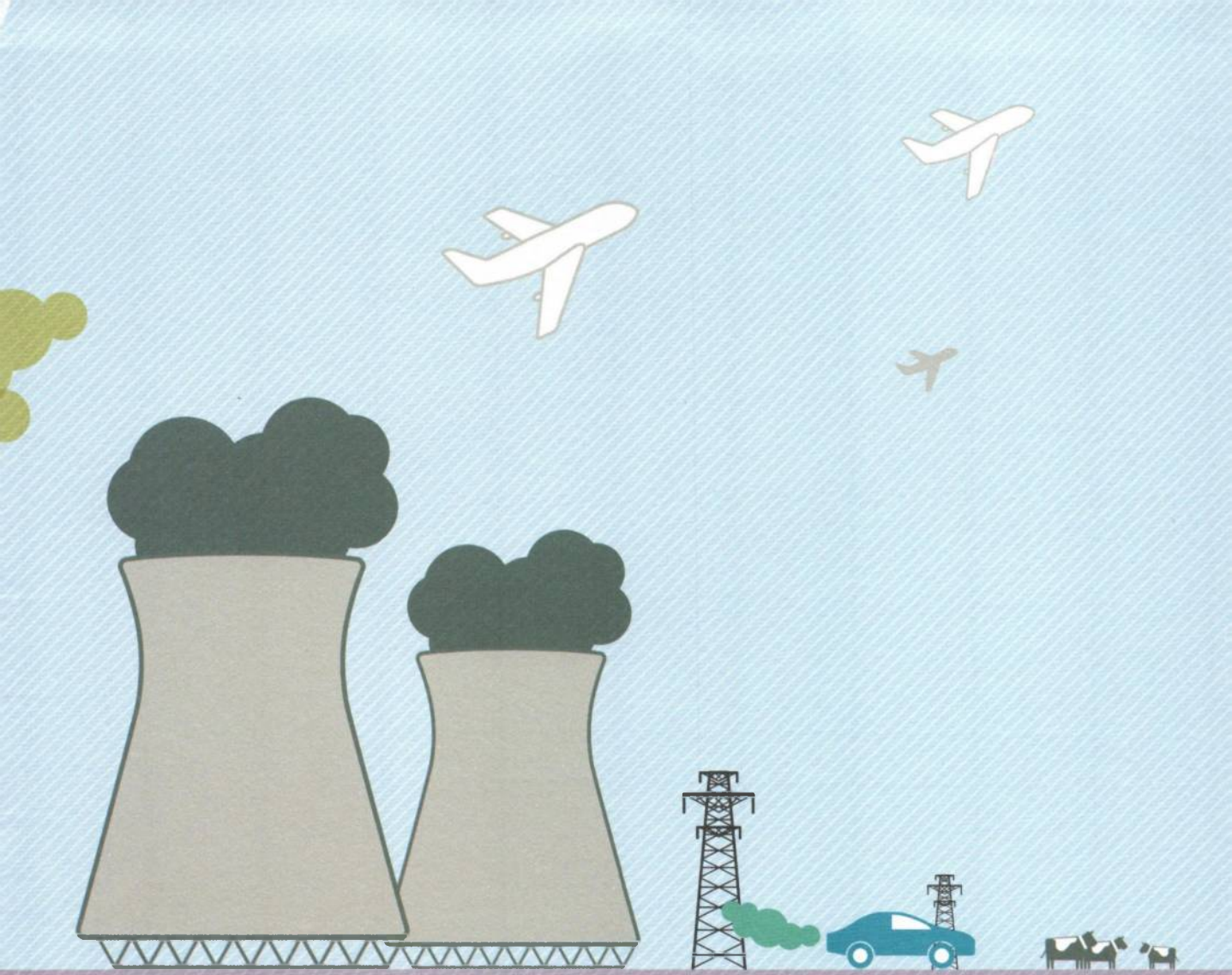
Số loài sinh vật sụt giảm

"**Những thách thức lớn của thời đại chúng ta** như biến đổi khí hậu, và nhu cầu nước sạch và năng lượng đang không ngừng tăng lên của **dân số ngày càng đông đảo** trên hành tinh chúng ta, đòi hỏi **các giải pháp khoa học, kỹ thuật** và chính trị."

GIÁO SƯ BRIAN COX, NHÀ VẬT LÝ VÀ PHÁT THANH VIÊN NGƯỜI ANH



- Bùng nổ dân số
- Phát triển kinh tế
- Hành tinh đô thị
- Nhiên liệu cho tăng trưởng
- Nhu cầu thực phẩm leo thang
- Thế giới khát nước
- Đam mê tiêu dùng



1 CÁC TÁC NHÂN GÂY BIẾN ĐỔI

Một loạt xu thế có tác động mạnh mẽ và tương liên chặt chẽ đang gây ra sự biến đổi nhanh chóng. Cùng với nhau, chúng đang biến đổi những tác động của loài người lên các hệ thống tự nhiên giúp duy trì sự sống.

Bùng nổ dân số

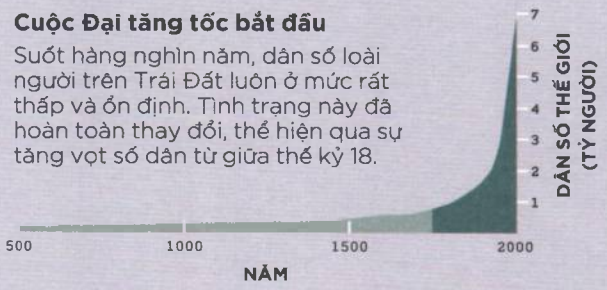
Trong tất cả các xu thế đang định hình nên thế giới không ngừng biến đổi của chúng ta, sự gia tăng chóng mặt của dân số có lẽ là cốt yếu nhất. Dân số tăng tạo ra nhu cầu lớn hơn về thực phẩm, năng lượng, nước và các tài nguyên khác, gây sức ép lên môi trường tự nhiên và khí quyển. Mặc dù tốc độ tăng đang chậm lại, nhưng dân số đã tăng lên ồ ạt trong suốt thế kỷ 20. Nó tiếp tục tăng với tốc độ hơn 200.000 người mỗi ngày, tức khoảng 80 triệu người mỗi năm, tương đương với dân số nước Đức.

Dân số phình to

Sự tăng trưởng dân số hiện đại bắt đầu vào khoảng năm 1750, khi việc sản xuất và phân phối thực phẩm được cải thiện làm giảm tỷ lệ tử vong trong thế kỷ 18. Vào thế kỷ 19, điều kiện vệ sinh và những tiến bộ khác bắt đầu được cải thiện đã góp phần nâng cao y tế công cộng; và trong thế kỷ 20, tốc độ phát triển đã đạt mức độ chưa từng có. Người ta dự đoán năm 2024, sẽ có 8 tỷ người và đến năm 2050 là hơn 9 tỷ người trên Trái Đất.

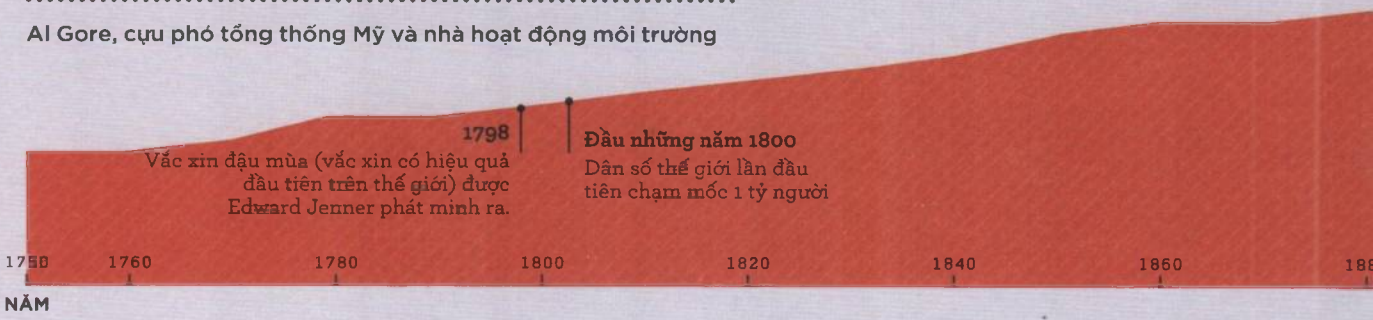
Cuộc Đại tăng tốc bắt đầu

Suốt hàng nghìn năm, dân số loài người trên Trái Đất luôn ở mức rất thấp và ổn định. Tình trạng này đã hoàn toàn thay đổi, thể hiện qua sự tăng vọt số dân từ giữa thế kỷ 18.



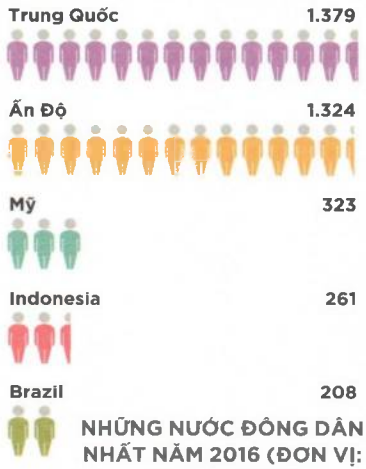
"Sự gia tăng dân số đang đẩy các nguồn tài nguyên trên thế giới đến điểm tới hạn."

Al Gore, cựu phó tổng thống Mỹ và nhà hoạt động môi trường



MỘT THẾ GIỚI NGÀY CÀNG ĐÔNG ĐÚC

Trong những năm đầu thế kỷ 19, dân số toàn thế giới vượt ngưỡng 1 tỷ. Năm 1959, dân số vượt mốc 3 tỷ, và 15 năm sau, nó chạm mốc 4 tỷ. Thế giới đã có 5 tỷ người vào năm 1987, 6 tỷ vào năm 1999, và vào năm 2011, con số này đã tăng tới 7 tỷ. Ngày nay, chỉ năm quốc gia đã đóng góp hơn 3,4 tỷ người, gần một nửa dân số toàn cầu hiện thời, và gấp ba lần dân số trên Trái Đất vào thế kỷ 19.



NHỮNG NƯỚC ĐÔNG DÂN NHẤT NĂM 2016 (ĐƠN VỊ: TRIỆU NGƯỜI)

Những năm "bùng nổ trẻ sơ sinh" tiếp nối giai đoạn phát triển kinh tế hậu chiến.

1918
Đại dịch cúm Tây Ban Nha (tới 5% dân số thế giới tử vong)

1928
Alexander Fleming khám phá ra penicillin, thuốc kháng sinh đầu tiên

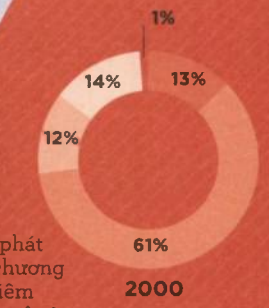
1974
WHO phát động chương trình tiêm chủng mở rộng

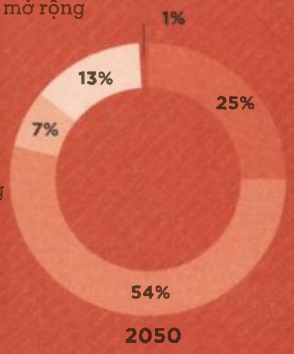
1980
Dân số Trung Quốc đạt 1 tỷ người

DÂN SỐ THẾ GIỚI (TỶ NGƯỜI)

7
6
5
4
3
2
1

1900 1920 1940 1960 1980 2000





Chú thích

- Châu Đại Dương
- Châu Phi
- Châu Á
- Châu Âu
- Châu Mỹ

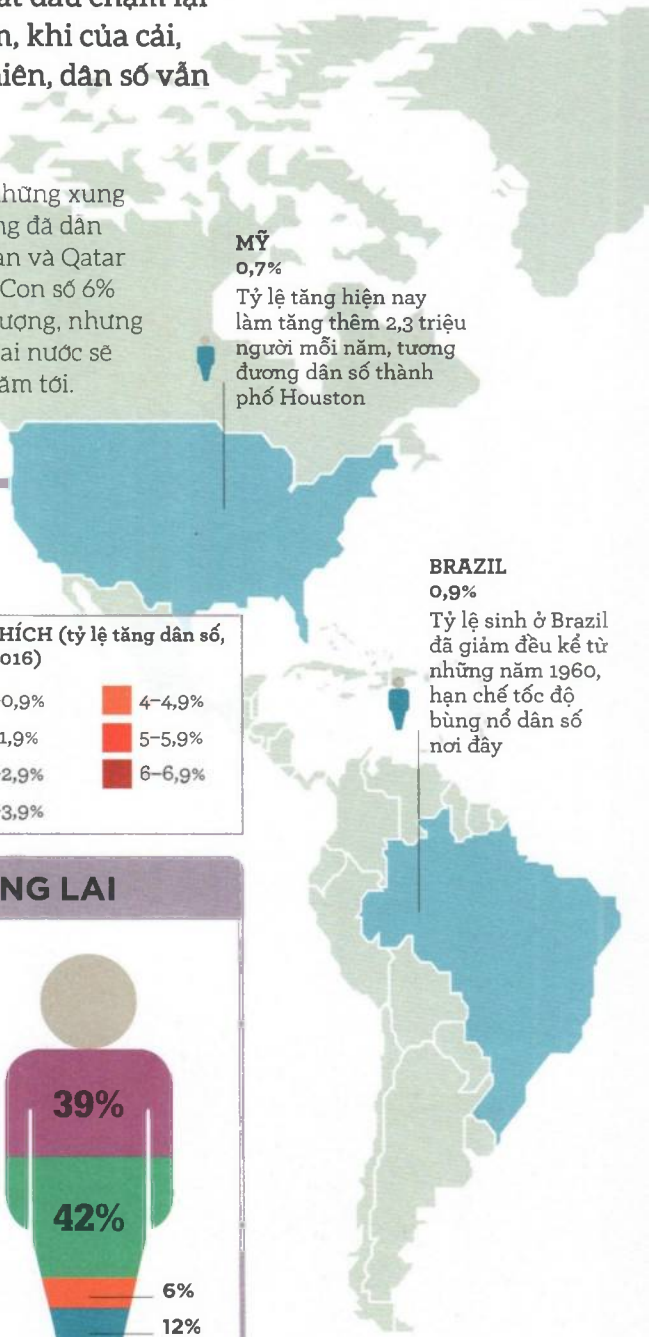
Dân số theo châu lục

Năm 2000, gần ba phần tư dân số thế giới sống ở châu Á và châu Phi. Đến năm 2050, người ta dự đoán khi chất lượng sống được cải thiện, những khu vực này sẽ có thêm hàng tỷ người, gây sức ép còn lớn hơn nữa lên nguồn tài nguyên có hạn của Trái Đất.

Sự dịch chuyển dân số

Từ năm 1800, dân số tăng lên ở mọi khu vực. Nó bắt đầu chậm lại vào những năm 1950 và 1960 tại các nước giàu hơn, khi của cải, sức khỏe và giáo dục khiến tỷ lệ sinh giảm; tuy nhiên, dân số vẫn tiếp tục tăng tại các nước đang phát triển.

Tỷ lệ sinh cao, những tiến bộ trong chăm sóc y tế cùng tác động và sự dịch chuyển của người lao động nhập cư đều góp phần vào tỷ lệ tăng dân số ở mức cao trên toàn thế giới. Trong 5 năm qua, sự dịch chuyển dân số lớn nhất diễn ra ở Trung Đông, nơi mà triển vọng về việc làm cùng như những xung đột ở các nước láng giềng đã dẫn tới việc dân số của Oman và Qatar tăng hơn 6% một năm. Con số 6% nghe có thể không ấn tượng, nhưng với tốc độ này, dân số hai nước sẽ tăng gấp đôi trong 12 năm tới.

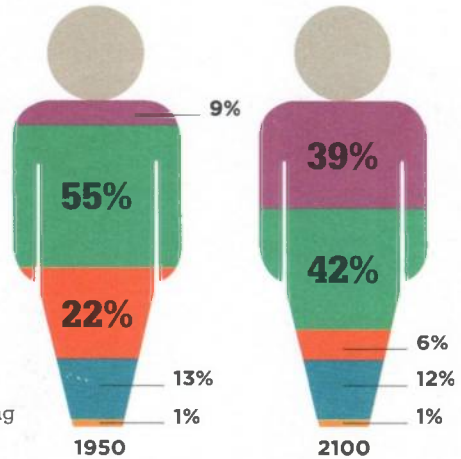


Hồ sơ biến động của Trái Đất

Dân số ở nhiều quốc gia phát triển nhất hiện đang ổn định hoặc tăng, chủ yếu là do nhập cư. Tỷ lệ tăng cao nhất chủ yếu ở châu Phi, đây cũng là lý do dân số tại lục địa này được dự đoán sẽ tăng gấp hơn ba lần, từ 1,2 tỷ người ngày nay tới hơn 4 tỷ vào năm 2100. Đến năm 2050, khoảng 90% dân số thế giới được dự kiến sẽ sống ở những nước hiện được xem là đang phát triển (so với 80% hiện nay).

AI SỐNG Ở ĐÂU: QUÁ KHỨ VÀ TƯƠNG LAI

Năm 1950, hơn 20% dân số thế giới sống ở châu Âu. Đến cuối thế kỷ này, tỷ lệ đó sẽ giảm xuống còn khoảng 6%. Người ta dự đoán một viễn cảnh trái ngược, đáng kể hơn ở châu Phi: đến năm 2100, đó có thể là nơi sinh sống của gần 40% nhân loại. Như đã diễn ra tại các nước phát triển hiện nay, tỷ lệ tử vong giảm sẽ là tác nhân chính dẫn đến gia tăng dân số ở đây.



CHÚ THÍCH

Tỷ lệ (%) dân số thế giới

Châu Phi · Châu Âu · Châu Đại Dương · Châu Á · Châu Mỹ

Trung tâm của thế giới

Hơn một nửa dân số thế giới đang sống trong vòng tròn này. Trung Quốc và Ấn Độ là hai nước đông dân nhất thế giới, lần lượt là khoảng 1,4 tỷ và 1,3 tỷ người. Hơn 250 triệu người sống ở Indonesia, hơn 90 triệu ở Việt Nam, và gần 70 triệu ở Thái Lan.

ANH
0,8%
Tỷ lệ tăng dân số tương đương hơn 500.000 người mỗi năm, xấp xỉ dân số của Edinburgh

OMAN
6,2%
Oman hiện có tỷ lệ tăng dân số cao nhất thế giới

QATAR
6,1%
Nền kinh tế ở đây thu hút giới nhà giàu phương Tây và người lao động nhập cư từ phương Đông, khiến dân số gia tăng

KUWAIT
5%
70% dân số là người nước ngoài, chủ yếu làm việc trong lĩnh vực dầu mỏ và xây dựng

NIGER
3,8%
Tỷ lệ sinh ở mức hơn 7 con/phụ nữ đang duy trì tỷ lệ tăng dân số cao

ẤN ĐỘ
1,3%
Tốc độ tăng dân số đã giảm rất nhiều trong 50 năm qua; tỷ lệ sinh giảm từ 5,87 con/phụ nữ vào năm 1960 xuống còn 2,5 con/phụ nữ vào năm 2012

TRUNG QUỐC
0,5%
Tốc độ tăng dân số đã giảm từ những năm 1970, nhưng 0,5% vẫn tương ứng với thêm 6,6 triệu người mỗi năm

TRUNG TÂM DÂN SỐ THẾ GIỚI

GAMBIA
3,1%
Với tỷ lệ hiện nay, dân số sẽ tăng gấp đôi sau khoảng 25 năm

CÁC TIỂU VƯƠNG QUỐC Ả RẬP THỐNG NHẤT (UAE)
4%
Từ đỉnh 15,2% vào năm 2007, tỷ lệ tăng dân số ở Dubai hiện đang giảm

BURUNDI
3%
Tỷ lệ tăng dân số đang vượt xa tỷ lệ tăng trưởng kinh tế và cung thực phẩm

UGANDA
3,3%
Từ 38 triệu người vào năm 2015, dân số Uganda sẽ chạm mốc 130 triệu vào năm 2050

40%
nhân loại sẽ là người châu Phi vào cuối thế kỷ 21

Tuổi thọ cao hơn

Kể từ khi lịch sử được ghi chép lại, số trẻ nhỏ luôn vượt xa số người cao tuổi, chí ít là cho đến rất gần đây. Nhưng hiện nay, số người trên 65 tuổi đã nhiều hơn số trẻ từ 5 tuổi trở xuống.

Khi tuổi thọ trung bình và tỷ lệ dân số già trên thế giới đều tăng, một tình huống chưa từng có tiền lệ xảy ra và làm dấy lên nhiều câu hỏi quan trọng. Ví dụ, xu thế già đi này có đi cùng với thời gian sống khỏe mạnh dài hơn không? Người cao tuổi sẽ có các cơ hội mới được đảm nhiệm các vai trò khác trong xã hội chứ? Các xã hội sẽ ứng phó thế nào với tỷ lệ người nghỉ hưu ngày một cao, trong đó nhiều người sẽ không đóng thuế thu nhập?

Do tỷ lệ sinh giảm và tuổi thọ trung bình tăng đáng kể, tốc độ già hóa dân số sẽ tiếp tục tăng nhanh. Hiện nay, độ tuổi lao động thường rơi vào khoảng 20 đến 65; trong tương lai, một lượng lớn người cao tuổi khỏe mạnh sẽ tiếp tục lao động, cạnh tranh trực tiếp với những lao động trẻ hơn đang cố tìm việc làm.

XEM THÊM...

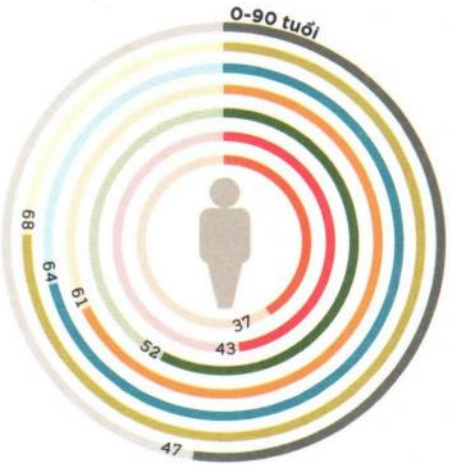
- **Kìm hãm đà tăng dân số** trang 22-23
- **Cải thiện đời sống** trang 102-103
- **Thế giới khỏe mạnh hơn** trang 108-109

Tuổi thọ kỳ vọng khi sinh

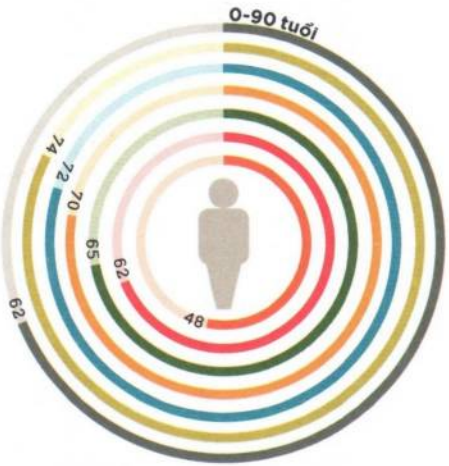
Tuổi thọ kỳ vọng tăng trong 100 năm qua phản ánh sự chuyển dịch trong các nguyên nhân chính dẫn đến tử vong. Đầu thế kỷ 20, nguyên nhân tử vong chính là các bệnh truyền nhiễm và ký sinh trùng. Cải thiện y tế công cộng, dinh dưỡng và các đột phá y học như thuốc kháng sinh và vắc xin đã làm thay đổi tình hình. Ngày nay, con người đa phần tử vong bởi những bệnh không lây nhiễm như ung thư hay bệnh tim.

CHÚ THÍCH
Tuổi thọ kỳ vọng khi sinh (số năm)

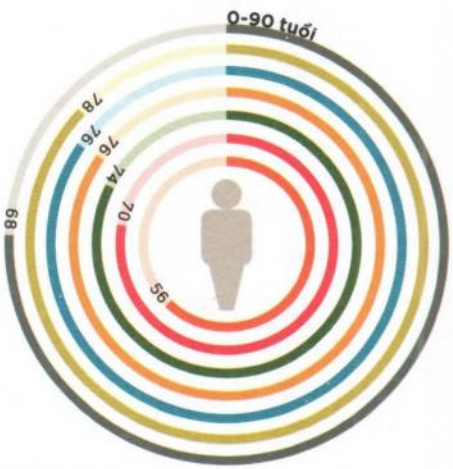
- Trung bình thế giới
- Bắc Mỹ
- Mỹ Latin và vùng Caribê
- Châu Âu
- Châu Đại Dương
- Châu Á
- Châu Phi



1950-1955
Tuổi thọ trung bình tại Bắc Mỹ và châu Âu vượt mức trung bình toàn cầu (47 tuổi) nhiều nhất. Chiến tranh, bệnh tật và dinh dưỡng kém đều góp phần rút ngắn tuổi thọ.



1980-1985
Đời sống ngày càng sung túc ở các nước phát triển, an toàn thực phẩm được cải thiện và việc tiếp cận thuốc men dễ dàng hơn ở những nơi khác, đã nâng cao tuổi thọ trung bình ở hầu hết các khu vực.

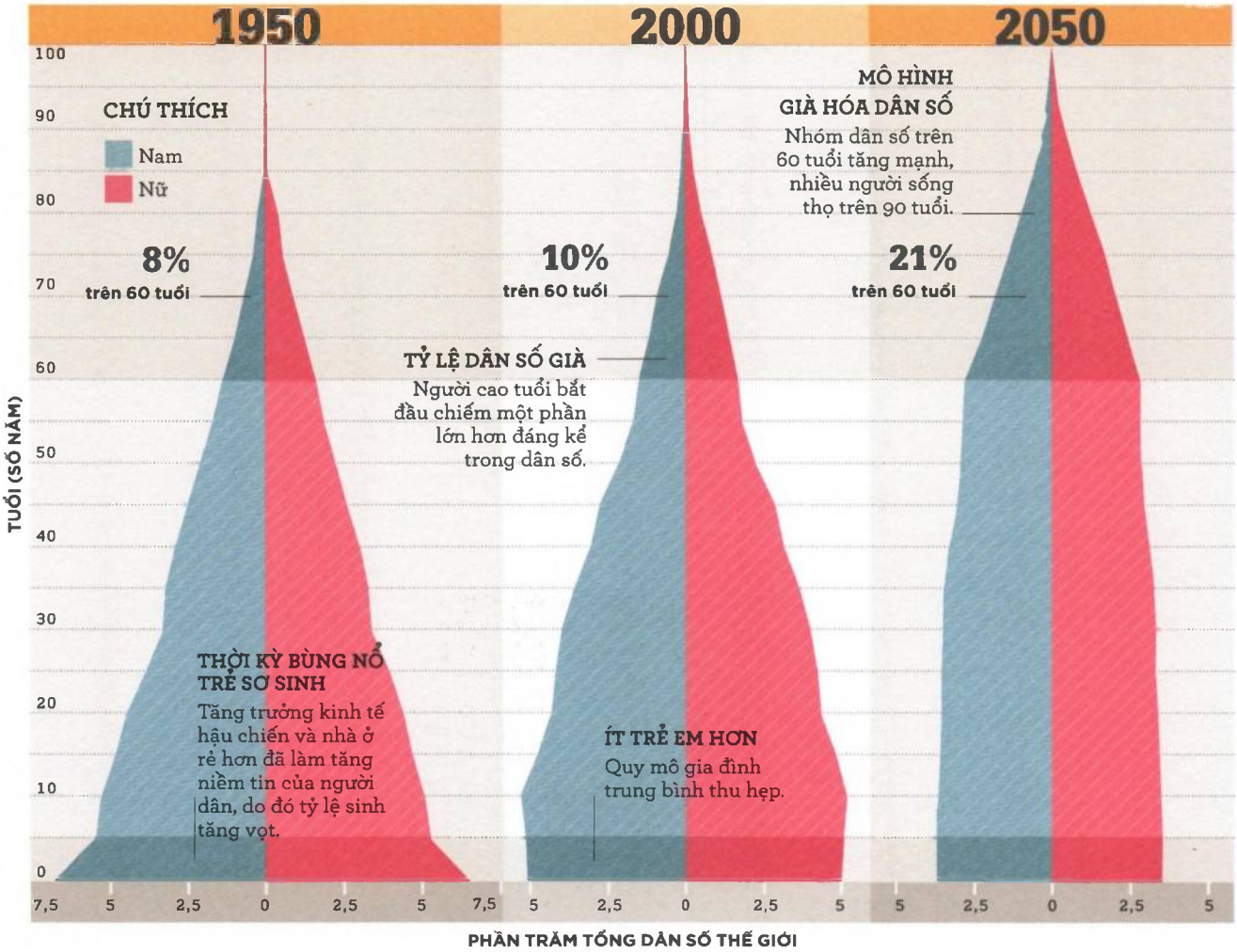


2005-2010
Tăng trưởng kinh tế, dinh dưỡng tốt hơn và dịch bệnh được kiểm soát đã giúp tăng tuổi thọ trên toàn thế giới. Châu Phi vẫn có tuổi thọ trung bình thấp nhất thế giới do nhiều nước vẫn bị ảnh hưởng bởi HIV/AIDS và các bệnh khác.

Tháp dân số thế giới

Hình dáng của tháp tuổi dân số toàn cầu đang thay đổi nhanh chóng. Tỷ lệ người trên 60 đã khiến tháp không chỉ cao hơn so với những thập niên trước, mà còn rộng hơn ở phần đỉnh. So với năm 2000, tỷ lệ người trên 60 tuổi được dự đoán sẽ tăng hơn gấp đôi vào năm 2050, chiếm khoảng 21% dân số toàn cầu. Đến năm 2100, tỷ lệ này được cho là sẽ tăng gấp ba.

Đến năm 2047, số người trên 60 tuổi sẽ nhiều hơn số trẻ nhỏ



1950

Đường cong tăng trưởng dân số toàn cầu rất dốc. Đạt gần 19% trong suốt thập niên 1950, mức tăng dân số cao này vẫn duy trì suốt hai thập niên tiếp theo.

2000

Trong 50 năm trước khi chuyển sang thiên niên kỷ mới, tỷ lệ nhóm dân số trên 60 tuổi tăng 2%. Tỷ lệ sinh giảm và nguyên nhân tử vong thay đổi đã báo trước những thay đổi mau chóng hơn ở tương lai.

2050

Một quả bom nhân khẩu học hẹn giờ khác sẽ phát nổ, không chỉ là gia tăng dân số nói chung, mà nhóm dân số trên 60 tuổi cũng đang tăng gấp đôi kể từ năm 2000.

Kìm hãm đà tăng dân số

Làm thế nào kiểm soát tăng trưởng dân số tốt nhất là một trong những câu hỏi được thảo luận và gây tranh cãi nhiều nhất của thời hiện đại. Nhưng điều gì có thể thật sự làm giảm tỷ lệ tăng dân số?

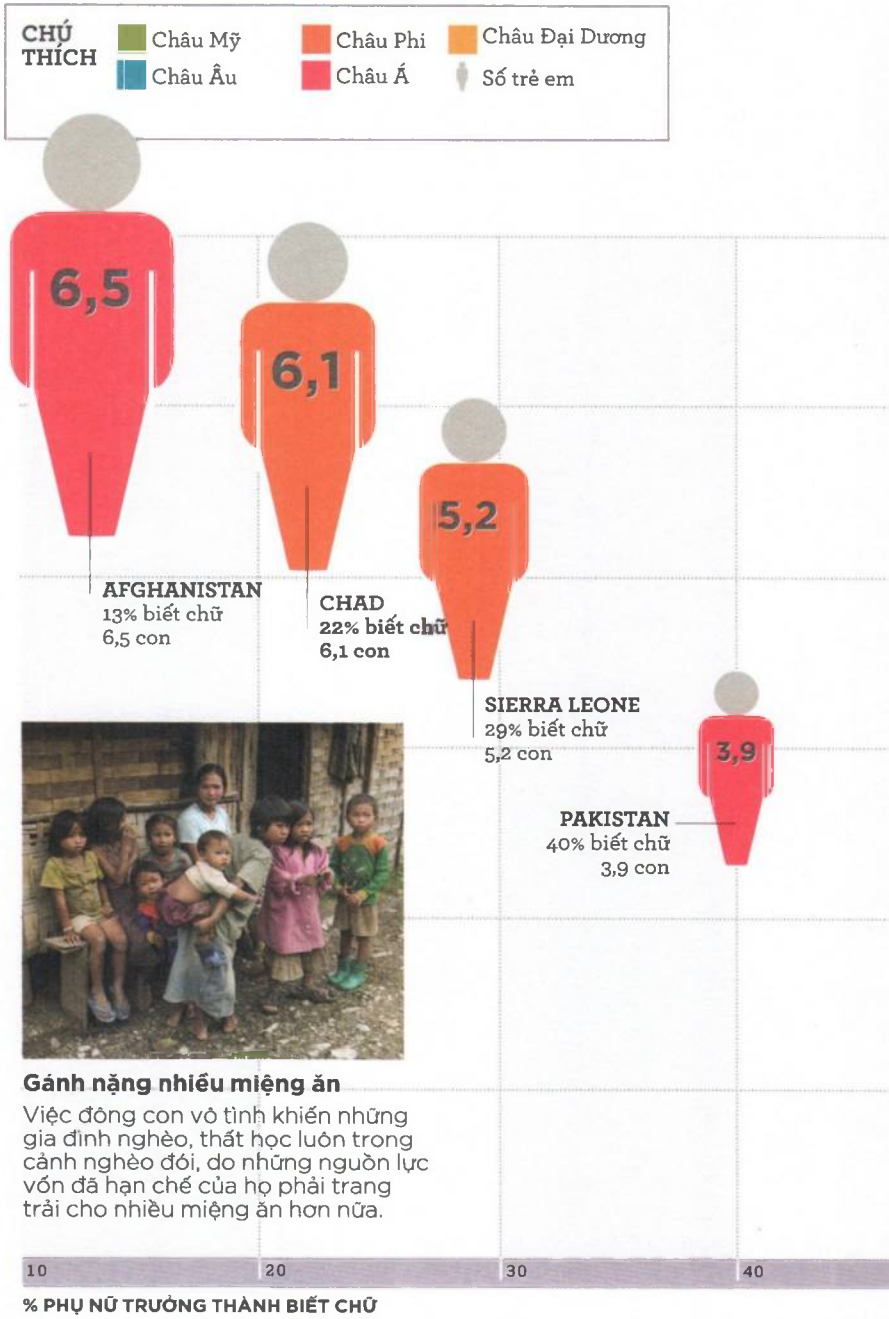
Đường tăng dân số cực dốc trong thế kỷ 20 đã dẫn đến những dự báo đáng báo động về ảnh hưởng của nó đến môi trường, tài nguyên và các nguồn cung thực phẩm trên toàn cầu. Dù chúng ta đã tránh được một vài thảm họa nhân đạo được dự đoán trước, vẫn còn rất nhiều lý do thỏa đáng cho việc giảm tốc độ tăng dân số.

Nhiều bước đã được thực hiện để theo đuổi mục tiêu này, bao gồm triệt sản bắt buộc (ở Ấn Độ), dễ dàng tiếp cận các biện pháp phòng tránh thai hơn (ở nhiều nước châu Phi), và luật giới hạn quy mô gia đình (ở Trung Quốc, xem khung ở trang bên). Ít gây tranh cãi, và thành công hơn cả, là giáo dục về sinh sản, đặc biệt cho các bé gái và phụ nữ trẻ.

Học vấn của phụ nữ và tỷ lệ sinh

Thông thường, gia đình của mỗi phụ nữ có học sẽ có khoảng hai con, trong khi những người không biết đọc hay biết viết thường sinh tới sáu con hoặc nhiều hơn. Tình trạng này có thể cứ thế tiếp diễn khi bản thân các bé gái là con của những phụ nữ thất học thường không được đến trường.

Giáo dục tốt hơn còn đi kèm với các lợi ích khác. Ví dụ, gia đình của những phụ nữ được học hành đôi chút thường có nhà ở, quần áo, thu nhập, nước và vệ sinh tốt hơn. Do đó, tăng khả năng tiếp cận giáo dục đang trở thành một lĩnh vực đầu tư then chốt nhằm đem lại các lợi ích xã hội, kinh tế, và hơn cả là môi trường.

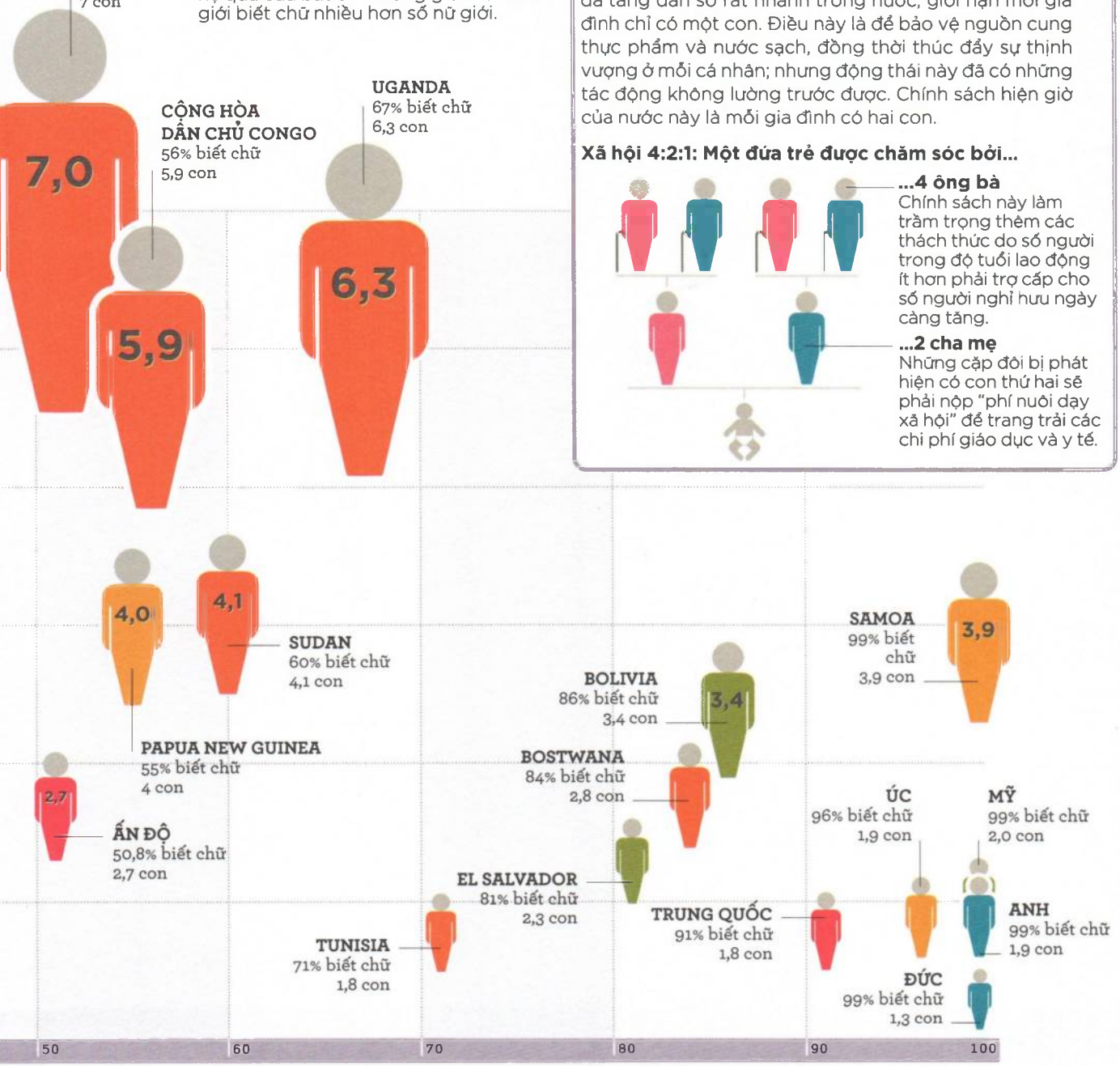


Gánh nặng nhiều miệng ăn

Việc đông con vô tình khiến những gia đình nghèo, thất học luôn trong cảnh nghèo đói, do những nguồn lực vốn đã hạn chế của họ phải trang trải cho nhiều miệng ăn hơn nữa.

Mắt xích chữ nghĩa

Trung bình, phụ nữ biết đọc biết viết có ít con hơn. Những nơi có tỷ lệ người trưởng thành biết chữ cao nhưng số con trên một phụ nữ vẫn cao thường là hệ quả của bất bình đẳng giới: số nam giới biết chữ nhiều hơn số nữ giới.



CHÍNH SÁCH MỘT CON CỦA TRUNG QUỐC

Trong những năm đầu thập niên 1980, chính phủ Trung Quốc áp đặt các biện pháp chính thức nhằm làm chậm đà tăng dân số rất nhanh trong nước, giới hạn mỗi gia đình chỉ có một con. Điều này là để bảo vệ nguồn cung thực phẩm và nước sạch, đồng thời thúc đẩy sự thịnh vượng ở mỗi cá nhân; nhưng động thái này đã có những tác động không lường trước được. Chính sách hiện giờ của nước này là mỗi gia đình có hai con.

Xã hội 4:2:1: Một đứa trẻ được chăm sóc bởi...

...4 ông bà
Chính sách này làm trầm trọng thêm các thách thức do số người trong độ tuổi lao động ít hơn phải trợ cấp cho số người nghỉ hưu ngày càng tăng.

...2 cha mẹ
Những cặp đôi bị phát hiện có con thứ hai sẽ phải nộp "phí nuôi dạy xã hội" để trang trải các chi phí giáo dục và y tế.

Phát triển kinh tế

Kể từ khi cuộc Cách mạng Công nghiệp diễn ra vào nửa cuối thế kỷ 18, thế giới đã chứng kiến một thời kỳ tăng trưởng kinh tế đáng kinh ngạc. Những phương thức sản xuất và cải tiến mới được phát triển trong 200 năm qua đã cho phép loài người sử dụng hiệu quả sức lao động và các tài nguyên, tạo ra sản lượng trên đầu người cao hơn. Hiệu suất tăng dẫn tới thu nhập cao hơn, chất lượng cuộc sống tốt hơn và giảm đáng kể tình trạng đói nghèo trên toàn cầu. Do những nước tăng trưởng nhanh ở châu Á, Nam Mỹ và châu Phi đang công nghiệp hóa mạnh mẽ, kinh tế toàn cầu được cho là sẽ còn tăng trưởng hơn nữa.

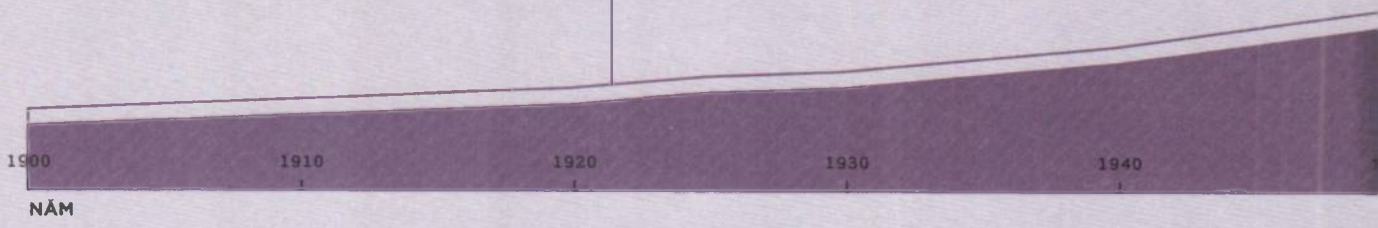
Một thế giới năng suất hơn

Tổng sản lượng kinh tế toàn cầu, GDP toàn cầu, đã và đang tăng ổn định, đặc biệt là trong 100 năm qua. Các tác nhân chủ yếu của tăng trưởng kinh tế là dân số tăng, cung cấp thêm lao động để sản xuất hàng hóa và dịch vụ, cùng nhiều công nghệ tiên tiến hơn cho phép tận dụng lao động hiệu quả hơn. Kể từ năm 1950, kinh tế toàn cầu đã tăng trưởng nhanh hơn bao giờ hết, và trong năm 2000, tổng sản lượng kinh tế toàn cầu đã gấp 10 lần so với năm 1950. Thậm chí, dù tăng trưởng đã chậm lại do suy thoái toàn cầu gần đây, sản lượng kinh tế vẫn ở mức cao nhất mọi thời đại.

"Chúng ta đã để cho lợi ích tư bản lấn át lợi ích của loài người và Trái Đất của chúng ta."

Tổng giám mục người Nam Phi Desmond Tutu, nhà vận động cho các quyền xã hội

Việc lắp đặt lưới điện rộng khắp đã mang lại ánh sáng nhân tạo, cho phép con người làm việc suốt đêm.



CỦA CẢI CÁ NHÂN TĂNG LÊN

Tăng dân số là một động lực thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, do sẽ có thêm nhiều người cần nhiều hàng hóa và dịch vụ hơn dẫn tới cầu tăng. Tuy nhiên, GDP bình quân đầu người cũng tăng, báo hiệu sự tăng lên cả về năng suất và của cải. Trong 50 năm kể từ năm 1960, thu nhập bình quân đầu người đã tăng gấp ba. Mức trung bình toàn cầu ở hình bên cho thấy những sự gia tăng này đang được phân bổ không đồng đều (xem trang 110-111).

1. Các đơn vị tiền tệ trong sách, nếu không ghi chú thêm, là đô la Mỹ.

Việc nhanh chóng ứng dụng Internet đã tạo ra cuộc cách mạng về truyền thông, cho phép các doanh nghiệp hoạt động hiệu quả hơn trên phạm vi toàn cầu.

Những tiến bộ trong các quá trình hóa học và các dây chuyền sản xuất điện tử được hợp lý hóa dẫn tới việc cần ít công nhân hơn để sản xuất hàng hóa.

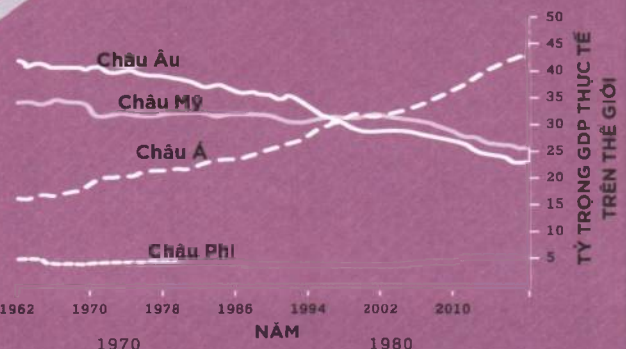
1962
Walmart được thành lập, sau đó trở thành công ty lớn nhất thế giới

1971
Email đầu tiên được gửi đi

1952
Chuyến bay chở khách đầu tiên

1956
Lắp đặt tuyến cáp viễn thông xuyên Đại Tây Dương đầu tiên

Tỷ trọng GDP toàn cầu
Các "căn cứ" kinh tế truyền thống là châu Âu và Mỹ đang bị các nền kinh tế mới nổi ở châu Á nhanh chóng vượt mặt, trong khi tỷ trọng đóng góp của châu Phi vào sản lượng toàn cầu vẫn tiếp tục nhỏ hơn rất nhiều.



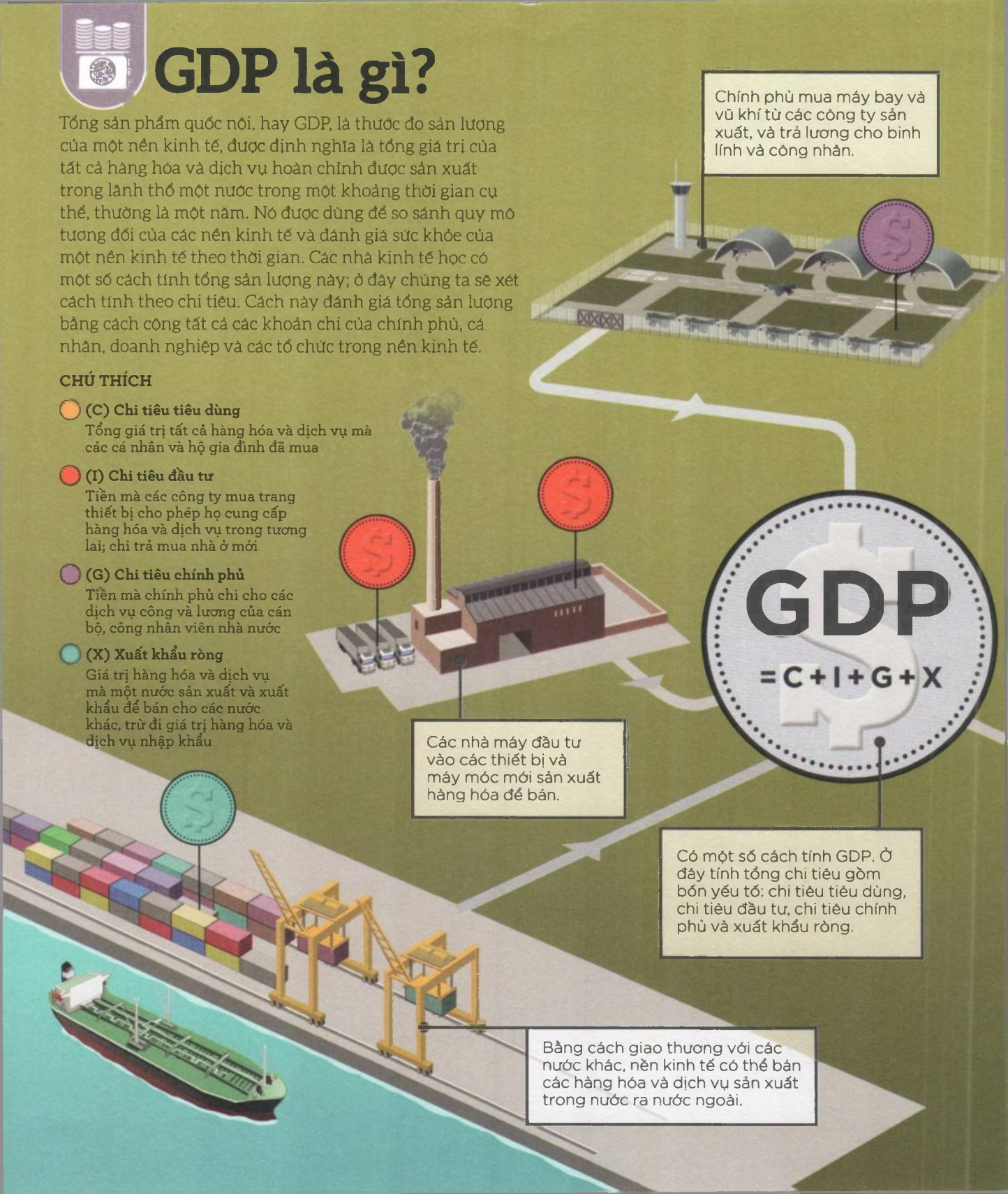
GDP TOÀN CẦU (TỶ ĐÔ LA, TỶ GIÁ NĂM 1990)
40.000
35.000
30.000
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
1960
1970
1980
1990
2000

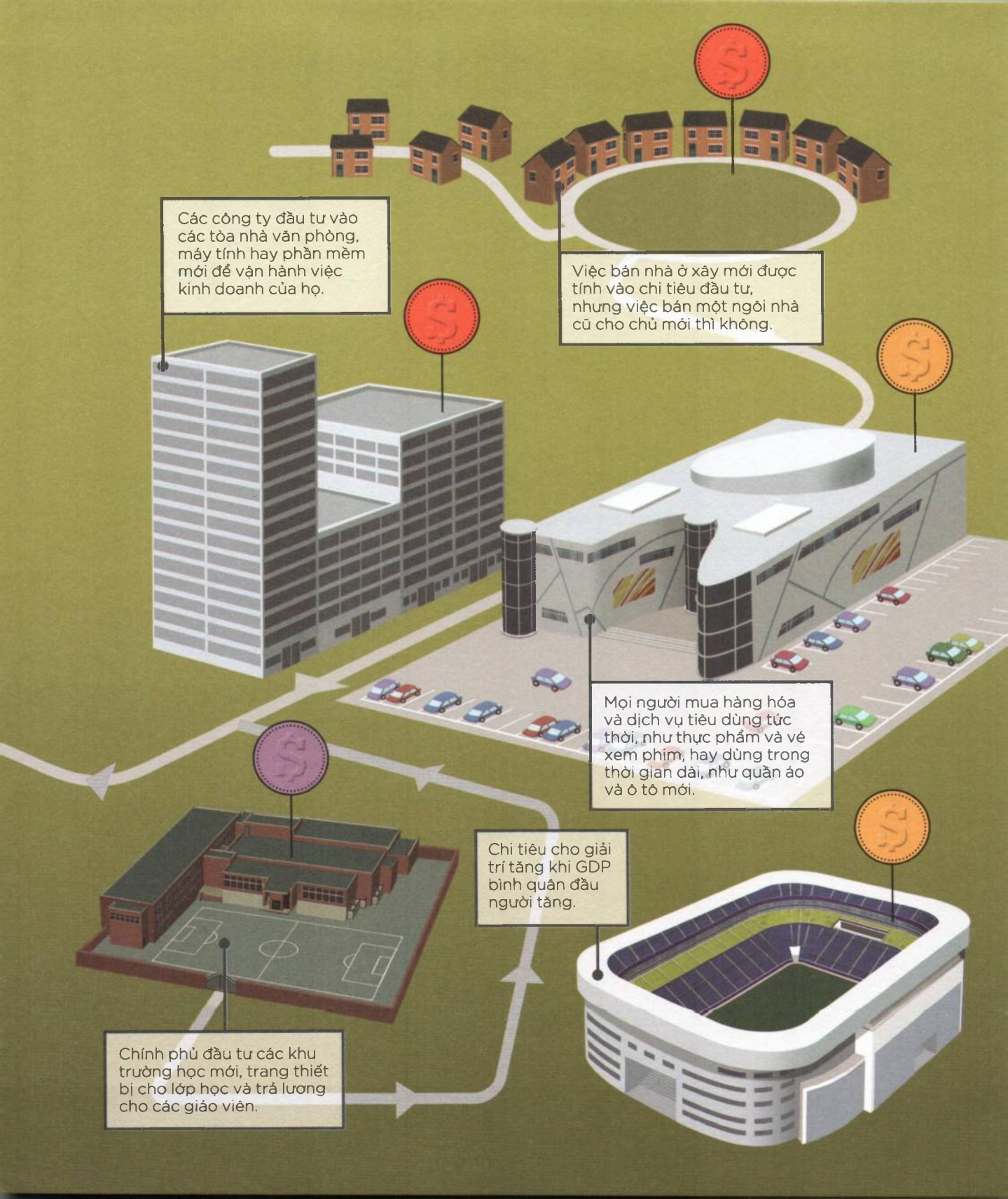
GDP là gì?

Tổng sản phẩm quốc nội, hay GDP, là thước đo sản lượng của một nền kinh tế, được định nghĩa là tổng giá trị của tất cả hàng hóa và dịch vụ hoàn chỉnh được sản xuất trong lãnh thổ một nước trong một khoảng thời gian cụ thể, thường là một năm. Nó được dùng để so sánh quy mô tương đối của các nền kinh tế và đánh giá sức khỏe của một nền kinh tế theo thời gian. Các nhà kinh tế học có một số cách tính tổng sản lượng này; ở đây chúng ta sẽ xét cách tính theo chi tiêu. Cách này đánh giá tổng sản lượng bằng cách cộng tất cả các khoản chi của chính phủ, cá nhân, doanh nghiệp và các tổ chức trong nền kinh tế.

CHÚ THÍCH

- **(C) Chi tiêu tiêu dùng**
  Tổng giá trị tất cả hàng hóa và dịch vụ mà các cá nhân và hộ gia đình đã mua
- **(I) Chi tiêu đầu tư**
  Tiền mà các công ty mua trang thiết bị cho phép họ cung cấp hàng hóa và dịch vụ trong tương lai; chi trả mua nhà ở mới
- **(G) Chi tiêu chính phủ**
  Tiền mà chính phủ chi cho các dịch vụ công và lương của cán bộ, công nhân viên nhà nước
- **(X) Xuất khẩu ròng**
  Giá trị hàng hóa và dịch vụ mà một nước sản xuất và xuất khẩu để bán cho các nước khác, trừ đi giá trị hàng hóa và dịch vụ nhập khẩu




Các công ty đầu tư vào các tòa nhà văn phòng, máy tính hay phần mềm mới để vận hành việc kinh doanh của họ.
Việc bán nhà ở xây mới được tính vào chi tiêu đầu tư, nhưng việc bán một ngôi nhà cũ cho chủ mới thì không.
Mọi người mua hàng hóa và dịch vụ tiêu dùng tức thời, như thực phẩm và vé xem phim, hay dùng trong thời gian dài, như quần áo và ô tô mới.
Chi tiêu cho giải trí tăng khi GDP bình quân đầu người tăng.
Chính phủ đầu tư các khu trường học mới, trang thiết bị cho lớp học và trả lương cho các giáo viên.

Người dân giàu có hơn

Trên khắp thế giới, người dân đang kiếm được nhiều tiền hơn và có thể trang trải điều kiện sống tốt hơn, nhưng khoảng cách giữa những người giàu nhất và nghèo nhất đang ngày càng lớn hơn.

Một cách hữu hiệu để đánh giá mức độ ảnh hưởng của tăng trưởng hay suy giảm kinh tế đến chất lượng sống của mỗi cá nhân ở các quốc gia khác nhau là nhìn vào tổng sản phẩm quốc nội (GDP – xem trang 26-27) bình quân đầu người, được tính bằng tổng sản lượng kinh tế một năm của một nước chia cho tổng số dân nước đó. Chỉ số GDP bình quân đầu người cho biết thu nhập và chất lượng sống trung bình của mỗi cá nhân, cho phép so sánh theo thời gian để biết mọi người nhìn chung đang sống tốt hơn hay tệ đi. Trên phạm vi toàn cầu, GDP bình quân đầu người trung bình đã tăng từ 4.271 đô la năm 1990 đến 10.804 đô la năm 2014, tín hiệu của tăng thu nhập hộ gia đình nói chung. Một phần là do các nền kinh tế mới nổi, như Brazil, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc, trỗi dậy và dẫn đến việc giảm đáng kể tình trạng đói nghèo ở một số nước nghèo nhất thế giới. Tuy nhiên, cho tới nay, nhân tố lớn nhất khiến GDP trung bình tăng trong giai đoạn này chính là sự tăng trưởng liên tục của các nền kinh tế giàu nhất thế giới. Những nền kinh tế phát triển, như Mỹ và Anh, có thể có tốc độ tăng trưởng chậm hơn, nhưng lại có GDP bình quân đầu người cao hơn rất nhiều.

XEM THÊM...

- **Sự dịch chuyển quyền lực toàn cầu** trang 32-33
- **Sự lên ngôi của chủ nghĩa tiêu dùng** trang 86-87
- **Thế giới bất bình đẳng** trang 110-111

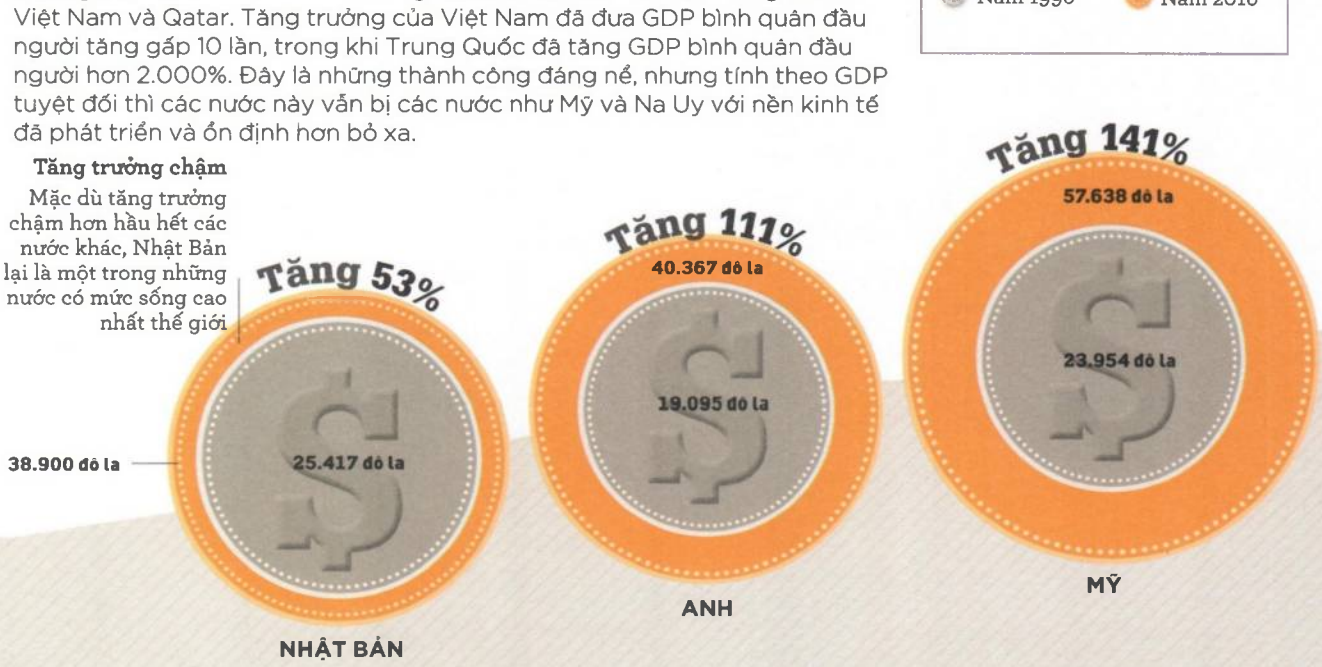
Bất bình đẳng toàn cầu

Bất chấp thực tế là GDP bình quân đầu người toàn cầu đang tăng, và chỉ có vài nền kinh tế đang có tăng trưởng âm, khoảng cách giữa các nước giàu và nghèo đang ngày một lớn. Trong những năm 1990-2014, tốc độ tăng trưởng mạnh mẽ nhất đến từ những nền kinh tế mới nổi như Trung Quốc, Việt Nam và Qatar. Tăng trưởng của Việt Nam đã đưa GDP bình quân đầu người tăng gấp 10 lần, trong khi Trung Quốc đã tăng GDP bình quân đầu người hơn 2.000%. Đây là những thành công đáng nể, nhưng tính theo GDP tuyệt đối thì các nước này vẫn bị các nước như Mỹ và Na Uy với nền kinh tế đã phát triển và ổn định hơn bỏ xa.

CHÚ THÍCH
Tỷ lệ tăng GDP bình quân đầu người, 1990-2016

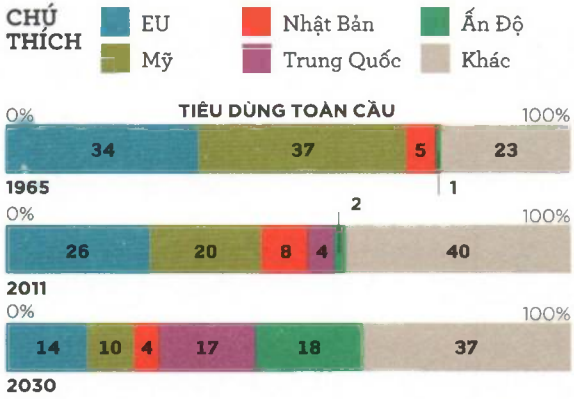
Năm 1990 — Năm 2016

Tăng trưởng chậm
Mặc dù tăng trưởng chậm hơn hầu hết các nước khác, Nhật Bản lại là một trong những nước có mức sống cao nhất thế giới



THẾ GIỚI TRUNG LƯU

Tầng lớp trung lưu trên toàn cầu, tức những người có sức chi 10-100 đô la mỗi ngày, đang ngày càng đông đảo. Năm 2009, khoảng 1,8 tỷ người được xếp vào tầng lớp này và được cho sẽ tăng lên tới 4,9 tỷ người vào năm 2030. Sức ảnh hưởng của những người tiêu dùng trung lưu ở các nước đang phát triển cũng đang tăng lên. Đến năm 2030, ước tính khoảng 35% tiêu dùng của giới trung lưu toàn cầu sẽ đến từ Ấn Độ và Trung Quốc.



Tăng 2.455%

Tăng trưởng cao nhất

Trung Quốc trở thành nền kinh tế lớn trong 20 năm qua, nhưng bất bình đẳng giàu nghèo vẫn đang là vấn đề lớn

TRUNG QUỐC

Tăng 2.076%

VIỆT NAM

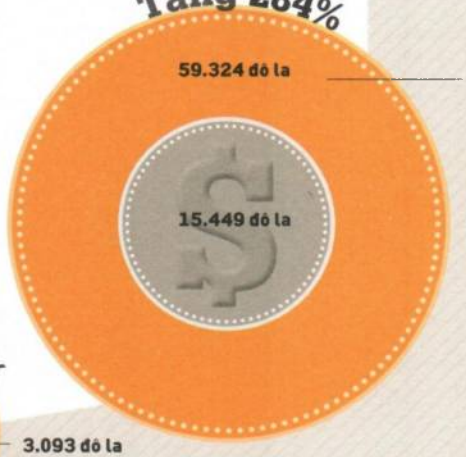
Tăng 404%

SUDAN

Tăng 370%

ẤN ĐỘ

Tăng 284%

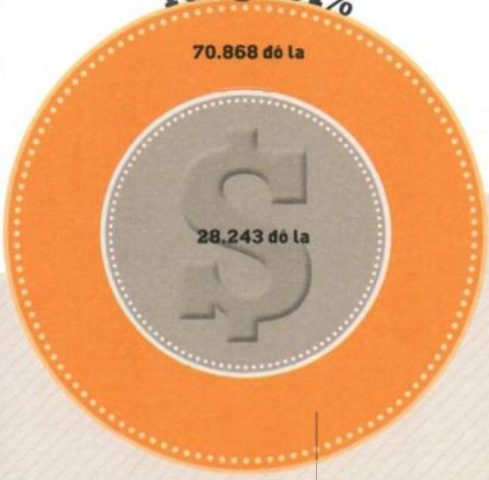


QATAR

GDP cao

Quốc gia Vùng Vịnh này có nhiều quỹ lớn, nhưng nhiều người dân vẫn sống trong đói nghèo

Tăng 151%



NA UY

GDP cao nhất

Nền kinh tế lớn của Na Uy hầu hết dựa vào việc tiếp cận dầu mỏ ở Biển Bắc, vốn thuộc sở hữu nhà nước

Tăng 180%

BRAZIL

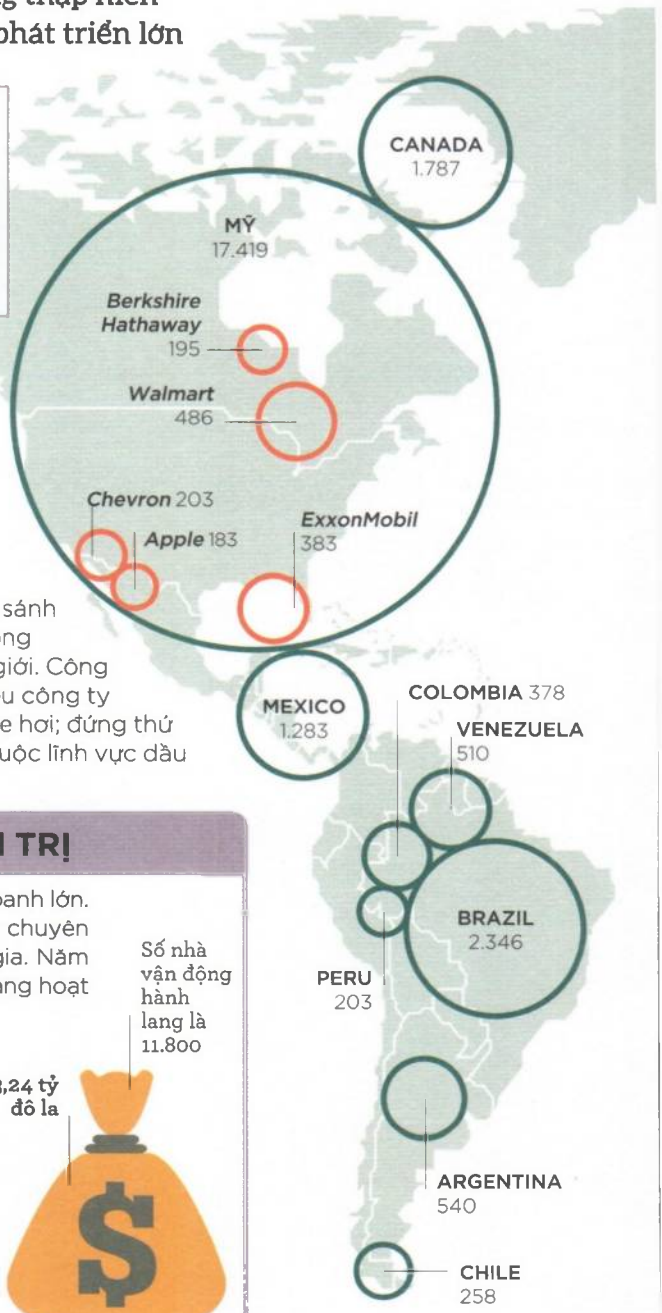
Tiêu dùng hàng xa xỉ

Khi GDP bình quân đầu người của Trung Quốc tăng vọt, khoảng cách giàu nghèo cũng được nới rộng. Chỉ một thiểu số rất nhỏ có khả năng mua những món đồ xa xỉ như chiếc Ferrari thu hút mọi ánh nhìn này.

So sánh doanh nghiệp và quốc gia

Sự nổi lên của các thị trường toàn cầu trong những thập niên gần đây đã cho phép một số tập đoàn đa quốc gia phát triển lớn hơn hầu hết các nước trên thế giới.

Danh sách 100 nền kinh tế có GDP (xem trang 26-27) và doanh thu cao nhất có 60 quốc gia và còn lại là các công ty. Walmart, công ty đại chúng lớn nhất thế giới, xếp thứ 28 trong danh sách các nền kinh tế mạnh nhất, ngay sau Na Uy. Sức mạnh kinh tế lớn đó trao cho các công ty quyền lực và ảnh hưởng. Ví dụ, các công ty dầu khí đã vận động hành lang các chính phủ để phủ quyết những chính sách đối phó với tình trạng nóng lên toàn cầu, bởi chúng đe dọa việc kinh doanh của họ.

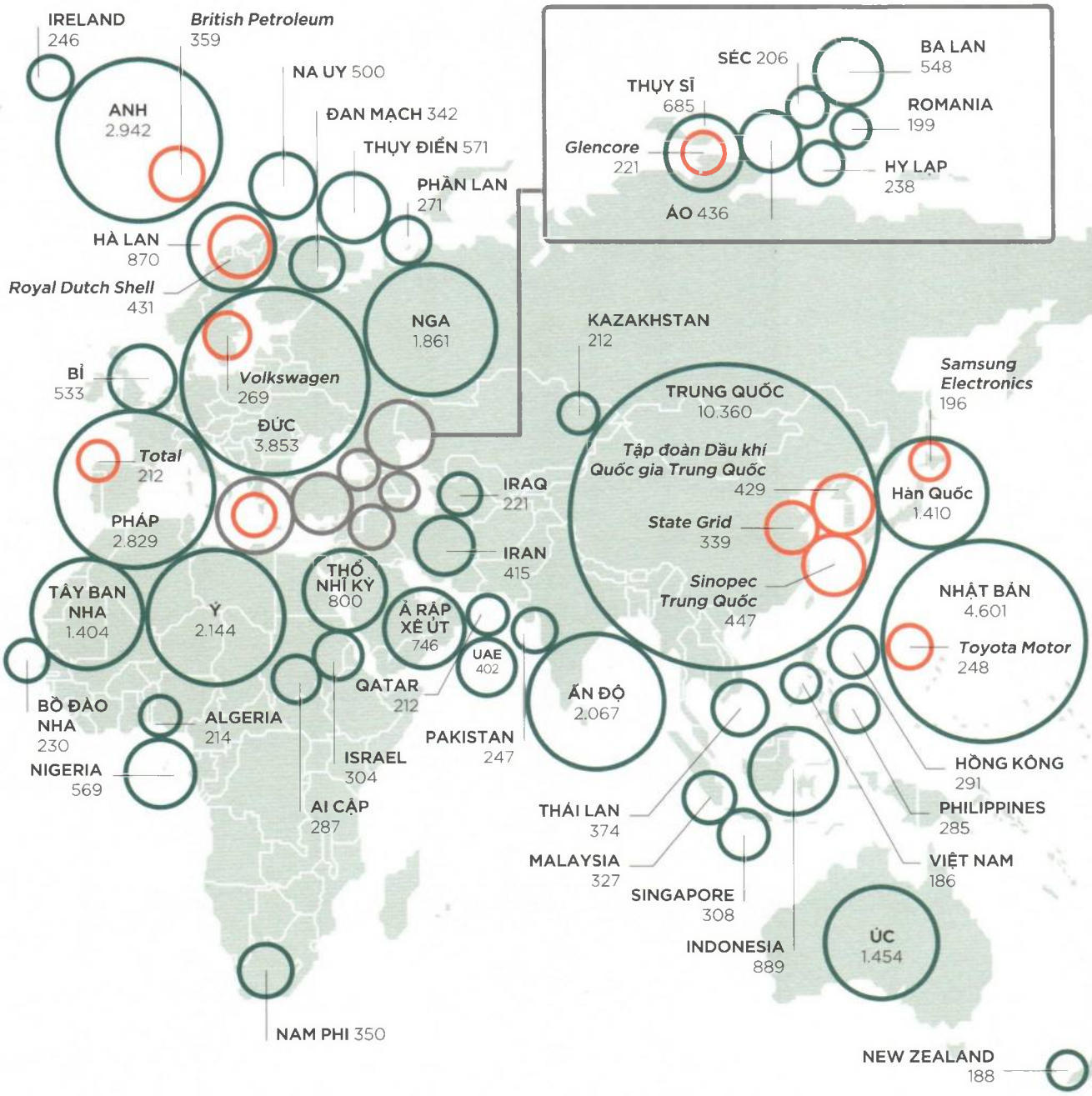


Những cỗ máy kiếm tiền hàng đầu

Bản đồ này biểu thị 70 nền kinh tế hàng đầu thế giới. Nó so sánh xếp hạng GDP quốc gia với doanh thu của các tập đoàn trong danh sách Fortune 500 theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới. Công ty lớn nhất trong số này thuộc ngành bán lẻ, nhưng rất nhiều công ty đứng đầu lại hoạt động trong lĩnh vực lọc dầu và sản xuất xe hơi; đứng thứ hai trong danh sách Fortune 500 là gã khổng lồ Sinopec thuộc lĩnh vực dầu khí và năng lượng của Trung Quốc, bám sát là Shell.

VẬN ĐỘNG HÀNH LANG CHÍNH TRỊ

Ở Mỹ, vận động hành lang chính trị là một hoạt động kinh doanh lớn. Nhiều tập đoàn đã trả tiền cho các nhà vận động hành lang chuyên nghiệp để tác động đến các quyết định của giới chính trị gia. Năm 2014, gần 12.000 nhà vận động hành lang được cấp phép đang hoạt động để tác động đến 535 thành viên của Quốc hội.



Doanh thu thường niên của Walmart (486 tỷ đô la) gần gấp đôi GDP của Pakistan (247 tỷ đô la)

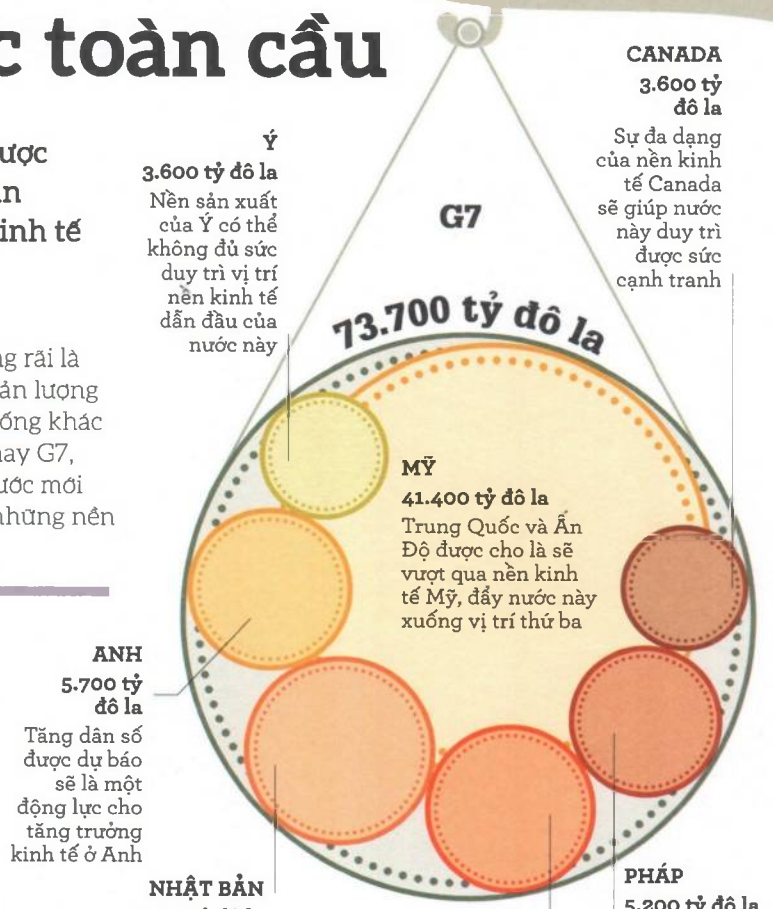
Sự dịch chuyển quyền lực toàn cầu

Trong 40 năm qua, bảy nước G7 đã được công nhận là những nền kinh tế quan trọng nhất thế giới, nhưng các nền kinh tế mới nổi đang bắt đầu vượt qua họ.

Từ cuối thế kỷ 19, Mỹ đã được công nhận rộng rãi là nền kinh tế lớn nhất thế giới và dẫn đầu về sản lượng và cải tiến. Sáu cường quốc kinh tế truyền thống khác đã cùng Mỹ tạo nên nhóm bảy nước mạnh, hay G7, trong những năm 1970. Nhóm E7 (tức bảy nước mới nổi), được xác định vào năm 2006, bao gồm những nền kinh tế đang phát triển quan trọng nhất.

Sự tăng trưởng của nhóm E7

Đến năm 2050, nhóm G7 được dự đoán sẽ bị tiếm ngôi bởi nhóm các nền kinh tế mới nổi E7. Ở Trung Quốc, việc cải cách các chính sách kinh tế xã hội chủ nghĩa và nhanh chóng mở rộng năng lực sản xuất đã dẫn đến sự phát triển kinh tế khổng lồ, và được dự đoán sẽ còn tiếp diễn. Đến năm 2050, Ấn Độ sẽ vượt Mỹ để trở thành cường quốc kinh tế lớn thứ hai thế giới. Các nền kinh tế G7 vẫn tiếp tục tăng trưởng, nhưng với tốc độ chậm hơn rất nhiều so với các đối thủ mới nổi.



50 THÀNH PHỐ GIÀU NHẤT THẾ GIỚI

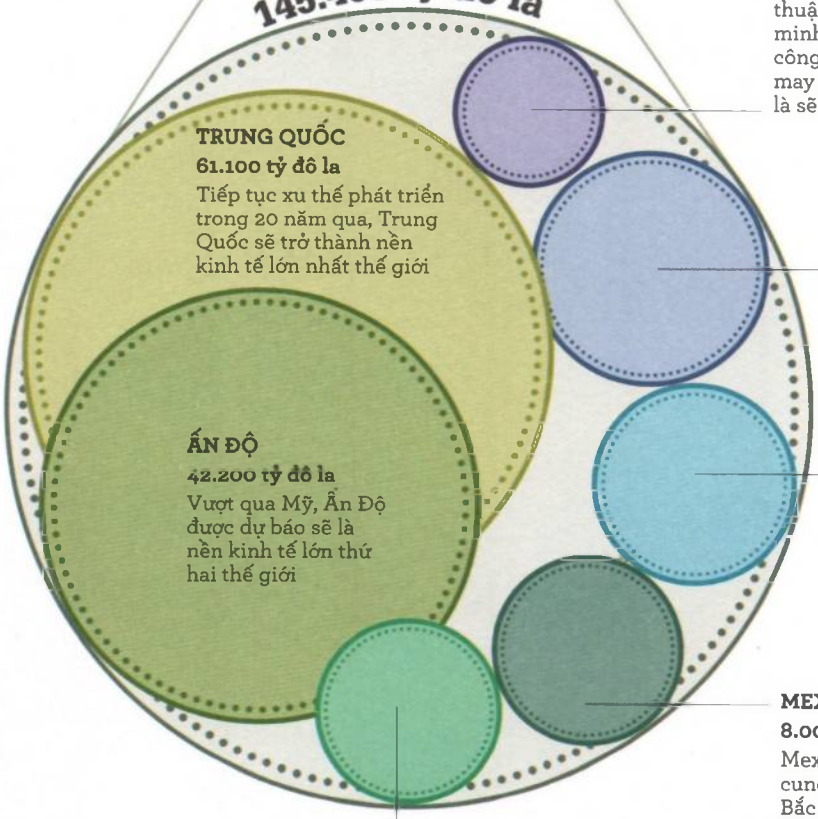
Sự trỗi dậy của kinh tế phương Đông được minh họa rõ ràng bằng các dự báo về những thành phố giàu nhất thế giới. Năm 2007, tám trong số 50 thành phố giàu nhất, xếp hạng theo GDP hằng năm, nằm ở châu Á. Đến năm 2025, con số này được dự đoán là 20. Hơn một nửa các thành phố của châu Âu được dự báo sẽ bị loại khỏi danh sách này, cùng với ba thành phố ở Bắc Mỹ, tạo nên một diện mạo mới về sức mạnh kinh tế đô thị.

2050

Tỷ trọng của EU và Mỹ trong GDP toàn cầu được dự báo sẽ giảm từ 33% vào năm 2014 xuống còn khoảng 25% vào năm 2050

Đảo ngược cán cân

Sự chuyển dịch quyền lực kinh tế ra khỏi các nền kinh tế phát triển tiên tiến tại Bắc Mỹ, Tây Âu và Nhật Bản được cho là sẽ tiếp diễn. Đến năm 2050, tổng GDP của các nước E7 dự kiến sẽ gấp đôi các nước G7.



THỔ NHĨ KỲ
5.100 tỷ đô la
Được hưởng lợi từ những thỏa thuận thương mại với Liên minh châu Âu, các ngành công nghiệp sản xuất và dệt may của Thổ Nhĩ Kỳ được cho là sẽ tiếp tục tăng trưởng

TRUNG QUỐC
61.100 tỷ đô la
Tiếp tục xu thế phát triển trong 20 năm qua, Trung Quốc sẽ trở thành nền kinh tế lớn nhất thế giới

INDONESIA
12.200 tỷ đô la
Đến năm 2050, nền kinh tế Indonesia được cho là sẽ xếp ngay sau Mỹ

ẤN ĐỘ
42.200 tỷ đô la
Vượt qua Mỹ, Ấn Độ được dự báo sẽ là nền kinh tế lớn thứ hai thế giới

BRAZIL
9.200 tỷ đô la
Khi cơ sở hạ tầng phát triển, các nguồn tài nguyên tự nhiên dồi dào sẽ là cơ sở cho tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ

MEXICO
8.000 tỷ đô la
Mexico được dự báo sẽ tiếp tục cung ứng cho các láng giềng Bắc Mỹ 90% sản lượng xuất khẩu của mình, nhờ đó có được một nguồn thu nhập ổn định

NGA
7.600 tỷ đô la
Các nguồn tài nguyên tự nhiên đa dạng của Nga sẽ tiếp tục là nguồn xuất khẩu chính và là tác nhân thúc đẩy thành công kinh tế

Các lợi ích giao thương

Thương mại đã trở thành một động lực mạnh mẽ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế trên khắp thế giới trong hàng thế kỷ. Các nước được xem như những nhà buôn lớn thì có nền kinh tế lớn hơn các nước có quy mô thương mại nhỏ hơn.

Thương mại giúp các nước có thể tận dụng tối đa các nguồn tài nguyên tự nhiên và con người. Vận chuyển hiện đại giờ đây nhanh chóng và hiệu quả đến mức người ta có thể thu hoạch cả những loại hoa và thực phẩm dễ hỏng ở miền nam châu Phi và bán chúng ở các siêu thị tại châu Âu chỉ trong vài ngày. Việc liên lạc tức thời qua mạng Internet khiến nhiều dịch vụ không còn bị giới hạn bởi địa điểm. Các tiến bộ công nghệ này đã dẫn đến sự bùng nổ giá trị thương mại quốc tế.

Thương mại toàn cầu

Phần lớn thương mại quốc tế (ở đây được tính là tổng xuất khẩu) diễn ra giữa các nước giàu nhất. Các nước này hưởng lợi từ cơ sở hạ tầng hiệu quả, các hiệp định hỗ trợ và khả năng sản xuất hàng hóa giá trị cao. Giao thương và việc vận chuyển dễ dàng ngày nay khiến gần như mọi hàng hóa hay dịch vụ đều có sẵn trên khắp thế giới.

SO SÁNH THƯƠNG MẠI VÀ VIỆN TRỢ

Một số chuyên gia tin rằng viện trợ quốc tế nên được giảm và thay bằng đầu tư vào thương mại với các nước nghèo hơn để hỗ trợ họ phát triển.

Thương mại

- Thiết lập quan hệ đối tác thay vì mối quan hệ phụ thuộc một chiều
- Thúc đẩy phát triển công nghiệp và cơ sở hạ tầng tại các nước nghèo hơn
- Có thể khiến các nước nghèo này phụ thuộc nhiều vào các nước lớn bên ngoài

Viện trợ

- Cung cấp cứu viện và hỗ trợ trong khủng hoảng
- Có thể được áp dụng để khuyến khích các chính sách về phát triển bền vững
- Viện trợ nước ngoài có thể khiến các nền kinh tế không được trang bị đầy đủ và phụ thuộc vào hỗ trợ

Các nước kém phát triển nhất

Theo xếp loại của Liên Hợp Quốc, 48 nước kém phát triển nhất chịu thiệt thòi trong thương mại do thiếu cơ sở hạ tầng và không được chính phủ hỗ trợ. Các hàng hóa và dịch vụ có giá trị thấp thường được giao dịch ở đây.

NHẬP KHẨU

Thiếu năng lực sản xuất ở nhiều nước nghèo hơn đồng nghĩa với việc họ không thể tham gia các thị trường toàn cầu then chốt. Các nước này phải nhập khẩu các sản phẩm đã được gia công như phương tiện đi lại và thuốc men.

XUẤT KHẨU

Các mặt hàng xuất khẩu hàng đầu của nhiều nước kém phát triển hơn thường là tài nguyên tự nhiên được nước ngoài sử dụng để sản xuất sản phẩm đã được gia công. Du lịch mang lại thu nhập dưới dạng xuất khẩu dịch vụ.

NHÂN CÔNG

Các nước tập trung khai thác nguyên liệu thô có thể phải chịu đựng cái gọi là "căn bệnh Hà Lan"[1], tức là việc xuất khẩu các nguyên liệu thô phải trả giá bằng việc mất đi các công việc trong những ngành sản xuất ổn định và sinh lợi hơn.

236 tỷ đô la
Các nước kém phát triển nhất

1. Một loại nguy cơ kinh tế xảy ra khi đẩy mạnh phát triển một lĩnh vực cụ thể (như tài nguyên thiên nhiên) dẫn tới suy giảm một lĩnh vực khác (công nghiệp chế tạo hoặc nông nghiệp). Đôi khi nó được dùng để chỉ nguy cơ xảy ra khi sự phụ thuộc vào nguồn lực bên ngoài dẫn tới sự suy giảm của nguồn lực trong nước. (ND)

90% thương mại toàn cầu được chuyên chở bởi ngành vận tải biển

23,6 nghìn tỷ đô la Thương mại quốc tế

23.300 tỷ đô la Phần còn lại của thế giới

Các quốc gia phát triển

Các hiệp định thương mại và đường biên giới mở thường giúp nhóm các nước giàu hơn giao thương với chi phí thấp hơn. Cơ sở hạ tầng và các kênh liên lạc tốt đảm bảo thương mại được tiến hành dễ dàng.

NHẬP KHẨU

Thực phẩm, nguyên liệu thô và thiết bị được nhập khẩu thường xuyên để sản xuất các sản phẩm đã được gia công. Các nước giàu có khả năng chi trả cho việc nhập khẩu hàng hóa và dịch vụ cơ bản, cho phép họ tập trung chuyên môn vào các ngành công nghiệp giá trị cao.

XUẤT KHẨU

Các hàng hóa xuất khẩu có giá trị cao nhất của nhiều nước phát triển là hàng điện tử tiêu dùng và phương tiện đi lại. Dịch vụ được xuất khẩu dưới dạng dịch vụ tài chính, đi lại và du lịch.

NHÂN CÔNG

Nhiều nền kinh tế lớn, như Trung Quốc và Mỹ, sản xuất một lượng sản phẩm tiêu dùng khổng lồ để xuất khẩu. Điều này hậu thuẫn cho hàng triệu công việc tay nghề cao ở những nước này.

Các hiệp định của Mỹ

Mỹ là đối tác thương mại quốc tế lớn nhất thế giới, với giá trị thương mại hơn 3.900 tỷ đô la vào năm 2014. Với Hiệp định thương mại tự do Bắc Mỹ (NAFTA), đối tác lớn nhất của Mỹ là Canada. Một phần ba hàng hóa xuất khẩu của Mỹ là dành cho Canada và Mexico.

CHÚ THÍCH
- Nhập khẩu
- Xuất khẩu

CANADA

Giao thương với Canada là thiết yếu với cả hai nền kinh tế, và giá trị thương mại giữa hai nước có giá trị cao nhất thế giới.

660 tỷ đô la

TRUNG QUỐC

Nguồn hàng nhập khẩu lớn nhất của Mỹ là Trung Quốc. Việc xuất khẩu cũng tăng nhanh khiến Trung Quốc trở thành thị trường nước ngoài lớn thứ ba cho hàng hóa và dịch vụ của Mỹ.

590 tỷ đô la

MEXICO

Là thành viên thứ 3 của NAFTA, Mexico có chi phí nhân công và sản xuất rẻ hơn. Do đó, nhiều hàng tiêu dùng của Mexico được xuất khẩu sang Mỹ.

534 tỷ đô la

NHẬT BẢN

Các mặt hàng nhập khẩu từ Nhật Bản hầu như là sản phẩm đã được gia công, trong đó ô tô và đồ điện tử là các mặt hàng được ưa chuộng nhất.

201 tỷ đô la

ĐỨC

Đối tác thương mại lớn nhất của Mỹ ở châu Âu là Đức, nổi tiếng với việc xuất khẩu các mặt hàng tiêu dùng có giá trị cao.

173 tỷ đô la

Nợ công thế giới

Nợ công chính phủ ảnh hưởng rất lớn đến các chính sách chính trị. Áp lực tạo ra thặng dư và trả nợ dẫn đến việc ngày càng có ít phương sách đáp ứng được các mục tiêu môi trường và phát triển bền vững khác.

Các chính phủ thường huy động tiền bằng cách phát hành trái phiếu để các ngân hàng tư nhân và các tổ chức tài chính khác mua lại. Số tiền đó được đầu tư cho các dịch vụ công và xây dựng cơ sở hạ tầng. Các chủ nợ sẽ được nhận lợi tức, chừng nào nước đó vẫn còn khả năng thanh toán. Khi chi tiêu vượt quá số tiền thu được từ thuế, và nguồn tài chính để trả nợ bị cạn kiệt, chính phủ thường ưu tiên tăng trưởng kinh tế, cắt chi tiêu, và thu hẹp các kế hoạch dài hạn. Khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008 đã cho thấy tác động của nợ công lên các mục tiêu môi trường khi những chương trình năng lượng carbon thấp bị cắt giảm.

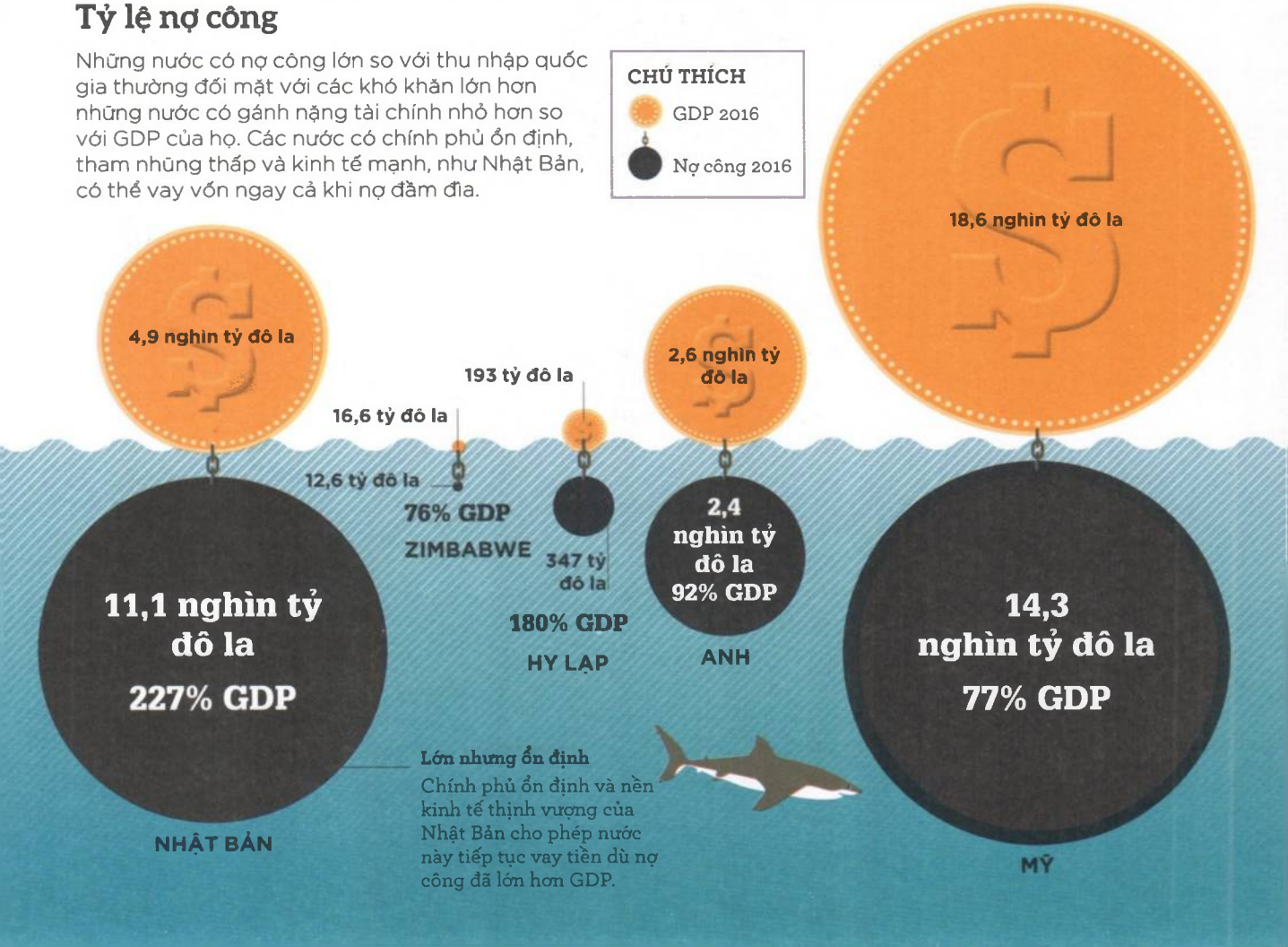
XEM THÊM...

› **GDP là gì?** trang 26-27

› **Một nền kinh tế bền vững** trang 200-201

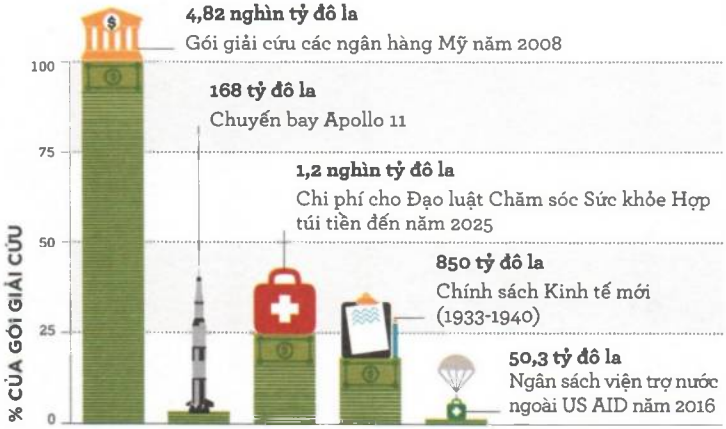
Tỷ lệ nợ công

Những nước có nợ công lớn so với thu nhập quốc gia thường đối mặt với các khó khăn lớn hơn những nước có gánh nặng tài chính nhỏ hơn so với GDP của họ. Các nước có chính phủ ổn định, tham nhũng thấp và kinh tế mạnh, như Nhật Bản, có thể vay vốn ngay cả khi nợ đầm đìa.

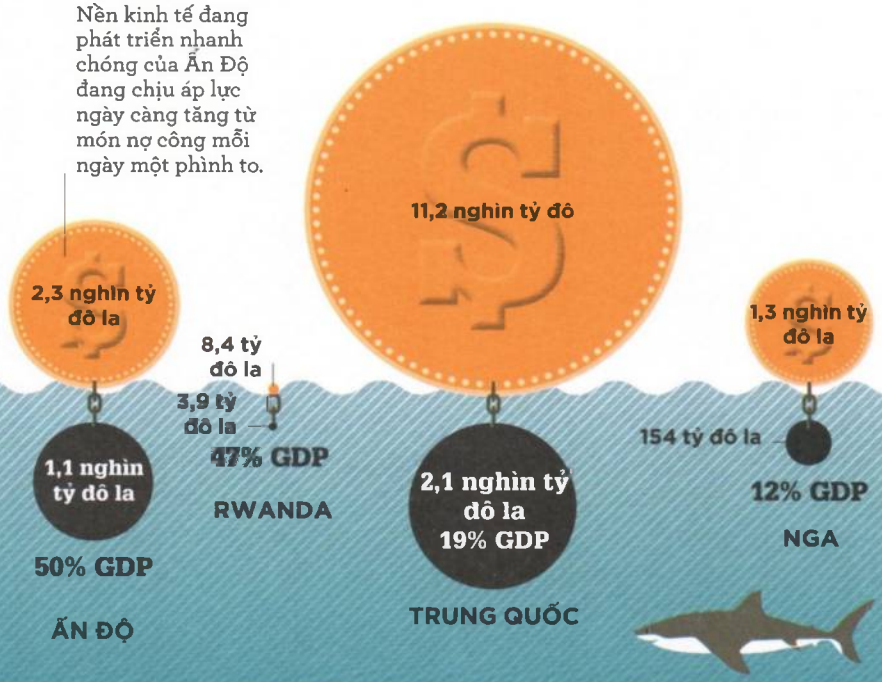


Giải cứu các ngân hàng

Ngay sau cuộc khủng hoảng tài chính năm 2008, chính phủ Mỹ cung cấp các gói cứu trợ trị giá 4,82 nghìn tỷ đô la cho các công ty tài chính. Khoản tiền này đã trở thành nợ công và đặt một gánh nặng khổng lồ lên nền kinh tế Mỹ. Quy mô của gói cứu trợ được hé lộ qua việc so sánh nó với các chương trình được chính phủ tài trợ khác. Tính theo tỷ giá năm 2015, gói giải cứu có thể cấp tiền cho Đạo luật Chăm sóc Sức khỏe Hợp túi tiền của Tổng thống Obama trong 40 năm. Thậm chí chuyến bay Apollo 11 đưa con người lên Mặt Trăng cũng chỉ tiêu tốn một phần cực nhỏ so với gói cứu trợ này.



Nợ chồng nợ
Nền kinh tế đang phát triển nhanh chóng của Ấn Độ đang chịu áp lực ngày càng tăng từ món nợ công mỗi ngày một phình to.



Năm 2015, nợ công toàn cầu là hơn
57 nghìn tỷ đô la

NỢ CỦA THẾ GIỚI THỨ BA

Trong những năm 1970, cho vay quá mức, cho vay vô tội vạ, và tăng lãi suất đã dẫn đến cuộc khủng hoảng nợ của các nước Thế giới thứ ba. Các quốc gia trên khắp Mỹ Latin, châu Phi và châu Á đều mất khả năng thanh toán. Các ngân hàng chủ nợ ở phương Tây, bộ tài chính của các nước giàu, và các thể chế toàn cầu đã gây áp lực để cải tổ nhằm thúc đẩy tăng trưởng và giảm chi tiêu, trong đó gồm những kêu gọi tăng xuất khẩu các nguồn tài nguyên tự nhiên và cắt giảm các chương trình xã hội.

GỖ XUẤT KHẨU TỪ BRAZIL

Hành tinh đô thị

Các trung tâm đô thị có quy hoạch đầu tiên của loài người đã được xây dựng từ hơn 10.000 năm trước. Chúng xuất hiện song song với các tiến bộ trong nông nghiệp cho phép nông dân sản xuất vượt mức lương thực cần thiết để nuôi sống cư dân đô thị mới.

Đô thị hóa đã tăng tốc cùng Cách mạng Công nghiệp, và nền nông nghiệp thâm canh đã giúp nông dân sản xuất nhiều thực phẩm hơn. Việc di cư đến đô thị tiếp tục tăng, kèm theo ngày càng nhiều lo ngại về tính bền vững của đô thị. Đến năm 2050, các đô thị mới lớn gấp 175 lần London sẽ là nơi sinh sống của số lượng thị dân khổng lồ.

Sự dịch chuyển từ nông thôn sang thành thị

Năm 1800, khoảng 2% dân số thế giới sống ở các đô thị. Qua thời gian, hàng triệu người vốn là nông dân đã chuyển tới các đô thị để tìm kiếm cuộc sống tốt hơn, hoặc họ buộc phải ra đi vì thu nhập giảm sút. Năm 2007, lần đầu tiên, hơn một nửa dân số thế giới sống ở các thị trấn và thành phố. Tăng trưởng dân số và đô thị hóa đang tiếp diễn được cho là sẽ bổ sung 2,5 tỷ người vào dân cư đô thị toàn cầu vào năm 2050, tương đương khoảng 180.000 người mỗi ngày, đa phần tại các nước đang phát triển nhanh chóng.

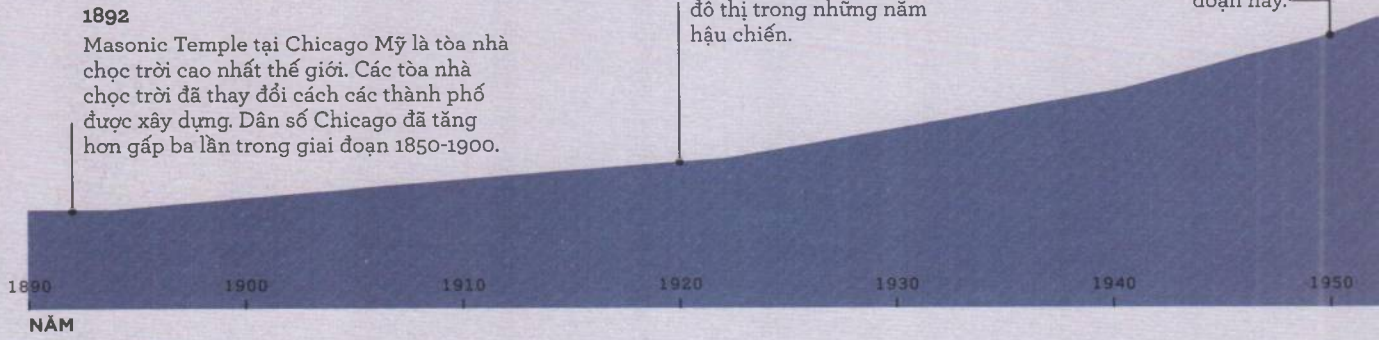
"Ở nhiều thành phố, áp lực lên cơ sở hạ tầng (nhà ở, nước sạch, nước thải, giao thông, hệ thống điện) và chất lượng sống... đang trở nên không thể kham nổi."

George Monbiot, nhà văn và nhà vận động người Anh

1892
Masonic Temple tại Chicago Mỹ là tòa nhà chọc trời cao nhất thế giới. Các tòa nhà chọc trời đã thay đổi cách các thành phố được xây dựng. Dân số Chicago đã tăng hơn gấp ba lần trong giai đoạn 1850-1900.

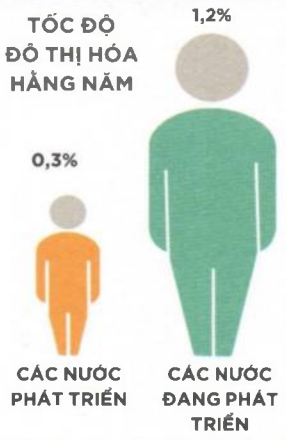
Thập niên 1920
Những xáo trộn xã hội trong Thế chiến thứ nhất đã khuyến khích nhiều người trẻ di cư đến các đô thị trong những năm hậu chiến.

Thập niên 1950
Chỉ có 30% tổng dân số toàn cầu sống ở các đô thị trong giai đoạn này.



ĐÔ THỊ HÓA KHÔNG ĐỀU

Ở một số nước, tốc độ tăng dân số đô thị cao gần gấp đôi tốc độ tăng của tổng dân số, đặc biệt là ở những đô thị của các khu vực kém phát triển. Châu Âu, Bắc Mỹ và châu Đại Dương có tốc độ đô thị hóa ổn định trong 15 năm qua, trong khi Nam Mỹ lại chứng kiến tốc độ sụt giảm liên tiếp. Châu Phi và châu Á đóng vai trò chính trong việc nâng tốc độ đô thị hóa trung bình của các nước đang phát triển trong những năm gần đây; châu Phi được dự kiến sẽ có tốc độ đô thị hóa nhanh nhất từ năm 2020-2050.

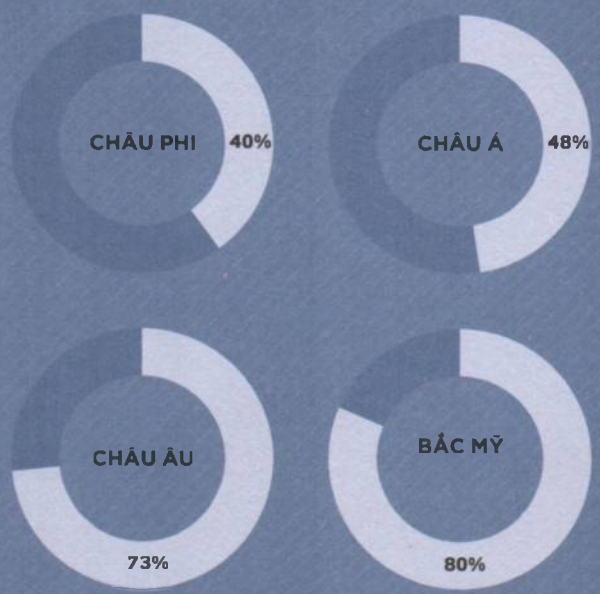


Công nghiệp hóa, thâm canh nông nghiệp trên diện rộng, và cơ sở hạ tầng mới đã tạo thuận lợi cho một giai đoạn đô thị hóa chưa từng có tiền lệ.

2007
Năm 2007 là dấu mốc lịch sử khi hơn một nửa dân số thế giới sống ở các thị trấn và thành phố.

Thập niên 1980
Thập niên này chứng kiến sự tăng dân số đô thị chóng mặt, bao gồm cả Trung Quốc.

Các xu thế phát triển
Đa phần châu Phi và châu Á vẫn là nông thôn, nhưng cả hai đang đô thị hóa nhanh hơn các châu lục khác. Tỷ lệ thị dân trong tổng dân số ở hai nơi này được cho sẽ lên tới 56 và 64% vào năm 2050.



CHÚ THÍCH
Tỷ trọng trong tổng dân số năm 2014 (%)
Đô thị
Nông thôn

DÂN SỐ ĐÔ THỊ (TỶ NGƯỜI)
4
3
2
1
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2016

Sự nổi lên của các siêu đô thị

Trong 25 năm qua, số lượng siêu đô thị, các thành phố có trên 10 triệu dân, đã tăng nhanh chóng. Năm 1950, thế giới chỉ có một siêu đô thị là thành phố New York; đến năm 1990, con số này đã là 10, và ngày nay đã hơn gấp ba, 31 siêu đô thị.

Trong những thập niên gần đây, các trung tâm đô thị hóa toàn cầu đã dịch chuyển từ các nước phát triển là Nhật Bản, Bắc Mỹ và châu Âu sang các nước đang phát triển ở châu Á, châu Phi và Nam Mỹ.

Sự dịch chuyển này được phản ánh trong dự báo của Liên Hợp Quốc rằng đến năm 2030, thế giới sẽ có thêm 10 siêu đô thị nữa, tất cả đều ở các nước đang phát triển, và được dự đoán là Lima, Bogotá, Johannesburg, Bangkok, Lahore, Hyderabad, Ahmedabad, Luanda, thành phố Hồ Chí Minh và Thành Đô.

Châu Phi đang trải qua quá trình đô thị hóa nhanh chóng. Kinshasa tại Cộng hòa Dân chủ Congo sẽ chứng kiến dân số tăng từ 200.000 năm 1950 lên con số được dự báo là 20 triệu vào năm 2030, với dân số năm 2016 là khoảng 12 triệu người. Một số siêu đô thị sẽ không chuẩn bị sẵn sàng cho sự gia tăng chóng mặt này, tạo ra áp lực nặng nề lên các nguồn tài nguyên tự nhiên, lương thực và giao thông.

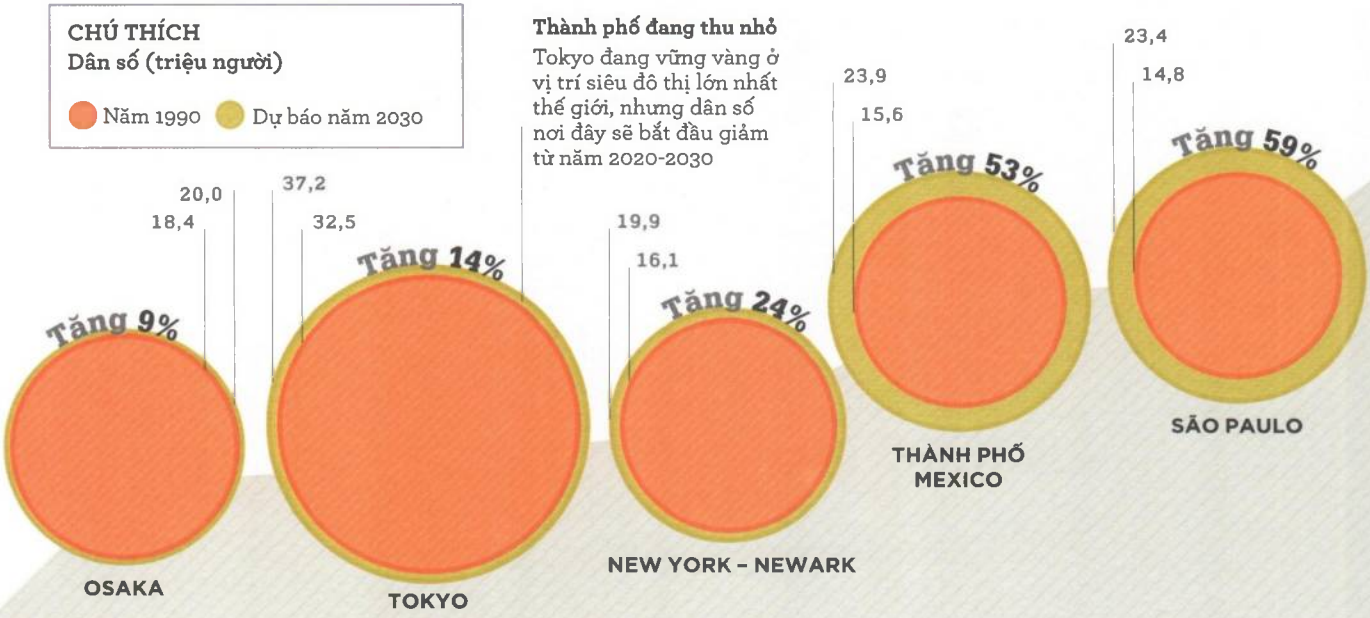
XEM THÊM...

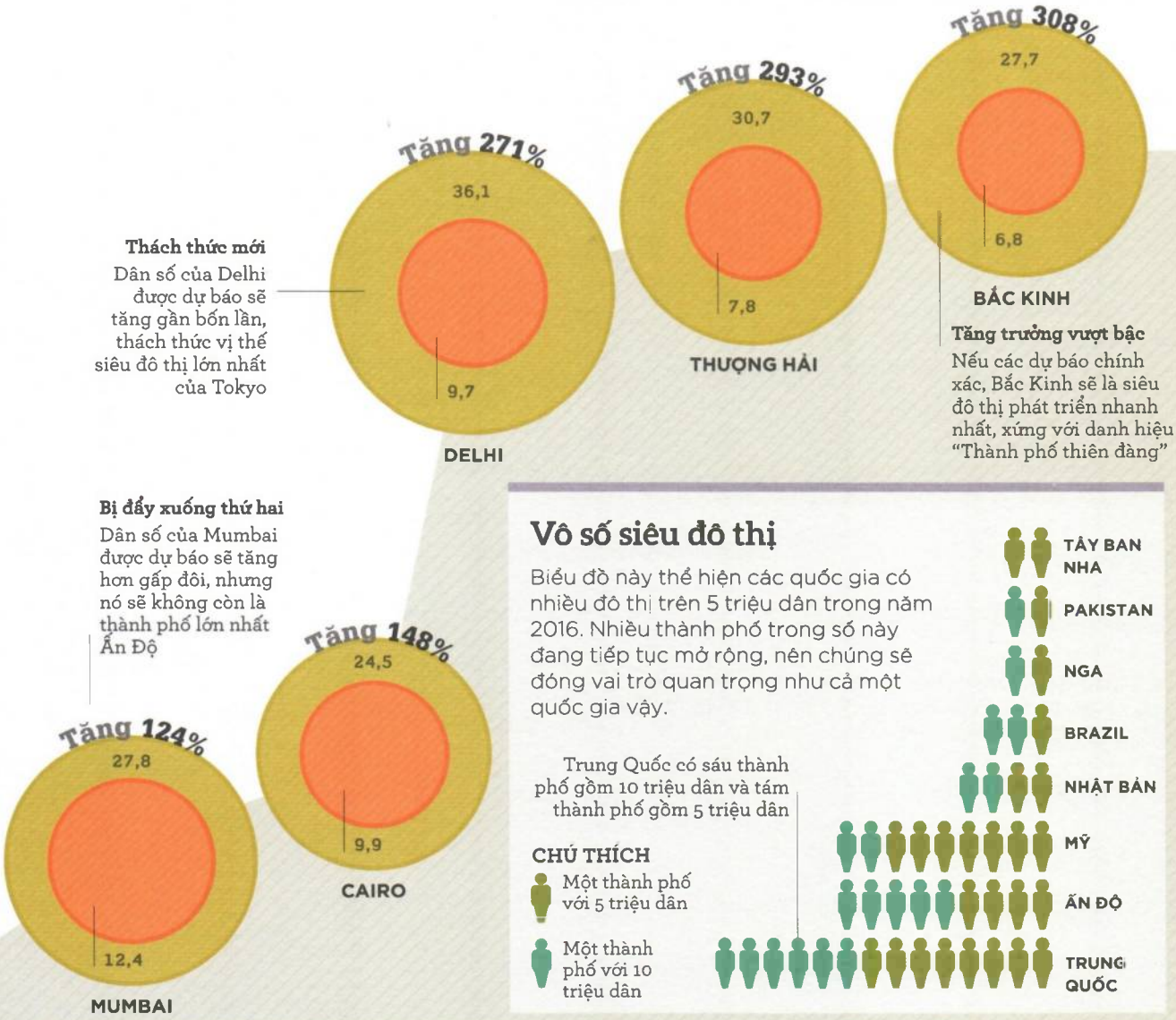
- **Sự dịch chuyển quyền lực toàn cầu** trang 32-33
- **Sự lên ngôi của chủ nghĩa tiêu dùng** trang 86-87
- **Thế giới bất bình đẳng** trang 110-111

Những thay đổi ở 10 thành phố lớn nhất

Châu Á đã chứng kiến sự tăng trưởng ngoạn mục, chỉ riêng tại Trung Quốc và Ấn Độ đã có tới 11 trong số 31 siêu đô thị. Tuy nhiên, không phải mọi nơi ở châu Á đều tăng trưởng nhanh như vậy. Tuổi thọ trung bình tăng và tỷ lệ sinh tương đối thấp sẽ tác động sâu xa đến Nhật Bản. Tokyo hiện là siêu đô thị lớn nhất và sẽ tiếp tục duy trì vị thế này cho đến năm 2030, nhưng Delhi đang bắt kịp Tokyo.

Năm 1990 có 10 thành phố có hơn 10 triệu dân. Ngày nay, con số này đã tăng hơn gấp ba





Thách thức mới
Dân số của Delhi được dự báo sẽ tăng gần bốn lần, thách thức vị thế siêu đô thị lớn nhất của Tokyo

Tăng trưởng vượt bậc
Nếu các dự báo chính xác, Bắc Kinh sẽ là siêu đô thị phát triển nhanh nhất, xứng với danh hiệu "Thành phố thiên đàng"

Bị đẩy xuống thứ hai
Dân số của Mumbai được dự báo sẽ tăng hơn gấp đôi, nhưng nó sẽ không còn là thành phố lớn nhất Ấn Độ

Vô số siêu đô thị

Biểu đồ này thể hiện các quốc gia có nhiều đô thị trên 5 triệu dân trong năm 2016. Nhiều thành phố trong số này đang tiếp tục mở rộng, nên chúng sẽ đóng vai trò quan trọng như cả một quốc gia vậy.

Trung Quốc có sáu thành phố gồm 10 triệu dân và tám thành phố gồm 5 triệu dân

CHÚ THÍCH
Một thành phố với 5 triệu dân
Một thành phố với 10 triệu dân

SỰ PHÂN BỐ CÁC SIÊU ĐÔ THỊ

Hiện nay 31 siêu đô thị chủ yếu tập trung ở châu Á, cụ thể là 18 ở châu Á, bốn ở Nam Mỹ; châu Phi, châu Âu và Bắc Mỹ, mỗi nơi có ba siêu đô thị. Hiện có 48% dân số châu Á sống ở các thành phố, và con số này được cho là đạt 64% vào năm 2050, số lượng siêu đô thị ở khu vực này của thế giới sẽ tiếp tục tăng. Áp lực lên nguồn tài nguyên hạn chế sẽ lớn chưa từng thấy.

Các áp lực đô thị

Những người sống ở thành phố có xu hướng tiêu thụ năng lượng, nước, thực phẩm và tài nguyên nhiều hơn những người sống ở nông thôn. Cư dân đô thị chịu trách nhiệm cho khoảng ba phần tư tổng tiêu thụ và một nửa lượng rác thải.

Các đô thị chính là các cỗ máy kinh tế. Tiêu thụ tài nguyên thiên nhiên, chúng tạo ra hầu hết các hoạt động dẫn đến tăng trưởng và tạo ra của cải. Điều này cũng dẫn đến việc ngày càng nhiều người di cư từ nông thôn lên thành thị, kéo theo vô vàn bất cập. Việc tăng dân cư đô thị đòi hỏi nhiều thực phẩm, nước và năng lượng hơn. Việc sử dụng phương tiện giao thông công cộng và cá nhân cũng tăng lên, và gây ô nhiễm nhiều hơn. Thường thì các thị dân từng sống ở nông thôn sẽ tiếp thu lối sống tiêu dùng cao hơn khi ở thành phố, làm tăng nhu cầu đối với các tài nguyên tự nhiên. Tất cả các nhân tố này có thể dẫn đến việc phá hủy môi trường sống tự nhiên và môi trường nói chung thông qua việc tăng tiêu dùng.

MẬT ĐỘ DÂN SỐ ĐÔ THỊ

Mật độ dân số ở các thành phố có sự chênh lệch rất lớn. Một cách so sánh mật độ dân số đô thị rất thú vị là xét xem một thành phố cần lớn đến mức nào để chứa được toàn bộ 7,3 tỷ người trên thế giới với mật độ dân số tương tự. Với mật độ dân số như New York, thế giới sẽ là một thành phố nằm gọn trong bang Texas diện tích 684.540 km², trong khi với mật độ dân số thấp như Houston, nó sẽ chiếm một vùng đất tới 4.581.910 km². Paris có mật độ dân số cao gấp bốn lần London.

Paris, Pháp

San Francisco, Mỹ

New York, Mỹ

London, Anh

Singapore

Houston, Mỹ

Dấu chân sinh thái

Dấu chân sinh thái đo lường tác động của các hoạt động của con người lên môi trường tự nhiên. Về bản chất, nó là một phép đo diện tích, có đơn vị hecta toàn cầu (gha), thể hiện lượng đất và nước có khả năng cho năng suất sinh học cần để tạo ra các nguồn tài nguyên cho chúng ta tiêu thụ và xử lý rác thải. Mỗi cá nhân, hành động, công ty và quốc gia có một dấu chân sinh thái. Báo cáo có tiêu đề "Những giới hạn của đô thị" đã có một phần phân tích dấu chân sinh thái của London. Được xuất bản năm 2002, nó vạch ra những thay đổi cần thực hiện để đưa London trở thành thành phố bền vững.

2%

diện tích đất liền trên Trái Đất là các thành phố, tiêu thụ 75% nguồn tài nguyên thiên nhiên của thế giới

DẤU CHÂN SINH THÁI CỦA LONDON (2000)

Dấu chân sinh thái của London là 49 triệu gha, lớn hơn dấu chân địa lý của London 293 lần, tương đương với diện tích Tây Ban Nha. Dân số của London năm 2000 là 7,4 triệu người.

44%

VẬT LIỆU VÀ RÁC THẢI

Phần lớn nhất trong dấu chân sinh thái của London tiêu thụ 49 triệu tấn vật liệu. Lĩnh vực xây dựng tiêu thụ nhiều vật liệu nhất (27,8 triệu tấn) và cũng tạo ra nhiều rác thải nhất (14,8 triệu tấn).

ES TD 2022
CAPPUCCINO
EBOOK
/GROUPS/YEUKINDLEVIETNAM

41%

THỰC PHẨM

Mức tiêu thụ 6,9 triệu tấn thực phẩm chiếm phần lớn thứ hai trong dấu chân của London. Trong tổng lượng thực phẩm được tiêu thụ, 81% là nhập khẩu. Tới nay, tỷ trọng lớn nhất trong dấu chân sinh thái của thực phẩm là thịt, tiếp sau là thức ăn cho thú cưng và sữa.

DẤU CHÂN ĐỊA LÝ[1] CỦA LONDON

Diện tích vật lý của London là 170.680 hecta hay 1.706 km².

1. Nguyên văn: "geographical footprint" tức diện tích địa lý.

10%

NĂNG LƯỢNG

Người dân London tiêu thụ năng lượng tương đương 13,3 triệu tấn dầu, dẫn tới việc thải ra khoảng 41 triệu tấn CO_2.

0,3%

NƯỚC

London sử dụng 866 triệu lít nước trong năm 2002, hơn một nửa số này được dẫn tới từng hộ dân. Nước thất thoát do rò rỉ (khoảng một phần tư) còn nhiều hơn lượng nước dùng trong hoạt động kinh doanh.

5%

DI CHUYỂN

Số lượt hành khách luân chuyển ở London là 64 tỷ hành khách-km, trong đó 44 tỷ hành khách-km di chuyển bằng ô tô và xe tải nhẹ. Việc di chuyển thải ra 8,9 tấn CO_2.

0,7%

ĐẤT THOÁI HÓA

Đây là đất đã bị suy thoái năng suất sinh học do bị ô nhiễm hay xói mòn, bao gồm đường sá, đường cao tốc và đường ray.

Nhiên liệu cho tăng trưởng

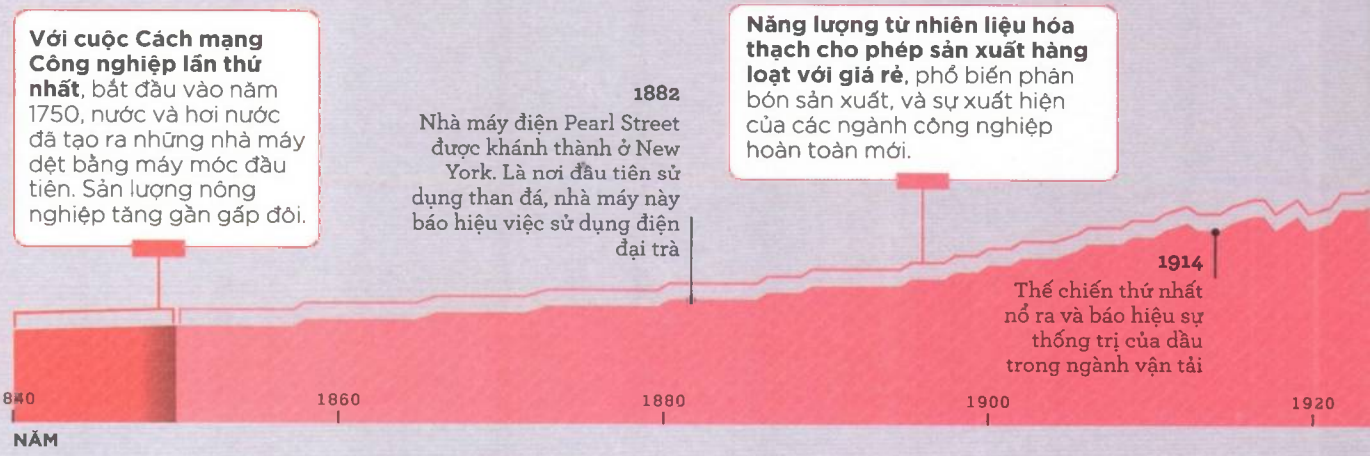
Kể từ lần đầu tổ tiên chúng ta sử dụng lửa, nhân loại đã liên tục tìm cách tiếp cận ngày càng đa dạng các nguồn năng lượng. Trong nhiều thế kỷ, sự phát triển kinh tế phụ thuộc vào năng lượng do động vật, gỗ, gió và nước mang tới. Tuy nhiên, ngày nay, chúng ta lại dựa vào lượng năng lượng hóa thạch khổng lồ từ dầu mỏ, than đá và khí tự nhiên để tạo ra điện và năng lượng, canh tác quy mô công nghiệp, vận tải đường dài, cũng như thúc đẩy lối sống tiêu dùng nhiều hơn, vốn là một hệ quả của các hoạt động này.

Cuộc cách mạng năng lượng

Thế kỷ 20 chứng kiến nhu cầu năng lượng gia tăng ồ ạt, và tiếp tục cho tới ngày nay, với sự nổi lên của các nền kinh tế lớn như Trung Quốc, Ấn Độ, Brazil và Nam Phi. Các dạng năng lượng khác cũng bắt đầu đóng vai trò quan trọng hơn trong thời gian gần đây, như năng lượng hạt nhân, năng lượng nước và các công nghệ hiện đại khai thác năng lượng từ gió và Mặt Trời. Việc đáp ứng mọi nhu cầu gia tăng trong tương lai đang đặt ra một loạt thách thức, bao gồm thách thức liên quan đến giá cả, biến đổi khí hậu và ô nhiễm không khí.

"Chúng ta không thể tiếp tục dung dưỡng cơn nghiện nhiên liệu hóa thạch của con người như thể không còn có ngày mai nữa. Nếu như vậy, chúng ta sẽ thật sự không có ngày mai."

Tổng giám mục người Nam Phi Desmond Tutu, nhà vận động nhân quyền

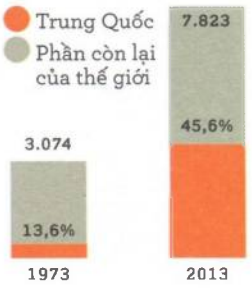


CUỘC KHỦNG HOẢNG TRUNG QUỐC: THAN ĐÁ LÊN NGÔI

Nhu cầu năng lượng của Trung Quốc tăng chóng mặt trong các thập niên gần đây. Ngoài việc thúc đẩy nhu cầu nội địa tăng vọt, nó cũng liên quan đến tăng trưởng kinh tế ở các quốc gia khác bởi lĩnh vực sản xuất hướng tới xuất khẩu khổng lồ của nước này. Với sản lượng dồi dào và giá thành rẻ, than đá trở nên thiết yếu đối với sự phát triển định hướng xuất khẩu của Trung Quốc và tầng lớp trung lưu ngày càng đông đảo của nước này. Thế nhưng việc phụ thuộc vào than đá đòi hỏi một cái giá đắt: ví dụ như hệ lụy ô nhiễm không khí đã gây ra các vấn đề trên phạm vi toàn cầu cũng như cho sức khỏe của người dân Trung Quốc.

CHÚ THÍCH

Thị phần sản xuất than đá tại các khu vực (đơn vị triệu tấn)



Trong thời đại số, công nghệ số nở rộ. Chúng phụ thuộc vào việc gia tăng nhanh chóng liên tục khả năng tiếp cận điện năng.

CHÚ THÍCH

- Sinh khối
- Than đá
- Dầu mỏ
- Khác (gas, hạt nhân, nước và các dạng tái tạo khác)

Sự thay đổi trong hợp phần năng lượng

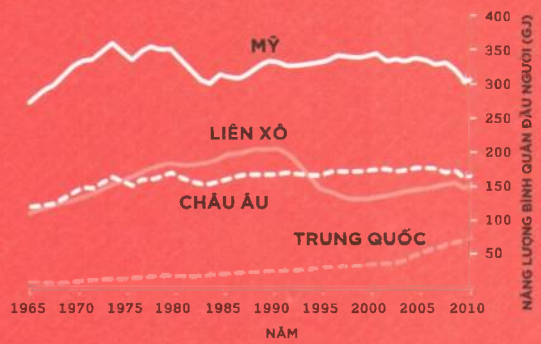
Các dạng nhiên liệu được sử dụng trên toàn cầu không ngừng chuyển hóa, có thể thấy như việc chuyển dịch từ các nguồn sinh khối (gỗ, vật liệu thực vật, phân súc vật) vào đầu thế kỷ 20 sang phụ thuộc nhiều vào dầu mỏ trong đầu thế kỷ 21.

Các sản phẩm điện tử được sản xuất hàng loạt, bao gồm ti vi, máy giặt và tủ lạnh với giá phải chăng, đã thúc đẩy việc sử dụng năng lượng.

1991
Sự sụp đổ của Liên Xô tạm thời làm chậm tốc độ tăng của lượng năng lượng được sử dụng trên toàn cầu

Mức sử dụng năng lượng bình quân đầu người theo khu vực

Các nền kinh tế phát triển ở châu Âu và Bắc Mỹ có nhu cầu tương đối ổn định, trong khi nền kinh tế Liên Xô sụp đổ cùng với sự tan rã của chủ nghĩa cộng sản. Trong khi đó, nhu cầu năng lượng tại Trung Quốc tăng mạnh do đang trên đà tăng trưởng kinh tế nhanh chóng.



1954
Nhà máy điện hạt nhân dân sự đầu tiên được vận hành tại Obninsk, Nga

1941
Tua-bin gió công suất 1 nghìn kilowatt ở Mỹ là tua-bin gió đầu tiên trên thế giới cung cấp điện cho mạng lưới điện

NĂNG LƯỢNG SỬ DỤNG TRÊN TOÀN CẦU (EJ)
500
400
300
200
100

1940 1960 1980 2000

Nhu cầu tăng vọt

Tăng trưởng kinh tế phụ thuộc vào việc tiếp cận nguồn năng lượng giá rẻ khổng lồ để sản xuất điện, cung cấp chất đốt và sưởi ấm cùng di chuyển. Việc đẩy mạnh phát triển và đô thị hóa đồng nghĩa với nhu cầu sẽ tiếp tục tăng.

Dựa trên các số liệu hiện tại, đa phần sự tăng trưởng này được dự báo là sẽ diễn ra ở các nền kinh tế đang tăng trưởng nhanh ở phần đông và nam thế giới, như châu Á và châu Phi. Người ta tin rằng năng lượng hóa thạch sẽ tiếp tục đóng góp nhiều nhất cho việc đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thế giới.

Trong quá khứ, các nguồn năng lượng tái tạo dưới dạng gỗ, nước, gió và sức động vật từng là nguồn cung năng lượng chủ yếu cho con người. Kể từ khi công nghiệp hóa diễn ra, chúng ta ngày càng phụ thuộc vào các nhiên liệu hóa thạch và, ở một mức độ nào đó, năng lượng hạt nhân. Việc tăng cường sử dụng khí tự nhiên để tạo ra điện (thay cho than đá) đang giúp giảm lượng phát thải xuống mức thấp hơn khi sử dụng các nhiên liệu khác. Tuy nhiên, rõ ràng là nếu chúng ta muốn ngăn sự nóng lên toàn cầu bằng cách hạn chế mức tăng nhiệt độ trung bình của hành tinh ở dưới 2°C so với thời kỳ tiền công nghiệp, chúng ta sẽ cần giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch hơn nữa và tăng trưởng nhanh hơn nữa các công nghệ năng lượng tái tạo.

XEM THÊM...

- **Các ngã rẽ carbon** trang 138-139
- **Cuộc cách mạng tái tạo** trang 52-53
- **Không khí độc hại** trang 144-145

Hiện trạng sử dụng năng lượng

Nhu cầu năng lượng của thế giới tiếp tục tăng. Đến năm 2030, tổng mức năng lượng chúng ta cần được dự báo sẽ gấp đôi nhu cầu năm 1990, và hơn mức tiêu thụ năm 2015 một phần ba. Ngày nay, một số quốc gia đang duy trì tăng trưởng kinh tế mà không làm tăng phát thải, nhưng nhu cầu về các dạng năng lượng trên toàn cầu vẫn đang tăng lên.

CHÚ THÍCH

Năng lượng tái tạo
Hạng mục này bao gồm công nghệ gió, mặt trời, sóng, thủy triều và địa nhiệt. Một số vẫn ở quy mô nhỏ nhưng đang phát triển nhanh.

Năng lượng sinh học
Bao gồm gỗ, mía đường và các phụ phẩm nông nghiệp được dùng như các nguồn nhiên liệu để vận hành phương tiện di chuyển và tạo ra điện năng và nhiệt năng.

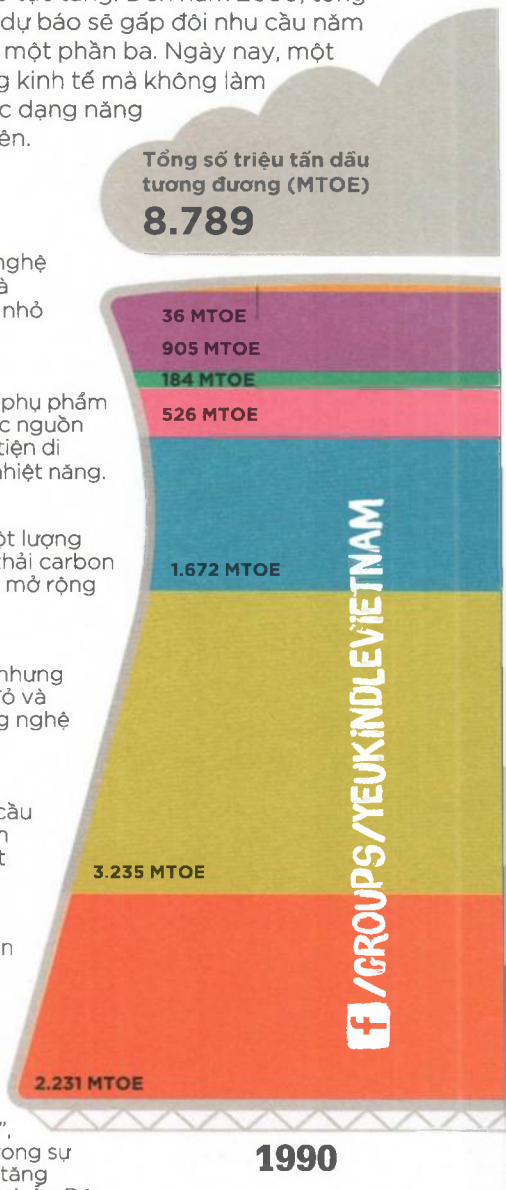
Năng lượng nước
Các đập thủy điện đã tạo ra một lượng năng lượng đáng kể với lượng thải carbon tương đối thấp. Tuy nhiên, việc mở rộng lại bị hạn chế.

Năng lượng hạt nhân
Thải ra ít carbon khi vận hành, nhưng nguồn năng lượng này lại đắt đỏ và đặt ra nhiều thách thức về công nghệ và quản lý chất thải.

Khí tự nhiên
Mặc dù sạch hơn than đá, nhu cầu về khí gas lại không tương thích với các chiến lược hạn chế phát thải gây biến đổi khí hậu.

Dầu mỏ
Được dùng chủ yếu để nạp nhiên liệu cho vận chuyển đường bộ, đường biển và đường không. Nhu cầu có thể giảm nhờ các công nghệ hiệu quả hơn và các phương tiện chạy bằng điện.

Than đá
Là nguồn năng lượng "bẩn nhất", than đá đang đóng vai trò lớn trong sự phát triển của nhiều nước đang tăng trưởng nhanh, như Trung Quốc và Ấn Độ.



Tương lai của năng lượng

Các dự báo về việc sử dụng năng lượng trong tương lai chỉ ra rằng trong khi năng lượng tái tạo tiếp tục tăng trưởng và có tỷ trọng lớn hơn, con người vẫn sẽ phụ thuộc vào các nhiên liệu gây ô nhiễm nghiêm trọng như dầu mỏ và than đá. Tuy nhiên, năng lượng tái tạo cũng đối mặt với nhiều thách thức. Ví dụ, năng lượng thủy điện có nguy cơ bị khô cạn do biến đổi khí hậu, trong khi các công nghệ dự trữ năng lượng vẫn cần được cải tiến để đối phó với sự gián đoạn của một số nguồn năng lượng tái tạo.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ và tổ chức quốc tế** có thể sử dụng các chính sách để chuyển đổi nhanh hơn sang các nguồn năng lượng sạch hơn, đồng thời khuyến khích các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng nhất sử dụng năng lượng hiệu quả hơn.
- **Các chính phủ** có thể chuyển việc trợ cấp công cho sản xuất nhiên liệu hóa thạch sang cho các giải pháp năng lượng tái tạo sạch hơn.

Tôi có thể làm gì?

- **Mua điện** của các công ty sản xuất điện từ các nguồn năng lượng tái tạo.
- **Giảm sử dụng năng lượng** Giảm máy sưởi, ít dùng điều hòa không khí hơn, rút phích cắm các thiết bị không sử dụng, tắt các bóng đèn không cần thiết. Đi bộ và đạp xe bất cứ khi nào có thể.

Thế giới khát năng lượng

Các nước phát triển vận hành trên nền tảng là các nguồn cung năng lượng ổn định. Ở các nước đang phát triển với tình trạng đói nghèo lan tràn, phần đông dân số thiếu năng lượng và không được tiếp cận điện thường xuyên.

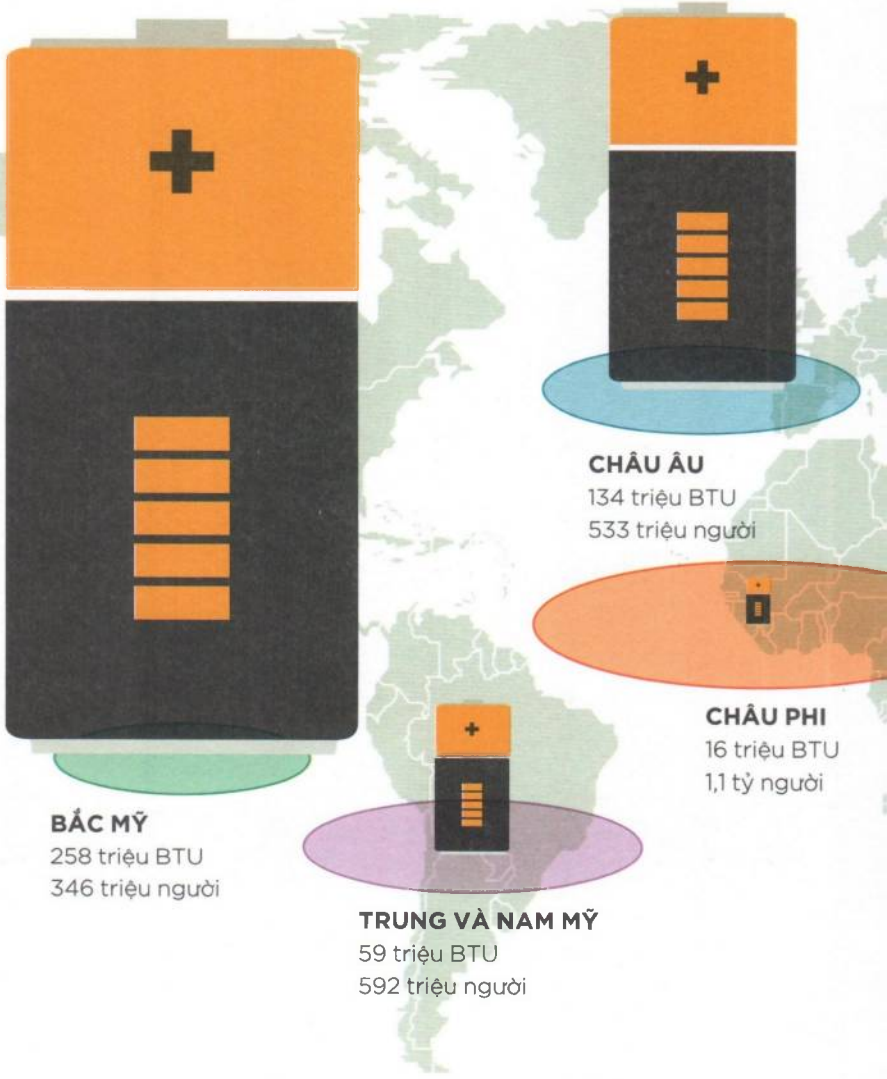
Mặc dù việc cung cấp điện đã được phổ rộng trong những năm gần đây, đặc biệt là ở châu Á và Mỹ Latin, nhưng 1,4 tỷ người vẫn chưa thể kết nối được với điện lưới cơ sở. Khoảng 2,7 tỷ người, đa phần ở châu Phi và Nam Á, phải dùng gỗ hay phân động vật khô để đun nấu, và hàng triệu người sử dụng nến để thắp sáng. Trong cả hai trường hợp, hệ quả ô nhiễm không khí gây ra những đe dọa sức khỏe nghiêm trọng, khiến số người tử vong hằng năm rất cao, đặt biệt là phụ nữ và trẻ em.

XEM THÊM...

- **Nhu cầu tăng vọt** trang 46-47
- **Cuộc cách mạng tái tạo** trang 52-53
- **Bài toán năng lượng** trang 60-61

Sự phân chia toàn cầu

Sự chênh lệch khổng lồ trong sử dụng năng lượng trên toàn cầu được thấy rõ khi đo mức sử dụng năng lượng trên mỗi người dân. Phép đo này cho thấy những người sử dụng nhiều nhất tiêu thụ năng lượng gấp khoảng 2.000 lần những người sử dụng ít nhất. Quy mô dân số và tốc độ tăng trưởng kinh tế tác động đến việc sử dụng năng lượng. Ví dụ, châu Á vượt xa tất cả các khu vực khác; khi càng nhiều người trong số dân 2,7 tỷ của Trung Quốc và Ấn Độ đạt mức sống trung lưu, họ sẽ sử dụng năng lượng nhiều hơn. Trong khi đó, châu Phi sử dụng tương đối ít năng lượng, do phần lớn lục địa này chưa có điện lưới cơ sở, và chìm vào bóng tối khi đêm đến. Các bệnh xá không thể trữ lạnh thuốc men, và học sinh không có đủ ánh sáng để học bài. Năng lượng sạch với giá phải chăng cho tất cả mọi người là điều thiết yếu để chấm dứt nghèo đói.



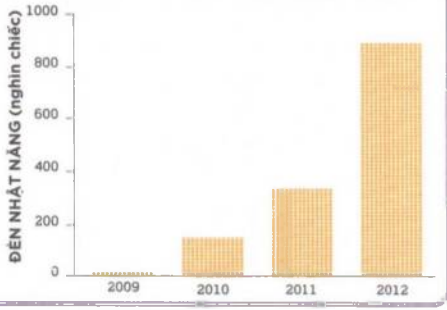
CHÚ THÍCH

Mức sử dụng năng lượng, đơn vị: nhiệt lượng Anh (BTU) trên đầu người. Một BTU là nhiệt lượng cần thiết để tăng nhiệt độ của một pound nước lên một độ Fahrenheit.

Tổng dân số theo khu vực.

SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI, GIỮ SẠCH MÔI TRƯỜNG

Một số nước đang phát triển đang bỏ qua hệ thống điện lưới cơ sở truyền thống. Ví dụ, doanh số bán đèn sử dụng năng lượng mặt trời đã tăng vọt ở châu Phi, nhờ được trợ giá từ các chương trình tài chính vi mô, mang lại ánh sáng không khí thải cho hàng triệu người.

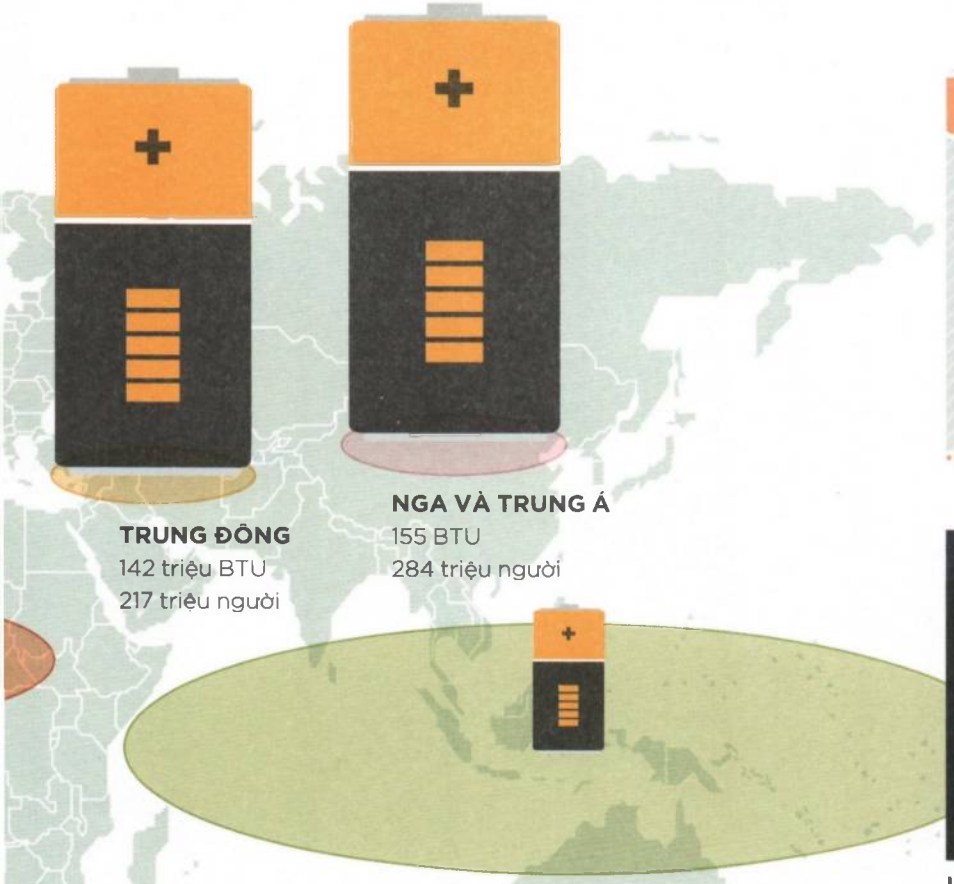


Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ** có thể khuyến khích các công ty đầu tư mạnh hơn vào các nguồn năng lượng sạch và tái tạo.
- **Các cơ quan phát triển quốc tế** có thể áp dụng các chính sách mạnh hơn để hạn chế việc sử dụng năng lượng hóa thạch và giúp các nước xây dựng hệ thống năng lượng sạch.

Tôi có thể làm gì?

- **Thuyết phục quỹ hưu trí** đầu tư vào các công ty mang năng lượng sạch cho các nước đang phát triển.
- **Tham gia các cuộc vận động** kêu gọi các công ty và chính phủ hỗ trợ việc phổ biến năng lượng sạch đến các nước đang phát triển.



Lằn ranh tăm tối

Trong bức ảnh vệ tinh, vào ban đêm, ánh đèn ở các nước giàu hơn sáng lung linh, trong khi các nước đang phát triển với mạng lưới điện hạn chế chìm trong bóng tối.

Dấu carbon

Nhiều việc chúng ta làm tạo ra dấu carbon, tức lượng carbonic (CO_2) phát sinh từ các sản phẩm, hoạt động hay dịch vụ cụ thể.

Chênh lệch giữa các dấu carbon là rất lớn. Ví dụ, dấu carbon của một công dân Mỹ bình thường sẽ gấp 100 lần dấu carbon của một người nghèo sống ở khu vực châu Phi hạ Sahara. Một số hoạt động, như một chuyến bay thương mại, có dấu carbon ngắn hạn lớn, trong khi các quyết định khác, như mua một chiếc ô tô mới, sẽ có lượng carbon lớn, dàn trải trong nhiều năm, tùy thuộc vào việc chiếc xe được vận hành nhiều hay ít. Tính toán chính xác các dấu carbon có thể rất khó, nhưng nó vẫn là một chỉ dẫn hữu ích cho biết nguồn gốc của các tác động lớn nhất. Điều này cho phép mọi người, các công ty và các chính phủ đưa ra các lựa chọn nhằm hạn chế phát thải.

Dấu carbon của cá nhân

Dấu carbon trung bình của một công dân Anh là 10 tấn/năm. Đồ thị sau cho thấy lượng carbonic mà mỗi người dân tại Anh thải ra trong năm 2005 từ các hoạt động và sản phẩm, chưa bao gồm phát thải carbonic không liên quan đến năng lượng và các khí nhà kính khác.

CHÚ THÍCH

Carbonic (tấn)

CO_2 lượng carbonic thải ra từ một hoạt động cụ thể.

CO_2e lượng carbonic tương đương. Lượng carbonic cộng với các khí nhà kính khác, đã quy đổi thành đơn vị chung là carbonic (chưa bao gồm trong tổng).

Xem ti vi trong một giờ trên màn hình plasma 24 inch **220 g CO_2e**
Một lần tập gym **9,5 kg CO_2**
Mua một đĩa CD trực tuyến **400 g CO_2**

Một áo thun từ sản xuất đến bỏ đi **10 kg CO_2**

QUẦN ÁO
(Sản xuất, vận chuyển đường bộ, bán lẻ và giặt/sấy quần áo, giày dép)

0,27

0,52

GIẢI TRÍ VÀ THƯ GIÃN
(Mọi hoạt động thư giãn, từ xem ti vi tới đi nghỉ mát, trừ việc đi lại bằng máy bay)

0,37

THỨC ĂN VÀ PHỤC VỤ ĂN UỐNG
(Nông nghiệp, thực phẩm, vận chuyển lương thực, nấu ăn, nhà hàng)

Cappuccino **235 g CO_2e**
1 kg thịt cừu **39,2 kg CO_2e**
1 kg thịt gà **6,9 kg CO_2e**

HỘ GIA ĐÌNH
(Bao gồm thắp sáng, đồ thủ công tự làm, đồ trang trí, làm vườn)
0,37

Xây một ngôi nhà (2 phòng ngủ) **80 tấn CO_2e**

Một bóng đèn 100W tiêu chuẩn **63 kg CO_2 mỗi năm**
Máy cắt cỏ **73 kg CO_2/mẫu Anh/năm**

SƯỞI ẤM
(Tất cả hình thức sưởi ấm tại nhà và nơi làm việc)
0,4

DI CHUYỂN
(Đi làm và về nhà bằng ô tô hoặc phương tiện công cộng)
0,22

Đi xe buýt **66 g CO_2e/hành khách-km**
Đường sắt đô thị **108 g CO_2/hành khách-km**
Đạp xe **17 g CO_2e/km**

ĐƯỜNG HÀNG KHÔNG
0,18

Đường bay dài **138 g CO_2e/km**
Đường bay ngắn **120 g CO_2e/km**

SỨC KHỎE VÀ VỆ SINH
(Bao gồm tắm bồn, tắm vòi sen, giặt giũ và các dịch vụ sức khỏe)
0,36

5 phút tắm vòi sen nóng **1,5 kg CO_2**
Tắm bồn **4 kg CO_2e mỗi ngày**
Giặt giũ ở 40°C và sấy khô **2,5 kg CO_2**

GIÁO DỤC
0,13
(Trường học, sách vở và báo chí)
Nhật báo, tái chế được, **400 g CO_2e**

0,08
CHÍNH PHỦ VÀ QUỐC PHÒNG

Tôi có thể làm gì?

- **Truy cập Internet và sử dụng công cụ tính dấu carbon** để xem lượng carbonic phát thải của bạn đến từ những hoạt động nào.
- **Xác định những khía cạnh có thể hạn chế phát thải.** Một khi đã tính được dấu carbon của mình, bạn có thể lập kế hoạch để vừa giảm lượng carbon, vừa tiết kiệm tiền bạc.
- **Cân nhắc những gì bạn ăn.** Thực phẩm chiếm một phần lớn trong dấu carbon tổng cá nhân tại hầu hết các nước phương Tây, đặc biệt ở những nơi thịt và các sản phẩm từ sữa chiếm tỷ trọng đáng kể.

Cuộc cách mạng tái tạo

Các nguồn năng lượng tái tạo đang được mở rộng nhanh chóng, đặc biệt là công nghệ năng lượng mặt trời và gió. Chúng và các nguồn năng lượng sạch khác sẽ góp phần thiết yếu vào việc đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng cao, đồng thời chống lại biến đổi khí hậu.

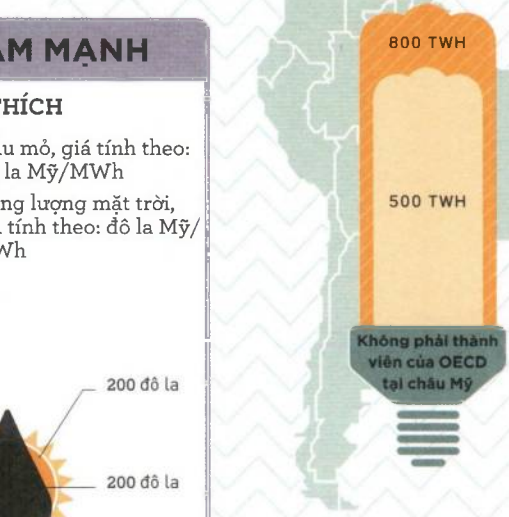
Ưu thế của năng lượng tái tạo là nó có thể được bổ sung vô hạn, thay vì cạn kiệt dần giống các tài nguyên có hạn như nhiên liệu hóa thạch. Năng lượng tái tạo có thể được dùng để cung cấp điện năng, nhiệt năng và làm nhiên liệu cho phương tiện giao thông.

Hiện tại, các công nghệ sản xuất điện từ năng lượng gió và mặt trời đang tạo nên lĩnh vực phát triển lớn nhất và nhanh nhất trong ngành năng lượng tái tạo. Khí sinh học (giống như khí tự nhiên hóa thạch, nhưng được tạo ra từ vật chất sinh học như rác thực phẩm) và gỗ có thể được dùng để sưởi ấm cũng như cung cấp điện năng. Các nhiên liệu sinh học dạng lỏng cung cấp một nguồn năng lượng tái tạo, thay thế dầu diesel và xăng có nguồn gốc hóa thạch.

Năng lượng tái tạo có thể giúp giải quyết nhiều vấn đề môi trường, cũng như tạo việc làm và thúc đẩy phát triển công nghệ.

Sự tăng trưởng của năng lượng tái tạo

Năng lượng tái tạo là nguồn năng lượng tăng trưởng nhanh nhất trên toàn thế giới, trong đó hiệu quả chi phí của năng lượng mặt trời và gió ngày càng tăng. Một vài nước đã đầu tư đáng kể vào năng lượng tái tạo, và các nguồn năng lượng này chiếm 70% nguồn bổ sung ròng cho công suất điện toàn cầu trong năm 2017. Người ta dự đoán đến năm 2030, năng lượng tái tạo sẽ thống trị thay vì than đá; và đến năm 2040, việc sử dụng năng lượng tái tạo sẽ tương đương tổng năng lượng được tạo ra từ khí tự nhiên và than đá.



CHÚ THÍCH

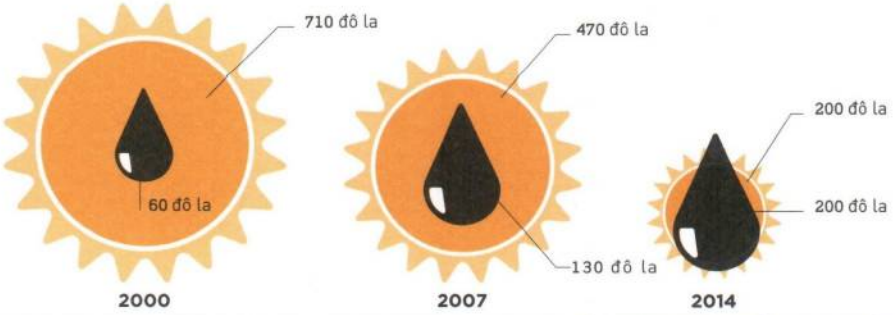
- Năm 2005
- Năm 2020 (dự đoán)

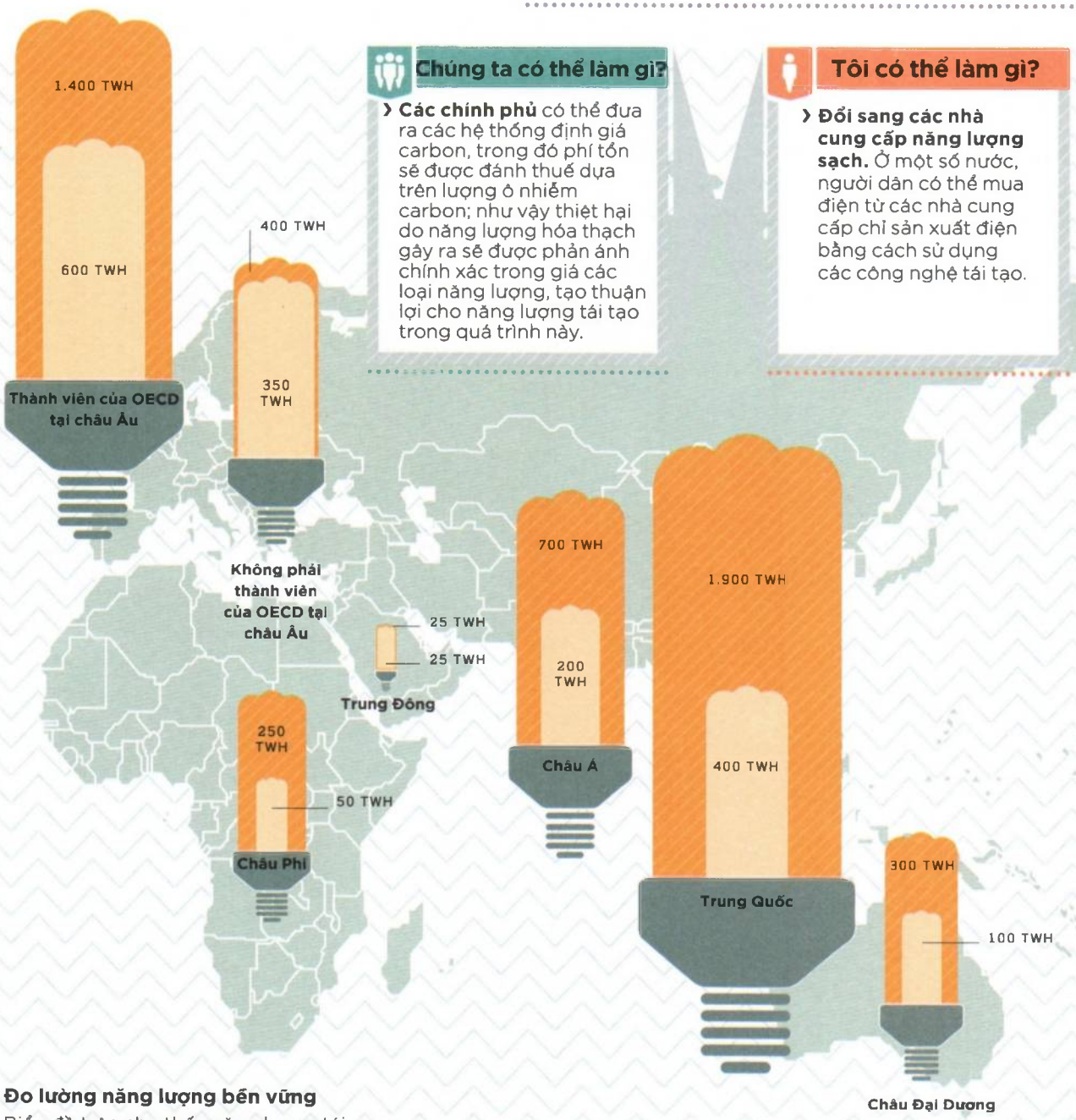
CHI PHÍ TẠO NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI GIẢM MẠNH

Khi quy mô của các nguồn năng lượng tái tạo tăng, cạnh tranh thị trường ngày càng gay gắt. Khi công nghệ được cải tiến, chi phí để tạo ra các nguồn năng lượng này bắt đầu giảm. Ví dụ, chi phí sản xuất điện từ pin quang điện đã giảm đáng kể trong những năm gần đây, và hiện đang bằng với chi phí sản xuất điện từ dầu.

CHÚ THÍCH

- Dầu mỏ, giá tính theo: đô la Mỹ/MWh
- Năng lượng mặt trời, giá tính theo: đô la Mỹ/MWh





Chúng ta có thể làm gì?

› **Các chính phủ** có thể đưa ra các hệ thống định giá carbon, trong đó phí tổn sẽ được đánh thuế dựa trên lượng ô nhiễm carbon; như vậy thiệt hại do năng lượng hóa thạch gây ra sẽ được phản ánh chính xác trong giá các loại năng lượng, tạo thuận lợi cho năng lượng tái tạo trong quá trình này.

Tôi có thể làm gì?

› **Đổi sang các nhà cung cấp năng lượng sạch.** Ở một số nước, người dân có thể mua điện từ các nhà cung cấp chỉ sản xuất điện bằng cách sử dụng các công nghệ tái tạo.

Đo lường năng lượng bền vững

Biểu đồ trên cho thấy năng lượng tái tạo được sử dụng tại chín vùng địa lý, bao gồm các quốc gia là thành viên của OECD (Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế) và các quốc gia khác. OECD gồm 34 quốc gia phát triển nhất thế giới. (Một terawatt-giờ (TWh) tương đương 588.441 thùng dầu thô.)

Các nguồn năng lượng tái tạo chiếm tới gần 22% sản lượng điện toàn cầu năm 2013, tăng 5% so với năm 2012

Năng lượng mặt trời

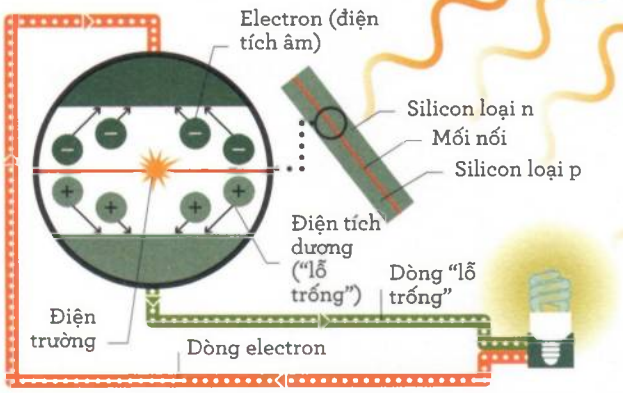
Mặt Trời là nguồn năng lượng cơ bản cho hầu hết sự sống trên Trái Đất. Với công nghệ thích hợp, "ngôi sao mẹ" của chúng ta cũng có thể là trạm phát điện chính, cung cấp năng lượng cần thiết để vận hành thế giới loài người.

Các tấm pin mặt trời (PV)

Các tấm này dùng các lớp bán dẫn, thường là silicon, để hấp thụ năng lượng mặt trời. Ánh sáng chạm vào tấm pin tạo ra một điện trường xuyên khắp các lớp, sinh dòng điện bằng cách phân tách các điện tích dương và âm. Ánh mặt trời càng chói chang, điện sinh ra càng nhiều.

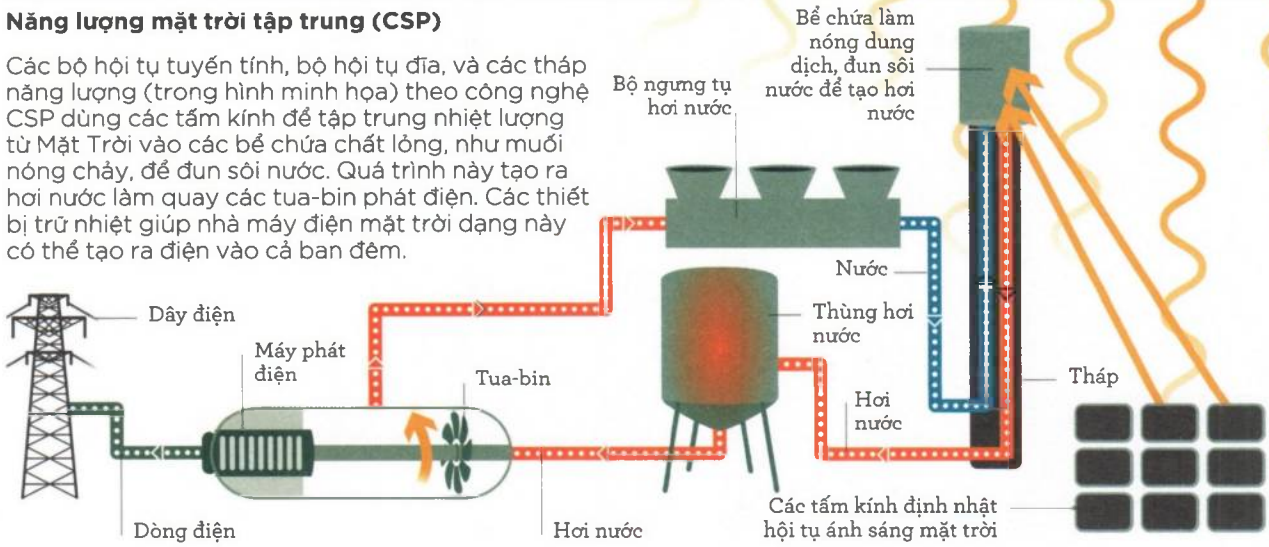
Nhà máy năng lượng mặt trời

Mặt Trời tỏa ra năng lượng khổng lồ. Năng lượng mặt trời chiếu tới Trái Đất đủ để thắp sáng khoảng 4 trăm tỷ bóng đèn 100W. Những cải tiến gần đây của công nghệ năng lượng mặt trời và việc sử dụng chúng ngày càng nhiều khiến nhiều chuyên gia tin rằng tới năm 2050, năng lượng mặt trời sẽ trở thành nguồn năng lượng chính của thế giới.



Năng lượng mặt trời tập trung (CSP)

Các bộ hội tụ tuyến tính, bộ hội tụ đĩa, và các tháp năng lượng (trong hình minh họa) theo công nghệ CSP dùng các tấm kính để tập trung nhiệt lượng từ Mặt Trời vào các bể chứa chất lỏng, như muối nóng chảy, để đun sôi nước. Quá trình này tạo ra hơi nước làm quay các tua-bin phát điện. Các thiết bị trữ nhiệt giúp nhà máy điện mặt trời dạng này có thể tạo ra điện vào cả ban đêm.

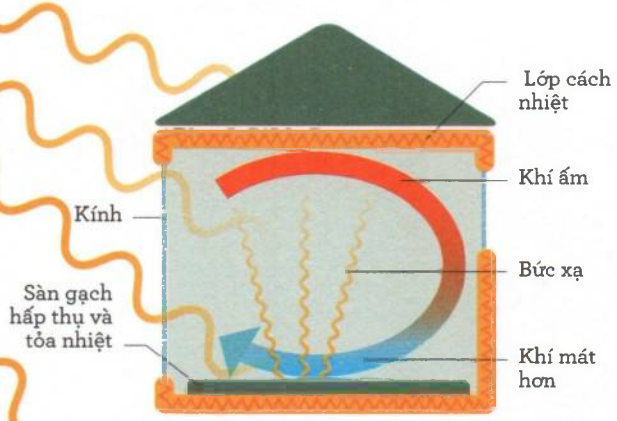


Chúng ta vẫn luôn phụ thuộc vào năng lượng mặt trời. Ví dụ, từng là phương tiện chính để chuyên chở người và hàng hóa, ngựa lớn lên nhờ cỏ và ngũ cốc sinh trưởng dưới ánh sáng mặt trời. Tuy nhiên, ngày nay, các công nghệ mới đang cho phép chúng ta tận dụng năng lượng mặt trời nhiều hơn bằng cách chuyển nhiệt năng hay quang năng từ Mặt Trời thành các dạng năng lượng tiện dụng hơn như điện và nước nóng. Các công nghệ mặt trời có ưu và nhược điểm, nhưng trong mọi trường hợp, chúng đều cho thấy tiềm năng khổng lồ. Việc tăng cường sử dụng và cải tiến sẽ dẫn đến giá thành giảm và có triển vọng tăng trưởng mạnh mẽ trong những năm sắp tới.

Khi cả thế giới chật vật cắt giảm lượng phát thải dẫn tới biến đổi khí hậu, các công nghệ năng lượng mặt trời được xác định là sẽ thay thế các nguyên liệu hóa thạch.

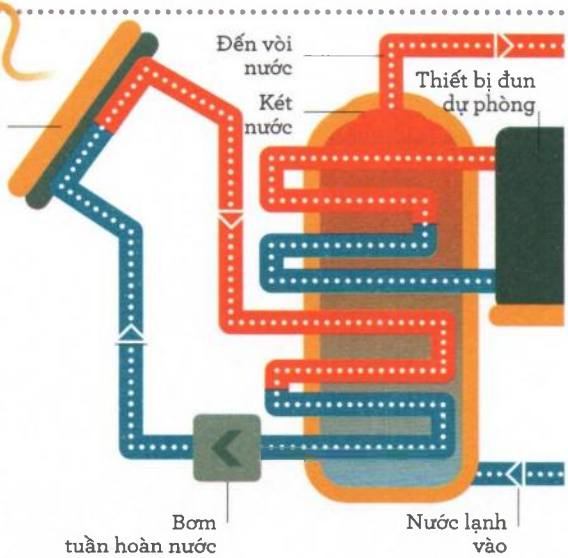
Năng lượng mặt trời thụ động

Cửa sổ được bố trí để nhận tối đa ánh sáng tự nhiên có thể cắt giảm lượng điện cần để thắp sáng bóng đèn. Các bề mặt nội thất được Mặt Trời làm nóng lên giúp giảm nhu cầu sưởi ấm trong nhà, đặc biệt nếu tòa nhà được cách nhiệt tốt.



CÁC ĐIỂM NÓNG TRÊN THẾ GIỚI

Các công nghệ năng lượng mặt trời có thể hoạt động hầu như ở bất kỳ nơi nào có đủ lượng ánh sáng. Tuy nhiên, chúng hiệu quả nhất ở những vùng có nắng mạnh, ổn định và ít mây. Nhiều vùng sa mạc hoặc nhiều nắng trên thế giới có tiềm năng tạo ra lượng điện năng khổng lồ bằng cách sử dụng các công nghệ năng lượng mặt trời hiện có như pin quang điện và công nghệ năng lượng mặt trời tập trung. Những nơi này gồm vùng tây nam nước Mỹ, phía tây Nam Mỹ, châu Phi, Trung Đông, Nam Á và Úc.



Đun nước bằng năng lượng mặt trời

Các hệ thống nước nóng nhờ năng lượng mặt trời sử dụng các tấm quang năng để tích tụ hơi ấm từ Mặt Trời và dùng nó để làm nóng nước trữ trong bình/ két nước nóng. Có thể sử dụng thiết bị đun dự phòng hay bộ gia nhiệt chìm để đun nước nóng thêm, nhất là ở những vùng cao trong các tháng mùa đông.

1 giờ ánh sáng mặt trời chiếu tới Trái Đất gần bằng năng lượng tiêu thụ hằng năm của cả hành tinh

Năng lượng gió

Trong những thập niên gần đây, việc sử dụng điện năng từ gió phát triển nhanh chóng ở nhiều nơi trên thế giới. Một số nước, như Đan Mạch, giờ đây dựa phần lớn vào gió để cung cấp năng lượng cho cả nước.

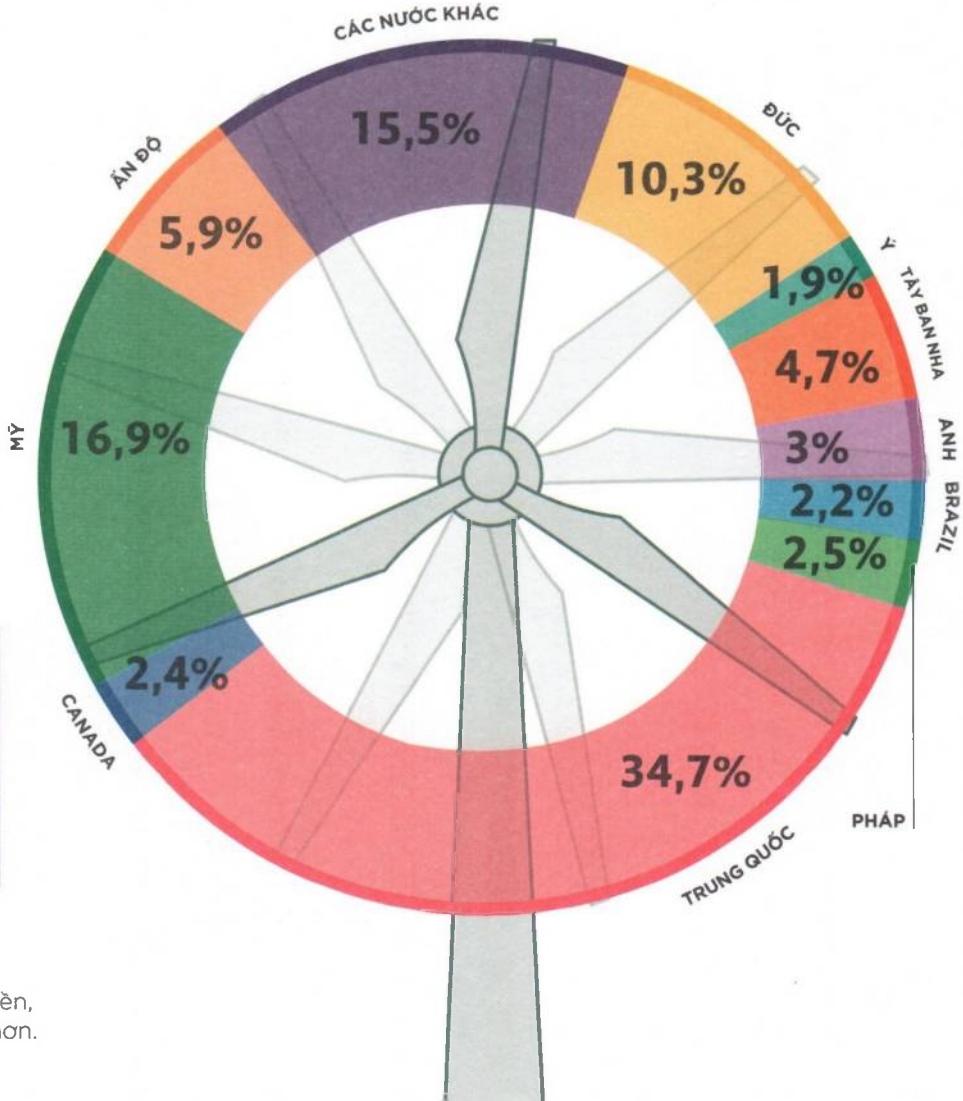
Từ thời cổ đại, phong năng đã được dùng để giong thuyền buồm dọc theo sông Nile, bơm nước và nghiền ngũ cốc. Vào khoảng năm 1000, gió được dùng để rút nước khỏi châu thổ sông Rhine rộng lớn. Gió được khai thác để tạo ra điện lần đầu tiên tại Glasgow, Scotland, vào năm 1887. Năm 1941, tua-bin 1 triệu watt đầu tiên trên thế giới được nối vào lưới điện ở Vermont, Mỹ, tiếp đó là trang trại điện gió đầu tiên với nhiều tua-bin ở New Hampshire năm 1980, và lần đầu tiên lắp đặt tua-bin điện gió ngoài khơi ở Đan Mạch vào năm 1991. Kể từ khi các trang trại điện gió tiên phong này được xây dựng, công nghệ điện gió đã được cải tiến, theo đó là sự tăng trưởng nhanh chóng.

Nước nào sản xuất nhiều điện gió nhất?

Một số nước đã áp dụng các chính sách khuyến khích lắp đặt các máy phát điện sử dụng phong năng. Nhiều nước làm như vậy để giảm lượng khí nhà kính. Trung Quốc hiện là nước có ngành điện gió lớn nhất thế giới, sau đó là Mỹ, dù trong những năm gần đây, công suất tại Mỹ tăng ít hơn rất nhiều so với Trung Quốc. Đức xếp thứ ba, chiếm 10% phong năng toàn cầu, và các nước sản xuất phong năng lớn khác là Ấn Độ, Tây Ban Nha, Anh, Canada, Pháp, Brazil và Ý.

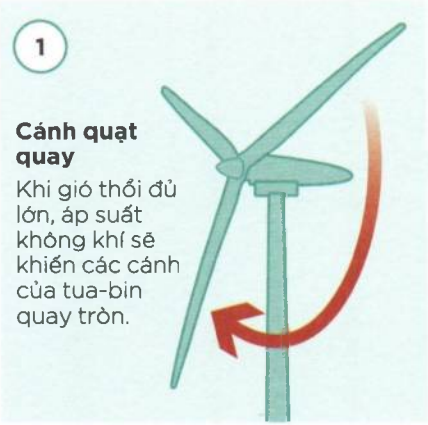
Tua-bin gió ngoài khơi

Gió trên biển mạnh hơn, cung cấp nhiều điện năng hơn các trang trại điện gió trong đất liền, nhưng chi phí lắp đặt lại cao hơn.



Năng lượng gió hoạt động như thế nào?

Máy phát điện thông thường dùng hơi nước để quay tua-bin. Với năng lượng gió, quá trình này được vận hành bởi không khí, thay vì các nhiên liệu như than đá hay khí đốt. Các cánh quạt hình mái chèo được gắn vào một đĩa quay gắn với trục chính, trục sẽ làm quay máy phát điện. Tất cả bộ phận này được đặt trên một tháp cao để tận dụng những cơn gió ổn định và ít nhiễu hơn.



1 Cánh quạt quay

Khi gió thổi đủ lớn, áp suất không khí sẽ khiến các cánh của tua-bin quay tròn.

2 Bánh răng làm quay máy phát điện

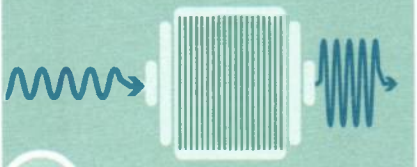
Cánh quạt làm quay một trục đĩa gắn với một hộp số, dùng để tăng năng lượng quay được sinh ra.

3 Tạo ra điện

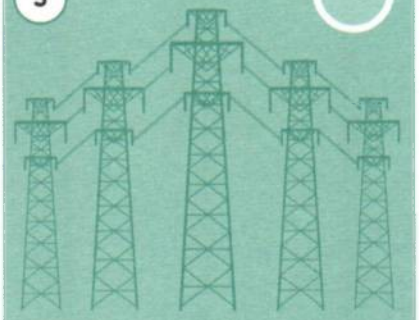
Năng lượng quay được chuyển thành điện năng thông qua một máy phát điện.

4 Biến áp

Một máy biến áp sẽ điều chỉnh điện thành điện áp thích hợp để phân phối.



5



Phân phối

Điện được truyền đi khắp cả nước thông qua lưới điện quốc gia.

> **"Tương lai là năng lượng xanh, sự bền vững và năng lượng tái tạo."**
>
> **Arnold Schwarzenegger, cựu thống đốc bang California, Mỹ**

NĂNG LƯỢNG GIÓ: ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM

Ưu điểm

- Sạch, xanh và không ô nhiễm. Các tua-bin gió không tạo ra phát thải.
- Tái tạo được. Gió hình thành từ năng lượng mặt trời, vì vậy hứa hẹn một nguồn cung vô tận.
- Giá đã giảm 80% kể từ năm 1980 và sẽ tiếp tục giảm. Chi phí vận hành thấp.
- Có tiềm năng phát triển nhanh.
- Công nghệ đang được cải tiến để tạo ra nhiều điện hơn và vận hành êm hơn.

Nhược điểm

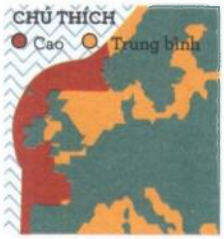
- Các tua-bin thường chỉ vận hành được 30% công suất.
- Có thể gây nguy hiểm cho các loài chim và dơi. Xói mòn đất có thể là một vấn đề trong quá trình lắp đặt.
- Vẫn đắt hơn điện từ than đá hay khí đốt ở một số nước.
- Có thể làm thay đổi cảnh quan rõ rệt.
- Chỉ khả thi ở những vùng đất liền hay ngoài khơi có lượng gió lớn, ổn định.

Năng lượng thủy triều và sóng biển

Biển chứa nguồn năng lượng khổng lồ mà chúng ta chỉ mới bắt đầu chuyển hóa thành điện năng thông qua các hệ thống phát điện bằng sóng biển và thủy triều. Giống công nghệ năng lượng gió và mặt trời, chúng có thể tạo ra năng lượng không ô nhiễm.

Thay đổi thủy triều

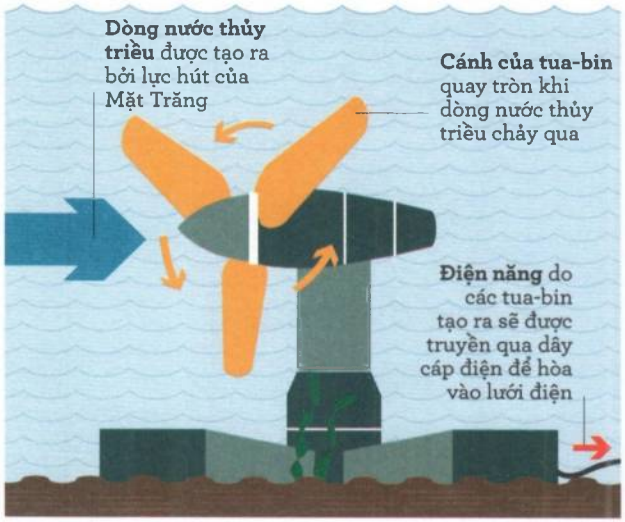
Công nghệ năng lượng thủy triều và sóng biển đang trở thành nguồn năng lượng có thể thương mại hóa. Công nghệ đang cải tiến nhanh chóng và có tiềm năng rất lớn trong những thập niên tới đây. Các trang trại sóng biển và hệ thống năng lượng thủy triều khai thác nguồn năng lượng khổng lồ từ biển để tạo ra điện, và công suất toàn cầu của chúng có thể vượt công suất của 120 lò phản ứng hạt nhân. Các nước tiềm năng nhất về các nguồn năng lượng tái tạo đáng tin cậy này bao gồm Pháp, Anh, Canada, Chile, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Úc và New Zealand.

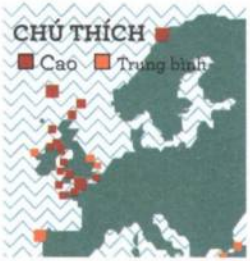


Những địa điểm thích hợp nhất cho nhà máy điện sóng, châu Âu

Tạo ra sóng biển

Khu vực phù hợp nhất cho các trang trại sóng biển ở châu Âu là dọc theo bờ biển phía tây Đại Tây Dương, nơi những cơn gió lớn, liên tục tạo ra những con sóng lớn.

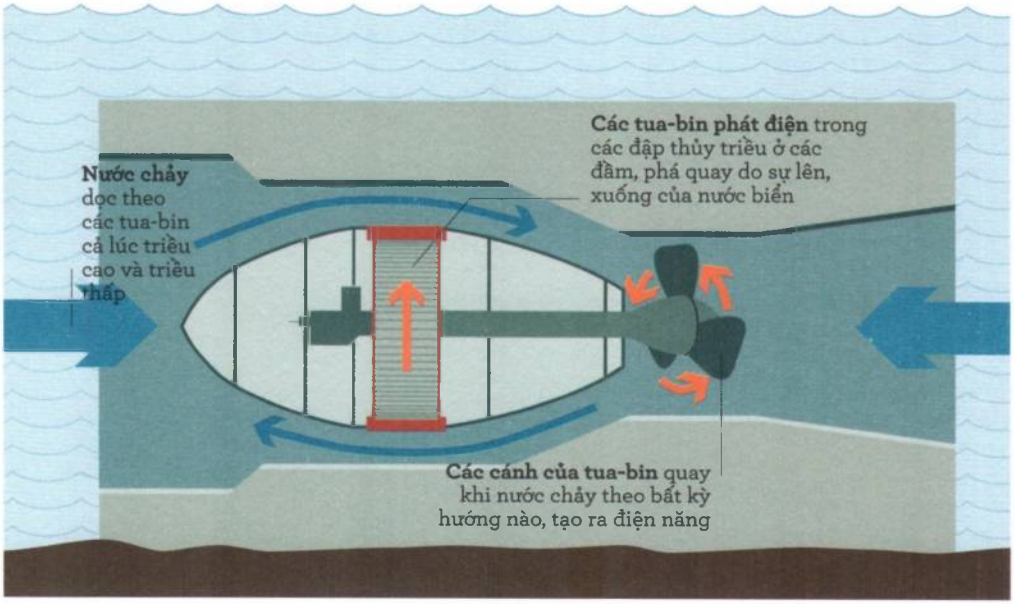




Những địa điểm phù hợp nhất cho điện thủy triều, châu Âu

Dòng thủy triều

Đặc biệt là ở quanh Vương quốc Anh, các mũi đất, vịnh nhỏ và eo biển tạo thành các phễu và làm tăng tốc các dòng thủy triều, lý tưởng cho năng lượng thủy triều.



Các công nghệ thủy triều và sóng biển khai thác chuyển động của thủy triều và sóng để vận hành các tua-bin phát điện. Ngoài việc giảm phát thải khí carbonic, các công nghệ này có thể đem lại an ninh năng lượng và tạo việc làm.

Điện được sản xuất từ năng lượng sóng biển và thủy triều hiện có giá cao hơn điện sản xuất từ các nhiên liệu hóa thạch, một phần là vì các nhiên liệu hóa thạch được đốt (và định giá) mà không tính đến chi phí biến đổi khí hậu mà chúng gây ra.

XEM THÊM...

› **Nhu cầu tăng vọt** trang 46-47
› **Cuộc cách mạng tái tạo** trang 52-53
› **Bài toán năng lượng** trang 60-61

80%

động năng của sóng biển có tiềm năng chuyển đổi thành điện năng

NGHIÊN CỨU TÌNH HUỐNG

Đầm phá thủy triều Swansea

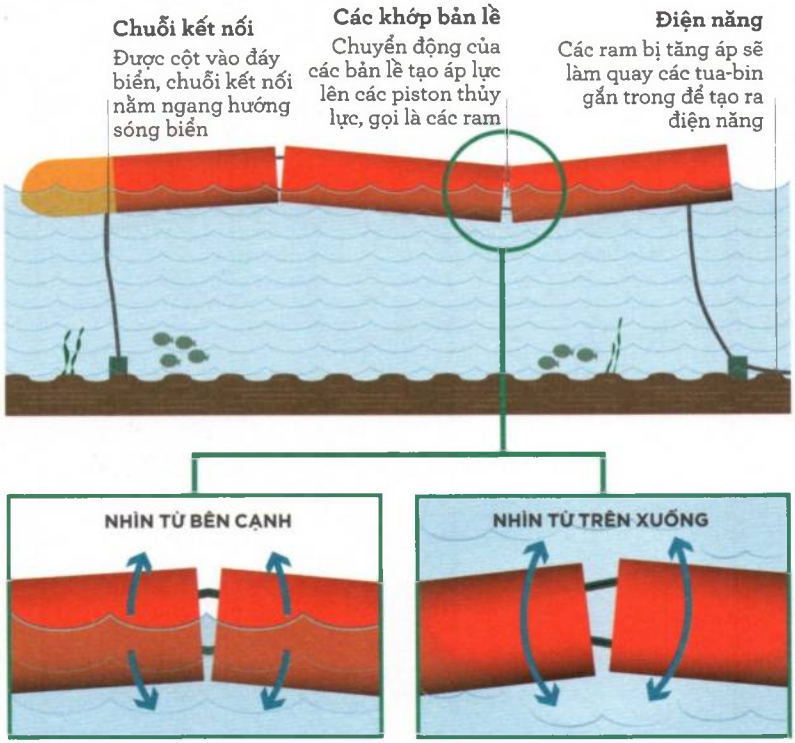
› Vịnh Swansea ở South Wales nằm tại eo biển Bristol. Khu vực này của bờ biển Anh có biên độ thủy triều cao thứ nhì thế giới, lý tưởng cho một đầm phá thủy triều.

› Người ta lên kế hoạch lắp 16 tua-bin dưới nước vào một bức tường chắn sóng kéo dài tới 3 km ra đến biển.

› Nhà máy phát điện dự kiến tại đầm phá thủy triều này sẽ tạo ra nguồn điện sạch, có khả năng cung cấp cho hơn 155.000 hộ gia đình trong ít nhất 120 năm.

KHAI THÁC SÓNG MẶT

Một trong những thiết kế thu năng lượng sóng mặt hứa hẹn nhất chính là các phao giảm cường độ sóng biển. Sóng biển tốt nhất là ở các bờ biển có gió mạnh hơn và ổn định hơn, vậy nên các điểm nóng cho công nghệ này bao gồm vùng Thái Bình Dương của Mỹ, Anh, Pháp, Bồ Đào Nha, New Zealand và phía nam châu Phi.



Uốn cong theo chiều dọc
Phần chìm của phao sẽ dao động theo phương vuông góc với chuyển động của sóng biển, linh hoạt ở các khớp nối.

Lắc theo chiều ngang
Ngoài dao động lên xuống, các bản lề của các phao cũng cho phép các đoạn nối lắc sang hai bên, thu năng lượng sóng biển từ chuyển động này.

Bài toán năng lượng

Mọi phương án năng lượng của chúng ta đều có ưu và nhược điểm. Khi nhu cầu tăng dẫn đến căng thẳng ngày càng sâu sắc giữa các ưu tiên cạnh tranh, chúng ta rất cần thấy được bức tranh toàn cảnh để đưa ra những quyết định sáng suốt.

Nhiều loại công nghệ đang tồn tại hoặc đang nổi lên đóng vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu năng lượng của chúng ta. Những công nghệ phát triển song song sẽ định hình các lựa chọn cho tương lai: ví dụ, công nghệ thu giữ và lưu trữ carbon trong trường hợp của than đá và khí tự nhiên, và công nghệ lưu trữ năng lượng trong trường hợp của năng lượng tái tạo.

Hướng tiếp cận năng lượng của chúng ta phải giải quyết được các vấn đề về an toàn, khả năng chi trả và tác động môi trường; ba mục tiêu này thường kéo theo những hướng khác nhau. Ví dụ, than đá cung cấp năng lượng rẻ, bảo đảm an ninh năng lượng, nhưng thải ra nhiều carbonic và gây ô nhiễm không khí.

Chính sách năng lượng là vấn đề mang tính chính trị cao. Các quyết định thường ưu tiên những mục tiêu có chi phí ngắn hạn và bảo đảm an ninh năng lượng trong khi bỏ qua những lo ngại về môi trường. Các tác nhân như vậy khiến việc đưa ra các lựa chọn dài hạn hợp lý, và có lợi ích toàn cầu nhất càng trở nên khó khăn.

Các lựa chọn của chúng ta là gì?

So sánh đơn giản dưới đây dựa trên những tình huống đã phổ biến rộng khắp hiện nay. Mặc dù bối cảnh để thực hiện một số công nghệ là rất khác nhau, như tiềm năng khai thác các nguồn năng lượng tái tạo ở những địa điểm nhất định, người ta vẫn có thể có những kết luận tổng thể về từng nguồn năng lượng khả dĩ. Các nhà hoạch định chính sách phải quyết định nguồn năng lượng nào mang lại những kết quả dài hạn tốt nhất.

Than đá

Nguồn cung cấp điện lớn nhất trên toàn thế giới, tăng trưởng ồ ạt gần đây do nhu cầu từ các nước đang phát triển nhanh, bao gồm Trung Quốc và Ấn Độ.

- Nguồn cung cấp điện giá rẻ dồi dào.
- Phát thải carbon cao và gây ô nhiễm không khí tại địa phương.

Dầu mỏ

Nhiên liệu chính cho vận tải toàn cầu.

- Nguyên nhân chính gây ô nhiễm carbonic và không khí tại đô thị.
- Dầu được sản xuất bằng công nghệ nứt vỉa thủy lực (fracking) và cát hắc ín gây phát thải carbon cao hơn dầu bình thường.

Khí tự nhiên

Dễ sử dụng, dồi dào và được dùng để sản xuất điện, sưởi ấm và nấu nướng.

- Tạo ra lượng carbonic bằng một nửa so với than đá.
- Khí thông thường và khí được khai thác bằng công nghệ nứt vỉa thủy lực (fracking) gây ra các vấn đề khác nhau.

Hạt nhân

Tạo ra điện với lượng carbon phát thải thấp, nhưng tốn kém và phức tạp.

- Các vấn đề lớn liên quan đến việc quản lý chất thải phóng xạ về lâu dài.
- Căng thẳng dai dẳng do mối liên hệ giữa năng lượng hạt nhân và vũ khí hạt nhân.

Thủy điện

Tạo ra điện với lượng carbon phát thải tương đối thấp, nhưng bị hạn chế bởi có ít các con sông phù hợp.

- Có thể đưa đến những tác động lớn tới hệ sinh thái và xã hội.
- Dễ bị tổn hại bởi các trận hạn hán kéo dài, vốn đang tác động đến một vài khu vực.

CHÚ THÍCH CÁC BIỂU TƯỢNG VÀ CÁCH TÍNH ĐIỂM

Chi phí Chi phí cho năng lượng thường chi phối lựa chọn, và đặc biệt quan trọng với những người có thu nhập thấp

Công nghệ có sẵn? Một số công nghệ đã lâu đời, trong khi những công nghệ khác vẫn đang trong quá trình phát triển

Ô nhiễm và rác thải Một số công nghệ sạch hơn các công nghệ khác rất nhiều

An ninh năng lượng Tiếp cận nguồn năng lượng đảm bảo là điều kiện tiên quyết của phát triển kinh tế

Tác động đến đất đai và hệ sinh thái Nguồn cung năng lượng có thể đối nghịch với các mục tiêu tài nguyên và môi trường khác

Cách tính điểm tổng là mức độ đóng góp dài hạn cho ba mục tiêu: an ninh năng lượng, khả năng chi trả và bảo vệ môi trường.

1 Tốt nhất — 10 Tệ nhất

- Điểm nổi trội
- Ưu điểm
- Các hạn chế
- Các lo ngại lớn

HIỆU SUẤT: "NHIÊN LIỆU" VÔ HÌNH

Nguồn nhiên liệu bị lãng quên nhiều nhất chính là hiệu suất. Ô tô sử dụng nhiên liệu với hiệu suất cao hơn, bóng đèn dùng ít điện hơn, vật liệu cách nhiệt và các công nghệ xây dựng thông minh đều tiết kiệm năng lượng mà không ảnh hưởng tới sự thoải mái hay tiện lợi. Hiệu suất cũng có thể tiết kiệm tiền, khiến nó trở thành một ưu tiên hiển nhiên khi tìm kiếm những cách tốt nhất để đạt được ba mục tiêu năng lượng.

743 tỷ đô la là số tiền tiết kiệm được nhờ hiệu suất năng lượng năm 2011[1]

1. So với tổng nhiên liệu tiêu thụ ở 11 nước: Úc, Đan Mạch, Phần Lan, Pháp, Đức, Ý, Nhật Bản, Hà Lan, Thụy Điển, Anh và Mỹ.

Nhiên liệu sinh học lỏng

7

Có thể thay thế dầu hóa thạch và giảm carbonic, ví dụ như dùng mía đường để tạo ra ethanol.

- Có thể chuyển nguồn cung thực phẩm từ đĩa ăn sang thùng chứa nhiên liệu.
- Có thể dẫn tới phá rừng, phát thải CO_2 và mất đa dạng sinh học.

Sinh khối

6

Có thể đốt gỗ trong các nhà máy điện, thay thế khí đốt và than đá.

- Có thể tái tạo, nhưng dẫn đến phát thải carbon cao và gây hại cho đất.
- Có thể dẫn tới phá rừng.

Gió

1

Nguồn cung năng lượng rất sạch này đang tăng trưởng nhanh.

- Gió thổi gián đoạn nên phải có các nguồn năng lượng khác để đáp ứng nhu cầu liên tục; tuy nhiên, các công nghệ dự trữ năng lượng đang được phát triển.
- Làm thay đổi cảnh quan.

Mặt trời

2

Nguồn cung năng lượng rất sạch này đang tăng trưởng nhanh.

- Phụ thuộc vào ánh sáng mặt trời, vì vậy việc sử dụng trên quy mô lớn sẽ phụ thuộc vào các công nghệ dự trữ đang nổi lên, ví dụ như pin có dung lượng lớn.
- Phạm vi sử dụng đang nhanh chóng mở rộng ra toàn cầu.

Sóng biển/ Thủy triều

3

Các nguồn cung năng lượng rất sạch và có tiềm năng rất lớn.

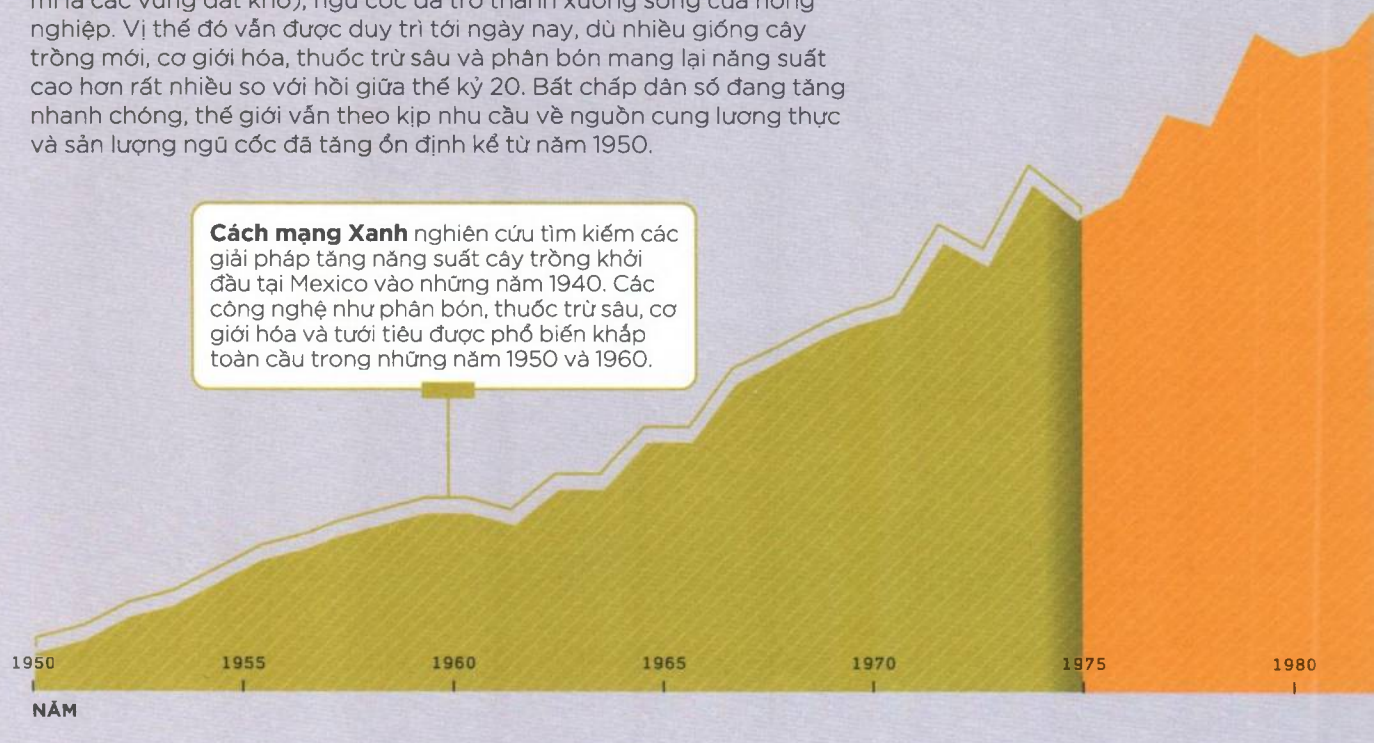
- Các công nghệ đang nổi lên, với các nhà máy điện thương mại đầu tiên đang được lắp đặt.
- Tương đối đắt. Cần được chính phủ hậu thuẫn trong giai đoạn khởi đầu.

Nhu cầu thực phẩm leo thang

Sự ra đời của nông nghiệp đã biến đổi bộ mặt của Trái Đất và định hình tiến trình lịch sử loài người. Các xã hội săn bắt-hái lượm tiền nông nghiệp có tổng dân số chỉ vài triệu người, nhưng ngày nay nông nghiệp đang nuôi sống hơn 7 tỷ người trên toàn thế giới. Sự nổi lên của nông nghiệp sản lượng cao là một yếu tố quan trọng trong việc hình thành các nền văn minh và cho phép người dân liên tục dịch chuyển từ các vùng nông thôn lên các thị trấn và thành phố. Việc duy trì các điều kiện để canh tác, bao gồm độ phì của đất và nguồn nước ngọt (trang 78-79), là những thách thức ngày càng quan trọng.

Sản xuất ngũ cốc

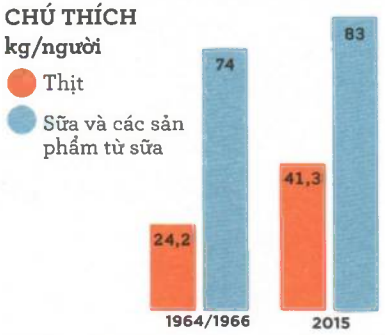
Nông dân thuở sơ khai đã thuần hóa cỏ hoang để sản xuất hạt cốc, bao gồm gạo, lúa mì và ngô. Giàu carbohydrate và protein, dễ cất trữ, và phát triển nhanh ngay cả ở những vùng đất khá cằn cỗi (và với lúa mì là các vùng đất khô), ngũ cốc đã trở thành xương sống của nông nghiệp. Vị thế đó vẫn được duy trì tới ngày nay, dù nhiều giống cây trồng mới, cơ giới hóa, thuốc trừ sâu và phân bón mang lại năng suất cao hơn rất nhiều so với hồi giữa thế kỷ 20. Bất chấp dân số đang tăng nhanh chóng, thế giới vẫn theo kịp nhu cầu về nguồn cung lương thực và sản lượng ngũ cốc đã tăng ổn định kể từ năm 1950.



Cách mạng Xanh nghiên cứu tìm kiếm các giải pháp tăng năng suất cây trồng khởi đầu tại Mexico vào những năm 1940. Các công nghệ như phân bón, thuốc trừ sâu, cơ giới hóa và tưới tiêu được phổ biến khắp toàn cầu trong những năm 1950 và 1960.

SỰ LÊN NGÔI CỦA THỊT VÀ CÁC SẢN PHẨM TỪ SỮA

Khi con người trở nên giàu có hơn, việc tiêu thụ các sản phẩm từ thịt và sữa cũng tăng ngoạn mục. Điều này tác động tiêu cực đến môi trường và sức khỏe con người. So với các chế độ ăn có rau củ là chủ đạo, sản xuất thực phẩm từ vật nuôi đòi hỏi nhiều đất và nước hơn. Tăng tiêu thụ sản phẩm thịt và từ sữa, đều giàu protein và chất béo, làm tăng nguy cơ các bệnh tim mạch, một số loại ung thư và tiểu đường tuýp 2.



MỨC TIÊU THỤ THỊT VÀ CÁC SẢN PHẨM TỪ SỮA TRÊN TOÀN CẦU

ES TD 2022
CAPPUCCINO
EBOOK

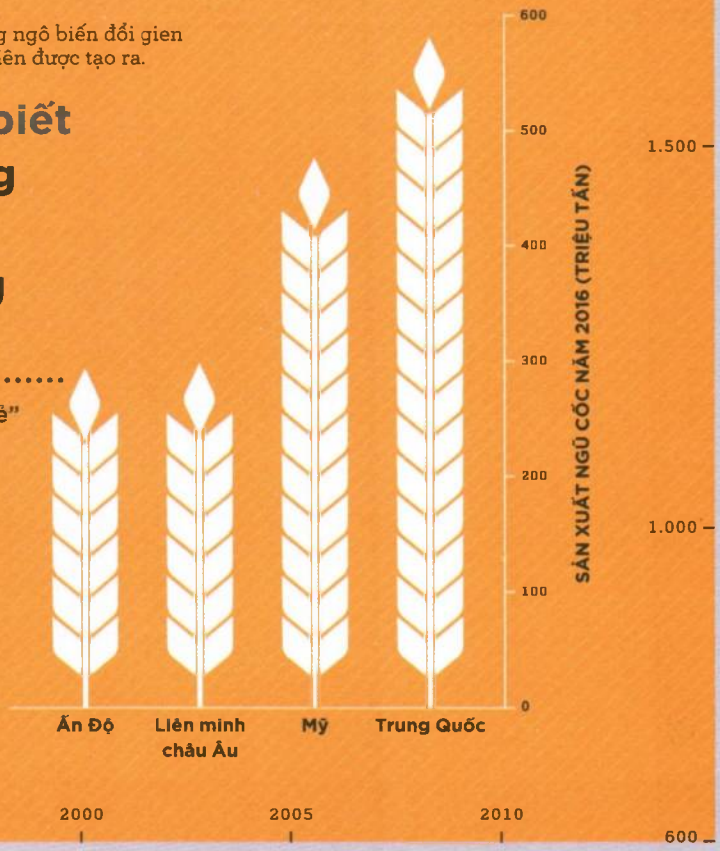
1997
Giống ngô biến đổi gien đầu tiên được tạo ra.

"Nền văn minh như được biết tới ngày nay hẳn đã không thể phát triển hay tồn tại nếu không có nguồn cung lương thực thích đáng."

Norman Borlaug, nhà khoa học người Mỹ, "cha đẻ" của cuộc Cách mạng Xanh

Sản xuất ngũ cốc toàn cầu

Năm 2016, gần một nửa lượng ngũ cốc của thế giới được sản xuất chỉ bởi ba nước: Trung Quốc, Mỹ và Ấn Độ. Ngô, lúa mì và gạo chiếm hầu hết sản lượng ngũ cốc của thế giới.



Hành tinh nông trại

Khoảng một phần ba diện tích đất trên thế giới đang được dùng để làm nông. Tuy nhiên, chỉ khoảng một phần tư số này là để trồng trọt, phần còn là để chăn nuôi.

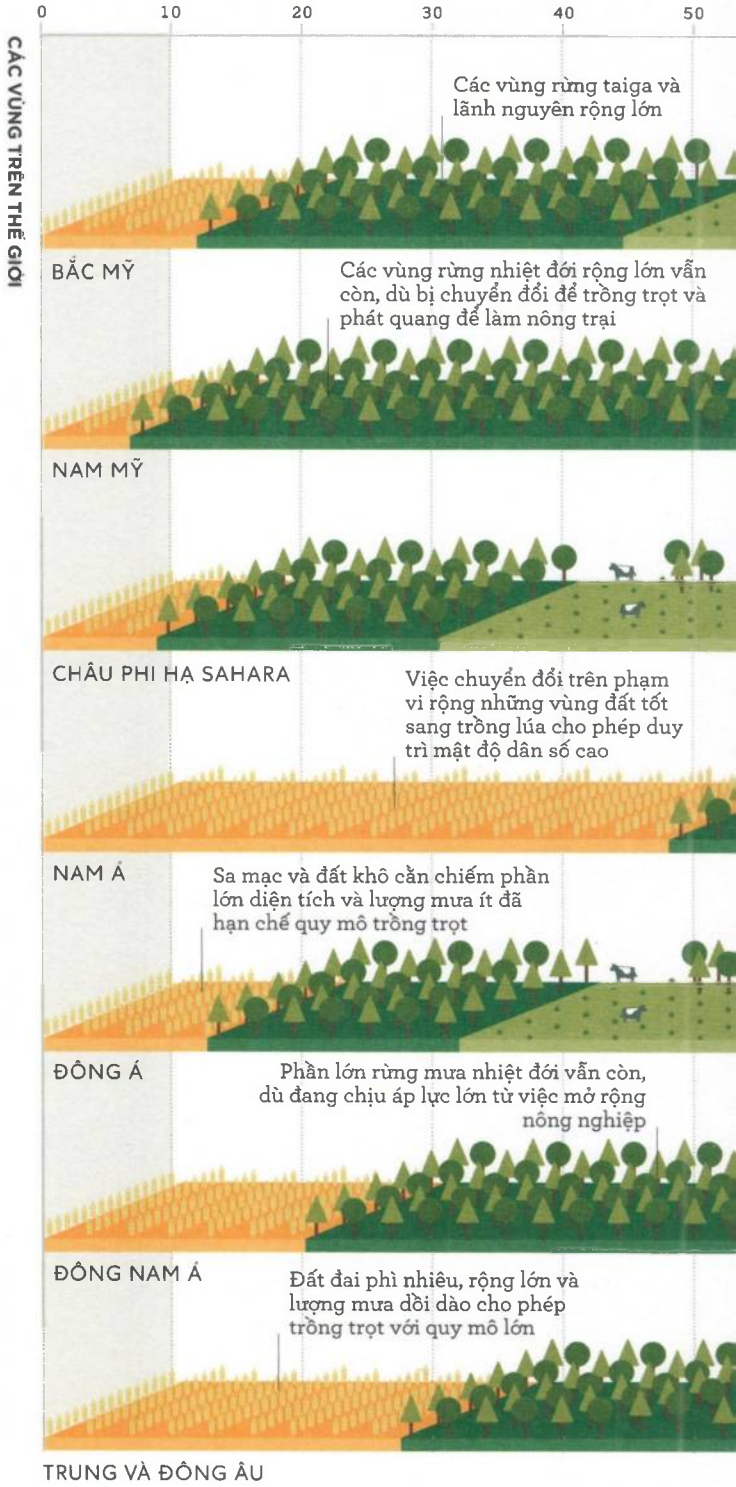
Đa phần đất đai trên thế giới là hoang mạc, bị bao phủ bởi băng tuyết, hoặc là các cánh rừng và đồng cỏ, phần lớn không thích hợp để làm nông. Ở những nơi điều kiện cho phép, nông nghiệp đã phát triển ổn định, dù tổng diện tích đất có chất đất phù hợp và đủ nước cho trồng trọt, trên bình diện toàn cầu, là hạn chế. Nhu cầu lương thực tăng cao dẫn đến việc tiếp tục mở rộng việc làm nông sang những khu vực chưa được chuyển đổi còn lại, nơi có chất đất phù hợp và đủ nước. Hậu quả của việc làm này là tàn phá rừng, suy giảm động, thực vật hoang dã, tăng lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính, suy giảm chất lượng nước và tổn hại đất trồng trên diện rộng (trang 74-75).

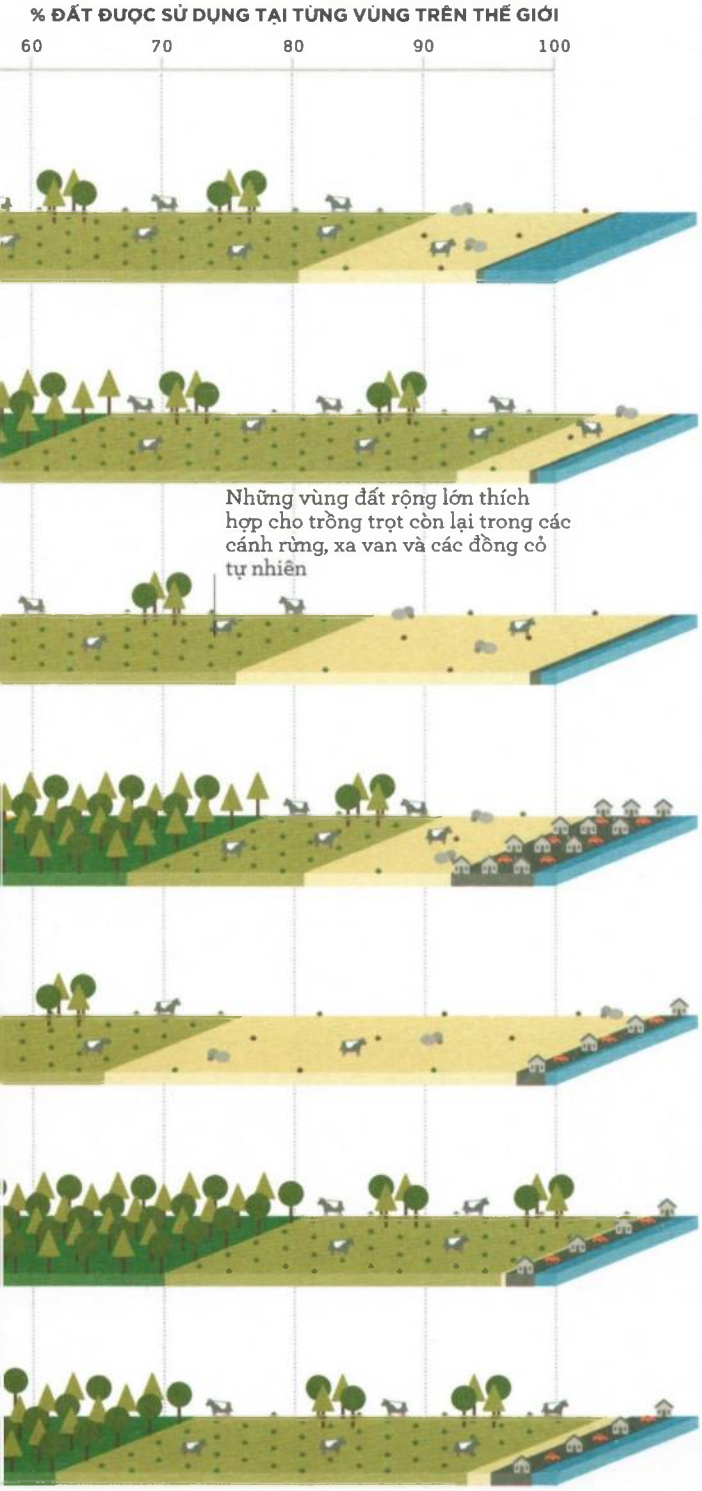
So sánh trồng trọt và chăn nuôi

Khoảng ba phần tư diện tích đất đang dùng để sản xuất thực phẩm trên thế giới là dành cho chăn nuôi nhằm cung cấp thịt và các sản phẩm từ sữa. Phần đất còn lại là để sản xuất ngũ cốc, trái cây và rau củ. Việc tiêu thụ các sản phẩm từ chăn nuôi đã tăng lên cùng sự tăng lượng người tiêu dùng thuộc tầng lớp trung lưu. Con số này sẽ còn tiếp tục tăng, do các nền kinh tế lớn mới nổi thay đổi chế độ ăn ưa thích của họ. Chỉ một phần nhỏ diện tích đất nông nghiệp được dùng để trồng ngũ cốc và rau củ, nhưng phần lớn sản lượng lại được dùng cho chăn nuôi. Người ta cũng chăn thả vật nuôi trên một phần diện tích đồng cỏ, rừng thưa và vùng đất khô cằn.

CHÚ THÍCH

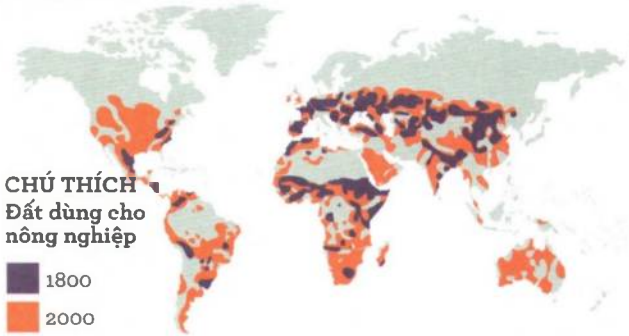
- Đất đã canh tác
- Đất rừng
- Các hệ sinh thái đồng cỏ và rừng cây
- Rừng thưa và các vùng đất khô cằn
- Đất thổ cư và cơ sở hạ tầng
- Các vùng đất ngập nước nội địa





Thay đổi qua thời gian

Sự phát triển của nông nghiệp trong hai thế kỷ qua diễn ra rất ngoạn mục. Vào năm 1800, hầu hết đất làm nông nằm ở châu Âu và các phần của châu Á. Ngày nay, đất canh tác đã mở rộng khắp các châu lục này và biến đổi bộ mặt châu Mỹ, và phần lớn châu Phi và Úc, nơi thảm thực vật tự nhiên đang bị phát quang để nhường chỗ cho cây trồng và vật nuôi.



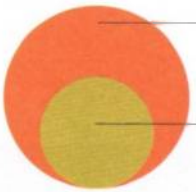
SỬ DỤNG NGŨ CỐC

Mỗi năm, thế giới sản xuất khoảng 2,8 tỷ tấn ngũ cốc. Hầu hết gạo và lúa mì được dành cho con người, còn ngô được dùng cho chăn nuôi. Việc vật nuôi ăn cây trồng, sau đó con người ăn thịt chúng, tiêu tốn nhiều đất, nước và nhiên liệu hóa thạch hơn việc con người ăn trực tiếp cây trồng.

Con người tiêu thụ 45% – gần một nửa lượng ngũ cốc được dùng làm thức ăn trực tiếp cho con người.

Thức ăn chăn nuôi tiêu thụ 35% – ngũ cốc như ngô được dùng làm thức ăn cho gia súc và gia cầm.

Các mục đích khác 20% – một số loại ngũ cốc không được dùng làm thức ăn, mà để làm nhiên liệu sinh học và nguyên liệu công nghiệp.



Tổng diện tích đất
13.003 triệu ha

Đất dùng cho nông nghiệp
4.889 triệu ha

TỔNG DIỆN TÍCH ĐẤT NÔNG NGHIỆP

Bùng nổ phân bón

Sự gia tăng ngoạn mục của sản xuất thực phẩm trong những thập niên gần đây phần lớn dựa vào sự gia tăng tương ứng của việc sử dụng phân bón. Tuy nhiên, thành công này đã đem lại những thách thức lớn.

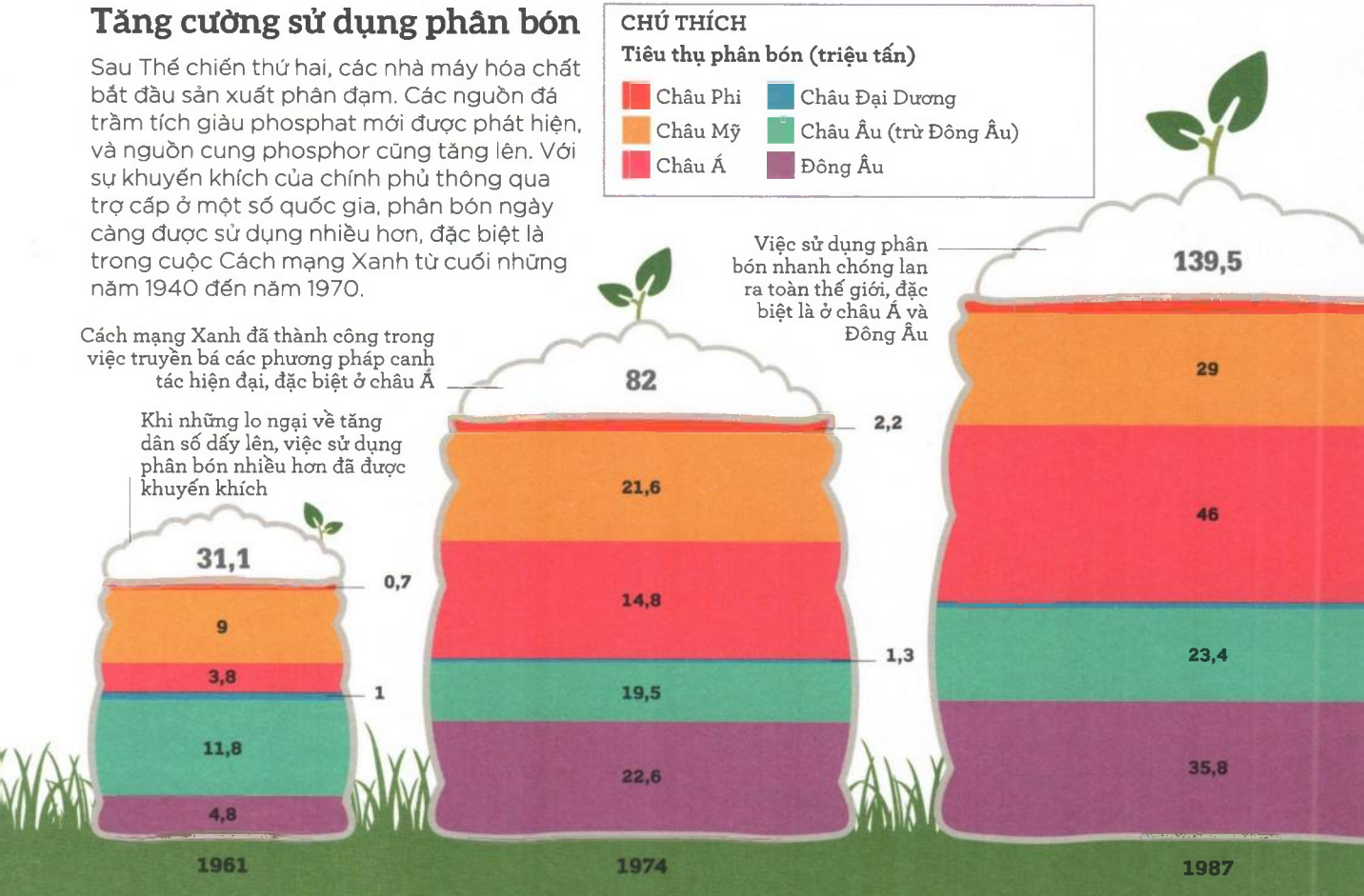
Thực vật nuôi sống cả con người và động vật cần các dưỡng chất trong đất trồng, bao gồm nitơ, phosphor và kali, để phát triển. Các chất này cạn dần trong quá trình canh tác và cần được thay thế. Trong nhiều thiên niên kỷ, nông dân đã sử dụng các dưỡng chất được tái chế từ chất thải, như phân động vật. Canh tác nông nghiệp theo hướng công nghiệp được duy trì nhờ vào sử dụng phân bón từ các nguồn khác có tác động lớn đến môi trường.

Cải thiện sản lượng

Việc phát minh ra quy trình Haber-Bosch trong nửa đầu thế kỷ 20 đã cho phép sản xuất phân đạm từ khí tự nhiên và nitơ trong khí quyển. Việc sử dụng phân bón trên diện rộng cho phép nông dân sản xuất nhiều thực phẩm hơn trên cùng một mảnh đất, do đó theo kịp tốc độ tăng của nhu cầu. Trong giai đoạn 1950-1990, sản xuất thực phẩm toàn cầu đã tăng gần gấp ba, trong khi đất canh tác chỉ tăng 10%.

Tăng cường sử dụng phân bón

Sau Thế chiến thứ hai, các nhà máy hóa chất bắt đầu sản xuất phân đạm. Các nguồn đá trầm tích giàu phosphat mới được phát hiện, và nguồn cung phosphor cũng tăng lên. Với sự khuyến khích của chính phủ thông qua trợ cấp ở một số quốc gia, phân bón ngày càng được sử dụng nhiều hơn, đặc biệt là trong cuộc Cách mạng Xanh từ cuối những năm 1940 đến năm 1970.



TÁC ĐỘNG CỦA PHÂN NITRATE

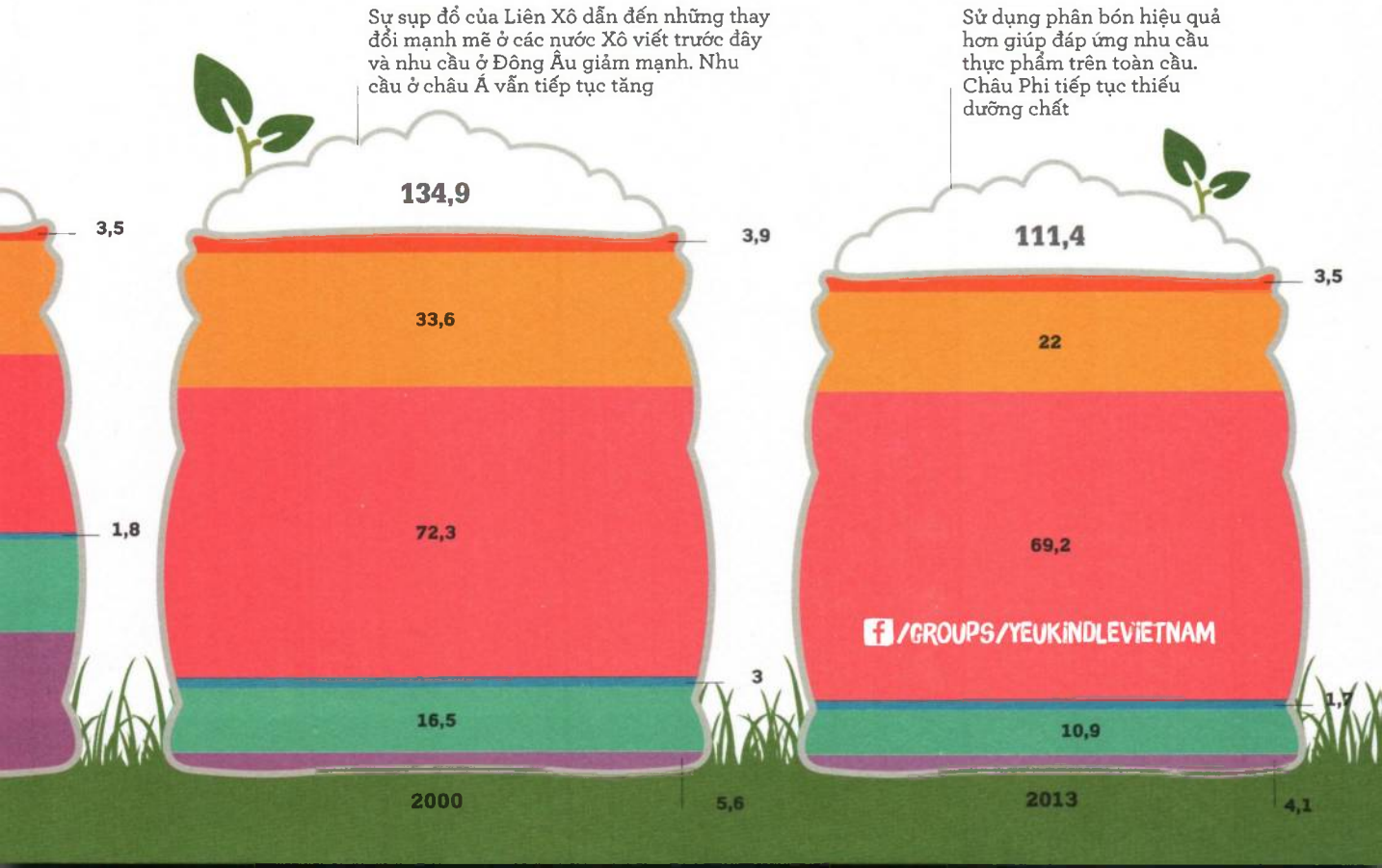
Nguyên nhân chính dẫn đến tăng nồng độ dinitơ monoxide (N_2O) trong khí quyển là sử dụng phân đạm. Lối canh tác này đã gây nhiều tác hại đến môi trường và sức khỏe con người.

- Dinitơ monoxide là khí nhà kính xếp vị trí thứ ba trong các nguyên nhân hàng đầu gây biến đổi khí hậu.
- Phân đạm chịu một phần trách nhiệm trong việc gây thủng tầng ozone.
- Nitơ (và phosphat) có thể gây ra các biến đổi sinh thái, đặc biệt là trong môi trường nước ngọt và nước mặn, gây hại cho cá và các loài hoang dã khác (xem trang 162-163).
- Nâng cao chất lượng phân bón gây ra những biến đổi đối với các hệ sinh thái trên đất liền, cho phép những loài thực vật hung hãn hơn thay thế những loài yếu ớt hơn.
- Nitrate tích tụ trong môi trường có thể đi vào nước uống và đe dọa sức khỏe con người với nguy cơ mắc "hội chứng em bé xanh"[1], nhiều loại bệnh ung thư và các vấn đề về tuyến giáp.

1. Tình trạng da chuyển thành màu xanh da trời do giảm lượng hemoglobin trong máu của em bé khi người mẹ đang mang thai uống phải nước có lượng nitrate cao.

100%

nitơ cố định tăng lên trên Trái Đất trong một thế kỷ qua là do các hoạt động của con người



Thách thức trong kiểm soát sâu bệnh

Cỏ dại, nấm, vi sinh vật và côn trùng tấn công cây trồng, làm giảm sản lượng và hư hỏng thực phẩm. Chúng ta đã chống lại chúng bằng thuốc trừ sâu, nhưng quá trình ấy lại gây tổn hại đến các loài hoang dã.

Trong nhiều thiên niên kỷ, nông dân trồng trọt mà không dùng các thuốc trừ sâu hóa học. Trong những thập niên sau Thế chiến thứ hai, các hợp chất độc hại được sử dụng rộng rãi và ngày càng nhiều hơn, nổi lên như một tác nhân then chốt trong sự mở rộng nhanh chóng của ngành sản xuất thực phẩm. Nhưng tổn hại gây ra cho các loài hoang dã là rất đáng kể. Các tác động xuất hiện rộng khắp, bao gồm sự biến mất của những loài thực vật vốn là thức ăn của các loài côn trùng, theo đó giảm nguồn cung thức ăn cho các loài chim ăn côn trùng. Các quần thể những loài động vật có ích cũng bị ảnh hưởng, bao gồm những loài giúp thụ phấn. Một số thuốc trừ sâu tích tụ trong chuỗi thức ăn, khiến số lượng các loài săn mồi đứng đầu chuỗi sụt giảm (xem trang 92-93). Đồng thời, các loài sâu bệnh đang tiến hóa để kháng lại thuốc trừ sâu.

Lượng thuốc trừ sâu được sử dụng

Việc sử dụng thuốc trừ sâu đang tăng lên ở hầu khắp mọi nơi, nhưng số lượng mà mỗi nước sử dụng lại rất chênh lệch. Số lượng đó được quyết định bởi loại cây canh tác, giá trị của chúng, và áp lực sâu bệnh cao hay không. Nó cũng phụ thuộc vào hiệu quả của các hóa chất được sử dụng, các kỹ thuật canh tác và giai đoạn phát triển của nước đó, bởi nhiều nước rất nghèo không đủ tiền để mua thuốc trừ sâu. Chính sách của chính phủ và mức độ tác động của các công ty thuốc trừ sâu đến chính sách cũng đóng một vai trò quan trọng. Tuy nhiên, trong đa số trường hợp, chúng ta có thể giảm việc sử dụng thuốc trừ sâu.

Lượng thuốc trừ sâu được sử dụng trên toàn thế giới đã tăng gấp 50 lần kể từ năm 1950

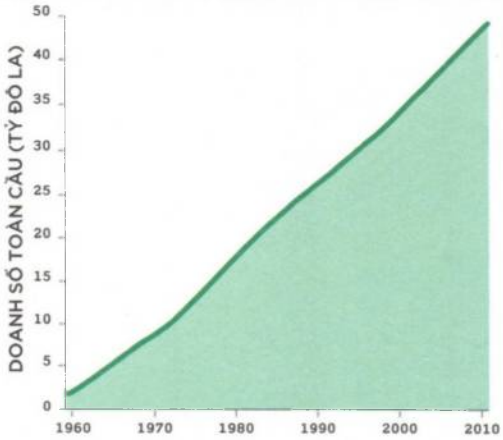
Ở Hà Lan, các loại hoa tulip là ví dụ về cây trồng có giá trị và chịu áp lực sâu bệnh cao

Mozambique là trường hợp điển hình của các nước châu Phi. Chi phí thuốc trừ sâu cao khiến việc sử dụng chúng ở đây thấp hơn các khu vực khác

Mozambique	Ấn Độ	Cameroon	Canada	Mỹ	Anh	Hà Lan	New Zealand	Trung Quốc
0,2 kg/ha	0,2 kg/ha	0,9 kg/ha	1 kg/ha	2,2 kg/ha	3,3 kg/ha	8,8 kg/ha	8,8 kg/ha	10,3 kg/ha

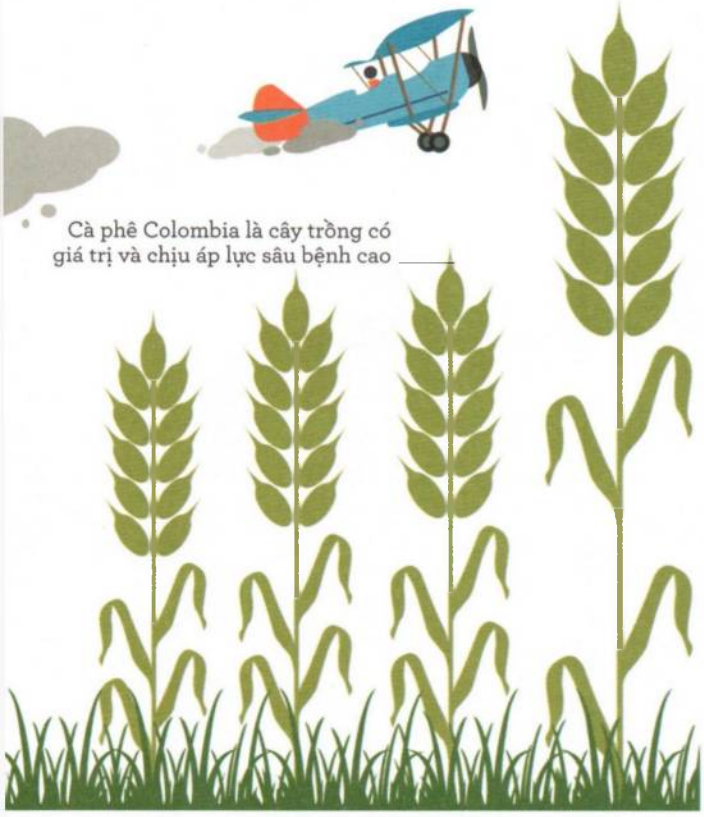
DOANH SỐ THUỐC TRỪ SÂU TĂNG TRÊN TOÀN CẦU

Doanh số thuốc trừ sâu bán ra trên toàn cầu đã tăng rất nhanh kể từ những năm 1940. Từ năm 2000, lượng bán vẫn tiếp tục tăng, nhất là ở châu Á, Mỹ Latin và Đông Âu. Tuy nhiên, nó đã chững lại ở Trung Đông và châu Phi. Các công ty thuốc trừ sâu thúc đẩy doanh số bằng cách tính giá thấp hơn cho các sản phẩm cũ hơn hoặc cho các thị trường nghèo hơn.



Sử dụng thuốc trừ sâu

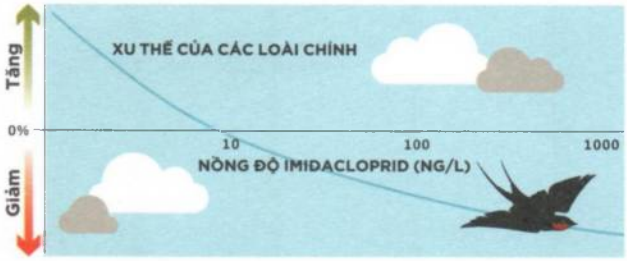
Thuốc trừ sâu đóng vai trò quan trọng trong việc trồng lúa ở Nam và Đông Nam Á. Phun thuốc bằng sức người là cách làm phổ biến.



Chile	Nhật Bản	Colombia	Bahamas
10,7 kg/ha	13,1 kg/ha	15,3 kg/ha	59,4 kg/ha

Mối đe dọa với các loài hoang dã

Các thuốc trừ sâu neonicotinoid là các độc chất mạnh, ảnh hưởng đến hệ thần kinh của côn trùng. Việc sử dụng chúng đã ảnh hưởng đến nhiều quần thể chim vì côn trùng là một phần quan trọng trong chế độ ăn của chúng. Một nghiên cứu phát hiện ra ở những vùng có nồng độ imidacloprid (một loại thuốc trừ sâu neonicotinoid) cao hơn 19,49 nanogram/lít, số lượng chim đều giảm.



Chúng ta có thể làm gì?

› **Chính phủ, nông dân và các công ty hóa chất** có thể thúc đẩy các chương trình quản lý sâu bệnh tích hợp, bao gồm áp dụng các chiến lược cho phép sản xuất thực phẩm với ít hóa chất hơn, bằng cách canh tác đa dạng cây trồng hơn, và trồng luân canh. Khuyến khích phục hồi các quần thể chim và dơi có thể cải thiện việc kiểm soát sâu bệnh tự nhiên.

Lãng phí thực phẩm

Lãng phí thực phẩm đồng nghĩa với việc hơn một phần tư đất nông nghiệp trên thế giới thực ra đang sản xuất thực phẩm cho thùng rác chứ không phải cho con người. Khi dân số tăng và kinh tế phát triển dẫn đến nhu cầu tăng, việc giảm rác thực phẩm trở thành ưu tiên quan trọng hơn bao giờ hết.

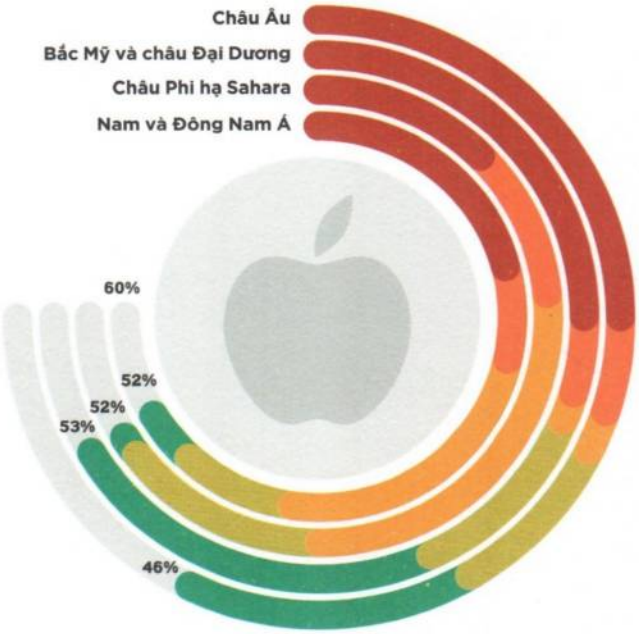
Trên toàn cầu, chúng ta đang lãng phí khoảng 1,3 tỷ tấn, hay một phần ba lượng thực phẩm được sản xuất mỗi năm. Theo đó, lượng nước bị lãng phí tương đương với lưu lượng khổng lồ hằng năm của sông Volga ở Nga. Rác thực phẩm đóng góp hơn 3 tỷ tấn khí nhà kính vào khí quyển, đặc biệt là do thực phẩm thối rữa có thể thải ra khí methane, góp phần gây biến đổi khí hậu. Nó cũng làm lãng phí hàng triệu tấn phân bón và khiến các nhà sản xuất thực phẩm tiêu tốn khoảng 750 tỷ đô la mỗi năm. Nó cũng cho thấy cơ hội đảm bảo mọi người đều có thức ăn đã bị bỏ lỡ. Thực phẩm bị hỏng càng về cuối quá trình "từ đồng ruộng đến bàn ăn", có tác động lên môi trường càng lớn do nhiều tài nguyên sẽ phải sử dụng để đưa nó tới công đoạn đó.

Thất thoát ở đâu?

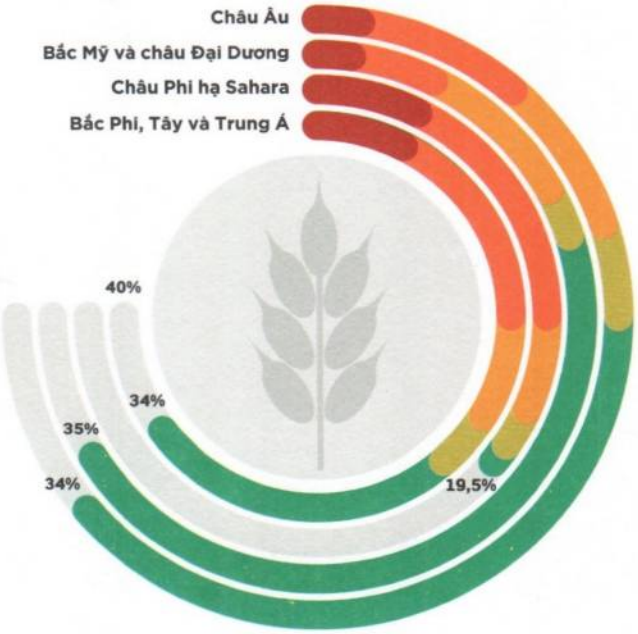
Rác thực phẩm phát sinh ở mọi chặng của chuỗi cung ứng, từ sản xuất ban đầu cho tới khi tiêu thụ ở hộ gia đình. Ở các nước đang phát triển, 40% lượng thực phẩm thất thoát ở các khâu đầu của quá trình, và có thể do những hạn chế trong kỹ thuật thu hoạch cũng như các phương tiện cất trữ và làm lạnh. Ở các nước phát triển, hơn 40% lãng phí xảy ra ở khâu bán lẻ, do các tiêu chuẩn chất lượng quá chú trọng đến hình thức thực phẩm, hay trong khâu tiêu thụ khi thức ăn bị vứt bỏ.

CHÚ THÍCH
Nguyên nhân và khâu thất thoát thực phẩm (% tổng sản lượng)

- Nông nghiệp
- Chế biến
- Sau thu hoạch hay giết mổ
- Phân phối
- Tiêu thụ



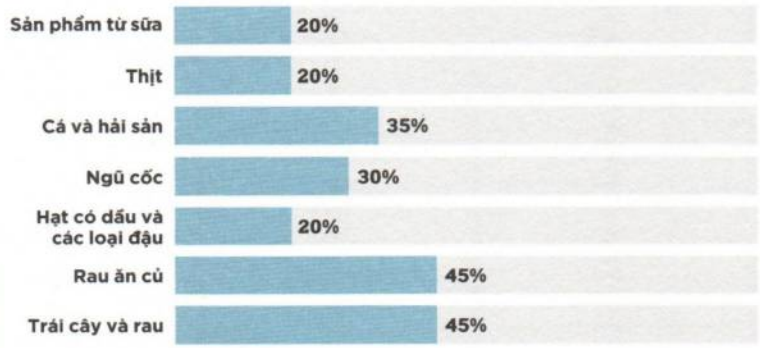
TRÁI CÂY VÀ RAU CỦ BỊ THẤT THOÁT



NGŨ CỐC BỊ THẤT THOÁT

CHÚNG TA ĐANG LÃNG PHÍ NHỮNG GÌ??

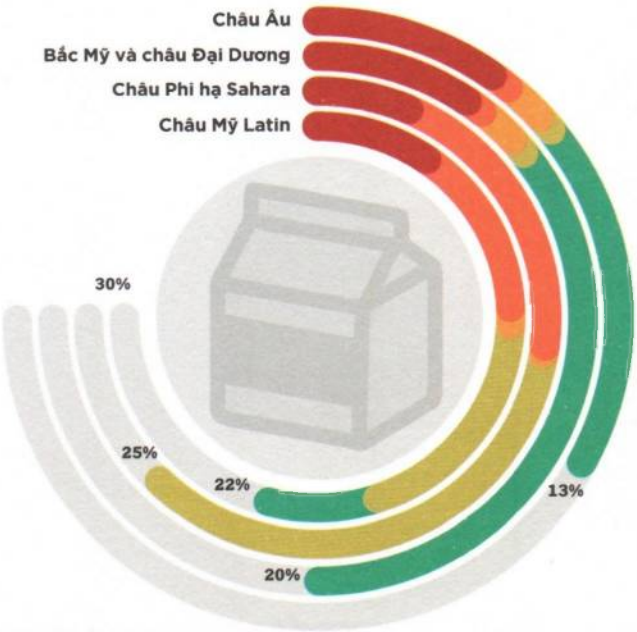
Tất cả các nhóm thực phẩm chính đều bị lãng phí đáng kể trên toàn cầu; nhưng trong số đó, rau, củ, quả dễ bị giập nát và thối hỏng chiếm phần lớn nhất. Tỷ lệ lãng phí thịt tương đối thấp, nhưng tác động lại lớn hơn do lượng calo từ chăn nuôi động vật để lại dấu môi trường lớn hơn.



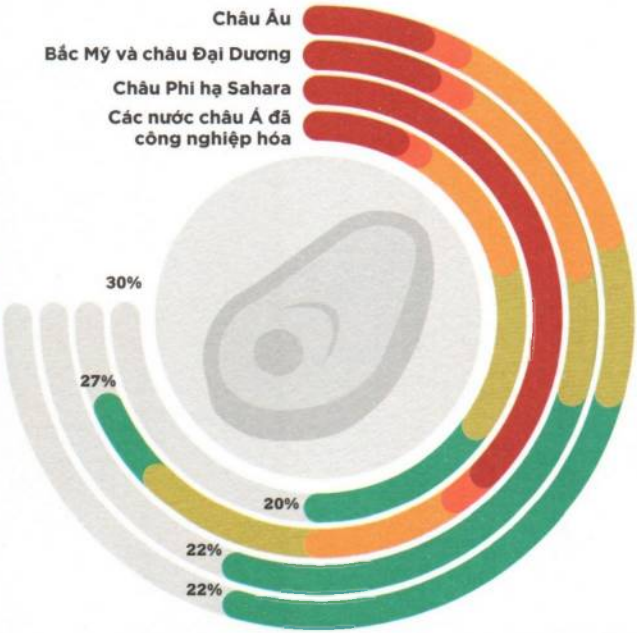
% THỰC PHẨM BỊ LÃNG PHÍ

Chúng ta có thể làm gì?

- **Giảm lãng phí.** Tránh lãng phí thực phẩm trong suốt quá trình từ trang trại tới bàn ăn.
- **Cung cấp thức ăn cho những người đang cần.** Thực phẩm còn sử dụng được có thể chuyển cho những người cần đến chúng thay vì để lãng phí.
- **Làm thức ăn chăn nuôi.** Thực phẩm không phù hợp cho con người tiêu thụ có thể trở thành thức ăn cho động vật, như lợn và gà.
- **Ủ phân và làm năng lượng tái tạo.** Thực phẩm bị thối hỏng nặng có thể được dùng để tạo năng lượng thông qua quá trình phân hủy kỵ khí, trong khi vẫn thu được các dưỡng chất có thể dùng làm phân bón.



SẢN PHẨM TỪ SỮA BỊ THẤT THOÁT



LƯỢNG THỊT BỊ THẤT THOÁT

Nuôi sống cả thế giới

Trên khắp thế giới, hàng trăm triệu người đang đói ăn trong khi hàng trăm triệu người khác đang béo phì. Điều này cho thấy dù mức độ sản xuất thực phẩm có tối ưu thế nào cũng không đủ để đảm bảo dinh dưỡng tốt.

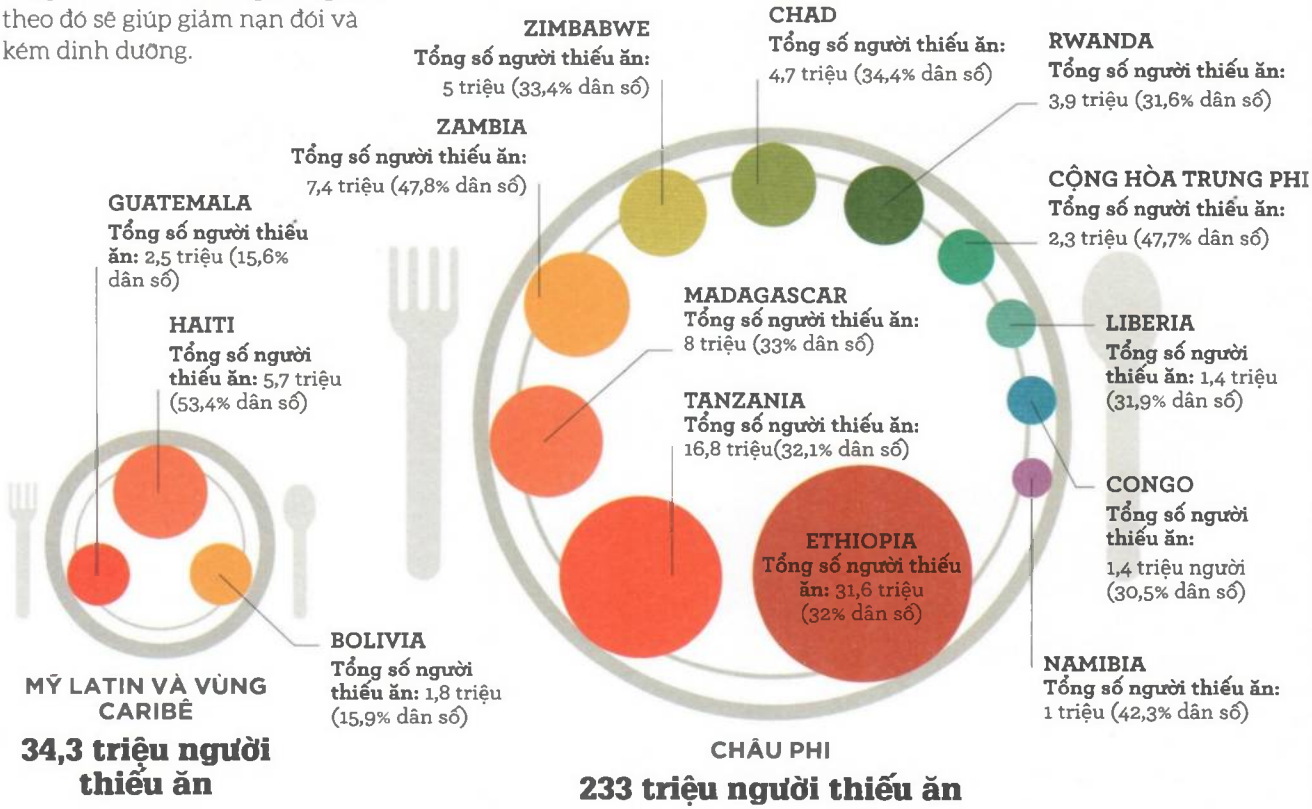
Ở nhiều nước giàu và phát triển hơn, số lượng người thừa cân hay béo phì đang tăng lên, trong khi ở nhiều nước đang phát triển, một phần lớn dân số đang thiếu ăn. Những hệ quả này xuất phát từ nhiều tác nhân, bao gồm điều kiện chính trị và khí hậu, và tỷ lệ thu nhập của người dân dành cho thực phẩm. Mặc dù sản lượng thực phẩm trong những thập niên gần đây đã tăng lên, nghèo và đói vẫn liên quan mật thiết với nhau. Tăng trưởng kinh tế toàn diện là cần thiết để cải thiện thu nhập và sinh kế cho người nghèo, theo đó sẽ giúp giảm nạn đói và kém dinh dưỡng.

Những người bị đói ở đâu?

Hơn 800 triệu người trên toàn cầu đang thiếu ăn trường diễn. Họ là những người nghèo nhất trong những người nghèo, có nguồn tài chính hạn hẹp và thường sống ở các vùng nông thôn. Ở Nam Á và châu Phi hạ Sahara, việc giảm nạn đói đang diễn tiến chậm và tình trạng thiếu ăn vẫn phổ biến ở cả hai khu vực này. Ở châu Phi hạ Sahara, gần một phần tư dân số không có đủ thực phẩm. Ấn Độ là nước có số dân thiếu ăn cao nhất thế giới, dù những người này chỉ chiếm một tỷ lệ nhỏ trong dân số nước này.

10,9%
dân số thế giới đang thiếu ăn
(815 triệu người)

TỔNG DÂN SỐ THẾ GIỚI (2016)
7,4 TỶ



CHI PHÍ CHO THỰC PHẨM

Giá của thực phẩm, cả về giá trị tuyệt đối và tương đối so với thu nhập, là một yếu tố quan trọng quyết định tình trạng đói ăn và béo phì. Ở Mỹ, một người dân bình thường chi một phần tương đối nhỏ trong thu nhập lớn của họ cho thực phẩm. Ở Ấn Độ, một người dân bình thường phải dành một phần lớn hơn rất nhiều trong thu nhập trung bình ít ỏi của họ cho thực phẩm.

32.051 đô la
CHI TIÊU TIÊU DÙNG TRUNG BÌNH CỦA HỘ GIA ĐÌNH

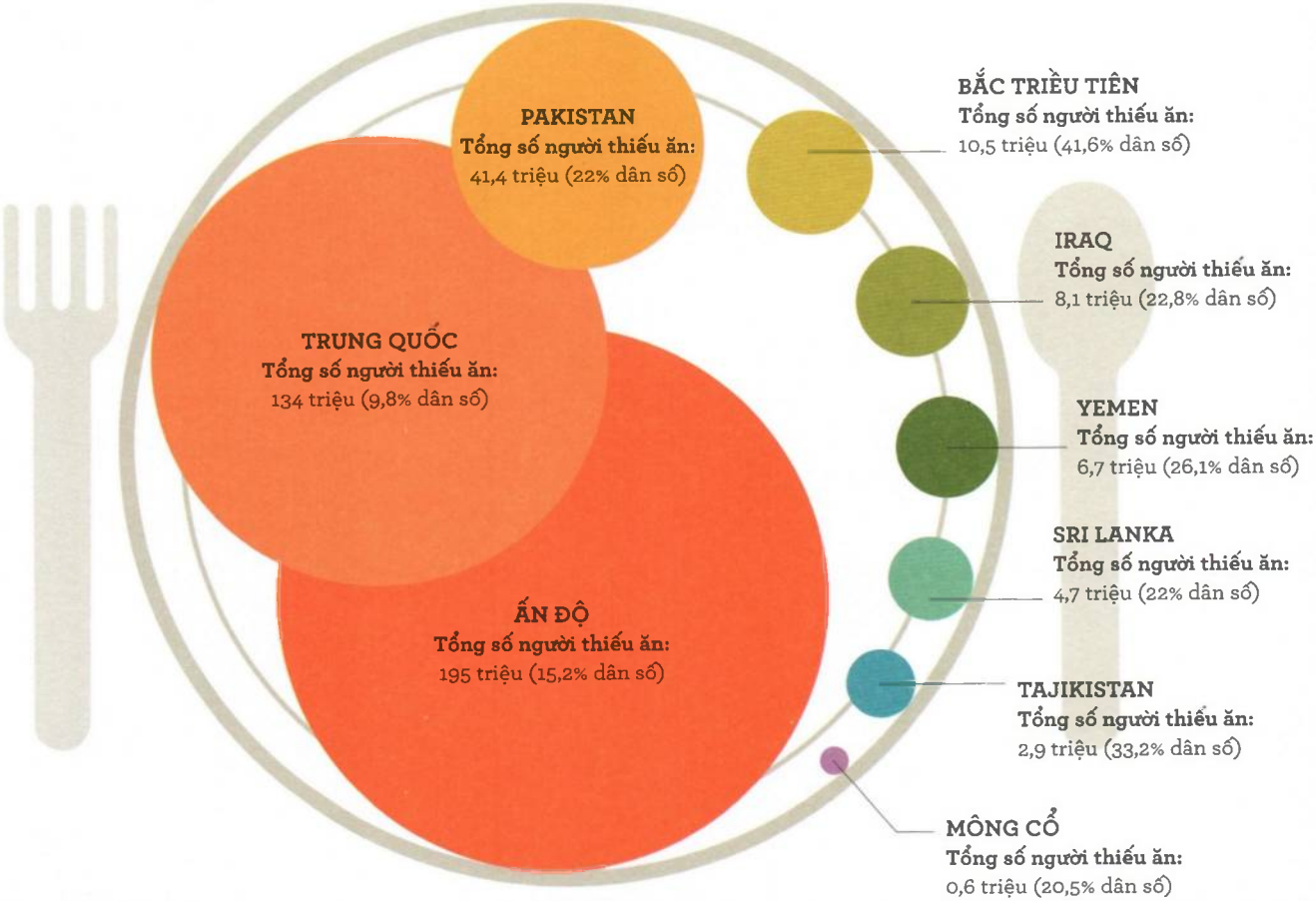
MỸ

620 đô la
CHI TIÊU TIÊU DÙNG TRUNG BÌNH CỦA HỘ GIA ĐÌNH

ẤN ĐỘ

"Cuộc chiến chống nạn đói thật sự là cuộc chiến giải phóng của nhân loại."

John F. Kennedy, tổng thống thứ 35 của Hoa Kỳ

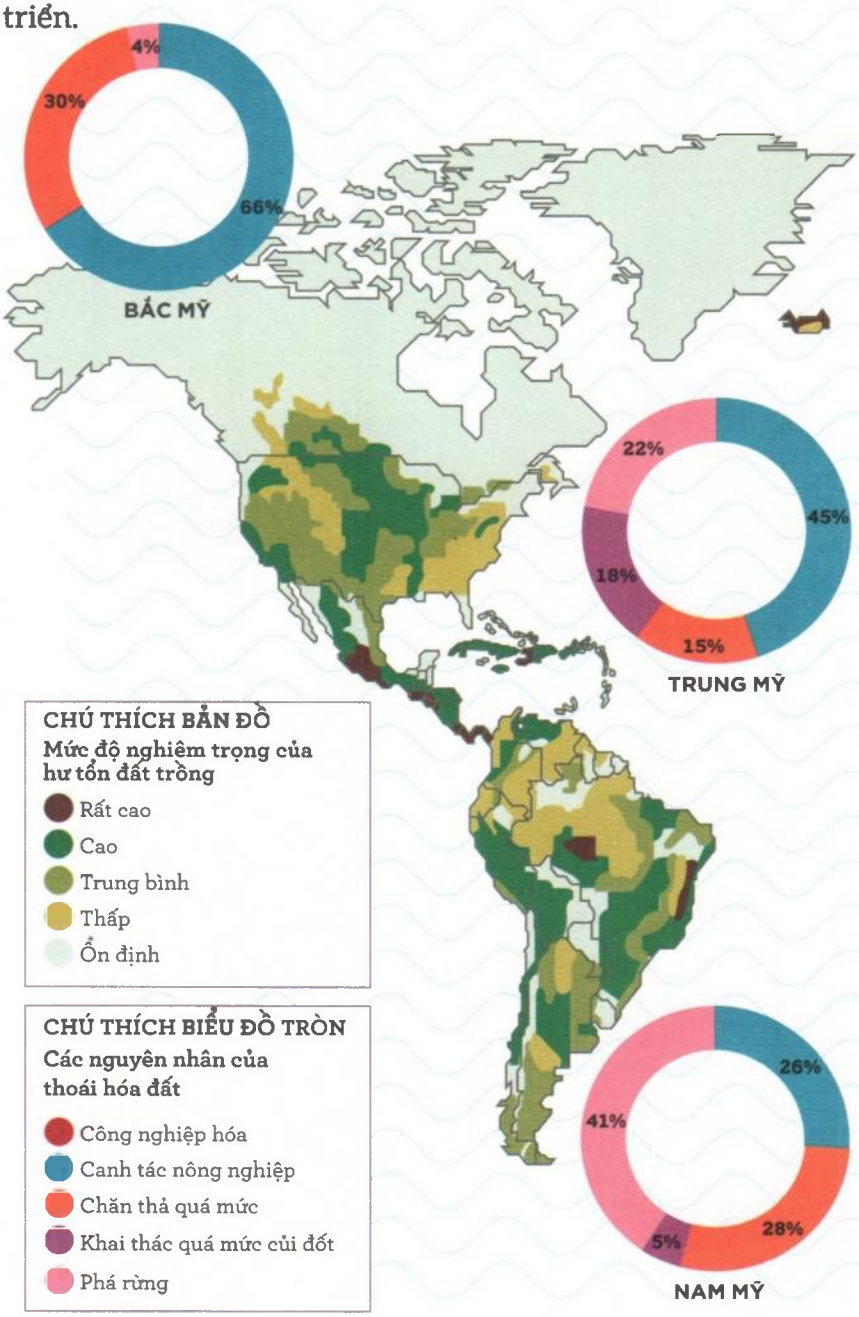


CHÂU Á
512 triệu người thiếu ăn

Những mối đe dọa an ninh thực phẩm

Gần như mọi công đoạn của quá trình sản xuất thực phẩm đều phụ thuộc vào đất và nước ngọt. Với cả hai yếu tố này, các biến đổi môi trường đều dẫn đến những mối đe dọa đối với an ninh thực phẩm. Thách thức này mang tính toàn cầu nhưng đang trở nên cấp thiết ở nhiều nước đang phát triển.

Mỗi năm có 5-7 triệu ha đất nông nghiệp bị bạc màu, với 25 tỷ tấn đất mặt bị xói mòn bởi gió và nước. Kể từ khi nông nghiệp định canh bắt đầu, Mỹ đã mất khoảng một phần ba lớp đất mặt. Tập quán canh tác gây ra những tổn hại có thể làm giảm hàm lượng vật chất hữu cơ (thực vật đang phân hủy và các vi sinh vật trong đất). Đất có nhiều vật chất hữu cơ sẽ giữ được nhiều nước hơn, giúp cây đang phát triển có thể chịu hạn tốt hơn. Ở các nước đang phát triển, việc thoái hóa đất và hạn hán là rất phổ biến. Người ta dự đoán vào cuối thế kỷ này, phần lớn thế giới sẽ trải qua hạn hán nghiêm trọng và, trong một số trường hợp, chưa từng có tiền lệ.

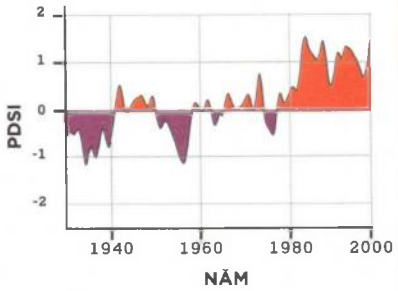


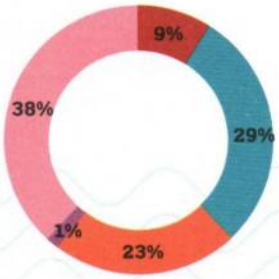
Thoái hóa đất

Việc hư tổn đất trồng đang là vấn đề toàn cầu và ngày càng diễn biến xấu. Thoái hóa đất do con người gây ra đã khiến nhiều nơi không còn thích hợp để canh tác, nhất là ở những vùng bán khô hạn trên thế giới. Cày xới và áp lực quá mức từ chăn thả gia súc khiến đất trồng xác xơ và dễ bạc màu bởi gió và nước. Đây là nguyên nhân của hầu hết đất bạc màu ở Bắc Mỹ. Ở Nam Mỹ, châu Âu và châu Á, nạn phá rừng là nguyên nhân gây tổn hại đất trồng trên diện rộng. Một số vùng tương đối nhỏ bị hư tổn do ô nhiễm công nghiệp.

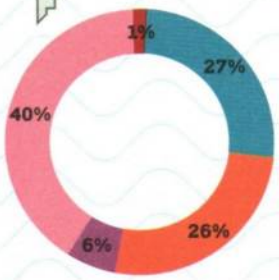
HẠN HÁN TRẦM TRỌNG HƠN

Chỉ số Palmer (PDSI) cho biết mức độ nghiêm trọng của hạn hán bằng cách kết hợp các dữ liệu về lượng mưa và nhiệt độ để cho thấy sự thay đổi của mức độ khô hạn qua thời gian. Kể từ những năm 1970, xu hướng hạn hán đã tăng trên toàn cầu, về cả mức độ nghiêm trọng và tần suất xảy ra.

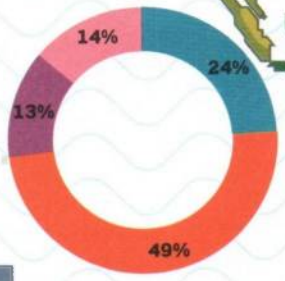




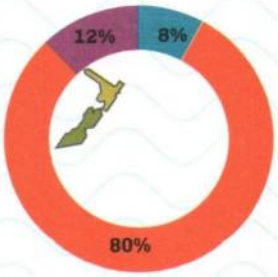
CHÂU ÂU



CHÂU Á



CHÂU PHI



CHÂU ĐẠI DƯƠNG

Thoái hóa đất trên toàn cầu

Thoái hóa đất từ mức độ trung bình đến nghiêm trọng trên toàn cầu đang ảnh hưởng đến một diện tích đất lớn hơn diện tích của Mỹ và Mexico cộng lại.

Thế giới khát nước

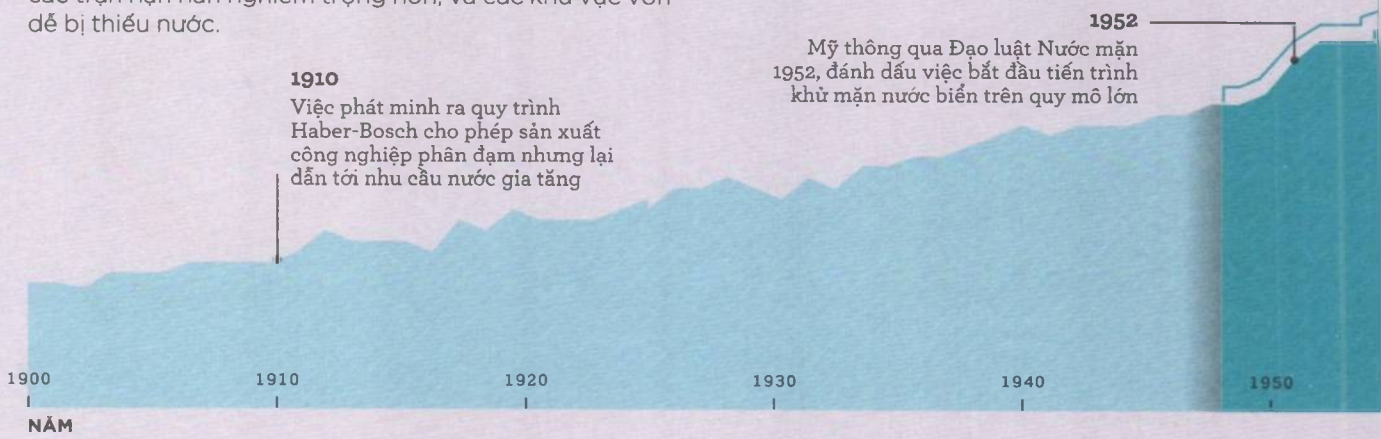
Nhu cầu nước ngọt của chúng ta đã tăng đáng kể trong thế kỷ qua. Ngoài phục vụ sinh hoạt và nông nghiệp, nước ngọt cũng giúp góp phần vào sự phát triển kinh tế. Trong thế giới tự nhiên, tất cả thực vật và động vật trên cạn đều phụ thuộc vào nước ngọt. Một số hệ sinh thái, như rừng nhiệt đới và các vùng đất ngập nước, lệ thuộc vào việc cung ứng nước thường xuyên. Trong những năm gần đây, nhiều khu vực trên thế giới phải gánh chịu ảnh hưởng của hạn hán nghiêm trọng, ảnh hưởng tới thu hoạch và giá thực phẩm, khiến số người đói ăn trên thế giới tăng thêm hàng triệu người.

Áp lực lên các nguồn cung cấp nước

Nước bao phủ 70% hành tinh của chúng ta, nhưng chưa tới 3% trong đó là nước ngọt, và hầu hết không có sẵn cho chúng ta sử dụng (xem trang 78-79). Từ năm 1990, tăng dân số và phát triển kinh tế đã dẫn tới nhu cầu tiêu thụ nước tăng gấp năm. Ở một số vùng trên thế giới, việc không tiếp được đủ nước để sử dụng đang là rào cản nặng nề đối với sự phát triển. Các vấn đề trở nên tồi tệ hơn do sử dụng nước kém hiệu quả trong trồng trọt, công nghiệp và sinh hoạt, và do tổn hại đến các hệ sinh thái, vốn giúp bổ sung nguồn cung nước an toàn. Áp lực lên các nguồn tài nguyên nước vẫn có thể lớn hơn nữa do tác động của biến đổi khí hậu làm gián đoạn vòng tuần hoàn nước, bao gồm cả ảnh hưởng của các trận hạn hán nghiêm trọng hơn, và các khu vực vốn dễ bị thiếu nước.

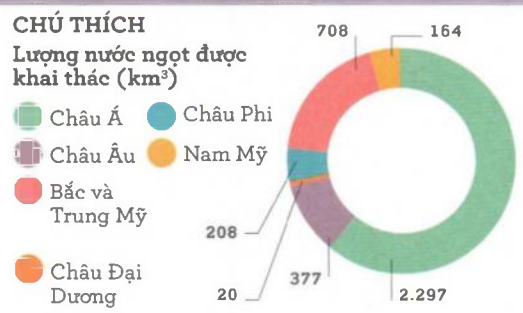
"Quốc gia nào không lên được một kế hoạch thông minh để phát triển và bảo vệ các nguồn nước quý giá của mình sẽ phải nhận bản án tàn lụi..."

Lyndon B. Johnson, tổng thống thứ 36 của Hoa Kỳ



NHỮNG NƠI ĐANG SỬ DỤNG NƯỚC

Hơn một nửa lượng nước ngọt trên thế giới được sử dụng ở châu Á, nơi có nhiều đất đai được tưới tiêu hơn cả. Nhưng tính trung bình thì lượng nước sử dụng theo đầu người ở các nước giàu lại cao hơn: người dân Mỹ dùng nhiều gấp năm lần người dân Bangladesh. Ở các nước giàu có khí hậu khô, căng thẳng về nước là vô cùng gay gắt.



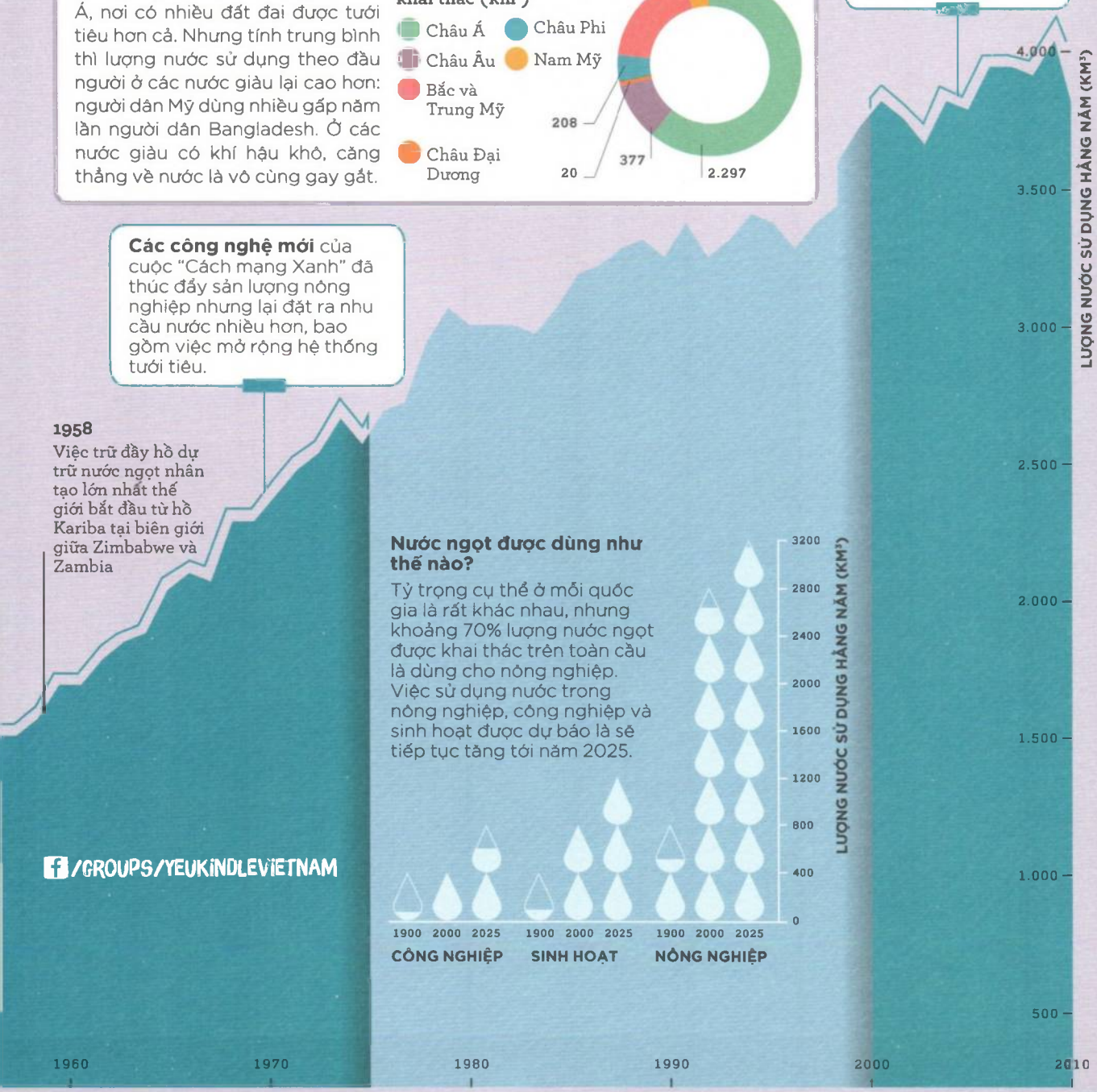
Một loạt đợt hạn hán và nắng nóng kỷ lục dẫn đến giảm sản lượng canh tác trên toàn thế giới.

Các công nghệ mới của cuộc "Cách mạng Xanh" đã thúc đẩy sản lượng nông nghiệp nhưng lại đặt ra nhu cầu nước nhiều hơn, bao gồm việc mở rộng hệ thống tưới tiêu.

1958
Việc trữ đầy hồ dự trữ nước ngọt nhân tạo lớn nhất thế giới bắt đầu từ hồ Kariba tại biên giới giữa Zimbabwe và Zambia

Nước ngọt được dùng như thế nào?

Tỷ trọng cụ thể ở mỗi quốc gia là rất khác nhau, nhưng khoảng 70% lượng nước ngọt được khai thác trên toàn cầu là dùng cho nông nghiệp. Việc sử dụng nước trong nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt được dự báo là sẽ tiếp tục tăng tới năm 2025.



/GROUPS/YEUKINDLEVIETNAM

Khan hiếm nước ngọt

Khoảng 97,5% nước trên thế giới là nước mặn ở các đại dương. Phần còn lại là nước ngọt, nhưng hầu hết ở dạng băng, chỉ khoảng 0,3% là con người có thể tiếp cận để sử dụng.

Nước ngọt là nguồn tài nguyên khan hiếm đến kinh ngạc. Nó cũng phân bố không đều và ở các khu vực có lượng mưa thấp hoặc độ bốc hơi cao, việc hiếm nước ngọt có thể là một vấn đề lớn. Khan hiếm nước đã ảnh hưởng tới 1,2 tỷ người ở khắp các châu lục. Khó khăn trong khai thác và vận chuyển nước ảnh hưởng tới khoảng 1,6 tỷ người khác. Những con số này đang tăng lên, đặc biệt do nhu cầu về nước đã tăng hơn gấp đôi tốc độ tăng dân số, khiến việc khan hiếm nước ngọt dài hạn lan rộng ra các khu vực khác trên thế giới. Một lượng lớn nước hiện đang bị lãng phí, ô nhiễm hoặc không được sử dụng hiệu quả, nhưng Trái Đất vẫn có đủ nước đáp ứng nhu cầu của chúng ta. Sử dụng nước thông minh hơn sẽ là thiết yếu trong những thập niên sắp tới.

XEM THÊM...

- **Bùng nổ dân số** trang 16-17
- **Nhu cầu thực phẩm leo thang** trang 62-63

Các nguồn nước của Trái Đất

Hầu hết 1,4 tỷ km³ nước của Trái Đất là nước mặn. Hơn hai phần ba của một lượng nước ngọt rất nhỏ bị giữ lại trong các chỏm băng, nhất là ở Nam Cực và Greenland. Gần như toàn bộ một phần ba còn lại ở trong lòng đất và phần lớn nằm ngoài tầm với của chúng ta. Vậy là chúng ta chỉ còn một phần cực nhỏ nước ngọt ở các hồ và sông ngòi để phục vụ nhu cầu nước sinh hoạt cũng như cung cấp cho nông nghiệp và công nghiệp.

CÁC QUỐC GIA CÓ NGUỒN NƯỚC DỒI DÀO

Nền kinh tế của các quốc gia phụ thuộc vào nước ngọt. Sâo Paulo, khu vực đông dân nhất của Brazil, đã trải qua đợt hạn hán nghiêm trọng trong giai đoạn 2014-2017. Với hai phần ba lưới điện nước này phụ thuộc vào các hồ chứa nước để cung cấp thủy điện, việc phân bổ hạn định là khó tránh khỏi. Trong khi đó, sản lượng công nghiệp khổng lồ của Trung Quốc không ngừng gia tăng cũng đòi hỏi ngày càng nhiều nước ngọt hơn.

CÁC QUỐC GIA SỬ DỤNG NHIỀU NƯỚC NGỌT NHẤT

- BRAZIL: 8.233 km³/năm
- NGA: 4.508 km³/năm
- MỸ: 3.069 km³/năm
- CANADA: 2.902 km³/năm
- TRUNG QUỐC: 2.738 km³/năm

Nước
Sự sống bắt đầu ở các đại dương, nhưng mở rộng lên đất liền, và ở đây sự sống của mọi động, thực vật đều phụ thuộc vào nước ngọt

Nước dạng lỏng
Chỉ 0,3%, một tỷ lệ cực nhỏ của lượng nước ngọt trên thế giới, ở dạng lỏng và dễ tiếp cận ở bề mặt từ các sông, hồ và đầm lầy

Băng và sông băng
Đa phần nước ngọt được trữ ở các sông băng, chỏm băng và tuyết vĩnh cửu bao phủ các ngọn núi và các vùng cực của Trái Đất

Tổng lượng nước trên Trái Đất là 1,4 tỷ km³

68,9% trong các sông băng và băng

Nước ngầm
Trong tổng lượng nước ngọt trên Trái Đất, 30,8% là nước ngầm. Ở một số nơi trên thế giới, như Mỹ và Ấ Rập, nước ngầm hóa thạch đang được khai thác để phục vụ canh tác

30,8% là nước ngầm

2,5% là nước ngọt

97,5% là nước mặn

> **"Khi giếng cạn, chúng ta thấm được giá trị của nước."**
>
> Benjamin Franklin

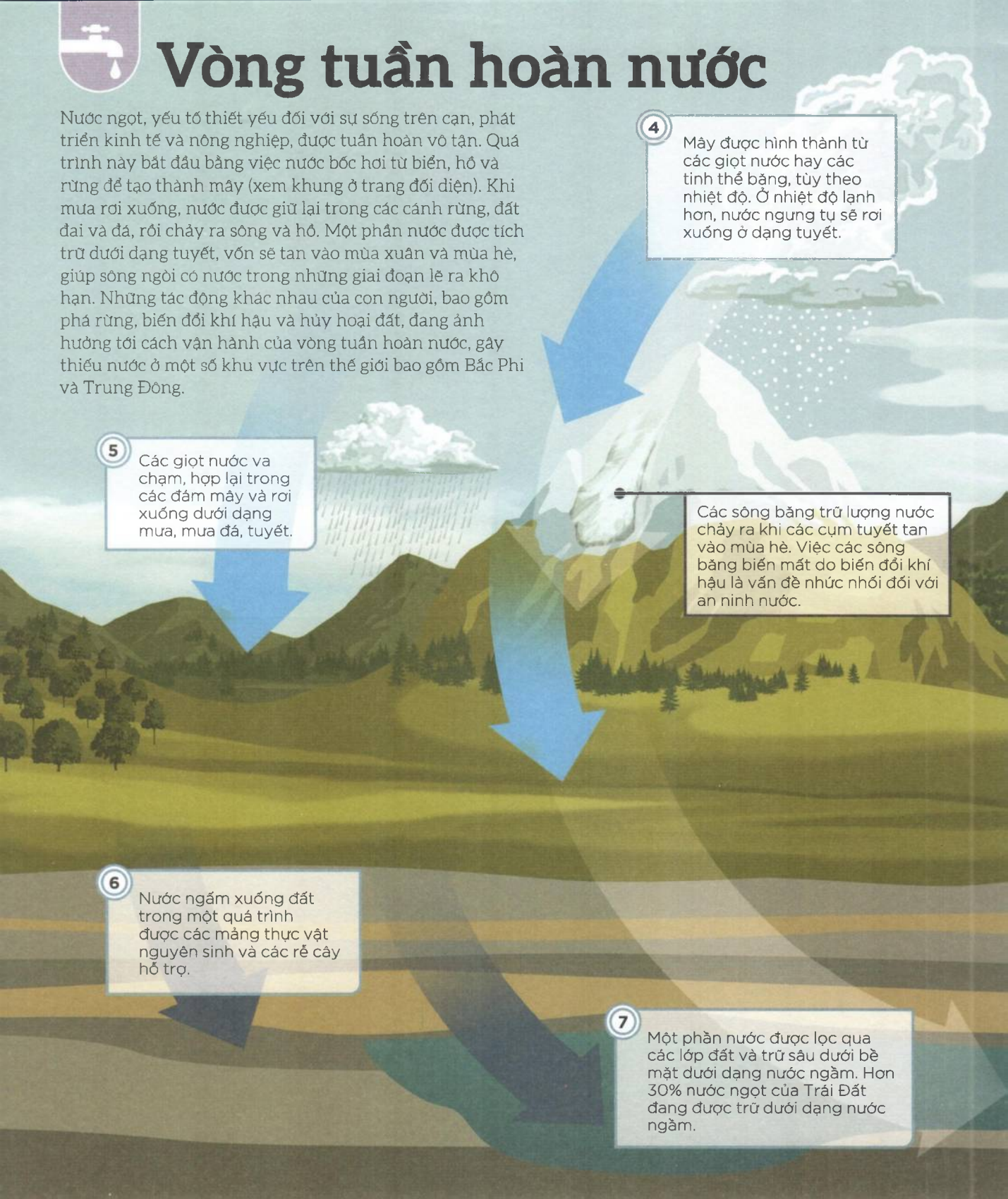
Các nguồn nước ngọt

Các hệ sinh thái dự trữ nước bao gồm đất trồng khỏe mạnh, rừng, và các vùng đất ngập nước như đầm lầy và các bãi bùn trầm tích. Các bãi đất phèn ở vùng khí hậu ẩm ướt, mát mẻ cũng giữ rất nhiều nước. Các môi trường này đang biến đổi bởi ba tác động chính: sự ấm lên toàn cầu (có thể thay đổi quy luật mưa và làm các sông băng và chỏm băng tan chảy); khai thác nước quá mức để đáp ứng nhu cầu tăng lên; và ô nhiễm, khiến nguồn nước vốn đã rất hạn chế bị nhiễm bẩn, nhiễm độc.

ĐẦM LẦY Ở MIỀN BẮC NƯỚC ÚC

Vòng tuần hoàn nước

Nước ngọt, yếu tố thiết yếu đối với sự sống trên cạn, phát triển kinh tế và nông nghiệp, được tuần hoàn vô tận. Quá trình này bắt đầu bằng việc nước bốc hơi từ biển, hồ và rừng để tạo thành mây (xem khung ở trang đối diện). Khi mưa rơi xuống, nước được giữ lại trong các cánh rừng, đất đai và đá, rồi chảy ra sông và hồ. Một phần nước được tích trữ dưới dạng tuyết, vốn sẽ tan vào mùa xuân và mùa hè, giúp sông ngòi có nước trong những giai đoạn lẽ ra khô hạn. Những tác động khác nhau của con người, bao gồm phá rừng, biến đổi khí hậu và hủy hoại đất, đang ảnh hưởng tới cách vận hành của vòng tuần hoàn nước, gây thiếu nước ở một số khu vực trên thế giới bao gồm Bắc Phi và Trung Đông.



SỰ TẠO THÀNH CÁC ĐÁM MÂY

Các đám mây hình thành khi khí ấm bị đẩy lên trên. Khi nước ngưng tụ trong không khí bốc lên, nó tỏa nhiệt, làm ấm khối khí hơn nữa, khiến nó bốc lên cao hơn. Khí lạnh dần và độ ẩm tương đối tăng lên. Khí bốc lên bắt đầu bão hòa và hơi nước tích tụ quanh các hạt trong không khí để tạo thành mây.

3 Khi hơi nước bốc lên cao, nó lạnh đi và ngưng tụ lại thành các giọt nước.

2 Thực vật và cây cối lấy nước thông qua bộ rễ. Đa số nước thoát ra ngoài qua các lỗ trên lá của chúng dưới dạng hơi nước.

Các rừng mây mù thu nước từ các đám mây để tạo ra các dòng nước chảy. Diện tích bề mặt lớn của lá cây ở nơi mát mẻ, có mây che phủ ngưng tụ nước từ các đám mây và luôn đẫm nước, cho dù không hề có mưa.

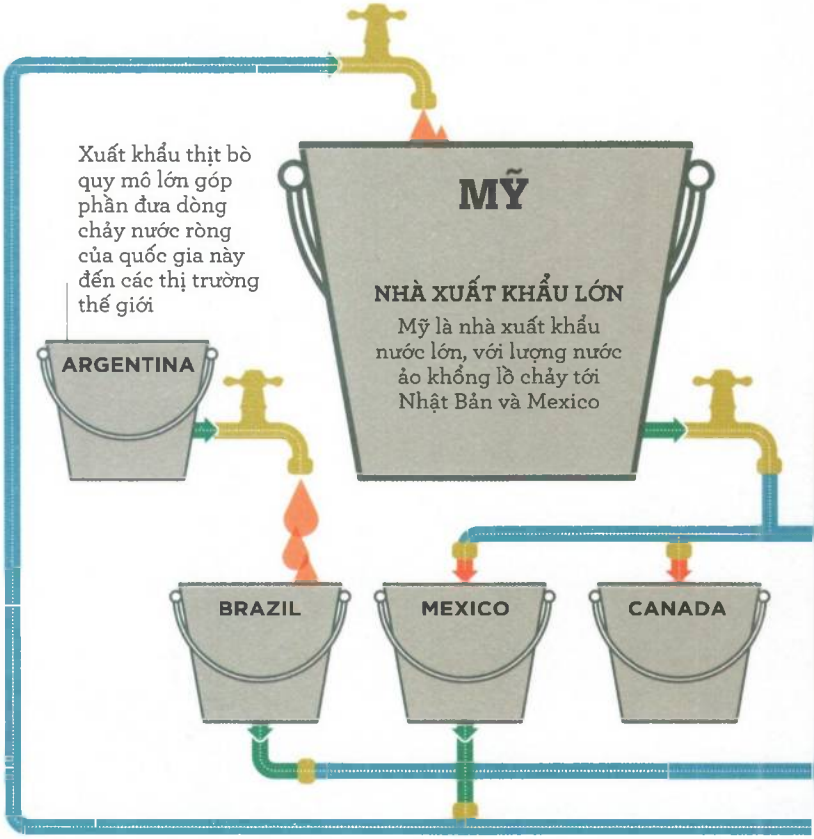
1 Nước bị Mặt Trời hun nóng và bốc hơi. Các sinh vật phù du nhỏ li ti giải phóng một khí gọi là dimethyl sulfide thúc đẩy quá trình ngưng tụ hơi và "gieo hạt" mây.

8 Nước ngầm chảy bên dưới lòng đất và cuối cùng đổ ra biển, đa phần qua các con sông.

Dấu nước

Lượng nước chúng ta sử dụng ở nhà hằng ngày không phải là toàn bộ lượng nước chúng ta tiêu thụ. Phần lớn lượng nước chúng ta sử dụng là nước "ẩn", cần để nuôi trồng thực phẩm, sản xuất hàng hóa và tạo ra năng lượng.

Các nguồn nước thiết yếu với thương mại thế giới hơn cả dầu mỏ và vốn tài chính. Tương tự dấu carbon (xem trang 50-51), một "dấu nước" cho biết mức độ và địa điểm mà nước được các cá nhân, doanh nghiệp và quốc gia sử dụng. Điều này cho phép chúng ta tính được lượng nước "ảo", tức là nước được dùng để tạo ra các hàng hóa giao thương và giúp tiết lộ những quốc gia nào phụ thuộc vào nhập khẩu nước ngọt để đáp ứng nhu cầu của họ, ví dụ những quốc gia có nguồn nước hạn chế.

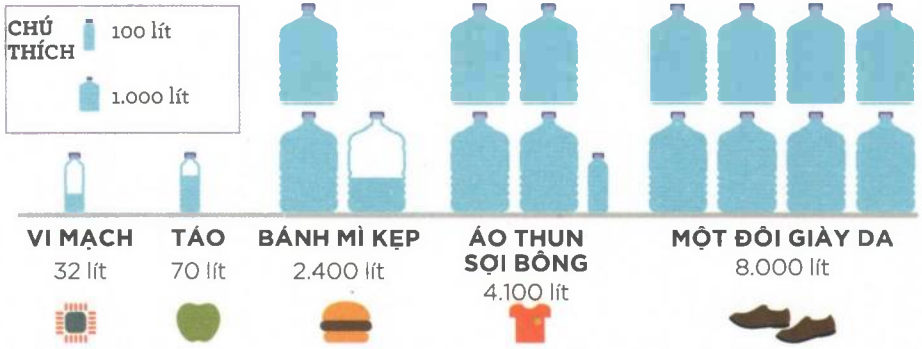


Buôn bán nước ảo

Tất cả các quốc gia đều nhập khẩu và xuất khẩu thực phẩm, như vậy, tất cả đều buôn bán nước ảo. Lượng nước cần cho buôn bán các sản phẩm nông nghiệp và công nghiệp trong giai đoạn 1996-2005 trung bình khoảng 2,3 nghìn tỷ m^3/năm, hay gấp khoảng năm lần thể tích hồ Erie ở Bắc Mỹ. Các nhà xuất khẩu ròng nước ảo lớn nhất là Mỹ, Trung Quốc, Canada, Brazil và Úc. Các nhà nhập khẩu ròng lớn nhất là châu Âu, Nhật Bản, Mexico, Hàn Quốc và Trung Đông.

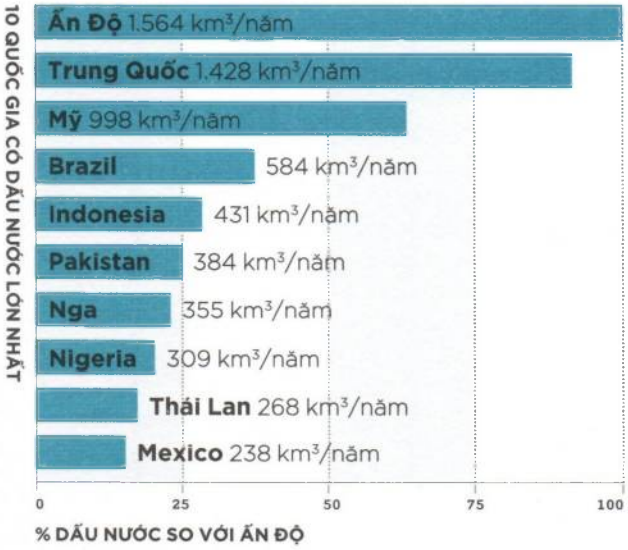
BAO NHIÊU NƯỚC?

Mỗi người dân ở Anh sử dụng trung bình 145 lít nước/ngày để nấu nướng, tắm rửa và giặt giũ. Tuy nhiên, khi tính cả nước ảo, nó trở thành con số khổng lồ là 3.400 lít/ngày. Hàng hóa bằng sợi bông và da thuộc có dấu nước đáng kể. Thời hạn sử dụng của chúng càng lâu, tác động tổng thể của chúng càng thấp.



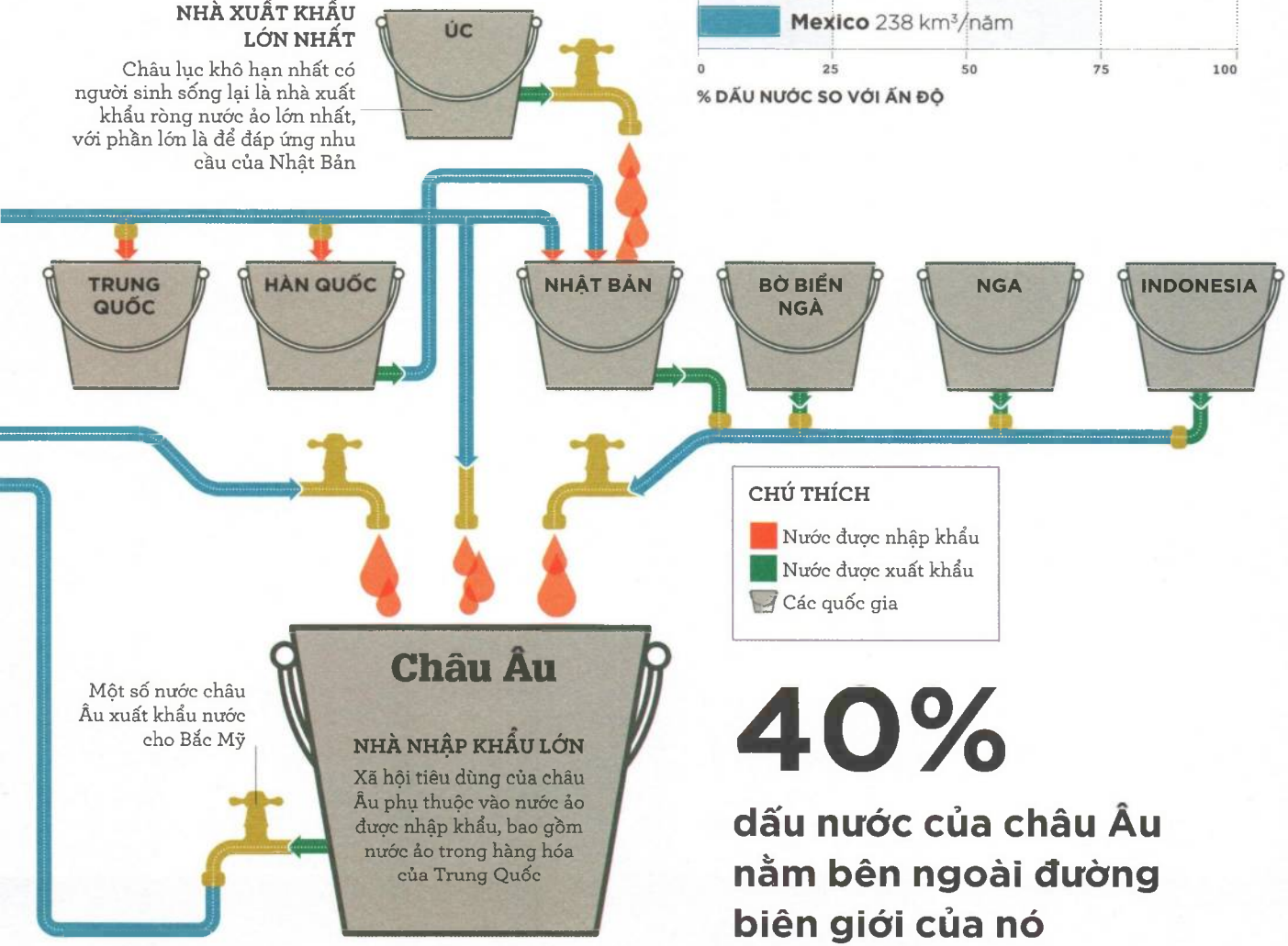
Các dấu nước lớn nhất

Các quốc gia tiêu thụ nước hàng đầu gồm cả các quốc gia có thu nhập bình quân đầu người cao lẫn thấp, chứng tỏ nước ngọt là thiết yếu đối với mọi giai đoạn phát triển kinh tế. Các quốc gia có lượng mưa thấp đối diện với nhiều thách thức hơn các quốc gia có lượng mưa nhiều. Một số quốc gia, như Brazil, phụ thuộc vào lượng mưa để đáp ứng nhu cầu sản xuất thực phẩm, trong khi Ấn Độ dùng nhiều nước sông hơn để cấp nước cho cây trồng trong ngành nông nghiệp khổng lồ của mình. Khoảng hai phần ba dấu nước của Trung Quốc là dùng trong nông nghiệp, và một phần tư là cung cấp cho khu vực sản xuất đồ sộ của họ.



NHÀ XUẤT KHẨU LỚN NHẤT

Châu lục khô hạn nhất có người sinh sống lại là nhà xuất khẩu ròng nước ảo lớn nhất, với phần lớn là để đáp ứng nhu cầu của Nhật Bản



Một số nước châu Âu xuất khẩu nước cho Bắc Mỹ

40%

dấu nước của châu Âu nằm bên ngoài đường biên giới của nó

Đam mê tiêu dùng

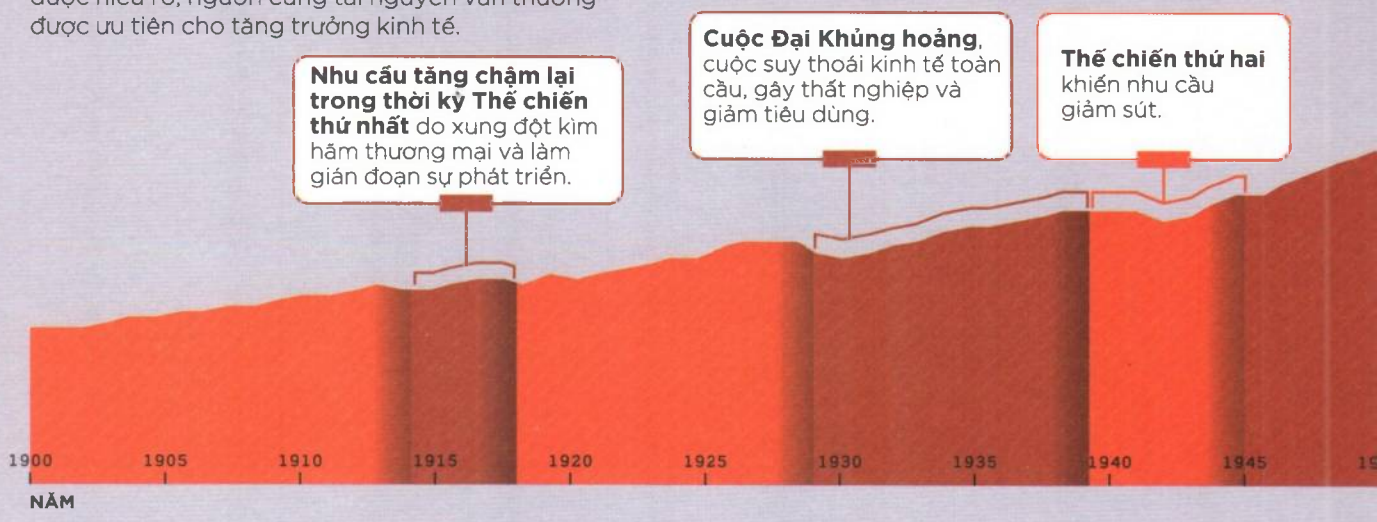
Thế kỷ vừa qua đã chứng kiến sự gia tăng đột ngột nhu cầu đối với tất cả các loại tài nguyên thiên nhiên. Ngày nay, tổng lượng tiêu thụ vật liệu xây dựng, quặng thô và khoáng vật, nhiên liệu hóa thạch và sinh khối đã lớn gấp 10 lần so với năm 1900. Bên cạnh thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, nhu cầu gia tăng đang đặt ra áp lực ngày càng lớn lên các hệ thống tự nhiên, dẫn đến một loạt vấn đề về môi trường. Nếu chúng ta không áp dụng các hình thức tiêu thụ và sản xuất khác đi, đà tăng dân số và phát triển kinh tế như dự báo sẽ kéo theo nhu cầu tăng cao hơn nữa, do đó gia tăng các áp lực lên môi trường.

Các tài nguyên đang tăng vọt

Mọi món đồ chúng ta dùng và bỏ đi đều có nguồn gốc từ tài nguyên thiên nhiên. Một số loại, như gỗ dùng để làm giấy, có thể tái tạo; những thứ khác, như khoáng chất, thì không. Biến các nguyên liệu thô thành sản phẩm sử dụng năng lượng và nước, và tạo ra chất thải ở các dạng khác nhau, bao gồm khí carbonic. Nhu cầu tăng vọt của thế giới đối với các nguồn tài nguyên thiên nhiên hiếm khi được nhìn nhận ở phương diện những thiệt hại về môi trường và khí quyển mà nó gây ra. Thậm chí, dù những tác động ấy được hiểu rõ, nguồn cung tài nguyên vẫn thường được ưu tiên cho tăng trưởng kinh tế.

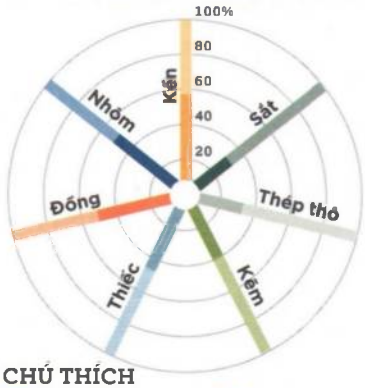
"Những cuộc tấn công không ngừng nghỉ đang nhắm vào môi trường tự nhiên, hậu quả của chủ nghĩa tiêu dùng thiếu kiềm chế, sẽ gây ra những hệ lụy nghiêm trọng cho nền kinh tế thế giới."

Giáo hoàng Francis



NHỮNG NHÀ SỬ DỤNG LỚN

Liên quan tới việc tiêu thụ tài nguyên thiên nhiên, không phải tất cả chúng ta đều ngang bằng nhau. Các nước có thu nhập cao hơn, như Pháp, Đức, Nhật Bản, Anh và Mỹ, sử dụng nhiều tài nguyên thiên nhiên hơn các nước có thu nhập bình quân đầu người thấp hơn do thói quen tiêu dùng cao ở các nước này. Tuy nhiên, khi các nỗ lực kích thích tăng trưởng kinh tế ở các nước nghèo hơn đạt được thành công nhất định, các thói quen tiêu dùng ở đó bắt đầu nối gót các nước giàu có hơn.



CHÚ THÍCH

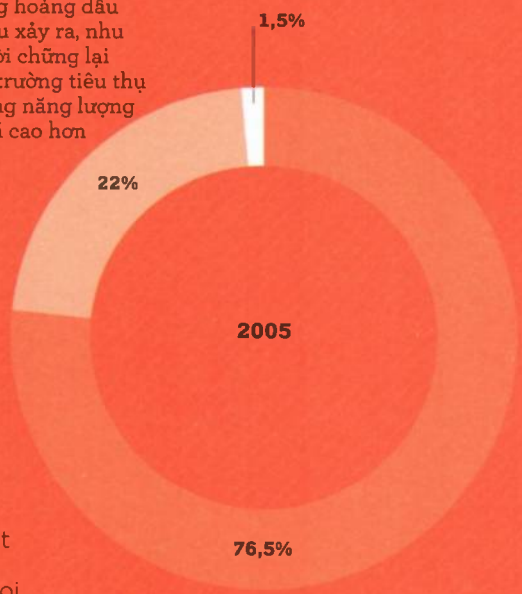
Màu đậm
Pháp, Đức, Nhật Bản, Anh và Mỹ

Màu nhạt
Phần dân cư còn lại của thế giới

Tiêu dùng bắt đầu tăng, đánh dấu sự khởi đầu của "Cuộc Đại gia tốc".

Đầu thập niên 1980
Suy thoái dẫn đến lần sụt giảm tiêu dùng tiếp theo vì lượng tiền ít hơn tạm thời kìm nén nhu cầu đối với các tài nguyên

1973
Cuộc khủng hoảng dầu mỏ toàn cầu xảy ra, nhu cầu tạm thời chững lại khi các thị trường tiêu thụ phải sử dụng năng lượng với mức giá cao hơn



TIÊU DÙNG CÁ NHÂN

- Nghèo nhất 20%
- Trung lưu 60%
- Giàu nhất 20%

Tỷ trọng tiêu dùng cá nhân toàn cầu
Bất bình đẳng trong tiêu dùng là rất lớn: chỉ có một phần năm dân số thế giới đang tiêu thụ phần lớn mọi nguồn tài nguyên.

LƯỢNG TÀI NGUYÊN ĐƯỢC SỬ DỤNG TRÊN TOÀN CẦU (TỶ TẤN/NĂM)

60
50
40
30
20
10

1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000

Sự lên ngôi của chủ nghĩa tiêu dùng

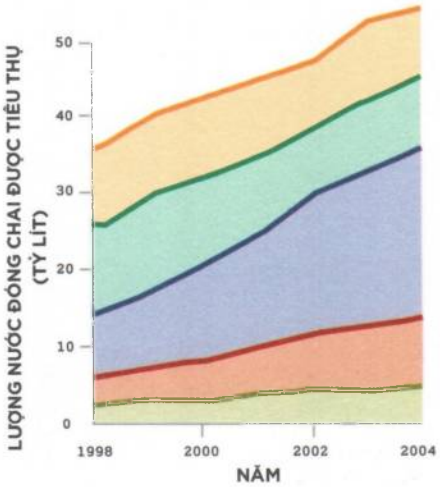
Các tiêu chuẩn sống được nâng lên đã làm bùng nổ nhu cầu đối với mọi loại hàng hóa tiêu dùng, từ những sản phẩm đóng gói dùng một lần cho tới những sản phẩm phức tạp và có độ bền cao như ô tô. Tất cả đều cần đến tài nguyên thiên nhiên; và cuối cùng, tất cả đều trở thành rác thải.

Sự phổ cập của lối sống trung lưu đã làm tăng vọt nhu cầu đối với các nguồn tài nguyên. Nước đóng chai và ô tô chỉ là hai ví dụ phản ánh các xu hướng rộng hơn. Cả hai từng hoàn toàn vắng bóng trong đời sống của chúng ta; ngày nay, chúng có mặt ở mọi nơi, nhất là ở các nước giàu hơn và những nước có nền kinh tế đang tăng trưởng nhanh.

Nhu cầu gia tăng đối với hai mặt hàng này và các sản phẩm khác đã tạo áp lực lên các nguồn tài nguyên có hạn như dầu mỏ và khoáng chất. Lượng nước và năng lượng cần để sản xuất ra chúng cũng tăng, trong khi tiêu dùng sản phẩm tăng lại làm tăng lượng rác thải toàn cầu. Các phương thức sản xuất sạch hơn, hiệu quả hơn cùng cách loại bỏ rác thải hữu hiệu hơn, như biến chúng thành các sản phẩm mới, có thể giảm nhẹ tác động của lối sống sung túc hơn.

Nước đóng chai: chi phí thực

Nước đóng chai thường được bán trong chai nhựa hoặc thủy tinh. Bản thân việc khai thác nước đôi khi có thể làm cạn kiệt tài nguyên và dẫn đến các tác động môi trường ở địa phương, nhưng chính năng lượng dùng để vận chuyển sản phẩm và việc sản xuất bao bì của nó mới có những tác động toàn cầu lớn nhất. Rác thải từ chai nhựa cũng là một vấn đề nghiêm trọng khác.

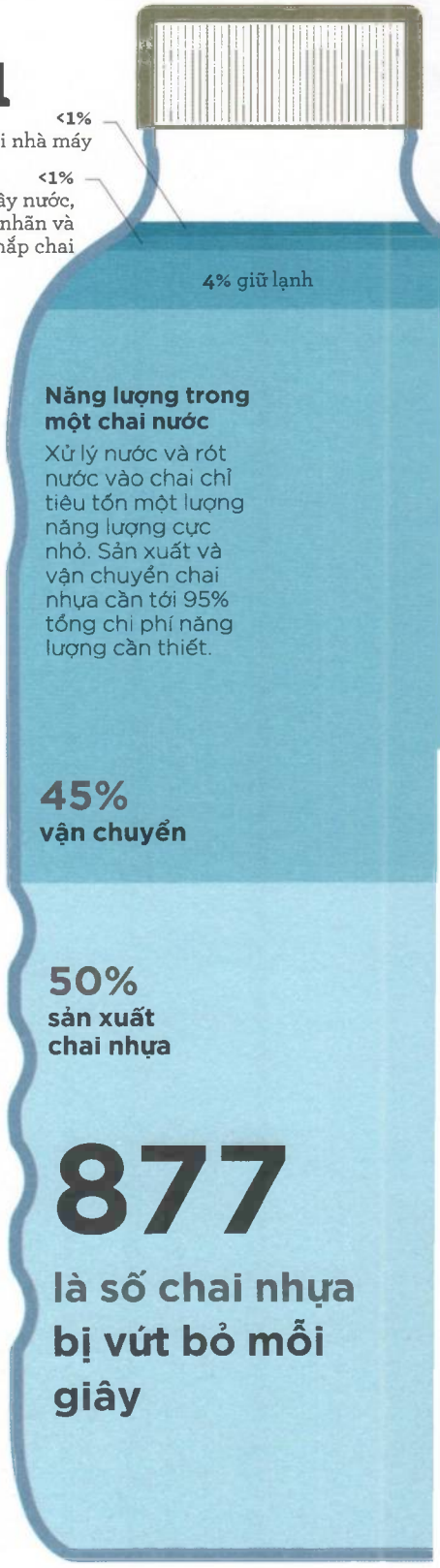


CHÚ THÍCH

- Châu Âu
- Bắc Mỹ
- Châu Á
- Nam Mỹ
- Châu Phi, Trung Đông, châu Đại Dương

Tiêu dùng tăng lên

Doanh số nước đóng chai đã tăng chóng mặt từ những năm 1990, đến năm 2010 đã đạt đến con số đáng kinh ngạc là 230 tỷ lít trên toàn cầu.



Năng lượng trong một chai nước

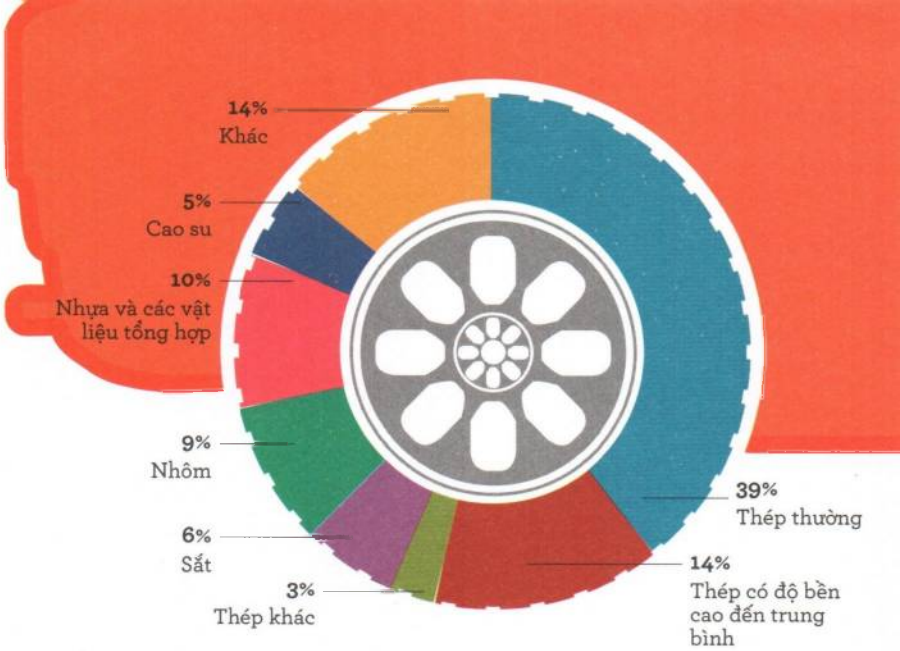
Xử lý nước và rót nước vào chai chỉ tiêu tốn một lượng năng lượng cực nhỏ. Sản xuất và vận chuyển chai nhựa cần tới 95% tổng chi phí năng lượng cần thiết.

877

là số chai nhựa bị vứt bỏ mỗi giây

Các vật liệu trong ô tô

Quá trình sản xuất ô tô đòi hỏi mọi thứ từ việc tách quặng kim loại đến phun sơn và lắp các thiết bị điện tử phức tạp. Việc chế tạo ô tô cũng dùng một lượng năng lượng và nước khổng lồ. Các nhà sản xuất tìm cách giảm tác động tổng thể của xe cộ, không chỉ khi vận hành, mà cả khi sản xuất, bằng cách thu hồi các vật liệu hữu ích sau khi xe trở thành đồ phế thải. Để làm được điều đó, một số công ty đang chế tạo những chiếc ô tô làm từ nhôm tái chế, nhẹ hơn và sử dụng nhiên liệu hiệu quả hơn.

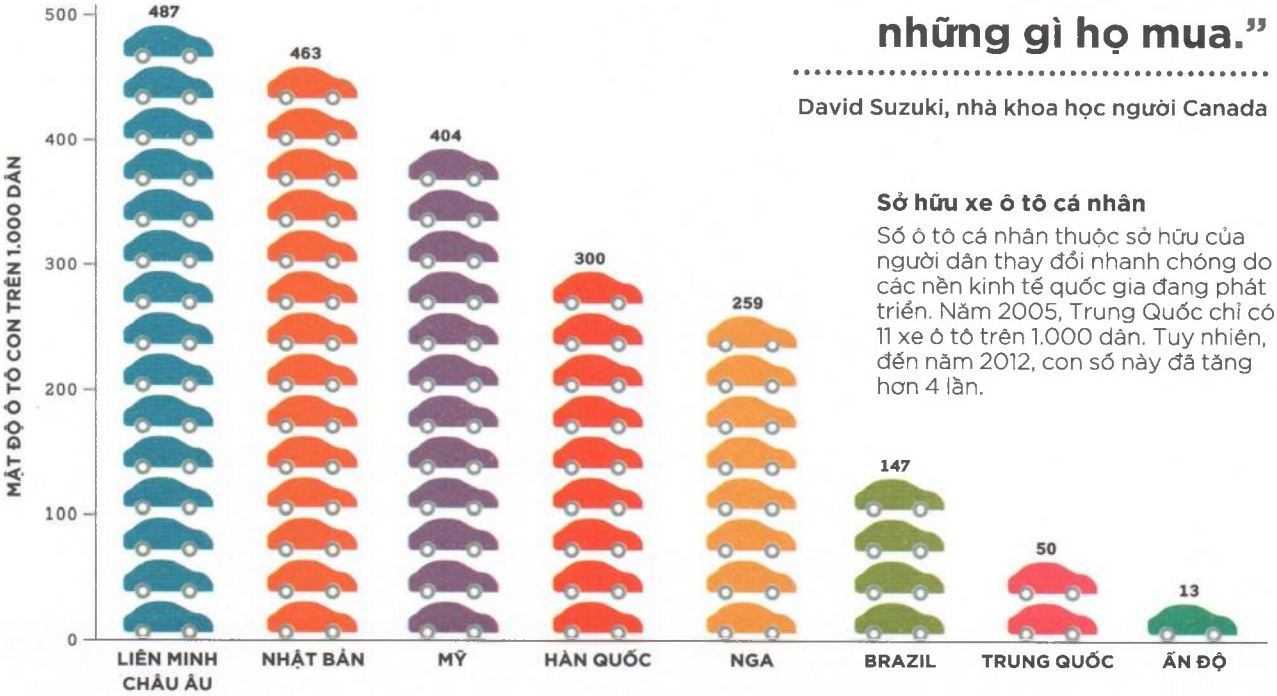


Sở hữu xe cộ

Sở hữu ô tô cá nhân có tương quan mật thiết với mức độ tăng thu nhập hộ gia đình. Riêng ở Mỹ, thị trường ô tô phát đạt nhất thế giới, lượng ô tô sở hữu bình quân đầu người gần đây đã ổn định; vào năm 2012, có khoảng 400 phương tiện cho mỗi 1.000 người ở đây.

"Nếu muốn có một xã hội bền vững, chúng ta cần khiến người tiêu dùng suy xét về những gì họ mua."

David Suzuki, nhà khoa học người Canada



Sở hữu xe ô tô cá nhân

Số ô tô cá nhân thuộc sở hữu của người dân thay đổi nhanh chóng do các nền kinh tế quốc gia đang phát triển. Năm 2005, Trung Quốc chỉ có 11 xe ô tô trên 1.000 dân. Tuy nhiên, đến năm 2012, con số này đã tăng hơn 4 lần.

Thế giới hoang phí

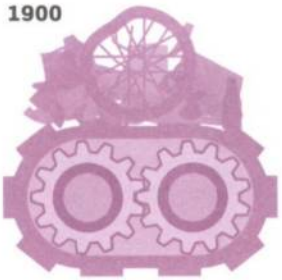
Tất cả rác mà chúng ta thải ra đều có nguồn gốc từ tài nguyên thiên nhiên, thường được khai thác bằng những phương thức gây tổn hại môi trường. Xử lý rác thải cũng gây ra nhiều vấn đề như ô nhiễm và biến đổi khí hậu.

Dân số thế giới tăng và tăng trưởng kinh tế đã làm bùng nổ nhu cầu về tài nguyên. Khi tổng mức tiêu dùng tăng, lượng rác thải cũng tăng đáng kể, bao gồm thực phẩm, gỗ, kim loại, vật liệu xây dựng và nhựa cũng như các sản phẩm công nghệ cao phức tạp như ô tô và máy tính. Việc sản xuất tất cả các mặt hàng này đều thải ra khí nhà kính, thậm chí quá trình vứt bỏ chúng còn phát thải nhiều hơn: ví dụ, rác thực phẩm thối rữa tại các bãi chôn lấp thải ra methane, một khí gây biến đổi khí hậu rất mạnh.

Có ba cách tiếp cận cơ bản với vấn đề quản lý rác thải: chôn xuống đất, đốt (đôi khi bằng công nghệ thu hồi năng lượng), hoặc tái chế. Tuy nhiên, nhìn từ góc độ môi trường, phương án tốt nhất chính là không tạo ra rác thải ngay từ đầu.

Rác thải chất chồng

Năm 1900, thế giới thải ra khoảng nửa triệu tấn chất thải rắn mỗi ngày. Đến năm 2000, con số này đã tăng gấp sáu lần, và đến năm 2100, dựa theo nhận định về xu hướng dân số, xã hội và kinh tế, nó được dự đoán sẽ tăng bốn lần nữa, lên khoảng 12 triệu tấn. Tuy nhiên, việc áp dụng các hình thức tiêu thụ bền vững hơn về mặt môi trường và tăng cường tái chế có thể giảm mức đỉnh xuống còn xấp xỉ 9,5 triệu tấn/ngày vào giữa thế kỷ 21.



0,5

triệu tấn/ngày

3

triệu tấn/ngày

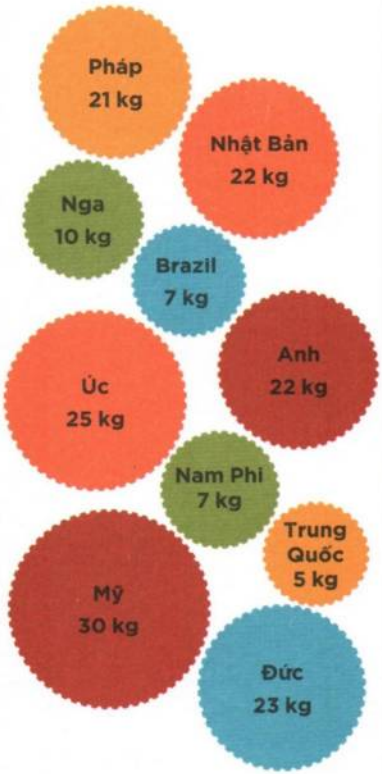
Có gì trong thùng rác?

Có sự khác biệt rất lớn giữa rác thải ở các nước phương Tây giàu có và rác thải ở các nước đang phát triển. Ví dụ, tỷ lệ rác hữu cơ trong các thùng rác ở Lagos, Nigeria cao hơn nhiều so với ở bang New York, Mỹ. Người dân New York thải ra nhiều rác nhựa hơn rất nhiều; và xét tổng thể, những người tiêu dùng Mỹ thải ra lượng rác thải bình quân đầu người mỗi ngày gấp ba lần những người có thu nhập thấp hơn ở Lagos.

700 năm là thời gian cần thiết để có thể phân rã một chai nhựa

RÁC THẢI CÔNG NGHỆ

Khoảng 50 triệu tấn rác điện tử được tạo ra mỗi năm. Máy tính, điện thoại di động và ti vi là một số mặt hàng góp phần tạo nên núi rác ngày càng cao này.



10 NƯỚC CÓ LƯỢNG RÁC THẢI ĐIỆN TỬ TRÊN ĐẦU NGƯỜI CAO NHẤT

12 triệu tấn/ngày

Tất cả rác thải sẽ đi đâu?

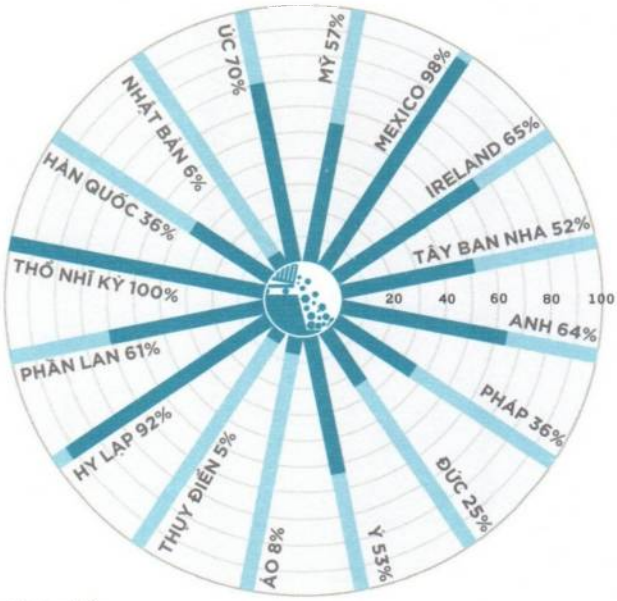
Do mức tiêu dùng của chúng ta tăng lên và lượng rác thải tạo ra ngày càng lớn, việc quản lý chất thải rắn đang trở thành một thách thức chưa có tiền lệ và ngày càng hệ trọng.

Hiện nay, có bốn phương án chính để xử lý vật liệu rác thải rắn: chôn ở các bãi chôn lấp rác; đốt trong các loại lò đốt khác nhau, một số cũng có khả năng tạo nhiệt năng và/hoặc điện năng; tái chế; và đối với các vật chất hữu cơ thì ủ phân hoặc phân hủy kỵ khí để tạo ra khí sinh học dùng làm năng lượng, trong khi vẫn thu hồi được các dưỡng chất đáng lẽ đã bị mất đi.

Hai cách đầu tiên kém bền vững đối với môi trường nhất. Các vật liệu nhân tạo vô cùng đa dạng, bao gồm nhiều loại nhựa không dễ phân tách và tái chế, do đó làm trầm trọng thêm vấn đề. Đáng tiếc là cả hai cách này vẫn đang được xem là những giải pháp rẻ và/hoặc dễ nhất cho những núi rác đang ngày càng cao lên mà xã hội ngày nay tạo ra.

Điểm đến của rác thải

Các con số được trình bày dưới đây dựa trên dữ liệu thu thập từ các nước thành viên thuộc Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD). Mỗi vòng thể hiện phần trăm sử dụng phương pháp xử lý rác thải cụ thể tại mỗi nước trong giai đoạn 2003-2005. Từ đó đến nay, một số nước đã tiến bộ hơn khi giảm sử dụng bãi chôn lấp và tăng tỷ lệ tái chế.



Chôn lấp

Việc chôn rác thải xuống đất có thể gây ô nhiễm nước ngầm do các chất độc hại bị rỉ ra. Rác hữu cơ thối rữa cũng thải ra khí methane, một trong những khí chính gây ra hiện tượng nhà kính.

Đốt lò

Đốt bất kỳ loại rác thải nào cũng có thể gây ô nhiễm không khí. Tuy nhiên, đốt nhựa và các chất nhân tạo khác còn tạo ra tro độc hại thường được chôn ở các bãi chôn lấp.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ** có thể đặt ra các mục tiêu để đưa nhiều rác thải vào ủ phân và tái chế hơn.
- **Các chính phủ** có thể khuyến khích các đơn vị xử lý rác thải thay đổi thông qua các biện pháp, ví dụ đánh thuế rác thải chôn lấp.
- **Các công ty** có thể sản xuất bao bì và hàng hóa điện tử có khả năng tái chế nhiều hơn.

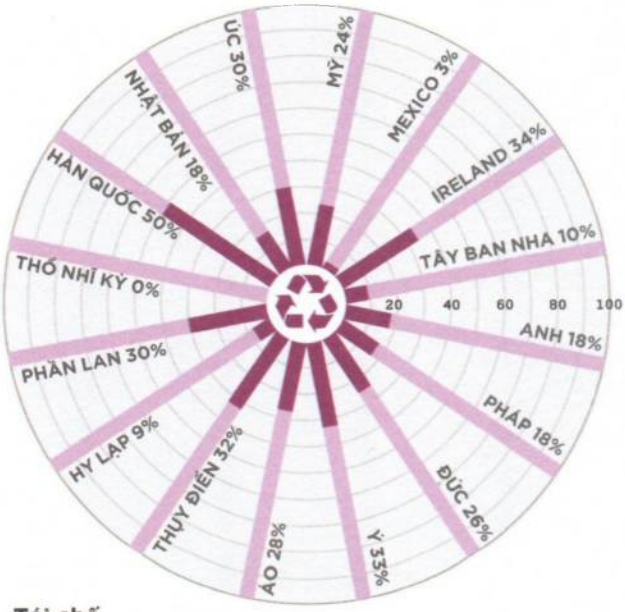
Tôi có thể làm gì?

- **Hiểu rác thải của mình.** Tìm hiểu xem thứ gì có thể tái chế và bỏ nó vào đúng thùng rác, dù là ở nhà hay ở các trạm thu gom.
- **Mua sắm thận trọng.** Tránh những bao bì không cần thiết và các mặt hàng dùng một lần.
- **Tránh dùng túi nhựa.** Mua và sử dụng các túi mua hàng bền chắc khi đi mua sắm.

Đầu độc Trái Đất

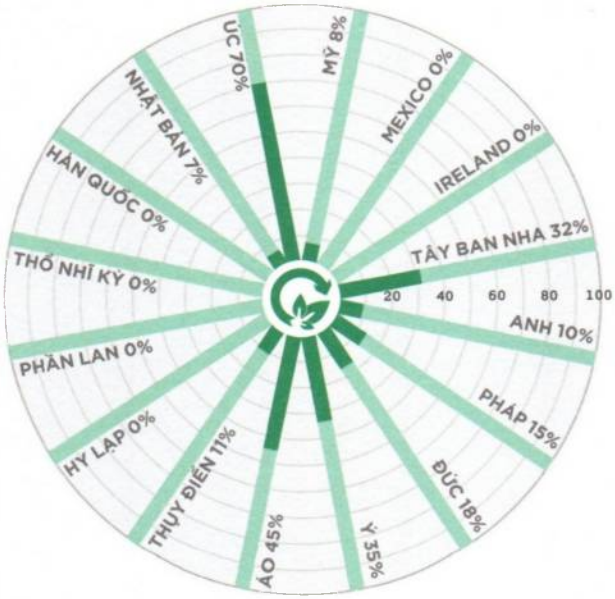
Khi rác thải phân hủy trong bãi chôn lấp, nước thấm qua chúng, tạo ra một chất lỏng độc hại gọi là nước rỉ rác có thể ngấm vào đất và nước ngầm.

90% là năng lượng tiết kiệm được khi sản xuất một lon nhôm từ rác tái chế thay vì từ quặng thô



Tái chế

Thủy tinh, kim loại, giấy, bìa và một số loại nhựa có thể được tái chế thành các sản phẩm mới. Quá trình này tốn ít năng lượng hơn rất nhiều so với sản xuất các mặt hàng tương tự từ vật liệu thô; và nó cũng giúp tiết kiệm các tài nguyên.



Ủ phân

Các vật chất hữu cơ như rác thải thực phẩm, nông nghiệp và vật liệu thực vật có thể dùng để tạo khí sinh học, sinh nhiệt năng và điện năng, trong khi vẫn giữ được các dưỡng chất có thể đưa trở lại đất trồng dưới dạng phân bón.

Món cocktail hóa chất

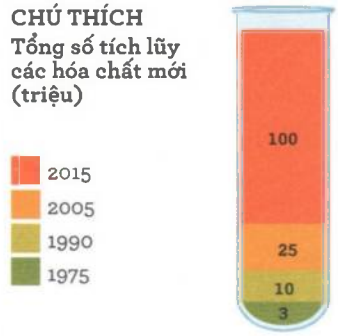
Số lượng các hóa chất nhân tạo thải ra môi trường đang tăng lên chóng mặt. Chúng ta vẫn chưa biết hết những tác động mà chúng có thể gây ra, bao gồm bất cứ "hiệu ứng cocktail"[1] nào nếu hai hay nhiều loại kết hợp với nhau.

Các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POP) chủ yếu là các hợp chất nhân tạo không dễ tan rã hay phân hủy trong môi trường. Chính vì vậy, chúng tồn tại rất lâu và tích tụ trong chuỗi thức ăn, gây ra các tác động sinh học nghiêm trọng, đặc biệt là ở các sinh vật lớn hơn. Các POP gồm nhiều hóa chất từng được phát triển với mục đích tốt như thuốc trừ sâu DDT và các chất PCB từng được dùng trong thiết bị điện tử. Những loại khác, như dioxin, được tạo ra thông qua sự cháy, ví dụ khi đốt chất thải trong lò.

SỰ GIA TĂNG CÁC HÓA CHẤT MỚI

Kể từ những năm 1940, hàng triệu hợp chất tổng hợp đã được phát minh, đăng ký, sản xuất và thải ra môi trường. Các tác động sinh học của nhiều hợp chất trong số đó chưa được đánh giá đầy đủ, dù là tác động của riêng từng chất hay khi kết hợp với các chất khác.

CHÚ THÍCH
Tổng số tích lũy các hóa chất mới (triệu)



1. Ám chỉ việc các hóa chất khác nhau bị trộn lẫn với nhau có thể gây ra tác động lớn gấp nhiều lần.

Khuếch đại sinh học là gì?

Khi các POP di chuyển trong mạng lưới thức ăn, chúng tích tụ ngày một nhiều khi loài này ăn loài khác. Ví dụ, sau khi thuốc trừ sâu DDT (nay đã bị cấm) lọt vào ao hồ và các nguồn nước khác, nó tích tụ trong cơ thể của các loài săn mồi đứng đầu chuỗi thức ăn như là loài ó cá, khiến chúng đẻ ra những quả trứng có vỏ mỏng đến mức bị vỡ ra khi chim trưởng thành ấp trứng.

DDT nhiễm vào nước, sự nhiễm độc bắt đầu

0,000003 PHẦN TRIỆU (PPM)

DDT theo nước mưa chảy khỏi đồng ruộng

Sau khi được sử dụng, DDT thâm nhập các nguồn nước như sông, ao hồ và các hồ chứa ở mức 0,000003 phần triệu (ppm).

Động vật phù du ăn phải thức ăn nhiễm DDT

0,04 PPM

Các sinh vật nhỏ ăn phải DDT

Động vật phù du, các sinh vật bé li ti sống trong nước, ăn phải các thức ăn cực nhỏ nhiễm DDT và tích tụ hóa chất này trong cơ thể ở mức 0,04 ppm vì chất này không bị phân hủy khi tiêu hóa.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ có thể phối hợp** để kiểm soát ảnh hưởng của hóa chất, như thông qua Hiệp ước Stockholm về các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy.
- **Các chính phủ có thể đưa ra** các cơ chế kiểm nghiệm khắt khe hơn để làm rõ những tác động sinh học tiềm ẩn của các hóa chất mới và hiện có.

Tôi có thể làm gì?

- **Giảm mức độ phơi nhiễm** các chất tiềm ẩn độc hại. Bắt đầu bằng việc tra cứu những gì được liệt kê trên nhãn hàng hóa tiêu dùng.
- **Tham gia các chiến dịch** ủng hộ việc quản lý các hóa chất thoát ra môi trường và sàng lọc hiệu quả hơn các hóa chất mới.

Cá bé ăn sinh vật phù du

Khi cá bé ăn các sinh vật nhỏ nhiễm DDT, chúng tích tụ DDT ở mức khoảng 0,5 ppm. DDT nằm trong cơ thể cá nhưng không phân hủy; nó tiếp tục tích lũy lại với lượng lớn hơn.

Cá săn mồi

Cá lớn, như cá hồi chấm, ăn cá bé hơn sẽ có mật độ DDT trong cơ thể cao hơn, khoảng 2 ppm. Những con cá này trở thành thức ăn cho các loài săn mồi đứng đầu chuỗi thức ăn như gấu, chim ăn cá và cuối cùng là con người.

DDT lên tới đỉnh của chuỗi thức ăn

Ở mức 25 ppm, gấp khoảng 10 triệu lần lúc hóa chất này bắt đầu nhiễm vào nước, lượng này đe dọa sự sống của nhiều loài; ví dụ, số lượng đại bàng đầu trắng đã bị xóa sổ ở phần lớn Bắc Mỹ sau khi DDT được sử dụng.

"Do **loài người chúng ta đang đô thị hóa hơn bao giờ hết**, chúng ta mất kết nối với thế giới tự nhiên. Ấy vậy mà chúng ta lại **phụ thuộc 100% vào các nguồn tài nguyên thiên nhiên.**"

NGÀI DAVID ATTENBOROUGH, PHÁT THANH VIÊN VÀ NHÀ TỰ NHIÊN HỌC NGƯỜI ANH

Kỷ nguyên toàn cầu

Đất đai biến đổi

Cải thiện đời sống

Biển cả biến đổi

Bầu khí quyển biến đổi

Cuộc đại suy giảm

2 NHỮNG HỆ QUẢ CỦA BIẾN ĐỔI

Biến đổi nhanh chóng có những khía cạnh tích cực, nhưng những khía cạnh khác đang gây ra các hệ quả tiêu cực cho con người và thế giới tự nhiên, bao gồm các tác động của biến đổi khí hậu, ô nhiễm và thoái hóa đất.

Kỷ nguyên toàn cầu

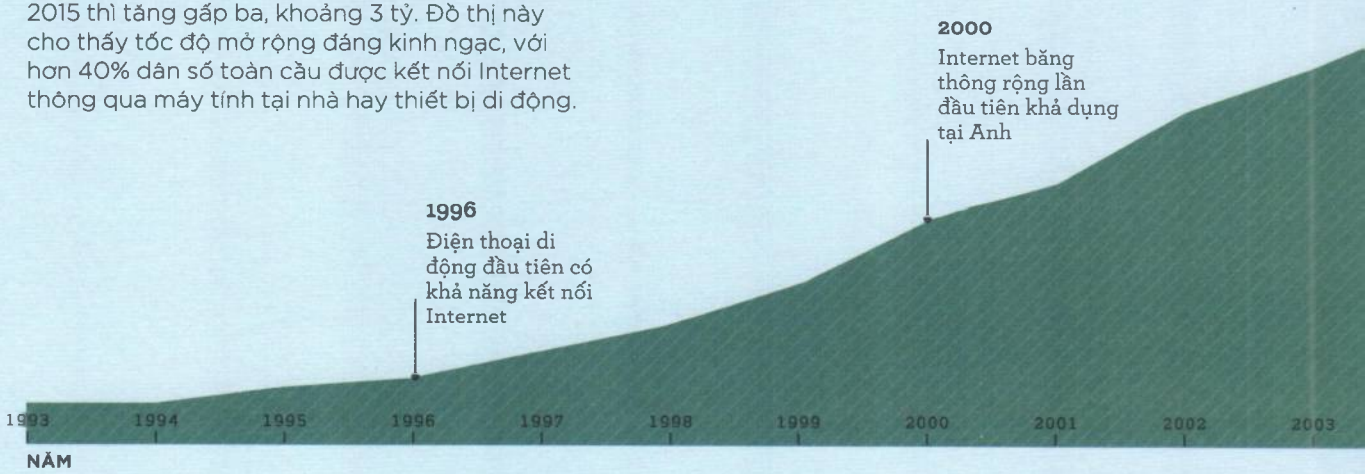
Thế giới của chúng ta đang được kết nối với nhau hơn bao giờ hết. Mọi người có thể chia sẻ thông tin, ý tưởng và hình ảnh thông qua các thiết bị máy tính trên khắp thế giới. Các hãng hàng không chuyên chở hàng triệu hành khách đến các thành phố xa tít mỗi ngày. Từng là địa hạt của một nhóm tinh hoa nhỏ bé, giờ đây việc tiếp cận du lịch giá rẻ, Internet tốc độ cao, và các phương tiện liên lạc di động đang tăng trưởng nhanh nhất ở các nước đang phát triển. Kết nối này đã tăng tốc tăng trưởng kinh tế và định hình mọi hình thức kinh doanh.

Sự nổi lên của Internet

Năm 1989, nhà phát minh người Anh Tim Berners-Lee đã sáng tạo ra World Wide Web (mạng toàn cầu), khởi đầu một cuộc cách mạng thông tin. Người ta có thể theo dõi các sự kiện ở bất kỳ đâu trong thời gian thực, trong khi thư điện tử (email) cung cấp phương tiện liên lạc giá rẻ cho bất kỳ ai có kết nối Internet. Kết nối Internet tại hộ gia đình đã khả dụng từ những năm 1990, và mỗi năm có thêm hàng triệu người tham gia cộng đồng số toàn cầu. Đến năm 2005, thế giới có 1 tỷ người dùng Internet. Con số này gấp đôi chỉ trong 5 năm, và đến năm 2015 thì tăng gấp ba, khoảng 3 tỷ. Đồ thị này cho thấy tốc độ mở rộng đáng kinh ngạc, với hơn 40% dân số toàn cầu được kết nối Internet thông qua máy tính tại nhà hay thiết bị di động.

"Chúng ta phải biến toàn cầu hóa thành động cơ đưa con người thoát khỏi khó khăn và khốn khổ, chứ không phải thành một lực kìm hãm họ."

Kofi Annan, cựu tổng thư ký Liên Hợp Quốc



THÚC ĐẨY CÁC NỀN KINH TẾ

Kết nối Internet đã tác động tích cực đến các nền kinh tế trên khắp thế giới. Khả năng cung cấp thông tin về công ty một cách nhanh chóng, rộng khắp và rẻ tiền có nghĩa là các doanh nghiệp có thể chia sẻ tin tức của công ty, cung cấp cách làm việc linh hoạt, đi đầu trong đổi mới sáng tạo, và quản lý tài chính hiệu quả. Internet cũng làm giảm sức mạnh của các phương tiện truyền thông lâu đời, cho phép các phong trào xã hội lan tỏa thông điệp của mình và giúp các cộng đồng nghiên cứu chia sẻ dữ liệu.

Việc sử dụng Internet toàn cầu

Khi cả dân số và thịnh vượng kinh tế đều tăng nhanh chóng, ngày nay gần một nửa số người dùng Internet là ở châu Á.

CHÚ THÍCH (2013)

- Châu Đại Dương
- Châu Âu
- Châu Á
- Châu Phi
- Bắc và Nam Mỹ

2009
Mỗi phút có 20 giờ nội dung mới được đăng trên YouTube

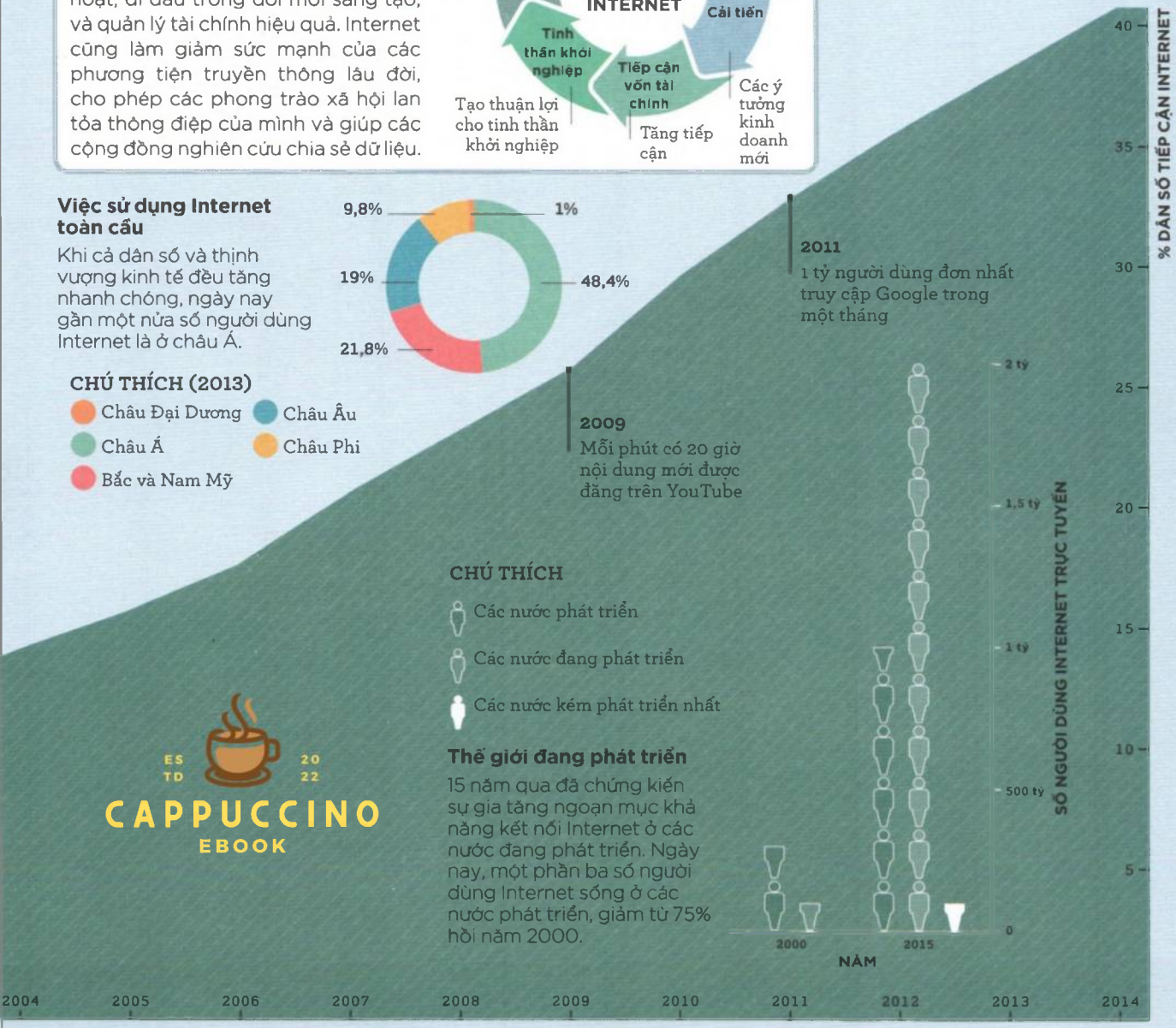
2011
1 tỷ người dùng đơn nhất truy cập Google trong một tháng

CHÚ THÍCH

- Các nước phát triển
- Các nước đang phát triển
- Các nước kém phát triển nhất

Thế giới đang phát triển

15 năm qua đã chứng kiến sự gia tăng ngoạn mục khả năng kết nối Internet ở các nước đang phát triển. Ngày nay, một phần ba số người dùng Internet sống ở các nước phát triển, giảm từ 75% hồi năm 2000.



ES TD 2022
CAPPUCCINO
EBOOK

Công nghệ di động

Ngày nay, điện thoại di động có mặt khắp nơi trên thế giới – từ các thành phố lớn nhất tới các bản làng hẻo lánh – vì ngày càng nhiều người kết nối với mạng ảo để gọi điện, nhắn tin và dùng Internet.

Điện thoại di động đã biến đổi từ một thứ công kềnh xa xỉ thành một vật dụng thường ngày. Chiếc điện thoại di động đầu tiên được phát triển vào năm 1973, nhưng mãi 10 năm sau mới được thương mại hóa với giá 4.000 đô la, tương đương gần 10.000 đô la theo tỷ giá năm 2015. Nhiều người đã nghĩ nó là một trò lừa đất đỏ.

Vào thời điểm chuyển giao thế kỷ, việc sử dụng di động tập trung ở châu Âu và Bắc Mỹ, nhưng lượng sử dụng đã tăng vọt trên khắp thế giới khi công nghệ ngày càng rẻ hơn. Liên lạc và thông tin tức thì mà công nghệ di động đem lại đang thay đổi cách sống của mọi người. Điện thoại di động không chỉ là một phương tiện liên lạc bằng giọng nói mà còn cho phép người dùng truy cập vào ngân hàng, chăm sóc sức khỏe và thông tin toàn cầu.

Kết nối từ xa

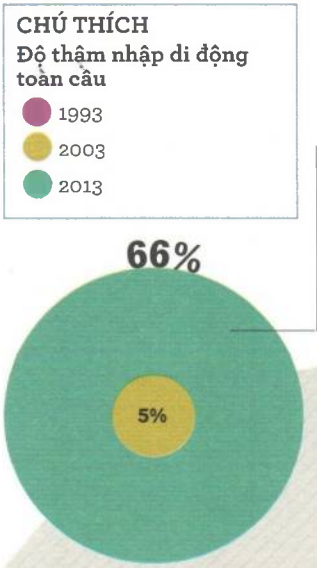
Những người du mục như chiến binh Maasai ở thảo nguyên Kenya này giờ cũng đã tiếp cận việc kết nối di động.

Di động tăng vọt

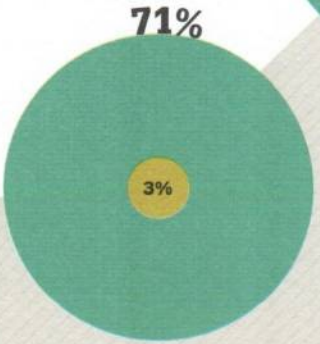
Tất cả các khu vực đều đã chứng kiến sự mở rộng như vũ bão của việc sử dụng điện thoại di động trong 20 năm qua. Khác biệt lớn nhất là ở Mỹ Latin và Trung Đông. Năm 2003, Mỹ Latin lẹt đẹt đi sau những láng giềng phía bắc của mình với 23% dân số sử dụng, nhưng chỉ trong 10 năm, nước này đã đạt tới độ thâm nhập 115% (số lượng kết nối di động so với tổng thị trường có sẵn) với số điện thoại di động hoạt động nhiều hơn cả số người sống ở đó.

Mức độ phủ sóng không đồng đều

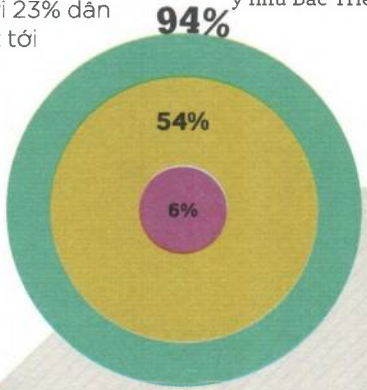
Số lượng điện thoại di động tăng gần gấp đôi, nhưng có những ngoại lệ đáng chú ý như Bắc Triều Tiên và Myanmar



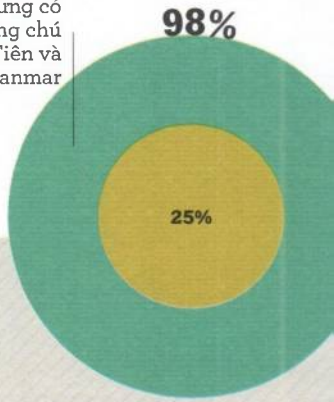
CHÂU PHI HẠ SAHARA



NAM Á



BẮC MỸ



ĐÔNG Á VÀ VÙNG THÁI BÌNH DƯƠNG

CHÚ THÍCH

Độ thâm nhập di động toàn cầu

- 1993
- 2003
- 2013

Công nghệ tiên tiến

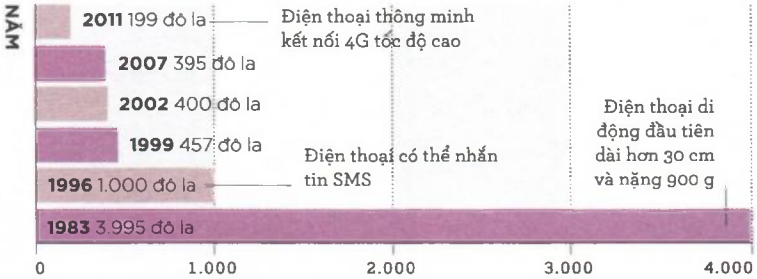
Sau một khởi đầu chậm chạp, nhiều nước đang phát triển đang triển khai các công nghệ di động tiên tiến hơn như mạng 4G

1,9 tỷ

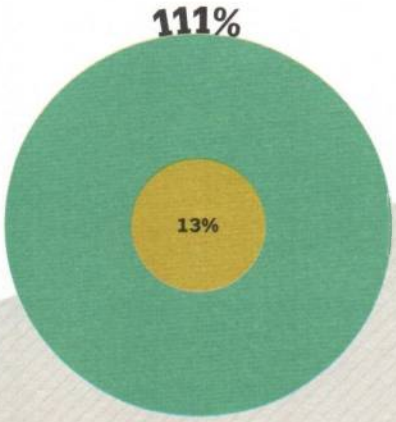
là số người sử dụng điện thoại thông minh trên toàn cầu

Công nghệ có giá phải chăng

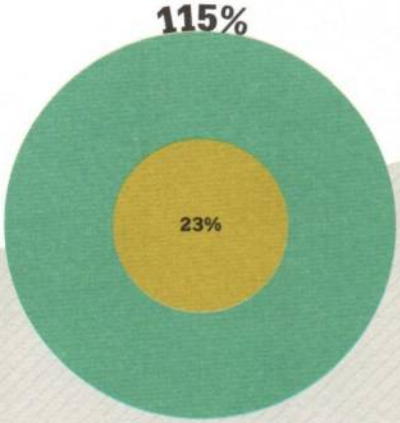
Những chiếc điện thoại di động thương mại đầu tiên chỉ nằm trong tầm với của những người cực giàu; nhưng khi nhu cầu tăng vọt, giá của chúng đã giảm. Giá giảm cùng việc bổ sung nhiều tính năng đã đưa đến thành công hiện tại của điện thoại thông minh. Những cải tiến liên tục về vùng phủ sóng, tuổi thọ pin và kích cỡ vừa tay đã thúc đẩy sự phổ biến của chúng. Ở châu Âu, một chiếc điện thoại thông minh cơ bản có giá trung bình khoảng 200 đô la, và ở các thị trường mới nổi, giá thậm chí còn rẻ hơn, với chỉ 50 đô la cho một điện thoại di động có khả năng kết nối Internet.



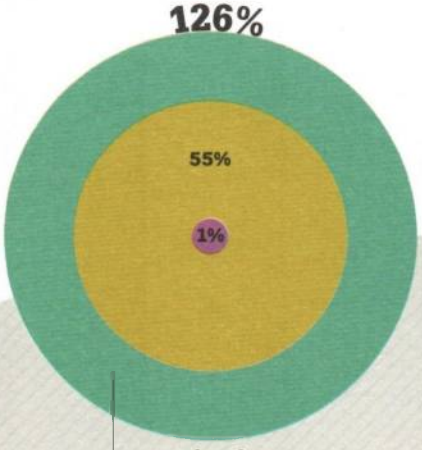
GIÁ ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG (ĐÔ LA)



TRUNG ĐÔNG VÀ BẮC PHI



MỸ LATIN VÀ VÙNG CARIBÊ

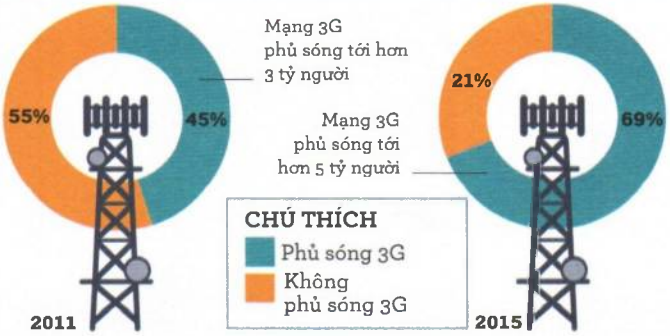


CHÂU ÂU

Điểm bão hòa
Với hơn một điện thoại di động trên một người, tăng trưởng của thị trường di động tại châu Âu có khả năng sẽ chậm lại

MỞ RỘNG KHẢ NĂNG TRUY CẬP INTERNET DI ĐỘNG

Internet di động cực kỳ phổ biến trên toàn cầu: năm 2015, gần 70% dân số thế giới sống trong vùng phủ sóng 3G, so với 45% trong năm 2011. Điều này càng đặc biệt quan trọng ở các nước kém phát triển vốn thiếu cơ sở hạ tầng cho các kết nối cố định. Với điện thoại thông minh có giá chỉ 50 đô la, việc đăng ký thuê bao Internet trên điện thoại di động ở những nước kém phát triển nhất đã tăng 10 lần trong giai đoạn 2012-2017.



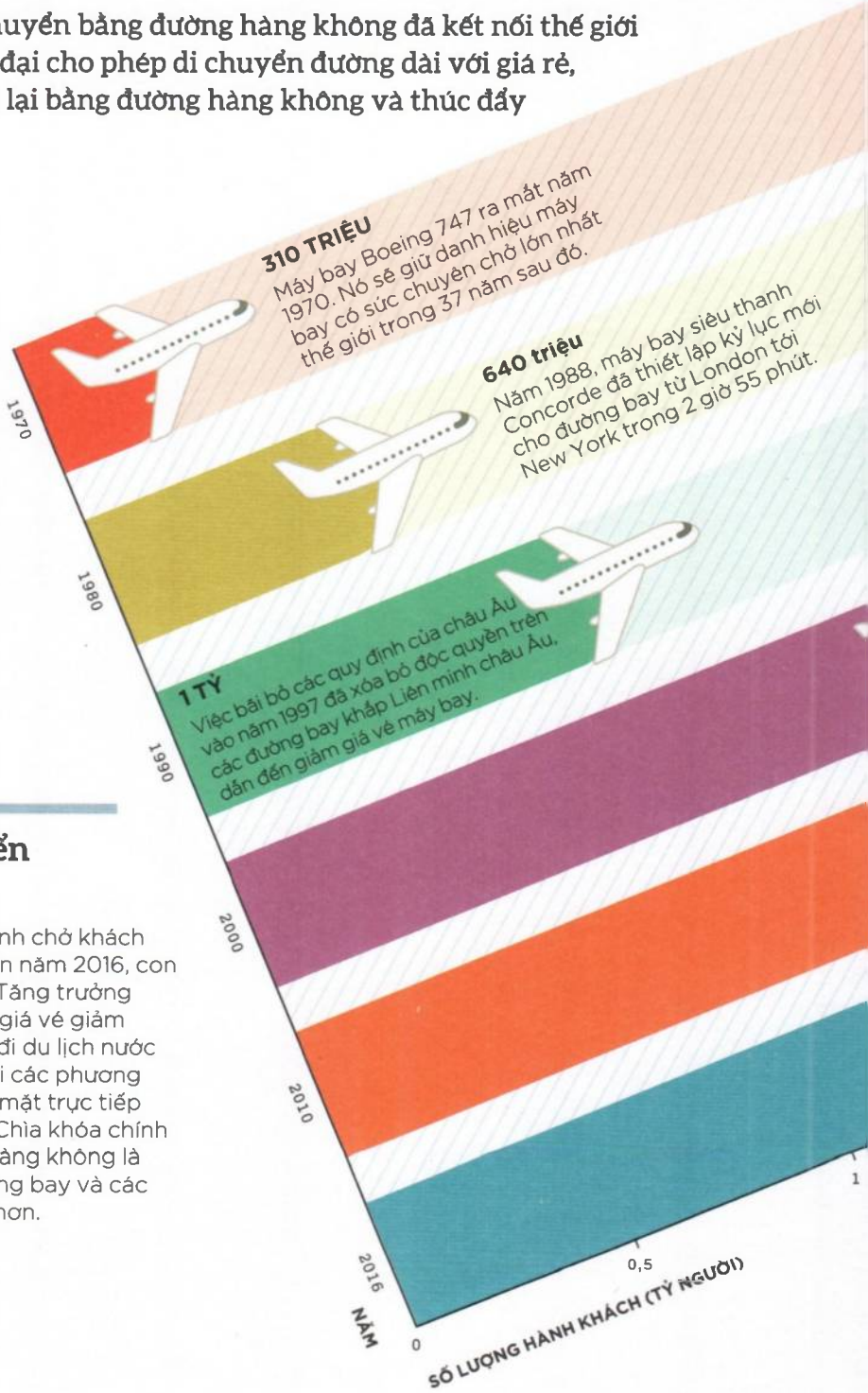
Cất cánh

Sự nổi lên ngoạn mục của di chuyển bằng đường hàng không đã kết nối thế giới hơn bao giờ hết. Máy bay hiện đại cho phép di chuyển đường dài với giá rẻ, giúp hàng triệu người có thể đi lại bằng đường hàng không và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế.

Máy bay được chế tạo với mục đích chở khách đầu tiên cất cánh vào những năm 1920, và các hãng hàng không thương mại đầu tiên được ra mắt vào những năm 1950. Kể từ đó, số lượng hành khách đã tăng gần như hằng năm khi nhiều đường bay mới được mở ra, giá cả ngày càng phải chăng hơn, và công nghệ chế tạo máy bay cũng tiếp tục cải tiến. Ngày nay, máy bay hiện đại có thể chuyên chở hàng trăm người. Năm 2014 có hơn 30 triệu chuyến bay thương mại, kết quả là tại bất cứ thời điểm nào cũng có khoảng nửa triệu người ở trên không. Một mạng lưới các sân bay lớn hiện đang kết nối toàn cầu. Sân bay bận rộn nhất thế giới năm 2016 là sân bay Hartsfield-Jackson tại Atlanta, bang Georgia, Mỹ, vận chuyển hơn 104 triệu hành khách.

Tăng trưởng của di chuyển đường không

Năm 1970, khoảng 300 triệu hành trình chở khách bằng máy bay đã được thực hiện. Đến năm 2016, con số này đã tăng hơn 10 lần, lên 3,7 tỷ. Tăng trưởng bùng nổ này phần lớn là kết quả của giá vé giảm nhanh chóng, cho phép nhiều người đi du lịch nước ngoài hơn và cũng cho phép thay đổi các phương thức kinh doanh, với nhiều cuộc gặp mặt trực tiếp hơn nhờ các chuyến bay đường dài. Chìa khóa chính dẫn đến việc giảm giá trong ngành hàng không là việc loại bỏ độc quyền ở một số đường bay và các công nghệ đáng tin cậy và hiệu quả hơn.

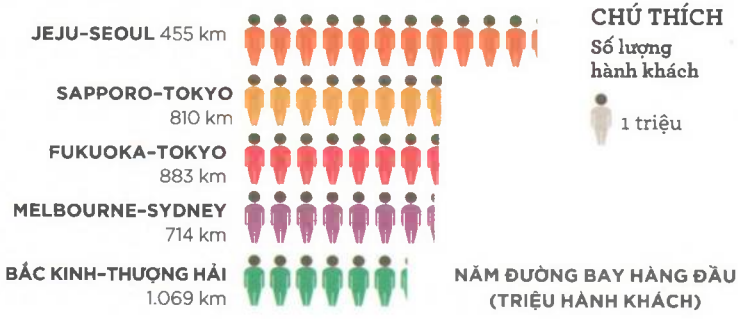


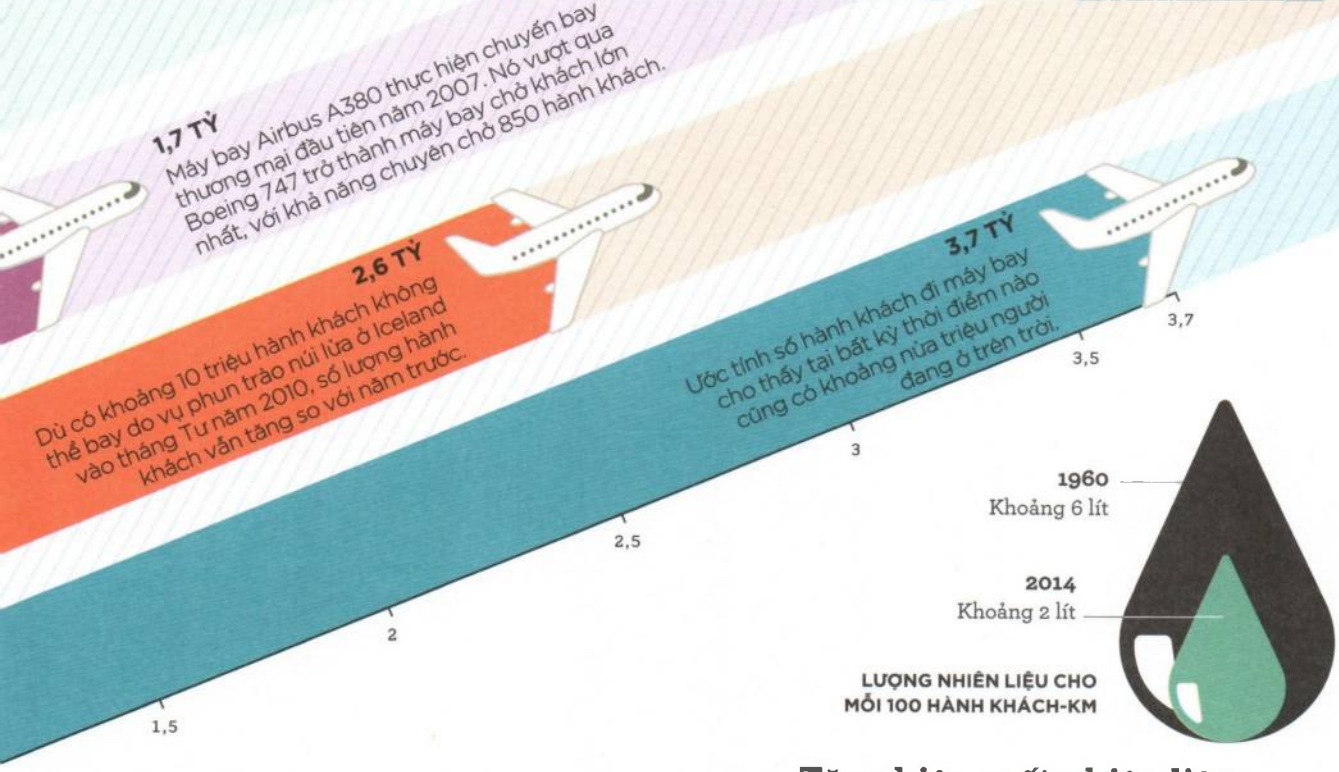
XEM THÊM...

› **Dấu carbon,** trang 50–51

CÁC ĐƯỜNG BAY HÀNG ĐẦU

Các đường bay phổ biến nhất trong năm 2016 đều là đường bay nội địa, và bốn trong năm đường bay hàng đầu đều nằm trong lãnh thổ Hàn Quốc, Nhật Bản và Trung Quốc. Điều này là do sự tăng trưởng nhanh chóng của tầng lớp trung lưu tương đối giàu có ở châu Á dẫn đến nhu cầu bay tăng lên, bao gồm các chuyến du lịch ngắn. Đường bay phổ biến nhất là giữa Seoul, thủ đô của Hàn Quốc, và Jeju, một hòn đảo nghỉ mát ở phía nam nước này.





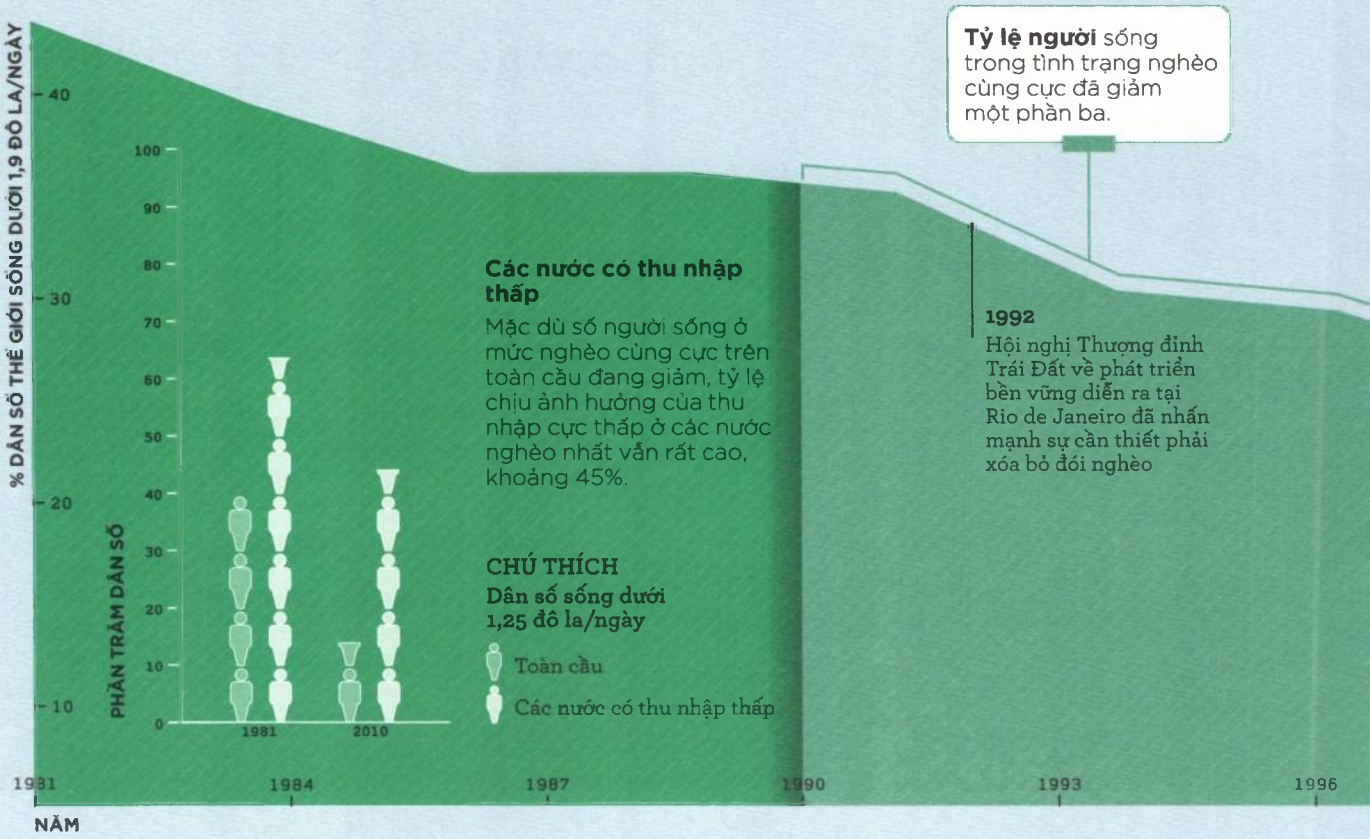
Di chuyển đường không đã giảm khoảng hơn 70% lượng nhiên liệu sử dụng và lượng phát thải CO_2 trên mỗi hành khách-km so với những năm 1960

Tăng hiệu suất nhiên liệu

Giá nhiên liệu và áp lực tăng lên từ các lo ngại về môi trường, nhất là ô nhiễm không khí, tiếng ồn và phát thải gây biến đổi khí hậu, đã thúc đẩy các nhà sản xuất phát triển những máy bay hiệu quả hơn. Kết quả là nhiên liệu cần để chở một hành khách đi 100 km đã giảm hơn hai phần ba kể từ những năm 1960; các khí thải gây biến đổi khí hậu cũng giảm lượng tương đương.

Cải thiện đời sống

Đã có những tiến bộ đáng kể trong việc giảm nghèo cùng cực trong các thập niên vừa qua, một phần nhờ tăng trưởng kinh tế. Tiếp cận giáo dục, điện và việc cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe, nước sạch và cải thiện điều kiện vệ sinh đều giúp giảm nghèo. Bằng cách giúp người dân thoát nghèo và cải thiện kinh tế, các tác nhân này đã tạo ra một vòng tuần hoàn có lợi cho cả xã hội. Tuy nhiên, trong khi có những cải thiện trên toàn cầu, một số nơi trên thế giới vẫn chịu ảnh hưởng của chiến tranh, xung đột và bất bình đẳng; điều đó nghĩa là vẫn còn nhiều việc phải làm để đảm bảo cuộc sống tốt hơn cho tất cả.



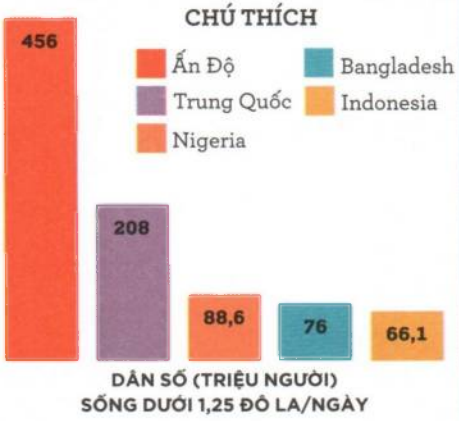
Giảm nghèo

Trong ba thập niên vừa qua, số người sống ở mức nghèo cùng cực đã giảm đáng kể. Nghèo cùng cực được định nghĩa là sống dưới 1,25 đô la/ngày, mức tối thiểu đảm bảo các điều kiện sống cơ bản nhất. Con số này được gọi là ngưỡng nghèo và nó đã được nâng lên 1,90 đô la/ngày vào năm 2015.

Tiến trình giảm nghèo cùng cực này diễn ra bất chấp dân số tăng cao diễn ra cùng lúc là do sự phát triển ổn định của nền kinh tế các nước, dẫn đến tăng thu nhập bình quân đầu người ở các nước phát triển cũng như đang phát triển. Giảm mạnh nhất bắt đầu vào năm 1997, khi tăng trưởng kinh tế bùng nổ ở châu Á, nhất là ở Trung Quốc. Tốc độ giảm đáng kể của tình trạng nghèo cùng cực này che giấu ảnh hưởng của hai vùng có tình trạng nghèo đói gia tăng, là Đông Âu và Trung Á, sau sự sụp đổ của chủ nghĩa cộng sản.

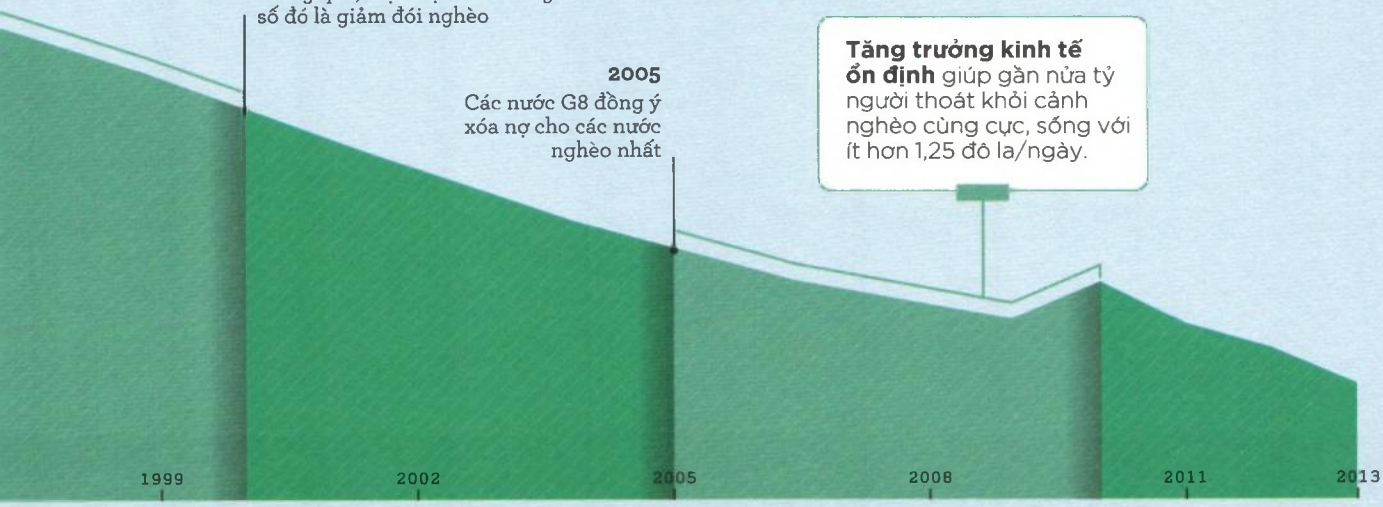
NHỮNG NGƯỜI NGHÈO NHẤT THẾ GIỚI Ở ĐÂU?

Một bảng xếp hạng năm 2015 so sánh các nước dựa trên thu nhập và chi phí sinh hoạt cho thấy 10 nước nghèo nhất thế giới đều ở châu Phi. Tuy nhiên, số lượng người nghèo tuyệt đối cao nhất đa phần ở châu Á, vì đây là nơi có nhiều nước đông dân nhất. Hàng triệu người sống trong những khu ổ chuột rộng lớn và phần lớn cư dân nông thôn sống bằng nghề nông tự cung tự cấp, tất cả đều sống nhờ vào thu nhập ít ỏi.



"Cứu lấy hành tinh của chúng ta, đưa mọi người thoát khỏi đói nghèo, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế... là cùng một cuộc chiến."

Ban Ki-moon, cựu tổng thư ký Liên Hợp Quốc

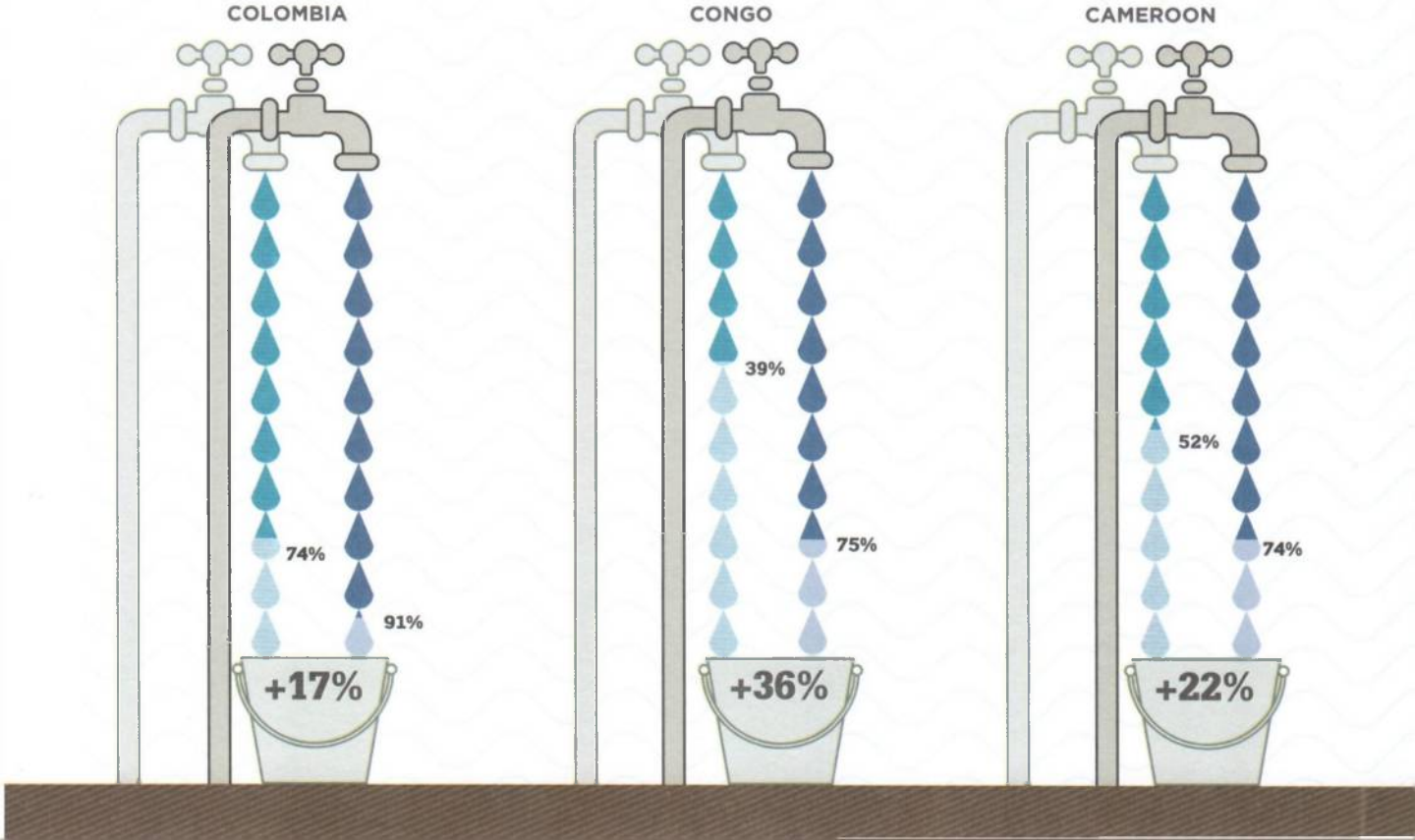


Nước sạch và điều kiện vệ sinh

Nước sạch và các cơ sở xử lý nước thải là những yếu tố then chốt ảnh hưởng đến sức khỏe, sự phát triển và vấn đề nghèo đói của cộng đồng. Chúng ta đã đạt được những tiến bộ ấn tượng khi đưa những yếu tố thiết yếu này đến hàng tỷ người.

Cải thiện việc tiếp cận nước sạch

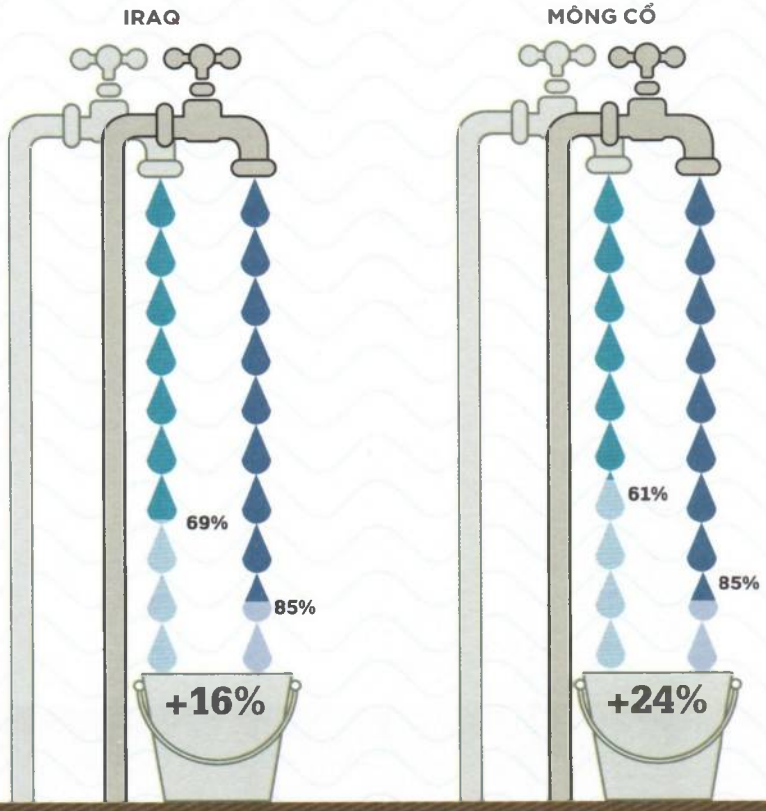
Theo dữ liệu được Tổ chức Y tế Thế giới thu thập trong 22 năm qua, các nước dưới đây đã có những bước tiến lớn nhất thế giới và tại các khu vực của họ trong việc cung cấp nước uống an toàn và sạch cho số dân đông đảo của nước họ. Tuy nhiên, sự chênh lệch vẫn diễn ra giữa các khu vực thành thị và nông thôn, và số người sống ở vùng quê chưa được dùng nguồn nước an toàn vẫn nhiều hơn những người cùng cảnh ngộ ở các thị trấn và thành phố. Bất chấp những tiến triển tích cực hiện nay, vẫn có hàng triệu người chết mỗi năm do các bệnh lây lan trong nước bẩn. Châu Á và châu Phi vẫn là hai khu vực mà người dân có nguy cơ mắc các bệnh lây qua nguồn nước cao nhất.



Làm sạch nước thường là cách cải thiện sức khỏe cộng đồng nhanh nhất, tiết kiệm chi phí nhất, cứu được vô số sinh mạng và tiết kiệm tiền bạc. Sau một chương trình cải thiện toàn cầu, hiện nay khoảng 91% dân số thế giới được tiếp cận nước uống an toàn, tăng 2,6 tỷ người so với năm 1990. Một nỗ lực song song trong cải thiện điều kiện vệ sinh đã đưa 68% dân số toàn cầu ngày nay nhận được dịch vụ xử lý nước thải và rác tốt hơn, tăng 2,1 tỷ người so với năm 1990. Tuy nhiên, trong năm 2015, 2,4 tỷ người vẫn chưa có các thiết bị vệ sinh cơ bản. Gần 1 tỷ người vẫn buộc phải đại tiện ngoài trời, gây lây lan các bệnh như dịch tả, tiêu chảy và viêm gan A.

Cứ 9 người trên thế giới lại có 1 người không được tiếp cận nước sạch

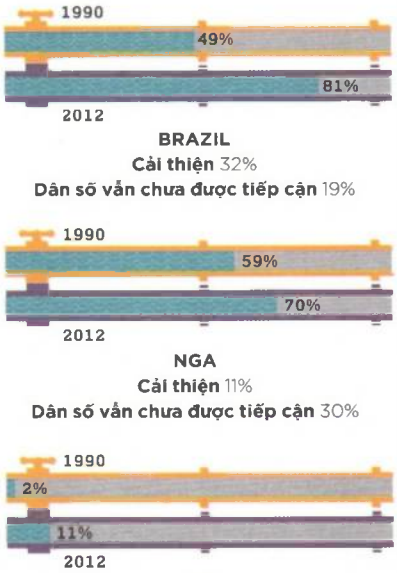
Nước uống an toàn
Ở Ấn Độ, 70% dân số được cung cấp nước sạch vào năm 2012, còn 30% vẫn đang sử dụng các nguồn chưa qua xử lý.



CẢI THIỆN ĐIỀU KIỆN VỆ SINH

Những khác biệt lớn trong việc cải thiện xử lý nước thải ở các nước dưới đây cho thấy hoàn cảnh đối lập của họ, bao gồm mức độ phát triển, tốc độ tăng trưởng kinh tế, và mức độ tham nhũng.

CHÚ THÍCH
% dân số được cải thiện các điều kiện vệ sinh



Biết đọc, biết viết

Cải thiện các kỹ năng đọc, viết là tối cần thiết trong nỗ lực giảm đói nghèo. Mặc dù đã đạt được những tiến bộ tích cực trong việc tăng tỷ lệ người biết đọc và viết, nhiều thách thức lớn vẫn tồn tại, đặc biệt là ở châu Phi.

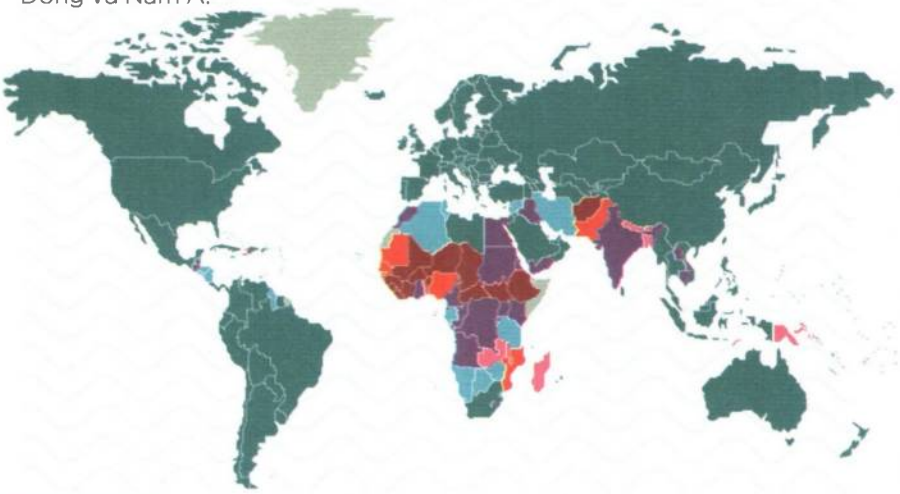
Năm 2011, còn 774 triệu người trưởng thành trên thế giới thiếu các kỹ năng đọc, viết cơ bản. Ba phần tư số này sống ở Nam Á, Trung Đông và châu Phi hạ Sahara, và hai phần ba là phụ nữ.

Ba mươi năm qua đã chứng kiến những nỗ lực bền bỉ của các chính phủ, các tổ chức từ thiện và các cá nhân nhằm xóa mù chữ ở những vùng nghèo nhất và thiếu thốn nhất thế giới. Khả năng đọc và viết cải thiện đáng kể triển vọng một người kiếm được việc làm, tạo thu nhập và đóng góp cho sự phát triển.

Thách thức của việc phổ cập đọc, viết bắt đầu với việc tiếp nhận các kỹ năng cơ bản khi còn nhỏ và tiếp cận với giáo dục tiểu học. Đây chính là một trọng điểm của "Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ", một danh sách gồm tám mục tiêu được đặt ra trong một sáng kiến của Liên Hợp Quốc năm 2000, và ngày nay, 91% trẻ em đã được học tiểu học.

Tình trạng biết đọc của thế giới?

Bắc Mỹ, châu Âu và Trung Á hầu như đã xóa mù chữ hoàn toàn. Tình hình ở Nam Mỹ đã cải thiện nhiều trong những thập niên gần đây khi tỷ lệ biết chữ trung bình đạt đến 92%, nhưng vùng Caribê vẫn tụt lại phía sau với chỉ 69% người trưởng thành có thể đọc và viết. Tỷ lệ biết chữ thấp nhất là ở châu Phi hạ Sahara, Trung Đông và Nam Á.

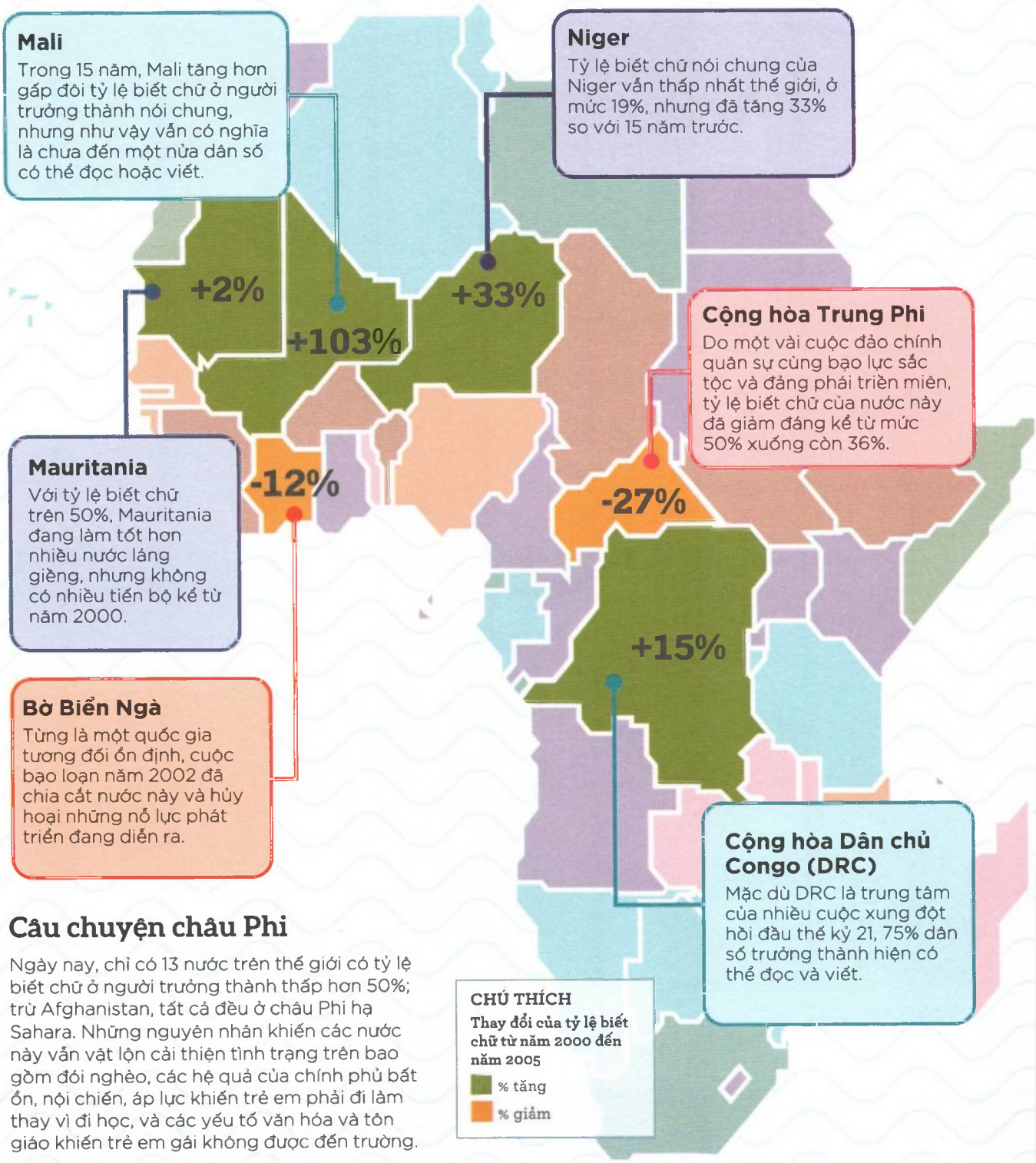


Tỷ lệ biết chữ của phụ nữ

Ở bốn nước có tình trạng tệ nhất, tỷ lệ biết chữ ở nữ giới chưa bằng một nửa tỷ lệ ở nam giới. Ở Niger, cứ 9 phụ nữ thì chỉ có 1 người có kỹ năng đọc viết cơ bản, trong khi tỷ lệ biết đọc, biết viết của nam giới cao gấp ba lần. Sự chênh lệch này khiến việc giải quyết các thách thức khác trở nên khó hơn rất nhiều: ví dụ, tạo ra một rào cản căn bản đối với việc giảm đói nghèo cũng như làm chậm tốc độ tăng dân số (xem trang 22).

Lợi ích của việc biết đọc

Những phụ nữ và trẻ em gái này là một số ít may mắn được dạy đọc và viết ở Somalia. Ở đây chỉ có 25% nữ giới có thể đọc và viết so với gần 50% nam giới.



Câu chuyện châu Phi

Ngày nay, chỉ có 13 nước trên thế giới có tỷ lệ biết chữ ở người trưởng thành thấp hơn 50%; trừ Afghanistan, tất cả đều ở châu Phi hạ Sahara. Những nguyên nhân khiến các nước này vẫn vật lộn cải thiện tình trạng trên bao gồm đói nghèo, các hệ quả của chính phủ bất ổn, nội chiến, áp lực khiến trẻ em phải đi làm thay vì đi học, và các yếu tố văn hóa và tôn giáo khiến trẻ em gái không được đến trường.

Thế giới khỏe mạnh hơn

Trong thế kỷ 21, tỷ lệ mắc các bệnh truyền nhiễm chết người đã giảm mạnh, do đó tính trung bình, mọi người đang sống thọ hơn. Các nguyên nhân chính gây tử vong giờ đây là các bệnh tim mạch và ung thư.

Từ năm 2000 đến 2012, tỷ lệ tử vong ở châu Phi đã giảm hơn một phần ba, chủ yếu nhờ số ca tử vong do các bệnh lây truyền nguy hiểm (lây từ người sang người), bao gồm HIV/AIDS, giảm. Cũng trong giai đoạn này, số ca tử vong do sốt rét ở châu Phi cũng giảm gần một nửa. Điều này là do áp dụng các biện pháp đơn giản, cung cấp thêm nhiều màn đã được xử lý chất chống côn trùng và tăng khả năng tiếp cận các loại thuốc hữu hiệu.

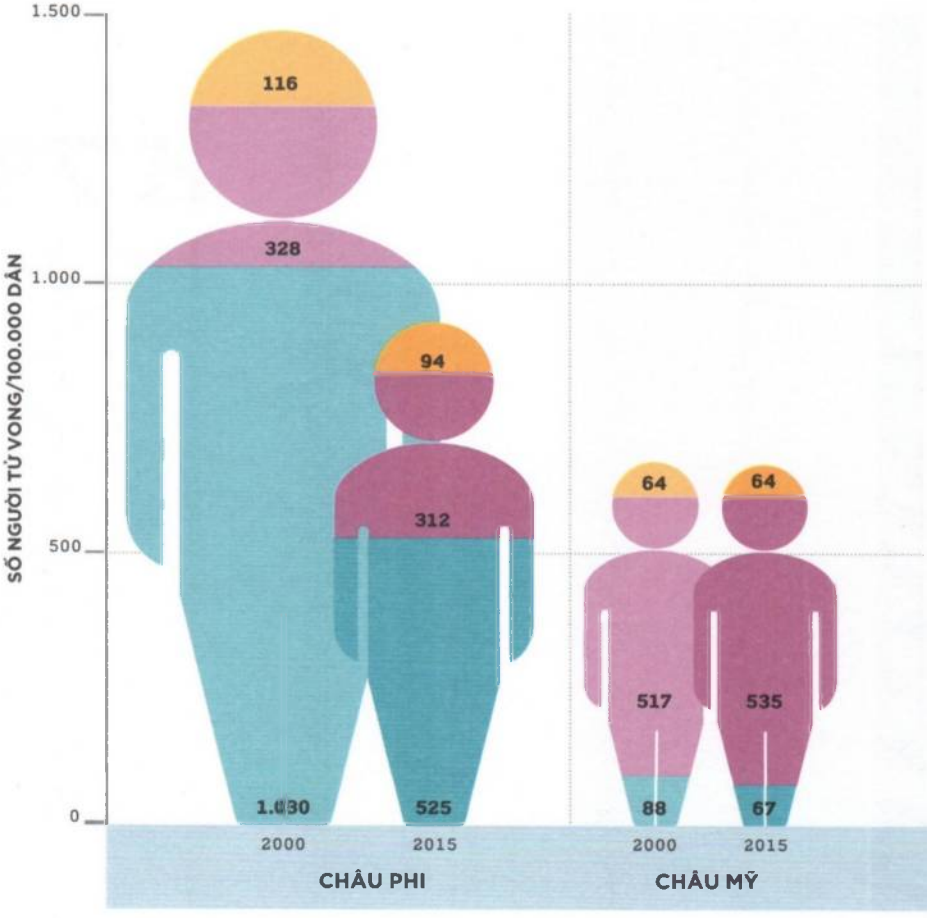
Kể từ năm 1990, tỷ lệ tử vong ở người mẹ đã giảm 44% trên toàn thế giới, mặc dù vẫn có 830 phụ nữ qua đời mỗi ngày do các biến chứng khi mang thai và sinh con. Thành công trong phòng ngừa và chữa trị các bệnh truyền nhiễm và hạn chế tử vong thông qua các dịch vụ y tế công cộng tốt hơn đã khiến các nguyên nhân gây bệnh và tử vong chuyển dần sang các vấn đề liên quan đến tuổi tác và lối sống, nhất là các tình trạng liên quan đến tim mạch và ung thư.

Các nguyên nhân tử vong chính

Việc giảm tỷ lệ tử vong ở hầu hết các khu vực khiến số người qua đời mỗi năm ít hơn, và tính trung bình, mọi người đang sống thọ hơn. Các chấn thương là nguyên nhân của số lượng tử vong rất lớn ở châu Phi, với tỷ lệ cao hơn mọi nơi khác trên thế giới. Số lượng tử vong do các bệnh truyền nhiễm vẫn duy trì tương đối trên toàn thế giới.

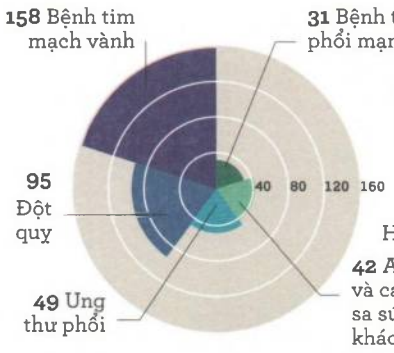
Phòng khám HIV

Một nữ y tá tại một phòng khám ở Kampala, Uganda đang dỗ dành một bé trai được chẩn đoán dương tính với HIV. Việc đầu tư vào y tế đã giảm số lượng người tử vong do các bệnh lây truyền.

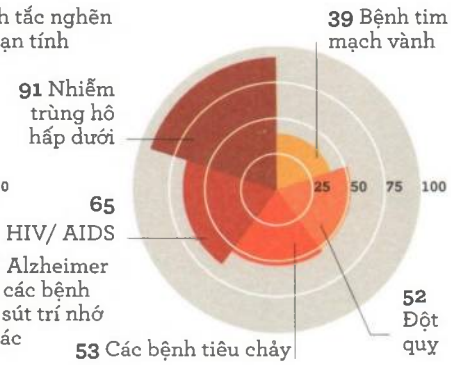


BỆNH TẬT VÀ THU NHẬP

Mặc cho những cải thiện gần đây trong phòng ngừa và chữa trị nhiều bệnh nhiễm trùng, các nguyên nhân gây tử vong hàng đầu ở các nước nghèo nhất thế giới là nhiễm trùng hô hấp dưới, bao gồm viêm phổi, viêm phế quản và bệnh lao. Ở các nước giàu nhất, một trong những nguyên nhân gây tử vong đang tăng lên nhanh nhất là Alzheimer và các bệnh sa sút trí nhớ, phản ánh tuổi thọ cao hơn ở các nước phát triển. Điều này đặt ra các áp lực dài hạn lên các dịch vụ y tế vốn đã chịu sức ép.



5 NGUYÊN NHÂN GÂY TỬ VONG HÀNG ĐẦU Ở CÁC NƯỚC CÓ THU NHẬP CAO (SỐ NGƯỜI TỬ VONG/100.000 DÂN)

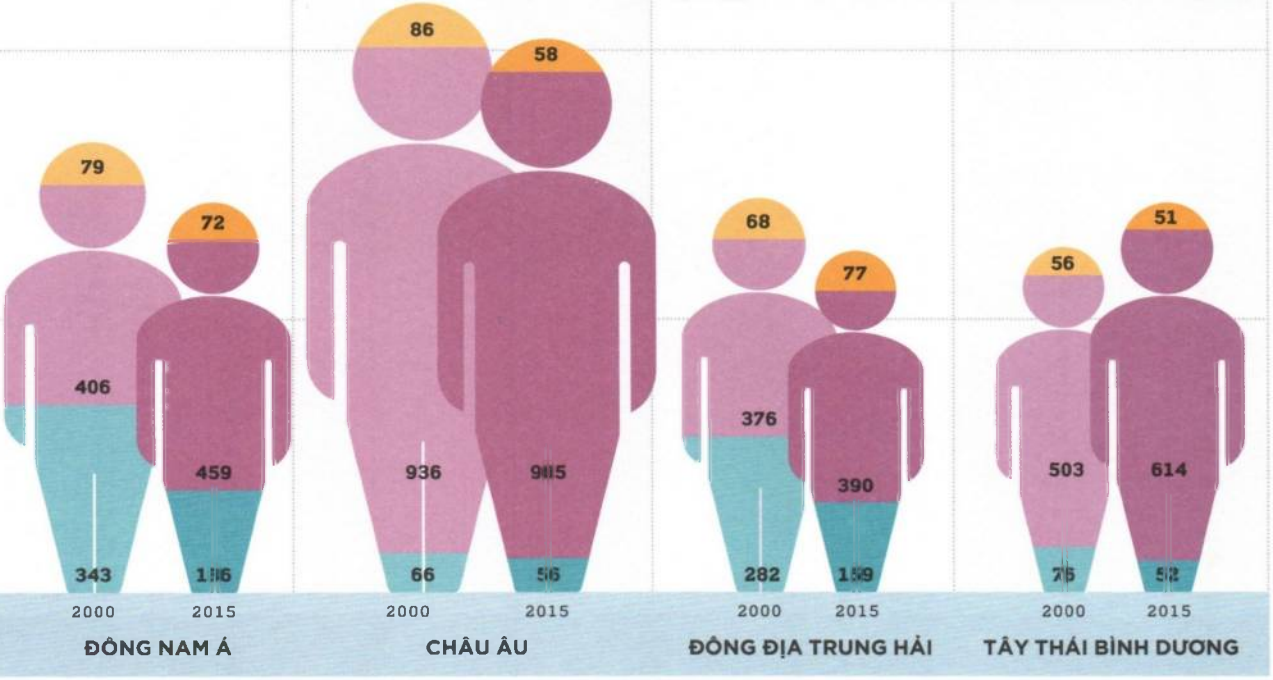


5 NGUYÊN NHÂN GÂY TỬ VONG HÀNG ĐẦU Ở CÁC NƯỚC CÓ THU NHẬP THẤP (SỐ CA TỬ VONG/100.000 DÂN)

CHÚ THÍCH Các nguyên nhân tử vong

- Chấn thương
- Các bệnh không truyền nhiễm
- Các bệnh truyền nhiễm; các bệnh ở mẹ và trẻ sơ sinh; và các bệnh do dinh dưỡng

số trẻ em dưới 5 tuổi tử vong năm 2012 ít hơn 47% so với năm 1990



Thế giới bất bình đẳng

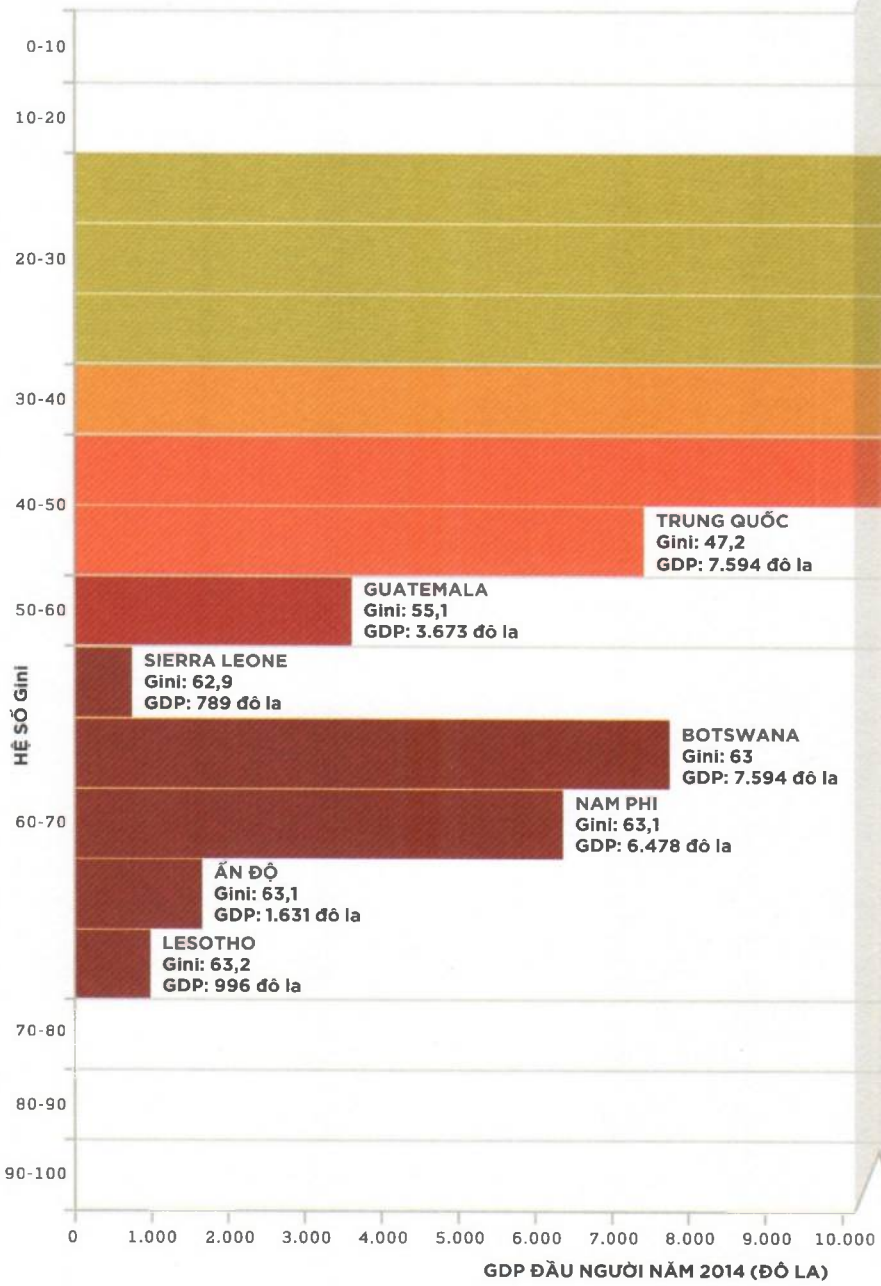
Nhiều người trên thế giới đang được hưởng đời sống tốt đẹp hơn, nhưng bất bình đẳng đã và đang gia tăng đáng kể. Chênh lệch về tài sản và thu nhập là hết sức rõ ràng giữa các nước trên toàn cầu cũng như trong từng quốc gia.

Bất bình đẳng giàu nghèo giữa các quốc gia có thể được chứng minh khi xem xét tổng sản phẩm quốc nội (GDP) trên đầu người của một nước, một chỉ số cho biết sơ bộ thu nhập và mức sống của người dân. Các nước giàu như Thụy Điển sống sung túc hơn rất nhiều so với các nước kém phát triển như Lesotho hay Botswana.

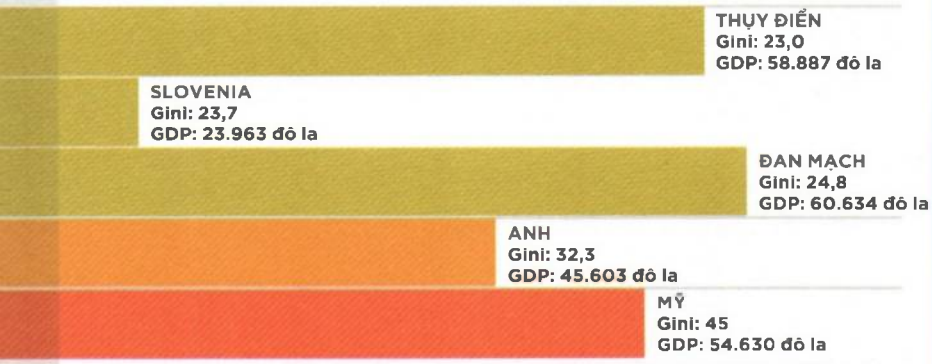
Bất bình đẳng cũng tồn tại ở cấp độ nội địa, được lượng hóa bằng hệ số Gini, một công cụ thống kê đo lường chênh lệch thu nhập. Tăng trưởng kinh tế gần đây tại các nước phát triển chủ yếu tạo ra lợi ích cho những người giàu nhất, làm gia tăng khoảng cách giữa giàu và nghèo, một thực trạng tồi tệ cho tất cả một người. Nghiên cứu cho thấy một xã hội càng bất bình đẳng sẽ càng phải đối diện với nhiều vấn đề xã hội hơn. Các vấn đề như tội phạm bạo lực, bệnh tâm thần, lạm dụng ma túy và mang thai ở tuổi vị thành niên đều giảm ở những xã hội bình đẳng hơn.

Bất bình đẳng trên toàn cầu

Sử dụng cả thứ bậc của hệ số Gini và GDP bình quân đầu người cho thấy những xã hội bình đẳng nhất chính là những nước giàu nhất. Quốc gia bình đẳng nhất thế giới, Thụy Điển, có GDP bình quân đầu người cao thứ sáu trên thế giới, trong khi Lesotho, nước bất bình đẳng nhất, chỉ có GDP bình quân đầu người là 996 đô.



1% dân số thế giới có nhiều tiền hơn 99% còn lại vào năm 2016

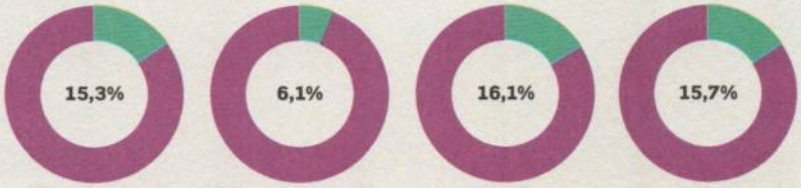


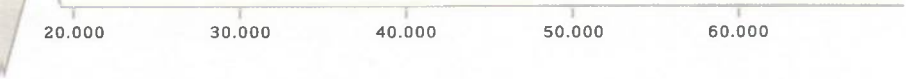
Sự giàu có trị giá như thế nào?

Các tỷ phú nắm giữ khoảng 10% tài sản của cả thế giới, trong số họ, nhiều người sống ở các nước nghèo. Một phần ba dân số Ấn Độ sống trong nghèo khổ, nhưng Ấn Độ lại đứng trong nhóm năm quốc gia có nhiều tỷ phú nhất.

CHÚ THÍCH

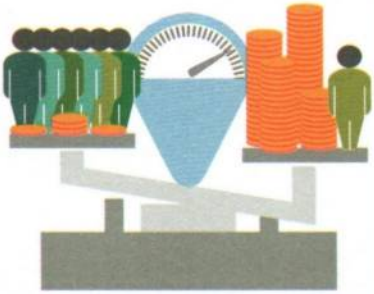
- Tổng sản phẩm quốc nội (GDP)
- Tài sản ròng của các tỷ phú, quy đổi ra % của GPD quốc gia





HỆ SỐ GINI LÀ GÌ?

Được phát triển vào năm 1912 bởi nhà thống kê và xã hội học người Ý, Corrado Gini (1884-1965), hệ số Gini là một thước đo sự bình đẳng của một quốc gia, bằng cách xét xem thu nhập được phân bố đồng đều như thế nào trên cả nước. Một quốc gia có bình đẳng thu nhập hoàn hảo sẽ có hệ số Gini là 0, trong khi hệ số 100 cho thấy mức độ bất bình đẳng thu nhập tuyệt đối.



Hệ số Gini cao có nghĩa gì?

Bất bình đẳng tuyệt đối tức là một người có tất cả của cải, trong khi tất cả những người khác không có gì. Ở những nước bất bình đẳng, một nhóm người cực nhỏ rất giàu và số người còn lại sở hữu rất ít của cải.

Hệ số Gini thấp có nghĩa gì?

Bình đẳng của cải tuyệt đối nghĩa là mọi người có một lượng tiền giống hệt nhau, vì thế những nước có hệ số Gini thấp có sự phân chia của cải cân bằng hơn.

Tham nhũng

Ở nhiều nước, các nỗ lực chống đói nghèo và chặn đứng suy thoái môi trường đã bị cản trở nghiêm trọng bởi tham nhũng. Các hành vi tham nhũng thường ảnh hưởng nặng nề nhất lên những nước nghèo nhất.

Các hành vi tham nhũng lái nguồn tài chính đi xa khỏi người nghèo và làm xói mòn các biện pháp kiểm soát nhằm bảo vệ các tài sản môi trường như rừng và các loài hoang dã quý hiếm. Tham nhũng gồm một loạt hoạt động như hối lộ, biển thủ công quỹ, cản trở công lý, che giấu cũng như rửa tiền tham nhũng.

Tất cả những việc này có thể tác động nguy hại đến tăng trưởng kinh tế, như tăng bất bình đẳng thu nhập, các chính sách xã hội bị suy yếu, và tăng trưởng kinh tế bị chững lại. Ở nhiều nước đang gánh chịu tác động của tham nhũng, việc khai thác các tài nguyên thiên nhiên, lẽ ra mang lại lợi ích phát triển chung, lại làm giàu cho một nhóm nhỏ đặc quyền. Những tình trạng này có thể dẫn tới nội chiến, như trường hợp ở Sierra Leone năm 1991.

Nơi tham nhũng ăn mòn tiến bộ

Theo Ngân hàng Thế giới, mỗi năm, các hành vi tham nhũng đã bòn rút khoảng 1.000 tỷ đô la. Điều đó gây tổn thất cho các nguồn quỹ thiết yếu cho giáo dục, chăm sóc sức khỏe, và các dịch vụ công khác, khiến nhiều người dân mắc kẹt trong nghèo đói.

Mọi lĩnh vực đều bị ảnh hưởng, nhưng nước và điện đặc biệt dễ bị tham nhũng do rất nhiều tổ chức công và tư nhân phải sử dụng nguồn cung này. Tham nhũng cũng dẫn tới việc xem thường pháp luật vốn được đặt ra để bảo vệ các nguồn tài nguyên thiên nhiên và hệ sinh thái, dẫn đến hủy hoại môi trường với quy mô lớn. Các loài hoang dã được bảo vệ bị buôn bán sau lưng các quan chức hải quan đã nhận hối lộ, trong khi gỗ bị khai thác trái phép được đưa ra thị trường quốc tế với giấy tờ giả.

Người hối lộ

Hối lộ có thể giúp cho giới buôn bán tiếp cận được các nguồn tài nguyên thiên nhiên như các khu rừng hay trữ lượng cá được bảo vệ, và quan trọng là đưa những hàng hóa được thu thập trái phép này ra thị trường. Các doanh nghiệp đưa hối lộ để thắng thầu các dự án công. Hối lộ được đưa cho các nhân viên hải quan để họ làm ngơ trước các vụ xuất nhập khẩu lậu hàng hóa, như trong vụ buôn lậu ngà voi giữa Tanzania và Trung Quốc.

Cung cấp nước

Người ta hối lộ để được cấp phép đổ chất thải vào các nguồn nước mặt, trong khi các doanh nghiệp nông nghiệp lớn chi tiền cho các quan chức để tiếp cận hệ thống tưới tiêu.

- Tham nhũng làm tăng 30 đến 45% chi phí để có thể tiếp cận nguồn nước sạch.

Các dịch vụ thiết yếu

Thuốc cứu trợ người nghèo lại được thương mại hóa thông qua việc bán cho các nhà thuốc tư nhân. Thêm vào đó, việc ăn cắp các nguồn quỹ sẽ cản trở những nỗ lực chống lại các thách thức y tế lớn như sốt rét và HIV/AIDS.

- Ngân hàng Thế giới ước tính ở một số quốc gia, có tới 80% ngân sách y tế ngoài quỹ lương không bao giờ tới được cơ sở y tế địa phương.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ có thể cấm các công ty** liên quan đến tham nhũng tham gia đấu thầu các dự án công.
- **Các cơ quan công vụ có thể xây dựng** văn hóa không khoan nhượng với các hành vi tham nhũng.
- **Các chính phủ có thể ưu tiên** áp dụng các chính sách chống tham nhũng của Liên Hợp Quốc.

Buôn bán động vật trái phép

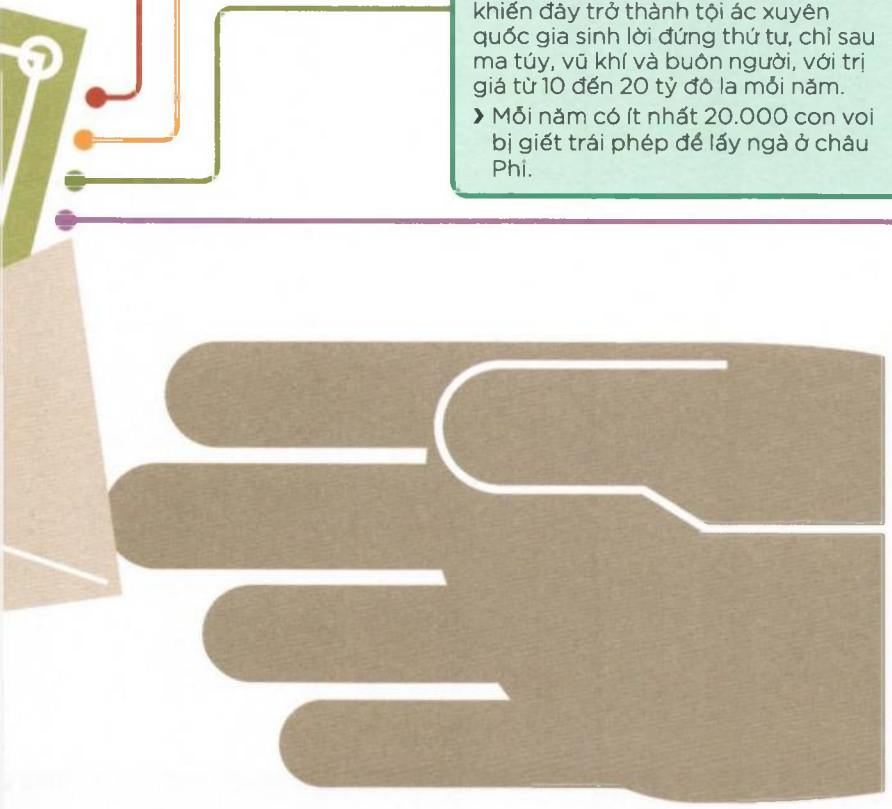
Sự gia tăng chưa từng có trong việc buôn bán động vật hoang dã đang đe dọa các nỗ lực bảo tồn, khiến đây trở thành tội ác xuyên quốc gia sinh lời đứng thứ tư, chỉ sau ma túy, vũ khí và buôn người, với trị giá từ 10 đến 20 tỷ đô la mỗi năm.

- Mỗi năm có ít nhất 20.000 con voi bị giết trái phép để lấy ngà ở châu Phi.

Lâm nghiệp và khai thác gỗ trái phép

Khai thác gỗ trái phép giờ đây đã chiếm tới 30% giao dịch gỗ quốc tế. Cắt xẻ và vận chuyển gỗ trên thị trường đen là một quá trình phức tạp và chỉ có thể xảy ra khi có sự chống lưng của tham nhũng.

- Ngân hàng Thế giới ước tính mỗi năm có tới 23 tỷ đô la giá trị gỗ bị khai thác trái phép, làm thất thoát 10 tỷ đô la doanh thu.



Người nhận hối lộ

Ở khắp nơi trên thế giới, quan chức và chính trị gia ở tất cả các cấp đều có thể nhận hối lộ. Ví dụ, ở phần lớn châu Phi hạ Sahara, mức lương thấp của công chức dẫn tới việc hối lộ là một điều công khai và được chấp nhận trong kinh doanh. Khi tham nhũng trở thành luật ngầm như vậy, rất khó để các công ty làm ăn hợp pháp.

Sự trỗi dậy của chủ nghĩa khủng bố

Bạo lực do những kẻ khủng bố gây ra nhằm thúc đẩy các mục tiêu chính trị hoặc tôn giáo thông qua nỗi sợ hãi, thường sử dụng các chiến thuật gây sốc. Các hành động khủng bố ngày càng ảnh hưởng đến tin tức, các quyền tự do dân sự và chương trình nghị sự xã hội.

Báo cáo Chỉ số Khủng bố Toàn cầu (GTI), do Viện Kinh tế và Hòa bình (IEP) đưa ra, đã định nghĩa khủng bố là "vũ lực và bạo lực bất hợp pháp do một tác nhân phi chính phủ thực hiện nhằm đạt được một mục tiêu chính trị, kinh tế, tôn giáo hoặc xã hội thông qua sợ hãi, ép buộc hoặc đe dọa". Định nghĩa này loại trừ nội chiến, theo đó là hầu hết 300.000 người tử vong chỉ riêng ở Syria do bạo lực kể từ năm 2011.

GTI cho thấy mối tương quan chặt chẽ giữa chủ nghĩa khủng bố và bất ổn chính trị, căng thẳng giữa các nhóm (cả giữa các phe phái tôn giáo), và sự thiếu vắng các nhà nước hợp pháp. Các chỉ số về nghèo đói, y tế và mù chữ không liên quan trực tiếp đến các hành động khủng bố, nhưng chủ nghĩa khủng bố lại là rào cản đối với phát triển bền vững, khiến các nguồn lực không còn hướng đến xóa nghèo và gây hạn chế đầu tư.

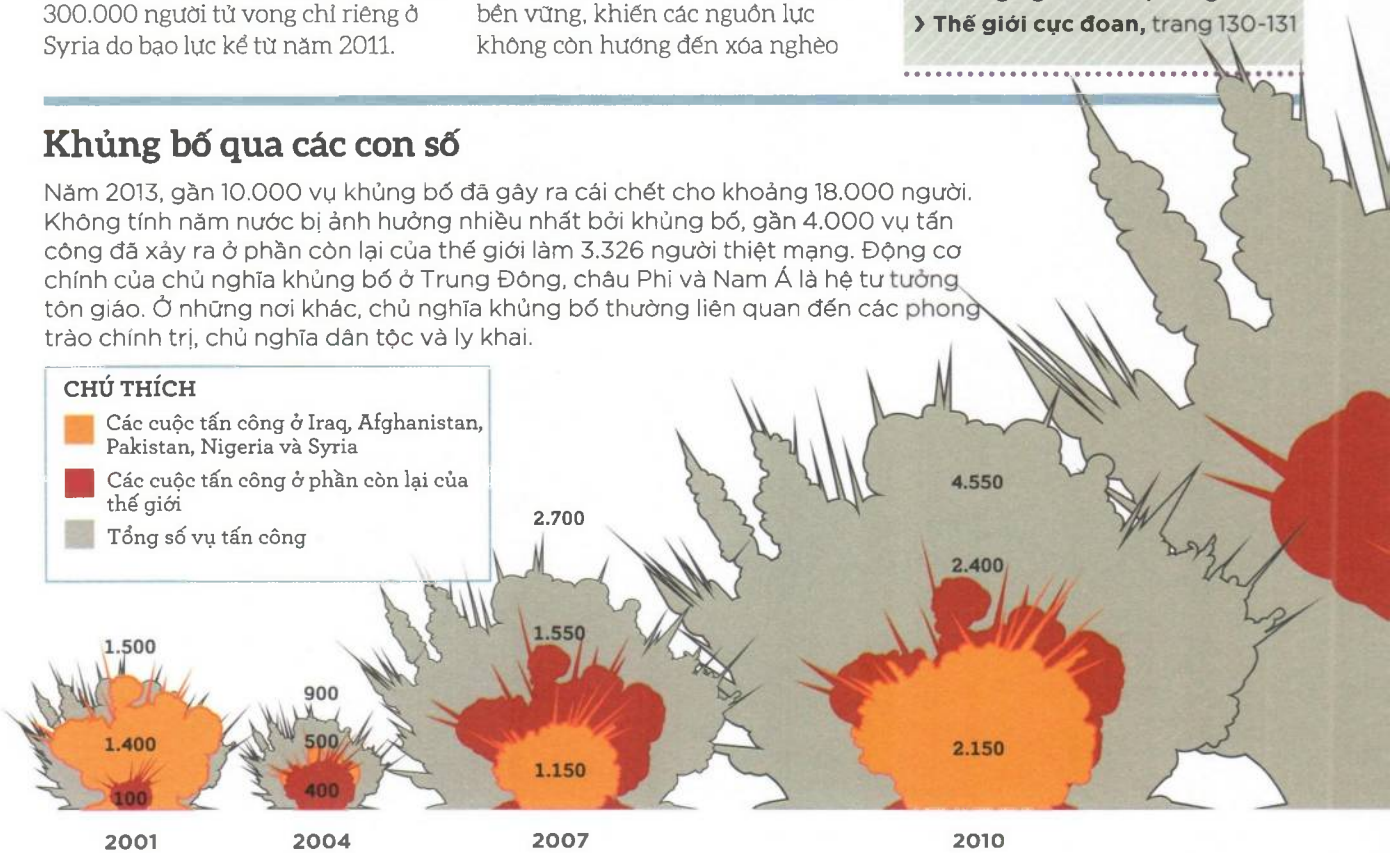
Các nước bất ổn thường không thể bầu ra các chính phủ dân chủ và đáng tin cậy; điều này ngăn cản các tiến bộ về môi trường và xã hội.

XEM THÊM...

- **Tham nhũng,** trang 112-113
- **Những người di cư,** trang 116-117
- **Thế giới cực đoan,** trang 130-131

Khủng bố qua các con số

Năm 2013, gần 10.000 vụ khủng bố đã gây ra cái chết cho khoảng 18.000 người. Không tính năm nước bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi khủng bố, gần 4.000 vụ tấn công đã xảy ra ở phần còn lại của thế giới làm 3.326 người thiệt mạng. Động cơ chính của chủ nghĩa khủng bố ở Trung Đông, châu Phi và Nam Á là hệ tư tưởng tôn giáo. Ở những nơi khác, chủ nghĩa khủng bố thường liên quan đến các phong trào chính trị, chủ nghĩa dân tộc và ly khai.

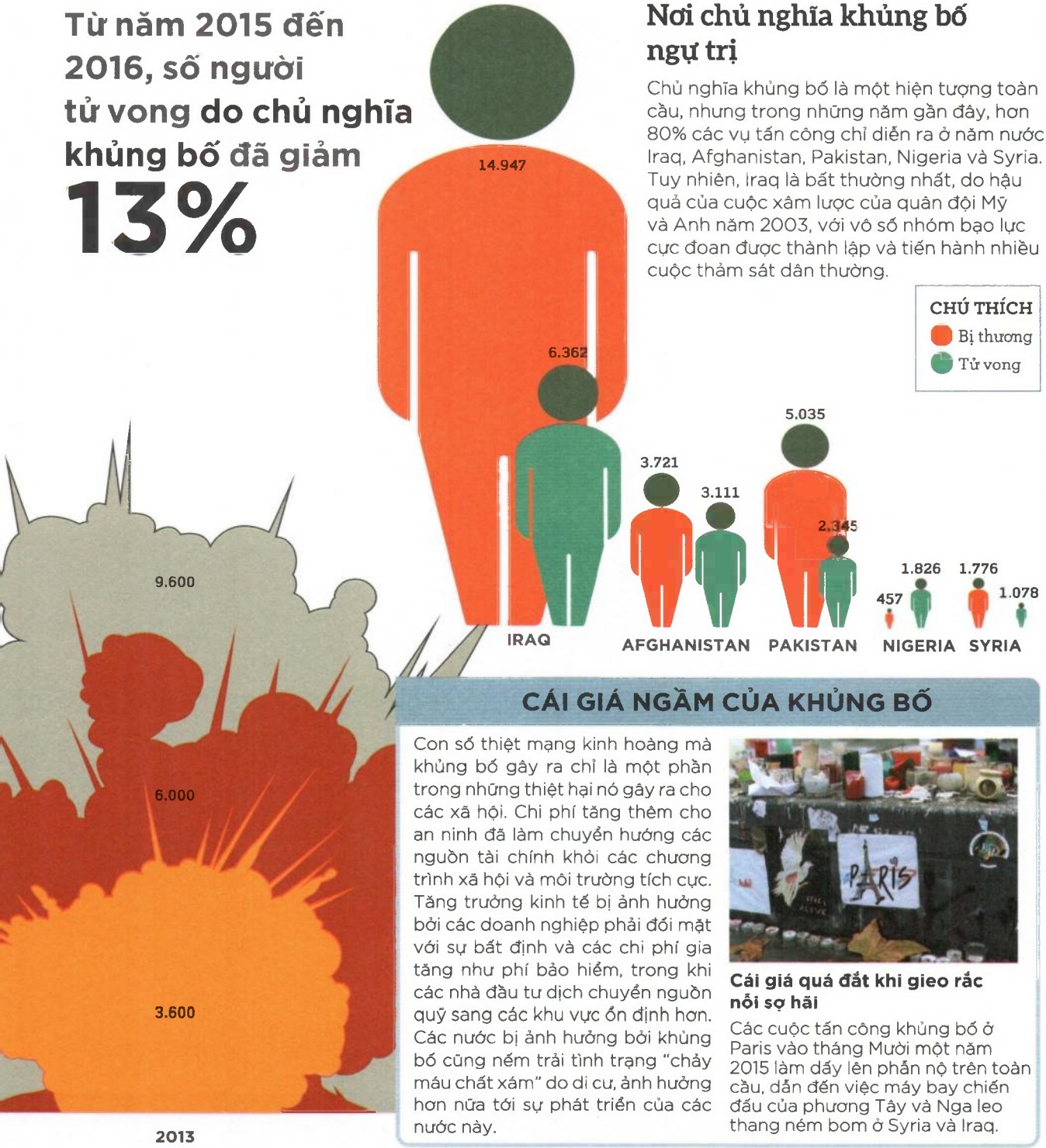


Từ năm 2015 đến 2016, số người tử vong do chủ nghĩa khủng bố đã giảm

13%

Nơi chủ nghĩa khủng bố ngự trị

Chủ nghĩa khủng bố là một hiện tượng toàn cầu, nhưng trong những năm gần đây, hơn 80% các vụ tấn công chỉ diễn ra ở năm nước: Iraq, Afghanistan, Pakistan, Nigeria và Syria. Tuy nhiên, Iraq là bất thường nhất, do hậu quả của cuộc xâm lược của quân đội Mỹ và Anh năm 2003, với vô số nhóm bạo lực cực đoan được thành lập và tiến hành nhiều cuộc thảm sát dân thường.



CÁI GIÁ NGẦM CỦA KHỦNG BỐ

Con số thiệt mạng kinh hoàng mà khủng bố gây ra chỉ là một phần trong những thiệt hại nó gây ra cho các xã hội. Chi phí tăng thêm cho an ninh đã làm chuyển hướng các nguồn tài chính khỏi các chương trình xã hội và môi trường tích cực. Tăng trưởng kinh tế bị ảnh hưởng bởi các doanh nghiệp phải đối mặt với sự bất định và các chi phí gia tăng như phí bảo hiểm, trong khi các nhà đầu tư dịch chuyển nguồn quỹ sang các khu vực ổn định hơn. Các nước bị ảnh hưởng bởi khủng bố cũng nếm trải tình trạng "chảy máu chất xám" do di cư, ảnh hưởng hơn nữa tới sự phát triển của các nước này.

Cái giá quá đắt khi gieo rắc nỗi sợ hãi

Các cuộc tấn công khủng bố ở Paris vào tháng Mười một năm 2015 làm dấy lên phẫn nộ trên toàn cầu, dẫn đến việc máy bay chiến đấu của phương Tây và Nga leo thang ném bom ở Syria và Iraq.

Những người di cư

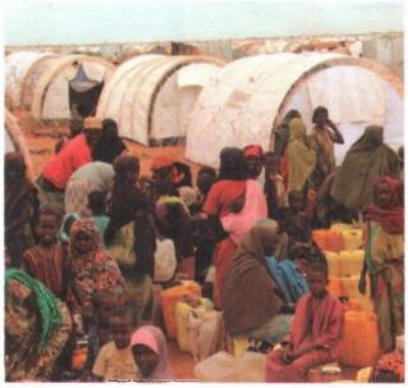
Số lượng người tị nạn, người xin tị nạn và người phải di cư ngay trong quốc gia của mình đang tăng vọt. Buộc phải ra đi do chiến tranh, khủng bố và thay đổi môi trường, tổng số những người này đã xấp xỉ dân số Vương quốc Anh.

Sau vài năm tăng đáng kể, Cao ủy Liên Hợp Quốc về Người tị nạn ước tính trong năm 2016, tổng số người di cư trên toàn cầu đạt tới con số đáng kinh ngạc là gần 65 triệu, tăng hơn 50% trong vòng năm năm. Số lượng này đủ tạo ra một cuộc dịch chuyển trên quy mô chưa từng có, tạo ra một "quốc gia của những người di cư" bao gồm những người tị nạn, người xin tị nạn, và người phải di cư trong chính quốc gia mình đang sống. Các nguyên nhân bao gồm xung đột vũ trang, vi phạm nhân quyền, bạo lực chính trị và các tác động của hạn hán.

Đích đến chủ yếu của những người vượt biên là Thổ Nhĩ Kỳ, Pakistan, Lebanon, Iran, Uganda và Ethiopia. Các nước này nhận hơn 40% số người tìm kiếm sự an toàn bên ngoài quê hương; những dịch vụ vốn đã không đầy đủ tại đây phải gánh vác các nhu cầu gia tăng, gây ra những căng thẳng nghiêm trọng.

Một vấn đề ngày càng nhức nhối

Đến năm 2000, toàn cầu hóa nhanh chóng và sự kết thúc của Chiến tranh Lạnh đã tạo ra các áp lực mới, buộc nhiều người phải dịch chuyển, bao gồm những người bị dụ dỗ bởi các mạng lưới tội phạm có tổ chức. Năm 2007, những nước có số dân di cư trong nước nhiều nhất bao gồm Eritrea, Colombia, Iraq và Cộng hòa Dân chủ Congo, tất cả đều do các xung đột trong nước. Số người di cư tăng lên gần đây đa phần là do xung đột ở Syria và các hoạt động khủng bố đang tiếp diễn ở Iraq.

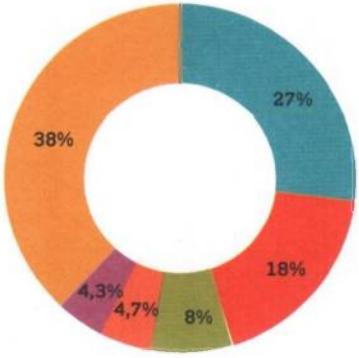


Trại tị nạn ở Somalia

Những người di tản khỏi nhà của của mình phải tìm chỗ nương náu tại các lều trại, thường tạo ra sức ép khổng lồ lên các nguồn lực địa phương.

CHÚ THÍCH

- Syria
- Sudan
- Afghanistan
- Nam Sudan
- Somalia
- Phần còn lại của thế giới



Họ đến từ đâu

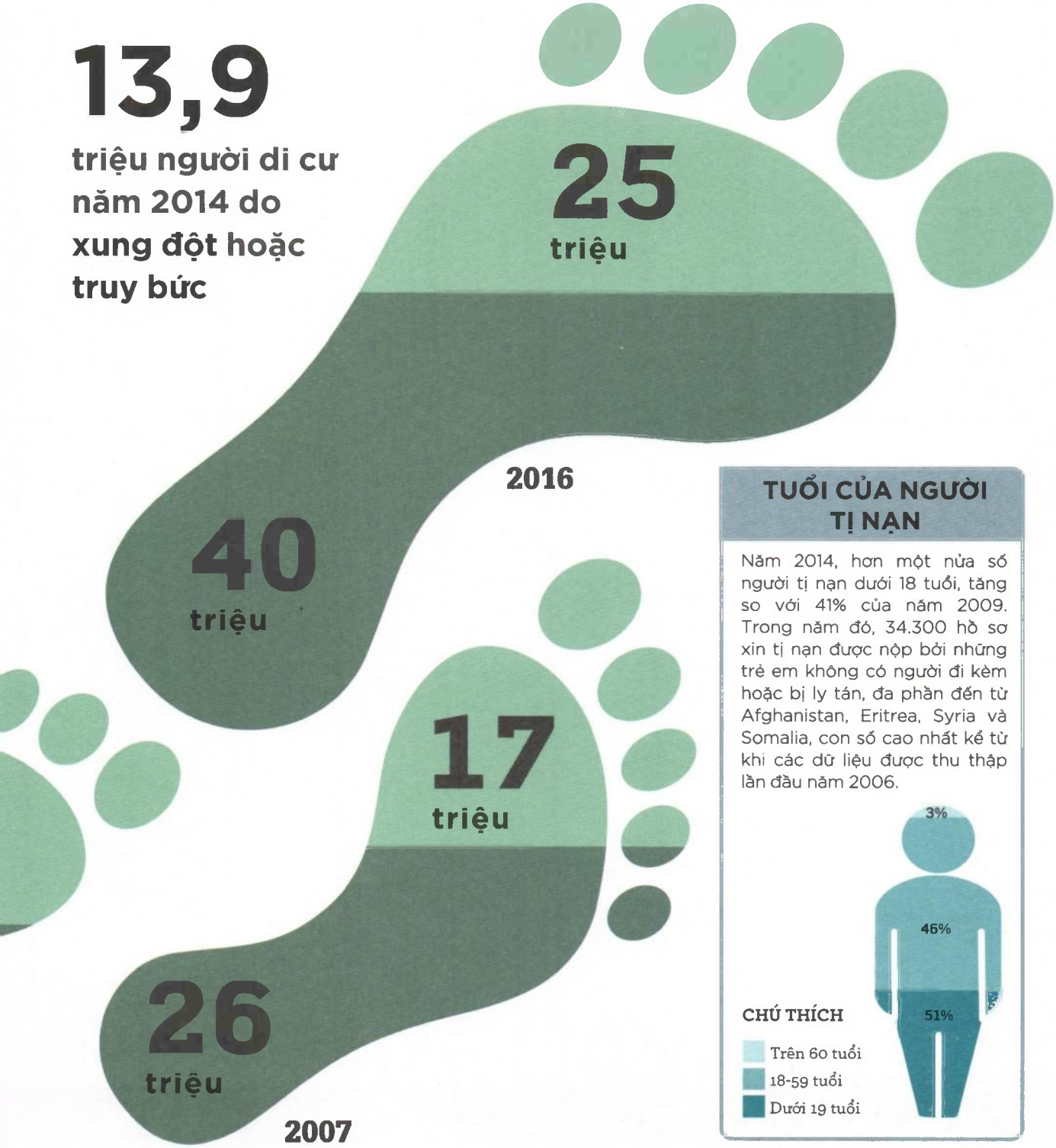
Trong số hàng triệu người di cư qua các biên giới quốc tế năm 2014, quá nửa là đến từ ba nước: Syria, Afghanistan và Somalia.

CHÚ THÍCH

- Di cư trong nước
- Người tị nạn và người xin được tị nạn

13,9

triệu người di cư năm 2014 do xung đột hoặc truy bức



TUỔI CỦA NGƯỜI TỊ NẠN

Năm 2014, hơn một nửa số người tị nạn dưới 18 tuổi, tăng so với 41% của năm 2009. Trong năm đó, 34.300 hồ sơ xin tị nạn được nộp bởi những trẻ em không có người đi kèm hoặc bị ly tán, đa phần đến từ Afghanistan, Eritrea, Syria và Somalia, con số cao nhất kể từ khi các dữ liệu được thu thập lần đầu năm 2006.

Bầu khí quyển biến đổi

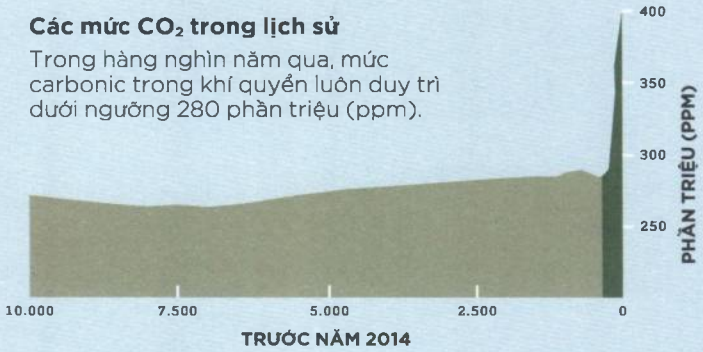
Không có khí quyển, không có sự sống trên Trái Đất. Lớp khí mỏng bao bọc hành tinh này cho phép chúng ta hít thở và tạo ra các điều kiện khí hậu mà chúng ta đang trải nghiệm. Trong suốt lịch sử lâu dài của Trái Đất, khí hậu đã thay đổi rất nhiều lần. Các tác nhân tự nhiên đã gây ra điều đó, nhưng nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu gần đây là sự tích tụ các khí nhà kính giữ nhiệt do các hoạt động của con người tạo ra (xem trang 120-121). Vì thế, khí quyển đang giữ lại nhiều năng lượng mặt trời hơn, khiến nhiệt độ trung bình tăng lên, do đó làm biến đổi khí hậu.

Gia tốc carbon

Khí nhà kính chịu trách nhiệm lớn nhất cho hiện tượng nóng lên gần đây của khí quyển là carbonic (CO_2). Loại khí vi lượng này sinh ra một cách tự nhiên và giữ ấm cho Trái Đất, duy trì các điều kiện thuận lợi cho sự sống. Nồng độ CO_2 có dao động, nhưng gần đây tăng với tốc độ chóng mặt và đang ở mức cao nhất trong ít nhất 800.000 năm qua. Nguyên nhân chính của hiện tượng này là việc đốt các nhiên liệu hóa thạch, một phần nữa là do nạn phá rừng và khí thải từ đất.

Các mức CO_2 trong lịch sử

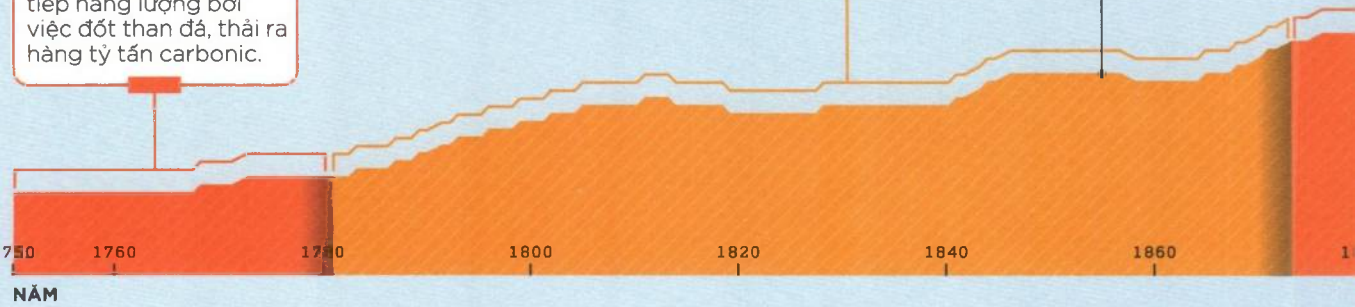
Trong hàng nghìn năm qua, mức carbonic trong khí quyển luôn duy trì dưới ngưỡng 280 phần triệu (ppm).



Cuộc Cách mạng Công nghiệp được tiếp năng lượng bởi việc đốt than đá, thải ra hàng tỷ tấn carbonic.

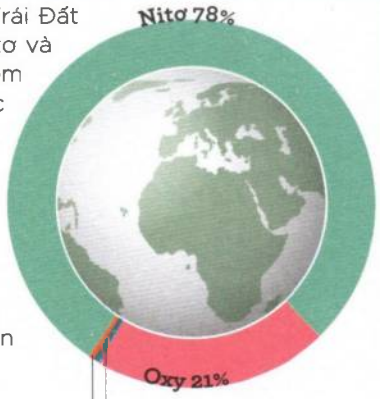
Nồng độ carbonic cao hơn kích thích sự tăng trưởng của cây cối. Điều này có thể làm mềm gia tốc carbon.

1859
Mỏ dầu thương mại đầu tiên của thế giới được mở tại Pennsylvania, Mỹ



KHÍ QUYỂN LÀ GÌ?

Lớp vỏ khí mỏng bao quanh Trái Đất chủ yếu được tạo thành từ nitơ và oxy; các khí ít khác chỉ chiếm khoảng 1%, bao gồm cả các khí nhà kính vốn giữ lại lượng nhiệt tỏa ra từ bề mặt Trái Đất, khiến bề mặt và tầng khí quyển thấp hơn ấm hơn. Khí quyển chứa không khí mà chúng ta hít thở, bảo vệ chúng ta khỏi bức xạ mặt trời, và đóng vai trò thiết yếu trong vòng tuần hoàn nước và các kiểu khí hậu.



Tăng trưởng kinh tế toàn cầu tăng vọt nhờ sự tiếp sức mạnh mẽ của nhiên liệu hóa thạch. Điều này dẫn đến gia tốc carbon nhanh nhất kể từ cuộc Cách mạng Công nghiệp.

"Không khí sạch, nước sạch và khí hậu mà con người có thể sống được là những quyền con người không thể tước đoạt."

Leonardo DiCaprio, diễn viên, nhà vận động môi trường người Mỹ

Công nghiệp hóa lan rộng và kinh tế tăng trưởng. Bên cạnh phát thải từ than đá, giờ đây có thêm phát thải từ dầu mỏ và khí đốt.

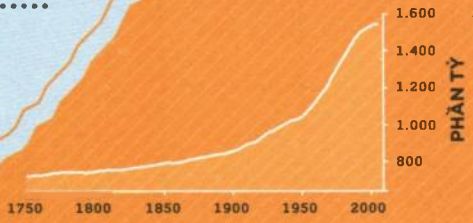
1908
Mẫu xe T-Ford đầu tiên được sản xuất

1913
Khai thác than đá ở Anh đạt đỉnh

/GROUPS/YEUKINDLEVIETNAM

1900 1920 1940 1960 1980 2000

LƯỢNG CARBONIC TRONG KHÍ QUYỂN (PHẦN TRIỆU)
390 360 330 300 270



Tăng khí methane

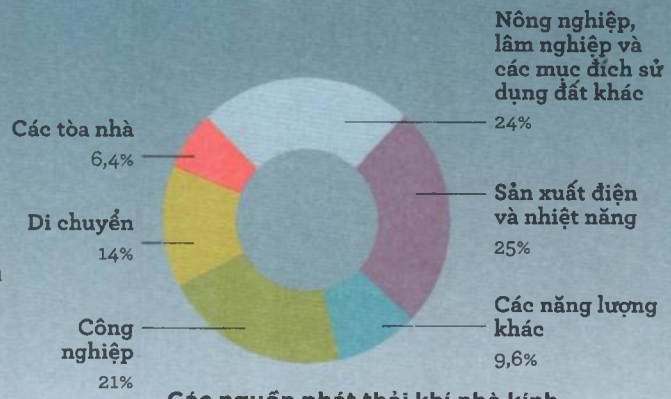
Lượng methane trong khí quyển đang tăng, và khí nhà kính mạnh này chịu 17% trách nhiệm cho hiện tượng ấm lên.

Tăng khí dinitơ monoxide

Chỉ một lượng tương đối nhỏ khí này được thải ra, nhưng tác động của nó đối với hiện tượng ấm lên toàn cầu mạnh gấp 300 lần so với carbonic.

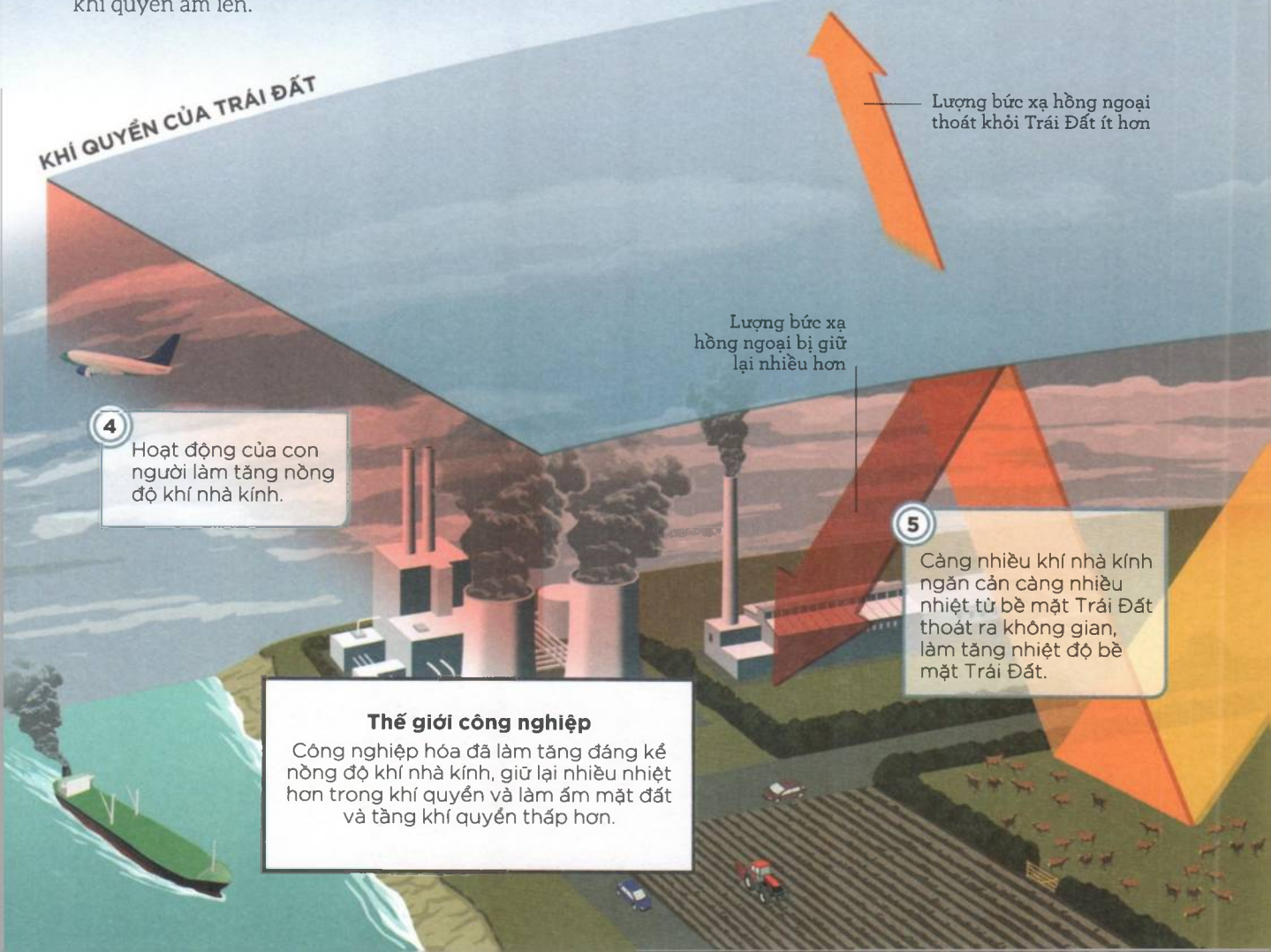
Hiệu ứng nhà kính

Quang năng từ Mặt Trời được bề mặt Trái Đất hấp thụ, khiến Trái Đất ấm lên. Nhiệt lượng phát sinh đó thoát ra khỏi mặt đất và biến dưới dạng bức xạ hồng ngoại; đa phần bức xạ này sẽ đi vào không gian. Tuy nhiên, các khí giữ nhiệt trong khí quyển khiến Trái Đất ấm hơn bình thường rất nhiều. Những khí này gây ra "hiệu ứng nhà kính", tạo một lớp giữ lại nhiệt lượng thoát khỏi bề mặt Trái Đất và giữ một phần nhiệt đó ở tầng khí quyển thấp hơn. Hoạt động con người đã can thiệp vào sự cân bằng năng lượng mong manh của Trái Đất bằng cách nhanh chóng làm tăng nồng độ khí nhà kính, khiến bầu khí quyển ấm lên.



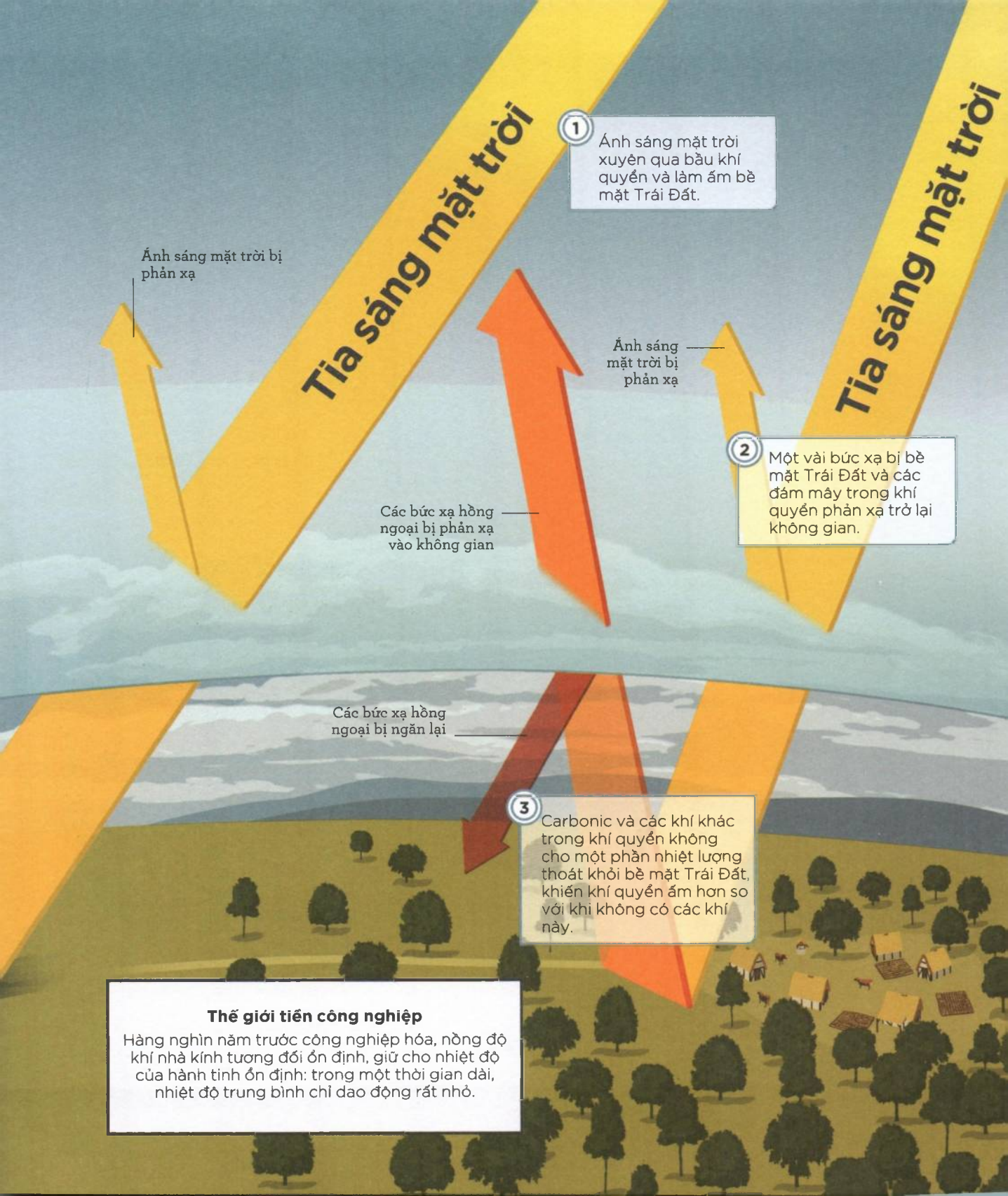
Các nguồn phát thải khí nhà kính

Hoạt động của con người tạo ra khí nhà kính theo nhiều cách khác nhau, nhưng chủ yếu là các hoạt động công nghiệp và sản xuất năng lượng.



Thế giới công nghiệp

Công nghiệp hóa đã làm tăng đáng kể nồng độ khí nhà kính, giữ lại nhiều nhiệt hơn trong khí quyển và làm ấm mặt đất và tầng khí quyển thấp hơn.


Tia sáng mặt trời
Tia sáng mặt trời
1 Ánh sáng mặt trời xuyên qua bầu khí quyển và làm ấm bề mặt Trái Đất.
Ánh sáng mặt trời bị phản xạ
Ánh sáng mặt trời bị phản xạ
2 Một vài bức xạ bị bề mặt Trái Đất và các đám mây trong khí quyển phản xạ trở lại không gian.
Các bức xạ hồng ngoại bị phản xạ vào không gian
Các bức xạ hồng ngoại bị ngăn lại
3 Carbonic và các khí khác trong khí quyển không cho một phần nhiệt lượng thoát khỏi bề mặt Trái Đất, khiến khí quyển ấm hơn so với khi không có các khí này.
Thế giới tiền công nghiệp
Hàng nghìn năm trước công nghiệp hóa, nồng độ khí nhà kính tương đối ổn định, giữ cho nhiệt độ của hành tinh ổn định: trong một thời gian dài, nhiệt độ trung bình chỉ dao động rất nhỏ.

Lỗ thủng trên bầu trời

Tầng ozone khuếch tán nằm ở tầng khí quyển cao của Trái Đất, cách bề mặt hành tinh vài chục kilomet. Sự hiện diện của nó bảo vệ sự sống trên Trái Đất và thiết yếu cho sự vận hành của chính hành tinh này.

Sự hình thành ozone phụ thuộc vào lượng oxy trong khí quyển của chúng ta. Khi tia cực tím (UV) từ Mặt Trời chiếu vào các phân tử oxy trong tầng bình lưu, ozone được tạo ra; đến lượt mình, ozone sẽ hấp thụ bức xạ UV có thể phá hủy ADN (vật chất di truyền) của động, thực vật. Oxy từng rất khan hiếm, cho tới khoảng 2,3 tỷ năm trước, khi sự kiện "Oxy hóa lớn" diễn ra, kết quả của việc gia tăng quang hợp của một loài vi sinh vật gọi là tảo xanh.

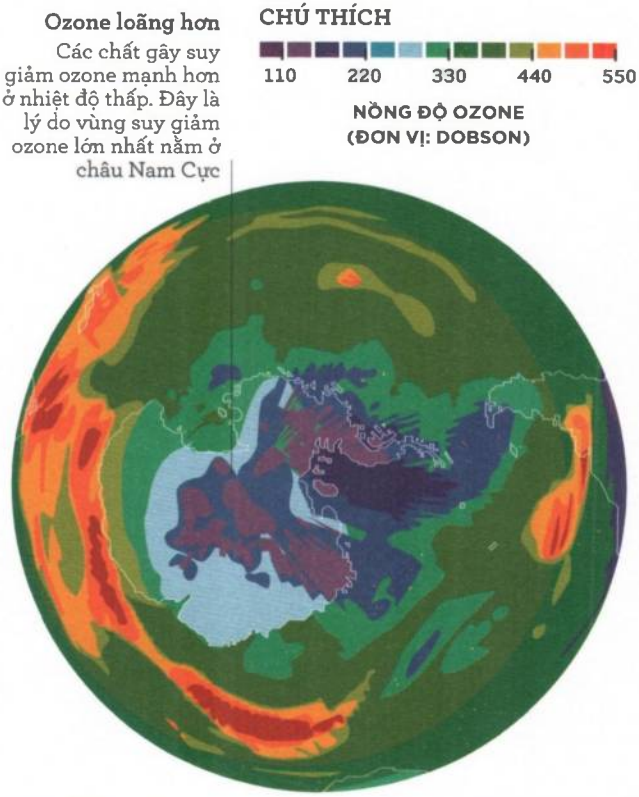
Tầng ozone

Ozone đậm đặc nhất là ở tầng bình lưu cách bề mặt Trái Đất khoảng 30-50 km, nơi mà không khí loãng hơn so với ở mặt đất khoảng 1.000 lần. Các hợp chất do các hoạt động của con người thải ra đã làm suy giảm tầng ozone, làm dấy lên lo ngại về mức bức xạ UV xuyên tới bề mặt ngày càng lớn. Không chỉ phá hủy các nhóm sinh vật then chốt như phù du biển, việc tăng tiếp xúc với UV làm tăng nguy cơ mắc ung thư da ở người.

Tầng ozone ở châu Nam Cực

Nồng độ ozone được đo bằng đơn vị dobson (DU). Trước năm 1979, ozone chưa bao giờ được ghi nhận dưới 220 DU; nhưng từ đó trở đi, rõ ràng vào mùa xuân ở châu Nam Cực, lớp "kem chống nắng tự nhiên" của Trái Đất đang ngày càng mỏng đi. Khu vực bị suy giảm ozone này được gọi là lỗ thủng tầng ozone. Năm 1994, nồng độ ozone giảm xuống chỉ còn 73 DU.

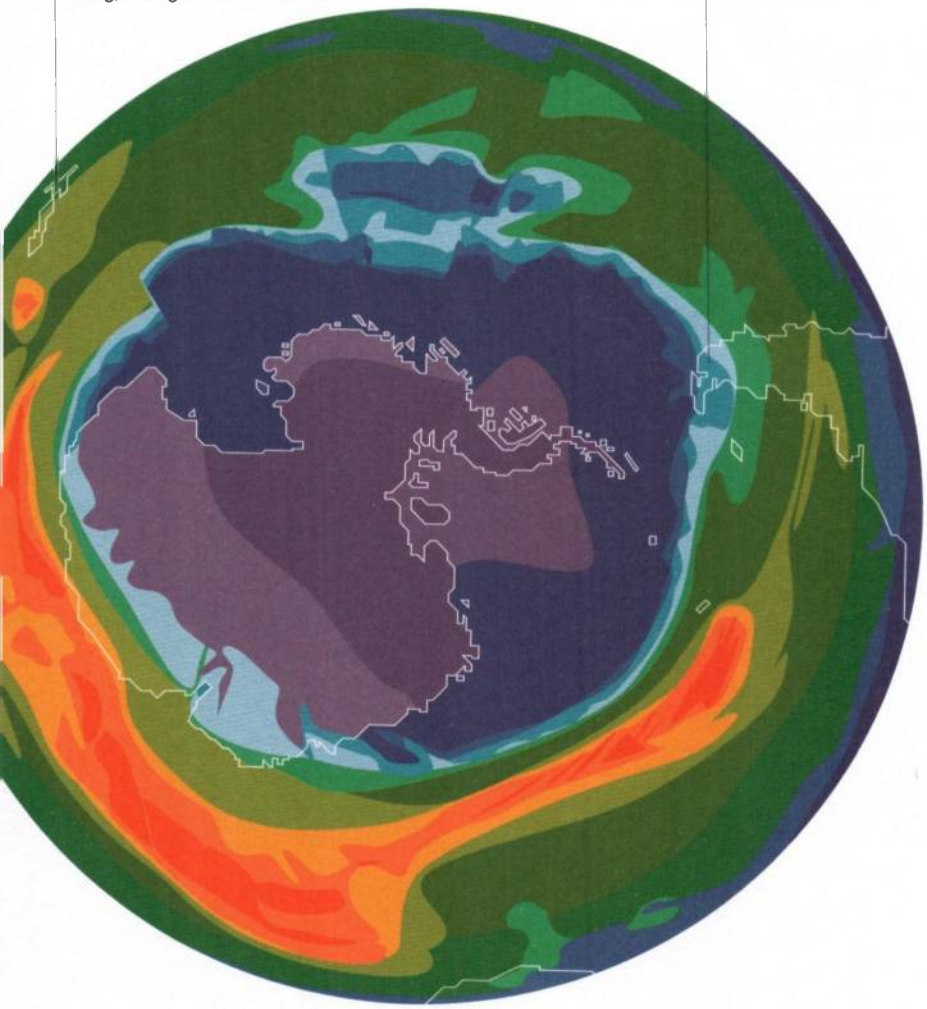
Ozone loãng hơn
Các chất gây suy giảm ozone mạnh hơn ở nhiệt độ thấp. Đây là lý do vùng suy giảm ozone lớn nhất nằm ở châu Nam Cực



1979
Việc đo lường ozone từ mặt đất bắt đầu vào năm 1956 tại vịnh Halley, châu Nam Cực. Giám sát bằng vệ tinh bắt đầu vào đầu những năm 1970 và việc đo lường trên toàn cầu bắt đầu lần đầu tiên vào năm 1978 với vệ tinh Nimbus-7. Những phát hiện từ việc giám sát này đã giúp thúc đẩy hoạt động chính trị toàn cầu.

NEW ZEALAND
Theo thời gian, lỗ thủng tầng ozone vỡ nhỏ ra, và những lỗ nhỏ như ngón tay của nó trải rộng đến các khu vực có dân cư sinh sống, bao gồm New Zealand

Nam Mỹ
Trong tháng Chín năm 2015, lỗ thủng tầng ozone đã lan rộng khắp vùng Punta Arenas, Chile, khiến dân cư ở đây tiếp xúc với bức xạ UV rất mạnh



2013
Vào năm 2013, lỗ thủng tầng ozone vẫn rất lớn và sâu, bất chấp nỗ lực loại bỏ hầu hết các chất gây thủng tầng ozone. Các mô hình dự đoán rằng phần lớn tầng ozone ở châu Nam Cực sẽ được phục hồi vào giữa thế kỷ 21, mặc dù điều này có thể bị chậm lại do biến đổi khí hậu.

Năm 2011, 40% suy giảm ozone nằm ở vùng Bắc Cực

NHỮNG KẺ THÙ CỦA OZONE

Khi có những bằng chứng rõ ràng cho thấy một số hóa chất nhất định đang làm suy giảm tầng ozone, vào năm 1987, một thỏa thuận quốc tế – Nghị định thư Montreal – đã được lập ra, góp phần vào thành công trong việc giảm sản xuất và thải ra các chất gây thủng tầng ozone. Mặc dù vậy, nồng độ ozone vẫn cần thời gian để phục hồi. Trong lúc này, việc giám sát sẽ đảm bảo phát đi các cảnh báo đến những nơi có nguy cơ. Bất chấp những lo ngại của ngành công nghiệp về chi phí, các phương án thay thế cho các chất gây thủng tầng ozone đã được phát triển và đang được sử dụng rộng rãi.

Các chất CFC
Các chất chlorofluorocarbon (CFC) từng được sử dụng trong các bình xịt, các thiết bị khử trùng và tủ lạnh. Các chất hydrofluorocarbon (HFC) đã được dùng để thay thế.

Các hợp chất halon
Các khí nhà kính mạnh này từng được dùng trong các bình cứu hỏa và các hệ thống kỹ thuật trong ngành công nghiệp hàng không và quốc phòng. Việc sản xuất các hợp chất halon đã được dừng lại vào năm 1994 theo Đạo luật Không khí Sạch của Mỹ.

Methyl bromide
Methyl bromide từng được dùng để kiểm soát sâu bệnh nông nghiệp trên diện rộng. Giờ đã có nhiều lựa chọn hóa chất hoặc phi hóa chất khác thay thế.

Một thế giới ấm hơn

Nhiệt độ tăng, mực nước biển dâng cao hơn, và hiện tượng tan băng ở hai cực chỉ là một số những thay đổi được tạo thành bởi tác động mà con người gây ra cho bầu khí quyển. Chúng và các ảnh hưởng khác do nồng độ khí nhà kính tăng lên đã dẫn đến một loạt hệ quả kinh tế, xã hội và môi trường.

Thế giới đang nóng lên. Từ năm 1850 đến nay, nhiệt độ đã tăng trung bình 0,8°C trên toàn cầu. Nguyên nhân chính là do lượng khí giữ nhiệt như carbonic (CO_2) (xem trang 120-121) tăng lên. Nhiệt độ tăng khiến các dải băng và sông băng tan chảy, theo đó khiến mực nước biển dâng lên. Những thay đổi này được dự báo sẽ còn tiếp tục, nhưng có thể không tương quan tuyến tính với sự tăng nhiệt độ. Ví dụ, tổng lượng băng tan chảy của hành tinh có thể tăng tốc khi đạt tới các "điểm tới hạn" nguy cấp, có thể xảy ra với dải băng Greenland và một số dải băng ở châu Nam Cực.

10 triệu

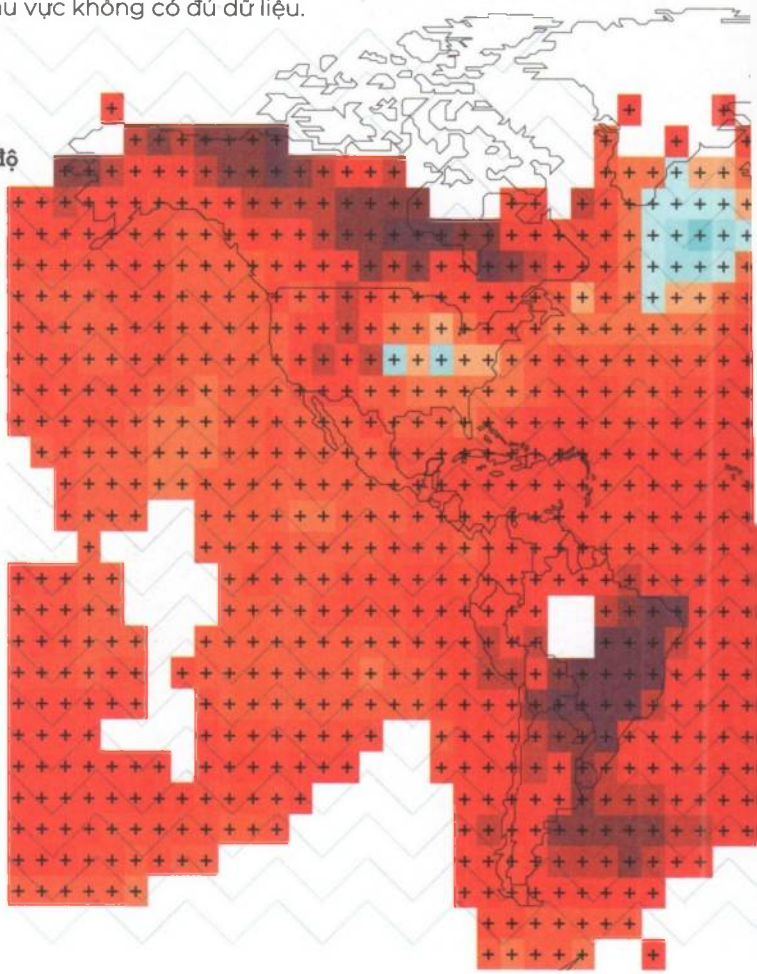
người bị ảnh hưởng bởi ngập lụt ven biển mỗi năm

Nhiệt độ tăng lên

Ở khắp bắc bán cầu, giai đoạn 1983-2012 có lẽ là 30 năm ấm nhất trong 1.400 năm qua. Bản đồ này ước tính những thay đổi nhiệt độ bề mặt toàn cầu từ năm 1901 đến năm 2012. Nhiệt độ giảm ở các ô màu xanh dương, trong khi tăng ở các ô màu cam và tím. Các ô màu trắng biểu thị các khu vực không có đủ dữ liệu.

Ngập lụt

Mực nước dâng cao gây ảnh hưởng rõ rệt tới đời sống ở Bangladesh. Vấn đề này nhiều khả năng sẽ nghiêm trọng hơn.

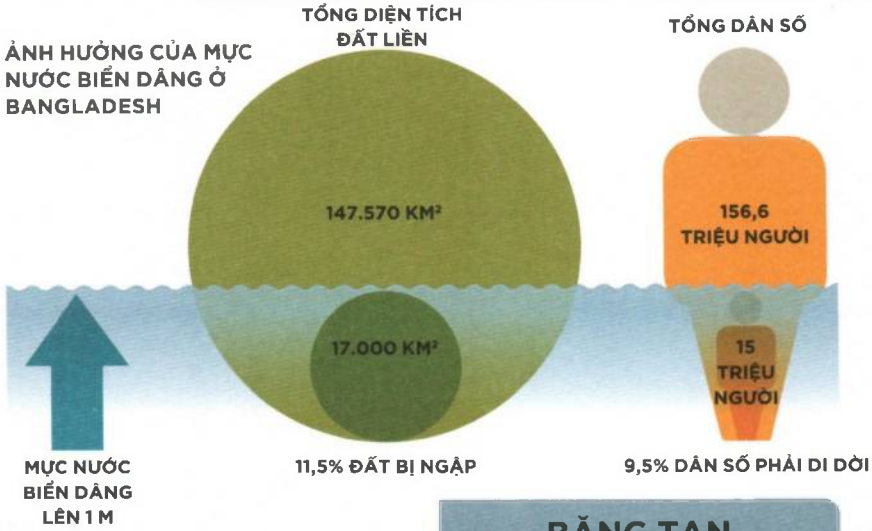


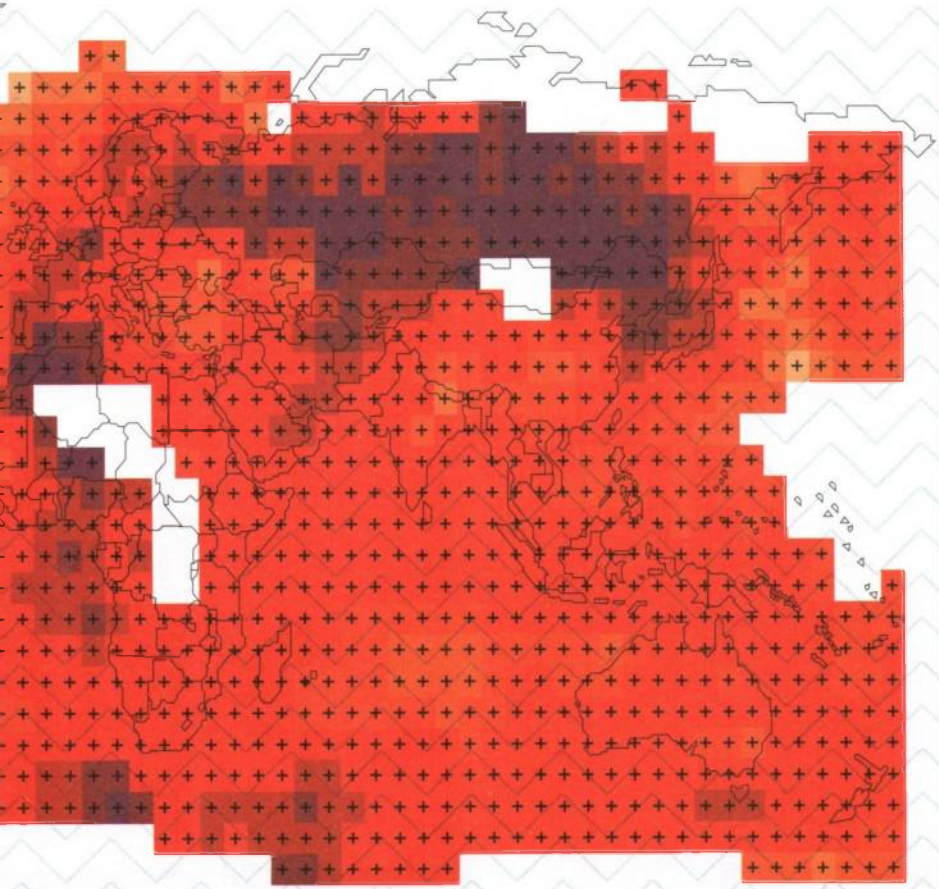
XEM THÊM...

- **Mùa màng đảo lộn,** trang 126–127
- **Thế giới cực đoan,** trang 130–131
- **Cái vòng phản hồi,** trang 134–135

Nước biển dâng

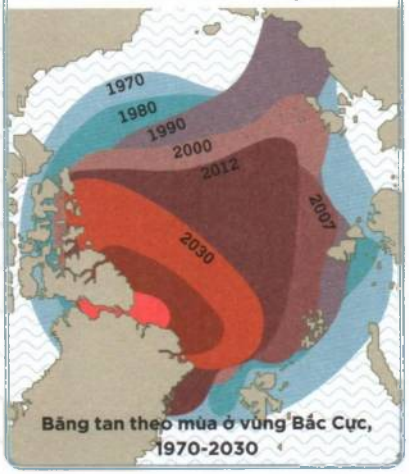
Mực nước biển đang dâng lên do băng trên đất liền tan chảy và nước biển giãn nở khi ấm hơn. Tốc độ dâng lên của mực nước biển kể từ giữa thế kỷ 19 đã cao hơn tốc độ trung bình trong suốt hai thiên niên kỷ trước đó. Từ năm 1880 đến năm 2013, mực nước biển trung bình toàn cầu đã tăng khoảng 23 cm. Nó sẽ còn tăng thêm khi đại dương tiếp tục ấm lên và sông băng cùng các dải băng ở các cực tan nhiều hơn. Hậu quả của nước biển dâng đặc biệt nặng nề ở các nước có địa hình thấp như Bangladesh.





BĂNG TAN

Thế giới đang chứng kiến một lượng băng khổng lồ bị mất đi trong hai thập niên qua, từ các dải băng và các sông băng trên toàn cầu. Tốc độ tan trung bình ở dải băng Greenland đã tăng đáng kể từ năm 2002 đến năm 2011, và một lượng lớn băng tan gần đây ở châu Nam Cực cũng đã được ghi nhận. Biểu đồ bên dưới cho thấy sự thu hẹp theo mùa của lớp băng bao phủ vùng Bắc Cực từ năm 1970. Đến năm 2030, băng bao phủ Bắc Cực sẽ chỉ còn là một phần nhỏ của lớp băng năm 1970. Đến năm 2100, nhiều khả năng vào mùa hè, băng ở đây sẽ chỉ còn một ít hoặc không còn.



Băng tan theo mùa ở vùng Bắc Cực, 1970-2030

Mùa màng đảo lộn

Trên khắp thế giới, biến đổi khí hậu đang dẫn tới sự dịch chuyển của các mùa. Đôi khi nó diễn ra âm thầm và kéo dài hàng thập niên, nhưng những hệ quả có thể rất lớn, đối với cả con người và tự nhiên.

Nhiều nơi trên thế giới có các mùa thay đổi rõ rệt, vốn rất quan trọng đối với trồng trọt, cung cấp nước, nhu cầu năng lượng, và việc duy trì các mối liên kết phức tạp giữa các loài hoang dã. Nhiều thay đổi theo mùa khá dễ dự báo, nhưng những dịch chuyển dài hạn của khí hậu đang khiến các quy luật thời tiết và các mối quan hệ mất cân bằng, ví dụ vì mùa xuân ấm áp tới sớm hơn nên thực vật ra hoa sớm hơn.

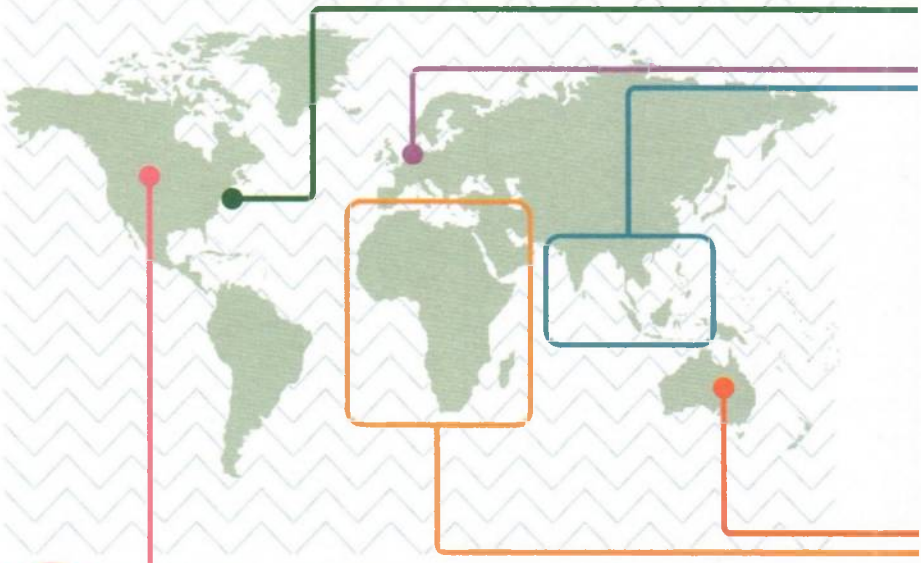
Các ghi chép cách đây hàng thập niên, và trong một số trường hợp là hàng thế kỷ, cho phép các nhà khoa học lập hồ sơ về các xu thế dài hạn. Những ghi chép này bao gồm dữ liệu về những chiếc lá đầu tiên và cuối cùng trên cây bạch quả tại Nhật Bản, ngày những con bướm đầu tiên xuất hiện ở Anh, các đàn chim di trú ở Úc, và đương nhiên là các ghi chép về nhiệt độ cho thấy mùa đông ngày càng ngắn và mùa xuân đến sớm hơn. Quan trọng hơn những thay đổi đơn lẻ này chính là những tác động mà chúng có thể gây ra với nhiều mối quan hệ phức tạp khác giữa các yếu tố trong thế giới tự nhiên.

XEM THÊM...

- **Hành tinh nông trại,** trang 64–65
- **Thế giới cực đoan,** trang 130–131
- **Các kiểu khí hậu vận hành ra sao,** trang 128–129

Tác động toàn cầu

Thế giới tự nhiên và các nền văn minh nhân loại phụ thuộc vào thế giới tự nhiên đều chịu ảnh hưởng nặng nề của các chu kỳ mùa. Những chu kỳ này tương đối ổn định và có thể dự đoán được trong hàng nghìn năm qua. Tuy nhiên, nó hiện đang biến đổi do thời điểm và cường độ thay đổi nhiệt độ và lượng mưa đang thay đổi theo tình trạng ấm lên toàn cầu, tác động lên con người và các loài hoang dã theo vô số cách khác nhau.

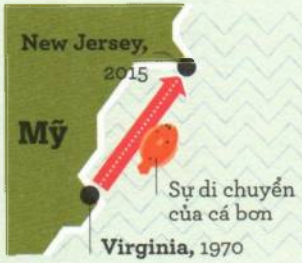


Mùa xuân sớm hơn

Mùa xuân đang tới sớm hơn trên hầu khắp nước Mỹ. Bản đồ này dự tính ngày đầu tiên cây cối đâm chồi ở mỗi bang, so sánh giữa trung bình của giai đoạn 1991-2010 với trung bình của giai đoạn 1961-1980. Những thay đổi như vậy có khả năng ảnh hưởng tới vòng đời của thực vật và động vật, vốn gắn chặt với các mùa.

Các vùng nước ấm hơn

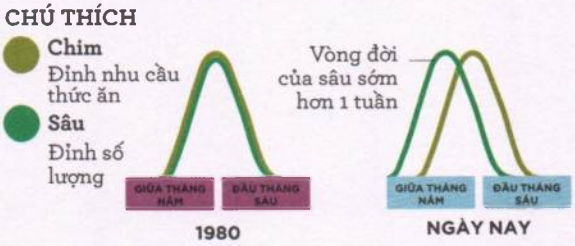
Trong giai đoạn 1982-2006, cứ mỗi thập niên, nhiệt độ nước biển Bắc Đại Tây Dương tại tăng thêm khoảng 0,23°C. Các khảo sát tiến hành từ những năm 1960 cho thấy các quần thể cá bơn mùa hè có giá trị về mặt thương mại đã di chuyển lên phía bắc, gây ra nhiều vấn đề cho các đội tàu đánh bắt.



Đánh bắt cá bơn hằng năm đạt giá trị hơn 30 triệu đô la

Những con chim đói

Một nghiên cứu của Hà Lan cho thấy chu kỳ sinh sản của loài chim bạc má lớn đã không còn đồng bộ với thời điểm dồi dào nhất của các loài sâu mà chim trưởng thành bắt để nuôi chim non. Các loài côn trùng đã thích nghi với mùa xuân tới sớm hơn bằng cách sinh sản sớm hơn, nhưng các loài chim thì chưa. Điều này có thể làm giảm tỷ lệ sống sót của chim non.

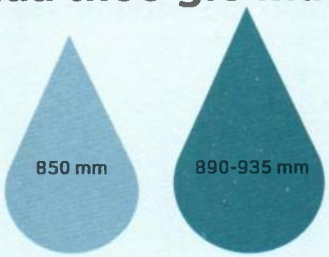


Ở bắc bán cầu trong giai đoạn 1955-2002, cứ sau mỗi 10 năm, những chiếc lá và bông hoa đầu tiên lại xuất hiện sớm hơn 1 ngày

Khí hậu gió mùa ở Ấn Độ

Khí hậu gió mùa ở Ấn Độ là kiểu thời tiết hằng năm ổn định và dễ dự báo, nhưng người ta tin rằng lượng mưa mỗi năm sẽ thay đổi nhiều hơn do khí hậu ấm lên. Cả lũ lụt và hạn hán (giữa các đợt mưa) đều được dự báo sẽ tăng lên. Một thay đổi chỉ 10% cũng có thể tác động lớn đến trồng trọt, giá thực phẩm và nền kinh tế.

Tăng 5-10% lượng mưa theo gió mùa



LƯỢNG MƯA THEO GIÓ MÙA (THÁNG SÁU ĐẾN THÁNG CHÍN) 2015

LƯỢNG MƯA THEO GIÓ MÙA ĐƯỢC DỰ BÁO NĂM 2050

Nông nghiệp

Hơn 70% nông dân châu Phi phụ thuộc vào mưa (thay vì hệ thống tưới tiêu) để sản xuất thực phẩm. Thay đổi về thời điểm và cường độ mưa theo mùa đang dẫn đến sản lượng giảm sút và thu nhập thấp hơn.

Lượng mưa

Úc là châu lục khô hạn nhất có người sinh sống, và những thay đổi về lượng mưa trung bình tác động lớn đến nông nghiệp. Các nhà khoa học tin rằng khí hậu của Úc đã thay đổi, và những trận hạn hán gần đây cho thấy cái giá của lượng mưa ít hơn. Các cơn mưa nặng hạt, dữ dội hơn cũng ảnh hưởng đến một số khu vực.

Ấm hơn

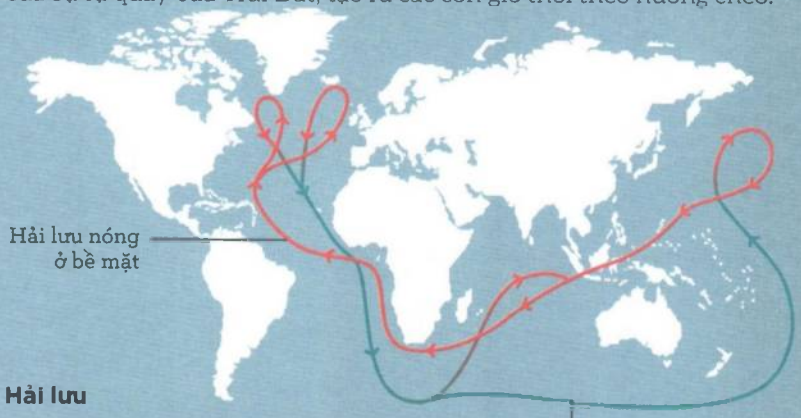
7 trong 10 năm nóng kỷ lục của Úc được ghi nhận trong giai đoạn 2002-2015, với nhiệt độ trung bình của giai đoạn 2005-2014 là cao kỷ lục. Nhiệt độ cao làm trầm trọng hơn ảnh hưởng của lượng mưa thấp.

Cháy rừng

Khí hậu ngày càng khô hạn ở đông nam nước Úc đã làm tăng nguy cơ cháy rừng. Từ năm 1973 đến 2007, kiểu thời tiết dễ xảy ra hỏa hoạn nhìn chung đã tăng lên.

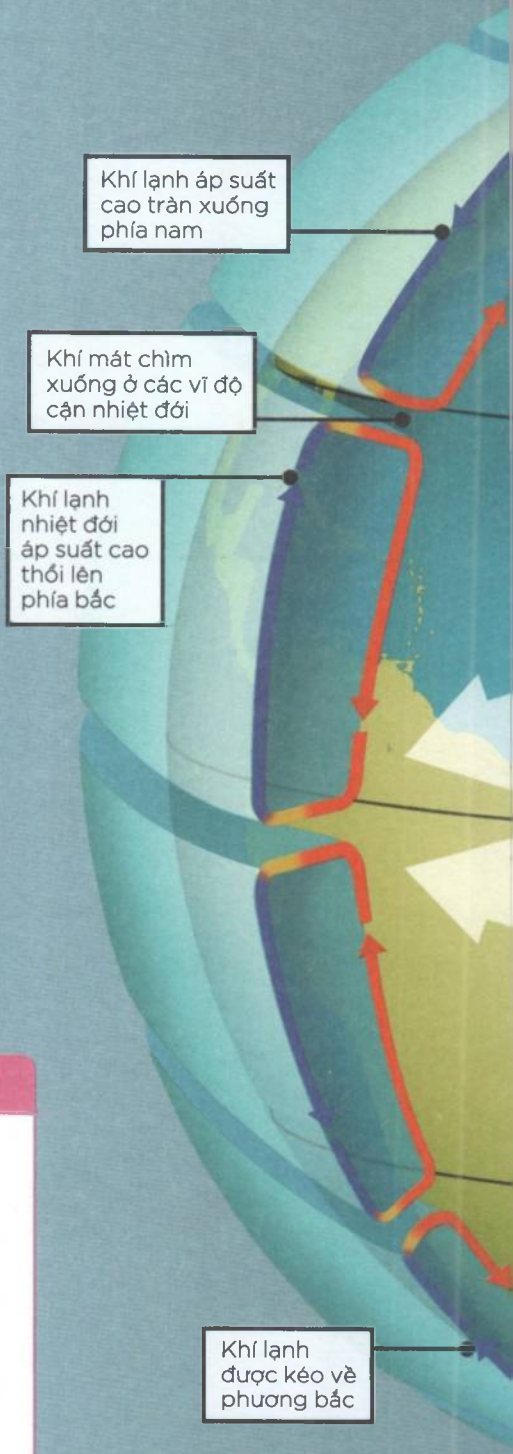
Các kiểu khí hậu vận hành ra sao?

Khí hậu được xác định bởi sự tương tác của một tập hợp các yếu tố cân bằng hoàn hảo. Năng lượng mặt trời làm ấm các đại dương và khí quyển, trong khi chênh lệch áp suất không khí và nhiệt độ thúc đẩy các luồng không khí và hải lưu. Khí hậu bị ảnh hưởng bởi vĩ độ và các yếu tố như khoảng cách đến biển, độ cao so với mực nước biển. Các điều kiện khí hậu được đo bằng giá trị trung bình qua nhiều thập kỷ. Thời tiết mang tính ngắn hạn, thay đổi mỗi ngày. Nhiệt từ mặt trời khiến không khí trong khí quyển Trái Đất luân chuyển trên toàn thế giới trong ba vòng tuần hoàn khổng lồ, gọi là các hoàn lưu khí quyển: Hadley, Ferrel và hoàn lưu cực. Chúng tạo ra các luồng khí di chuyển theo hướng bắc-nam, bị tác động của sự tự quay của Trái Đất, tạo ra các cơn gió thổi theo hướng chéo.



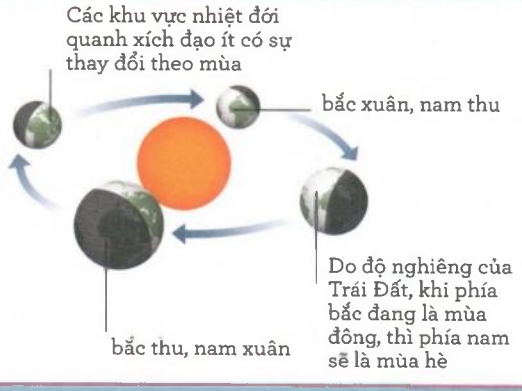
Hải lưu

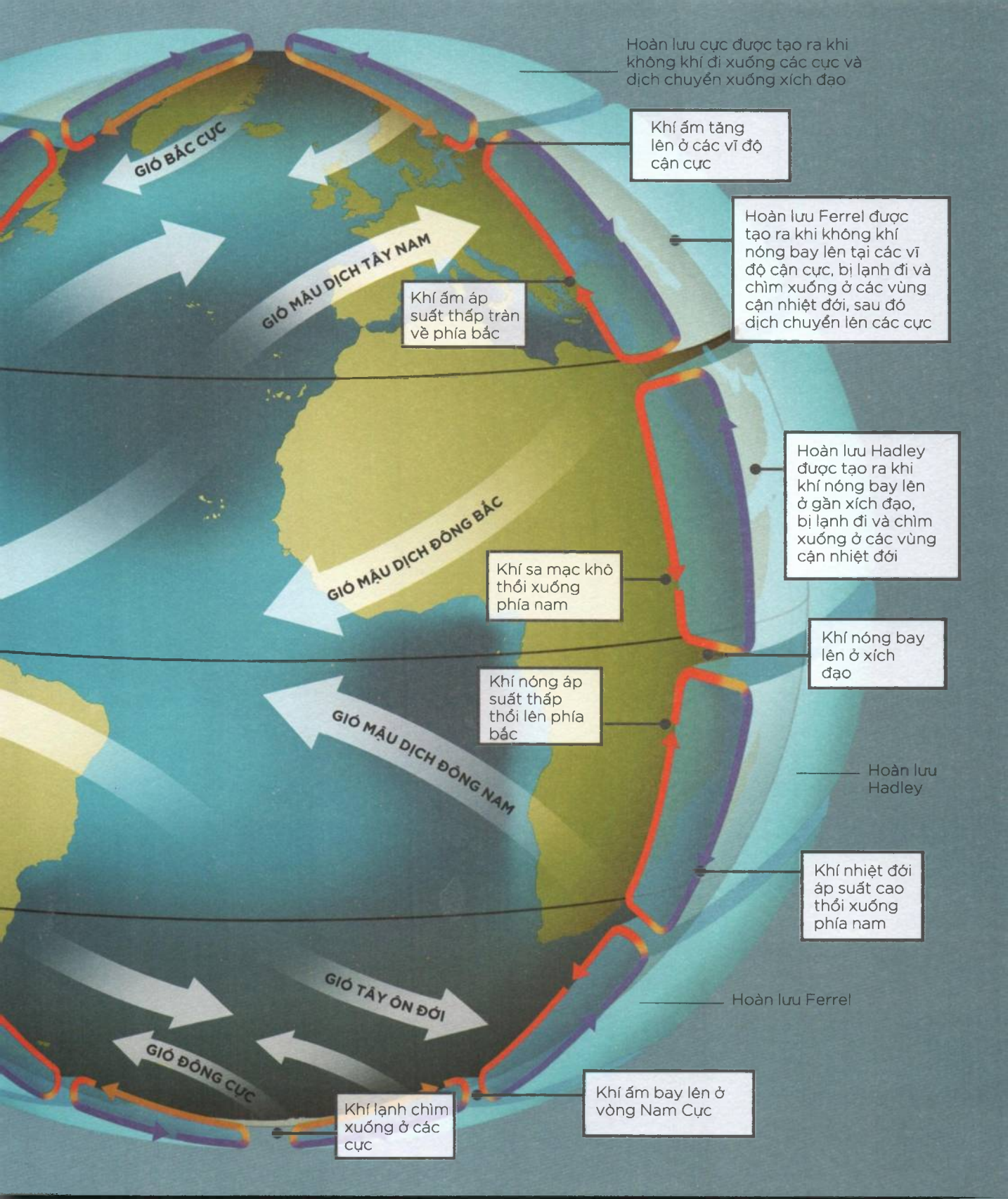
Các đại dương hấp thụ năng lượng từ Mặt Trời và đưa nhiệt lượng đó tới nơi khác bằng các hải lưu ở bề mặt. Các hải lưu mang nước ấm ở vùng nhiệt đới đến các khu vực lạnh hơn, tác động tới khí hậu tại đó.



CÁC MÙA

Trái Đất tự quay quanh một trục nghiêng và mất một năm để quay hết một quỹ đạo xung quanh Mặt Trời. Khi các vùng khác nhau trên Trái Đất hướng về hoặc quay khỏi Mặt Trời, thời gian ban ngày và nhiệt độ thay đổi. Điều này dẫn tới ngày dài đêm ngắn vào mùa hè và ngược lại vào mùa đông. Các mùa biểu hiện rõ rệt nhất khi ở gần các cực.




Hoàn lưu cực được tạo ra khi không khí đi xuống các cực và dịch chuyển xuống xích đạo
Khí ấm tăng lên ở các vĩ độ cận cực
GIÓ BẮC CỰC
Hoàn lưu Ferrel được tạo ra khi không khí nóng bay lên tại các vĩ độ cận cực, bị lạnh đi và chìm xuống ở các vùng cận nhiệt đới, sau đó dịch chuyển lên các cực
GIÓ MẬU DỊCH TÂY NAM
Khí ấm áp suất thấp tràn về phía bắc
Hoàn lưu Hadley được tạo ra khi khí nóng bay lên ở gần xích đạo, bị lạnh đi và chìm xuống ở các vùng cận nhiệt đới
GIÓ MẬU DỊCH ĐÔNG BẮC
Khí sa mạc khô thổi xuống phía nam
Khí nóng bay lên ở xích đạo
Khí nóng áp suất thấp thổi lên phía bắc
GIÓ MẬU DỊCH ĐÔNG NAM
Hoàn lưu Hadley
Khí nhiệt đới áp suất cao thổi xuống phía nam
GIÓ TÂY ÔN ĐỚI
Hoàn lưu Ferrel
GIÓ ĐÔNG CỰC
Khí ấm bay lên ở vòng Nam Cực
Khí lạnh chìm xuống ở các cực

Thế giới cực đoan

Các kỷ lục về thời tiết đang bị phá vỡ trên khắp thế giới. Do khí hậu ấm lên, thời tiết cực đoan thường xuyên xảy ra hơn và dẫn đến một loạt hậu quả tàn phá dây chuyền.

Việc tích tụ ngày càng nhiều nhiệt trong khí quyển đang dẫn tới sự thay đổi các quy luật bốc hơi và tuần hoàn khí quyển, gây ra thời tiết bất thường và cực đoan. Thời tiết biến thiên lớn trong ngắn hạn, nhưng các xu hướng khí hậu được dựa trên các giá trị trung bình kéo dài hàng thập kỷ. Xu hướng nghiêng về các hiện tượng thời tiết cực đoan hơn phù hợp với các tác động đã được dự báo của việc ấm lên nhanh chóng. Việc Trái Đất tiếp tục ấm lên sẽ dẫn tới các điều kiện cực đoan hơn, kéo theo một loạt hệ quả về kinh tế, xã hội và môi trường. Những hệ quả này đang bị các thay đổi khác về môi trường, gồm cả nạn phá rừng, làm cho trầm trọng hơn.

Cảnh báo thời tiết

Các hiện tượng thời tiết cực đoan hơn sẽ hủy hoại nền sản xuất thực phẩm, gia tăng áp lực cho các dịch vụ khẩn cấp, làm tăng nhu cầu viện trợ nhân đạo, gây căng thẳng an ninh và trầm trọng thêm các xung đột. Một khía cạnh quan trọng trong hoạch định kinh tế cho tương lai là chuẩn bị ứng phó với các hiện tượng cực đoan, nhằm giảm thiểu tác động của chúng và nhanh chóng hồi phục. Điều này có thể thực hiện bằng cách dự trữ nước mưa nhiều hơn, bảo tồn và phục hồi các cánh rừng, áp dụng các tiêu chuẩn mới cho cơ sở hạ tầng, cải thiện chất lượng đất và phát triển nền nông nghiệp đa dạng hơn.

Bão nhiệt đới

Cường độ, tần suất và thời gian tồn tại của các cơn bão nhiệt đới ở Bắc Đại Tây Dương, như bão Dean (hình chụp khi bão đổ vào bờ biển Mexico năm 2007), đều tăng lên kể từ đầu những năm 1980.

Hạn hán

Úc, California, phía nam Brazil và nhiều vùng tại Đông Phi gần đây phải hứng chịu ảnh hưởng của hạn hán nghiêm trọng. Hậu quả là nguồn nước cho công nghiệp, trồng trọt, sinh hoạt, đời sống hoang dã và sản xuất năng lượng bị hạn chế.

Ngập lụt

Các trận lụt có sức tàn phá lớn gần đây đang tác động đến nhiều nơi tại Tây Phi, Thái Lan, phía đông châu Âu và Nam Mỹ. Điều này dẫn tới thiệt hại về người và tài sản, gây ngưng trệ hoạt động kinh doanh. Những tổn hại do canh tác gây ra cho đất trồng khiến tình hình lũ lụt trở nên trầm trọng hơn.

Bão

Do các đại dương nóng lên, tăng hơi nóng bốc lên từ biển, các cơn bão, tính trung bình, đang trở nên dữ dội hơn. Những cơn bão nhiệt đới mạnh nhất từng được ghi nhận đã xảy ra trong một thập niên qua. Khi thế giới ấm lên, những cơn bão mạnh được dự đoán sẽ xảy đến thường xuyên hơn.

Thiếu thực phẩm

Ngập lụt, hạn hán và bão có thể làm giảm sản xuất thực phẩm, dẫn tới thiếu hụt, tăng giá và đói ăn ở những người nghèo nhất. Gần đây, hạn hán và các đợt nắng nóng đang tàn phá sản lượng nông nghiệp của Mỹ và Úc.

Thiếu nước uống

Các đợt hạn hán nghiêm trọng gần đây đã dẫn tới việc hạn chế tiêu thụ nước trong cộng đồng ở nhiều nơi tại Úc, Brazil và Mỹ. Thiệt hại do bão, ngập có thể dẫn tới ô nhiễm các nguồn nước uống.

Vô gia cư

Những trận lụt lớn, như ở Pakistan, phá hủy hàng nghìn ngôi nhà. Trong những năm gần đây, lốc xoáy đã tàn phá nặng nề các hòn đảo và vùng duyên hải, khiến hàng vạn người lâm vào cảnh không nhà.

Cơ sở hạ tầng bị hư hại

Đường sá, bến cảng, đường sắt và các hệ thống phân phối điện đều bị ảnh hưởng bởi thời tiết cực đoan. Thiệt hại này làm tăng mức phí bảo hiểm liên quan tới thời tiết.

Di cư hàng loạt

Nhiều người di cư tới châu Âu trong những năm gần đây đến từ các vùng ở châu Phi vốn đang chịu ảnh hưởng của sa mạc hóa; hiện tượng sa mạc hóa khiến lượng mưa giảm hoặc bất thường hơn, đẩy tình hình càng trở nên tồi tệ. Trong tương lai, nhiều người khác sẽ buộc phải di dời do mực nước biển dâng. Nhiều người cũng sẽ phải trốn chạy khỏi các cuộc xung đột có thể liên quan tới tác động của các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Xung đột

Tác động của thời tiết cực đoan có thể dẫn tới xung đột. Nội chiến ở Syria bắt đầu vào thời điểm hạn hán nghiêm trọng, làm trầm trọng hơn các căng thẳng chính trị khi khoảng 1,5 triệu dân ở nông thôn bị buộc phải di cư tới các khu vực thành thị. Giai đoạn khô hạn khác thường này phù hợp với các dự báo cho rằng lượng mưa sẽ giảm mạnh tại đông Địa Trung Hải.

Thương vong về người

Một số cơn bão trực tiếp gây ra thiệt hại lớn về người, như cơn bão Mitch năm 1998. Cơn bão mạnh khác thường này đã khiến khoảng 18.000 người thiệt mạng, tàn phá cơ sở hạ tầng khắp khu vực Trung Mỹ rộng lớn. Các tác động của các hiện tượng thời tiết cực đoan, như nạn đói và xung đột, cũng dẫn tới thương vong về người.

Giới hạn 2°C

Năm 2009, các chính phủ thống nhất phải giữ nhiệt độ toàn cầu tăng dưới 2°C so với thời kỳ tiền công nghiệp. Năm 2015, các nước đã đồng thuận hướng tới một giới hạn đầy thách thức hơn là 1,5°C.

Giới hạn 2°C được lựa chọn để đáp ứng mục tiêu trọng tâm trong Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu năm 1992 nhằm tránh sự can thiệp "nguy hiểm" của con người vào hệ khí hậu. Mặc dù không có kết luận khoa học nào về thứ cấu thành nên "nguy hiểm", 2°C là giới hạn được công nhận rộng rãi để chỉ đạo chính sách. Các lý do bao gồm những tác động được dự báo đối với an ninh nước (xem trang 78-79), sản xuất thực phẩm (xem trang 74-75), axit hóa đại dương (xem trang 160-161) và việc vượt qua mức nhiệt độ này có thể kích hoạt những thay đổi cơ bản nào của khí hậu. Bằng cách chọn giới hạn 2°C làm mục tiêu tổng thể, chúng ta có thể tạo ra "ngân sách carbon" giúp đạt được điều đó. Nếu giữ được mức độ nóng lên ở giới hạn an toàn hơn là 1,5°C, ngân sách carbon sẽ còn thấp hơn nữa.

XEM THÊM...

- **Một thế giới ấm hơn,** trang 124–125
- **Chúng ta có thể đốt bao nhiêu?,** trang 136–137
- **Các ngã rẽ carbon,** trang 138–139
- **Các mục tiêu cho tương lai,** trang 142–143

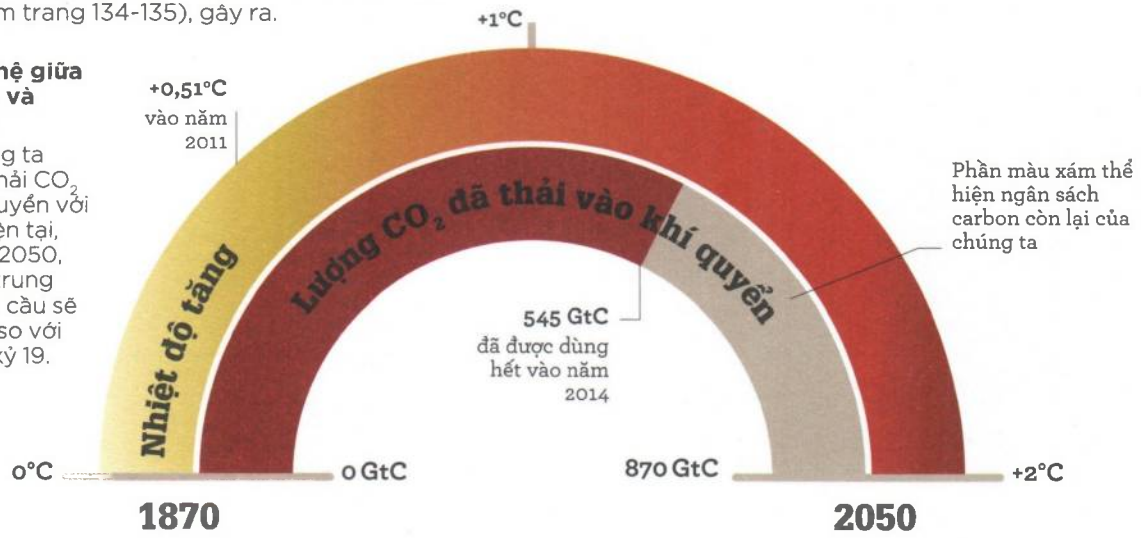
Ngân sách carbon của chúng ta

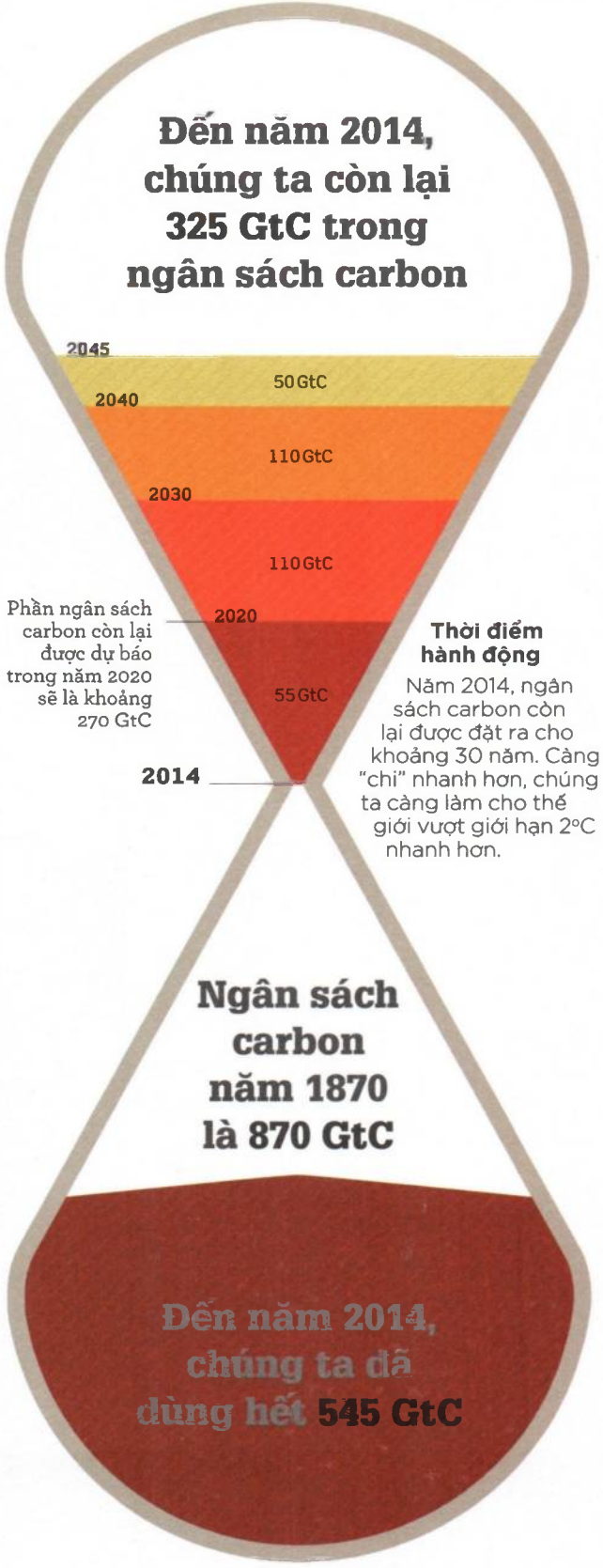
Ngân sách carbon đặt ra giới hạn lượng phát thải carbonic (CO_2) của con người. Nếu chúng ta có 67% cơ hội giới hạn mức độ nóng lên dưới 2°C, thì tổng khối lượng carbon có thể thải ra, tính theo giga tấn (GtC), là 870 GtC (bắt đầu từ năm 1870). Nếu tính cả các khí nhà kính khác (như methane và dinitơ monoxide), ngân sách giảm xuống còn 790 GtC. Các biểu đồ cho thấy viễn cảnh lạc quan chỉ dựa trên lượng carbon và không tính đến phần đóng góp khả dĩ mà các hệ quả phản hồi, như băng vĩnh cửu tan chảy (xem trang 134-135), gây ra.

Vương quốc Anh là nước đầu tiên đặt ra một ngân sách carbon được ràng buộc về mặt pháp lý, cam kết đến năm 2050 sẽ chỉ còn 20% ngân sách của năm 1990

Mối liên hệ giữa carbonic và nhiệt độ

Nếu chúng ta tiếp tục thải CO_2 vào khí quyển với tốc độ hiện tại, đến năm 2050, nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ tăng 2°C so với giữa thế kỷ 19.





TÌM RA LỘ TRÌNH ĐÚNG

Các nước cần đặt ra một loạt chiến lược khác nhau để thực hiện một lộ trình phát thải phù hợp với mức tăng nhiệt độ tối đa 2°C. Nhiều chiến lược trong số này không chỉ liên quan tới các lựa chọn năng lượng mà còn tới nạn phá rừng, sử dụng đất và các chính sách kinh tế. Đã có một số tiến triển đáng khích lệ, nhưng thế giới vẫn cần nhiều hành động cấp bách hơn nữa.

Hiệu suất sử dụng điện Có thể giảm phát thải thông qua việc sử dụng điện hiệu quả: ví dụ lắp các động cơ điện hiện đại trong các nhà máy hoặc dùng đèn LED tại các hộ gia đình.

Điện tái tạo Chuyển từ nhiên liệu hóa thạch sang các nguồn năng lượng tái tạo sẽ là trọng tâm trong lộ trình phát thải nhằm đạt giới hạn 2°C.

Thu giữ carbon Thu hồi và lưu trữ CO_2 (xem trang 136-137) có thể giúp giảm lượng khí thải từ các nhà máy điện, mặc dù kết quả đạt được với công nghệ này là hạn chế.

Sử dụng phương tiện hiệu suất Các động cơ truyền thống, công nghệ lai xăng-điện, và các phương tiện chạy bằng điện hiệu suất hơn sẽ làm giảm phát thải và giúp không khí trong lành hơn.

Các nhiên liệu carbon thấp Trộn nhiên liệu sinh học với xăng và dầu diesel cho các phương tiện giao thông, và dùng các sinh khối có nguồn gốc bền vững trong công nghiệp sẽ làm giảm sự phụ thuộc vào các nhiên liệu hóa thạch.

Tăng trưởng thông minh Xây dựng các cộng đồng với các phương án nhà ở và giao thông bền vững gần các văn phòng, trường học và cửa hàng buôn bán sẽ bảo vệ môi trường và hỗ trợ nền kinh tế địa phương.

Đánh thuế carbon Yêu cầu các ngành công nghiệp gây ô nhiễm trả giá cho lượng phát thải carbon của họ sẽ gửi đi một tín hiệu kinh tế rõ ràng và khuyến khích đầu tư hướng tới các nguồn năng lượng sạch hơn.

Carbon trong rừng và đất Ngăn chặn nạn phá rừng và phục hồi các cánh rừng có thể góp phần đáng kể vào việc đạt được giới hạn 2°C, cũng như giúp bảo tồn các loài hoang dã và nguồn nước.

Chuyển hướng trợ giá Loại bỏ các trợ giá dành cho nhiên liệu hóa thạch có thể giảm tới 13% lượng phát thải. Khoản trợ giá quý báu này sau đó có thể dùng để hỗ trợ các nhiên liệu tái tạo.

Các vòng phản hồi

Dù việc giảm phát thải từ nhiên liệu hóa thạch và hạn chế thay đổi mục đích sử dụng đất đều nằm trong tầm kiểm soát của con người, những thứ gọi là "phản hồi" đang đóng vai trò ngày càng quan trọng trong biến đổi khí hậu khi địa cầu của chúng ta dần ấm lên.

Phản hồi khí hậu là những tác động của biến đổi khí hậu làm tăng tốc (phản hồi dương) hoặc làm chậm lại (phản hồi âm) sự ấm lên. Ví dụ, một số loại mây nhất định có thể hình thành dày đặc hơn ở nhiệt độ cao hơn, có thể tạo ra hiệu ứng làm mát và làm chậm tốc độ biến đổi khí hậu. Thế giới càng ấm, mối nguy từ các phản hồi dương càng cao và chúng sẽ đẩy nhanh quá trình biến đổi khí hậu bất chấp mọi hành động cắt giảm khí thải được triển khai.

Hạn hán ở vùng Amazon năm 2010 đã giải phóng khoảng hai tỷ tấn carbon

Các vòng phản hồi và tác động của chúng

Một số phản hồi dương tiềm ẩn nguy cơ nghiêm trọng có thể thúc đẩy hiện tượng ấm lên toàn cầu. Đây chính là một lý do khiến các chính phủ đặt mục tiêu hạn chế nhiệt độ trung bình toàn cầu là tăng dưới 2°C. Nếu nhiệt độ vượt ngưỡng này, các phản hồi sẽ đẩy nhanh biến đổi khí hậu. Những phản hồi này bao gồm việc mất đi lớp băng bao phủ, sự sụt giảm rừng mưa nhiệt đới, khí methane thoát ra từ đáy biển, và tầng đất đóng băng vĩnh cửu tan ra.

CO_2 thoát ra

Băng tan ở Bắc Cực

Hầu hết năng lượng của Mặt Trời đi tới bề mặt băng sẽ bị phản xạ trở lại không gian. Khi băng tan ở Bắc Cực và các nơi khác, bề mặt sẫm hơn của đại dương và các lãnh nguyên sẽ bị lộ ra nhiều hơn, hấp thụ nhiều năng lượng mặt trời hơn, đẩy nhanh hiện tượng ấm lên toàn cầu, do đó làm tan nhiều băng hơn.

Khí methane ở đáy biển thoát ra

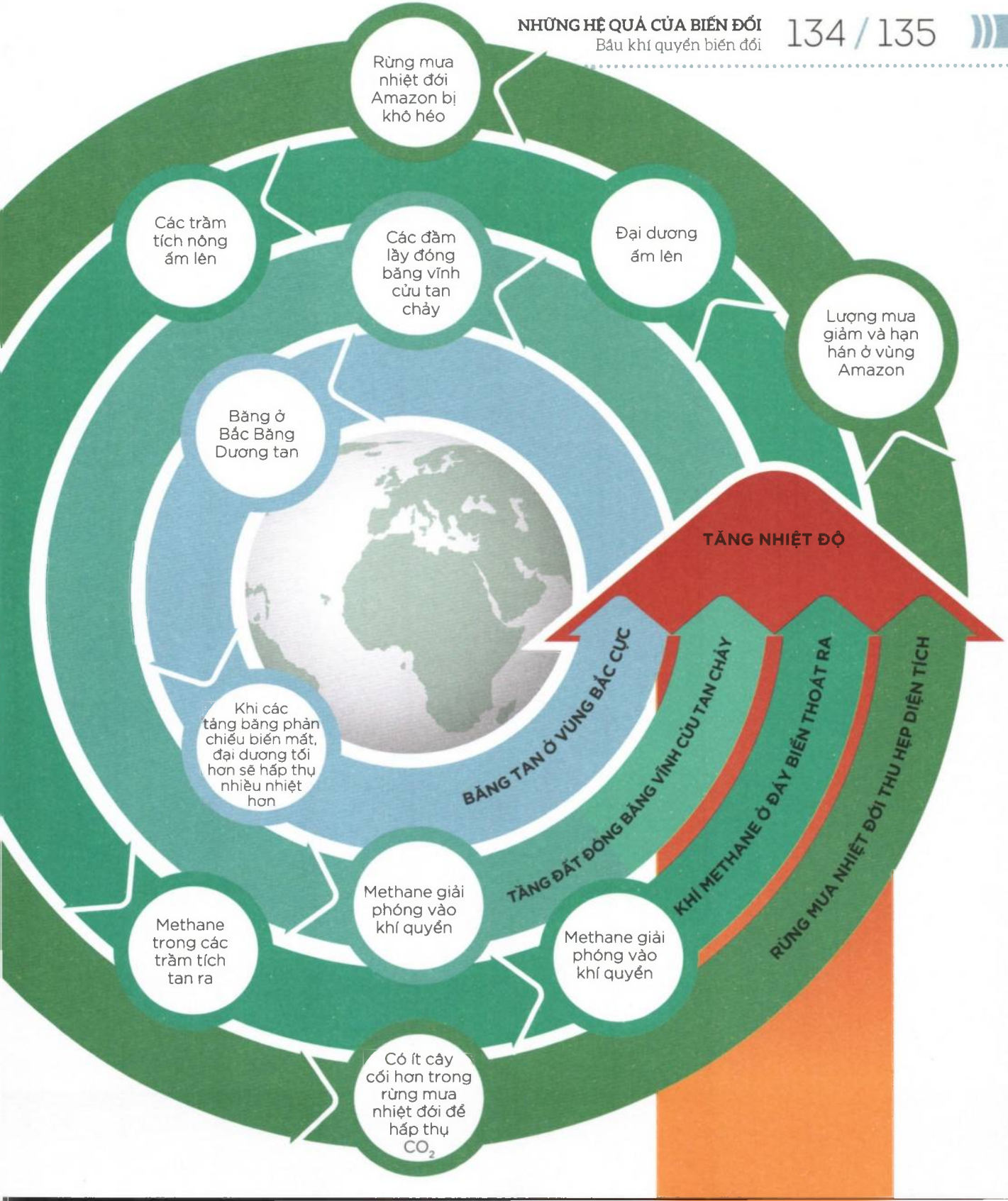
Một lượng khí methane khổng lồ đang được trữ dưới đáy biển. Khí này ổn định ở nhiệt độ thấp, nhưng hiện tượng ấm lên toàn cầu có thể khiến nó thoát ra khí quyển. Khí nhà kính mạnh này sẽ làm tăng tốc độ ấm lên và giải phóng càng nhiều khí methane từ đáy biển và băng vĩnh cửu.

Tầng đất đóng băng vĩnh cửu tan chảy

Ở các vĩ độ cao, gần các vùng cực, có các vùng đất than bùn rộng lớn bị đóng băng gọi là tầng đất đóng băng vĩnh cửu, phong kín khí carbonic và methane. Khi khí hậu ấm lên và khiến tầng đất này tan chảy, các khí nhà kính được giải phóng. Các khí này thoát ra càng nhiều, thì sự tan chảy càng tăng và gây phát thải lớn hơn.

Rừng mưa nhiệt đới thu hẹp diện tích

Lượng mưa giảm và căng thẳng nhiệt có thể khiến các khu vực rừng mưa nhiệt đới rộng lớn bị khô héo và biến thành xa van, hoặc đồng cỏ. Các hệ sinh thái này giữ được ít carbon hơn các khu rừng rậm rạp, do đó làm tăng nồng độ carbon trong khí quyển. Những biến đổi của rừng rậm cũng sẽ ảnh hưởng tới các loài hoang dã.


Rừng mưa nhiệt đới Amazon bị khô héo
Đại dương ấm lên
Lượng mưa giảm và hạn hán ở vùng Amazon
Các trầm tích nông ấm lên
Các đầm lầy đóng băng vĩnh cửu tan chảy
Băng ở Bắc Băng Dương tan
Khi các tảng băng phản chiếu biến mất, đại dương tối hơn sẽ hấp thụ nhiều nhiệt hơn
Methane giải phóng vào khí quyển
Methane giải phóng vào khí quyển
Methane trong các trầm tích tan ra
Có ít cây cối hơn trong rừng mưa nhiệt đới để hấp thụ CO_2
TĂNG NHIỆT ĐỘ
BĂNG TAN Ở VÙNG BẮC CỰC
TẦNG ĐẤT ĐÓNG BĂNG VĨNH CỬU TAN CHẢY
KHÍ METHANE Ở ĐÁY BIỂN THOÁT RA
RỪNG MƯA NHIỆT ĐỚI THU HẸP DIỆN TÍCH

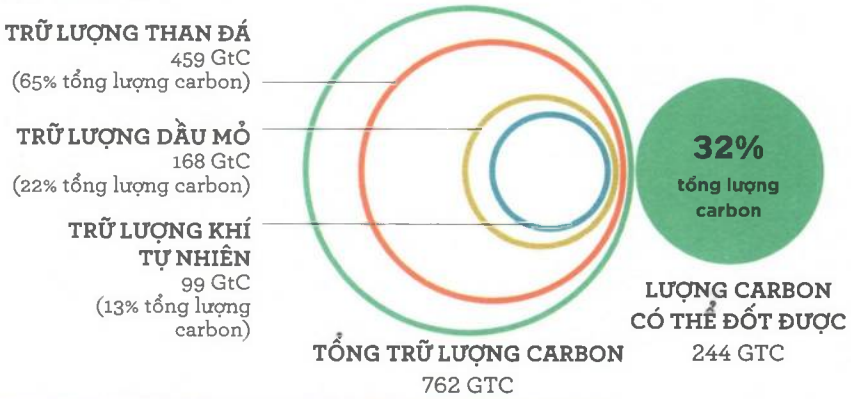
Chúng ta có thể đốt bao nhiêu?

Giờ đây, người ta có thể tính toán lượng khí nhà kính được phép thải ra để không vượt các ngưỡng nhiệt độ. Với tính toán đó, chúng ta phải quyết định cách tốt nhất để sử dụng trữ lượng nhiên liệu hóa thạch mà chúng ta có.

Ngân sách carbon mô tả lượng khí nhà kính, đặc biệt là khí carbonic (CO_2), mà các nước đồng thuận là có thể thải vào khí quyển. Các ngân sách này đang được so sánh với trữ lượng nhiên liệu hóa thạch đã biết để xác định lượng than đá, dầu mỏ và khí tự nhiên mà con người có thể đốt trước khi thế giới chạm ngưỡng tăng nhiệt độ nguy hiểm. Mức tăng nhiệt độ cực kỳ nguy hiểm được thống nhất vào năm 2009 là 2°C so với mức nhiệt độ trung bình toàn cầu trong thời kỳ tiền công nghiệp (xem trang 132-133). Ước tính để có 80% cơ hội giữ cho nhiệt độ chung tăng dưới 2°C, con người chỉ được đốt dưới một phần ba trữ lượng trên.

Tiết kiệm ngân sách

Lượng nhiên liệu hóa thạch trong lòng đất lớn hơn rất nhiều số lượng chúng ta có thể đốt một cách an toàn. Lượng phát thải CO_2 tiềm năng từ tổng trữ lượng đã biết ước tính là 762 giga tấn carbon (GtC). Con số này không bao gồm các trữ lượng mới chưa được phát hiện. Do đó, các hành động hiệu quả để ứng phó với biến đổi khí hậu sẽ dẫn đến việc tài sản của các công ty than đá, dầu mỏ và khí tự nhiên nằm lại hoặc "mắc kẹt" trong lòng đất.



CÔNG NGHỆ THU GIỮ CARBON

Công nghệ thu giữ carbon có thể cho phép sử dụng một phần nhiên liệu hóa thạch mà không vượt mức 2°C trong ngân sách carbon. Quá trình này thu carbon thải ra ngay tại nguồn và nén khí này thành dạng lỏng. Sau đó nó được bơm vào các cấu trúc địa chất để lưu trữ.

Các mỏ dầu đã cạn kiệt

Các mỏ dầu và khí gần hết vòng đời khai thác có thể được dùng để lưu trữ carbon. Việc bơm carbonic có thể tăng áp suất ở các mỏ dầu đã cạn kiệt để thu được nhiều dầu hơn trong một quá trình gọi là tăng cường thu hồi dầu.

Các vỉa than không thể khai thác

Người ta có thể bơm carbonic vào các mỏ than sâu, không thể tiếp cận, hay kém hiệu quả, để dự trữ. Trong quá trình này, khí methane, một khí nhà kính, thoát ra và sau đó có thể thu hồi để sử dụng như một nguồn năng lượng.

Tầng địa chất mặn sâu

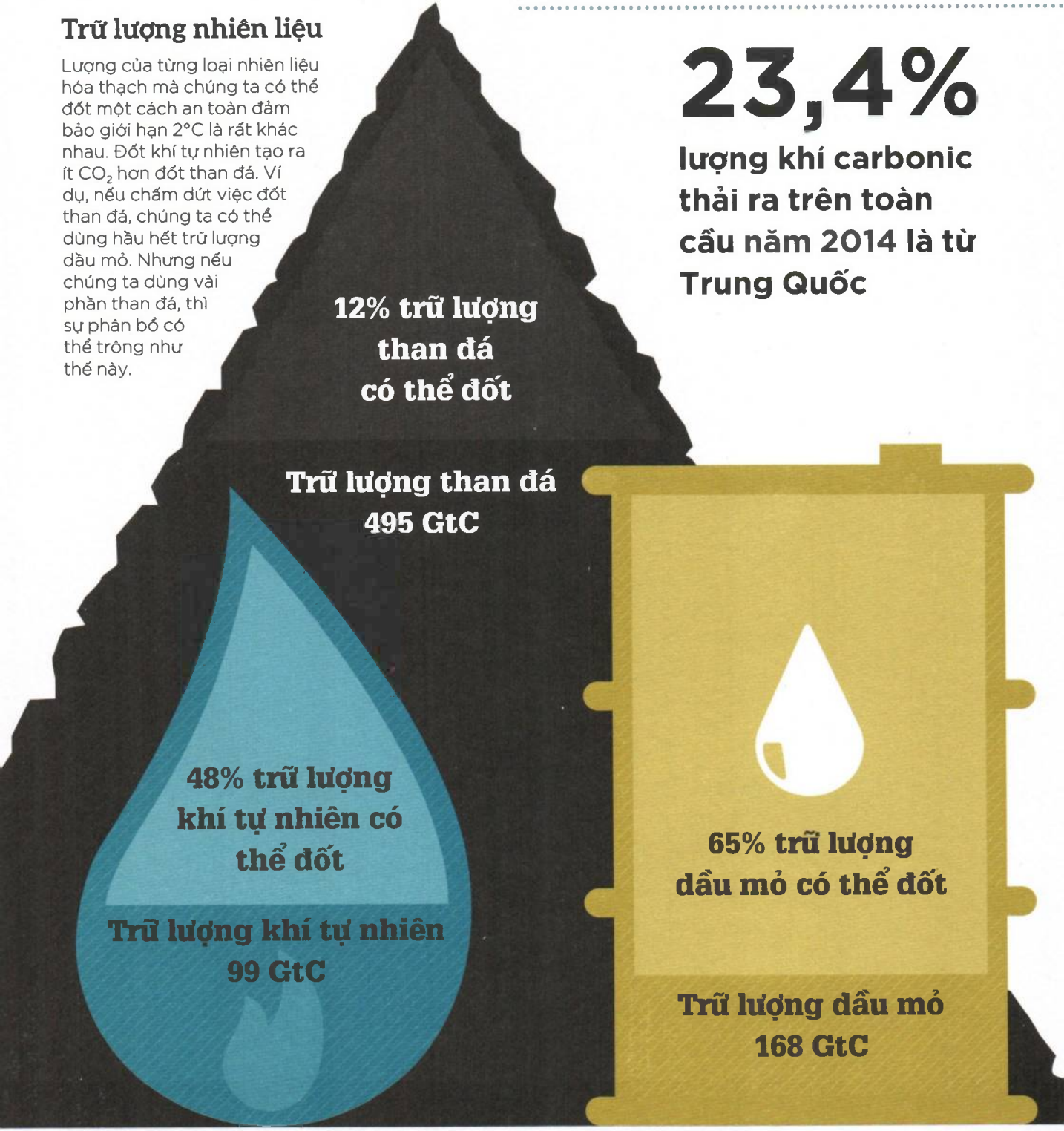
Các cấu trúc địa chất sâu được tạo thành từ đá cát kết và đá vôi giữ nước mặn đôi khi không xuyên qua được do chúng bị ngăn bởi một loại cấu trúc khác. Điều này nghĩa là chúng có thể giữ carbonic được bơm vào.

Trữ lượng nhiên liệu

Lượng của từng loại nhiên liệu hóa thạch mà chúng ta có thể đốt một cách an toàn đảm bảo giới hạn 2°C là rất khác nhau. Đốt khí tự nhiên tạo ra ít CO_2 hơn đốt than đá. Ví dụ, nếu chấm dứt việc đốt than đá, chúng ta có thể dùng hầu hết trữ lượng dầu mỏ. Nhưng nếu chúng ta dùng vài phần than đá, thì sự phân bố có thể trông như thế này.

23,4%

lượng khí carbonic thải ra trên toàn cầu năm 2014 là từ Trung Quốc



Các ngã rẽ carbon

Thế giới đang đứng trước những ngã rẽ. Để giới hạn mức tăng nhiệt độ toàn cầu dưới 2°C so với nhiệt độ trung bình thời tiền công nghiệp, chúng ta phải hành động ngay bây giờ.

Trong tương lai, nồng độ carbonic (CO_2) và các khí nhà kính khác trong khí quyển sẽ được quyết định bởi hàng loạt yếu tố, bao gồm các nguồn năng lượng, thay đổi về dân số, và tiêu dùng cá nhân. Nếu không hành động gấp, ta khó có thể hạn chế mức tăng nhiệt độ toàn cầu dưới 2°C trong giai đoạn sau của thế kỷ này.

XEM THÊM...

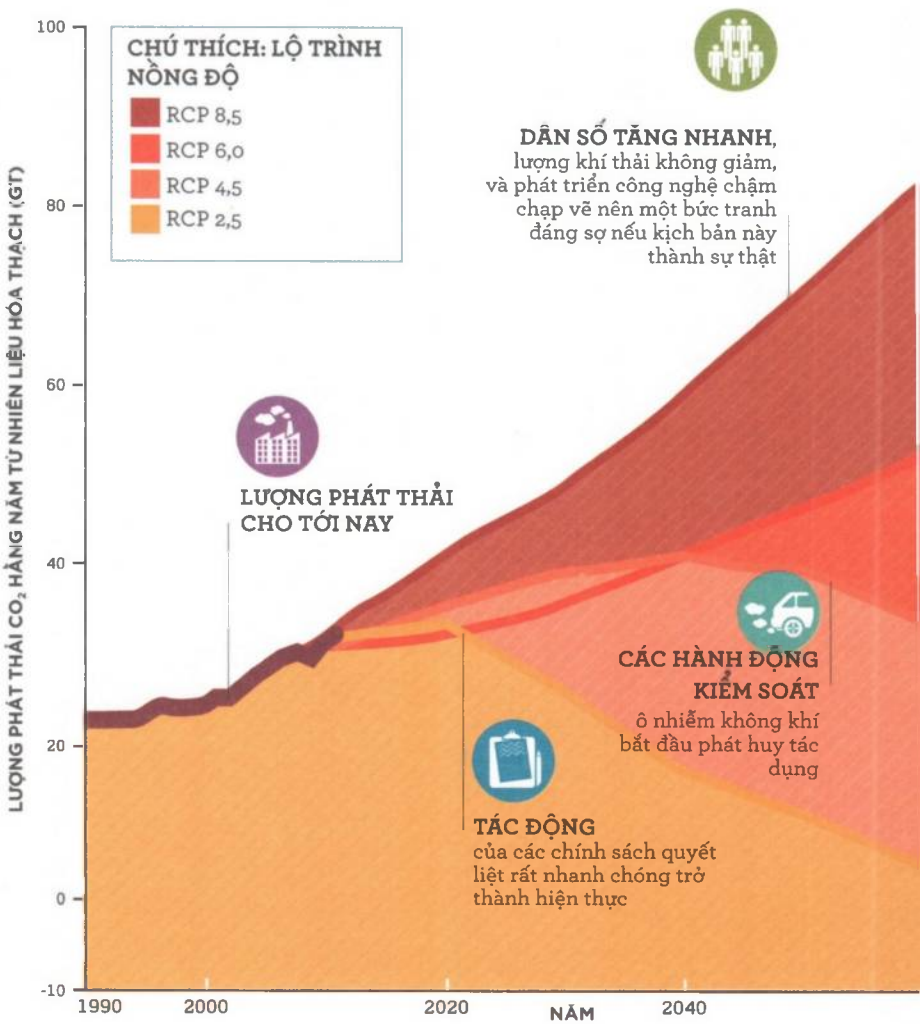
- **Một thế giới ấm hơn**, trang 124–125
- **Giới hạn 2°C**, trang 132–133
- **Chúng ta có thể đốt bao nhiêu?**, trang 136–137
- **Các mục tiêu cho tương lai**, trang 142–143
- **Kế hoạch toàn cầu là gì?**, trang 186-187

Quá khứ, hiện tại và tương lai

Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC), được hoàn thiện năm 2014, là một đánh giá toàn diện về biến đổi khí hậu. Một trong những phát hiện then chốt là các hoạt động của con người, nhất là việc thải khí CO_2, đang khiến nhiệt độ toàn cầu tăng ổn định và rõ rệt. Ngay cả khi ngừng tất cả phát thải ngay lập tức, nhiệt độ vẫn sẽ tiếp tục tăng do các khí nhà kính đang có sẵn trong khí quyển. Giảm thiểu việc gia tăng này đòi hỏi cắt giảm đáng kể và lâu dài lượng phát thải khí nhà kính kể từ thời điểm này trở đi.

RCP LÀ GÌ?

IPCC đã tìm ra bốn kịch bản đối lập nhau về biến đổi khí hậu trong tương lai. Các kịch bản này được gọi là Các lộ trình nồng độ khí nhà kính đại diện (RCP), dự báo nồng độ của các khí nhà kính và tác động của chúng lên nhiệt độ toàn cầu trong thế kỷ 21. Mỗi lộ trình dựa trên một tập hợp các giả định liên quan tới các xu hướng kinh tế-xã hội, và các lựa chọn chính sách khác nhau.



"Chúng ta đón nhận thế giới này... như một khoản vay từ các thế hệ tương lai, và chúng ta sẽ phải hoàn trả nó cho họ!"

Giáo hoàng Francis

Lộ trình nồng độ cao nhất

RCP 8,5 giả định rằng dân số tăng cao, thu nhập thấp hơn ở các nước đang phát triển, công nghệ chậm phát triển và lượng khí thải từ các nhiên liệu hóa thạch tăng. Cuối cùng, lượng khí thải ngừng tăng nhưng nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng khoảng 5°C.

Hệ sinh thái sụp đổ

Nhiều hệ sinh thái, như các khu vực rừng mưa nhiệt đới rộng lớn, sẽ sụp đổ, thải ra nhiều khí CO_2 hơn.

Lộ trình nồng độ cao

RCP 6 giả định rằng các tiến bộ công nghệ bắt đầu có tác động trên diện rộng trong những năm 2080. Điều này khiến nồng độ CO_2 và các khí nhà kính khác được ổn định vào khoảng năm 2100. Theo kịch bản này, nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng khoảng 3°C.

Thiếu thực phẩm

Thay đổi lượng mưa và nhiệt độ làm giảm sản lượng thực phẩm, nhất là ở các vùng nhiệt đới.

Lộ trình phát thải trung bình

RCP 4,5 giả định rằng có các hành động ứng phó khẩn trương với biến đổi khí hậu và ô nhiễm không khí. Các cánh rừng được bảo vệ và trồng mới mang lại các hiệu quả tích cực đáng kể trong những năm từ 2040 đến 2060. Vào những năm 2080, lượng khí thải sẽ tương đương những năm 1980. Mức tăng nhiệt độ là 2-3°C.

San hô suy giảm nghiêm trọng

Khoảng hai phần ba các rạn san hô trên thế giới gánh chịu tình trạng suy thoái dài hạn nghiêm trọng.

Lộ trình phát thải thấp

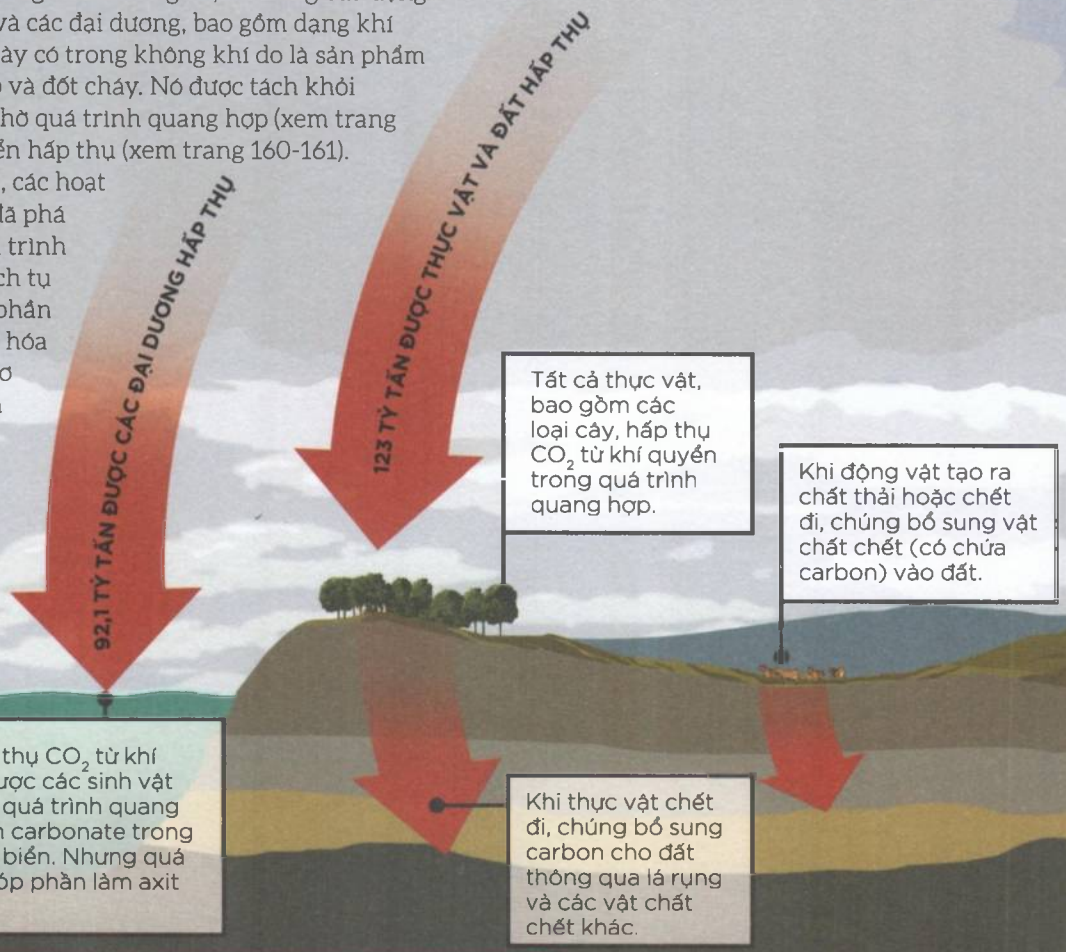
RCP 2,5 giả định rằng lượng khí thải đạt đỉnh từ sớm rồi sụt giảm nhờ thay đổi chính sách triệt để và gần như ngay lập tức nhằm khuyến khích năng lượng tái tạo, sử dụng năng lượng hiệu quả và bảo tồn rừng trên diện rộng. Theo kịch bản này, tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ ở dưới mức tới hạn 2°C.

Giảm sản xuất sữa

Đồng cỏ chất lượng thấp và bò sữa căng thẳng do nhiệt độ ảnh hưởng đến các nhà xuất khẩu sữa lớn như Úc.

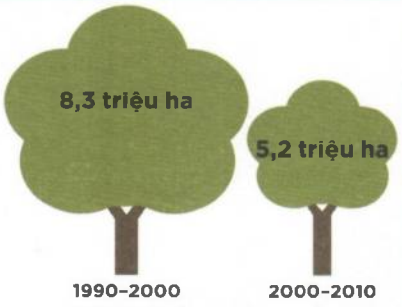
Chu trình carbon

Carbon thiết yếu cho sự sống và hiện diện trong mọi dạng sống. Nó chảy theo các chu trình thông qua các hệ thống của Trái Đất, len giữa các tảng đá, đời sống của động thực vật, khí quyển và các đại dương, bao gồm dạng khí carbonic (CO_2). Khí này có trong không khí do là sản phẩm của quá trình hô hấp và đốt cháy. Nó được tách khỏi không khí chủ yếu nhờ quá trình quang hợp (xem trang 172) và được nước biển hấp thụ (xem trang 160-161). Trong hai thế kỷ qua, các hoạt động của con người đã phá vỡ nghiêm trọng chu trình carbon, khiến CO_2 tích tụ trong khí quyển, đa phần do đốt các nhiên liệu hóa thạch và phá rừng. Sơ đồ bên cho thấy cách carbon luân chuyển giữa các phần khác nhau của hệ thống Trái Đất.

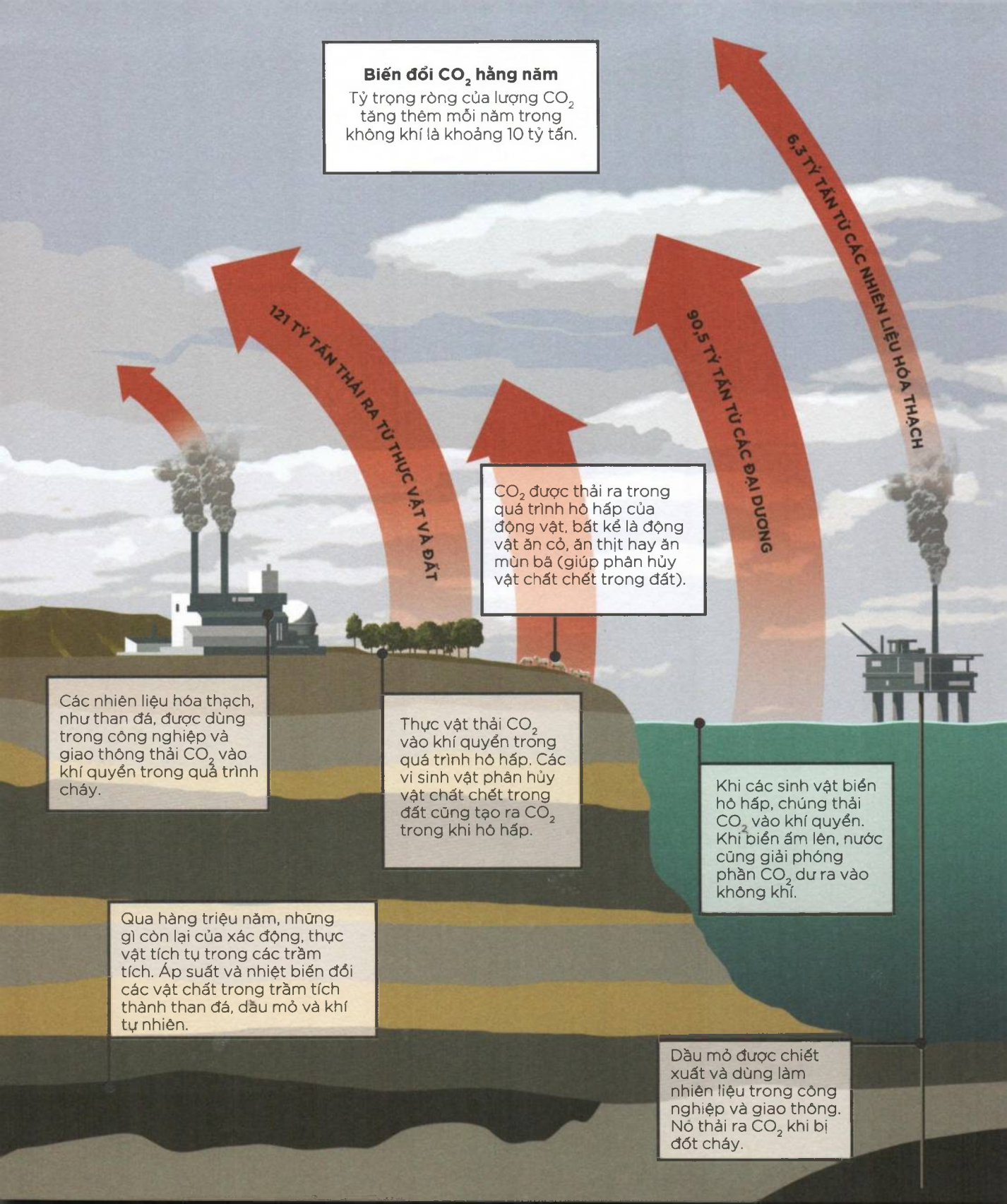


CÁI GIÁ CỦA VIỆC PHÁ RỪNG

Phá rừng chiếm tới 1/5 lượng khí thải nhà kính mà các hoạt động của con người tạo ra, nhiều hơn cả giao thông toàn cầu. Việc ngăn chặn nạn phá rừng và phục hồi các cánh rừng đã bị đốn trụi có thể đóng góp khoảng 1/3 những hành động cần để ứng phó với biến đổi khí hậu.



DIỆN TÍCH RỪNG MẤT ĐI MỖI NĂM


Biến đổi CO_2 hằng năm
Tỷ trọng ròng của lượng CO_2 tăng thêm mỗi năm trong không khí là khoảng 10 tỷ tấn.
6,3 TỶ TẤN TỪ CÁC NHIÊN LIỆU HÓA THẠCH
90,5 TỶ TẤN TỪ CÁC ĐẠI DƯƠNG
121 TỶ TẤN THẢI RA TỪ THỰC VẬT VÀ ĐẤT
CO_2 được thải ra trong quá trình hô hấp của động vật, bất kể là động vật ăn cỏ, ăn thịt hay ăn mùn bã (giúp phân hủy vật chất chết trong đất).
Các nhiên liệu hóa thạch, như than đá, được dùng trong công nghiệp và giao thông thải CO_2 vào khí quyển trong quá trình cháy.
Thực vật thải CO_2 vào khí quyển trong quá trình hô hấp. Các vi sinh vật phân hủy vật chất chết trong đất cũng tạo ra CO_2 trong khi hô hấp.
Khi các sinh vật biển hô hấp, chúng thải CO_2 vào khí quyển. Khi biển ấm lên, nước cũng giải phóng phần CO_2 dư ra vào không khí.
Qua hàng triệu năm, những gì còn lại của xác động, thực vật tích tụ trong các trầm tích. Áp suất và nhiệt biến đổi các vật chất trong trầm tích thành than đá, dầu mỏ và khí tự nhiên.
Dầu mỏ được chiết xuất và dùng làm nhiên liệu trong công nghiệp và giao thông. Nó thải ra CO_2 khi bị đốt cháy.

Các mục tiêu cho tương lai

Tại Hội nghị Liên Hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu diễn ra năm 2015 tại Paris, các nước đã khẳng định cam kết giới hạn mức ấm lên toàn cầu dưới 2°C và thống nhất hướng tới một giới hạn thách thức hơn là 1,5°C.

Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu được thông qua tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất tại Rio de Janeiro, Brazil, năm 1992. Các cuộc đàm phán trong khuôn khổ của hiệp ước có tính ràng buộc pháp lý này đã dẫn tới việc soạn thảo một thỏa thuận mới tại Paris năm 2015. Theo thỏa thuận mới này, các nước tự nguyện thông qua các kế hoạch hành động quốc gia nhằm cắt giảm phát thải khí nhà kính. Điều này đánh dấu một bước tiến lớn, dù tổng lượng cắt giảm vẫn chưa đủ để giới hạn mức ấm lên dưới 2°C. Tuy nhiên, một quy trình đánh giá mỗi năm năm sẽ kiểm tra lại các nỗ lực đang diễn ra của các nước và cân nhắc xem có cần cắt giảm sâu hơn nữa không.

XEM THÊM...

- **Giới hạn 2°C**, trang 132–133
- **Các ngã rẽ carbon**, trang 138–139
- **Thế giới đang làm được những gì?**, trang 188–189

Các mốc thay đổi

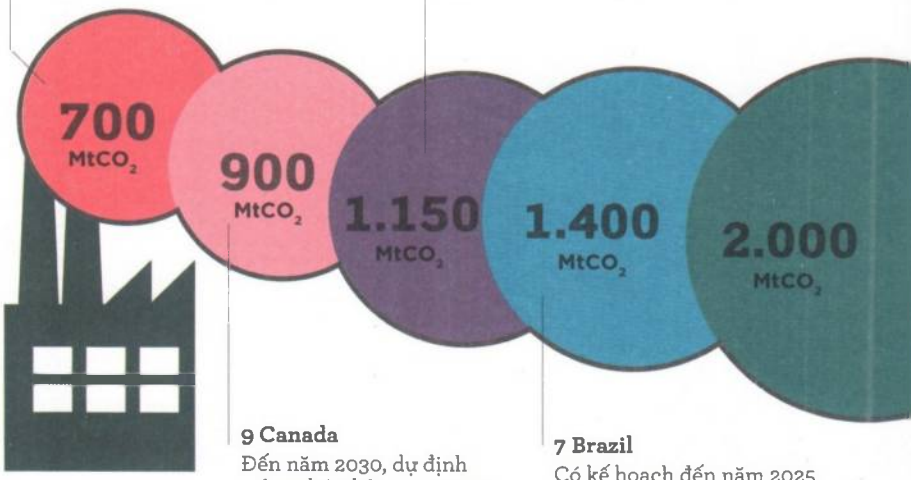
Kể từ năm 1992, nhiều hội nghị thượng đỉnh quan trọng đã diễn ra, tại đó các nước thảo luận cách tốt nhất để đối phó với thách thức biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, thành quả vẫn chưa rõ ràng.

Những nước gây ô nhiễm chính

Hai phần ba lượng khí thải toàn cầu năm 2011 là từ 10 nước thải nhiều khí carbonic nhất. Tất cả các nước này (và 175 nước khác) đã cam kết giảm phát thải như một phần của Thỏa thuận chung Paris năm 2015. Trong biểu đồ, các chỉ số được tính theo đơn vị triệu tấn khí CO_2 ($MtCO_2$) thải ra năm 2011. Các đề xuất cắt giảm là cho giai đoạn 2020-2030.

10 Mexico
Có kế hoạch đến năm 2030 giảm được 22% lượng khí thải và sẽ đi xa hơn nếu các điều kiện cho phép, ví dụ như một thỏa thuận toàn cầu nhằm tới việc định giá carbon quốc tế

8 Nhật Bản
Bất chấp các khó khăn kinh tế và vấn đề điện hạt nhân, Nhật Bản vẫn đặt mục tiêu giảm phát thải 26% so với năm 2013



9 Canada
Đến năm 2030, dự định giảm phát thải 30% so với năm 2005

7 Brazil
Có kế hoạch đến năm 2025 sẽ giảm phát thải 37% để có thể thông qua việc mở rộng năng lượng tái tạo và bảo vệ các cánh rừng

1979
Hội nghị Khí hậu Thế giới lần thứ nhất tại Geneva, Thụy Sĩ

1988
Thành lập Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC)

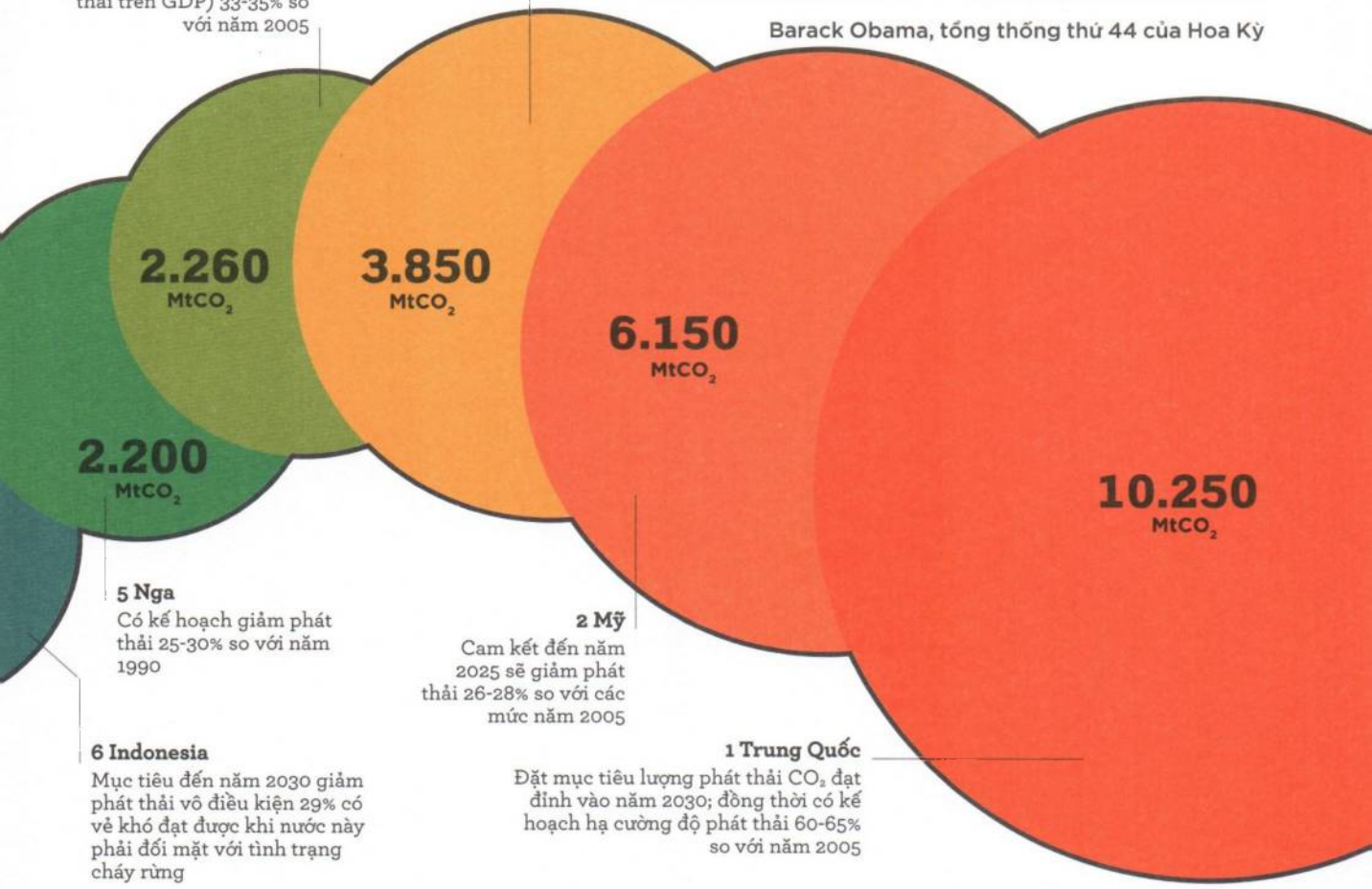
1992
Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu (UNFCCC) được thông qua tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất

1997
Ký kết Nghị định thư Kyoto, mở rộng Công ước UNFCCC

2007
Trung Quốc công bố Chương trình Quốc gia về Biến đổi Khí hậu đầu tiên của mình nhằm ứng phó với việc trở thành nước gây ô nhiễm lớn nhất thế giới, vượt qua cả Mỹ

"Nếu chúng ta thống nhất được các khát vọng cao nhất của mình, nếu chúng ta nỗ lực hết mình để bảo vệ hành tinh này cho các thế hệ tương lai, chúng ta có thể giải quyết được vấn đề này."

Barack Obama, tổng thống thứ 44 của Hoa Kỳ



3 Liên minh châu Âu
Mục tiêu ràng buộc là đến năm 2030 giảm ít nhất 40% lượng phát thải so với mức năm 1990

4 Ấn Độ
Có kế hoạch giảm cường độ phát thải (tỷ lệ phát thải trên GDP) 33-35% so với năm 2005

5 Nga
Có kế hoạch giảm phát thải 25-30% so với năm 1990

6 Indonesia
Mục tiêu đến năm 2030 giảm phát thải vô điều kiện 29% có vẻ khó đạt được khi nước này phải đối mặt với tình trạng cháy rừng

2 Mỹ
Cam kết đến năm 2025 sẽ giảm phát thải 26-28% so với các mức năm 2005

1 Trung Quốc
Đặt mục tiêu lượng phát thải CO_2 đạt đỉnh vào năm 2030; đồng thời có kế hoạch hạ cường độ phát thải 60-65% so với năm 2005

2009
Hội nghị thượng đỉnh Copenhagen chỉ đưa ra một thỏa thuận lỏng lẻo, không ràng buộc

2011
Các cuộc đối thoại về biến đổi khí hậu ở Durban đồng ý mở ra các cuộc đàm phán cho một hiệp định mới, có tính ràng buộc pháp lý về biến đổi khí hậu sẽ được đồng thuận tại Paris năm 2015

2014
Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của IPCC kết luận rằng "ảnh hưởng của con người lên hệ thống khí hậu là rõ ràng" và "lượng phát thải khí nhà kính của con người đang cao nhất trong lịch sử"

2015
Các cuộc đối thoại về khí hậu ở Paris đồng ý về một cam kết toàn cầu có tính ràng buộc pháp lý để giới hạn mức tăng nhiệt độ dưới 2°C và, nếu có thể, là 1,5°C

Không khí độc hại

Ô nhiễm không khí là nguyên nhân đáng kể gây tử vong sớm. Sự xuất hiện của các thành phố khổng lồ, kết hợp với nhu cầu năng lượng và xe hơi gia tăng, đang khiến tình hình tồi tệ hơn.

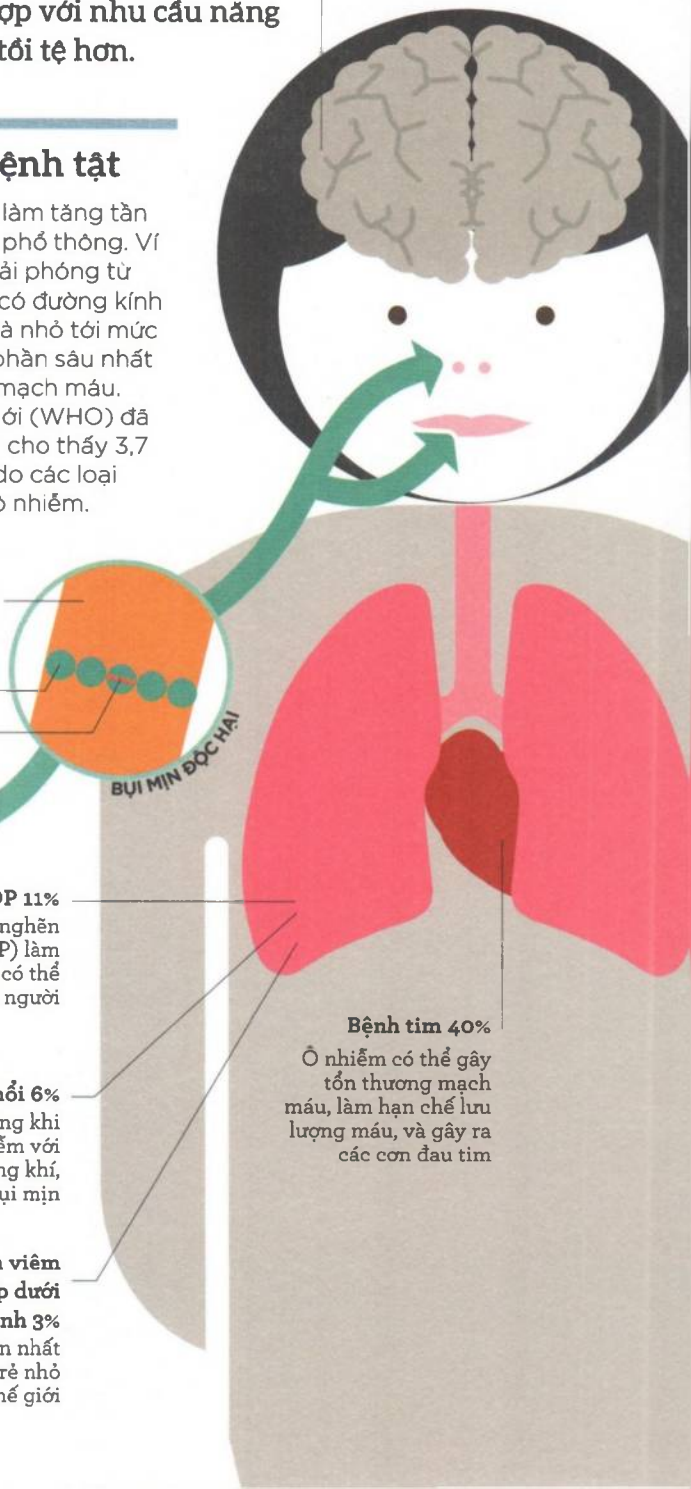
Rất nhiều chất gây ô nhiễm lọt vào trong không khí và gây hại cho sức khỏe con người. Khí thải từ xe cộ, từ các nhà máy phát điện, và các đám cháy rừng là những nguồn chủ đạo. Các chất ô nhiễm phổ biến đe dọa sức khỏe gồm các hạt bụi mịn, các oxide của nitơ, carbon monoxide và ozone, rất độc nếu ở trong bầu không khí mà chúng ta hít thở. Xe hơi và xe tải là đặc biệt khó giải quyết. Các oxide nitơ và bụi mịn được thải ra từ động cơ diesel, và sương khói quang hóa xuất hiện khi ánh sáng mặt trời phản ứng với khí thải từ xăng, đã khiến hàng triệu người tử vong.

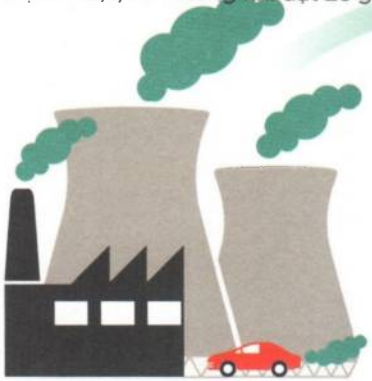
BỤI MỊN GÂY NGUY HẠI

Bụi mịn gây ô nhiễm được chia thành hai nhóm: PM2,5 và PM10, dựa trên đường kính của chúng. WHO quy định giới hạn an toàn tối đa trong 24 giờ là nồng độ bụi siêu mịn PM2,5/m³ không khí đạt 25 g.

Tử vong do bệnh tật

Ô nhiễm không khí làm tăng tần suất mắc các bệnh phổ thông. Ví dụ, bụi mịn được giải phóng từ quá trình đốt cháy có đường kính dưới 2,5 μm, nghĩa là nhỏ tới mức có thể lọt vào các phần sâu nhất của phổi và đi vào mạch máu. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã công bố các số liệu cho thấy 3,7 triệu ca tử vong là do các loại bệnh liên quan tới ô nhiễm.





Các nguồn gây ô nhiễm

Các nguồn chính gây ô nhiễm không khí gồm các nhà máy điện, nhà máy và xe cộ. Những tác nhân gây ô nhiễm này đều đã được công nhận, nhưng chưa có nhiều hành động được thực thi để giảm phát thải và hàng triệu người vẫn tiếp tục thiệt mạng.

Những nơi độc hại nhất thế giới

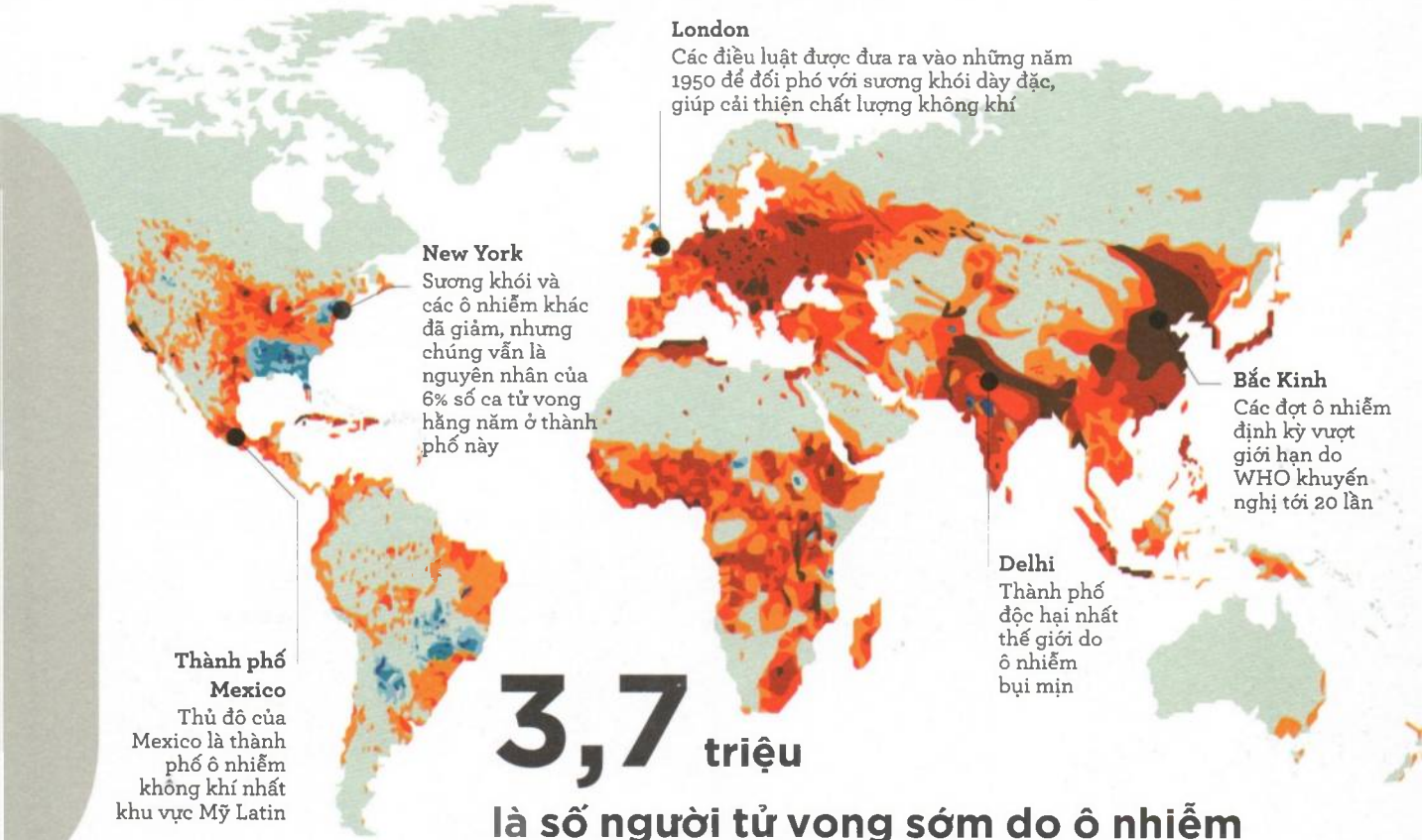
Khoảng 88% số ca tử vong do ô nhiễm không khí xảy ra tại các nước có thu nhập thấp và trung bình, vốn là nơi ở của 82% dân số thế giới. Năm 2012, các khu vực Tây Thái Bình Dương và Đông Nam Á có số lượng tử vong tồi tệ nhất, với lần lượt là 1,67 triệu và 936.000 người. Một số chuyên gia tin rằng sự gia tăng các đại đô thị – các thành phố với hơn 10 triệu dân (xem trang 40–41) – được cung cấp năng lượng từ các nhiên liệu hóa thạch sẽ khiến số ca tử vong do ô nhiễm không khí vào năm 2050 gấp đôi năm 2012. Chất lượng không khí thật ra đã được cải thiện ở một vài nơi trên thế giới: các vùng màu xanh dương trên bản đồ thể hiện số ca tử vong do ô nhiễm không khí giảm kể từ những năm 1850.

CHÚ THÍCH
Số ca tử vong sớm do ô nhiễm không khí (người/năm/1.000 km²)

-1.000	-0,1	100
-100	0,1	1.000
-10	1	
-1	10	

Chúng ta có thể làm gì?

- **Đi xe điện** Chọn phương tiện giao thông chạy bằng điện thay vì xe hơi chạy bằng xăng hay dầu diesel sẽ góp phần cải thiện chất lượng không khí và sức khỏe cộng đồng.
- **Trồng cây** Tăng số lượng cây xanh ở các khu vực đô thị bị ô nhiễm có thể giúp làm sạch không khí. Lá cây sẽ giữ các hạt bụi mịn và các chất gây ô nhiễm khác, sau đó nước mưa sẽ rửa sạch chúng xuống đất khi trời mưa.

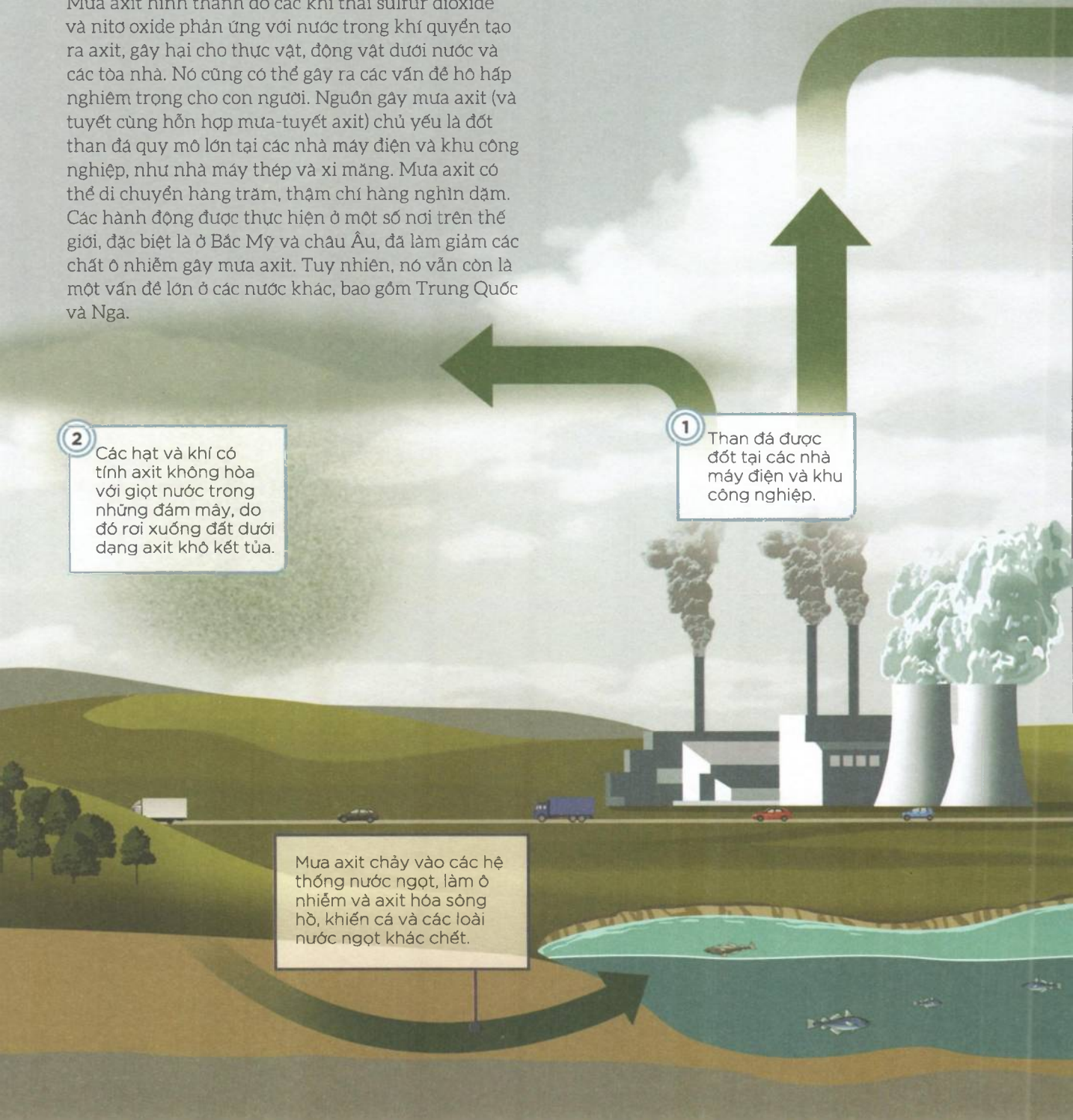


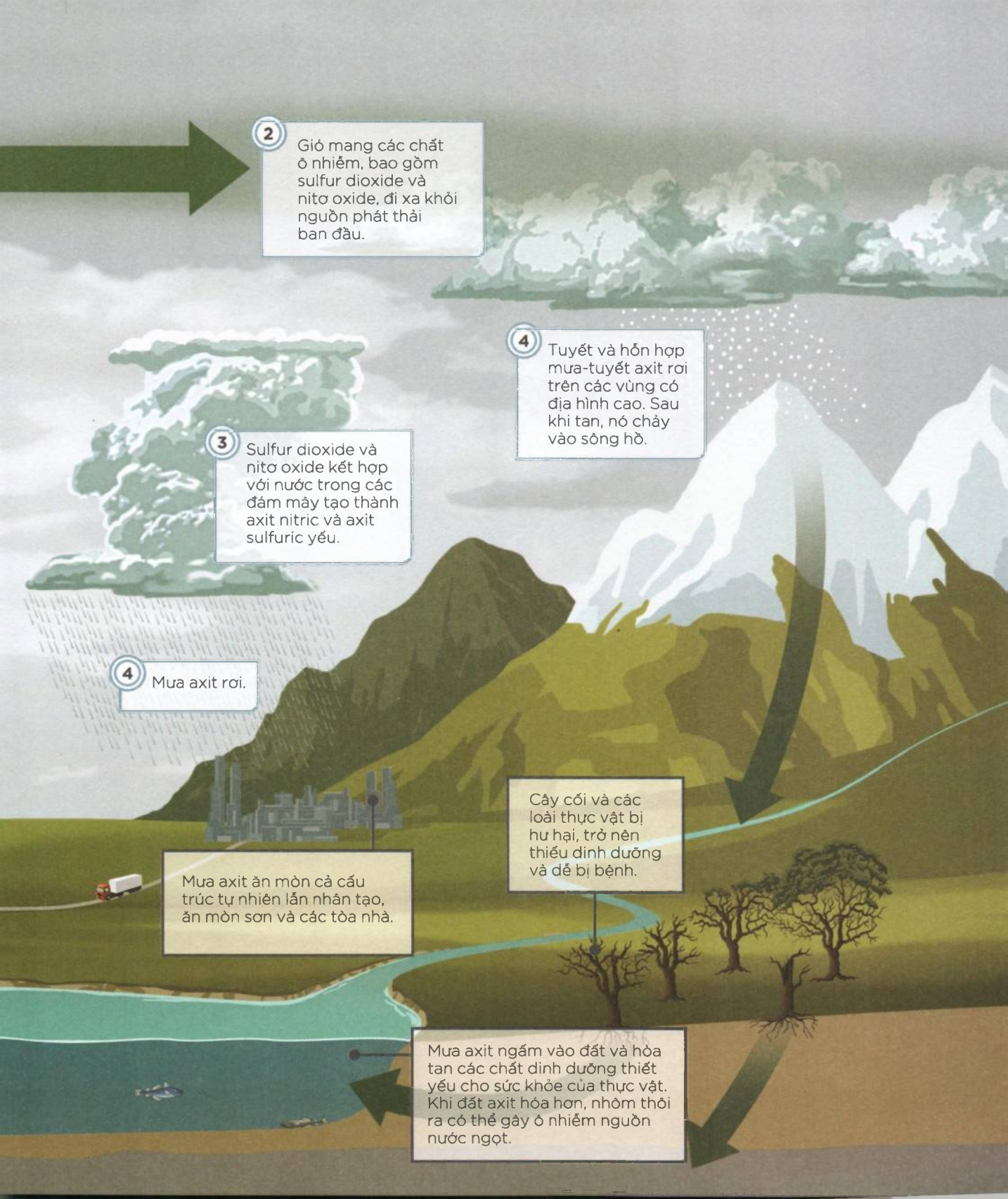
3,7 triệu

là số người tử vong sớm do ô nhiễm không khí được ước tính vào năm 2012, đa số ở các nước đang phát triển

Mưa axit

Mưa axit hình thành do các khí thải sulfur dioxide và nitơ oxide phản ứng với nước trong khí quyển tạo ra axit, gây hại cho thực vật, động vật dưới nước và các tòa nhà. Nó cũng có thể gây ra các vấn đề hô hấp nghiêm trọng cho con người. Nguồn gây mưa axit (và tuyết cùng hỗn hợp mưa-tuyết axit) chủ yếu là đốt than đá quy mô lớn tại các nhà máy điện và khu công nghiệp, như nhà máy thép và xi măng. Mưa axit có thể di chuyển hàng trăm, thậm chí hàng nghìn dặm. Các hành động được thực hiện ở một số nơi trên thế giới, đặc biệt là ở Bắc Mỹ và châu Âu, đã làm giảm các chất ô nhiễm gây mưa axit. Tuy nhiên, nó vẫn còn là một vấn đề lớn ở các nước khác, bao gồm Trung Quốc và Nga.




2 Gió mang các chất ô nhiễm, bao gồm sulfur dioxide và nitơ oxide, đi xa khỏi nguồn phát thải ban đầu.
4 Tuyết và hỗn hợp mưa-tuyết axit rơi trên các vùng có địa hình cao. Sau khi tan, nó chảy vào sông hồ.
3 Sulfur dioxide và nitơ oxide kết hợp với nước trong các đám mây tạo thành axit nitric và axit sulfuric yếu.
4 Mưa axit rơi.
Cây cối và các loài thực vật bị hư hại, trở nên thiếu dinh dưỡng và dễ bị bệnh.
Mưa axit ăn mòn cả cấu trúc tự nhiên lẫn nhân tạo, ăn mòn sơn và các tòa nhà.
Mưa axit ngấm vào đất và hòa tan các chất dinh dưỡng thiết yếu cho sức khỏe của thực vật. Khi đất axit hóa hơn, nhôm thôi ra có thể gây ô nhiễm nguồn nước ngọt.

Đất đai biến đổi

Trong suốt thế kỷ 20, việc mở rộng đất trồng trọt và đồng cỏ để chăn nuôi gia súc, và phát triển lâm nghiệp để có nguồn cung đáp ứng nhu cầu gỗ và giấy gia tăng, đặt sức ép ngày càng lớn lên hành tinh. Cùng lúc đó, chúng ta phá hủy nhiều hệ sinh thái khác nhau khi đốn hạ các cánh rừng và sử dụng đất đai cho nhu cầu của loài người với cái giá phải trả là đời sống hoang dã. Một trong những hậu quả của điều này là hiện tượng sa mạc hóa những vùng đất vốn từng màu mỡ. Đất đai giờ đã trở thành nguồn tài nguyên khan hiếm ở một số nước, và nhiều nơi đã bắt đầu khai thác những vùng đất xa xôi để sản xuất lương thực và nhiên liệu sinh học.

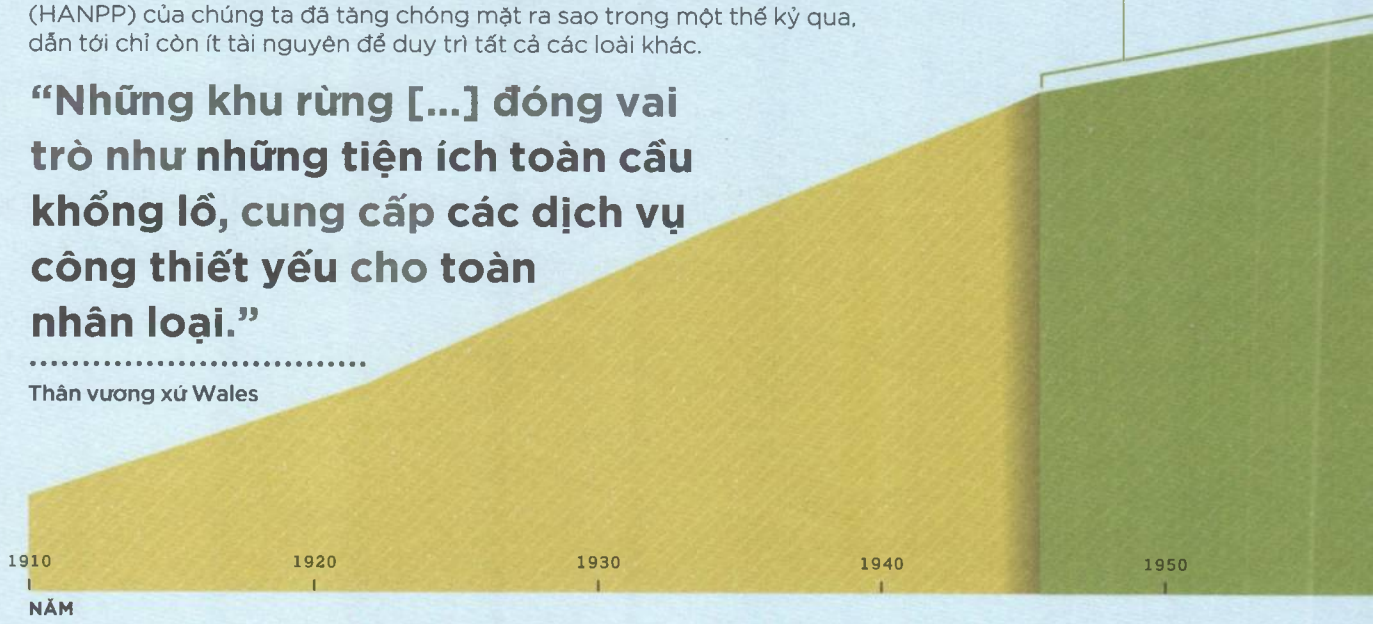
Tiêu thụ các tài nguyên tự nhiên của Trái Đất

Các nhà khoa học đã phát triển một chỉ số đo tổng mức sử dụng các tài nguyên của Trái Đất gọi là chỉ số Chiếm đoạt Sản lượng Sơ cấp ròng của con người (HANPP). Chỉ số này cho thấy con người hiện đang tiêu thụ một tỷ lệ cực kỳ mất cân đối sản lượng sơ cấp (nghĩa là tổng sinh khối thực vật do quang hợp tạo thành) đến mức nào. Chúng ta sử dụng năng lực sản xuất của đất bằng cách thu hoạch sinh khối thực vật làm thực phẩm hoặc đốt chúng làm nhiên liệu. Thay đổi này trong cách sử dụng đất là nguyên nhân chính khiến hệ sinh thái bị tổn hại, và sự đa dạng và dồi dào của giới hoang dã bị suy giảm. Biểu đồ chính cho thấy sự tiêu thụ sản lượng sơ cấp (HANPP) của chúng ta đã tăng chóng mặt ra sao trong một thế kỷ qua, dẫn tới chỉ còn ít tài nguyên để duy trì tất cả các loài khác.

Năng suất nông nghiệp tăng trong những năm hậu chiến và con người cần ít đất mới để tăng sản lượng thực phẩm.

"Những khu rừng [...] đóng vai trò như những tiện ích toàn cầu khổng lồ, cung cấp các dịch vụ công thiết yếu cho toàn nhân loại."

Thân vương xứ Wales



THAY ĐỔI SINH KHỐI

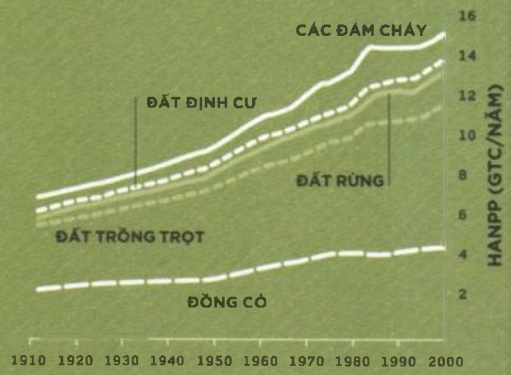
Một trong những biểu hiện rõ rệt nhất của mức độ ảnh hưởng mà con người tạo ra với hành tinh là sự dịch chuyển khổng lồ từ một thế giới chịu sự thống trị của động vật hoang dã sang một nơi mà loài người và vật nuôi chiếm hầu hết sinh khối động vật có xương sống của hành tinh. Mười ngàn năm trước, 99,9% sinh khối động vật có xương sống (tổng khối lượng) là từ động vật hoang dã. Với sự xuất hiện của nông nghiệp và việc thuần hóa các loài động vật, điều này đã thay đổi. Ngày nay, 96% sinh khối động vật có xương sống của Trái Đất là từ con người và vật nuôi.

Do tăng sản lượng trồng trọt trung bình, tốc độ tăng HANPP dừng lại, mặc dù dân số và mức độ tiêu thụ vẫn đang tăng.

Dân số tăng nhanh đi kèm với tăng quá mức chỉ số chiếm đoạt đất và sinh khối thực vật của con người.

Những năm 1960
Mặc dù năng suất trồng trọt và chăn nuôi tăng, bùng nổ dân số dẫn tới ngày càng nhiều đất đai bị khai thác để đáp ứng nhu cầu của con người

Những năm 1990
Tăng trưởng kinh tế nhanh chóng tại các nền kinh tế mới nổi dẫn tới nhu cầu thịt và các sản phẩm từ sữa tăng, và cần nhiều đất để sản xuất chúng hơn



Xu thế tương lai

Các dự báo dựa trên tăng trưởng cao trong năng lượng sinh học (như cây trồng để sản xuất nhiên liệu) gợi ý rằng chỉ số HANPP sẽ tăng hơn nữa cho tới năm 2050, tạo thêm áp lực cho môi trường sống tự nhiên và các dịch vụ hệ sinh thái trọng yếu.

Nguyên nhân tăng trưởng

Hầu hết tăng trưởng của chỉ số HANPP trong suốt thế kỷ qua là do các môi trường sống tự nhiên bị chuyển đổi thành đất trồng trọt và đất chăn thả. Các đám cháy rừng, cũng như việc tiêu thụ các lâm sản, cũng chiếm một phần đáng kể.

CHỈ SỐ CHIẾM ĐOẠT SẢN LƯỢNG SƠ CẤP RÒNG CỦA CON NGƯỜI (GTC/NĂM)
14
12
10
8
6

1960 1970 1980 1990 2000

Phá rừng

Hầu hết các thảm thực vật tự nhiên trên cạn đã bị phá bỏ hoặc biến dạng nghiêm trọng do các hoạt động của con người. Tình trạng chung toàn cầu được phản ánh qua sự sụt giảm mạnh mẽ diện tích rừng che phủ tự nhiên.

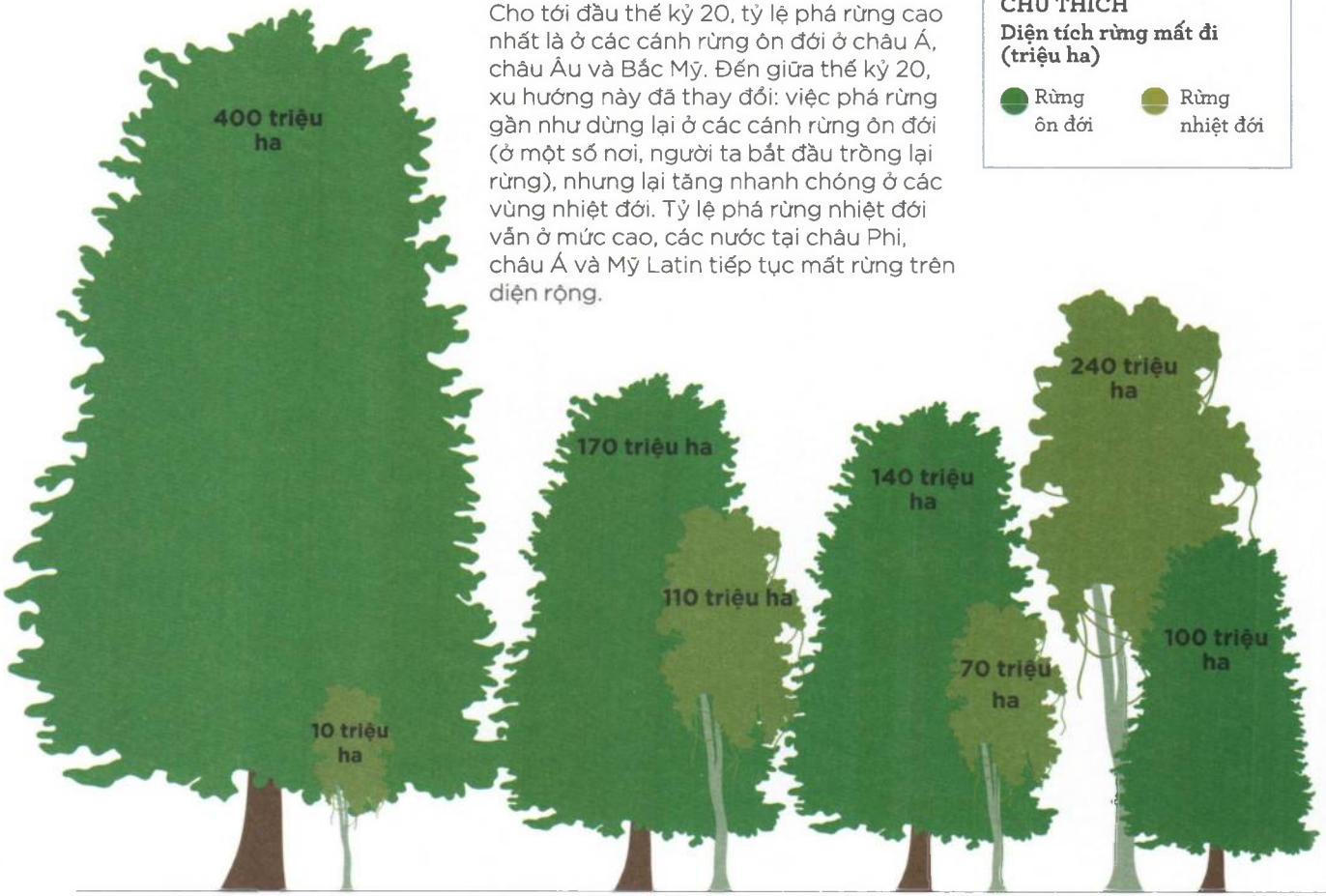
Rừng rất quan trọng đối với sức khỏe của hành tinh. Chúng thiết yếu trong việc thu giữ các khí nhà kính và đối với nhiều nhu cầu của con người (xem khung ở trang đối diện). Thế nhưng, kể từ khi bắt đầu nông nghiệp định canh định cư, các cánh rừng rộng lớn đã biến mất. Kể từ năm 1700, tốc độ mất rừng đã nhanh hơn bất kỳ lúc nào trong lịch sử loài người. Tiến trình này bắt đầu ở châu Âu và châu Á, rồi lan sang Bắc Mỹ và tới các vùng nhiệt đới. Ở phần lớn châu Âu, Tây Phi, Đông Nam Á và đông nam Brazil, việc phát quang các cánh rừng tự nhiên đã gần như hoàn tất. Nông nghiệp là nguyên nhân chính của việc phá rừng, đứng thứ hai thường là khai thác gỗ.

Rừng mất dần theo thời gian

Cho tới đầu thế kỷ 20, tỷ lệ phá rừng cao nhất là ở các cánh rừng ôn đới ở châu Á, châu Âu và Bắc Mỹ. Đến giữa thế kỷ 20, xu hướng này đã thay đổi: việc phá rừng gần như dừng lại ở các cánh rừng ôn đới (ở một số nơi, người ta bắt đầu trồng lại rừng), nhưng lại tăng nhanh chóng ở các vùng nhiệt đới. Tỷ lệ phá rừng nhiệt đới vẫn ở mức cao, các nước tại châu Phi, châu Á và Mỹ Latin tiếp tục mất rừng trên diện rộng.

CHÚ THÍCH
Diện tích rừng mất đi (triệu ha)

- Rừng ôn đới
- Rừng nhiệt đới



Kẻ thắng người thua

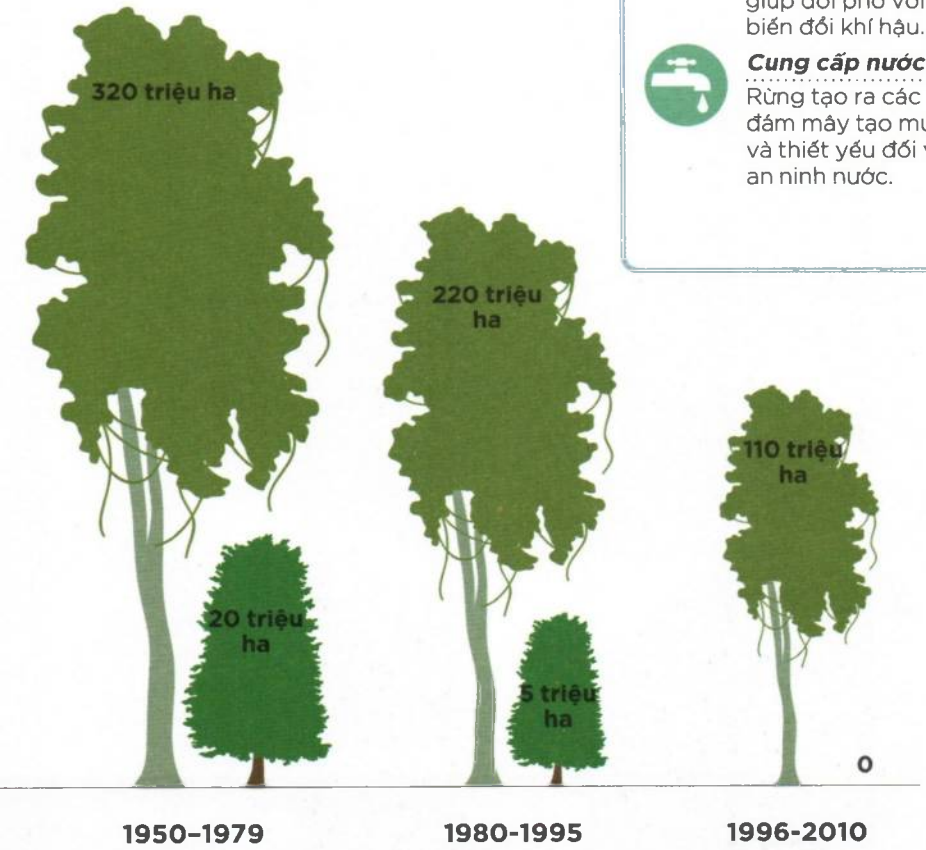
Ở một số nước, việc phá rừng đang diễn ra nhanh chóng, nhưng ở những nước khác, diện tích rừng che phủ đang tăng thông qua việc trồng rừng. Dưới đây là một số nước gần đây đã chứng kiến những thay đổi lớn nhất trong diện tích rừng che phủ.

Những nước được nhiều nhất

Trung Quốc
Việt Nam
Philippines
Ấn Độ
Uruguay

Những nước mất nhiều nhất

Malaysia
Paraguay
Indonesia
Guatemala
Campuchia



VÌ SAO CON NGƯỜI CẦN RỪNG?

Rừng đang bị đốn hạ để lấy gỗ và lấy chỗ cho trồng trọt, chăn nuôi. Các xã hội được hưởng lợi từ những hoạt động này, nhưng nhiều giá trị khác, thậm chí là quan trọng hơn, của rừng đang bị mất đi.

Nhiên liệu
Hàng triệu người dựa vào rừng để lấy gỗ làm chất đốt.

Lưu trữ carbon
Rừng đóng vai trò thiết yếu trong chu trình carbon (xem trang 140-141), giúp đối phó với biến đổi khí hậu.

Cung cấp nước
Rừng tạo ra các đám mây tạo mưa và thiết yếu đối với an ninh nước.

Làm giấy
Rừng cung cấp giấy cho cả thế giới.

Bảo vệ đất
Các khu rừng giúp hạn chế xói mòn đất và mở rộng các sa mạc.

Giảm lũ lụt
Các địa hình có nhiều cây sẽ giữ nước và giúp giảm nguy cơ lũ lụt.

Thuốc và thức ăn
Nhiều bệnh ở người được chữa khỏi bằng các loại thuốc được tìm thấy đầu tiên từ các loài động, thực vật rừng. Rừng cũng cung cấp thức ăn.

Đa dạng sinh học
Khoảng 70% các loài hoang dã trên đất liền được tìm thấy trong các khu rừng, đặc biệt là ở các vùng nhiệt đới.

Tôi có thể làm gì?

- **Mua các sản phẩm gỗ và giấy** có chứng nhận của Hội đồng quản lý rừng thế giới.
- **Tìm hiểu xem những công ty nào** đã áp dụng các chính sách "không phá rừng" hoặc "khai thác và cam kết trồng lại rừng".
- **Tham quan và ủng hộ những khu rừng tự nhiên** gần nơi ở hoặc khi đi du lịch.

Sa mạc hóa

Ở nhiều khu vực bán khô hạn của thế giới, đất đai đang hóa thành sa mạc. Nguyên nhân chủ yếu là sự suy thoái các hệ sinh thái dễ bị tổn thương, đặc biệt là rừng xa van, dẫn tới mất đất trồng và sa mạc hóa.

Sa mạc hóa là hiện tượng suy thoái dai dẳng ở các hệ sinh thái bán khô hạn, ví dụ như vùng đồng cỏ và rừng gỗ thưa. Điều này là do các thay đổi khác nhau trong khí hậu và hoạt động của con người. Hơn một phần ba diện tích đất liền của thế giới rất dễ bị sa mạc hóa, với 10 đến 20% tổng diện tích đất khô hạn đã bị mất đi do sa mạc mở rộng. Những tác động lan rộng nhất của sa mạc hóa được thể hiện rõ quanh các sa mạc cận nhiệt đới ở Bắc Phi, Trung Đông, Úc, tây nam Trung Quốc và tây Nam Mỹ. Các khu vực đang có nguy cơ khác là các nước nằm quanh Địa Trung Hải và các thảo nguyên cận nhiệt đới của châu Á.

Sa mạc hóa có thể biến những vùng đất từng màu mỡ trở thành vô dụng. Đây là một vấn đề toàn cầu có những tác động nghiêm trọng đến đa dạng sinh học, xóa đói giảm nghèo, ổn định kinh tế-xã hội, và phát triển bền vững.

XEM THÊM...

› **Những mối đe dọa an ninh thực phẩm,** trang 74–75

› **Thế giới cực đoan,** trang 130–131

NGHIÊN CỨU TÌNH HUỐNG

Hồ Chad

› Năm 1963, hồ Chad ở châu Phi là hồ chứa nước rộng mênh mông với diện tích 26.000 km². Năm 2001, diện tích hồ chỉ còn một phần năm, tức 1.300 km². Hàng triệu người từng sống phụ thuộc vào hồ này để đánh bắt cá và trồng trọt.

› Việc phá rừng, chăn thả quá mức, và dẫn nước tưới tiêu đã khiến sa mạc hóa xảy ra, làm những người sống ở đây rơi vào nghèo khổ.

CHÚ THÍCH

1972 1987 2007

Tác động của sa mạc hóa

Nhiều hoạt động của con người, như phá rừng hay chăn nuôi, trồng trọt, có thể khiến sa mạc mở rộng và trong quá trình đó, mang tới một loạt vấn đề. Những hệ quả này thường rơi vào một số nước dễ bị tổn thương nhất trên thế giới, nhưng địa bàn đang ngày càng mở rộng. Các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đang làm trầm trọng hơn vấn đề, với các đợt hạn hán đang khiến tác động trực tiếp của con người lên đất đai trở nên tồi tệ hơn.

Các nguyên nhân

Canh tác nông sản hàng hóa

Việc chọn các giống cây trồng để xuất khẩu thay vì phục vụ các thị trường nội địa dẫn tới nông nghiệp thâm canh sâu, gây hư tổn đất trồng.

Tưới tiêu không đúng cách

Các nỗ lực đẩy mạnh sản xuất thực phẩm bằng việc tưới tiêu có thể làm muối tích tụ trên bề mặt đất, khiến cây cối khó phát triển hơn.

Chặt hạ cây

Chặt cây để lấy củi đốt làm giảm độ che phủ của cây, để lại đất trống dễ bị xói mòn.

Chăn thả quá mức

Quá nhiều động vật được chăn thả tại một khu vực trong một thời gian quá dài sẽ làm mất đi lớp thực vật bảo vệ đất, dẫn tới xói mòn.

Sông ngòi khô cạn

Đất đai bị hư tổn giữ nước kém hơn, và dòng chảy của sông bị suy giảm. Ít cây cối hơn dẫn tới ít hơi ẩm trong không khí hơn, khiến lượng mưa ít hơn.

Hư hại đất trồng

› **Đất bị hun nóng, nứt nẻ** Khi bị phơi dưới nắng gay gắt, đất sẽ bị hun nóng và không thấm được lượng mưa khan hiếm rơi xuống.

› **Xói mòn đất** Khi mất đi độ che phủ của cây, đất trở nên khô cằn, dễ bị gió và nước làm xói mòn.

Sự biến mất của động, thực vật

Khi sa mạc mở rộng, các loài hoang dã bản địa trong các rừng cây ở khí hậu khô hạn sẽ phải tìm địa bàn sống mới.

Thời tiết cực đoan

› **Lũ quét** Thay vì thấm xuống đất, nước mưa chảy trên lớp đất mặt cứng tạo ra lũ quét.

› **Tạo rãnh nứt** Mặt đất bị hư tổn hơn nữa khi nước lũ tập trung thành dòng chảy xiết, cuốn trôi lớp đất màu, tạo thành các rãnh nứt sâu.

› **Nhiều bão cát hơn** Đất bở rời hóa thành bụi, gặp lúc nhiều gió sẽ bị cuốn vào không khí, tạo thành các cơn bão cát mù mịt.

Tác động lên con người

› **Đói nghèo rình rập** Khi gia súc và cây trồng chết, nông dân đã nghèo càng nghèo hơn.

› **Di cư lên thành phố** Khi sa mạc hóa khiến trồng trọt, chăn nuôi không còn khả thi, con người buộc phải chuyển tới các thành phố.

› **Bất ổn** Nhu cầu dịch vụ ở các khu vực đô thị tăng lên gây ra các căng thẳng xã hội.

› **Tử vong** Sản xuất lương thực giảm sút dẫn tới tình trạng kém dinh dưỡng lan rộng hơn và gây tử vong nhiều hơn.

Sa mạc hóa

Tác động vật lý

Tác động lên con người

Chúng ta có thể làm gì?

› **Các chính phủ có thể hành động** bằng cách cấp ngân sách cho các chương trình nhằm đạt được các mục tiêu của Công ước Chống sa mạc hóa của Liên Hợp Quốc (1992) để cải thiện điều kiện sống của người dân ở các vùng đất khô cằn, duy trì và phục hồi đất và năng suất đất trồng.

Cơn sốt đất

Ở một số nước, dân số ngày càng tăng nhưng khả năng tự sản xuất thực phẩm hạn chế. Những lo ngại về an ninh thực phẩm đã khiến một số chính phủ và nhà đầu tư tìm cách kiểm soát đất đai ở các nước khác.

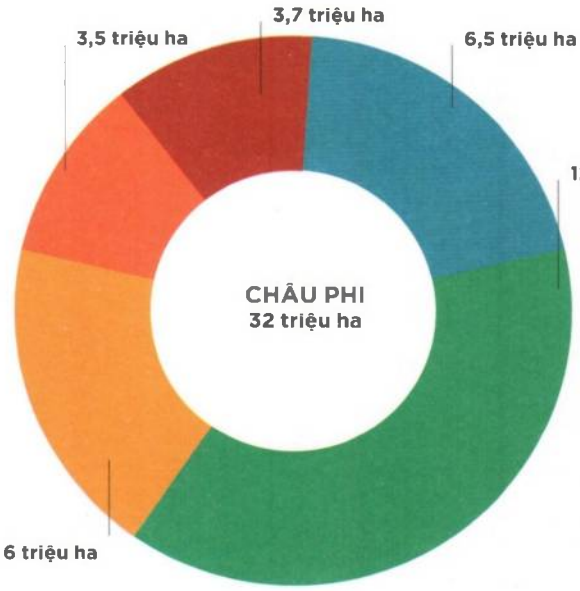
Việc thiếu đất phù hợp để trồng các cây thực phẩm và cây dùng cho nhiên liệu sinh học, cùng với việc khan hiếm nước, đang là những vấn đề lớn ở ngày càng nhiều quốc gia. Trong quá khứ, thương mại là phương thức nuôi sống các quốc gia có đất đai hạn chế, nhưng giờ đây, việc kiểm soát trực tiếp sản xuất được coi là đáng mong muốn hơn. Trong một số trường hợp, các chính phủ phân bổ đất cho các lợi ích nước ngoài mà không tham khảo ý kiến của người dân địa phương, dẫn đến tranh chấp và đôi khi là bạo lực. Ngoài tạo thêm sức ép lên các khu rừng và các môi trường sống tự nhiên khác, việc phân bổ đất trên quy mô lớn cho các lợi ích nông nghiệp nước ngoài cũng làm suy yếu an ninh thực phẩm của các nước sở tại. Hai phần ba việc thu gom đất trên quy mô lớn đã diễn ra ở các nước có nạn đói nghiêm trọng.

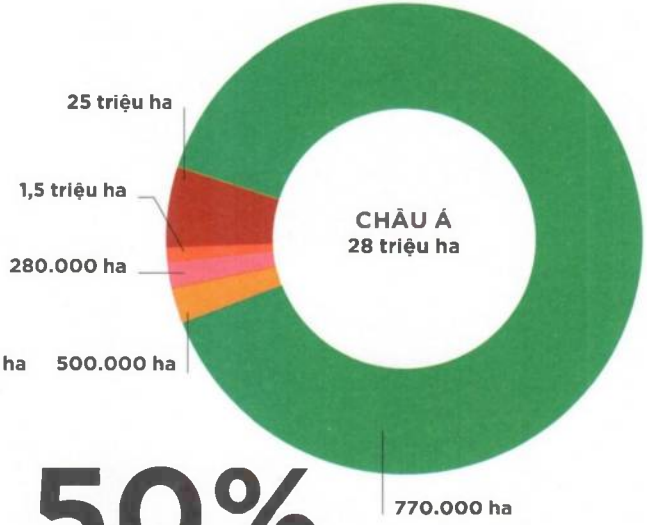
Thu gom đất

Cơn sốt đất đã trở thành một hiện tượng toàn cầu với nguồn tài chính đến từ các lợi ích tại châu Âu, các nước Trung Đông, Hàn Quốc và Trung Quốc nhằm kiểm soát đất đai ở châu Á, Mỹ Latin và Đông Âu. Nhưng châu Phi mới là nơi hút được phần lớn số tiền khổng lồ này.

CHÚ THÍCH
Các khu vực phát sinh đầu tư

- Châu Phi
- Châu Á
- Mỹ Latin
- Châu Âu
- Bắc Mỹ
- Châu Đại Dương
- Trung Đông





Hơn 50%

đất đai ở châu Phi hạ Sahara nằm dưới sự kiểm soát của các nhà đầu tư nước ngoài

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ và nhà đầu tư** phải ưu tiên lợi ích của cư dân địa phương trước khi quyết định thay đổi quyền sở hữu đất hoặc kiểm soát.
- **Các nhà đầu tư** phải đảm bảo các hoạt động của họ sẽ góp phần vào sự phát triển bền vững và an ninh thực phẩm tại nước sở tại.
- **Để những người** đang sống ở các khu vực bị ảnh hưởng tham gia những cuộc thảo luận có thể dẫn tới sự thay đổi quyền sở hữu mảnh đất mà đời sống của họ đang phụ thuộc vào nó.

Các khoản đầu tư vào châu Phi

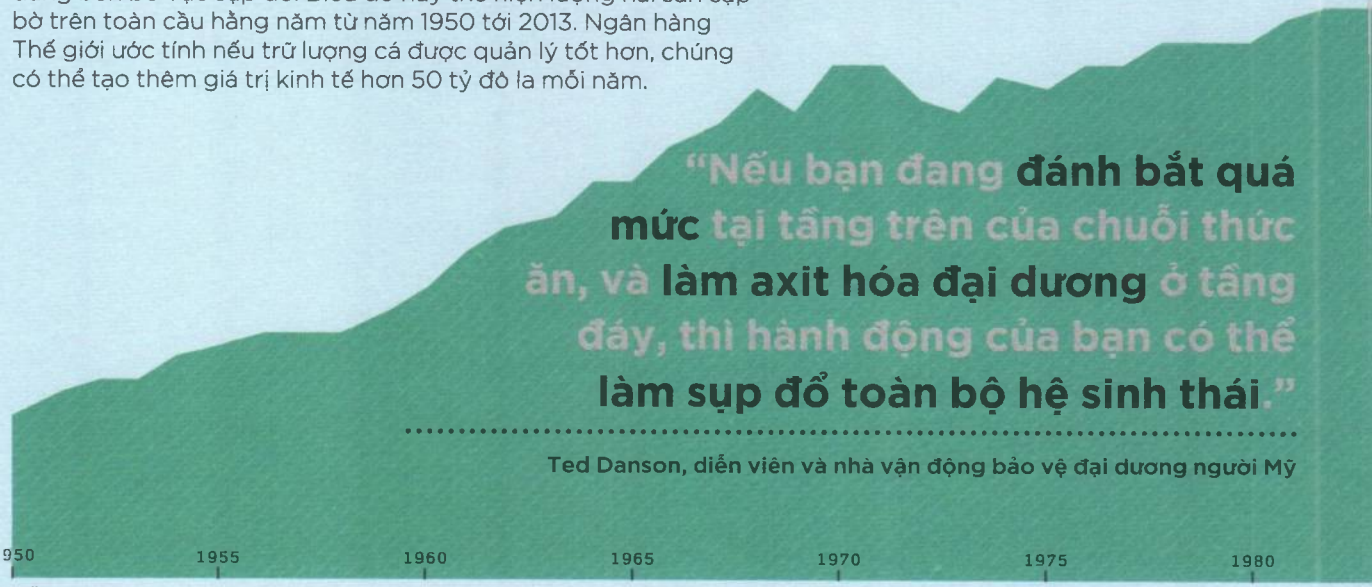
Kể từ khi giá thực phẩm tăng cao bắt đầu từ năm 2008 và 2009, các lợi ích nước ngoài đã tập trung đặc biệt vào một số nước châu Phi, trong đó Sudan, Mozambique, Ethiopia và Tanzania là các điểm thu gom đất nổi bật. Đa phần đất được dùng để canh tác cây thực phẩm hoặc nhiên liệu sinh học. Các giống cây trồng cho xuất khẩu bao gồm ngô, dầu cọ, gạo, đậu nành và mía đường. Quyền sở hữu đất liên tục thay đổi nên các con số ở đây chỉ mang ý nghĩa tương đối.

Biển cả biến đổi

Đánh bắt hải sản là một nguồn lực quan trọng trong phát triển kinh tế. Ước tính sản lượng đánh bắt toàn cầu đóng góp khoảng 278 tỷ đô la/năm cho nền kinh tế toàn cầu, và 160 tỷ đô la nữa từ công nghiệp đóng tàu và các ngành liên quan khác. Trữ lượng cá tự nhiên cung cấp việc làm cho hàng trăm triệu người, đa phần sống ở những nước đang phát triển. Ngành công nghiệp đánh bắt cũng góp phần bảo đảm an ninh thực phẩm toàn cầu: khoảng 1 tỷ người đang dựa vào thủy sản tự nhiên làm nguồn cung cấp protein chính. Việc duy trì những lợi ích này phụ thuộc vào việc duy trì trữ lượng cá.

Bóc lột đại dương

Trong suốt thập niên 1950, sản lượng hải sản đánh bắt đã tăng nhanh chóng do số lượng tàu đánh bắt lớn tăng lên, cũng như việc áp dụng các công nghệ mới, gồm cả thiết bị thủy âm định vị. Trợ cấp của chính phủ đã khuyến khích việc đánh bắt quá mức, do đó ngày nay, hơn một nửa trữ lượng thủy sản đang ở năng suất bền vững tối đa, lượng cao nhất có thể đánh bắt, và khoảng một phần ba đã bị khai thác quá mức, một số nguồn đang bên bờ vực sụp đổ. Biểu đồ này thể hiện lượng hải sản cập bờ trên toàn cầu hằng năm từ năm 1950 tới 2013. Ngân hàng Thế giới ước tính nếu trữ lượng cá được quản lý tốt hơn, chúng có thể tạo thêm giá trị kinh tế hơn 50 tỷ đô la mỗi năm.



"Nếu bạn đang đánh bắt quá mức tại tầng trên của chuỗi thức ăn, và làm axit hóa đại dương ở tầng đáy, thì hành động của bạn có thể làm sụp đổ toàn bộ hệ sinh thái."

Ted Danson, diễn viên và nhà vận động bảo vệ đại dương người Mỹ

CÁC LOÀI CÁ BỊ ĐE DỌA

Nhiều tổ chức, bao gồm Hiệp hội Bảo tồn Biển Vương quốc Anh và Quỹ Bảo vệ Môi trường Mỹ, đưa ra lời khuyên về những loại cá có thể ăn được. Họ không khuyến khích tiêu thụ các loài đang bị đe dọa như cá ngừ vây xanh và cá nhám gai, khuyến khích người dân chọn cá trích, cá thu và các loài có trữ lượng dồi dào khác. Hội đồng Quản lý Biển cấp chứng nhận cá được khai thác bền vững để giúp người tiêu dùng có những lựa chọn thông thái.

Cá bơn, Đại Tây Dương – hoang dã

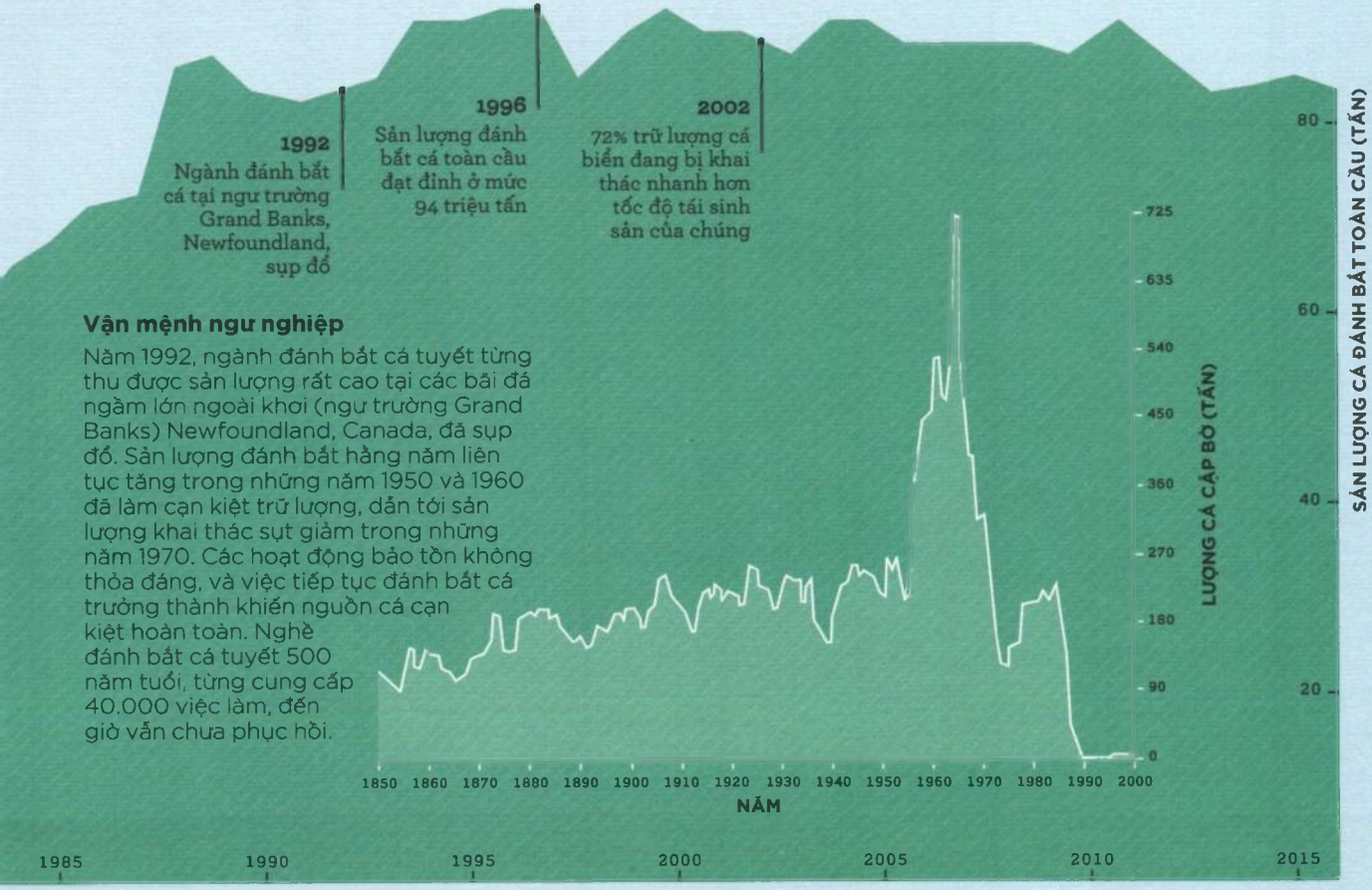
Cá chó gai hoặc cá nhám góc

Cá đuối, thường và trắng

Cá tầm (lấy trứng) – hoang dã

Cá ngừ, vây xanh

CÁC LOÀI CÁ NÊN TRÁNH ĂN



Vận mệnh ngư nghiệp

Năm 1992, ngành đánh bắt cá tuyết từng thu được sản lượng rất cao tại các bãi đá ngầm lớn ngoài khơi (ngư trường Grand Banks) Newfoundland, Canada, đã sụp đổ. Sản lượng đánh bắt hằng năm liên tục tăng trong những năm 1950 và 1960 đã làm cạn kiệt trữ lượng, dẫn tới sản lượng khai thác sụt giảm trong những năm 1970. Các hoạt động bảo tồn không thỏa đáng, và việc tiếp tục đánh bắt cá trưởng thành khiến nguồn cá cạn kiệt hoàn toàn. Nghề đánh bắt cá tuyết 500 năm tuổi, từng cung cấp 40.000 việc làm, đến giờ vẫn chưa phục hồi.

Nuôi trồng thủy sản

Khi sức ép lên các nguồn cá tự nhiên gia tăng, việc nuôi trồng thủy sản được mở rộng nhanh chóng. Điều này góp phần đáng kể vào việc đáp ứng các mục tiêu dinh dưỡng và an ninh thực phẩm, nhưng cũng tạo ra những thách thức mới.

Trong suốt 50 năm qua, tốc độ mở rộng nuôi trồng thủy sản đã tăng vọt. Vào năm 1970, chỉ 5% thực phẩm thủy sản có nguồn gốc từ các trang trại; ngày nay, thủy sản nuôi chiếm khoảng một nửa tổng lượng thủy sản được tiêu thụ trên toàn thế giới. Tỷ lệ này được cho sẽ tăng lên gần hai phần ba vào năm 2030.

Ngày nay, đây là một ngành công nghiệp toàn cầu, cung cấp sản lượng thủy sản nước mặn và nước ngọt khổng lồ, bao gồm cá tuyết, cá hồi, cá vược và cá da trơn, và cung cấp sản lượng ngày càng tăng các loài giáp xác, như tôm và tôm hùm, và loài thân mềm như hàu.

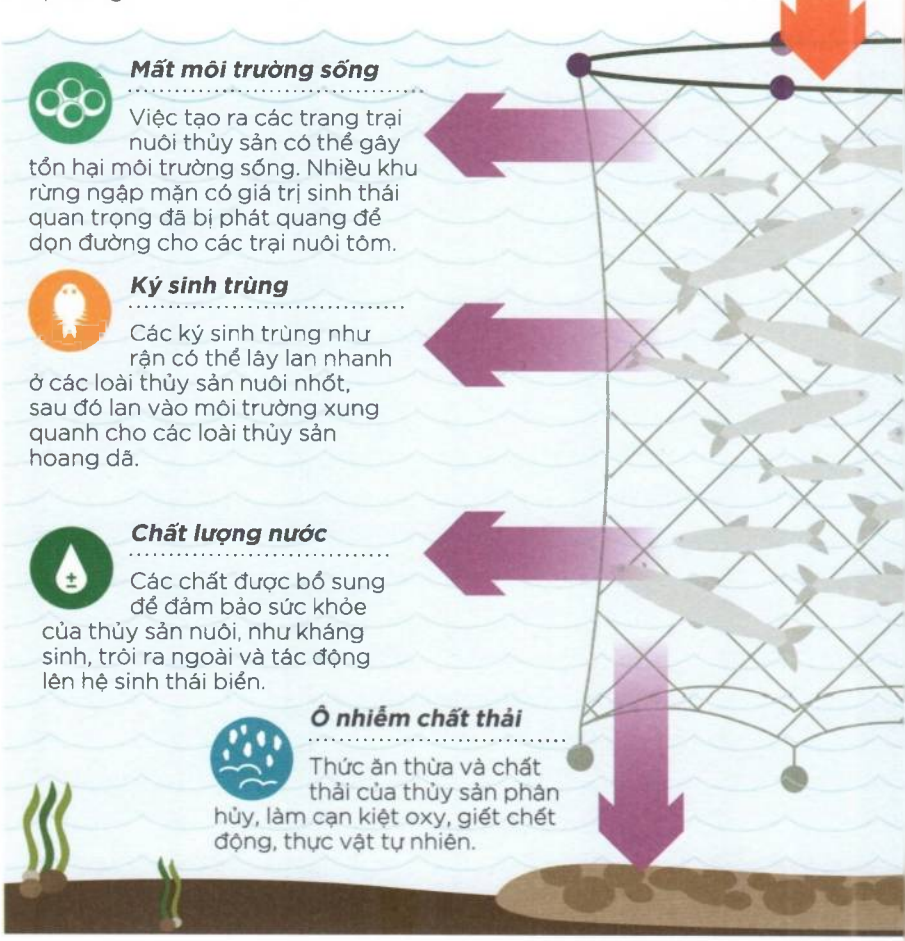
Trong giai đoạn 1980-2010, tốc độ tăng trưởng của ngành nuôi trồng thủy sản đã vượt xa ngành đánh bắt tự nhiên, tới mức một người tiêu thụ trung bình năm 2010 ăn thủy sản nuôi gần gấp bảy lần so với năm 1980. Thủy sản có khả năng chuyển đổi tương đối hiệu quả thức ăn thành protein để con người tiêu thụ, nhưng một số vấn đề môi trường xuất hiện khi thủy sản nuôi tăng lên.

60%

là tỷ trọng của Trung Quốc trong tổng sản lượng thủy sản nuôi toàn cầu

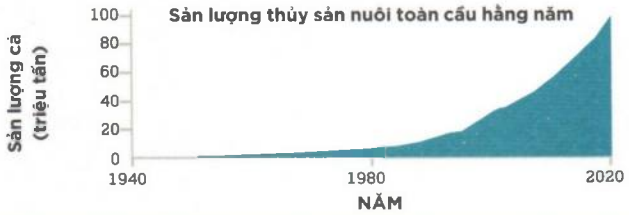
Tác động của ngành nuôi trồng thủy sản

Ngành nuôi trồng thủy sản đang dẫn tới sự gia tăng đáng kể nguồn protein sẵn có, tốt cho sức khỏe. Nhưng một số tác động lên môi trường đã xuất hiện khi sản xuất tăng lên, bao gồm việc lây lan ký sinh trùng sang cá tự nhiên, dù cá nuôi được giữ trong lưới hoặc lồng.



SỰ LÊN NGÔI CỦA THỦY SẢN NUÔI

Trong suốt 30 năm qua, số lượng thủy sản đánh bắt trong tự nhiên đã tăng từ 69 triệu lên 93 triệu tấn. Sản lượng thủy sản nuôi tăng từ 5 triệu lên 63 triệu tấn. Các trang trại thủy sản sẽ giúp đáp ứng nhu cầu thực phẩm thủy sản ngày càng tăng, nhất là ở Trung Quốc, vốn được cho là sẽ chiếm tới 38% lượng tiêu thụ toàn cầu vào năm 2030.



Các loài săn mồi trên không

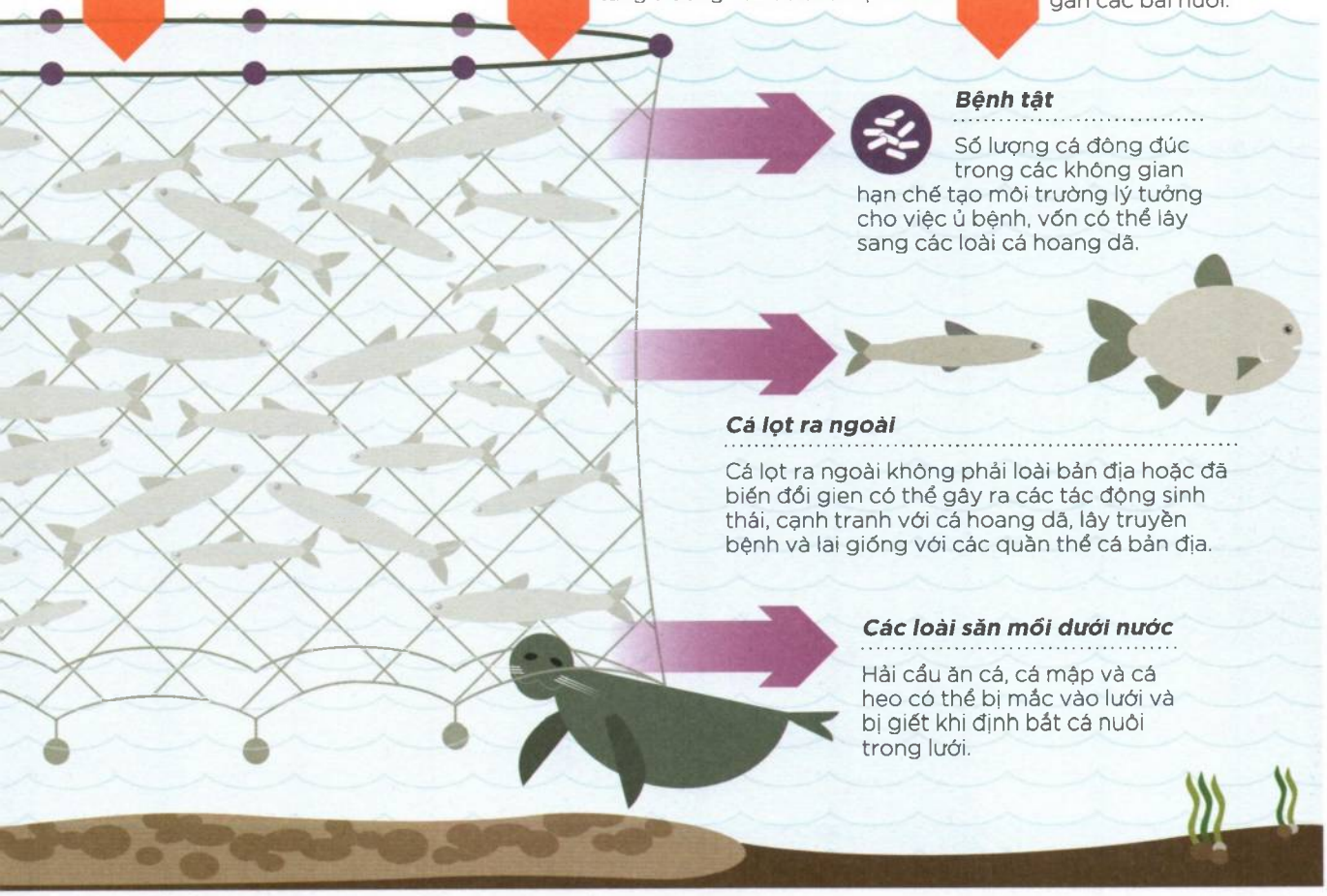
Các loài chim ăn cá, như ưng biển, bị các lồng nuôi thu hút, và được coi là loài phá hoại.

Thuốc chữa bệnh

Các chất kháng sinh được dùng để phòng và chữa bệnh. Người ta có thể thêm vào thức ăn hoóc môn tăng trưởng và các chất tạo màu.

Thuốc diệt cỏ

Thuốc diệt cỏ thường được thêm vào lồng nuôi để đối phó với việc tảo phát triển quá nhiều ở trong hoặc gần các bãi nuôi.



Bệnh tật

Số lượng cá đông đúc trong các không gian hạn chế tạo môi trường lý tưởng cho việc ủ bệnh, vốn có thể lây sang các loài cá hoang dã.

Cá lọt ra ngoài

Cá lọt ra ngoài không phải loài bản địa hoặc đã biến đổi gien có thể gây ra các tác động sinh thái, cạnh tranh với cá hoang dã, lây truyền bệnh và lai giống với các quần thể cá bản địa.

Các loài săn mồi dưới nước

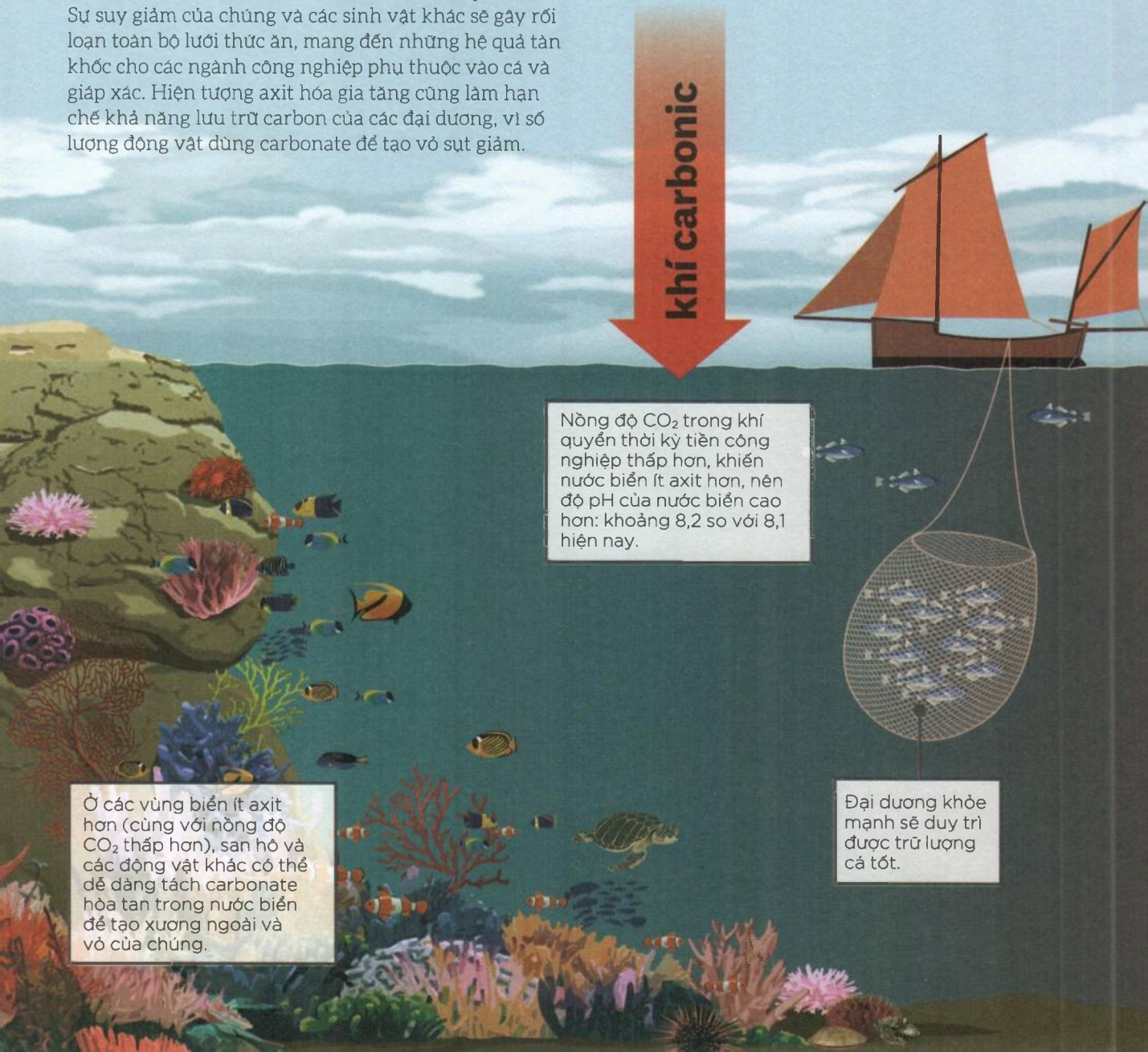
Hải cẩu ăn cá, cá mập và cá heo có thể bị mắc vào lưới và bị giết khi định bắt cá nuôi trong lưới.

Biển axit

Đại dương hấp thụ tới một nửa lượng khí carbonic do các hoạt động của con người thải ra. Điều này khiến môi trường biển nhanh chóng trở nên axit hơn, dẫn tới các điều kiện chưa từng hiện diện trên Trái Đất trong hơn 20 triệu năm qua. Điều này đã tác động sâu sắc lên nhiều loài trọng yếu về mặt sinh thái, bao gồm hàu, trai, nhím biển, san hô và sinh vật phù du. Sự suy giảm của chúng và các sinh vật khác sẽ gây rối loạn toàn bộ lưới thức ăn, mang đến những hệ quả tàn khốc cho các ngành công nghiệp phụ thuộc vào cá và giáp xác. Hiện tượng axit hóa gia tăng cũng làm hạn chế khả năng lưu trữ carbon của các đại dương, vì số lượng động vật dùng carbonate để tạo vỏ sụt giảm.

Thế giới tiền công nghiệp (1850)

Nước biển thời kỳ tiền công nghiệp hấp thụ nồng độ carbonic (CO_2) trong khí quyển thấp hơn. Kể từ đó, độ axit của nước biển đã tăng 30%, tương đương giảm 0,1 độ pH, do khí thải từ các nhiên liệu hóa thạch và việc phá rừng.



Nồng độ CO_2 trong khí quyển thời kỳ tiền công nghiệp thấp hơn, khiến nước biển ít axit hơn, nên độ pH của nước biển cao hơn: khoảng 8,2 so với 8,1 hiện nay.

Ở các vùng biển ít axit hơn (cùng với nồng độ CO_2 thấp hơn), san hô và các động vật khác có thể dễ dàng tách carbonate hòa tan trong nước biển để tạo xương ngoài và vỏ của chúng.

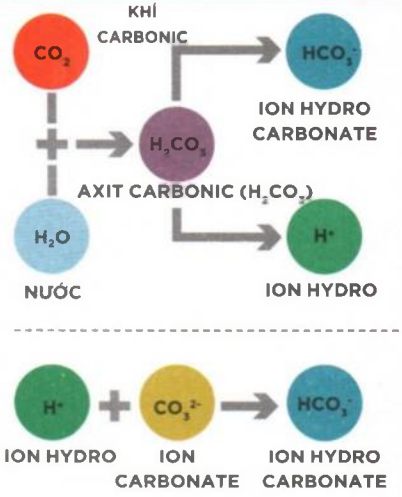
Đại dương khỏe mạnh sẽ duy trì được trữ lượng cá tốt.

Xu thế tương lai (2100)

Nếu lượng khí thải CO_2 vẫn không được kiểm soát, tới năm 2100, độ axit của nước biển được dự báo là sẽ tăng hơn nữa: tăng 150% so với mức hiện nay, tương đương giảm 0,4 độ pH.

QUÁ TRÌNH AXIT HÓA

Khi carbonic (CO_2) tan trong nước (H_2O), hai phân tử này phản ứng với nhau tạo thành axit carbonic (H_2CO_3). Sau đó, axit này phân hủy và giải phóng ion hydro (H+) và ion hydro carbonate (xem minh họa phía trên, bên phải). Nước càng có nhiều ion hydro, tính axit càng tăng và độ pH càng thấp. Các ion hydro phản ứng với carbonate trong nước biển (xem minh họa phía dưới, bên phải), nên lượng carbonate có sẵn để tạo vỏ ít đi. Chúng cũng phản ứng với carbonate trong vỏ thủy sản, khiến chúng bị ăn mòn.



nồng độ carbonic tăng

Nồng độ CO_2 trong khí quyển cao hơn trong tương lai sẽ khiến nước biển axit hơn, nên độ pH của nước biển sẽ giảm còn khoảng 7,7.

Sứa có thể chịu được nước biển ấm hơn và axit hơn. Chúng cạnh tranh thức ăn với các sinh vật biển khác và ăn trứng cá. Các loài sứa đã lan rộng và tăng vọt về số lượng tại nhiều vùng đại dương.

Động vật chân cánh là các loài ốc biển bơi tự do. Các thí nghiệm trong phòng thí nghiệm cho thấy vỏ của chúng bị ăn mòn sau hơn sáu tuần ở trong nước biển có độ axit được dự đoán vào năm 2100.

Xương của các loài san hô trở nên mỏng manh, thay đổi hình dạng và vỡ vụn, không thể tái sinh sản. Toàn bộ các rạn san hô có thể tan rã ở các vùng biển có tính axit mạnh hơn.

Biển chết

Nồng độ cao các chất ô nhiễm trong đại dương có thể tác động hủy diệt đến sự sống ở biển. Các chất như nitơ và phosphor trong phân bón kích hoạt một quá trình gọi là phì dưỡng, loại bỏ oxy khỏi nước biển và tạo ra các vùng nước chết.

Nếu phân bón nông nghiệp giàu nitơ và phosphor, chất thải động vật, chất tẩy rửa hoặc nước thải lọt vào các tuyến đường thủy, cuối cùng nước ngọt bị ô nhiễm chảy ra biển và có thể tạo ra các vùng nước chết. Các vùng nước chết đặc biệt phổ biến ở các vùng nước ven biển, nơi các sông lớn đổ ra biển, và có nồng độ oxy thấp tới nỗi không thể duy trì sự sống. Chúng gây ra nhiều tác động tàn phá, từ mất đa dạng sinh học tự nhiên cho tới nghề đánh bắt cá bị suy sụp. Tình trạng này có thể đảo ngược nếu nguyên nhân được ngăn chặn và khu vực lại được cung cấp nước giàu oxy.

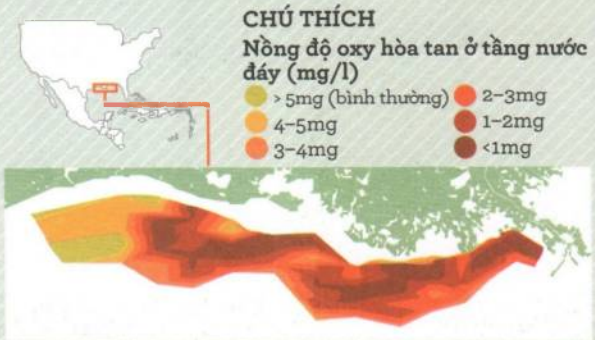
Vùng nước chết được hình thành ra sao?

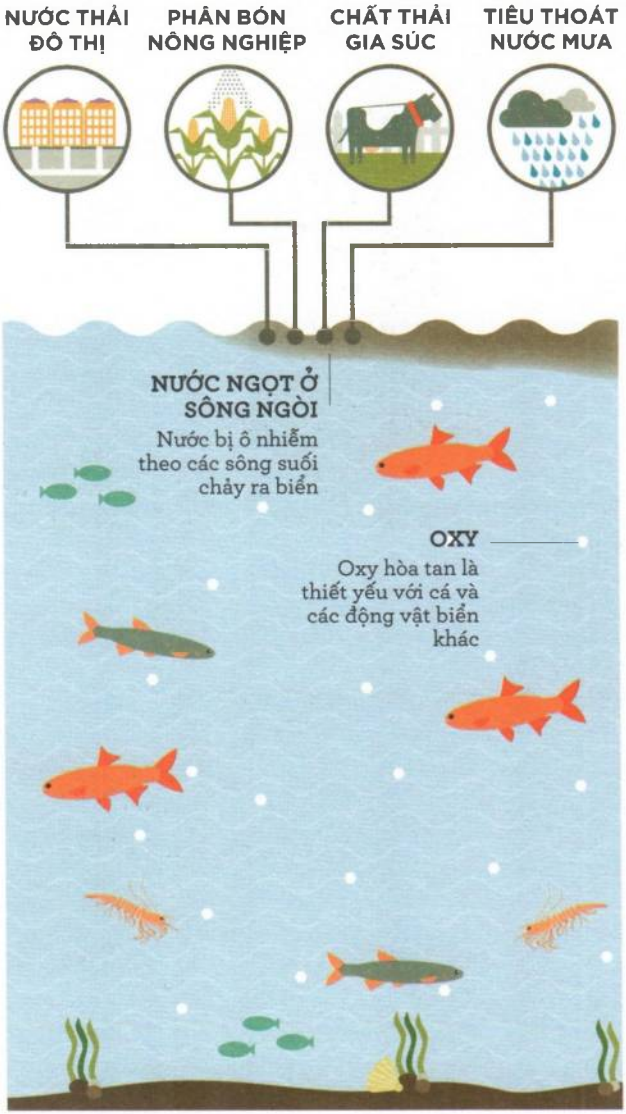
Phì dưỡng có thể xảy ra ở bất kỳ vùng nước nào, bao gồm hồ, sông, hay biển. Nó thường xảy ra khi dưỡng chất dư thừa từ các vùng đất chịu sự kiểm soát của các hoạt động của con người, như đất trang trại, sân golf và thảm cỏ, vốn được bón rất nhiều phân, chảy xuống các vùng nước mặt.

NGHIÊN CỨU TÌNH HUỐNG

Vùng nước chết ở vịnh Mexico

Gần một nửa lượng nước cống của nước Mỹ lục địa đổ vào sông Mississippi. Mỗi mùa xuân, khi chảy vào vịnh Mexico, sông này tạo ra vùng nước chết rộng lớn do dòng chảy mặt mang theo phân bón nông nghiệp theo mùa. Năm 2015, khu vực thiếu oxy này đã mở rộng tới gần 17.000 km². Các sinh vật biển không thể tồn tại trong các vùng nước có nồng độ oxy thấp hơn 2 mg/l.





Nước ô nhiễm chảy ra biển

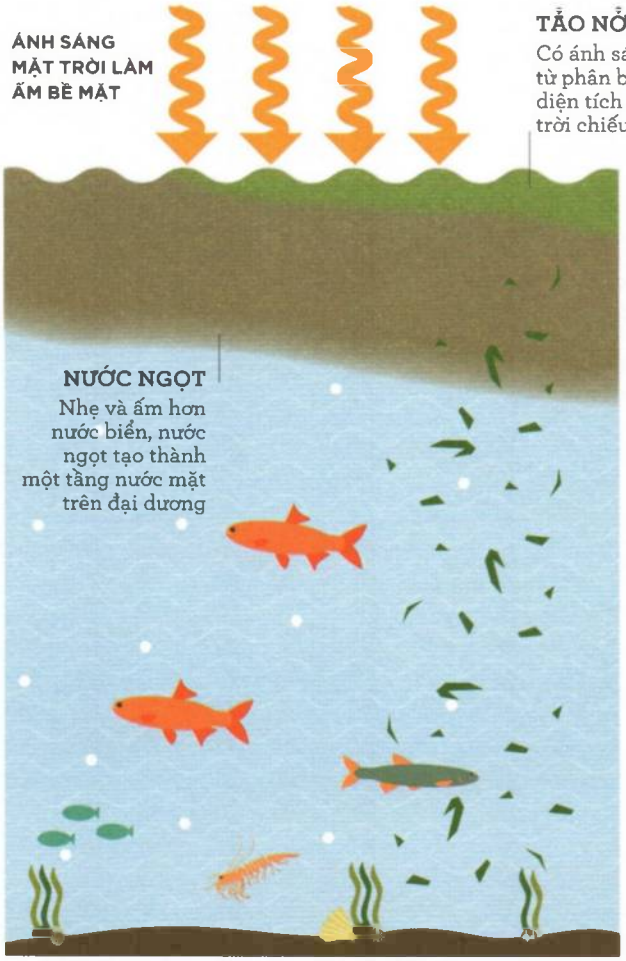
Nước giàu dưỡng chất (ví dụ từ hệ thống nước thải và phân bón) chảy ra biển và tạo ra một lớp phía trên nước mặn vốn nặng hơn.

405

là tổng số vùng nước chết ở ven biển trên toàn thế giới

Chúng ta có thể làm gì?

- **Ngăn nước thải chưa qua xử lý** chảy thẳng ra sông và biển.
- **Hạn chế sử dụng** phân bón công nghiệp tại các khu vực đang có vấn đề, như dọc bờ biển và các con sông lớn.
- **Phục hồi các vùng đất ngập nước** và hệ thống bảo vệ tự nhiên ven biển, vốn giúp lọc các dưỡng chất ra khỏi nước trước khi nó chảy ra biển.



Tảo phát triển mạnh ở tầng nước ngọt

Mặt trời ấm áp cung cấp điều kiện hoàn hảo cho tảo phát triển. Đến cuối vòng đời, tảo chết chìm xuống đáy biển và phân hủy. Trong quá trình này, nước bị mất dần oxy.

Cái chết của hệ sinh thái

Nồng độ oxy thấp khiến các động vật biển di cư, bị biến đổi, hoặc chết. Sự phân hủy các vật chất chết tăng lên, khiến tình trạng thiếu oxy trong nước trở nên trầm trọng hơn và vùng nước chết được hình thành.

Ô nhiễm nhựa

Bao bì, sản phẩm tiêu dùng và lưới đánh cá nằm trong số các vật phẩm nhựa bị thải xuống biển. Những thứ này giết chết các sinh vật biển, trong khi các hạt vi nhựa tập trung các chất gây ô nhiễm và xâm nhập vào chuỗi thức ăn thông qua các sinh vật phù du ăn lọc.

Hầu hết nhựa trong các đại dương hiện nay ban đầu bị thải bỏ trên đất liền và xâm nhập vào môi trường biển thông qua sông ngòi. Khoảng 80 triệu tấn rác nhựa đã có mặt trong các đại dương và khoảng 8 triệu vật phẩm nhựa nữa được thêm vào mỗi ngày. Lượng rác nhựa đang tăng nhanh do ngày càng nhiều người hưởng thụ lối sống tiêu dùng. Một số loài hoang dã đã nhầm nhựa trôi nổi là thức ăn, và hậu quả là mỗi năm, hàng triệu động vật và chim bị chết. Chương trình Môi trường của Liên Hợp Quốc ước tính tác động của ô nhiễm nhựa lên sự sống ở biển gây ra thiệt hại kinh tế toàn cầu là 13 tỷ đô la mỗi năm.

Vòng hải lưu tử thần

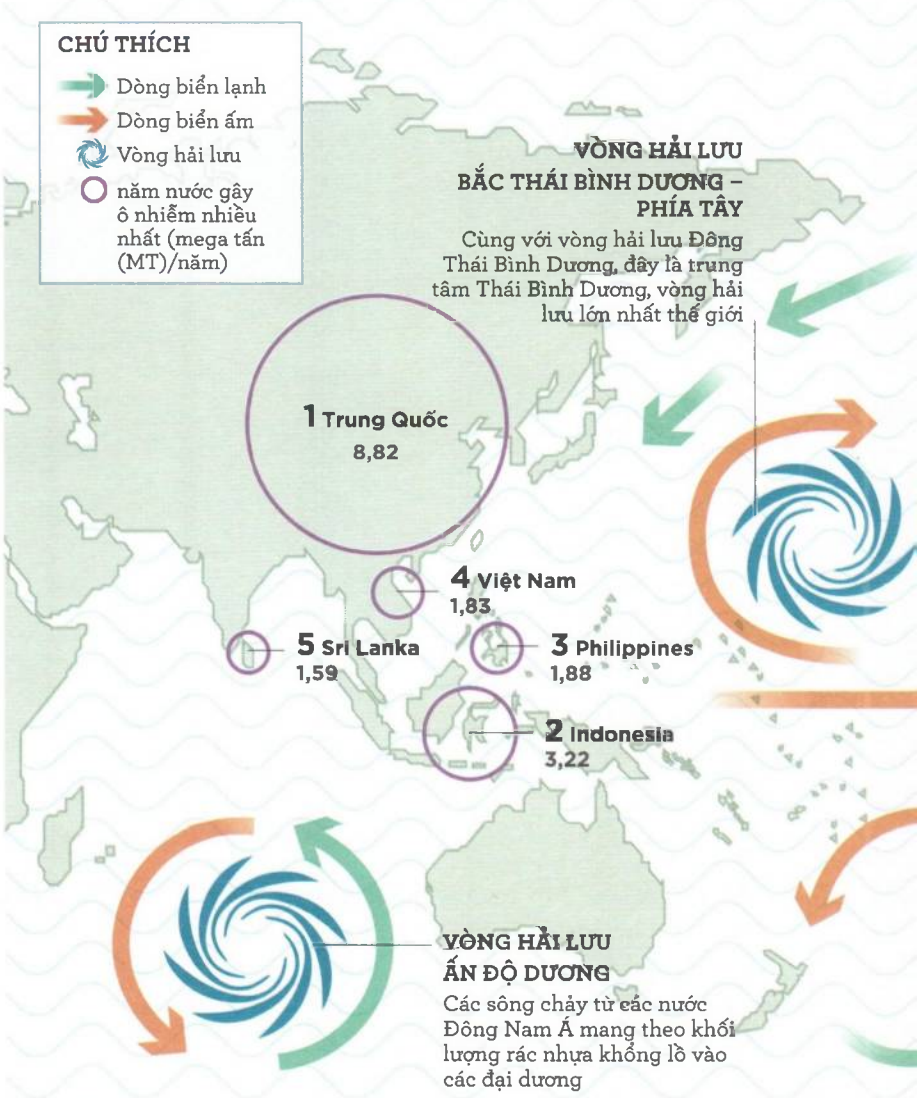
Vòng hải lưu là các vùng biển mở và rộng, hội tụ các dòng chảy chậm. Rác nhựa nhẹ được các dòng chảy này đưa tới các vòng hải lưu, được tích tụ và giữ lại trong các khối rác trôi nổi khổng lồ. Có năm vòng hải lưu chính, trong đó có Bắc Thái Bình Dương. Một lượng rác nhựa cực lớn đã trôi dạt vào trung tâm của vòng hải lưu này. Một vòng hải lưu khác là ở vịnh Bengal, nơi thu gom nhựa từ các con sông lớn nhất châu Á, bao gồm cả sông Hằng, đổ ra biển.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Hạn chế bán nhựa** dùng một lần, như túi đựng ở siêu thị.
- **Khuyến khích các chương trình đổi** chai nhựa lấy tiền.
- **Đầu tư cho** các cơ sở xử lý rác thải rắn và tái chế.
- **Các nước đang phát triển** nên đầu tư cho công nghệ tái chế hiện đại.

Tôi có thể làm gì?

- **Ngừng mua đồ nhựa,** chọn các phương án có thể tái sử dụng.

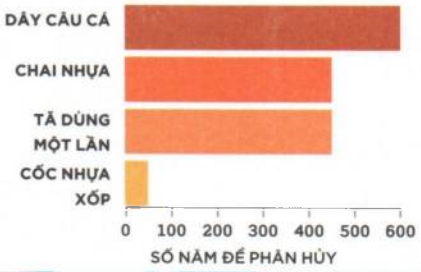


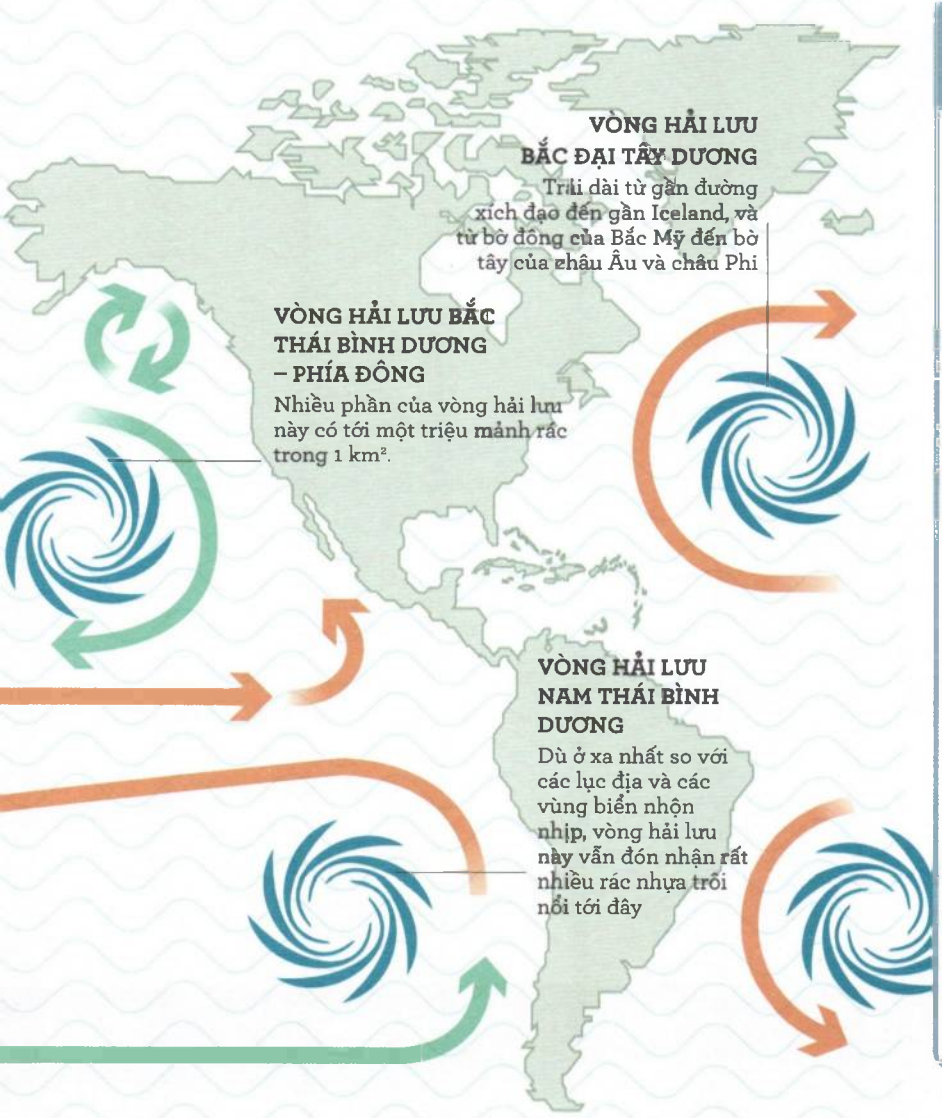
90%

tổng số rác trôi nổi trên bề mặt đại dương là nhựa

SỰ PHÂN RÃ CỦA NHỰA

Có thể mất rất nhiều năm, hoặc thậm chí nhiều thế kỷ, để rác nhựa phân rã. Các hạt vi nhựa, vốn phân rã từ các mảnh rác lớn hơn, hút các hóa chất độc hại mà một khi xâm nhập vào chuỗi thức ăn có thể gây hại.





TÁC ĐỘNG LÊN CÁC LOÀI HOANG DÃ

Rác nhựa có tác động nghiêm trọng đến các loài hoang dã, dù là trực tiếp hay gián tiếp, như các ví dụ sau đây.

Chim

Tỷ lệ chim non tử vong cao ở nhiều đàn hải âu lớn là do chim non được mớm ăn các vật nhựa, bao gồm cả bật lửa được tìm thấy trôi nổi trên biển.

Rùa biển

Một số rác nhựa, như lưới đánh cá, dây câu và túi nhựa, có thể quấn vào động vật, bao gồm rùa biển, cá heo và chim, khiến chúng bị chết đuối.

Sinh vật phù du

Các hạt vi nhựa bị các sinh vật phù du và các động vật ăn sinh vật phù du ăn phải, dẫn tới các vấn đề về tiêu hóa.

Các loài cá voi và cá heo

Việc ăn phải nhựa được ghi nhận ở 56% cá voi, cá heo và họ Cá heo chuột. Cá voi cũng nhầm túi nhựa với mực. Người ta từng tìm thấy trong xác một con cá voi 17 kg nhựa.

Cuộc đại suy giảm

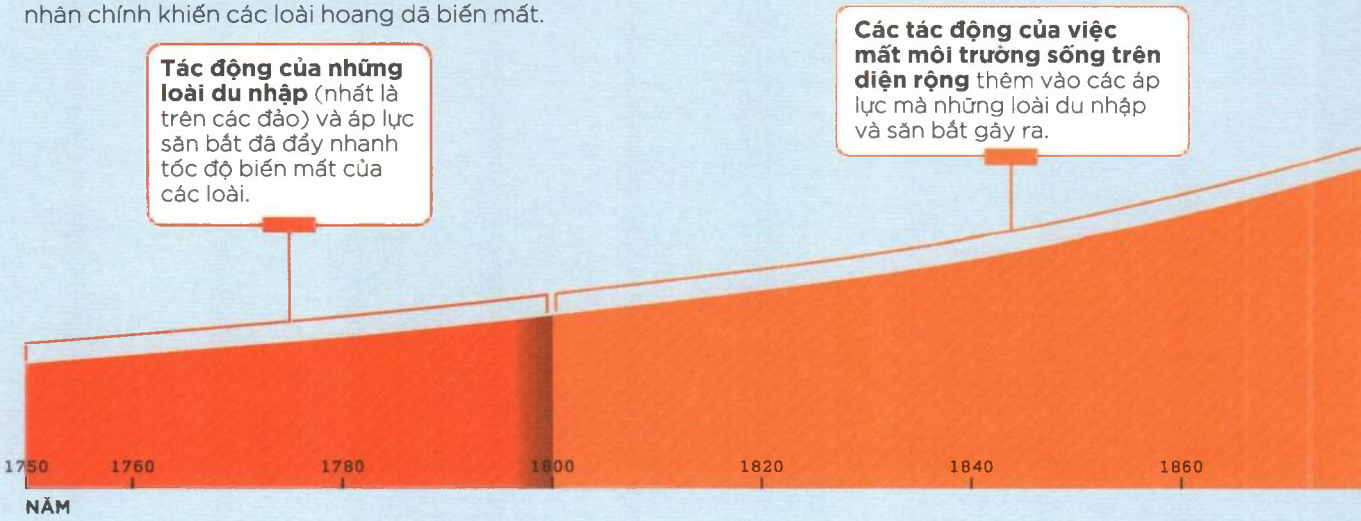
Sự biến mất của các loài hoang dã có lẽ là vấn đề cấp bách và nghiêm trọng nhất trong mọi vấn đề môi trường, đe dọa việc mất đi các dịch vụ tự nhiên quý giá (xem trang 172-173) và hệ quả là làm suy giảm chất lượng sống của con người. Một số sức ép đang làm biến mất đa dạng tự nhiên trên quy mô lớn chưa từng thấy trong 65 triệu năm qua, kể từ khi khủng long tuyệt chủng. Tốc độ biến mất của các loài, vốn đã tăng nhanh, nay còn tăng nhanh hơn, khi các sức ép hiện có từ tăng dân số, mở rộng nông nghiệp và phát triển kinh tế trở nên gay gắt hơn.

Các loài hoang dã đang biến mất

Việc các loài động vật tuyệt chủng do tác động của con người đã bắt đầu từ hàng vạn năm trước, khi các loài thú lớn, bao gồm voi ma mút lông xoăn và sư tử hang động, bị các nhóm người săn bắt-hái lượm truy đuổi đến mức biến mất. Kể từ đó, các sức ép khác đã được bổ sung bên cạnh các tác động của việc săn bắt. Trong thời đại thám hiểm và thuộc địa hóa của người châu Âu, nhiều loài động, thực vật xâm lấn hung hãn đã được đưa đi khắp thế giới, gây tuyệt chủng nhiều loài bản địa (xem trang 170-171). Ngày nay, sự suy thoái sinh quyển đất liền trên quy mô toàn hành tinh (xem trang 148-149) là tác nhân chính khiến các loài hoang dã biến mất.

"Chúng ta chắc chắn đang hủy diệt các loài với tốc độ chưa từng có."

Ngài David Attenborough, phát thanh viên và nhà tự nhiên học người Anh



CÁC MỐI ĐE DỌA HÀNG ĐẦU ĐỐI VỚI CÁC LOÀI HOANG DÃ

Những loài nào được coi là có nguy cơ tuyệt chủng là do Liên minh Quốc tế Bảo tồn Thiên nhiên (IUCN) đánh giá. Áp lực chính với các loài động, thực vật được coi là có nguy cơ tuyệt chủng là sự mở rộng và thâm canh nông nghiệp, bao gồm việc phát quang đất đai để trồng lương thực, gây ra nạn phá rừng tiếp diễn. Các hoạt động lâm nghiệp, như khai thác gỗ từ rừng tự nhiên và thay thế chúng bằng rừng trồng, cũng là một mối đe dọa lớn.

CHÚ THÍCH

Các nguyên nhân gây đe dọa các loài (IUCN)

Động vật

Thực vật

Một cuộc tuyệt chủng hàng loạt trên toàn cầu đang diễn ra do các tác động của biến đổi khí hậu, sánh ngang với năm cuộc đại tuyệt chủng khác có bằng chứng hóa thạch rõ ràng.

Sự biến mất của các loài không xương sống

Nhiều loài côn trùng đã giảm cực mạnh về số lượng do các áp lực của việc mất môi trường sống và ô nhiễm hóa chất, cũng như các tác động của biến đổi khí hậu.

CHÚ THÍCH

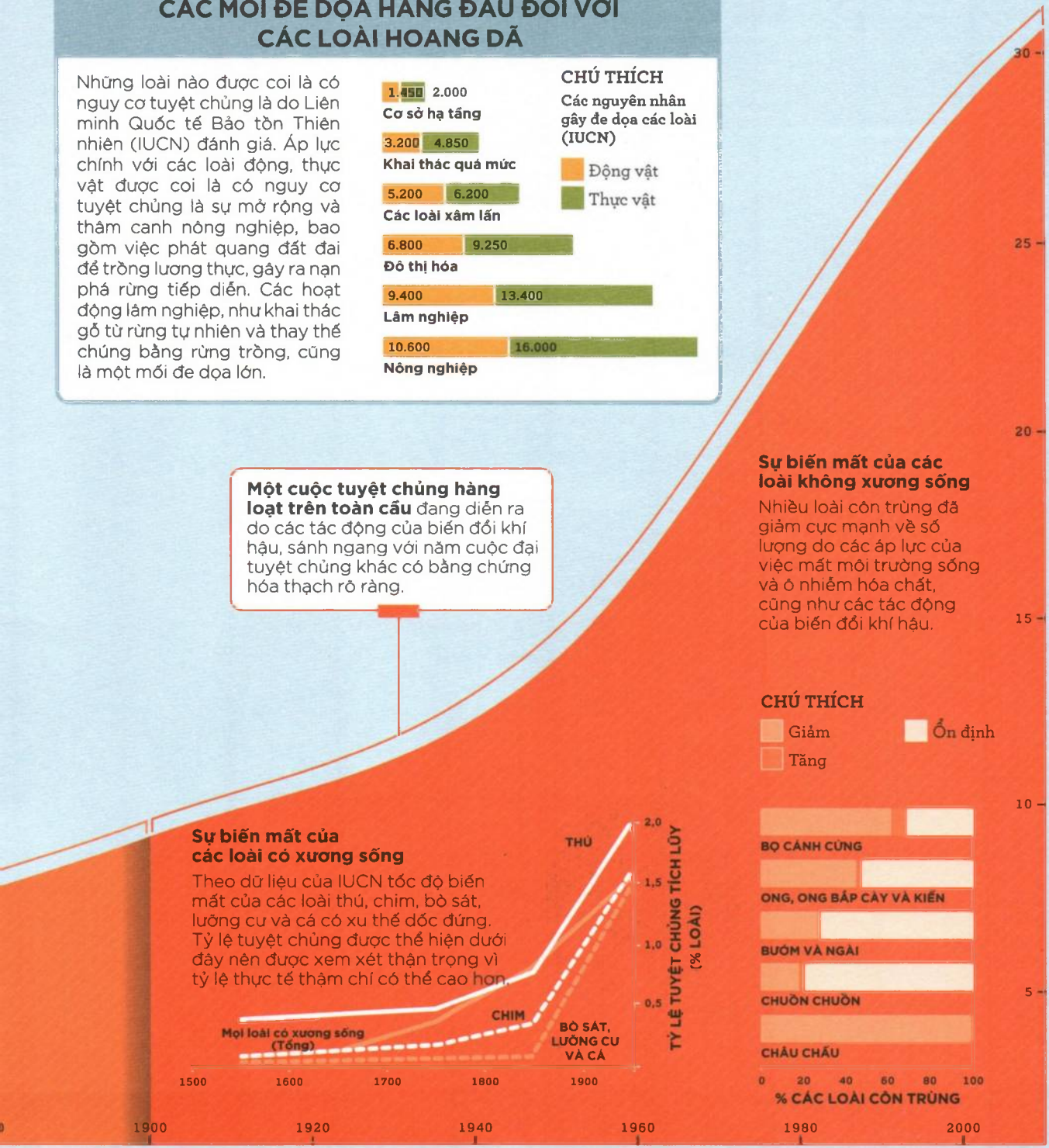
Giảm

Ổn định

Tăng

Sự biến mất của các loài có xương sống

Theo dữ liệu của IUCN tốc độ biến mất của các loài thú, chim, bò sát, lưỡng cư và cá có xu thế dốc đứng. Tỷ lệ tuyệt chủng được thể hiện dưới đây nên được xem xét thận trọng vì tỷ lệ thực tế thậm chí có thể cao hơn.



Các điểm nóng đa dạng sinh học

Sự đa dạng của các loài hoang dã trên Trái Đất không được phân bố đồng đều. Một số nơi có các loài động, thực vật đa dạng hơn hẳn. Nhưng nhiều khu vực như vậy đang bị đe dọa, và chúng được gọi là các điểm nóng đa dạng sinh học.

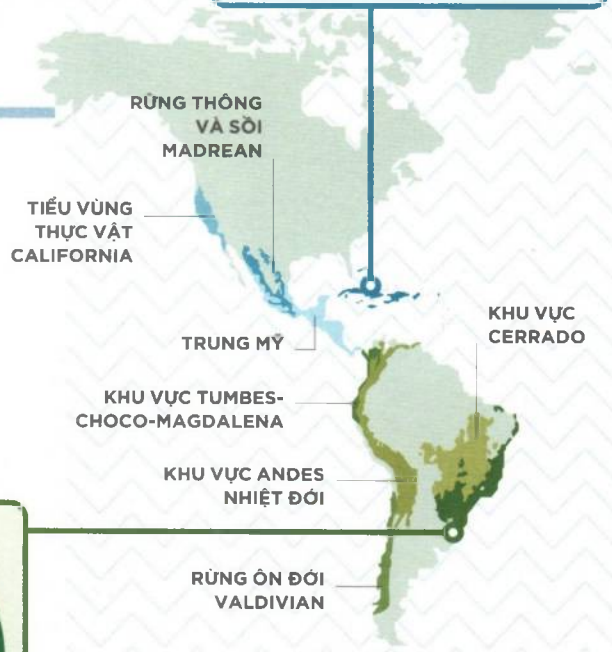
Điểm nóng đa dạng sinh học là những nơi có tự nhiên đa dạng và đặc thù nhất, đồng thời chịu áp lực nhiều nhất. Đa dạng tự nhiên duy trì phúc lợi cho con người theo vô số cách. Tất cả thực phẩm và nhiều loại thuốc của chúng ta có nguồn gốc từ các loài hoang dã. Ngoài ra còn có lợi ích tiềm tàng của quá trình phỏng sinh học, tức sao chép các dạng sống khác để tìm ra các giải pháp cho các thách thức như công nghệ hoặc thiết kế. Nếu để cho các khu vực độc đáo này bị phá hoại, bằng việc phá rừng chẳng hạn, và các loài bị tuyệt chủng, chúng ta có nguy cơ mất đi những lợi ích mà tự nhiên mang lại. Do đó, bảo tồn những môi trường sống tự nhiên còn lại tại các điểm nóng đa dạng sinh học này không chỉ thiết yếu đối với các loài hoang dã, mà còn với triển vọng tương lai của nhân loại.

Nơi tự nhiên đa dạng nhất

Tổ chức Bảo tồn Quốc tế đã nhận diện 35 điểm nóng. Toàn bộ các điểm này chỉ bao phủ 2,3% diện tích đất liền của Trái Đất, nhưng hơn 50% các loài thực vật trên thế giới và 42% các loài động vật có xương sống trên cạn được tìm thấy ở đây. Tất cả các điểm nóng này đang bị các hoạt động của con người đe dọa. Nhìn chung, hơn 70% thảm thực vật tự nhiên đã biến mất. Nạn phá rừng đang gây sức ép lớn lên những điểm này do việc mở rộng trồng trọt, chăn nuôi, khai thác gỗ và khai mỏ.

Quần đảo Caribê

Quần đảo Caribê tạo nên một điểm nóng lớn với một loạt môi trường sống đa dạng, từ các đỉnh núi cao 3.000 mét đến các sa mạc trũng. Đây là nơi cư trú của 6.550 loài thực vật bản địa và hơn 200 loài động vật có xương sống đặc hữu đang bị đe dọa.



Rừng Đại Tây Dương

Rừng Đại Tây Dương trải dài theo bờ biển của Brazil. Do từ lâu đã biệt lập với các cụm rừng mưa nhiệt đới lớn khác tại Nam Mỹ, rừng Đại Tây Dương có sự kết hợp cực kỳ đa dạng và độc đáo giữa các thảm thực vật và các loại rừng, bao gồm khoảng 8.000 loài thực vật bản địa. Hàng thế kỷ khai thác gỗ, chăn nuôi gia súc, khai mỏ và phát quang để làm đồn điền mía đường đã tàn phá môi trường sống độc đáo này.

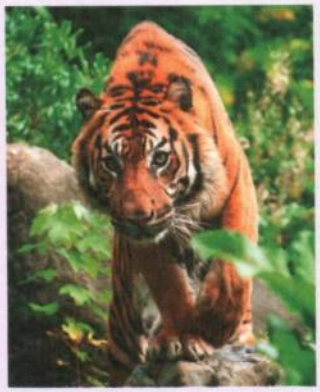
Hơn 70% thảm thực vật tự nhiên đã bị mất trên khắp 35 điểm nóng

Kavkaz

Khu vực này bao gồm một loạt môi trường sống quan trọng, như đồng cỏ, sa mạc, rừng đầm lầy, rừng gỗ thưa khô hạn, rừng lá rộng, rừng lá kim trên núi và cây bụi. Chúng là nơi cư trú của khoảng 1.600 loài thực vật bản địa.

Sundaland

Nửa tây của quần đảo Indo-Malaya này có hai hòn đảo lớn nhất thế giới: Borneo và Sumatra. Biệt lập bởi nước biển dâng, các rừng mưa nhiệt đới trên các đảo này và các đảo khác là mái nhà của nhiều loài độc đáo, như loài hổ Sumatra nằm trong danh sách cực kỳ nguy cấp. Nạn phá rừng đe dọa sự sống của 15.000 loài thực vật bản địa, và việc mất môi trường sống theo sau đó đe dọa 162 loài động vật có xương sống đặc hữu ở đây.



HỔ SUMATRA

Chúng ta có thể làm gì?

› **Việc giữ lại môi trường sống tự nhiên** tại các điểm nóng sẽ cần sự bảo vệ của pháp luật, chí ít là ở những khu vực có chất lượng tốt nhất, mọi luật lệ được đề ra để bảo vệ môi trường sống và các loài hoang dã cần có hiệu lực tối đa. Cũng cần tìm các biện pháp để nông dân có được sinh kế mà không phải xâm lấn môi trường sống tự nhiên.

Tôi có thể làm gì?

› **Thường xuyên đến thăm** các khu bảo tồn tự nhiên, gần nơi ở cũng như khi đi du lịch. Các khu vực được bảo tồn, dù là điểm nóng hay không, càng có nhiều khách tham quan, chính phủ và cá nhân càng có động lực giữ gìn chúng nguyên vẹn.

Vùng thực vật mũi Hảo Vọng

Mũi đất phía tây nam của lục địa châu Phi có một khu vực đặc biệt đa dạng các loại cây bụi, bao gồm các cây fynbos nhiều hoa. Môi trường sống độc đáo này có tới 6.210 loài thực vật bản địa.

Tây Nam Úc

Khu vực này của nước Úc có sự xen kẽ của các rừng bạch đàn, các cây bụi rậm và bụi cỏ thuộc chi Thạch nam. Khoảng 2.948 loài thực vật và 12 loài động vật có xương sống bị đe dọa chỉ có thể tìm thấy ở vùng đất này.

1. Thuật ngữ chỉ khu vực núi cao châu Phi và bán đảo Ả Rập.

Các loài xâm lấn

Việc các loài sinh vật tràn đến những nơi chúng vốn không phải loài bản địa có thể xáo trộn nghiêm trọng hệ sinh thái địa phương. Sự xuất hiện của các loài ngoại lai xâm lấn này có thể dẫn tới sự sụt giảm hoặc tuyệt chủng các loài hoang dã bản địa.

Trên khắp toàn cầu, tác động gây hại của các loài được gọi là ngoại lai xâm lấn lên các hệ sinh thái và sự đa dạng của các loài hoang dã nhiều tương đương việc mất và suy thoái môi trường sống. Hàng nghìn loài đã bị dồn ép tới mức tuyệt chủng bởi các động, thực vật mà con người đưa đến ở mọi nơi. Đôi khi, các loài được cố ý du nhập, như thỏ tới châu Úc, gây hại cho thảm thực vật bản địa, dẫn tới giảm số lượng chim và thú tại lục địa này.

Một số loài khác lại vô tình được mang tới các vùng đất mới. Nhiều loài chim không biết bay từng sống biệt lập trên các hòn đảo riêng lẻ đã bị dồn ép tới mức tuyệt chủng vì trở thành mồi ngon cho lũ chuột cống đến từ các tàu biển.

XEM THÊM...

- **Các điểm nóng đa dạng sinh học,** trang 168–169
- **Các không gian tự nhiên,** trang 190-191

Các loài xâm lấn trên đất liền

Động vật săn mồi, bệnh dịch lan tràn và cạnh tranh giành thức ăn là một số tác nhân khiến các loài phi bản địa thay thế các loài bản địa. Do tiến hóa trong những điều kiện biệt lập hơn so với các loài mới tới, thường là hung hãn hơn, các loài hoang dã bản địa thường không thích ứng kịp với các áp lực mới. Có nhiều ví dụ về những thiệt hại nghiêm trọng mà sự lan tràn các loài du nhập do thương mại toàn cầu phát triển có thể gây ra.

Bọ cánh cứng sừng dài châu Á

Là loài bản địa ở Trung Quốc và Hàn Quốc, loài côn trùng gây hại này đã tàn phá cây cối nhiều nơi tại châu Âu và Mỹ; trong giai đoạn 1996-2006, chi phí diệt trừ chúng là hơn 800 triệu đô la.

Thỏ châu Âu

Loài thỏ đã thay đổi môi trường sống tự nhiên trên khắp thế giới. Chúng sinh sản rất nhanh: năm 1894, 24 con thỏ được đưa vào Úc; đến những năm 1920, số lượng thỏ đã là 10 tỷ con. Chúng cạnh tranh thức ăn với các loài bản địa.

Trăn Miến Điện

Vốn là những thú cưng có xuất xứ từ Nam Á và Đông Nam Á nhưng bị sổng ra tự nhiên, những con trăn khổng lồ này giờ đang đe dọa các loài hiếm, hoang dã ở khắp Florida, Mỹ. Chúng săn mồi và áp đảo các loài bản địa.

Sắn dây

Đây là loài dây leo bản địa ở Đông Nam Á nhưng giờ đã lan tràn khắp các hệ sinh thái từ Mỹ đến New Zealand. Chúng phát triển nhanh chóng trên các cây khác, tạo ra mảng độc canh rộng lớn.

Chúng ta có thể làm gì?

› **Các nước phải hành động nhiều hơn để ngăn chặn sự du nhập của các loài xâm lấn,** thông qua việc kiểm soát thương mại hiệu quả, bao gồm quy định các loại cây cảnh và sinh vật biển được phép chứa trong các két nước dằn của tàu.

Tôi có thể làm gì?

› **Không bao giờ chủ ý phóng sinh thú cưng và cây cảnh.** Nhiều loài ngoại lai nguy hại nhất đã xuất hiện theo cách này. Một khi chúng đã thoát ra ngoài, việc ngăn chúng phát triển lan tràn thường là bất khả thi.

› **Thận trọng khi đổ bỏ rác thải làm vườn.**

Ước tính mỗi ngày có

7.000

loài được vận chuyển trên khắp thế giới trong các két nước dằn của tàu biển

Các loài xâm lấn dưới nước

Các tàu viễn dương mang theo các loài hải sinh hoang dã đi khắp thế giới trong các két dằn chứa nước biển và ở bên ngoài vỏ tàu. Nhiều hệ sinh thái nước ngọt phong phú và đa dạng đã bị tổn hại nghiêm trọng bởi các loài xâm lấn. Đây là một trong những nguyên nhân khiến các loài cá nước ngọt nằm trong nhóm các loài động vật bị đe dọa nghiêm trọng nhất.

Cỏ biển Caulerpa

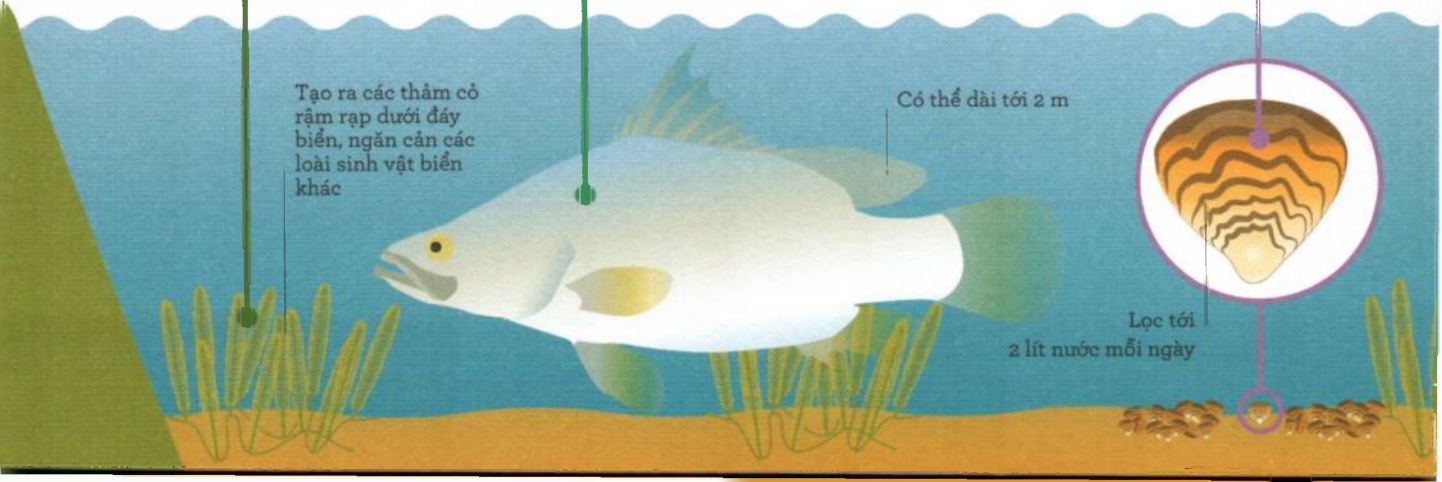
Là loài cây hải sinh phổ biến, cỏ biển Caulerpa đang gây ra những vấn đề nghiêm trọng khắp Địa Trung Hải: chúng cạnh tranh với các loài rong bản địa và các động vật không có xương sống, gây sụt giảm số lượng nhiều loài.

Cá rô sông Nile

Là loài bản địa tại nhiều sông ở châu Phi, việc du nhập loài săn mồi ăn tạp này vào các hồ ở châu Phi đã gây tuyệt chủng hàng trăm loài cá khác vì chúng trực tiếp săn các loài cá khác và cạnh tranh thức ăn.

Trai vằn

Loài thân mềm này lan ra khắp Tây Á trong những năm 1700 và đến Ngũ Đại Hồ, Canada, vào những năm 1980. Chúng làm giảm số lượng thực vật phù du có sẵn cho cá bột và có thể tàn phá toàn bộ chuỗi thức ăn.



Các dịch vụ của tự nhiên

Các hệ thống tự nhiên và các loài hoang dã không chỉ tuyệt đẹp mà còn cung cấp hàng loạt lợi ích thiết yếu và giá trị về mặt kinh tế. Đôi lúc, những lợi ích này được gọi là các dịch vụ của hệ sinh thái, trải dài từ việc các cánh rừng ngăn lũ đến các vùng đất ngập nước lưu trữ carbon, từ các loài côn trùng hoang dã thụ phấn cho cây trồng tới việc các vùng đất ngập nước bổ sung nguồn nước ngọt. Tuy nhiên, tăng trưởng kinh tế thường phải đánh đổi bằng sự khỏe mạnh của các hệ thống tự nhiên. Ví dụ, mọi loại động, thực vật mà chúng ta dùng làm thức ăn, và nhiều loại thuốc của chúng ta, đều đến từ các loài hoang dã. Nếu để các cuộc tuyệt chủng cứ thế xảy ra, chúng ta đang khép lại các cơ hội đổi mới thực phẩm và chăm sóc sức khỏe trong tương lai. Một lưới thức ăn biển lành mạnh phụ thuộc vào các sinh vật phù du; không có chúng, trữ lượng cá sẽ sụt giảm mạnh.

Ngành du lịch

Các môi trường tự nhiên như bãi biển, núi non và rừng rậm chính là những tiền đề cơ bản của ngành du lịch trị giá nhiều tỷ đô la. Việc hòa mình vào tự nhiên giúp cải thiện sức khỏe tinh thần và thể chất.

Bảo vệ bờ biển

Các hệ sinh thái như rừng đước và đất ngập mặn bảo vệ các khu vực ven biển khỏi tình trạng ngập lụt do nước biển.

Đánh bắt thủy sản

Sinh vật phù du trong các đại dương là nền tảng của một mạng lưới thức ăn cung cấp 90 triệu tấn thủy sản đánh bắt mỗi năm. Đây là nguồn protein chính của khoảng 1 tỷ người.

Phòng ngừa dịch bệnh

Một số động vật giúp bảo vệ sức khỏe cộng đồng bằng cách loại bỏ các nguy cơ gây hại cho sức khỏe. Các loài chim và động vật ăn thịt thối có thể giúp dọn dẹp xác động, thực vật, vốn có thể trở thành mối nguy cho sức khỏe.

Thu giữ và lưu trữ carbon

Rừng rậm, đất đai và đại dương hấp thụ carbonic trong khí quyển. Thực vật sử dụng khí carbonic trong quá trình quang hợp và thải ra khí oxy.

Làm sạch và tái tuần hoàn nước

Rừng rậm và các vùng đất ngập nước, như đầm lầy than bùn trên núi và đầm lầy chua ở vùng trũng thấp, giúp dự trữ, làm sạch và cung cấp nước.

Giảm lũ lụt

Các vùng đất ngập nước, đất trồng khỏe mạnh và các cánh rừng làm chậm dòng chảy mặt, giữ nước ở trong môi trường và không tràn vào nhà ở của con người.

Sự thụ phấn

Khoảng hai phần ba cây trồng được thụ phấn nhờ các loài động vật, đa phần là các côn trùng hoang dã như ong.

VÒNG TUẦN HOÀN DƯỠNG CHẤT

Quá trình phân hủy thực vật sẽ giải phóng carbon và nitơ vào đất

Các dưỡng chất được hấp thụ qua bộ rễ

Các sinh vật phân giải, như giun và nấm, thải ra carbonic. Vi khuẩn chuyển đổi nitơ thành thức ăn cho thực vật

Thụ phấn nhờ côn trùng

Gần như chín trong mười loài thực vật trên cạn, bao gồm hầu hết các giống cây trồng, phụ thuộc vào sự thụ phấn của động vật, nhất là côn trùng, để hoàn thành vòng đời của mình. Nhưng số lượng côn trùng đang sụt giảm, làm dấy lên nguy cơ về an ninh thực phẩm.

Ong, ong bắp cày, ruồi giả ong, bướm và bọ cánh cứng là một số loài côn trùng giúp thụ phấn cho hoa, khiến thực vật có thể tạo ra hạt giống và quả. Hầu hết rau quả mà chúng ta ăn đều phụ thuộc vào côn trùng. Ở một số nơi trên thế giới, việc mất đi các loài thụ phấn hoang dã và đang làm rối loạn việc sản xuất thực phẩm, buộc nông dân phải áp dụng các biện pháp cực đoan, bao gồm thụ phấn thủ công bằng bút lông. Những trường hợp như vậy cho thấy không chỉ vai trò thiết yếu của các loài thụ phấn trong chuỗi thức ăn, mà cả giá trị kinh tế khổng lồ của chúng. Giá trị đóng góp hằng năm của chúng được ước tính là khoảng 190 tỷ đô la trên toàn cầu, bao gồm 14,6 tỷ đô la ở Mỹ và 600 triệu đô la ở Anh.

XEM THÊM...

› **Các dịch vụ của tự nhiên** trang 172-173

CÁC LOÀI THỤ PHẤN

Sự thụ phấn nhờ côn trùng bắt đầu từ khoảng 140 triệu năm trước và đóng vai trò quan trọng trong chức năng của hệ sinh thái. Có rất nhiều loài thụ phấn: một số loài chuyên môn hóa cao, chỉ ghé thăm một loài thực vật; những loài khác lại rất phổ thông, kiếm ăn từ nhiều loài thực vật có hoa đa dạng.

Ong

Nhiều loài ong khác nhau phụ trách việc thụ phấn, bao gồm ong nghệ, ong độc lập, ong thợ hồ, ong thợ mộc và ong mật.

Ong bắp cày

Nhiều loài trong số 75.000 loài ong bắp cày chỉ phụ trách thụ phấn cho một loài thực vật nhất định. Một số loài sống theo đàn; số khác sống độc lập.

Ruồi giả ong

Ruồi trưởng thành ăn mật hoa và phấn hoa, trong khi ấu trùng ruồi là sát thủ săn rệp, nên chúng vừa là loài thụ phấn, vừa là loài diệt sâu hại.

Bướm và ngài

Các côn trùng này dùng vòi dài để hút mật hoa nằm sâu trong bông hoa, và trong quá trình ăn mật, chúng chuyển phấn hoa từ bông này sang bông khác.

Các mối đe dọa đối với loài thụ phấn

Ở nhiều khu vực trên thế giới, số lượng các loài thụ phấn hoang dã đang sụt giảm nghiêm trọng, phần lớn là hệ quả của nông nghiệp. Môi trường sống mất đi do trồng trọt, chăn nuôi khiến côn trùng mất thức ăn và nơi sinh sản; bên cạnh đó là nhiều loại thuốc trừ sâu độc hại với các loài thụ phấn. Như các loài hoang dã khác, nhiều loài thụ phấn cũng bị ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và các mối đe dọa khác, như phát triển nhà ở và cơ sở hạ tầng, và ô nhiễm. Sơ đồ dưới đây thể hiện các mối đe dọa chính đối với các loài ong ở châu Âu.

NÔNG NGHIỆP

Nông nghiệp thâm canh ngày càng cao dẫn tới sự biến mất của ngày càng nhiều loài sinh vật tại các vùng đất được canh tác. Thuốc trừ sâu đã tàn phá một số quần thể côn trùng thụ phấn; trong khi đó, thuốc diệt cỏ tiêu diệt các loài hoa dại, làm mất nguồn thức ăn của các loài thụ phấn.

CHĂN NUÔI

Chăn nuôi gia súc ngày càng tập trung dẫn đến việc thay thế các đồng cỏ khô truyền thống bằng sản xuất cỏ ủ tươi. Ở một số nước, như Anh và Thụy Điển, hơn 95% đồng cỏ nhiều hoa đã biến mất, làm mất đi môi trường sống thiết yếu của các loài thụ phấn.

Ô NHIỄM

Sự tích tụ nitơ, chủ yếu từ phân bón, khiến đa dạng thực vật sụt giảm ở các đồng cỏ, đất ngập nước và các môi trường sống khác, làm mất nguồn thức ăn của các loài thụ phấn.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Chính phủ có thể cấm các loại thuốc trừ sâu gây hại nhất,** bao gồm các loại thuốc có neonicotinoid gây hại cho ong nghệ và các loài chim (xem trang 69).
- **Nông dân chỉ được trợ cấp** với điều kiện họ phải bảo vệ hoặc khôi phục các môi trường sống cho các loài thụ phấn.

Tôi có thể làm gì?

- **Trồng các cây có hoa thân thiện với các loài thụ phấn** trong vườn nhà và giữ lại các mảnh đất có cây dại để côn trùng có nơi ngủ đông và sinh sản.
- **Mua rau quả hữu cơ;** những nông sản này là sản phẩm của việc canh tác không sử dụng thuốc trừ sâu có thể gây độc cho các loài thụ phấn.

190 tỷ đô la là giá trị kinh tế ước tính mỗi năm của ong và các loài thụ phấn khác

SỰ PHÁT TRIỂN NHÀ Ở VÀ THƯƠNG MẠI

Việc mở rộng đô thị và phát triển cơ sở hạ tầng làm thu hẹp các khu vực hoang dã và bán hoang dã, đồng thời chia nhỏ và cô lập hơn nữa những khu vực còn sót lại

LỬA VÀ DẬP LỬA

Lửa có tác động lớn nhất lên các loài ở các khu vực khô cằn hơn. Việc quản lý đất nhằm giảm nguy cơ cháy cũng có thể làm giảm đa dạng thực vật

BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Lượng mưa, hạn hán, các đợt khí nóng nghiêm trọng, và sự thay đổi thời điểm các mùa có thể ảnh hưởng bất lợi đến số lượng của các loài thụ phấn

CÁC BIẾN ĐỔI KHÁC CỦA HỆ SINH THÁI

Các công trình bảo vệ bờ biển ảnh hưởng đến môi trường sống ven biển, do đó tác động đến các loài đã thích ứng đặc biệt với các môi trường sống đó

XÁO TRỘN DO GIẢI TRÍ

Ngành du lịch tại các khu vực hoang dã và bán hoang dã, như du lịch trượt tuyết trên dãy núi Alps, có thể xáo trộn các môi trường sống tự nhiên, đe dọa các loài ong và các loài thụ phấn khác

KHAI MỎ VÀ KHAI THÁC ĐÁ

Khai thác khoáng sản dẫn đến sự biến mất của thảm thực vật, nhưng các mỏ khoáng sản và mỏ đá đã được phục hồi có thể cung cấp môi trường sống tuyệt vời cho các loài côn trùng

SỰ THỤ PHẤN

Ong và các loài thụ phấn khác chuyển phấn hoa từ bông hoa này sang bông hoa khác, giúp thực vật có thể sinh sản

Tầm quan trọng của loài ong

Chế độ ăn lành mạnh bao gồm rau củ quả đa dạng. Việc duy trì nguồn cung đảm bảo của các nông sản này trong tương lai sẽ phụ thuộc vào số lượng côn trùng khỏe mạnh. Các tổ ong mật do người nuôi có thể đóng góp một phần, nhưng nhiều cây trồng phụ thuộc chủ yếu vào các loài khác, như ong nghệ hoang dã; ví dụ ở Anh, ít nhất 70% sự thụ phấn của cây trồng là do các loài côn trùng hoang dã thực hiện.

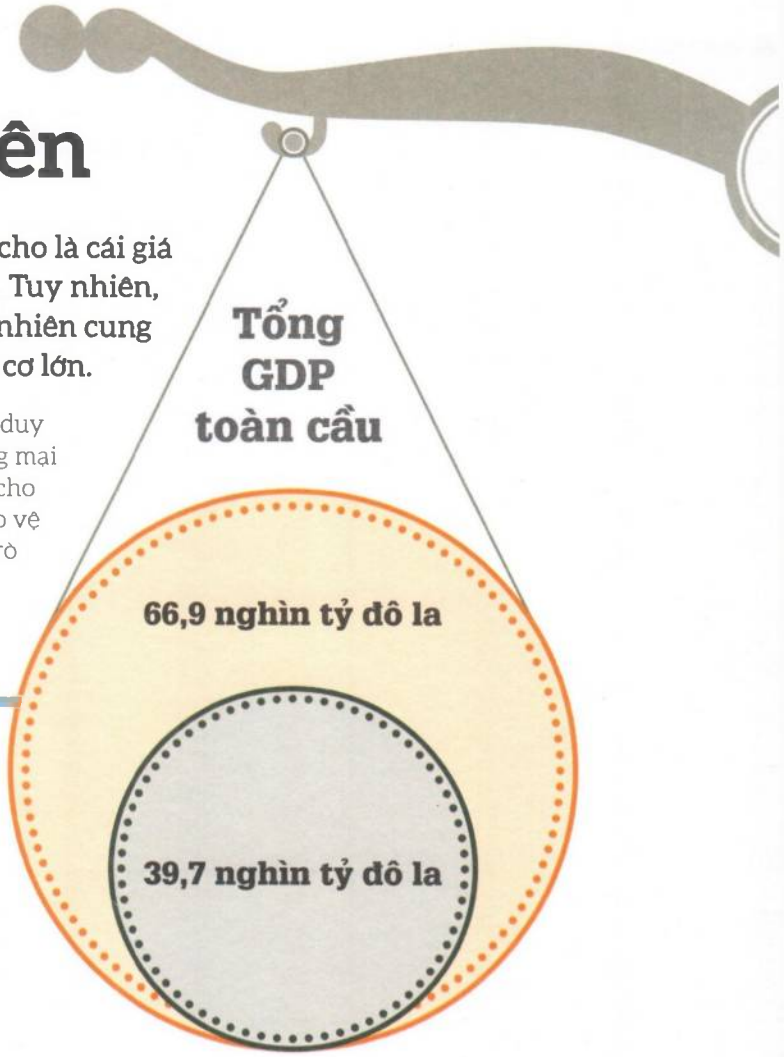
Thụ phấn thủ công

Tại nhiều nơi ở tây nam Trung Quốc, việc tiêu diệt các loài thụ phấn hoang dã bằng thuốc trừ sâu đã khiến những người trồng cây ăn quả tại đây phải thụ phấn bằng tay cho hoa.

Giá trị của tự nhiên

Việc hủy hoại môi trường thường được cho là cái giá không thể tránh khỏi của sự phát triển. Tuy nhiên, việc mất đi các dịch vụ miễn phí mà tự nhiên cung cấp đang gây ra những chi phí và nguy cơ lớn.

Tự nhiên cung cấp một loạt dịch vụ thiết yếu để duy trì sự phát triển. Ta có thể ước tính giá trị thương mại của các dịch vụ này, ví dụ như vai trò thụ phấn cho cây trồng mà các loài ong đảm đương, vai trò bảo vệ bờ biển khỏi bão táp của các rạn san hô, và vai trò bổ sung nước ngọt của các vùng đất ngập nước và rừng rậm. Giá trị kinh tế của các dịch vụ tự nhiên rất to lớn và được ước tính lớn hơn tổng GDP toàn cầu.



Món quà hậu hĩ của tự nhiên

Nghiên cứu của nhà kinh tế học môi trường người Mỹ Robert Costanza và các cộng sự đã tiết lộ giá trị của tự nhiên và giá trị tài chính của các dịch vụ tự nhiên đã thay đổi ra sao từ năm 1997 đến năm 2011. Một loạt phương pháp định giá đã được sử dụng, nhưng nghiên cứu này chứng minh đóng góp hằng năm của tự nhiên lớn hơn tổng GDP toàn cầu như thế nào. Các phát hiện này cho thấy sự phát triển liên tục của xã hội loài người phụ thuộc trực tiếp vào sức khỏe của tự nhiên. Chúng ta càng phá hoại các hệ sinh thái, cái giá mà xã hội loài người phải trả để thay thế những gì thiên nhiên ban tặng càng lớn.

Chúng ta có thể làm gì?

› **Các chính phủ và các công ty** có thể thu thập thông tin về tác động và sự phụ thuộc của mình với các tài nguyên tự nhiên. Thông tin này có thể định hướng các quyết định kinh tế để cải thiện, thay vì làm suy giảm, sức khỏe của các hệ sinh thái thiết yếu.

"Không có đất đai, sông ngòi, đại dương, rừng rậm và hàng nghìn tài nguyên thiên nhiên khác, chúng ta sẽ chẳng có bất kỳ nền kinh tế hay gì cả."

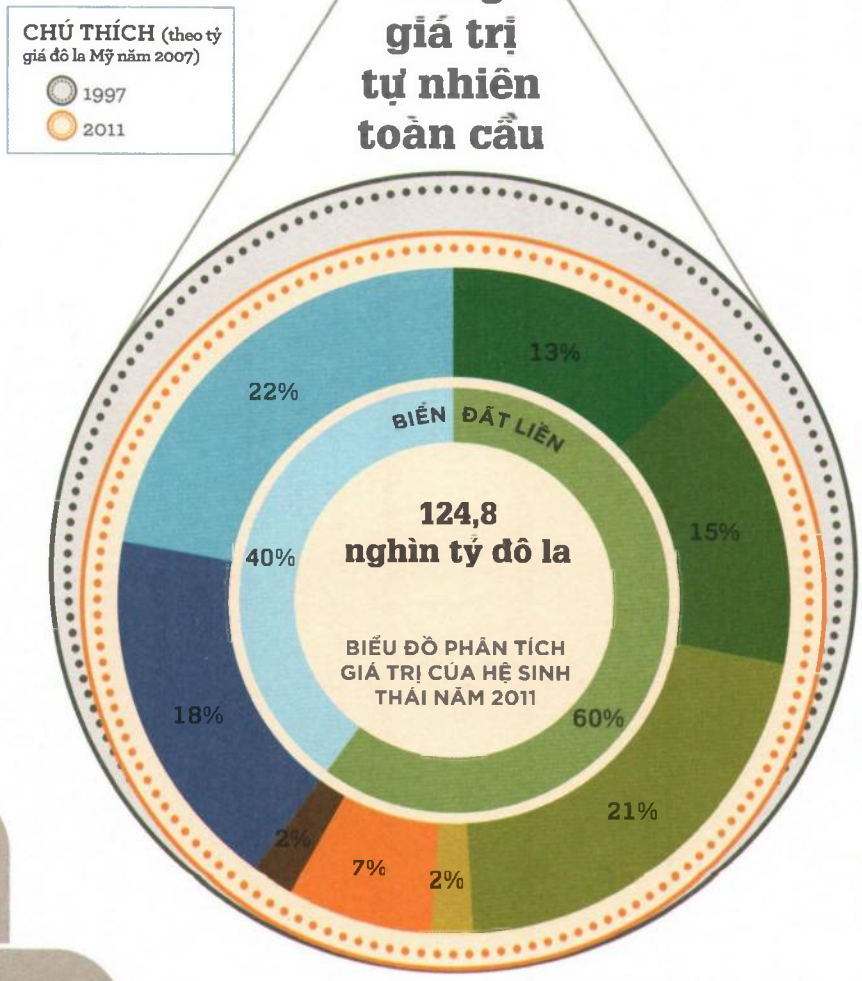
Satish Kumar, nhà vận động sinh thái người Ấn Độ

Các hệ thống tự nhiên

Tất cả các hệ sinh thái và các loài hoang dã xung quanh chúng ta giúp duy trì phúc lợi của con người. Rừng loại bỏ khí carbonic khỏi không khí, do đó làm chậm biến đổi khí hậu. Trữ lượng cá hoang dã được bổ sung nhờ các lưới thức ăn với điểm khởi đầu là các sinh vật phù du sử dụng năng lượng mặt trời, qua đó cung cấp dinh dưỡng và công việc cho con người. Các loại thuốc và các giống cây trồng mới đang được phát triển dựa trên những vật chất di truyền có trong các loài hoang dã. Sự đóng góp của tự nhiên được thể hiện trong các ước tính của Costanza và cộng sự.

Giá trị của GDP

Trong khi nhiều nước tìm cách tăng trưởng GDP, tình trạng suy giảm sức khỏe của tự nhiên lại hoàn toàn vắng bóng trong các dự toán kinh tế. Do các hệ sinh thái đang bị hủy hoại và suy thoái, giá trị mà chúng ta có được từ chúng cũng đang suy giảm.



CHÚ THÍCH

Rừng
Giá trị kinh tế của rừng là 16 nghìn tỷ đô la mỗi năm. Rừng bổ sung khí oxy, cung cấp nước và là nơi cư trú của hầu hết các loài sống trên cạn.

Đồng cỏ
Các dạng đồng cỏ khác nhau được ước tính mang lại giá trị lên tới hơn 18 nghìn tỷ đô la, thông qua việc cung ứng thức ăn cho hầu hết gia súc trên thế giới.

Đất ngập nước
Những nơi này giúp giảm nguy cơ lũ lụt, thu giữ carbon và làm sạch nước. Các hệ sinh thái đất ngập nước mang lại giá trị hơn 26 nghìn tỷ đô la.

Sông, hồ
Các nguồn cung cấp nước của chúng ta phụ thuộc vào việc sông hồ có đủ nước hay không; đóng góp kinh tế hằng năm của sông hồ là hơn 2 nghìn tỷ đô la.

Đất canh tác
Các vùng đất canh tác để sản xuất thực phẩm cho chúng ta phụ thuộc vào lớp đất màu cung cấp dưỡng chất cho cây trồng. Chúng cung cấp các dịch vụ trị giá hơn 9 nghìn tỷ đô la mỗi năm.

Đô thị
Các môi trường bán tự nhiên trong các thành phố cung cấp các dịch vụ quý giá. Giá trị toàn cầu mỗi năm của chúng lên tới hơn 2 nghìn tỷ đô la.

Đại dương
Tài nguyên toàn cầu này cung cấp các dịch vụ trị giá gần 22 nghìn tỷ đô la mỗi năm, bao gồm các thực vật biển cung cấp phần lớn oxy cho Trái Đất.

Vùng ven biển
Các hệ sinh thái ven biển cung cấp các dịch vụ trị giá 28 nghìn tỷ đô la/năm, như du lịch và phòng tránh bão.

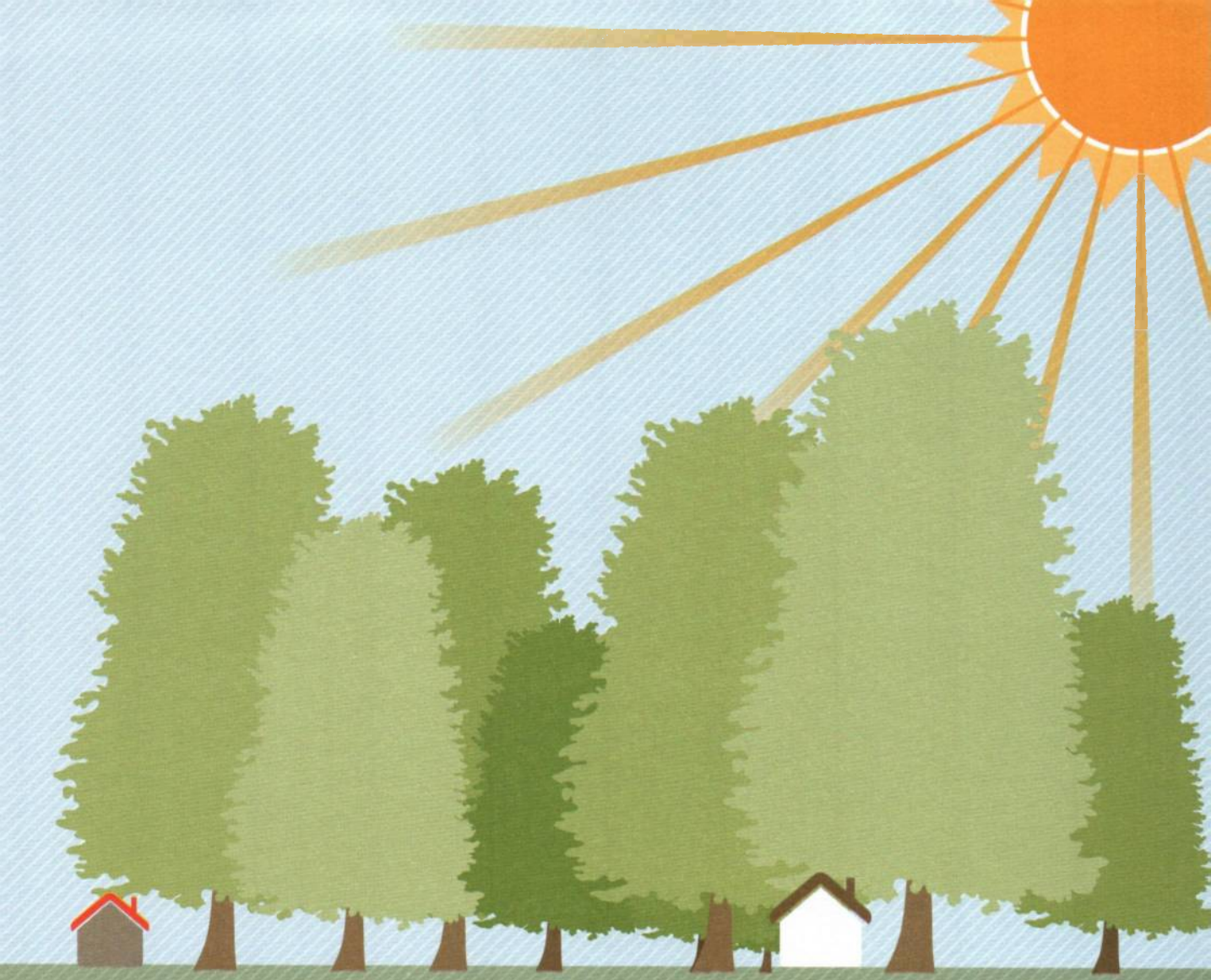
"**Các giá trị cốt lõi** làm trụ cột cho phát triển bền vững – **mối quan hệ tương hỗ, sự đồng cảm, bình đẳng, trách nhiệm cá nhân và sự công bằng giữa các thế hệ** – chính là nền móng duy nhất giúp hiện thực hóa bất kỳ **tầm nhìn** khả dĩ nào về một thế giới tốt đẹp hơn."

NGÀI JONATHON PORRITT, NHÀ HOẠT ĐỘNG MÔI TRƯỜNG VÀ NHÀ VĂN NGƯỜI ANH

Cuộc Đại gia tốc

Kế hoạch toàn cầu là gì?

Định hình tương lai



3 LÀM MỀM ĐƯỜNG CONG

Một loạt sáng kiến đang được thực hiện để giải quyết các thách thức toàn cầu tương quan mật thiết với nhau; nhưng nếu muốn có được một tương lai bền vững và an toàn, chúng ta cần hành động nhiều hơn nữa.

Cuộc Đại gia tốc

Các áp lực do loài người gây ra cho hành tinh Trái Đất đã dẫn đến những thay đổi căn bản cho bầu khí quyển, các hệ sinh thái và đa dạng sinh học, đồng thời làm cạn kiệt nhiều tài nguyên. Dân số và kinh tế ngày càng phát triển thúc đẩy các nhu cầu gây nên những biến đổi liên tục này, nhiều trong số đó có liên quan mật thiết với nhau. Quy mô hoạt động của con người lớn đến nỗi nó đã trở thành tác nhân có ảnh hưởng nhất đến việc định hình sự sống trên Trái Đất. Các nhà khoa học tin rằng chúng ta đang tiến vào một kỷ nguyên địa chất mới, thế Nhân Sinh (Anthropocene), trong đó loài người trở thành một lực lượng có ảnh hưởng toàn cầu.

Một kỷ nguyên mới: thế Nhân Sinh

Thời điểm bắt đầu thế Nhân Sinh vẫn đang là vấn đề tranh luận. Một số người đề xuất rằng nó bắt đầu từ trong thế Cánh Tân (Pleistocene), tới 50.000 năm trước, khi loài người gây ra sự tuyệt chủng của nhiều loài thú lớn. Một số khác cho rằng nó trùng với sự xuất hiện của nông nghiệp. Một lập luận đanh thép nữa nói rằng cuộc cách mạng công nghiệp chính là khởi đầu của kỷ nguyên mới, vì nó mở ra một tác động toàn cầu chưa từng có tiền lệ lên hành tinh. Tương tự, một số lập luận cho rằng nó bắt đầu khi quả bom nguyên tử đầu tiên nổ ra, để lại dấu phóng xạ của con người lên toàn cầu. Tuy nhiên, ngày càng nhiều ý kiến đồng tình rằng thập niên 1950 là thời điểm đúng nhất đánh dấu sự khởi đầu của thế Nhân Sinh. Đây là khởi đầu của một thời kỳ độc đáo, được gọi là Cuộc Đại gia tốc, khi nhiều hoạt động của con người đạt mức nhảy vọt và tăng tốc mạnh đến tận cuối thế kỷ.

50.000 NĂM TRƯỚC

Những nhóm người săn bắt-hái lượm nhắm tới các loài thú lớn để có thức ăn và các vật liệu khác, như da và xương.

Dù biến đổi khí hậu xảy ra vào cuối kỷ Băng Hà cuối cùng có góp một phần nhất định, nhưng ước tính khoảng hai phần ba động vật có vú lớn tuyệt chủng trong thời kỳ này là do con người.

8.000 NĂM TRƯỚC

Sự xuất hiện gần như cùng lúc của nông nghiệp và các đô thị đánh dấu một bước chuyển đột ngột trong các tác động của con người.

Các xã hội săn bắt-hái lượm sống gần gũi với tự nhiên, và cuộc sống của họ phụ thuộc vào các hệ sinh thái đó. Việc nông dân cung cấp thức ăn cho cư dân đô thị đã tạo ra các thay đổi nền tảng tới môi trường, bao gồm phát quang rừng rậm, khiến nồng độ khí carbonic (CO_2) tăng, trong khi việc xây dựng các đô thị dựa vào việc khai thác các tài nguyên trên quy mô lớn có hệ thống.

5.000 ĐẾN 500 NĂM TRƯỚC

Những thay đổi trong đất trồng do các hoạt động của con người gây nên đã lan rộng khắp thế giới cùng với sự nổi lên của nông nghiệp.

Một số thay đổi là có tính toán và nhằm cải thiện chất lượng đất trồng. Các tác động khác là vô tình và khiến đất tổn hại tới mức không thể canh tác được nữa.

1610

Nồng độ khí CO_2 trong khí quyển sụt giảm, trùng với việc trồng lại rừng.

Các tộc người bản địa sống trong các rừng mưa nhiệt đới chết hàng loạt, do dịch bệnh và việc buôn bán nô lệ mà người châu Âu mới đến mang tới, khiến đồng ruộng trở lại thành rừng rậm, do đó loại bỏ khí CO_2 khỏi không khí.

Các xu thế đang lên

Khi các nhà nghiên cứu liên kết các dữ liệu thành các xu thế khác nhau phản ánh nhu cầu và các tác động ngày càng tăng của con người, họ dự đoán các đường cong sẽ tăng dốc đứng khi thời đại công nghiệp hóa bắt đầu, tức là trong những năm 1700 hoặc 1800. Tuy nhiên, họ phát hiện ra rằng tất cả các xu thế đó và nhiều xu thế khác đều chỉ thật sự tăng vọt vào giữa thế kỷ 20. Cuộc Đại gia tốc bắt đầu trong những năm 1950 và tiếp tục cho tới ngày nay có lẽ là dấu mốc đánh dấu chính xác sự khởi đầu của thế Nhân Sinh.

CHÚ THÍCH
- Nhiệt độ bề mặt trung bình của bắc bán cầu
- Dân số
- Nồng độ CO_2
- GDP
- Sự tuyệt chủng của các loài
- Việc sử dụng nước ngọt

"Chúng ta khó lòng đánh giá quá mức quy mô và tốc độ của sự thay đổi. Chỉ trong một đời người, nhân loại đã trở thành một lực lượng địa chất quy mô toàn hành tinh."

Will Steffen, giám đốc điều hành Chương trình Địa quyển-Sinh quyển Quốc tế

CUỐI NHỮNG NĂM 1700

Cuộc Cách mạng Công nghiệp bắt đầu ở Anh, nhưng nhanh chóng lan ra khắp châu Âu và Bắc Mỹ.

Công cuộc đốt nhiên liệu hóa thạch trên quy mô lớn bắt đầu và nhu cầu về các tài nguyên thiên nhiên khác tăng vọt. Nông nghiệp theo hướng công nghiệp hóa nối tiếp thay đổi đó. Sau hơn 200 năm, công nghiệp hóa lan ra khắp toàn cầu.

1950

Cuộc Đại gia tốc: tăng trưởng nhanh chóng trong nhiều lĩnh vực bắt đầu.

Tiếp sau vụ nổ bom nguyên tử đầu tiên, Cuộc Đại gia tốc đánh dấu sự gia tăng của các tác động toàn cầu thật sự mà con người gây ra cho hành tinh Trái Đất. Cùng với việc để lại dấu vết phóng xạ trong các trầm tích trên khắp thế giới, biến đổi khí hậu, axit hóa đại dương, hư tổn đất trồng rộng khắp và sự tuyệt chủng hàng loạt của các loài là sự gia tăng mạnh mẽ những ảnh hưởng mà con người gây ra.

Các ranh giới của hành tinh

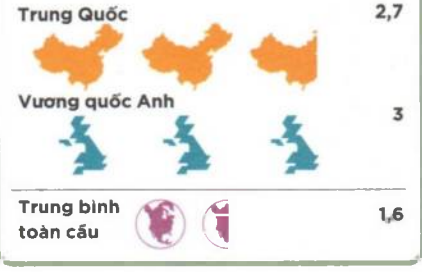
Sự suy thoái của các hệ thống trên Trái Đất đặt ra nguy cơ ngày càng lớn cho xã hội loài người. Các nhà khoa học đã xác định một số "ranh giới" của hành tinh mà nếu loài người vi phạm, những hậu quả thảm khốc có thể xảy ra.

Vượt qua ranh giới

Một nhóm quốc tế, dẫn đầu bởi các nhà khoa học tại Trung tâm Stockholm Resilience, đã đặt ra chín "ranh giới của hành tinh", được xem là chìa khóa cho sự khỏe mạnh của hành tinh chúng ta. Các ranh giới này liên quan tới các xu hướng toàn cầu, bao gồm biến đổi khí hậu, suy giảm tầng ozone, axit hóa đại dương, sử dụng nước ngọt và đa dạng sinh học. Các màu sắc được mô tả ở đây tượng trưng cho một cấp độ nguy cơ ở mỗi khu vực. Xanh lá thể hiện nguy cơ lúc này đang ở trong giới hạn, hay nói cách khác, chưa có nguy cơ nguy cấp toàn cầu. Vàng là vùng bất ổn định, tức nguy cơ đang tăng. Đỏ tức là đã vượt ngưỡng bất ổn định và nguy cơ ở mức cao. Xám là khía cạnh chưa được định lượng.

NGÂN QUỸ CỦA TRÁI ĐẤT

Nhu cầu của con người hiện đã lớn hơn rất nhiều những gì Trái Đất có thể duy trì vô thời hạn. Nhiều nền kinh tế lớn dùng nhiều tài nguyên hơn những gì lãnh thổ của họ có thể cung cấp. Ví dụ, Nhật Bản cần gấp năm lần lãnh thổ của mình để duy trì lượng tiêu thụ hiện tại. Trung Quốc và Vương quốc Anh cũng nằm trong nhóm những nước có nhu cầu lớn hơn những gì lãnh thổ của họ có thể cung cấp.



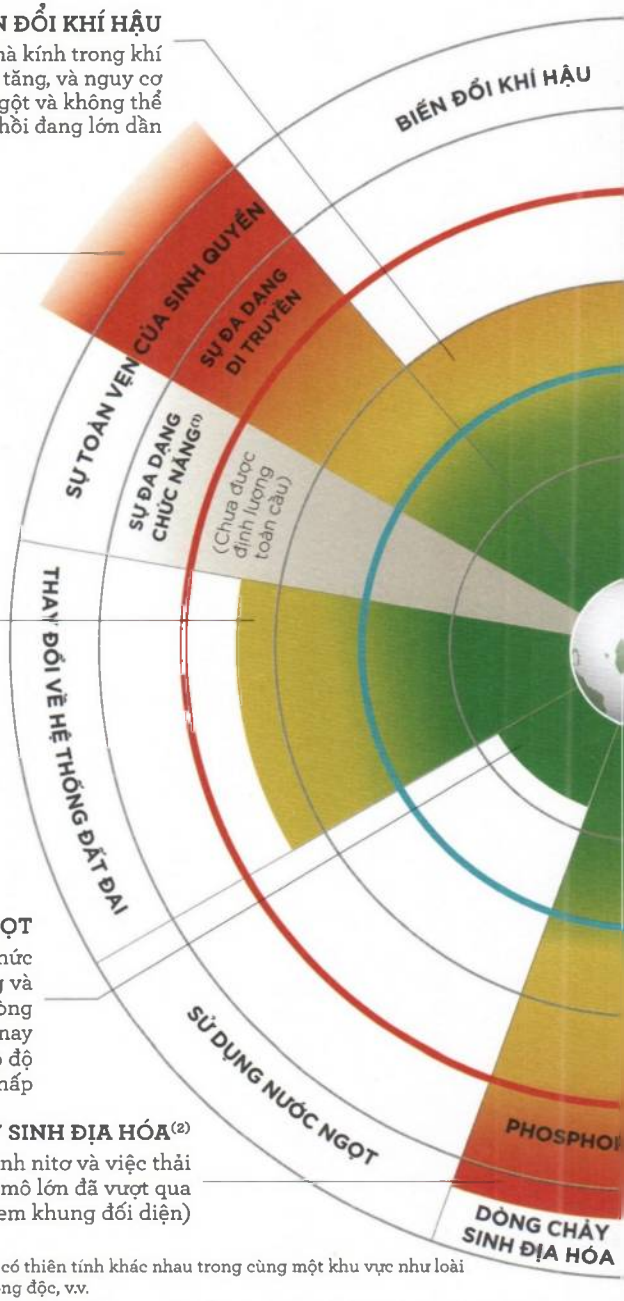
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU
Nồng độ các khí nhà kính trong khí quyển đang tiếp tục tăng, và nguy cơ xảy ra tác động đột ngột và không thể phục hồi đang lớn dần

SINH QUYỂN
Sự tàn phá hệ thống sinh thái đã xảy ra trên quy mô toàn cầu; quá trình này làm tăng nguy cơ xảy ra tác động đột ngột và không thể phục hồi (Xem "Sự đa dạng di truyền" ở trang bên)

CÁC THAY ĐỔI VỀ HỆ THỐNG ĐẤT ĐAI
Sự chuyển đổi môi trường sống tự nhiên trên phạm vi toàn cầu, đặc biệt là phá rừng để làm nông nghiệp (xem trang 150-151), đang đẩy chúng ta vào khu vực nguy cơ gia tăng

SỬ DỤNG NƯỚC NGỌT
Mặc dù có những thách thức lớn ở cấp độ địa phương và khu vực, nguy cơ đứt vỡ vòng tuần hoàn nước ngọt hiện nay (xem trang 80-81) ở cấp độ toàn cầu vẫn được coi là thấp

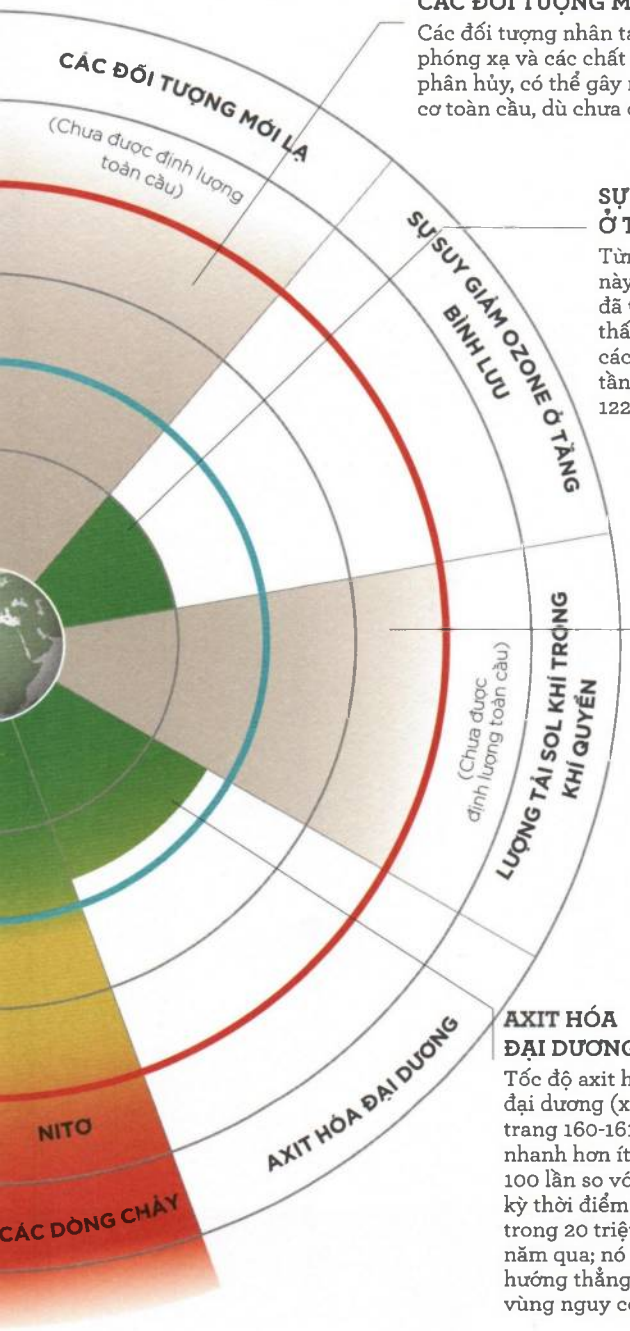
DÒNG CHẢY SINH ĐỊA HÓA[2]
Sự đứt vỡ của chu trình nitơ và việc thải ra phosphor trên quy mô lớn đã vượt qua ngưỡng nguy cơ cao (xem khung đối diện)



1. Chỉ sự cân bằng giữa các loài có thiên tính khác nhau trong cùng một khu vực như loài ăn cỏ – loài ăn thịt, có độc – không độc, v.v.

2. Quy trình của nguyên tố hóa học di chuyển qua cả hai tầng sinh học và phi sinh học của Trái Đất.

Cần xác định rõ những áp lực ở cấp độ hành tinh nào đã trở nên nguy cấp nhất và đặt ra những nguy cơ có thể gây nên thảm họa cho loài người. Điều này có thể giúp chúng ta chuẩn bị cho sự thay đổi lớn và ưu tiên các nguồn lực để đối phó với những thách thức cấp bách nhất. Chín khu vực trọng điểm được trình bày ở đây liên quan đến những thay đổi toàn cầu. Ở nhiều nơi, những thay đổi tại địa phương đã rơi vào vùng nguy cơ cao.

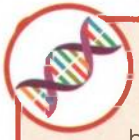


CÁC ĐỐI TƯỢNG MỚI LẠ
Các đối tượng nhân tạo, như các chất phóng xạ và các chất ô nhiễm khó phân hủy, có thể gây ra những nguy cơ toàn cầu, dù chưa được định lượng

SỰ SUY GIẢM OZONE Ở TẦNG BÌNH LƯU
Từng vượt qua ranh giới này, giờ đây con người đã trở lại vùng nguy cơ thấp nhờ dừng sử dụng các hóa chất làm thủng tầng ozone (xem trang 122-123)

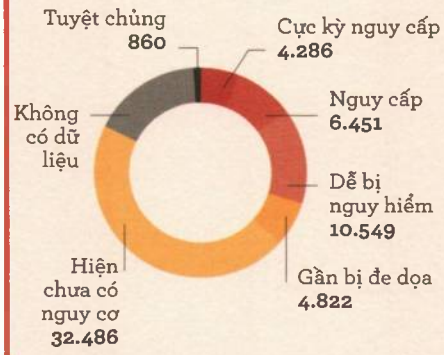
CÁC SOL KHÍ
Các hạt li ti trong khí quyển tác động tới thời tiết và sức khỏe con người có thể có những ảnh hưởng mang tính toàn cầu; nhưng chúng chưa được định lượng

AXIT HÓA ĐẠI DƯƠNG
Tốc độ axit hóa đại dương (xem trang 160-161) đã nhanh hơn ít nhất 100 lần so với bất kỳ thời điểm nào trong 20 triệu năm qua; nó đang hướng thẳng đến vùng nguy cơ



Sự đa dạng di truyền

Trong 50 năm qua, hệ sinh thái đã biến đổi nhanh hơn bất kỳ thời điểm nào trong lịch sử loài người. Một dấu hiệu là số lượng những loài bị đe dọa tuyệt chủng ngày càng tăng. Cho đến nay, người ta cho rằng hơn một phần tư những loài được biết đến đang có nguy cơ tuyệt chủng.



Việc sử dụng phân bón

Sự can thiệp của con người vào chu trình nitơ và "các dòng chảy" phosphor đã dẫn đến sự biến đổi ở các môi trường ao hồ và đại dương, gây ra sự sụp đổ sinh thái. Nguồn chính của các dưỡng chất này là việc sử dụng phân bón trong nông nghiệp (xem trang 66-67). Bản đồ này cho thấy mối liên kết giữa việc sử dụng nhiều nitơ và các vùng nông nghiệp.

CHÚ THÍCH
Mức độ sử dụng nitơ
- Cao
- Trung bình
- Thấp

Các áp lực tương hỗ

Nhu cầu thực phẩm, năng lượng và nước tăng lên đang đặt ra những thách thức lớn, nhưng mối tương quan giữa chúng thì chưa rõ ràng. Năng lượng và nước sản xuất ra thực phẩm, nước tạo năng lượng, năng lượng làm sạch và cung cấp nước.

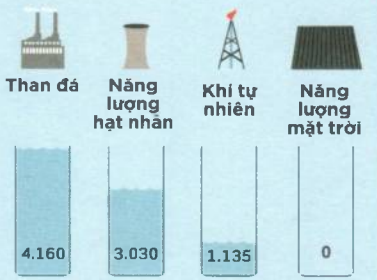
Trong năm 2008, giá lương thực đã tăng đáng kể, khiến số người bị đói trên toàn thế giới ước tính tăng thêm 100 triệu. Điều này châm ngòi cho bất ổn xã hội và khiến nhiều nước hạn chế xuất khẩu các loại lương thực chủ lực. Hai trong số các nguyên nhân chính gây ra tình trạng này là giá dầu và khí đốt cao chưa từng có và các đợt hạn hán ảnh hưởng đến những khu vực sản xuất lương thực lớn. An ninh của xã hội loài người trong tương lai phụ thuộc vào việc tìm ra các giải pháp nhận thức rõ mối liên hệ hiển nhiên giữa thực phẩm, nước và năng lượng. Việc tránh lãng phí và sử dụng hiệu quả năng lượng, thực phẩm và nước cũng rất quan trọng.

Các nhu cầu tương liên

Ước tính đến năm 2030, thế giới sẽ cần thêm 30% nước, 40% năng lượng và 50% thực phẩm. Việc đáp ứng được từng nhu cầu đang gia tăng này sẽ đầy thách thức, nhưng các áp lực phát sinh giữa các nhu cầu này được mô tả là có tiềm năng gây ra một "cơn bão hoàn hảo"[1]. Biểu đồ sau đây cho thấy một số hệ lụy khi nhu cầu lương thực, năng lượng và nước tăng vọt, và việc tăng tiêu thụ một trong các nguồn lực trên tác động như thế nào đến các nguồn lực còn lại.

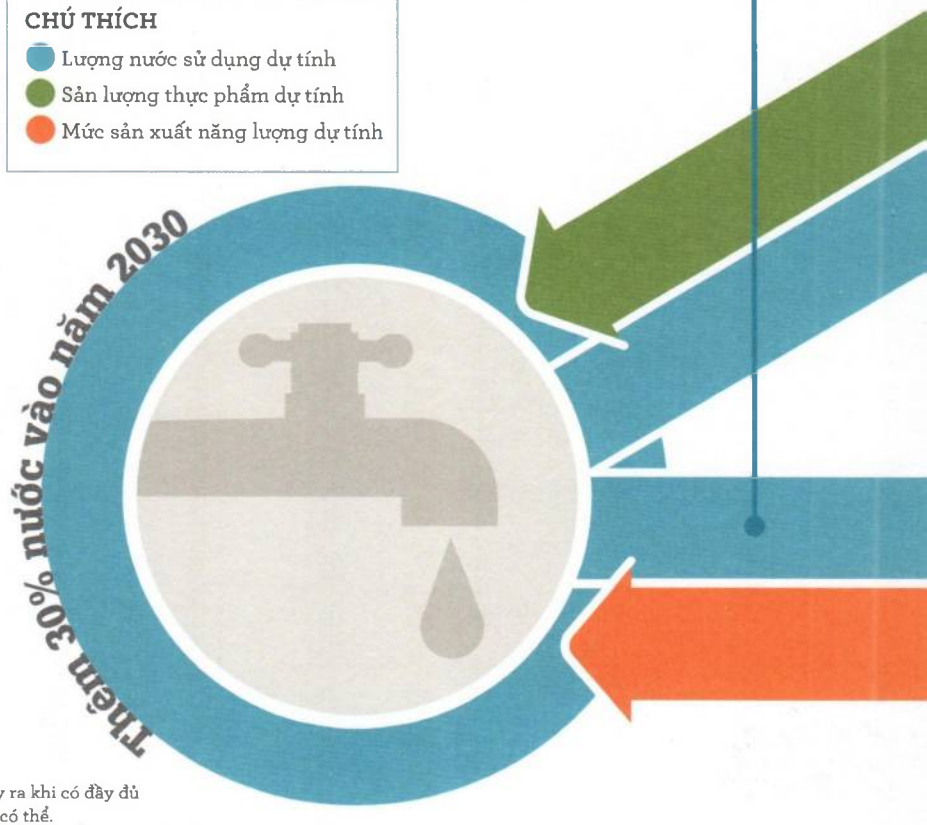
Nước để phát điện

Nước thiết yếu cho nhiều phương pháp sản xuất điện khác nhau, nhất là từ than đá và năng lượng hạt nhân, bởi nước được dùng để làm mát. Các công nghệ năng lượng tái tạo, như điện pin mặt trời, không cần dùng nước.

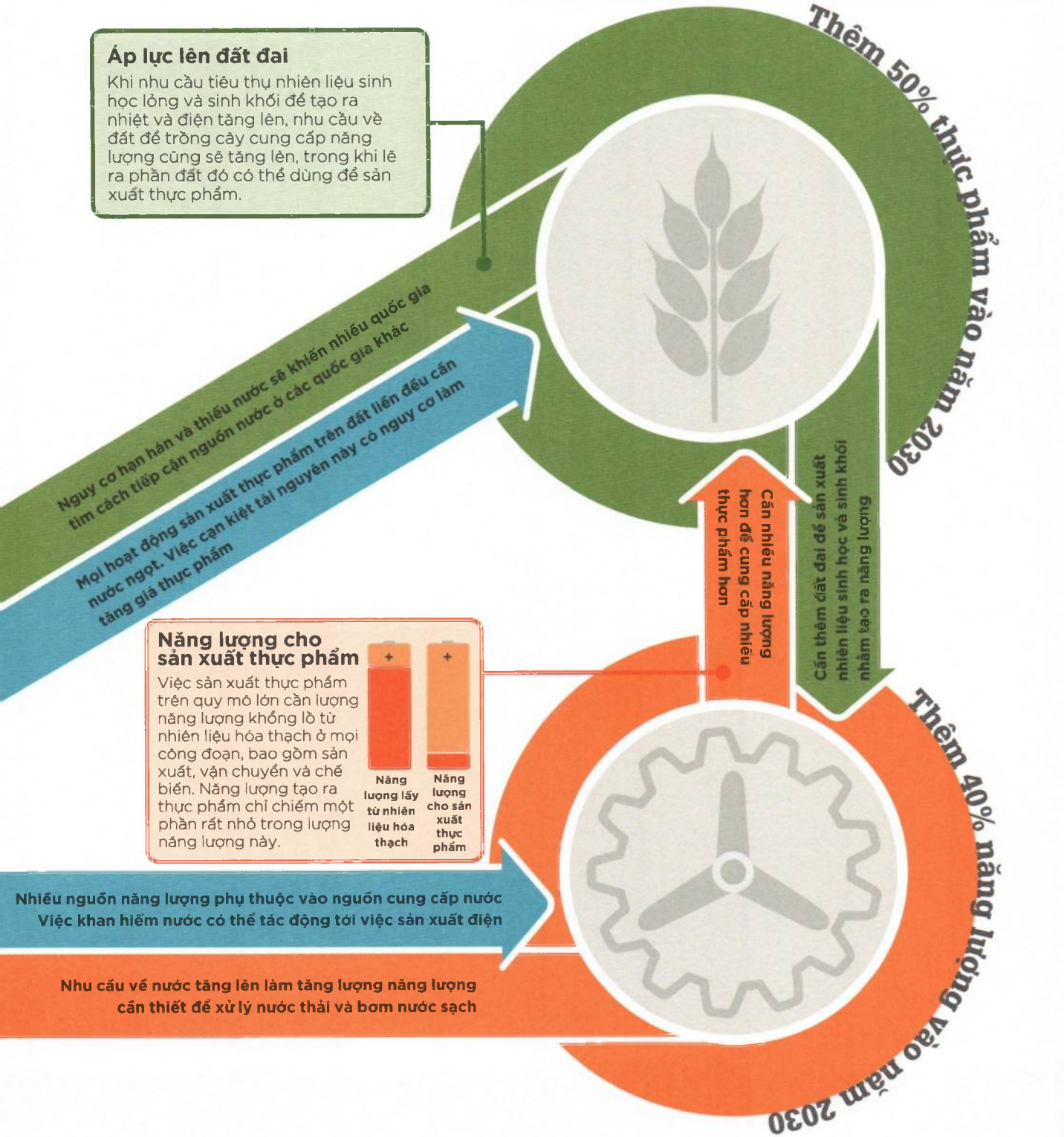


CHÚ THÍCH

- Lượng nước sử dụng dự tính
- Sản lượng thực phẩm dự tính
- Mức sản xuất năng lượng dự tính



1. Một thuật ngữ chỉ một hiện tượng hiếm có, chỉ xảy ra khi có đầy đủ các yếu tố hội tụ, nhưng sẽ gây ra hệ quả tồi tệ nhất có thể.


Áp lực lên đất đai
Khi nhu cầu tiêu thụ nhiên liệu sinh học lỏng và sinh khối để tạo ra nhiệt và điện tăng lên, nhu cầu về đất để trồng cây cung cấp năng lượng cũng sẽ tăng lên, trong khi lẽ ra phần đất đó có thể dùng để sản xuất thực phẩm.
Thêm 50% thực phẩm vào năm 2030
Nguy cơ hạn hán và thiếu nước sẽ khiến nhiều quốc gia tìm cách tiếp cận nguồn nước ở các quốc gia khác
Mọi hoạt động sản xuất thực phẩm trên đất liền đều cần nước ngọt. Việc cạn kiệt tài nguyên này có nguy cơ làm tăng giá thực phẩm
Cần thêm đất đai để sản xuất nhiên liệu sinh học và sinh khối nhằm tạo ra năng lượng
Cần nhiều năng lượng hơn để cung cấp nhiều thực phẩm hơn
Năng lượng cho sản xuất thực phẩm
Việc sản xuất thực phẩm trên quy mô lớn cần lượng năng lượng khổng lồ từ nhiên liệu hóa thạch ở mọi công đoạn, bao gồm sản xuất, vận chuyển và chế biến. Năng lượng tạo ra thực phẩm chỉ chiếm một phần rất nhỏ trong lượng năng lượng này.
+
+
Năng lượng lấy từ nhiên liệu hóa thạch
Năng lượng cho sản xuất thực phẩm
Thêm 40% năng lượng vào năm 2030
Nhiều nguồn năng lượng phụ thuộc vào nguồn cung cấp nước
Việc khan hiếm nước có thể tác động tới việc sản xuất điện
Nhu cầu về nước tăng lên làm tăng lượng năng lượng cần thiết để xử lý nước thải và bơm nước sạch

Kế hoạch toàn cầu là gì?

Nhận thức rõ việc mỗi quốc gia chỉ có năng lực hạn chế trong việc giải quyết nhiều vấn đề về môi trường, các nỗ lực mạnh mẽ đã được dành để đàm phán và tiến hành vô số hiệp định đa phương về môi trường (MEA). Đây là những hiệp định pháp lý chính thức giữa các quốc gia nhằm quản lý các thách thức chung mà không một quốc gia nào có thể tự giải quyết. Các quốc gia đã ký kết các hiệp định đa phương cam kết tiến hành các quy định đã được đồng thuận và đáp ứng các mục tiêu liên quan đến các thách thức môi trường khác nhau.

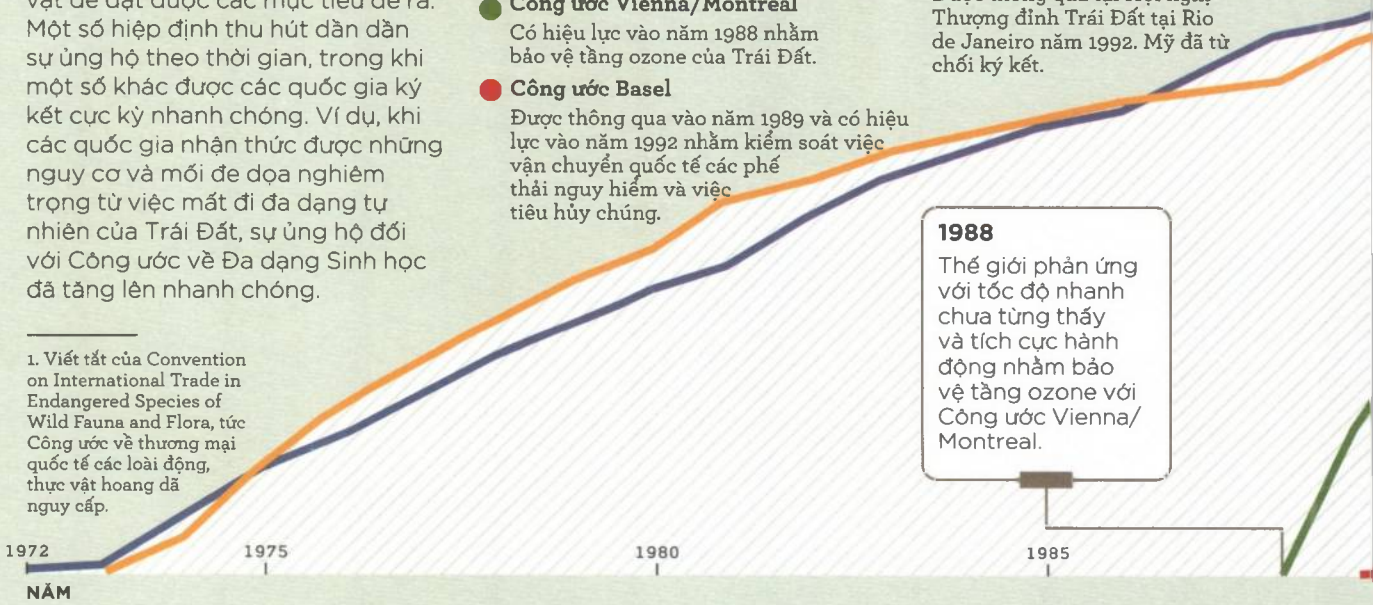
Sự gia tăng các MEA

Trong thế kỷ qua, số lượng các hiệp ước, nghị định thư và các thỏa thuận khác về môi trường đã tăng lên, nhất là trong những năm 1970, 1980 và 1990. Trong khi một số hiệp định đã thành công vượt bậc trong việc kích hoạt các phản ứng phối hợp, nhiều hiệp ước khác phải chật vật để đạt được các mục tiêu đề ra. Một số hiệp định thu hút dần dần sự ủng hộ theo thời gian, trong khi một số khác được các quốc gia ký kết cực kỳ nhanh chóng. Ví dụ, khi các quốc gia nhận thức được những nguy cơ và mối đe dọa nghiêm trọng từ việc mất đi đa dạng tự nhiên của Trái Đất, sự ủng hộ đối với Công ước về Đa dạng Sinh học đã tăng lên nhanh chóng.

1. Viết tắt của Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, tức Công ước về thương mại quốc tế các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp.

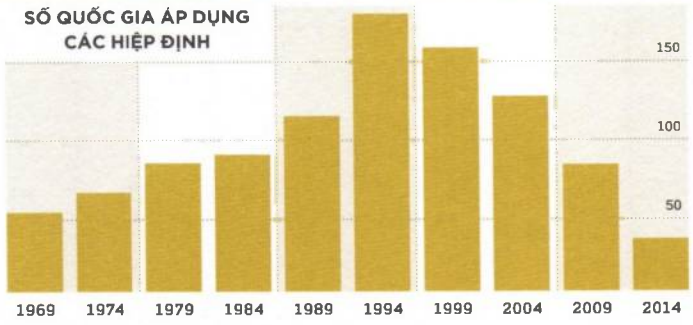
CHÚ THÍCH

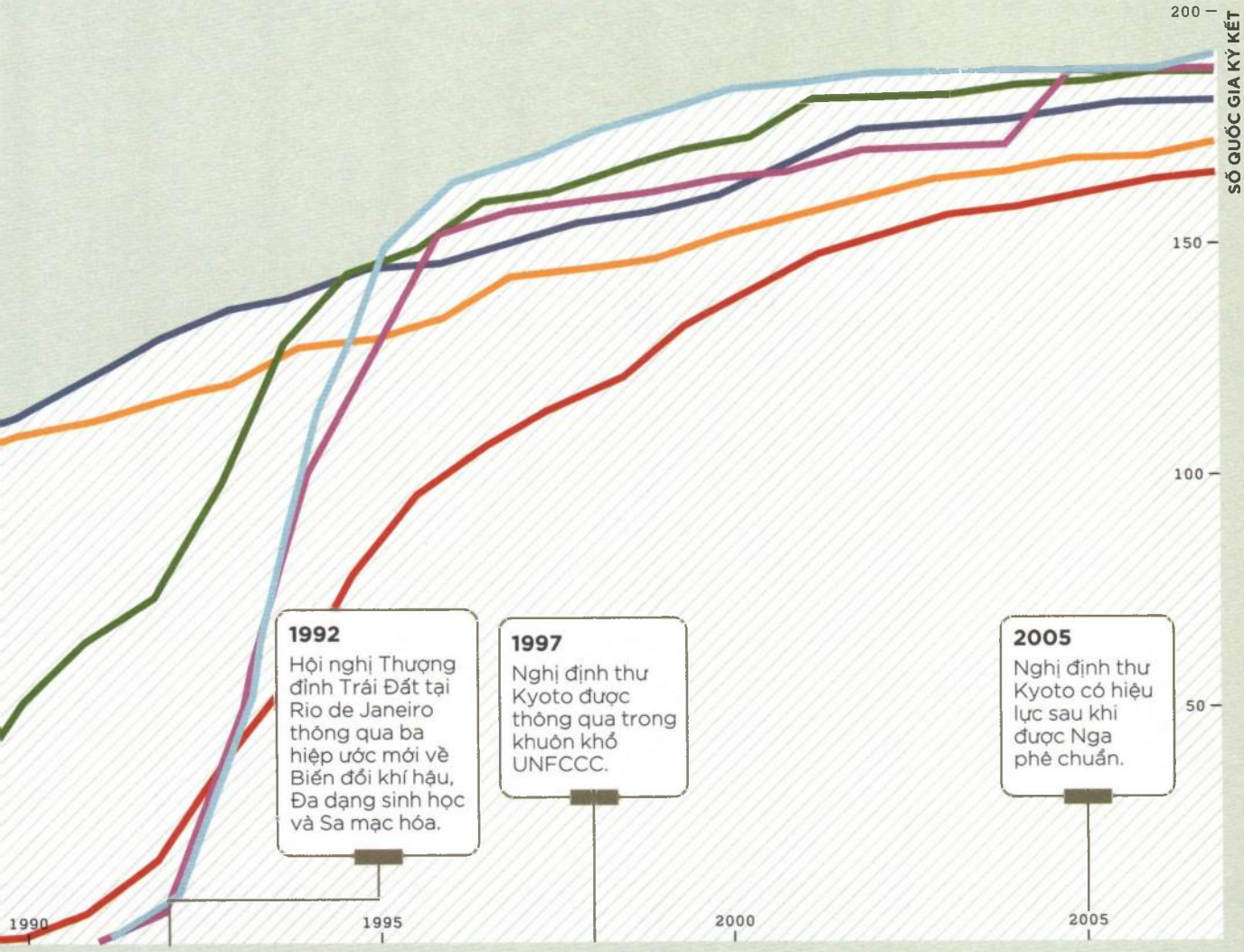
- **Công ước Di sản Thế giới**
  Được thông qua tại Hội nghị chung của UNESCO năm 1972 nhằm loại trừ các mối đe dọa đối với các di sản tự nhiên và văn hóa.
- **Công ước CITES[1]**
  Được thông qua vào năm 1973 và có hiệu lực vào năm 1975. Mục tiêu là để bảo vệ các loài động, thực vật đang bị buôn bán.
- **Công ước Vienna/Montreal**
  Có hiệu lực vào năm 1988 nhằm bảo vệ tầng ozone của Trái Đất.
- **Công ước Basel**
  Được thông qua vào năm 1989 và có hiệu lực vào năm 1992 nhằm kiểm soát việc vận chuyển quốc tế các phế thải nguy hiểm và việc tiêu hủy chúng.
- **UNFCCC**
  Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu (UNFCCC) và Nghị định thư Kyoto. Công ước khung được thông qua năm 1992 và Nghị định thư được thông qua năm 1997. Hiệp định Paris được thông qua năm 2015.
- **Công ước CBD**
  Công ước của Liên Hợp Quốc về Đa dạng Sinh học (CBD). Được thông qua tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất tại Rio de Janeiro năm 1992. Mỹ đã từ chối ký kết.



CÁC HIỆP ĐỊNH MÔI TRƯỜNG ĐA PHƯƠNG

Trong thế kỷ qua, thế giới đã đạt được hàng trăm hiệp định quốc tế mới về môi trường. Đa phần là các sửa đổi kỹ thuật cho các kế hoạch sẵn có, một số khác là các hiệp ước lớn mới. Theo thời gian, khi ngày càng nhiều MEA được áp dụng, số lượng các hiệp định mới được thông qua sẽ càng giảm xuống. Điều này không có nghĩa là không cần các hiệp định mới mà cả thế giới phải vật lộn mới có được, mà là cần thực thi hiệu quả hơn những hiệp định sẵn có.





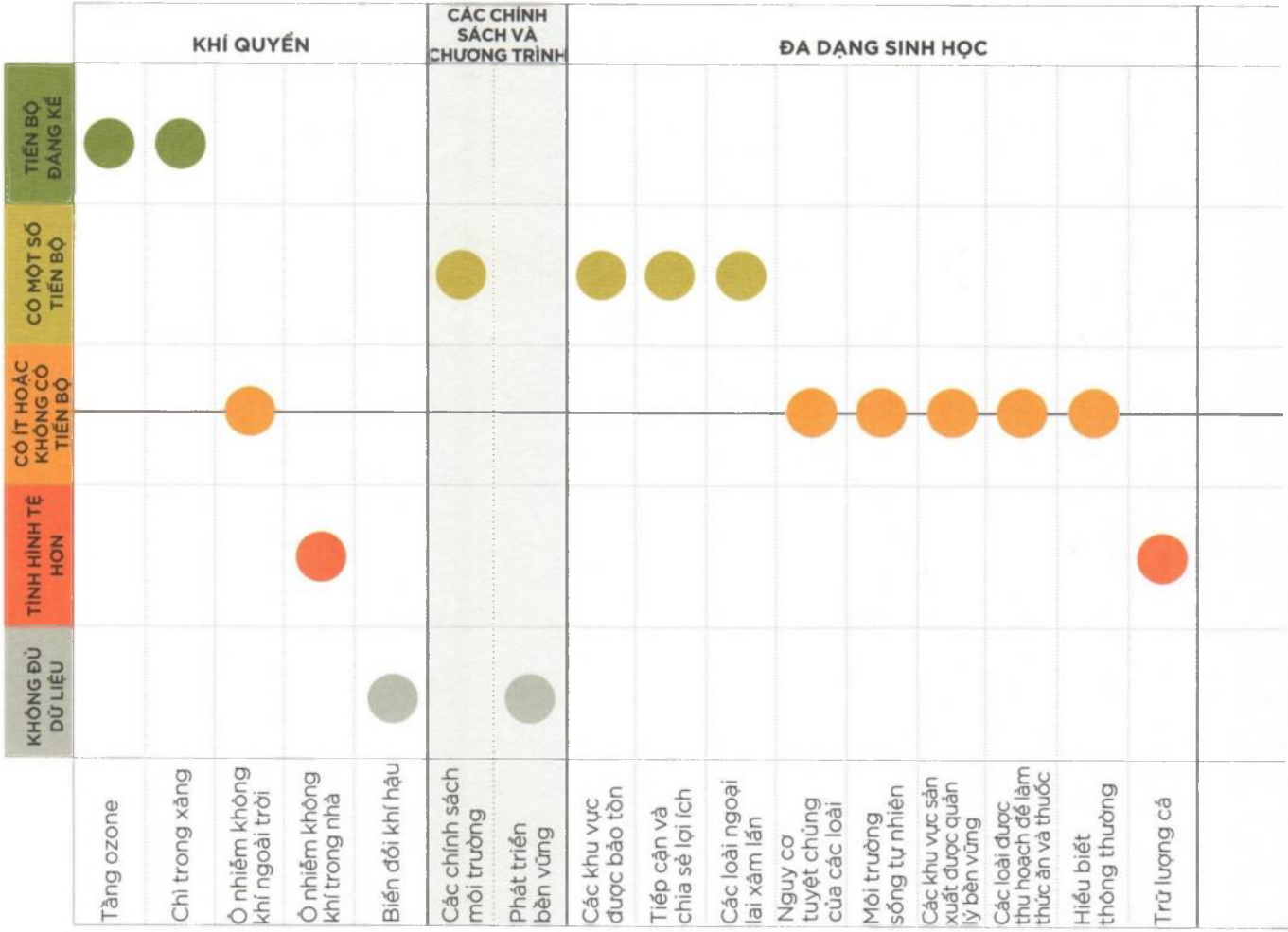
Thế giới đang làm được những gì?

Hàng trăm hiệp ước và hiệp định khác nhau về môi trường và xã hội đã được thông qua trên toàn thế giới. Tuy nhiên, cho tới nay, các mục tiêu xã hội đã đạt được nhiều tiến triển hơn các mục tiêu môi trường.

Các kế hoạch nhằm đem lại phúc lợi cho con người đang gây ra hệ quả là đẩy các biện pháp hướng tới môi trường xuống hàng sau. Ví dụ, những cải thiện về y tế và dinh dưỡng cho tới nay đã thành công hơn các hành động nhằm bảo tồn và đối phó với biến đổi khí hậu. Sự mất cân đối trong việc tiến hành các hiệp ước khác nhau có liên quan đến một loạt tác nhân, bao gồm nhu cầu đối với các mục tiêu cốt lõi, sự phức tạp trong hậu thuẫn chính trị, ngân quỹ sẵn có cho việc triển khai, và mâu thuẫn tiềm ẩn với các mục tiêu kinh tế rộng hơn.

Các giới hạn của tiến bộ

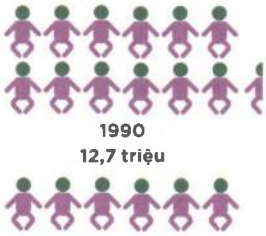
Năm 2012, Chương trình Môi trường của Liên Hợp Quốc (UNEP) đã công bố một đánh giá về hiệu quả của các hiệp ước về môi trường. Biểu đồ dưới đây thể hiện những thành công và thất bại theo đánh giá này. Chỉ có hai mục tiêu môi trường đã đạt được tiến bộ đáng kể: loại bỏ các chất gây thủng tầng ozone (xem trang 123) và loại bỏ chì khỏi nhiên liệu cho xe cộ. Đây là những mục tiêu được thực hiện bằng cách thay thế các chất nguy hại.



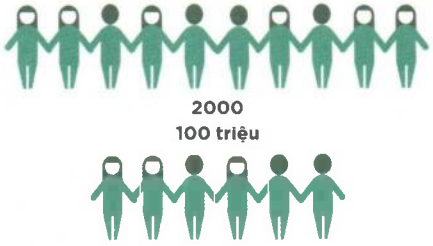
CÁC MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN THIÊN NIÊN KỶ

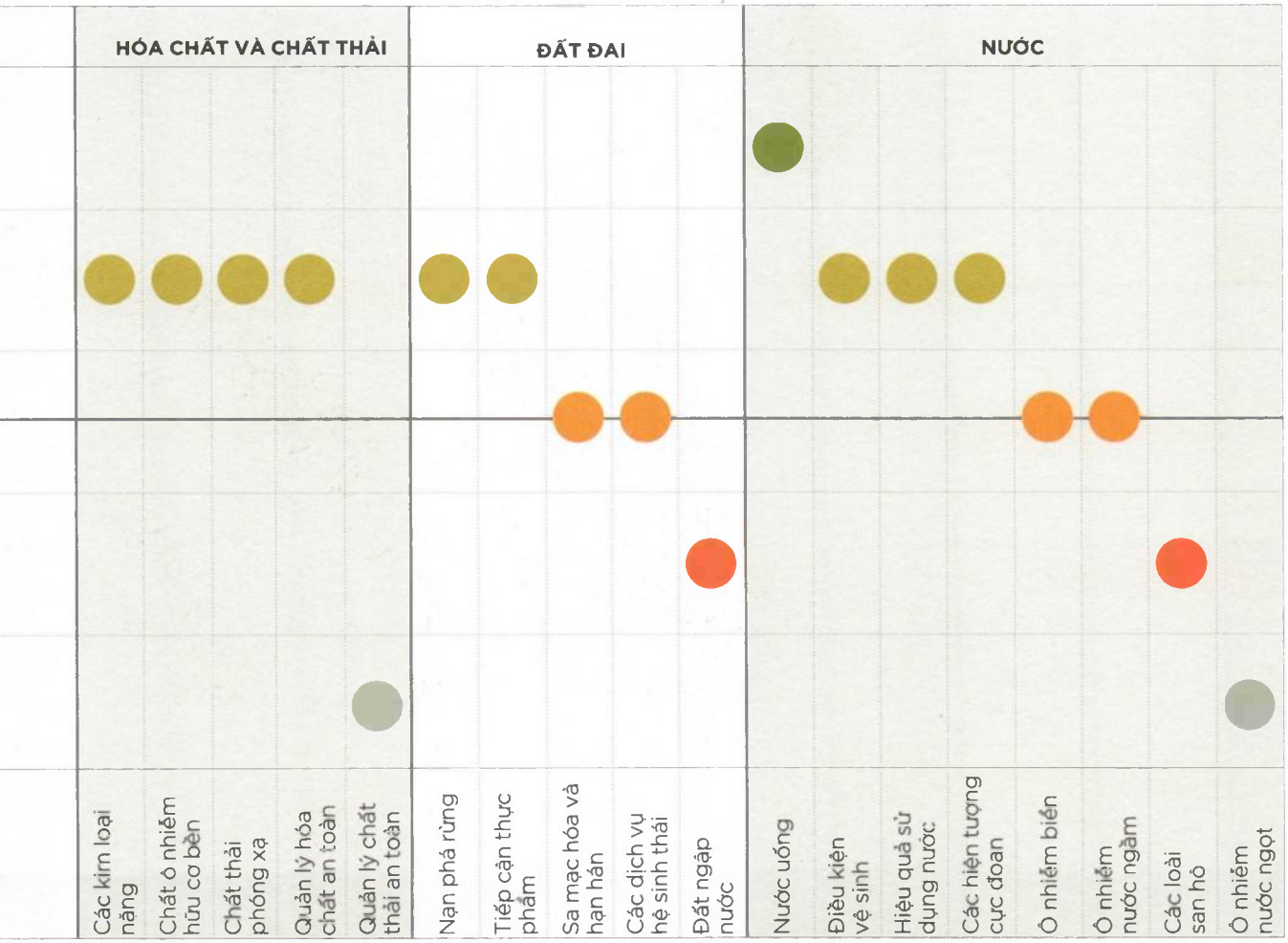
Thế giới đã thành công hơn trong việc đạt tới các mục tiêu xã hội toàn cầu. Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ do Liên Hợp Quốc thông qua năm 2000 đề ra bao gồm giảm đói nghèo cùng cực, tăng số trẻ em được đến trường, thúc đẩy bình đẳng giới và giảm tử vong ở trẻ em. Ở khắp các nước đang phát triển, hợp tác chính trị và hỗ trợ quốc tế đã theo đuổi các mục tiêu này với những kết quả ấn tượng.

SỐ LƯỢNG TRẺ DƯỚI NĂM TUỔI TỬ VONG TRÊN TOÀN CẦU



SỐ LƯỢNG TRẺ TRONG ĐỘ TUỔI ĐI HỌC KHÔNG ĐƯỢC ĐẾN TRƯỜNG





Các không gian tự nhiên

Năm mươi năm qua đã chứng kiến sự gia tăng đáng kể số lượng các công viên quốc gia, các khu bảo tồn thiên nhiên và các vùng được bảo vệ khác. Đây là một xu hướng tích cực, nhưng vẫn còn nhiều thách thức khác phải vượt qua.

Đầu tư vào các môi trường sống tự nhiên có diện tích lớn, chất lượng cao và được kết nối với nhau trên đất liền, ven biển và ngoài khơi là thiết yếu để giảm thiểu sự tuyệt chủng của các loài hoang dã. Năm 2010, các chính phủ trên thế giới đã cam kết sẽ tăng diện tích được bảo vệ như một phần trong Các Mục tiêu Đa dạng Sinh học Aichi. Tuy nhiên, chỉ mình điều này là không đủ. Các bước khác, như nông nghiệp bền vững, thực thi luật chống săn trộm, ngăn chặn ô nhiễm và các hành động hiệu quả để chống biến đổi khí hậu, đều rất cấp thiết đối với việc nuôi dưỡng các không gian của tự nhiên. Các khu vực được bảo vệ cũng phải được quản lý hiệu quả. Một cuộc khảo sát gần đây cho thấy chỉ 24% diện tích được "quản lý an toàn". Các chuyên gia cũng kết luận rằng mức độ bảo vệ hiện thời là chưa đủ đảm bảo an toàn cho toàn bộ các loài và các hệ sinh thái. Chỉ một phần nhỏ của đại dương được bảo vệ, và các môi trường sống bao gồm các rạn san hô nhiệt đới, các thảm cỏ dưới đáy biển và các vùng đầm lầy than bùn cần sự quan tâm đặc biệt.

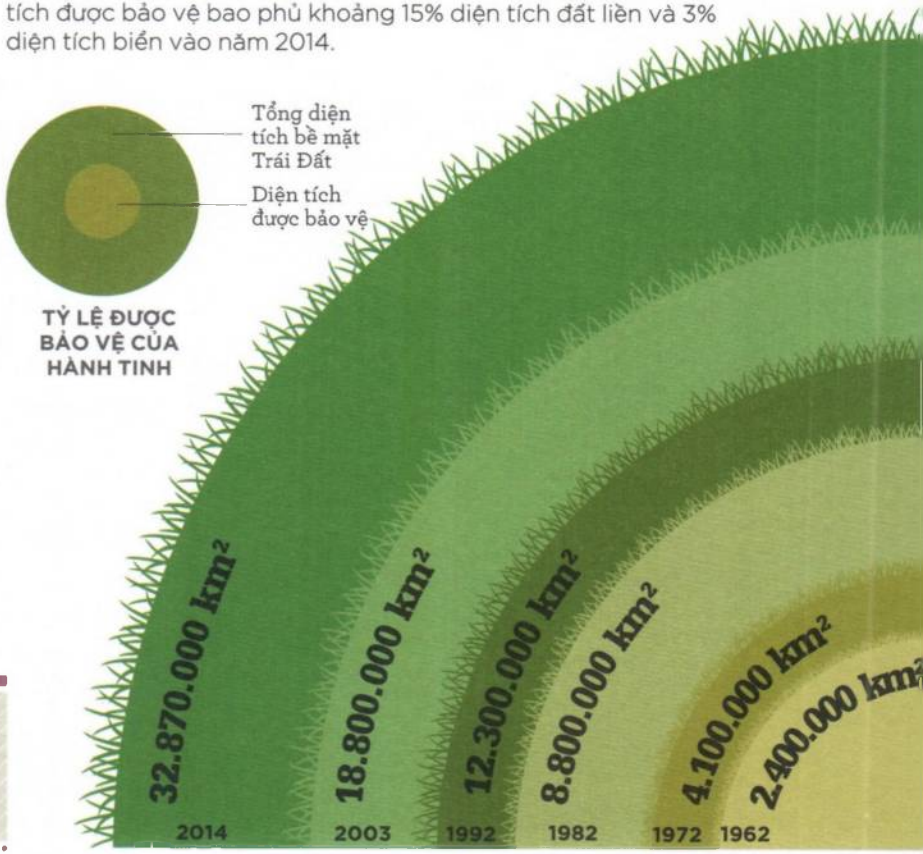
XEM THÊM...

› **Các dịch vụ của tự nhiên**, trang 172-173

› **Giá trị của tự nhiên**, trang 176-177

Diện tích được bảo vệ tăng lên

Kể từ năm 1962, số lượng các địa điểm được bảo vệ đã tăng hơn 20 lần trên toàn cầu và tổng diện tích được bảo vệ đã tăng khoảng 14 lần, thành hơn 209.000 địa điểm bao phủ một diện tích gần 33 triệu km² vào năm 2014. Nhìn chung, các diện tích được bảo vệ bao phủ khoảng 15% diện tích đất liền và 3% diện tích biển vào năm 2014.



Các mốc thời gian của việc bảo tồn

Bảo vệ hợp pháp đất đai vì các mục đích bảo tồn được bắt đầu từ giữa thế kỷ 19. Các quốc gia cũng đã ban hành những bộ luật ngày càng quyết liệt hơn để bảo vệ các loài cụ thể.

1864
Đạo luật Trợ cấp Yosemite được tổng thống Mỹ Abraham Lincoln thông qua đã thành lập nên khu bảo tồn lớn hiện đại đầu tiên

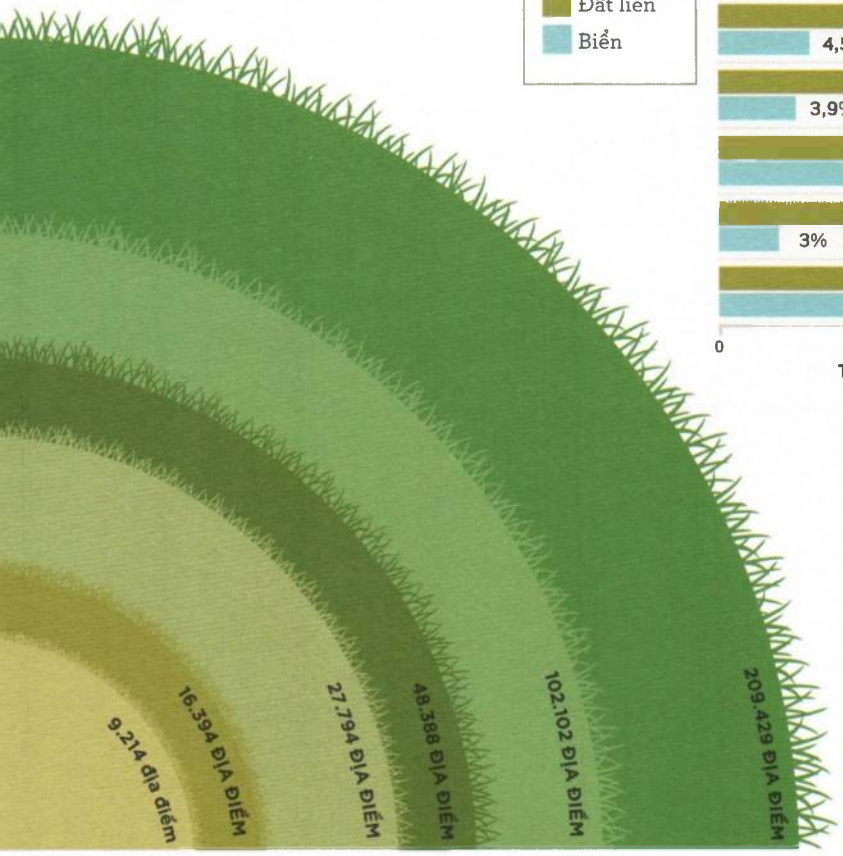
1872
Công viên quốc gia đầu tiên trên thế giới được thành lập tại Yellowstone, Mỹ

1948
Liên minh Quốc tế Bảo tồn Thiên nhiên (IUCN), lúc này được gọi là Liên minh Quốc tế Bảo vệ Thiên nhiên (IUPN), được thành lập

1958
IUCN thành lập Ủy ban Công viên Quốc gia

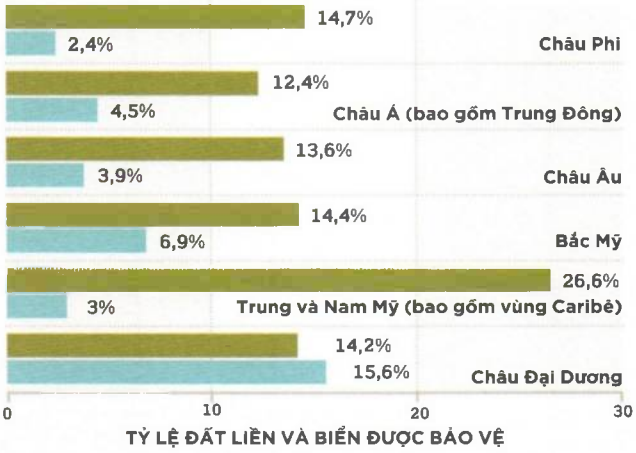
15%

diện tích bề mặt Trái Đất đang ở dạng các khu bảo tồn thiên nhiên hoặc các công viên quốc gia



Bức tranh toàn cảnh

Mọi khu vực trên thế giới đều đã định rõ các diện tích được bảo vệ, nhưng không phải nơi nào cũng thực hiện đúng quy định. Các nhà khoa học đã xác định sẽ phải tốn khoảng 0,12% tổng GDP toàn cầu để khắc phục điều này, cũng như tăng cường các biện pháp bảo tồn khác. Trong lúc đó, tổn thất toàn cầu do môi trường bị hủy hoại được ước tính vào khoảng 11% GDP toàn cầu.



Lần đầu tiên trên thế giới

Công viên quốc gia mang tính biểu tượng Yellowstone được thành lập năm 1872. Ngày nay, nơi đây bảo vệ một trong những hệ sinh thái ôn đới gần như nguyên vẹn còn sót lại trên Trái Đất.

1962
Hội nghị Công viên Thế giới đầu tiên, một diễn đàn toàn cầu về các vùng đất được bảo vệ, đã diễn ra ở Seattle, Mỹ

1972
Chương trình Môi trường và Công ước Di sản thế giới của Liên Hợp Quốc được thiết lập

1982
Hội nghị Công viên Thế giới lần thứ ba tập trung vào các vùng đất được bảo vệ và phát triển bền vững

1992
Công ước của Liên Hợp Quốc về Đa dạng Sinh học (CBD) được thông qua tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất tại Rio de Janeiro

2010
Công ước CBD thông qua Các Mục tiêu Đa dạng Sinh học Aichi nhằm ngăn chặn tổn thất của đa dạng sinh học

2015
Các Mục tiêu Phát triển Bền vững của Liên Hợp Quốc được thông qua (xem trang 192-193), bao gồm các mục tiêu về bảo vệ thiên nhiên

Các mục tiêu toàn cầu mới

Thời hạn của Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ (xem trang 189) đã kết thúc vào năm 2015. Thế giới cần các hành động mới để đặt ra một khuôn khổ chung nhằm đối phó với các thách thức về môi trường và phát triển cho tới năm 2030, và đặt ra các nền tảng cho một tương lai an toàn hơn.

Thế giới lần đầu tiên cam kết thực hiện mục tiêu phát triển bền vững tại Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất tại Rio năm 1992, nhưng ở mọi nơi, các xã hội đều chật vật trong việc triển khai ý tưởng trọng tâm của mục tiêu này là đáp ứng các nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại các nhu cầu của thế hệ tương lai. Thay vào đó, tăng trưởng kinh tế và tiến bộ hướng tới các mục tiêu xã hội đã được thúc đẩy với cái giá phải trả là các tài nguyên môi trường và sự ổn định của khí hậu. Sau đó, vào năm 2000, một bộ Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ đã được thông qua (xem trang 189) nhằm tới việc giảm nghèo đói, nhưng lại không đề cập tới các nguyên nhân gây ra nghèo đói, cũng không nhắc tới nhân quyền hay phát triển kinh tế. Năm 2012, với sự ủng hộ của các nhóm vận động và các công ty quốc tế lớn, các nước đồng ý bắt tay vào tiến trình thông qua một bộ mục tiêu mới.

Điều này đã được thể hiện trong một công ước khung mới được thông qua tại Đại Hội đồng Liên Hợp Quốc năm 2015. Một thách thức quan trọng đối với Các Mục tiêu Phát triển Bền vững mới (SDG) là đạt được đồng thời kết quả xã hội và môi trường, thay vì phải đánh đổi cái này để đạt được cái kia như hiện nay.

193 quốc gia đã ký kết thông qua Các Mục tiêu Phát triển Bền vững

Các Mục tiêu Phát triển Bền vững là gì?

Các Mục tiêu Phát triển Bền vững tập trung vào những thách thức riêng rẽ nhưng liên quan đến nhau; 17 mục tiêu này quan tâm đến phúc lợi của con người, hình dung ra một thế giới không có nghèo đói, nơi mọi người đều được tiếp cận giáo dục, chăm sóc sức khỏe, bảo trợ xã hội và nguồn năng lượng bền vững với mức giá hợp lý. Chúng cũng nhắm đến nhân quyền và nhân phẩm: chúng được thiết kế để tạo dựng nên một thế giới bình đẳng, công bằng, bao dung hơn và không bỏ ai lại phía sau. Hơn hết, chúng quan tâm đến sự bền vững và việc xây dựng một thế giới mà mọi nước đều được hưởng tăng trưởng kinh tế toàn diện và bền vững, và có việc làm cho tất cả mọi người, đồng thời bảo vệ được môi trường và bảo toàn đa dạng sinh học.

Chúng ta có thể làm gì?

› **Hối thúc các chính phủ** trên khắp thế giới thông qua những kế hoạch đầy tham vọng là triển khai toàn diện Các Mục tiêu Phát triển Bền vững mới.

Tôi có thể làm gì?

› **Khi mua các sản phẩm và các dịch vụ** từ các công ty quốc tế, hãy chọn những công ty có chính sách ủng hộ việc đạt được các SDG.

Định hình tương lai

Kể từ khi bắt đầu cuộc cách mạng công nghiệp đầu tiên, các làn sóng phát minh liên tiếp đã tác động đến sự phát triển kinh tế và dẫn tới cải thiện điều kiện sống cho hàng tỷ người. Nhiều tác nhân đã định hình cho sự đổi mới, trong đó có việc tiếp cận các nguồn tài nguyên thiên nhiên, sức mạnh của các xã hội giúp phát triển các công nghệ mới, vai trò của chính phủ trong việc khuyến khích đổi mới, các bậc giáo dục và cách các công nghệ hiện có tiếp đà để những phát minh mới bật lên. Một làn sóng đổi mới nữa đang bắt đầu diễn ra và có thể là thiết yếu đối với việc phát triển mà vẫn tôn trọng hành tinh này.

Các làn sóng đổi mới

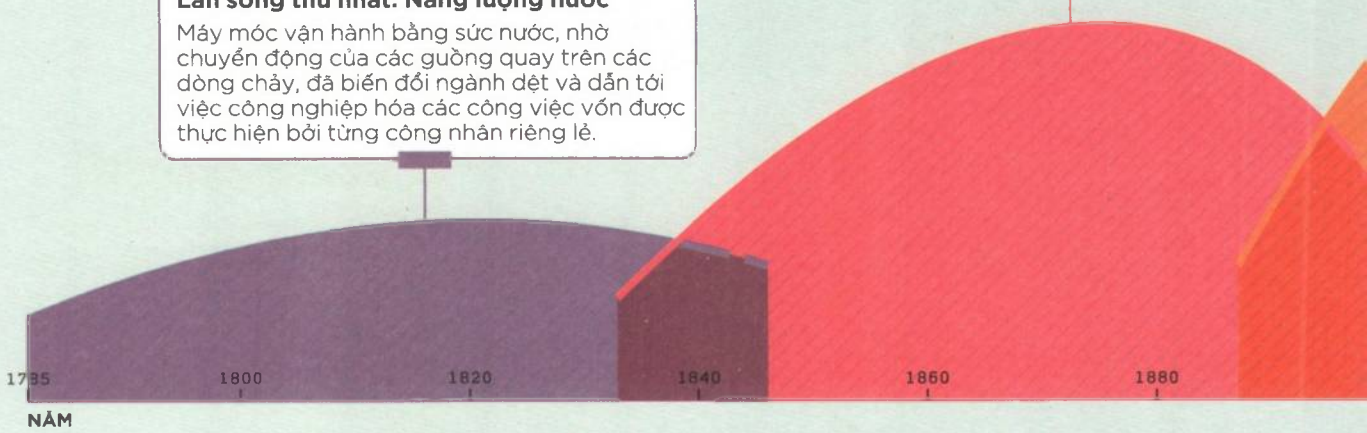
Kể từ giữa thế kỷ 18, đã có một vài cuộc cách mạng công nghiệp mới. Mỗi cuộc cách mạng này đã định hình lại mọi khía cạnh của kinh tế và xã hội, và chúng đều đi theo một xu hướng giống nhau: phát minh đầu tiên tạo ra một thời kỳ bùng nổ và gia tăng của cải. Trong quá trình này, nó giúp các nền kinh tế thứ cấp nổi lên dựa trên những yếu tố đầu vào cốt lõi, như than đá cho động cơ hơi nước và các chip điện tử cho máy vi tính, đã thúc đẩy nền kinh tế số. Mỗi làn công nghệ chín muồi, nó sẽ trải qua một thời kỳ điều chỉnh trước khi bị thay thế. Lịch sử đã cho thấy các làn sóng tiến bộ tiếp nối nhau do các công nghệ mới thúc đẩy thường kéo dài khoảng 50 năm mỗi đợt. Chúng ta có thể đang ở giai đoạn đầu của một làn sóng mới: cuộc cách mạng bền vững.

Làn sóng thứ hai: Năng lượng hơi nước

Nước được thay thế bởi các động cơ hơi nước dùng nhiên liệu là than đá. Chúng thúc đẩy việc sản xuất và vận chuyển đường dài bằng tàu hỏa và tàu thuyền. Thương mại toàn cầu mở rộng nhanh chóng.

Làn sóng thứ nhất: Năng lượng nước

Máy móc vận hành bằng sức nước, nhờ chuyển động của các guồng quay trên các dòng chảy, đã biến đổi ngành dệt và dẫn tới việc công nghiệp hóa các công việc vốn được thực hiện bởi từng công nhân riêng lẻ.



THIẾT KẾ PHỎNG SINH HỌC

Phỏng sinh học là quá trình bắt chước theo tự nhiên. Ví dụ, loài mối làm mát tổ của chúng bằng cách sử dụng các ống thông để tuần hoàn không khí. Các kiến trúc sư đã tạo ra Trung tâm Eastgate ở Zimbabwe với hệ thống điều hòa không khí được làm dựa trên mô hình các tổ mối này. Nó sử dụng lượng điện tối thiểu, giúp giảm đáng kể lượng phát thải carbon.

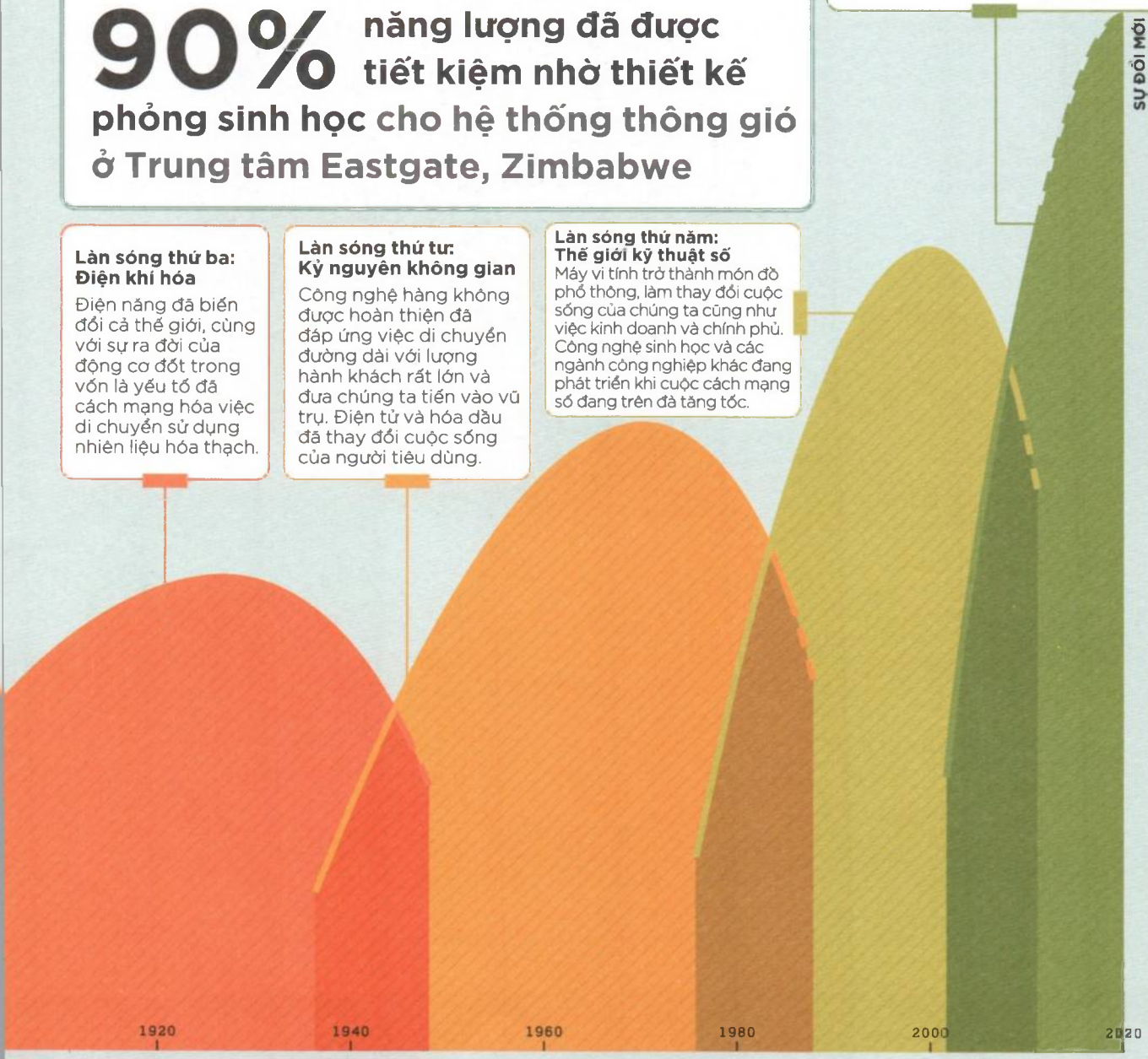
90% năng lượng đã được tiết kiệm nhờ thiết kế phỏng sinh học cho hệ thống thông gió ở Trung tâm Eastgate, Zimbabwe

Làn sóng thứ sáu: Cách mạng phát triển bền vững
Một cuộc cách mạng công nghiệp mới đang được xây dựng dựa trên sự bền vững: sử dụng năng lượng tái tạo, phục hồi các hệ sinh thái (để cung cấp các dịch vụ thiết yếu), các sản phẩm kinh tế tuần hoàn không rác thải, nông nghiệp bền vững, thiết kế phỏng sinh học và các đổi mới trong công nghệ nano.

Làn sóng thứ ba: Điện khí hóa
Điện năng đã biến đổi cả thế giới, cùng với sự ra đời của động cơ đốt trong vốn là yếu tố đã cách mạng hóa việc di chuyển sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

Làn sóng thứ tư: Kỷ nguyên không gian
Công nghệ hàng không được hoàn thiện đã đáp ứng việc di chuyển đường dài với lượng hành khách rất lớn và đưa chúng ta tiến vào vũ trụ. Điện tử và hóa dầu đã thay đổi cuộc sống của người tiêu dùng.

Làn sóng thứ năm: Thế giới kỹ thuật số
Máy vi tính trở thành món đồ phổ thông, làm thay đổi cuộc sống của chúng ta cũng như việc kinh doanh và chính phủ. Công nghệ sinh học và các ngành công nghiệp khác đang phát triển khi cuộc cách mạng số đang trên đà tăng tốc.



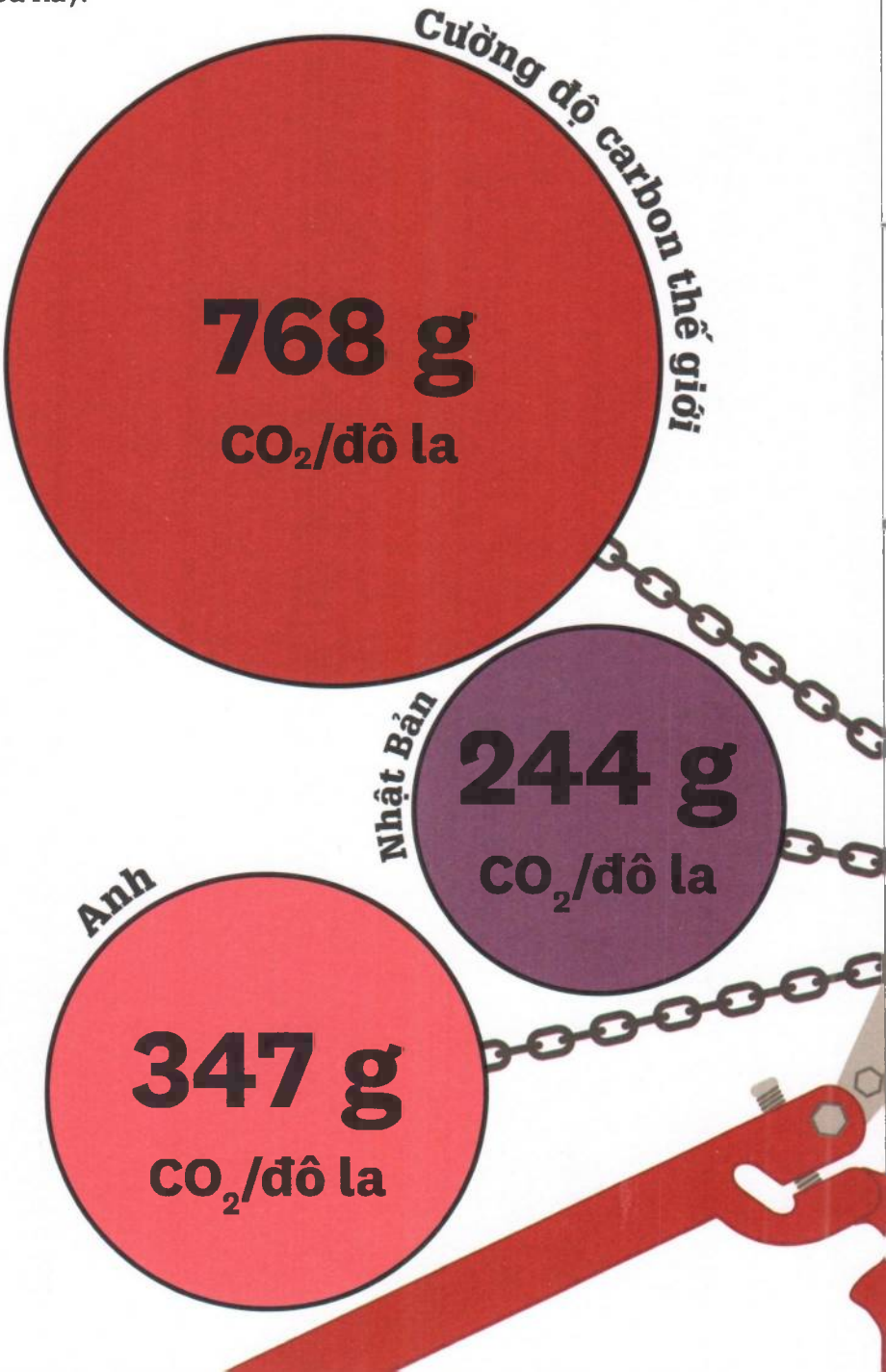
Lượng carbon tăng thấp

Cuộc cách mạnh bền vững sẽ cần đáp ứng nhu cầu của nhiều người hơn trong khi vẫn giảm đáng kể tác động tới môi trường. Lượng phát thải carbon là một minh họa rõ nét cho điều này.

Các xu thế phát triển kinh tế hiện nay đều thải ra nhiều carbon. Nói cách khác, với mỗi đơn vị sản lượng kinh tế, chúng ta đang tạo ra lượng carbonic (CO_2) cao hơn. Chiến lược cho tương lai cần hướng tới một xã hội thải ra ít carbon hơn, một thế giới mà chúng ta có thể tiếp tục gia tăng của cải nhưng ít phụ thuộc vào các tác nhân (như sản xuất năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch) làm tăng phát thải carbonic. Cần cắt "dây xích" đang ràng buộc tăng trưởng kinh tế với phát thải carbon nếu chúng ta muốn có bất kỳ cơ hội khả dĩ nào để đảm bảo nhiệt độ toàn cầu không tăng quá 2°C.

Cường độ carbon

Sơ đồ này thể hiện cường độ carbon ứng với mỗi đô la GDP năm 2007 của Anh và Nhật Bản, và mức trung bình toàn cầu. Việc sử dụng năng lượng tương đối hiệu quả, sản xuất điện bằng khí gas, và một phần bằng năng lượng hạt nhân dẫn tới cường độ carbon của Anh chỉ bằng một nửa mức trung bình của thế giới. Do thiếu nguồn nhiên liệu hóa thạch, nền kinh tế của Nhật Bản dùng năng lượng khá hiệu quả. Nước này sử dụng một lượng lớn điện hạt nhân và nhìn chung, phát thải lượng carbon trên mỗi đô la GDP thấp hơn mức trung bình thế giới. Tuy nhiên, cả hai vẫn còn xa mới đạt mục tiêu carbon toàn cầu thấp hơn rất nhiều cần đạt được vào năm 2050: 6-36 g CO_2/đô la (xem kịch bản 1 đến 4 ở trang bên).



Các kịch bản tương lai

Chúng ta cần giảm đáng kể cường độ carbon để nhiệt độ toàn cầu không tăng quá 2°C so với thời kỳ tiền công nghiệp. Nhà kinh tế Tim Jackson đã đưa ra bốn kịch bản khả dĩ cho thấy quy mô của thách thức trước mắt. Mỗi kịch bản sử dụng các giá trị dân số và thu nhập trung bình khác nhau và dự đoán lượng phát thải carbon cần cắt giảm so với năm 2007. Cùng với tăng trưởng kinh tế, thu nhập cũng sẽ tăng lên. Nếu thế giới đạt mức thu nhập được dự đoán trong kịch bản 4, cường độ carbon phải giảm còn 6 g/đô la GDP. Thậm chí, nếu sự bất bình đẳng tiếp diễn nhưng vẫn tăng trưởng vài phần (kịch bản 1), lượng phát thải trên mỗi đơn vị GDP cũng phải ít hơn 20 lần so với mức trung bình năm 2007.

6,2%

là lượng cường độ carbon mà kinh tế toàn cầu cần cắt giảm mỗi năm

Kịch bản 1 năm 2050

Giả sử dân số tăng tới 9 tỷ người. Thu nhập bình quân đầu người tiếp tục tăng với tốc độ năm 2007, nhưng vẫn còn bất bình đẳng.

DÂN SỐ THẾ GIỚI

9 TỶ NGƯỜI

MỨC TĂNG THU NHẬP BÌNH QUÂN ĐẦU NGƯỜI

$ ↑

768 g CO_2/đô la Lượng phát thải năm 2007

36 g CO_2/đô la

Lượng phát thải CO_2 cần đạt được vào năm 2050, theo mức dân số và thu nhập thể hiện ở đây

Kịch bản 2 năm 2050

Giả sử dân số khi đó tăng tới 11 tỷ người. Giống như kịch bản 1, thu nhập bình quân đầu người tiếp tục tăng với tốc độ của năm 2007, nhưng vẫn còn bất bình đẳng.

DÂN SỐ THẾ GIỚI

11 TỶ NGƯỜI

MỨC TĂNG THU NHẬP BÌNH QUÂN ĐẦU NGƯỜI

$ ↑

768 g CO_2/đô la Lượng phát thải năm 2007

30 g CO_2/đô la

Lượng phát thải CO_2 cần đạt được vào năm 2050

Kịch bản 3 năm 2050

Dân số khi đó tăng tới 9 tỷ người (giống kịch bản 1). Mọi người đều được thụ hưởng mức thu nhập bình quân đầu người tương đương mức trung bình của Liên minh châu Âu năm 2007.

DÂN SỐ THẾ GIỚI

9 TỶ NGƯỜI

MỨC TĂNG THU NHẬP BÌNH QUÂN ĐẦU NGƯỜI

$ ↑↑

768 g CO_2/đô la Lượng phát thải năm 2007

14 g CO_2/đô la

Lượng phát thải CO_2 cần đạt được vào năm 2050

Kịch bản 4 năm 2050

Dân số khi đó tăng tới 9 tỷ người. Mọi người đều được hưởng mức sống cao do tăng trưởng kinh tế đã vượt mức hiện tại của Liên minh châu Âu.

DÂN SỐ THẾ GIỚI

9 TỶ NGƯỜI

MỨC TĂNG THU NHẬP BÌNH QUÂN ĐẦU NGƯỜI

$ ↑↑↑

768 g CO_2/đô la Lượng phát thải năm 2007

6 g CO_2/đô la

Lượng phát thải CO_2 cần đạt được vào năm 2050

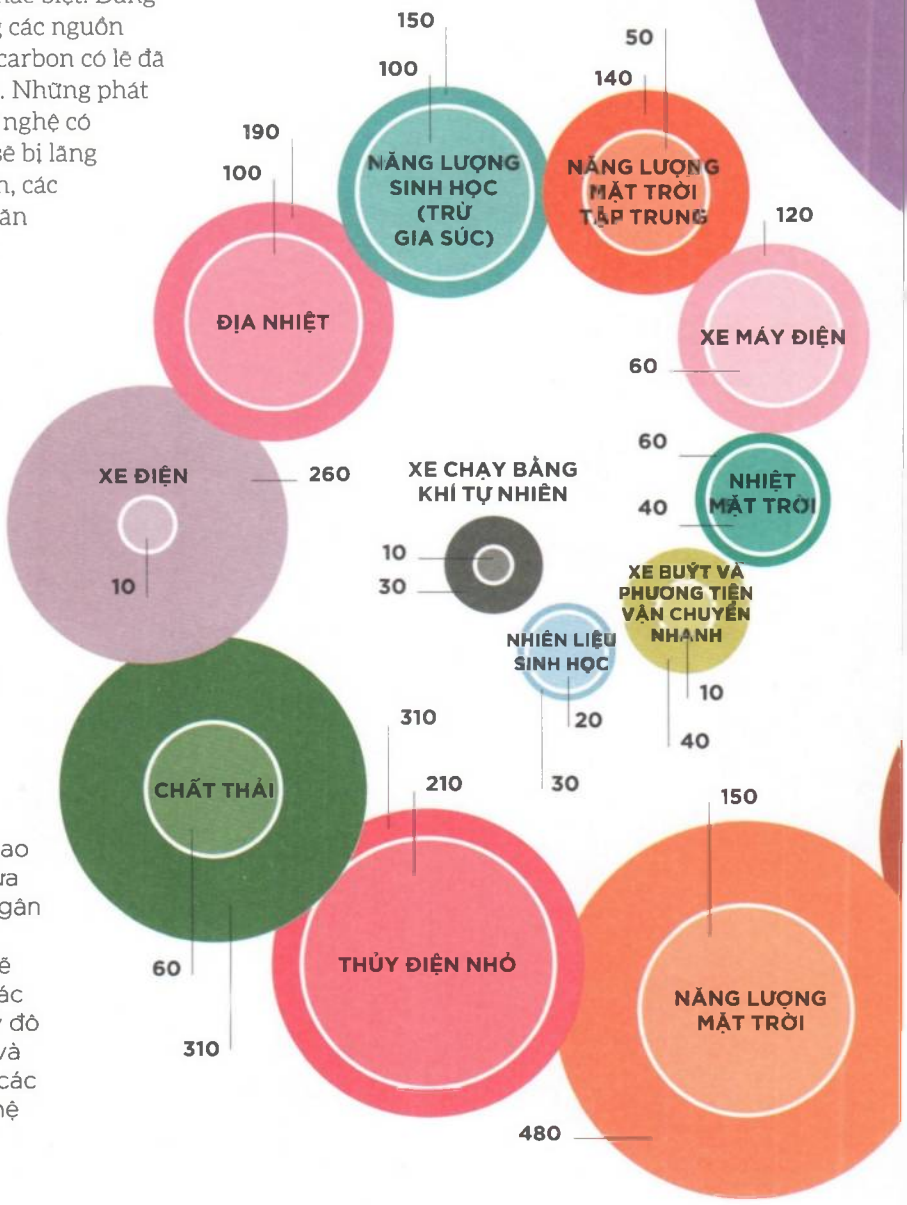
Sự nổi lên của công nghệ sạch

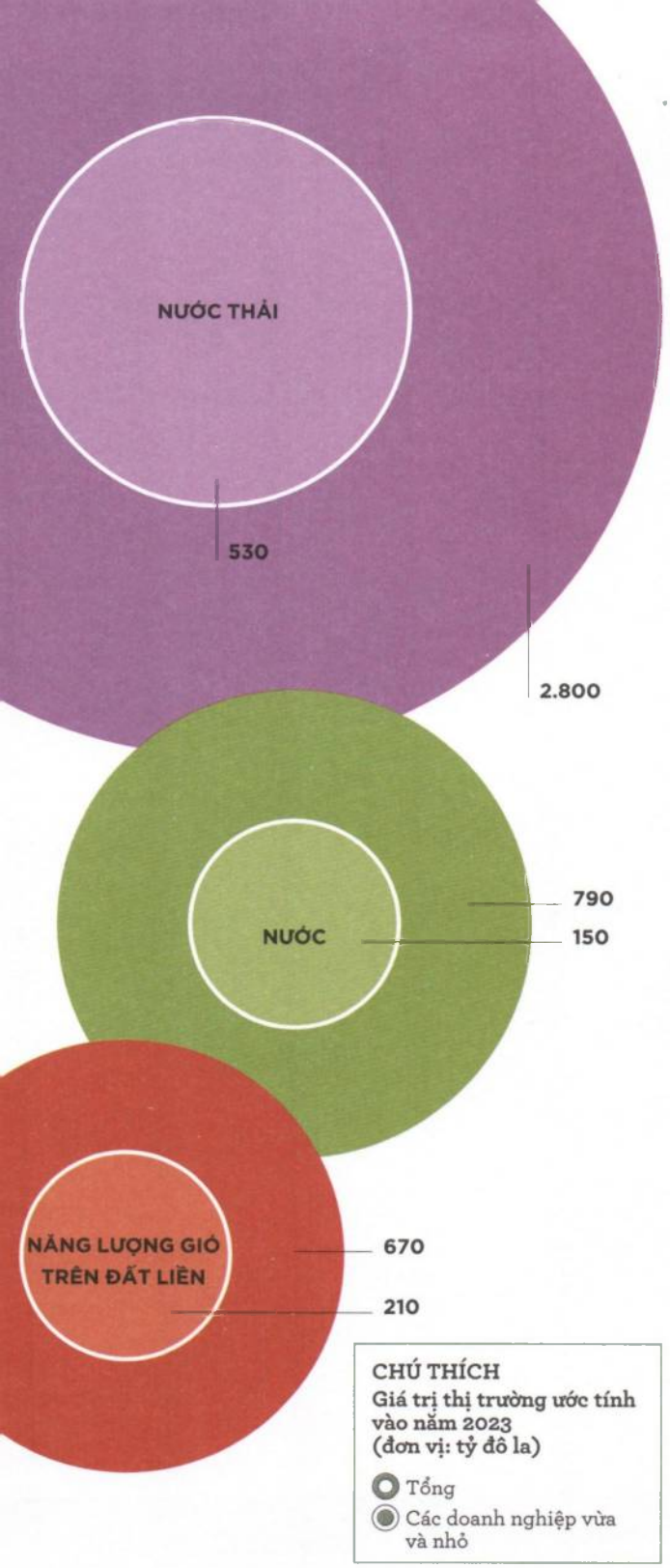
Việc tăng cường sử dụng công nghệ sạch thông qua khai thác năng lượng tái tạo, khuyến khích sử dụng năng lượng hiệu quả, tái chế, giao thông thân thiện với môi trường và sử dụng nước hợp lý hơn là thiết yếu để giảm dấu sinh thái của chúng ta.

Công nghệ sạch đang bắt đầu tạo ra khác biệt. Đáng ghi nhận nhất là việc chuyển đổi sang các nguồn năng lượng tái tạo đã làm giảm lượng carbon có lẽ đã bị thải ra khi đốt nhiên liệu hóa thạch. Những phát triển đầy hứa hẹn khác bao gồm công nghệ có thể khai thác những tài nguyên lẽ ra sẽ bị lãng phí, quy trình xử lý nước hiệu quả hơn, các phương tiện thu hồi dưỡng chất để ngăn ngừa ô nhiễm và công nghệ thông tin giúp các tòa nhà vận hành hiệu quả hơn. Các công ty công nghệ sạch đang thu hút ngày càng nhiều vốn đầu tư vì họ trở nên hiệu quả và cạnh tranh hơn, điều đang giúp họ phát triển. Trong giai đoạn 2007-2010, phân khúc công nghệ sạch đã mở rộng trung bình khoảng 11,8% mỗi năm và trong giai đoạn 2011-2012, nó đã trở thành một thị trường trị giá khoảng 5,5 nghìn tỷ đô la.

Phát triển một tương lai sạch

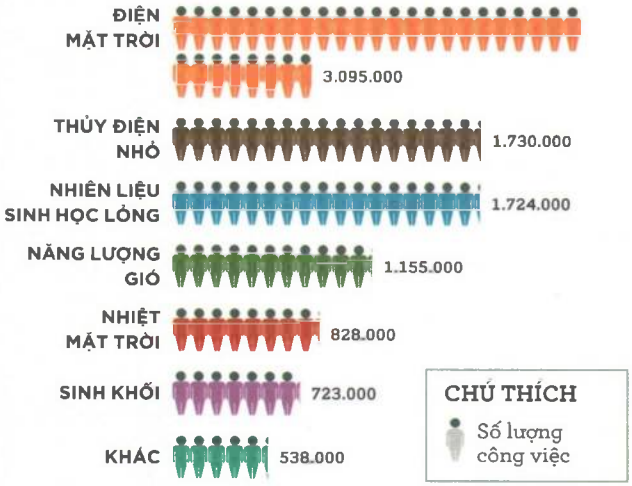
Công nghệ sạch đang dần dần tăng trưởng ở các nước đang phát triển, bao gồm phân khúc các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SME). Một nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới đã ước tính trong giai đoạn 2014-2024, 6,4 nghìn tỷ đô la sẽ được đầu tư vào công nghệ sạch ở các nước đang phát triển, với 1,6 nghìn tỷ đô la các SME có thể tiếp cận. Nam Mỹ và châu Phi hạ Sahara được dự đoán là các khu vực tăng trưởng lớn về công nghệ sạch của các nước đang phát triển.





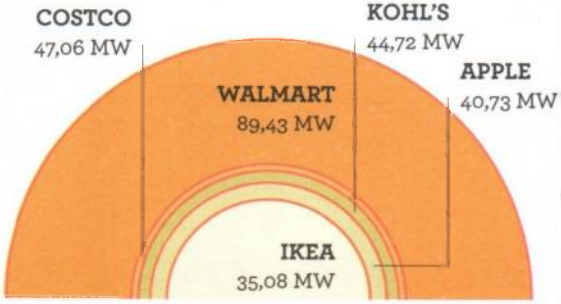
Các công việc sạch và xanh

Theo Cơ quan Năng lượng Tái tạo Quốc tế, năm 2016 có 9,8 triệu công việc trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, so với 5,7 triệu việc vào năm 2012, và tập trung lớn nhất ở Trung Quốc, Brazil, Mỹ, Ấn Độ và Đức. Năng lượng mặt trời, thủy điện và nhiên liệu sinh học là những ngành tuyển dụng lao động lớn nhất.



CÁC CÔNG TY ĐANG "XANH" HÓA

Tổ chức phi lợi nhuận The Climate Group nhận định IKEA, Apple, Kohl's, Costco và Walmart nằm trong số những công ty Mỹ đang sử dụng lượng năng lượng tái tạo đáng kể trong năm 2013. Tổng lượng năng lượng mặt trời mà các công ty này sử dụng tại Mỹ trong năm 2013 được trình bày dưới đây theo đơn vị megawatt (MW).



Một nền kinh tế bền vững

Nếu thế giới muốn đạt được Các Mục tiêu Phát triển Bền vững (xem trang 192-193) để nâng cao chất lượng sống đồng thời tránh được các tác động tồi tệ nhất của biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên và suy thoái hệ sinh thái, thì kinh tế thế giới cần thay đổi.

"Đấu nối lại" nền kinh tế

Năm 2015, Viện Lãnh đạo Phát triển Bền vững của Đại học Cambridge (CISL), Anh, đã đề xuất một kế hoạch "đấu nối lại" nền kinh tế. Kế hoạch đề ra 10 nhiệm vụ cho chính phủ, doanh nghiệp và tổ chức tài chính để đặt hệ thống kinh tế vào vị trí tương thích hơn với các ưu tiên về xã hội và môi trường. Các nhiệm vụ (bên phải) liên quan đến những thay đổi trong chính sách của chính phủ và giới kinh doanh, trong khi vẫn tận dụng sức mạnh tài chính to lớn. Những thay đổi này được chủ động định hướng để thúc đẩy việc đạt được Các Mục tiêu Phát triển Bền vững, vốn sẽ bất khả thi nếu chỉ dựa vào các chương trình phát triển và môi trường như trước giờ. Chúng ta cần một cuộc chuyển đổi nền tảng hơn và đi vào trọng tâm của nền kinh tế.

"Nếu có lãng phí hoặc ô nhiễm, ai đó trong hệ thống sẽ phải trả giá cho nó."

Lee Scott, cựu Giám đốc điều hành Walmart

CHÍNH PHỦ

- **Đề ra các mục tiêu và biện pháp phù hợp**
  Ví dụ, các chính sách cần hỗ trợ để đạt được các mục tiêu cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính và bảo vệ các hệ sinh thái.
- **Ban hành hệ thống thuế mới**
  Cho thấy phí tổn thật của các lựa chọn khác nhau, ví dụ đánh thuế chất thải và ô nhiễm nhằm khuyến khích sản xuất và các nguồn năng lượng sạch hơn.
- **Tạo ảnh hưởng tích cực**
  Thúc đẩy các thay đổi tích cực bằng cách tận dụng sức mạnh của chi tiêu công, trợ giá, hoạch định luật, giáo dục và nghiên cứu.

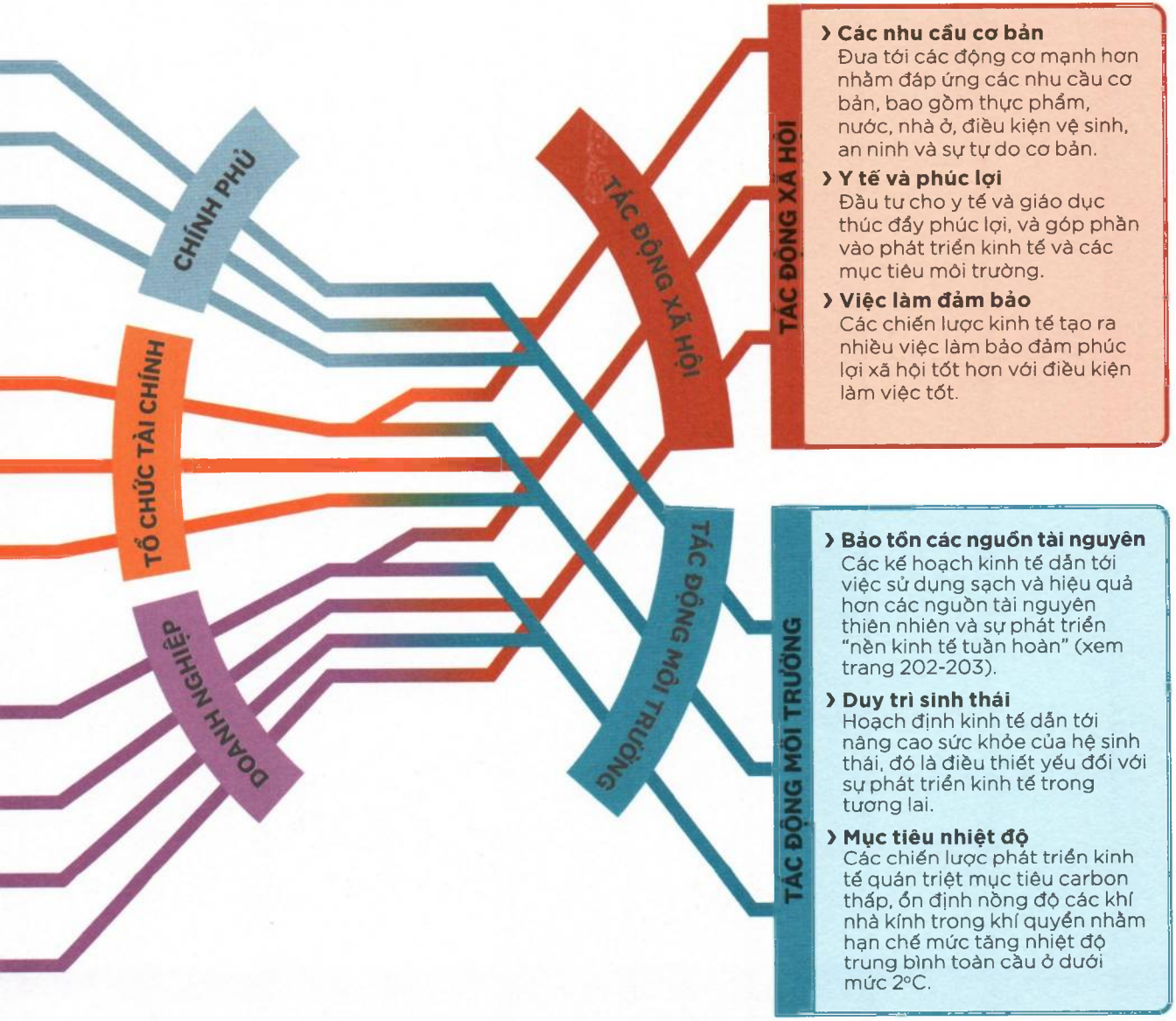
TỔ CHỨC TÀI CHÍNH

- **Đảm bảo tài chính cho các chương trình dài hạn**
  Mở rộng khung thời gian, trong đó các nguy cơ tài chính và lợi nhuận được mô hình hóa, nhờ vậy giảm các quyết định ngắn hạn trong khi bảo vệ các nhà đầu tư.
- **Định giá phí tổn thật của hoạt động kinh doanh**
  Xác định các chiến lược khuyến khích các công ty đáp ứng các mục tiêu xã hội và môi trường, trong khi vẫn theo đuổi được lợi nhuận tài chính.
- **Đổi mới các cấu trúc tài chính**
  Khiến tài chính phục vụ phúc lợi xã hội, bao gồm đối phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ các hệ sinh thái của hành tinh.

DOANH NGHIỆP

- **Đặt ra các tham vọng táo bạo**
  Thay đổi các hoạt động của công ty sao cho chúng bao gồm các mục tiêu như dùng năng lượng carbon thấp, không phá rừng, không tạo rác thải.
- **Mở rộng các biện pháp và báo cáo**
  Đảm bảo rằng các công ty báo cáo toàn diện các tác động mà họ tạo ra, bao gồm hiệu quả xã hội và môi trường.
- **Phát triển năng lực và khích lệ**
  Tận dụng tài năng và tiền bạc của công ty bằng các cách như tiền thưởng được tính dựa trên việc giảm lượng phát thải carbon.
- **Khai thác sức mạnh của truyền thông**
  Thay đổi cách quảng cáo để tránh những thông điệp hủy hoại các tiến bộ xã hội và môi trường.

Dù thế giới hiện nay đang đối mặt với nhiều sức ép xã hội và môi trường, việc đạt được Các Mục tiêu Phát triển Bền vững có thể đặt nền tảng cho một tương lai rất tích cực. Tuy nhiên, điều này đòi hỏi phải thay đổi tư duy và phải vượt qua quan điểm rằng bảo vệ môi trường mang lại những phí tổn tài chính không hề rẻ. Trên thực tế, thế giới không thể đạt được tiến bộ xã hội nếu môi trường tự nhiên tiếp tục suy thoái. Chính vì vậy, chúng ta phải giảm thiểu thiệt hại môi trường thông qua cách nền kinh tế vận hành. Đã có bằng chứng trên khắp thế giới cho thấy sự thay đổi đang bắt đầu, khi các chính sách, các xu hướng đầu tư và cách thức kinh doanh bắt đầu thay đổi.



Kinh tế tuần hoàn

Nền tảng của hàng thế kỷ phát triển và tăng trưởng kinh tế phần lớn là kinh tế tuyến tính. Hệ thống kinh tế này khai thác các tài nguyên – như nhiên liệu hóa thạch, kim loại và dưỡng chất – sử dụng chúng, sau đó đổ chất thải vào không khí, nước và đất. Trong khi nền kinh tế này duy trì được tăng trưởng dân số và đạt được các tiêu chuẩn sống tốt hơn, nhưng nó gây ra nhiều hệ quả tiêu cực, bao gồm biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên, ô nhiễm và hủy hoại hệ sinh thái. Ngược lại, một nền kinh tế tuần hoàn sẽ giảm thiểu các tác động này bằng cách xử lý chất thải như một nguồn tài nguyên mới. Hai ví dụ minh họa sau đây sẽ cho thấy một nền kinh tế tuần hoàn vận hành ra sao: một là theo hướng sinh học, một theo hướng vật liệu. Các ý tưởng cơ bản tương tự có thể được áp dụng trong nền kinh tế sử dụng các dưỡng chất sinh học và vật liệu khác nhau.

Nhà máy xử lý nước thải

Công nghệ mới đã được áp dụng trong một vài công đoạn xử lý nước thải. Phosphor được thu thập từ nước thải sẽ được chuyển đổi thành phân bón chất lượng cao.

TÁI CHẾ

Vòng tuần hoàn sinh học

Phosphor là một dưỡng chất sinh học thiết yếu. Trong nền kinh tế tuyến tính, chúng ta khai thác phosphor từ nguồn quặng đá hữu hạn. Sau đó, phosphor phát tán vào môi trường, làm hủy hoại hệ sinh thái. Trong nền kinh tế tuần hoàn, phosphor được thu gom để duy trì tăng trưởng cho cây trồng mới. Điều này giúp tiết kiệm các nguồn tài nguyên và bảo vệ môi trường.

TIÊU THỤ

Sự tiêu thụ

Thực phẩm mà con người tiêu thụ sẽ đi qua hệ tiêu hóa. Chất thải từ các nhà vệ sinh sẽ được chuyển tới các cơ sở xử lý nước thải.

Điểm bắt đầu

Các vật liệu sinh học, như phosphat, có nguồn gốc tự nhiên. Nếu chúng ta có thể tái sử dụng chúng thì nhu cầu khai thác sẽ được hạn chế.

TRỒNG/SỬ DỤNG

Cung ứng và bán thực phẩm

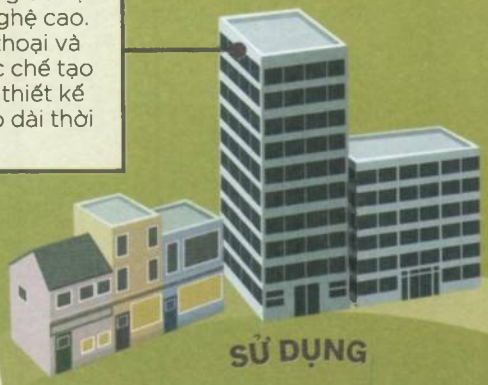
Thực phẩm được cung cấp cho các cửa hàng, siêu thị và chợ. Một phần giá nông sản được xác định bởi giá của phân bón, như phosphor.

Trồng trọt

Phosphor ở dạng phân bón được dùng trên đồng ruộng để thúc đẩy tăng trưởng của cây trồng và tăng năng suất, vốn cần thiết để đáp ứng nhu cầu của dân số đang tăng lên.

Cửa hàng và văn phòng

Các sản phẩm sử dụng năng lượng hiệu quả được dùng để vận hành nền kinh tế công nghệ cao. Máy vi tính, xe hơi, điện thoại và các sản phẩm khác được chế tạo để dùng lâu dài và được thiết kế để dễ sửa chữa, giúp kéo dài thời gian sử dụng.



Cơ sở sửa chữa

Các nhà sản xuất hợp tác với mạng lưới các doanh nghiệp sửa chữa, nâng cấp và tân trang sản phẩm. Điều này tạo ra một phân khúc việc làm mới trong ngành dịch vụ.

Trang trại điện gió cung cấp điện cho nhà máy

Vòng tuần hoàn vật liệu

Phần lớn vật liệu mà chúng ta sử dụng, bao gồm hàng loạt vật liệu nhựa và kim loại, đều chỉ được dùng một lần rồi vứt bỏ. Trong nền kinh tế tuần hoàn, các rác thải này có thể được thu gom để cung cấp các tài nguyên mới.

Trung tâm tái chế

Các cơ sở tái chế chuyên môn hóa được vận hành bởi năng lượng tái tạo sẽ được cung cấp các hàng hóa không sử dụng nữa. Các sản phẩm đã được chế tạo để dễ tháo rời và rất dễ tái chế. Không có phế thải, chỉ có tài nguyên cho các sản phẩm mới.

Điểm bắt đầu

Các sản phẩm được chế tạo bởi các nhà máy lắp ráp có công nghệ ngày càng cao. Các nhà máy này được vận hành bởi năng lượng tái tạo và đầu vào là các hợp phần được tạo ra từ các vật liệu tái chế.

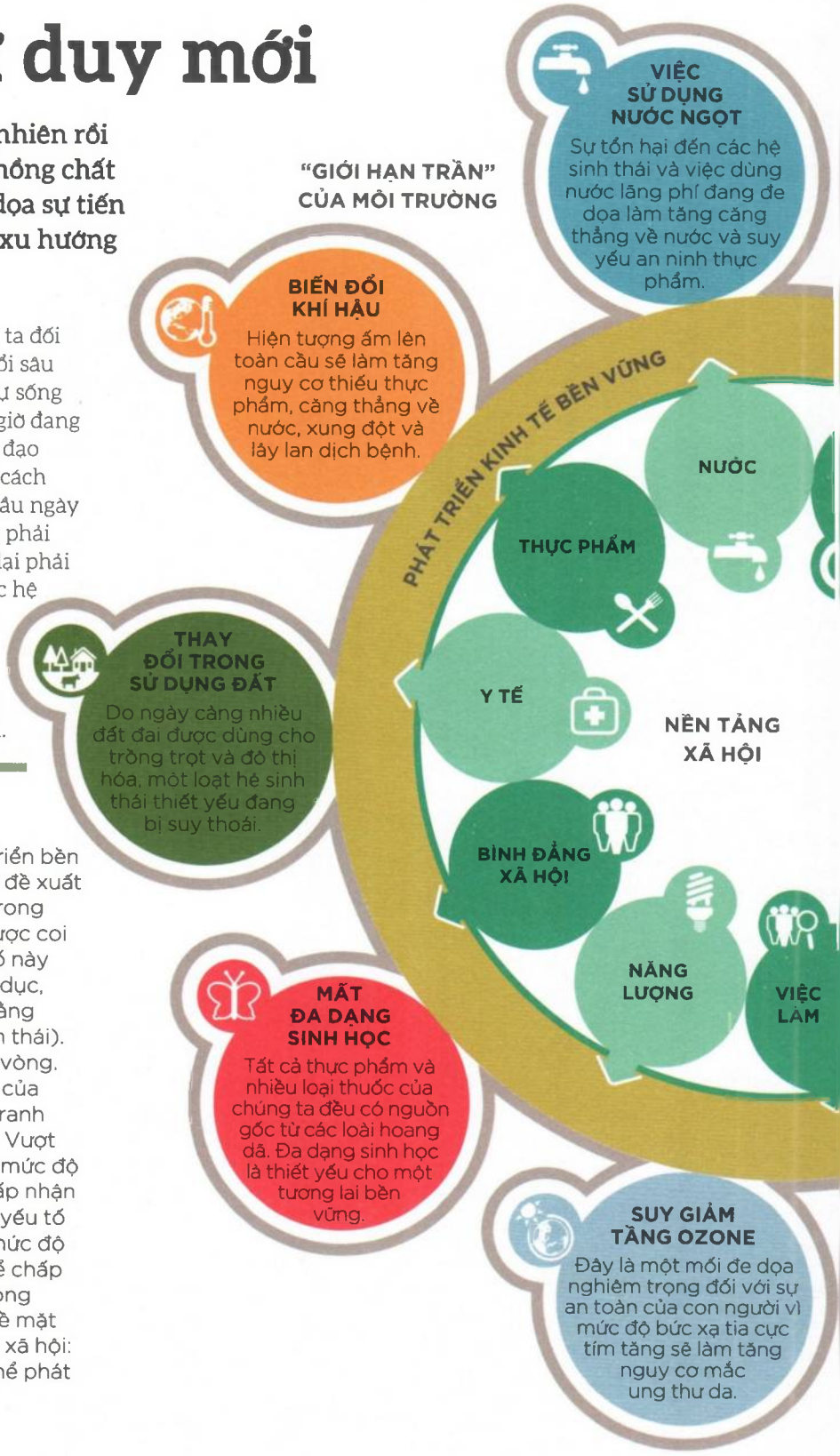
Một tư duy mới

Việc lấy tài nguyên từ thiên nhiên rồi đổ rác thải vào sinh quyển chồng chất sức ép lên môi trường và đe dọa sự tiến bộ. Chúng ta cần phải có các xu hướng phát triển mới.

Nhu cầu ngày càng tăng của chúng ta đối với tự nhiên gây nên những thay đổi sâu sắc cho các hệ thống đang duy trì sự sống trên Trái Đất. Những thay đổi này giờ đang có những tác động kinh tế và nhân đạo khổng lồ. Chúng ta cần chuyển đổi cách tiếp cận sao cho việc đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của con người không còn phải trả giá bằng môi trường, mà ngược lại phải bao gồm việc phục hồi và bảo vệ các hệ sinh thái. Do đó, chúng ta cần một hướng tiếp cận mới để đạt được phát triển kinh tế bền vững và cải thiện các điều kiện xã hội trong khi vẫn tôn trọng các giới hạn sinh thái.

Vùng an toàn

Nhà kinh tế học, chuyên gia phát triển bền vững người Anh, Kate Raworth, đã đề xuất ý tưởng "nền kinh tế bánh vòng", trong đó các yếu tố xã hội và sinh thái được coi trọng ngang nhau. Hiện nay, yếu tố này (tiến bộ xã hội, như sức khỏe, giáo dục, việc làm tốt hơn) đang đạt được bằng cách hy sinh yếu tố kia (các hệ sinh thái). Biểu đồ bên mô tả khái niệm bánh vòng. Vòng ngoài cùng là "giới hạn trần" của môi trường, được tạo nên bởi chín ranh giới hành tinh (xem trang 182-183). Vượt qua các giới hạn này sẽ gây ra các mức độ hủy hoại môi trường không thể chấp nhận được. Vòng trong cùng gồm mười yếu tố xã hội, mà thấp hơn chúng là các mức độ thiếu thốn mà con người không thể chấp nhận được. Giữa hai vòng đó là không gian hình bánh vòng vừa an toàn về mặt môi trường, vừa công bằng về mặt xã hội: không gian mà toàn nhân loại có thể phát triển phồn thịnh.



CĂNG THẲNG CỦA HÀNH TINH

Tổ chức Oxfam ước tính 1 phần 10 dân số thế giới chịu trách nhiệm về các tác nhân gây căng thẳng trên toàn hành tinh, như phát thải khí nhà kính và sử dụng năng lượng. Chính sự tiêu dùng và các phương thức sản xuất mà các công ty sử dụng để tạo ra các sản phẩm và dịch vụ cho những người giàu nhất thế giới này là nguyên nhân của hầu hết những phá hoại môi trường, đe dọa an ninh nhân loại.

PHÁT THẢI

Một nửa lượng phát thải khí carbonic của thế giới được tạo ra bởi 11% dân số thế giới.

NĂNG LƯỢNG

Dân số tại các nước có thu nhập chiếm 16% dân số thế giới, nhưng lại sử dụng tới 57% điện năng toàn cầu.

SỨC MUA

Cũng vẫn 16% dân số thế giới này chiếm tới 64% tổng chi tiêu toàn cầu cho hàng hóa tiêu dùng.

NITƠ (THỰC PHẨM)

Liên minh châu Âu chiếm 7% dân số thế giới, nhưng sử dụng tới 33% ngân sách nitơ bền vững của cả hành tinh để trồng và nhập khẩu thức ăn chăn nuôi.

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các chính phủ trên khắp thế giới phải coi** Các Mục tiêu Phát triển Bền vững là trọng tâm trong các chiến lược kinh tế ở nước mình.
- **Các công ty** phải phân bổ các kế hoạch theo hướng bền vững về dài hạn, bảo vệ các giá trị xã hội và sinh thái.

Tôi có thể làm gì?

- **Bầu cho các chính trị gia** ủng hộ "nền kinh tế bánh vòng".
- **Mua hàng của các công ty** xây dựng các chiến lược kinh doanh dựa trên "nền kinh tế bánh vòng".
- **Ủng hộ các cuộc vận động** đề cao phúc lợi của con người trong các giới hạn của hành tinh.

Khôi phục tương lai

Nếu muốn đặt những nền móng cho một tương lai đảm bảo, chúng ta phải dừng và đảo ngược tình trạng suy thoái môi trường diễn ra hàng thế kỷ nay. Đây là lựa chọn hợp lý về mặt kinh tế đồng thời là ưu tiên có thể đạt được.

Cho đến nay, phương thức tiếp cận của chúng ta với vấn đề phát triển và tăng trưởng kinh tế cho rằng việc hy sinh các hệ sinh thái môi trường và ô nhiễm không khí, nước là cái giá không tránh khỏi của sự tiến bộ. Kiểu tăng trưởng này đem lại sự thoải mái, tiện lợi và an ninh cho hàng tỷ người trên khắp thế giới, nhưng đường thoái lui của chúng ta đang ngày càng hẹp. Các thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra, như ô nhiễm không khí và nước, cạn kiệt tài nguyên và suy thoái hệ sinh thái, đang đe dọa vượt qua các lợi ích của tăng trưởng. Nhưng chúng ta vẫn có thể khôi phục sức khỏe môi trường thông qua phát triển bền vững.

Sự phục hồi đang diễn ra

Sự suy thoái tiếp diễn của môi trường là có thể tránh được và phục hồi nếu chúng ta quyết định hành động theo các tiền lệ tích cực trên khắp thế giới, vốn đã chứng minh điều gì là khả thi. Từ Brazil đến Đan Mạch, và từ Uruguay đến Bhutan, hàng trăm tiền lệ đầy cảm hứng về những hành động có thể được tiến hành trong hàng loạt lĩnh vực như trồng trọt, giao thông, cơ sở hạ tầng và cung cấp năng lượng. Các chính phủ, tổ chức quốc tế, doanh nghiệp và mỗi công dân đều cần góp phần vào công cuộc chuyển đổi bền vững thiết yếu trong thế kỷ 21.

Hiện tại

Môi trường tự nhiên

Việc nhận thức được rằng tự nhiên phát triển là thiết yếu để có những con người khỏe mạnh, xã hội vững chắc và kinh tế an toàn, sẽ chấm dứt việc tàn phá môi trường và dẫn tới việc phục hồi các hệ sinh thái.

Nông nghiệp

Nông nghiệp bền vững, tức bảo vệ đất trồng, nước và các loài hoang dã, và những thay đổi hệ thống thực phẩm rộng hơn, bao gồm giảm đáng kể rác thải thực phẩm, mang lại kết quả là dinh dưỡng đảm bảo, giảm tổn hại đến môi trường.

Cơ sở hạ tầng

Các thành phố trong tương lai được thiết kế để có các không gian sống hiệu quả và dễ chịu hơn. Sự kết hợp giữa kỹ thuật và sinh thái sẽ tạo nên các thành phố thật sự lành mạnh và bền vững.

Giao thông

Đạp xe và đi bộ cải thiện sức khỏe cho cộng đồng, cắt giảm ô nhiễm và phát thải. Công nghệ số cho phép làm việc tại nhà, giúp giảm việc di chuyển tới chỗ làm. Phương tiện chạy bằng điện khiến giao thông trở nên sạch hơn.

Cung cấp năng lượng

Lượng phát thải khí nhà kính giảm nhờ sử dụng hiệu quả nhiệt và điện tái tạo. Điện sạch dùng để sạc pin cho các phương tiện giao thông chạy bằng điện.

Tương lai

"Thế giới của chúng ta đầy thách thức... tài nguyên ngày càng hạn chế. Phát triển bền vững mang lại cơ hội tốt nhất để thay đổi tiến trình của chúng ta."

Ban Ki-moon, cựu Tổng thư ký Liên Hợp Quốc

Chúng ta có thể làm gì?

- **Các nhà đầu tư có thể áp dụng các chiến lược** để hướng tài chính tới những giải pháp tích cực, như năng lượng tái tạo và nông nghiệp bền vững.
- **Các chính phủ** có thể đề ra các chính sách khuyến khích áp dụng công nghệ sạch, bao gồm trợ giá để khích lệ bảo vệ và khôi phục các hệ sinh thái.

Tôi có thể làm gì?

- **Chọn các sản phẩm và dịch vụ** từ những công ty cung cấp giải pháp cho các thách thức bền vững. Điều này sẽ khích lệ những người dẫn dắt thị trường và đặt sức ép lên các công ty bị chậm lại phía sau.
- **Hối thúc ngân hàng** và quỹ hưu trí của bạn chỉ cho vay và đầu tư vào các tập đoàn ủng hộ một tương lai an toàn và bền vững.

Bảng chú giải

ĐƠN VỊ ĐO

BTU – đơn vị nhiệt năng của Anh Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của 1 pao (0,45 kg) nước lên 1°F (-17,22°C) ở mực nước biển. Được dùng để đo nhiệt lượng đầu ra của các máy và các hệ thống sưởi và làm mát.

DU – đơn vị dobson Đơn vị dùng để đo nồng độ của các khí vi lượng, tiêu biểu như ozone, trong khí quyển.

EJ – Exajun Đơn vị đo năng lượng, tương đương 1 tỷ gigajun (1 gigajun = 1 tỷ jun).

giga tấn (tỷ tấn) CO_2 Đơn vị đo lường dùng cho lượng phát thải khí carbonic hay carbon. Một đơn vị tương tự, Gt CO_2-eq (tương đương giga tấn CO_2), có thể được dùng để đo các khí nhà kính khác theo khí carbonic là "tiền tệ chung" cho hiện tượng ấm lên. Để chuyển đổi carbonic sang carbon, hãy chia cho 3,67. Ví dụ, 1 Gt CO_2 tương đương 272 triệu tấn carbon.

MTOE – triệu tấn dầu tương đương Năng lượng được giải phóng khi đốt một triệu tấn dầu; được dùng làm đơn vị đo lượng năng lượng sản xuất được hoặc tiêu thụ.

MWh – megawatt giờ Đơn vị đo lượng điện năng sử dụng: 1 megawatt bằng 1 triệu watt; 1 MWh là năng lượng của 1 triệu watt được dùng hoặc sản xuất liên tục trong 1 giờ.

ng (nanogram) Một phần tỷ của 1 gam.

TWh – terawatt giờ Đơn vị đo lượng điện năng sử dụng: 1 terawatt bằng 1 nghìn tỷ watt; 1 TWh là năng lượng của 1 nghìn tỷ watt được dùng hoặc sản xuất liên tục trong 1 giờ. Xem thêm *MWh*.

THUẬT NGỮ PHỔ THÔNG

an ninh thực phẩm Tình trạng mọi người có thể tiếp cận, và có thể chi trả, đủ lượng thực phẩm dinh dưỡng để duy trì một cuộc sống khỏe mạnh.

axit hóa Quá trình các đại dương, ao hồ hoặc sông ngòi dần tăng nồng độ axit. Axit hóa ở các đại dương chủ yếu là do tăng hấp thụ khí CO_2 từ không khí. Ở các ao hồ và sông ngòi, nguyên nhân có thể là mưa axit.

ấm lên toàn cầu Sự tăng nhiệt độ trung bình của *khí quyển* và/hoặc các đại dương, kéo theo tác động đến diện tích băng bao phủ trên mặt đất, mực nước biển, và *thời tiết*, bao gồm lượng mưa. Các hoạt động của con người gần đây đóng vai trò cơ bản trong sự tăng nhiệt độ toàn cầu.

bãi bồi Khu đất phẳng nằm ven sông, nơi thường bị ngập một cách tự nhiên mỗi khi nước dâng tràn bờ sông.

bể chứa carbon Một hệ sinh thái hấp thụ và lưu trữ khí carbonic trong khí quyển. Các đại dương và các cánh rừng là hai bể chứa carbon chính của Trái Đất.

biết chữ Khả năng biết đọc và viết. Việc biết chữ, nhất là ở phụ nữ và trẻ em, là một chỉ số quan trọng cho biết sự phát triển kinh tế và xã hội của một nước.

bốc hơi Quá trình phân tử từ bề mặt chất lỏng chuyển thành hơi, thường là do nhiệt độ tăng lên, như khi nước bốc hơi từ biển hoặc hồ trong một ngày ấm áp.

bức xạ UV. Xem *Tia cực tím*.

Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ Một nhóm gồm 8 mục tiêu phát triển (bao gồm một mục tiêu liên quan đến môi trường) do Liên Hợp Quốc (LHQ) đề ra năm 2000, hướng tới đạt được vào năm 2015. Hiện nay đã được thay thế bởi 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững của LHQ.

các nước E7 Nhóm 7 nước mạnh với nền kinh tế thị trường mới nổi: Trung Quốc, Ấn Độ, Brazil, Nga, Mexico, Thổ Nhĩ Kỳ và Indonesia. Các nước E7 hiện đang chiếm 30% tổng GDP toàn cầu.

các nước G7 Nhóm 7 nước công nghiệp lớn bao gồm Mỹ, Canada, Anh, Pháp, Đức, Ý và Nhật Bản; lãnh đạo và các bộ trưởng tài chính của các nước này họp hằng năm để thảo luận các chính sách kinh tế toàn cầu và an ninh quốc tế.

các nước OECD Các nước thuộc Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế, một thể chế do các nước phát triển nhất vào năm 1968 thành lập để thúc đẩy phát triển kinh tế và tiến bộ xã hội. Hiện có 34 nước OECD.

Cách mạng Xanh Một loạt tiến bộ trong canh tác, bắt đầu từ những năm 1940, giúp nguồn cung thực phẩm tăng vọt, nhất là ở các nước đang phát triển.

carbon Nguyên tố hóa học thường gặp (ký hiệu: C) có thể liên kết với các nguyên tố khác như hydro (H) và oxy (O) để tạo thành các hợp chất như carbonic. Carbon được tìm thấy trong mọi sinh vật sống.

carbonic Một chất khí có cấu tạo phân tử gồm 1 nguyên tử carbon và 2 nguyên tử oxy (công thức: CO_2); được tạo ra từ quá trình hô hấp của các sinh vật sống, quá trình lên men của các vật chất chết, và từ phản ứng

cháy (lửa, hoặc việc đốt các nhiên liệu sinh học hoặc hóa thạch).

chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POP) Các hợp chất hóa học khó phân hủy và tồn tại lâu trong môi trường. Một số POP, như DDT, độc hại cho các loài hoang dã và sức khỏe con người.

chlorofluorocarbon (CFC) Các hợp chất hóa học được tạo thành từ chlor, fluor và carbon. Các chất CFC được sử dụng rộng rãi trong làm lạnh, làm chất đẩy các sol khí, và làm dung môi, nhưng chúng bị phát hiện là phá hoại tầng ozone nên hiện bị cấm sử dụng.

chuỗi thức ăn hay mạng lưới thức ăn Cấp bậc (chuỗi) hoặc hệ thống (mạng lưới) các sinh vật, trong đó loài cấp trên sẽ ăn loài ở cấp thấp hơn; ví dụ như loài chim săn mồi có thể ăn chim ăn côn trùng, vốn sẽ ăn côn trùng, còn côn trùng thì ăn thực vật.

có thể phân hủy sinh học Thuật ngữ dùng để chỉ các vật liệu có thể được các vi sinh vật phân hủy tự nhiên thành các phân tử hoặc nguyên tố cấu thành.

công nghệ nứt vỉa thủy lực (fracking) Bơm hỗn hợp nước, cát và hóa chất ở áp suất cao vào đá có chứa dầu hoặc khí tự nhiên để tạo ra các vết nứt (nứt vỉa) khiến dầu hoặc khí thoát ra. Công nghệ này có thể làm ô nhiễm ngầm, thậm chí gây ra các trận động đất nhỏ.

cường độ carbon Đo lượng phát thải khí nhà kính bằng cách tính khối lượng carbon được thải ra ứng với mỗi đơn vị năng lượng được tiêu thụ. Một ví dụ là gam khí tương đương với khí carbonic trên mỗi megajun năng lượng (gCO_2e/MJ). Cường độ carbon còn có thể được dùng để tính lượng phát thải ứng với mỗi đơn vị GDP. Trong trường hợp này, khái niệm cũng có thể bao hàm phát thải từ việc phá rừng cũng như từ năng lượng.

đa dạng sinh học Sự phong phú trong các sinh vật sống. Đa dạng loài là sự phong phú của các loài trong một môi trường. Đa dạng di truyền là biến dị di truyền trong cùng một loài. Đa dạng sinh thái là sự phong phú của các hệ sinh thái và môi trường sống.

dải băng Một diện tích đất phủ đầy băng tuyết rộng hơn 50.000 km^2. Hai dải băng chính của Trái Đất nằm ở Greenland và châu Nam Cực.

đại đô thị Một thành phố và các khu vực lân cận có hơn 10 triệu dân sinh sống, như Tokyo, New York hay São Paulo.

dặm thực phẩm/km thực phẩm Khoảng cách mà thực phẩm được vận chuyển từ nơi sản xuất tới người tiêu dùng. Khoảng cách càng xa sẽ dùng càng nhiều nhiên liệu, do đó giảm dặm/km thực phẩm có thể giúp giảm phát thải do vận chuyển.

đáy biển Tầng đáy của biển hoặc đại dương.

định giá carbon Đánh thuế hoặc định giá thị trường cho phát thải khí carbonic có thể thúc đẩy việc thay đổi hành vi, như sử dụng năng lượng hiệu quả hơn hoặc mở rộng năng lượng tái tạo.

dinitơ monoxide Chất khí nhà kính gây ô nhiễm. Khí quyển tự nhiên chứa một lượng cực nhỏ khí dinitơ monoxide, nhưng nồng độ khí này đã tăng đáng kể do hoạt động của con người.

dioxin Một nhóm các hóa chất bền có thể bị các ngành công nghiệp, như tẩy trắng giấy, và các quá trình, như đốt rác, thải ra. Các hóa chất này rất độc hại và có thể nguy hại cho động vật và con người thông qua quá trình tích tụ sinh học trong chuỗi thức ăn.

đô thị hóa Quá trình mà một lượng lớn người sống và làm việc cùng nhau trong những khu vực tương đối nhỏ, tạo thành các thị trấn và thành phố.

doanh thu Tổng số tiền mà một tổ chức kiếm được, trước thuế và các chi phí khác, từ việc bán các hàng hóa hoặc dịch vụ trong một khoảng thời gian nhất định.

độc canh Thực hành nông nghiệp chỉ sản xuất duy nhất một loài, một giống cây trồng hoặc gia súc trên một cánh đồng hoặc một hệ thống nông nghiệp tại một thời điểm.

đối lưu Sự truyền nhiệt thông qua chuyển động của một dòng chảy (như không khí hoặc nước). Ví dụ, trong các vòng đối lưu trong khí quyển (xem trang 128-129), khí ấm hơn sẽ nở ra và nổi lên, trong khi khí mát hơn sẽ chìm xuống, tạo ra có các dòng khí.

dòng chảy sinh địa hóa Vòng tuần hoàn của một chất hóa học, như carbon hay nitơ, trong khí quyển, đất đai, sinh quyển (động thực vật) và nước.

động vật chân cánh Nhóm các loài sên biển bơi tự do. Động vật chân cánh đã được công nhận là nạn nhân của hiện tượng *axit hóa* đại dương, nguyên nhân khiến vỏ của chúng bị mỏng đi.

động vật có xương sống Động vật có xương sống và bộ xương bên trong. Động vật có xương sống bao gồm cá, lưỡng cư, bò sát, chim, và thú.

động vật không xương sống Động vật không có xương sống, như côn trùng, động vật thân mềm, động vật giáp xác, và giun.

Bảng chú giải

động vật phù du Động vật sống một phần đời hoặc trọn đời như một *sinh vật phù du*. Chúng bao gồm amip, cá bột, ấu trùng của động vật thân mềm, giáp xác, sứa và cá. Động vật phù du ăn *thực vật phù du* và tới lượt mình, chúng lại trở thành nguồn thức ăn thiết yếu cho các động vật lớn hơn.

DU – đơn vị dobson Xem phần *Đơn vị đo*.

dự trữ năng lượng Việc thu thập và dự trữ điện năng hoặc cơ năng để sử dụng về sau, ở quy mô nhỏ (như trong pin sạc) hoặc lớn (như hồ chứa cho nhà máy thủy điện).

El Niño Hiện tượng nhiễu loạn khí hậu trên diện rộng xảy ra theo chu kỳ 3-7 năm tại vành đai nhiệt đới phía đông và trung tâm Thái Bình Dương; các dòng chảy bề mặt đại dương ấm lên làm thay đổi trong các hình thái thời tiết ổn định trên khắp thế giới, đặc biệt là dọc bờ biển Bắc và Nam Mỹ cũng như Bắc Úc. Xem thêm *La Niña*.

GDP – tổng sản phẩm quốc nội Giá trị thị trường của tất cả hàng hóa thành phẩm và dịch vụ được sản xuất trong một nước trong một khoảng thời gian nhất định (thường là một năm). Xem thêm *GDP thực*.

GDP bình quân đầu người Thước đo phản ánh thành tích kinh tế, được tính bằng cách chia GDP của một nước cho tổng dân số của nước đó.

GDP thực Thước đo giá trị của tất cả hàng hóa và dịch vụ được sản xuất trong một năm nhất định, sau khi được điều chỉnh lạm phát.

HANPP Chỉ số Chiếm đoạt *Sản lượng Sơ cấp* ròng của con người. Một cách đo mức độ con người sử dụng năng suất quang hợp của Trái Đất. Sản lượng sơ cấp ròng là lượng năng lượng mặt trời ròng được chuyển hóa thành vật chất thực vật. Ví dụ, ta có thể thấy HANPP trong việc sử dụng hoạt động sản xuất sơ cấp ròng như thực phẩm, gỗ, giấy và sợi thực vật.

hệ sinh thái Quần xã tự cung tự cấp của các sinh vật sống tương tác với nhau và với không khí, nước, đất trong môi trường của chúng.

hệ thống pin quang điện Công nghệ sử dụng các tế bào hoặc pin quang điện để chuyển hóa ánh sáng mặt trời thành dòng điện. Các hệ thống pin quang điện sản xuất ra điện sạch và tái tạo.

hiệp ước đa phương về môi trường (MEA) Thỏa thuận có tính ràng buộc về pháp lý giữa ít nhất 3 nước liên quan tới các vấn đề môi trường. Hiện đang có hơn 250 MEA có hiệu lực.

hiệu ứng nhà kính Quá trình khí quyển của Trái Đất giữ lại nhiều năng lượng từ Mặt Trời hơn, do vậy làm khí quyển và các đại dương ấm lên.

hóa dầu Các hợp chất hóa học được tạo ra từ dầu mỏ hoặc *khí tự nhiên*. Chúng được dùng trong hàng nghìn sản phẩm như dung môi, chất tẩy, nhựa và sợi tổng hợp.

hồng ngoại Một dạng năng lượng điện từ có bước sóng chỉ dài hơn ánh sáng khả kiến. Một phần năng lượng của Mặt Trời, và một phần nhiệt lượng tỏa ra từ bề mặt Trái Đất, là dưới dạng bức xạ hồng ngoại.

hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) Các hợp chất hóa học gốc carbon dễ bay hơi. Được tìm thấy trong các chất nhân tạo như nhiên liệu, thuốc trừ sâu, dung môi, các VOC gây ô nhiễm không khí, có thể gây ra *sương khói quang hóa*.

kém dinh dưỡng Có chế độ ăn uống không cân bằng giữa các dưỡng chất: ví dụ quá ít vitamin C hoặc quá ít protein. Xem thêm *Thiếu dinh dưỡng*.

khả năng chịu đựng Số lượng cá thể tối đa của một loài mà một hệ sinh thái hoặc môi trường sống có thể duy trì vô hạn.

khí hậu Các điều kiện của khí quyển tại một khu vực trong một thời gian dài, chịu ảnh hưởng của vĩ độ và độ cao của khu vực, cộng thêm các nhân tố như nhiệt độ và lượng mưa trung bình.

khí hậu gió mùa Sự thay đổi thời tiết theo mùa, thường thấy ở tiểu lục địa Ấn Độ; khi đó những thay đổi của hướng gió và khí áp gây ra gió biển mạnh, mang đến các cơn mưa như trút nước vào mùa hè.

khí nhà kính Chất khí giữ nhiệt trong *khí quyển*. Khí chính là *carbonic*; các khí chiếm đa số khác là *methane* và *dinitơ monoxide*. Phát thải khí nhà kính từ các hoạt động của con người như đốt nhiên liệu đã góp phần vào *hiện tượng ấm lên toàn cầu*.

khí quyển Các lớp khí bao quanh Trái Đất (hay bất kỳ hành tinh nào khác). Khí quyển của Trái Đất được cấu thành chủ yếu từ nitơ (78%) và oxy (21%).

khí tự nhiên Một loại nhiên liệu hóa thạch với thành phần chủ yếu là *methane*. Nó được khai thác bằng cách khoan máy hoặc *công nghệ nứt vỉa thủy lực (fracking)* từ các lớp đá, và thường gắn với các mỏ dầu.

khô héo Quá trình chết dần của các nhánh, cành và cả cây ở các cây thân gỗ và cây bụi. Các nguyên nhân khả dĩ bao gồm nhiễm trùng, sâu bệnh, hạn hán và ô nhiễm.

khử muối Quá trình loại bỏ muối và các khoáng chất khác ra khỏi nước để nước thích hợp cho nhu cầu uống hoặc tưới tiêu.

khu sinh học Một khu vực đất liền, nước ngọt, hay đại dương được đặc trưng bởi các loại thực vật cụ thể, cũng như có các đặc điểm vật lý đặc trưng như khí hậu hoặc độ sâu vùng nước.

khuếch đại sinh học Quá trình nồng độ của một hóa chất (như thuốc trừ sâu) trở nên ngày càng cao khi nó đi qua một mạng lưới thức ăn, ví dụ như các sinh vật ăn lọc bị các sinh vật lớn hơn ăn và đến lượt mình, các sinh vật lớn hơn bị ăn bởi các động vật ăn thịt đứng đầu.

La Niña Hiện tượng biến đổi nhiệt độ trên quy mô lớn xảy ra theo chu kỳ 3-7 năm ở vành đai nhiệt đới phía đông và trung tâm Thái Bình Dương, khi đó bề mặt đại dương mát hơn bình thường, gây xáo trộn cho thời tiết, nhất là ở châu Mỹ, Úc và Đông Nam Á. Hiện tượng đối ngược với *El Niño*.

loài ngoại lai xâm lấn Một loài không phải là loài bản địa tại một hệ sinh thái cụ thể, và gây hại khi được đưa vào hệ sinh thái đó.

mật độ đô thị Thước đo cường độ sử dụng đất của con người trong một khu vực đã đô thị hóa, như số người hoặc tổng diện tích mặt sàn của các tòa nhà trên một km^2.

methane Một hydrocarbon dạng khí, không màu và rất dễ cháy. Methane là thành phần chính trong khí tự nhiên và là một *khí nhà kính* cực mạnh. Trên toàn cầu, hơn 60% phát thải khí methane do các hoạt động của con người là từ công nghiệp, nông nghiệp và các bãi chôn lấp rác.

môi trường sống Một *hệ sinh thái* như rừng cây hoặc đồng cỏ có thể duy trì các quần thể động vật và thực vật đặc trưng.

MTOE triệu tấn dầu tương đương (xem *Đơn vị đo*).

mưa axit Mưa, mưa lẫn tuyết, hoặc tuyết bị nhiễm các chất gây ô nhiễm không khí như sulfur dioxide và các oxide của nitơ. Mưa axit gây ô nhiễm đất và nước, đồng thời phá hoại các công trình xây dựng.

mực nước ngầm Trong tầng đất hoặc đá nằm dưới lớp đất bề mặt, dưới mực nước này là lớp đá bão hòa *nước ngầm*.

MWh Megawatt giờ (xem *Đơn vị đo*).

Mỹ Latin Các nước ở Trung và Nam Mỹ, nơi đa phần dân số nói tiếng Tây Ban Nha, Bồ Đào Nha hoặc Pháp.

nạn phá rừng Việc phá hủy và/hoặc loại bỏ cây cối ra khỏi một khu vực rừng và để lại khoảng đất trống. Các nguyên nhân chính là để lấy gỗ hoặc phát quang rừng làm trang trại chăn nuôi hoặc đồn điền trồng trọt. Nạn phá rừng có thể dẫn tới xói mòn đất và làm mất *đa dạng sinh học*.

năng lượng địa nhiệt Năng lượng được khai thác từ nhiệt được tạo ra tự nhiên trong Trái Đất, như năng lượng thu được từ các suối nước nóng tại các khu vực có núi lửa hoạt động.

năng lượng hạt nhân Sự phân tách nguyên tử của những nguyên tố nhất định (phản ứng phân hạch) thường được dùng để sản xuất điện năng. Năng lượng hạt nhân thải ra ít khí *carbonic*, nhưng chất thải của nó lại cực kỳ độc hại trong nhiều năm.

năng lượng nước Năng lượng thu được từ nước đổ hoặc nước chảy; ví dụ trong nhà máy thủy điện, nơi nước được dùng để quay tua-bin tạo ra dòng điện.

năng lượng sinh học Năng lượng tái tạo được khai thác từ các vật liệu sinh học như gỗ, rơm rạ, phân gia súc và nước thải.

năng lượng tái tạo Thuật ngữ chỉ nguồn năng lượng (dùng để tạo ra điện, nhiệt hoặc di chuyển) có thể được bổ sung liên tục thay vì dần cạn kiệt. Ví dụ như năng lượng mặt trời, gió và nước.

năng suất sinh học Tốc độ sản xuất sinh khối của một hệ sinh thái cụ thể trong một khoảng thời gian nhất định.

ngập lụt Hiện tượng nước dâng lên bao phủ vùng đất bình thường vẫn khô ráo, như khi lũ từ sông dâng lên hoặc sóng biển dâng khi bão xảy ra ở ven biển.

nhiên liệu hóa thạch Nhiên liệu được tạo ra từ phần còn lại của xác động, thực vật đã chết cách đây hàng chục hoặc hàng trăm triệu năm, như than đá, dầu mỏ hoặc *khí tự nhiên*. Các nhiên liệu này chứa *carbon* thu giữ từ *khí quyển*, do đó khi bị đốt cháy, chúng sẽ thải ra khí *carbonic* vào khí quyển.

nhiên liệu sinh học Thường dùng để chỉ các nhiên liệu lỏng chiết xuất từ thực vật và các vật liệu hữu cơ khác, như rác thực phẩm, cung cấp nhiên liệu thay thế cho xăng, dầu diesel và dầu hỏa. Khí sinh học, dùng để thay thế khí hóa thạch, cũng được tạo ra từ các vật liệu hữu cơ như chất thải động vật hoặc rác thực phẩm.

nông nghiệp hữu cơ Một phương thức nông nghiệp, trong đó nông dân tránh sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón công nghiệp, mà dựa vào

các quy trình tự nhiên hơn để duy trì độ màu mỡ của đất trồng, bao gồm phân gia súc và các cây cố định đạm.

nước đang phát triển Nước có cơ sở hạ tầng yếu, dịch vụ công thiếu, và đa phần người dân có thu nhập tương đối thấp, tuổi thọ trung bình thấp hơn, và việc tiếp cận chăm sóc y tế và giáo dục toàn diện bị hạn chế.

nước kém phát triển nhất (LDC) Một nước có thu nhập bình quân đầu người rất thấp; đây cũng là những nước nghèo nhất trong số các *nước đang phát triển*.

nước ngầm Nước được giữ giữa các lớp đất và đá, đáng chú ý là trong các lớp đá bão hòa nước gọi là tầng ngậm nước.

nước phát triển Nước có nền kinh tế công nghiệp hoặc hậu công nghiệp tương đối ổn định, an ninh chính trị vững chắc, công nghệ tiên tiến, và nhìn chung, mức sống cao hơn các nước khác.

ozone Chất khí không màu có trong không khí mà chúng ta đang hít thở, có thể gây hại cho động, thực vật; nhưng khi ở tầng khí quyển cao hơn, nó bảo vệ Trái Đất khỏi bức xạ tia cực tím của Mặt Trời. Nồng độ ozone được đo bằng *đơn vị dobson*.

phát thải CO_2 Việc thải ra khí carbonic bởi các hiện tượng tự nhiên (như trong các đám cháy rừng và phun trào núi lửa) hoặc bởi các quá trình nhân tạo (như đốt nhiên liệu hóa thạch).

phát thải Việc thải các khí, hơi và các hạt siêu nhỏ vào khí quyển; thường dùng để chỉ các nguồn thải ra từ các hoạt động của con người như xe cộ, nhà máy điện và nạn phá rừng.

phì dưỡng Thay đổi sinh thái do nồng độ các dưỡng chất gia tăng, như nitrate và phosphat, trong một hệ sinh thái như một vùng nước. Phì dưỡng có thể gây ra hiện tượng *tảo nở hoa* và *các vùng nước chết*.

phong hóa Quá trình phá hủy lớp đất đá bề mặt tại chỗ (tại một nơi nhất định) bởi gió, nước, thay đổi nhiệt độ, hoặc các phản ứng hóa học. Xem thêm *Xói mòn*.

phỏng sinh học Việc bắt chước các cấu trúc và quá trình tự nhiên để đối phó với các thách thức trong thế giới con người.

polychlorinated biphenyl (PCB) Nhóm các hóa chất nhân tạo từng được dùng rộng rãi trong các sản phẩm như thiết bị điện tử, keo dán, và sơn. PCB là các *chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POP)* có thể gây hại cho sức khỏe và hiện đã bị cấm ở nhiều nước.

quá trình quang hợp Quá trình thực vật và một số vi sinh vật dùng năng lượng từ ánh sáng mặt trời để chuyển hóa *carbonic* và nước thành glucose, giải phóng oxy như một phụ phẩm.

quy trình Haber-Bosch Quá trình kết hợp nitơ trong không khí với hydro để tạo thành ammonia. Chủ yếu được dùng để sản xuất phân bón.

rừng mưa nhiệt đới Khu rừng rậm rạp ở khu vực nhiệt đới hoặc ôn đới có lượng mưa hằng năm cao. Nhiều rừng mưa nhiệt đới nổi tiếng về *đa dạng sinh học* và là nguồn sản xuất oxy cũng như *bể chứa carbon* lớn.

rừng xa van Một dạng thảm thực vật nhiệt đới bao gồm phần lớn là đồng cỏ thấp cùng với các cây thân gỗ và bụi rậm thưa thớt.

sa mạc hóa Sự mở rộng của các điều kiện sa mạc tới những khu vực từng được các thảm thực vật bao phủ; do các tác nhân như lượng mưa giảm và chăn thả vật nuôi quá mức.

Sách đỏ của IUCN Danh sách ghi nhận các loài động, thực vật và nấm trên khắp thế giới được cho là có nguy cơ tuyệt chủng theo từng cấp độ.

sản xuất sơ cấp Tỷ lệ chuyển hóa năng lượng mặt trời thành các *sinh khối* thực vật mới bằng *quá trình quang hợp*.

sinh khối Khối lượng các sinh vật sống (thực vật, động vật và vi sinh vật) trong một hệ sinh thái hay một quần xã nhất định.

sinh quyển Khu vực chứa tất cả các sinh vật sống của Trái Đất; bao gồm bề mặt Trái Đất, các đại dương và tầng thấp nhất của khí quyển.

sinh thái học Ngành khoa học nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ giữa các loài sinh vật với nhau và với môi trường phi sự sống quanh chúng, bao gồm không khí, nước và địa chất.

sinh vật phù du Các sinh vật nhỏ bé, từ các loại tảo và vi khuẩn đơn bào cho tới sứa, dành một phần hoặc toàn bộ cuộc đời trôi nổi trong biển cả và ao hồ. Sinh vật phù du đóng vai trò thiết yếu trong chuỗi thức ăn dưới nước. Xem *thực vật phù du* và *động vật phù du*.

sự bền vững Thuật ngữ mô tả những hoàn cảnh mà khi đó, một hoạt động của con người có thể diễn ra vô hạn tới tận tương lai, ví dụ như liên quan tới nông nghiệp, sản xuất năng lượng, quản lý chất thải, lâm nghiệp và tiêu dùng vật chất.

sulfur dioxide Chất gây ô nhiễm không khí chủ yếu được thải ra từ

việc đốt các *nhiên liệu hóa thạch* như than đá. Sulfur dioxide có thể hòa vào hơi nước để tạo ra *mưa axit*; nó cũng là mối nguy đối với sức khỏe của động vật và con người.

sương khói quang hóa Một dạng ô nhiễm không khí xảy ra khi ánh sáng mặt trời phản ứng với các oxide của nitơ và các *hợp chất hữu cơ dễ bay hơi*, khiến không khí trở nên mờ ảo hoặc mù sương. Sương khói có thể chứa ozone và gây nguy hiểm cho hô hấp.

tái chế Quy trình chuyển đổi các sản phẩm gia dụng, nông nghiệp hay công nghiệp bị bỏ đi thành các vật liệu mới, có thể sử dụng được. Tái chế giúp tiết kiệm năng lượng và giảm ô nhiễm.

tầng đất đóng băng vĩnh cửu Lớp đất hoặc đá bị đóng băng liên tục trong hơn 2 năm. Ở một số khu vực, như Alaska và Siberia, tầng đất đóng băng vĩnh cửu đã tồn tại hàng nghìn năm.

tầng ozone Một lớp của bầu khí quyển, cách bề mặt Trái Đất khoảng 20-50 km, có nồng độ ozone tương đối cao. Việc tầng ozone mỏng đi có thể khiến các sinh vật (kể cả con người) tiếp xúc với bức xạ tia cực tím ở mức độ nguy hiểm.

tảo nở hoa Sự phát triển nhanh chóng của tảo trong ao hồ hoặc đại dương, thường là do dư thừa các dưỡng chất như nitơ hay phosphor trong nước. Tảo có thể che hết ánh sáng mặt trời hoặc dùng hết oxy trong nước. Một số sự kiện tảo nở hoa tạo ra các độc tố nguy hại cho động vật hoặc con người.

thế giới tiền công nghiệp Thế giới trước năm 1750, khi Cách mạng Công nghiệp xảy ra. Con người sống chủ yếu dựa vào nông nghiệp hoặc công nghiệp quy mô nhỏ. Các sức ép lên môi trường thấp hơn ngày nay rất nhiều.

thị trường mới nổi Nền kinh tế của một quốc gia đang tăng trưởng, phát triển và công nghiệp hóa nhanh chóng từ một nền tảng kinh tế và thu nhập tương đối thấp so với các nước đã phát triển. Nhiều nước trong số này đang trở nên ngày càng mạnh hơn trong lĩnh vực công nghiệp, thương mại và công nghệ.

thiếu dinh dưỡng Hệ quả của việc hấp thụ quá ít dưỡng chất thiết yếu hoặc sử dụng hoặc bài tiết chúng quá nhanh trước khi chúng có thể được bổ sung. Xem thêm *Kém dinh dưỡng*.

thời tiết Các điều kiện hằng ngày của khí quyển ở một địa điểm nhất định, bao gồm nhiệt độ và áp suất không khí, số giờ có nắng, độ che phủ của mây, độ ẩm, và lượng mưa hay lượng tuyết rơi.

thu giữ và lưu trữ carbon (CCS) Quá trình thu giữ khí carbonic thoát ra từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch trước khi nó lọt vào khí quyển, sau đó lưu trữ nó ở sâu trong các khối đá.

thực vật phù du Các dạng *sinh vật phù du* li ti sống ở tầng nước trên cùng của đại dương và ao hồ, nơi có ánh sáng mặt trời chiếu tới, dùng *quá trình quang hợp* để hấp thụ *carbonic* và giải phóng oxy, do đó đóng vai trò thiết yếu trong chu trình carbon.

thủy điện Điện năng thu được từ nước đổ hoặc nước chảy; ví dụ được tạo ra từ các tua-bin được dùng trong một đập thủy điện.

tia cực tím Một dạng năng lượng điện từ có bước sóng ngắn hơn ánh sáng khả kiến. Một phần năng lượng mặt trời là ở dạng bức xạ tia cực tím (UV-A và UV-B), đa phần các tia này bị *khí quyển* của Trái Đất chặn lại trước khi chạm tới bề mặt.

tiêu dùng (kinh tế) Việc mua sắm và sử dụng hàng hóa và dịch vụ của các cá nhân hoặc các hộ gia đình.

tuyệt chủng Sự biến mất của một loài, phân loài (cấp ngay dưới loài), hoặc một nhóm sinh vật, được đánh dấu bởi cái chết của cá thể cuối cùng.

TWh - Terawatt giờ (xem *Đơn vị đo*).

vòng hải lưu Một hệ thống lớn bao gồm các dòng hải lưu chảy thành hình xoắn ốc.

vòng tuần hoàn dưỡng chất Vòng tuần hoàn của các vật chất sinh học và hóa học, như carbon và nitơ, giữa môi trường vật lý và các sinh vật sống và ngược lại trong một *hệ sinh thái* nhất định.

vùng nước chết Khu vực của một hồ hay đại dương có lượng oxy thấp tới nỗi nhiều động vật không thể tồn tại được ở đó. Đây có thể là hệ quả của *tảo nở hoa* do ô nhiễm nước gây ra.

xói mòn Quá trình đất trồng hoặc đá bị vỡ nhỏ và bị gió, nước, hoặc băng cuốn đi. Quá trình xói mòn có thể là cơ học (đá hoặc đất bị cuốn đi một cách vật lý) hoặc hóa học (đá và đất bị hòa tan trong nước).

CHỈ MỤC

Số trang **in đậm** chỉ đoạn tham khảo chính

A-Ả

Ả Rập Xê Út 155
Afghanistan 22, 115, 116, 117
Ai Cập 155
ánh sáng
    năng lượng mặt trời 54
    tia cực tím **122-123**
ánh sáng mặt trời
    các kiểu khí hậu 128
    hiệu ứng nhà kính 120-121
    năng lượng mặt trời 44, 49, 52, **54-55**, 61
    quá trình quang hợp 172
Ấn Độ
    bất bình đẳng 110
    của cải 29, 111
    dân số 19, 23
    khí hậu gió mùa 127
    nạn đói 73
    năng lượng tái tạo 199
    nền kinh tế 33
    nghèo khổ 103
    nợ 37
    nước 83, 105
    phát thải carbon 143
    sở hữu xe hơi 87
    thu gom đất 155
Ấn Độ Dương 164
Anh quốc, *xem* Vương quốc Anh
Argentina 82
axit hóa, đại dương **160-161**, 183, 205

B

Bắc Cực 125, 134
Bắc Kinh 41, 145
Bắc Mỹ
    dân số 18
    điện thoại di động 98
    đô thị hóa 39
    năng lượng tái tạo 52
    phá rừng 150
    sử dụng đất 64-65
    sử dụng năng lượng 48
    xói mòn đất 74
Bắc Phi 80, 99, 152
Bắc Triều Tiên 73
Bangladesh 103, 124, 125
bão 130-131
bão Mitch 131
bão nhiệt đới 130-131
bất bình đẳng **110-111**
bệnh tật
    dịch bệnh 17
    hệ thống tự nhiên 173
    tiêm chủng 16, 17
    tỷ lệ tử vong 20
    và điều kiện vệ sinh 105
    và ô nhiễm không khí 144-155
béo phì 72
biến đổi khí hậu
    các kiểu khí hậu **128-129**
    các mục tiêu tương lai **142-143**
    các ngã rẽ carbon **138-139**
    các vòng phản hồi **134-135**
    Cuộc Đại gia tốc 178-179
    hiệu ứng nhà kính **120-121**
    kinh tế bánh vòng 204
    mối đe dọa với loài thụ phấn 175
    ngân sách carbon **132-133**, **136-137**
    nhiệt độ **124-125**, **132-133**, 136-137
    ranh giới của hành tinh 182
    tác động của **118-119**
    tăng trưởng carbon thấp **196-197**
    thay đổi theo mùa **126-127**
    thời tiết cực đoan **130-131**
biện pháp tránh thai 22
biển, *xem* đại dương
biết chữ 22, **106-107**
biết đọc **106-107**
biết viết 106-107
bờ biển 124, 177
Bờ Biển Ngà 83, 107
bọ cánh cứng 170
Bolivia 23, 72
Borneo 169
Botswana 23, 110
bức xạ hồng ngoại 120
bức xạ, hồng ngoại 120-121
bướm 174
Brazil
    chất thải 89
    của cải 29
    dân số 18
    dầu nước 82, 83
    điểm nóng đa dạng sinh học 168
    điều kiện vệ sinh 105
    khan hiếm nước 78
    năng lượng tái tạo 199
    nền kinh tế 33
    phát thải carbon 142
    sở hữu xe hơi 87
Burundi 19

C

cá
    axit hóa đại dương 160
    các thay đổi ở biển 156-157
    loài xâm lấn 171
    mạng lưới thức ăn 172
    nuôi cá 158-159
    ô nhiễm nước 162-163
    rác thực phẩm 71
    thuốc trừ sâu và 93
cá rô, sông Nile 171
các loài hoang dã
    chu trình carbon 140-141
    đa dạng sinh học **168-169**, 188, 204
    loài xâm lấn **170-171**
    lợi ích của **172-173**
    ô nhiễm nhựa 164-165
    thay đổi trong sử dụng đất **148-149**
    tuyệt chủng **166-167**, 183
    và sa mạc hóa 153
    và tham nhũng 112, 113
    và thuốc trừ sâu 69
các mục tiêu phát triển 189, **192-193**
các Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDG) 192-193, 200-201
Các Mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ 189, 192
các nước G7 **32-33**
Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất (UAE) 19, 155
Cách mạng Công nghiệp 38, 44, 118, 178, 179
Cách mạng Xanh 62, 66, 77
Cairo 41
Cameroon 104
Canada 32, 35, 78, 82, 142
căng thẳng của hành tinh 205
carbon monoxide 144
carbonic
    axit hóa đại dương **160-161**
    các mục tiêu tương lai **142-143**
    các ngã rẽ carbon **138-139**
    căng thẳng của hành tinh 205
    chu trình carbon **140-141**
    dấu carbon **50-51**
    định giá carbon 53
    ngân sách carbon **132-133**, **136-137**
    nồng độ trong khí quyển **118-119**
    tăng trưởng carbon thấp **196-197**
    thu giữ carbon 60, 133, 136, 173
    thuế carbon 133
    trong tầng đất đóng băng vĩnh cửu 134
    và hiệu ứng nhà kính 121, 124
cây cối, *xem* rừng
CFC (chlorinated fluorocarbon) 123
Chad 22, 72
Chad, hồ 152
châu Á
    chủ nghĩa khủng bố 114
    dân số 17, 18
    di chuyển bằng đường hàng không 101
    điện thoại di động 98
    đô thị hóa 39
    nạn đói 73
    nạn phá rừng 150
    năng lượng tái tạo 53
    sa mạc hóa 152
    sử dụng đất 64-65
    sử dụng năng lượng 49
    sử dụng nước 77
    thu gom đất 154
    xói mòn đất 75
châu Âu
    dân số 18
    dấu nước 83
    điện thoại di động 99
    đô thị hóa 39
    năng lượng tái tạo 53
    phá rừng 150
    phát thải carbon 143
    sở hữu xe hơi 87
    sử dụng đất 64-65
    sử dụng năng lượng 48
    xói mòn đất 75
châu Đại Dương 18, 49, 53, 75

châu Nam Cực
dải băng 78, 124, 125
tầng ozone 122, 123
châu Phi
biết chữ 107
chủ nghĩa khủng bố 114
đại đô thị 40
điện thoại di động 98
đô thị hóa 39
nạn đói 72
năng lượng tái tạo 53
phá rừng 150
sử dụng đất 64-65
sử dụng năng lượng 48
tăng dân số 17, 18, 19
thay đổi theo mùa 127
thu gom đất 154-155
tỷ lệ tử vong 108
xói mòn đất 75
cháy rừng 127
chiến tranh
biến đổi khí hậu 131
chủ nghĩa khủng bố **114-115**
người di cư **116-117**
chim 127, 159
chôn lấp, xử lý rác thải 90
chủ nghĩa khủng bố **114-115**
chủ nghĩa tiêu dùng **86-97**
xử lý rác thải **90-91**
Colombia 104
cơ sở hạ tầng
khôi phục lại tương lai 206-207
và các hiện tượng thời tiết cực đoan 131
côn trùng
sự thụ phấn 173, **174-175**
thuốc trừ sâu **68-69**
tuyệt chủng 167
Cộng hòa Trung Phi 72, 107
công nghệ **198-199**, 203
công nghệ năng lượng mặt trời tập trung (CSP) 54
công nghiệp
công nghệ sạch **198-199**
đổi mới **194-195**
kinh tế tuần hoàn 203
mưa axit **146-147**
sản xuất xe hơi 87
tăng trưởng carbon thấp **196-197**
tổng sản phẩm quốc nội (GDP) **26-27**, 176-177, 196
và hiệu ứng nhà kính 120
công nghiệp hàng hải 35, 171
Công ước Basel 186
Công ước CITES 186
Công ước Di sản Thế giới 186
Công ước Montreal 123, 186
Công ước Vienna 186
công viên quốc gia **190-191**
Congo 72, 104
Congo, Cộng hòa Dân chủ 23, 107, 155
của cải **28-29**
bất bình đẳng **110-111**
bệnh tật và thu nhập 109
các thành phố giàu nhất 32
căng thẳng của hành tinh 205
nghèo khổ **102-103**
Cuộc Đại gia tốc **178-179**

D-Đ

dải băng
nước ngọt trong 78, 79
tan chảy 124, 125, 134
dân số
bùng nổ dân số **16-17**
chênh lệch về sử dụng năng lượng trên toàn cầu 48-49
của cải **28-29**
Cuộc Đại gia tốc 178-179
đại đô thị **40-41**
dịch chuyển dân số **18-19**
đô thị hóa **38-39**, **42**
phát triển kinh tế 24-25
quản lý tăng trưởng **22-23**
tăng trưởng carbon thấp 197
tháp tuổi **21**
tuổi thọ trung bình **20**
dầu diesel 52, 144
dầu mỏ 46, 60
chi phí 52
giảm sử dụng 136-137
sản xuất điện 44
dấu sinh thái, thành phố **42-43**
DDT 92-93
Delhi 41, 145
di chuyển 43, **100-101**, 206-207
di chuyển bằng đường hàng không 100-101
di trú, *xem* di cư
du hành vũ trụ 195
đa dạng di truyền 183
đa dạng sinh học **168-169**, 186, 188, 204
đại dương
axit hóa **160-161**, 183, 205
các kiểu khí hậu 128-129
chu trình carbon 140, 141
chuỗi thức ăn 172
đánh bắt hải sản 156-157
giá trị kinh tế 177
giải phóng khí methane 134
hải lưu 128
hiện tượng ấm lên 127
loài xâm lấn 171
mức nước biển dâng 124, 125
năng lượng sóng biển **58-59**
năng lượng thủy triều **58-59**
ngập lụt ven biển 124
ô nhiễm khí dinitơ monoxide 67
ô nhiễm nhựa **164-165**
vùng nước chết **162-163**
đại đô thị **40-41**
Đại Tây Dương 165
đầm phá thủy triều Swansea 59
Đan Mạch 111
đất
chu trình carbon 140
mưa axit 147
nạn phá rừng 133
sa mạc hóa 153
tầng đất đóng băng vĩnh cửu tan chảy 134
vòng tuần hoàn nước 80
xói mòn **74-75**
đất ngập nước 172, 173, 177
đất thoái hóa 43
"điểm giới hạn" 124, 134
điện 44, 46
chênh lệch trong sử dụng năng lượng trên thế giới 48-49
dấu carbon **50-51**
đổi mới 195
giảm phát thải 133
năng lượng gió **56-57**
năng lượng mặt trời **54-55**
năng lượng sóng biển **58-59**
năng lượng tái tạo **52-53**, 133
năng lượng thủy triều **58-59**
phương tiện chạy bằng điện 145
điện thoại **98-99**
điện thoại di động **98-99**
điều kiện vệ sinh **104-105**
đô thị hóa **38-39**, **40-41**
đổi mới **194-195**
đồng cỏ 177
động vật
chăn nuôi gia súc 64, 174
xem thêm các loài hoang dã
đốt lò, xử lý rác thải 90
Đức
dân số 23
năng lượng tái tạo 199
nền kinh tế 32
rác thải 89
thu gom đất 155
thương mại 35

E

E7 (7 nước mới nổi) 32
El Salvador 23
Eritrea 19, 117
Ethiopia 72, 155

G

Gambia 19
già hóa dân số **20-21**
gia súc, *xem* động vật
giáo dục 22, **106-107**, 189
gỗ, là nhiên liệu 45, 48, 52, 61
Greenland 78
Guatemala 72

H

hải lưu, đại dương 128
Haiti 72
hạn hán 75, 77, 78, 127, 130-131
Hàn Quốc 83, 87, 101, 155
hàng hóa điện tử 45, 89
hệ sinh thái
bị hủy hoại 148
dịch vụ của hệ sinh thái **172-173**
giá trị của **176-177**
loài xâm lấn **170-171**
ranh giới của hành tinh 182
và biến đổi khí hậu 139
hệ số Gini 110, 111
hệ thống tự nhiên
giá trị của **176-177**
khôi phục lại tương lai

206-207
lợi ích của **172-173**
hiện tượng ấm lên toàn cầu, *xem* khí hậu
hiệp định đa phương về môi trường (MEA) **186-187**
hóa chất
chính sách thành công 189
ô nhiễm 205
phóng đại sinh học **92-93**
hồ
axit hóa 146, 162
giá trị kinh tế 177
nước uống 78
vòng tuần hoàn nước 80
hộ gia đình, năng lượng mặt trời 55
hối lộ 112-113
Hội nghị Thượng đỉnh Trái Đất tại Rio de Janeiro 187, 192
hợp chất halon 123
Houston, Texas 42
Hy Lạp 36

I

Indonesia 33, 83, 103, 143
Internet **96-97**, 99
Iraq 73, 105, 115
Israel 75

J

Jordan 155

K

kali 66
Kavkaz 169
Kenya 155
khí hậu gió mùa 127
khí nhà kính 45, 118, 119
đáy biển thải khí methane 134
dinitơ monoxide 67
hiệu ứng nhà kính **120-121**
rác thực phẩm 70
tầng đất đóng băng vĩnh cửu tan chảy 134
và tầng ozone 123
khí quyển **118-119**
các chính sách thành công 188
các kiểu khí hậu 128-129
chu trình carbon **140-141**
Cuộc Đại gia tốc 178
dinitơ monoxide 67
hiệu ứng nhà kính **120-121**
mưa axit **146-147**
mức carbonic **118-119**
ô nhiễm 44, 45, 48, **144-145**, 205
ô nhiễm không khí 144-145
sol khí trong 183
tầng ozone 67, **122-123**, 183, 204
thời tiết cực đoan 130
xem thêm biến đổi khí hậu
khí tự nhiên 44, 46, 52, 60, 136-137
khôi phục tương lai **206-207**
không khí, *xem* khí quyển
khu bảo tồn thiên nhiên **190-191**
khu vực Ca ri bê 99, 168
kinh tế
bất bình đẳng giàu nghèo **110-111**
các nước G7 **32-33**
chủ nghĩa tiêu dùng **86-87**
công nghệ sạch **198-199**
đánh bắt cá 156
đổi mới 194-195
giá trị của tự nhiên **176-177**
khủng hoảng tài chính (2008) 37
kinh tế bánh vòng 204-205
kinh tế tuần hoàn **202-203**
nền kinh tế bền vững **200-201**
nghèo khổ **102-103**
nợ **36-37**
phát triển kinh tế **24-25**
tài nguyên tự nhiên 85
tăng trưởng carbon thấp **196-197**
tập đoàn đa quốc gia **30-31**
tham nhũng **112-113**
thương mại **34-35**
và Internet 97
và mức carbonic 119
và nhu cầu năng lượng **46-47**, 48-49
và thời tiết cực đoan 130
xem thêm tổng sản phẩm quốc nội (GDP)
kinh tế bánh vòng 204-205
kinh tế tuần hoàn **202-203**
Kinshasa 40
Kuwait 19

L

Lesotho 111
Liberia 73
Liên Hợp Quốc 186, 188-189
loài xâm lấn **170-171**
London **42-43**, 145
lửa, cháy rừng 127
lượng mưa
hạn hán 75, 77, 78, 127, 130-131
khí hậu gió mùa 127
mưa axit **146-147**
ngập lụt 124, 127, 130-131, 153
thay đổi theo mùa 127
vòng tuần hoàn nước 80-81

M

Madagascar 72
Mali 107
Mauritania 107
mây 80, 81, 134
máy vi tính 96, 195, 203
methane 70, 119, 134
methyl bromide 123
Mexico 33, 35, 82, 142
Mexico, vịnh 162
mối 195
mối đe dọa đối với sức khỏe
nitrate 67
ô nhiễm không khí **144-145**
thế giới khỏe mạnh hơn **108-109**
môi trường sống, *xem* hệ sinh thái, rừng, đại dương, v.v.
Mông Cổ 73, 105
Mozambique 155
mùa **126-127**, 128
mưa axit **146-147**
mùa xuân, thay đổi theo mùa 126
Mumbai 41
Mỹ
bất bình đẳng 111
chi phí thực phẩm 73
của cải 28, 111
dân số 18, 23
năng lượng tái tạo 199
nợ 36-37
nước 78, 82
ô nhiễm không khí 145
phát thải carbon 143
rác thải 89
sở hữu xe hơi 87
thu gom đất 155
thương mại 35
xói mòn đất 74
Mỹ Latin
điện thoại di động 99
phá rừng 150
thu gom đất 154
xem thêm Nam Mỹ

N

Na Uy 29
Nam Mỹ
dân số 18
lỗ thủng tầng ozone 123
sa mạc hóa 152
sử dụng đất 64-65
sử dụng năng lượng 48
xói mòn đất 74
xem thêm Mỹ Latin
Nam Phi 89, 110, 155
Nam Sudan 19, 116, 155
Namibia 72
nạn đói **72-73**, 131
năng lượng
bài toán năng lượng **60-61**
các áp lực tương hỗ 184-185
các ngã rẽ carbon **138-139**
các nguồn của **44-45**
căng thẳng của hành tinh 205
công nghệ sạch **198-199**
chênh lệch trong sử dụng năng lượng trên thế giới **48-49**
định giá carbon 53
đổi mới 194-195
hiệu suất nhiên liệu 61
hiệu ứng nhà kính **120-121**
khôi phục tương lai 206-207
nền kinh tế tuần hoàn 203

ngân sách carbon **132-133**, **136-137**
tiêu thụ ở thành phố 43
và tăng trưởng kinh tế **46-47**
xem thêm năng lượng tái tạo
năng lượng gió 44, 45, 52, **56-57**, 61
năng lượng hạt nhân 44, 45, 46, 60
năng lượng hơi nước 194
năng lượng mặt trời 44, 49, 52, **54-55**, 61
năng lượng sóng biển 58-59, 61
năng lượng tái tạo 46, 47, **52-53**
giảm phát thải 133
năng lượng gió **56-57**
năng lượng mặt trời **54-55**
năng lượng sóng biển **58-59**
năng lượng thủy triều **58-59**
và việc làm 199
năng lượng thủy triều **58-59**, 61
New York 40, 42
New Zealand 123
Nga
của cải 111
điều kiện vệ sinh 105
nền kinh tế 33, 37
nước 78, 83
phát thải carbon 143
rác thải 89
sở hữu xe hơi 87
ngài (bướm) 174
Ngân hàng Thế giới 30
ngân hàng, khủng hoảng tài chính 37
ngập lụt 124, 127, 130-131, 153
nghèo khổ **102-103**
bất bình đẳng giàu nghèo **28-29**, **110-111**
và nạn đói **72-73**
và tiếp cận với năng lượng 48
Nghị định thư Kyoto 187
ngũ cốc **62-63**, 65, 70, 71
người di cư **116-117**
người tị nạn **116-117**
nhập cư, *xem* di cư
Nhật Bản
của cải 28
dấu nước 83
nền kinh tế 32
nợ 36
phát thải carbon 142
rác thải 89
sở hữu xe hơi 87
thương mại 35
nhiên liệu hóa thạch 44-45
chu trình carbon 141
định giá carbon 53
ngân sách carbon **136-137**
tăng nhu cầu đối với 46-47
thu giữ carbon 133, 136
trợ giá 133
nhiên liệu sinh học 46, 52, 61
nhiên liệu, *xem* năng lượng
nhiệt độ
biến đổi khí hậu 118, **124-125**
các ngã rẽ carbon **138-139**
các vòng phản hồi 134
giới hạn 2°C **132-133**, 136-137
hiệu ứng nhà kính **120-121**
thay đổi theo mùa **126-127**
thời tiết cực đoan 130
nhựa, ô nhiễm 164-165
những người giàu hơn, *xem của cải*
Niger 19, 23, 107
Nigeria 83, 89, 103, 115
nitơ 66-67, 162, 183, 205
nợ **36-37**
nợ công **36-37**
nông nghiệp
an ninh thực phẩm **74-75**
Cuộc Đại gia tốc 178
khôi phục tương lai 206-207
kinh tế tuần hoàn 202
phân bón **66-67**
rác thực phẩm **70-71**
ranh giới của hành tinh 182, 183
sản xuất ngũ cốc **62-63**, 65
sử dụng đất **64-65**
sự thụ phấn 173, **174-175**
thay đổi theo mùa 127
thay đổi trong sử dụng đất **148-149**
thuốc trừ sâu **68-69**, 92-93
và đô thị hóa 38
và sa mạc hóa 152-153
và sự tuyệt chủng của các loài hoang dã 167
nước
các áp lực tương hỗ 184-185
chính sách thành công 189
dấu nước 82-83
điều kiện vệ sinh **104-105**
gia nhiệt bằng mặt trời 55
hạn hán 75, 77, 78, 127, 130-131
kinh tế bánh vòng 204
năng lượng tái tạo 44, 46, 47, **58-59**, 60-61, 194
ngập lụt 124, 127, 130-131, 153
nước uống **78-79**, **86**, **104-105**, 131
rác thực phẩm 70
ranh giới của hành tinh 182
tiêu thụ trong thành phố 42
và tham nhũng 112, 113
việc sử dụng **76-77**
vòng tuần hoàn nước **80-81**, 173
xem thêm hồ; đại dương; sông
nước đang phát triển
bất bình đẳng giàu nghèo **110-111**
các nền kinh tế mới nổi 32
công nghệ sạch 198
đô thị hóa 38
nợ 37
sử dụng năng lượng 48-49
tăng trưởng dân số 18
thương mại 34
nước phát triển
bất bình đẳng giàu nghèo **110-111**
dân số 18
thương mại 35
nước thải **104-105**, 162, 202
nuôi trồng thủy sản **158-159**

O

Oman 19
ong 174, 175
ong bắp cày 174
Osaka 40
oxide của nitơ 67, 119, 144, 146-147
oxy, trong khí quyển 122
ozone, ô nhiễm không khí 144
ô nhiễm
đại dương **162-163**
hóa chất **92-93**, 205
không khí 44, 45, 48, **144-145**, 205
mưa axit **146-147**
nhựa **164-165**
nuôi thủy sản 158
phân bón 67

P

Pakistan 22, 73, 83, 115
Papua New Guinea 23
paraffin 48
Paris 42
phá rừng 133, 140, **150-151**, 168-169
phân bón 70, 162, 183, 202
Pháp 32, 89
phát thải, *xem* carbonic
phì dưỡng 162
phóng đại sinh học, hóa chất **92-93**
phỏng sinh học 168, 195
phosphor 66, 162, 183, 202, 205
phụ nữ, biết chữ 106
phương tiện liên lạc **96-99**
POP (chất ô nhiễm hữu cơ bền) 92-93

Q

Qatar 19, 29, 155
quá trình quang hợp 122, 172
quy mô gia đình **22-23**

R

rác thải **88-89**
chính sách thành công 189
kinh tế tuần hoàn 203
ô nhiễm nhựa **164-165**
xử lý rác thải **90-91**

rạn san hô 139, 161
ranh giới của hành tinh **182-183**, 204-205
RCP (các lộ trình nồng độ khí nhà kính đại diện 138-139
rong biển 171
rừng
    cháy rừng 127
    điểm nóng đa dạng sinh học 168-169
    giá trị kinh tế 177
    khai thác gỗ trái phép 113
    mưa axit 147
    phá rừng 133, 140, **150-151**, 168-169
    rừng mưa nhiệt đới 134
    và ô nhiễm không khí 145
    vòng tuần hoàn nước 81
rừng Đại Tây Dương 168
rừng mưa nhiệt đới 134
ruồi giả ong 174
Rwanda 37, 72

S

sa mạc hóa **152-153**
sa mạc, năng lượng mặt trời 55
Samoa 23
San Francisco 42
sản phẩm từ sữa **63**, 64, 71, 139
sản xuất ngũ cốc **62-63**, 65
São Paulo 40
Shell (công ty) 30
Sierra Leone 22, 110, 112
Singapore 42
sinh khối 45, 61, 149
sinh vật phù du 122, 172
Sinopec (công ty) 30
Slovenia 111
sol khí, trong khí quyển 183
Somalia 116, 117
sông
    giá trị kinh tế 177
    mưa axit 146
    nước uống 78
    và sa mạc hóa 153
    vòng tuần hoàn nước 80
sông băng 79, 80, 124, 125
sông Mississippi 162
Sri Lanka 73
sứa 161
Sudan 23, 29, 116, 117, 155
sulfur dioxide, mưa axit 146-147
Sumatra 169
Sundaland 169
sử dụng đất
    các áp lực tương hỗ 184-185
    công viên quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên **190-191**
    chính sách thành công 189
    đất thoái hóa 43
    kinh tế bánh vòng 204
    nông nghiệp **64-65**
    phá rừng **150-151**
    ranh giới của hành tinh 182
    sa mạc hóa **152-153**
    thay đổi trong **148-149**
    thu gom đất **154-155**
sự di cư 18
    người di cư **116-117**
    và sa mạc hóa 131, 153
sương khói quang hóa 144
sương khói, quang hóa 144
Syria 114, 115, 116

T

tái chế 91, 203
tài chính, *xem* kinh tế
tài nguyên thiên nhiên **84-85**
    chủ nghĩa tiêu dùng **86-87**
    rác thải **88-89**
    tham nhũng 112
    thay đổi trong sử dụng đất **148-149**
Tajikistan 73
tấm quang điện 54
tầng bình lưu 122
tầng đất đóng băng vĩnh cửu, tan chảy 134
tầng đối lưu 122
tầng ozone 67, **122-123**, 183, 207
tầng trung lưu 122
tầng trung lưu, tăng trưởng 29
Tanzania 72, 155
tảo 163
tập đoàn đa quốc gia **30-31**
Thái Bình Dương 164-165
Thái Lan 83
tham nhũng **112-113**
than đá 60
    giảm sử dụng 136-137
    mưa axit 146
    ô nhiễm không khí 144
    sản xuất điện 44, **45**, 46
    và nồng độ carbonic 118
thành phố
    đại đô thị **40-41**
    dấu sinh thái **42-43**
    đô thị hóa **38-39**
    giá trị kinh tế của môi trường 177
    giàu nhất 32
    mật độ **42**
thành phố Mexico 40
thế giới bất bình đẳng **110-111**
thế Nhân sinh **178-179**
thịt **63**, 64, 71
thỏ 170
thời tiết
    các kiểu khí hậu **128-129**
    cực đoan **130-131**
    mưa axit **146-147**
    thay đổi theo mùa **126-127**
    và sa mạc hóa 153
    xem thêm biến đổi khí hậu
Thổ Nhĩ Kỳ 33
thu nhập, hệ số Gini 110, **111**
thụ phấn 173, **174-175**
thuế, carbon 133
thuốc 113, 159
thuốc trừ sâu **68-69**, 92-93, 123
thực phẩm
    an ninh thực phẩm **74-75**
    chi phí của 73
    kinh tế tuần hoàn 202
    nạn đói **72-73**
    nuôi cá **158-159**
    rác thực phẩm **70-71**
    sản phẩm từ thịt và sữa **63**, 64
    sản xuất ngũ cốc **62-63**, 65
    tăng giá 184
    thiếu hụt 131
    tiêu thụ ở thành phố 43
    và biến đổi khí hậu 139
    xem thêm nông nghiệp
thực vật
    chu trình carbon 140-141
    đa dạng sinh học 168, 204
    mưa axit 147
    năng lượng sinh học 46
    quá trình quang hợp 172
    thụ phấn 173, **174-175**
    vòng tuần hoàn nước 81
    xem thêm nông nghiệp; rừng; cây
thương mại **34-35**
    nước ảo 82-83
    tổng sản phẩm quốc nội (GDP) **26-27**, 176-177, 196
Thượng Hải 41
Thụy Điển 111, 155
thủy điện 44, 46, 47, 60
tia cực tím (UV) **122-123**
tiêm chủng 16, 17
tiền, *xem* kinh tế
tình trạng mất nhà ở 131
toàn cầu hóa **96-97**
Togo 105
Tokyo 40
tổng sản phẩm quốc nội (GDP) **26-27**, 30-31
    bất bình đẳng giàu nghèo 28-29, **110-111**
    giá trị của tự nhiên 176-177
    phát triển kinh tế 24, 25
    và phát thải carbon 196
trai, vằn 171
trăn, Miến Điện 170
trẻ em
    giáo dục 189
    quy mô gia đình 22-23
    tháp tuổi dân số 21
    tỷ lệ tử vong 109, 189
triệt sản, kiểm soát tăng trưởng dân số 22
trồng trọt, *xem* nông nghiệp
Trung Đông 49, 80, 99, 114, 152
Trung Mỹ 48, 74
Trung Quốc
    bất bình đẳng 110
    chất thải 89
    chính sách một con 22, 23
    của cải 29, 111
    dân số 17, 19, 23
    di chuyển bằng đường hàng không 101
    đốt than đá **45**
    nạn đói 73
    năng lượng tái tạo 53, 199
    nền kinh tế 33, 37
    nghèo khổ 103
    nước 78, 83
    phát thải carbon 137, 143
    sa mạc hóa 152
    sở hữu xe hơi 87
    thu gom đất 155
    thương mại 35

tua-bin, năng lượng tái tạo 57, 58, 59
Tunisia 23
tuổi thọ trung bình **20**
tuyệt chủng, các loài hoang dã **166-167**, 183
tử vong
    chủ nghĩa khủng bố **114-115**
    ô nhiễm không khí 144-145
    thế giới khỏe mạnh hơn **108-109**
    tuổi thọ trung bình 20
    tỷ lệ tử vong ở trẻ em 189
    và các hiện tượng thời tiết cực đoan 131
tỷ lệ sinh 18, **22-23**
tỷ lệ tử vong, *xem* tử vong
tỷ phú 111

U

Úc
    chất thải 89
    dân số 23
    dấu nước 83
    điểm nóng đa dạng sinh học 169
    sa mạc hóa 152
    thay đổi theo mùa 127
ủ phân 91
Uganda 19, 23

V

vấn đề xã hội 110
vận động hành lang, đa quốc gia 30
vật liệu
    kinh tế tuần hoàn 203
    tiêu thụ ở thành phố 43
    xem thêm tài nguyên thiên nhiên
vi khuẩn 122
vi khuẩn lam 122
việc làm 20
viện trợ, quốc tế 34
Việt Nam 29
vòng hải lưu, trong đại dương 164-165
vòng phản hồi **134-135**
vòng tuần hoàn dưỡng chất 173
vùng thực vật mũi Hảo Vọng 169
Vương quốc Anh
    bất bình đẳng 111
    của cải 28
    dân số 19, 23
    dấu carbon **50-51**
    dấu nước 82
    năng lượng thủy triều 58-59
    nền kinh tế 32, 36
    rác thải 89
    thu gom đất 155

W

Walmart (công ty) 31

X

xăng 52, 144
xe cộ
    hiệu suất nhiên liệu 133
    ô nhiễm không khí 144-145
    xe hơi **87**
xe hơi **87**, 133, 144-145
xoáy lốc 130-131
xói mòn, đất **74-75**
xung đột 131

Y

Ý 32
Yemen 73

Z

Zambia 72, 155
Zimbabwe 36, 72, 195

Tài liệu tham khảo và lời tri ân

Dorling Kindersley xin được cảm ơn những cá nhân sau:
Hugh Schermuly và Cathy Meeus vì đã xây dựng ý tưởng ban đầu cho cuốn sách này; Peter Bull vì các minh họa nổi bật; Andrea Mills, Nathan Joyce, và Martyn Page vì công sức biên tập bổ sung; Katherine Raj và Alex Lloyd vì hỗ trợ thiết kế; Katie John vì phụ trách đọc soát và bảng chú giải; Hilary Bird phụ trách phần chỉ mục; Vicky Richards đã hỗ trợ nghiên cứu biên tập; Myriam Megharbi đã tìm nguồn ảnh minh họa.

Để biết thêm thông tin về tác giả và các nguồn tài liệu được sử dụng cho cuốn sách này, truy cập trang web của Tony Juniper tại: www.tonyjuniper.com/whatisreallyhappeningtoourplanet/

Tài liệu tham khảo chính

tr16-17: Liên Hợp Quốc, Ban Các vấn đề Kinh tế và Xã hội, Phòng Dân số (2013), World Population Prospects: the 2012 Revision, ấn bản DVD; "Most populous countries, 2014 and 2050", 2014 World Population Data Sheet, Population Reference Bureau, http://www.prb.org; câu nói của Al Gore: xuất hiện trong O, The Oprah Magazine, tháng Hai năm 2013 (phỏng vấn sau khi xuất bản cuốn sách "The Future: Six Drivers of Global Change" của ông); **tr18-19:** Liên Hợp Quốc, Ban Các vấn đề kinh tế và xã hội, Phòng Dân số (2013), World Population Prospects: the 2012 Revision, ấn bản DVD; "Africa will be home to 2 in 5 children by 2050: UNICEF Report", Thông cáo báo chí của UNICEF, ngày 12 tháng Tám năm 2014, http://www.unicef.org; **tr20-21:** Liên Hợp Quốc, Ban Các vấn đề kinh tế và xã hội, Phòng Dân số. World Population Prospects, the 2015 revision; "Correlation between fertility and female education", Cơ quan Môi trường châu Âu, 2010, http://www.eea.europa.eu; **tr24-25:** Estimates of World GDP, One Million B.C. – Present, J. Bradford De Long, Khoa Kinh tế, U.C. Berkeley, 1998; Global Growth Tracker: The World Economy – 50 Years of Near Continuous Growth, Dariana Tani, Tạp chí Kinh tế Thế giới, tháng Ba năm 2015, http://www.worldeconomics.com; câu nói của Kenneth Boulding trong: United States. Congress. House (1973) Đạo luật Tái sắp xếp năng lượng năm 1973: Các phiên điều trần. **tr28-29:** GDP per capita, World Development Indicators, dữ liệu về các quốc gia của Ngân hàng Thế giới, và OECD National Accounts data files, Ngân hàng Thế giới, 2015, http://www.worldbank.org; SOER 2010 – assessment of global megatrends, The European Environment: State and Outlook 2010, ngày 28 tháng Mười một năm 2010, Cơ quan Môi trường châu Âu, Copenhagen, 2011; **tr30-31:** GDP (current), World Development Indicators, dữ liệu về các quốc gia của Ngân hàng Thế giới, và OECD National Accounts data files, Ngân hàng Thế giới, 2015, http://www.worldbank.org; Fortune 500, http://fortune.com/fortune500; Center for Responsive Politics, dựa trên dữ liệu từ Văn phòng Thượng viện về Hồ sơ công, ngày 23 tháng Mười năm 2015, https://www.opensecrets.org/lobby; **tr32-33:** The World in 2015: Will the shift in global economic power continue?, PricewaterhouseCoopers LLP, tháng Hai năm 2015; số liệu từ "Urban economic clout moves east", tháng Ba năm 2011, Viện Toàn cầu McKinsey, www.mckinsey.com/mgi. bản quyền của © 2011 McKinsey & Company. Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ. Mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phân phối phải được sự cho phép của McKinsey & Company; **tr34-35:** Exports of goods and services (current US$), dữ liệu về các quốc gia của Ngân hàng Thế giới, và OECD National Accounts data files, Ngân hàng Thế giới http://www.worldbank.org; các đối tác thương mại hàng đầu của Mỹ, Bộ Thương Mại Hoa Kỳ, Quản trị Thương mại Quốc tế, http://www.trade.gov; **tr36-37:** GDP (current), World Development Indicators, dữ liệu về các quốc gia của Ngân hàng Thế giới, và OECD National Accounts data files, Ngân hàng Thế giới, 2015, http://www.worldbank.org; The World Factbook, Cơ quan Tình báo Trung ương Hoa Kỳ, https://www.cia.gov; **tr38-39:** World Urbanization Prospects 2014, Phòng Các vấn đề Kinh tế và Xã hội của Tổng Thư ký Liên Hợp Quốc, Highlights 2014; câu nói của George Monbiot, công bố trên trang web của The Guardian, ngày 30 tháng Sáu năm 2011 http://www.monbiot.com/2011/06/30/atro-city/; **tr40-41:** World Urbanization Prospects 2014, Ban Các vấn đề Kinh tế và Xã hội của Tổng Thư ký Liên Hợp Quốc, Highlights 2014; **tr42-43:** City Limits: A resource flow and ecological footprint analysis of Greater London (2002), do IWM ủy quyền (EB) Chartered Institute of Wastes Management Environmental Body, ngày 12 tháng Chín 2002, http://www.citylimitslondon.com; "If the world's population lived like...", Per Square Mile, Tim de Chant, ngày 8 tháng Tám năm 2012, http://persquaremile.com; **tr44-45:** Global Energy Assessment: Towards a Sustainable Future. Viện quốc tế về Phân tích hệ thống ứng dụng, Nhà xuất bản Đại học Cambridge, 2012; 2014 Key World Energy Statistics, Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), Paris: 2014, http://www.iea.org; tiêu thụ năng lượng bình quân đầu người tại một số nước, dựa trên tiêu thụ năng lượng của BP Statistical Data và ước lượng dân số của Angus Maddison, phần World Energy Consumption Since 1820 trong Charts, Our Finite World, Gail Tverberg, 2012, http://ourfiniteworld.com; câu nói của Desmond Tutu từ bài báo "Desmond Tutu's climate petition tops 300,000 signatures" trên tờ The Guardian, ngày 10 tháng Chín năm 2015; **tr46-47:** Energy and Climate Change, World Energy Outlook Special Report, Cơ quan Năng lượng Thế giới, 2015; **tr48-49:**

U.S. Energy Information Administration, International Energy Statistics, Total Primary Energy Consumption, http:// www.eia.gov; **tr50-51:** The Rough Guide to Green Living, Duncan Clark, Rough Guides, 2009, trang 26; **tr52-53:** Global renewable electricity production by region, historical and projected, Cơ quan Năng lượng Quốc tế, http://www.iea.org; "Not a toy: Plummeting prices are boosting renewables, even as subsidies fall", The Economist, ngày 9 tháng Tư năm 2015; **tr56-57:** Great Graphic: Renewable Energy Solar and Wind, Marc Chandler, Financial Sense, ngày 14 tháng Mười một năm 2013, http:// www.financialsense.com; câu nói của Arnold Schwarzenegger, tin tức BBC, tháng Tư năm 2012 http://www.bbc.co.uk/news/world-us-canada-17863391; **tr62-63:** Global Grain Production 1950-2012, do Earth Policy Institute tổng hợp từ Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA), http://www.earth-policy.org; Global Grain Stocks Drop Dangerously Low as 2012, Consumption Exceeded Production, Janet Larson, Earth Policy Institute, ngày 17 tháng Một năm 2013; World Agriculture Towards 2015/2030: An FAO Perspective do Jelle Bruinsma biên tập, Earthscan Publications, Tổ chức Nông Lương của LHQ, 2003; câu nói của Norman Borlaug, bài giảng Nobel ngày 11 tháng Mười hai năm 1970. **tr64-65:** The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Managing systems at risk, Tổ chức Nông Lương của LHQ và Earthscan, 2011; The importance of three centuries of land-use change for the global and regional terrestrial carbon cycle, Climate Change, 97, ngày 2 tháng Bảy năm 2009, trang 123-144; Utilisation of World Cereal Production, Hunger in Times of Plenty, Global Agriculture, http://www.globalagriculture.org; **trang 66-67:** Max Roser (2015) - "Fertilizer and Pesticides". Phát hành trực tuyến tại OurWorldInData.org. Được tìm thấy tại: http://ourworldindata.org/data/food-agriculture/fertilizer-and-pesticides/ [nguồn trực tuyến]; **tr68-69:** "We've covered the world in pesticides. Is that a problem?", Brad Plumer, The Washington Post, ngày 18 tháng Tám năm 2013; Max Roser (2015) - "Fertilizer and Pesticides". Phát hành trực tuyến tại OurWorldInData.org. Được tìm thấy tại: http:// ourworldindata.org/data/food-agriculture/ fertilizer-and-pesticides/ [nguồn trực tuyến]; Popular Pesticides Linked to Drops in Bird Populations, của Helen Thompson, Tạp chí Smithsonian, tháng Bảy năm 2014, http://www.smithsonianmag.com/; tr70-71: SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction, Tổ chức Nông Lương của LHQ, http://www.fao.org; **tr72-73:** The State of Food Insecurity in the World, Tổ chức Nông Lương của LHQ, 2015; America Spends Less on Food Than Any Other Country, Alyssa Battistoni, Mother Jones, thứ Tư ngày 01 tháng Hai năm 2012, http://www.motherjones.com/; câu nói của John F. Kennedy từ American Presidency Project; **tr74-75:** Restoring the land, Dimensions of need - An atlas of food and agriculture, Tổ chức Nông Lương của LHQ, Rome, Ý, 1995, http://www.fao.org; Natural Resources and Environment, Tổ chức Nông Lương của LHQ, 2015; **tr76-77:** "Great Acceleration", Chương trình Địa quyển-Sinh quyển Quốc tế, 2015, http://www.igbp.net; Trends in global water use by sector, Vital Water Graphics: An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters, Chương trình Môi trường LHQ/GRID-Arendal, 2008, http:// www.unep.org; Water withdrawal and consumption: the big gap, Vital Water Graphics: An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters, Chương trình Môi trường LHQ /GRID-Arendal, 2008; câu nói của Lyndon B. Johnson, trong lá thư gửi Chủ tịch Thượng viện và gửi Chủ tịch Hạ viện, tháng Mười một năm 1968. **tr78-79:** Total Renewable Freshwater Supply by Country (2013 Update), http:// worldwater.org; **tr82-83:** National Water Footprint Accounts: The Green, Blue, and Grey Water Footprint of Production and Consumption, M.M. Mekonnen, và A.Y. Hoekstra, Value of Water Research Report Series No.50, UNESCO-IHE Viện Giáo dục về Nước, tháng Năm năm 2011; "Product Gallery", Interactive Tools, Water Footprint Network, http://waterfootprint.org; Living Planet Report 2010, Global Footprint Network, Zoological Society London, Quỹ quốc tế Bảo vệ thiên nhiên, http://wwf.panda.org; **tr84-85:** "Addicted to resources", Global Change, Chương trình Địa quyển-Sinh quyển Quốc tế, ngày 10 tháng Tư năm 2012, http://www.igbp.net; Consumption and Consumerism, Anup Shah, ngày 05 tháng Một năm 2014, http://www.globalissues.org; "Waste from Consumption and Production - Our increasing appetite for natural resources", Vital Waste Graphics, GRID-Arendal 2014, http://www.grida.no; câu nói của Giáo hoàng Francis, từ một bức thư gửi Thủ tướng Úc Tony Abbott, Chủ tịch Hội nghị G20, tháng Mười một năm 2014. **tr86-87:** "Bottled Water", do Stefanie Kaiser, Dorothee Spuhler tổng hợp, Sustainable Sanitation and Water Management, http:// www.sswm.info/; "New NIST Research Center Helps the Auto Industry 'Lighten Up'", Mark Bello, Centre for Automotive Lightweighting (NCAL), National Institute of Standards and Technology (NIST), ngày 26 tháng Tám năm 2014, http://www.nist.gov/; "Passenger Car Fleet Per Capita", Hiệp hội Các nhà sản xuất Ô tô châu Âu, 2015. http://www.acea.be/statistics/tag/category/passenger-car-fleet-per-capita; **tr88-89:** "When Will We Hit Peak Garbage?", Joseph Stromberg, Smithsonian Magazine, ngày 30 tháng Mười năm 2013, http://www.smithsonianmag.com; Status of Waste Management, Dennis Iyeke Igbinomwanhia, Integrated Waste Management - Quyển II, Sunil Kumar biên tập, ngày 23 tháng Tám năm 2011; "Solid Waste Composition and Characterization: MSW Materials Composition in New York State", Sở Bảo tồn Môi trường bang New York, 2015, http://www.dec.ny.gov; 9 Million Tons of E-Waste Were Generated in 2012, Felix Richter, Statista, ngày 22 tháng Năm năm 2014, http://www.statista.com/; **tr90-91:** OECD Environmental Data Compendium, The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Waste, tháng Ba năm 2008, http://www.oecd.org; **tr92-93:** CAS Assigns the 100 Millionth CAS Registry Number to a Substance Designed to Treat Acute Myeloid Leukemia, Chemical Abstracts Service (CAS): A division of the American Chemical Society, ngày 29 tháng Sáu năm 2015, https://www.cas.org; **tr94-95:** Câu nói của Ngài David Attenborough trong buổi lắp đặt và vận hành webcam theo dõi động vật hoang dã đầu tiên của World Land Trust vào tháng Một năm 2008. http:// www.

worldlandtrust.org/; **tr96-97:** Số liệu trực tiếp về Internet (tổng hợp từ dữ liệu của elaboration of data by Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU) và Phòng Dân số của LHQ, http://www.internetlivestats.com; ICT Facts and Figures 2015, ICT Data and Statistics Division, Telecommunication; Cục Phát triển, Liên minh Viễn Thông Quốc tế, Geneva, tháng Năm năm 2015, http://www.itu.int; Value of connectivity: Economic and social benefits of expanding internet access, Deloitte, 2014, http://www2.deloitte.com; câu nói của Kofi Annan, với tư cách Tổng Thư ký LHQ trong lễ khai mạc Hội nghị DPI/NGO hằng năm lần thứ 53, 2006. **tr98-99:** The Rise of Mobile Phones: 20 Years of Global Adoption", Sooln Yoon, Cartesian, ngày 29 tháng Sáu năm 2015, http://www.cartesian.com; The World Telecommunication/ICT Indicators Database, bản in lần thứ 19, Liên minh Viễn thông Quốc tế, ngày 01 tháng Bảy năm 2015, http://www.itu.int; "Historical Cost of Mobile Phones", Adam Small, Marketing Tech Blog, ngày 20 tháng Mười hai năm 2011, https://www.marketingtechblog.com; **tr100-101:** Air transport, passengers carried, World Development Indicators, International Civil Aviation Organization, Civil Aviation Statistics of the World and ICAO staff estimates, Ngân hàng Thế Giới, http://www.worldbank.org; "300 world 'super routes' attract 20% of all air travel, Amadeus reveals in new analysis of global trends", Amadeus, ngày 16 tháng Tư năm 2013, http://www.amadeus.com; **tr102-103:** Max Roser (2016) – 'World Poverty'. Phát hành trực tuyến tại OurWorldInData.org. Được tìm thấy tại: http://ourworldindata.org/data/growth-and-distribution-of-prosperity/world-poverty/ [nguồn trực tuyến]; 5 Reasons Why 2013 Was The Best Year In Human History, Zack Beauchamp, ThinkProgress, ngày 11 tháng Mười hai năm 2013, http://thinkprogress.org; World Development Indicators 2015 maps, Ngân hàng Thế giới, 2015, http://data.worldbank.org/maps2015; câu nói của cựu Tổng thư ký LHQ Ban Ki-moon, "Sustainable energy for all a priority for UN secretary-general's second term", New York, ngày 21 tháng Chín năm 2011. **tr104-105:** Proportion of population using improved drinking-water sources, Rural: 2012, Tổ chức Y tế Thế giới, 2014. http://www.who.int/en; Proportion of population using improved sanitation facilities, Tổ chức Y tế Thế giới; Total: 2012, World Health Organisation, 2014; **tr106-107:** Education: Literacy rate, Viện Thống kê, UNESCO, ngày 23 tháng Mười một năm 2015, http://data.uis.unesco.org; **tr108-109:** Causes of death, by WHO region, Global Health Observatory, Tổ chức Y tế Thế giới http://www.who.int; The 10 leading causes of death by country income group (2012), Media Centre, Tổ chức Y tế Thế giới; **tr110-111:** GDP bình quân đầu người (theo tỷ giá đô la Mỹ hiện tại), World Development Indicators, dữ liệu về các quốc gia của Ngân hàng Thế giới, and OECD National Accounts data files, Ngân hàng Thế giới, http://www.worldbank.org; Country Comparison: Distribution of Family Income – GINI Index, The World Factbook, Cơ quan Tình báo Trung ương Mỹ, https://www.cia.gov; 2015 Billionaire Net Worth as Percent of Gross Domestic Product (GDP) by Nation, Areppim, ngày 24 tháng Tư năm 2015, http://stats.areppim. com/stats/stats_richxgdp.htm; **tr114-115:** Global Terrorism Index 2014: Measuring and Understanding the Impact of Terrorism, Viện Kinh tế và Hòa bình, http://www.visionofhumanity.org; World at War: UNHCR Global Trends: Forced Displacement in 2014, UNHCR – The UN Refugee Agency, © Cao ủy LHQ về người tị nạn 2015, http://www.unhcr.org; **tr118-119:** "Great Acceleration", International Geosphere-Biosphere Programme, 2015, (số liệu về carbonic, dinitơ monoxide, và methane) http://www.igbp.net; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2013. IPCC Fifth Assessment Report - Climate Change 2013: The Physical Science Basis, https://www.ipcc.ch; The Future of Arctic Shipping, Malte Humpert và Andreas Raspotnik, Viện Bắc cực, ngày 11 tháng Mười năm 2012, http://www.thearcticinstitute.org; câu nói của Leonardo DiCaprio: phát biểu tại Hội nghị Thượng đỉnh Khí hậu LHQ, New York, tháng Chín năm 2014; **tr128-127:** Summer flounder stirs north-south climate change battle, Marianne Lavelle, The Daily Climate, ngày 3 tháng Sáu năm 2014, http://www.dailyclimate.org; Top scientists agree climate has changed for good, Sarah Clarke, tin tức ABC, ngày 3 tháng Tư năm 2013, http://www.abc.net.au; Spring is Coming Earlier, Climate Central, ngày 18 tháng Ba năm 2015, http://www.climatecentral.org; **tr132-133:** Climate change: Action, Trends and Implications for Business, Báo cáo đánh giá lần thứ năm của IPCC, Nhóm công tác số 1, University of Cambridge, Cambridge Judge Business School, Cambridge Programme for Sustainability Leadership, tháng Chín năm 2013, http://www.europeanclimate.org/documents/IPCCWebGuide.pdf; **tr134-135:** The 2010 Amazon Drought, Science, ngày 04 tháng Hai năm 2011, Tập 331, Ấn bản 6017, trang 554, http:// science.sciencemag.org; **tr136-137:** The Unburnable Carbon Concept Data 2013, Carbon Tracker Initiative, ngày 17 tháng Chín năm 2014, http://www.carbontracker.org; **tr138-139:** IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Đóng góp của nhóm công tác số I, II và III cho Báo cáo Đánh giá lần thứ 5 của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu; câu nói của Giáo hoàng Francis, tại cuộc gặp với các nhà lãnh đạo chính trị, kinh doanh và cộng đồng, Quito, Ecuador, ngày 07 tháng Bảy năm 2015; **tr140-141:** "Deforestation Estimates: Macro-scale deforestation estimates (FAO 2010)," Monga Bay, http://www.mongabay.com; **tr142-143:** "6 Graphs Explain the World's Top 10 Emitters", Mengpin Ge, Johannes Friedrich và Thomas Damassa, Viện Nguồn lực Thế giới, ngày 15 tháng Mười một năm 2014; câu nói của Barack Obama, rút ra từ bài phát biểu tại Hội thảo GLACIER, Anchorage, Alaska, ngày 01 tháng Chín năm 2015; **tr144-145:** "Desolation of smog: Tackling China's air quality crisis", David Shukman, BBC News: Science and Environment, ngày 7 tháng Một năm 2014, http://www.bbc.co.uk; Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012, Tổ chức Y tế Thế giới, 2014, http://www.who.int; **tr148-149:** Global human appropriation of net primary production doubled in the 20th century, Biên bản lưu của Viện hàn lâm Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ, 2013, http://www.pnas.org; "Of Fossil Fuels and Human Destiny," Peak Oil Barrel, http://peakoilbarrel.com; câu nói của thân vương xứ Wales trong bài diễn văn tổng thống, Cung Tổng thống, Jakarta, Indonesia, tháng Mười một năm 2008; **tr150-151:** State of the World's Forests, Tổ chức Nông Lương LHQ, 2012,

p9, http://www.fao.org; **tr152-153:** Lake Chad - decrease in area 1963, 1973, 1987, 1997 and 2001, Philippe Rekacewiz, UNEP/GRID-Arendal 2005, http://www.grida.no; tr154-155: IFPRI (International Food Policy Research Institute). 2012. "Land Rush" map. Insights 2 (3). Washington, DC: International Food Policy Research Institute. http://insights.ifpri.info/2012/10/land-rush/; **tr156-157:** "Global Capture Production", Fishery Statistical Collections, Fisheries and Aquaculture, Tổ chức Nông Lương LHQ, 2015, http://www.fao.org; Collapse of Atlantic cod stocks off the East Coast of Newfoundland in 1992, Millennium Ecosystem Assessment, 2007, Philippe Rekacewicz, Emmanuelle Bournay, UNEP-GRID-Arendal, http://www.grida.no; Good Fish Guide, Hiệp hội Bảo tồn biển, 2015, http://www.fishonline.org; câu nói của Ted Danson trong bài báo New York Times, "What's worse than an oil spill?", ngày 20 tháng Tư năm 2011; **tr158-159:** Good Fish Guide, Hiệp hội Bảo tồn biển, 2015, http://www.fishonline.org; **tr162-163:** "Top Sources of Nutrient Pollution" and "The Eutrophication Process," Ocean Health Index 2015, http://www.oceanhealthindex.org; N.N. Rabalais, Louisiana Universities Marine Consortium and R.E. Turner, Louisiana State University, http://www.noaanews.noaa.gov/stories2013/2013029_deadzone.html; **tr164-165:** 22 Facts About Plastic Pollution (And 10 Things We Can Do About It), Lynn Hasselberger, The Green Divas, EcoWatch, ngày 07 tháng Tư năm 2014, http://ecowatch.com; "When The Mermaids Cry: The Great Plastic Tide", Claire Le Guern Lytle, Plastic Pollution, Coastal Care, http://plastic-pollution.org; **tr166-167:** GLOBIO3: A Framework to Investigate Options for Reducing Global Terrestrial Biodiversity Loss, Ecosystems (2009), 12, trang 374-390, Rob Alkenmade, Mark van Oorschot, Lera Miles, Christian Nellemann, Michel Bakkenes, và Ben ten Brink, http://www.globio.info; Accelerated modern human—induced species losses: Entering the sixth mass extinction, Gerardo Ceballos, Paul R. Ehrlich, Anthony D. Barnosky, Andrés Garcia, Robert M. Pringle và Todd M. Palmer, Science Advances, ngày 19 tháng Sáu năm 2015, http://advances.sciencemag.org; Defaunation in the Anthropocene, Science, ngày 25 tháng Bảy năm 2014, Vol. 345. Ossie 6195, trang 401-406, http://science.sciencemag.org; câu nói từ Ngài David Attenborough trong mục Hỏi&Đáp trên trang truyền thông Reddit, ngày 8 tháng Một năm 2014; tr168-169: "Where we work", Critical Ecosystem Partnership Fund, http://www.cepf.net; **tr176-177:** Changes in the global value of ecosystem services, Robert Costanza, Rudolf de Groot, Paul Sutton, Sander van der Ploeg, Sharolyn J. Anderson, Ida Kubiszewski, Stephen Farber, và R. Kerry Turner, Global Environmental Change, 26, Elsevier, ngày 01 tháng Tư năm 2014; câu nói của Satish Kumar, trong tạp chí Resurgence and Ecologist, ngày 29 tháng Tám năm 2008; **tr178-179:** câu nói của Ngài Jonathon Porritt, trong "Capitalism as if the world matters", xuất bản lần đầu vào năm 2005; **tr180-181:** "The Age of Humans: Evolutionary Perspectives on the Anthropocene", Human Evolution Research, Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Smithsonian, ngày 16 tháng Mười một năm 2015, http://humanorigins.si.edu; "The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene", Science, Vol. 351, Issue 6269, http://science.sciencemag.org; câu nói của Will Steffen lấy từ báo cáo của IGBP, tháng Một năm 2015; **tr182-183:** "The Nine Planetary Boundaries", 2015, Stockholm Resilience Centre Sustainability Science for Biosphere Stewardship, http://www.stockholmresilience.org; "How many Chinas does it take to support China?", Infographics, Earth Overshoot Day 2015, http://www.overshootday.org; **tr184-185:** Water Consumption for Operational Use by Energy Type, Climate Reality Project, ngày 5 tháng Mười năm 2015, https://www.climaterealityproject.org; **tr186-187:** Ratification of multilateral environmental agreements, Riccardo Pravettoni, UNEP/GRID-Arendal, http://www.grida.no; 100 Years of Multilateral Environmental Agreements, Plotly, 2015, https://plot.ly/~caluchko/39/_100-years-of-multilateral-environmental-agreements; **tr188-189:** Measuring Progress: Environmental Goals & Gaps, Chương trình Môi trường LHQ (UNEP), 2012, Nairobi, http://www.unep.org; The Millennium Development Goals Report 2015, LHQ, New York, 2015, http://www.un.org; **tr190-191:** Deguignet M., Juffe-Bignoli D., Harrison J., MacSharry B., Burgess N., Kingston N., (2014) 2014 United Nations List of Protected Areas, UNEP-WCMC: Cambridge, UK, http://www.unep-wcmc.org; **tr192-193:** "Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World", LHQ, 2015, http://www.un.org; **tr194-195:** Hình 2, "Waves of Innovation of the First Industrial Revolution", TNEP International Keynote Speaker Tours, The Natural Edge Project, 2003-2011, http://www.naturaledgeproject.net; "Biomimicry Examples", The Biomimicry Institute, 2015, http://biomimicry.org; **tr196-197:** Prosperity without Growth?, The Sustainable Development Commission, Giáo sư Tim Jackson, tháng Ba năm 2009, http://www.sd-commission.org.uk; Two degrees of separation: ambition and reality. Low Carbon Economy Index 2014, PricewaterhouseCoopers LLP, tháng Chín năm 2014, http://www.pwc.co.uk; **tr198-199:** "Small and Medium-sized Enterprises can Unlock $1.6 trillion Clean Tech Market in next 10 years", The Climate Group, ngày 25 tháng Chín năm 2014, http://www.theclimategroup.org; infoDev. 2014. Building Competitive Green Industries: The Climate and Clean Technology Opportunity for Developing Countries. Washington, DC: Ngân hàng Thế giới. Giấy phép: Creative Commons Attribution CC BY 3.0, http://www.infodev.org; IRENA (2014), Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2014, Cơ quan Năng lượng Tái tạo Quốc tế, http://www.irena.org; **tr200-201:** Rewiring the Economy, Viện Lãnh đạo Bền vững Cambridge, 2015, http://www.cisl.cam.ac.uk; **tr202-203:** "Circular Economy", The Ellen MacArthur Foundation, http://www.ellenmacarthurfoundation.org; "Phosphorus Recycling", Friends of the Earth Sheffield, Sunday 27, 2013. http://planetfriendlysolutions.blogspot.co.uk; **tr204-205:** "A Safe and Just Space for Humanity: Can we live within the doughnut?", Kate Raworth, Oxfam Discussion Papers, Oxfam International, tháng Hai năm 2012, https://www.oxfam.org; **tr206-207:** câu nói của Ban Ki-moon, những lưu ý với Đại Hội đồng LHQ về Chương trình Hành động 5 năm của ông: "The Future We Want" ngày 25 tháng Một năm 2012.

Tài liệu tham khảo và lời tri ân

Từ tác giả

Tôi rất biết ơn những người đã tham gia để dự án sách này trở thành hiện thực. Peter Kindersley ban đầu nảy ra ý tưởng tập hợp các thông tin trên nhiều lĩnh vực rộng khắp vào một cuốn sách để giải thích những thay đổi sâu sắc đang diễn ra trên hành tinh Trái Đất. Ông đã cung cấp các nguồn lực cần thiết để lập nên một bản đề xuất, và trong quá trình đó, tôi rất vui được làm việc với Hugh Schermuly và Cathy Meeus, họ đã cung cấp sự hỗ trợ của chuyên gia trong việc tạo ra các đồ họa chất lượng cao, bên cạnh những nhiệm vụ khác. Khi giai đoạn ban đầu này hoàn tất, tôi rất hân hạnh được mời dẫn dắt việc nghiên cứu và viết cuốn sách đang ở trước mặt bạn lúc này. Người đại diện của tôi tại Peters Fraser and Dunlop, Caroline Michel, đã trao đổi với các đồng nghiệp tại Dorling Kindersley và có những thỏa thuận với Giám đốc xuất bản Jonathan Metcalf cùng nhóm của ông ấy, bao gồm Liz Wheeler, Janet Mohun, và Kaiya Shang, để xuất bản cuốn sách này. Jonathan và các đồng nghiệp của ông tại Dorling Kindersley cũng phát triển thêm ý tưởng ban đầu và tiến hành quy trình phức tạp để tạo ra các đồ họa sáng tạo tuyệt vời nhằm truyền tải lượng dữ liệu phong phú mà chúng tôi đã khai thác được. Thật vinh dự cho tôi khi được làm việc với đội ngũ thiết kế và biên tập bao gồm Duncan Turner, Clare Joyce, Ruth O'Rourke và Jamie Ambrose.

Tôi rất trân trọng những nội dung đóng góp ban đầu từ bạn bè và đồng nghiệp tại Đơn vị Bền vững Quốc tế (ISU) của Thái tử Anh, những người đã truyền cảm hứng cho tôi trong những năm gần đây để phát triển nhiều ý tưởng được trình bày trong cuốn sách này. Tôi muốn đặc biệt đề cập đến Edward Davey, người đã tốt bụng đọc và nhận xét bản tổng quan ban đầu của sách. Các đồng nghiệp của tôi tại Viện Lãnh đạo Bền vững thuộc Đại học Cambridge (CISL) đã mang tới nhiều cảm hứng và cái nhìn sâu sắc qua nhiều năm về bản chất của các xu hướng được đề cập trong sách, và tôi muốn bày tỏ sự trân trọng đối với những điều họ đã làm, bao gồm cả công trình gần đây của họ về "Đấu nối lại nền kinh tế" mà tôi rất vui được đóng góp một phần rất khiêm tốn trong đó. Tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn nồng nhiệt đến Madeleine Juniper vì công sức bà bỏ ra cho việc tìm nguồn và xử lý dữ liệu cũng như phác thảo phần văn bản.

Giáo sư Neil Burgess, Trưởng khoa Khoa học tại UNEP-WCMC, Đại học Cambridge, đã cung cấp rất nhiều lời khuyên giá trị liên quan đến các nguồn dữ liệu, và cũng đã hết sức tử tế đọc và bình luận cho một bản thảo nháp. Rishi Modha đã tư vấn về các nguồn dữ liệu liên quan đến toàn cầu hóa kỹ thuật số, Philip Lymbery về thực phẩm và nông nghiệp, và Jordan Walsh đã hỗ trợ nghiên cứu bổ sung nói chung.

Owen Gaffney, người từng làm việc cho Chương trình Sinh quyển và Địa quyển Quốc tế (IGBP) ở Stockholm và hiện đang làm ở Trung tâm Stockholm Resilience ở Thụy Điển, đã cung cấp thông tin hữu ích trong quá trình phát triển ý tưởng và hỗ trợ tư vấn về các nguồn dữ liệu. Tôi rất biết ơn Will Steffen, cũng tại Trung tâm Stockholm Resilience, vì đã truyền cảm hứng về khái niệm "Cuộc Đại gia tốc" và dành thời gian nhận xét một số trang bản thảo.

Tiến sĩ Emily Shuckburgh, người được trao tặng Huân chương Đế quốc Anh (OBE), hiện đang làm việc tại trạm Khảo sát Nam Cực của Anh, đã nhiệt tình cung cấp cái nhìn và góp ý chuyên môn về các phần biến đổi khí hậu và khí quyển của cuốn sách, nên tôi rất biết ơn về điều đó.

Cuối cùng, tôi muốn bày tỏ sự cảm kích và ngưỡng mộ đối với hàng nghìn nhà khoa học, nhà nghiên cứu, những nhà thu thập dữ liệu và giải mã các số liệu; nhờ công sức của họ, chúng ta biết những gì đang thực sự xảy ra với hành tinh này. Họ làm việc trong các tổ chức từ Ngân hàng Thế giới đến Oxfam, từ chuyên gia của các cơ quan thuộc LHQ cho đến các nhóm bảo tồn. Nếu không có các nỗ lực của họ, một cuốn sách như thế này sẽ không thể ra đời. Cuốn sách này cũng không thể tồn tại nếu không có sự hỗ trợ của vợ tôi, Sue Sparkes. Chúng tôi đã rất cẩn trọng để tránh sai sót, nhưng nếu có bất kỳ sơ sót nào còn lại trong quá trình biên tập, tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm cho những lỗi đó.

Tiến sĩ Tony Juniper, Cambridge, tháng Một năm 2016

Danh sách nguồn ảnh

Nhà xuất bản xin được cảm ơn những cá nhân, tập thể sau vì đã cho phép chúng tôi sử dụng lại các bức ảnh của họ:

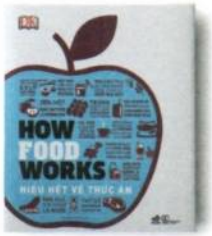
(Chú thích: a-bên trên; b-bên dưới/dưới cùng; c-ở giữa; f-ngoài cùng; l-trái; r-phải; t-trên cùng)

22 Dreamstime.com: Digitalpress (bc). **29 Getty Images:** Frederic J. Brown/AFP (br). **32 Từ "Urban economic clout moves east", tháng Ba năm 2011, Viện Toàn cầu McKinsey, www.mckinsey.com/mgi. Bản quyền © 2011 McKinsey & Company**. Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ. Mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phân phối phải được sự cho phép (b). 37 Corbis: Visuals Unlimited (br). **42 Tim De Chant:** (bl). **49 NASA:** NASA Earth Observatory/NOAA NGDC (br). **56 123RF.com:** tebnad (bl). **69 Dreamstime.com:** Comzeal (tr). **79 Dreamstime.com:** Phillip Gray (br). **91 123RF.com:** jaggat (tr). **98 Getty Images:** Joseph Van Os/The Image Bank (cra). **105 Dreamstime.com:** Aji Jayachandran - Ajijchan (ca). **106 Corbis:** Liba Taylor (b). **108 Dreamstime.com:** Sjors737 (bl). **115 Getty Images:** Aurélien Meunier (br). **116 123RF.com:** hikrcn (cb). **124 Corbis:** Dinodia (tr). **125 The Arctic Institute:** Andreas Raspotnik và Malte Humpert (br). **126 Climate Central:** http://www.climatecentral.org/gallery/maps/spring-is-coming-earlier (br). **130 123RF.com:** Meghan Pusey Diaz - playalife2006 (bl). **154 IFPRI (International Food Policy Research Institute). 2012:** Bản đồ "Land Rush". Insights 2 (3). Washington, DC: Viện Nghiên cứu Chính sách Thực phẩm Quốc tế. http://insights.ifpri.info/2012/10/land-rush/. Mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phân phối phải được sự cho phép. **162 Data source:** N.N. Rabalais, Louisiana Universities Marine Consortium và R.E. Turner, Đại học Bang Louisiana: (bl). **169 Dreamstime.com:** Eric Gevaert (tr). **175 Dreamstime.com:** Viesturs Kalvans (bc). **182 Source:** Global Footprint Network, www.footprintnetwork.org: (bl). **191 123RF.com:** snehit (crb). **194-195 The Natural Edge Project**.

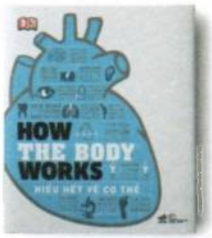
Tất cả các ảnh khác thuộc bản quyền của Dorling Kindersley

Xem thêm thông tin ở: **www.dkimages.com**

Mời các bạn tìm đọc:

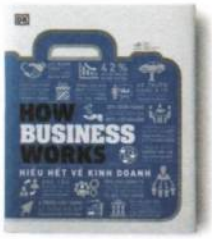


HOW FOOD WORKS
- HIỂU HẾT VỀ THỨC ĂN

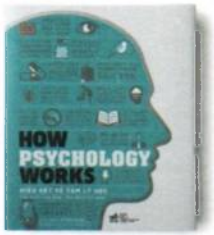


HOW THE BODY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ CƠ THỂ

HOW MONEY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TIỀN

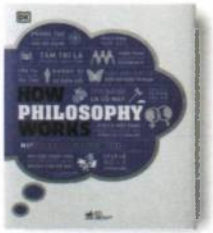


HOW BUSINESS WORKS
- HIỂU HẾT VỀ KINH DOANH



HOW PSYCHOLOGY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TÂM LÝ HỌC

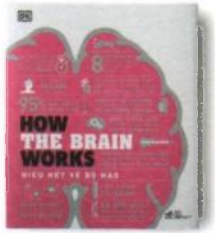
HOW SCIENCE WORKS
- HIỂU HẾT VỀ KHOA HỌC



HOW PHILOSOPHY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TRIẾT HỌC

HOW MANAGEMENT WORKS
- HIỂU HẾT VỀ QUẢN LÝ

HOW WE´RE F***ING UP
OUR PLANET
- TA ĐANG HỦY DIỆT TRÁI ĐẤT
NHƯ THẾ NÀO



HOW THE BRAIN WORKS
- HIỂU HẾT VỀ BỘ NÃO