



NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)  
LÊ ĐỨC ÁNH – ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH – TRẦN BÁ TRÌNH

# CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

# VẬT LÝ

10

**BẢN MẪU**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)  
LÊ ĐỨC ÁNH - ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH - TRẦN BÁ TRÌNH

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

# Vật lí

10

**BẢN MẪU**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



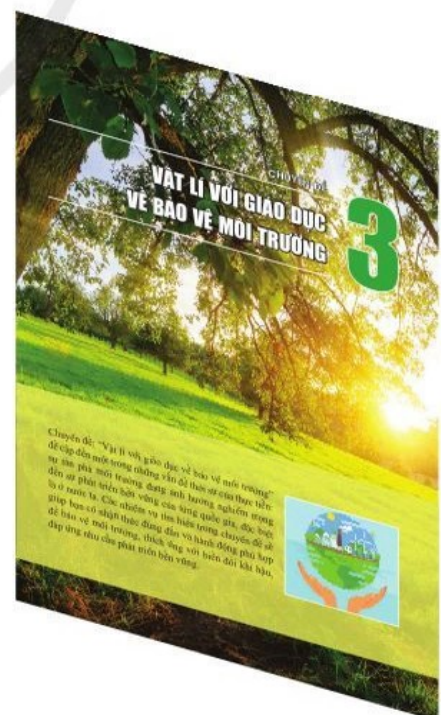
# LỜI NÓI ĐẦU

Bạn thân mến!

Sách *Chuyên đề học tập vật lý 10* này là phần mở rộng của sách Vật lý 10. Sách gồm ba chuyên đề: Vật lý trong một số ngành nghề, Trái Đất và bầu trời, Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường. Bằng những bài học hấp dẫn phù hợp với lứa tuổi, sách giúp bạn có được bức tranh toàn cảnh về lịch sử hình thành, phát triển và ứng dụng của vật lý thông qua việc tìm hiểu một số ảnh hưởng của vật lý đối với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, công nghệ, đối với cuộc sống và trong một số lĩnh vực ngành nghề. Cùng với những nội dung ở sách Vật lý 10, sách góp phần giúp bạn cảm nhận được vẻ đẹp của thiên nhiên qua hệ thống các quy luật vật lý, hình thành và phát triển thế giới quan khoa học, rèn luyện tính trung thực, tinh yêu lao động và tinh thần trách nhiệm.

Bạn hãy tích cực học tập theo hướng dẫn của sách cũng như của thầy cô giáo và bạn bè.

Chúc bạn hứng thú và học tập tốt với quyển sách này!



# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

## MỘT BÀI HỌC THƯỜNG CÓ

### Sau khi học xong bài học này, bạn có thể

Đây là những yêu cầu cốt lõi về kiến thức và kỹ năng mà bạn cần đạt được sau bài học.

## CÁC HOẠT ĐỘNG

### Mở đầu



Hoạt động này sẽ giúp bạn hướng đến những điều sẽ được khám phá của bài học.

### Hình thành kiến thức, kỹ năng



#### Quan sát, trả lời câu hỏi, thảo luận

Hoạt động này sẽ giúp bạn hình thành được cho mình các kiến thức, kỹ năng thông qua bài học.



#### Thực hành, khám phá

Hoạt động này là một trong những cách tốt nhất để giúp bạn khám phá các hiện tượng vật lý và hình thành được cho mình các kỹ năng khoa học.



#### Luyện tập

Hoạt động này sẽ giúp bạn rèn luyện kiến thức, kỹ năng đã học.



#### Vận dụng

Hoạt động này sẽ giúp bạn vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học qua các câu hỏi, bài tập và các yêu cầu về xử lý tình huống thực tiễn.

### Bạn có biết

Những thông tin trong phần này sẽ giúp bạn mở rộng thêm tri thức của mình về những vấn đề lí thú của thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý.

### Tìm hiểu thêm

Bạn hãy thực hiện những yêu cầu ở đây để nhận thức thêm những điều mới.

### Kiến thức, kỹ năng cốt lõi



Đây là những kiến thức, kỹ năng cốt lõi mà bạn cần đạt được sau mỗi bài học.

CHUYÊN ĐỀ

# VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ

1

Tri thức vật lý là nền tảng khoa học của vật chất và năng lượng. Các nhà vật lý đã phát minh ra chùm tia laser, đã phát minh ra bóng bán dẫn, đã tạo nên bước ngoặt trong khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Họ đã giúp tạo ra chiếc máy tính đầu tiên, đã giúp xây dựng Internet, đã viết mạng lưới không gian thông tin toàn cầu World Wide Web. Chưa hết, các nhà vật lý còn giúp phát minh ra ti vi, radiô, radar, lò vi sóng, các phương pháp chẩn đoán hình ảnh như cộng hưởng từ MRI, cắt lớp phóng xạ positron PET/CT, X-quang,...

Chuyên đề này cung cấp một bức tranh về lịch sử hình thành và phát triển của vật lý. Bạn sẽ được tìm hiểu một số ảnh hưởng của vật lý đối với cuộc sống, đối với sự phát triển của khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Bạn cũng sẽ được tìm hiểu một số hướng nghiên cứu trong vật lý và ứng dụng của vật lý trong một số lĩnh vực ngành nghề.

# SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA VẬT LÝ HỌC

# 1

## Học xong bài học này, bạn có thể:

- Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được nhiệm vụ học tập đề:
  - Nêu được sơ lược sự ra đời và những thành tựu ban đầu của vật lý thực nghiệm.
  - Nêu được sơ lược vai trò của cơ học Newton đối với sự phát triển của Vật lý học.
  - Liệt kê được một số nhánh nghiên cứu chính của vật lý cổ điển.
  - Nêu được sự khủng hoảng của vật lý cuối thế kỉ XIX, tiền đề cho sự ra đời của vật lý hiện đại.
  - Liệt kê được một số lĩnh vực chính của vật lý hiện đại.
- Nêu được đối tượng nghiên cứu; liệt kê được một vài mô hình lý thuyết đơn giản, một số phương pháp thực nghiệm của một số lĩnh vực chính của vật lý hiện đại.



Vật lý hiện hữu trong các tình huống hằng ngày. Hầu hết mọi thứ bạn thấy trong phòng khách nhà mình hay trong một bệnh viện hiện đại đều liên quan tới vật lý. Biết vật lý giúp bạn không cho vật bằng kim loại vào lò vi sóng hay người phải mang máy điều hoà nhíp tim thì cần tránh xa các thiết bị thu – phát sóng điện từ.

Vật lý học nghiên cứu các quy luật cơ bản mà tất cả các quá trình tự nhiên tuân theo. Vật lý khám phá các quy luật vận hành vũ trụ, vì vậy nó được sử dụng bởi nhiều ngành khoa học. Những bước tiến của vật lý là cơ sở cho sự phát triển của các ngành khoa học, kĩ thuật và công nghệ. Và vì thế, bạn sẽ gặp ứng dụng của vật lý trong hầu hết các lĩnh vực, ngành nghề từ những ngành kĩ thuật cho tới những ngành nghệ thuật ít liên quan. Hãy nêu một ứng dụng của vật lý trong đời sống mà bạn thấy ấn tượng.



Hình 1.1. Vật lý là nền tảng của các lĩnh vực công nghiệp 4.0

## I. SƠ LƯỢC VỀ SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA VẬT LÝ HỌC

Lịch sử loài người đã bắt đầu từ hơn 5 triệu năm trước. Loài người biết tạo ra lửa và các công cụ bằng đá đơn giản được hơn 200 nghìn năm; ngôn ngữ có nghĩa, ngữ âm lần đầu tiên được sử dụng khoảng 100 nghìn năm; quá trình định canh định cư được khoảng 15 nghìn năm; hoạt động thương mại, giao dịch được khoảng 5 nghìn năm. Và vật lý, có lịch sử hơn 400 năm nếu lấy mốc từ sự ra đời phương pháp thực nghiệm của Galilei (Ga-li-lê).

Chỉ trong 400 năm, lượng tri thức khoa học và công nghệ được tạo ra là vô cùng lớn và vẫn đang tiếp tục tăng lên không ngừng. Những hiểu biết khoa học và công nghệ đó tạo ra những biến chuyển mạnh mẽ trong cách thức giao tiếp, sản xuất và giải trí của con người, đặc biệt khi so với thời kỳ hàng trăm nghìn năm trước khi có Vật lý học.

Lịch sử của vật lý gắn liền với lịch sử của việc khám phá ra các lực đang vận hành vũ trụ, đó là: lực hấp dẫn, lực điện từ, lực hạt nhân yếu và lực hạt nhân mạnh.

### 1. Vật lý học cổ điển

#### Sự ra đời của vật lý thực nghiệm

Ngay từ buổi bình minh của nền văn minh nhân loại, con người đã quan sát bầu trời, tò mò về điều đã làm cho các thiên thể chuyển động trên bầu trời.

Thời Trung cổ, trước Galilei, nhân loại bị giới hạn bởi sự mê tín, nhận thức bao phủ bởi những lí giải thần bí về thế giới xung quanh. Những câu hỏi "tại sao" đều được lí giải thông qua những thế lực siêu nhiên, bí ẩn và người ta vẫn học, truyền bá các tác phẩm của Aristoteles (A-ri-xtốt) từ thời cổ đại. Những luận giải sai lầm của Aristoteles đã gây ảnh hưởng lớn trong vòng gần 2 000 năm.



Hãy nêu một định luật khoa học và thời điểm mà định luật đó được khám phá.

#### Bạn có biết

Hiểu biết về lực hấp dẫn đã giúp con người giải thích và dự đoán chính xác chuyển động của các thiên thể. Ở Chuyên đề 2, các bạn sẽ được tìm hiểu kĩ hơn về những điều này.

#### Bạn có biết

Aristoteles (384 – 322 TCN) là một nhà triết học và bác học thời Hi Lạp cổ đại, học trò của Platon (Pờ-la-tôn) và thầy dạy của Alexandros (A-lếch-xan-đờ-rô) Đại đế. Câu nói nổi tiếng của Aristoteles là "Thầy đã quý, chân lí còn quý hơn".



**Bạn có biết**

Vào năm 1066, có một sao chổi bay qua chiến trường Hastings (Hát-tinh). Nó khiến quân đội của vua Harold (Ha-rô) hoảng sợ vì cho rằng đây là điềm xấu, báo hiệu cái chết của nhà vua, nên mất hết tinh thần chiến đấu. Và rồi một thanh niên trẻ đến từ Normandy (No-man-đi) đã dẫn quân đội của mình tràn vào nước Anh, đánh bại vua Ha-rô và tạo nên chế độ quân chủ đầu tiên cho nước Anh.

**Bạn có biết**

Một số nhà vật lý tiêu biểu khác của giai đoạn ra đời Vật lý thực nghiệm:

- Johannes Kepler (1571 - 1630)
- Evangelista Torricelli (1608 - 1674)
- Blaise Pascal (1623 - 1662)
- Robert Boyle (1627 - 1691)
- Edme Mariotte (1620 - 1684)
- Christiaan Huygens (1629 - 1695)

Đến thế kỉ XVI - XVII, thời của Galilei và Isaac Newton (Niu-ton), câu hỏi về sao chổi – hiện tượng được gán mác thần bí vì xảy ra cùng thời điểm với biến cố dẫn đến sự ra đời của chế độ quân chủ Anh – được rất nhiều nhà khoa học quan tâm. Hành trình tìm kiếm câu trả lời về sao chổi và chuyển động của các thiên thể khác là yếu tố chính giúp hình thành nên vật lý thực nghiệm và phương pháp khoa học.

Để khám phá sao chổi và bầu trời, chúng ta cần có kính viễn vọng. Hans Lippershey (Han Líp-pơ-xây) đã phát hiện ra rằng các bức ảnh được nhìn qua hai thấu kính đặt song song và đồng trục thì to và rõ hơn. Năm 1608, Lippershey đã chế tạo ra một thiết bị rất giống với kính thiên văn ngày nay.

Chỉ dựa vào một số miêu tả sơ lược về thiết bị của Lippershey, Galilei đã chế tạo được một kính viễn vọng có độ phóng đại khoảng 3 lần, từ đó phát hiện được bốn vệ tinh lớn nhất của Sao Mộc, sau này được đặt tên là các vệ tinh Galilei. Ông cũng quan sát và phân tích vết đen Mặt Trời, cải tiến thiết kế la bàn, tham gia nghiên cứu khoa học và ứng dụng.

Galilei cũng chính là người tiên phong trong việc sử dụng thực nghiệm để kiểm tra tính đúng đắn của lí thuyết, thúc đẩy để hình thành Vật lý thực nghiệm. Bằng phương pháp thực nghiệm, ông đã thành công trong việc kiểm tra nhiều kết quả động lực học quan trọng, ví dụ như định luật quán tính sau này được phát triển thành định luật I Newton. Phương pháp thực nghiệm của Galilei được Francis Bacon (Fran-xít Ba-con) và René Descartes (Đề-các-tơ) phát triển, bổ sung phương pháp quy nạp và phương pháp diễn dịch giúp hình thành nên phương pháp khoa học. Chính nhờ phương pháp khoa học này mà chỉ trong vòng 400 năm, loài người đã xây dựng được nền văn minh hiện đại như ngày nay.

Trải qua quá trình đấu tranh phức tạp và khó khăn chống lại sự tôn sùng Aristoteles một cách mù quáng, một thế giới quan mới về khoa học ra đời. Vật lý thực nghiệm đã giải

quyết được vấn đề thực tiễn mà Aristoteles không giải quyết được. Những thành tựu ban đầu của vật lý thực nghiệm đã khiến cho thế kỷ XVII trở thành thế kỷ của cuộc cách mạng khoa học. Từ đây, các nhà vật lý đi tìm chân lý khoa học không phải bằng những cuộc tranh luận triền miên, mà bằng cách tiến hành các thí nghiệm, phát triển các công thức định lượng có thể kiểm tra bằng thực nghiệm.

## Cơ học Newton

Sao chổi - thiên thể gây tò mò với hầu hết các nhà khoa học lại đi qua London (Luân Đôn) vào năm 1682. Lần này, một người đã thâm nhập được vào bí mật của sao chổi, đó chính là Newton.

Trước khi khám phá được quy luật chuyển động của sao chổi, Newton đã nghiên cứu chuyển động của Mặt Trăng.

Ông đã cố gắng giải thích chuyển động của Mặt Trăng bằng toán học và nhận ra rằng toán học của thời này không đủ để tính được quỹ đạo của các vật thể chuyển động trong một trường lực tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách. Vì thế Newton đã sáng tạo ra các phép đạo hàm và tích phân. Với công cụ đó, ông đã tìm ra quy luật chuyển động của Mặt Trăng và quy luật chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời. Cùng với việc tính toán lý thuyết, Newton cũng đã phát minh ra một loại kính thiên văn mới, đó là kính thiên văn phản xạ.

Trong những người quan tâm đến sao chổi, có một người Anh tên là Edmund Halley (E-mun Ha-lây), một thương gia giàu có, yêu thích khoa học, đã giúp xuất bản cuốn “Các nguyên lý toán học của triết học tự nhiên”, một trong những tác phẩm khoa học quan trọng nhất từng được viết. Cuốn sách mô tả các nguyên lý để xác định chuyển động vật lý của cả vũ trụ. Halley đã áp dụng các định luật Newton để tính quỹ đạo các sao chổi và phát hiện ra rằng sao chổi xuất hiện



Bạn hãy tìm hiểu và trình bày sơ lược (khoảng 1 trang A4) về sự ra đời và những thành tựu ban đầu của vật lý thực nghiệm do một số nhà vật lý tiêu biểu trong thời kì này tạo ra.

### Bạn có biết

Ở lớp 11, các bạn sẽ được tìm hiểu một chủ đề về Trường hấp dẫn của Newton. Từ đó bạn có thể giải thích được chuyển động của hệ Mặt Trời.



Hình 1.2. Hệ Mặt Trời



Hình 1.3. Vành đai Thổ Tinh



Bạn hãy trình bày vai trò của Newton đối với sự phát triển của Vật lý học.

### Bạn có biết

Trước khi gặp Halley, Newton đã xác định được sao chổi đang chuyển động theo một hình elip. Nó đang chuyển động trong một trường lực tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách. Kết quả tính toán hoàn toàn phù hợp với kết quả theo dõi hằng ngày bằng kính thiên văn phản xạ. Khi biết tài chính là lí do khiến Newton chưa thể xuất bản công trình nghiên cứu của mình, Halley đã hào hứng giành lấy vinh dự tài trợ cho việc xuất bản “công trình vĩ đại nhất trong lịch sử của tất cả các ngành khoa học” – công trình giải mã được bí mật của các vì sao, bí mật của bầu trời.

vào những năm 1066 và 1682 có quỹ đạo giống nhau và chỉ là một thiên thể. Ông tiên đoán là sao chổi đó sẽ trở lại vào năm 1758. Đúng Giáng sinh năm 1758, sao chổi hiện lên trên bầu trời. Sao chổi này được đặt tên là sao chổi Halley.

Các công trình mà Newton tìm ra từ những năm 1680 là cơ sở giúp tính toán để chúng ta có thể đưa tàu thăm dò không gian qua các vành đai của Thổ Tinh. Ngày nay, chúng ta đã có được những bức ảnh về các vành đai của Thổ Tinh được chụp từ tàu thăm dò không gian, chúng ta đến gần Hải Vương Tinh, làm sáng tỏ những bí mật của Mặt Trời,... Các thành tựu này đã khẳng định sự đúng đắn của các định luật chuyển động của Newton. Tuy nhiên, những gì Newton đã làm không chỉ là khả năng mô tả chuyển động của các hành tinh, mà các định luật của ông còn giúp nghiên cứu về hầu hết các vật ta gặp trong đời sống hàng ngày.

Những thành tựu của Newton khi sáng tỏ về lực hấp dẫn, dẫn tới một cuộc cách mạng khoa học. Đó là cuộc cách mạng lật đổ những quan niệm mê tín, thần bí đã tồn tại trong suốt đêm dài Trung cổ, đưa nhân loại đến gần hơn với khoa học hiện đại.

### Một số lĩnh vực của Vật lý cổ điển

Sau Newton, cơ học cổ điển được mở rộng bởi Joseph Louis Lagrange, William Rowan Hamilton và một số nhà vật lý khác. Nhờ đó, các công thức, nguyên lý cơ học được tổng quát hoá và thu được nhiều kết quả mới, mở ra giai đoạn phát triển rực rỡ của vật lý cổ điển trên rất nhiều lĩnh vực.

Đầu tiên phải kể đến Vật lý thiên văn - một phần quan trọng của Vật lý học. Đây là lĩnh vực nghiên cứu và mô tả các chuyển động của các vật thể trên bầu trời dựa trên các thuyết vật lý với nền móng là định luật vạn vật hấp dẫn.

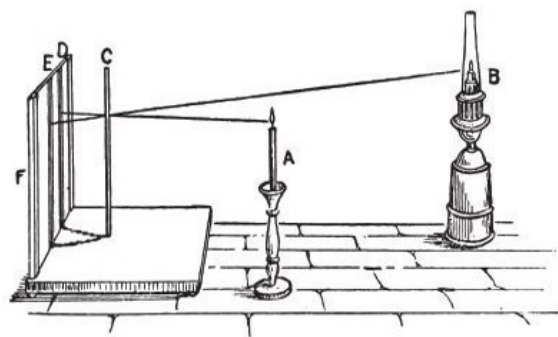
Nhu cầu quan sát quỹ đạo của các hành tinh, các ngôi sao đã thúc đẩy việc chế tạo các dụng cụ quang học và những

nghiên cứu về Quang học để tìm ra vị trí thực của các vật thể ngoài vũ trụ sau khi loại trừ ảnh hưởng của bầu khí quyển. Thời kì này, Quang học chủ yếu nghiên cứu về nguồn gốc của ánh sáng, lí thuyết các màu sắc và trắc quang học với đóng góp tiêu biểu của Mikhail Vasilyevich Lomonosov (Lô-mô-nô-xốp), Pierre Bouguet (Bu-ghê), Johann Heinrich Lambert (Lam-be). Ở giai đoạn này, thuyết hạt ánh sáng được thừa nhận rộng rãi và thuyết sóng ánh sáng không được công nhận. Quang học phát triển song song cùng với Hoá học và Nhiệt học do lửa tạo ra nhiệt và ánh sáng kèm theo các biến đổi hoá học. Lomonosov đã có ý tưởng giải thích các màu sắc của tia sáng bằng cách gắn màu sắc của các vật với cấu trúc hoá học của chúng. Lambert đã phát minh ra các định luật về sự phụ thuộc của độ chói và góc nghiêng của tia sáng. Những thành tựu trong trắc quang học là kết quả đáng kể nhất trong Quang học thời kì này bên cạnh việc phát minh ra ống kính tiêu sắc dùng trong kính thiên văn. Thành tựu đột phá khác nữa trong Quang học có thể kể tới là việc James Bradley (Brat-lây) phát minh ra hiện tượng tinh sai năm 1728, cho phép đo được tốc độ ánh sáng mà sau này sẽ dẫn tới sự ra đời của thuyết tương đối hẹp.

Bước sang thế kỉ XVIII, trong khi các nghiên cứu về quy luật chuyển động (lĩnh vực Cơ học) đã tương đối hoàn thiện và đạt được nhiều thành tựu thì các nghiên cứu về nhiệt (lĩnh vực Nhiệt học) mới chỉ bắt đầu hình thành. Thành tựu đáng

### Bạn có biết

Ngày nay Vật lí thiên văn nghiên cứu vũ trụ qua các tính chất vật lí như cường độ ánh sáng, tỉ trọng, nhiệt độ, các thành phần hoá học của các thiên thể và không gian liên sao, cũng như ảnh hưởng qua lại của chúng. Các kết quả nghiên cứu về Vật lí thiên văn đã cung cấp nhiều công cụ, thiết bị và phương pháp xử lí dữ liệu rất hữu ích. Đặc biệt các nhà thiên văn vô tuyến đã phát minh ra những công nghệ được sử dụng rộng rãi trong thông tin và truyền thông.



**Hình 1.4.** Sơ đồ bố trí một thí nghiệm trắc quang. Đo cường độ của nguồn sáng bằng cách so sánh các bóng trên màn phía sau một vật thể.



Liệt kê một số nhánh nghiên cứu chính của vật lý cổ điển?

### Bạn có biết

Faraday đã thực hiện một thí nghiệm ấn tượng. Ông bước vào một cái lồng thép, nối điện cho nó, và ông không bị điện giật. Người ta sử dụng lồng Faraday làm màn chắn để bảo vệ các thiết bị khỏi sét đánh hay nhiễu điện từ.



Hình 1.5. Lồng Faraday

kể đầu tiên có lẽ là việc hoá rắn được thủy ngân trong điều kiện tự nhiên và làm nóng chảy kẽm, vàng nhờ vào việc chế tạo được các thấu kính lớn để hội tụ ánh sáng mặt trời. Tiếp đến có thể kể tới sự tiến bộ trong phép đo nhiệt độ và chế tạo ra nhiệt kế với độ chính xác cao. Thực nghiệm về Nhiệt học đã đạt được nhiều thành tựu nhưng những khái niệm cơ bản của Nhiệt học vẫn chưa được xác định rõ ràng, việc xây dựng các khái niệm chính xác được tiến hành một cách chậm chạp. Tuy thế, cùng với sự phát triển của vật lý, Nhiệt học vẫn có được những dấu mốc quan trọng.

Tiếp theo các nghiên cứu về nhiệt, các nghiên cứu về động cơ nhiệt của Robert Boyle (Bôi-lơ) và một số nhà vật lý khác đã dẫn tới sự ra đời của Nhiệt động lực học. Năm 1733, Daniel Bernoulli (Béc-nu-li) sử dụng phương pháp thống kê với cơ học cổ điển để đưa ra các kết quả cho nhiệt động lực học, từ đó ngành Cơ học thống kê được ra đời. Năm 1798, Benjamin Thompson (Tôm-sơn) chứng minh được việc chuyển hoá cơ năng sang nhiệt và năm 1847, Jun phát biểu định luật bảo toàn năng lượng, làm nền tảng cho tất cả các lĩnh vực khoa học.

Việc nghiên cứu về các hiện tượng điện và từ (lĩnh vực Điện học và Từ học) ở thời kì này cũng đã cho được những kết quả mà ngày nay vẫn đang được ứng dụng rộng rãi. Đó là những kết quả nghiên cứu về dòng điện của George Ohm (Ôm), những thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ của Michael Faraday (Mai-con Fa-ra-đây) và còn nhiều nhà vật lý khác nữa.

## 2. Vật lý học cuối thế kỉ XIX

Khi nhìn thấy những tia chớp sáng trên bầu trời kèm theo những tiếng nổ lớn, tổ tiên chúng ta đã khiếp sợ vì cho rằng chúng là do các vị thần giận dữ với loài người giáng xuống. Nỗi sợ ấy đeo đẳng mãi cho đến khi con người bắt đầu nhận ra rằng mình cũng có thể tạo ra các tia chớp bằng cách sử dụng điện. Nhưng phải đến những năm 1800, tức là hơn 100

năm sau khi Newton phát hiện ra lực hấp dẫn thì các nhà khoa học mới bắt đầu khám phá ra loại lực lớn thứ hai vận hành vũ trụ, đó là lực điện từ.

Vào khoảng năm 1865, một nhà vật lý toán, James Clerk Maxwell (Mác-xoen), đã tổng quát hoá các định luật thực nghiệm về điện và từ được những người đi trước phát hiện ra, đưa ra hệ phương trình Maxwell. Các phương trình của Maxwell chỉ ra: khi có sự thay đổi thích hợp của một trong các yếu tố như cường độ dòng điện, mật độ điện tích,... sẽ sinh ra sóng điện từ truyền đi được trong không gian. Maxwell đã tính toán tốc độ của sóng này và phát hiện ra tốc độ của sóng điện từ bằng với tốc độ ánh sáng. Không phải ngẫu nhiên mà sóng điện từ di chuyển với tốc độ của ánh sáng mà bản thân nó có cùng bản chất với ánh sáng. Đây là một trong những bước đột phá vĩ đại nhất mọi thời đại khi con người khám phá ra ánh sáng là sóng điện từ. Thành công của Maxwell khi tìm ra ánh sáng là sóng điện từ và thống nhất trường điện từ đã làm tăng giá trị đóng góp của Faraday cho khoa học. Faraday được coi là một nhà khoa học vĩ đại và hình ảnh của ông được xuất hiện trên tờ 20 bảng Anh. Đây là một vinh dự rất hiếm có với một nhà khoa học.

Thành tựu của Faraday và Maxwell tạo nên cuộc cách mạng điện từ. Đây là cuộc cách mạng khoa học đã chạm tới hầu hết mọi khía cạnh trong cuộc sống của chúng ta ngày nay. Từ những thành quả chính là công cuộc điện khí hoá, sản xuất điện năng mà sản phẩm thậm chí có thể nhìn thấy từ ngoài không gian (hình 1.7) cho đến những thành quả kéo theo là mạng Internet đang từng ngày, từng giờ phục vụ đắc lực cho cuộc sống con người.

Maxwell đã xây dựng một lý thuyết thống nhất về các hiện tượng điện từ và các quá trình quang học. Lý thuyết này là cơ sở cho những thành tựu công nghệ rực rỡ mà con người đang hưởng thụ. Nhưng lý thuyết trường điện từ của Maxwell cũng còn có những hạn chế nhất định, nhất là nó không giải thích được hai hiện tượng gây nên cuộc khủng



**Hình 1.6.** Maxwell (1831–1879)



**Hình 1.7.** Ánh sáng đèn ở Trái Đất có thể thấy từ ngoài không gian



Những vấn đề gì gây nên sự khủng hoảng của vật lý cuối thế kỉ XIX? Vì sao nói sự khủng hoảng đó là tiền đề của vật lý hiện đại?

**Tìm hiểu thêm**

Trong các chất bán dẫn, năng lượng electron không thể nhận các giá trị thuộc "vùng cấm". Việc tồn tại vùng cấm chỉ có thể được giải thích bằng cơ học lượng tử. Khi nghiên cứu bán dẫn, Bardeen đã phát minh ra bóng bán dẫn (transistor). Các transistor được kết hợp thành mạch tích hợp (IC) là nền tảng tạo nên các thiết bị thông minh như điện thoại, máy tính. Hãy kể tên một số thiết bị có sử dụng mạch tích hợp IC.

hoảng vật lý cuối thế kỷ XIX. Cụ thể thì lý thuyết đó không giải thích được các kết quả thực nghiệm khi nghiên cứu về vật đen của Max Planck (Plăng) và về hiện tượng quang điện của Heinrich Hertz (Hen-ri-ch Héc). Cơ học lượng tử ra đời giúp giải quyết vấn đề này. Ngoài ra, khi đo tốc độ ánh sáng, Michelson (Mai-ken-son) và Morley (Mơ-lây) phát hiện ra nó luôn là hằng số, không phụ thuộc vào tốc độ của nguồn tức là không tuân theo công thức cộng vận tốc Galilei đã được tin tưởng suốt ba thế kỷ. Đây là động lực chính dẫn tới sự ra đời của thuyết tương đối. Như vậy, việc xua tan hai đám mây đen này dẫn tới sự hình thành của Cơ học lượng tử và Thuyết tương đối - hai lĩnh vực nền tảng của vật lý hiện đại, cơ sở của khoa học ngày nay.

Hai trụ cột của vật lý hiện đại được hình thành từ việc khắc phục những hạn chế của lý thuyết trường điện từ của Maxwell nói riêng và của vật lý cổ điển nói chung.

**3. Vật lý hiện đại**

Cơ học Newton giúp các nhà khoa học tính toán được khối lượng của Mặt Trời. Lý thuyết của Maxwell về sóng điện từ và ánh sáng giúp tính toán được năng lượng của bức xạ từ Mặt Trời truyền tới Trái Đất. Nhưng những hiểu biết về lực hấp dẫn và lực điện từ lại không đủ để giải thích tại sao Mặt Trời có thể phát sáng lâu đến hàng tỉ năm. Phải có một lực mới, một thứ tạo ra loại năng lượng mà con người chưa biết tới. Albert Einstein (An-be Anh-xtanh) và những nhà vật lý khác đã giúp làm sáng tỏ bí mật về lực hạt nhân của các ngôi sao như Mặt Trời.

Theo thuyết tương đối, mỗi vật khối lượng  $m$  có năng lượng  $E=mc^2$ , với  $c = 3.10^8\text{m/s}$  là tốc độ ánh sáng. Khi các hạt nhân nguyên tử kết hợp lại với nhau thành một hạt nhân lớn hơn sẽ xảy ra hiện tượng hao hụt khối lượng, với độ hụt khối  $\Delta m$  thì năng lượng sinh ra sẽ là  $\Delta mc^2$ , mặc dù  $\Delta m$  rất nhỏ nhưng đây lại là một lượng năng lượng lớn vì tốc độ ánh sáng rất lớn. Ví dụ khi tổng hợp ba hạt nhân Helium thành một hạt nhân Carbon thì độ hụt khối  $\Delta m = 8,1.10^{-11}\text{kg}$  tương ứng với năng



Trong một phút Trái Đất nhận khoảng  $1,0.10^{19}$  J từ Mặt Trời. Cho rằng toàn bộ Mặt Trời là than và mỗi kg than cháy tạo ra  $25.10^7$  J. Ước tính sau bao nhiêu năm "Mặt Trời than" sẽ cháy hết? Lấy bán kính Trái Đất là  $6,4.10^3$  km, bán kính quỹ đạo  $15.10^7$  km và khối lượng Mặt Trời là  $2,0.10^{30}$  kg.

lượng giải phóng là  $7,29.10^6\text{J}$ . Năng lượng này bằng năng lượng cần tiêu tốn để đưa một vật khối lượng một tấn lên độ cao 744m! Năng lượng hạt nhân lớn như vậy vì lực hạt nhân rất mạnh, mạnh hơn rất nhiều lần lực điện từ và lực hấp dẫn.

Như vậy Vật lý hiện đại đã giúp giải mã bí mật hoạt động của Mặt Trời cũng như hàng loạt các bí mật khác của vũ trụ và cuộc sống. Thuật ngữ Vật lý hiện đại được dùng để chỉ các nhánh của vật lý được hình thành từ đầu thế kỷ 20 bao gồm Cơ học lượng tử và Thuyết tương đối cũng như các lĩnh vực khác được hình thành sau này của vật lý nhưng chịu ảnh hưởng lớn từ Cơ học lượng tử và Thuyết tương đối, như Vật lý bán dẫn, Vật lý nano, Vật lý năng lượng cao.

Đối tượng nghiên cứu của Vật lý cổ điển là các hiện tượng vật lý xảy ra trong các điều kiện thông thường hàng ngày: tốc độ thấp hơn nhiều so với tốc độ ánh sáng, kích thước lớn hơn nhiều so với nguyên tử và năng lượng tương đối nhỏ. Ngược lại, Vật lý hiện đại quan tâm đến các hiện tượng vật lý xảy ra ở các điều kiện đặc biệt hơn, chẳng hạn như tốc độ lớn có thể so sánh với tốc độ ánh sáng (Thuyết tương đối hẹp), khoảng cách nhỏ có thể so sánh với bán kính nguyên tử (Cơ học lượng tử), năng lượng rất cao (Vật lý năng lượng cao). Đối tượng nghiên cứu của Vật lý hiện đại dường như khác biệt với những hoạt động ta quan sát được hàng ngày, thế nhưng đó lại là cơ sở cho các ứng dụng công nghệ ngày nay. Từ hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu GPS (dựa trên Thuyết tương đối) được truy cập trong điện thoại thông minh đến các tivi QLED sử dụng các chấm lượng tử (dựa trên Cơ học lượng tử),... đều sử dụng kết quả nghiên cứu của Vật lý hiện đại.

Lực hạt nhân có hai loại, yếu và mạnh. Lực hạt nhân đã giúp giải thích bí mật của Mặt Trời và mở ra một hướng nghiên cứu dường như vô tận. Bên trong các nguyên tử là hạt nhân, hạt nhân được cấu tạo bởi proton, neutron. Các hạt này được cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn. Và các hạt nhỏ hơn này, lại được



Nêu một số lĩnh vực chính của Vật lý hiện đại.



Nêu đối tượng nghiên cứu của Vật lý hiện đại.

#### Tìm hiểu thêm

Mặc dù vật lý đã nghiên cứu đến hạt hạ nguyên tử nhưng ứng dụng của các hạt hạ nguyên tử vẫn còn nằm trên lý thuyết. Hiện nay về mặt công nghệ, con người mới chỉ áp dụng được các kết quả nghiên cứu vật lý ở phạm vi kích thước nanomet (cỡ vài ngàn nguyên tử) trong thực tiễn. Lĩnh vực vật lý và ứng dụng ở kích thước nanomet là Khoa học nano (Nanoscience) và Công nghệ nano (Nanotechnology), hoạt động dựa trên các nguyên lý cơ bản của cơ học lượng tử.

Hãy tìm kiếm và kể tên một số thiết bị có sử dụng công nghệ nano.



**Bạn có biết**

Sử dụng máy gia tốc hạt không chỉ có thể tạo ra các hạt hạ nguyên tử, chúng còn có thể tạo ra chùm phản vật chất. Phản vật chất đối lập với vật chất, chúng có điện tích trái dấu nhau. Ví dụ, một electron mang điện tích âm thì phản electron, hay còn gọi là positron có điện tích dương. Mỗi loại hạt khác cũng vậy, đều có phản hạt tương ứng. Đối với mỗi phần của vật chất, có một phần đối ứng được tạo ra từ phản vật chất, có nghĩa là có thể tạo ra phản phân tử và phản nguyên tử. Trên thực tế thì phản hydro đã được tạo ra tại CERN (Geneva, Thụy Sĩ). Và trong phòng thí nghiệm Quốc gia Brookhaven (New York, Mỹ), họ đã phát hiện ra phản Heli (cần có hai phản proton và hai phản neutron để tạo ra một phản heli). Khi vật chất và phản vật chất va chạm, nó giải phóng nguồn năng lượng lớn nhất trong vũ trụ. Hiện tượng này chuyển đổi hoàn toàn chất thành năng lượng theo phương trình  $E = mc^2$  của Einstein.

cấu tạo bởi các hạt nhỏ hơn khác nữa. Những hạt này còn gọi là hạt hạ nguyên tử. Để nghiên cứu các hạt hạ nguyên tử, người ta phải tăng tốc các hạt trong máy gia tốc để có năng lượng cao. Đây là một đối tượng nghiên cứu của Vật lý năng lượng cao.

Đến nay, các nhà vật lý đã khám phá ra hàng nghìn hạt hạ nguyên tử. Khi nhiều hạt như vậy, các nhà vật lý phải tìm cách có thể ghép chúng lại với nhau theo quy luật. Với hướng nghiên cứu đó, các nhà vật lý thu được “Mô hình chuẩn”. Mô hình chuẩn là một thuyết thống nhất các tương tác hạt nhân mạnh, yếu và tương tác điện từ cũng như xác định tất cả những hạt hạ nguyên tử sơ cấp.

Để chứng tỏ tính đúng đắn của Mô hình chuẩn, các nhà vật lý mong đợi tìm thấy hạt higgs - một mảnh ghép quan trọng còn thiếu theo quy luật. Hiện nay, khoa học đã có những manh mối về hạt này. Bên cạnh đó, các nhà khoa học cũng mong muốn tạo ra một phiên bản cao cấp hơn Mô hình chuẩn, có thể mô tả thống nhất tất cả bốn lực đang vận hành vũ trụ, đó là Thuyết vạn vật (Theory of everything). Có không ít ứng viên cho Thuyết vạn vật một trong số đó là Lí thuyết dây (String Theory).

Như mọi lí thuyết khoa học, Lí thuyết dây cũng cần được kiểm tra. Các nhà khoa học hi vọng kiểm tra Lí thuyết dây bằng thực nghiệm nhờ máy gia tốc hadron lớn với chu vi lên tới trên 27 km được đặt ở ngoại ô Geneva (Thụy Sĩ). Họ hi vọng rằng hạt higgs sẽ được tạo ra bởi thiết bị này khi các hạt mang điện (như proton) được tăng tốc trong máy rồi va đập vào nhau. Nhưng không chỉ có vậy, họ còn hi vọng trong số các hạt được tạo ra sẽ tìm thấy các hạt mới khác được dự đoán bởi Lí thuyết dây. Nếu được tìm ra, các hạt này khẳng định sự đúng đắn của Lí thuyết dây và từ đó giúp giải thích sự hình thành của Vũ trụ - Vụ nổ lớn (Big Bang).

Theo lý thuyết dây, sự va chạm của các vũ trụ hoặc sự phân tách của các vũ trụ tạo ra Vụ nổ lớn. Và do đó phải có nhiều vũ trụ. Khi hai vũ trụ va chạm sẽ có thể tạo thành một vũ trụ khác. Đồng thời, khi một vũ trụ tách ra làm đôi, nó có thể tạo ra hai vũ trụ.

Cho đến nay, chúng ta đã tìm hiểu sơ lược về bốn lực cơ bản đang vận hành vũ trụ, đó là lực hấp dẫn, lực điện từ, lực hạt nhân yếu và lực hạt nhân mạnh, nhưng liệu có lực thứ năm? Với các nhà khoa học thì câu trả lời luôn là “Có thể”. Nhiều nhà vật lý đã bắt đầu xem xét về lực thứ năm này.

Là một người trẻ đầy khát vọng, bạn có thể muốn học tập và nghiên cứu vật lý, tham gia vào việc xây dựng nên một lý thuyết thống nhất về các lực trong vũ trụ. Đó là khát vọng lớn lao nhưng hoàn toàn có thể thực hiện được. Chỉ cần bạn nhận ra rằng vật lý đang không hoàn chỉnh và theo thời gian mọi sách giáo khoa vật lý rồi có thể sẽ sai.

Vì vậy, nếu bạn có ước mơ trở nên vĩ đại như Einstein, bạn sẽ có thể phải làm việc với Lý thuyết dây và những thứ tương tự. Nếu bạn không ước mong như vậy thì ít nhất hãy học vật lý để tương lai có thể trở thành những kỹ sư xây dựng nên những công trình bền vững.

Mặt khác, vật lý đề cập đến những khía cạnh cơ bản nhất của khoa học, do đó nếu học tốt vật lý, bạn sẽ nhận thức các ngành khoa học khác dễ dàng hơn. Hay đơn giản hơn nữa, hãy học vật lý để bạn hiểu và thích nghi nhanh hơn với những công cụ hiện đại trong cuộc sống hàng ngày.

Việc học vật lý cũng cần trải qua các giai đoạn như lịch sử phát triển của khoa học này. Điều đó nghĩa là, trước khi có thể làm việc với các lý thuyết của Einstein, bạn cần làm việc với các định luật cơ học của Newton, làm việc với ma sát, đòn bẩy và ròng rọc.

### Bạn có biết

Có thể hình dung về Lý thuyết dây như sau: Nếu bạn có một siêu kính hiển vi có thể nhìn thấy một electron thì bạn sẽ thấy đó là một sợi dây cao su đang dao động. Và nếu bạn “bẻ đôi” sợi dây ấy, nó sẽ biến thành một dây khác – hạt neutrino. Bạn lại “bẻ đôi” một lần nữa, nó biến thành hạt quark. Nếu lại “bẻ đôi” một lần nữa, nó biến thành một hạt Yang-Mills. Hạt neutrino, quark và Yang-Mills là một số hạt hạ nguyên tử mà các nhà Vật lý năng lượng cao đang nghiên cứu.



- Vật lý được ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống, khoa học, công nghệ, kĩ thuật và nhiều lĩnh vực ngành nghề. Lịch sử của vật lý gắn liền với lịch sử của việc khám phá ra các lực đang vận hành vũ trụ, đó là Lực hấp dẫn, Lực điện từ, Lực hạt nhân yếu và Lực hạt nhân mạnh.
- Vật lý thực nghiệm bắt nguồn từ nhu cầu tìm hiểu quy luật chuyển động của các thiên thể. Galilei là người tiên phong sử dụng thực nghiệm để kiểm tra tính đúng đắn của lí thuyết.
- Cơ học Newton là nền tảng cho tất cả các lĩnh vực của Vật lý cổ điển.
- Một số nhánh nghiên cứu chính của Vật lý cổ điển: Cơ học, Nhiệt học, Quang học, Điện và từ.
- Sự khủng hoảng trong việc giải thích sự vi phạm công thức cộng vận tốc của Galilê đã được tin tưởng suốt ba thế kỉ, dẫn tới sự ra đời của Thuyết tương đối.
- Sự khủng hoảng trong việc giải thích các kết quả thực nghiệm về vật đen và hiện tượng quang điện đã dẫn tới sự hình thành Cơ học lượng tử.
- Các lĩnh vực nghiên cứu chính của Vật lý hiện đại: Thuyết tương đối, Cơ học lượng tử, Vật lý năng lượng cao (Mô hình chuẩn, Lí thuyết dây,...)
- Lĩnh vực Vật lý năng lượng cao sử dụng máy gia tốc và máy gia tốc hadron lớn để quan sát các hạt sinh ra sau va chạm bằng thực nghiệm nhằm kiểm tra dự đoán của các lí thuyết như Mô hình chuẩn hay Lí thuyết dây.

# ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ LĨNH VỰC 2

## Học xong bài học này, bạn có thể:

- Mô tả được ví dụ thực tế về việc sử dụng kiến thức vật lý trong một số lĩnh vực (Quân sự; Công nghiệp hạt nhân; Khí tượng; Nông nghiệp; Lâm nghiệp; Tài chính; Điện tử; Cơ khí, tự động hoá; Thông tin, truyền thông; Nghiên cứu khoa học).
- Thực hiện được nhiệm vụ học tập tìm hiểu về các mô hình, lí thuyết khoa học đã được áp dụng để cải thiện các công nghệ hiện tại cũng như phát triển các công nghệ mới.



Những tiến bộ trong nghiên cứu vật lý đã được áp dụng để cải tiến kĩ thuật cũng như phát triển công nghệ mới trong hầu hết các lĩnh vực ngành nghề. Hãy mô tả việc sử dụng kiến thức vật lý trong một lĩnh vực khoa học hoặc ngành nghề mà bạn biết.

## I. ỨNG DỤNG VẬT LÝ TRONG QUÂN SỰ

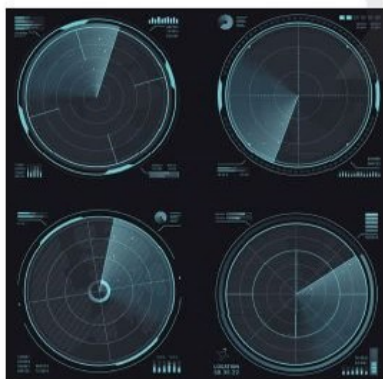
Trong hoạt động quân sự, việc giữ bí mật quy mô và cách bố trí lực lượng là yếu tố sống còn để đảm bảo an toàn của toàn quân. Ngược lại, nếu thu thập được thông tin về lực lượng, kế hoạch điều quân, các hướng tấn công của đối phương sẽ giúp giành quyền chủ động, kiểm soát tình thế và giành chiến thắng. Với sự phát triển của khoa học kĩ thuật, khí tài được trang bị cho các lực lượng quân đội ngày càng nhanh và mạnh mẽ. Cùng với đó, nguy cơ bị thiệt hại do sự tấn công bất ngờ của các thiết bị bay tốc độ cao như máy bay, tên lửa là rất lớn. Việc phát hiện vị trí máy bay của đối phương trước những năm 1935 chỉ đơn giản là quan sát qua ống nhòm. Khi đó, dù mắt người quan sát rất tốt thì cũng chỉ có thể phát hiện ra máy bay khi chúng đã đến quá gần để có thể kịp di tản, ẩn nấp hoặc triển khai đáp trả. Điều này đặt ra yêu cầu phải có thiết bị giúp phát hiện thật sớm sự xâm nhập của đối phương nhằm có phương án phòng vệ kịp thời.

?

Kiến thức vật lý nào được áp dụng cho kỹ thuật phát hiện sớm các phương tiện tấn công của đối phương?

?

Sóng dùng trong kỹ thuật radar quân sự của quân chủng phòng không không quân khác gì với sóng được cá heo sử dụng để xác định phương hướng?



**Hình 2.1.** Màn hình radar quân sự

?

Nguyên tắc vật lý nào được áp dụng để các máy bay tránh sóng radar của đối phương?

Các nhà vật lý đều biết khi sóng gặp vật cản thì bị phản xạ trở lại. Ta thấy rõ điều này khi nghe thấy tiếng vang trong căn phòng kín hoặc trong các hang động, đây chính là sự phản xạ của sóng âm. Biết tốc độ truyền âm và thời gian từ lúc nói đến lúc nghe được tiếng vang, bạn có thể tính ra được khoảng cách từ vị trí bạn đang đứng đến vị trí đã phản xạ âm thanh của bạn. Nguyên lý này có ở hành vi của một số loài động vật như dơi, cá voi, cá heo,... khi xác định phương hướng và săn mồi. Chúng sử dụng siêu âm là âm có tần số trên 20 kHz.

Robert Watson Watt (Oát) áp dụng nguyên lý về phản xạ âm để chế tạo ra chiếc radar hoàn chỉnh đầu tiên sử dụng trong quân sự vào năm 1935. Chỉ khác là radar quân sự thường hoạt động ở tần số vô tuyến siêu cao tần, có bước sóng cực ngắn và có bản chất là sóng điện từ chứ không phải là sóng âm. Ngay sau khi ra đời, radar đã phát huy tác dụng chiến lược của nó trong trận không chiến tại Anh năm 1940. Mặc dù chỉ có cự ly hoạt động 16 km nhưng hệ thống đã có độ phân giải đủ lớn để có thể phát hiện một máy bay ném bom hay tiêm kích đang đến gần.

Kỹ thuật radar phát triển khiến mọi góc ngách trên bầu trời không còn là bí mật đã thúc đẩy nhu cầu nguy trang máy bay, nhất là máy bay trinh sát. Cơ sở cho việc nguy trang trước radar của đối phương là các lớp phủ bằng vật liệu có hệ số phản xạ thấp. Vật liệu này giúp tán xạ sóng từ radar truyền tới theo nhiều hướng chứ không phản xạ trở lại radar. Nguyên tắc này cũng tương tự như các bức tường trong nhà hát thường sần sùi và được phủ nhung để giảm tạp âm do phản xạ âm trên các bức tường.

Các nghiên cứu vật lý về vật liệu trở thành cơ sở vững chắc cho công nghệ chế tạo vật liệu nano - loại vật liệu đáp ứng yêu cầu này. Khi được chế tạo ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất nhất định với một cấu trúc hình học đặc biệt, các vật liệu nano có khả năng tán xạ sóng radar rất tốt. Máy bay trinh sát được phủ một lớp vật liệu như vậy sẽ trở nên tàng hình trong màn hình radar.



**Hình 2.2.** Máy bay quân sự

Bên cạnh việc phát triển kỹ thuật phát hiện hay nguy trang máy bay thì yêu cầu cốt lõi vẫn là cải tiến động cơ máy bay để chúng mạnh mẽ hơn và máy bay có tốc độ nhanh hơn nữa. Trong chiến tranh thế giới lần thứ II, rất nhiều loại máy bay mới được thử nghiệm động cơ phản lực, từ loại thả bom đến loại chiến đấu. Động cơ phản lực tên lửa hoạt động dựa trên định luật II Newton cho vật có khối lượng thay đổi, cũng được ứng dụng vào việc sản xuất tên lửa. Các loại tên lửa đầu tiên trong chiến đấu sử dụng động cơ phản lực là tên lửa V-1 và V-2 do Đức sản xuất. Dù xuất phát điểm của động cơ phản lực là phục vụ cho cuộc chiến tranh tàn khốc nhất trong lịch sử nhân loại nhưng đây cũng chính là công nghệ giúp con người có thể bay vào vũ trụ, vươn tới những vì sao.

Khi những chiếc máy bay được cải tiến bằng những tiên bộ của vật lý, chúng sẽ có khả năng bay cao hơn và gặp những vấn đề mới nảy sinh. Càng lên cao, áp suất không khí càng giảm. Do đó, cần phải giữ áp suất trong máy bay ổn định ở điều kiện tương tự như tại mặt đất để đảm bảo sức khỏe, sự tinh táo cho phi công khi vận hành máy bay. Sử dụng nguyên tắc tăng giảm áp suất trong vật lý, các nhà kỹ thuật đã chế tạo được khoang máy bay điều áp. Đây là một phát minh rất quan trọng trong ngành hàng không, đặc biệt là hàng không dân dụng bởi nó là yếu tố then chốt, giúp máy bay có thể bay cao hơn, lâu hơn và an toàn hơn.



**Hình 2.3.** Tàu vũ trụ được phóng lên nhờ động cơ phản lực.



Định luật vật lý nào đã được áp dụng để cải thiện công nghệ chế tạo động cơ máy bay?

#### Tìm hiểu thêm

Thảo luận để thống nhất phương án và thực hiện dự án tìm hiểu về những ứng dụng vật lý đã giúp cải tiến các thiết bị, kỹ thuật trong lĩnh vực quân sự.

**Bạn có biết**

Năm 1825, Samuel Morse (Mooc-xơ), một họa sĩ người Mỹ, khi đang được thuê vẽ bức chân dung cho một nhân vật quan trọng ở New York thì nhận được một lá thư từ cha ông do người đưa thư dùng ngựa chuyển tới. Thư viết rằng: “Người vợ thân yêu của con đang hồi phục”. Thế nhưng, ngày hôm sau ông nhận được một lá thư khác của cha kể về cái chết đột ngột của vợ ông. Morse lập tức bỏ dở công việc để lên đường về nhà ở New Haven. Khi ông về đến nơi, vợ ông đã được chôn cất. Sự khó khăn, chậm chạp trong việc truyền thông tin lúc bấy giờ đã khiến Morse không biết gì về sức khỏe của vợ mình suốt nhiều ngày cho đến khi bà mất. Với mong muốn giúp mọi người tránh trải nghiệm đau buồn như mình, Morse quyết tâm tìm giải pháp cho một phương tiện liên lạc đường dài nhanh chóng.

Vậy là mỗi khi lĩnh vực quân sự phát sinh yêu cầu thì các nhà kĩ thuật luôn tìm được cơ sở vật lý cho các giải pháp. Nếu vật lý chưa đáp ứng được yêu cầu đó thì sẽ nảy sinh nhu cầu nghiên cứu mới và việc vật lý đáp ứng được nhu cầu đó chỉ là vấn đề thời gian. Mỗi kĩ thuật, công nghệ lại có đóng góp nhất định cho sự phát triển của những lĩnh vực phục vụ con người, cho dù chiến tranh, chạy đua vũ trang là lí do ra đời của chúng lúc đầu. Hỗ trợ tiến bộ của xã hội hay huỷ hoại sự phát triển không phải do tri thức khoa học kĩ thuật hay công nghệ ấy, mà vẫn luôn là do sự lựa chọn của con người.

## II. ỨNG DỤNG VẬT LÝ TRONG LĨNH VỰC THÔNG TIN, TRUYỀN THÔNG

Trong lĩnh vực truyền thông, vật lý đã đóng góp vào việc cung cấp vô số công cụ, thiết bị và phương pháp xử lí dữ liệu rất hữu ích.

Trước khi có điện thoại, con người truyền tin qua những khoảng cách lớn cho những trường hợp khẩn cấp bằng tín hiệu lửa, khói. Một cách khác là trao đổi bằng người đưa tin chạy bộ (ở thời cổ đại) hoặc gửi thư. Cách thứ nhất thì bị hạn chế về lượng thông tin được truyền đi, cách thứ hai thì mất nhiều thời gian, nhất là thời kì các phương tiện giao thông chưa phát triển.

Vào năm 1825, Faraday đã phát minh ra động cơ điện được 4 năm, việc ứng dụng điện trong các thiết bị đã trở nên phổ biến. Đặc tính truyền đi siêu nhanh của tín hiệu điện đã thu hút được sự chú ý của Morse khi ông nhận ra rằng các tín hiệu điện được chuyển từ người gửi đến người nhận gần như ngay lập tức. Việc còn lại là làm sao để người gửi và người nhận hiểu nhau qua các tín hiệu này. Vấn đề đó được giải quyết bằng bảng mã Morse và chiếc máy điện báo đầu tiên ra đời đánh dấu ứng dụng của điện trong thông tin và truyền thông.

Khi nhu cầu trao đổi thông tin của con người ngày càng nhiều và đa dạng thì chiếc máy điện báo thần kì lúc đầu

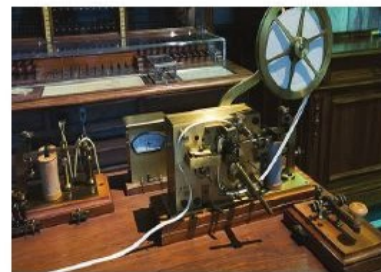
cũng dần bộc lộ nhược điểm. Đó là việc phải mã hóa thông tin theo mã Morse ở nơi gửi rồi lại cần giải mã ở nơi nhận. Thông điệp gửi đi cũng không được quá dài và nhất là thông tin phải đọc qua trung gian chứ không thể nghe - nói trực tiếp. Nhu cầu xuất hiện tất yếu là có thiết bị cho phép âm thanh được truyền đi đường dài nhanh chóng, chính xác để hai phía có thể nghe và trao đổi lại được ngay khi cần. Nhu cầu này định hướng các nghiên cứu nhằm chuyển đổi âm thanh ở nơi gửi và tái hiện âm thanh ở nơi nhận.

Với những tiến bộ trong lý thuyết về cảm ứng điện từ, các nhà vật lý đã có thể biến các rung động thành các tín hiệu điện, và ngược lại biến các tín hiệu điện thành rung động. Alexander Graham Bell đã vận dụng các kiến thức vật lý được học về việc âm thanh được tạo ra và truyền đi nhờ các rung động để thiết kế ra thiết bị giúp chuyển đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại, để biến các tín hiệu điện trở lại thành âm thanh. Đó chính là nguyên lý hoạt động của chiếc điện thoại đầu tiên giúp con người giao tiếp trực tiếp mà không còn lo ngại về khoảng cách địa lý.

Thế rồi khi đi vào sử dụng trong thực tế người dùng nhận ra là điện thoại của Bell khá cồng kềnh và bất tiện, khi muốn gọi điện thì phải di chuyển đến vị trí cố định nơi có đặt điện thoại. Mọi người dần muốn một chiếc điện thoại nhỏ gọn để có thể mang theo người và liên lạc từ bất kì đâu, một chiếc điện thoại không chỉ để nghe - nói mà còn phục vụ những nhu cầu kết nối khác nữa. Mong muốn này càng trở thành sự thực trong thực tế nhờ sự tiến bộ trong nghiên cứu vật lý bán dẫn. Các mạch điện tử được cải tiến để trở nên nhỏ gọn và tiêu tốn ít điện năng hơn, mở ra kỉ nguyên mới về công nghệ thông tin của loài người với sự ra đời của Máy tính điện tử, Internet và World Wide Web. Các giao thức thông tin đường dài thế hệ mới giờ đây vô cùng phong phú, từ thư điện tử (email), tin nhắn tức thời (sms), cuộc gọi thoại Internet, các cuộc gọi



Lĩnh vực vật lý nào được áp dụng để truyền thông tin trong các máy điện báo?



Hình 2.4. Máy điện báo



Hãy chỉ ra những hiện tượng vật lý là cơ sở cho việc chế tạo điện thoại của Bell?

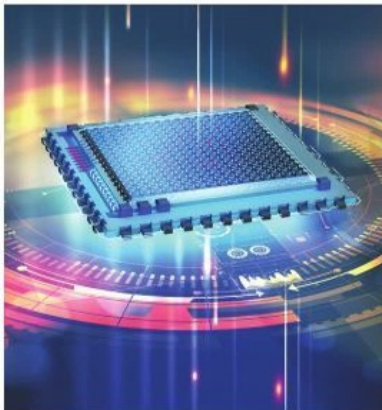


Hình 2.5. Điện thoại của G.Bell





Thảo luận để chỉ ra nhu cầu trao đổi thông tin của con người đã thay đổi như thế nào từ thời có điện thoại của Bell đến khi có điện thoại thông minh?



**Hình 2.6.** Minh họa CPU lượng tử của tương lai

**Tim hiểu thêm**

Thảo luận để thống nhất phương án và thực hiện dự án tìm hiểu về những ứng dụng vật lý đã giúp phát triển lĩnh vực thông tin, truyền thông.

video và World Wide Web với các diễn đàn thảo luận, blog, mạng xã hội và các trang web mua sắm trực tuyến,...

Phương thức trao đổi thông tin càng đa dạng, sự kết nối càng sâu rộng thì lượng thông tin cần xử lý càng khổng lồ. Điều này đòi hỏi các CPU mạnh mẽ để có thể thực hiện hàng tỉ phép toán trong mỗi giây. Những tiên bộ trong vật lý lượng tử đã đáp ứng yêu cầu chế tạo các siêu máy tính như vậy.

Ý tưởng về máy tính lượng tử (còn gọi là siêu máy tính lượng tử) là một thiết bị tính toán sử dụng trực tiếp các hiệu ứng của vật lý lượng tử như tính chồng chập và vướng víu lượng tử để thực hiện các phép toán trên dữ liệu đưa vào đã ra đời từ năm 1980. Từ kết quả hợp tác với các nhà vật lý tại đại học UC Santa Barbara, trung tâm nghiên cứu NASA Ames và phòng thí nghiệm quốc gia Oak Ridge, Google đã chế tạo được một chiếc máy tính lượng tử. So với máy tính truyền thống, máy tính lượng tử của Google có thể rút ngắn thời gian giải một bài toán từ 10.000 năm xuống còn 200 giây. Mặc dù thành tựu cực kì ấn tượng này đã bị hoài nghi bởi các nhà vật lý từ IBM khi cho rằng bài toán được chọn bởi Google tương đối đặc biệt, và rằng IBM có thể giải bài toán mà nhóm Google đưa ra chỉ bằng máy tính thông thường trong 2,5 ngày, thậm chí nhanh hơn nếu có sự chuẩn bị.

Bỏ qua những tranh luận giữa các đối thủ cạnh tranh trong lĩnh vực chế tạo siêu máy tính, chúng ta đều công nhận rằng máy tính lượng tử sẽ là động lực cho cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, cho sự phát triển trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (big data) cũng như kết nối vạn vật. Một tương lai hoàn toàn khác biệt đang chờ đón chúng ta nhờ những tiên bộ trong nghiên cứu vật lý và các khoa học khác bởi lẽ khi được hoàn thiện, những chiếc máy tính lượng tử sẽ một lần nữa làm thay đổi thế giới như những chiếc máy tính điện tử đầu tiên đã làm.

### III. ỨNG DỤNG VẬT LÝ TRONG Y HỌC

Như rất nhiều các lĩnh vực khác, y học cũng được hưởng lợi từ những công nghệ có nền tảng phát triển từ vật lý. Có thể kể ra hàng loạt các thiết bị và kỹ thuật mà các bác sĩ, các nhân viên y tế đang sử dụng là kết quả áp dụng các nguyên tắc vật lý. Những thiết bị, kỹ thuật này có mặt ở hầu hết các chức năng của ngành y tế và đặc biệt có vai trò quan trọng trong chẩn đoán hình ảnh, xạ trị hay phẫu thuật bằng tia laser,...

Trong lịch sử hàng ngàn năm của nghề thầy thuốc, trước khi được hỗ trợ bởi các thiết bị hiện đại, các bác sĩ chỉ có thể chẩn đoán bằng kinh nghiệm quan sát lâm sàng. Tất nhiên, với phương tiện hạn chế, các bác sĩ không thể phát hiện sớm những bất thường xảy ra bên trong cơ thể bệnh nhân và thường bị bỏ lỡ thời gian vàng để can thiệp, loại bỏ mầm bệnh.

Có được thông tin về các phần bên trong cơ thể người bệnh để nâng cao hiệu quả điều trị là mong ước của mỗi bác sĩ điều trị. Mong ước này dường như khá viển vông khi mà ánh sáng không thể xuyên qua da, xương hay các lớp mô, cơ của con người. Chính vì thế, khi nhà vật lý người Đức gốc Hà Lan Wilhelm Röntgen khám phá ra tia X, một loại bức xạ có khả năng xuyên qua cơ thể người và làm đen phim ảnh thì các nhà kỹ thuật đã nghĩ ngay đến việc ứng dụng tia này để “thấy” những gì xảy ra bên trong cơ thể bệnh nhân. Kết quả là phương pháp chụp X-quang ra đời. Tia X khi đi qua các phần cứng của cơ thể người như xương sẽ có cường độ bị giảm mạnh hơn khi đi qua phần mềm như cơ bắp, và vì thế khi chiếu một chùm tia X đồng đều lên cơ thể người bệnh ta sẽ thu được kết quả là một chùm tia không đồng đều tác dụng lên phim ảnh cho phép suy luận ra tình trạng các phần bên trong cơ thể của con người.

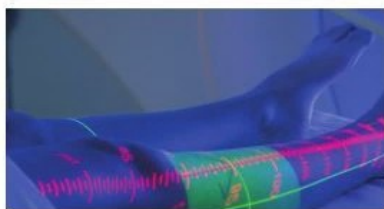
Ngoài chụp X-quang, vật lý còn đóng góp vào nhiều phương pháp chẩn đoán hình ảnh khác trong ngành y tế. Có thể kể đến phương pháp siêu âm sử dụng phản xạ của sóng âm



Đặc điểm nào của tia X là cơ sở cho phương pháp chụp X-quang?



**Hình 2.7.** Chẩn đoán bệnh nhờ hình ảnh chụp X-quang



**Hình 2.8.** Điều trị bằng bức xạ



Các tế bào bình thường lớn lên, phân chia để hình thành tế bào mới thay thế tế bào cũ già dần và chết đi. Những tế bào ung thư không chết đi mà liên tục phát triển và nhân lên không kiểm soát, tạo thành khối u. Đặc điểm nào của các tia phóng xạ đã được ứng dụng để điều trị ung thư?

để chụp hình ảnh chuyển động khác nhau của các bộ phận cụ thể trong cơ thể. Hay phương pháp chụp cộng hưởng từ (MRI) sử dụng đặc tính định hướng theo từ trường của các phân tử nước trong các mô cơ thể để chụp được ảnh rõ nét về các cơ quan của cơ thể, đặc biệt hữu ích với chụp ảnh não bộ. Ở lớp 12, bạn sẽ được tìm hiểu kỹ hơn về các ứng dụng chẩn đoán hình ảnh qua chủ đề “Một số ứng dụng vật lý trong chẩn đoán y học”.

Sau khi chẩn đoán xác định được nguyên nhân hay bộ phận cơ thể có biểu hiện bất thường, ảnh hưởng tới sức khỏe người bệnh thì nhiệm vụ tiếp theo của bác sĩ là điều trị. Vật lý cũng đóng góp vào công việc này. Xạ trị là phương pháp y tế trong đó thiết bị dùng để điều trị phải được vận hành bởi kỹ thuật viên có những hiểu biết đầy đủ về nguyên tắc vật lý là cơ sở cho hoạt động của thiết bị đó.

Khi tế bào ung thư phát triển thành các khối u, người ta nghĩ đến việc loại bỏ các tế bào bất thường này. Cách điều trị thường chỉ là phẫu thuật để loại bỏ khối u và dùng hóa chất để tiêu diệt các tế bào bất thường. Cho đến khi các tia phóng xạ được tìm ra bởi Ernest Rutherford năm 1899. Các tia phóng xạ mà Rutherford tìm được tạo thành trong quá trình phân rã hạt nhân. Khả năng đâm xuyên và phá huỷ tế bào của các tia (các bức xạ) này rất lớn. Nếu bị phơi nhiễm mạnh dưới các bức xạ này con người sẽ mất mạng, nhưng nếu cường độ phóng xạ yếu thì chỉ một phần các tế bào tại vị trí bị phơi nhiễm phóng xạ sẽ chết đi. Việc của các nhà kỹ thuật là áp dụng những kết quả vật lý đã cung cấp về tia phóng xạ để điều khiển các tia này tới vị trí có tế bào cần loại bỏ. Đây là công nghệ điều trị ung thư bằng xạ trị. Ngày nay việc sử dụng bức xạ để điều trị các loại khối u đã trở nên phổ biến. Các bác sĩ sử dụng bức xạ như một phương pháp điều trị chính để tiêu diệt tế bào ung thư hoặc hạn chế sự lây lan của chúng hoặc sử dụng như một liệu pháp bổ trợ cùng với hóa trị liệu, liệu pháp nội tiết tố và phẫu thuật.

Khi phẫu thuật với dao mổ truyền thống, vết cắt thường sẽ khá dài và sâu, gây ảnh hưởng đến các mô trong phạm vi khá lớn xung quanh. Thời gian phẫu thuật bằng dao mổ thông thường cũng kéo dài, cùng với đó là thời gian gây mê cũng sẽ dài, rất dễ xảy ra những biến chứng bất lợi. Ngay cả khi ca phẫu thuật thuận lợi, bệnh nhân vẫn cần nhiều thời gian để có thể hồi phục sau đại phẫu. Vì thế, các bác sĩ phẫu thuật mong muốn có thiết bị giúp tiếp cận nhanh chóng khu vực cần can thiệp và lại phải ít ảnh hưởng nhất đến các khu vực khác quanh vị trí phẫu thuật. Điều này đòi hỏi con dao mổ phải rất nhỏ, sắc và bác sĩ phẫu thuật phải cực kì khéo léo để có thể đặt mũi dao gọn gàng nhất.

Quan niệm về dao phẫu thuật đã hoàn toàn thay đổi khi các nhà vật lý phát minh ra tia laser (lade) - một loại ánh sáng rất đặc biệt, có thể được tạo ra dưới dạng chùm sáng hẹp với cường độ cao theo ý muốn. Tia laser mạnh đến nỗi có thể được sử dụng để cắt gọt, tạo hình trên nguyên liệu là sắt, thép, thậm chí là kim cương. Laser có thể được điều khiển tập trung vào một vùng rất nhỏ trên cơ thể để phá hủy, cắt bỏ nó mà rất ít gây tổn thương cho các mô xung quanh. Đây chính là cơ sở để chế tạo các dao phẫu thuật bằng tia laser. Những bệnh nhân được phẫu thuật bằng tia laser sẽ ít bị đau, cũng giảm sưng và tạo sẹo hơn so với bệnh nhân được phẫu thuật bằng các phương pháp truyền thống khác.

Hiện nay, bằng cách sử dụng xung laser cường độ lớn trong thời gian 1 phần triệu của một phần tỉ giây, các nhà vật lý đã có thể làm phá hủy các cấu trúc nhỏ bé bên trong một tế bào sống mà không giết chết tế bào đó. Đây là cơ sở của phương pháp phẫu thuật nano laser, giúp giới khoa học tìm hiểu cơ chế hoạt động của tế bào cũng như thực hiện các ca phẫu thuật siêu chính xác. Một lần nữa, vật lý lại sẵn sàng cung cấp cơ sở khoa học cho những tiến bộ vượt bậc của ngành y tế nói riêng, các lĩnh vực ngành nghề khác nói chung với mục đích phục vụ con người.



Vì sao có thể nói các nhà vật lý đã tạo ra loại dao phẫu thuật tốt nhất cho các bác sĩ?



**Hình 2.9.** Phẫu thuật bằng laser

#### Tìm hiểu thêm

Thảo luận để thống nhất phương án và thực hiện dự án tìm hiểu về những ứng dụng vật lý đã giúp cải tiến thiết bị, kĩ thuật trong lĩnh vực y tế.



Lập kế hoạch và thực hiện dự án tìm hiểu về ứng dụng của vật lý trong một lĩnh vực, ngành nghề.

1. Thảo luận, đưa ra danh sách 2 - 3 ngành nghề phổ biến ở địa phương và lựa chọn ngành nghề mà nhóm muốn tìm hiểu.

2. Thảo luận các câu hỏi định hướng:

- Kiến thức vật lý nào đã được ứng dụng trong ngành nghề muốn tìm hiểu?
- Kiến thức vật lý đó được phát triển và áp dụng như thế nào trong công việc của ngành nghề?
- Có thể đưa thêm kiến thức vật lý nào khác để phát triển công nghệ mới ứng dụng trong ngành nghề này?

3. Thảo luận, thống nhất sản phẩm dự kiến

4. Lập kế hoạch thực hiện dự án của nhóm

Xác định các nhiệm vụ cần thực hiện để hoàn thành sản phẩm dự án; phân chia nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm; xác định thời hạn hoàn thành, phương tiện để khảo sát, thu thập, xử lý thông tin và sản phẩm dự kiến.

5. Thực hiện dự án, báo cáo và thảo luận

- Tiến hành thu thập, xử lý thông tin theo kế hoạch và xây dựng sản phẩm trình bày trên lớp.
- Báo cáo về quá trình thực hiện và kết quả dự án tìm hiểu.
- Thảo luận, nhận xét để thấy được ứng dụng rộng rãi của vật lý trong các lĩnh vực ngành nghề và xác định được việc cần thực hiện để học tập tốt bộ môn vật lý, phục vụ cho định hướng nghề nghiệp của bản thân.



• Ứng dụng của vật lý trong một số lĩnh vực ngành nghề:

- Trong quân sự: phản xạ sóng vô tuyến được ứng dụng trong kĩ thuật radar; cơ chế tán xạ là cơ sở cho việc chế tạo thiết bị tránh radar; định luật II Newton là cơ sở để chế tạo động cơ phản lực; nguyên tắc tăng giảm áp suất được dùng để chế tạo khoang điều áp của máy bay.

- Trong thông tin và truyền thông: tốc độ truyền tín hiệu điện được ứng dụng trong máy điện báo; cảm ứng điện từ là cơ sở để chế tạo điện thoại; vật lý bán dẫn và cơ học lượng tử là cơ sở cho các phát minh về máy tính điện tử, internet.

- Trong y tế: tia X được ứng dụng trong chẩn đoán hình ảnh; tia phóng xạ được sử dụng trong phương pháp xạ trị; laser là cơ sở cho việc chế tạo dao phẫu thuật chính xác.

• Mỗi khi phát sinh yêu cầu trong một lĩnh vực khoa học hoặc ngành nghề thì các nhà kĩ thuật luôn tìm cơ sở vật lý cho các giải pháp. Nếu vật lý chưa đáp ứng được yêu cầu đó thì sẽ nảy sinh nhu cầu nghiên cứu mới và việc vật lý đáp ứng được nhu cầu đó chỉ là vấn đề thời gian.

CHUYÊN ĐỀ

# TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI

# 2

Vào những đêm tối trời, không mây, ở nơi cách xa ánh đèn thành phố, bạn có thể nhìn thấy bầu trời đầy sao đẹp lung linh. Hàng nghìn ngọn đèn trên bầu trời này đã ảnh hưởng đến con người qua các thời đại. Các hiện tượng trên bầu trời đã khơi dậy sự quan tâm của con người từ hàng nghìn năm trước. Người Cờ-rô Mác-nông (Cro Magnon) đã tạo ra các bản khắc xương cách đây 30 nghìn năm, mô tả các hình ảnh nhìn thấy của Mặt Trăng. Những cuốn lịch này là những tài liệu thiên văn cổ nhất, ra đời trước chữ viết 25 nghìn năm.

Dấu ấn của thiên văn in đậm trong lịch sử phát triển khoa học kỹ thuật cũng như cuộc sống của con người. Nghiên cứu thiên văn đã thay đổi cách nhìn của con người về thế giới, từ quan niệm Trái Đất là trung tâm của vũ trụ sang quan điểm hiện đại về một vũ trụ rộng lớn, bao la, trong đó Trái Đất chiếm một vùng không gian không đáng kể. Thiên văn học đã dạy chúng ta quy mô thực sự của vũ trụ.

# XÁC ĐỊNH PHƯƠNG HƯỚNG 1

## Học xong bài học này, bạn có thể:

- Xác định được trên bản đồ sao (hoặc bằng dụng cụ thực hành) vị trí của các chòm sao: Gấu Lớn, Gấu Nhỏ, Thiên Hậu.
- Xác định được vị trí sao Bắc Cực trên nền trời sao.



Steven Callahan (sinh ngày 6 tháng 2 năm 1952) là một tác giả, kiến trúc sư hải quân, nhà phát minh người Mỹ. Năm 1982, ông sống sót sau hai tháng trôi dạt trên Đại Tây Dương. Trong suốt thời gian trôi dạt, trước khi được một tàu đánh cá phát hiện ra gần quần đảo Caribbean, ông đã dựa vào các dấu hiệu trên bầu trời, dùng ba bút chì gắn với nhau, thực hiện lộ trình 2897 km của mình một cách chính xác.

Mỗi khi chuyển hướng, bạn cần phải có một điểm mốc. Và giữa biển khơi, điểm mốc chính là những ngôi sao trên bầu trời. Trước khi có GPS, thậm chí, trước cả la bàn, những nhà thám hiểm đã chinh phục các đại dương bằng cách xác định phương hướng nhờ vào việc quan sát. Vào ban đêm, họ xác định lộ trình chủ yếu dựa vào những ngôi sao riêng lẻ hoặc những chòm sao có vị trí được biết trước trên bầu trời. Họ đã dựa vào các chòm sao để xác định phương hướng như thế nào?

## I. CÁC CHÒM SAO TRÊN BẦU TRỜI

Thời cổ đại, con người quan niệm vũ trụ được giới hạn trong một hình cầu với Trái Đất nằm ở trung tâm. Các ngôi sao được cố định vào vòm cầu này, do đó chúng cách đều Trái Đất. Vòm trời hình cầu tưởng tượng này còn được gọi là thiên cầu.

Cho đến nay, mô hình đơn giản này vẫn còn hữu ích về nhiều mặt. Nó giúp chúng ta dễ dàng hiểu được chuyển động hằng ngày và hằng năm của các ngôi sao. Quan trọng hơn, nó giúp ta dự đoán những chuyển động này một cách tương đối đơn giản. Do đó khi xác định vị trí các chòm sao, chúng ta sẽ giả định rằng tất cả các ngôi sao đều nằm trên bề mặt của một quả cầu khổng lồ và chúng ta đang ở trung tâm của nó.



Ngày nay, mô hình bầu trời sao như một vòm cầu còn giúp gì cho chúng ta khi tìm hiểu bầu trời?

Người ta cho rằng, bằng mắt thường có thể nhìn thấy được hàng nghìn ngôi sao. Còn trong vũ trụ bao la có vô số ngôi sao của hàng tỉ thiên hà. Các ngôi sao ở rất xa chúng ta. Ngôi sao gần chúng ta nhất và mang lại nguồn năng lượng cho sự sống trên Trái Đất chính là Mặt Trời. Ánh sáng đi từ Mặt Trời đến Trái Đất mất khoảng 8 phút. Các ngôi sao khác cách chúng ta xa hơn rất nhiều. Ngôi sao gần hệ Mặt Trời nhất là Cận Tinh (Proxima Centauri). Ánh sáng phải mất đến 4,3 năm mới từ Cận Tinh đến được Trái Đất. Những ngôi sao trong các thiên hà xa nhất, ở cách chúng ta xa đến mức khó tưởng tượng được. Ví dụ, có những bức xạ phát ra từ rất lâu trước khi hệ Mặt Trời được hình thành nhưng ngày nay mới đến Trái Đất. Nếu để ý rằng ánh sáng truyền được 300 nghìn kilômét trong một giây, chúng ta sẽ thấy rằng quãng đường ánh sáng truyền trong hàng tỉ năm đó lớn biết chừng nào.



**Hình 1.1.** Một số chòm sao tiêu biểu trên nền trời sao ở nửa thiên cầu Bắc

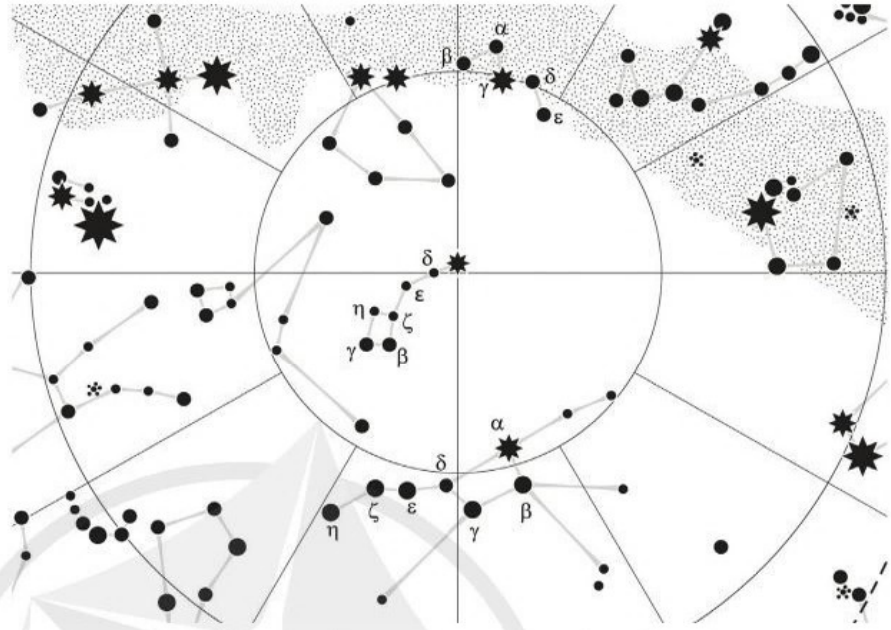
Vì các ngôi sao ở quá xa nên ta thấy dường như chúng không thay đổi vị trí trên bầu trời. Người xưa đã nhóm tưởng tượng các sao trông thấy ở gần nhau thành từng chòm và đã đặt tên cho các chòm sao theo tên các con vật hoặc tên các vị thần, như các chòm: Great Bear (Gấu Lớn), Little Bear (Gấu Nhỏ), Cassiopeia (Thiên Hậu), Dragon (Con Rồng),... (hình 1.1).



Từ thế kỉ XVII, người ta đã lập ra bản đồ sao, trong đó, các sao ở các chòm sao được kí hiệu bằng các chữ cái Hi Lạp như:  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$  (hình 1.2).



Xác định vị trí các chòm sao Gấu Lớn, Gấu Nhỏ, Thiên Hậu ở bản đồ sao ở nhà trường.



Hình 1.2. Một phần bản đồ sao ở nửa thiên cầu Bắc

## II. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ SAO BẮC CỰC TRÊN NỀN TRỜI

### 1. Chuyển động hằng ngày của bầu trời

Nếu quan sát bầu trời trong một ngày đêm, ta sẽ thấy Mặt Trời mọc ở phía đông lúc bình minh, tiếp tục lên cao cho đến trưa; sau đó hạ thấp dần xuống, rồi lặn ở phía tây. Khi trời tối dần, ta có thể nhìn thấy các ngôi sao mọc lên ở chân trời phía đông rồi chuyển động trên bầu trời theo một cung tròn về chân trời phía tây. Khi ánh sáng Mặt Trời xuất hiện trở lại, ta sẽ không thể nhìn thấy các ngôi sao nữa. Đó là chuyển động của bầu trời mà con người nhìn thấy hằng ngày.

Như vậy, quan sát bầu trời từ một vị trí trên Trái Đất, ta có cảm giác như là toàn bộ bầu trời (Mặt Trời, Mặt Trăng, các sao,...) đang quay quanh một trục xuyên qua nơi quan sát, hết một vòng trong một ngày đêm.

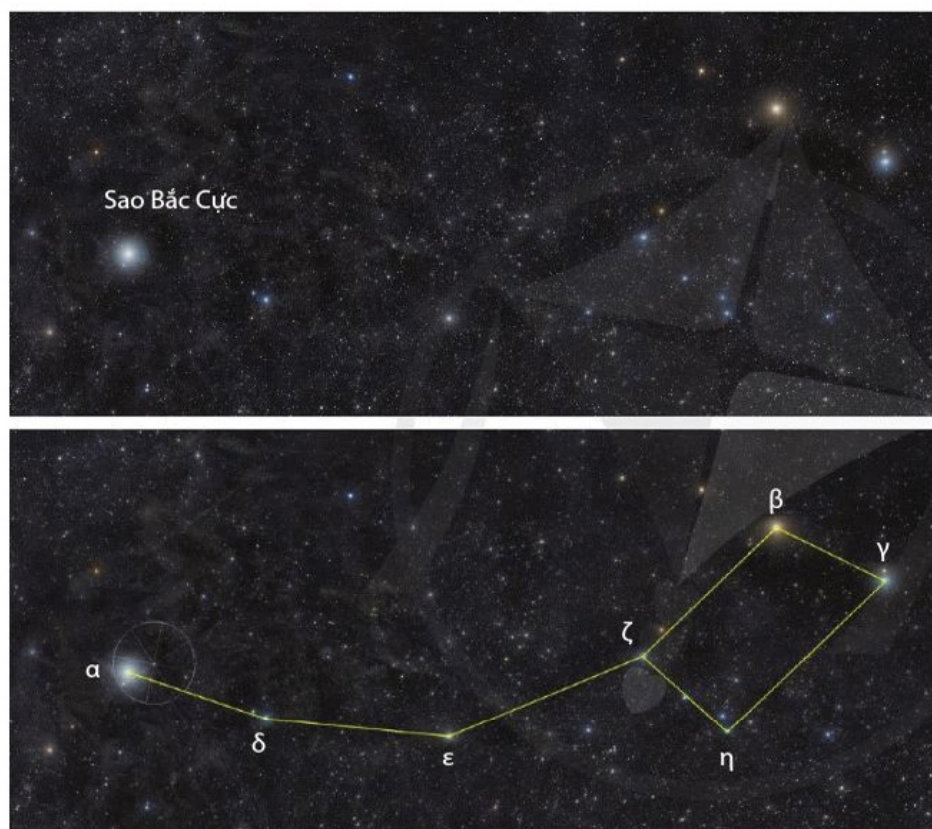
Trục quay tưởng tượng này cắt thiên cầu tại hai điểm được gọi là thiên cực Bắc và thiên cực Nam. Độ cao của thiên cực bằng vĩ độ nơi quan sát. Người ta quy ước thiên cực Bắc là thiên cực mà người ở nửa bắc của Trái Đất nhìn về



Từ mặt đất, mỗi ngày chúng ta thấy các sao chuyển động theo những vòng cung. Những sao ở càng gần thiên cực thì chuyển động theo những vòng cung có bán kính càng lớn hay càng nhỏ?

thiên cực Bắc thì thấy các sao chuyển động theo các vòng cung ngược với chiều quay của kim đồng hồ. Một người quan sát như vậy thì bên tay phải là phía đông và bên tay trái là phía tây. Với quy ước này thì chuyển động nhìn thấy của bầu trời diễn ra theo chiều từ đông sang tây (mọc ở phía đông, lặn ở phía tây).

Để xác định được phương hướng trên mặt đất, chỉ cần xác định được hướng bắc tức là hướng đến thiên cực Bắc. Có một ngôi sao nằm rất gần thiên cực Bắc (cách thiên cực Bắc khoảng  $1^\circ$ ) được gọi là sao Bắc Cực. Nó là sao sáng nhất, sao  $\alpha$ , trong chòm Gấu Nhỏ (hình 1.3).



**Hình 1.3.** Sao sáng nhất bên trái là sao Bắc Cực (sao  $\alpha$  trong chòm Gấu Nhỏ). Ảnh dưới đã nối các sao theo tưởng tượng

## 2. Xác định vị trí của sao Bắc Cực

Người ta xác định vị trí sao Bắc Cực trên nền trời sao qua chòm Gấu Lớn (hoặc có thể qua chòm Thiên Hậu).

Trong chòm Gấu Lớn có 7 sao (hình 1.4). Tưởng tượng kéo dài đoạn  $\beta\alpha$ , về phía  $\alpha$ , một đoạn bằng khoảng 5 lần  $\beta\alpha$  thì cuối của đoạn kéo dài này gần trùng với sao Bắc Cực, sao  $\alpha$  của chòm Gấu Nhỏ.

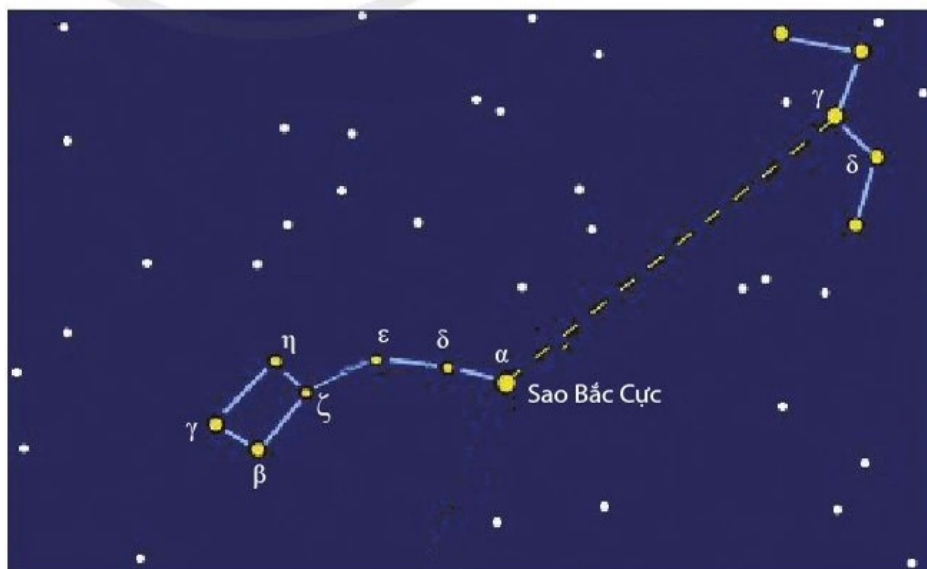


Hình 1.4. Tìm sao Bắc Cực qua chòm Gấu Lớn

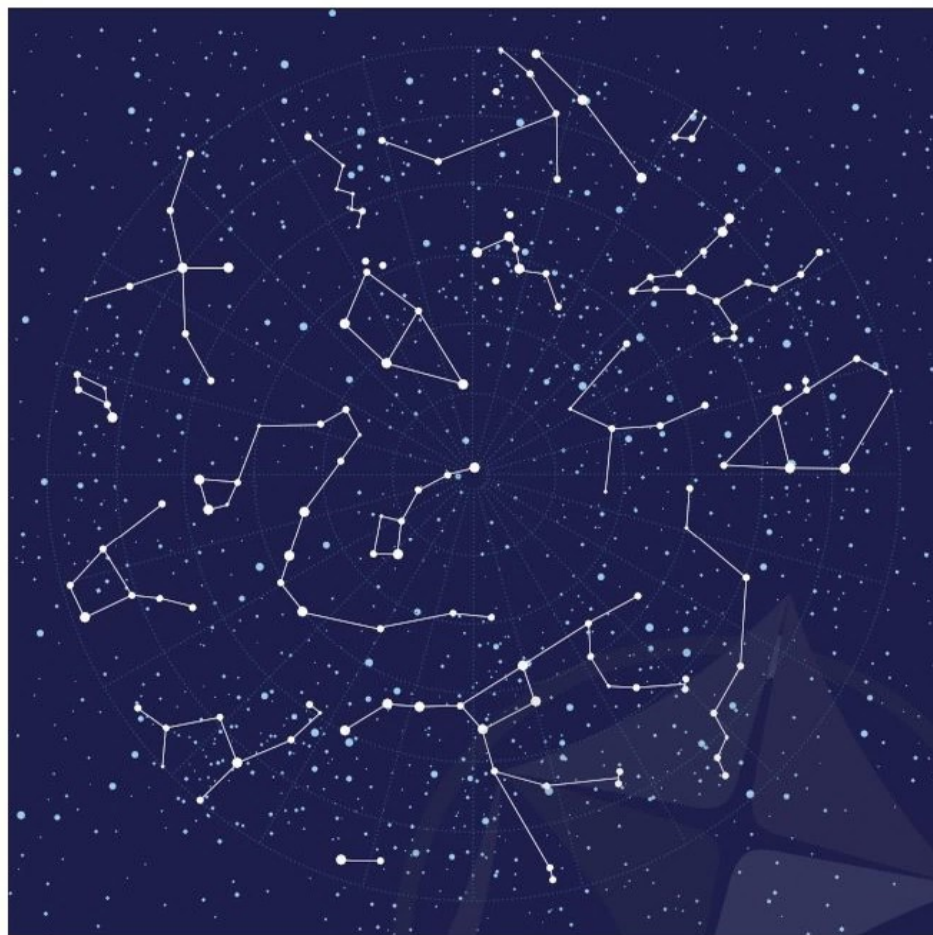


- Xác định vị trí sao Bắc Cực trên nền trời ở địa phương bạn.
- Tại nơi quan sát, bạn nhìn thấy sao Bắc Cực ở trên đường chân trời khoảng bao nhiêu độ?

Chòm Gấu Lớn ở cách thiên cực Bắc khoảng  $30^\circ$ . Vì thế, đối với người quan sát ở Việt Nam thì trong một ngày đêm có lúc nó khuất dưới chân trời. Trong thời gian này, ta có thể tìm sao Bắc Cực qua chòm Thiên Hậu (nằm gần đối xứng với chòm Gấu Lớn qua sao Bắc Cực). Chòm Thiên Hậu có 5 sao khá sáng tạo thành dạng chữ M. Kéo dài tưởng tượng đường vuông góc với đoạn  $\gamma\delta$  thì đường này đi qua sao Bắc Cực.



Hình 1.5. Tìm sao Bắc Cực qua chòm Thiên Hậu



Xác định vị trí sao Bắc Cực ở bản đồ sao (hình 1.6).



Ước lượng khoảng cách từ sao  $\gamma$  trong chòm Thiên Hậu đến sao Bắc Cực (so với đoạn  $\gamma\delta$ ) trên hình 1.6.

**Hình 1.6.** Một phần bản đồ sao ở thiên cầu Bắc



- Sao được phân thành các chòm sao.
- Có thể xác định vị trí của các chòm sao: Gấu Lớn, Gấu Nhỏ, Thiên Hậu,... trên bản đồ sao (hoặc bằng dụng cụ thực hành).
- Có thể xác định vị trí sao Bắc Cực trên nền trời sao qua vị trí của chòm Gấu Lớn (hoặc chòm Thiên Hậu).

# CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA BẦU TRỜI 2

## Học xong bài học này, bạn có thể:

- Sử dụng mô hình hệ Mặt Trời, thảo luận để nêu được một số đặc điểm cơ bản của chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh trên nền trời sao.
- Dùng mô hình nhật tâm của Copernicus (Cô-péc-níc) giải thích được một số đặc điểm chuyển động quan sát được của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh trên nền trời sao.



Hằng ngày, ta thấy bầu trời như là đang quay xung quanh một trục xuyên qua nơi quan sát. Các quan sát chi tiết hơn cho biết, ngoài chuyển động hằng ngày từ phía đông sang phía tây, Mặt Trời còn dịch chuyển so với các sao theo chiều từ phía tây sang phía đông, trọn một vòng hết khoảng một năm. Tại sao chúng ta nhìn thấy bầu trời cũng như Mặt Trời chuyển động như vậy?

## I. ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY



Mô tả chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời mà bạn biết.

Dựa trên các quan sát, người ta đã rút ra các đặc điểm cơ bản của chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh trên nền trời sao như sau:

\* Bầu trời quay xung quanh Trái Đất theo chiều từ phía đông sang phía tây, hết một vòng trong một ngày đêm.

\* Bên cạnh chuyển động hằng ngày, từ phía đông sang phía tây, Mặt Trời, Mặt Trăng còn dịch chuyển so với các sao theo chiều từ phía tây sang phía đông. So với các sao, Mặt Trời dịch chuyển trọn một vòng trong khoảng 365 ngày; Mặt Trăng dịch chuyển trọn một vòng khoảng 27 ngày.

\* Hai hành tinh là Thủy Tinh và Kim Tinh luôn ở không quá xa Mặt Trời so với các hành tinh khác trong hệ Mặt Trời. Nhìn từ Trái Đất, chúng ở cách Mặt Trời với các góc tương ứng không quá  $28^\circ$  và  $48^\circ$ .



Lấy ví dụ về hiện tượng liên quan đến chuyển động nhìn thấy của bầu trời.

## II. GIẢI THÍCH MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY

Cho đến thế kỉ thứ XVI, con người vẫn chưa giải quyết được vấn đề đã tranh luận mấy nghìn năm, đó là Trái Đất hay Mặt Trời là trung tâm vũ trụ. Vấn đề này chỉ được giải quyết nhờ mô hình vũ trụ do Copernicus đề xuất.

### 1. Mô hình hệ Mặt Trời

#### *Mô hình của Copernicus*

Qua nhiều năm phân tích các số liệu quan sát về chuyển động của Mặt Trời, Mặt Trăng và các hành tinh, vào năm 1543, Copernicus đã đề xuất mô hình vũ trụ với Mặt Trời là tâm và 6 hành tinh, gồm các nội dung chủ yếu như sau:

- + Mặt Trời nằm yên ở trung tâm vũ trụ.
- + Các hành tinh chuyển động xung quanh Mặt Trời theo quỹ đạo tròn và cùng chiều.
- + Trái Đất quay xung quanh trục của nó trong khi chuyển động quanh Mặt Trời.
- + Mặt Trăng chuyển động tròn quanh Trái Đất.

Các hành tinh có thứ tự theo khoảng cách tăng dần từ Mặt Trời là: Thủy Tinh, Kim Tinh, Trái Đất, Hoả Tinh, Mộc Tinh, Thổ Tinh.



Bạn biết mô hình nào về hệ Mặt Trời trước mô hình Copernicus?



Hãy kể tên các hành tinh trong hệ Mặt Trời?



Hình 2.1. Hệ Mặt Trời

### Mô hình hệ Mặt Trời hiện nay

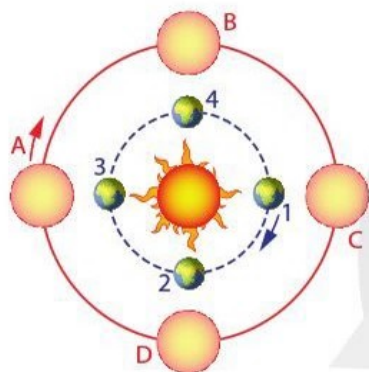
Các quan sát sau đó đã phát hiện thêm các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời.

Hải Vương Tinh được phát hiện vào năm 1846, Thiên Vương Tinh được phát hiện vào năm 1781.

Khác với mô hình của Copernicus, ngày nay hệ Mặt Trời không phải chỉ có 6 hành tinh mà gồm 8 hành tinh, như trên hình 2.1. Mặt khác, các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời không phải theo quỹ đạo tròn mà là gần tròn (quỹ đạo elip). Mặt Trăng cũng quay xung quanh Trái Đất theo quỹ đạo elip.

### 2. Giải thích một số đặc điểm chuyển động nhìn thấy

Sử dụng mô hình nhật tâm của Copernicus có thể giải thích một số đặc điểm chuyển động nhìn thấy của bầu trời. Sau đây là ví dụ.



**Hình 2.2.** Sơ đồ giải thích chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời hằng năm

#### \* Giải thích chuyển động nhìn thấy hằng ngày của bầu trời

Chúng ta đã biết Trái Đất quay quanh trục theo chiều từ phía tây sang phía đông. Vì quan sát bầu trời từ Trái Đất đang quay nên ta thấy bầu trời quay theo chiều ngược lại, hết một vòng trong một ngày đêm, đúng bằng thời gian Trái Đất quay quanh trục hết một vòng.

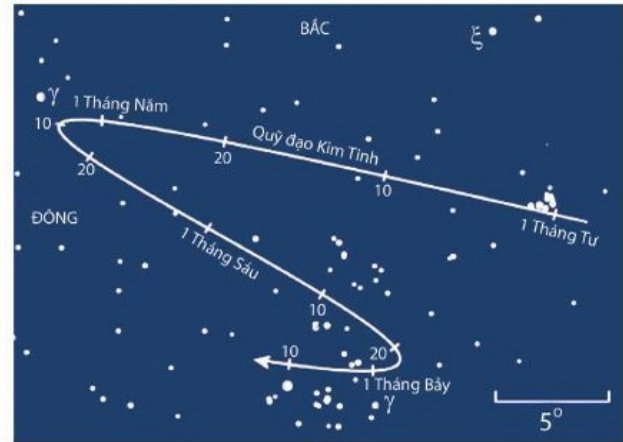
#### \* Giải thích chuyển động nhìn thấy hằng năm của Mặt Trời

Hình 2.2 biểu diễn chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời và những vị trí nhìn thấy Mặt Trời trên nền trời sao. Trái Đất ở vị trí 1, người ở trên Trái Đất thấy Mặt Trời ở vị trí A. Trái Đất chuyển động đến vị trí 2, 3, 4 thì người trên Trái Đất sẽ nhìn thấy Mặt Trời ở các vị trí tương ứng là B, C, D. Khi Trái Đất chuyển động một vòng xung quanh Mặt Trời và trở về vị trí 1 thì ta cũng thấy Mặt Trời dịch chuyển một vòng trên nền trời sao và chiều chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời cùng chiều chuyển động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời, tức là từ phía tây sang phía đông.

**Tìm hiểu thêm**

Các quan sát từ Trái Đất cho thấy các hành tinh nói chung cũng dịch chuyển so với các sao theo chiều từ phía tây sang phía đông, nhưng cũng có thời kì chúng dịch chuyển theo chiều ngược lại. Ví dụ, ở hình 2.3 là quỹ đạo chuyển động nhìn thấy của Kim Tinh trên nền trời sao từ ngày 1 tháng 4 đến ngày 10 tháng 7 năm 2020.

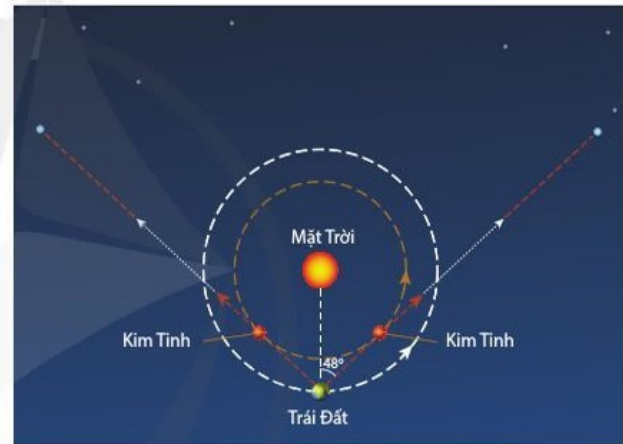
Biết thời gian quay một vòng xung quanh Mặt Trời của Kim Tinh nhỏ hơn của Trái Đất. Hãy giải thích chuyển động nhìn thấy nói trên của Kim Tinh.



**Hình 2.3.** Đường đi của Kim Tinh trên nền trời sao, quan sát từ ngày 1 tháng 4 đến ngày 10 tháng 7 năm 2020



Dựa vào hình 2.4, giải thích chuyển động nhìn thấy của Kim Tinh: Nhìn từ Trái Đất, Kim Tinh ở cách Mặt Trời với góc không quá  $48^\circ$ .



**Hình 2.4.** Nhìn từ Trái Đất, Kim Tinh ở cách Mặt Trời với góc không quá  $48^\circ$

**Đặc điểm chuyển động nhìn thấy**

- \* Bầu trời quay xung quanh Trái Đất hết một vòng trong một ngày đêm.
- \* Bên cạnh chuyển động hằng ngày theo chiều từ phía đông sang phía tây, Mặt Trời còn chuyển động so với các sao theo chiều ngược lại.
- \* Nhìn từ Trái Đất, Thủy Tinh và Kim Tinh luôn ở cách Mặt Trời với các góc tương ứng không quá  $28^\circ$  và  $48^\circ$ .

**Mô hình hệ Mặt Trời**

- \* Mặt Trời nằm yên ở trung tâm.
- \* Các hành tinh chuyển động xung quanh Mặt Trời theo quỹ đạo elip, cùng chiều và gần như trong một mặt phẳng.
- \* Trái Đất quay xung quanh trục của nó trong khi chuyển động quanh Mặt Trời.
- \* Mặt Trăng chuyển động theo quỹ đạo elip quanh Trái Đất.
- \* Thứ tự các hành tinh theo khoảng cách tăng dần từ Mặt Trời là: Thủy Tinh, Kim Tinh, Trái Đất, Hoả Tinh, Mộc Tinh, Thổ Tinh, Thiên Vương Tinh và Hải Vương Tinh.



# NHẬT THỰC, NGUYỆT THỰC VÀ THỦY TRIỀU 3

## Học xong bài học này, bạn có thể:

- Dùng ảnh (hoặc tài liệu đa phương tiện), thảo luận để giải thích được một cách sơ lược và định tính các hiện tượng: nhật thực, nguyệt thực, thủy triều.



Nhật thực và nguyệt thực là những sự kiện ngoạn mục trên bầu trời. Tuy thế, trước kia đã có thời kì chúng được xem là những hiện tượng huyền bí. Việc Mặt Trời dường như biến mất vào ban ngày làm cho bầu trời tối đen trong vài phút đã gây ra sự sợ hãi đối với con người khi họ còn chưa biết tại sao như vậy.

Bạn đã nhìn thấy nhật thực hay nguyệt thực bao giờ chưa? Bạn có biết mực nước biển ở ven bờ lên xuống có quy luật không?

## I. NHẬT THỰC VÀ NGUYỆT THỰC

Hiện tượng nhật thực, nguyệt thực là hiện tượng che khuất lẫn nhau do Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất và Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời.

### 1. Nhật thực

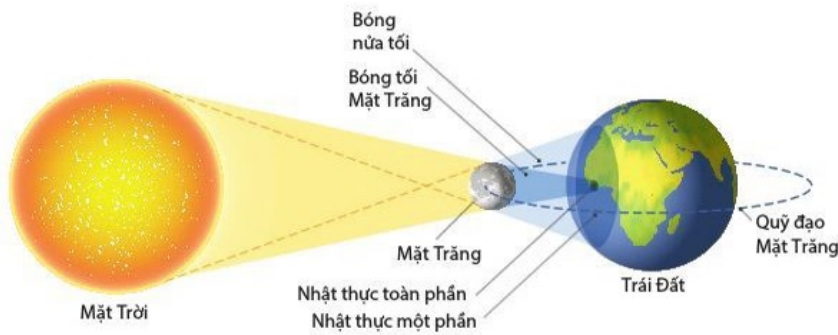
Nhật thực là hiện tượng xảy ra trong thời gian Mặt Trăng đi qua giữa Trái Đất và Mặt Trời. Lúc đó, người quan sát từ Trái Đất sẽ thấy Mặt Trăng che khuất hoàn toàn hay một phần Mặt Trời.



Bằng hiểu biết của mình, bạn hãy cho biết, nhật thực có thể xảy ra vào thời kì ta nhìn thấy Mặt Trăng có hình dạng như thế nào?

Hình 3.1 cho thấy bóng tối của Mặt Trăng in lên mặt đất. Các nơi ở trong vùng bóng tối này hoàn toàn không thấy Mặt Trời. Khi đó ta nói có nhật thực toàn phần. Còn các nơi ở trong vùng nửa tối thì thấy nhật thực một phần. Do Mặt Trăng chuyển động và do Trái Đất quay quanh trục nên vết bóng tối và nửa tối này quét trên mặt đất thành một dải. Các địa phương ở trong dải này sẽ lần lượt thấy nhật thực.

Khi có nhật thực diễn ra thì các nơi khác nhau thấy nhật thực ở các thời điểm khác nhau và thời gian thấy được không giống nhau. Một lần nhật thực có thể kéo dài đến ba bốn giờ nhưng mỗi nơi quan sát thì thấy được ngắn hơn.



**Hình 3.1.** Sơ đồ giải thích nhật thực

Để không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng mặt trời lên mắt, khi quan sát nhật thực, bạn không được nhìn trực tiếp vào Mặt Trời mà phải qua kính bảo hộ hoặc các dụng cụ thích hợp.

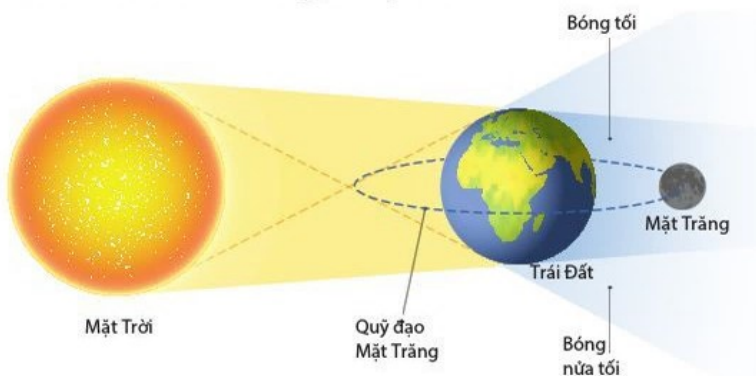
## 2. Nguyệt thực

Nguyệt thực là hiện tượng xảy ra khi bóng của Trái Đất bao phủ toàn bộ hoặc một phần của Mặt Trăng.

Nguyệt thực toàn phần xảy ra khi ánh sáng chiếu trực tiếp từ Mặt Trời đến Mặt Trăng bị Trái Đất che hoàn toàn. Lúc này ánh trăng sẽ bị mờ đi và Mặt Trăng sẽ có màu đỏ đồng hoặc màu cam sẫm.

Nguyệt thực một phần xảy ra khi chỉ một phần của Mặt trăng đi vào bóng tối của Trái Đất. Lúc này ánh trăng sẽ bị mờ đi và Mặt Trăng bị khuyết đi một phần.

Không giống như nhật thực chỉ có thể được nhìn thấy từ một khu vực tương đối nhỏ trên thế giới, nguyệt thực có thể được nhìn từ bất cứ nơi nào ở nửa tối của Trái Đất. Nguyệt thực toàn phần có thể kéo dài trong vài giờ, trong khi nhật thực toàn phần chỉ kéo dài trong vài phút.



**Hình 3.2.** Sơ đồ giải thích nguyệt thực



Hãy cho biết, trong những ngày có nguyệt thực có thể có nhật thực không?



Vì sao nguyệt thực toàn phần lại kéo dài hơn nhật thực toàn phần?

## II. THỦY TRIỀU

Thủy triều là hiện tượng nước biển, nước sông,... lên xuống theo quy luật xác định. Ở ven biển và cửa sông là những nơi thấy thủy triều rõ nhất.

Nguyên nhân gây ra thủy triều là do sự khác biệt về lực hấp dẫn do Mặt Trăng và Mặt Trời tác dụng vào các phần khác nhau của lớp nước bao phủ bề mặt Trái Đất gây ra. Do Mặt Trời ở xa Trái Đất hơn nhiều so với Mặt Trăng nên thủy triều do Mặt Trời tạo ra nhỏ hơn thủy triều do Mặt Trăng tạo ra.

Giả thiết Trái Đất là hình cầu nhẵn có bao phủ một lớp nước. Lực hấp dẫn của Mặt Trăng và Mặt Trời làm cho lớp nước bao quanh Trái Đất có dạng như trên hình 3.3.

Vì Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất và Trái Đất quay mỗi ngày một vòng quanh trục của nó nên kết quả là mỗi nơi trên mặt đất đã lần lượt có nước dâng (thủy triều lên hay “nước lớn”) và nước rút (thủy triều xuống hay “nước ròng”).

Hiện tượng thủy triều được xét như trên có tính chất lí thuyết. Trong thực tế, chế độ thủy triều ở từng nơi diễn ra phức tạp hơn so với lí thuyết này. Một trong các nguyên nhân là do cấu tạo địa chất ở từng nơi cản trở sự lưu thông của nước.

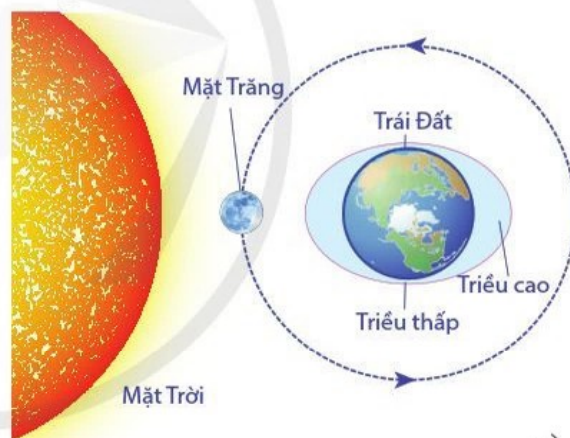


Vào những ngày Mặt Trăng có hình dạng nhìn thấy như thế nào thì thủy triều lên, xuống:

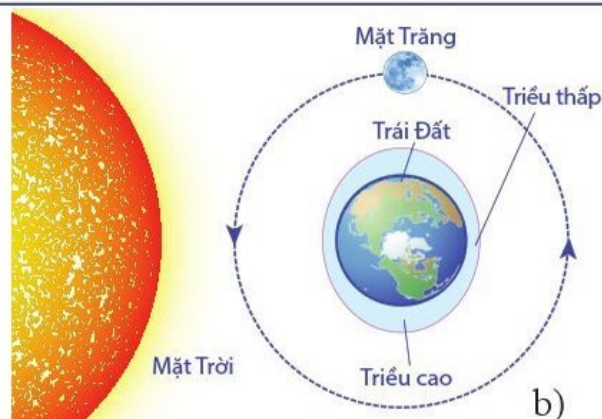
- Mạnh nhất?
- Yếu nhất?



- Hiện tượng nhật thực, nguyệt thực là hiện tượng che khuất lẫn nhau do Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất và Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời.
- Thủy triều là hiện tượng nước biển, nước sông,... lên, xuống theo quy luật xác định.



a)



b)

**Hình 3.3.** Sơ đồ giải thích thủy triều (các kích thước không theo đúng tỉ lệ)

CHUYÊN ĐỀ

# VẬT LÝ VỚI GIÁO DỤC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

# 3

Chuyên đề: “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” đề cập đến một trong những vấn đề thời sự của thực tiễn: sự tàn phá môi trường đang ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển bền vững của từng quốc gia, đặc biệt là ở nước ta. Các nhiệm vụ tìm hiểu trong chuyên đề sẽ giúp bạn có nhận thức đúng đắn và hành động phù hợp để bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu, đáp ứng nhu cầu phát triển bền vững.



# SỰ CẦN THIẾT PHẢI BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

# 1

## Học xong bài học này, bạn có thể:

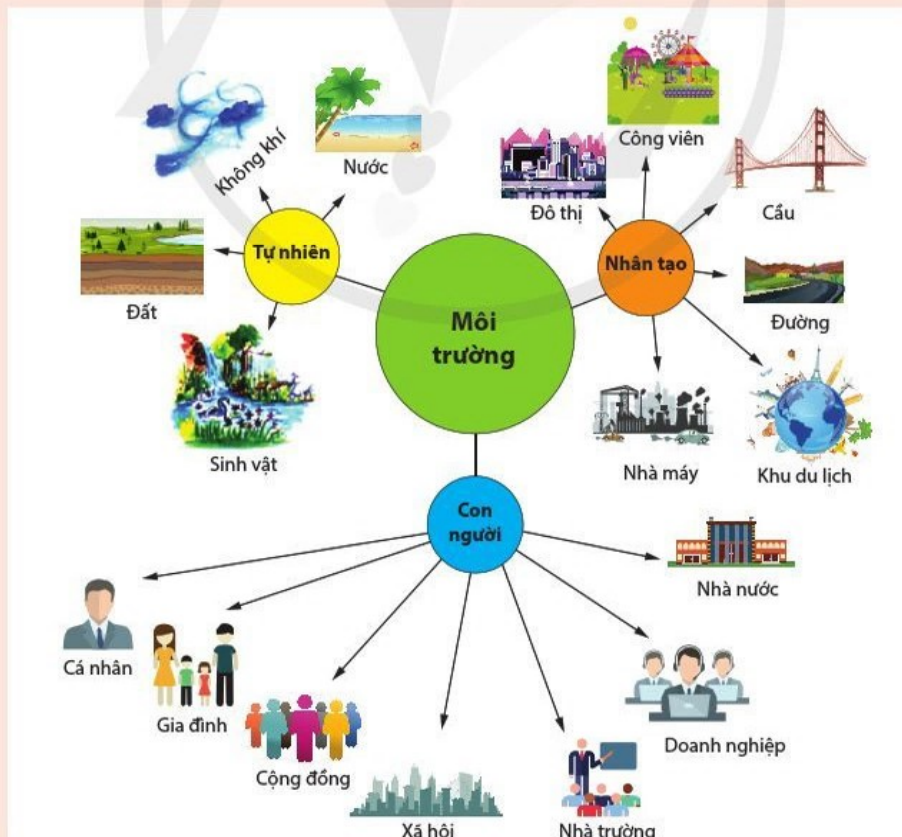
Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được nhiệm vụ học tập tìm hiểu:

- Sự cần thiết bảo vệ môi trường trong chiến lược phát triển của các quốc gia.
- Vai trò của cá nhân và cộng đồng trong bảo vệ môi trường.



Môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên và nhân tạo quan hệ mật thiết với nhau, bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, kinh tế, xã hội, sự tồn tại, phát triển của con người, sinh vật và tự nhiên (hình 1.1). Môi trường tự nhiên gồm các thành phần như đất, nước, không khí, sinh vật, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, âm thanh, ánh sáng, trường điện từ, chất phóng xạ và các hình thái vật chất khác.

- Kể tên các yếu tố vật lí của môi trường xung quanh ta.
- Tại sao chúng ta cần phải bảo vệ môi trường tự nhiên?



Hình 1.1. Con người và môi trường

## I. Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Môi trường tự nhiên cung cấp chỗ ở, thức ăn và đáp ứng những nhu cầu sống thiết yếu khác của con người và sinh vật, đồng thời chứa đựng các chất thải do con người tạo ra và bảo vệ con người khỏi những tác động từ vũ trụ.

Môi trường tự nhiên đang ngày càng bị ô nhiễm, biểu hiện ở sự biến đổi tính chất vật lý, hoá học, sinh học của thành phần môi trường. Sự biến đổi này không phù hợp với tiêu chuẩn môi trường (ánh sáng, bức xạ, tiếng ồn, độ rung, chất lượng không khí, chất lượng nước,...), gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ con người, sinh vật, tự nhiên và kinh tế, xã hội.

### Bạn có biết

Hoạt động bảo vệ môi trường gồm nhiều lĩnh vực như: bảo vệ môi trường nước (nước mặt, nước ngầm, nước biển); bảo vệ môi trường không khí; bảo vệ môi trường đất; bảo vệ môi trường di sản thiên nhiên; bảo vệ môi trường đối với khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung; bảo vệ môi trường làng nghề; bảo vệ môi trường khu đô thị, khu dân cư; bảo vệ môi trường nông thôn; bảo vệ môi trường nơi công cộng và bảo vệ môi trường đối với hộ gia đình, cá nhân.



Kể tên các dạng ô nhiễm môi trường mà bạn biết?

### 1. Ô nhiễm ánh sáng

Ô nhiễm ánh sáng xảy ra do việc sử dụng sai hướng (hình 1.2) hoặc quá mức ánh sáng nhân tạo từ đèn điện (bảng 1.1). Đây là tác động tiêu cực của quá trình đô thị hoá, gây ảnh hưởng đến sức khoẻ, phá vỡ hệ sinh thái.

Ánh sáng chói dẫn đến điều kiện lái xe không an toàn. Tiếp xúc với ánh sáng lâu sẽ gây ra đau đầu, mệt mỏi, lo âu, trầm cảm, căng thẳng thần kinh (rối loạn nhịp sinh học). Ngoài ra,



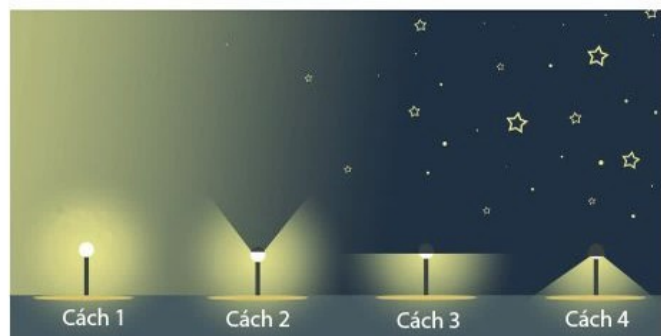
Ô nhiễm ánh sáng có tác hại như thế nào?



Trong 4 cách sử dụng đèn đường ở hình 1.3, cách nào ít gây ô nhiễm ánh sáng nhất? Tại sao?



Hình 1.2. Ô nhiễm ánh sáng ở đô thị



Hình 1.3. Ô nhiễm ánh sáng ở đô thị

**Tim hiểu thêm**

Ô nhiễm ánh sáng ở các dạng khác nhau như ánh sáng xâm nhập không mong muốn, lạm dụng ánh sáng, ánh sáng chói, ánh sáng lộn xộn và ánh sáng chiếm dụng bầu trời. Bạn hãy tìm hiểu thêm về các dạng ô nhiễm ánh sáng này.

ô nhiễm ánh sáng tác động tiêu cực đến sinh lí động thực vật, làm rối loạn chuyển hướng của động vật, thay đổi tương tác cạnh tranh. Điều đó dẫn đến mất cân bằng sinh thái. Sử dụng ánh sáng không cần thiết gây lãng phí năng lượng, tăng chi phí sản xuất và tiêu dùng.

**Bảng 1.1. Độ chói của một số nguồn sáng**

Nguồn sáng	Độ chói (cd/m <sup>2</sup> )
Giấy trắng	80
Bầu trời nhiều mây	1000
Bầu trời trong xanh*	1500
Đèn sợi đốt 100W	6000
Đèn huỳnh quang 40W	7000
Bề mặt Mặt Trời	170 000

(\*): Không nhìn trực tiếp vào Mặt Trời.



Ô nhiễm tiếng ồn có tác hại như thế nào?



**Hình 1.4.** Ô nhiễm tiếng ồn ở đô thị

**2. Ô nhiễm tiếng ồn**

Ô nhiễm tiếng ồn là do tiếng ồn trong môi trường kéo dài hoặc có mức cường độ âm vượt quá ngưỡng nhất định (âm thanh quá to), gây khó chịu và nhiều bất lợi cho người và động vật. Nguồn gây ô nhiễm tiếng ồn chủ yếu từ phương tiện giao thông, vận tải (xe máy, ô tô, máy bay, tàu hoả,...); nhà máy, công trình xây dựng; loa có công suất lớn, hoạt động trong thời gian dài (hình 1.4). Đây cũng là tác động tiêu cực của quá trình đô thị hoá.

Ô nhiễm tiếng ồn tác động xấu đến sức khoẻ tâm lí, tinh thần, gây tăng nhịp tim, tăng huyết áp, căng thẳng, ù tai, giảm thính lực, rối loạn giấc ngủ, suy giảm trí nhớ. Ngoài ra, ô nhiễm tiếng ồn gây ảnh hưởng bất lợi đối với động vật hoang dã; việc săn mồi không còn hiệu quả, gây mất cân bằng sinh thái,...



Phân tích bảng 1.2 và đưa ra các ví dụ về âm thanh quá to mà bạn đã gặp trong thực tiễn? Âm thanh quá to này đã ảnh hưởng đến bạn như thế nào?

**Bảng 1.2. Một vài mức cường độ âm\***

Mức cường độ âm (dB)	Âm thanh
10	Hơi thở
20	Tiếng thì thầm
40	Tiếng ồn trong nhà ở
70	Tiếng ồn trong siêu thị
80	Tiếng ồn trên đường phố giờ cao điểm
90	Tiếng ồn từ máy khoan đường
100	Tiếng ồn từ máy phát điện
110	Loa công suất lớn
120	Tiếng sét lớn

(\*) Ngưỡng gây đau tai khoảng 130 dB, ngưỡng gây điếc tai khoảng 140 dB.

**Bạn có biết**

Một số động vật biển sử dụng sóng âm để giao tiếp với đồng loại, tìm kiếm thức ăn. Tuy nhiên, âm thanh mà chúng phát ra bị lấn át bởi tiếng ồn từ các tàu biển, công trình biển; sóng siêu âm của tàu thăm dò, tàu ngầm,... (hình 1.5). Do đó, động vật biển bị mất phương hướng và có những hành vi khác thường.



**Hình 1.5.** Ô nhiễm tiếng ồn trong đại dương

**II. HIỆU ỨNG NHÀ KÍNH VÀ SỰ NÓNG LÊN TOÀN CẦU**

Sự nóng lên toàn cầu là do tăng hiệu ứng nhà kính. Hiệu ứng nhà kính là hiện tượng năng lượng bức xạ của Mặt Trời được hấp thụ trong khí quyển, chuyển hoá thành năng lượng nhiệt. Các tia bức xạ sóng ngắn của Mặt Trời xuyên qua bầu khí quyển đến mặt đất. Bề mặt Trái Đất nóng lên và phát ra bức xạ nhiệt sóng dài vào khí quyển (hình 1.6). Các loại khí nhà kính có trong bầu khí quyển như hơi nước, carbon dioxide, methane, nitrous oxide, các hợp chất halocacbon, ozone hấp thụ những bức xạ nhiệt này và thông qua đó giữ lại nhiệt trong bầu khí quyển.



Hiệu ứng nhà kính gây tác hại như thế nào?



**Hình 1.6.** Hiệu ứng nhà kính



**Bạn có biết**

Hiện tượng không khí trong nhà kính tăng nhiệt độ, cao hơn nhiệt độ trung bình ngoài trời có cùng bản chất với hiện tượng khí quyển nóng lên do hấp thụ các bức xạ nhiệt sóng dài. Do vậy, các nhà khoa học gọi hiện tượng này là hiệu ứng nhà kính và các khí gây ra hiệu ứng này là khí nhà kính.

Ở những vùng có nhiệt độ thấp quanh năm, trồng rau trong nhà kính (hình 1.7) sẽ đảm bảo nhiệt độ thuận lợi cho cây sinh trưởng tốt. Đây là giải pháp sử dụng tác dụng tốt của hiệu ứng nhà kính.



- a. Tại sao ở Miền Bắc trong những ngày giá rét cần quây ni lông che phủ cho các luống lúa non (mạ)?
- b. Tại sao lại không nên để trẻ em một mình trong ô tô đỗ ngoài trời nắng nóng?



Hình 1.7. Nhà kính trồng rau

**Bạn có biết**

Luật bảo vệ môi trường năm 2020 quy định: Bảo vệ môi trường là điều kiện, nền tảng, yếu tố trung tâm, tiên quyết cho phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Bảo vệ môi trường gắn kết hài hoà với an sinh xã hội, quyền trẻ em, bình đẳng giới, bảo đảm mọi người được sống trong môi trường trong lành. Bảo vệ môi trường là trách nhiệm của toàn xã hội, là nghĩa vụ của mọi người dân; được thực hiện thống nhất bởi các cơ quan chức năng; kết hợp phát huy vai trò của cộng đồng và hợp tác với các nước trong khu vực và trên thế giới.

**Bạn có biết**

Trước Cách mạng Công nghiệp lần thứ nhất, khí hậu Trái Đất đã trải qua thời kì ổn định kéo dài hàng nghìn năm. Hoạt động của con người không tạo ra nhiều khí nhà kính. Từ khi Cách mạng Công nghiệp lan rộng trên thế giới với nhiều phát minh vượt bậc làm thay đổi cuộc sống của con người. Từ đó, nhiều khí nhà kính được tạo ra do con người đốt cháy quá mức nhiên liệu hoá thạch như dầu mỏ, than đá và khí tự nhiên để vận hành máy móc, đáp ứng nhu cầu vận tải, phát điện và các nhu cầu về năng lượng khác.

Nếu không có các khí nhà kính trong khí quyển thì nhiệt độ trung bình trên bề mặt Trái Đất khoảng  $-18^{\circ}\text{C}$  và sông, hồ sẽ bị đóng băng. Nhờ có các khí nhà kính, nhiệt độ trung bình trên bề mặt Trái Đất tăng lên và giữ ổn định ở  $15^{\circ}\text{C}$ , nhờ đó sinh vật tồn tại và phát triển được như ngày nay. Đây được gọi là hiệu ứng nhà kính tự nhiên.

Quá trình công nghiệp hoá và đô thị hoá tạo ra lượng khí nhà kính rất lớn dẫn đến tăng hiệu ứng nhà kính. Hậu quả làm cho nhiệt độ trung bình của khí quyển tăng lên ở mọi nơi trên Trái Đất. Sự nóng lên toàn cầu tác động tiêu cực đến con người, gây ra các hiện tượng thời tiết bất thường. Ví dụ, sự thay đổi lượng mưa và nhiệt độ có thể tăng các bệnh

truyền nhiễm; nắng nóng kéo dài có thể gây chết người. Mực nước biển tăng quá cao do quá trình giãn nở nhiệt của nước và do khối băng ở hai cực tan có thể dẫn đến lũ lụt. Hiện nay có khoảng 1/3 dân số thế giới sống ở vùng ven biển, vùng này cũng là nơi phát triển công nghiệp, nông nghiệp. Mực nước biển dâng cao sẽ dần xâm lấn nhiều thành phố, bến cảng và phá vỡ các hệ sinh thái tự nhiên.



Lập bảng so sánh ba tác động tiêu cực đối với môi trường theo mẫu sau:

	Đặc điểm	Nguyên nhân	Tác hại
Ô nhiễm ánh sáng	?	?	?
Ô nhiễm tiếng ồn	?	?	?
Tăng hiệu ứng nhà kính	?	?	?



**Lập kế hoạch và thực hiện dự án:** Tìm hiểu biện pháp bảo vệ môi trường.

Thảo luận các câu hỏi định hướng:

- Tình trạng ô nhiễm ánh sáng, ô nhiễm tiếng ồn, ảnh hưởng tiêu cực của sự tăng hiệu ứng nhà kính ở Việt Nam và địa phương bạn như thế nào?
- Hiện nay có những biện pháp nào nhằm hạn chế ô nhiễm ánh sáng, ô nhiễm âm thanh và ứng phó với tác hại của sự nóng lên toàn cầu gắn với chiến lược phát triển địa phương, quốc gia và toàn cầu?
- Vì sao thực hiện các giải pháp này sẽ góp phần vào sự phát triển bền vững của quê hương, đất nước?
- Cá nhân, gia đình, nhà trường và cộng đồng bạn sinh sống có thể tham gia thực hiện các giải pháp này như thế nào?

Lưu ý:

- Cần phân tích sự vận dụng các kiến thức, kỹ năng Vật lý để giải thích các biện pháp đặt ra.
- Nếu có một số kiến thức liên quan chưa học, hãy tìm hiểu ở sách báo và các trang web tin cậy.

### Bạn có biết

Khi thực hiện dự án học tập, tìm hiểu biện pháp bảo vệ môi trường, tùy điều kiện cụ thể, bạn có thể thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Tìm kiếm, thu thập thông tin từ sách báo và các trang web tin cậy.
- Quan sát hiện trạng ô nhiễm môi trường ở địa phương.
- Phỏng vấn các chuyên gia về bảo vệ môi trường.
- Thử nghiệm các biện pháp vật lý, kỹ thuật như chống ánh sáng chói, chống ồn trong phòng thí nghiệm và ở ngoài trời.

**Bạn có biết**

Phát triển bền vững là sự phát triển đặt trong sự hài hoà với thiên nhiên, thân thiện với môi trường, tôn trọng các quy luật tự nhiên; đáp ứng nhu cầu của các thế hệ hiện tại nhưng vẫn giữ được tiềm năng và cơ hội cho các thế hệ mai sau. Ngày 25/09/2015, Đại hội đồng Liên Hợp Quốc đã thông qua Chương trình nghị sự 2030 về phát triển bền vững. Trọng tâm của chương trình này là 17 mục tiêu phát triển bền vững dựa trên các trụ cột: kinh tế, văn hoá - xã hội và môi trường; kết hợp chặt chẽ, hợp lí và hài hoà giữa phát triển kinh tế với phát triển xã hội và bảo vệ môi trường, sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu (hình 1.8).



**Hình 1.8.** 17 mục tiêu phát triển bền vững của Chương trình nghị sự 2030 của Liên hợp quốc

**Tìm hiểu thêm**

Chỉ số hiệu quả môi trường (Environmental Performance Index - EPI) là một loại chỉ số tổng hợp được Trung tâm Chính sách và Luật Môi trường Yale (YCELP) thuộc Đại học Columbia xây dựng với mục đích đánh giá tính bền vững về môi trường tại các quốc gia trên thế giới. Chỉ số EPI của Việt Nam năm 2020 là 33,4/100, xếp thứ 141/180 trên thế giới. Riêng chỉ số về chất lượng không khí, Việt Nam xếp thứ 115/180. Bạn hãy đọc và tìm hiểu thêm về các chỉ số môi trường khác của Việt Nam so với thế giới.



- Môi trường sống đang chịu các tác động tiêu cực như: ô nhiễm ánh sáng, ô nhiễm tiếng ồn, Trái Đất nóng dần lên do sự tăng hiệu ứng nhà kính,...
- Bảo vệ môi trường là nhiệm vụ cấp bách của toàn xã hội nhằm hướng tới mục tiêu phát triển bền vững đồng thời cũng là nghĩa vụ của mỗi người dân, gia đình; được thực hiện thống nhất bởi các cơ quan chức năng kết hợp phát huy vai trò của nhà trường, cộng đồng và các tổ chức xã hội.

# SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ 2

## Học xong bài học này, bạn có thể:

Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được nhiệm vụ học tập tìm hiểu:

- Tác động của việc sử dụng năng lượng hiện nay đối với môi trường, kinh tế và khí hậu Việt Nam.
- Sơ lược về các chất ô nhiễm trong nhiên liệu hoá thạch, mưa acid, năng lượng hạt nhân, sự suy giảm tầng ozone, sự biến đổi khí hậu.



Dầu khí hiện đang là nguồn năng lượng chính để vận hành nền kinh tế. Theo số liệu trang Worldometers.info, ước tính năm 2016 Trái Đất chỉ còn dự trữ khoảng 1,65 nghìn tỉ thùng dầu (xấp xỉ 225 tỉ tấn dầu). Với mức độ tiêu thụ như hiện nay thì chỉ khoảng 50 năm nữa là nguồn nhiên liệu này sẽ bị cạn kiệt. Mặt khác, đốt cháy nhiên liệu hoá thạch như dầu mỏ, khí tự nhiên sẽ sinh ra các chất độc hại và phát thải quá mức khí nhà kính làm Trái Đất nóng lên, gây ra biến đổi khí hậu trên quy mô toàn cầu.

Tại sao chúng ta cần sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả?



Hình 2.1. Khai thác dầu khí ở thềm lục địa dưới biển



Những loại năng lượng nào sẽ dần bị cạn kiệt theo thời gian?

- a. Năng lượng từ khí thiên nhiên
- b. Năng lượng gió
- c. Năng lượng từ dầu mỏ
- d. Năng lượng từ than đá

## I. NHU CẦU SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG

Cuộc sống hằng ngày cũng như các hoạt động sản xuất hàng hoá, kinh doanh dịch vụ đều cần sử dụng năng lượng.

Dân số tăng lên và mức sống ngày càng cao đặt ra nhu cầu sử dụng năng lượng của các nền kinh tế ngày càng lớn (bảng 2.1). Mặt khác, việc khai thác, sử dụng năng lượng không hợp lí có thể gây ô nhiễm môi trường và làm biến đổi khí hậu.

**Bảng 2.1. Mức tiêu thụ năng lượng ở Việt Nam trong ba năm 2016 – 2018**

Đơn vị: KTOE (nghìn tấn dầu tương đương)

Năm	Năng lượng từ than đá	Năng lượng từ dầu mỏ	Năng lượng từ khí thiên nhiên	Năng lượng điện
2016	8,6	19,6	1,4	13,7
2017	14,9	20,9	1	14,9
2018	15,2	21,9	1,1	16,3

(Báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2020)

## II. SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU HOÁ THẠCH

Nhiên liệu hoá thạch như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên,... được hình thành nhờ sự phân huỷ xác động vật, thực vật và quá trình biến đổi của địa chất trong hàng triệu năm.

### 1. Than đá

Than đá cháy trong không khí toả ra nhiều nhiệt (bảng 2.2). Trước đây, than được dùng chủ yếu để đun nấu, sưởi ấm, vận hành động cơ hơi nước, đầu máy xe lửa. Hiện nay, than được sử dụng làm nhiên liệu trong công nghiệp nhiệt điện, luyện kim, hoá chất.

Khai thác than đá tạo ra lượng lớn bụi than, nước thải chứa tro than, kim loại nặng gây ô nhiễm đất, nước (hình 2.2). Đốt than đá tạo ra các loại khí độc như  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_2$ ,... và bụi mịn gây hại cho phổi, tim và hệ thần kinh của con người.



Sử dụng than đá có những ưu điểm và nhược điểm gì?

**Bạn có biết****Bảng 2.2. Nhiệt toả ra khi đốt cháy 1 kg nhiên liệu**

Củ khô	$10 \cdot 10^6 \text{ J}$
Than đá	$27 \cdot 10^6 \text{ J}$
Khí thiên nhiên	$44 \cdot 10^6 \text{ J}$
Xăng	$46 \cdot 10^6 \text{ J}$

**Hình 2.2.** Công nhân khai thác than trong hầm mỏ**2. Dầu mỏ**

Dầu mỏ mới được khai thác gọi là dầu thô. Dầu thô qua quá trình chế biến tạo ra nhiều nhiên liệu như khí hoá lỏng, xăng, dầu,... và các sản phẩm hoá dầu như dung môi, phân bón hoá học, chất dẻo, thuốc trừ sâu, nhựa đường, dược phẩm,...

Hầu hết các phương tiện giao thông vận tải sử dụng xăng, dầu, phát thải khí độc hại như carbon monoxide, hydrocarbon, nitrogen oxide và bụi mịn (hình 2.3).

**Tìm hiểu thêm**

Trong những ngày trời lạnh, sưởi bằng bếp than trong phòng kín có nguy cơ gây ngạt thở, thậm chí tử vong. Bạn hãy tìm hiểu nguyên nhân tại sao.



Sử dụng dầu mỏ có những ưu điểm và nhược điểm gì?

**Bạn có biết**

Xăng, dầu đều là các chất lỏng, dễ bắt cháy. Cần sử dụng các phương tiện, thiết bị chuyên dụng (hình 2.4) để lưu trữ, vận chuyển xăng, dầu nhằm cách li khỏi các nguồn nhiệt.



**Hình 2.4.** Xe téc chở xăng, dầu tới trạm xăng

**Tìm hiểu thêm**

- Bạn hãy tìm hiểu thêm về các cách thu hồi dầu loang: sử dụng phao vây dầu, dùng vật liệu hấp thụ dầu và đốt tại chỗ. Phân tích sự vận dụng của các tính chất, quy luật vật lý trong các cách này.
- Theo quy định của Chính phủ, phạt cảnh cáo hoặc phạt tiền đối với hành vi sử dụng diêm, bật lửa, điện thoại di động ở những nơi có quy định cấm như ở trạm xăng.

Vì sao không được dùng điện thoại di động ở trạm xăng?



**Hình 2.3.** Ô tô chạy xăng, dầu phát thải khí độc hại

Chế biến dầu có thể gây ô nhiễm dầu, phát tán kim loại nặng, trong đó có cả chất phóng xạ. Thăm dò ngoài khơi và khai thác dầu làm xáo trộn môi trường biển. Những sự cố tràn dầu đã làm hư hại nghiêm trọng hệ sinh thái tự nhiên (hình 2.5).



**Hình 2.5.** Sự cố tràn dầu - thảm họa môi trường

**3. Khí thiên nhiên**

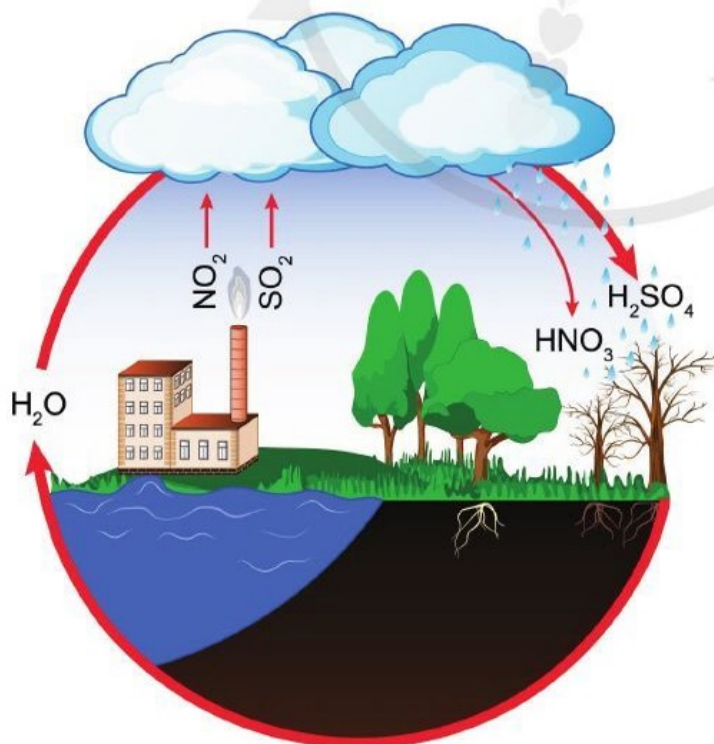
Khí thiên nhiên (gas, khí đốt) là hỗn hợp chất khí cháy được, thường tìm thấy cùng với các mỏ dầu. Khí thiên nhiên được đốt trong các bếp ga (hình 2.6), lò ga để nấu nướng, sấy khô;

trong các lò gạch, gốm, lò cao sản xuất xi măng; trong các lò nấu thủy tinh, lò luyện kim loại và trong các lò đốt làm quay tua bin nhiệt điện. Khí thiên nhiên làm nguyên liệu cho ngành hoá dầu, sản xuất ra phân đạm, bột giặt, dược phẩm, chất dẻo.

Quá trình khai thác, lưu trữ, vận chuyển và sử dụng khí tự nhiên phát thải chất phóng xạ, khí độc CO và khí methane - khí gây hiệu ứng nhà kính mạnh hơn so với CO<sub>2</sub>. Rò rỉ khí thiên nhiên có thể gây cháy nổ rất nguy hiểm, tổn hại tài sản và cả tính mạng con người.

#### 4. Mưa acid - hậu quả tiêu cực của việc sử dụng quá mức nhiên liệu hoá thạch

Sinh ra trong quá trình khai thác, đốt cháy nhiên liệu hoá thạch, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> kết hợp với hơi ẩm tạo thành acid sulfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) và acid nitric (HNO<sub>3</sub>) trong khí quyển (hình 2.7). Khi trời mưa, các hạt acid này tan lẫn vào nước mưa, làm độ pH của nước mưa giảm. Nước mưa có độ pH dưới 5,6 được gọi là mưa acid.



Hình 2.7. Sơ đồ mô tả quá trình hình thành mưa acid



Sử dụng khí thiên nhiên có những ưu điểm và nhược điểm gì?



Hình 2.6. Khí thiên nhiên được sử dụng trong nấu ăn

#### Bạn có biết

- Khí ga không màu và không mùi. Để hỗ trợ phát hiện rò rỉ, người ta trộn chất tạo mùi với ga. Nếu phát hiện rò rỉ khí ga, hãy nhanh chóng tắt bếp, khoá van bình ga và mở các cửa sổ, cửa ra vào để khí ga thoát ra ngoài.



Phân tích những tác động của việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch hiện nay đối với môi trường, kinh tế và khí hậu.



**Bạn có biết**

- Nước mưa acid ngấm xuống đất làm tăng độ chua của đất, hoà tan các nguyên tố trong đất cần thiết cho cây như Ca, Mg,... làm cây còi kém phát triển.
- Nước mưa acid làm lá cây bị “cháy” lấm chấm (hình 2.8), mầm cây chết khô, làm giảm khả năng quang hợp, kéo theo năng suất thấp.



**Hình 2.8.** Lá cây bị “cháy” lấm chấm do mưa acid



Sử dụng năng lượng hạt nhân có những ưu điểm và nhược điểm gì?

Mưa acid gây ảnh hưởng tiêu cực đến đất, nước, thực vật, động vật,... trên phạm vi rộng lớn và làm tróc sơn, ăn mòn các kết cấu thép, phong hoá các toà nhà, tượng bằng đá.

Do có độ chua khá lớn, nước mưa acid có thể hoà tan được một số bụi kim loại và oxide kim loại có trong không khí nên còn độc hại hơn nữa.

### III. SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

Các hạt nhân nguyên tử có thể tương tác với nhau tạo thành những hạt nhân khác. Phản ứng trong lò phản ứng hạt nhân giải phóng năng lượng lớn dự trữ trong nguyên tử (urani 235, plutoni 239), gọi là năng lượng hạt nhân. Năng lượng giải phóng này đun sôi nước tạo ra hơi nước làm quay tua bin máy phát điện (hình 2.9) hoặc tạo lực đẩy cho các phương tiện có công suất lớn như tên lửa, tàu ngầm, tàu sân bay,... di chuyển. Năm 2021 trên thế giới có khoảng 445 lò phản ứng hạt nhân tạo ra 10% sản lượng điện toàn cầu (nguồn: [www.world-nuclear.org](http://www.world-nuclear.org)). Năng lượng hạt nhân là năng lượng không tái tạo vì trữ lượng quặng urani 235, plutoni 239 trên Trái Đất là hữu hạn.

Chất thải từ các lò phản ứng hạt nhân cực kì nguy hiểm và phải được bảo quản nghiêm ngặt trong hàng nghìn năm. Các lò phản ứng hạt nhân là nguồn gây nguy hiểm tiềm tàng với môi trường bởi sự rò rỉ chất phóng xạ và sự cố cháy nổ, nứt vỡ.

Ô nhiễm phóng xạ là sự xuất hiện của các chất phóng xạ ở dạng rắn, lỏng, khí trong môi trường sống. Con người có

**Bạn có biết**

1. Thảm hoạ Chernobyl (Chéc-nô-bin) là một vụ nổ lò phản ứng hạt nhân vào năm 1986 ở Ukraina (U-cờ-rai-na). Do không có tường chắn, đám mây bụi phóng xạ từ vụ nổ lan rộng ra nhiều quốc gia, gây ô nhiễm phóng xạ nghiêm trọng (nguồn: [www.iaea.org](http://www.iaea.org)).
2. Con người thường xuyên bị phơi nhiễm phóng xạ tự nhiên ở mức thấp, gọi là bức xạ nền. Bức xạ nền xuất phát từ nguồn phóng xạ trong vũ trụ và từ các chất phóng xạ trong không khí, đất và nước.

thể bị phơi nhiễm chất phóng xạ qua da, hô hấp, ăn uống. Trong cơ thể, chất phóng xạ di chuyển đến các vị trí khác nhau và tiếp tục phát ra bức xạ phá huỷ mô, tế bào, cơ quan. Tuỳ thuộc vào liều phóng xạ, tỉ lệ phơi nhiễm, loại tia phóng xạ và phần của cơ thể bị phơi nhiễm mà cơ thể người khi bị nhiễm xạ thường có biểu hiện khác nhau. Các biểu hiện thường gặp như nôn mửa, tụt chấy máu, bong tróc da, rụng tóc, mệt mỏi cực độ, ngứa rát cổ họng. Người bị nhiễm xạ với liều lượng lớn có thể bị bệnh máu trắng, ung thư, thậm chí tử vong.



**Hình 2.9.** Nhà máy điện hạt nhân

#### IV. SUY GIẢM TẦNG OZONE

Tầng ozone là một lớp khí quyển trong tầng bình lưu, có nồng độ  $O_3$  cao (so với mức trung bình trong khí quyển), hấp thụ hầu hết bức xạ cực tím có hại cho sự sống (hình 2.10). Trong tự nhiên, hai quá trình sinh ra và phân rã  $O_3$  xảy ra liên tục và cân bằng nhau nên tầng ozone ít thay đổi nếu không có tác động do hoạt động của con người gây nên.

Quá trình sản xuất, tiêu dùng công nghiệp có thể phát thải một số loại khí gây suy giảm lượng  $O_3$  như hợp chất cacbon

#### Bạn có biết

Phản ứng hạt nhân phục vụ nghiên cứu khoa học và sản xuất, thường chia thành hai loại:

- Phản ứng hạt nhân tự phát – phóng xạ: Một hạt nhân không bền tự phân rã thành các hạt nhân khác. Quá trình phóng xạ kèm theo sự tạo ra các hạt (tia phóng xạ) và bức xạ điện từ.
- Phản ứng hạt nhân kích thích - phản ứng phân hạch, nhiệt hạch: Các hạt nhân được kích thích (trong lò phản ứng hạt nhân, bom nguyên tử, tên lửa, Mặt Trời,...) tương tác với nhau để tạo ra hạt nhân khác và toả nhiệt.



• Quan sát hình 2.10 và mô tả khả năng hấp thụ của các bức xạ cực tím UV-A, UV-B, UV-C của tầng ozone.

• “Lỗ thủng” ozone được hiểu như thế nào? Suy giảm tầng ozone là gì?

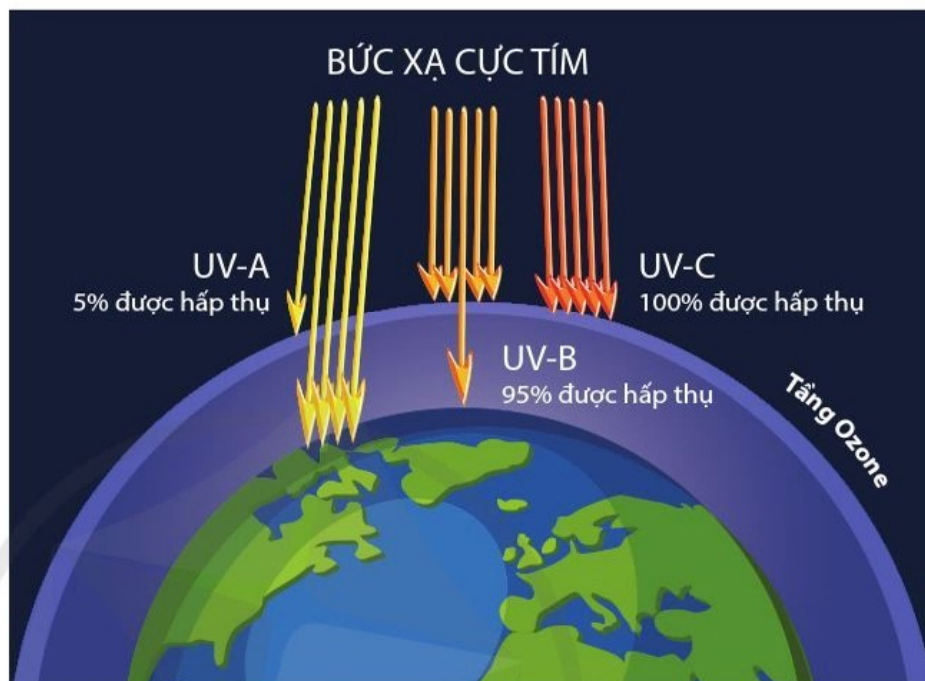
#### Tìm hiểu thêm

Bạn hãy tìm hiểu thêm về quá trình sinh ra và phân rã ozone trong tự nhiên.

**Bạn có biết**

- UV-A, UV-B, UV-C (còn gọi là bức xạ cực tím hay tia tử ngoại) là các sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn ánh sáng nhìn thấy. Tia tử ngoại UV-C có bước sóng từ 100 nm – 280 nm. Tia tử ngoại UV-B có bước sóng từ 280 nm – 315 nm. Tia tử ngoại UV-A có bước sóng từ 315 nm – 400 nm.
- Các quốc gia trên thế giới đã kí Nghị định thư Montréal năm 1987 cam kết loại bỏ dần việc sản xuất các khí thải công nghiệp gây suy giảm tầng ozone.

của clo và flo (CFC – chlorofluorocacbons), hợp chất của brom (halon), metylclorofom và cacbon tetraclorea. Các khí thải công nghiệp này gây suy giảm tầng ozone, kéo theo cường độ bức xạ cực tím truyền tới mặt đất tăng lên.



**Hình 2.10.** Tầng ozone hấp thụ các tia cực tím từ Mặt Trời tới Trái Đất

**Tim hiểu thêm**

Ánh nắng mặt trời không phải là nguồn duy nhất sản sinh tia cực tím. Con người cũng tạo ra tia cực tím trong các thiết bị như đèn UV, đèn chiếu chữa bệnh, đèn diệt trùng, đèn halogen và một số loại máy phát ra tia laser. Bạn hãy tìm hiểu thêm về các thiết bị này.

Tia cực tím với cường độ vừa phải không gây hại cho con người, thậm chí còn giúp kích thích quá trình hoạt động của cơ thể, tổng hợp vitamin D.

Tia cực tím với cường độ lớn gây viêm giác mạc, đau mắt đỏ, đục thể thủy tinh, tổn thương võng mạc và thoái hoá điểm vàng. Làn da nếu thường xuyên tiếp xúc với tia cực tím thì sẽ bị sạm đen, nhanh lão hoá, thậm chí là ung thư da.

**V. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Thời tiết là trạng thái của bầu khí quyển tại một khu vực (một tỉnh, một vùng, một quốc gia,...) trong một khoảng thời gian nhất định (một giờ, một ngày, một tuần,...), bao gồm các yếu tố: nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, nắng, mưa, gió, bão,... Thời tiết luôn thay đổi. Khí hậu là trạng thái thời tiết trung bình trong nhiều năm ở một khu vực nào đó, ví dụ Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa.



Phân biệt giữa khí hậu và thời tiết.

## 1. Biểu hiện của biến đổi khí hậu

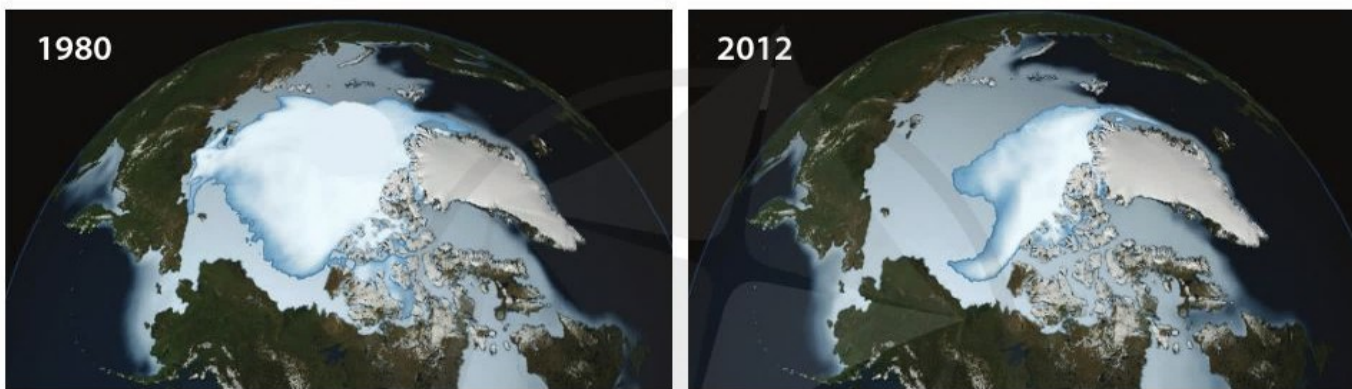
Biến đổi khí hậu là sự thay đổi hệ thống khí hậu của Trái Đất, bao gồm khí quyển, thủy quyển, sinh quyển, thạch quyển, băng quyển. Sự thay đổi này vượt ra khỏi trạng thái trung bình đã được duy trì trong một khoảng thời gian dài với các biểu hiện sau:

- Nhiệt độ trung bình đang tăng lên trên quy mô toàn cầu.
- Mực nước biển dâng lên do quá trình giãn nở nhiệt của nước và do băng lục địa tan (hình 2.11).
- Lượng mưa và phân bố lượng mưa theo mùa thay đổi.



Khí nào trong những khí nhà kính sau hoàn toàn do hoạt động của con người tạo ra?

- a. Carbon dioxide.
- b. Methane.
- c. Ozone.
- d. Dinitrogen oxide
- e. Halocacbon



**Hình 2.11.** Diện tích bao phủ của băng lục địa giảm dần (<https://climate.nasa.gov>)

## 2. Nguyên nhân của biến đổi khí hậu

Sự nóng lên toàn cầu do sự tăng hiệu ứng nhà kính được coi là nguyên nhân chủ yếu của biến đổi khí hậu hiện nay. Hiệu ứng nhà kính tăng là vì quá trình công nghiệp hoá và đô thị hoá phát thải một lượng đáng kể khí nhà kính vào khí quyển.

## 3. Tác động của biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu gây tác động tiêu cực đối với môi trường, kinh tế và khí hậu Việt Nam:

- Biến đổi khí hậu gây phá vỡ đa dạng sinh học. Ranh giới giữa các vùng sinh thái (rừng nguyên sinh, rừng ngập mặn, rạn san hô) bị thu hẹp hoặc mở rộng. Côn trùng, chim, cá di cư tới môi trường mới; sinh vật thay đổi cách sinh tồn (thực vật nở hoa sớm, động vật sinh sản sớm, sâu bệnh phát triển,...).

### Tìm hiểu thêm

- Có thời kì phát xạ của Mặt Trời yếu đi, băng tuyết bao phủ hầu hết các lục địa (kỷ băng hà); có thời kì phát xạ của Mặt Trời tăng lên gây ra khí hậu khô và nóng trên bề mặt Trái Đất.
  - Có thời kì các núi lửa phun trào mạnh, khói bụi núi lửa ngăn cản ánh sáng mặt trời khiến bề mặt Trái Đất lạnh đi.
- Tìm hiểu thêm các yếu tố tự nhiên gây ra biến đổi khí hậu.



Những hiện tượng nào sau đây là biểu hiện của biến đổi khí hậu?

- a. Núi lửa phun trào.
- b. Băng tan ở địa cực.
- c. Nhiệt độ trung bình của Trái Đất giảm.
- d. Mực nước biển dâng lên.
- e. Rét nằng Bùn.

**Bảng 2.3. Ước tính lượng khí nhà kính phát thải ở Việt Nam trong năm 2016**

Đơn vị: nghìn tấn CO<sub>2</sub> tương đương

Nguồn phát thải	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<i>Hoạt động đốt nhiên liệu</i>			
Công nghiệp năng lượng	90555	87	365
Công nghiệp sản xuất và xây dựng	37702	234	313
Giao thông vận tải	35193	277	425
<i>Hoạt động khai thác nhiên liệu</i>			
Khai thác than		3007	
Khai thác dầu khí	1524	18047	4

(Báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2020)



Khí nhà kính nào phát thải nhiều nhất từ hoạt động của con người

– Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến sinh hoạt, sản xuất và sức khỏe con người. Mực nước biển dâng làm bờ biển bị xói mòn, diện tích đất nông nghiệp bị thu hẹp, người dân ven biển bị mất nơi cư trú; nước mặt, nước ngầm bị nhiễm mặn; hệ thống giao thông, du lịch ven biển bị biến đổi;... Hạn hán trong mùa hanh khô dẫn đến tình trạng thiếu điện trầm trọng và làm tăng nguy cơ cháy rừng.



Lấy ví dụ về hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt Nam mà bạn biết trong vài năm gần đây.

– Biến đổi khí hậu gây ra các hiện tượng thời tiết cực đoan (nắng nóng, giá rét, hạn hán, mưa lớn, mưa đá, giông bão, lũ lụt, xâm nhập mặn,...). Các thiên tai có xu hướng gia tăng, cả về tần số, cường độ và khó dự đoán hơn.

**Bạn có biết**

Theo Báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2020, trong thời kì 1958 - 2018:

- Nhiệt độ trung bình năm của Việt Nam có xu thế tăng, trong đó, vùng khí hậu Tây Nguyên có xu thế tăng mạnh nhất, khoảng 0,18°C/mười năm.
- Lượng mưa trung bình năm của Việt Nam có xu thế tăng ở các vùng khí hậu Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ (tăng nhiều nhất), Tây Nguyên và Nam Bộ. Ở hai vùng khí hậu còn lại (Tây Bắc, Đồng bằng sông Hồng), lượng mưa trung bình có xu thế giảm.
- Tính trung bình, mực nước tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam có xu hướng tăng khoảng 2,74 mm/năm.



**Lập kế hoạch và thực hiện dự án:** Tìm hiểu biện pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả.

Thảo luận các câu hỏi định hướng:

- Tình trạng ô nhiễm do sử dụng nhiên liệu hoá thạch quá mức ở địa phương bạn như thế nào?
- Tại sao cần sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả?
- Hiện nay có những biện pháp nào nhằm sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, đảm bảo an ninh năng lượng, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường, bảo vệ tầng Ozone và giảm thiểu tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu?
- Cá nhân, gia đình, nhà trường và cộng đồng nơi bạn sinh sống có thể tham gia thực hiện các giải pháp này như thế nào?

Lưu ý:

- Cần phân tích sự vận dụng các kiến thức, kĩ năng vật lý để giải thích các biện pháp đặt ra.
- Nếu có một số kiến thức liên quan chưa học, hãy tìm hiểu ở sách báo và các trang web tin cậy.

### Bạn có biết

Khi thực hiện dự án học tập, tìm hiểu biện pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, tùy điều kiện cụ thể, bạn có thể thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Tìm kiếm, thu thập thông tin từ sách báo và các trang web tin cậy.
- Quan sát hiện trạng ô nhiễm do sản xuất công nghiệp, sử dụng nhiên liệu hoá thạch quá mức.
- Phỏng vấn các chuyên gia về những giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả đang được áp dụng ở địa phương của bạn.
- Thử nghiệm các biện pháp vật lý, kĩ thuật nâng cao hiệu suất đốt cháy nhiên liệu, giảm thiểu hiệu ứng nhà kính trong phòng thí nghiệm và ở ngoài trời.



• Dân số tăng và mức sống ngày càng cao đặt ra nhu cầu sử dụng năng lượng của các nền kinh tế ngày càng lớn. Sử dụng các nguồn năng lượng không hợp lí sẽ gây mất an toàn, lãng phí, ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu. Do vậy, cần sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

• Khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch (than đá, dầu mỏ và khí đốt tự nhiên) làm phát thải khí nhà kính và các chất ô nhiễm khác như kim loại nặng, bụi mịn và nitrogen oxide, sulphur dioxide gây mưa acid.

• Vận hành các lò phản ứng hạt nhân tạo ra năng lượng lớn (năng lượng hạt nhân) nhưng nếu không đảm bảo an toàn thì có thể phát thải phóng xạ gây hại môi trường và sức khỏe con người.

• Sự suy giảm tầng ozone là hiện tượng giảm lượng ozone trong tầng bình lưu của khí quyển, giảm khả năng ngăn chặn tia cực tím có hại từ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất.

• Nồng độ khí nhà kính tăng làm cho Trái Đất nóng lên, gây ra biến đổi khí hậu, tác động tiêu cực đến môi trường, kinh tế và khí hậu Việt Nam.

## Học xong bài học này, bạn có thể:

Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được Nhiệm vụ học tập tìm hiểu:

- Phân loại năng lượng hoá thạch và năng lượng tái tạo.
- Vai trò của năng lượng tái tạo.
- Một số công nghệ cơ bản để thu được năng lượng tái tạo.



Nhiên liệu hoá thạch được hình thành trong hàng triệu năm nhưng chỉ sau vài thế kỉ khai thác đã có nguy cơ cạn kiệt. Cũng chỉ qua vài thế kỉ sử dụng nhiên liệu hoá thạch trong sản xuất công nghiệp, khí hậu bị biến đổi và môi trường bị ô nhiễm ngày càng trầm trọng. Trước vấn đề toàn cầu này, Việt Nam đẩy mạnh ứng dụng công nghệ sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả và nghiên cứu các nguồn năng lượng mới, đa dạng, ít gây hại môi trường và tái tạo được (hình 3.1). Việc phát triển, sử dụng năng lượng tái tạo phù hợp với tiềm năng, điều kiện của đất nước sẽ bổ sung nguồn cung năng lượng và dần thay thế năng lượng hoá thạch trong đời sống và sản xuất, góp phần bảo đảm an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường.

Năng lượng tái tạo là gì? Có những công nghệ nào để thu được năng lượng tái tạo?



Hình 3.1. Tổ hợp điện gió và điện mặt trời ở Ninh Thuận

## I. NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ NĂNG LƯỢNG KHÔNG TÁI TẠO

Năng lượng ở Trái Đất có nguồn gốc từ Mặt trời và từ chính Trái Đất.

• Năng lượng tái tạo là dạng năng lượng được tạo ra từ các nguồn thiên nhiên và có thể bổ sung trong một thời gian ngắn. Bao gồm:

– Năng lượng từ Mặt Trời là một dạng năng lượng tái tạo và có thể sử dụng trực tiếp như năng lượng nhiệt, năng lượng ánh sáng hoặc gián tiếp như năng lượng chuyển động của khí quyển và thủy quyển (gió, sóng, dòng chảy sông, dòng hải lưu, thủy triều,...). Ngoài ra, thông qua quá trình quang hợp, năng lượng từ mặt trời được chuyển hoá và tích trữ trong sinh khối động, thực vật (năng lượng sinh khối).

– Năng lượng từ tâm Trái Đất tồn tại chủ yếu ở dạng năng lượng nhiệt của các nguồn địa nhiệt như núi lửa, nguồn nước nóng, hơi nóng.

• Năng lượng không tái tạo là các loại năng lượng phải mất một thời gian dài để hình thành. Hầu hết các loại năng lượng không tái tạo là nhiên liệu hoá thạch được hình thành nhờ sự phân huỷ xác động thực vật qua hàng triệu năm. Năng lượng



Phát biểu nào dưới đây là phát biểu về nguồn năng lượng tái tạo?

- Mất thời gian dài để hình thành.
- Hình thành nhờ sự phân huỷ xác sinh vật trong vài tháng.
- Hình thành nhờ sự phân huỷ xác sinh vật qua hàng triệu năm.
- Có nguy cơ cạn kiệt



Mặt Trời



Gió



Địa nhiệt



Thủy điện



Sinh khối



Khí thiên nhiên (khí đốt)



Hạt nhân



Than đá



Dầu mỏ

**Hình 3.2.** Năng lượng từ các nguồn tái tạo và không tái tạo được



Từ các nguồn năng lượng ở hình 3.2, bạn hãy phân năng lượng ở Trái Đất thành hai dạng: năng lượng tái tạo và năng lượng không tái tạo.

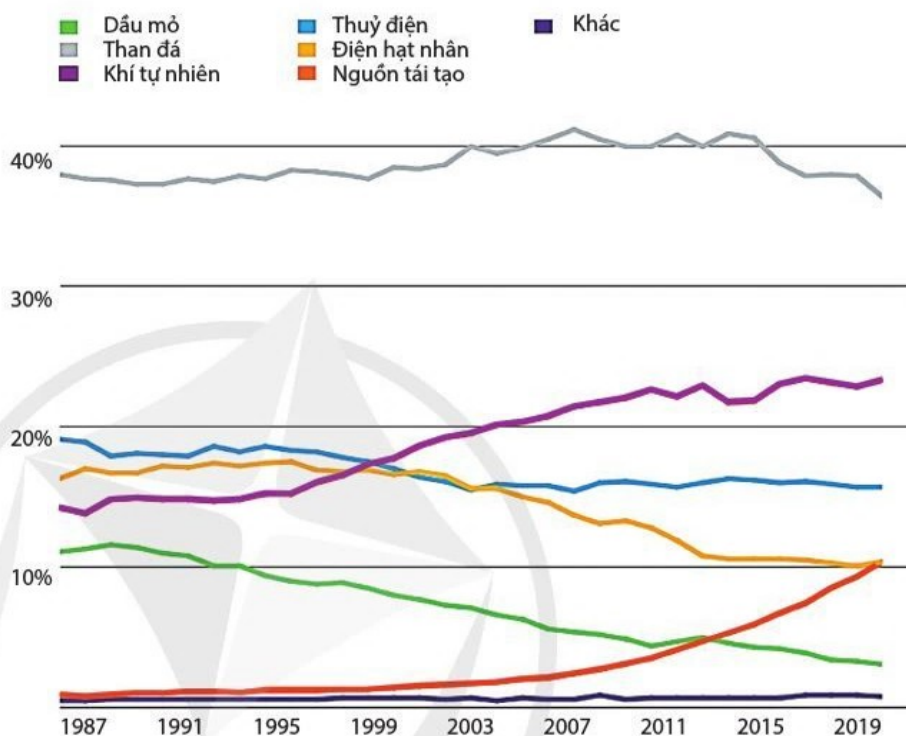




Quan sát đồ thị hình 3.3 và nhận xét sự thay đổi tỉ trọng năng lượng điện sản xuất từ các nguồn năng lượng tái tạo.

hạt nhân cũng là năng lượng không tái tạo vì trữ lượng Urani trên Trái Đất là hữu hạn.

Trong giai đoạn từ 1987 – 2019, năng lượng điện chuyển hoá từ than đá và khí thiên nhiên luôn chiếm tỉ trọng lớn nhất trong sản lượng điện toàn cầu (hình 3.3).



(Báo cáo Statistical Review of World Energy 2020)

**Hình 3.3.** Sự thay đổi tỉ trọng năng lượng điện toàn cầu trong giai đoạn 1987 - 2019

**Bạn có biết**

Nghị quyết số 55-NQ/TW ngày 11/2/2020 của Bộ chính trị về định hướng chiến lược phát triển năng lượng quốc gia năm 2020 đặt ra mục tiêu: Tỉ lệ các năng lượng tái tạo trong tổng cung năng lượng sơ cấp đạt khoảng 15 - 20% vào năm 2030; 25 - 30% vào năm 2045.

Nhà nước khuyến khích sản xuất, sử dụng nguồn năng lượng tại chỗ bằng sức nước, sức gió, ánh sáng mặt trời, khí sinh học, phụ phẩm nông nghiệp và các nguồn năng lượng tái tạo khác.

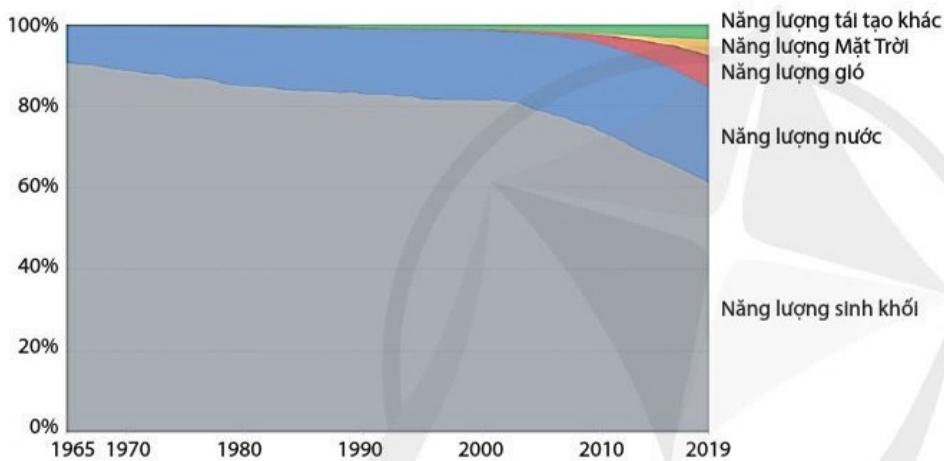
**II. VAI TRÒ CỦA NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO**

Trong thế kỷ XX, con người đã dễ dàng khai phá và tiếp cận với các nguồn nhiên liệu hoá thạch dồi dào. Điều này đã góp phần vào sự phát triển vượt bậc của nhân loại trong suốt thời kì công nghiệp hoá, nhưng cũng chính điều này đã phát sinh những hệ lụy. Đó là sự phá huỷ môi trường toàn cầu và sự cạn kiệt các nguồn nhiên liệu hoá thạch.

Sử dụng năng lượng, đặc biệt là năng lượng hoá thạch một cách tiết kiệm, hiệu quả là yêu cầu cấp bách trong giai đoạn hiện nay. Giải pháp trước mắt là áp dụng các biện pháp quản lí và kĩ thuật nhằm tăng hiệu suất, giảm hao phí, giảm mức

tiêu thụ năng lượng của các phương tiện, thiết bị mà vẫn bảo đảm nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống. Giải pháp dài hạn cho vấn đề năng lượng là tìm kiếm, khai thác các năng lượng mới (hình 3.4).

Phát triển năng lượng tái tạo đang trở thành xu thế toàn cầu và đóng vai trò rất quan trọng. Năng lượng tái tạo có trữ lượng dồi dào, đa dạng, ít gây tác hại đến môi trường, giúp giảm khí thải nhà kính, góp phần chống biến đổi khí hậu. Hơn nữa, việc phát triển năng lượng tái tạo giúp bổ sung năng lượng, giảm khai thác và phụ thuộc vào nhiên liệu hoá thạch đang cạn kiệt dần.



(Báo cáo *Statistical Review of World Energy 2020*)

**Hình 3.4.** Tỷ trọng các dạng năng lượng tái tạo trên thế giới được khai thác trong giai đoạn 1965 – 2019

### III. KHAI THÁC NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

#### 1. Công nghệ thu năng lượng từ ánh sáng mặt trời

Mặt Trời là nguồn năng lượng ánh sáng và năng lượng nhiệt tự nhiên cho hoạt động sinh hoạt và sản xuất của con người trong hàng nghìn năm nay như phơi nông sản, làm muối.

##### *Công nghệ điện mặt trời*

Bộ phận quan trọng của hệ thống biến đổi trực tiếp năng lượng mặt trời thành năng lượng điện là pin quang điện. Pin quang điện thường được cấu tạo từ tinh thể Silic. Trên bề mặt pin thường được phủ dày đặc các đường dẫn kim



Tại sao phải khai thác nguồn năng lượng mới?

#### Bạn có biết

Năng lượng tái tạo ít gây hại môi trường còn được gọi là năng lượng sạch, năng lượng xanh.



Quan sát biểu đồ hình 3.4 và trả lời câu hỏi:

- Nguồn năng lượng tái tạo truyền thống được con người khai thác là gì?
- Nguồn năng lượng tái tạo nào mới được khai thác và chiếm tỷ trọng ngày càng lớn?

?

Năng lượng nhiệt của Mặt Trời có vai trò gì trong hoạt động phơi nông sản, sản xuất muối?

**Tim hiểu thêm**

Từ xa xưa con người đã chú ý tìm cách thiết kế nhà cửa mát vào mùa hè, ấm vào mùa đông và thu được nhiều ánh sáng tự nhiên. Nhờ vậy, tiết kiệm được năng lượng để sưởi ấm, làm mát hoặc thắp sáng ngôi nhà. Bạn hãy tìm hiểu thêm về các cách thiết kế nhà tiết kiệm năng lượng này.

loại để thu nhận electron sinh ra từ hiệu ứng quang điện. Các pin quang điện thường được kết nối với nhau để tạo thành các mô đun quang điện, mỗi mô đun có công suất khoảng 50-200 W. Các mô đun quang điện được kết hợp với các thành phần khác để tạo thành một hệ thống quang điện mặt trời. Các hệ thống này có thể được liên kết với nhau để cung cấp năng lượng từ một vài W đến hàng trăm MW (hình 3.5).



Hình 3.5. Hệ thống pin mặt trời trên mái nhà



Máy nước nóng năng lượng mặt trời (hình 3.6) có chức năng gì và hoạt động như thế nào?



Hình 3.6. Máy nước nóng năng lượng mặt trời.

**Công nghệ hội tụ năng lượng mặt trời**

Các thiết bị hội tụ năng lượng mặt trời như gương cầu lõm, gương parabol, gương phản xạ Fresnel... tập trung năng lượng từ các tia sáng mặt trời vào một khu vực nhỏ, gọi là bộ thu trung tâm (Hình 3.7). Ở đây, môi trường lỏng như dầu, muối nóng chảy hấp thụ năng lượng nhiệt từ tia sáng mặt trời và nóng lên tới hàng trăm độ C. Môi trường lỏng ở nhiệt độ cao được bơm qua bộ trao đổi nhiệt để đun sôi nước. Hơi nước được tạo ra có áp suất cao, làm quay tua bin tạo ra điện, gọi là điện nhiệt mặt trời. Sau đó, hơi nước được làm lạnh và ngưng tụ trở lại thành nước, môi trường lỏng được bơm trở lại bộ thu trung tâm tạo ra quá trình hoạt động liên tục, tuần hoàn. Các nhà máy hội tụ năng lượng mặt trời có thể lưu trữ năng lượng nhiệt trong môi trường lỏng, cho phép

tiếp tục tạo ra điện ngay cả khi Mặt Trời lặn. Ngoài việc tạo ra điện, công nghệ hội tụ năng lượng mặt trời còn được ứng dụng trong các hệ thống sưởi thụ động, làm nóng các hồ bơi, tòa nhà.



**Hình 3.7.** Nhà máy năng lượng mặt trời tập trung tại Tây Ban Nha (Andalusia, Spain)

## 2. Công nghệ thu năng lượng từ sức nước

Từ xa xưa con người đã biết khai thác năng lượng dòng chảy của nước trong sản xuất nông nghiệp, giao thông đường thủy,... Ngày nay, con người ứng dụng công nghệ để thu năng lượng lớn hơn từ sức nước.

Dòng nước chảy mạnh từ sông hoặc từ hồ ở trên cao qua hệ thống ống dẫn làm quay tua bin và phát ra điện, gọi là thủy điện. Thủy điện chiếm tỉ trọng đáng kể trong tổng sản lượng điện trên toàn thế giới (hình 3.3, hình 3.4).

### *Công nghệ thủy điện trên sông*

Nhà máy thủy điện trên sông khai thác năng lượng để sản xuất điện chủ yếu từ các dòng chảy trên sông (hình 3.8). Những nhà máy này cho phép hoạt động linh hoạt theo giờ hoặc theo ngày, tuy nhiên việc sản xuất chủ yếu được điều chỉnh bởi điều kiện dòng chảy tự nhiên trên sông hoặc tháo

### **Bạn có biết**

Ở nước ta, giá trị bức xạ mặt trời trung bình hàng năm ở Tây Nguyên, duyên hải miền Trung, và các tỉnh phía Nam cao hơn và ổn định hơn trong suốt cả năm so với các tỉnh phía Bắc.



Tại sao nói sức nước là năng lượng tái tạo và có nguồn gốc từ Mặt Trời?

**Bạn có biết**

- Thủy điện Sơn La là nhà máy thủy điện lớn nhất ở nước ta. Nhà máy có công suất lắp máy 2 400 MW, với 6 tổ máy, khởi công xây dựng ngày 2 tháng 12 năm 2005. Diện tích hồ chứa: 224 km<sup>2</sup>. Dung tích toàn bộ hồ chứa: 9,26 tỉ mét khối nước. Sản lượng điện bình quân hàng năm trên 10 tỉ kWh.
- Hệ thống sông ngòi của Việt Nam dày đặc, được phân bố trên nhiều vùng lãnh thổ khác nhau. Việt Nam có 2 360 con sông có chiều dài trên 10 km. Tính đến năm 2018, Việt Nam đã đưa vào khai thác 385 dự án thủy điện. Theo tập đoàn Điện lực Việt Nam, nước ta có thể phát triển các dự án thủy điện với tổng công suất khoảng 26 500 MW, sản xuất khoảng 90 tỉ kWh mỗi năm.

nước từ hồ chứa ở thượng nguồn. Trong trường hợp không có hồ chứa ở thượng nguồn, việc sản xuất phụ thuộc vào lượng mưa, dòng chảy và thường có những thay đổi đáng kể theo ngày, tháng, mùa và theo năm.



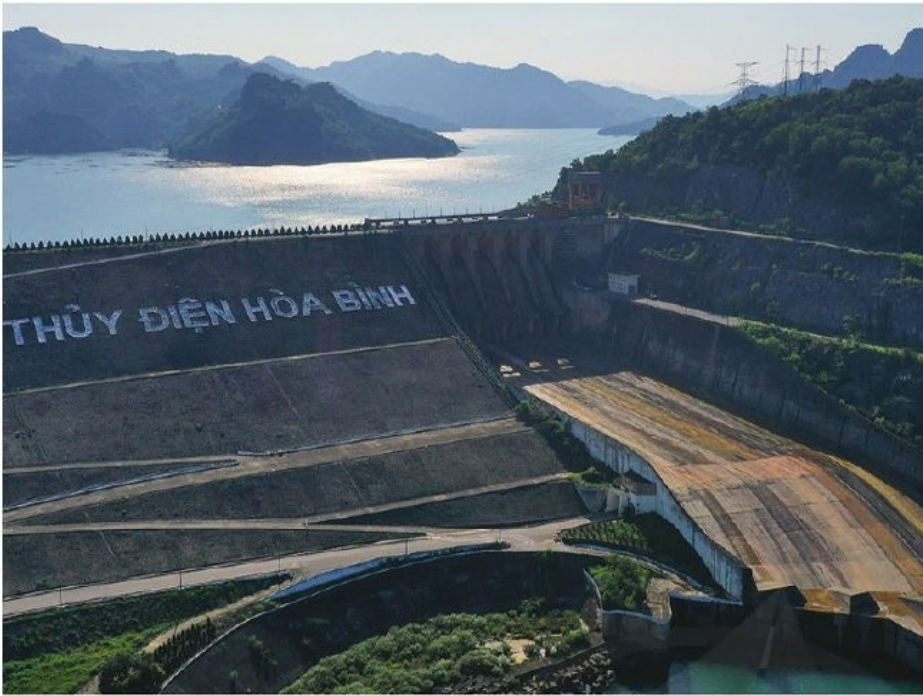
**Hình 3.8.** Đập thủy điện trên sông Yenisei, nước Nga

**Công nghệ thủy điện hồ chứa**

Công nghệ thủy điện này dựa vào lượng nước được tích trong hồ, cho phép tạo ra điện theo nhu cầu, giảm phụ thuộc vào sự thay đổi của dòng chảy. Những hồ chứa rất lớn có thể tích trữ nước hàng tháng hoặc hàng năm và cung cấp các dịch vụ ngăn ngừa lũ và tưới tiêu (hình 3.9). Việc thiết kế nhà máy phụ thuộc nhiều vào đặc điểm tự nhiên và nhu cầu xã hội ở địa phương. Hầu hết các hồ được tạo ra bằng việc xây dựng đập để kiểm soát các dòng chảy tự nhiên. Khi điều kiện địa phương cho phép, các hồ tự nhiên cũng có chức năng như những hồ chứa.

**Tìm hiểu thêm**

Tìm hiểu thêm các mặt trái của việc xây dựng và vận hành các nhà máy thủy điện.



**Hình 3.9.** Nhà máy thủy điện Hoà Bình có hồ chứa với diện tích 208 km<sup>2</sup> và dung tích 9,45 tỷ mét khối nước.

### 3. Công nghệ thu năng lượng từ sức gió

Năng lượng gió là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển của Trái Đất. Khai thác năng lượng gió là một trong các cách thu năng lượng xa xưa nhất từ môi trường tự nhiên, ví dụ như thuyền buồm, cối xay gió và khinh khí cầu. Ngày nay con người phát triển công nghệ biến động năng của gió thành điện năng – máy phát điện gió.

#### *Công nghệ năng lượng gió trên đất liền*

Năng lượng gió trên đất liền là một trong những công nghệ năng lượng tái tạo đang được phát triển ở quy mô toàn cầu. Các tua bin gió lấy động năng từ quá trình di chuyển của không khí (gió) và chuyển đổi thành điện năng thông qua

#### **Tìm hiểu thêm**

Hiện còn có một số công nghệ khai thác năng lượng từ sóng biển, thủy triều, các dòng hải lưu, đối lưu nhiệt đại dương và chênh lệch độ mặn trong nước. Bạn hãy tìm hiểu thêm về công nghệ này.

#### **Bạn có biết**

Với đặc điểm địa hình và chế độ thủy triều, vùng biển Đông Bắc (Quảng Ninh và Hải Phòng) là khu vực có tiềm năng phát triển điện thủy triều lớn nhất nước, với công suất có thể lên đến 550 MW, chiếm 96% tiềm năng kỹ thuật nguồn điện thủy triều của Việt Nam.



Nhà máy thủy điện khai thác thế năng của nước để tạo ra điện năng. Từ độ cao 120 m,  $1,5 \cdot 10^5$  kg nước được xả sau mỗi giây, chảy xuống, làm quay cánh quạt của tua bin và tạo ra công suất điện 100 MW. Hiệu suất của nhà máy điện này là bao nhiêu?

- a. 5,6%                      b. 43%                      c. 57%                      d. 68%



Tại sao nói sức gió là năng lượng tái tạo và có nguồn gốc từ Mặt Trời?

**Tim hiểu thêm**

Tua bin gió trực đứng sử dụng công nghệ hiện đại, luôn quay ổn định với mọi hướng gió. Bạn hãy tìm hiểu công nghệ này.

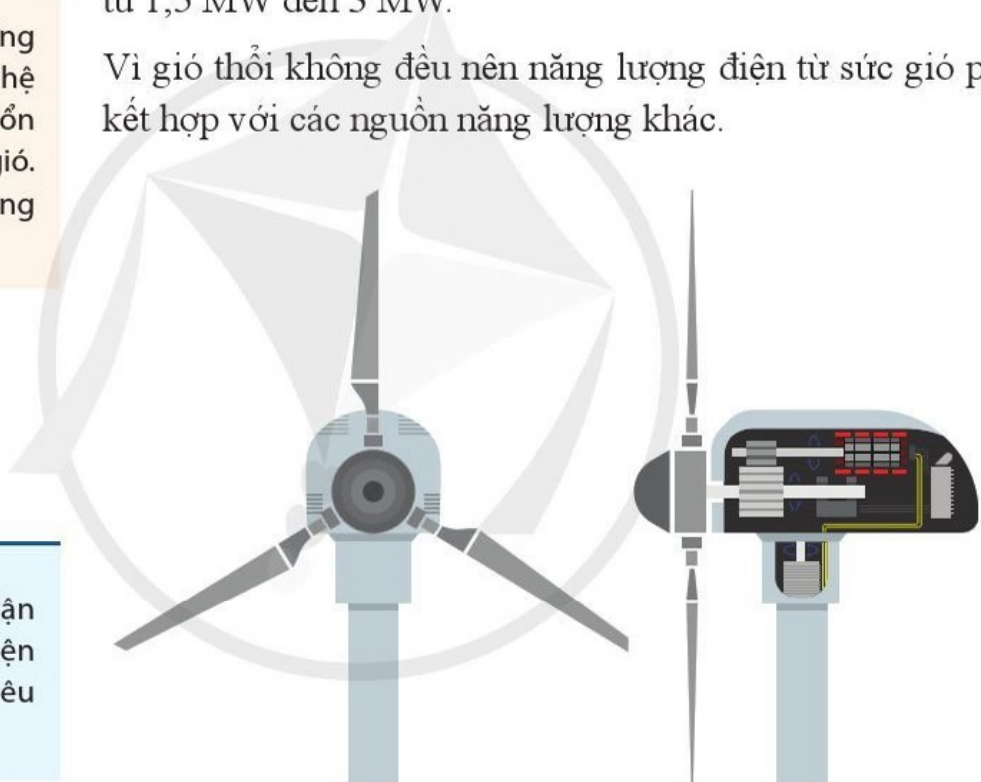


Việc xây dựng và vận hành các nhà máy điện gió có tác động tiêu cực gì?

rôto khí động học, được nối qua hệ thống truyền dẫn với máy phát điện (hình 3.10). Tua bin tiêu chuẩn hiện nay có ba cánh quay trên một trục ngang, với một máy phát điện đồng bộ hoặc không đồng bộ được kết nối với lưới điện.

Ngoài ra còn có các tua bin hai cánh và dẫn động trực tiếp (không có hộp số). Công suất điện của tua bin tỉ lệ thuận với diện tích của rôto. Vì vậy những rôto lớn (trên những tháp cao hơn) sử dụng nguồn gió hiệu quả hơn so với nhiều máy nhỏ. Công suất tua bin gió lớn nhất hiện nay có thể đạt tới 5-6 MW, với đường kính cánh lên đến 126 m. Những tua bin gió thương mại phổ biến có công suất từ 1,5 MW đến 3 MW.

Vì gió thổi không đều nên năng lượng điện từ sức gió phải kết hợp với các nguồn năng lượng khác.



**Hình 3.10.** Cấu tạo của tua bin gió

**Công nghệ năng lượng gió ngoài khơi**

Năng lượng gió ngoài khơi được tạo ra bởi các tua bin gió được lắp đặt trên biển (hình 3.11). Việc lắp đặt các tua bin trên biển tận dụng được nguồn gió tốt hơn các địa điểm ở đất liền. Vì vậy, các tua bin ngoài khơi đạt được nhiều giờ đủ tải hơn (đủ công suất phát điện). Điện gió ngoài khơi đặc biệt phù hợp với nhiều nước có nhu cầu phát triển vùng ven biển

hoặc nằm xa các vùng phát triển điện trên đất liền. Do ít phải cạnh tranh về không gian so với sự phát triển điện gió trên đất liền và thỏa mãn những yêu cầu về môi trường nên các dự án điện gió trên biển có thể lớn hơn và trong tương lai có thể đạt công suất 1 GW.

### Bạn có biết

Với khoảng 3 000 km bờ biển và thuộc khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa, Việt Nam được đánh giá là quốc gia có tiềm năng năng lượng gió tốt. Hơn 39% tổng diện tích của Việt Nam được ước tính là có tốc độ gió trung bình hàng năm lớn hơn 6 m/s ở độ cao 65 m, tương đương với tổng công suất 512 GW.



**Hình 3.11.** Các tua bin gió ở tỉnh Bạc Liêu

## 4. Công nghệ thu năng lượng từ sinh khối động thực vật

Năng lượng được dự trữ trong sinh khối động thực vật thông qua phản ứng quang hợp để tạo thành carbonhydrates. Sinh khối là các chất hữu cơ dễ phân huỷ, bao gồm gỗ và các cây nông nghiệp, cây thân thảo, thân gỗ; chất thải hữu cơ đô thị cũng như phân bón (hình 3.12). Nguồn sinh khối có thể được sử dụng trực tiếp như nhiên liệu tự nhiên đốt để lấy năng lượng nhiệt (củi, cỏ khô, rơm rạ) hoặc được xử lý thành năng lượng sinh học ở dạng lỏng (xăng, dầu sinh học) và dạng



Tại sao nói năng lượng dự trữ trong sinh khối có nguồn gốc từ Mặt Trời?





Tại sao nói nhiên liệu hoá thạch có nguồn gốc từ sinh khối động thực vật?



Việc đốt rơm rạ sau mỗi vụ mùa có tác dụng gì? Việc này gây hại như thế nào với môi trường? Có cách nào sử dụng rơm rạ hiệu quả hơn không?

khí (khí sinh học dùng cho đun nấu, sưởi ấm, sản xuất điện). Khai thác năng lượng sinh khối luôn gắn với tái chế, giảm sức ép về bãi chôn lấp rác thải, góp phần bảo vệ môi trường đất, nước, không khí và phát triển kinh tế tuần hoàn.



Hình 3.12. Các nguồn năng lượng sinh khối



Hình 3.13. Xăng sinh học E5 RON 92 - hỗn hợp của xăng không chì truyền thống (RON 92) chiếm tỉ lệ 95% và cồn sinh học ethanol chiếm tỉ lệ 5%

### Công nghệ sản xuất xăng sinh học (Biogasoline)

Xăng sinh học là một loại nhiên liệu lỏng, trong đó có sử dụng cồn ethanol có nguồn gốc sinh học như là một loại phụ gia nhiên liệu pha trộn vào xăng thay phụ gia chì. Ethanol sinh học được tạo ra khi lên men các sinh khối có carbonhydrates cao (đường, tinh bột, celluloses). Từ 01/01/2018 xăng sinh học E5 RON 92 (hình 3.13) đã thay thế hoàn toàn xăng truyền thống RON 92 và được bán rộng rãi ở tất cả các trạm xăng trên toàn quốc.

### Tim hiểu thêm

Các mô hình kinh tế truyền thống (tuyến tính) đã tạo ra khối lượng hàng hoá khổng lồ phục vụ cho sự phát triển kinh tế - xã hội nhưng cũng đem đến hệ lụy ô nhiễm và cạn kiệt tài nguyên.

Mô hình kinh tế tuần hoàn chuyển đổi từ mô hình kinh tế truyền thống “khai thác - sản xuất - tiêu huỷ” sang mô hình tái sử dụng có mục đích. Mục tiêu là giữ lại càng nhiều giá trị càng tốt từ các nguồn lực, sản phẩm, thành phẩm và vật liệu nhằm kiến tạo một hệ thống cho phép tái sử dụng, tái sản xuất và tái chế lâu dài, tối ưu.

Bạn hãy tìm hiểu thêm về mô hình kinh tế tuần hoàn.

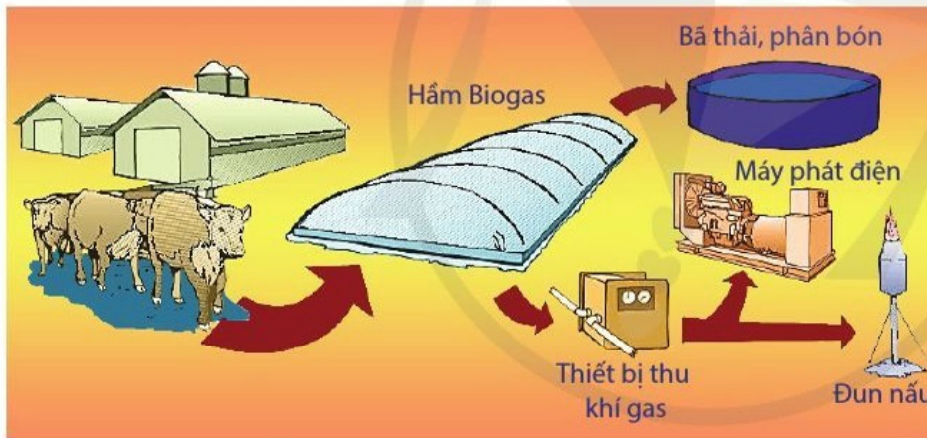
### Công nghệ sản xuất dầu sinh học (Biodiesel)

Dầu sinh học là một loại nhiên liệu lỏng có thể sử dụng thay thế cho loại dầu diesel truyền thống. Biodiesel được điều chế bằng cách dẫn xuất từ một số loại dầu thực vật từ lạc, đậu tương, vừng, hướng dương, dừa, bông,... và mỡ động vật.

Xăng, dầu sinh học có ưu điểm lớn là ít làm ô nhiễm môi trường, chứa tới 11%  $O_2$ , giảm hơn 70% khí thải  $CO_2$  và giảm hơn 30% khí độc hại do chứa rất ít lưu huỳnh.

### Công nghệ sản xuất khí sinh học (Biogas)

Khí sinh học là một loại khí hữu cơ gồm methane và các đồng đẳng khác, được tạo ra sau quá trình ủ lên men các sinh khối hữu cơ như rác thải, phân động vật, phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ,... Biogas có thể dùng làm nhiên liệu khí thay cho sản phẩm khí đốt từ sản phẩm dầu mỏ hoặc dùng trong sản xuất điện sinh học (hình 3.14).



(Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

**Hình 3.14.** Hầm khí sinh học xử lý chất thải chăn nuôi và tạo ra khí gas phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt.

## 5. Công nghệ thu năng lượng từ nguồn địa nhiệt

Năng lượng từ lòng đất (địa nhiệt) là loại năng lượng lấy từ nguồn nhiệt tự nhiên trong lòng Trái Đất bằng cách khoan sâu xuống lòng đất. Nhiệt độ trong lòng đất tăng theo độ sâu, khoan sâu thêm 36 m thì nhiệt độ tăng thêm  $1^{\circ}C$ . Năng lượng nhiệt này được đưa lên mặt đất dưới dạng hơi nóng hoặc nước nóng.

### Bạn có biết

Việt Nam là nước nông nghiệp lâu đời, nguồn nguyên liệu sản xuất năng lượng sinh khối khoảng 118 triệu tấn/năm. Nếu quy đổi ra dầu sẽ tương đương 80,7 triệu tấn dầu, gấp hai lần tổng lượng khai thác dầu khí của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. Tiềm năng lớn như vậy nhưng hầu hết các nguồn năng lượng sinh khối của chúng ta vẫn chưa thể tận dụng, gây lãng phí, thậm chí là nguồn gây ô nhiễm môi trường.



Tại sao nói địa nhiệt là năng lượng tái tạo?

**Bạn có biết**

Suối nước nóng (hình 3.15) thực chất là mạch nước ngầm được đun nóng bởi địa nhiệt của lớp vỏ Trái Đất. Có rất nhiều mạch nước nóng ở nhiều nơi trên lớp vỏ Trái Đất. Ở Việt Nam có các mạch nước nóng ở Bản Mòng, Sơn La; Kim Bôi, Hoà Bình; Trạm Tấu, Yên Bái; Kênh Gà, Ninh Bình; Thanh Tân, Thừa Thiên Huế; Bình Châu, Bà Rịa - Vũng Tàu.

**Công nghệ sử dụng địa nhiệt trực tiếp**

Mặc dù việc sử dụng những nguồn nước nóng địa nhiệt được biết đến từ thời cổ đại nhưng việc thăm dò địa nhiệt cho mục đích công nghiệp chỉ được bắt đầu vào đầu thế kỉ XIX ở Italia. Thông qua hệ thống bơm địa nhiệt, nguồn nước nóng tự nhiên được sử dụng trực tiếp để sưởi ấm các căn hộ, làm ấm hồ bơi, hồ nuôi trồng thuỷ sản, sấy công nghiệp và làm tan tuyết. Vào cuối thế kỉ XIX, hệ thống cung cấp nước nóng đầu tiên từ nguồn địa nhiệt đã hoạt động ở Hoa Kỳ, sau đó là Iceland vào những năm 1920.

Ở những nơi có mạch nước nóng tự nhiên, nước nóng có thể được dẫn trực tiếp tới lò sưởi. Nếu nguồn nhiệt gần mặt đất nóng nhưng khô thì các ống chuyển đổi nhiệt nông có thể được sử dụng mà không cần dùng bơm nhiệt.



**Hình 3.15.** Suối nước nóng tự nhiên ở Beppu, Nhật Bản

**Tìm hiểu thêm**

Tìm hiểu thêm các mặt trái của việc khai thác địa nhiệt.

**Công nghệ điện địa nhiệt**

Vào đầu thế kỉ XX, việc sử dụng năng lượng địa nhiệt để sản xuất điện (hình 3.16) đã đạt được những thành công. Năng lượng địa nhiệt thường sản xuất điện phụ tải vì nó không bị ảnh hưởng bởi thời tiết. Cho đến nay, hơn 30 quốc gia trên



Quan sát hình 3.16 và dự đoán chất phát thải từ nhà máy điện địa nhiệt là chất gì? Tìm kiếm thông tin từ các nguồn tin cậy trên Internet để kiểm tra dự đoán của bạn.

**Hình 3.16.** Nhà máy điện địa nhiệt nằm tại bán đảo Reykjanes ở Iceland

thế giới đã khai thác tổng cộng 12 000 MW địa nhiệt cho các ứng dụng trực tiếp và sản xuất hơn 8 000 MW điện địa nhiệt.

Việt Nam là nước có tiềm năng lớn và khá đa dạng về các nguồn năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, phát triển năng lượng tái tạo còn nhiều khó khăn, vướng mắc về công nghệ, chi phí đầu tư, thị trường tiêu thụ và thể chế, pháp lí.



**Lập kế hoạch và thực hiện dự án:** Đề xuất các biện pháp phát triển năng lượng tái tạo ở tỉnh, thành phố quê bạn từ nay đến năm 2045.

Thảo luận các câu hỏi định hướng trong bối cảnh cụ thể của địa phương nơi bạn sinh sống:

- Địa phương có những lợi thế, tiềm năng gì về phát triển năng lượng tái tạo?
- Địa phương đã áp dụng các công nghệ nào để thu năng lượng tái tạo? Các loại năng lượng tái tạo hiện nay đã đáp ứng nhu cầu sinh hoạt, sản xuất ở mức độ nào?
- Việc phát triển năng lượng tái tạo ở địa phương có thể gặp các khó khăn, thách thức nào?
- Có thể đề xuất những biện pháp cụ thể nào nhằm phát triển hơn nữa năng lượng tái tạo ở địa phương?
- Cá nhân, gia đình, nhà trường và cộng đồng bạn sinh sống có thể tham gia thực hiện các giải pháp này như thế nào?

Lưu ý:

- Cần phân tích sự vận dụng các kiến thức, kĩ năng vật lí để giải thích các biện pháp đặt ra.
- Nếu có một số kiến thức liên quan chưa được học, hãy tìm hiểu ở sách báo và các trang web tin cậy.

**Bạn có biết**

Khi thực hiện dự án học tập, tìm hiểu biện pháp phát triển năng lượng tái tạo, tùy điều kiện cụ thể, bạn có thể thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Tìm kiếm, thu thập thông tin từ sách báo và các trang web tin cậy.
- Tham quan các địa điểm có sử dụng công nghệ thu năng lượng tái tạo.
- Phỏng vấn các chuyên gia về tiềm năng và thực tiễn phát triển năng lượng tái tạo ở địa phương của bạn.
- Thử nghiệm các biện pháp vật lý, kĩ thuật thu năng lượng từ Mặt Trời, từ nước, từ gió trong phòng thí nghiệm và ở ngoài trời.



- Năng lượng hoá thạch từ nhiên liệu như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên dưới lớp vỏ Trái Đất dần cạn kiệt theo thời gian và không tái tạo được.
- Năng lượng tái tạo từ ánh sáng Mặt Trời, thủy quyển, khí quyển, sinh khối và từ nhiệt trong tâm Trái Đất có thể được tạo ra, bổ sung trong thời gian ngắn hoặc không bao giờ cạn kiệt.
- Năng lượng tái tạo đang dần thay thế cho năng lượng hoá thạch, ít gây hại đến môi trường, sức khoẻ con người và góp phần đảm bảo an ninh năng lượng, phát triển bền vững.
- Có nhiều công nghệ khác nhau để thu năng lượng từ ánh sáng Mặt Trời (điện Mặt Trời, nhiệt Mặt Trời), sức nước (thủy điện), sức gió (điện gió), sinh khối động thực vật (xăng, dầu, khí sinh học) và từ nguồn nhiệt trong tâm Trái Đất (địa nhiệt, điện địa nhiệt).

## BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

	<b>Giải thích thuật ngữ</b>	<b>Trang</b>
Bảo vệ môi trường	Hoạt động phòng ngừa, hạn chế tác động xấu đến môi trường; ứng phó sự cố môi trường và biến đổi khí hậu; khắc phục ô nhiễm, cải thiện chất lượng môi trường; sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên.	45
Biến đổi khí hậu	Sự thay đổi hệ thống khí hậu của Trái Đất vượt ra khỏi trạng thái trung bình đã được duy trì trong một khoảng thời gian dài.	59
Bóng bán dẫn	Thiết bị điều chỉnh dòng điện, hoạt động như một phần tử khuếch đại hoặc công tắc trong mạch của thiết bị điện tử.	14
Chòm sao	Cách gọi theo thói quen nhóm các sao được nhìn thấy từ Trái Đất như được sắp xếp cố định trên nền trời.	30
Chuyển động nhìn thấy	Chuyển động được nhìn thấy từ Trái Đất của Mặt Trời, Mặt Trăng, các hành tinh, ngôi sao,... trên bầu trời.	36
Hạt hạ nguyên tử	Các hạt cấu tạo nên electron, proton và neutron trong nguyên tử.	16
Hiệu ứng nhà kính	Hiện tượng năng lượng bức xạ của Mặt Trời được hấp thụ trong khí quyển, chuyển hoá thành năng lượng nhiệt gây hiện tượng nóng lên của Trái Đất.	47
Kính viễn vọng	Dụng cụ giúp quan sát các vật ở khoảng cách xa.	8
Môi trường	Bao gồm các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo quan hệ mật thiết với nhau, bao quanh con người có ảnh hưởng đến đời sống, kinh tế, xã hội, sự tồn tại, sự phát triển của con người, sinh vật và thiên nhiên.	45
Mưa acid	Nước mưa có độ pH nhỏ hơn 5,6 (độ chua cao) do pha lẫn acid sulfuric, acid nitric sinh ra bởi khí $\text{NO}_2$ , $\text{SO}_2$ phát thải trong quá trình khai thác, đốt cháy nhiên liệu hoá thạch.	55
Năng lượng hạt nhân	Dự trữ trong nguyên tử và được giải phóng nhờ phản ứng hạt nhân.	63
Năng lượng hoá thạch	Sinh ra do đốt cháy nhiên liệu hoá thạch như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên,... được hình thành nhờ sự phân huỷ xác động vật, thực vật và quá trình biến đổi của địa chất trong hàng triệu năm.	62
Năng lượng tái tạo	Năng lượng sinh ra từ sức nước, sức gió, ánh sáng mặt trời, địa nhiệt, nhiên liệu sinh học hoặc các tài nguyên năng lượng khác có khả năng tái tạo, bổ sung trong một thời gian ngắn hoặc không bao giờ cạn kiệt trong vòng vài tỉ năm nữa.	63

	<b>Giải thích thuật ngữ</b>	<b>Trang</b>
Nguyệt thực	Hiện tượng Mặt Trăng bị che khuất khi đi vào vùng bóng tối ở phía sau Trái Đất, làm cho một phần hay toàn bộ Mặt Trăng không được Mặt Trời chiếu sáng trực tiếp.	41
Nhật thực	Hiện tượng Mặt Trời bị Mặt Trăng che khuất, làm cho ánh sáng từ một phần hay toàn bộ Mặt Trời không đến được một vùng nào đó của Trái Đất.	40
Ô nhiễm môi trường	Sự biến đổi tính chất vật lý, hoá học, sinh học của thành phần môi trường không phù hợp với quy chuẩn kĩ thuật môi trường, gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ con người, sinh vật và tự nhiên.	45
Sao chổi	Thiên thể có kích thước như tiểu hành tinh, cấu tạo chủ yếu từ băng. Khi chuyển động gần Mặt Trời thì xuất hiện đuôi sáng do sự bốc hơi của các khí đóng băng trên bề mặt sao chổi.	10
Sóng vô tuyến	Là loại bức xạ điện từ có năng lượng nhỏ hơn tia hồng ngoại, ít bị hấp thụ nên có thể truyền đi xa trong không gian.	23
Suy giảm tầng ozone	Hiện tượng giảm lượng ozone trong tầng bình lưu của khí quyển, giảm khả năng ngăn chặn bức xạ cực tím có hại từ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất.	57
Thiên cầu	Một mặt cầu tưởng tượng có tâm là nơi quan sát, có bán kính vô cùng lớn mà tất cả các thiên thể dường như được nằm trên mặt đó.	30
Thiên hà	Hệ sao bao gồm hàng trăm tỉ sao cùng với bụi và khí.	31
Thiên thể	Vật thể trên bầu trời như Mặt trời, Mặt Trăng, các sao,...	9
Thủy triều	Sự dâng lên hay hạ xuống, nối tiếp nhau của mức nước biển, sông,... theo quy luật xác định do lực hấp dẫn của Mặt Trăng và Mặt Trời tác dụng.	42
Tia laser	Nguồn ánh sáng nhân tạo thu được nhờ vào sự khuếch đại ánh sáng bằng bức xạ kích thích	25
Vật lý cổ điển	Gồm các lí thuyết vật lý tuân theo nguyên lí tương đối của Galilei, chưa sử dụng các mô hình lượng tử hóa và tính hữu hạn của tốc độ chuyển động.	10
Vật lý hiện đại	Gồm các lí thuyết vật lý dựa trên hai nền tảng là cơ học lượng tử và thuyết tương đối, nghiên cứu các đối tượng ở khoảng cách rất nhỏ (cỡ nanômét) và chuyển động với tốc độ rất lớn (cỡ tốc độ ánh sáng).	14
Vật lý thực nghiệm	Nghiên cứu Vật lý theo con đường thực nghiệm.	7

# MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
Hướng dẫn sử dụng sách	4
<b>Chuyên đề 1.</b>	
<b>VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ</b>	
1. Sự hình thành và phát triển của vật lý học	6
2. Ứng dụng của vật lý trong một số lĩnh vực	19
<b>Chuyên đề 2.</b>	
<b>TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI</b>	
1. Xác định phương hướng	30
2. Chuyển động nhìn thấy của bầu trời	36
3. Nhật thực, nguyệt thực và thủy triều	40
<b>Chuyên đề 3.</b>	
<b>VẬT LÝ VỚI GIÁO DỤC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG</b>	
1. Sự cần thiết phải bảo vệ môi trường	44
2. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả	51
3. Năng lượng tái tạo	62



## NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

**Địa chỉ:** Tầng 6, Tòa nhà số 128 đường Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội

**Điện thoại:** 024.37547735

**Email:** nxb@hnue.edu.vn | **Website:** www.nxbdhsp.edu.vn

**Chịu trách nhiệm xuất bản:**

Giám đốc: NGUYỄN BÁ CƯỜNG

**Chịu trách nhiệm nội dung:**

Tổng biên tập: ĐỖ VIỆT HÙNG

**Chịu trách nhiệm tổ chức bản thảo và bản quyền nội dung:**

**CÔNG TY ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM**

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

Biên tập:

BÙI ĐỨC TĨNH - ĐÀO ANH TIẾN

Minh họa và thiết kế sách:

NGUYỄN THỊ PHƯƠNG DUNG

Trình bày bìa:

NGUYỄN THỊ HƯƠNG

Sửa bản in:

NGUYỄN THẾ CƯỜNG

---

Trong sách có sử dụng một số hình ảnh trên internet. Trân trọng cảm ơn các tác giả.

---

### CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÝ 10

Mã số: .....

ISBN: .....

In ..... cuốn, khổ 19 x 26,5cm, tại .....

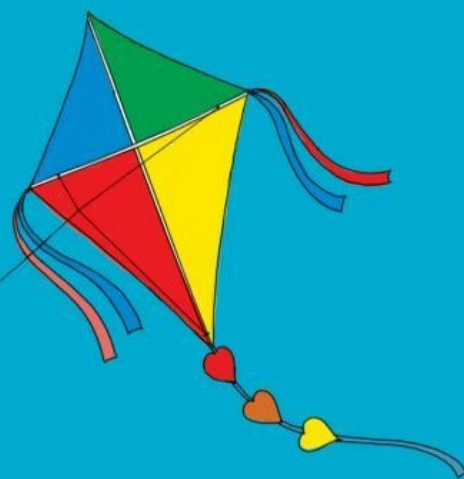
Địa chỉ: .....

Số xác nhận đăng kí xuất bản: .....

Quyết định xuất bản số: ..... ngày .....

In xong và nộp lưu chiểu tháng ..... năm .....

# Mang cuộc sống vào bài học Đưa bài học vào cuộc sống



*S*ách Chuyên đề học tập vật lí 10 được biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Là phần mở rộng của sách vật lí 10, sách gồm ba chuyên đề: Vật lí trong các ngành nghề, Trái Đất và bầu trời, Vật lí với giáo dục về bảo vệ môi trường, góp phần giúp bạn phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của mình.

Sách được biên soạn bởi tập thể các nhà khoa học, nhà giáo giàu kinh nghiệm và tâm huyết về giáo dục. Cùng với sự hỗ trợ của thiết bị thực hành và hệ thống học liệu điện tử, sách sẽ giúp cho quá trình học tập của bạn thêm dễ dàng và hấp dẫn.

1. Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: [www.hoc10.com](http://www.hoc10.com)
2. Vào mục Hướng dẫn ([www.hoc10.com/huong-dan](http://www.hoc10.com/huong-dan)) để kiểm tra sách giả và xem hướng dẫn kích hoạt sử dụng học liệu điện tử.

SỬ DỤNG  
TEM CHỐNG GIẢ

Đọc sách tại [hoc10.vn](http://hoc10.vn)

SÁCH KHÔNG BÁN