

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

ThS. Hoàng Văn Mùa



ĐỊA CHẤT

(Giáo trình cho ngành KHOA HỌC ĐẤT)

Hà nội – 2007

LỜI GIỚI THIỆU

Địa chất học là môn học cơ sở của ngành Khoa học đất và Hoá nông nghiệp (Thổ nhưỡng - nông hoá), đã được giảng dạy mấy chục năm tại trường Đại học nông nghiệp Hà Nội từ những khóa đầu tiên nhưng đến nay chưa có giáo trình cho môn học này.

Giáo trình địa chất học được biên soạn lần này dùng làm tài liệu học tập cho các ngành khoa học đã nêu trên. Xuất phát từ mục tiêu, nhiệm vụ và đổi mới chương trình đào tạo, nội dung của giáo trình cung cấp cho sinh viên những khối kiến thức cơ bản sau:

- Một số kiến thức chung về Trái Đất và vỏ Trái Đất.
- Thành phần vật chất cấu tạo nên vỏ Trái Đất
- Các quá trình hoạt động địa chất diễn ra ở vỏ Trái Đất
- Địa chất và địa hình Việt Nam

Hiện nay có rất nhiều giáo trình, sách chuyên khảo làm tài liệu học tập cho sinh viên và các chuyên ngành của địa chất, nhưng lại có rất ít giáo trình viết cho sinh viên một số ngành không chuyên về địa chất cần học môn địa chất. Do vậy tác giả gặp rất nhiều khó khăn khi tiến hành biên soạn giáo trình này.

Trong quá trình chuẩn bị và biên soạn, tác giả đã nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp, đặc biệt là các ý kiến quý báu của cố giáo sư Cao Liêm lúc sinh thời.

Kiến thức của người viết có hạn, giáo trình này không thể tránh khỏi những sai sót, tác giả mong nhận được sự giúp đỡ, góp ý của bạn đọc. Các ý kiến đóng góp xin gửi về địa chỉ: Bộ môn Khoa học đất, khoa Tài Nguyên và Môi Trường , Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội.

Tác giả

MỞ ĐẦU

NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ Ý NGHĨA CỦA ĐỊA CHẤT HỌC

1. Nội dung nghiên cứu và một số ngành của địa chất học

Địa chất học là khoa học nghiên cứu về Trái Đất, về thành phần vật chất, cấu tạo và lịch sử phát triển của Trái Đất.

Đối tượng nghiên cứu của địa chất học rất rộng nên được chia thành nhiều chuyên ngành khác nhau, mỗi chuyên ngành nghiên cứu sâu vào một lĩnh vực riêng của Trái Đất. Dưới đây là một số chuyên ngành của địa chất học:

- *Khoáng vật học*: Là ngành khoa học chuyên nghiên cứu các loại khoáng vật cấu tạo nên vỏ Trái Đất. Khoáng vật học nghiên cứu quá trình hình thành, tính chất, phân loại và vai trò của khoáng vật trong sự tạo thành đá. Một nội dung nữa của khoáng vật học là tìm ra quy luật phân bố của những khoáng vật là khoáng sản quý trong vỏ Trái Đất.

- *Nham thạch học (đá)*: Là ngành khoa học chuyên nghiên cứu các loại đá cấu tạo nên vỏ Trái Đất. Mỗi loại đá được hình thành thường do một số khoáng vật liên kết với nhau trong những điều kiện tự nhiên và quá trình hoạt động địa chất nhất định. Phần lớn các loại đá cấu tạo nên vỏ Trái Đất do nhiều khoáng vật tạo thành. Nhiều loại đá là những khoáng sản rất quý đối với con người. Sự tập hợp của các loại đá thành tạo nên lớp vỏ cứng của Trái Đất nên vỏ Trái Đất còn được gọi là thạch quyển.

- *Địa hoá học*: là ngành khoa học chuyên nghiên cứu về thành phần hoá học của Trái Đất và vỏ Trái Đất. Địa hoá học có nhiệm vụ xác định được thành phần hoá học, quy luật phân bố, di chuyển của các nguyên tố hoá học trong vỏ Trái Đất.

- *Địa chất động lực học*: Là ngành khoa học chuyên nghiên cứu những hoạt động địa chất diễn ra ở vỏ Trái Đất. Những hoạt động địa chất diễn ra ở vỏ Trái Đất là nguyên nhân làm cho vỏ Trái Đất không ngừng biến đổi và phát triển, là nguyên nhân tạo nên các dạng địa hình trên bề mặt vỏ Trái Đất.

- *Địa chất thuỷ văn*: Là ngành khoa học chuyên nghiên cứu về nước ngầm trong vỏ Trái Đất. Nội dung nghiên cứu của địa chất thuỷ văn là quá trình hình thành, tích tụ, di chuyển, thành phần và tác dụng của nước ngầm.

- *Địa chất lịch sử*: Là ngành khoa học chuyên nghiên cứu về lịch sử phát triển của vỏ Trái Đất từ khi Trái Đất mới hình thành đến nay.v.v.

Trong các chuyên ngành vừa nêu, khoáng vật học, nham thạch học, địa hoá học có liên quan mật thiết tới ngành Khoa học đất. Đất là một thể vật chất tự nhiên đặc biệt nằm ở lớp ngoài cùng của vỏ Trái Đất trên các lục địa. Đất là sản phẩm của những biến đổi diễn ra trên bề mặt vỏ Trái Đất do sự tác động tổng hợp của sinh quyển, khí quyển, thuỷ quyển và năng lượng bức xạ Mặt Trời lên bề mặt thạch quyển. Lớp đất trên bề mặt vỏ Trái Đất có nguồn gốc từ đá và các khoáng vật tạo đá, do vậy địa chất học được coi là môn học cơ sở của ngành khoa học đất.

2. Phương pháp nghiên cứu của địa chất học

Các khoa học tự nhiên như vật lý học, hoá học, toán học, sinh vật học.v.v. bằng các thí nghiệm, thực nghiệm có thể nhanh chóng thu được các kết quả tốt đẹp. Các định luật có thể xác minh lại bằng các thực nghiệm. Trong địa chất học, các phương pháp trên rất khó thực hiện bởi lẽ hầu hết các hiện tượng địa chất diễn ra trong không gian rộng lớn và thời gian thường là rất dài, nhưng cũng có những hoạt động diễn ra bất thần trong thời gian rất ngắn.

Việc tiến hành những thí nghiệm để nghiên cứu các hiện tượng của địa chất rất khó thực hiện, nhưng các nhà địa chất học đã biết ứng dụng thành tựu của nhiều khoa học tự nhiên như vật lý học, hoá học, toán học, sinh vật học.v.v. để xây dựng các phương pháp nghiên cứu cho địa chất học.

Phương pháp nghiên cứu địa chất chủ yếu là các nghiên cứu khảo sát ngoài thực địa, các phương pháp nghiên cứu trong phòng, phương pháp tổng hợp thực nghiệm, phương pháp mô phỏng, phương pháp hiện tại luận, phương pháp đối sách địa chất.

Nhà địa chất học vĩ đại người Anh S.Laien (1797-1875) đã nói: "Hiện tại là chìa khoá để hiểu biết quá khứ". Tuy nhiên nếu áp dụng nguyên tắc trên một cách máy móc thì sẽ dẫn đến sai lầm bởi lẽ những điều kiện để một hiện tượng địa chất đang diễn ra hiện nay không thể hoàn toàn giống trong quá khứ.

Ngày nay, địa chất học đã được trang bị nhiều phương tiện hiện đại như vệ tinh nhân tạo, tàu vũ trụ, máy đo, máy phân tích... để tiến hành nghiên cứu khoa học. Địa chất học đã thu được nhiều kết quả nghiên cứu cực kỳ quan trọng, con người, ngày càng có những hiểu biết đầy đủ về Trái Đất và vỏ Trái Đất.

3. Ý nghĩa của địa chất học

Địa chất học có ý nghĩa rất to lớn trong việc xây dựng và phát triển nền kinh tế quốc dân. Quá trình thăm dò, đánh giá hàm lượng các khoáng sản trong lòng đất như các loại quặng, than đá, dầu mỏ, nước ngầm.v.v. do khoa học địa chất đảm nhiệm. Các tài nguyên khoáng sản trong lòng đất là cơ sở để xây dựng, phát triển các ngành công nghiệp như: luyện kim, hoá chất, xây dựng, giao thông, sản xuất phân bón, khai thác và chế biến than, khai thác và hoá dầu.v.v.

Tư liệu sản xuất cơ bản của ngành nông nghiệp là đất được hình thành từ đá. Sự tác động tổng hợp của các điều kiện tự nhiên như khí hậu, sinh vật, địa hình trong một thời gian dài làm cho các đá và khoáng vật bị biến đổi để tạo thành đất. Cấu tạo địa chất của một vùng, một quốc gia là cơ sở đầu tiên để hình thành nên lớp đất với các loại đất có tính chất khác nhau. Nhiều loại khoáng vật và đá được sử dụng sản xuất phân bón và chất cải tạo đất trong nông nghiệp: apatit, phosphorit, than bùn, sylvinít, cacnalit, đá vôi, thạch cao.v.v.

CHƯƠNG I

TRÁI ĐẤT VÀ VỎ TRÁI ĐẤT

Ngày nay, chúng ta đã có những kiến thức cơ bản về Trái Đất và vỏ Trái Đất, những kiến thức này là cơ sở để tiến hành nghiên cứu sâu và rộng trong nhiều lĩnh vực của địa chất học.

1. Trái Đất và hệ Mặt Trời

1.1 Hệ Mặt Trời

Còn gọi là Thái dương hệ gồm có Mặt Trời ở giữa và 9 hành tinh chuyển động xung quanh Mặt Trời theo cùng một hướng.

Từ gần đến xa lần lượt là các hành tinh: sao Thủy, sao Kim, Trái Đất, sao Hỏa, sao Mộc, sao Thổ, sao Thiên Vương, sao Hải Vương và sao Diêm Vương.

Trong hệ chỉ có Mặt Trời là thiên thể tự nóng sáng, các hành tinh là thiên thể nguội không tự nóng sáng. Sở dĩ quan sát thấy chúng sáng là do ánh sáng từ Mặt Trời chiếu tới hành tinh được phản xạ qua không gian vũ trụ tới mắt chúng ta.

Các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời theo những quỹ đạo hình Elíp, các quỹ đạo này gần như nằm trên một mặt phẳng gọi là mặt phẳng hoàng đạo.

Đường kính hệ Mặt Trời khoảng 12 tỷ kilômét (nếu lấy hình ảnh hệ Mặt Trời như một cái bàn tròn có đường kính 800 m thì Mặt Trời là một hòn cuội đường kính 9 cm, còn Trái Đất là một hạt cát đường kính 1 mm và cách Mặt Trời 10 m).

Ngoài các hành tinh, trong hệ Mặt Trời còn có nhiều sao Chổi và hàng ngàn vệ tinh nhỏ. Những hành tinh càng xa Mặt Trời càng có nhiều vệ tinh chuyển động xung quanh.

Hệ Mặt Trời có một số đặc điểm chính sau:

- Hầu như toàn bộ khối lượng vật chất của hệ tập trung ở Mặt Trời (khoảng 99,86 %). Các hành tinh có khối lượng rất nhỏ so với Mặt Trời nhưng chiếm tới 98 % lượng quay của hệ.

Bảng 1.1: Một số tính chất các hành tinh trong hệ Mặt Trời
(Lấy Trái Đất làm đơn vị)

Mặt Trời và các hành tinh	Khoảng cách trung bình đến Mặt Trời	Trọng khối	Tỷ trọng	Đường kính xích đạo	Thời gian quay		Số vệ tinh
					Quanh Mặt Trời (năm)	Tự xoay quanh mình (giờ)	
Mặt Trời		333.400,00	0,26	109,1		600,0	
Sao Thủy	0,40	0,06	1,10	0,4	0,24	21,2	
Sao Kim	0,70	0,82	0,91	1,0	0,62		
Trái Đất	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	24,0	1
Sao Hoả	1,50	318,00	0,69	0,5	1,80	24,6	2
Sao Mộc	5,20	95,00	0,25	11,1	11,86	9,8	12
Sao Thổ	9,60	15,00	0,13	9,4	29,46	10,2	9
Sao Thiên vương	19,20	17,00	0,23	4,0	84,02	10,7	5
Sao Hải vương	30,20		0,22	4,3	164,77	15,8	2
Sao Diêm vương	39,00				249,00		

- Tất cả các hành tinh vừa chuyển động quanh Mặt Trời vừa tự xoay quanh mình, hướng chuyển động quanh Mặt Trời và tự xoay quanh mình của các hành tinh giống nhau

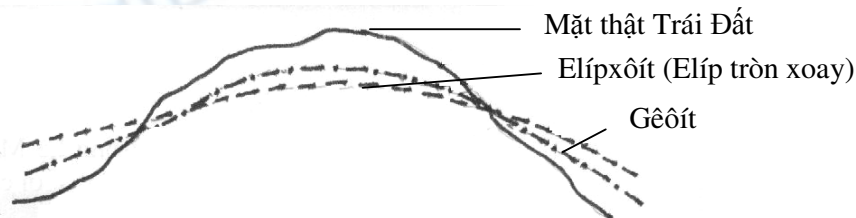
ngược chiều với kim đồng hồ. (Riêng 3 hành tinh là: sao Kim, sao Mộc, sao Thiên Vương tự xoay thuận chiều kim đồng hồ ngược với 6 hành tinh khác). Toàn bộ hệ Mặt Trời lại chuyển động không ngừng trong vũ trụ.

- Các hành tinh trong hệ Mặt Trời có thể chia làm 2 nhóm: Các hành tinh gần Mặt Trời là sao Thủy, sao Kim, Trái Đất, sao Hoả có kích thước nhỏ và tỷ trọng lớn. Những hành tinh còn lại thuộc nhóm xa Mặt Trời có kích thước lớn và tỷ trọng nhỏ, xem bảng I.1.

Từ một số đặc điểm vừa nêu trên có thể nhận xét: Hệ Mặt Trời không phải là một tập hợp ngẫu nhiên của các thiên thể trong vũ trụ bao la mà là một hệ thống có liên quan mật thiết với nhau, được hình thành, phát triển và biến đổi theo những quy luật nhất định của tự nhiên.

1.2 Hình dạng và kích thước Trái Đất:

Từ cổ Hy Lạp, con người đã biết Trái Đất có dạng hình quả cầu nhờ các hiện tượng nhật thực, nguyệt thực. Một số sự kiện quan sát được ở thế kỷ 17 chứng tỏ Trái Đất không thực sự tròn như một quả cầu. Ví dụ đo đạc các cung kinh tuyến chắn cùng một độ cho các kết quả bất ngờ, ở xích đạo độ dài cung kinh tuyến là 56.743 toa, ở Lapland là 57.437 toa (1 toa = 173 cm). Kết quả trên chứng tỏ Trái Đất không tròn như một quả cầu. Những quan sát gần đây nhờ các phương tiện hiện đại như vệ tinh, tàu vũ trụ cho thấy Trái Đất có dạng Elíp tròn xoay. Để biểu thị tính lồi lõm phức tạp của bề mặt Trái Đất, các nhà khoa học nhất trí coi hình dạng Trái Đất là hình Geôit, bề mặt Geôit trùng với bề mặt đại dương lúc yên tĩnh, còn trên lục địa bề mặt Geôit trùng với mặt nước các kênh nổi liền các đại dương lúc yên tĩnh. Ở đại dương, mặt Geôit thấp hơn mặt Elíp tròn xoay 150 m, ở lục địa mặt Geôit cao hơn mặt Elíp tròn xoay 50 m, xem hình I.1.



Hình I.1. Vị trí tương đối của bề mặt thật Trái Đất so với mặt Elíp tròn xoay và mặt Gêôit

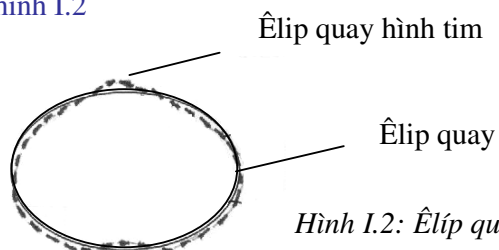
Nhiều tính toán cho kết quả bán kính Trái Đất ở cực ngắn hơn ở xích đạo 21.382 m và độ dẹt α ở cực trung bình là:

$$\alpha = \frac{a-b}{b} = \frac{1}{298,3} \quad (\text{theo F.M Kraxôpxki})$$

ở đây: a là độ dài bán kính xích đạo

b: là độ dài bán kính ở cực

Mới đây còn phát hiện, bán kính Trái Đất ở cực Nam ngắn hơn ở cực Bắc gần 100 m. Cực Bắc hơi lồi, cực Nam hơi lõm và các nhà địa mạo học cho rằng Trái Đất có hình Êlíp quay hình tim. Xem hình I.2



Hình I.2: Êlíp quay và Êlíp quay hình tim

Các nhà khoa học về Trái Đất thống nhất những số liệu về kích thước Trái Đất như sau:

Bán kính cực	(R.C)	6.356,863 km
Bán kính xích đạo	(R _{xđ})	6.378,245 km
Độ dài xích đạo		40.075,696 km
Diện tích Trái Đất		510 triệu km ²
Thể tích Trái Đất		1.083 tỷ km ³

1.3. Sự vận động của Trái Đất

Trái Đất luôn luôn chuyển động quanh Mặt Trời và tự xoay quanh một trục tưởng tượng. Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo hình Êlíp làm cho vị trí tương đối của Trái Đất và Mặt Trời luôn thay đổi. Trục tự xoay của Trái Đất không vuông góc với mặt phẳng của hoàng đạo mà nghiêng một góc $66^{\circ}32'55''$, nguyên nhân này kết hợp với chu kỳ chuyển động quanh Mặt Trời của Trái Đất làm cho trong cùng một thời gian hoặc ở các thời gian khác nhau trong năm, các vị trí khác nhau trên bề mặt Trái Đất nhận được nguồn năng lượng bức xạ Mặt Trời không giống nhau. Như vậy sự vận động của Trái Đất là nguyên nhân tạo nên chế độ khí hậu khác nhau trên bề mặt Trái Đất.

Trái Đất vận động xung quanh Mặt Trời với vận tốc 30 km/giây, thời gian để Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời được một vòng là 365,24 ngày, Trái Đất tự xoay quanh mình được một vòng hết 24 giờ.

1.4. Nhiệt Trái Đất

Nếu tiến dần từ mặt ngoài vào trong lòng Trái Đất, đầu tiên nhiệt độ giảm dần. Đến một độ sâu nào đó, nhiệt độ ổn định không thay đổi theo mùa và bằng nhiệt độ trung bình hàng năm trên mặt đất, nhiệt độ này gọi là nhiệt thường ôn, mặt phẳng chứa nhiệt độ thường ôn gọi là mặt thường ôn. Các vị trí khác nhau trên Trái Đất có nhiệt thường ôn và độ sâu mặt thường ôn khác nhau. Ví dụ: Paris có nhiệt thường ôn là $11,8^{\circ}\text{C}$ ở độ sâu 28 m, Matxcova có nhiệt thường ôn là $4,2^{\circ}\text{C}$ ở độ sâu 20m.

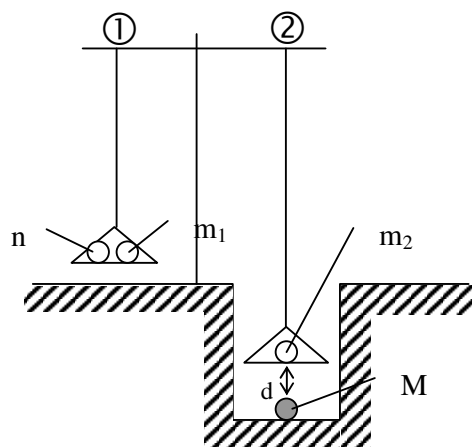
Từ mặt thường ôn tiến sâu vào lòng Trái Đất nhiệt độ tăng dần theo độ sâu, theo các nhà địa vật lý nhiệt độ thay đổi theo độ sâu như sau:

Độ sâu (km)	20	100	500	6.370
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	600	1400	1800	3000

Có một số ý kiến cho rằng nhiệt độ ở trung tâm Trái Đất có thể lên tới 4000°C hoặc 5000°C . Nhiệt độ Trái Đất do Mặt Trời cung cấp có ý nghĩa quyết định chế độ nhiệt trên bề mặt Trái Đất. Nhiệt độ trong lòng Trái Đất có nguồn gốc từ các quá trình lý - hoá, như quá trình phân rã các nguyên tố phóng xạ.

1.5. Tỷ trọng Trái Đất

Muốn tính tỷ trọng Trái Đất, cần xác định được thể tích và trọng lượng Trái Đất. Nhà bác học Joly dựa vào định luật vạn vật hấp dẫn đã tiến hành cân Trái Đất như sơ đồ hình I.3. Đầu tiên chỉnh cân thăng bằng ở 2 đầu quang (1) và quang (2) bằng 2 quả cầu m_1 và m_2 , tiếp theo đưa quả cầu M vào hố đào sâu, giữa M và m_2 xuất hiện lực hút F₂ làm quang cân nghiêng về đĩa chứa m_2 .



Hình I.3. Sơ đồ phương pháp cân Trái Đất của Joly

$$F_2 = \frac{K m_2 M}{d^2}$$

Tiếp đó, thêm quả cầu n vào quang (1) để cân trở lại thăng bằng do lực hút F_1 của Trái Đất với n.

$$F_1 = \frac{K n T}{R^2}$$

ở đây T là trọng khối Trái Đất, khoảng cách Trái Đất với n rất bé nên có thể coi khoảng cách đó chính là bán kính của Trái Đất.

Khi cân ở trạng thái thăng bằng thì $F_1 = F_2$

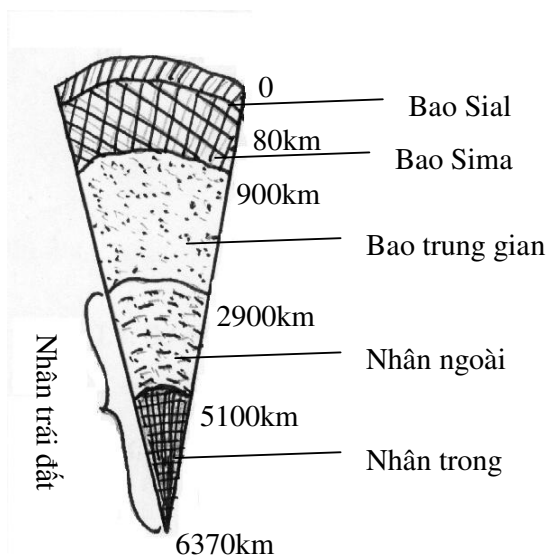
$$\frac{K n T}{R^2} = \frac{K m_2 M}{d^2} \quad \text{suy ra } T = \frac{m_2 M R^2}{n d^2}$$

(các số liệu Jôly đã dùng: $M = 5.775,2 \text{ kg}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$, $n = 589 \text{ mg}$, $R = 6.366 \text{ km}$ và $d = 58,86 \text{ cm}$)

Jô ly đã tính được tỷ trọng Trái Đất bằng 5,692. Ngày nay nhờ các phương tiện hiện đại, các nhà khoa học đã tính được tỷ trọng Trái Đất là 5,52, nếu số liệu này chính xác thì sai số của Jôly là 0,068%.

1.6. Cấu trúc Trái Đất

Những kết quả nghiên cứu của địa vật lý và địa hoá học cho thấy Trái Đất được cấu tạo bởi những lớp vật chất khác nhau, các lớp này gọi là các bao hoặc quyển như sơ đồ hình I.4.



Hình I.4: Sơ đồ cấu tạo bên trong Trái Đất

a. Bao Sial: là vỏ Trái Đất, còn được gọi là quyển đá. Độ dày của bao này khoảng 60-80 km, nơi dày nhất 84 km.

Tỷ trọng thay đổi từ 2,4-2,6. Thành phần hoá học chủ yếu của bao này là các nguyên tố O_2 , Si, Al, do vậy bao này có tên là Sial.

Bao Sial gồm 2 lớp đá chính.

- Lớp granít: nằm phía ngoài cùng của vỏ Trái Đất, bề dày thay đổi xung quanh 20 km cấu tạo chủ yếu là đá granít.

- Lớp bazan: nằm tiếp phía dưới lớp granít đến độ sâu 70-80 km thành phần chủ yếu đá này là đá bazan.

b. Bao Sima:

Nằm phía dưới bao Sial đến độ sâu 900 km. Tỷ trọng bao Sima thay đổi 3-4. Thành phần hoá học chủ yếu của bao này là O_2 , Si, Mg. Vật chất cấu tạo bao này ở trạng thái dẻo hoặc hoá lỏng cục bộ.

c. Bao trung gian:

Nằm phía dưới bao Sima tới độ sâu 2900 km. Tỷ trọng bao này thay đổi từ 4-6. Thành phần hoá học chủ yếu của bao trung gian là O_2 , Si, Mg, Fe, Ni.

d. Nhân Trái Đất:

Từ độ sâu 2900 km đến tâm là nhân Trái Đất. Tỷ trọng thay đổi từ 6-11. Thành phần hoá học chủ yếu là Fe, Ni. Có ý kiến cho rằng thành phần hoá học của vỏ Trái Đất và nhân chỉ khác nhau do trạng thái lý học các nguyên tố. Ảnh hưởng của áp suất lớn và nhiệt độ cao làm cho điện tử của các nguyên tố sẽ bị bật hết khỏi quỹ đạo ngoài hoặc co ngắn quỹ đạo chuyển động. Đây là nguyên nhân làm cho các nguyên tố hoá học tồn tại ở trạng thái “hoá kim loại” nâng tỷ trọng nhân Trái Đất lên cao.

2. Vỏ Trái Đất

2.1. Cấu trúc vỏ Trái Đất

Vỏ Trái Đất có thành phần vật chất phức tạp và không đồng nhất về độ dày. Kết quả nghiên cứu của địa vật lý cho thấy vỏ Trái Đất ở lục địa dày hơn ở đại dương. Theo một tài liệu của Tiến sỹ Nguyễn Đình Cát thì bề dày trung bình của vỏ Trái Đất là 33 km, lục địa thay đổi từ 20 - 70 km, đáy đại dương thay đổi từ 5-20 km, nơi dày nhất đã biết là 84 km.

Bề dày vỏ Trái Đất ở một số khu vực như sau:

Khu vực	Bề dày (km)
Châu Âu	28
Châu Á	25
Châu Mỹ	30
Capcazor	50
Thiên sơn	84
Thái Bình Dương giữa	18
Đại Tây Dương	13

Vỏ Trái Đất chiếm khoảng 15 % thể tích và 1 % trọng lượng Trái Đất. Gần 70 % diện tích bề mặt Trái Đất là biển và đại dương.

2.2. Thành phần vật chất của vỏ Trái Đất

a. Thành phần hoá học: Năm 1889, lần đầu tiên trên thế giới nhà khoa học người Mỹ Ph.Clac công bố các kết quả nghiên cứu của mình về thành phần hoá học vỏ Trái Đất. Ông đã tiến hành phân tích thành phần hoá học 6000 mẫu đá (chủ yếu là đá macma) từ mọi miền trên Trái Đất. Các số liệu về thành phần và hàm lượng nguyên tố hoá học của vỏ Trái Đất của Ph.Clac được đánh giá rất cao, được gọi là các hằng số và hiện nay vẫn còn giá trị.

Sau Ph.Clac, nhiều nhà khoa học tiếp tục nghiên cứu thành phần hoá học vỏ Trái Đất, được đánh giá cao là công trình của A.Phecman và Vinogradop. Theo Phecman trong vỏ Trái Đất gặp 40 nguyên tố ở bảng tuần hoàn Mendêlêép, những nguyên tố chiếm tỷ lệ cao là O_2 , silic, nhôm.

Đến nay, con người đã nghiên cứu trực tiếp thành phần hoá học Trái Đất tới độ sâu 20 km. Nhờ những thành tựu mới mà việc nghiên cứu thành phần hoá học vỏ Trái Đất ngày càng chính xác hơn. Một số kết quả nghiên cứu trình bày ở bảng I.2.

Số liệu bảng I.2 cho thấy:

- Kết quả nghiên cứu của các tác giả khá gần nhau cho phản ánh tương đối chính xác thành phần hoá học vỏ Trái Đất.

- Khoảng 3 phần 4 trọng lượng vỏ Trái Đất là 2 nguyên tố O và Si.

- Những nguyên tố cấu tạo nên sự sống như C, N, P có tỷ lệ rất nhỏ.

Bảng 1.2: Thành phần hoá học vỏ Trái Đất (theo % trọng lượng)

Nguyên tố	Theo Ph.Clac (1920)	Theo A.Phecman (1933)	Theo Vinogradốp (1950)
O	50,02	49,13	46,8
Si	25,80	26,00	27,3
Al	7,30	7,45	8,7
Fe	4,18	4,20	5,1
Ca	3,22	3,25	3,6
Na	2,36	2,40	2,6
K	2,28	2,35	2,6
Mg	2,08	2,35	2,1
Các nguyên tố còn lại	2,76	2,87	1,2

b. Thành phần khoáng vật

Khoáng vật là thành phần vật chất cơ bản cấu tạo nên vỏ Trái Đất. Một khoáng vật do một hay nhiều nguyên tố hoá học liên kết tạo thành. Đến nay đã xác định được trên 3000 loại khoáng vật có trong vỏ Trái Đất. Các khoáng vật liên kết với nhau trong những điều kiện nhất định để tạo thành các loại đá.

c. Thành phần đá

Vỏ Trái Đất được cấu tạo bởi 3 nhóm đá chính: macma, trầm tích và biến chất. Vỏ Trái Đất có 2 kiểu cấu trúc chính theo thành phần đá:

- Kiểu lục địa: Gặp ở các lục địa với 3 lớp đá chính từ trên xuống dưới là đá trầm tích, granít và bazan.

- Kiểu đại dương: thành phần đá dưới đáy đại dương hầu như không gặp lớp granít, chỉ gặp 2 lớp từ trên xuống là trầm tích và bazan.

2.3. Vỏ phong hoá

Vỏ phong hoá được hình thành từ sản phẩm của quá trình phong hóa các khoáng vật và đá. Sản phẩm phong hóa được tích tụ nhiều nhất ở dạng các hạt vô cơ có kích thước khác nhau. Trong vỏ phong hoá còn có các hợp chất hoá học được kết tủa từ dung dịch thật hoặc các chất keo. Bề dày vỏ phong hoá không đồng đều, thay đổi từ vài chục cm đến hàng trăm mét. Vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới vỏ phong hoá dày nhất và mỏng dần về 2 cực Trái Đất.

Nghiên cứu vỏ phong hoá có ý nghĩa lớn về lý luận và thực tiễn. Quá trình tích tụ các sản phẩm phong hoá là nguồn gốc tạo thành các mỏ khoáng sản quý như quặng sắt, bô xít, kaolinit, thạch cao, muối mỏ, vàng sa khoáng.v.v...

Nhà địa chất, địa lý người Nga V.V. Đocutraep trong quá trình nghiên cứu vỏ phong hoá tại một vùng nước Nga đã tìm ra quy luật hình thành đất. Theo V.V. Đocutraep, đất là tầng bề rori trên cùng của vỏ phong hoá có khả năng trồng trọt được. Đất được hình thành do kết quả tác động tổng hợp của 5 yếu tố: đá mẹ, sinh vật, khí hậu, địa hình và thời gian. Học thuyết về sự hình thành đất của V.V. Đocutraep đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển ngành khoa học đất và ông được coi là người sáng lập ra ngành khoa học đất.