

Handwritten mark

proud of you.

*Cầm Hằng
Dung*

NGUYỄN TRỌNG HIẾU Chủ biên - PHÙNG NGỌC ĐÌNH

ĐỊA LÍ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG I TRÁI ĐẤT VÀ THẠCH QUYỂN (Giáo trình Cao đẳng Sư phạm)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Mã số: 01. 01. 234/305 ĐH - 2004.

MỤC LỤC

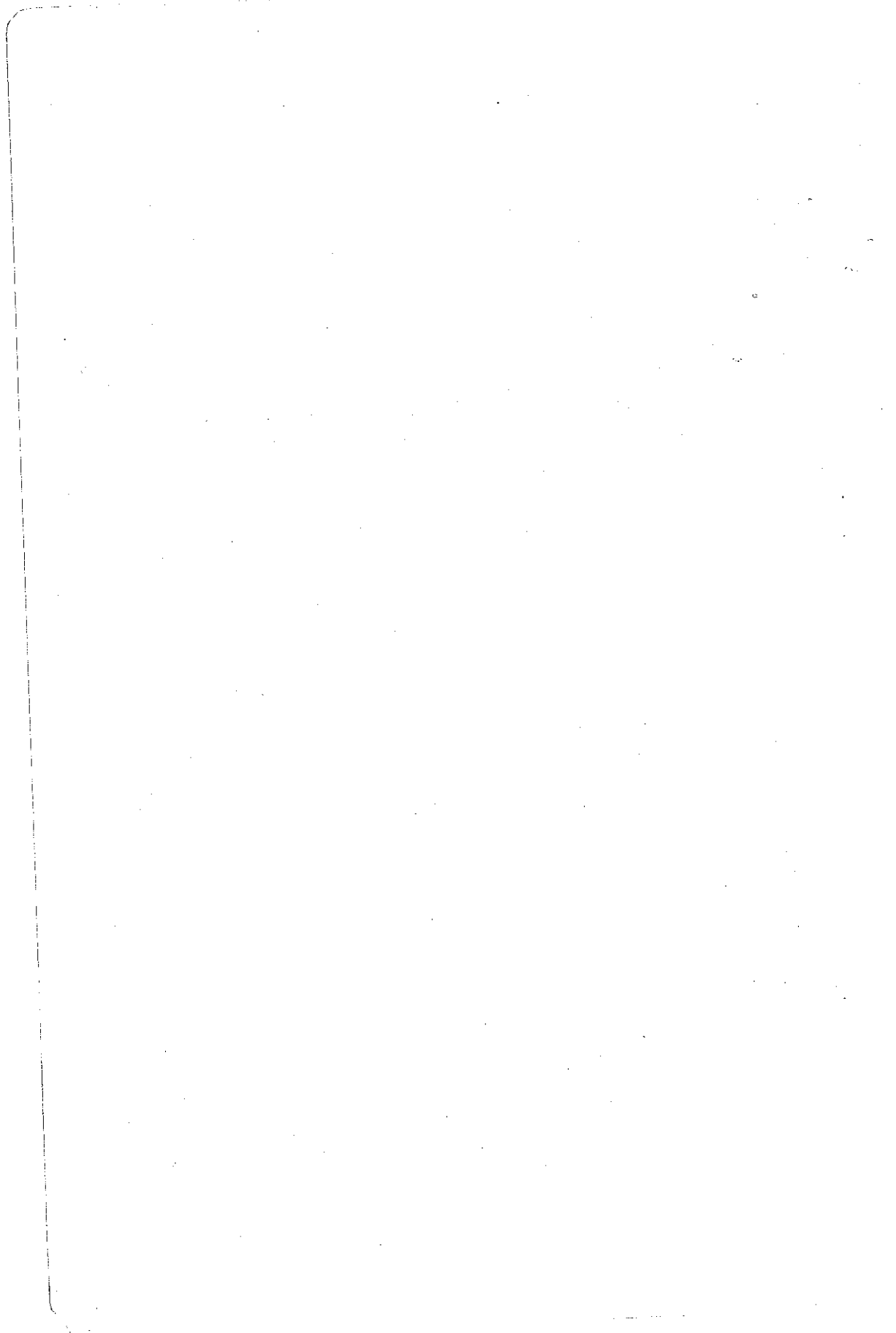
Lời nói đầu	9
Mở đầu ĐỐI TƯỢNG, NHIỆM VỤ MÔN ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG	11
Phần A - TRÁI ĐẤT	17
Chương I. VŨ TRỤ VÀ CÁC THIÊN THỂ	17
§1. Khái niệm về Vũ trụ	17
1.1. Một số thuyết về nguồn gốc Vũ trụ	17
1.2. Các mô hình Vũ trụ	18
1.3. Vũ trụ theo nhận thức ở thế kỉ XX	20
1.4. Sự hình thành các thiên hà	22
§2. Hệ Mặt Trời	23
2.1. Sự hình thành Hệ Mặt Trời	23
2.2. Mặt Trời	25
2.3. Các hành tinh và vệ tinh	29
2.4. Các thiên thể khác	32
Chương II. HÌNH DẠNG, KÍCH THƯỚC VÀ CẤU TẠO CỦA TRÁI ĐẤT	36
§1. Hình dạng, kích thước của Trái Đất và ý nghĩa của chúng	36
1.1. Hình dạng Trái Đất	36
1.2. Kích thước Trái Đất	38

1.3. Ý nghĩa của hình dạng và kích thước của Trái Đất	38
§2. Cấu trúc và một số đặc điểm của Trái Đất	43
2.1. Cấu trúc của Trái Đất	43
2.2. Thuyết "Kiến tạo mảng" và các mảng của vỏ Trái Đất	45
2.3. Một số đặc trưng chính của Trái Đất	48
§3. Bài thực hành	54
Chương III. NHỮNG VẬN ĐỘNG CHÍNH CỦA TRÁI ĐẤT VÀ CÁC HỆ QUẢ ĐỊA LÍ CỦA CHÚNG	57
§1. Sự vận động tự quay quanh trục của Trái Đất và các hệ quả của nó	57
1.1. Sự vận động tự quay quanh trục của Trái Đất	57
1.2. Các hệ quả địa lí của vận động tự quay quanh trục của Trái Đất	62
§2. Sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời và các hệ quả địa lí	66
2.1. Sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời	66
2.2. Các hệ quả địa lí của sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời	68
§3. Sự vận động của hệ thống Trái Đất - Mặt Trăng và các hệ quả địa lí	82
3.1. Sự vận động của hệ thống Trái Đất - Mặt Trăng	82
3.2. Hệ quả địa lí	83
§4. Thực hành	93

4.1. Xác định hướng vận động tự quay của Trái Đất quanh trục	93
4.2. Tính vận tốc dài của một số địa điểm thuộc các vĩ tuyến khác nhau	93
4.3. Tính góc nhập xạ lúc 12 giờ trưa tại một số địa điểm có vĩ độ khác nhau	94
4.4. Tính giờ khu vực tại một số thành phố trên thế giới khi ở Grinuych là 12h trưa	96
4.5. Vẽ sơ đồ, giải thích hiện tượng ngày, đêm dài ngắn khác nhau ở các vĩ độ khác nhau và hiện tượng mùa ở hai bán cầu	96
4.6. Giải thích sự chênh lệch thời gian giữa hai thời kì nóng, lạnh của hai bán cầu	97
Chương IV. KHÁI NIỆM, THÀNH PHẦN VẬT CHẤT VÀ NGUỒN GỐC THẠCH QUYỂN	99
§1. Khái niệm thạch quyển	99
1.1. Thạch quyển đồng nghĩa với khái niệm vỏ Trái Đất	99
1.2. Thạch quyển là phần cứng ngoài cùng của Trái Đất	100
§2. Thành phần vật chất và nguồn gốc thạch quyển	102
2.1. Thành phần vật chất của thạch quyển	102
2.2. Nguồn gốc thạch quyển	106

Chương V. ĐỊA HÌNH BỀ MẶT THẠCH QUYÊN	108
§1. Địa hình và những khái niệm liên quan tới địa hình	108
1.1. Khái niệm về địa hình	108
1.2. Một số khái niệm liên quan tới địa hình	109
1.3. Nguồn gốc địa hình	113
§2. Địa hình lục địa	115
2.1. Địa hình kiến tạo	115
2.2. Các dạng địa hình bóc mòn - bồi tụ	139
§3. Địa hình đáy biển và đại dương	214
3.1. Rìa lục địa ngập nước	215
3.2. Đới chuyển tiếp của đáy đại dương	217
3.3. Những mạch sống núi giữa đại dương	219
3.4. Lòng đại dương thế giới	220
§4. Vai trò của việc nghiên cứu địa hình trong các lĩnh vực khoa học ứng dụng	221
4.1. Lĩnh vực địa chất	221
4.2. Lĩnh vực địa chất thuỷ văn	222
4.3. Lĩnh vực nông nghiệp	223
4.4. Lĩnh vực thổ nhưỡng sinh vật	224
4.5. Lĩnh vực thuỷ lợi và thuỷ điện	224
4.6. Lĩnh vực xây dựng các điểm quần cư, các đường giao thông và bến cảng	225

4.7. Lĩnh vực trắc địa bản đồ	225
Chương VI. LÝ LUẬN DẠY HỌC	234
§1. Vận dụng lý luận dạy học vào giảng dạy phần Trái Đất	234
1.1. Vận dụng lý luận dạy học vào giảng dạy phần Trái Đất cho sinh viên Cao đẳng Sư phạm	234
1.2. Vận dụng lý luận dạy học địa lí vào dạy về Trái Đất ở trường THCS	245
§2. Vận dụng lý luận dạy học vào giảng dạy phần Thạch quyển	247
2.1. Giảng dạy phần Thạch quyển cho sinh viên Cao đẳng Sư phạm	247
2.2. Vận dụng các kiến thức trong giáo trình Thạch quyển để giảng dạy môn Địa lí ở trường phổ thông	249



LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình *Địa lí tự nhiên đại cương quyển I* được biên soạn làm tài liệu giảng dạy và học tập ở các trường Cao đẳng Sư phạm. Tuy nhiên, với những nội dung biên soạn chủ yếu về Trái Đất và Thạch quyển, giáo trình này cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các trường Đại học Sư phạm.

Trái Đất – hành tinh đặc biệt nhất trong Hệ Mặt Trời của chúng ta chứa đựng biết bao điều lí thú mà người sinh viên địa lí phải nắm được bản chất của chúng, nhất là các hiện tượng và quá trình tự nhiên diễn ra trên bề mặt Trái Đất. Giáo trình này được viết nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản giúp cho sinh viên địa lí có thể thực hiện tốt nhiệm vụ học tập về Trái Đất và Thạch quyển ở trường Cao đẳng Sư phạm.

Giáo trình có hai phần: Trái Đất và Thạch quyển.

– Phần Trái Đất gồm 3 chương, ngoài việc trình bày những nét khái quát về Vũ trụ, Hệ Mặt Trời và Trái Đất, trọng tâm chủ yếu dành cho 3 loại vận động của Trái Đất (vận động tự quay, vận động xung quanh Mặt Trời, vận động của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng) và những hệ quả địa lí của chúng.

– Phần Thạch quyển gồm 2 chương, trình bày những vấn đề cơ bản về cấu trúc, thành phần vật chất của Thạch quyển, những khái niệm, quá trình hình thành, hình thái, trắc lượng hình thái, nguồn gốc địa hình, các yếu tố địa hình lục địa và đại dương.

Cuối mỗi chương có bài tập và các bài thực hành.

Giáo trình này áp dụng cho chương trình 60 tiết. Đối với chương trình 45 tiết, giáo viên cần lược bỏ một số nội dung theo gợi ý trong phần hướng dẫn giảng dạy ở cuối sách.

Biên soạn cuốn giáo trình này, ngoài việc thể hiện tính chất khoa học, cơ bản và thực tiễn, chúng tôi còn cố gắng làm rõ đặc thù của môn học bằng một số ảnh màu, sơ đồ, hình vẽ giúp người đọc nhận thức các đối tượng nghiên cứu một cách dễ dàng hơn.

Chịu trách nhiệm biên soạn phần Trái Đất: giảng viên Nguyễn Trọng Hiếu, phần Thạch quyển: PGS.TS. Đỗ Hưng Thành, giảng viên Phùng Ngọc Đình, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

Chúng tôi rất mong sự góp ý xây dựng của các nhà khoa học và các đồng nghiệp để lần tái bản được hoàn chỉnh hơn.

CÁC TÁC GIẢ

HỌC PHẦN ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG I

(TRÁI ĐẤT - THẠCH QUYỂN)

MỞ ĐẦU

ĐỐI TƯỢNG, NHIỆM VỤ MÔN ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG

1. Địa lí học là gì?

Khái niệm "*Địa lí học*" đầu tiên do nhà toán học kiêm thiên văn và địa lí người Hy Lạp Eratosthenes (Eratosthene 227 – 196 trước CN) đưa ra. Theo nghĩa tiếng Hy Lạp, Địa lí học là môn học về "*mô tả Quả đất*".

Cho đến giữa thế kỉ XVIII, Địa lí học vẫn duy trì tính chất mô tả vốn có từ thời Cổ đại, nói khác đi Địa lí học giống như là một kiểu từ điển bách khoa về tự nhiên, dân cư, kinh tế của các khu vực hoặc các nước khác nhau, cung cấp lời đáp cho câu hỏi "ở đâu?", nghĩa là chỉ dẫn vị trí của các đối tượng khác nhau trên bề mặt đất. Do vậy nó vẫn chưa phải là một khoa học thực thụ. Một khoa học thực thụ phải trả lời được các câu hỏi "như thế nào?" và "tại sao?", phải giải thích các sự kiện biểu đạt các quy luật và có lí thuyết của nó. Mãi tới cuối thế kỉ XIX, Địa lí học mới chuyển sang nghiên cứu các mối liên hệ và những quy luật của các hiện tượng tự nhiên trên bề mặt đất nhờ dựa vào những thành tựu nghiên cứu của các khoa học cơ bản của Vật lí học, Hoá học và Sinh học. Cũng từ đây, Địa lí học mới thực sự chuyển từ môn học mô tả ("*sưu tập*") sang khái quát hoá và lí luận khoa học. Địa lí học ngày nay không còn là một khoa học đơn nhất nữa mà là một hệ thống các khoa học tự nhiên và các khoa học kinh tế – xã hội, được liên kết lại do có chung nguồn gốc (hệ thống các khoa học địa lí đều được hình thành và phát triển từ Địa lí học thống nhất cổ đại) và chung mục đích (địa lí tự nhiên và địa lí kinh tế – xã hội đều nghiên cứu các quy luật).

Hiện nay Địa lí học được hiểu là "*một hệ thống các khoa học tự nhiên và xã hội nghiên cứu các thể tổng hợp lãnh thổ tự nhiên, các thể tổng hợp sản xuất theo lãnh thổ và các thành phần của chúng*".

Hệ thống các khoa học địa lí bao gồm:

- Các khoa học địa lí tự nhiên
- Các khoa học địa lí kinh tế – xã hội
- Các khoa học địa lí tổng hợp
- Bản đồ học

Như vậy, Địa lí học thực chất là một hệ thống các khoa học khác nhau, nghiên cứu các quy luật khác nhau. Địa lí tự nhiên liên quan mật thiết với các khoa học địa lí kinh tế – xã hội. Mối liên hệ mật thiết giữa các hiện tượng và quá trình địa lí quyết định mối quan hệ chặt chẽ giữa hai nhóm khoa học này. Địa lí tự nhiên không thể phát triển được nếu tách rời địa lí kinh tế – xã hội, và ngược lại địa lí kinh tế – xã hội không thể không sử dụng tài liệu của địa lí tự nhiên.

† 2. Đối tượng của Địa lí tự nhiên

Đối tượng của Địa lí tự nhiên bao giờ cũng là thiên nhiên ở bề mặt Trái Đất. Nói cụ thể đó là những hiện tượng và quá trình tự nhiên trong lớp vỏ địa lí, do các quy luật tự nhiên chi phối. Ở đây lớp vỏ địa lí được hiểu là một hệ thống vật chất hoàn chỉnh cùng với sự phân hoá bên trong của nó tạo ra các thể tổng hợp lãnh thổ tự nhiên các cấp khác nhau.

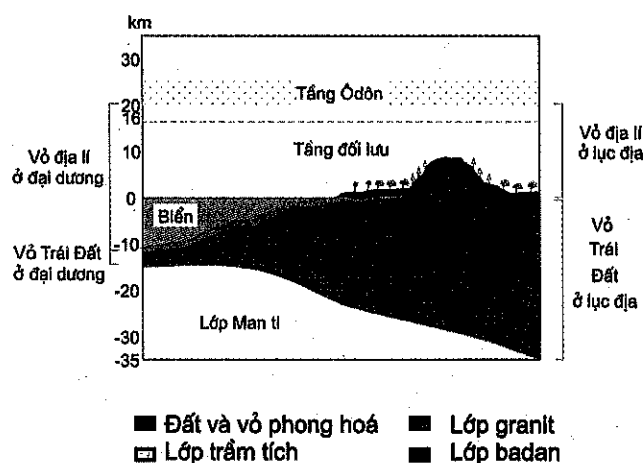
Thể tổng hợp địa lí tự nhiên là khái niệm cơ bản của Địa lí học. Đó là sự kết hợp có quy luật của các thành phần địa lí (như địa hình, khí hậu, nước, sinh vật, đất.....) nằm trong mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau rất phức tạp và tạo thành một hệ thống không thể chia cắt được. Trong phạm vi hành tinh, lớp vỏ địa lí (hay lớp vỏ cảnh quan) là thể tổng hợp địa lí tự nhiên cấp cao nhất. Lớp vỏ này có cấu tạo và kiến trúc rất phức tạp. Về cấu tạo, gồm vật chất ở cả ba trạng thái: rắn, lỏng và khí, có đầy đủ các nguyên tố hoá học, có sự đa dạng của các hình thức vận động của vật chất, có sự đồng hoá và biến đổi vật chất và năng lượng từ bên trong Trái Đất và từ Mặt Trời; đặc biệt còn có mặt các cơ thể sống – nơi tích lũy năng lượng khổng lồ của Mặt Trời.

Về mặt kiến trúc, sự phức tạp của Lớp Vỏ địa lí là bởi tính chất của các tác động qua lại và của tương quan giữa các thành phần.

Các hiện tượng và quá trình tự nhiên xảy ra trong Vỏ địa lí cũng rất phức tạp, do chúng đã được hình thành và phát triển dưới tác động tổng hợp, xảy ra đồng thời và mâu thuẫn nhau của các lực bên trong Trái Đất và Vũ trụ. Các lực này gặp gỡ nhau ở bề mặt Trái Đất và phối hợp với các đặc điểm riêng biệt ở đó, đã tạo nên một hệ thống tự nhiên độc đáo, khác hẳn các bộ phận khác của Trái Đất. Toàn bộ hệ thống này là một thành tạo tự nhiên hoàn chỉnh. Đó chính là *Lớp Vỏ địa lí* – đối tượng nghiên cứu của Địa lí tự nhiên (Hình 1).

Về giới hạn, Lớp Vỏ địa lí gồm toàn bộ thuỷ quyển, sinh quyển, tầng đối lưu, phần bên dưới tầng bình lưu của khí quyển, thổ nhưỡng quyển và lớp vỏ phong hoá của thạch quyển.

Bề dày của Lớp Vỏ địa lí không lớn: từ bề mặt vật lí của Trái Đất kéo dài lên trên và xuống dưới khoảng 15 – 20 km. Như vậy, chiều dày chung không quá 30 – 40 km. Ranh giới phía trên của Vỏ địa lí là giới hạn dưới của tầng Ôdôn (20 – 22km). Ở lục địa, ranh giới dưới của Vỏ địa lí là giới hạn dưới của vỏ phong hoá (4–5km). Ở đại dương, ranh giới dưới của Vỏ địa lí là đáy đại dương (sâu nhất là 11km).



Hình 1 - Sơ đồ lớp vỏ địa lí của Trái Đất

Các thành phần của Vỏ địa lí được biểu hiện đầy đủ nhất là ở bề mặt Trái Đất, nơi có sinh vật sinh sống, đó là bộ phận phức tạp nhất của Trái Đất.

3. Nhiệm vụ của Địa lí tự nhiên

Trong Lớp Vỏ địa lí, các hợp phần vật chất cấu tạo nên lớp vỏ này là: địa hình bề mặt Trái Đất, các khối khí, lượng bức xạ Mặt Trời tới được Trái Đất, các dạng nước khác nhau, lớp phủ thổ nhưỡng và sinh vật. Ở những nơi khác nhau của bề mặt Trái Đất, các thành phần này tạo nên sự kết hợp không giống nhau (thể hiện ở tính chất tác động qua lại và sự tương quan giữa các thành phần), làm cho bề mặt Trái Đất bị phân chia thành nhiều bộ phận khác nhau. Song cần lưu ý rằng trong sự kết hợp (liên kết) số lượng các thành phần của Lớp Vỏ địa lí là không thay đổi (nghĩa là ở đâu cũng có mặt đầy đủ các thành phần đó). Mỗi bộ phận như thế của bề mặt Trái Đất được gọi là một *cảnh quan địa lí*. Theo X.V.Kaletxnik *"Các bộ phận của bề mặt Trái Đất có chất lượng không giống các bộ phận khác, được xác định bởi những ranh giới tự nhiên và là những thể tổng hợp hoàn chỉnh có quy luật của các sự vật, hiện tượng địa lí, được gọi là các cảnh quan địa lí"*.

Khái niệm cảnh quan địa lí chỉ dùng cho một lãnh thổ nhỏ của bề mặt Trái Đất. Còn ở quy mô hành tinh thì đó là toàn bộ Lớp Vỏ cảnh quan, đó là một hệ thống hoàn chỉnh của tự nhiên. Từ đây, ta thấy rằng đối tượng nghiên cứu của Địa lí tự nhiên có thể là từng cảnh quan địa lí hoặc là toàn bộ Vỏ cảnh quan. Căn cứ vào đối tượng nghiên cứu như vậy thì Địa lí tự nhiên được chia ra hai ngành có liên quan chặt chẽ với nhau: đó là Địa lí tự nhiên đại cương và Địa lí tự nhiên khu vực.

Nhiệm vụ của Địa lí tự nhiên đại cương là nghiên cứu những đặc điểm chung nhất về thành phần vật chất, kiến trúc và các quy luật phát triển của Lớp Vỏ địa lí. Muốn vậy chúng ta cần hiểu rõ về vị trí của Trái Đất trong Hệ Mặt Trời và trong Vũ trụ, về cấu tạo bên trong cũng như ở bề mặt Trái Đất, về những đặc điểm địa lí của từng quyển thành phần của Lớp Vỏ địa lí, cũng như tác động qua lại giữa chúng và về tình hình biến đổi của các mối quan hệ đó theo thời gian, dưới ảnh hưởng của nội và ngoại lực. Từ những nội dung đó, chúng ta có thể hiểu được kiến trúc của Lớp Vỏ cảnh quan, cùng với những quy luật chung về sự hình thành và phát triển của nó.

4. Phương pháp nghiên cứu địa lí

Phương pháp là con đường để đi đến mục đích. Muốn đạt mục đích nghiên cứu địa lí như đã nêu ở trên, ngày nay người ta thường vận dụng các phương pháp nghiên cứu địa lí chủ yếu sau đây:

– Phương pháp mô tả, so sánh

Phương pháp này được tiến hành ngay trên thực địa. Trên tuyến điều tra hoặc trên diện tích điều tra, người điều tra dừng lại ở những điểm nhất định, tiến hành quan sát, mô tả các hiện tượng, đối tượng, lập lát cắt, vẽ sơ đồ, thu thập mẫu vật... đồng thời so sánh với các hiện tượng, đối tượng tương tự các điểm khác. Trên cơ sở đó giải thích nguồn gốc, xác lập mối quan hệ và dự đoán diễn biến, quá trình phát triển của chúng. Đây là phương pháp cổ điển của địa lí nhưng hiện nay vẫn thường được tiến hành ngay từ những bước đầu tiên khi nghiên cứu địa lí, đặc biệt là địa lí tự nhiên.

– Phương pháp bản đồ

Bản đồ là một loại "ngôn ngữ" đặc biệt của địa lí. Vì mỗi đối tượng địa lí đều được thể hiện ra trong không gian như một đối tượng có những đường nét xác định trên bề mặt Trái Đất, nó sẽ được nhận ra một cách dễ dàng khi vị trí được thể hiện trên bản đồ. Do đó việc sử dụng các *bản đồ chung* và *bản đồ chuyên đề* đều cho phép khai thác những thông tin cần thiết về các đặc tính số lượng, chất lượng, cấu trúc, động lực phát triển cùng với các mối liên hệ của các đối tượng và hiện tượng địa lí.

Với những đặc thù đó, phương pháp bản đồ thường được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu, học tập và giảng dạy địa lí.

– Phương pháp ảnh máy bay và ảnh vệ tinh

Ưu điểm rõ rệt của ảnh máy bay và ảnh vệ tinh thể hiện ở chỗ thông qua kính lập thể, có thể giúp ta đoán đọc được nhiều đặc điểm của tự nhiên hoặc của các hoạt động kinh tế (thí dụ: tổ thành loài cây trong rừng, độ nông sâu của nước sông, hồ ao, biển...) mà bản đồ thông thường không thể hiện được.

– Phương pháp toán, mô hình hoá toán học và những phương tiện xử lý thông tin hiện đại

Các phương pháp này ngày càng được chú trọng trong nghiên cứu địa lí, bởi chúng cho phép định lượng hoá các kết quả nghiên cứu, lựa chọn thông tin địa lí, khái quát hoá giúp cho việc tổng hợp các kết quả nghiên cứu địa lí một cách chính xác.

Phương pháp toán thường được sử dụng trong địa lí là toán học thống kê (để nghiên cứu đặc tính, độ lớn, sự phân bố, sự thuần nhất, tương quan...) giữa các biến ngẫu nhiên trong các hệ thống tự nhiên và hệ thống kinh tế – xã hội.

Phương pháp mô hình hoá toán học thường được sử dụng để mô tả các đối tượng và các quá trình được nghiên cứu bằng ngôn ngữ hình thức (thí dụ các quá trình tự nhiên, các địa hệ sinh thái và hệ kinh tế – xã hội độc lập). Các phương pháp mô hình hoá toán học thường được vận dụng là: *mô hình giải tích* dưới dạng các phương trình tuyến tính và phi tuyến nhằm mô tả các mối liên hệ của hệ thống và *mô hình mô phỏng* nhằm mô tả cấu trúc của hệ thống.

Khoảng vài chục năm gần đây với những phương tiện hiện đại, đã hình thành một công nghệ mới để xử lý thông tin – bản đồ trên máy vi tính, đó là *hệ thống thông tin địa lí* (GIS – Geographic Information System). Công nghệ GIS giúp xử lý tự động trên máy tính để lưu trữ, in ấn bản đồ, thực hiện nhanh chóng các phép biến đổi bản đồ, chồng xếp xử lý nhiều lớp bản đồ nhằm tạo ra các bản đồ chủ đề hoặc bản đồ phân loại, phân vùng địa lí.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Địa lí học là gì? Đối tượng và nhiệm vụ nghiên cứu của bộ môn Địa lí tự nhiên đại cương là gì?
2. Tại sao có thể nói Lớp Vỏ địa lí là bộ phận phức tạp nhất của Trái Đất?

PHẦN A – TRÁI ĐẤT

Chương I

VŨ TRỤ VÀ CÁC THIÊN THỂ

§1. KHÁI NIỆM VỀ VŨ TRỤ

Xuất phát từ nhu cầu cuộc sống, việc tìm hiểu về nguồn gốc Vũ trụ đã được con người quan tâm từ rất sớm trong lịch sử nhân loại. Cho tới nay, có nhiều thuyết về nguồn gốc Vũ trụ và mô hình Vũ trụ đã được đề xuất.

1.1. Một số thuyết về nguồn gốc Vũ trụ

Talet (Thales–thế kỉ VII–VI trước CN), nhà toán học, triết học Hy Lạp cho rằng *nước* là nguyên tố cơ bản của Vũ trụ, nước luôn vận động nhưng trước sau không thay đổi và do đó hoà tan mọi vật, bởi vậy nước là nguồn gốc của Vũ trụ.

Anaximăngđrơ (Anaximandre –611–547 trước CN), nhà triết học Hy Lạp cho rằng nguồn gốc của Vũ trụ là vô cực. Vũ trụ chia thành hai mặt đối lập như khô và ướt, nóng và lạnh, rồi kết hợp với nhau phức tạp mà thành mọi vật như đất, nước, không khí, lửa.... Đồng thời ông cho rằng Vũ trụ không ngừng phát triển, không ngừng hình thành, không ngừng sản sinh ra những vật mới.

Arixtôt (Aristote –384 – 322 trước CN), nhà triết học Hy Lạp vĩ đại nhất thời Cổ đại tin rằng Vũ trụ được tạo nên bởi sự vận động của

4 yếu tố ban đầu: đất, nước, không khí và lửa. Mọi chuyển động và biến đổi có thể được giải thích trên cơ sở vận động của các yếu tố này. Mỗi yếu tố có vị trí riêng, vị trí của yếu tố đất là Trái Đất. Ông cho rằng Trái Đất đứng yên, mọi vật đều rơi xuống Trái Đất nên Trái Đất là trung tâm của Vũ trụ.

Từ rất sớm, người Trung Quốc đã đưa ra những quan điểm để giải thích thế giới. Vào thời Cổ đại ở Trung Quốc đã có thuyết Ngũ hành: Vũ trụ được cấu tạo từ năm nguyên tố ban đầu là: kim, mộc, thủy, hỏa, thổ. Sau đó lại có thuyết về *khí*, coi "sinh khí nguyên thủy" là cơ sở hình thành Vũ trụ. Theo thuyết này thì phần nhẹ và trong suốt của khí là "nguyên thể dương" tức là *trời*, phần đục và nặng của khí là "nguyên thể âm" tức là *đất*. Âm và dương tương tác tạo thành vạn vật.

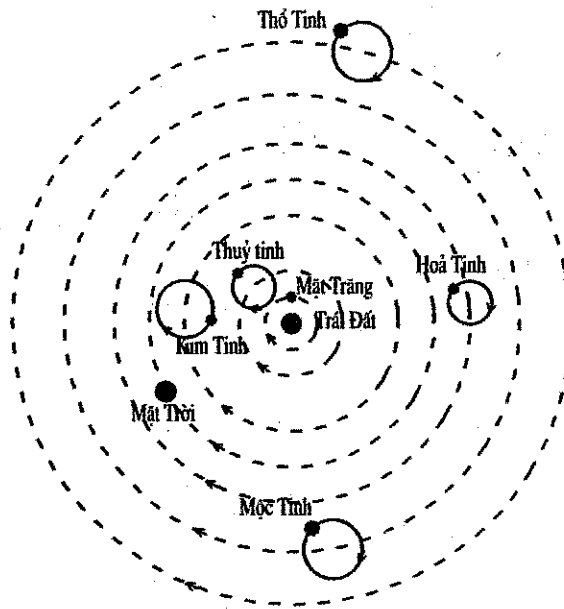
1.2. Các mô hình Vũ trụ

a) Mô hình Vũ trụ địa tâm

Clôt Ptôlêmê (Claude Ptolémée, 100 – 170 sau CN) – nhà toán học, thiên văn học Hy Lạp đã đưa ra mô hình Vũ trụ địa tâm (Hình 1.1) để giải thích đặc điểm chuyển động của các thiên thể^(*). Ptôlêmê cho rằng Trái Đất là trung tâm Vũ trụ, Vũ trụ bị giới hạn bởi một mặt cầu chứa các ngôi sao cố định, mặt cầu quay xung quanh một trục qua tâm Trái Đất. Mặt Trời, Mặt Trăng và các hành tinh quay xung quanh Trái Đất.

Mô hình địa tâm không thể hiện đúng bản chất của Vũ trụ, nhưng lại phù hợp với hiện tượng quay nhìn thấy của bầu trời (nhật động); ngoài ra nó còn phù hợp với giáo lí của nhà thờ, nên đã chi phối nền thiên văn học châu Âu trong suốt 14 thế kỉ, mãi tới thời kì Phục hưng, thuyết này mới bị đánh đổ bởi thuyết nhật tâm của Côpecnic.

(*) Thiên thể: tên gọi chung cho các ngôi sao, hành tinh, vệ tinh, thiên thạch, sao chổi,...

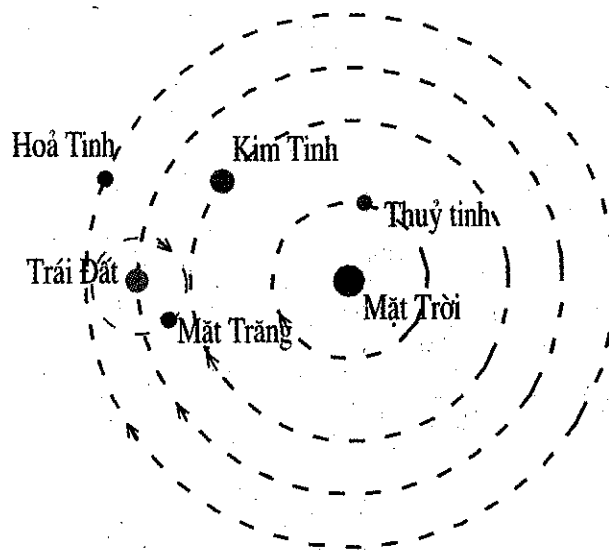


Hình 1.1 – Mô hình Vũ trụ địa tâm của Ptolêmê

b) Mô hình Vũ trụ nhật tâm

Cuối thế kỉ XV, đầu thế kỉ XVI cùng với các phát kiến địa lí vĩ đại (Côlômbô phát hiện ra châu Mỹ, đoàn thám hiểm do Magienlan lãnh đạo đã lần đầu tiên đi vòng quanh Trái Đất), là sự giảm sút uy lực của nhà thờ. Trong bối cảnh đó, sự phát triển của khoa học đòi hỏi con người phải biết vị trí của mình trong Vũ trụ. Mô hình Vũ trụ nhật tâm của N.Côpecnic (N.Copernic 1473 – 1543) đã ra đời vào năm 1543, trong đó ông khẳng định:

- Mặt Trời nằm yên ở trung tâm Vũ trụ.
- Các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời trên các quỹ đạo tròn.
- Trái Đất quay quanh trục của nó trong khi chuyển động quanh Mặt Trời.



Hình 1.2 – Mô hình Vũ trụ nhật tâm của Còpecnic

Mô hình nhật tâm của Còpecnic đã mô tả đúng về Hệ Mặt Trời. Dựa vào đó, người ta đã giải thích một cách dễ dàng các đặc điểm chuyển động nhìn thấy của các thiên thể. Thí dụ: có hiện tượng nhật động là do ta đứng trên Trái Đất đang quay để quan sát các thiên thể ; ngoài ra, mô hình này còn cho phép tính được gần đúng chu kì chuyển động của các hành tinh và khoảng cách của chúng tới Mặt Trời.

Như vậy, mô hình nhật tâm đã đánh dấu bước ngoặt trong nhận thức của con người về Vũ trụ, và được coi là cuộc cách mạng khoa học kĩ thuật lần thứ nhất của loài người.

Với mô hình nhật tâm, kích thước vòm trời đã được đẩy ra xa Trái Đất, và Hệ Mặt Trời chỉ còn là một khoảng nhỏ của Vũ trụ.

1.3. Vũ trụ theo nhận thức ở thế kỉ XX

Vũ trụ là khoảng không gian vô tận chứa các thiên hà. Mỗi thiên hà chứa hàng trăm tỉ ngôi sao và các thiên thể khác cùng với khí, bụi, bức xạ điện từ trường.

Cho tới nay, dựa trên cơ sở các quan sát tỉ mỉ, chính xác và các luận cứ chặt chẽ, phần lớn các nhà nghiên cứu Vũ trụ cho rằng Vũ trụ được khởi đầu từ một "Vụ nổ lớn" – Bich bang (Big bang).

Thuyết "Vụ nổ lớn" ra đời vào năm 1927 của nhà vật lí thiên văn Bỉ G.Le Maitre cho rằng Vũ trụ được hình thành cách đây chừng 15 tỉ năm, sau một vụ nổ lớn từ "một nguyên tử nguyên thủy". Nguyên tử này chứa vật chất bị nén ép trong một không gian vô cùng nhỏ bé nhưng cực kì đậm đặc, có nhiệt độ cực cao. Do trạng thái không ổn định này, vụ nổ làm tung ra trong không gian những đám bụi khí khổng lồ. Vũ trụ khi đó chứa nhiều nhất là các loại hạt cơ bản: electron, pozitron, notrino, photon. Những hạt này không ngừng được sinh ra từ năng lượng đơn thuần nhưng ngay sau đó lại bị huỷ.

Sau vụ nổ, nhiệt độ giảm dần theo quá trình giãn nở của Vũ trụ. Sau ba phút đầu tiên, nhiệt độ chỉ còn một tỉ độ. Khi đó các hạt proton và notron có thể liên kết lại để tạo nên hạt nhân nguyên tử. Vũ trụ lúc này chủ yếu chứa các hạt photon, notrino và một ít hạt nhân nguyên tử (73% hạt nhân hiđrô, 27% hạt nhân hêli) và một ít electron.

Tất cả các hạt vật chất này tiếp tục tản ra xa nhau, nhiệt độ và tỉ trọng tiếp tục giảm dần. Vài ngàn năm sau vụ nổ, nhiệt độ mới đủ thấp để các electron có thể bị các hạt nhân bắt giữ tạo ra các nguyên tử hiđrô và hêli. Đám khí này sẽ tụ tập ngẫu nhiên dưới tác động của lực hấp dẫn, hình thành các thiên hà và các ngôi sao trong Vũ trụ hiện nay.

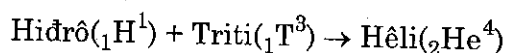
Năm 1929, thông qua việc đo sự dịch chuyển vị trí vạch quang phổ về phía có bước sóng tương đối dài – tức là về phía màu đỏ, nhà thiên văn Mỹ Hơpbon (Hubble) đã phát hiện ra rằng: các thiên hà đều chạy ra xa nhau, tốc độ rời xa tỉ lệ với khoảng cách đến người quan sát. Việc các thiên hà rời xa nhau chứng tỏ Vũ trụ đang dần nở, kích thước Vũ trụ ngày một lớn lên. Như vậy là nếu đi ngược thời gian thì kích thước Vũ trụ ngày càng nhỏ đi và cho đến thời điểm kích thước Vũ trụ chỉ còn là "một quả trứng Vũ trụ".

Một căn cứ quan trọng khác giúp khẳng định sự hiện diện của luận thuyết "Vụ nổ lớn" là việc vào năm 1964, hai kĩ sư người Mỹ là

A.Pendiat (A.Penzias) và R.Uynson (Wilson) phát hiện ra một loại tạp âm có bước sóng 7,35cm phát ra từ tất cả các hướng của bầu trời và không phụ thuộc thời gian. Dựa vào đặc tính bức xạ của loại tạp âm này, A.Pendiat và R.Uynson tính ra được nguồn phát ra nó là vật thể có nhiệt độ là $3^{\circ}\text{K}^{(*)}$ (tức -270°C). Sau này phát hiện của A.Pendiat và R.Uynson đã được Peebles, nhà Vật lý lý thuyết Mỹ, giải thích rằng tạp âm đó chính là tàn dư của giai đoạn đầu hình thành Vũ trụ mà nhiệt độ tương đương khoảng 3°K . Đó là nhiệt độ của Vũ trụ hiện nay.

1.4. Sự hình thành các thiên hà

Nhiều tỉ năm sau vụ nổ Bich bang, các hạt nhân hiđrô và hêli (bụi Vũ trụ) chuyển động hỗn loạn trong Vũ trụ. Mật độ những hạt bụi này không đồng nhất, và dưới tác dụng của lực hấp dẫn, chúng tập trung lại thành từng đám. Do mật độ bụi tăng, khi chuyển động chúng va chạm nhau, từ động năng biến thành nhiệt năng. Quá trình này tiếp diễn hàng tỉ năm. Nhiệt độ tăng dần đến khi đạt khoảng một triệu độ K, thì phản ứng tổng hợp các hạt nhân hiđrô thành các hạt nhân hêli xảy ra:



Đám bụi tiền sao này biến thành một trái bom khinh khí khổng lồ, nổ tung ra tứ phía. Đại bộ phận các phần tử vật chất bay ra nhưng chậm dần do lực hấp dẫn kéo lại. Cuối cùng, lực nổ tung của bom khinh khí và lực hấp dẫn cân bằng nhau, khối bụi trở thành ngôi sao. Thiên hà của chúng ta là một trong hàng trăm tỉ thiên hà của Vũ trụ, nó giống như một chiếc đĩa chứa vài trăm tỉ ngôi sao, trong đó có Mặt Trời.

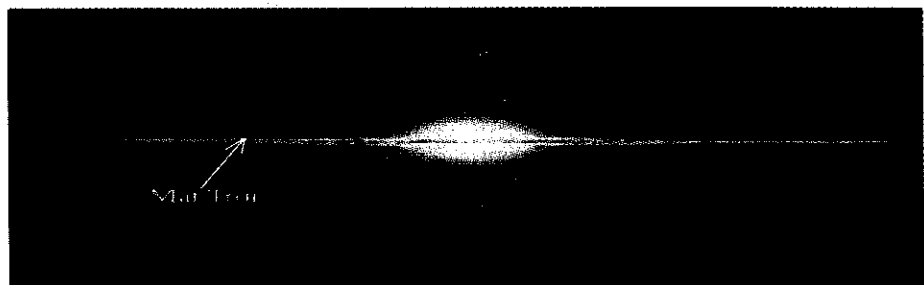
Mặt Trời chỉ là một ngôi sao nhỏ trong hàng trăm tỉ ngôi sao của hệ Thiên Hà của chúng ta. Hệ Thiên Hà này còn được gọi là hệ Ngân Hà, có đường kính khoảng 100.000 năm ánh sáng^(*).

(*) K (Kenvin) – nhiệt độ tuyệt đối: thang nhiệt độ trong đó $0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$.

(*) Năm ánh sáng: quãng đường ánh sáng đi được với vận tốc 300.000 km/s trong một năm (=9460 tỉ km), được dùng làm đơn vị đo khoảng cách trong Vũ trụ.

Kích thước Ngân hà lớn như vậy nhưng Ngân hà của chúng ta chỉ là một bộ phận nhỏ bé trong Vũ trụ bao la. Thiên hà gần ta nhất là đám tinh vân Magellan cách ta khoảng 150.000 năm ánh sáng. Đám tinh vân xa ta hơn là Andromede cũng cách ta tới 2,3 triệu năm ánh sáng. Thiên hà xa nhất mà hiện nay biết được, cách chúng ta chừng 10 tỉ năm ánh sáng.

Như vậy, Vũ trụ thực sự là vô cùng rộng lớn, Vũ trụ là vô biên. Có lẽ con người cũng khó có thể tìm được đâu là giới hạn cuối cùng và đâu là tâm của Vũ trụ !



Hình 1.3 – Vị trí của Mặt Trời trong Dải Ngân Hà

§2. HỆ MẶT TRỜI

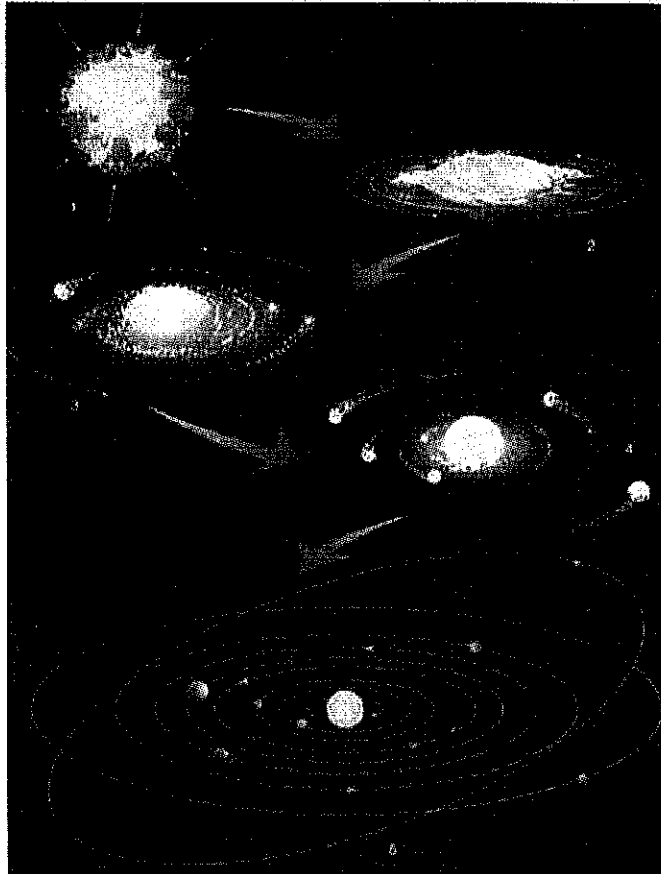
2.1. Sự hình thành Hệ Mặt Trời

Hệ Mặt Trời (Thái dương hệ) là một tập hợp các thiên thể, nằm trong Thiên Hà của chúng ta. Hệ Mặt Trời gồm có Mặt Trời nằm ở trung tâm và các thiên thể quay xung quanh – đó là các hành tinh, tiểu hành tinh, vệ tinh, thiên thạch, sao chổi và các đám bụi khí.

Mặt Trời và các thành viên trong Hệ Mặt Trời được hình thành cách đây khoảng 4,6 tỉ năm, từ một đám mây bụi khí rất lớn có bán kính khoảng 10^3 đơn vị thiên văn^(*). Thành phần chính của đám mây này là khí hiđrô và

(*) Đơn vị thiên văn: Đơn vị đo khoảng cách giữa các thiên thể trong Vũ trụ, được tính bằng khoảng cách trung bình từ Trái Đất đến Mặt Trời và bằng 149,5 triệu km.

hêli, ngoài ra còn có một số rất ít các hạt bụi và băng của các nguyên tố khác. Khoảng 4,6 tỉ năm trước, do một số nguyên nhân còn chưa được biết, đám mây khí đủ đậm đặc để có lực hấp dẫn lớn và bắt đầu co lại dưới tác dụng của lực hấp dẫn. Phần trung tâm của đám mây co lại thành quả cầu khí. Bộ phận khí ở tâm bị nén và trở nên nóng hơn. Sau vài triệu năm, nhiệt độ đủ nóng để cho sự tổng hợp hiđrô bắt đầu tại tâm đám bụi khí. Quả cầu khí đã trở thành Mặt Trời (Hình 1.4). Phần ngoài cùng của đám mây cũng co lại nhưng không phải chỉ do lực hấp dẫn. Lúc đầu, bộ phận khí bên ngoài quay rất chậm. Khi co lại chúng bắt đầu quay nhanh hơn, và khi quay đủ nhanh để lực li tâm cân bằng với lực hấp dẫn thì sự co ngừng lại. Toàn bộ khí dồn lại trong một "đĩa" bao quanh Mặt Trời.



Hình 1.4 – Sự hình thành Hệ Mặt Trời từ các đám mây bụi khí

Khí đó chứa các hạt bụi và các hạt băng, ban đầu kích thước rất nhỏ, khi va chạm, chúng kết dính với nhau để trở thành hạt lớn hơn. Đến lượt chúng, những hạt lớn này lại va chạm nhau và dần dần kết thành những hòn đá được trộn lẫn với băng, rồi chúng tiếp tục kết dính thành những tảng đá lớn hơn. Khi những tảng đá đủ lớn thì lực hấp dẫn của chúng hút tiếp các hạt bụi và đá khác, dần dần hình thành những thiên thể cỡ hành tinh.

Vì đại bộ phận các tảng đá đều bị hút nên chúng rơi với tốc độ lớn vào các hành tinh, đồng thời giải phóng nhiều nhiệt năng làm cho các hành tinh nóng lên. Sau một thời gian, khi không còn các tảng đá rơi vào thiên thể nữa thì phần ngoài của các thiên thể có kích thước hành tinh này sẽ nguội dần và rắn lại. Trong khi đó bên trong lòng các hành tinh bị nung chảy do sự phân huỷ phóng xạ. Nhiệt độ cao đã tạo cho các nguyên tố nặng như sắt (Fe) và niken (Ni) dồn về phía tâm của hành tinh. Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất và Hoả tinh được hình thành như vậy.

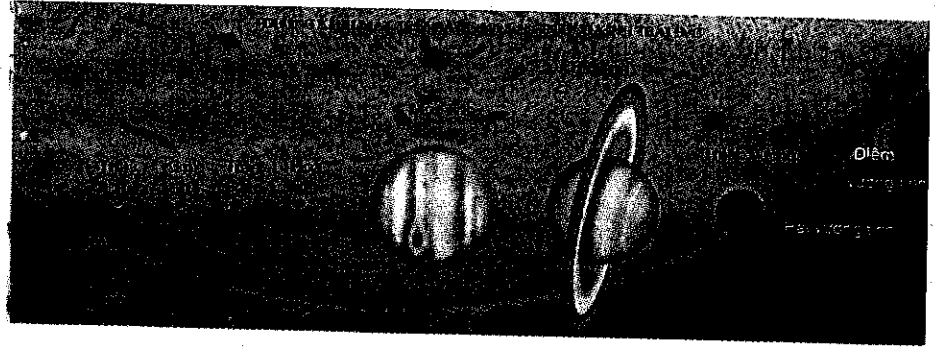
Trái lại, các hành tinh: Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh và Hải vương tinh lại được hình thành không chỉ từ các đám mây nguyên thủy (chưa bị phân rã) mà cả những khí bị bốc hơi từ trong ra, bởi vậy hiện nay các hành tinh kiểu Mộc tinh chứa tới 75% là hiđrô, 23% là hêli với một lõi vật chất rắn nằm ở gần tâm. Những khí này bị giữ ở bề mặt các hành tinh nói trên do hành tinh có lực hấp dẫn lớn và nhiệt độ bề mặt thấp (thí dụ Mộc tinh có lực hấp dẫn gấp 2,74 lần lực hấp dẫn ở bề mặt Trái Đất, nhiệt độ bề mặt từ 110° đến 150°K).

Cuối cùng khi Mặt Trời trở nên nóng và phát sáng thì toàn bộ các khí, bụi và hạt băng còn lại đều bị thổi ra khỏi hệ Mặt Trời và hệ Mặt Trời có dạng như ngày nay.

2.2. Mặt Trời

Trong Hệ Mặt Trời, Mặt Trời là thiên thể duy nhất tự phát sáng nhờ những phản ứng nhiệt hạch xảy ra bên trong, vì thế Mặt Trời được gọi là một ngôi sao. Mặt Trời có đường kính là ~~1329~~ 1392.000km (gấp 109 lần đường kính Trái Đất). Thể tích Mặt Trời bằng 1,3 triệu lần thể tích ~~1392.000 km~~

Trái Đất. Khối lượng Mặt Trời chiếm 99,866% tổng khối lượng toàn Hệ Mặt Trời (Hình 1.5).



Hình 1.5 – Các hành tinh trong Hệ Mặt Trời
(so sánh đường kính các hành tinh của Hệ Mặt Trời)

Chính do khối lượng khổng lồ này mà sức hút của Mặt Trời đủ để duy trì sự chuyển động của các hành tinh trên quỹ đạo, không để cho lực li tâm làm văng chúng ra xa.

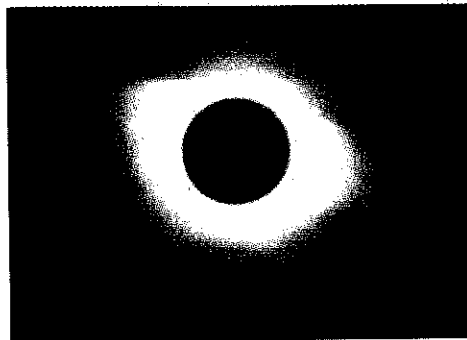
Mặt Trời cấu tạo hoàn toàn bằng khí: 75% là khí hiđrô, 23% là khí hêli, 2% là các chất khí khác, mật độ khí giảm từ trung tâm ra ngoài.



Hình 1.6: Mặt trời với những vết đen và tai lửa

Mặt Trời gồm các lớp khác nhau. Từ trung tâm ra ngoài là nhân, quang quyển và nhật hoa. Các lớp phía ngoài của Mặt Trời gồm quang quyển và nhật hoa được gọi là khí quyển Mặt Trời. Trung tâm Mặt Trời là Nhân, nhiệt độ cao tới 15 triệu độ K do những phản ứng hạt nhân tạo ra. Bởi vậy, Mặt Trời có nguồn năng lượng rất lớn dưới dạng nhiệt, ánh sáng và điện từ. Bức xạ giảm dần khi ra xa trung tâm. Ở lớp ngoài, nhiệt độ còn

khoảng 6000°K là lớp quang quyển (Hình 1.6) ; tại đây mật độ khí thấp, do đó tất cả bức xạ có thể thoát vào Vũ trụ. Quang quyển là bề mặt nhìn thấy của Mặt Trời. Đó là lớp khí mà từ đó ánh sáng tới bề mặt Trái Đất và các hành tinh khác. Đường kính Mặt Trời chính là đường kính của quang quyển.



Hình 1.7 - Vành nhật hoa

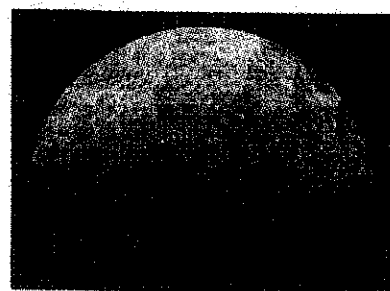
Trên bề mặt quang quyển, có những khu vực có diện tích tới vài trăm ngàn km^2 có độ sáng kém hơn xung quanh, nhiệt độ ước khoảng 4000°K , vì thế đã tạo nên các vết tối trên đĩa Mặt Trời mà người ta thường gọi là các "vết đen". Các vết đen của Mặt Trời xuất hiện trong vài ngày, sau đó biến mất để được thay thế bằng

những vết đen khác. thỉnh thoảng từ vết đen, xuất hiện những vòng khí màu đỏ phía trên bề mặt Mặt Trời, đó là các *tai lửa* cao hàng vạn kilômét. Hoạt động mạnh của các tai lửa trên Mặt Trời thường có chu kỳ khoảng độ 11 năm hoặc 22 năm. Khi đó sẽ xảy ra hiện tượng bão từ và có ảnh hưởng rõ đến thời tiết trên Trái Đất.

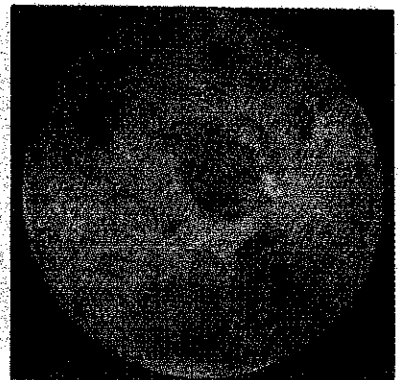
Bên ngoài quang quyển còn có một vành khí mờ, đó là vành *nhật hoa* (Hình 1.7). Ánh sáng nhìn thấy được phát ra từ nhật hoa là ánh sáng Mặt Trời bị tán xạ về phía Trái Đất. Sự tán xạ này là do điện tử tự do bị bật ra khỏi nguyên tử hiđrô khi va chạm với các điện tử hoặc ion khác. Năng lượng va chạm cao đòi hỏi chuyển động nhiệt với tốc độ lớn đã tạo ra nhiệt độ tới 2 triệu độ K ở vành nhật hoa. Từ vành nhật hoa, có những dòng khí nóng thoát ra với tốc độ từ 400 đến 700 km/s . Các khí đang chuyển động này là gió Mặt Trời. Gió Mặt Trời có thể thổi xa tới hành tinh ngoài cùng, song chúng bị ngăn không vào Trái Đất là do Trái Đất có vành đai bảo vệ là từ trường của mình.

Mặt Trời tham gia vào hai chuyển động là chuyển động quanh trục và chuyển động xung quanh tâm Thiên Hà.

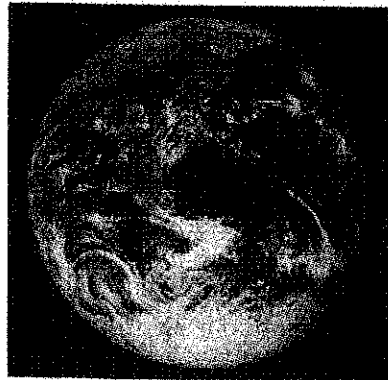
Mặt Trời vận động tự quay quanh trục theo hướng từ Tây sang Đông. Trục nghiêng với pháp tuyến của mặt phẳng Hoàng đạo một góc gần 7° . Do Mặt Trời cấu tạo bằng chất khí nên tốc độ tự quay khác nhau: ở xích đạo một vòng quay là 25 ngày đêm, ở gần cực là 30 ngày đêm của Trái Đất.



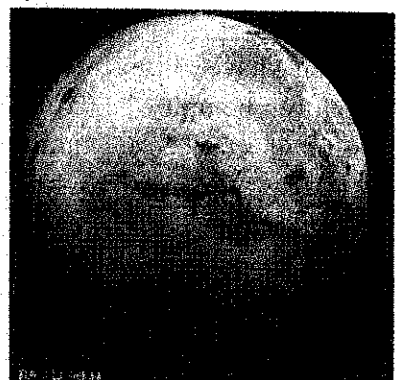
a) Thủy Tinh



b) Kim Tinh



c) Trái Đất



d) Hoá Tinh

Hình 1.8 – Nhóm hành tinh bên trong

Mặt Trời cùng với các thiên thể khác trong Hệ Mặt Trời còn vận động trong hệ Thiên Hà của chúng ta với vận tốc khoảng 230km/s. Trong khoảng 180 triệu năm, Hệ Mặt Trời lại quay trọn một vòng quanh tâm Thiên Hà. Khoảng thời gian này được gọi là năm Ngân Hà.

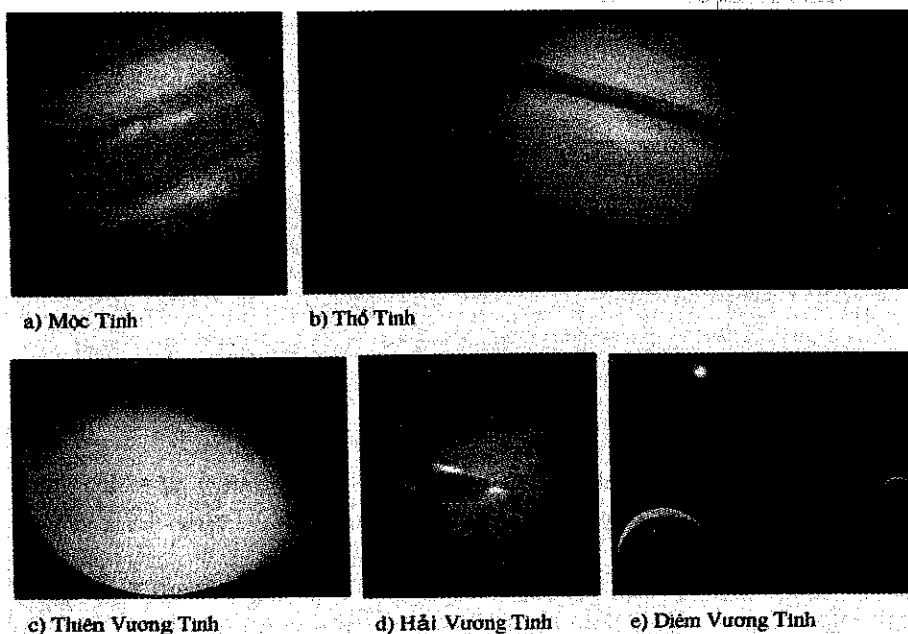
Theo tính toán của các nhà thiên văn – vũ trụ học, Mặt Trời của chúng ta cũng như các ngôi sao khác đều trải qua các thời kì hình

thành, ổn định và kết thúc. Mặt Trời gần như ở trạng thái ổn định trong khoảng 10 tỉ năm. Hiện nay, Mặt Trời đã hình thành được 4,6 tỉ năm — nghĩa là mới khoảng một nửa đời sống của Mặt Trời.

2.3. Các hành tinh và vệ tinh

Hành tinh là thiên thể lạnh hình cầu, chuyển động xung quanh Mặt Trời và không tự phát sáng. Ánh sáng mà ta nhìn thấy từ các hành tinh là do ánh sáng của Mặt Trời dội tới và phản xạ đến ta (hiện nay một số sách vẫn gọi các hành tinh là "sao": "sao Thủy, sao Kim, sao Hoả"... như thế là không đúng vì chúng không tự phát sáng).

Trong Hệ Mặt Trời, có 9 hành tinh. Theo thứ tự từ Mặt Trời ra ngoài là: Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hoả tinh (Hình 1.8), Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh, Hải vương tinh và Diêm vương tinh (Hình 1.9).

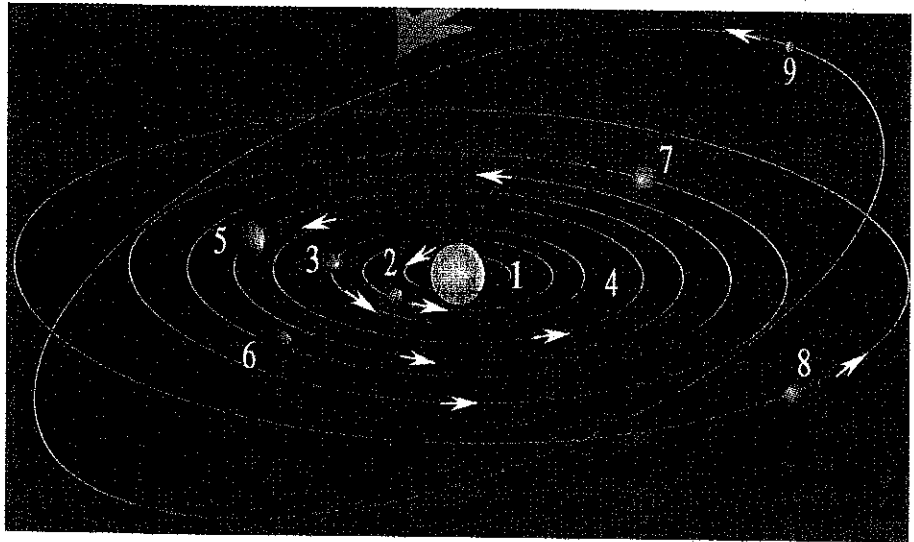


Hình 1.9 – Nhóm hành tinh bên ngoài

Các hành tinh vừa chuyển động quanh Mặt Trời trên những quỹ đạo hình elip riêng rẽ vừa tự quay quanh trục (tưởng tượng) của chúng. Sức li tâm do sự quay của mỗi hành tinh quanh Mặt Trời cân bằng với lực hấp

dẫn của Mặt Trời đối với từng hành tinh. Vì thế, tất cả các hành tinh đều chuyển động trên quỹ đạo của chúng, mà không bị hút vào Mặt Trời.

Quỹ đạo chuyển động của các hành tinh đều là hình elíp. Mặt phẳng chứa quỹ đạo của các hành tinh gần trùng khớp nhau (phần lớn chênh không quá 4°). Hướng chuyển động của các hành tinh trên quỹ đạo ngược chiều kim đồng hồ nếu người quan sát nhìn từ cực Bắc xuống quỹ đạo của chúng (hình 1.10). Các hành tinh đều tự quay quanh trục cũng theo chiều ngược kim đồng hồ (trừ Thiên vương tinh và Kim tinh).



Hình 1.10 -- Các hành tinh trong Hệ Mặt Trời và quỹ đạo chuyển động của chúng

1 - Thủy tinh 2 - Kim tinh 3 - Trái Đất 4 - Hoả tinh 5 - Mộc tinh
6 - Thổ tinh 7 - Thiên vương tinh 8 - Hải vương tinh 9 - Diêm vương tinh

Năm hành tinh gần Mặt Trời đã được con người quan sát thấy từ thời Cổ đại. Diêm vương tinh được phát hiện sau cùng vào năm 1930. Hiện nay đang có những dự án để tiếp tục tìm kiếm hành tinh thứ 10 trong Hệ Mặt Trời. Căn cứ những đặc điểm tương tự nhau, các hành tinh trong Hệ Mặt Trời được chia thành 2 nhóm: nhóm hành tinh bên trong gọi là nhóm hành tinh kiểu Trái Đất, gồm 4 hành tinh gần Mặt Trời và nhóm hành tinh bên ngoài gọi là nhóm hành tinh kiểu Mộc tinh, gồm 4 hành tinh tiếp theo.

Diêm vương tinh, hành tinh nhỏ nằm ở xa nhất vẫn còn ít được nghiên cứu. Dưới đây là những đặc điểm của các hành tinh trong Hệ Mặt Trời.

Bảng 1. Một vài so sánh về các hành tinh trong Hệ Mặt Trời⁽¹⁾

Hành tinh	Bán kính xích đạo (km)	Khoảng cách đến Mặt Trời (triệu km)	Thời gian tự quay quanh trục	Thời gian quay quanh Mặt Trời	Khối lượng (so với Trái Đất)	Số vệ tinh
Thủy tinh	2437	59,2	58 ngày*	88 ngày	0,052	0
Kim tinh	6056	108	243,2 ngày	224,7 ngày	0,82	0
Trái Đất	6378	149	23h56'	365,25 ngày	1,00	1
Hoả tinh	3386	214	24h37'	686,98 ngày	0,11	2
Mộc tinh	71400	776	8h50'	4332,59 ngày	318	16
Thổ tinh	60400	1420	10h40'	10759,21 ngày	95	19
Thiên vương tinh	24800	2859	17h15'	30685 ngày	15	15
Hải vương tinh	24500	4484	15h8'	60188 ngày	17	6
Diêm vương tinh	2900	5886	6,4 ngày	90700 ngày		1

Trừ Thủy tinh và Kim tinh, tất cả các hành tinh còn lại đều có vệ tinh quay xung quanh. Các vệ tinh đều quay quanh hành tinh với quỹ đạo gần tròn, đa số chuyển động ngược chiều kim đồng hồ (nghĩa là cùng chiều

(1) –Theo giáo trình "Thiên văn" –Phạm Viết Trinh, Nguyễn Đình Noãn – NXB Giáo Dục, 2000.

*: Ngày tính theo Trái Đất, bằng 24 giờ

với chuyển động của các hành tinh) trừ 15 vệ tinh của Thiên vương tinh. Trái Đất có vệ tinh tự nhiên là Mặt Trăng.

Trong Hệ Mặt Trời, ngoài 9 hành tinh lớn, còn có một vành đai tiểu hành tinh. Tiểu hành tinh nói chung là những vật thể bằng đá, đa số có quỹ đạo chuyển động quanh Mặt Trời là gần tròn. Phần lớn các tiểu hành tinh nằm giữa quỹ đạo của Hoả tinh và Mộc tinh. Chúng là những mảnh vỡ còn lại của một hành tinh lớn xưa kia từng tồn tại giữa hai hành tinh này. Do kích thước nhỏ (lớn nhất là tiểu hành tinh Xêrê cũng chỉ có đường kính khoảng 1003km, nhỏ nhất khoảng 1km), khối lượng nhỏ nên chúng không thể có dạng cầu, mà chỉ là những mảnh vụn rắn, sắc cạnh.

Các tiểu hành tinh quay quanh Mặt Trời cùng hướng với các hành tinh, nhưng có quỹ đạo hẹp hơn quỹ đạo của các hành tinh. Một số tiểu hành tinh có đường kính nhỏ hơn 100km có quỹ đạo cách Mặt Trời không quá 1 đơn vị thiên văn. Đôi khi có một số tiểu hành tinh xuyên qua khí quyển đi tới Trái Đất. Các tiểu hành tinh đó được gọi là thiên thạch.

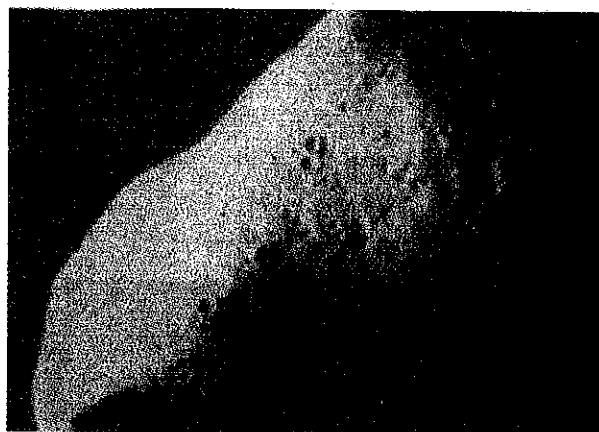
2.4. Các thiên thể khác

a) Thiên thạch

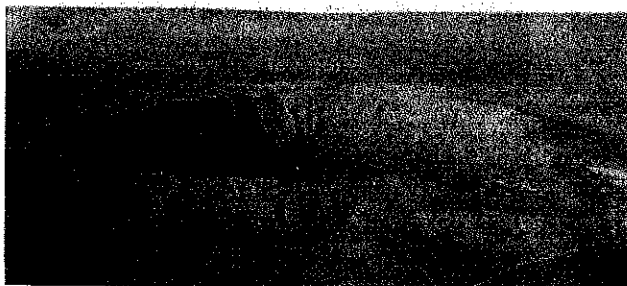
Ngoài các thiên thể nói trên, trong Hệ Mặt Trời còn có khối lượng lớn vật chất rắn, kích thước khác nhau được gọi là bụi Vũ trụ. Khối lượng một hạt bụi có thể từ vài gam cho tới hàng trăm, hàng nghìn tấn. Khi di chuyển tới gần Trái Đất, do sức hút lớn của Trái Đất, chúng bị rơi vào khí quyển của Trái Đất với tốc độ rất lớn, có thể tới 70 – 80km/s, và tạo một áp suất tới vài trăm atm ởphe. Do bị ma sát với không khí, chúng đã bốc cháy, để lại những vệt sáng nhìn thấy được trên bầu trời đêm ở độ cao chừng 300km. Đó là hiện tượng sao rơi ngôi hay sao băng. Những khối bụi lớn có khối lượng hàng trăm, hàng ngàn tấn không bốc hết thành hơi mà chỉ bị cháy lớp ngoài và rơi xuống tới bề mặt đất, gọi là thiên thạch (Hình 1.11). Khi chạm mặt đất thường gây tiếng nổ dữ dội và tạo nên những hố lớn.

Hiện nay trên toàn thế giới còn vết tích của khoảng 3000 miệng hố thiên thạch. Di tích hố thiên thạch Mêtêô Cratơ ở bang Arizôna (Bắc Mỹ)

có đường kính tới 1.200m, sâu 175m (Hình 1.12). Ở Ôxtrâyliia có một miệng thiên thạch đường kính 5km được tạo ra từ 139 triệu năm trước.



Hình 1.11 - Thiên thạch Gaspra



Hình 1.12 • Miệng hố thiên thạch Mêtêô Crato

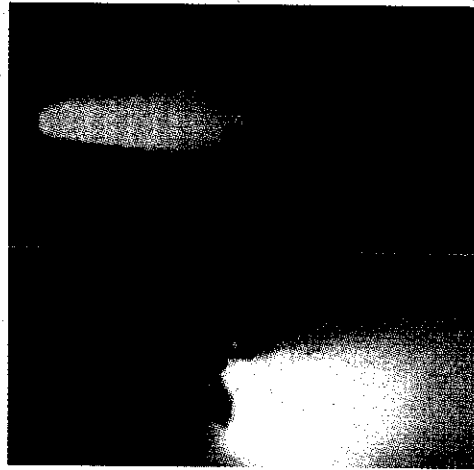
Ngày nay đã có giả thuyết về sự va đập của một thiên thạch vào Trái Đất, đã gây nên sự tuyệt chủng của khủng long và nhiều loài động vật khác vào 65 triệu năm trước.

Nghiên cứu thành phần của các thiên thạch, người ta chia chúng ra ba loại: thiên thạch đá, thiên thạch sắt và thiên thạch hỗn hợp. Thiên thạch sắt có thành phần chủ yếu là sắt, ngoài ra còn có niken và một số rất nhỏ các nguyên tố khác. Thiên thạch đá thường có khối lượng nhỏ gồm các loại đá tương tự đá macma của Trái Đất. Tuy nhiên, có tới 90%

trong tổng số thiên thạch rơi xuống Trái Đất là thiên thạch đá. Thiên thạch hỗn hợp bao gồm thành phần của hai loại trên.

b) Sao chổi

Trong khoảng không bao la của Hệ Mặt Trời còn gặp các sao chổi. Rất nhiều sao chổi chuyển động quanh Mặt Trời theo những quỹ đạo elíp rất dẹt với chu kì từ vài chục năm đến vài vạn năm. Còn có những sao chổi chuyển động xuyên qua Hệ Mặt Trời với quỹ đạo parabol hoặc hípêrbon. Những sao chổi này sẽ không quay trở lại nữa.



Hình 1.13- Sao chổi Halley và nhân của nó

Sao chổi gồm hai bộ phận: đầu và đuôi sao chổi. Chúng có khối lượng rất nhỏ nhưng kích thước rất lớn. Đầu sao chổi là một lõi rắn (nhân) do các khối thiên thạch được gắn kết với nhau bởi một hỗn hợp tuyết và bụi tạo nên. Nhân sao chổi có dạng thon dài, chiều dài tới 15km và ngang 10km. Bên ngoài nhân sao chổi được bao bọc bởi một lớp vỏ khí dày nhưng rất loãng, có đường kính từ vài vạn đến vài chục vạn kilômét. Khi di chuyển đến gần Mặt Trời dưới tác động của nhiệt độ cao, nhân sao chổi phát ra các luồng khí và bụi, tạo nên một đuôi hình cái chổi, kéo dài về phía đối diện với Mặt Trời. Chiều dài đuôi sao chổi có khi kéo dài tới vài trăm triệu kilômét.

Mỗi lần đến gần Mặt Trời, nhân sao chổi lại bị tiêu hao một phần do vật chất bị bốc hơi làm cho nhân nhỏ lại. Khi sao chổi bị huỷ hoại, các phần tử rắn của nhân sao chổi sẽ trở thành nguồn vật liệu hình thành nên những thiên thạch di chuyển trong không gian Vũ trụ theo quỹ đạo của sao chổi đã mất.

Hiện nay các nhà thiên văn Vũ trụ đang chú ý nghiên cứu nguyên nhân hình thành sao chổi, bởi vì chúng được hình thành đồng thời với các thiên thể khác trong Hệ Mặt Trời, do đó có khả năng cung cấp những tài liệu quan trọng giúp con người tìm hiểu về quá trình hình thành Trái Đất và các hành tinh trong Hệ Mặt Trời.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG I

1. Dựa vào những chứng cứ nào để có thể chấp nhận luận thuyết cho rằng Vũ trụ được khởi nguồn từ một "Vụ nổ lớn" ?
2. Hệ Mặt Trời đã được hình thành như thế nào ?
3. Nêu những đặc điểm chính của các thiên thể: Mặt Trời, hành tinh, tiểu hành tinh, vệ tinh, thiên thạch và sao chổi.
4. Tại sao không nên gọi các hành tinh là "Sao" ? Có những đặc điểm chung nào về hướng và quỹ đạo chuyển động của các hành tinh trong Hệ Mặt Trời ?
5. Căn cứ vào đâu người ta có thể chia các hành tinh trong Hệ Mặt Trời thành 2 nhóm hành tinh ?

Chương II

HÌNH DẠNG, KÍCH THƯỚC VÀ CẤU TẠO CỦA TRÁI ĐẤT

§1. HÌNH DẠNG, KÍCH THƯỚC CỦA TRÁI ĐẤT VÀ Ý NGHĨA CỦA CHÚNG

1.1. Hình dạng Trái Đất

Từ thời xa xưa, do những ấn tượng trực giác đem lại mà người ta đã hình dung Trái Đất là một mặt phẳng trên đó có vòm trời úp chụp xuống như một cái vung. Nhiều dân tộc trên thế giới đã quan niệm như thế. Sự tích bánh chưng, bánh giầy của Việt Nam là một thí dụ: bánh chưng vuông mô phỏng Trái Đất, bánh giầy tròn biểu thị bầu trời.

Những quan niệm đầu tiên về dạng hình cầu của Trái Đất đã xuất hiện từ thế kỉ thứ VI trước Công nguyên bởi nhà toán học, thiên văn học người Hy Lạp – Pitago (580–500 trước CN). Hai thế kỉ sau, nhà triết học vĩ đại của Hy Lạp cổ đại là Arixtốt (384 – 322 trước CN) đã đưa ra chứng cứ xác thực về dạng cầu của Trái Đất. Quan sát hiện tượng nguyệt thực, ông thấy Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất dần. Bờ của phần bị che khuất có dạng cong, do đó Arixtốt khẳng định Trái Đất hình cầu.



Hình 2.1 – Trái Đất nhìn từ Vũ trụ

Tuy nhiên, mãi tới đầu thế kỉ XVI, sau cuộc hành trình đầu tiên vòng quanh thế giới bằng đường biển do nhà hàng hải người Bồ Đào Nha Magienlan tổ chức (1519 – 1521) thì chân lí khoa học mới được khẳng định: giả thuyết Trái Đất hình cầu là hoàn toàn đúng đắn.

Quan niệm Trái Đất hình cầu đã tạo nên một bước ngoặt trong thế giới quan, trong khái niệm về không gian và đã có một ý nghĩa lớn đối với sự phát triển của triết học và địa lí học.

Ngày nay, hình ảnh Trái Đất được chụp từ các con tàu Vũ trụ cho thấy Trái Đất có dạng hình cầu (Hình 2.1), đó là một thực tế khách quan. Tuy nhiên, quan niệm Trái Đất là một quả cầu lại được xem xét lại do sự kiện chiếc đồng hồ quả lắc thiên văn rất chính xác của Risle trong một ngày chậm mất 2'28" khi được đem từ Pari (49°B) tới Cayen (5°B) vào năm 1672.

Ta biết rằng thời gian dao động của một quả lắc phụ thuộc vào gia tốc trọng trường. Việc quả lắc dao động chậm đi cho thấy có sự giảm bớt trọng lực, và dao động nhanh hơn là có sự tăng trọng lực. Vậy, trong trường hợp quả lắc của Risle là do sức hút của Trái Đất ở Pari lớn hơn ở xích đạo. Điều đó cũng có nghĩa là bề mặt đất ở xích đạo nằm xa tâm Trái Đất hơn là so với ở cực. Từ đây, kết luận được rút ra là Trái Đất không phải là một khối cầu (về mặt hình học), mà là khối cầu bị dẹt ở hai cực và phình ra ở xích đạo (khối elíp-xôit). Hình dạng này chính là kết quả của lực li tâm do hiện tượng tự quay quanh trục của Trái Đất.

Sau này kết quả đo đạc các cung kinh tuyến của các nhà trắc địa Pháp vào thế kỉ XVIII tiến hành ở châu Âu và châu Mỹ cũng đã xác minh dạng elíp-xôit của Trái Đất (Bảng 2).

Bảng 2. Chiều dài cung 1° trên các kinh tuyến thay đổi theo vĩ độ

Vĩ độ (độ)	Chiều dài cung 1° trên kinh tuyến (m)
0	110.567
10	110.605
20	110.705
30	110.857
40	111.042
50	111.239
60	111.423
70	111.572
80	111.668
90	111.699

Những kết quả đo đạc từ các vệ tinh nhân tạo còn cho thấy ngoài chỗ phình ở xích đạo, thì ở những vĩ độ trung bình của bán cầu Nam cũng có một độ phình nhỏ, vào khoảng 20m so với bán cầu Bắc.

Rõ ràng là hình dạng thực của Trái Đất rất đặc biệt, không giống bất cứ dạng hình học nào. Người ta gọi hình đó là Giêôit (geoid) – nghĩa là "hình Trái Đất".

1.2. Kích thước Trái Đất

Hiện nay kích thước Trái Đất thường được sử dụng theo những số liệu sau:

– Bán kính trục lớn (xích đạo)	$a = 6378,245 \text{ km}$
– Bán kính trục nhỏ (cực)	$b = 6356,863 \text{ km}$
– Độ dẹt ở cực $\frac{(a-b)}{a}$	$= 1/298$
– Độ dẹt ở xích đạo	$= 1/30000$

Từ những số liệu trên có thể tính ra các số liệu khác như:

– Chiều dài trung bình của vòng tròn kinh tuyến	$= 40.008,5 \text{ km}$
– Chiều dài xích đạo	$= 40.075,7 \text{ km}$
– Diện tích bề mặt Trái Đất	$= 510.083.000 \text{ km}^2$
– Thể tích Trái Đất	$= 1,083 \times 10^{12} \text{ km}^3$

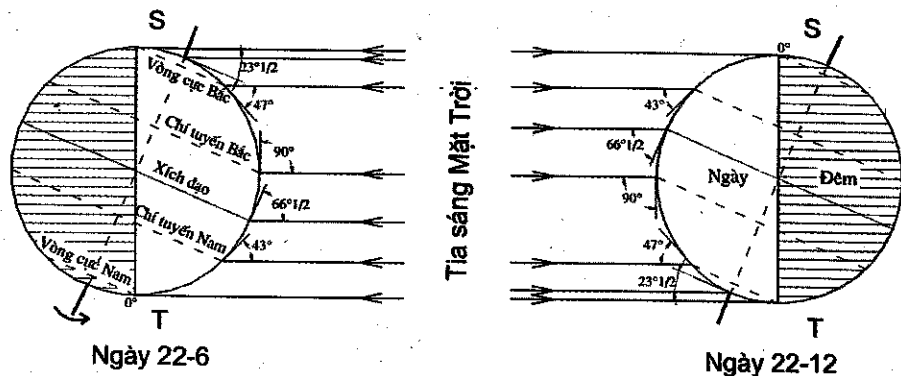
1.3. Ý nghĩa của hình dạng và kích thước của Trái Đất

a) Về mặt địa lí

– Hiện tượng ngày, đêm:

Ánh sáng Mặt Trời luôn luôn chiếu sáng một nửa mặt cầu. Nửa còn lại bị che khuất, vì vậy trên bề mặt Trái Đất lúc nào cũng có hiện tượng ngày, đêm.

– Các góc chiếu khác nhau của tia sáng Mặt Trời ở bề mặt đất



Hình 2.2 – Hiện tượng ngày đêm và các góc chiếu khác nhau ở bề mặt Trái Đất

Ở cùng một thời điểm, dạng cầu của Trái Đất đã tạo nên những góc chiếu (góc nhập xạ) có độ lớn khác nhau của các tia sáng Mặt Trời xuống các vĩ tuyến và kinh tuyến khác nhau ở bề mặt đất (Hình 2.2).

Thí dụ: ngày 22/6 tia sáng Mặt Trời tạo với tiếp tuyến của bề mặt đất ở chí tuyến Bắc một góc 90° lúc 12 giờ trưa, thì cùng thời điểm đó, góc chiếu ở xích đạo chỉ là $66^\circ 1/2$, ở vòng cực Bắc là 47° , ở chính cực Bắc là $23^\circ 1/2$, ở vòng cực Nam là 0° .

Ngày 22/12, tia sáng Mặt Trời tạo với tiếp tuyến của bề mặt đất ở chí tuyến Nam một góc 90° lúc 12 giờ trưa, thì cùng thời điểm đó góc chiếu của xích đạo chỉ là $66^\circ 1/2$, ở chí tuyến Bắc là 43° , còn ở vòng cực Bắc là 0° , ở vòng cực Nam là 47° và ở chính cực Nam vẫn là $23^\circ 1/2$.

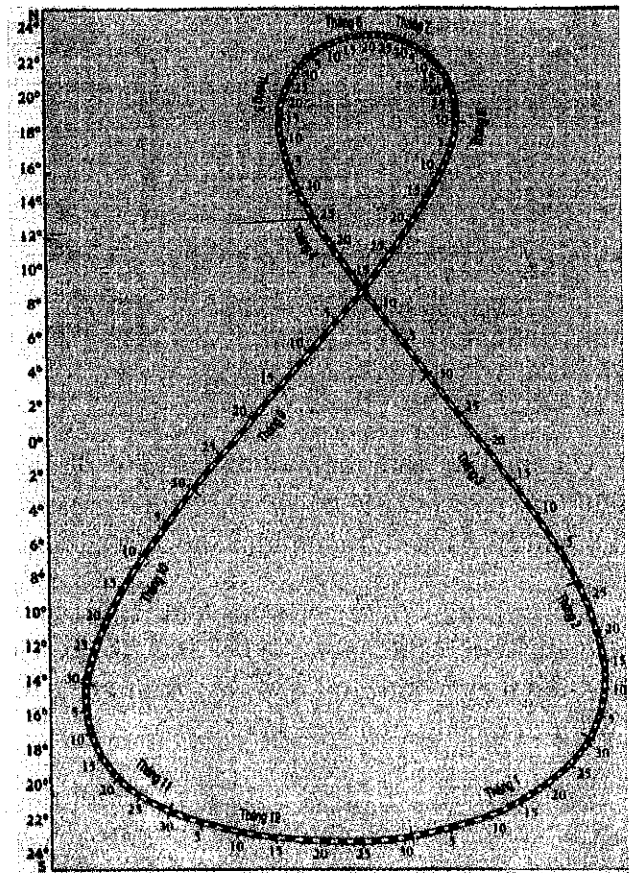
Người ta đã xây dựng Địa cầu đồ để xác định góc chiếu của tia sáng Mặt Trời tại mọi địa điểm trên bề mặt Trái Đất vào bất kì ngày nào trong năm.

Thí dụ: Tìm góc chiếu lúc 12 giờ trưa ngày 10/9 tại Hà Nội. Tra trên địa cầu đồ hình 2.3 ta thấy: vào ngày 10/9 ánh sáng Mặt Trời chiếu thẳng góc với bề mặt đất ở vị trí 5° B. Hà Nội ở vĩ độ 21° B nên cách vị trí này là: $21^\circ - 5^\circ = 16^\circ$. Vậy vào 12 giờ trưa ngày 10/9, ánh sáng mặt trời tạo với đường thẳng tiếp tuyến của Trái Đất tại Hà Nội một góc là: $90^\circ - 16^\circ = 74^\circ$

Tương tự, vào ngày 20/11 ánh sáng mặt trời chiếu thẳng góc tại vị trí 20°N . Hà Nội cách vị trí này là: $21^{\circ} + 20^{\circ} = 41^{\circ}$. Vậy vào 12 giờ trưa ngày 20/11, ánh sáng Mặt Trời tạo với đường thẳng tiếp tuyến của Trái Đất tại Hà Nội một góc $90^{\circ} - 41^{\circ} = 49^{\circ}$.

Địa cầu đồ còn cho thấy khoảng thời gian ánh sáng mặt trời chiếu thẳng góc (lên thiên đỉnh) sớm hoặc muộn so với lúc giữa trưa (Thời sai). Điều này do một vài biến đổi nhỏ trong quá trình chuyển động

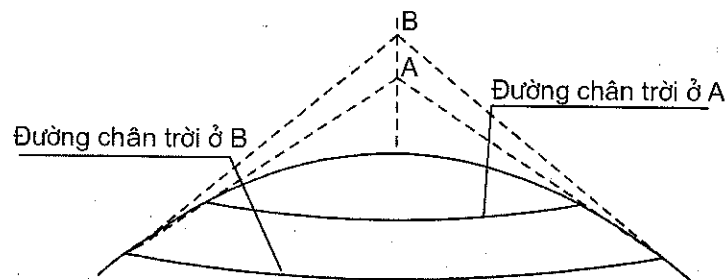
của Trái Đất. Những biến đổi này đã được dự báo, do đó ta có thể tính được sự chênh lệch về thời gian ánh sáng mặt trời chiếu thẳng góc. Như ở địa cầu đồ, Mặt Trời lên thiên đỉnh muộn hơn 14 phút so với giữa trưa (tháng 2) và sớm hơn 16 phút so với giữa trưa (tháng 11). (hình 2.3 – Trục đứng: Vĩ tuyến ; trục ngang: Số phút sớm hoặc muộn hơn so với giữa trưa khi Mặt Trời lên thiên đỉnh ; con số trên hình số 8: chỉ số ngày trong mỗi tháng).



Hình 2.3 – Địa cầu đồ - biểu đồ xác định góc chiếu của tia sáng Mặt Trời
(Theo Tan L.Mc Knight, 1999)

Độ lớn khác nhau của góc chiếu đã ảnh hưởng tới sự phân bố bức xạ của Mặt Trời theo vĩ độ, kinh độ và độ dài thời gian trong ngày của các địa điểm ở bề mặt Trái Đất. Điều đó tạo nên sự giảm dần nhiệt độ về phía 2 cực.

– *Tầm bao quát về phía chân trời càng mở rộng khi càng cách xa bề mặt đất (Hình 2.4).*



Hình 2.4 – Đường chân trời tại A và B

Tầm nhìn xa theo độ cao

Độ cao (m)	Tầm nhìn xa (km)
1	3,57
10	11,28
100	35,69

Ảnh hưởng của hình khối cầu của Trái Đất đối với tầm mắt nhìn cũng được biểu hiện rõ rệt khi ta lên cao dần khỏi mặt đất. Càng lên cao, ta càng nhìn được rộng trên mặt đất vì tia mắt tiếp tuyến với mặt cầu của Trái Đất càng lùi xa nơi ta đứng, nghĩa là *đường chân trời*^(*) càng lùi xa ta.

– *Những hiện tượng ngược nhau ở hai bán cầu*

(*) Đường chân trời – Đường tròn lớn do mặt phẳng nằm ngang cắt Thiên cầu (mặt cầu tưởng tượng có tâm tại nơi ta đứng, có bán kính vô cùng lớn).

Dạng hình cầu của Trái Đất tạo nên hai nửa đối xứng qua mặt phẳng xích đạo, đó là hai bán cầu: bán cầu Bắc và bán cầu Nam. Ở hai bán cầu này, các hiện tượng địa lí thường xảy ra ngược nhau. Ví dụ:

+ Gió tín phong ở bán cầu Bắc có hướng đông bắc còn ở bán cầu Nam lại có hướng đông nam.

+ Bán cầu Bắc là mùa nóng thì bán cầu Nam lại là mùa lạnh.

+ Ở bán cầu Bắc, càng đi về hướng bắc càng lạnh, ngược lại ở bán cầu Nam càng về hướng bắc càng nóng.

b) Về mặt địa vật lí

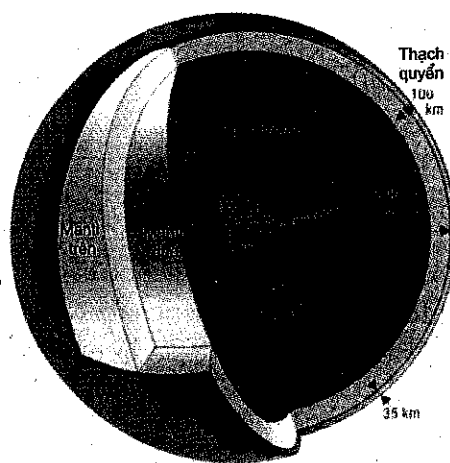
- Trái Đất có dạng hình cầu, do đó có đặc điểm là có thể tích tối đa so với các hình dạng hình học khác có cùng diện tích bề mặt, nhờ đó Trái Đất đã chứa được một khối lượng vật chất tối đa. Không những thế mà cấu trúc vật chất của Trái Đất còn được phân bố thành các lớp đồng tâm, càng xuống sâu trong lòng Trái Đất, vật chất càng được nén chặt và càng có tỉ trọng lớn.

- Trái Đất có kích thước và khối lượng đủ lớn vì thế mọi vật đều bị Trái Đất hút vào tâm. Muốn thoát khỏi sức hút này, các vật phải có tốc độ vũ trụ cấp II (ít nhất bằng 11,2km/s). Các chất khí trong khí quyển (như ôxi, nitơ, cacbonic,...) ở nhiệt độ 0°C cũng chỉ có tốc độ khoảng 0,5km/s. Như vậy chúng không thắng được sức hút của Trái Đất, mà bị "cưỡng bức" bảo vệ cho Trái Đất, do đó Trái Đất giữ được lớp khí quyển bao quanh. Nhờ chiếc "áo giáp" không khí này, Trái Đất trở thành chiếc nôi sinh sống của muôn loài, là hành tinh xanh duy nhất của Hệ Mặt Trời. (Mặt Trăng có đường kính nhỏ hơn Trái Đất gần 4 lần và khối lượng nhỏ hơn Trái Đất 81,3 lần. Do đó bề mặt Mặt Trăng không có khí quyển, không có sự sống. Ngược lại, nếu kích thước và khối lượng của hành tinh quá lớn như Mộc tinh, Thiên vương tinh thì lớp khí quyển lại rất đậm đặc, điều đó không có lợi cho sự tồn tại của sự sống, vì vậy ở các hành tinh này đều không có sinh vật).

§2. CẤU TRÚC VÀ MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA TRÁI ĐẤT

2.1. Cấu trúc của Trái Đất

Hiện nay, việc nghiên cứu trực tiếp các bộ phận ở sâu trong lòng Trái Đất còn chưa thể thực hiện được. Do đó, người ta thường sử dụng các phương pháp nghiên cứu gián tiếp để suy luận về cấu tạo và trạng thái vật chất của các bộ phận đó.



Hình 2.5 – Cấu trúc bên trong của Trái Đất

Căn cứ vào những kết quả nghiên cứu về tỉ trọng và tốc độ truyền sóng chấn động ở các lớp vật chất bên trong của Trái Đất, người ta đã suy đoán được cấu trúc bên trong của Trái Đất gồm 3 lớp: lớp vỏ, bao manti và nhân. (Hình 2.5).

a) Lớp vỏ Trái Đất

Vỏ Trái Đất là lớp ngoài cùng của Trái Đất, cấu tạo bởi các loại đá khác nhau (thạch quyển). Tất cả đều ở trạng thái rắn. Chiều dày trung bình của lớp vỏ Trái Đất khoảng từ 5 – 70km, với hai kiểu chính là kiểu vỏ lục địa và kiểu vỏ đại dương.

– *Vỏ kiểu lục địa* trung bình dày 35 đến 40km, ở miền núi có thể tới 70 đến 80km, tỉ trọng trung bình khoảng $2,7\text{g/cm}^3$, gồm 3 lớp: → *hệ ba q. xâm nhập, gneiss, granit*

+ *Lớp trầm tích* dày từ 3 – 5km, do các đá trầm tích tạo thành, cấu tạo bởi các vật liệu vụn bị nén chặt.

+ Lớp granit dày 20–70 km do các loại đá nhẹ tương tự như granit tạo thành.

+ Lớp badan dày trung bình 20km do các loại đá nặng tương tự đá badan tạo thành.

Tuy nhiên ở một số nơi trên lục địa, lớp trầm tích hoàn toàn vắng mặt.

– Vỏ kiểu đại dương dày khoảng 5 – 10km, tỉ trọng trung bình là 3g/cm^3 , bao gồm 3 lớp:

+ Lớp trầm tích biển mỏng (vài km).

+ Lớp badan dày 1 – 2,5km.

+ Lớp gabrô dày khoảng 5km.

Thành phần vật chất của vỏ Trái Đất gồm hầu hết các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn Mendêlêép, nhưng ngoài ôxi ra thì chủ yếu là silic và nhôm, và vì thế vỏ Trái Đất còn được gọi là quyển Sial.

b) *Bao Manti*

Bao Manti ở dưới vỏ Trái Đất. Ranh giới giữa chúng là mặt Moho, ở đó tốc độ truyền sóng có sự thay đổi đột ngột từ 6,5 lên 8,2km/s. Mặt này mang tên nhà địa chấn học Nam Tư – Mohorovicic.

Mặt Moho nằm ở độ sâu không đồng nhất, vì phụ thuộc chiều dày từng nơi của lớp vỏ Trái Đất: ở lục địa có thể tới 70 – 80km, còn ở đại dương lại chỉ cách đáy vài kilômét.

Bao Manti còn được gọi là trọng quyển hay quyển trung gian, chiếm hơn 80% thể tích và khoảng 68,5% khối lượng Trái Đất. Bao Manti gồm 2 lớp: lớp Manti trên và lớp Manti dưới. Ranh giới giữa 2 lớp này ở độ sâu khoảng 900km (ở đây tốc độ truyền sóng tăng lên tới gần 12km/s). Thành phần hoá học chủ yếu của bao Manti là các nguyên tố silic và magiê, nên còn gọi là quyển Sima.

Vật chất của lớp Manti trên có trạng thái quánh dẻo và thường chuyển động thành dòng đối lưu do vật chất nặng chìm xuống và vật

chất nhẹ trôi lên. Với nhiệt độ và áp suất cao (nhiệt độ từ 1400°C – 2400°C , áp suất từ 100.000–340.000 atm), đây cũng chính là nơi phát sinh các lò magma và núi lửa. Các dòng đối lưu còn sinh ra các dòng ngang trong lớp Manti trên, chúng di chuyển với vận tốc vài chục centimét trong một năm và dẫn tới sự phân chia thạch quyển ra những mảng lớn. Sự di chuyển theo chiều ngang của các mảng này đã và đang sinh ra hiện tượng trôi lục địa.

Lớp Manti dưới nằm ở độ sâu từ 900 – 2900km. Tốc độ truyền sóng tiếp tục tăng lên tới gần 14km/s. Ở độ sâu 2900km các sóng ngang dừng hẳn, sóng dọc giảm đột ngột từ 14km/s xuống 8,1km/s, áp suất 340.000 – 1.370.000 atm, nhiệt độ dự toán từ 2.900 – 4.700°C , vật chất ở trạng thái cứng kết tinh.

c) Nhân

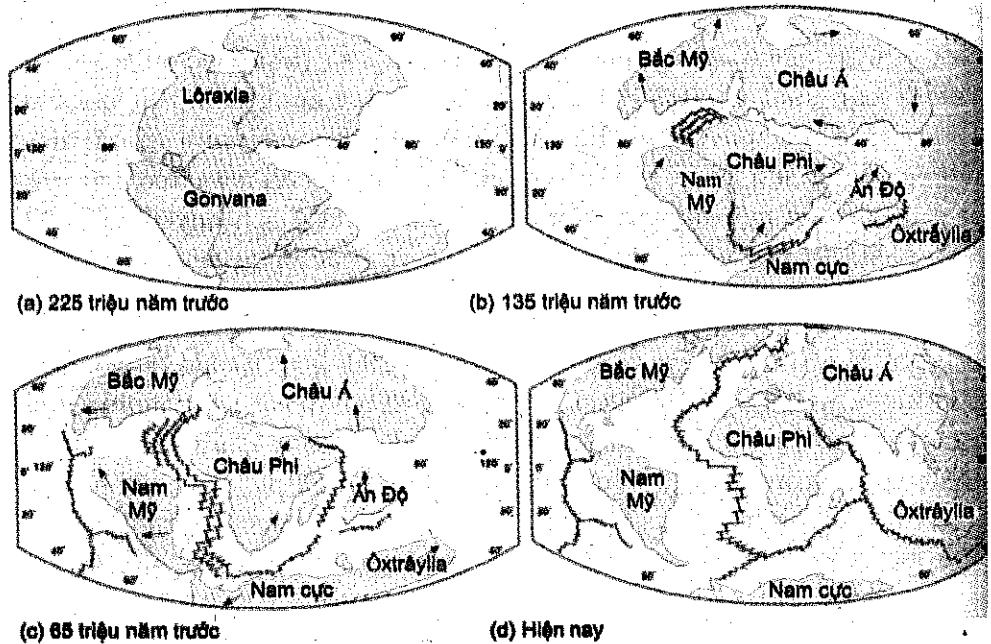
Nhân Trái Đất có 2 lớp: nhân ngoài và nhân trong.

Nhân ngoài: có độ sâu từ 2900km đến 5000km, nhiệt độ khoảng 5.0000°C , áp suất từ 1.370.000 – 3.120.000 atm, vật chất ở trạng thái lỏng nén rất chặt, sóng ngang không còn nữa. Giữa nhân ngoài và nhân trong, tốc độ truyền sóng dọc lại có sự thay đổi đột ngột.

Nhân trong: sâu từ 5000km đến 6370km, vật chất có lẽ ở thể siêu rắn. Do áp suất cao (từ 3 – 3,5 triệu atm) vỏ điện tử của các nguyên tử bị phá vỡ, hạt nhân của nó hoà vào khối lượng chung của các điện tử. Trong thành phần hoá học của nhân, sắt chiếm khoảng 85–90%. Ngoài sắt ra nhân ngoài còn có ôxi, nhân trong có niken, vì vậy người ta còn gọi là nhân Nife.

2.2. Thuyết "Kiến tạo mảng" và các mảng của vỏ Trái Đất

Thuyết "Kiến tạo mảng" là luận thuyết bàn về sự chuyển động của các mảng lục địa và đại dương. Thuyết này ra đời vào những năm 60 của thế kỉ XX trên cơ sở thuyết "Lục địa trôi" của nhà bác học Đức Wegener (A.Wegener 1880–1930).



Hình 2.6 – Sự tách dần các lục địa theo Vegenơ

Thuyết "Lục địa trôi" được Vegenơ công bố năm 1915 dựa vào những chứng cứ: sự khớp nhau của các đường bờ biển (thí dụ: bờ Đông của Nam Mỹ với bờ Tây của châu Phi), sự khớp nhau về đá và cấu trúc địa chất (thí dụ: đá có tuổi cacbon ở nước Anh (châu Âu) và vùng núi Apalat (Bắc Mỹ), các lớp phủ badan ở Grinlan và các đảo ở Bắc Mỹ..., sự giống nhau của một số sinh vật cổ của Nam Mỹ và châu Phi.

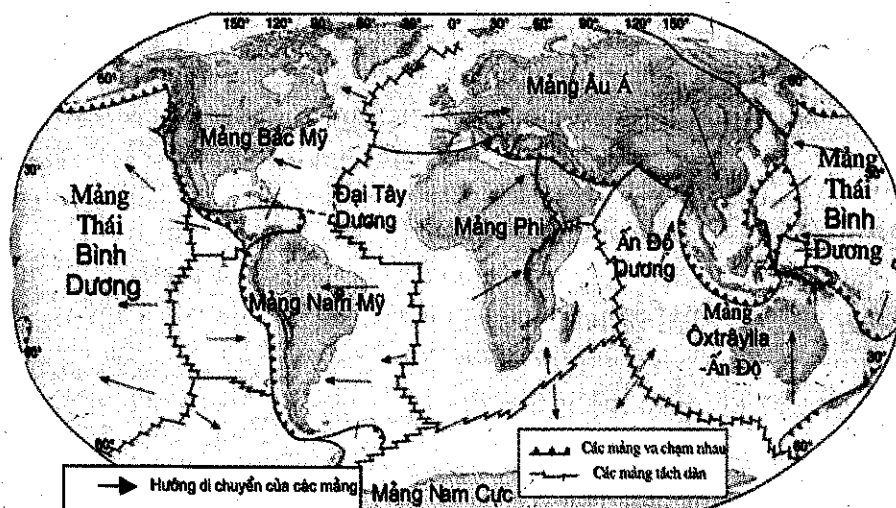
Vegenơ cho rằng ở đại Cổ sinh, trên Trái Đất chỉ có một lục địa thống nhất – đó là siêu lục địa nguyên thủy Pangea (tên này lấy từ gốc chữ Hy Lạp: pan nghĩa là *toàn bộ*, geo nghĩa là *đất*).

Ông cho rằng khoảng 150 triệu năm trước, Pangea bắt đầu bị nứt thành từng mảng. Trong giai đoạn đầu, lục địa Pangea bị tách thành lục địa Nam Cực, châu Úc, Ấn Độ và châu Phi – Nam Mỹ. Về sau, châu Phi – Nam Mỹ lại bị tách ra và tạo thành Đại Tây Dương.

Là người đầu tiên đưa ra một giả thuyết tương đối chắc chắn về sự di chuyển các lục địa, song một thời gian dài, thuyết này ít được chú ý.

Sau này nhờ có sự tiến bộ của nhiều ngành khoa học, nên đã có rất nhiều số liệu mới chứng tỏ không chỉ các lục địa di chuyển mà các đại dương cùng với các lục địa cũng chuyển động. Nhờ đó các nhà bác học đã bổ sung, xây dựng nên học thuyết "Kiến tạo mảng" (hay còn gọi là *thuyết Tách dẫn đáy đại dương*, hoặc *thuyết Kiến tạo toàn cầu*).

Theo thuyết "Kiến tạo mảng", bề mặt Trái Đất được chia làm 7 mảng lớn: mảng Âu - Á, mảng Thái Bình Dương, mảng Bắc Mỹ, mảng Nam Mỹ, mảng Phi, mảng Ấn Độ và mảng Nam Cực, ngoài ra còn một số mảng nhỏ. Mảng Thái Bình Dương chỉ gồm có đáy đại dương, còn các mảng khác vừa có lục địa vừa có đáy đại dương (Hình 2.7).



Hình 2.7 – Sự phân bố các mảng của bề mặt Trái Đất theo thuyết "Kiến tạo mảng"

Luận thuyết này cho rằng trước đây chừng 300 triệu năm đã tồn tại hai đại lục Gonyana và Loraxia (Hình 2.6 a). Đại lục Gonyana gồm có Nam Mỹ, châu Phi, Ấn Độ, châu Úc và lục địa Nam Cực. Đại lục Loraxia gồm có Bắc Mỹ và Bắc Âu - Á. Sau đó hai đại lục này bị tách ra và khoảng 1 triệu năm trước thì có hình dạng như hiện nay (Hình 2.6 b, c, d).

Sự chuyển dịch của các đáy đại dương và lục địa xảy ra ở trên mặt lớp Manti (vật chất của lớp này ở trạng thái mềm, dẻo, nên còn gọi là *quyển mềm*) theo các cách khác nhau:

- Khi hai mảng rời khỏi nhau sẽ tạo ra vết nứt lớn, các dung nham trong quyển mềm sẽ trào lên thành dãy núi nằm dọc theo vết nứt – đó là dãy núi ngầm giữa đại dương (thí dụ: dãy núi ngầm giữa Đại Tây Dương kéo dài từ Bắc Cực xuống Nam Cực).

- Khi hai mảng tiến sát, va đập vào nhau, chúng sẽ dồn và làm uốn nếp các lớp đá lên khỏi mặt đất, tạo ra các dãy núi uốn nếp như trường hợp hình thành dãy Himalaya do hai mảng Ấn Độ và Âu - Á xô vào nhau.

- Khi mảng đại dương chuyển động tiến sát vào mảng lục địa, nó sẽ chui xuống mảng lục địa, nâng rìa lục địa lên và uốn nếp các lớp đá trầm tích ở đáy đại dương thành núi, sự chuyển dịch này thường kèm theo các trận động đất. Đó là hiện tượng hút chìm trong *đới hút chìm*. Ngoài ra quá trình cuốn hút xuống dưới sâu hàng trăm kilômét còn tạo ra sự ma sát mạnh giữa hai mảng nên làm nóng chảy các đá. Lớp dung nham nóng chảy này có áp suất cao sẽ thoát lên bề mặt Trái Đất qua các vết nứt của mảng nên bên trên tạo ra các ngọn núi lửa (thí dụ: mảng Thái Bình Dương tiến vào mảng Âu - Á sẽ tạo ra vành đai núi lửa phía Tây Thái Bình Dương, chạy từ Camsatca xuống Nhật Bản, Philippin, hoặc mảng Đông Thái Bình Dương tiến sát vào lục địa châu Mỹ và chui xuống phía Tây châu Mỹ, tạo ra dãy Andet và vành đai núi lửa chạy dọc bờ biển phía Đông Thái Bình Dương).

- Nếu hai mảng gặp nhau rồi chuyển dịch ngang (gọi là trượt bằng) sẽ tạo nên vết nứt lớn của vỏ Trái Đất như vết nứt tạo nên vịnh Califoocnia.

Như vậy ở những vùng có sự va chạm của các mảng thường kèm theo các hoạt động kiến tạo, đó chính là những vùng không ổn định của vỏ Trái Đất.

2.3. Một số đặc trưng chính của Trái Đất

a) Trọng lực và sự phân bố trọng lực trên bề mặt Trái Đất

Trái Đất là một vật thể có khối lượng lớn, nó có sức hút không chỉ các vật thể ở gần mặt đất mà còn có sức hút cả các thiên thể khác trong Hệ Mặt Trời. Lý thuyết về động lực học cho thấy: "Lực hút của Trái Đất

vào các vật ở gần mặt đất gọi là trọng lực của các vật đó". Ngay từ cuối thế kỉ XVII, Niuton đã quyết đoán rằng chính trọng lực là lực buộc Mặt Trăng chuyển động xung quanh Trái Đất.

Dưới tác động của trọng lực, các vật đều rơi tự do theo phương thẳng đứng với gia tốc trọng trường (g) khác nhau ở từng điểm trên mặt đất.

Trị số của gia tốc trọng trường đó phụ thuộc vào khoảng cách từ bề mặt đất tới tâm Trái Đất, cấu trúc vật chất trong lớp vỏ Trái Đất (do tỉ trọng vật chất khác nhau) và bề dày của nó. Trị số này tăng dần từ xích đạo (vĩ tuyến 0°) đến cực vì Trái Đất dẹt ở 2 cực và phình ở xích đạo (nghĩa là bán kính ở xích đạo dài hơn bán kính ở cực) (Bảng 3).

Bảng 3. Trị số gia tốc trọng trường tại các vĩ độ

Vĩ độ (độ)	Trị số gia tốc trọng trường $g(\text{cm/s}^2)$
0°	978,0
10°	978,2
20°	978,6
30°	979,3
40°	980,1
50°	981,0
60°	981,9
70°	982,6
80°	983,0
90°	983,2

Ta lại biết rằng trọng lượng của một vật là trọng lực tác dụng vào vật, còn biểu thức của trọng lực là $P = mg$;

Trong đó: P : trọng lực

m : khối lượng của vật

g : gia tốc trọng trường

Vì gia tốc trọng trường (gia tốc rơi tự do) thay đổi theo vĩ độ địa lí, nên trọng lượng của một vật cũng thay đổi theo. Thí dụ một vật có trọng lượng 1000g ở cực, thì khi đem về xích đạo chỉ còn 994g.

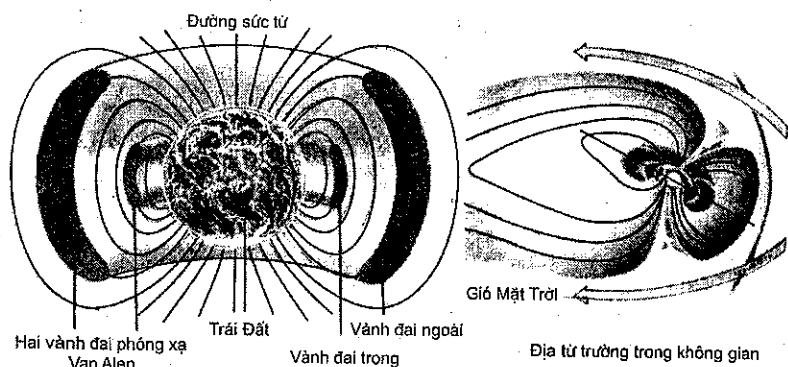
Nói tóm lại, trọng lượng của một vật không có tính cố định mà thay đổi tùy theo vĩ độ địa lí.

b) Từ trường của Trái Đất

Nhân kim loại ở trung tâm cùng với vận tốc tự quay lớn của Trái Đất đã tạo nên từ trường của Trái Đất (Hình 2.8).

Trong quá trình tự quay, ở nhân Trái Đất diễn ra những chuyển động hết sức mạnh mẽ của vật chất, dẫn tới sự hình thành những dòng điện tạo ra từ trường. Từ trường của Trái Đất bao gồm khoảng không gian rộng gấp vài lần bán kính Trái Đất, còn ranh giới trên của nó lên tới độ cao khoảng 90.000km.

Các cực của từ trường gọi là từ cực. Vị trí của nó không ổn định. Hiện nay từ cực Bắc nằm ở toạ độ 70°B , 96°T (trên lãnh thổ Canada) còn từ cực Nam nằm ở Nam cực, có toạ độ 73°N , 156°Đ .



Hình 2.8 – Từ trường Trái Đất

Do các từ cực không trùng với các địa cực nên các kinh tuyến từ cũng không trùng với kinh tuyến địa lí. Và vì vậy 2 đầu Bắc Nam của kim nam châm trong địa bàn thường không chỉ đúng phương Bắc Nam địa lí, mà có một góc lệch nhất định tùy từng địa phương. Góc lệch đó được gọi là độ từ thiên. Độ từ thiên được tính theo đầu Bắc của kim địa bàn và có thể lệch về phía Tây (mang dấu -) hoặc lệch về phía Đông (mang dấu +). Đường nối các địa điểm có cùng độ từ thiên gọi là đường đẳng thiên.

Trong hàng hải và hàng không, người ta sử dụng bản đồ địa từ (bản đồ biểu hiện các đường từ thiên) để tìm phương hướng. Loại bản đồ này thường được điều chỉnh sau một số năm, vì các từ cực luôn thay đổi vị trí theo chu kì, gây nên sự biến thiên của từ trường. Từ trường cũng có những dao động bất thường – tức là những biến đổi đột ngột trong một thời gian rất ngắn – khi đó từ trường bị nhiễu loạn, đôi khi có cường độ rất lớn, tạo thành các trận bão từ.

Từ trường Trái Đất đã tạo nên các vành đai bức xạ bao quanh Trái Đất ở tầng khí quyển trên cao. Các vành đai này được gọi là từ quyển. Từ quyển giữ lại các hạt mang điện (các hạt này gây ra tác động huỷ diệt sự sống) trong các luồng gió Mặt Trời và các tia Vũ trụ. Nhờ vậy từ quyển có tác dụng bảo vệ thiên nhiên ở bề mặt Trái Đất.

c) Sự phân bố lục địa và đại dương trên Trái Đất

Diện tích bề mặt Trái Đất là 510 triệu km^2 , trong đó phần đất nổi chiếm 149 triệu km^2 tức là 29% còn biển và đại dương chiếm 361 triệu km^2 tức 71%. Đất nổi gồm các lục địa (đại lục), các quần đảo và đảo.

Lục địa là khối đất liền rộng lớn trên bề mặt đất, xung quanh có biển và đại dương bao bọc. Lục địa là một khái niệm về mặt tự nhiên, và có những đặc điểm riêng về địa chất và địa lí. Trên bề mặt Trái Đất có 6 lục địa: Á – Âu, Phi, Bắc Mỹ, Nam Mỹ, Nam cực, và Ôxtrâyliá.

Bảng 4. Các lục địa trên Trái Đất

Lục địa	Diện tích (triệu km ²)	Lục địa	Diện tích (triệu km ²)
Á-Âu	50,7	Nam Mỹ	18,1
Phi	29,2	Nam Cực	13,9
Bắc Mỹ	20,3	Ôxtrâylia	7,7

Ngoài việc phân chia ra các lục địa, người ta còn phân chia ra năm châu (châu lục) đó là châu Á, châu Âu, châu Mỹ, châu Phi và châu Đại dương

Bảng 5. Các châu lục của Trái Đất

Châu lục	Diện tích (triệu km ²)	Châu lục	Diện tích (triệu km ²)
Á	43,6	Âu	10,5
Mỹ	42,1	Đại dương	8,5
Phi	30,3		

Châu là bộ phận của thế giới bao gồm các nước nằm trên các lục địa và các đảo phụ thuộc. Châu là khái niệm mang tính lịch sử, chính trị.

Đảo là bộ phận đất nổi có diện tích nhỏ hơn lục địa, xung quanh có biển hoặc đại dương bao bọc. Đảo có thể đứng lẻ loi hoặc tập trung thành quần đảo. Một số đảo có nguồn gốc lục địa; chúng cũng là những bộ phận của lục địa, nằm ở vùng thềm lục địa. Một số đảo có nguồn gốc đại dương: đó là các đảo, quần đảo độc lập nằm xa bờ lục địa, không có liên quan gì đến lục địa và thường do núi lửa hoặc các cấu trúc san hô tạo thành.

Đại dương thế giới gồm 4 đại dương: Thái Bình Dương, Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương và Bắc Băng Dương.

Bảng 6. Các đại dương trên thế giới

Đại dương	Diện tích (triệu km ²)
Thái Bình Dương	178,6
Đại Tây Dương	93
Ấn Độ Dương	76
Bắc Băng Dương	13

Các đại dương có sự khác nhau về nhiệt độ, độ mặn, chế độ thủy triều và các dòng biển. Trong mỗi đại dương còn bao gồm các biển và vịnh biển.

Biển là một bộ phận của đại dương nằm ở gần hoặc xa đất liền và có những đặc điểm riêng, khác với đại dương bao quanh về nhiệt độ, độ mặn, chế độ thủy văn, các vật liệu trầm tích đáy, sinh vật...

Vịnh là một bộ phận của biển, đại dương ăn sâu vào đất liền. Vịnh nhỏ còn được gọi là vũng.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Những bằng chứng nào chứng tỏ Trái Đất có hình khối cầu ? Những chứng cứ nào cho thấy Trái Đất dẹt ở hai cực ?
2. Hình dạng và kích thước Trái Đất đã gây ra những hệ quả địa lí nào ?
3. Trái Đất có cấu trúc bên trong như thế nào ? Tại sao thành phần và trạng thái vật chất ở các lớp: Vỏ Trái Đất, Manti và nhân lại khác nhau ?
4. Nội dung cơ bản của thuyết "Kiến tạo mảng". Sự giống nhau và khác nhau giữa thuyết "Lục địa trôi" và thuyết "Kiến tạo mảng" thể hiện ở những điểm nào ?
5. Nêu ý nghĩa của trọng lực và từ trường của Trái Đất. Sự phân bố lục địa và đại dương trên Trái Đất có những đặc điểm gì cần lưu ý ?

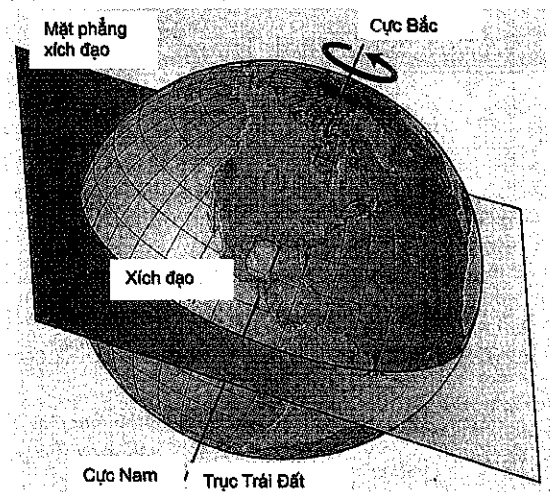
§3. BÀI THỰC HÀNH

3.1. Sử dụng quả Địa cầu xác định các yếu tố dùng để tìm toạ độ của một địa điểm ở bề mặt đất

Những yếu tố dùng để xác định vị trí địa lí của một địa điểm ở bề mặt đất được gọi là toạ độ địa lí. Các yếu tố này bao gồm:

a) Địa cực

Trong khi Trái Đất tự quay, có hai điểm không di chuyển vị trí, đó là *địa cực Bắc* và *địa cực Nam* (Hình 2.9).



Hình 2.9 – Địa cực, trục Trái Đất, mặt phẳng xích đạo, xích đạo

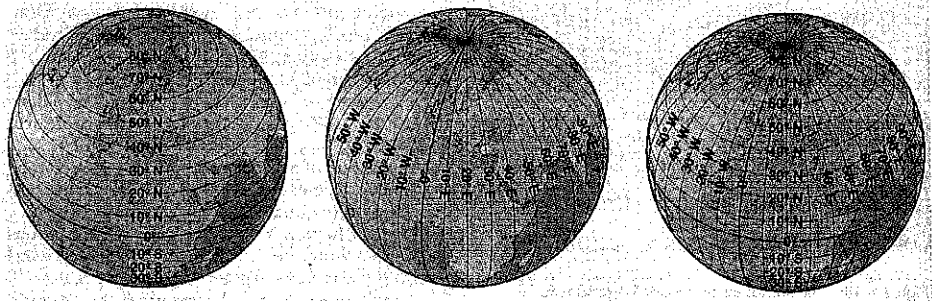
b) *Trục Trái Đất* là đường thẳng tưởng tượng nối hai cực Trái Đất và qua tâm Trái Đất.

c) Mặt phẳng xích đạo

Mặt phẳng qua tâm và vuông góc với trục Trái Đất là *mặt phẳng xích đạo*. Mặt phẳng này chia Trái Đất làm hai nửa: bán cầu Bắc và bán cầu Nam.

d) Xích đạo

Giao tuyến giữa mặt phẳng xích đạo với bề mặt Trái Đất là một vòng tròn tưởng tượng, đó là *xích đạo*.



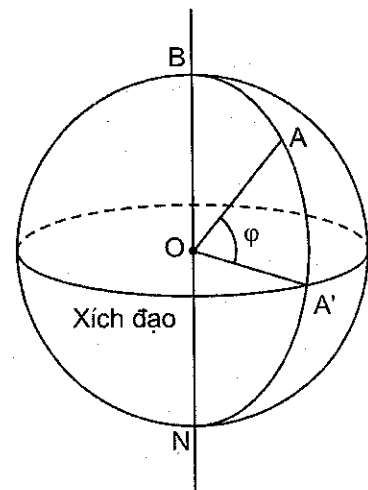
Hình 2.10 – Vĩ tuyến(a), kinh tuyến(b), mạng lưới kinh, vĩ tuyến(c)

e) Vĩ tuyến

Trên bề mặt Trái Đất, các vòng tròn song song với xích đạo được gọi là vĩ tuyến (Hình 2.10 a). Các vĩ tuyến chính là giao tuyến của bề mặt đất và mặt phẳng vuông góc với trục Trái Đất.

f) Vĩ độ

Mỗi vĩ tuyến đều có một góc ở tâm tương ứng, được gọi là vĩ độ. Vĩ độ φ của một điểm là góc ở tâm được tạo bởi bán kính của Trái Đất đi qua điểm đó và hình chiếu của nó trên mặt phẳng xích đạo (Hình 2.11). Trên hình này, φ là vĩ độ của điểm A.



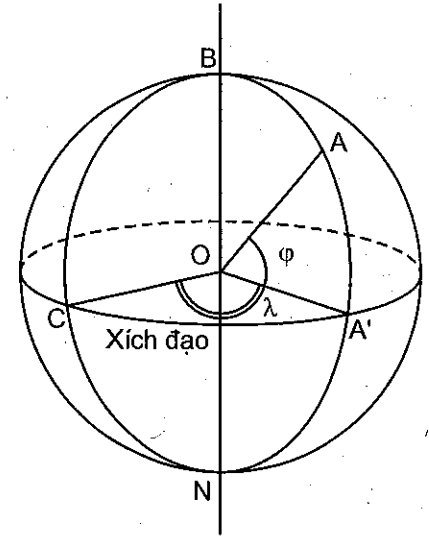
Hình 2.11

g) Vòng kinh tuyến

Vòng kinh tuyến là vòng tròn đi qua hai cực của Trái Đất. Nửa vòng tròn từ cực Bắc tới cực Nam được gọi là kinh tuyến (Hình 2.10 b). Nếu cứ cách 1° ở tâm lại vẽ một kinh tuyến thì trên mặt Trái Đất gồm 360 kinh tuyến. Kinh tuyến gốc là kinh tuyến số 0. Các kinh tuyến tiếp theo phía bên phải là các kinh tuyến Đông: 1°Đ , 2°Đ , 3°Đ 179°Đ . Các kinh tuyến phía bên trái là các kinh tuyến Tây: 1°T , 2°T , 3°T 179°T . Giữa hai kinh tuyến 179°Đ và 179°T là kinh tuyến 180° .

h) Kinh độ

Kinh tuyến gốc được quy ước là kinh tuyến qua đài thiên văn Grinuych ở ngoại ô thủ đô Luân Đôn của nước Anh. Mỗi kinh tuyến đều cách kinh tuyến gốc một khoảng cách góc xác định, và được gọi là *kinh độ*. Nói khác đi, kinh độ của một điểm ở bề mặt đất là số đo của góc nhị diện được tạo bởi hai nửa mặt phẳng có chung trục Trái Đất, trong đó một nửa mặt phẳng chứa kinh tuyến gốc và một nửa mặt phẳng chứa kinh tuyến qua điểm đó. Trên hình 2.12, λ là kinh độ của điểm A.



Hình 2.12

Việc xác định vị trí một địa điểm (toạ độ địa lí) trên bề mặt đất chính là xác định vĩ độ và kinh độ của điểm đó.

Dựa vào những yếu tố trên đây, hãy tìm trên quả Địa Cầu các địa điểm sau và xác định toạ độ địa lí của chúng: Hà Nội, Matxcova, Bắc Kinh, Oasinhton, Ốttaoa, Menbuốc, Giacacta, Lima, Braxilia, Sanchiagô.

3.2. Rèn luyện kĩ năng vẽ

- Vẽ các kinh tuyến và vĩ tuyến thường được sử dụng trong Địa lí.
- Vẽ các lớp vật chất cấu tạo Trái Đất.

Chương III

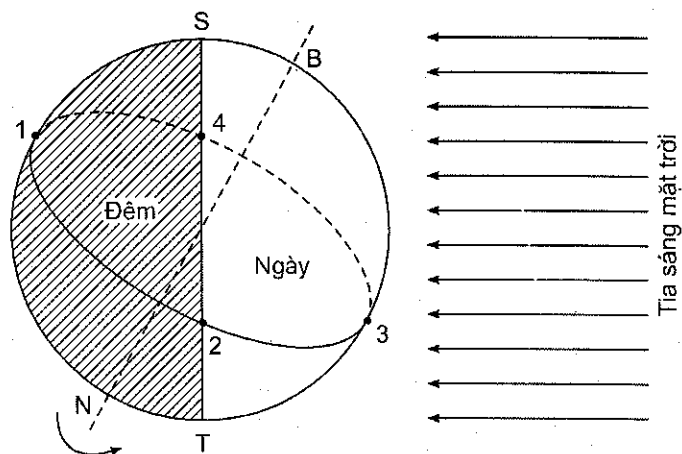
NHỮNG VẬN ĐỘNG CHÍNH CỦA TRÁI ĐẤT VÀ CÁC HỆ QUẢ ĐỊA LÝ CỦA CHÚNG

Trái Đất thực hiện nhiều loại vận động khác nhau trong Hệ Mặt Trời, dải Ngân Hà và trong Vũ trụ. Trong số đó, 3 loại vận động có ý nghĩa quan trọng đối với đời sống của Trái Đất là: vận động tự quay quanh trục, vận động tịnh tiến quanh Mặt Trời và vận động quay quanh tâm chung của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng.

§1. SỰ VẬN ĐỘNG TỰ QUAY QUANH TRỤC CỦA TRÁI ĐẤT VÀ CÁC HỆ QUẢ CỦA NÓ

③ 1.1. Sự vận động tự quay quanh trục của Trái Đất

Trái Đất tự quay và vận động quanh Mặt Trời có liên quan chặt chẽ với sự hình thành Hệ Mặt Trời. Theo giả thuyết được nhiều người chấp nhận thì Hệ Mặt Trời được hình thành từ những đám bụi khí nguyên thủy. Những đám bụi khí này vốn đã có động lượng góc (đại lượng biểu thị trạng thái chuyển động tròn của một vật thể). Sau khi hình thành Hệ Mặt Trời, động lượng góc của nó không bị mất đi (theo định luật bảo toàn động lượng góc) nên tất nhiên phát sinh sự phân bố lại. Các tinh thể bụi, khí trong quá trình tích tụ lần lượt nhận được động lượng góc nhất định của đám bụi khí nguyên thủy. Vì động lượng góc không đổi nên các hành tinh trong quá trình co lại sẽ chuyển động ngày càng nhanh. Sự phân phối của động lượng góc mà nó thu được sẽ làm cho Trái Đất tự quay và quay quanh Mặt Trời.



Hình 3.1 – Vận động tự quay của Trái Đất

Người đầu tiên trong lịch sử đã nhận thức đúng được hiện tượng tự quay quanh trục của Trái Đất là nhà thiên văn học Ba Lan N.Côpécnic (1473 – 1543). Ông đã đề xướng Hệ nhật tâm, coi Mặt Trời là trung tâm Vũ trụ và Trái Đất tự quay quanh trục.

Năm 1858, nhà vật lí học Pháp Phucô (Foucault) là người đầu tiên chứng minh hiện tượng tự quay của Trái Đất bằng thực nghiệm – con lắc Phucô.

Phucô treo một con lắc nặng 28kg bằng một sợi dây dài 40m vào trần điện Pantêôn ở Pari và để dưới con lắc một bàn cát rồi cho con lắc dao động theo một hướng nhất định. Đầu nhọn của con lắc đã vạch trên bàn cát một đường thẳng theo hướng dao động của quả lắc. Sau một thời gian, con lắc vạch thêm những đường thẳng nhưng chéo với đường thẳng đầu tiên và lệch dần theo hướng từ Đông sang Tây.

Theo nguyên lí của cơ học thì mặt phẳng dao động của con lắc không bao giờ đổi hướng. Như vậy chỉ có thể đi tới kết luận là bàn cát chuyển động, hay nói khác đi chính mặt đất đã di chuyển. Điều đó chứng tỏ là Trái Đất đã tự quay quanh trục theo hướng ngược lại, tức là từ Tây sang Đông.

Ngày nay, mọi người đều nhận rõ hiện tượng tự quay của Trái Đất. Mọi nơi trên Trái Đất đều lần lượt ở trước Mặt Trời rồi lại khuất sau Mặt Trời, gây nên hiện tượng ngày – đêm kế tiếp nhau rất đều đặn. Trước Mặt Trời, Trái Đất tự quay theo chiều từ Tây sang Đông. Ví dụ một địa điểm A trên mặt đất (Hình 3.1): ở vị trí số 1, khi đó là ban đêm. Trái Đất tự quay đưa điểm A tới vị trí 2, lúc đó Mặt Trời xuất hiện ở chân trời phía tay phải (nếu nhìn về phương Bắc) – đó là lúc Mặt Trời mọc, ta gọi là phương Đông. Điểm A đến vị trí 3 là lúc Mặt Trời lên cao nhất trong ngày – đó là giữa trưa. Sang vị trí 4, lúc này Mặt Trời ở tay trái ta – đó là phương Tây, ta nói là Mặt Trời lặn. Qua khỏi vị trí 4 về phía 1 thì Mặt Trời lại khuất dưới đường chân trời.

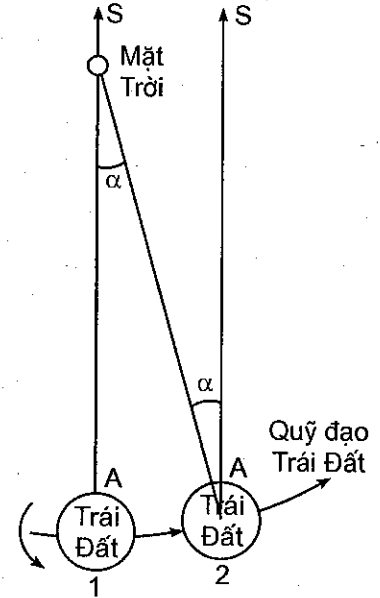
Khi ta ở trên Trái Đất để quan sát Mặt Trời cũng giống như ta ngồi trên một chiếc tàu đang chuyển động để nhìn hàng cây và cột điện bên đường. Khi đó dường như ta thấy cột điện và hàng cây “chuyển động” ngược hướng đoàn tàu, còn ta và con tàu thì đang đứng yên. Hiện tượng đó là do thị giác hữu hạn đem đến cho ta. Loại chuyển động này không có thật, và được gọi là chuyển động biểu kiến.

Như thế, chuyển động biểu kiến của Mặt Trời và các vì sao là do Trái Đất tự quay. Chuyển động đó mang lại ý niệm phương hướng: Mặt Trời “mọc” là phương Đông, “lặn” là phương Tây; nhưng thực ra là do Trái Đất tự quay từ Tây sang Đông, ngược chiều quay của kim đồng hồ (nếu nhìn từ cực Bắc Vũ trụ xuống).

– Trái Đất tự quay quanh một trục tưởng tượng. Trục này tạo nên một góc $66^{\circ}33'$ với mặt phẳng chứa quỹ đạo chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời. Đầu kéo dài của trục xuyên qua cực Bắc này bao giờ cũng chỉ gần đúng về hướng của ngôi sao Bắc cực. Hướng này không thay đổi trong khi Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời. (*)

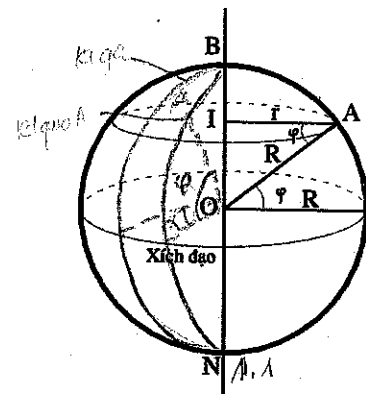
(*) Thực ra trục Trái Đất không giữ nguyên phương trong không gian: trục này quay quanh pháp tuyến của mặt phẳng Hoàng đạo với vận tốc góc $50''2$ / năm, tức là quay với chu kỳ 26.000 năm. Đó là hiện tượng “Tiến động” (hay “Tuế sai”).

– Thời gian của một vòng tự quay quanh trục của Trái Đất là một ngày đêm. Có hai cách xác định thời gian một ngày đêm, đó là xác định theo Mặt Trời và xác định theo sao. Ngày đêm theo Mặt Trời là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà tâm Mặt Trời qua kinh tuyến chứa điểm quan sát (lấy trung bình là 24 giờ). Tuy nhiên, do hướng chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời lại trùng với hướng tự quay của Trái Đất (đều từ Tây sang Đông) cho nên ngày đêm theo Mặt Trời dài hơn so với thực tế khi Trái Đất tự quay trọn một vòng quanh trục. Thời gian thực tế này được xác định bằng khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà một ngôi sao nào đó đi qua kinh tuyến của một vị trí bất kì ở bề mặt đất. Thời gian đó dài 23h 56'04". Đó là độ dài thực của một ngày đêm (hay còn gọi là ngày đêm theo sao hoặc ngày đêm thiên văn).



Hình 3.2 – Độ dài ngày đêm theo Mặt Trời dài hơn ngày đêm theo sao

Trên hình 3.2, một người đứng ở A, thấy Mặt Trời và ngôi sao S đi qua kinh tuyến chứa A ở cùng một thời điểm. Khi Trái Đất chuyển động trọn một vòng từ vị trí 1 sang 2, nghĩa là ngôi sao S lại đi qua kinh tuyến chứa A. Nhưng để Mặt Trời cũng đi qua kinh tuyến đó thì Trái Đất phải quay thêm một góc α .



Hình 3.3 – Xác định tốc độ dài tại một điểm bất kì ở bề mặt đất

– Bất cứ điểm nào ở bề mặt đất (trừ hai cực) đều quay được một góc như nhau trong cùng một đơn vị

thời gian. Đó là vận tốc góc quay (thường được ký hiệu Ω) và tính bằng công thức:

$$\Omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{360^\circ}{24h} = 15^\circ/h$$

Như vậy sau 1 giờ, mọi điểm bất kì ở bề mặt đất đều quay được một góc 15° .

– Trái lại vận tốc dài (V) của các điểm khác nhau ở bề mặt đất lại phụ thuộc vĩ độ địa lí của chúng, và được tính như sau:

$$V = \frac{2\pi \cdot r}{T} = \Omega \cdot r \quad (1)$$

Trong đó, r : bán kính vòng vĩ tuyến chứa điểm đó

T : thời gian, tính bằng giây

Ω : tốc độ góc.

Áp dụng công thức (1), tại xích đạo ta có:

$$V_{\text{xích đạo}} = \Omega \cdot R = \frac{2\pi}{T} \cdot R = \frac{2\pi}{864000s} \cdot 6.378.000m = 463,58 \text{ m/s}$$

Muốn tính vận tốc dài tại địa điểm A có vĩ độ φ ở hình 3.3, ta áp dụng công thức (1):

$$V_\varphi = \frac{2\pi}{T} r = \Omega r$$

Trong tam giác AOI ta có $\cos \varphi = \frac{r}{R}$

$$\rightarrow r = R \cos \varphi$$

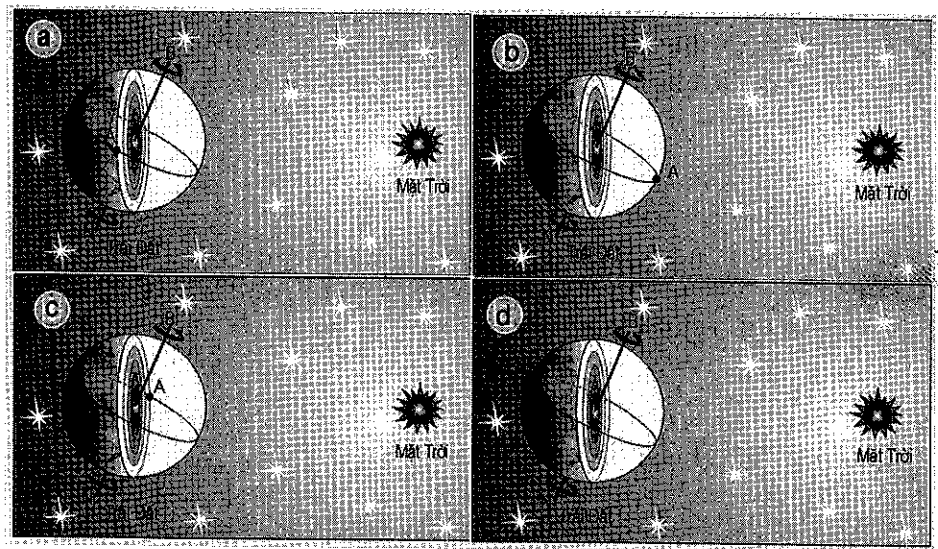
Thay vào (1) ta có: $V_\varphi = \Omega R \cos \varphi$ nhưng $\Omega R = V_{\text{xích đạo}}$

$$\text{Do đó: } V_\varphi = V_{\text{xích đạo}} \cdot \cos \varphi$$

1.2. Các hệ quả địa lí của vận động tự quay quanh trục của Trái Đất

a) Sự luân phiên ngày – đêm trên Trái Đất

Trái Đất hình khối cầu, một nửa được chiếu sáng là ngày, một nửa bị khuất là đêm, song do Trái Đất tự quay quanh trục nên đã tạo nên sự luân phiên ngày – đêm trên Trái Đất (Hình 3.4).



Hình 3.4 – Sự luân phiên ngày, đêm tại điểm A ở bề mặt đất

Thời gian 24 giờ cho một ngày đêm của Trái Đất đã hình thành nên một nhịp điệu thích hợp (không dài quá, không ngắn quá) vì thế ngày không quá nóng, đêm không quá lạnh. Đây là điều kiện rất thuận lợi cho sự sống phát sinh, tồn tại và phát triển mạnh mẽ ở bề mặt Trái Đất, đồng thời tạo nên tính nhịp điệu cho cả giới hữu cơ và vô cơ (đồng hồ sinh học, phong hoá, sự biến động của nhiệt, ẩm, gió...).

b) Sự lệch hướng chuyển động của các vật thể

Do Trái Đất tự quay, mọi vật thể đang chuyển động trên Trái Đất đều chịu tác động đồng thời của hai lực: lực gây nên chuyển động ban đầu và lực do sự tự quay hướng từ Tây sang Đông của Trái Đất. Phương

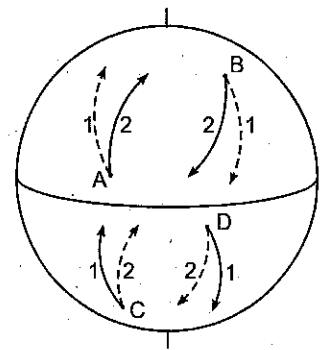
của lực tổng hợp này chính là hướng chuyển động của vật thể. Ở bán cầu Bắc, vật bị lệch về phía phải và ở bán cầu Nam bị lệch về phía trái theo hướng chuyển động (Hình 3.5). Như vậy vận động tự quay của Trái Đất từ Tây sang Đông chính là nguyên nhân gây ra sự lệch hướng chuyển động của vật thể trên Trái Đất. Lực này được nhà toán học Pháp G.Côriôlit nêu ra vào năm 1835, vì vậy người ta gọi là lực Côriôlit.

Lực Côriôlit (F) được biểu thị bằng công thức: $F = 2\omega.m.v.\sin\varphi$ trong đó: ω : tốc độ góc của Trái Đất, m : khối lượng vật thể, v : vận tốc chuyển động của vật thể, và φ là vĩ độ địa lí tại nơi vật thể bắt đầu chuyển động. Ở xích đạo, lực Côriôlit bằng 0, và tăng theo sự tăng lên của vĩ độ địa lí.

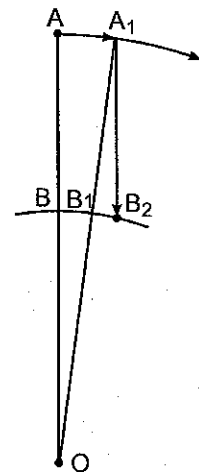
Tất cả các vật thể đang chuyển động đều chịu tác động của lực Côriôlit. Thí dụ các dòng khí trong khí quyển, nước trong các dòng sông, dòng biển, đường đạn bay trong không trung...

Không những các vật thể chuyển động theo chiều nằm ngang, mà cả các vật thể rơi tự do cũng bị lệch hướng do vận động tự quay của Trái Đất.

Do Trái Đất tự quay nên tốc độ dài của mỗi điểm ở càng xa tâm Trái Đất càng lớn. Một vật rơi tự do từ trên cao xuống mặt đất cũng đồng thời chịu tác động của hai lực: lực hút thẳng đứng hướng vào tâm Trái Đất và lực theo quán tính nằm ngang theo chiều từ Tây sang Đông. Kết quả là vật bị lệch về hướng Đông (Hình 3.6).



Hình 3.5 – Sự lệch hướng chuyển động của vật thể



Hình 3.6 – Vật rơi tự do bị lệch về hướng Đông

Độ lệch này được tính theo công thức của cơ học lí thuyết:

Trong đó: X là độ lệch về phương Đông

$$X = \frac{2\pi}{3T} \sqrt{\frac{8h^3}{g}} \cdot \cos\varphi$$

T là thời gian rơi của vật

h là độ cao của vật khi rơi tự do

φ là vĩ độ địa lí của điểm mà trên đó có vật rơi tự do

g là gia tốc trọng trường, trung bình là 980cm/s^2 .

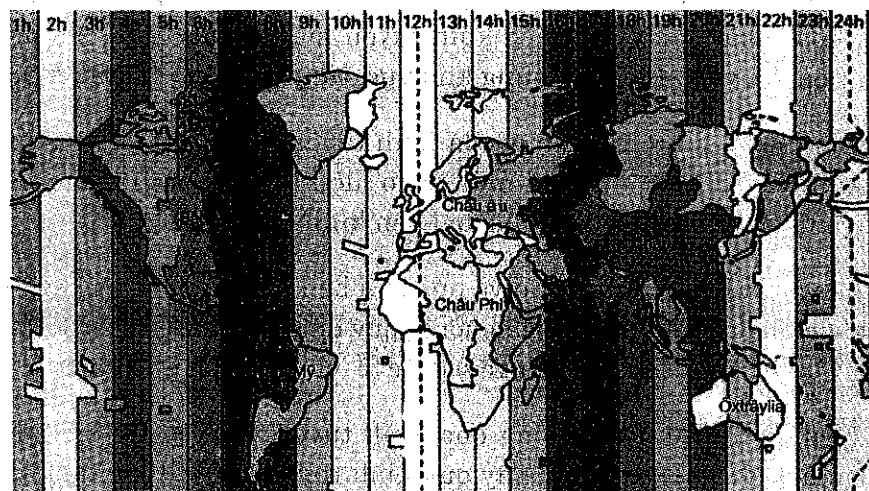
Thí dụ, cho một vật rơi từ đỉnh tháp (A) xuống mặt đất. Trong quá trình rơi, do Trái Đất tự quay nên điểm A chuyển sang A_1 và B chuyển sang B_1 (điểm A chuyển động nhanh hơn B vì xa tâm Trái Đất hơn). Theo luật quán tính, vật sẽ giữ nguyên tốc độ tại A, do đó vật rơi xuống B_2 ở phía Đông của B_1 .

c) Sự chênh lệch về thời gian ở các địa điểm thuộc các kinh tuyến khác nhau

Trong một ngày đêm, các địa điểm nằm trên cùng một kinh tuyến sẽ có một lần Mặt Trời lên cao nhất trên đường chân trời. Thời điểm đó được quy ước là 12h trưa. Trái Đất tự quay từ Tây sang Đông, do đó giờ ở các địa điểm phía Đông sẽ đến sớm hơn ở các địa điểm phía Tây của kinh tuyến đó. Thí dụ kinh tuyến 105°Đ đang là 12h thì kinh tuyến 104°Đ mới là 11h56'; còn kinh tuyến 106°Đ đã là 12h04'.

Như vậy các địa điểm nằm trên cùng một kinh tuyến sẽ có cùng một giờ, đó là giờ địa phương hay giờ Mặt Trời. Song, giờ địa phương không thuận tiện trong hoạt động kinh tế – xã hội. Vì thế, để tránh sự lộn xộn về thời gian, người ta chia bề mặt Trái Đất làm 24 múi giờ dọc theo kinh tuyến. Mỗi múi bao gồm 15 kinh độ, có 1 giờ riêng nhưng thống nhất trong toàn múi, và được đánh số thứ tự theo quy định sau:

– Lấy kinh tuyến số 0 làm kinh tuyến gốc.



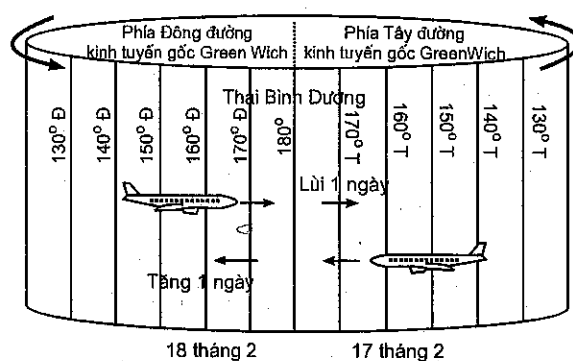
Hình 3.7 - Các múi giờ trên Trái Đất

– Múi giờ số 0 là múi giờ có đường kinh tuyến gốc đi qua. Kinh tuyến gốc được chọn là đài thiên văn Grinuych (Greenwich) ở ngoại ô thủ đô Luân Đôn (nước Anh). Hội nghị quốc tế tại Oasinhton (1884) đã thống nhất lấy giờ của kinh tuyến qua Grinuych làm giờ quốc tế – giờ G.M.T (Greenwich mean time)

– nghĩa là giờ trung bình của kinh tuyến Grinuych. Ranh giới của múi giờ này là $7^{\circ}30' \text{Đ}$ và $7^{\circ}30' \text{T}$.

– Số thứ tự múi giờ được đánh từ kinh tuyến gốc sang phía Đông lần lượt là 0, 1, 2, 3,..., 23. Các kinh tuyến giữa múi tương ứng là 0° , 15°Đ , 30°Đ ,

45°Đ ... 165°Đ , 180° , 165°T , 150°T , 135°T ... 15°T . Mỗi múi cách nhau 1 giờ; còn phút, giây thì như nhau. Do Trái Đất hình cầu nên múi giờ số 0 trùng với múi giờ 24. Tuy nhiên trong thực tế, ranh giới các múi giờ



Hình 3.8 – Sự chuyển ngày khi đi qua kinh tuyến 180°

không hoàn toàn chạy dọc theo kinh tuyến mà đã được điều chỉnh cho thuận tiện với việc tính giờ ở từng khu vực, từng quốc gia (Hình 3.7).

- Đối diện với kinh tuyến gốc là kinh tuyến 180° . Chỉ riêng múi giờ chứa kinh tuyến 180° – tức là múi 12 có hiện tượng chênh lệch nhau 1 ngày trên lịch (mặc dù cùng giờ) ở hai bên kinh tuyến 180° .

Như vậy là nửa múi bên trái và nửa múi bên phải kinh tuyến 180° có 2 ngày khác nhau trên lịch, vì thế người ta quy định lấy kinh tuyến 180° làm kinh tuyến đổi ngày (đường đổi ngày) quốc tế, và quy định như sau:

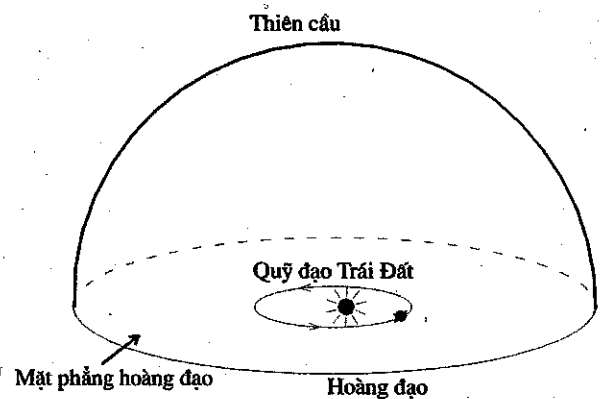
- Nếu đi từ Tây sang Đông qua kinh tuyến 180° sẽ lùi lại 1 ngày lịch, còn nếu đi từ Đông sang Tây qua kinh tuyến 180° thì sẽ tăng thêm 1 ngày lịch (Hình 3.8).

§2. SỰ VẬN ĐỘNG CỦA TRÁI ĐẤT XUNG QUANH MẶT TRỜI VÀ CÁC HỆ QUẢ ĐỊA LÍ

2.1. Sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời

Trong khi tự quay quanh trục, Trái Đất còn vận động xung quanh Mặt Trời. Giữa Mặt Trời và Trái Đất có một lực hấp dẫn. Tuy nhiên, Trái Đất không bị rơi vào Mặt Trời vì lực li tâm của Trái Đất sinh ra do

Trái Đất vận động quanh Mặt Trời theo quỹ đạo gần tròn với vận tốc rất lớn (trung bình là $29,8\text{km/s}$) vừa đủ để triệt tiêu lực hấp dẫn của Mặt Trời đối với Trái Đất.



Hình 3.9 – Quỹ đạo của Trái Đất và Hoàng Đạo

Độ dài là 048 r 07 mcm. cm.

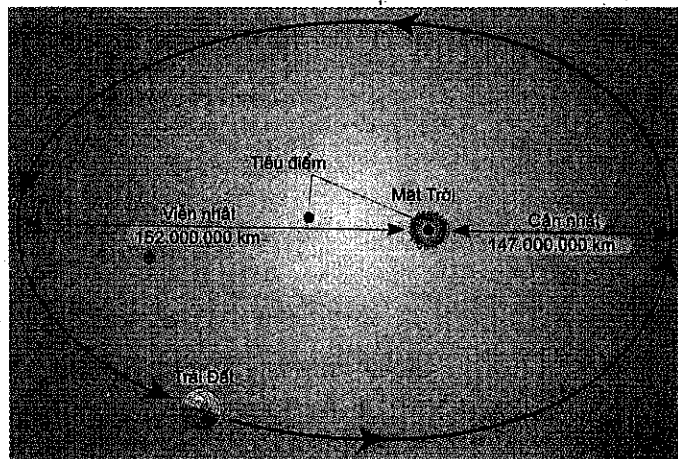
Quỹ đạo vận động của Trái Đất quanh Mặt Trời là một hình elíp gần tròn. Mặt phẳng chứa quỹ đạo của Trái Đất cắt Thiên cầu theo một đường tròn lớn. Đường tròn này được gọi là Hoàng đạo. Mặt phẳng chứa Hoàng đạo (đồng thời chứa quỹ đạo Trái Đất) được gọi là mặt phẳng Hoàng đạo (Hình 3.9).

Mặt Trời ở một tiêu điểm của elíp. Khoảng cách giữa hai tiêu điểm khoảng 5 triệu km. Như vậy khoảng cách Mặt Trời – Trái Đất sẽ thay đổi trong năm (Hình 3.10).

Điểm mà Trái Đất gần Mặt Trời nhất được gọi là cận nhật, cách 147 triệu km, và thường vào 3/1 hàng năm. Ngày 4/7, Trái Đất ở xa Mặt Trời nhất, gọi là điểm viễn nhật, cách 152 triệu km.

Ở gần Mặt Trời, lực hút của Mặt Trời lớn, do đó Trái Đất vận động với vận tốc lớn nhất, bằng 30,3km/s. Còn ở điểm viễn nhật vận tốc nhỏ nhất và bằng 29,3km/s. Do đó, vận tốc trung bình của Trái Đất khi vận động trên quỹ đạo quanh Mặt Trời là khoảng 29,8km/s.

– Chiều dài quỹ đạo là 940.000.000km, hướng vận động của Trái Đất trên quỹ đạo là từ Tây sang Đông (ngược chiều kim đồng hồ) nếu nhìn từ cực Bắc xuống mặt phẳng chứa quỹ đạo.



Hình 3.10 – Quỹ đạo vận động của Trái Đất quanh Mặt Trời

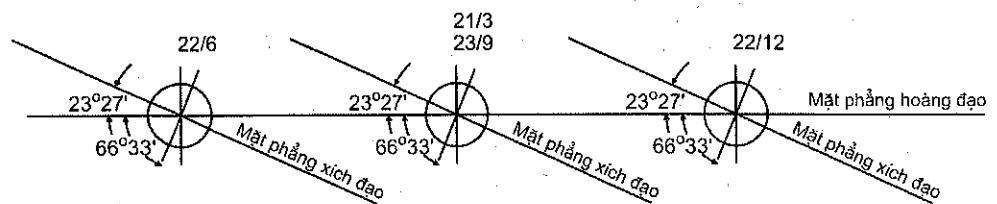
- Thời gian để Trái Đất vận động tron 1 vòng trên quỹ đạo là 365 ngày 5 giờ 48phút 46 giây (hay 365,2422 ngày).

- Trong khi vận động trên quỹ đạo, trục Trái Đất không đổi hướng (tức là luôn song song với chính mình) và luôn nghiêng với mặt phẳng quỹ đạo một góc bằng $66^{\circ}33'$ (trong giai đoạn hiện nay). Điều này cũng có nghĩa là trục Trái Đất luôn tạo với pháp tuyến của mặt phẳng quỹ đạo một góc $23^{\circ}27'$ (Hình 3.11).

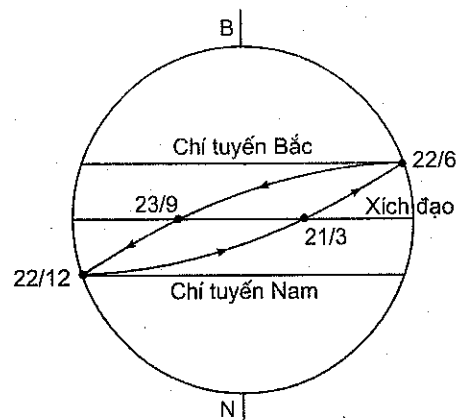
2.2. Các hệ quả địa lí của sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời

a) Vận động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời

Vận động biểu kiến là vận động nhìn thấy bằng mắt nhưng không có thực. Mặt Trời và nhiều thiên thể khác đã tham gia vào vận động này.



Hình 3.11 – Trục Trái Đất không đổi hướng khi vận động trên quỹ đạo



Hình 3.12 – Vận động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời

Trong quá trình chuyển động của Trái Đất trên quỹ đạo quanh Mặt Trời, do trục Trái Đất luôn nghiêng như nói ở trên, nên từ 22/3 đến 22/9, bán cầu Bắc ngả về phía Mặt Trời, từ 24/9 đến 20/3 bán cầu Nam ngả về phía Mặt Trời. Cũng với độ nghiêng đó nên phạm vi giữa vĩ độ $23^{\circ}27'B$ và $23^{\circ}27'N$ là giới hạn xa nhất mà tia nắng Mặt Trời có thể tạo được góc 90° với tiếp tuyến ở bề mặt đất lúc 12 giờ trưa (hiện tượng Mặt Trời lên thiên đỉnh^(*)). Vì vậy đứng ở bề mặt đất ta thấy hằng năm dường như Mặt Trời chỉ di động giữa hai chí tuyến. Đó là sự vận động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời (Hình 3.12).

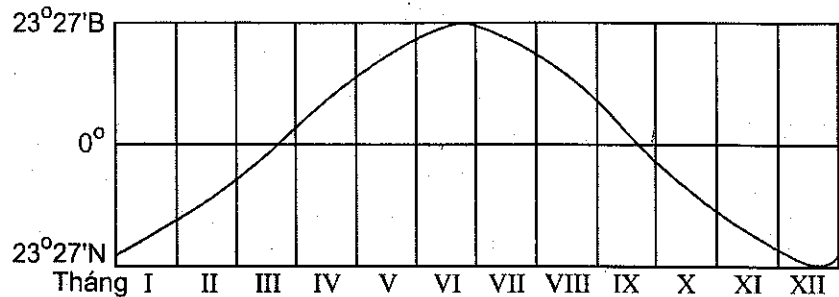
Vào ngày 21/3 trục nghiêng của Trái Đất không quay đầu nào về phía Mặt Trời do đó tia sáng Mặt Trời chiếu vuông góc với tiếp tuyến của bề mặt đất tại xích đạo vào lúc 12 giờ trưa. Ngày 21/3 được gọi là Xuân phân. Sau ngày này, Mặt Trời di chuyển dần lên phía Bắc.

Tới ngày 22/6 lúc 12 giờ trưa, tia nắng Mặt Trời chiếu vuông góc với tiếp tuyến của bề mặt đất ở vĩ độ $23^{\circ}27'B$. Vĩ tuyến $23^{\circ}27'B$ đó được gọi là Chí tuyến Bắc. Ngày 22/6 gọi là Hạ chí. Sau đó Mặt Trời lại di chuyển dần về phía xích đạo.

Vào ngày 23/9, trục nghiêng của Trái Đất một lần nữa không quay đầu nào về phía Mặt Trời, vì vậy tia nắng Mặt Trời lại chiếu vuông góc với tiếp tuyến của bề mặt đất tại xích đạo lúc 12 giờ trưa. Ngày 23/9 được gọi là ngày Thu phân. Sau ngày này Mặt Trời di chuyển dần xuống phía Nam.

Ngày 22/12 lúc 12 giờ trưa, tia nắng Mặt Trời chiếu vuông góc với tiếp tuyến tại bề mặt đất ở vĩ độ $23^{\circ}27'N$. Vĩ tuyến $23^{\circ}27'N$ được gọi là Chí tuyến Nam. Ngày 22/12 được gọi là Đông chí. Sau ngày Đông chí, Mặt Trời lại trở về xích đạo.

(*) Thiên đỉnh là giao giữa Thiên cầu với đường thẳng nối từ tâm Trái Đất qua đỉnh đầu người quan sát.



Hình 3.13 – Biểu đồ chuyển động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời

Như vậy, các địa điểm trong phạm vi giữa hai chí tuyến sẽ có hai lần Mặt Trời lên thiên đỉnh trong một năm. Ở chính hai chí tuyến, mỗi năm chỉ có một lần Mặt Trời lên thiên đỉnh. Ở những địa điểm từ ngoài hai chí tuyến trở về cực, quanh năm không bao giờ thấy Mặt Trời lên thiên đỉnh, càng lên vĩ độ cao, góc nhập xạ càng nhỏ.

Người ta đã thành lập biểu đồ chuyển động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời (Hình 2.3 và 3.13). Dựa vào các biểu đồ này, ta có thể xác định tương đối đúng thời gian Mặt Trời lên thiên đỉnh của các địa điểm trong nội chí tuyến. Thí dụ tại Hà Nội ($21^{\circ}02'B$), Mặt Trời lên thiên đỉnh lần thứ nhất vào khoảng 25-26/V và lần thứ hai vào khoảng 18-19/VII.

b) Tạo cơ sở cho việc làm lịch và phân chia các mùa trong năm

– Lịch

Lịch là hệ thống đếm những khoảng thời gian dài (năm). Cho đến nay, người ta biết có ba loại lịch: âm lịch, dương lịch, âm – dương lịch.

+ Âm lịch:

Từ khoảng 3500 năm trước Công nguyên, người Xume, tiền thân của người Babilon, cư dân cổ đại vùng Lưỡng Hà đã đặt ra âm lịch. Quan sát mảnh trăng non mới nhú nơi chân trời vào lúc hoàng hôn, theo các chu kì đều đặn, người Xume đã tính được độ dài của một tháng là 29,5 ngày. Một năm có 12 tháng, các tháng lẻ: 1, 3, 5..., 11 có 30 ngày còn các tháng chẵn có 29 ngày. Năm âm lịch có: $29,5 \text{ ngày/tháng} \times 12 \text{ tháng} = 354 \text{ ngày}$. Như thế, năm âm lịch không dựa vào chu kì thời tiết. Đây là loại lịch cổ của

những dân tộc sống chủ yếu bằng nghề chăn nuôi, họ chỉ căn cứ vào vận động của Mặt Trăng xung quanh Trái Đất để tính năm, tháng.

+ Dương lịch:

Cách đây 42 thế kỉ, người Ai Cập căn cứ vào thời gian Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời để tính năm, tháng, vì thế được gọi là dương lịch (dương là thuộc về Mặt Trời). Quan sát bóng của Kim tự tháp, người Ai Cập đã tính được thời gian Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời là 365 ngày. Họ lấy đơn vị thời gian này là năm. Theo người Ai Cập cổ đại, một năm có 12 tháng, mỗi tháng có 30 ngày, và 10 ngày là 1 tuần; còn lại 5 ngày thừa để làm lễ cuối năm. Đó là nguồn gốc của dương lịch.

Thời gian Trái Đất chuyển động trọn một vòng quanh Mặt Trời là 365 ngày 5 giờ 48 phút 46 giây (hay 365,2422 ngày) gọi là năm thật (năm thiên văn).

Dùng năm thật để làm lịch sẽ không thuận tiện cho việc tính lịch do có số lẻ giờ, phút, giây. Vì vậy người ta chỉ lấy số nguyên ngày là 365 ngày làm thời gian của một năm lịch. Nhưng như thế thì năm lịch ngắn hơn năm thật gần $\frac{1}{4}$ ngày. Cứ 4 năm lại ngắn hơn một ngày. Sau một số năm, lịch sẽ càng sai nhiều với chu kì quay thật của Trái Đất.

Năm 45 trước Công nguyên, Hoàng đế La Mã là Giun Xêda (Jules Cesar) cho sửa lại dương lịch cũ ở La Mã, quyết định cứ 4 năm thì thêm 1 ngày cho năm cuối để bù vào phần thiếu hụt đó, và gọi là năm nhuận (366 ngày). Năm nhuận được quy định là năm mà con số của năm chia hết cho 4.

Xêda quy định mỗi năm có 12 tháng, tháng lẻ có 31 ngày tháng chẵn có 30 ngày. Như thế tính ra một năm không phải là 365 ngày mà là 366 ngày. Do đó người ta đã cắt bớt 1 ngày của tháng 2 (là tháng ở La Mã các tội phạm bị phạt tử hình đều bị hành quyết – đó là tháng bất lợi. Người ta muốn tháng bất lợi đó ngắn đi). Vì thế tháng 2 chỉ còn 29 ngày. Đó là lịch Giuliêng (Juliên).

Hoàng đế Ôgust (Auguste) kế nhiệm Xêda, sinh vào tháng 8 – là tháng chẵn, chỉ có 30 ngày. Để biểu thị sự tôn nghiêm giống như Xêda, Ôgust quyết định khấu đi một ngày của tháng 2 cho tháng 8 thành 31 ngày, do đó tháng 2 chỉ còn 28 ngày ; đồng thời sửa các tháng 9 và 11 nguyên là tháng đủ thành tháng thiếu (30 ngày), tháng 10 và 12 nguyên là tháng thiếu thành tháng đủ (31 ngày) những năm nhuận thì tháng 2 có 29 ngày. Còn các năm không nhuận thì có số cố định của các ngày trong tháng như hiện nay.

Tuy nhiên, cuộc cải cách lịch của Xêda vẫn chưa hoàn toàn đúng, vì năm thật lại ngắn hơn năm lịch là 11'44". Sau 384 năm, lịch lại chậm mất 3 ngày. Năm 325, hội nghị Kitô giáo họp ở Nixia (Nicia) quy định lại việc áp dụng lịch Giuliêng, với cách tính một tuần có 7 ngày tương ứng với 7 thiên thể (cách dùng tên Mặt Trời, Mặt Trăng và các hành tinh để gọi các ngày trong tuần vẫn được dùng ở phương Tây cho đến nay)^(*), đồng thời hội nghị còn quyết định lấy ngày 21/3 hằng năm làm ngày lễ Phục sinh. Đến năm 1582, người ta phát hiện thấy vị trí Mặt Trời ở điểm Xuân phân đáng lẽ phải là 21/3 thì lịch mới là ngày 11/3, tức là chậm mất 10 ngày. Để loại bỏ sự bất hợp lí này, giáo hoàng La Mã – Gôrêgo III quyết định sửa lại lịch để cho ngày lễ Phục sinh đúng vào ngày 21/3, bằng cách cho lịch nhanh lên 10 ngày – đổi ngày 5/10/1582 thành ngày 15/10/1582 và từ đấy về sau, cứ 400 năm lại bớt đi 3 ngày nhuận. Quy luật nhuận được bổ sung như sau: năm nhuận là năm mà con số của năm đó chia hết cho 4, riêng đối với những năm chứa số nguyên thế kỉ (năm chẵn trăm) thì phải chia hết cho 400.

(*)

Ngày	Tiếng Anh	Tiếng Pháp	Tên thiên thể
Chủ nhật	Sunday		Sun-Mặt trời
Thứ 2	Monday	Lundi	Moon, Lune-Mặt trăng
Thứ 3		Mardi	Mars-Hoả tinh
Thứ 4		Mercredi	Mercure-Thủy tinh
Thứ 5		Jeudi	Jupiter-Mộc tinh
Thứ 6		Vendredi	Venus-Kim tinh
Thứ 7	Saturday	Samedi	Saturne-Thổ tinh

Thí dụ: Trong các năm cuối thế kỉ: 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400 thì các năm không nhuận là 1700, 1800, 1900, 2100, 2200, 2300 (mặc dù các con số của năm đều chia hết cho 4). Những năm nhuận là: 2000 và 2400. Quy luật nhuận của dương lịch khiến độ dài bình quân năm dương lịch gần với độ dài của năm thật, phải qua mấy ngàn năm mới chênh nhau 1 ngày. Do đó dương lịch đã phản ánh rất chính xác quy luật của thời tiết, khí hậu. Ngoài ra dương lịch lại đơn giản, chỉ dựa vào chu kì chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời. Vì thế dương lịch (còn gọi là lịch Gơrêgoa) là loại lịch thông dụng trên thế giới hiện nay chúng ta đang sử dụng.

+ Âm – dương lịch:

Để khắc phục nhược điểm của âm lịch, cách đây khoảng 2600 năm, người Trung Quốc đã kết hợp cả hai vận động: vận động của Mặt Trăng quanh Trái Đất và vận động của Trái Đất quanh Mặt Trời để tạo ra lịch. Đó là âm – dương lịch.

Âm dương lịch lấy thời gian biến đổi của một tuần trăng làm độ dài của tháng, và bình quân là 29 ngày 12 giờ 44 phút. Tháng đủ có 30 ngày, tháng thiếu có 29 ngày. Một năm có 354 hoặc 355 ngày. Để độ dài năm âm dương lịch gần thống nhất với độ dài năm dương lịch, người ta đã đặt ra luật nhuận: năm nhuận có 13 tháng, và cứ 19 năm có 7 năm nhuận. Theo quy luật nhuận này, giữa âm – dương lịch và dương lịch có sự trùng khớp kì diệu: (bảng 7)

Bảng 7. So sánh số ngày trong 19 năm của dương lịch với âm – dương lịch

	Dương lịch	Âm – dương lịch
Số ngày trong 19 năm	365,2422 ngày/năm $\times 19 \text{ năm} = 6939,60$ ngày	19 năm $\times 12$ tháng/năm + 7 tháng = 235 tháng ; 29,53 ngày/tháng $\times 235$ tháng = 6939,55 ngày

Quy tắc tính năm nhuận (có 13 tháng) của âm dương lịch như sau:
Lấy năm dương lịch chia cho 19, nếu số dư là một trong các số sau thì đó là năm nhuận: 0, 3, 6, 9, 11, 14 và 17.

Thí dụ:

+ Các năm không nhuận: 2000, 2002, 2003, 2005, 2007...

+ Các năm nhuận 2001 (nhuận hai tháng 4 âm dương lịch)

2004 (nhuận hai tháng 2 âm dương lịch)

2006 (nhuận hai tháng 7 âm dương lịch)

Vì âm dương lịch được tính toán dựa vào chu kì vận động của Mặt Trăng để phân chia các tháng nên nó sai với chu kì chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời mỗi năm khoảng 10 ngày. Mặc dù cứ 3 năm đã có 1 tháng nhuận, nhưng có năm lịch vẫn sai với chu kì chuyển động của Trái Đất tới 20 ngày. Do đó các mùa của thời tiết không tuần hoàn như dương lịch.

Tuy vậy hiện nay bên cạnh dương lịch, nước ta vẫn sử dụng âm dương lịch (ta quen gọi là âm lịch) vì âm dương lịch gắn liền với nhiều phong tục tập quán của nhân dân ta.

- Các mùa trong năm

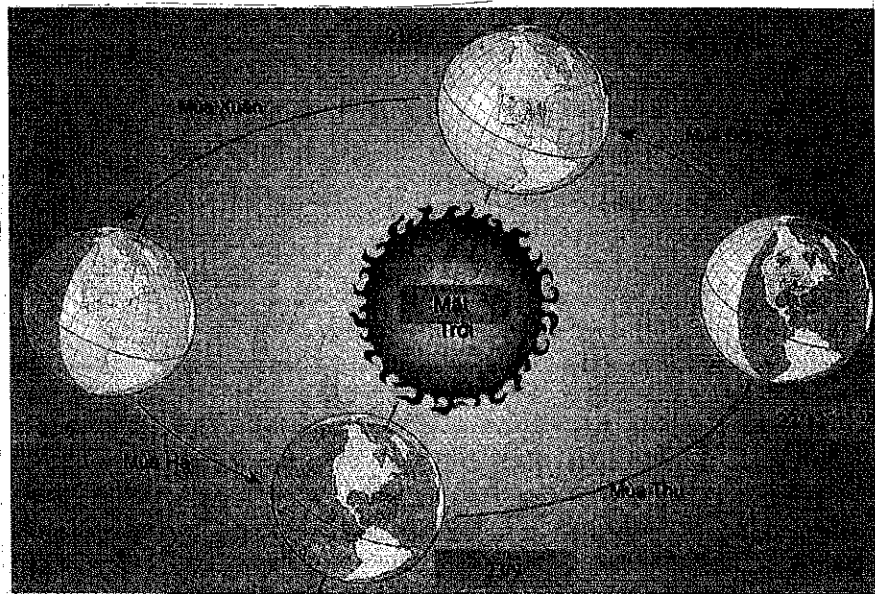
Mùa là một phần thời gian của năm, nhưng có những đặc điểm riêng về thời tiết và khí hậu. Những đặc điểm này phụ thuộc vào lượng bức xạ Mặt Trời trên một đơn vị diện tích bề mặt đất, cũng như độ dài ngày so với đêm. Sở dĩ có sự khác biệt về lượng bức xạ Mặt Trời và độ dài ngày đêm tại mọi địa điểm trên Trái Đất là do trục Trái Đất nghiêng và không đổi hướng trong khi Trái Đất chuyển động trên quỹ đạo. Đó chính là nguyên nhân sinh ra các mùa trên Trái Đất. Ở các nước vùng ôn đới, sự phân hoá bốn mùa xuân, hạ, thu, đông rất rõ rệt (Hình 3.14).

+ Mùa xuân từ 21/3 đến 22/6. Mặt Trời di chuyển biểu kiến từ xích đạo (21/3) lên Chí tuyến Bắc (22/6). Lượng nhiệt bức xạ Mặt Trời tăng dần, ngày dài ra. Song vì mặt đất vừa bị toả nhiệt rất mạnh trong suốt

mùa đông, nay mới bắt đầu được tích lũy, nên nhiệt độ chưa cao, tiết trời ấm dần lên.

+ Mùa hạ từ 22/6 đến 23/9. Mặt Trời chuyển động biểu kiến từ Chí tuyến Bắc (22/6) về xích đạo (23/9). Mặt đất không những đã tích lũy được một lượng nhiệt lớn trong mùa xuân, mà còn nhận thêm được một lượng bức xạ lớn, nên nhiệt độ mặt đất và không khí tăng cao, tiết trời nóng nực.

+ Mùa thu từ 23/9 đến 22/12. Mặt Trời chuyển động biểu kiến từ xích đạo (23/9) về Chí tuyến Nam (22/12). Lượng nhiệt giảm dần do góc nhập xạ ở Bắc bán cầu giảm đi, dự trữ nhiệt ở mặt đất cũng giảm. Tuy nhiên, tiết trời vẫn còn ấm áp.



Hình 3.14 – Bốn vị trí phân chia các mùa ở Bắc bán cầu

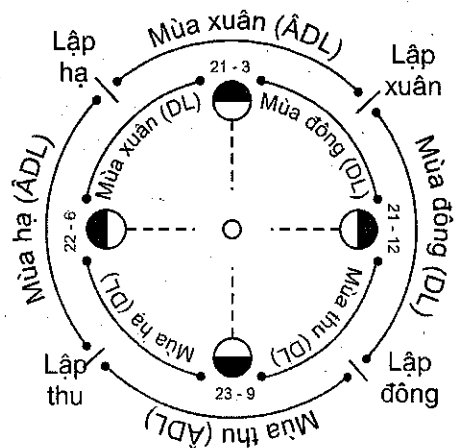
+ Mùa đông từ 22/12 đến 21/3. Mặt Trời chuyển động biểu kiến từ Chí tuyến Nam (22/12) lên xích đạo (21/3) lượng nhiệt tuy có tăng dần nhưng mặt đất đã tiêu hao hết lượng nhiệt dự trữ, vì vậy mặt đất và không khí trở nên rất lạnh.

Vùng ôn đới ở bán cầu Nam, các mùa hoàn toàn ngược lại với vùng ôn đới bán cầu Bắc.

Một số nước ở châu Á cũng chia ra bốn mùa, nhưng ngày bắt đầu các mùa được tính sớm hơn các mùa của dương lịch khoảng 45 ngày (Hình 3.15).

- Mùa xuân: từ 5/2 (Lập xuân) đến 6/5 (Lập hạ)
- Mùa hạ: từ Lập hạ (6/5) đến Lập thu (8/8).
- Mùa thu: từ Lập thu (8/8) đến Lập đông (8/11).
- Mùa đông: từ Lập đông (8/11) đến Lập xuân (5/2).

Các tiết: Lập xuân, Lập hạ, Lập thu và Lập đông là những tiết bắt đầu một mùa mới nhưng cũng là kết thúc mùa cũ ; các tiết: Xuân phân, Hạ chí, Thu phân và Đông chí là những tiết chỉ vị trí giữa các mùa: xuân, hạ, thu và đông.



Hình 3.15 – Sự phân chia mùa theo dương lịch và âm – dương lịch ở Bắc bán cầu

c) Hiện tượng ngày đêm dài, ngắn khác nhau tùy theo mùa. Sự chênh lệch thời gian giữa mùa nóng và mùa lạnh ở hai bán cầu

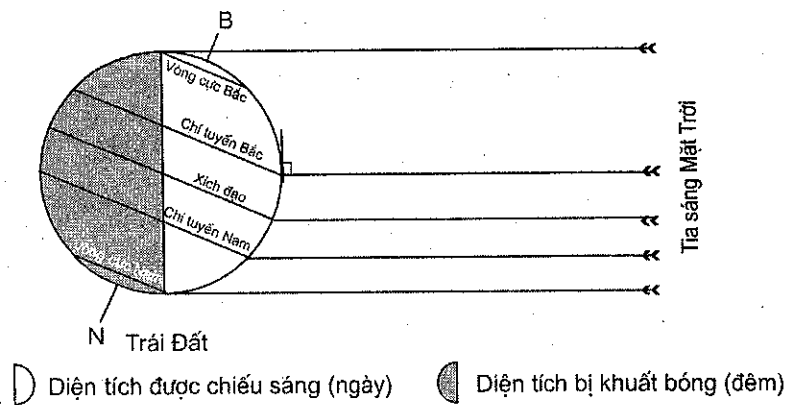
Trên Trái Đất, hiện tượng ngày, đêm luân phiên nhau một cách nhịp nhàng, song độ dài của ngày và đêm lại thay đổi tùy theo mùa.

Vì Trái Đất hình cầu nên ánh sáng Mặt Trời luôn phân chia diện tích bề mặt Trái Đất làm 2 phần bằng nhau. Nhưng do trục Trái Đất nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo trong khi chuyển động tịnh tiến quanh Mặt Trời nên vòng phân chia sáng – tối thường xuyên thay đổi vị trí.

– Trong năm, chỉ có hai ngày: 21/3 và 23/9, trục Trái Đất không quay đầu nào về phía Mặt Trời, ánh sáng Mặt Trời chiếu thẳng xuống xích đạo lúc 12 giờ trưa. Vòng phân chia sáng, tối đi qua chính hai cực Bắc và Nam của Trái Đất, do đó trong hai ngày này mọi địa điểm trên Trái Đất đều có ngày dài bằng đêm.

– Từ ngày 22/3 đến 22/9 :

+ Tại bán cầu Bắc: trong thời gian này, bán cầu Bắc ngả về phía Mặt Trời. Vòng phân chia sáng tối đi qua sau cực Bắc và trước cực Nam. Mặt Trời ở trên mặt phẳng xích đạo, do đó ở bán cầu Bắc, diện tích được Mặt Trời chiếu sáng nhiều hơn phần bị khuất bóng. Vì thế ngày dài hơn đêm (riêng tại xích đạo, quanh năm ngày dài bằng đêm) (Hình 3.16).



Hình 3.16 – Diện tích được chiếu sáng (ngày) và khuất bóng (đêm) trong ngày Hạ chí

Đặc biệt vào ngày Hạ chí (22/6) Mặt Trời lên thiên đỉnh lúc 12 trưa tại Chí tuyến Bắc. Trong ngày này, tất cả các địa điểm ở bán cầu Bắc đều có ngày dài nhất trong năm. Càng gần cực bắc, ngày càng dài đêm càng ngắn. Trái lại, mọi địa điểm ở Nam bán cầu ngày lại ngắn nhất trong năm (bảng 8).

**Bảng 8. Độ dài ngày và góc nhập xạ lúc 12h trưa ở ngày
Hạ chí của các vĩ độ khác nhau**

Vĩ độ	Số giờ ban ngày	Góc nhập xạ lúc 12h trưa	Vĩ độ	Số giờ ban ngày	Góc nhập xạ lúc 12h trưa
90°B	24h	23°1/2	10°N	11h32'	56°1/2
80°B	24h	33°1/2	20°N	10h55	46°1/2
70°B	24h	43°1/2	23° 27'N	10h30'	43°
66°33'B	24h	47°	30°N	10h12'	36°1/2
60°B	18h53'	53°1/2	40°N	9h20'	26°1/2
50°B	16h23'	63°1/2	50°N	8h04'	16°1/2
40°B	15h01'	73°1/2	60°N	5h52'	6°1/2
30°B	14h05'	83°1/2	66°33'N	0h	0°
23° 27'B	13h30'	90°	70°N	0h	0°
20°B	13h21'	86°1/2	80°N	0h	0°
10°B	12h43'	76°1/2	90°N	0h	0°
0°	12h07'	66°1/2			

Chính ở vĩ tuyến 66°33'B, trong ngày Hạ chí này, số giờ ban ngày dài 24h, không có đêm. Vĩ tuyến 66°33'B được gọi là Vòng cực Bắc (Bắc cực khuyen). Ngày có số giờ ban ngày dài 24h được gọi là ngày địa cực. Tại cực Bắc ngày địa cực kéo dài tới 186 ngày đêm. Thời gian này là mùa nóng của bán cầu Bắc. Sau ngày 22/6, ở Bắc bán cầu ngày ngắn dần, đêm dài dần, và đến ngày 23/9 thì ngày bằng đêm.

+ Tại bán cầu Nam:

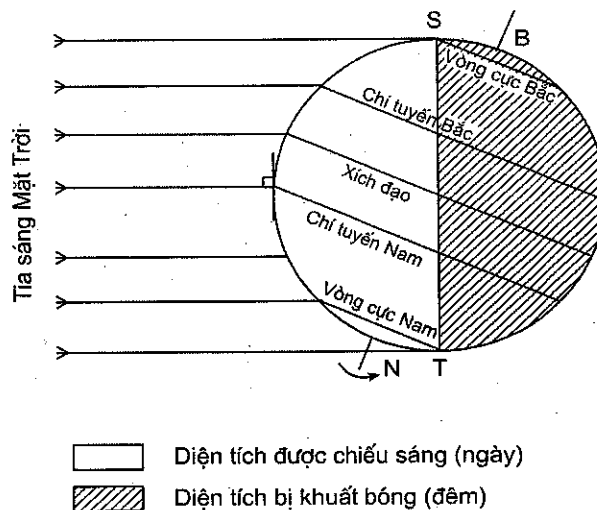
Hiện tượng hoàn toàn ngược với bán cầu Bắc: tại mọi địa điểm đều có đêm dài hơn ngày. Càng gần cực Nam, đêm càng dài ngày càng ngắn. Ngày 22/6, chính ở vĩ tuyến $66^{\circ}33'N$ đêm dài 24 h, (không có ngày). Vĩ tuyến $66^{\circ}33'N$ gọi là Vòng cực Nam (Nam cực khuyên). Đêm dài 24h được gọi là đêm địa cực. Ở cực Nam, đêm kéo dài tới 179 ngày đêm. Thời gian này là mùa lạnh của bán cầu Nam.

- Từ 24/9 đến 20/3:

+ Ở bán cầu Nam:

Trong thời gian này, bán cầu Nam ngả về phía Mặt Trời, vòng phân chia sáng tối đi qua trước cực Bắc và sau cực Nam của Trái Đất. Mặt Trời ở dưới mặt phẳng xích đạo. Do vậy ở tất cả các địa điểm của bán cầu Nam, diện tích được chiếu sáng nhiều hơn phần bị khuất. Vì thế độ dài ngày lớn hơn đêm (tại xích đạo ngày dài bằng đêm).

Riêng ngày Đông chí (22/12), Mặt Trời lên thiên đỉnh tại Chí tuyến Nam lúc 12 giờ trưa. Trong ngày này, mọi địa điểm ở Nam bán cầu đều có ngày dài nhất, đêm ngắn nhất trong năm. Càng gần địa cực ngày càng dài đêm càng ngắn.



Hình 3.17 – Diện tích được chiếu sáng (ngày) và khuất bóng (đêm) trong ngày Đông chí

Tại vĩ tuyến $66^{\circ}33'N$, vào ngày 22/12 ngày dài 24h, không có đêm. Thời gian này là mùa nóng của bán cầu Nam. Sau ngày 22/12 ở Nam bán cầu ngày ngắn dần, đêm dài ra và đến 21/3 thì ngày bằng đêm.

+ Ở bán cầu Bắc:

Hiện tượng ngược với bán cầu Nam. Tại mọi địa điểm đêm dài hơn ngày. Càng gần cực Bắc đêm càng dài, ngày càng ngắn. Ở cực Bắc, đêm kéo dài 179 ngày đêm. Chính ngày (22/12) ở vĩ tuyến $66^{\circ}33'B$ đêm dài 24h, không có ngày.

Thời gian này là mùa lạnh của bán cầu Bắc.

Như vậy độ dài ngày đêm ở tất cả các địa điểm trên bề mặt Trái Đất (trừ xích đạo) đều có sự thay đổi trong năm (bảng 9).

Bảng 9. Độ dài ngày đêm ở các vĩ độ khác nhau trong các ngày phân và chí

Vĩ độ	21/3	22/6	23/9	22/12
90°		Ngày địa cực		Đêm địa cực
$66^{\circ}1/2$	12h	24h	12h	0
50°	12h	16h1/2	12h	8h
$23^{\circ}1/2$	12h	13h1/2	12h	10h1/2
0°	12h	12h	12h	12h
$23^{\circ}1/2$	12h	10h1/2	12h	13h1/2
$66^{\circ}1/2$	12h	0	12h	24h
90°		Đêm địa cực		Ngày địa cực

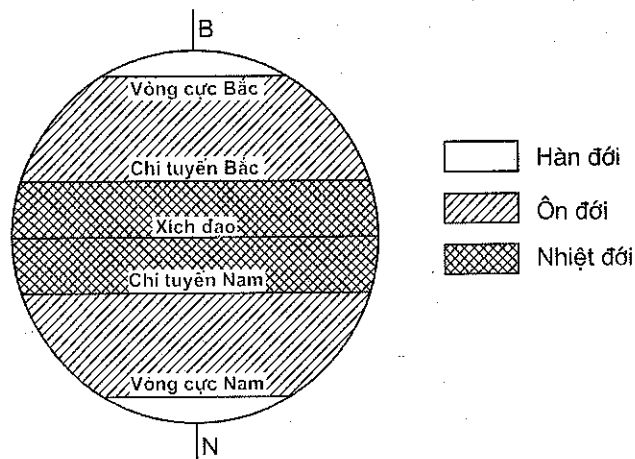
Ngoài sự chênh lệch về độ dài ngày – đêm tùy theo mùa ở các địa điểm trên Trái Đất (trừ xích đạo), vận động của Trái Đất quanh Mặt Trời còn gây nên sự khác nhau về độ dài của thời kì nóng và lạnh ở hai

bán cầu. Có sự chênh lệch này vì từ 21/3 đến 23/9, Trái Đất chuyển động trên quỹ đạo ở xa Mặt Trời hơn so với thời gian từ 23/9 đến 21/3. Do vậy sức hút của Mặt Trời yếu hơn. Vận tốc Trái Đất giảm, và nhỏ nhất là 29,3km/s, Trái Đất phải chuyển động trong 186 ngày đêm để đi hết chặng đường này. (Đây là thời kì nóng của bán cầu Bắc). Ngược lại, từ 23/9 đến 21/3, Trái Đất di chuyển trên quỹ đạo gần Mặt Trời hơn, sức hút của Mặt Trời mạnh hơn nên vận tốc của Trái Đất tăng, lớn nhất là 30,3km/s. Vì thế Trái Đất chỉ mất 179 ngày đêm để thực hiện nốt quãng đường còn lại (Đây là thời kì nóng của bán cầu Nam).

d) Các vành đai nhiệt trên Trái Đất

Do trục Trái Đất nghiêng và Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời, nên vùng được ánh sáng Mặt Trời chiếu thẳng góc lúc 12h trưa trên bề mặt đất được mở rộng tới tận chí tuyến Bắc và Nam. Bức xạ Mặt Trời không chỉ tập trung quanh năm ở xích đạo, mà phân bố rộng ra trong toàn vùng nội Chí tuyến. Vì thế vùng nội chí tuyến là vùng nhận được nhiều nhiệt của Mặt Trời nhất, nóng quanh năm và được gọi là nhiệt đới.

Hai vùng từ chí tuyến đến vòng cực nhận được lượng nhiệt trung bình của Mặt Trời nên ấm áp, đó là các vùng ôn đới. Hai vùng từ vòng cực đến cực nhận được lượng nhiệt Mặt Trời ít nhất, nên bị giá lạnh quanh năm, đó là các vùng hàn đới (Hình 3.18).



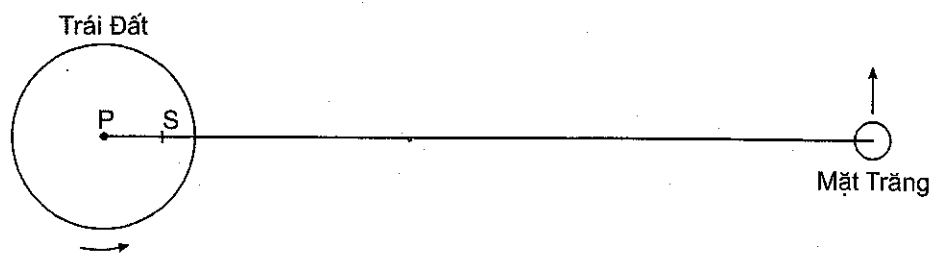
Hình 3.18 – Các vành đai nhiệt trên Trái Đất

§3. SỰ VẬN ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG TRÁI ĐẤT – MẶT TRĂNG VÀ CÁC HỆ QUẢ ĐỊA LÍ

3.1. Sự vận động của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng

Mọi thiên thể trong Vũ trụ đều hấp dẫn lẫn nhau. Mặt Trăng là thiên thể gần Trái Đất nhất (khoảng cách trung bình là 384000 km), giữa chúng có lực hấp dẫn khá mạnh. Song Mặt Trăng không rơi vào Trái Đất, vì lực hấp dẫn giữa chúng cân bằng với lực li tâm khi Mặt Trăng quay quanh Trái Đất. Tuy nhiên, do khối lượng Mặt Trăng nhỏ bằng $1/81,3$ lần khối lượng Trái Đất nên trọng tâm chung (S) của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng không phải ở giữa hai vật thể này, mà ở chỗ cách tâm Trái Đất 0,73 bán kính Trái Đất (Hình 3.19).

Hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng cùng vận động xung quanh Mặt Trời. Trái Đất vận động xung quanh Mặt Trời theo quỹ đạo hình elíp. Mặt Trăng vận động quanh Trái Đất trên quỹ đạo hình elíp gần tròn. Mặt phẳng chứa quỹ đạo này cắt thiên cầu theo một đường tròn lớn gọi là Bạch đạo. Mặt phẳng Bạch đạo lệch với mặt phẳng Hoàng đạo một góc $5^{\circ}9'$. Thời gian Mặt Trăng vận động trọn một vòng quanh Trái Đất là 27,32 ngày. Tốc độ trung bình là 1017m/s (hay 3660km/h). Trong khi vận động quanh Trái Đất, Mặt Trăng còn tự quay quanh trục cũng với tốc độ đó. Vì thế ở Trái Đất ta luôn chỉ nhìn thấy một phía của Mặt Trăng.



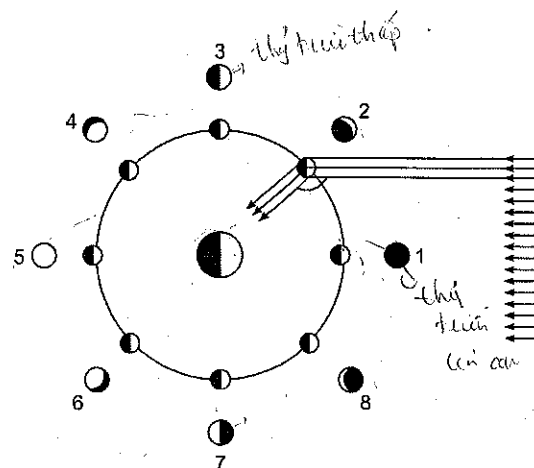
Hình 3.19 – Hệ thống Trái Đất - Mặt Trăng nhìn từ cực Bắc thiên cầu (P: cực và trục quay của Trái Đất ; S: trọng tâm chung của hệ thống)

3.2. Hệ quả địa lí

Sự vận động của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng đã gây nên một số hệ quả sau:

a) *Quỹ đạo của Trái Đất không phải là một đường cong đều đặn*

Do quay quanh một tâm chung nên khi Mặt Trăng quay quanh Trái Đất thì Trái Đất cũng vận động quanh tâm chung. Do đó trong khi vận động quanh Mặt Trời thì quỹ đạo của Trái Đất không phải là một đường cong đều đặn mà hơi gợn sóng: Trái Đất có lúc ra xa, có lúc nhích lại gần Mặt Trời một khoảng cách bằng 0,73 bán kính Trái Đất (tức khoảng 4800km).



Hình 3.20 – Các tuần trăng

b) *Tuần trăng*

Mặt Trăng là một quả cầu tròn, một thiên thể không tự phát sáng. Ánh sáng mà ta nhìn thấy là nhờ sự phản chiếu ánh sáng Mặt Trời. Như vậy, khi phần Mặt Trăng được chiếu sáng quay về phía chúng ta thì ta mới nhìn thấy Trăng. Song phần nhìn thấy này luôn thay đổi, có lúc tròn lúc khuyết. Sự thay đổi tuần hoàn này trong một tháng âm – dương lịch chính là *các tuần trăng*.

Như vậy, tuần trăng là chu kì biến đổi các pha nhìn thấy Trăng.

Chu kì tuần trăng bằng 29,5 ngày đêm trên Trái Đất. Thời gian này còn được gọi là *tháng giao hội* (là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà Mặt Trời và Mặt Trăng ở cùng một phía đối với Trái Đất và vết chiếu của Mặt Trăng lên mặt phẳng Hoàng đạo nằm trên đường thẳng nối tâm Mặt Trời và tâm Trái Đất).

Mặt trăng quay 1 vòng hết 29 ngày

Do Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời, còn Mặt Trăng lại quay xung quanh Trái Đất nên vị trí tương đối của Mặt Trăng đối với Mặt Trời và Trái Đất thay đổi. Đó là nguyên nhân tạo nên các tuần trăng.

– Ngày cuối tháng âm – dương lịch, Mặt Trăng ở vị trí giao hội (giữa Mặt Trời và Trái Đất), phía Mặt Trăng quay về Trái Đất không được Mặt Trời chiếu sáng. Lúc đó ta không thấy có Trăng, đó là ngày *sóc* (Hình 3.20, vị trí 1).

Ngày đầu tháng, Trăng ở lệch một chút so với Mặt Trời, do đó có một phần được chiếu sáng, có hình lưỡi liềm, đó là *trăng non*.

– Ở vị trí 3, Mặt Trăng đến vị trí vuông góc với đường nối tâm Trái Đất và tâm Mặt Trời, nó quay một nửa phần được Mặt Trời chiếu sáng về phía Trái Đất, và ta nhìn thấy Trăng có hình bán nguyệt, đó là *Trăng thượng huyền*.

– Tại vị trí 5, Mặt Trăng, Mặt Trời ở vị trí xung đối (Mặt Trăng đối diện với Mặt Trời). Mặt Trăng hướng toàn bộ phần được chiếu sáng về phía Trái Đất, nên ta thấy *Trăng tròn*, đó là *ngày vọng*.

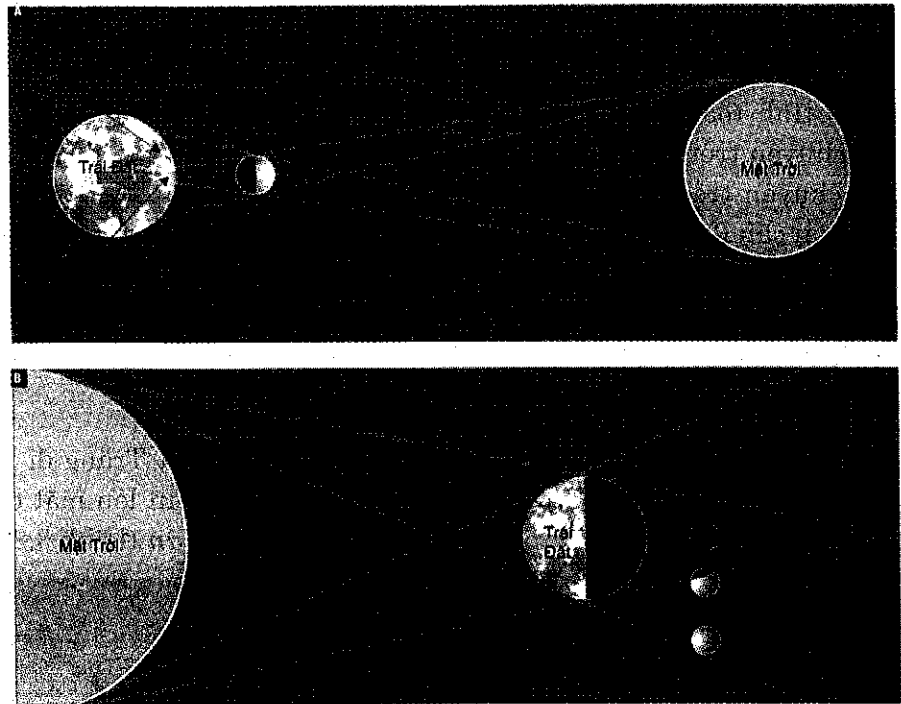
– Đến vị trí 7, Mặt Trăng lại đến vị trí vuông góc với đường nối tâm Trái Đất và tâm Mặt Trời, ta lại thấy hình bán nguyệt – đó là *Trăng hạ huyền*. Qua ngày hạ huyền, Trăng lại tiếp tục nhỏ dần thành hình lưỡi liềm rồi tới cuối tháng lại không có Trăng.

c) Nhật thực và nguyệt thực

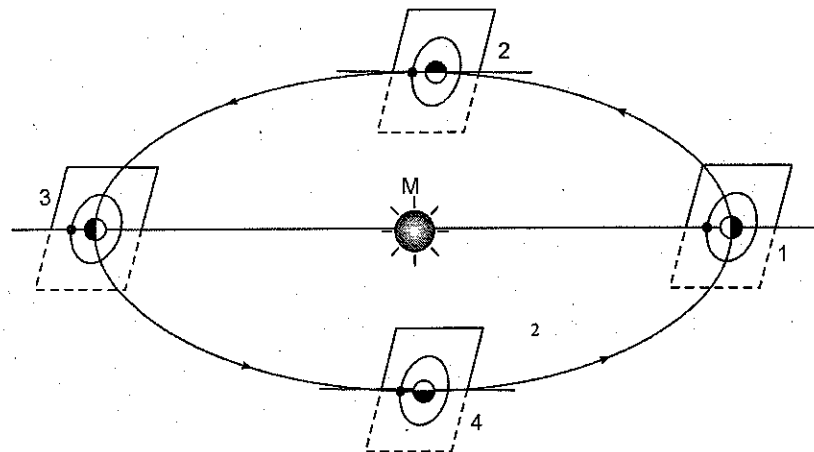
Trong khi Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất thì Trái Đất vẫn chuyển động quanh Mặt Trời. Khi 3 thiên thể này thẳng hàng hoặc gần thẳng hàng với nhau thì sẽ sinh ra hiện tượng Mặt Trời bị Mặt Trăng che khuất (nhật thực) hoặc Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất (nguyệt thực) (Hình 3.21).

Tuy nhiên, do mặt phẳng chứa quỹ đạo chuyển động của Mặt Trăng nghiêng trên mặt phẳng chứa quỹ đạo chuyển động của Trái Đất nên không phải tháng nào cũng xảy ra nhật, nguyệt thực. Nếu gọi giao tuyến của hai mặt phẳng này là *tiết tuyến*, thì các tiết tuyến này luôn

luôn song song với nhau ; nhưng chỉ có hai vị trí 1 và 3 thì cả ba thiên thể này mới nằm trên tiết tuyến (Hình 3.22).



Hình 3.21 – Nhật thực (A) ; Nguyệt thực (B)



Hình 3.22 – Các vị trí xung đối và giao hội: điều kiện để xảy ra nguyệt, nhật thực

Như vậy, trong một năm chỉ có hai đợt xảy ra nhật, nguyệt thực (cách nhau 6 tháng). Vì cả ba thiên thể không phải là những chất điểm mà chúng đều có kích thước lớn, nên nhật, nguyệt thực đã có thể xảy ra khi các thiên thể này ở gần tiết tuyến.

Theo tính toán, nhật thực có thể xảy ra trong suốt thời gian Mặt Trời di chuyển trên một cung hoàng đạo bằng 33° . Ta biết mỗi ngày Mặt Trời di chuyển trên hoàng đạo gần 1° , do đó muốn di chuyển hết cung 33° nó phải cần 34 ngày. Mặt khác, tháng giao hội chỉ là 29,53 ngày, nên trong 34 ngày đó ít nhất cũng có 1 lần giao hội và nhiều nhất là 2 lần. Như vậy, quanh một *tiết điểm* (giao điểm của Hoàng đạo và Bạch đạo) có ít nhất 1 lần nhật thực và nhiều nhất là 2 lần. Vì có 2 tiết điểm, nên trong 1 năm ít nhất có 2 lần nhật thực và nhiều nhất là 4 lần.

Trên hình 3.21, Mặt Trời dọi sáng Trái Đất. Khi Mặt Trăng đi vào khu vực giữa Mặt Trời và Trái Đất thì bóng Mặt Trăng in lên mặt đất, Mặt Trăng che toàn bộ Mặt Trời, ta có *Nhật thực toàn phần* (Hình 3.23).

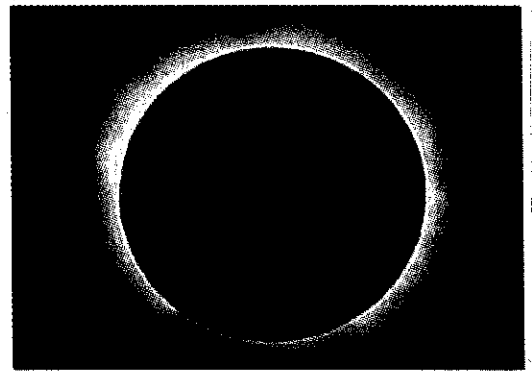


Hình 3.23 – Ảnh chụp nhật thực toàn phần từ trên tàu Apôlô 12

Các địa phương ở Trái Đất bị một phần bóng của Mặt Trăng lướt qua (vùng nửa tối) thì Mặt Trời chỉ bị che một phần, ta có *nhật thực một phần*. Có lúc do khoảng cách Mặt Trời ở xa Trái Đất, khung Mặt Trăng nhỏ không che hết Mặt Trời, do đó ta còn nhìn thấy mép của Mặt Trời. Đó là *nhật thực vòng* hay nhật thực hình khuyên (Hình 3.24).

Do Mặt Trăng chuyển động và Trái Đất tự quay nên vết bóng tối chỉ quét một dải trên mặt đất. Vì thế không phải trên nửa Trái Đất đang là ban ngày thì đều quan sát thấy nhật thực. Hơn nữa, các địa phương không những thấy nhật thực không giống nhau (nhật thực một phần, nhật thực toàn phần), mà còn thấy ở những thời điểm khác nhau. Nhật thực chỉ xảy ra vào kì không Trăng (ngày sóc – đầu hoặc cuối tháng âm – dương lịch) và tất nhiên là vào ban ngày.

Nguyệt thực xảy ra khi Mặt Trăng đi vào vùng bóng tối của Trái Đất trong khoảng ngày rằm âm dương lịch (ngày *vọng*). Mặt Trăng là một vật thể nguội nên khi đi vào vùng bóng tối thì bị che khuất ngay. Do đó nguyệt thực được thấy đồng thời và giống nhau đối với các khu vực trên mặt đất đang nhìn thấy Trăng.



Hình 3.24 – Nhật thực vòng

Mặt khác, do bóng tối của Trái Đất (ở cự li quỹ đạo của Mặt Trăng) có đường kính khá lớn, nên Mặt Trăng vượt qua bóng tối này có thể mất khoảng 1 giờ.

Nguyệt thực chỉ có thể xảy ra trong thời gian Mặt Trời di chuyển trên một cung hoàng đạo bằng 21° , tức là khoảng 22 ngày. Trong thời gian này chỉ có một lần Mặt Trăng và Mặt Trời xung đối, tức là một lần nguyệt thực. Như vậy, quanh một tiết điểm chỉ có thể xảy ra nhiều nhất là một lần nguyệt thực. Vì có hai tiết điểm một năm chỉ có nhiều nhất là 2 lần.

Khi phát sinh nguyệt thực, nếu một phần bóng râm của Mặt Trăng đi vào vùng bóng tối của Trái Đất thì đó là *nguyệt thực từng phần*, còn

khi toàn bộ bóng râm của Mặt Trăng bị bóng tối của Trái Đất che khuất thì gọi là *nguyệt thực toàn phần*.

d) Hiện tượng sóng triều trên Trái Đất

Theo định luật vạn vật hấp dẫn của Niuton, lực hấp dẫn (F) ở tâm Trái Đất là:

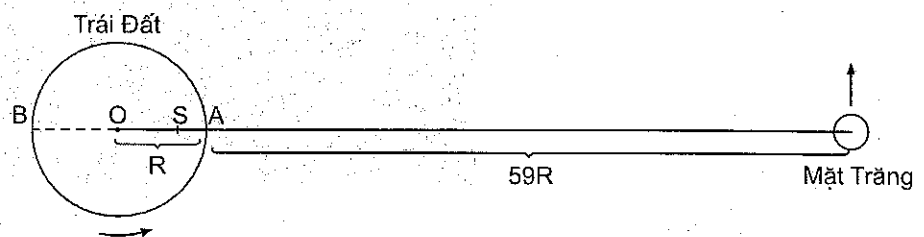
$$F_0 = \frac{M.m}{(60.R)^2}$$

Trong đó: M : khối lượng Trái Đất

m : khối lượng Mặt Trăng

$60R$: khoảng cách từ tâm Trái Đất đến tâm Mặt Trăng

R : bán kính Trái Đất



Hình 3.25 – Khoảng cách Trái Đất – Mặt Trăng

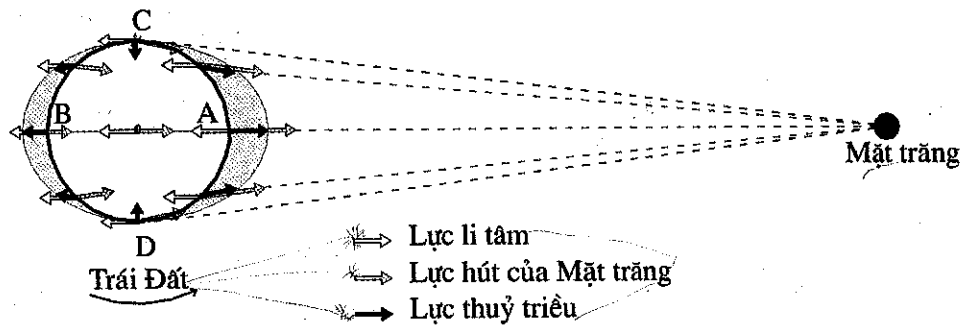
Tại các điểm A và B (nằm trên đường thẳng nối tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng – Hình 3.25) lực hấp dẫn sẽ là:

$$F_A = \frac{M.m}{(59.R)^2} ; F_B = \frac{M.m}{(61.R)^2}$$

Từ đây suy ra $F_A > F_B$

Do Trái Đất và Mặt Trăng đều quay xung quanh tâm chung (S) của hệ thống, nên đã sinh ra lực li tâm, lực này đồng đều ở khắp mọi điểm trên Trái Đất và có hướng ngược về phía Mặt Trăng (Hình 3.26). Ở tâm

Trái Đất, lực hút của Mặt Trăng bằng lực li tâm. Ở A lực hút lớn hơn lực li tâm. Ở B, lực li tâm lớn hơn lực hút.



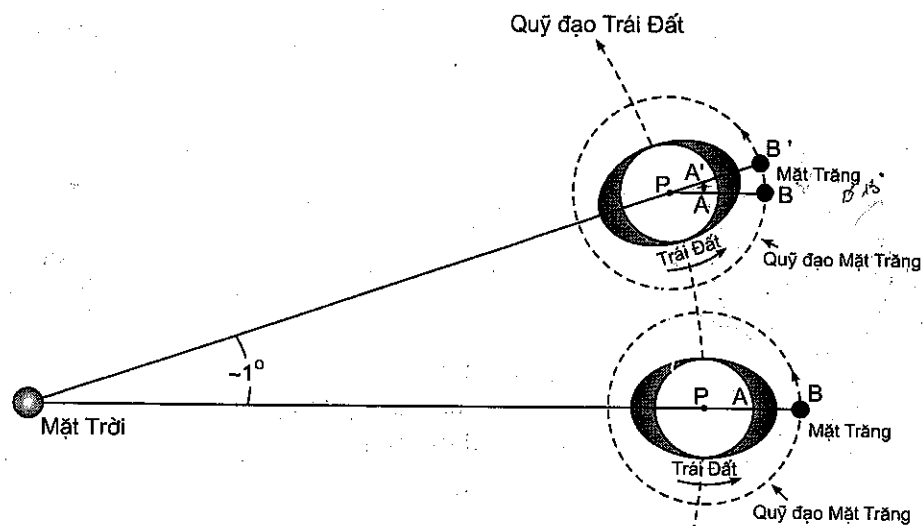
Hình 3.26 – Lực thủy triều trên Trái Đất

Tác động qua lại giữa lực hút của Mặt Trăng và lực li tâm đã sinh ra hiện tượng sóng triều. Kết quả là vật chất trên Trái Đất (cả ở vỏ Trái Đất, bao Manti và có lẽ cả nhân Trái Đất) có xu hướng dâng cao cả hai phía: phía hướng về Mặt Trăng và phía đối diện.

Hiện tượng sóng triều biểu hiện rõ rệt nhất là ở Đại dương Thế giới.

Ở phía nửa Trái Đất hướng về Mặt Trăng, lực hút của Mặt Trăng lớn hơn lực li tâm, còn ở phía nửa không hướng về Mặt Trăng thì lực li tâm lớn hơn lực hút. Tại A, vì ở gần Mặt Trăng nhất nên lực hút lớn nhất, do đó triều lên cao nhất (nước ở C và D dồn tới). Tại B, lực li tâm lớn hơn lực hút, nên thủy triều cũng lên cao (triều lên).

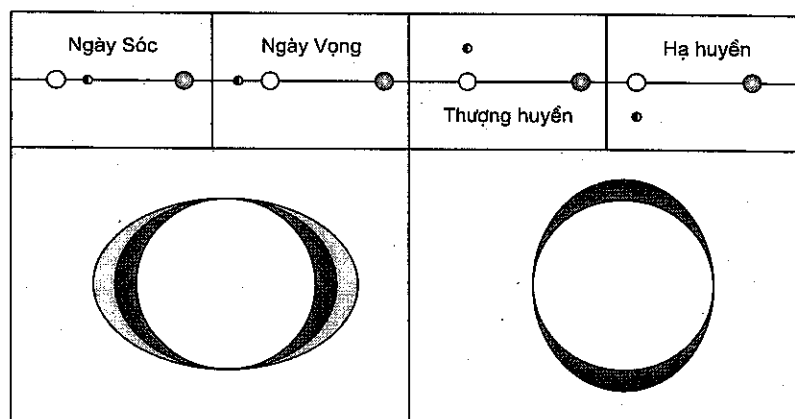
Trái Đất tự quay quanh trục trọn một vòng trong một ngày đêm, vì thế bất cứ điểm nào trên Trái Đất cũng có hai lần triều lên và hai lần triều xuống. Tuy nhiên, một chu kỳ đầy đủ – hai lần triều lên, hai lần triều xuống diễn ra không phải trong một ngày đêm (24 giờ), mà là ~~24 giờ 50~~ ^{24 giờ 50}. Sự kéo dài 50 phút đó là do hướng vận động của Mặt Trăng xung quanh Trái Đất trùng với hướng tự quay của Trái Đất quanh trục. Thí dụ một điểm A ở bề mặt Địa Cầu (Hình 3.27), ngày hôm nay hướng về phía Mặt Trăng, thì ngày mai hướng về phía Mặt Trăng không phải cùng giờ với ngày hôm nay mà chậm hơn 50 phút.



Hình 3.27 – Vị trí của Mặt Trăng(B) và điểm A sau một chu kì đầy đủ của thủy triều (nhìn từ cực Bắc của Vũ trụ): P là cực và trục quay của Trái Đất

Khối lượng của Mặt Trời rất lớn so với Mặt Trăng, nhưng vì Mặt Trời ở xa Trái Đất nên sức hút của Mặt Trời đối với Trái Đất chỉ bằng $1/2,17$ lần sức hút của Mặt Trăng. Tuy vậy sức hút của Mặt Trời cũng góp phần sinh ra thủy triều.

Khi Mặt Trời, Trái Đất và Mặt Trăng thẳng hàng mà Mặt Trăng ở giữa (ngày trăng non hay ngày sóc), thì Mặt Trăng và Mặt Trời đều hút nước về cùng một hướng ; khi đó thủy triều lên cao nhất (Hình 3.28).



Hình 3.28 – Tuần trăng và con nước thủy triều

Khi ba thiên thể đó thẳng hàng nhưng Trái Đất ở giữa (ngày trăng tròn hay ngày vọng) thì Mặt Trăng và Mặt Trời đều hút nước về phía mình (tuy không cùng hướng) song nước triều cũng lên cao.

Những lúc Mặt Trời, Trái Đất và Mặt Trăng ở vị trí vuông góc với nhau (thượng huyền hoặc hạ huyền) thì hai sức hút của Mặt Trăng và Mặt Trời phân tán theo hai hướng vuông góc với nhau, do đó nước triều lên và xuống ít nhất, đó là hai lần thủy triều nhỏ (nước kém).

Hai lần nước cường cách nhau nửa tháng, hai lần nước nhỏ cũng cách nhau nửa tháng. Giữa những lần triều cường và triều nhỏ mực nước triều lên ở mức trung bình.

Trong thực tế, thủy triều diễn ra rất phức tạp và không hoàn toàn đúng với thời gian nói ở trên, vì các địa phương có địa hình bờ biển khác nhau, đáy biển nông sâu khác nhau, thể tích nước biển khác nhau và có những sóng dao động khác nhau.

Hiện tượng sóng triều gây nên sự giảm dần vận tốc tự quay của Trái Đất. Hệ quả này do một phần năng lượng của Trái Đất phải tiêu phí vào việc chống lại sức ma sát của thủy triều. Có ý kiến cho rằng vào đại Thái Cổ, một ngày đêm trên Trái Đất có lẽ chỉ khoảng 20 giờ.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG III

1. Tại sao Trái Đất tự quay ? Bằng quan sát của bản thân, anh chị thấy những hiện tượng nào xảy ra hằng ngày có thể chứng minh cho hiện tượng tự quay của Trái Đất ?

2. Trái Đất tự quay đã gây ra những hệ quả địa lí nào ? Hãy trình bày về những hệ quả đó.

3. Tại sao năm nhuận theo dương lịch có ngày nhuận, còn năm nhuận theo âm – dương lịch lại có tháng nhuận ?

4. Mùa là gì ? Nguyên nhân nào gây nên hiện tượng mùa trên Trái Đất ? Tại sao sự biểu hiện mùa ở các vùng nội chí tuyến không giống với các vùng ôn đới ?

5. Tuần trăng là gì ? Nguyên nhân nào gây ra các tuần trăng ? Tại sao Mặt Trăng tự quay một vòng quanh Trái Đất hết 27,3 ngày, nhưng chu kì tuần trăng lại là 29,5 ngày?

6. Khi nào sẽ xảy ra hiện tượng nhật, nguyệt thực ? Tại sao trong 1 năm có 12 lần trăng tròn, 12 lần không trăng nhưng chỉ có 2 lần xảy ra nguyệt thực ?

7. Trái Đất có hình khối cầu dẹt ở 2 cực nhưng tại sao nước đại dương ở xích đạo lại không dồn về 2 cực ?

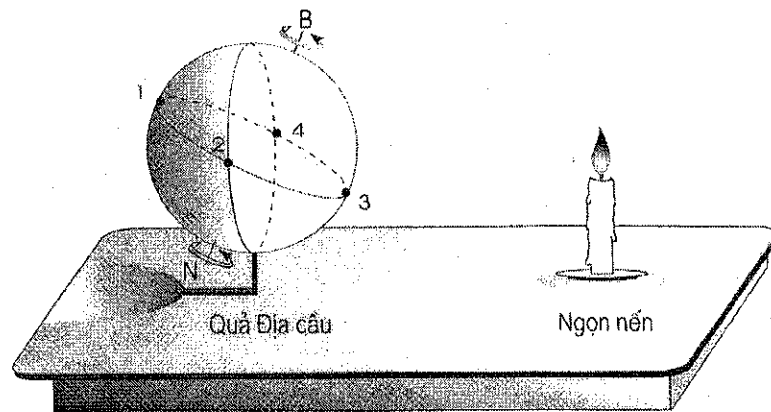
§4. THỰC HÀNH

4.1. Xác định hướng vận động tự quay của Trái Đất quanh trục

Dùng quả Địa cầu và một ngọn nến (hoặc đèn) để chứng minh vận động tự quay của Trái Đất.

– Đặt quả Địa cầu và ngọn nến, mỗi thứ ở một phía của một chiếc bàn phẳng (Hình 3.29). Đánh dấu vị trí điểm A trên mặt Địa cầu.

Quay Trái Đất từ trái sang phải (theo mũi tên), cho sinh viên nhận xét:



Hình 3.29 – Xác định hướng tự quay của Trái Đất quanh trục

+ Điểm A ở từng vị trí 1, 2, 3, 4 so với ngọn nến là vào thời điểm nào trong ngày (đêm, sáng sớm, giữa trưa hay chiều).

+ Vì sao ngọn nến chỉ chiếu sáng được 1/2 quả Địa cầu ? Phần được chiếu sáng gọi là gì ? Phần bị khuất bóng gọi là gì ?

+ Vì sao mọi địa điểm trên Trái Đất đều có sự luân phiên ngày và đêm ?

4.2. Tính vận tốc dài của một số địa điểm thuộc các vĩ tuyến khác nhau

a) Xác định công thức tính vận tốc dài (như phần lí thuyết đã nêu)

$$V = \frac{2\pi.r}{T}$$

Trong đó: V: vận tốc dài (m/s, km/h)

r: bán kính vĩ tuyến chứa điểm cần xác định vận tốc dài.

T: thời gian = 24h hay 86400".

Tại xích đạo, tốc độ được tính theo công thức:

$$V_{xd} = \frac{2.\pi}{T} R = \Omega R$$

Vì R đã biết nên tính được $v_{xd} = 464\text{m/s}$.

Tốc độ dài tại một địa điểm có vĩ độ φ bất kỳ: $v_{\varphi} = v_{xd} \cdot \cos\varphi$ (1)

b) Áp dụng công thức (1), xác định tốc độ dài tại các địa điểm nằm trên các vĩ độ: $\varphi = 30^{\circ}$; 45° ; 60° và 90° .

4.3. Tính góc nhập xạ lúc 12 giờ trưa tại một số địa điểm có vĩ độ khác nhau

a) Khái niệm góc nhập xạ

“Góc nhập xạ là góc hợp bởi tia nắng Mặt Trời và tiếp tuyến với bề mặt đất tại điểm đó”.

b) Xích vĩ của Mặt Trời (góc nghiêng của Mặt Trời).

“Xích vĩ Mặt Trời là khoảng cách góc từ Mặt Trời đến mặt phẳng xích đạo của Trái Đất”. Xích vĩ Mặt Trời dao động từ 0° đến $23^{\circ}27'N$ và từ 0° đến $23^{\circ}27'S$.

c) Thiết lập công thức

– Trường hợp vĩ độ φ (của điểm cần tính góc nhập xạ) lớn hơn xích vĩ của Mặt Trời (δ): ($\varphi \geq \delta$)

Figure 1 consists of two diagrams, (A) and (B), illustrating the geometry of a circular structure with a central point O .

Diagram (A) shows a circle with center O . Points A and B are on the circle. Lines N and M are tangent to the circle at A and B respectively. Lines S and Z are shown. Angles ϕ_A and ϕ_B are indicated. Points T and T' are on the circle, and points M and M' are on the circle. Angles δ are indicated.

Diagram (B) shows a similar setup to (A), but with an additional point h_A on the line segment $T'A$. The angles ϕ_A and ϕ_B are also indicated.

+ Tại bán cầu mùa hạ:

$$h_A = 90^\circ - \varphi_A + \delta$$
$$h_B = 90^\circ - \varphi_B - \delta$$

+ Tại bán cầu mùa hạ: góc nhập xạ $SAT = h_A$

$$h_A = 90^\circ + \varphi_A - \delta$$

$$h_B = 90^\circ - \varphi_B - \delta$$

95

Trở lại thí dụ ở trang 38: vào ngày 10 – 9, ánh sáng Mặt Trời chiếu thẳng góc với bề mặt đất ở vị trí 5°B , thì cũng tại ngày này xích vĩ Mặt Trời tại Hà Nội (δ) là 5° ; còn vào ngày 20 – 11, ánh sáng Mặt Trời chiếu thẳng góc với bề mặt đất ở vị trí 20°N , thì ngày này xích vĩ Mặt Trời tại Hà Nội (δ) là 20° .

4.4. Tính giờ khu vực tại một số thành phố trên thế giới khi ở Grinuych là 12h trưa

a) Chọn một số thành phố lớn trên thế giới (dựa vào Bản đồ giáo khoa hành chính thế giới)

b) Xác định kinh độ của từng địa điểm (thành phố)

c) Xác định múi giờ của thành phố đó (Hình 3.7)

d) Từ múi giờ này tính ra giờ khu vực khi giờ ở Grinuych là 12h trưa.

4.5. Vẽ sơ đồ, giải thích hiện tượng ngày, đêm dài ngắn khác nhau ở các vĩ độ khác nhau và hiện tượng mùa ở hai bán cầu

a) Hiện tượng ngày đêm dài ngắn khác nhau

– Vẽ sơ đồ.

– Chứng minh:

Lấy một địa điểm A bất kì trong phạm vi giữa hai vòng cực của Trái Đất. Qua A kẻ một đường song song với xích đạo. Đo độ dài đoạn được chiếu sáng và đoạn bị khuất bóng. Sự chênh lệch về độ dài đó (trừ xích đạo) là biểu hiện độ dài ngày đêm khác nhau trên Trái Đất.

– Giải thích:

Trong khi Trái Đất tự quay quanh trục, thì trục Trái Đất luôn nghiêng, do đó, vòng tròn sáng tối (vòng phân chia Trái Đất làm hai phần bằng nhau) sẽ không đi qua hai cực Trái Đất (trừ ngày 21/3 và 23/9). Vì vậy dẫn tới sự chênh lệch về độ dài ngày và đêm tại bất kì địa điểm nào trên Trái Đất (trừ xích đạo).

b) Hiện tượng các mùa ở hai bán cầu.

– Nguyên nhân:

Trục Trái Đất không vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo làm sinh ra các mùa khác nhau ở các địa điểm của hai bán cầu. Nguyên nhân đó đã tạo ra sự thay đổi về góc nhập xạ, lượng nhiệt nhận được và độ dài ban ngày ở từng địa điểm trên Trái Đất.

Những thay đổi nói trên càng rõ rệt ở những vĩ độ trung bình, vì thế ở đó sự biểu hiện mùa rõ rệt nhất.

Ở các vĩ độ thấp (nhiệt đới) hoặc các vĩ độ cao (hàn đới), sự thay đổi không rõ rệt, do vậy các mùa biểu hiện không rõ hoặc độ dài các mùa không như nhau.

4.6. Giải thích sự chênh lệch thời gian giữa hai thời kì nóng, lạnh của hai bán cầu

a) Vẽ quỹ đạo chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời, vị trí Trái Đất vào các ngày phân và chí, xác định các điểm cận và viễn nhật.

b) Tính thời gian Trái Đất di chuyển từ 21/3 đến 23/9 và từ 23/9 đến 21/3. Xác định thời kì nào là mùa nóng, mùa lạnh của bán cầu Bắc.

c) Tìm nguyên nhân và giải thích vì sao lại có sự chênh lệch đó.

1. The first part of the document is a list of names and titles, followed by a list of dates and times.

2. The second part of the document is a list of names and titles, followed by a list of dates and times.

PHẦN B – THẠCH QUYỂN

Chương IV

KHÁI NIỆM, THÀNH PHẦN VẬT CHẤT VÀ NGUỒN GỐC THẠCH QUYỂN

§1. KHÁI NIỆM THẠCH QUYỂN

Thạch quyển hay còn gọi là quyển đá vì vật chất cấu tạo nên quyển này ở trong trạng thái cứng, gồm chủ yếu là các đá. Có hai quan niệm về thạch quyển.

1.1. Thạch quyển đồng nghĩa với khái niệm vỏ Trái Đất

Theo quan niệm này, thạch quyển là phần vỏ cứng ngoài cùng của Trái Đất, được ngăn cách với quyển Manti bên dưới bằng bề mặt Mohorovicic (Moho), ở đó tốc độ sóng chấn động dọc (Vp) và ngang (Vs) thay đổi đột ngột. Bề dày vỏ Trái Đất thay đổi từ 5 đến 10km ở đại dương và từ 20 đến 70km ở lục địa, chiếm khoảng 15% thể tích và 1% trọng lượng toàn bộ Trái Đất. Lớp này có tỉ trọng vật chất trung bình là $2,8\text{g/cm}^3$. Vỏ Trái Đất không đồng nhất theo chiều thẳng đứng và cả theo chiều nằm ngang; điều này được biểu hiện bằng các dị thường từ, dị thường trọng lực. Sự không đồng nhất theo chiều thẳng đứng được thể hiện qua độ dày khác nhau ở mỗi khu vực mà chủ yếu là độ dày của lớp granit, và theo chiều nằm ngang được thể hiện qua sự không có mặt của lớp granit ở các nền đại dương (Hình.4.1).

Căn cứ vào thành phần vật chất và cấu tạo, vỏ Trái Đất được chia thành hai kiểu: vỏ lục địa và vỏ đại dương.

a) Vỏ lục địa

Vỏ lục địa phân bố ở các lục địa và một phần dưới mực nước biển có bề dày trung bình 35–40km (ở miền núi cao đến 70–80km), cấu tạo gồm ba lớp: trên cùng là đá trầm tích cổ có bề dày 3–5km, tỉ trọng $1,8-2,5\text{g/cm}^3$, tốc độ truyền sóng chấn động là 3–5km/s. Lớp granit ở giữa có bề dày 20–70km, tỉ trọng $2,5-2,7\text{g/cm}^3$, tốc độ truyền sóng chấn động là 5,5–6,0km/s. Dưới cùng là lớp bazan dày trung bình là 20km, tỉ trọng $2,7-3,9\text{g/cm}^3$, tốc độ truyền sóng chấn động là 6,1–7,0km/s. Mặt phân cách giữa lớp granit và bazan là mặt gián đoạn không liên tục (mặt Conrad) (Hình 4.1).

b) Vỏ đại dương

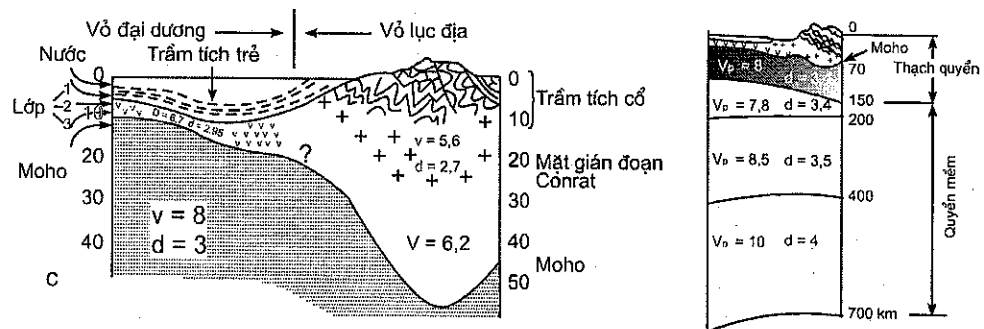
Vỏ đại dương phân bố ở các nền đại dương, dưới tầng nước biển và đại dương, bề dày trung bình là 5–10km. Từ trên xuống gồm ba lớp: Trên cùng là lớp trầm tích trẻ (1) có bề dày từ 0m (ở vùng sống núi đại dương) đến vài km (vùng gần các lục địa), trung bình khoảng 300m, tỉ trọng $1,93-2,3\text{g/cm}^3$, tốc độ truyền sóng 2km/s. Lớp bazan (2) ở giữa có bề dày từ $1,7 \pm 0,8\text{km}$, tốc độ truyền sóng là 4–6km/s, tỉ trọng là $2,59\text{g/cm}^3$. Dưới cùng (3) là lớp đại dương, thành phần là *serpetin*⁽¹⁾, chúng được hình thành do quá trình hydrat hoá của phần trên Manti. Lớp này có bề dày $4,8 \pm 1,4\text{km}$, tốc độ truyền sóng chấn động là 6,7km/s, tỉ trọng là $2,95\text{g/cm}^3$.

1.2. Thạch quyển là phần cứng ngoài cùng của Trái Đất

Theo quan niệm này, thạch quyển là phần cứng ngoài cùng của Trái Đất so với phần vật chất nằm bên dưới được gọi là quyển mềm. Về cấu tạo, thạch quyển bao gồm vỏ Trái Đất (đã trình bày ở trên) và phần cứng trên cùng của quyển Manti có độ dày tới 100km (theo Davis và Atwater – 1974). Phần cứng trên cùng của Manti có tốc độ truyền sóng chấn động (V_p) là 8km/s, tỉ trọng $3,4\text{g/cm}^3$ (Hình 4.1).

(1) Từ tiếng latin *serpens* có nghĩa là cứng rắn, đó là nhóm khoáng vật có công thức chung $\text{Mg}_6(\text{OH})_8[\text{Si}_4\text{O}_{10}]$, chúng được hình thành chủ yếu do olevin và piroxen trong đá siêu mafic bị biến đổi nhiệt dịch.

Những kết quả nghiên cứu mới nhất cho thấy: Quyển mềm do trạng thái vật chất ở trạng thái nửa nóng chảy, nửa kết tinh, ít đặc hơn nên mật độ vật chất thay đổi ở từng khu vực do đó xuất hiện các dòng di chuyển vật chất. Theo quy luật chung, vật chất nóng chảy sẽ lỏng hơn, bị đẩy lên rồi chảy rộng ra và tỏa nhiệt, sau đó trở nên ít lỏng hơn rồi sẽ lắng xuống sâu. Vòng tuần hoàn này khi đi lên sẽ tác dụng vào thạch quyển dẫn tới hiện tượng nâng cao bề mặt Trái Đất (ở đại dương hình thành các sống núi, ở lục địa hình thành các cao nguyên). Chính sự uốn cong này ở đỉnh các miền nâng cao làm vỏ Trái Đất bị nứt vỡ, vật chất nóng chảy di chuyển theo khe nứt xâm nhập vào vỏ có thể nằm lại hoặc di chuyển ra ngoài bề mặt để hình thành các núi lửa. Đồng thời chúng tách thành hai dòng nằm ngang di chuyển ngược hướng nhau. Trong quá trình di chuyển, hai dòng này sẽ lôi cuốn các vật chất của vỏ nằm kề với nó chuyển dịch đi nơi khác. Tại đây, vỏ Trái Đất bị giãn ra, đứt đoạn thành các địa hào. Nơi hai dòng gặp nhau thì chúng sẽ chìm xuống và lôi cuốn vật chất vào Manti. Kết quả là sự di chuyển các dòng vật chất trong quyển mềm đã làm thay đổi cấu trúc phần vỏ và hình thái địa hình bề mặt Trái Đất.



Hình.4.1 – Sơ đồ cấu tạo vỏ Trái Đất và Thạch quyển (theo Tống Duy Thanh, 2001)

vỏ Trái Đất có lớp Moho.
đại từ nó là bộ phận đặc trưng của

§2. THÀNH PHẦN VẬT CHẤT VÀ NGUỒN GỐC THẠCH QUYỂN

2.1. Thành phần vật chất của thạch quyển

a) Thành phần hoá học

Các nhà địa hoá đều khẳng định: Trong thạch quyển có mặt hầu hết các nguyên tố hoá học trong Bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học của Mendêlêép (Mendelêev). Qua nhiều năm nghiên cứu, năm 1889, lần đầu tiên Clac – nhà nghiên cứu người Mỹ đã công bố hàm lượng trung bình của các nguyên tố hoá học trong vỏ Trái Đất. Sau này, nhiều nhà nghiên cứu cũng đưa ra các số liệu tương tự và gọi trị số này là số Clac (bảng 4.1).

Nguyên tố hoá học	Theo Clac (1920)	Theo A.Fecsman (1933)	Theo Vinogradov (1952)
O	50,02	49,13	46,80
Si	25,80	26,00	27,30
Al	7,30	7,45	8,70
Fe	4,18	4,20	5,01
Ca	3,22	2,40	3,60
Na	2,36	2,35	2,60
K	2,28	2,35	2,60
Mg	2,02	2,35	2,10
Các nguyên tố còn lại	2,76	2,73	1,20

Bảng 4.1

Nếu sắp xếp theo thứ tự giảm dần độ lớn của số Clac, thì ta có thứ tự các nguyên tố hoá học O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Cl và tổng khối lượng của ba nguyên tố đầu (O, Si, Al) phổ biến nhất chiếm 84,55% ; chín nguyên tố đầu chiếm 99,8% ; mười hai nguyên tố đầu

- Tỷ lệ các nguyên tố trong vỏ Trái Đất
là tỷ lệ các nguyên tố trong vỏ Trái Đất
Tỷ lệ là 100.

chiếm 99,67% ; 80 nguyên tố hoá học còn lại chiếm 0,33%. Hình 4.2 là đồ thị biểu diễn hàm lượng của 50 nguyên tố hoá học trong vỏ Trái Đất.

Trong thạch quyển, trị số Clac các nguyên tố hoá học còn thay đổi ở từng khu vực. Trị số này có thể cao hơn hay thấp hơn trị số Clac. Nơi có trị số cao hơn trị số Clac chứng tỏ có sự tập trung các nguyên tố hoá học để hình thành các mỏ quặng. Sự tập trung này phụ thuộc vào tính linh động của nguyên tố hoá học. Các nguyên tố Zn, Cu, S, P ... thường dễ tập trung hơn, do tính linh động của chúng cao mặc dù trị số Clac nhỏ. Ngược lại, các nguyên tố hoá học Ti, Ni lại dễ phân tán, ít tập trung mặc dù có trị số Clac trung bình cao hơn.

Ngoài ra sự tập trung hoặc phân tán còn phụ thuộc vào môi trường tự nhiên. Sắt, nhôm dễ tập trung ở môi trường lục địa ; còn Ca, Na... tập trung ở môi trường biển ; cacbon tập trung trong cơ thể sinh vật khi bị vùi lấp và biến đổi thành đá.

Trong lịch sử phát triển của Trái Đất, trị số Clac của các nguyên tố hoá học còn thay đổi theo thời gian. Sự thay đổi này có thể do:

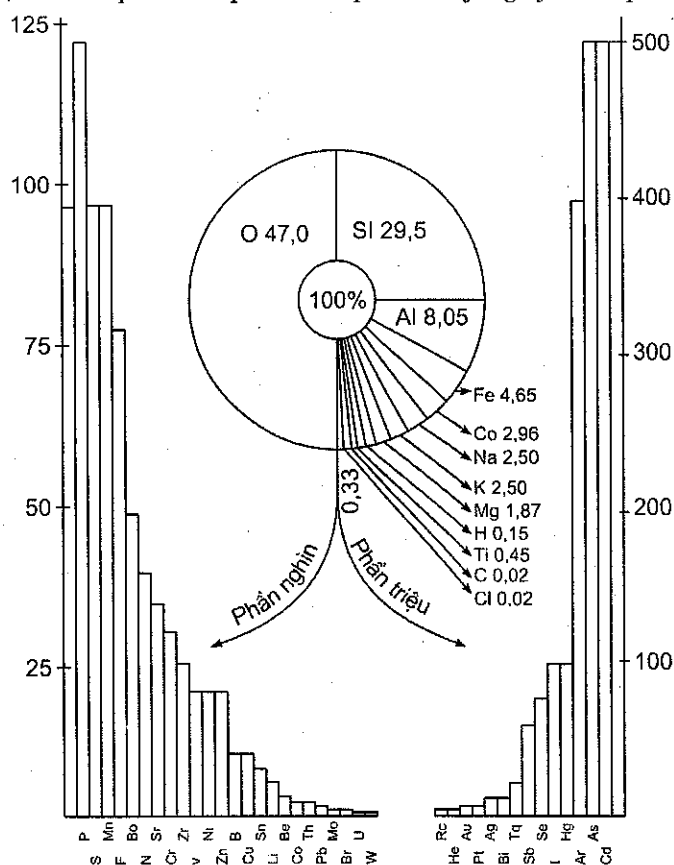
- Thạch quyển tiếp nhận thêm hàm lượng các nguyên tố hoá học ở Vũ trụ đưa tới qua các thiên thạch⁽¹⁾ và các tia vũ trụ. Theo O.I.U.Smit, khối lượng vật chất rơi vào Trái Đất dưới dạng thiên thạch là 400 tấn/năm. Những tài liệu mới nhất thì cho biết số lượng này tăng gấp 10 lần. Như vậy trong suốt thời gian tồn tại cho tới nay, Trái Đất tiếp nhận một khối lượng vật chất là 8×10^{11} tấn. Lúc đầu số lượng tiếp nhận cao hơn và giảm dần theo thời gian cho tới nay.

- Một số đồng vị của các nguyên tố hoá học xuất hiện trong lớp trên của quyển khí. Ở đó các phần tử khí bị các hạt-tia vũ trụ có năng lượng lớn bắn phá, tạo nên các đồng vị phóng xạ như H^3 (Triti), C^{14} (cacbon

(1) Trong các thiên thạch, các nhà nghiên cứu phát hiện nhiều khoáng vật mới chưa hề gặp trên Trái Đất như : Troilit (FeS), Ongamit (CaS), Dobrelit ($FeScr_2S_3$), Sreibeczit ($Fe, NiCo$)₃P...

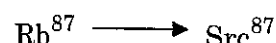
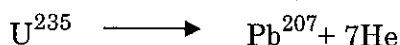
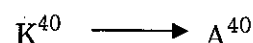
phóng xạ). Các sản phẩm C^{14} được nước mưa hấp phụ rơi xuống bề mặt Trái Đất hoặc trực tiếp đi vào cơ thể sinh vật. Sau này sinh vật chết đi, bị vùi lấp, chúng nằm lại trong thạch quyển.

– Thạch quyển cũng mất đi một số nguyên tố khí nhẹ như hydro, heli... Do tỉ trọng nhỏ, chúng được đưa lên tầng cao của khí quyển. Ở đây, dưới áp lực của tia nắng Mặt Trời, chúng phá tán vào không gian vũ trụ. Theo tính toán của các nhà nghiên cứu, lượng khí heli có hiện nay trong thạch quyển chỉ bằng 1/1000 lượng heli thành tạo trong thời gian lịch sử của Trái Đất, do kết quả của quá trình phân huỷ nguyên tố phóng xạ.



Hình 4.2 – Đồ thị biểu diễn hàm lượng của 50 nguyên tố hoá học trong vỏ Trái Đất
(Theo A.A.Xaukov.1980)

– Sự thay đổi trị số Clac còn liên quan tới sự chuyển hoá nguyên tố hoá học. Điều này được thể hiện rõ ở các nguyên tố phóng xạ mạnh như U^{238} , U^{235} , Th^{232} , K^{40} , Rb^{87} ...



Chu kì bán phân huỷ của Th (thori) là $1,4 \times 10^{10}$ năm và U^{235} là $7,1 \times 10^8$ năm, với thời gian tồn tại của Trái Đất cho tới nay các nguyên tố trên đã kịp thời phân huỷ và chuyển hoá thành các sản phẩm bền vững Pb và He.

Theo tính toán của G.V.Voikevit, cách đây ba tỉ năm, U^{235} gấp 18 lần, K^{40} gấp 5,3 lần so với hiện nay ; U^{238} giảm khoảng một phần tư, Th giảm khoảng một vài phần trăm... so với trước. Những sản phẩm do quá trình phân huỷ như heli, chì, argon tạo thành một khối lượng lớn. Thực tế toàn bộ chì hiện nay trong vỏ Trái Đất là sản phẩm phân huỷ của urani và thori (Pb^{206} : 25,2% ; Pb^{207} : 21,7% ; Pb^{208} : 51,7%) chiếm tới 98,60%. Như vậy trước kia khối lượng chì ít hơn hiện nay rất nhiều.

Sự phân bố các nguyên tố hoá học trong thạch quyển cũng thay đổi nhiều so với trước. Ban đầu chúng phân bố đồng đều, thuần nhất ; đến nay chúng phân bố không đồng đều theo chiều thẳng đứng cũng như theo chiều nằm ngang. Do có sự phân dị tỉ trọng và quan hệ hoá học của các nguyên tố, nên kết quả là nhóm Fe, Mg, S... có xu hướng chuyển vào các quyển bên trong. Nhóm các nguyên tố O, Si, Al, K, Ca, phóng xạ di chuyển từ các quyển sâu ra tập trung ở thạch quyển.

b) Thành phần hợp chất hoá học

Trong thạch quyển, thành phần hoá học chủ yếu là các hợp chất silicat của Ca, Na, K, Fe... hình thành các khoáng vật silicat là thành phần tạo đá chính. Ngoài ra còn có các hợp chất oxyt, sunphat, photphat, sunphua hình thành các khoáng vật quặng, các vật chất thuộc

nhóm hữu cơ để hình thành các đá hữu cơ như than đá, đá vôi, đá vôi tảo, san hô...

c) Sự di chuyển vật chất trong thạch quyển

Có ba kiểu di chuyển chính:

– Kiểu di chuyển vật lí: Các đá được hình thành trước (magma, biến chất, trầm tích) khi lộ ra bề mặt đều bị phá huỷ bởi các quá trình ngoại sinh (phong hoá, nước, gió) thành các mảnh vụn. Sản phẩm này lại được nước và gió di chuyển đi nơi khác, tích tụ lại trên bề mặt thạch quyển. Theo thời gian, bề dày tích tụ tăng dần, lớp trên đè lấp lớp dưới. Do khối lượng lớn, chúng lún sâu vào thạch quyển; với áp suất lớn, nhiệt độ cao, chúng bị biến đổi hoặc nóng chảy thành vật chất mới.

– Kiểu di chuyển hoá học: Trong trường hợp khác, vật chất trong đá dưới tác dụng hoá học biến thành các dung dịch thật, dung dịch keo, dung dịch hoà tan. Sau đó chúng được dòng nước di chuyển, tích tụ, qua biến đổi trở thành đá. Kiểu di chuyển này phụ thuộc vào tính bền vững của các nguyên tố hoá học dưới tác dụng của O_2 , CO_2 , H_2O ... Bên trong thạch quyển, magma (vật chất nóng chảy) di chuyển từ dưới sâu lên bề mặt qua các khe nứt, với nhiệt độ cao chúng đồng hoá các loại vật chất xung quanh thành magma chuyển sinh. Magma nguyên sinh (vật chất nóng chảy ban đầu) có thành phần khác hẳn magma chuyển sinh.

– Kiểu di chuyển sinh vật: Trong quá trình phát triển, sinh vật có khả năng tổng hợp các nguyên tố hoá học tản mạn trong nước (Ca, Si, S, P, C), trong đá, không khí để thành các hợp chất hữu cơ trong cơ thể. Khi chết, chúng được tích tụ lại. Qua quá trình biến đổi, chúng trở thành đá có nguồn gốc hữu cơ như than đá, lưu huỳnh, đá vôi san hô, đá vôi tảo, đá silic...

2.2. Nguồn gốc thạch quyển

Đa số các nhà khoa học cho rằng hoạt động của núi lửa là cơ sở để hình thành lớp trên cùng của thạch quyển (vỏ Trái Đất). Bề mặt ban

đầu của Trái Đất khi mới hình thành là mặt Mohorovicic, phần trên cùng của Manti.

Theo tính toán của các nhà nghiên cứu, trong suốt thời gian phát triển từ khi Trái Đất mới hình thành cho tới nay, mỗi năm hoạt động phun trào (núi lửa) đã đưa từ bên trong ra ngoài bề mặt khoảng 3 tỉ tấn vật chất. Như vậy, qua 4,5 tỉ năm, lượng vật chất phủ kín bề mặt Mohorovicic tương đương với khối lượng các lục địa.

G.Meranda, qua tính toán cho biết thể tích của vỏ Trái Đất nằm trên quyển Manti là 8,5 tỉ km^3 , trong đó phần vỏ lục địa là 7 tỉ, vỏ đại dương là 1,5 tỉ km^3 . Theo M.M.Ermôlaep, khối lượng của vỏ Trái Đất là $29,517 \times 10^{17}$ tấn. Nếu khối lượng này quy đổi ra thể tích, chúng cũng gần tương đương con số trên của G.Menarda.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Địa mạo đại cương*, Đào Đình Bắc, NXB Đại học Quốc gia-2000
2. *Địa hoá học*, A.A.Xaukov, NXB KHKT, HN-1981
3. *Từ điển địa chất*, NXB KHKT - 1979.

CÂU HỎI

1. Trình bày các quan niệm về thạch quyển ?
2. Cấu tạo thạch quyển ? Yếu tố quyết định sự khác nhau giữa các kiểu thạch quyển.
3. Trong thạch quyển, nguyên tố nào chiếm thành phần chủ yếu ? Vai trò của nó trong thạch quyển, thủy quyển và sinh quyển.
4. Những nguyên nhân nào dẫn tới sự thay đổi trị số trung bình các nguyên tố hoá học (trị số Clac) trong thạch quyển.
5. Nguồn gốc của thạch quyển.
6. Quá trình phát triển vỏ Trái Đất đã dẫn tới những hệ quả nào về phân bố lại vật chất ? Vì sao ?

Chương V

ĐỊA HÌNH BỀ MẶT THẠCH QUYỀN

§ 1. ĐỊA HÌNH VÀ NHỮNG KHÁI NIỆM LIÊN QUAN TỚI ĐỊA HÌNH

1.1. Khái niệm về địa hình

Địa hình là thể tổng hợp tất cả các dạng hình thái của bề mặt Trái Đất nói chung hay một khu vực nói riêng. Nó là kết quả của tác dụng tương hỗ giữa các quá trình nội sinh và ngoại sinh được thể hiện trên bề mặt Trái Đất.

Về phân loại, có nhiều cách khác nhau như: theo kích thước hoặc theo quy mô phát triển, theo hình thái, theo nguồn gốc hình thành, theo tuổi.

Theo kích thước hoặc quy mô phát triển, địa hình bề mặt Trái Đất được chia ra các cấp từ lớn đến nhỏ như sau:

- *Địa hình cấp hành tinh* là những bộ phận lớn nhất của bề mặt đất như các đại lục, các đại dương.

- *Vĩ địa hình* là những bộ phận lớn nhất trong phạm vi của địa hình cấp hành tinh như miền núi, miền sơn nguyên, miền đồng bằng trong các đại lục ; các thềm lục địa, đồng bằng đáy đại dương.

- *Đại địa hình* những bộ phận lớn của bề mặt Trái Đất nằm trong phạm vi của vĩ địa hình như: một dải núi trong miền núi, bồn trũng giữa núi, thung lũng sông lớn trong miền núi... hoặc các vùng đất cao, vùng đất thấp trong miền đồng bằng.

- *Trung địa hình* những bộ phận của bề mặt đất có diện tích từ vài ba kilômet vuông tới vài trăm mét vuông như quả núi sót trên đồng bằng, dãy đồi, cánh đồng karst, phễu karst loại lớn...

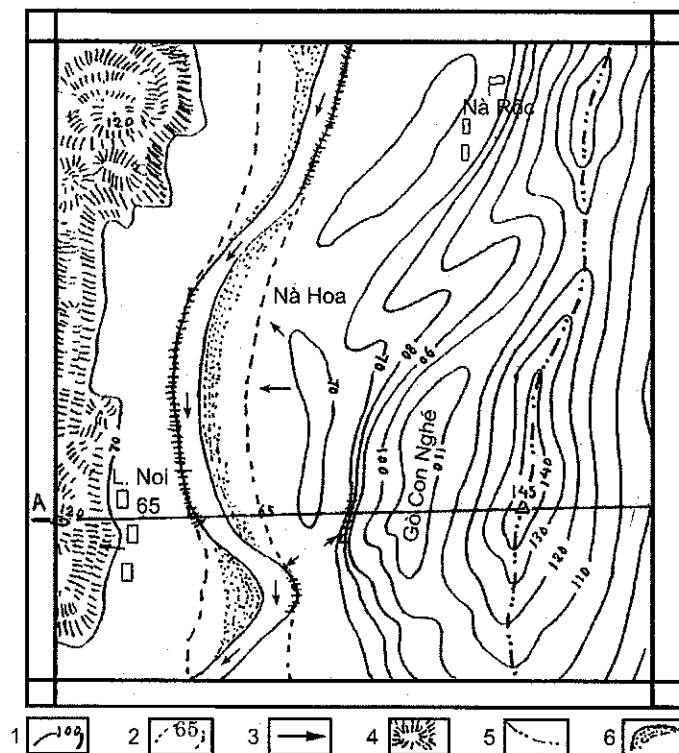
- *Vi địa hình* những bộ phận của bề mặt đất có diện tích nhỏ nhất thường chỉ đạt từ vài chục mét vuông tới vài trăm mét vuông, có vai trò làm phức tạp thêm bề mặt địa hình của các cấp lớn hơn ; như: các cồn

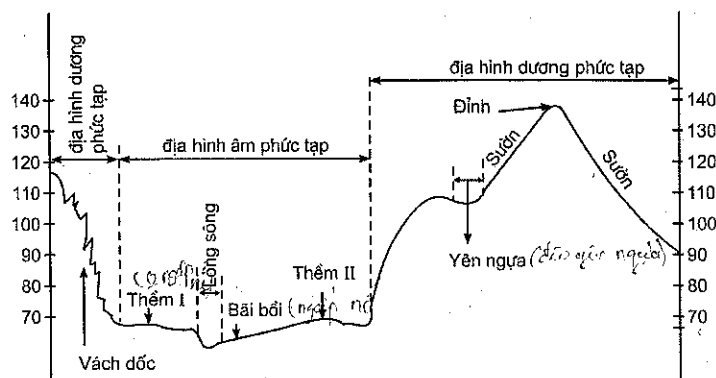
cát, giồng cát, carư hoặc đá tai mèo, giếng hay phễu karst v.v... Những ảnh hưởng của quá trình nội sinh ở đây là rất nhỏ hay không có, chủ yếu là các quá trình ngoại sinh.

1.2. Một số khái niệm liên quan tới địa hình

a) Dạng địa hình

Dạng địa hình là yếu tố cơ bản của địa hình bề mặt đất, có kích thước không lớn, có quá trình thành tạo liên quan với các nhân tố tạo địa hình xác định. Về mặt hình thái, những dạng địa hình đơn giản có thể là dương như: quả đồi, cồn cát, doi cát ; hoặc âm như: phễu karst, mương xói, khe rãnh, yên ngựa. Còn những dạng địa hình phức tạp có thể dương như: dãy núi, cao nguyên ; hoặc âm như: thung lũng sông lớn, bồn địa v.v...





H. 5.1 – Các dạng và các yếu tố địa hình trên bản đồ và lát cắt địa hình

1. Đường bình độ cao ; 2. Đường bình độ phụ ; 3. Hướng di chuyển của nước ;
4. Vách dốc ; 5. Đường sông núi ; 6. Bãi bồi

Quá trình hình thành các dạng địa hình đơn giản, kể cả âm hoặc dương thường liên quan tới một nhân tố tạo địa hình chủ đạo, rất ít khi liên quan tới nhiều yếu tố. Ví dụ ruộng xói có nhân tố tạo địa hình là nước chảy không thường xuyên ; cồn cát có nhân tố tạo địa hình là gió. Còn những dạng địa hình phức tạp bao giờ cũng liên quan tới nhiều nhân tố tạo địa hình. Ví dụ một dãy núi hoặc một cao nguyên núi lửa liên quan tới cả nhân tố nội sinh (hoạt động kiến tạo, phun trào) và các nhân tố ngoại sinh (phá huỷ, bóc mòn, chia cắt...). Các bậc thềm sông được hình thành cũng liên quan tới cả nhân tố ngoại sinh (tích tụ dòng thường xuyên) và nhân tố nội sinh (kiến tạo – chuyển động nâng cao).

Tập hợp các dạng địa hình có cùng nguồn gốc hình thành tạo nên *kiểu địa hình*.

b) Yếu tố địa hình

Yếu tố địa hình là những bộ phận hợp phần cơ bản thể hiện hình thái địa hình. Ví dụ một quả đồi có các yếu tố cơ bản là đỉnh, sườn,

đường chân sườn ; một dải núi, ngoài các yếu tố trên còn có đường chia nước, đường sống núi, đường tụ nước, bề mặt đỉnh.

c) Hình thái địa hình

Hình thái địa hình là diện mạo của dạng địa hình trên bề mặt đất. Những diện mạo này quyết định sự phân bố vật chất và năng lượng tự nhiên trên bề mặt đất.

Việc xác định đúng những đặc trưng hình thái địa hình rất quan trọng vì nó chi phối hoạt động của các quá trình thành tạo và biến đổi địa hình, từ đó nhằm đánh giá khả năng sử dụng vào các mục đích khác nhau. Ngoài ra hình thái còn phản ánh cấu trúc địa chất, thành phần thạch học, các quá trình kiến tạo.

Ví dụ: Hình thái địa hình dốc thì các quá trình phá huỷ, bóc mòn phát triển ; hình thái địa hình bồn trũng có quá trình tích tụ phát triển. Hình thái địa hình bằng phẳng sử dụng vào mục đích trồng cây lương thực, thực phẩm, địa hình dốc trồng cây công nghiệp, cây lâu năm. Dĩ nhiên còn phải chú ý tới các điều kiện tự nhiên khác.

Có hai thông tin về hình thái:

– *Hình thái mô tả*: cho biết những đặc điểm chung về các yếu tố bên ngoài, gồm độ cao (sâu) tương đối, hình dạng bề mặt đỉnh (bằng phẳng, lồi lõm...), độ dốc sườn (dốc, trung bình, thoải) ; hình dáng sườn (dốc đều, không đều, lồi...), hình khối (vòm, chóp...), kiểu sắp xếp (rời rạc, dải...).

– *Trắc lượng hình thái*: Là những thông tin chính xác về dạng địa hình như: diện tích phân bố, độ cao tuyệt đối hoặc trung bình, độ dốc, mức độ chia cắt sâu, chia cắt ngang.

d) Tuổi địa hình

Tuổi địa hình là khoảng thời gian địa hình được thành tạo, mà hình dáng của nó còn giữ lại những đường nét chính cho tới ngày nay.

Thí dụ: Trong một thung lũng sông, dọc hai bên bờ có một dải đồi với độ cao xấp xỉ nhau so với mặt nước là 50m được xác định là thêm bậc II. Qua phân tích mẫu cổ sinh bào tử phấn hoa, các tích tụ aluvi hình thành bậc thêm này có tuổi Q_{III} . Như vậy bậc thêm II được hình thành vào Q_{III} , hay có tuổi Q_{III} .

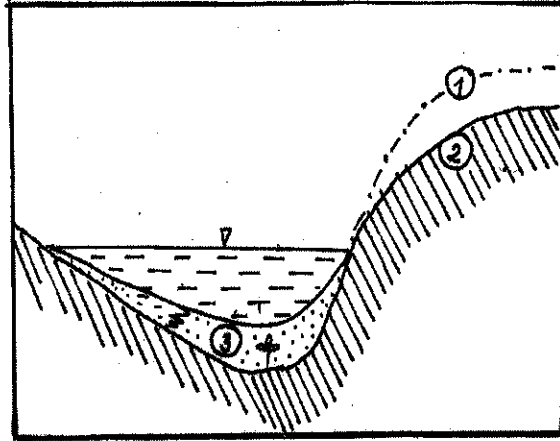
Tuổi địa hình có hai loại:

– *Tuổi tuyệt đối*: được xác định bằng số năm cụ thể với các phương pháp phóng xạ. Tùy theo việc sử dụng nguyên tố phóng xạ mà có phương pháp tương ứng như: phương pháp Kali-Argon (K-Ar) ; phương pháp C^{14} ...

– *Tuổi tương đối*: được xác định theo thời gian của bảng Địa niên biểu để xem dạng địa hình nào thành tạo trước, địa hình nào thành tạo sau thông qua di tích sinh vật tìm thấy trong các địa hình tích tụ. Với các dạng địa hình bóc mòn, việc xác định tuổi thường khó khăn vì bề mặt địa hình không trùng với bề mặt trầm tích, nên người ta sử dụng phương pháp trầm tích so sánh. Cơ sở của phương pháp này là dựa vào tuổi của các vật liệu vụn tích tụ lại ở những vùng trũng kề bên địa hình bóc mòn cần xác định tuổi. Như vậy, tuổi của địa hình trùng với tuổi của vật liệu tích tụ mà chúng sinh ra. (Hình.5.2)

Với các địa hình bị chôn vùi, tuổi của chúng được xác định theo tuổi của trầm tích phủ trên và trầm tích nằm dưới bề mặt chúng.

Giữa hình thái, trắc lượng hình thái, nguồn gốc và tuổi của địa hình có mối liên hệ mật thiết với nhau. Những dạng địa hình có kích thước lớn, hình thái phức tạp thường có nguồn gốc nội sinh và có tuổi cổ như vùng núi, miền núi. Những dạng địa hình có kích thước nhỏ, đơn giản thường có nguồn gốc ngoại sinh, có tuổi hình thái trẻ như cồn cát, mương xói.



H. 5.2 – Mô hình minh hoạ xác định tuổi địa hình bóc mòn

1. Bề mặt địa hình khi mới hình thành ;
2. Bề mặt địa hình sau quá trình bóc mòn ;
3. Các tích tụ ứng với thời gian bóc mòn.

1.3. Nguồn gốc địa hình

*địa hình
do phong hoá
do địa chất*

Tất cả các quá trình làm thay đổi hình dạng bề mặt thạch quyển của Trái Đất được gọi là quá trình hình thành địa hình. Dựa vào nơi xuất phát của nguồn năng lượng, nhân tố tạo hình thái chủ đạo mà chia ra:

a) Các quá trình nội sinh

(Là các quá trình hình thành địa hình liên quan tới các nguồn nhiệt tạo ra trong thạch quyển. Nguồn nhiệt này sinh ra do quá trình phân huỷ các nguyên tố phóng xạ (urani, thori), (do các phản ứng hoá học tỏa nhiệt) do thay đổi mật độ vật chất theo quy luật trọng lực. Sự tăng nhiệt độ cao làm vật chất nóng chảy, tăng thể tích. Quá trình này dẫn tới các đá trầm tích bị uốn nếp hoặc nứt vỡ làm thay đổi cấu trúc ban đầu, tạo nên cấu trúc mới, từ đó làm biến đổi bề mặt của thạch quyển.)

b) Các quá trình ngoại sinh

Là các quá trình tạo địa hình, diễn ra trên bề mặt hoặc ở độ sâu không lớn của thạch quyển. Nguồn năng lượng chủ yếu là năng lượng Mặt Trời và sự phân rã trong lòng của vật chất. Dưới tác dụng nhiệt của Mặt Trời, đá trên bề mặt thạch quyển bị phá huỷ. Sự luân chuyển của khí quyển và thủy quyển đã di chuyển vật liệu phá huỷ tới nơi khác, tích tụ lại và làm thay đổi địa hình vốn do quá trình nội sinh tạo ra.

Trong sự hình thành núi, các quá trình ngoại sinh không ngừng phá huỷ đá rồi vận chuyển đi nơi khác ngay từ khi có quá trình nâng cao. Nhưng sở dĩ núi vẫn tiếp tục nhô cao hơn trước chính là do tốc độ nâng cao lớn hơn tốc độ của các quá trình ngoại sinh.

Nhìn chung các quá trình nội sinh có khuynh hướng tăng tính gồ ghề của bề mặt thạch quyển. Còn các quá trình ngoại sinh thì có khuynh hướng ngược lại.

Mặc dù các quá trình nội sinh và ngoại sinh đối lập nhau, song chúng vẫn ảnh hưởng lẫn nhau để phát triển. Ở những nơi vỏ Trái Đất hạ thấp, quá trình tích tụ phát triển, bề dày trầm tích tăng. Chính sự tăng khối lượng trầm tích dẫn tới vùng hạ thấp lún sâu hơn trong vỏ Trái Đất. Tại đây nhiệt độ tăng cao, các lớp trầm tích dưới bị nóng chảy, thể tích tăng, nén ép các tầng trầm tích phía trên nó, làm uốn nếp rồi nâng cao bề mặt đất.

Tuy cùng tham gia trong quá trình hình thành địa hình, song ở các dạng địa hình cụ thể, quá trình nội sinh và ngoại sinh có vai trò khác nhau. Thông thường ứng với dạng địa hình lớn, nội sinh đóng vai trò chủ yếu; còn đối với dạng địa hình nhỏ là ngoại sinh.

Dựa vào quá trình hình thành chủ yếu, địa hình trên bề mặt thạch quyển được chia ra:

- *Địa hình kiến tạo* được hình thành chủ yếu do các quá trình nội sinh.

– *Địa hình bóc mòn–bồi tụ* (các dạng địa hình điêu khắc hình thái) được hình thành do các quá trình ngoại sinh.

Riêng địa hình cấp hành tinh là các dạng địa hình cực lớn, nguyên nhân hình thành được đa số các nhà nghiên cứu cho rằng: chúng liên quan tới sự biến đổi vật chất sâu sắc bên trong thạch quyển tới tận lớp Manti trên và không thể thiếu các lực của Vũ trụ.

§2. ĐỊA HÌNH LỤC ĐỊA

2.1. *Địa hình kiến tạo*

a) *Khái niệm*

Trong quá trình hình thành, bất cứ dạng địa hình nào cũng là kết quả tác dụng tương hỗ của hai nhân tố nội sinh và ngoại sinh. Vì vậy gọi tên địa hình kiến tạo thực chất chỉ đúng với nghĩa quy ước tương đối. Có nghĩa là những dạng địa hình này chịu sự chi phối của nhân tố kiến tạo là chủ yếu, như: địa hình núi uốn nếp, địa hình liên quan với đứt gãy kiến tạo, địa hình núi lửa v.v... Với những dạng địa hình kiến tạo cụ thể, thường có tên ghép bao gồm cả nội dung hình thái địa hình (thung lũng sông, vùng núi, trũng) cùng với loại biểu hiện kiến tạo tương ứng (đứt gãy, uốn nếp, địa hào).

Thí dụ: Địa hình miền núi uốn nếp Tây Bắc, thung lũng đứt gãy sông Hồng, vùng trũng địa hào sông Hồng v.v...

Trong phạm vi lục địa, các dạng địa hình kiến tạo lớn gồm: miền núi tương ứng với các cấu trúc địa chất uốn nếp tạo núi ; miền đồng bằng tương ứng với cấu trúc địa chất vùng nền. (Hình 5.3.)

b) *Miền núi*

Núi là dạng địa hình dương có độ cao tương đối trên 200m so với các địa hình tạo mặt bằng xung quanh. Trên bản đồ địa hình, nó được giới hạn bề mặt bởi các đường bình độ khép kín tăng dần trị số vào trung tâm. Trên mặt cắt, nó tạo nên khúc gãy, chuyển một cách đột ngột từ

sườn núi sang địa hình xung quanh. Núi có thể đứng đơn lẻ hoặc tập hợp thành dãy núi, vùng núi hoặc miền núi hoặc rộng lớn hơn tạo nên cảnh quan miền núi.

✶ Miền núi là tập hợp của nhiều vùng núi, phân bố trên một diện tích rộng lớn. Về mặt địa chất, miền núi được cấu tạo bởi nhiều cấu trúc địa chất, có các đá tuổi khác nhau của vỏ lục địa được nâng cao trên mặt nước biển— đại dương hoặc đồng bằng lân cận. Về hình thái, có sự phân dị rõ nét: đỉnh nhọn, sườn dốc, thung lũng sâu, độ cao thay đổi trên những khoảng cách không lớn. Bên cạnh những dạng địa hình dương, còn có những dạng địa hình âm: các thung lũng, bồn địa tạo nên sự chênh lệch độ cao tương đối từ vài trăm mét đến vài nghìn mét.

Thí dụ: ở miền núi Tây Bắc Việt Nam ngoài những vùng núi còn có các bồn địa Điện Biên, Văn Chấn, Than Uyên. Miền núi Đông Bắc có các bồn địa: Cao Bằng, Lạng Sơn v.v...

Địa hình miền núi chiếm 36% diện tích lục địa.

④ Về quá trình hình thành, quan điểm thuyết kiến tạo "Địa mảng" cho rằng miền núi ứng với miền có quá trình tạo núi. Đó là miền đã diễn ra các pha nâng cao uốn nếp tạo núi sau thời kì sụt lún mạnh của địa mảng. Miền núi còn có thể hình thành bởi các đứt gãy sâu dạng khối trong các miền nền hình thành từ trước do ảnh hưởng các pha nâng cao uốn nếp của các địa mảng nằm kề. Địa hình miền núi hiện nay là kết quả của quá trình nâng cao tân kiến tạo diễn ra từ kỉ Neogen tới nay (N-Q) với cường độ nâng cao lớn hơn cường độ bóc mòn bồi tụ.

⑨ Theo quan điểm của thuyết "Kiến tạo mảng" thì miền núi được hình thành do sự va chạm giữa các mảng thạch quyển khi di chuyển ngược chiều nhau hoặc do quá trình tách giãn trong nội bộ mảng ở lục địa. Khi hai mảng thạch quyển va chạm nhau sẽ dẫn tới hiện tượng một mảng luồn xuống, mảng kia chồm lên trên. Mảng chồm lên do lực cân bằng đẳng tĩnh nên được dâng cao và các đá bị uốn nếp, đứt gãy. Do các đá có độ cứng khác nhau, cấu trúc địa chất khác nhau nên

dưới tác dụng của quá trình ngoại lực, bề mặt bị phá huỷ, chia cắt thành vùng núi. Magma luồn xuống, do nhiệt độ cao nên vật chất nóng chảy, độ đặc kém, chúng theo khe nứt của magma chồm lên thoát ra ngoài mặt hình thành các trung tâm núi lửa. Trong nội bộ magma ở lục địa, quá trình tách giãn hình thành các trũng địa hào và các vùng cao nằm kề. Dưới tác dụng của quá trình ngoại lực, các vùng cao bị chia cắt thành vùng núi.

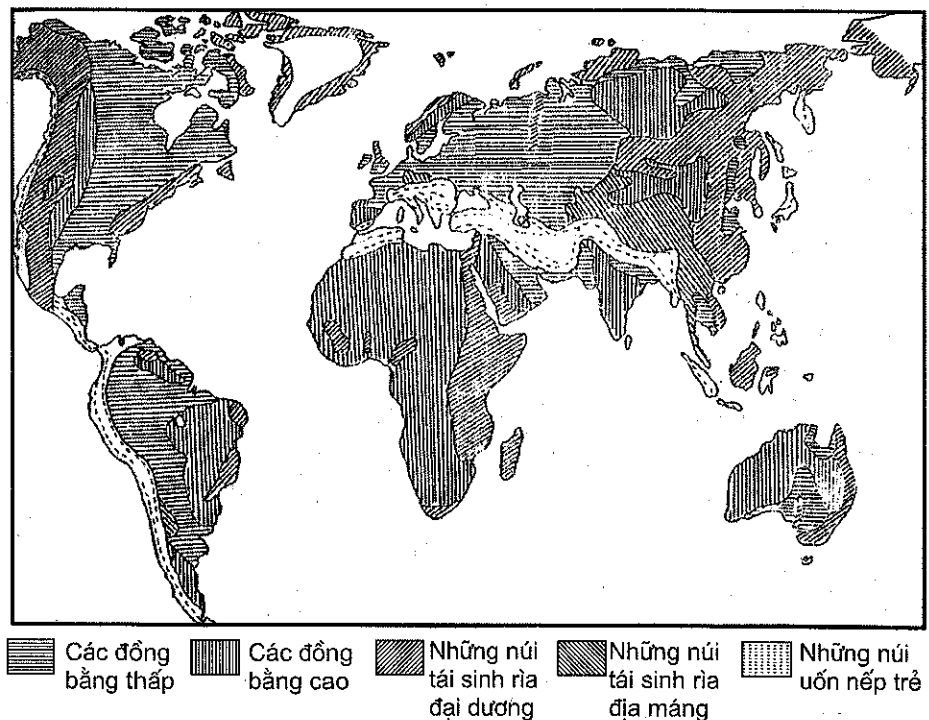
Những vùng rộng lớn trên lục địa có độ cao từ vài trăm mét hoặc lớn hơn so với mực nước biển—đại dương, tạo vách rõ với các địa hình xung quanh, bề mặt bằng phẳng hoặc lượn sóng, cấu trúc địa chất đơn giản với các lớp đá trầm tích gần nằm ngang hoặc các đá phun trào (núi lửa) được gọi là *cao nguyên*. Thí dụ: Cao nguyên Kon Hà Nừng tỉnh Kon Tum, Pleiku tỉnh Gia Lai, Bảo Lộc, Di Linh tỉnh Lâm Đồng... được phủ đá bazan.

Khi cao nguyên tiếp tục được nâng cao trên 1000m, quá trình bóc mòn phát triển, địa hình bị chia cắt mạnh mẽ hơn hình thành các bề mặt đỉnh tương đối bằng phẳng xen kẽ các thung lũng sâu, sườn dốc được gọi là *bình sơn nguyên*. Các bình sơn nguyên điển hình gặp ở miền trung Xibia của Liên bang Nga. Một số nhà nghiên cứu Việt Nam cũng xếp khu vực Đà Lạt, Lâm Đồng là bình sơn nguyên.

Những bộ phận lớn trên lục địa bao gồm các dãy núi, khối núi, cao nguyên, bình sơn nguyên và các lòng chảo bằng phẳng xen kẽ được gọi là *sơn nguyên*. Các sơn nguyên điển hình phân bố ở Iran, đông Pamia. Một số nhà nghiên cứu Việt Nam cũng xếp vùng Tây Nguyên là *sơn nguyên*.

Có nhiều cách phân loại miền núi. Trên cơ sở nguồn gốc và quá trình thành tạo miền núi, theo quan điểm thuyết "Địa mảng" chia ra 3 nhóm: các miền núi trẻ, các miền núi tái sinh, các miền núi lửa.

4.0 - Các *miền núi trẻ* là các miền núi hình thành do các pha nâng cao uốn nếp tạo núi của chu kỳ kiến tạo Anpơ ở các địa mảng trong đại Kainozoi (Hình.5.3). Theo thời gian được chia ra:

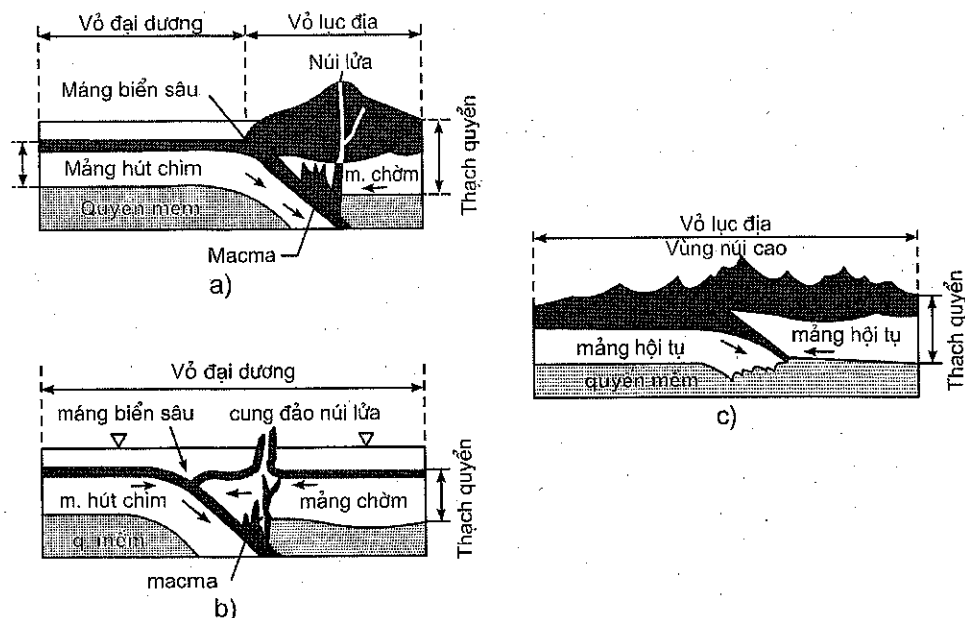


H. 5.3 – Những yếu tố cấu trúc hình thái trên lục địa. (theo Đỗ Hưng Thành. 1998)

+ Những miền núi trẻ được hình thành do các pha nâng cao uốn nếp bắt đầu từ Paleogen giữa cho tới nay của địa mảng Địa Trung Hải đang vào giai đoạn kết thúc, rìa tây châu Mỹ. Do cường độ nâng cao lớn, liên tiếp nhau nên đa số các dãy núi cao nhất thế giới được hình thành ở đây như Coocdie, Andét (rìa tây châu Mỹ), Pirênê, Anpơ, Cacpát, Capcado (nam châu Âu), Apganistan, tây Pakistan, Hymalaya (Nam Á).

+ Những miền núi trẻ được hình thành muộn bởi các pha chuyển động nâng cao uốn nếp vào đầu kỉ Đệ Tứ chủ yếu ở địa mảng Thái Bình Dương. Các yếu tố sơn văn ở đây phù hợp với các cấu trúc địa chất: các nếp lồi (vồng) lớn ứng với các dãy núi cùng các vòng cung đảo: Curin, Nhật Bản, Philippin, Indônêxia... Các nếp vồng (lõm) lớn ứng với các hố sâu đại dương.

Theo thuyết "Kiến tạo mảng", miền núi Hymalaya là kết quả va chạm kiểu xô húc giữa hai mảng thạch quyển đều là vỏ lục địa: Âu-Á và Ấn Độ (H.5.4c). Các miền núi cao Andơ phân bố ở rìa tây Nam Mỹ, dãy Pirê-nê-Anpơ-Cacpat-Capcơ phân bố ở phía nam châu Âu là kết quả va chạm kiểu hút chìm giữa một mảng có vỏ đại dương như Thái Bình Dương, châu Phi và một mảng thạch quyển có vỏ lục địa như châu Mỹ và Âu-Á (H.5.4a). Vòng cung đảo phía đông châu Á kéo dài từ Curin-Nhật Bản-Philippin-Indônêxia cùng các vùng núi cao ở trên các quần đảo này là kết quả va chạm kiểu hút chìm của hai mảng thạch quyển có cùng vỏ đại dương là Thái Bình Dương và Âu-Á (Hình 5.4b).

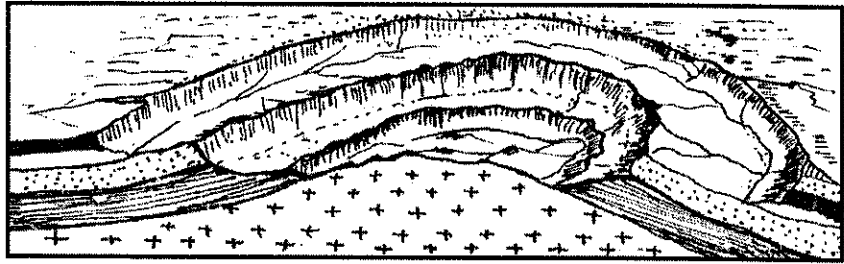


H.5.4 - Sơ đồ khối minh họa ba kiểu va chạm giữa các mảng thạch quyển hình thành các hệ thống núi lớn trên bề mặt Trái Đất (theo Tom.L.Mekinight. 1994)

Dựa vào hình thái địa hình phản ánh cấu trúc địa chất, các miền núi trẻ được chia ra:

① + Miền núi trẻ hình thành từ những nếp vồng đơn độc. Các nếp vồng (lồi) này thường có kích thước rất lớn (hàng chục km²), cao vài nghìn

mét. Quá trình bào mòn để lộ ra móng kết tinh. Chính do các khối xâm nhập lớn này đã dẫn tới các lớp đá trầm tích bị uốn cong thành nếp lồi: điển hình là khối núi Blech Hin ở Bắc Mỹ.

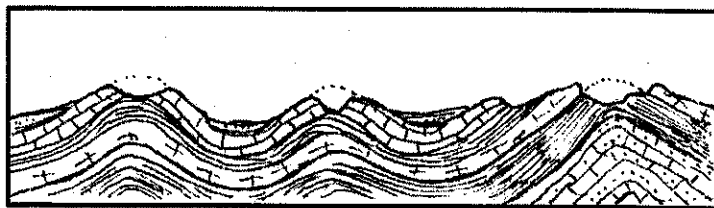


H.5.5 – Mặt cắt khối núi hình thành từ nếp lồi.(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

1.Đá macma ; 2. Các lớp đá trầm tích ; 3. Đỉnh núi.

+ Miền-núi-hình-thành-từ-các-nếp-lồi, nếp lồi nằm kế tiếp nhau kéo dài, hình thành miền núi uốn nếp. Tùy thuộc vào kiểu uốn nếp, độ cứng của các đá được chia ra:

* Kiểu miền núi Jura phân bố giữa Pháp và Thụy Sĩ. Về cấu trúc địa chất gồm những nếp uốn thẳng với các trục nếp uốn gần song song kéo dài. Khi mới hình thành các đỉnh nếp lồi (vồng) trùng với sống núi, thung lũng ứng với nếp lõm. Sau quá trình phát triển lâu dài chúng chuyển thành địa hình đảo ngược. Mạng lưới thủy văn có hướng vuông góc (Hình 5.6).

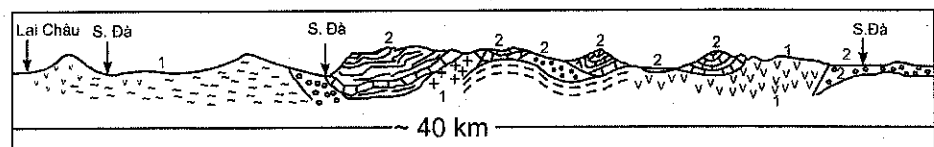


H. 5.6 – Mặt cắt địa hình miền núi trẻ kiểu Jura

* Miền núi trẻ được hình thành từ những vùng có cấu trúc địa chất phức tạp với các nếp lồi, nếp lõm có kích thước, hình thái khác nhau xen kẽ các đá macma dạng mạch, dạng khối. Địa hình có hình thái phức tạp, các núi có đỉnh cao ứng với nơi phân bố đá macma (Hình 5.7).

* Miền núi kiểu địa di (nếp tải) được hình thành từ các đứt gãy chồm nghịch. Hình thái địa hình gồm các dải núi nằm song song kéo dài, đá có thể nằm ngang hoặc gần nằm ngang.

Nhiều nhà nghiên cứu cho rằng địa hình miền núi sông Đà là kiểu miền núi địa di ở miền Tây Bắc Việt Nam.



H. 5.7 – Mặt cắt địa hình miền núi trẻ có cấu trúc địa chất phức tạp ở vùng núi Tây Bắc Việt Nam (Theo **Địa chất miền Bắc Việt Nam**.1965)

1. Đá macma ; 2. Đá trầm tích ; 3. Đá biến chất.

– *Các miền núi tái sinh* là các miền núi hình thành do việc nâng lên với biên độ lớn những miền núi cổ đã qua san bằng. Về phương diện cấu trúc địa chất, các miền núi tái sinh tương ứng với miền nền.

Việc hình thành núi tái sinh không phải chỉ là dư âm của việc hình thành các núi uốn nếp trẻ trong các địa máng đại Tân sinh (núi tái sinh rìa địa máng) mà còn là một quá trình độc lập có liên quan tới việc mở rộng và đào sâu của các hố đại dương. Hiện tượng này kéo theo sự nâng lên đền bù của vùng lục địa kề bên, tạo thành các "núi tái sinh rìa đại dương". Cường độ nâng lên ở rìa các lục địa cũng không giống nhau: mạnh nhất là ở rìa phía đông của các lục địa Âu-Á, Bắc Mỹ rồi đến rìa phía đông của châu Phi, châu Đại Dương (Hình 5.3)

Nhìn chung, đặc điểm các vận động kiến tạo thay đổi theo tuổi của miền nền. Những vận động kiến tạo khối tảng là điển hình cho các miền nền Tiền Cambri. Trong khi đó, đối với những miền nền mới hơn, những vận động uốn nếp có bán kính lớn ngày càng trở nên quan trọng.

Trong những miền núi tái sinh mới hình thành gần đây, thường thấy có sự phù hợp giữa địa hình với các yếu tố cấu trúc: núi tương ứng với các địa lũy, còn thung lũng và bồn địa giữa núi tương ứng với các địa hào. Ví dụ thung lũng sông Ranh hình thành trên địa hào cùng tên (Hình 5.8). Các bồn địa giữa núi này thường cũng hay gặp, đôi khi chúng đóng kín thành hồ như các hồ Niaxa, Rudôp v.v... trên địa hào Đông Phi.

Theo thuyết "Kiến tạo mảng", các miền núi tái sinh là những miền núi cổ đã trải qua san bằng sau đó được nâng cao thêm do chúng nằm kề bên các miền núi trẻ đang hình thành. Ví dụ như miền núi Thạch Sơn (Bắc Mỹ), Thiên Sơn, Antai, Côn Luân-Tân Lĩnh, Cóluma (châu Á), vùng Đông Úc v.v... Ngoài ra các miền núi tái sinh còn được hình thành do quá trình tách giãn trong nội bộ mảng thạch quyển, tạo nên các thung lũng địa hào và các dải núi cao nằm kề được phân bố ở phía đông châu Phi và kéo dài từ Êtiôpia-Kênia-Môzambic.

Cách sắp xếp các thung lũng sông trong miền núi tái sinh phụ thuộc vào kích thước các khối riêng biệt. Trong trường hợp các khối rộng, mạng lưới thủy văn có dạng toả tia. Trong trường hợp các tảng dài và hẹp thì mạng lưới thủy văn có dạng lông chim.

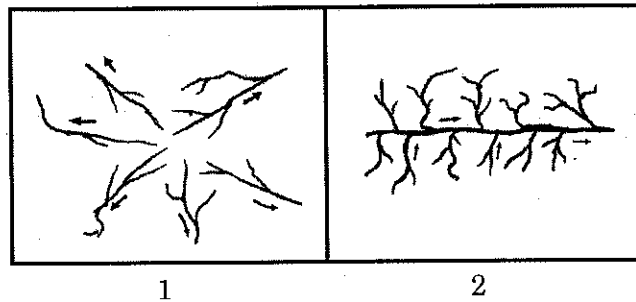


1 - NÚI VÔ GIÓ

2 - NÚI RỪNG ĐEN

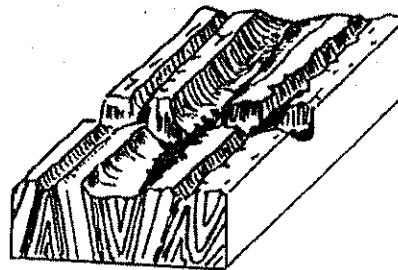
3 - ĐỊA HÀO RANH

H. 5.8 – Mặt cắt ngang thung lũng địa hào sông Ranh (theo Đỗ Hưng Thành, 1998)



H. 5.9 – Mạng lưới thủy văn. 1. Dạng toả tia ; 2. Dạng lông chim.

Trong những miền núi tái sinh cổ, đá chủ không phải cấu trúc địa chất mới đóng vai trò quyết định trong việc hình thành những nét chi tiết của địa hình, như trong trường hợp núi Apalat (Hình 5.10): những lớp đá cứng tạo thành các sống núi và những lớp đá mềm tạo thành thung lũng.



H. 5.10 – Cấu trúc và địa hình kiểu Apalat. (theo Đỗ Hưng Thành.1998)

- 72) - Núi lửa là biểu hiện của quá trình phun trào macma trên bề mặt đất. ^{SiO₂}
 Macma là những hợp chất silicat nóng chảy, bão hoà các chất khí (CO₂, H₂S, F, Cl, S... và hơi nước) ở nhiệt độ cao, áp suất rất lớn hình thành bên trong thạch quyển. Tùy theo thành phần, macma có hai loại: macma mafic sẫm màu, độ nhớt thấp, linh động ; macma axit sáng màu, nhẹ, độ nhớt cao, độ linh động kém. Do áp suất lớn nên khi mới hình

thành đã gây nứt vỡ các đá nằm kề rồi theo khe nứt di chuyển lên phía trên. Nó có thể nằm lại trên đường di chuyển, rồi nguội lạnh thành các mạch, các khối đá macma xâm nhập dẫn tới bề mặt thạch quyển nâng cao. Do áp lực khí lớn nên khi ra ngoài, macma phá vỡ đá bề mặt tạo nên một cái miệng hình phễu ở đỉnh núi – miệng chính kèm theo tiếng nổ lớn cùng với mảnh vụn đá, cuội, tro cát, xỉ, và tiếp theo là sản phẩm lỏng gọi là *lava* hay *dung nham*. Ngoài miệng chính còn có miệng phụ ở bên sườn. Macma còn có thể theo khe nứt kiến tạo ra ngoài mặt đất, đó là phun trào khe nứt. Tùy theo cách thức phun trào cũng như tính chất của vật liệu từ trong đưa ra mà có thể xuất hiện những dạng địa hình tích tụ gồm nón núi lửa và cao nguyên núi lửa cũng như dạng phá huỷ là phễu nổ.

+ Nón núi lửa là dạng địa hình dương do các dung nham axit tích tụ lại mà thành. Giữa nón có một miệng núi lửa là nơi thoát các vật liệu từ bên trong ra ngoài mặt. Nón núi lửa có ba loại chính:

* Nón vật liệu vụn hình thành bởi tro, cát, bom xung quanh miệng núi lửa. Tùy theo kích thước của vật liệu mà độ dốc của sườn nón thay đổi từ 35° – 40° đến 50° – 60° . Loại nón núi lửa này điển hình cho các núi lửa Xtrônboli và Vuncanô ở Italia.

* Nón cấu tạo từ những lớp dung nham xen kẽ với các vật liệu vụn. Đây là loại nón phổ biến nhất mà điển hình là trường hợp của núi Vezuvi (Italia), các nón này thường có sườn lõm và miệng rất rộng. Trên sườn thỉnh thoảng lại có các nón phụ.

* Nón cấu tạo từ dung nham rất giàu silic, có độ nhớt cao. Do nguội đi nhanh, nên dung nham không trào ra mà lại nhô lên khỏi miệng núi lửa dưới dạng một mũi kim. Điển hình nhất cho kiểu núi lửa này là ở núi Pêlê (đảo Mactinic).

Nếu nón núi lửa được cấu tạo bằng nhiều loại vật liệu khác nhau thì sau một quá trình xâm thực lựa chọn lâu dài, chỉ những chỗ cứng mới còn lưu lại trong địa hình. Do đó trong nhiều trường hợp là xuất hiện địa hình đảo ngược.

+ Cao nguyên núi lửa là những bề mặt rộng lớn, tương đối bằng phẳng, cấu tạo bởi các dung nham mafic. Dựa vào kích thước và hình thái, cao nguyên núi lửa được chia làm hai loại:

* Cao nguyên núi lửa kiểu Haoai cấu tạo bằng nhiều nón núi lửa liên tiếp nhau có diện tích rất lớn, một phần nằm ở dưới đáy biển. Độ dốc của sườn nón rất nhỏ (3° – 4°).

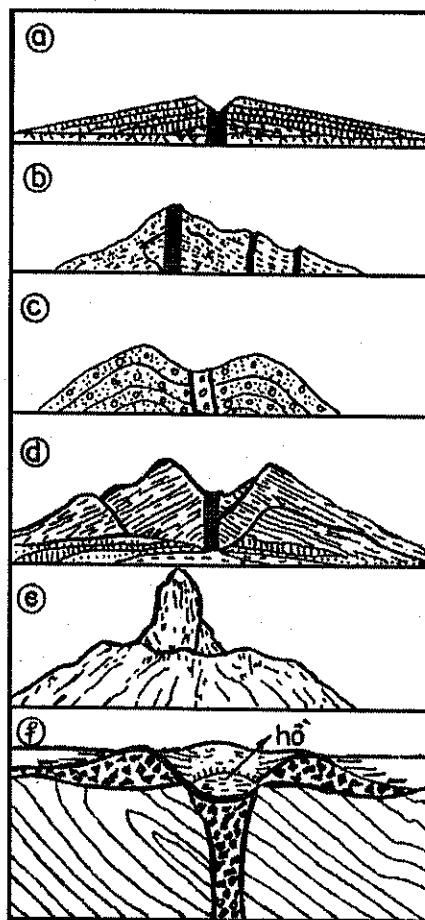
* Cao nguyên núi lửa kiểu Aixolen có kích thước nhỏ hơn nhiều, nhưng độ dốc của sườn lại lớn hơn. Độ cao dao động từ 100– 1000m. Ngoài ra, ở đây còn gặp cả những cao nguyên rộng lớn hình thành từ sự trào các sản phẩm dọc theo một số đường nứt kiến tạo kéo dài. Đây là nơi duy nhất trên lục địa hiện nay còn gặp hiện tượng phun trào theo khe nứt. Theo thời gian, các dòng sông hình thành trên cao nguyên núi lửa sẽ chia cắt nó thành nhiều mảng nhỏ.

Trong trường hợp hiện tượng phun núi lửa chỉ giới hạn hoàn toàn trong việc nổ hơi mà không kèm theo trào dung nham lỏng, lúc ấy miệng nổ sẽ có dạng một chỗ trũng tương đối tròn, rộng 300– 3000m. Đôi khi miệng nổ ấy được bao quanh bởi một con trạch cấu tạo bằng các vật liệu vụn nguồn gốc núi lửa hay không có liên quan gì với macma. Ngày nay loại núi lửa này không còn thấy hình thành nữa.

Hiện tại, người ta thống kê được hàng vạn núi lửa nhưng trong đó chỉ có hơn 500 đang hoạt động, chúng tập trung thành một số vùng lớn trùng với những miền động đất và tạo núi.

Ở nước ta địa hình núi lửa cũng rất đáng được chú ý. Do ảnh hưởng của vận động tạo núi Himalaya, nhiều nơi trên lãnh thổ Việt Nam xuất hiện những đứt gãy và kèm theo đó là hiện tượng phun trào dung nham mà chủ yếu là bazan. Có những nơi dung nham chỉ đủ lấp những chỗ trũng của địa hình, tạo thành những dòng chảy dung nham. Nhưng cũng có nơi dung nham bao phủ cả những miền rộng lớn tạo thành những cao nguyên núi lửa rất điển hình thuộc Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ. Tùy từng nơi, các dạng địa hình này ở vào những giai đoạn khác nhau. Nếu bề mặt cao nguyên Bảo Lộc – Di Linh còn tương

dối bằng phẳng thì bề mặt cao nguyên "Ba biên giới" đã bị cắt xẻ để lộ ra cả tầng đá phiến bên dưới lớp bazan. Trong khi nón núi lửa được bảo tồn khá tốt ở Long Khánh, những miệng núi lửa tròn tạo thành hồ như ở Plâycu, thì ở một số nơi khác nón núi lửa lại bị chia cắt đến mức khó nhận ra nổi như ở Phú Quý (Nghệ An) thậm chí biến thành địa hình đảo ngược như đã gặp ở Định Quán.



a. Ha oai

b. Xtronboli

c. Vuncan

d. Vêduvi

e. Pêlê

f. Maaro (miệng nổ hoặc ống nổ kimbeclit)

H. 5.11 – Các kiểu nón núi lửa.
(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

18 - Ảnh hưởng của các quá trình ngoại sinh trong việc hình thành miền núi

Tuy vận động kiến tạo đóng vai trò chủ yếu, nhưng các quá trình ngoại sinh cũng góp phần quan trọng trong quá trình hình thành miền núi. Vấn đề này được thể hiện rõ trong độ cao cũng như tính phân tầng của địa hình miền núi.

+ Độ cao miền núi. Từ lâu người ta đã nhận thấy những đỉnh núi cao nhất trên cùng một đới khí hậu thường xấp xỉ bằng nhau. Điều này nói lên sự phụ thuộc của độ cao miền núi với khí hậu và được giải thích như sau: Cùng với quá trình nâng lên tạo núi, tốc độ bóc mòn cũng ngày một tăng cho đến một lúc, tốc độ của cả hai quá trình đối lập kia vừa bằng nhau thì núi không tiếp tục cao lên nữa. Độ cao đó của đỉnh núi duy trì cho đến khi tốc độ nâng lên thua tốc độ bóc mòn. Tốc độ bóc mòn phụ thuộc trước hết vào các điều kiện khí hậu, sau đó trong một chừng mực nhất định còn phụ thuộc cả vào độ cứng của đá thành tạo trên núi. Vì vậy, ngay trong cùng một đới khí hậu các đỉnh cao nhất cũng có sai biệt nhất định về độ cao, mặc dù như trên đã nói, chúng thường cao xấp xỉ như nhau.

Độ cao tối đa của đỉnh núi thường bắt gặp ở vành đai chí tuyến, vì ở đây thiếu tác nhân bóc mòn chủ yếu là nước (Hình 5.12).

+ Tính phân tầng của địa hình miền núi. Sự thay đổi của khí hậu không chỉ diễn ra theo vĩ độ mà còn cả theo độ cao. Điều đó đã ảnh hưởng tới địa hình và là nguyên nhân của việc phân chia địa hình miền núi thành một số tầng với những đặc trưng riêng biệt của chúng. Đối với vùng ôn đới (nơi mà hiện tượng này được nghiên cứu kĩ hơn cả) thì có ba tầng:

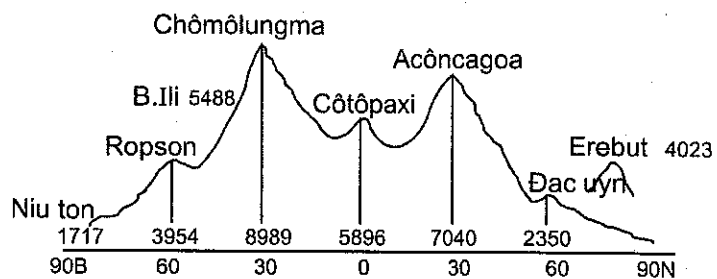
* Tầng băng hà bắt đầu từ trên đường ranh giới tuyết hiện đại. Trong phạm vi tầng này đang hình thành những dấu băng, những đỉnh hình tháp.

* Tầng ngoại vi băng hà bắt đầu từ trên đường ranh giới rừng cho đến đường ranh giới tuyết vĩnh cửu. Ở đây quá trình phong hoá vật lí xảy ra rất mạnh. Các vật liệu phong hoá rơi xuống, dưới tác dụng của trọng lực hay được cuốn đi nhờ nước mưa và nước tuyết tan trong điều

kiện độ dốc lớn và thực vật thưa thớt. Trong phạm vi của tầng này, người ta còn tìm thấy những địa hình băng hà hình thành từ Pleistocen (khi đường ranh giới tuyết xuống thấp hơn ngày nay) đang bị các quá trình ngoại lực khác phá huỷ.

* *Tầng ôn đới* là tầng có thực vật và đất che phủ. Đỉnh núi tròn, sống núi rộng. Hiện tượng rửa trôi trên sườn và đào sâu lòng sông, suối là quá trình địa mạo chủ yếu.

Trong khi so sánh những tầng địa hình (theo chiều thẳng đứng) với những đới địa hình (theo chiều ngang), bên cạnh những điểm giống nhau, chúng ta còn thấy những điểm khác nhau rất cơ bản do sự thay đổi nhiệt độ và lượng mưa khi lên cao, cũng như do can thiệp của sườn dốc gây ra. Thí dụ: ảnh hưởng qua lại giữa các tầng địa hình rất rõ so với ảnh hưởng qua lại giữa các đới địa hình. Phù sa được đưa từ tầng trên xuống trong lúc quá trình (xâm thực giạt lùi) lại bắt đầu từ dưới lên. Sườn dốc đã làm tăng cường phong hoá (do lớp trên bề mặt không ngừng bị rửa trôi), xâm thực tiến hành với cường độ lớn trên các tầng địa hình cao so với các tầng địa hình thấp. Điều này không thấy biểu hiện khi ta đi từ cực Trái Đất về xích đạo.



H. 5.12 – Biến đổi độ cao của núi theo vĩ độ địa lý. (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

Theo nhiều tác giả, việc có mặt hay không của tầng băng hà và ngoại vi băng hà là tiêu chuẩn quan trọng nhất để phân biệt núi cao và trung bình. Vì vị trí của tầng địa hình nói trên có quan hệ chặt chẽ với điều kiện khí hậu địa phương, nên không thể có một độ cao tuyệt đối được dùng là tiêu chuẩn để phân định núi cao và núi trung bình ở mọi khu vực trên Trái Đất. Điều này giải thích vì sao có sự sai khác rất lớn về ranh giới này: 1500 – 2000 – 2500m.

Ở nước ta, các nhà địa lí đều coi dãy Hoàng Liên Sơn dài 180km với các đỉnh Phanxipăng 3143m, Tả Giang Phình 3096m, Puluông 2983m, Xa Phình 2879m là núi cao.

Ngày nay, tuy trên các đỉnh núi này không có khí hậu ngoại vi băng hà nhưng trong những băng kì vào đầu kỉ Đệ Tứ, rất nhiều khả năng các đỉnh núi có độ cao vượt 2800m đã có địa hình ngoại vi băng hà. Điều này biểu hiện bằng bộ phận đỉnh rất hẹp, thậm chí răng cưa, sườn dốc, có nơi tới 40° – 50° , đá lộ nhiều, cây lùn và các cảnh bất đối xứng. Những cảnh tượng ấy rất giống những gì đã thấy ở tầng ngoại vi băng hà của các dãy núi cao trên 1500m thuộc Cacpat phía đông.

Cũng cần hiểu rằng không có một độ cao tuyệt đối nào được mọi người công nhận dùng làm ranh giới phân biệt giữa núi trung bình và núi thấp.

Núi thấp là núi có độ cao tuyệt đối dưới 1000m, độ cao tương đối không quá vài trăm mét, sườn thoải, các đai cao không có hoặc biểu hiện không rõ.

– Đồi

Đồi là dạng địa hình dương, kích thước không lớn, đường nét mềm mại, có dạng vòm thoải kế tiếp nhau kiểu bát úp, kéo dài với độ cao tương đối không vượt quá 200m. Độ cao tuyệt đối của địa hình đồi không giống nhau. Đối với các đồi phân bố trên các bề mặt đồng bằng trung du, độ cao tuyệt đối không vượt quá độ cao tương đối là bao nhiêu. Nhưng đối với đồi phát triển trên các bề mặt san bằng bóc mòn cổ được nâng cao, chúng có độ cao tuyệt đối lớn, có thể tới 1500m hoặc lớn hơn nữa. Thí dụ những dãy đồi trên cao nguyên Tả Phình, Xin Chải thuộc vùng Tây Bắc, cao nguyên Đồng Văn vùng Đông Bắc Việt Nam.

Căn cứ vào quá trình hình thành, có thể chia vùng địa hình đồi thành hai loại:

+ *Đồi xâm thực* được hình thành do quá trình phân cắt các vùng nâng lên yếu. Kiểu các dãy đồi phân bố dọc theo thung lũng sông lớn do phân cắt các bậc thêm hai, bậc thêm ba như các dải đồi dọc theo thung lũng sông Hồng, sông Kỳ Cùng thuộc thị xã Lạng Sơn, sông Cả (Nghệ An), sông Kôn (Bình Định)...

+ *Đồi tích tụ* được hình thành do tích tụ của gió (gò cát, cồn cát...), của sông băng (đồi hình rắn, đồi lở chỏm...).

c) *Miền đồng bằng*

1.4 - *Khái niệm và phân loại*

Đồng bằng là dạng địa hình có bề mặt tương đối bằng phẳng với diện tích đáng kể (từ vài km^2), thường có độ cao tuyệt đối không lớn. Đôi khi độ cao tuyệt đối của đồng bằng có thể đạt tới vài trăm mét. Song độ cao tương đối giữa các bộ phận trong đồng bằng luôn luôn không đáng kể, từ vài mét tới vài chục mét.

Những khu vực rộng lớn của lục địa, trong đó bao gồm nhiều đồng bằng có nguồn gốc phát sinh hoặc cấu tạo địa chất khác nhau được gọi là *miền đồng bằng*. Trong miền đồng bằng có thể có núi, song diện tích của nó không đáng kể.

Có nhiều cách phân loại khác nhau.

+ Dựa vào độ cao, đồng bằng được chia ra hai loại:

* *Đồng bằng thấp* là đồng bằng có độ cao tuyệt đối từ vài mét tới hàng chục mét. Thí dụ: đồng bằng sông Hồng, đồng bằng sông Hậu và sông Tiền (Việt Nam) ; đồng bằng Tây Xibia (Liên bang Nga), đồng bằng Đông Âu...

* *Đồng bằng cao* có độ cao tuyệt đối có thể đạt tới vài trăm mét. Chúng thường phân bố ở những khu vực có mực gốc xâm thực địa phương khá cao so với mực gốc xâm thực chung của bề mặt đất. Thí dụ đồng bằng Đông Xibia (Liên bang Nga), đồng bằng ở châu Phi, Braxin, hay các dải đồng bằng ở Tây Nguyên Việt Nam.

+ Dựa vào điều kiện hình thành, đồng bằng được chia thành hai nhóm.

* *Đồng bằng hình thành trong điều kiện kiến tạo tương đối yên tĩnh* hay còn gọi là chế độ nền. Thuộc nhóm này là các đồng bằng phát triển trên các nền lục địa (cổ hoặc trẻ). Về hình thái bề mặt đồng bằng thường lượn sóng, diện tích phân bố rộng. Tùy vào nhân tố gây ra bóc mòn mà các đồng bằng này có tên gọi khác nhau: đồng bằng mài mòn (do biển) ; đồng bằng băng thủy (do nước của sông băng khi tan) ; đồng bằng thổi mòn (do gió) ; đồng bằng kiến trúc (nguyên sinh) được cấu tạo bởi các lớp

đá trầm tích nằm ngang hoặc gần nằm ngang là tầng phủ nền như đồng bằng Tây Xibia, Đông Âu...

* Đồng bằng phát triển trong điều kiện kiến tạo động. Chúng liên quan tới quá trình hạ thấp tương đối hoặc tuyệt đối xảy ra có tính địa phương trong khung cảnh chung của toàn vùng là nâng cao. Diện tích phân bố hẹp, độ cao đồng bằng khác nhau. Thuộc nhóm này là các đồng bằng bồn địa giữa núi, thung lũng sông lớn. Thành phần là bồi tích – lũ tích hỗn hợp như: bồn địa Điện Biên (Lai Châu), Văn Chấn, Than Uyên (Yên Bái), thị xã Cao Bằng, Lạng Sơn, đồng bằng châu thổ sông Hồng, sông Tiền, sông Hậu, đồng bằng ven biển miền Trung.

+ Dựa theo tuổi của nền, người ta chia ra đồng bằng nền mới và đồng bằng nền cổ.

* Đồng bằng nền mới chiếm khoảng gần 20% diện tích các đồng bằng. Điển hình cho loại đồng bằng này là các đồng bằng Tây Âu, Patagônie, Tây Xibia. Đặc điểm nổi bật nhất của chúng là tính tương phản cao của địa hình, bên cạnh những khối núi sót, những đồng bằng móng nền (bóc mòn) lại thấy những đồng bằng mặt lớp, các đồng bằng bồi tụ.

* Đồng bằng nền cổ chiếm hơn 80% diện tích các đồng bằng trên thế giới, khác với đồng bằng nền mới ở chỗ địa hình của chúng rất đơn điệu trên toàn bộ diện tích. Do đó, đối với miền nền cổ, ta có thể nói đến độ cao trung bình của chúng. Dựa vào chỉ tiêu này, đồng bằng nền cổ được chia thành đồng bằng nền cổ cao (thí dụ các đồng bằng Đông Xibia, châu Phi, Braxin, Tây Nguyên của nước ta) và đồng bằng nền cổ thấp (như các đồng bằng Nga, Bắc Mỹ).

Ngoài ra, căn cứ vào đặc điểm hình thái mà đồng bằng được chia ra: đồng bằng ngang có bề mặt bằng phẳng nằm ngang hoặc có độ nghiêng nhỏ, đồng bằng nghiêng, đồng bằng gợn sóng, đồng bằng trũng...

– Tính phân đới theo chiều ngang của địa hình đồng bằng

Nếu trong việc làm xuất hiện các miền đồng bằng, quá trình kiến tạo đóng vai trò chủ yếu thì trong việc tạo ra những đường nét chi tiết, các quá trình ngoại sinh lại đóng vai trò chính. Một miền đồng bằng trải rộng trên nhiều đới khí hậu khác nhau sẽ bao gồm nhiều dải có hình thái đặc trưng cho từng đới khí hậu đó. Người ta gọi hiện tượng này là

tính phân đôi theo chiều ngang của địa hình đồng bằng. Vì ranh giới giữa các đới khí hậu đã thay đổi theo thời gian trong lúc mà địa hình chưa biến đổi kịp, nên đới địa hình không chỉ liên quan với các ranh giới khí hậu hiện tại mà với cả các ranh giới khí hậu của thời kì đã qua.

Có bốn đới địa hình sau đây:

+ *Đới địa hình băng hà.* Ở đây thường gặp những địa hình do xâm thực và bồi tụ do băng hà, đất chảy, các đất đóng băng...

+ *Đới địa hình khí hậu ôn hoà.* Vai trò chính trong việc hình thành địa hình nơi đây là nước chảy.

+ *Đới địa hình khí hậu khô hạn.* Các yếu tố địa hình thường gặp là những bề mặt ngổn ngang đá (sản phẩm của phong hoá vật lí), những cồn cát do gió...

+ *Đới địa hình khí hậu nóng ẩm.* Phong hoá hoá học và vận chuyển dưới dạng hoà tan là các quá trình hình thành địa hình chủ yếu ở đới này.

d) Trung du

Ở phần trên đã trình bày các thuật ngữ "Miền núi" và "Miền đồng bằng". Ngoài các thuật ngữ đó, ở nước ta cũng thường sử dụng một thuật ngữ khác không có trong các sách vở địa lí thế giới, đó là *trung du*. Thuật ngữ này dùng sớm nhất cho dải đất cao ven sông ở đồng bằng Bắc Bộ, ngày nay được một số người dùng cho cả các khu vực khác có địa hình tương tự.

Trung du là khu vực mang tính chất chuyển tiếp giữa đồng bằng và miền núi cả về vị trí lẫn hình thái. Về vị trí, trung du nằm giữa đồng bằng và miền núi. Về hình thái, trung du không giống hẳn miền núi, cũng không giống hẳn đồng bằng (vùng bán sơn địa). Đó là khu vực gồm nhiều đồi thấp, ngăn cách nhau bởi các thung lũng tương đối rộng.

Trung du cần có đầy đủ hai tính chất nêu trên. Một vùng đồi xen thung lũng rộng nằm giữa đồng bằng hay giữa một miền núi không được gọi là trung du. Ngược lại, giữa đồng bằng và miền núi nhiều khi không có dải trung du nếu địa hình không phải là đồi xen thung lũng rộng.

Do phụ thuộc vào hình thái của đồng bằng và miền núi kề bên nên hình thái trung du ở mỗi nơi một khác. Thí dụ: đồi ở khu vực trung du

Thái Nguyên có diện tích hẹp hơn so với thung lũng, độ dốc cũng nhỏ hơn so với khu vực trung du Vĩnh Yên – Phú Thọ. Tuy nhiên, sự khác biệt đó cũng không vượt quá một giới hạn nhất định.

Về nguồn gốc phát sinh, trung du thường tương ứng với bộ phận được nâng lên yếu và bị chia cắt của một bề mặt san bằng (hiểu theo nghĩa rộng).

Xác định ranh giới của trung du là việc làm khó vì nó liên quan mật thiết đến khái niệm "đồi" vốn không có tiêu chuẩn dứt khoát. Để khắc phục điểm này, Đỗ Hưng Thành (1993) đã đề nghị dùng phương pháp toán và lấy Hà Bắc (cũ), một vùng có diện tích trung du rộng và điển hình, làm thí dụ. Kết quả cho thấy, dải trung du chiếm khoảng 20% diện tích của tỉnh (cũ) này. Trong đó, đồi có độ cao tương đối 72m, độ dốc bình quân $7^{\circ}45'$ và chỉ chiếm 31% trên diện tích chung. Đúng như Fritlan (1962) nhận định: đây là vùng "nhiều ruộng ít đồi".

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Địa lí tự nhiên đại cương*, Hoàng Thiệu Sơn, ... tập II, NXB GD, Hà Nội – 1996 (từ trang 296–310).
2. *Địa lý tự nhiên đại cương*, tập III, T.P.Subaev, NXB GD, Hà Nội – 1982 (từ trang 105–119).
3. *Cơ sở địa lí tự nhiên*, tập II, Lê Bá Thảo (chủ biên), NXB GD, Hà Nội – 1987 (từ trang 113–126).
4. *Thực hành cơ sở địa lí tự nhiên*, Đỗ Hưng Thành, ... ĐHSP I–1988 (từ trang 50 đến 55).

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Nêu thí dụ để chứng minh rằng các quá trình nội và ngoại lực tuy mâu thuẫn nhau nhưng lại ảnh hưởng đến nhau trong quá trình hình thành địa hình.
2. Vì sao lại nói miền núi tương ứng với đơn vị cấu trúc là miền tạo núi mà không nói là tương ứng với địa mảng?
3. Sự khác nhau về quan niệm hình thành núi của thuyết "Địa mảng" và thuyết "Kiến tạo mảng".
4. Phân tích ảnh hưởng của các điều kiện địa lí tự nhiên tới độ cao và hình thái các đỉnh núi.
5. Dựa vào số liệu trong bảng 1 dưới đây, lập biểu đồ vòng tròn về tỉ lệ diện tích (%) giữa các yếu tố địa hình kiến tạo lớn nhất cho từng lục địa trên bản đồ thế giới (chỉ có đường viền).

Bảng 1. Diện tích các miền đồng bằng nền và miền núi (tạo sơn) trên lục địa

Các yếu tố địa hình kiến tạo lớn nhất	Lục địa*	Châu Âu	Châu Á	Châu Phi	Bắc Mỹ	Nam Mỹ	Châu Đại Dương
Các miền đồng bằng – nền	64,0	70,3	40,3	84,1	61,0	76,6	73,8
Các miền núi tạo sơn	36,6	29,7	57,0	15,9	39,9	23,4	26,2

* Trừ những miền còn nằm dưới các khiên băng hà hiện đại.

Có thể nhận thấy những quy luật nào về tỉ lệ giữa các yếu tố địa hình kiến tạo lớn nhất cho từng lục địa cũng như cho toàn thể lục địa của Trái Đất nói chung. Nêu những trường hợp không phù hợp với quy luật chung đó và giải thích nguyên nhân.

Hướng dẫn: Khi lập biểu đồ vòng, cần tôn trọng sự khác biệt về kích thước vòng tròn. Chúng phải phù hợp với diện tích lục địa tương ứng. Có thể sử dụng tỉ lệ gần đúng giữa các bán kính của các vòng tròn đại diện cho các lục địa: Nếu lấy châu Đại Dương là 1 ; thì châu Âu là 1,1 ; Nam Mỹ là 1,5 ; Bắc Mỹ là 1,6 ; châu Phi là 1,9 ; châu Á là 2,3.

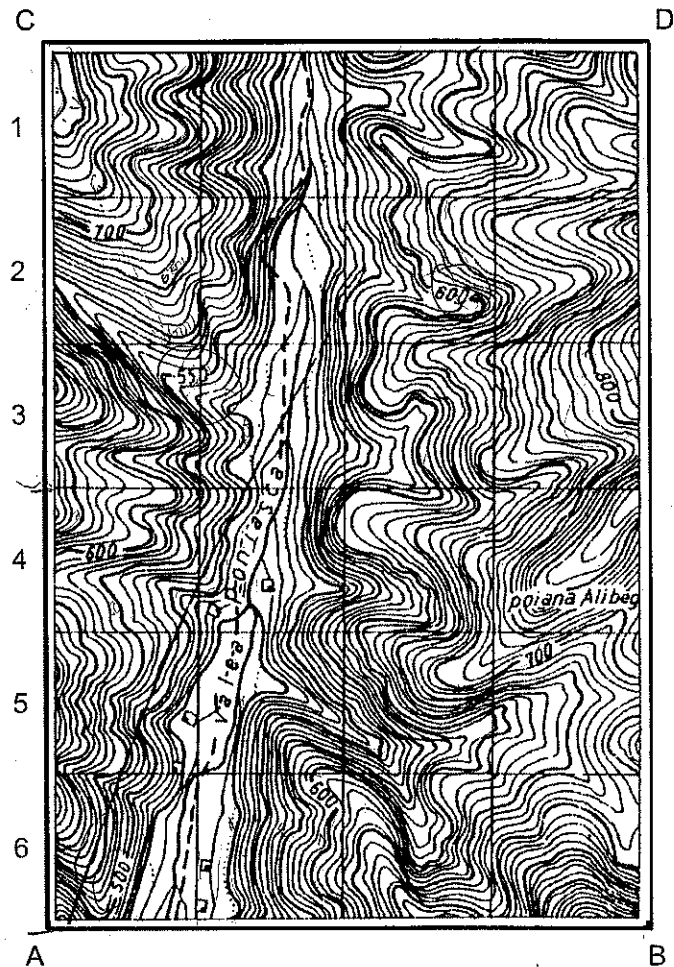
6. Thành lập bản đồ phân tầng độ cao (hypsometric) từ bản đồ (Hình 5.13) theo các tầng trên 800m; giữa 800m và 700m; giữa 700m và 600m; dưới 600m.

Hướng dẫn: Bản đồ phân tầng độ cao là một loại bản đồ địa hình mà trên đó những dải kẹp giữa hai đường bình độ (tầng độ cao) được tô màu theo nguyên tắc càng cao càng đậm (trong trường hợp bản đồ màu) hay được trải nét với mật độ tỉ lệ thuận với độ cao (trong trường hợp bản đồ đen trắng).

Quá trình thành lập bản đồ này gồm một số bước sau:

- Vạch ranh giới khu vực định làm trên giấy can.
- Tô những đường bình độ dự kiến sẽ dùng làm đường ranh giới giữa các tầng độ cao. Không nên lựa chọn những đường bình độ này một cách máy móc, mà phải phù hợp với những ranh giới địa lí tự nhiên.
- Tô lại những sông suối chính.
- Tô màu hay trải những đường kẻ có sắc độ và mật độ phù hợp với độ cao của từng tầng.
- Ghi độ cao của các đường bình độ, tên và độ cao của một số đỉnh núi chính, một vài địa danh quan trọng.

Về mặt địa hình, bản đồ độ cao cho thấy những đặc điểm sơn văn chủ yếu: hướng núi, hướng thung lũng, khu vực núi, khu vực đồng bằng, các lòng chảo...



H. 5.13 – Dùng cho bài tập 5

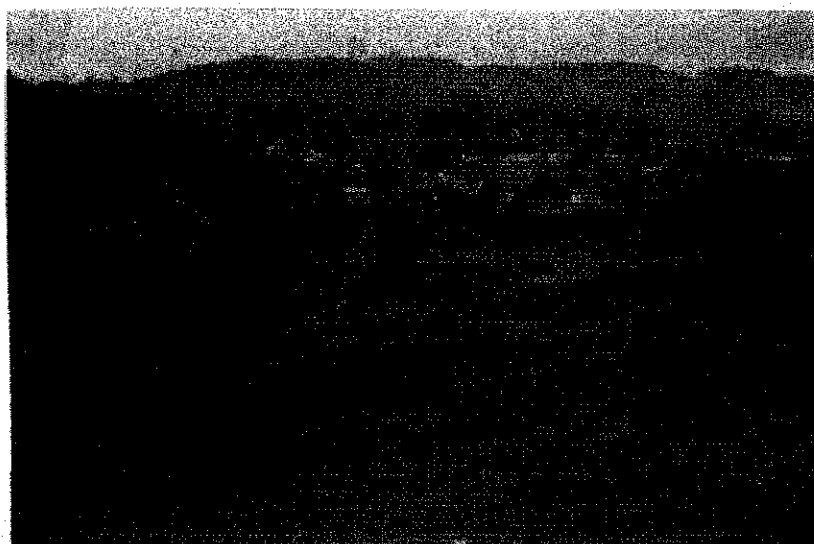
7. Sự khác nhau giữa các khái niệm: núi, miền núi, cao nguyên, bình sơn nguyên, sơn nguyên.

8. Sự khác nhau cơ bản giữa miền núi trẻ và miền núi tái sinh.

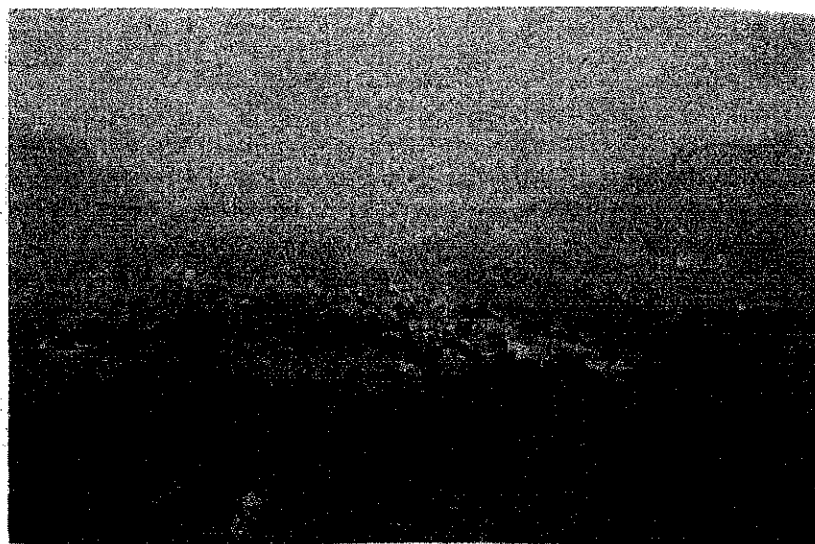
9. Các nón vật liệu núi lửa.

10. Phân loại đồng bằng theo độ cao. Dựa vào bản đồ địa hình Việt Nam (tập bản đồ giáo khoa, NXB GD), anh (chị) liệt kê những đồng bằng cao và đồng bằng thấp.

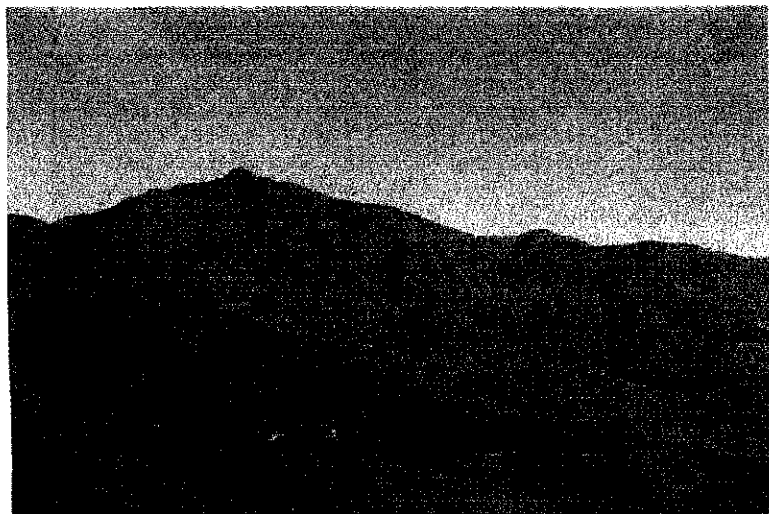
11. Phân loại đồng bằng theo điều kiện hình thành. Dựa trên các khái niệm, anh (chị) cho biết các đồng bằng nước ta thuộc nhóm nào, vì sao?



Bề mặt san bằng 400 m vào Pliocen sớm (N_2^I) ở bờ trái sông Kì Cùng thuộc thị xã Lạng Sơn (Ảnh: Phùng Đình)



Đồng bằng phát triển trong điều kiện kiến tạo động. Đồng bằng thung lũng sông Bôi thuộc thị trấn Chi Nê huyện Lạc Thủy - Hoà Bình.



Địa hình do dòng nước tạm thời tạo nên mương xói, khe rãnh...
trên sườn Đông dãy núi Hoàng Liên Sơn (trên đường từ Lào Cai đến Sa Pa).



Hiện tượng trượt đất trên các đá có tuổi Triat giữa - muộn (T2 - 3).
Phía Tây thị xã Lạng Sơn

2.2. Các dạng địa hình bóc mòn – bồi tụ

– *Địa hình bóc mòn – bồi tụ* là những dạng địa hình được tạo nên do các quá trình ngoại lực là chính. Chúng phát triển trên các dạng địa hình kiến tạo và đem lại cho những dạng địa hình kiến tạo ấy dáng vẻ riêng. Thực vậy, vận động kiến tạo là nguyên nhân làm xuất hiện một miền núi, còn những nét độc đáo của miền núi ấy như các thung lũng rộng hay hẹp ; các đỉnh nhọn hay tròn ; các sườn dốc đứng hay thoải lại là sản phẩm của quá trình ngoại lực. Trong việc hình thành các dạng địa hình bóc mòn – bồi tụ, các quá trình ngoại lực đóng vai trò chính, nhưng các quá trình nội lực cũng ảnh hưởng sâu sắc tới nó, ít nhất là qua việc quy định phương hướng cho các quá trình ngoại lực. Thí dụ: Nếu vận động kiến tạo nâng lên sinh ra miền núi thì chính nó cũng đem lại cho các quá trình ngoại lực ở đây phương hướng chung là phá huỷ và vận chuyển. Ngoài ra, cường độ và biên độ nâng lên cũng ảnh hưởng tới việc đào sâu các thung lũng sông, hình thành các sườn dốc...

a) Các tác nhân và quá trình

– *Tác nhân* là các yếu tố của khí quyển, thuỷ quyển, sinh quyển như sông, biển, băng, tuyết, gió, sinh vật... đã biến đổi hình dạng bề mặt thạch quyển để tạo thành địa hình. Năng lượng của các tác nhân này trực tiếp hay gián tiếp đều có liên quan đến bức xạ Mặt Trời và được dùng cho sự vận động và di chuyển vật liệu từ chỗ cao xuống chỗ thấp. Vì bản thân tính chất lồi lõm của bề mặt lại do nội lực tạo thành, nên có thể coi các quá trình nội lực như nguồn năng lượng thứ hai của các tác nhân ngoại lực (N.V.Basênhina-1967).

– *Cơ thức* của các tác nhân phá huỷ khoáng vật, đá và chuyển chỗ các sản phẩm phá huỷ được gọi là quá trình ngoại sinh. Các quá trình ngoại sinh bao gồm phong hoá, bóc mòn, vận chuyển và bồi tụ.

+ *Phong hoá* là tất cả những quá trình làm vỡ nhỏ hay làm thay đổi thành phần khoáng vật và thành phần hoá học các đá trong điều kiện của nhiệt độ và áp suất thường, khi tiếp xúc với khí quyển, thuỷ quyển, sinh quyển.

Phong hoá được chia thành phong hoá vật lí và phong hoá hoá học. *Phong hoá vật lí* là quá trình phá huỷ đá thành mảnh vụn có

kích thước khác nhau, liên quan tới sự dao động nhiệt độ của khí quyển. *Phong hoá hoá học* là quá trình làm thay đổi thành phần khoáng vật và thành phần hoá học của đá. Sinh vật cũng tham gia một cách tích cực vào quá trình phong hoá bằng con đường cơ học hay hoá học. Vì vậy, ngoài hai loại phong hoá kể trên, có ý kiến muốn phân ra loại phong hoá thứ ba là phong hoá sinh học, nhưng xét về cơ thức thì cũng không nằm ngoài hai loại phong hoá nói trên. Quá trình này đã làm biến đổi phần vật chất trên cùng của thạch quyển tạo thành *lớp vỏ phong hoá*. Tính chất và chiều dày của lớp vỏ phong hoá phụ thuộc vào hàng loạt các điều kiện mà trước hết là vào khí hậu, đá gốc và địa hình.

Dựa vào thời gian hình thành, người ta chia ra: lớp vỏ phong hoá cổ và lớp vỏ phong hoá hiện đại. Việc phân tích lớp vỏ phong hoá cổ cho phép hiểu biết các điều kiện địa lý tự nhiên khi nó ra đời (có thể rất khác ngày nay). Thí dụ: J. Trica và A. Cayot (1965) cho rằng tầng đá ong trong lớp vỏ phong hoá feralit ở Đông Nam Á được hình thành dưới điều kiện khí hậu khô nóng đã xảy ra nhiều lần trong kỉ Đệ tứ ở vùng này.

Nghiên cứu lớp vỏ phong hoá hiện đại có tác dụng rất lớn đối với việc cắt nghĩa hình thái của địa hình hiện đại vì một mặt, đặc điểm của lớp vỏ phong hoá phản ánh các điều kiện địa lý tự nhiên trong đó có địa hình, mặt khác, chính những đặc điểm của lớp vỏ phong hoá lại có ảnh hưởng rất lớn tới việc hình thành địa hình. Thí dụ, lớp vỏ phong hoá giàu thành phần sét hình thành trong điều kiện khí hậu nóng và ẩm của nước ta là nguyên nhân của sự phát triển rộng rãi những máng khô ngăn cách các quả đồi bát úp thường gặp ở địa hình Việt Nam.

Nhìn chung, phong hoá là quá trình chuẩn bị vật liệu cho các quá trình ngoại lực khác. Nhờ đó, các vật liệu được làm nhỏ dễ dàng được gió, dòng nước, băng hà mang đi. Tuy nhiên, cần tránh quan niệm cho rằng phong hoá là giai đoạn bắt buộc phải có trước sự phá huỷ đá của các tác nhân ngoại lực. Thực vậy, băng hà có thể càn nát các đá chưa bị phong hoá, cũng như các dòng nước cùng với các vật liệu mang theo đã công phá ngưỡng đá rắn chắc trong lòng sông.

+ *Bóc mòn* là quá trình các tác nhân ngoại lực làm dời chuyển các sản phẩm phong hoá khỏi vị trí vốn có của nó. Đối với đá chưa bị phong hoá, các tác nhân khác cũng có thể phá vỡ, rồi lôi cuốn đi. Tuy theo nhân tố tác động mà quá trình bóc mòn có các tên gọi khác nhau. Thí dụ, xâm thực là quá trình bóc mòn do nước chảy; mài mòn là quá trình bóc mòn do nước biển, thổi mòn là quá trình bóc mòn do gió...

+ *Vận chuyển* là sự tiếp tục của quá trình bóc mòn. Vận chuyển có thể xảy ra trực tiếp nhờ trọng lực như trong hiện tượng đá lở, đất trượt hoặc gián tiếp nhờ một tác nhân nào đó như gió, nước chảy, băng hà...

+ *Bồi tụ* thực chất là sự kết thúc của quá trình vận chuyển. Dựa vào nhân tố đã đem theo và để lại vật liệu, người ta chia quá trình bồi tụ thành: quá trình bồi tụ do nước chảy trên mặt (lũ tích, bồi tích...), quá trình bồi tụ do các băng hà (băng tích) v.v...

Việc phân tích hoạt động thành tạo địa hình của các tác nhân ngoại lực thành bốn quá trình trên nhiều khi mang tính quy ước vì ranh giới giữa chúng không rõ ràng và khó có thể xác định lúc nào quá trình này kết thúc để bắt đầu một quá trình khác.

Trong bốn quá trình này, chỉ có bóc mòn và bồi tụ là tạo thành địa hình. Vì vậy, có tác giả dùng thuật ngữ "các yếu tố bóc mòn – bồi tụ" để chỉ các dạng địa hình do quá trình ngoại sinh tạo thành, tương ứng với thuật ngữ "hình thái điêu khắc" của I.P.Ghêraximôp (1946).

Các quá trình bóc mòn–bồi tụ hướng tới việc hình thành những bề mặt san bằng. Đây là những bề mặt tương đối bằng phẳng, kết quả của sự hạ thấp các vùng núi cao (bề mặt san bằng bóc mòn) và bồi tụ các vùng thấp (bề mặt san bằng bồi tụ) nhờ hoạt động của sông, biển, băng hà, gió, trọng lực. Bề mặt san bằng ra đời trong điều kiện tương đối ổn định về mặt kiến tạo và khí hậu. Khi xảy ra vận động nâng lên, những bề mặt san bằng sẽ bị chia cắt dần và cuối cùng tạo thành những đỉnh núi có độ cao xấp xỉ bằng nhau (Hình 5.14).



H. 5.14 – Bề mặt san bằng (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

Do tính chất phức tạp của hoạt động vỏ Trái Đất, nên trong nhiều trường hợp, một bề mặt san bằng duy nhất trước kia có thể bị uốn lên thành làn sóng hay chia thành nhiều bậc cao thấp khác nhau. Tình trạng đó gây khó khăn rất nhiều cho việc xác định độ cao của tuổi bề mặt san bằng.

Ở nước ta cũng vậy, chưa có ý kiến thống nhất về những vấn đề trên, nhiều tác giả cho rằng ở Việt Nam có các bề mặt san bằng sau: trên 2000m hình thành vào Paleogen; 1700–1800 vào Miocen; 1200–1400m vào Pliocen; 600–900m vào Pliocen muộn; các bề mặt san bằng thấp hơn, dọc thung lũng hay ven biển hình thành vào Pliocen sớm.

b) Các quá trình sườn

Thuật ngữ *các quá trình sườn* dùng để chỉ sự di chuyển của vật liệu trực tiếp dưới tác dụng của trọng lực không thông qua tác động của môi trường trung gian như nước sông, băng hà, nước biển, gió... do đó, còn được gọi là các quá trình trọng lực. Sự tự chuyển dịch này cũng còn được gọi là chuyển dịch theo khối vì nó xảy ra trên cả bề mặt rộng chứ không hạn chế trong một dải hẹp nhất định như trong đa số trường hợp của sự di chuyển nhờ các tác nhân bên ngoài (trừ sự di chuyển của gió).

Những nguyên nhân gây nên chuyển động

Có rất nhiều nguyên nhân dẫn tới việc vật liệu từ trạng thái tĩnh chuyển sang trạng thái động, làm dễ dàng cho sự biểu hiện của trọng lực. Những nguyên nhân đó là:

+ *Tăng khối lượng*: Vật liệu mịn đồng thời cũng là vật liệu nhẹ có thể nằm tương đối ổn định ngay cả trên sườn đồi tương đối dốc. Còn vật liệu thô, khối lượng lớn chỉ ổn định đối với sườn tương đối thoải. Sự tăng thêm khối lượng có thể xảy ra bằng những con đường sau đây: dồn vật liệu từ trên đỉnh xuống, tăng chiều dày của lớp vỏ phong hoá và sự thấm ướt. Toàn bộ những quá trình trên thường xảy ra ở bộ phận thấp của sườn vì đáy không chỉ có khả năng tiếp nhận thêm vật liệu từ trên xuống, mà còn vì đáy là nơi tập trung nước nên quá trình phong hoá cũng như sự thấm ướt đều xảy ra mạnh hơn.

+ *Thay đổi thể tích*: Những thay đổi về thể tích có thể xảy ra do sự dao động nhiệt độ, đặc biệt là sự dao động nhiệt độ ngày đêm. Ở những vùng vĩ độ thấp, sự tăng thể tích có thể do sự đốt nóng về ban ngày, còn ở vĩ độ cao thì đó là sự giãn nở do đóng băng vào ban đêm. Sự dao động nhiệt độ có ảnh hưởng mạnh mẽ nhất đối với vùng ít có thực vật che phủ. Sự thay đổi thể tích, bất luận theo hướng nào, tăng thêm hay giảm đi, đều làm vật liệu di chuyển về phía chân sườn. Khi thể tích tăng sẽ tạo ra sức ép tác động về mọi phía, nhưng hiệu quả lớn nhất vẫn là về phía chân sườn, vì nó phù hợp với đường dốc của sườn. Vật liệu dưới tác dụng của trọng lực sẽ chuyển xuống phía dưới để lấp kín các khoảng trống ở đó.

+ *Tác động của sinh vật*: Sự phát triển cũng như tàn lụi của hệ thống rễ, việc tạo thành các lỗ nhỏ của một số động vật đã làm thay đổi thể tích trong lớp vỏ phong hoá. Áp lực của rễ cây cũng có thể gây ra sự di chuyển vật liệu, nhưng kém quan trọng hơn. Ngoài ra, sức nặng của bản thân cây cối hay đàn súc vật di chuyển cũng làm tăng khối lượng của vật liệu trên sườn mà qua đó tác dụng tới địa hình.

– *Các yếu tố ảnh hưởng tới sự chuyển động*

+ *Độ dốc*: sườn càng dốc thì vật liệu chuyển dịch càng nhanh.

+ *Tính gắn kết*: đá kém gắn kết thì vật liệu có thể di chuyển tương đối dễ dàng.

+ Tính ma sát sinh ra trong quá trình vận động của vật liệu. Ma sát có hai loại: ma sát ngoài và ma sát trong. Ma sát ngoài sinh ra giữa hai khối vật liệu đang chuyển động với phần đáy bất động. Ma sát trong là ma sát giữa các phần tử vật liệu. Ma sát trong phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố:

*Ma sát đáy; ma sát vật với
trụ; vtc bđ*

* Ma sát mạnh khi vật liệu có hạt nhỏ và sắc cạnh.

trụ

* Ma sát yếu khi chứa nhiều sét và bị thấm ướt.

* Ma sát mạnh ở phần dưới của lớp vỏ phong hoá vì bị sức nén từ trên xuống.

* Ma sát trong giai đoạn chuyển từ trạng thái tĩnh sang trạng thái động bao giờ cũng lớn hơn ma sát trong khi vật liệu đang chuyển động. Vì thế, phần trên của sườn (nơi xuất phát của chuyển động) thường có độ dốc lớn hơn phần dưới.

Nếu ở chân sườn, do độ dốc giảm mà ma sát tăng thì ở đây cũng xuất hiện hàng loạt các yếu tố góp phần làm giảm ma sát như mức độ mài mòn cao và độ ẩm lớn của vật liệu. Nhờ vậy, vật liệu khó lòng đạt tới giai đoạn ngừng chuyển dịch hoàn toàn.

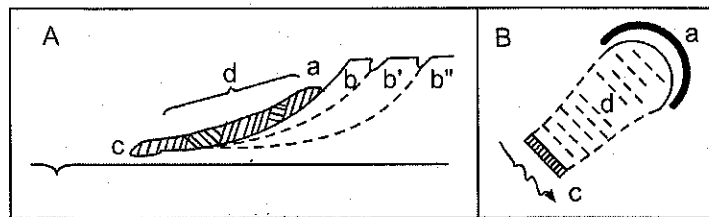
+ *Tầm quan trọng của thực vật*: Thực vật có tác dụng to lớn trong việc làm giảm lực rơi của giọt mưa, ngăn cản sự tập trung của dòng nước, tăng lượng nước thấm vào lớp vỏ phong hoá thông qua hệ thống rễ... do đó ngăn cản sự di chuyển vật liệu nhanh chóng và đột ngột. Tuy vậy, thực vật vẫn góp phần duy trì sự chuyển dịch đều trên bề mặt một cách thường xuyên nhờ việc đẩy mạnh phong hoá hoá học, chuẩn bị các vật liệu mịn cho quá trình di chuyển.

- Các kiểu di chuyển

Dựa vào tốc độ di chuyển, người ta chia ra kiểu di chuyển nhanh và kiểu di chuyển chậm.

+ *Kiểu di chuyển nhanh* gồm đá lở, đất trượt:

hệ mặt
* **Đá lở** là hiện tượng đặc trưng cho các sườn có độ dốc lớn, lớp vỏ phong hoá mỏng, điển hình nhất và hay gặp là ở các vùng khí hậu khô hạn hay ngoại vi băng hà. Ở nước ta, gặp nhiều ở các vùng đá vôi và đá biến chất có vách kiến tạo. Đá có thể lở từng cục dưới dạng rơi tự do khi sườn dốc đến gần 90° hoặc lăn khi sườn ít dốc hơn. Trên các sườn bằng phẳng, đá lăn tạo thành ở dưới chân cả một vạt đá đổ. Còn nếu trên sườn có một số rãnh, đá sẽ lăn theo đó và tạo ra ở chân sườn nón đá lăn mà các tảng to nằm xa, còn tảng nhỏ nằm gần trên đỉnh nón. Ở miền núi cao hay miền cực, phong hoá vật lí chiếm ưu thế, hiện tượng đá lở từng cục cũng mang tính chu kì rõ rệt, phù hợp với chu kì thay đổi nhiệt độ. Đá lở từng khối thường mang tính ngẫu nhiên. Những khối đá lở không có sự sắp xếp thứ tự mà tung toé theo nhiều phía.



A - Trong lát cắt;

B - Trên mặt phẳng

a - Vách tách rời;

b - Mặt trượt;

c - Trán đất trượt;

d - Thân đất trượt;

b' và b'' - Mặt trượt tương lai

H. 5.15 - Các bộ phận của đất trượt (Theo Đỗ Hưng Thành. 1998)

* **Đất trượt** là sự di chuyển tự nhiên của khối đất đá trên một bề mặt nghiêng, thường là ẩm, dưới tác dụng của trọng lực. Đất trượt xảy ra do sự mất cân bằng trọng lực và ma sát trong của khối đá, gây ra dưới tác động của một quá trình tự nhiên hay của con người. Trượt đất gồm có các bộ phận chính sau đây: thân đất trượt, vách tách rời, trán đất trượt và mặt trượt (H. 5.15).

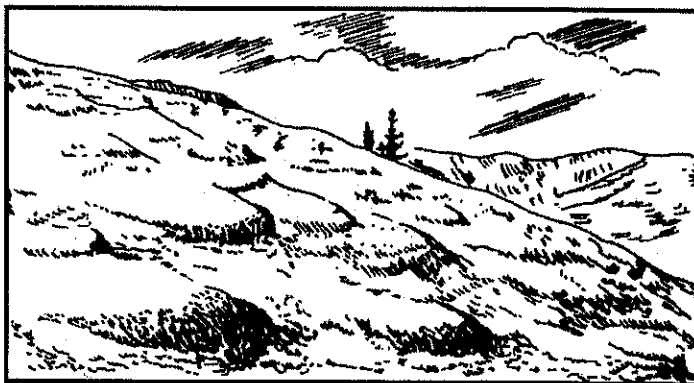
Hiện tượng đất trượt xảy ra với ba điều kiện cơ bản sau đây:

- Đá có chứa nhiều sét (nhất là sét mônmôrilônit) hay đá nằm trên một lớp sét. Trong trường hợp thứ nhất, khi khô khối đất thường nứt nẻ. Khi mưa, nước theo các khe nứt đi sâu vào bên trong làm ướt cả khối đất. Sét là chất khoáng dễ hút nước. Nước làm tăng trọng lượng khối đất có chứa sét lên rất nhiều, do đó khối đất rất dễ trượt xuống. Trong trường hợp thứ hai: Khi lớp đất sét nằm giữa các lớp đất đá khác nhau thì sét bị thấm ướt (do nước sông, nước ngầm hay do nước mưa từ trên thấm xuống), nên bị dàn mỏng sang hai bên, kéo theo cả lớp trên làm nó trượt đi. Lớp sét khi gặp nước, mau chóng trở thành tầng không thấm nước và khiến tầng đất nằm trên nó trở thành tầng nước ngầm. Nước ngầm có thể đưa vật liệu đi bằng con đường hoá học hay cơ học, làm giảm liên kết giữa các khối đá với lớp sét. Khối đá nằm trên dưới tác dụng trọng lực, sẽ trượt xuống dưới chân sườn.

- Nước là điều kiện không thể thiếu được của quá trình trượt đất.

- Độ dốc của sườn có tầm quan trọng to lớn đối với hiện tượng đất trượt. Độ dốc lớn dễ gây nên trượt đất.

Ngoài những điều kiện kể trên thì động đất, mưa kéo dài, xẻ sườn làm đường giao thông... cũng là những nguyên nhân trực tiếp gây nên trượt đất.



H. 5.16 – Địa hình đất chảy. (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Có nhiều cách phân loại trượt đất tùy theo mục đích cụ thể. Ở đây trình bày cách phân loại dựa trên bề dày lớp vật liệu bị chuyển dịch.

Trượt trong áo đất gồm hai loại: đất chảy và đất chảy giả. Loại đầu xảy ra khi lớp đất bên trên đã tan băng, trong lúc lớp dưới vẫn còn đóng băng. Loại thứ hai xảy ra ở những nơi lớp đất có chứa nhiều sét vào những thời kì mưa kéo dài. Đối với miền ôn đới, đó là những khu vực phát triển đá sét vôi và vào những mùa xuân và thu. Còn với miền nhiệt đới ẩm thì các điều kiện này mang tính phổ biến tới mức cho phép ra đời thuật ngữ "đất chảy nhiệt đới". Do bão hoà nước, đất chứa nhiều sét nhão ra và xệ xuống tạo thành những lưỡi đất nhỏ trên sườn không cao quá 1m (Hình 5.16). Trên lưỡi đất, các lớp cỏ vẫn giữ được tính chất liên tục, không bị đứt ra.

Trượt trong lớp vỏ phong hoá. Trên mặt phẳng, thân đất trượt thường có hình bầu dục, vách tách rời, cao từ 1 đến 3m. Trên thân đất trượt có một số nếp uốn nhỏ song song với vách tách rời.

Dựa vào quan hệ của mặt trượt với mặt lớp đá, được chia ra:

- *Kiểu thuận hướng*, mặt trượt phù hợp với mặt lớp đá. Kiểu này có thể phát triển trên những sườn có độ dốc rất nhỏ.

- *Kiểu nghịch hướng*, mặt trượt cắt qua cả các lớp đá. Kiểu này phát triển trên những sườn có độ dốc lớn.

Ở nước ta, đất trượt gặp nhiều ở Cao Bằng, Lào Cai, Yên Bái.

+ *Kiểu di chuyển chậm* là di chuyển với tốc độ rất nhỏ, khó nhận thấy nhưng lại rất phổ biến vì nó xảy ra trong lớp vỏ phong hoá của tất cả các sườn với độ dốc rất khác nhau. Sự di chuyển chậm bao gồm hiện tượng trượt ngắn, sự đập của giọt mưa, hiện tượng rửa trôi trên mặt....

* *Trượt ngắn* là sự di chuyển hết sức chậm chạp của từng hạt vật liệu nhưng có tác dụng rất to lớn vì nó xảy ra ở khắp mọi nơi, ngay cả dưới lớp phủ thực vật.

* Tác dụng đập và phân tán những vật liệu mịn của các giọt mưa rơi có tác dụng phá vỡ sự kết gán các hạt, tung chúng về mọi phía. Nhưng do sườn dốc nên phần tử nào được bắn về phía chân sườn sẽ đi được một đoạn xa hơn, khuynh hướng chung của chúng là chuyển dịch xuống phía chân sườn. Tác dụng này phụ thuộc vào kích thước của hạt mưa, tốc độ rơi, tính gán kết và kích thước vật liệu và đặc biệt vào mật độ thực vật.

* Rửa trôi trên mặt còn gọi là xói mòn bề mặt hay xâm thực bề mặt là sự vận chuyển những hạt vật liệu nhỏ bằng nước chảy trôi. Ở đây nước làm thành những dòng chảy song song. Khi mưa to, nước không kịp tiêu, tràn qua nhau, tạo thành một màng nước trên mặt sườn. Do đó, nước chảy không còn theo đường. Tính chất này làm người ta xếp rửa trôi trên mặt vào quá trình sườn. Thực ra mà nói, nó không phải là quá trình trọng lực. Các điều kiện ảnh hưởng tới rửa trôi trên mặt là:

- Lượng mưa lớn với cường độ ít nhất 10mm/h mới gây ra rửa trôi. Theo Đỗ Hưng Thành ⁽¹⁾, đối với Tây Bắc, cường độ này là 12mm/h.

- Thực vật làm giảm tốc độ và giảm lượng nước chảy trên mặt bằng cách tăng lượng bốc hơi và nước thấm do đó làm cản trở quá trình rửa trôi trên mặt.

- Độ dốc lớn làm giảm lượng nước thấm và làm tăng tốc độ nước chảy, do đó làm tăng mức độ rửa trôi trên mặt.

- Sườn dài làm tăng độ dày lớp nước trên mặt khi có mưa, do đó cũng làm tăng rửa trôi trên mặt.

Trong các đặc tính vật lí và hoá học của đất thì có ý nghĩa nhất đối với xói mòn bề mặt là hệ số thấm, độ bền gán kết và tỉ lệ $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ trong đất. Đất dễ bị xói mòn là đất thấm nước kém, các hạt đất dễ bị nát ra trong nước và tỉ lệ $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ trong đất lớn. Những

(1) Đỗ Hưng Thành, *Bước đầu tìm hiểu về các điều kiện tự nhiên Tây Bắc trên quan điểm nghiên cứu xói mòn gia tốc*, TC Các khoa học về Trái Đất, H - 1982.

nghiên cứu trên các loại đất chính ở Tây Bắc nước ta cũng cho kết quả tương tự⁽¹⁾.

Xói mòn bề mặt có tác hại vô cùng lớn đối với lớp đất màu. Ở Việt Nam, bên cạnh các hình thức xói mòn khác, xói mòn bề mặt là hình thức phổ biến nhất. Bởi vì có tới 2/3 diện tích là đất dốc, các sườn trên 25° không phải là hiếm thấy, lượng mưa bình quân năm đạt tới 1500–2000mm, trong đó 80% lại tập trung vào mùa mưa, cùng với việc lớp phủ thực vật bị phá hoại nghiêm trọng. Gần 5000ha đất bị xói mòn đến mức trơ sỏi đá; trên các nông trường chè và cây công nghiệp, do thiếu các biện pháp chống xói mòn hợp lý nên hàng năm mỗi ha đất mất đi 200 tấn đất màu, vượt xa giới hạn cho phép đối với đất trồng ở vùng nhiệt đới là 12,5tấn/ha⁽²⁾.

– *Phân tầng của các quá trình sườn*

Có ba tầng kể từ trên đỉnh xuống với những đặc điểm riêng về hình thái vật liệu và các quá trình chiếm ưu thế.

+ Tầng trên cùng cấu tạo bằng tàn tích. Đây là vật liệu phong hoá nằm lại tại chỗ sau khi đã mất đi một số thành phần hoá học hay mảnh vụn. Quá trình sườn chiếm ưu thế ở đây là rửa trôi trên mặt.

+ Tầng trung gian cấu tạo bằng sườn tích. Đây là vật liệu từ tầng trên chuyển xuống và còn tiếp tục chuyển đến tầng thấp nhất. Quá trình địa mạo chủ yếu ở tầng này là trượt ngắn, rửa trôi và có khi cả trượt đất.

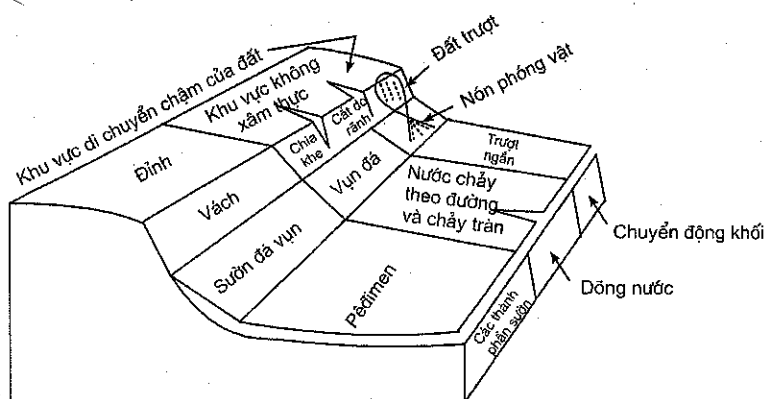
+ Tầng dưới cùng là tầng chuyển tiếp giữa sườn và bề mặt địa hình nằm ngang ở dưới. Tầng này có độ dốc nhỏ, độ ẩm rất cao nên sườn tích

(1) Đỗ Hùng Thành và một số người khác, *Bước đầu tìm hiểu quan hệ giữa lượng đất bị xói mòn bằng gáy mựa với một số đặc tính ở Tây Bắc trên quan điểm nghiên cứu xói mòn gia tốc*, TC Các khoa học về Trái Đất, H-1991.

(2) Nguyễn Ngọc Sinh và một số người khác, *Môi trường và tài nguyên Việt Nam*, NXB KH&KT, Hà Nội-1984

đến đây vốn đã mịn lại càng mịn hơn do phong hoá hoá học rất mạnh. Nhìn chung quá trình bồi tụ chiếm ưu thế ở tầng này. Do đó tầng này được gọi là tầng tích tụ hay "tà sườn tích".

Việc phân tầng vừa trình bày sẽ không áp dụng được với sườn cấu tạo bằng đá cứng có một vách dựng đứng thường gặp ở các vùng hoang mạc. L.Kinh (1967) chia kiểu sườn thứ hai này thành bốn bộ phận: trên cùng là sườn lồi rồi đến vách đứng; chân vách là sườn đá vụn; dưới cùng là sườn lõm với độ dốc giảm (Hình 5.17).



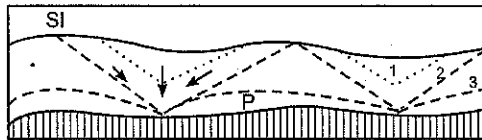
H.5.17 – Các bộ phận của sườn có vật gấu xâm thực (Đỗ Hưng Thành.1998)

– Nguồn gốc phát sinh và quá trình phát triển của sườn

+ *Nguồn gốc hình thành sườn.* Theo lí thuyết, sườn là tất cả các mặt nghiêng có độ dốc trên 0° , còn trong thực tế người ta thường dùng thuật ngữ này cho những bề mặt dốc ít nhất từ 2° – 3° trở lên. Sườn có nguồn gốc khác nhau: nguồn gốc ngoại sinh như các sườn cồn cát hay nón phóng vật; nguồn gốc nội sinh như sườn nón núi lửa, cánh nếp uốn hay mặt trượt của đứt gãy. Tuy nhiên, đa số các sườn có nguồn gốc liên quan đến hiện tượng đào sâu của mạng lưới các thung lũng sông đi kèm với vận động nâng lên của vỏ Quả Đất.

+ *Quá trình phát triển của sườn.* Theo V.M.Đêvit (1889), vận động kiến tạo có một tốc độ khá lớn khiến những cấu trúc địa chất mới được hình thành về căn bản còn rất ít bị biến đổi do các quá trình ngoại sinh.

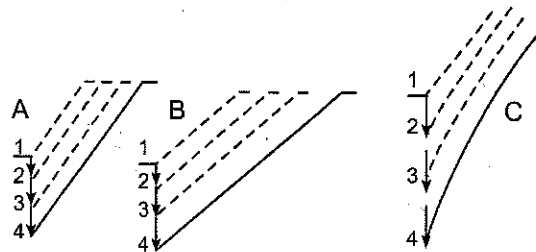
Sau khi các sườn kiến tạo đã ra đời, các sông bắt đầu chia cắt chúng. Sông đào sâu đến một mức nhất định thì ngừng lại, lúc ấy các quá trình di chuyển vật liệu trên sườn chiếm vị trí độc tôn. Sườn có dạng lồi ở phần trên và lõm ở phần dưới. Miền đất phân thuỷ không ngừng hạ thấp cho đến khi trở thành một miền đồng bằng lượn sóng, trên đó nhô lên những núi sót cấu tạo bằng đá cứng. Đồng bằng này được gọi là *bán bình nguyên* (peneplen) (Hình 5.28).



H.5.18 – Sơ đồ hình thành bán bình nguyên theo Đêvit (những mũi tên chỉ sự đào sâu của nước và hạ thấp dần của sườn). (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

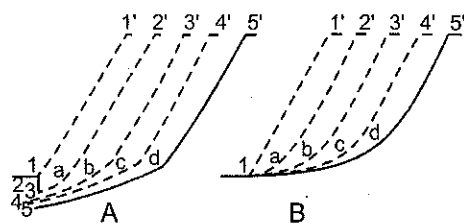
Quá trình hình thành bán bình nguyên là điển hình cho những vùng có khí hậu ẩm ướt, ở đây xâm thực trên mặt chiếm ưu thế và tiến hành trong điều kiện sườn có lớp vỏ phong hoá và thực vật che phủ. Mặc dù *bán bình nguyên* và *bán bình nguyên cổ* là các thuật ngữ rất thường gặp trong các tài liệu địa lí Việt Nam trước đây, nhưng việc sử dụng chúng vẫn rất cần thận trọng vì về mặt nguồn gốc phát sinh, không phải mọi chỗ tương đối bằng phẳng đều là bán bình nguyên. Thực ra, *bán bình nguyên* chỉ là một trong những kiểu của bề mặt san bằng bóc mòn mà bề mặt bóc mòn cũng không phải là toàn bộ bề mặt san bằng hiểu theo nghĩa rộng. Đây là chưa nói tới bán bình nguyên cũng có những đặc điểm hình thái mà không phải lúc nào ta cũng có thể xác định đúng đắn theo cảm giác của mình. Theo Lê Đức An⁽¹⁾, trong các bề mặt san bằng ở nước ta chỉ có bề mặt 1600–2700m hình thành vào Paleogen được coi là bán bình nguyên cổ.

(1) Lê Đức An: *Địa mạo Việt Nam*. Luận án tiến sĩ khoa học Địa lí, Matxcova (tiếng Nga) - 1985.



H. 5.19 – Sườn thẳng (A,B) và sườn lõm (C) (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

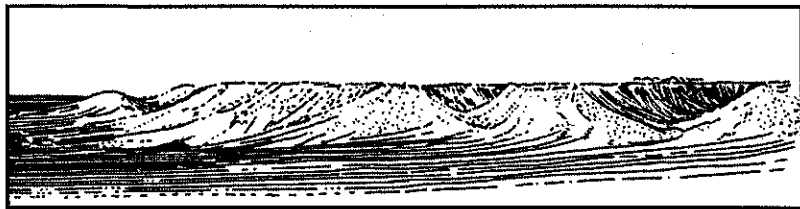
V.Pencơ (1924) và những người ủng hộ ông có một quan niệm khác về quá trình phát sinh và phát triển sườn. Lúc đầu, khi vận động nâng lên còn mạnh, chiều cao của sườn tăng lên không ngừng. Dạng sườn trong giai đoạn này thường là thẳng hay lồi vì tốc độ đào sâu của sông vừa bằng hay lớn hơn tốc độ giạt lùi sườn do các quá trình sườn (Hình 5.19). Sau đó khi vận động nâng lên đã yếu đi, quá trình đào sâu của sông chậm dần và ngừng hẳn trong lúc vai trò của sự lùi sườn ngày càng trở nên chiếm ưu thế. Ở phần chân sườn xuất hiện một bộ phận mới hơi nghiêng được cấu tạo bằng đá cứng trên phủ một lớp mỏng vật liệu vụn đi từ trên sườn dốc xuống gọi là vật gấu xâm thực. Các vật liệu vụn này thường bị phong hoá ngày càng nhỏ và được chuyển xuống bằng các cách khác nhau như trượt ngấn, đất chảy, rửa trôi, xâm thực hoá học... Vật gấu xâm thực kết hợp với sườn dốc phía trên làm cho sườn trong giai đoạn này có dạng lõm (Hình 5.20).



H. 5.20 – Sườn lõm (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

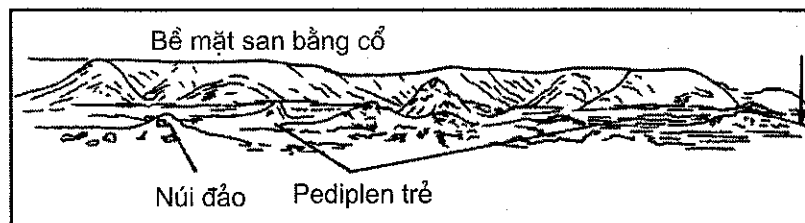
A. Giảm tốc độ đào sâu; B. Giảm hẳn đào sâu

Trong quá trình lồi sườn, lúc đầu chỉ có độ cao tương đối của sườn dốc (độ chênh giữa rìa trên của vật gấu xâm thực với đường chia nước) giảm xuống. Về sau khi các sườn đối lập cắt vào nhau, lúc đó độ cao tuyệt đối cũng bắt đầu giảm dần. Việc giảm độ cao tương đối cũng như tuyệt đối làm giảm vật liệu cung cấp cho các vật gấu xâm thực. Do phong hoá, kích thước các vật liệu ấy không ngừng nhỏ đi và trở nên dễ vận chuyển hơn. Độ dốc của vật gấu xâm thực ngày một giảm, thậm chí còn khoảng từ 1° đến 7° . Lúc này, vật gấu xâm thực được gọi là *đồng bằng đá gốc trước núi* (pediplen) (Hình 5.21). Nhiều pediplen nối lại với nhau tạo thành đồng bằng san bằng bên pediplen. Pediplen rất rộng và phẳng, trên đó chỉ thỉnh thoảng nhô lên những núi đảo, bằng chứng của những địa hình cao trước đó đã bị thanh toán gần hết do quá trình lồi sườn. Pediplen điển hình thường gặp ở những miền có khí hậu khô hạn và nửa khô hạn, ngoài ra còn gặp ở miền ngoại vi băng hà. Ở những miền này, sườn núi lồi song song dưới tác dụng của quá trình trọng lực (Hình 5.22).



H.5.21 – Địa hình Pediplen (hình thành nhờ quá trình lồi sườn) ở Mông Cổ
(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Ở nước ta, thuật ngữ pediplen được sử dụng ngày càng rộng rãi, bắt đầu từ Lê Đức An và Ma Công Cọ (1981).



H. 5.22 – Bề mặt san bằng cổ bị phá huỷ trong quá trình lồi sườn và hình thành Pediplen mới (Nam Rôđêdia) (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Đỗ Hưng Thành, Tạ Xuân Hiếu (1983)⁽¹⁾ trong khi nghiên cứu bồn địa Than Uyên (Tây Bắc) cho rằng Pediplen chân núi ở đây phát triển trong điều kiện khí hậu khô hạn vào Pleitoxen muộn và một số điều kiện địa phương như độ dốc và độ cao của sườn, độ cứng của đá... Lê Đức An (1985) cho rằng phần lớn các bề mặt san bằng ở nước ta vốn là các pediplen.

c) Địa hình do dòng nước tạo thành

Địa hình do dòng nước tạo thành là kiểu địa hình phổ biến nhất trên lục địa, bao chiếm không những miền nhiệt đới và ôn đới, mà cả miền khí hậu khô hạn hay băng hà dưới dạng những địa hình tạm thời hay tàn dư. Địa hình do dòng nước tạo thành rất đa dạng, có thể lớn như những thung lũng sông đến nhỏ như những mương xói. Các dạng địa hình này ra đời do tác dụng phá huỷ và bồi tụ của dòng nước. Tác dụng phá huỷ của dòng nước được gọi là *xâm thực theo đường*. Xâm thực theo đường phụ thuộc vào lực sống của dòng nước mà bản thân lực sống lại là hàm số của lượng nước và bình phương tốc độ dòng chảy:

$$F = \frac{mV^2}{2}$$

Xâm thực của dòng nước bao gồm xâm thực sâu (đào lòng) và xâm thực bên (phá bờ). Cả hai quá trình này xảy ra đồng thời, nhưng xâm thực sâu chiếm ưu thế trong giai đoạn đầu của quá trình phát triển của thung lũng, nhất là ở bộ phận của thượng nguồn. Xâm thực bên chiếm ưu thế ở khu vực hạ lưu và điển hình cho giai đoạn già. Các sản phẩm bị xâm thực được mang đi bằng con đường hoà tan và cơ học. Đó là tác dụng vận chuyển của dòng nước. Ở đâu mà tốc độ dòng chảy nhỏ đi hay lượng nước giảm xuống thì ở đó xảy ra quá trình bồi tụ. Quá trình này có thể tiến hành trên suốt dọc sông nhưng chủ yếu vẫn là ở bộ phận hạ lưu và cửa sông. Do tính chất kéo dài hoạt động của dòng nước, ta có thể

(1) Đỗ Hưng Thành, Tạ Xuân Hiếu, *Góp phần tìm hiểu bồn địa Than Uyên*, TC Các khoa học về Trái Đất, Hà Nội, 1983.

chia địa hình nước chảy thành địa hình do các dòng thường xuyên và địa hình do các dòng tạm thời tạo thành.

– Địa hình do các dòng chảy tạm thời tạo thành

Ở tất cả những nơi có sườn dốc và lượng mưa đáng kể, ta có thể gặp địa hình các dòng tạm thời. Tùy theo tính chất của lớp phủ thực vật, đặc biệt là của đất đá cấu tạo nên sườn mà các dạng địa hình này có những nét khác nhau rất cơ bản.

Ở những khu vực cấu tạo bằng các đất đá vụn bở, thực vật thưa thớt, ta thường thấy các rãnh nông, mương xói, khe rãnh và máng khô. Mỗi dạng địa hình vừa kể trên đánh dấu một giai đoạn của từng bước một, tiến trình hướng tới việc tạo ra trắc diện dọc cân bằng cho các dòng tạm thời, đồng thời cũng là hướng tới việc hoàn chỉnh các bộ phận tạo nên địa hình đó bao gồm:

* *Bồn thấm nước* là nơi trên đó mương xói hay khe rãnh tập trung nước mưa. Xâm thực trên mặt và theo đường là quá trình chính xảy ra ở đây.

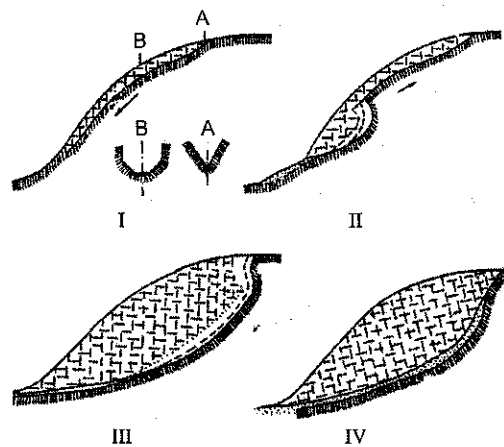
* *Kênh dẫn* là máng trung tiêu nước và các sản phẩm vụn nhận được từ bồn thấm nước. Hoạt động chính của dòng nước trên kênh dẫn là vận chuyển. Tuy nhiên, ở đây nước cũng tiến hành xâm thực sâu trong giai đoạn đầu và xâm thực bên trong giai đoạn sau.

* *Nón phóng vật* là dạng địa hình bồi tụ cấu tạo bằng các vật liệu vụn do kênh dẫn đem tới, có hình một cái nón, vật liệu ở đỉnh nón thô, càng xuống chân nón càng nhỏ.

+ *Rãnh nông* là địa hình sơ đẳng nhất hình thành nhờ sự đào sâu và mở rộng của nước đối với những chỗ lõm trên mặt sườn không có vật che phủ. Rãnh chỉ rộng đến 0,5m, sâu khoảng 0,1– 0,4m, dài vài mét, sườn thoải, đáy tương đối bằng. Độ dốc của trắc diện dọc tương tự như độ dốc của sườn mà rãnh phát triển trên đó.

+ *Mương xói* là do rãnh nông không ngừng được đào sâu thêm biến thành. Mương xói thường xuất hiện ở những nơi có độ dốc nhất trên

sườn. Độ sâu nói chung khoảng 0,5 – 1,5m, cũng có thể tới 2,5m, rộng dưới 2m. Chiều dài của mương xói ngắn hơn so với chiều dài của đoạn sườn mà nó khoét vào. Trắc diện ngang ở phần trên (gần đỉnh) có hình chữ V, ở phần dưới (về phía chân sườn) có hình chữ U. Trắc diện dọc của mương xói đại thể vẫn phù hợp với trắc diện dọc của sườn. Mương xói chỉ có một bộ phận duy nhất là kênh dẫn, còn nón phóng vật chỉ mới ra đời mà không ngừng bị đẩy xuống chân sườn cùng với việc kéo dài mương xói (Hình 5.23).



H. 5.23 – Các giai đoạn phát triển dọc của khe rãnh (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

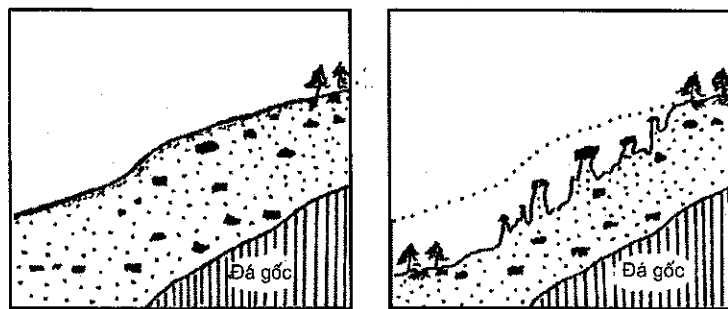
I – Mương xói; II – Khe rãnh trong giai đoạn lùi vách đỉnh;

III – Khe rãnh đang đào sâu lòng; IV – Máng khô

+ *Khe rãnh* là do những mương xói đào sâu và kéo dài mà thành. Khe rãnh có cửa còn "treo" trên sườn nên ở đó hình thành một vách nhỏ (gọi là thác hàm ếch), dưới chân vách là nón phóng vật đã ổn định trên nền đất bằng chung quanh. Đầu kia của khe rãnh cũng hình thành một vách gọi là vách đỉnh. Vách này lùi dần làm khe rãnh ngày một dài. Tương ứng với khu vực sườn dốc nhất, vách đạt được độ chênh lớn nhất, có khi tới 10m. Mặc dù chưa có hình dạng đều đặn nhưng trắc diện dọc của khe rãnh không còn được phù hợp với trắc diện của mặt sườn. Trong giai đoạn tiếp theo, vách ở cửa không còn nữa, cửa khe cố định lại. Bồn thâu nước phát triển đầy đủ với cả một hệ thống các rãnh nông và mương xói. Độ chênh lệch của vách đỉnh chỉ còn rất nhỏ. Xâm thực giạt

lùi đã căn bản dừng lại. Trắc diện dọc có hình dạng gần như đều đặn. Xâm thực sâu yếu đi, trong lúc xâm thực bên mạnh lên làm cho lòng mở rộng ra, nhưng sườn vẫn dốc.

+ *Máng xói* (máng khô) là do khe rãnh trưởng thành. Máng khô có sườn rất thoải nhờ tác động của các quá trình trọng lực. Rìa máng không biểu hiện rõ rệt. Đáy máng lấp đầy các sản phẩm vụn cũng như sườn tích, trên đó phát triển thực vật. Trong các sườn cấu tạo bằng các vật liệu mịn, gắn kết yếu, thỉnh thoảng có lẫn những khối đá lớn. Các khối đá lớn này sẽ tác dụng như tấm áo giáp bảo vệ cho bộ phận đất mềm bên dưới chống lại tác dụng xâm thực ở nước. Từ đó, hình thành nên những cột đất, trên có đội một khối đá gọi là "ống khói nàng tiên" (Hình 5.24) hoặc những "tháp bằng đất", gặp ở khu vực Cát Đỏ (Phan Thiết).



H. 5.24 – Quá trình hình thành các ống khói nàng tiên

Trong những điều kiện thuận lợi, mương xói và khe rãnh có thể tạo thành địa hình "đất xấu". Đó là những khoảng sườn gồm toàn những khe rãnh ngăn cách nhau bằng những luống đất sắc nhọn hình thành từ sự giao nhau của sườn hai khe rãnh song song cạnh nhau. Những điều kiện thuận lợi để hình thành khe rãnh là đá vụn bờ mà tốt nhất là cát pha, không có cây cối che phủ, mưa với cường độ lớn và sườn có độ dốc lớn, nhất là khi trên đó lại có sẵn những luống dọc do sự canh tác không hợp lí của con người tạo thành. Những điều kiện thuận lợi kể trên đều tập trung ở vùng bán hoang mạc làm cho ở vùng này, khe rãnh (tự nhiên) phát triển nhất. Sự phát triển khe rãnh có ảnh hưởng rất xấu đối với sản xuất nông nghiệp như: làm mất lớp đất màu do xâm thực theo đường nên ảnh hưởng

rõ rệt đến năng suất cây trồng, tăng mức độ chia cắt làm cản trở việc cơ khí hoá nông nghiệp, tăng diện tích bốc hơi và hạ thấp mực nước ngầm làm giảm độ ẩm, rất bất lợi đối với đời sống cây trồng v.v... Ở nước ta, những khe rãnh có kích thước tương đối lớn có thể gặp ở Quảng Yên, Quảng Ninh, Hoàng Mai, Nghệ An, thung lũng Hương Khê (Hà Tĩnh) và ở nhiều nơi khác. Ngoài ra, trên sườn dốc mà cây cối bị phá hoại nhiều lần do canh tác hay do thả trâu bò cũng gặp địa hình "đất xấu". Trên những sườn cấu tạo bằng vật liệu sét hay các sườn thoải (do đó không có điều kiện tạo thành các dòng nước tạm thời mạnh) có thể gặp các máng khô với đáy rộng, sườn thoải, rìa biểu hiện không rõ, chưa từng qua giai đoạn phát triển khe rãnh (N.V.Basênhina, 1967). Dạng địa hình này ở Việt Nam phổ biến vì lớp vỏ phong hoá mang tính chất sét và thực vật có tốc độ phát triển cao, không thuận lợi cho việc tạo thành dòng nước mạnh trên sườn. Nhưng khi thực vật bị phá huỷ nhiều lần thì chính trong lòng máng lại xuất hiện mương xói (nhân sinh).

- Địa hình do dòng chảy thường xuyên tạo thành

Dòng nước chảy quanh năm được gọi là dòng nước thường xuyên. Nó có kích thước tương đối lớn, được cung cấp bằng nước mưa, tuyết tan, nước dưới đất. Nước chảy trong lòng máng do chính nó tạo ra được gọi là *sông* hay *suối*. Cũng như dòng tạm thời, sông suối có tác dụng xâm thực, vận chuyển và bồi tụ để tạo thành thung lũng sông và đồng bằng châu thổ. Đó là những dạng địa hình tương tự với kênh và nón phóng vật của các dòng tạm thời.

1. *Thung lũng sông* là dạng địa hình âm kéo dài do xâm thực của dòng nước thường xuyên tạo thành, có hướng dốc phù hợp với hướng dốc của dòng chảy. Thung lũng có trắc diện dọc và trắc diện ngang.

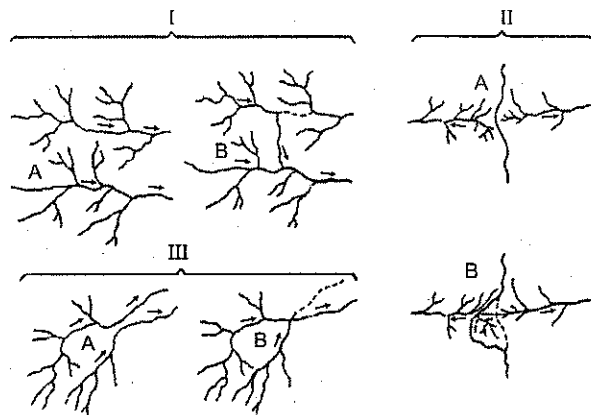
2. *Trắc diện dọc* của thung lũng là hình chiếu trên mặt phẳng thẳng đứng của đường nối liền các điểm thấp nhất của thung lũng (đường đáy). Điểm cuối cùng của trắc diện dọc là *mực gốc xâm thực*. Gọi là mực gốc vì dưới mức này hoạt động xâm thực về căn bản đã đình chỉ và sự thay đổi vị trí của nó ảnh hưởng tới sự phát triển của toàn bộ trắc diện trên nó. Đối với đa số sông lớn, mực nước đại dương là mực gốc xâm thực của

gần lại 4,0 chỉ số tập tỵ tỵ lưi cr sct
thời

chúng, còn đối với các sông nhỏ thì mặt hồ hay mặt nước dòng sông lớn mà các sông ấy đổ vào là mực gốc xâm thực địa phương của chúng. Hình thái của trác diện dọc phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố, nhưng trước hết là vào quá trình phát triển của nó.

Trong giai đoạn đầu (thời kì trẻ), trên khoảng cách không xa nhau lắm, người ta gặp những đoạn sông có lòng dốc và thoải xen kẽ nhau, do đó tốc độ của dòng nước cũng thay đổi bất thường khi tăng, khi giảm. Tuy theo tốc độ của dòng nước ở từng địa điểm trong thung lũng khiến cho lúc thì xâm thực và vận chuyển chiếm ưu thế, lúc thì trầm tích vật liệu chiếm ưu thế. Nhưng nhìn chung trên toàn bộ con sông thì tại khu vực trung và thượng lưu, do độ dốc của lòng sông lớn, nên ở đoạn này tác dụng đào sâu lòng là chủ yếu. Trắc diện dọc của sông trong thời kì "trẻ" bị cắt đoạn bởi nhiều ngưỡng. Đến trước ngưỡng, nước chảy chậm hẳn lại, do đó ngưỡng đã tạo thành các mực gốc xâm thực địa phương trên dọc sông. Nếu ngưỡng cao, mực nước trước và sau ngưỡng chênh nhau lớn làm nước đổ từ mực cao xuống mực thấp tạo thành thác. Ngưỡng đá không cao hay bị phá huỷ thành khối đá đứng cô lập sẽ làm dòng nước ở nơi đó chảy xiết và được gọi là ghềnh. Sự xuất hiện của ngưỡng có thể liên quan với địa hình ban đầu; cũng có thể do lòng sông có cấu tạo bởi các đá có độ rắn khác nhau: các khối đá mềm sẽ bị nước khoét sâu xuống nhanh hơn đá cứng, lâu dần khối đá cứng nhô cao hẳn lên trong lòng sông tạo thành ngưỡng. Ngưỡng không ngừng bị phá huỷ bằng nhiều cách khác nhau. Trước hết dòng nước dùng vật liệu kéo theo ở dưới đáy khía rạch mặt ngưỡng dọc theo hướng dòng chảy. Ở những chỗ nước xoáy, nước dùng cuội sỏi khoan xuống tạo thành những hố sâu, miệng tròn, đường kính có thể tới vài mét gọi là "nồi của người khổng lồ". Nồi mỗi ngày một mở rộng, cuối cùng ăn thông với nhau làm mặt ngưỡng bị phá huỷ mạnh. Hoặc cách khác là nước từ thác đổ xuống với tốc độ lớn, cuộn lên đục khoét chân ngưỡng tạo thành những hàm ếch ngày càng rộng và cuối cùng đổ sập xuống. Cách phá huỷ này rất điển hình cho những ngưỡng cấu tạo bằng những loại đá cứng mềm khác nhau, trong đó thường thường lớp đá cứng tương ứng với mặt ngưỡng, còn lớp đá mềm tương ứng với chân ngưỡng.

Tất cả các cách phá huỷ vừa nêu lên đều dẫn tới việc làm thác lùì dẫn về phía nguồn mà do đó được gọi là sự *xâm thực giạt lùì*. Hiện tượng này xảy ra cả đối với các ngưỡng cấu tạo bằng đá mềm và rời rạc không cần có sự tham gia của cuội. Xâm thực giạt lùì xảy ra đồng thời ở mọi nơi có độ dốc tăng lên đột ngột, bất luận đó là của sông hay đầu nguồn. Xâm thực giạt lùì ở đầu nguồn làm sông kéo dài ra. Nếu bắt gặp con sông khác chảy chậm hơn (thường là sông có độ dốc nhỏ hơn, mực gốc xâm thực cao hơn), nó sẽ thu hút nước của sông đó về phía mình, làm cho nước của một phần lưu vực sông này đổ vào lưu vực sông kia và cả một đoạn sông phía dưới nơi hai sông gặp nhau nói trên bị khô cạn, còn gọi là sông chết. Hiện tượng này được gọi là *sự cướp dòng* (Hình 5.25).



H. 5.25 – Các kiểu cướp dòng của sông (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

I – Cướp dòng bên (A-trước; B-Sau cướp dòng); II – Cướp dòng ở đỉnh BB – Phân thủy trước và sau cướp dòng; III – Cướp dòng do uốn khúc

Ở nước ta cũng có một số trường hợp điển hình về hiện tượng cướp dòng đã được nói từ lâu. Đó là trường hợp sông Thạch Hãn đã cướp mất hai nhánh của sông Sêpôn. Trước kia, đường chia nước ở ngang dãy Rào Cỏ ngăn đôi: một bên là hai con sông Rào Quán và Đa không chảy vào sông Sêpôn trên một cao nguyên thoải; một bên là sông Thạch Hãn đổ ra biển trên một sườn rất dốc. Do cường độ xâm thực sâu hơn nên sông Thạch Hãn đẩy lùi đường chia nước về phía Lào cho tới một lúc nguồn của nó bắt gặp hai sông Rào Quán và Đa không, bắt chúng phải đổ nước

*đỉnh nước ngày để hình thành tại khúc uốn của các
con sông.*

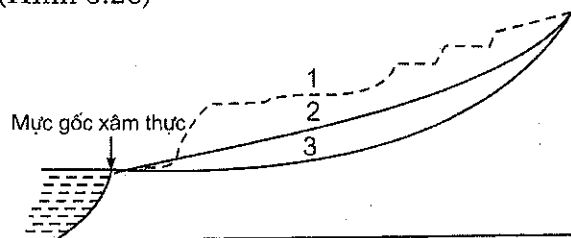
về Biển Đông. Di tích của đoạn sông chết còn tìm thấy ở đèo Lao Bảo, nơi đường 9 chạy qua.

Còn có thể gặp hiện tượng cướp dòng ở nhiều nơi khác mà chúng ta ít để ý. Thí dụ thung lũng Kinh Tráng – Thông Lĩnh dài 16 km, ở đông bắc bồn địa Lạng Sơn, nguyên trước được tạo thành do một dòng suối lớn duy nhất. Sau do hiện tượng cướp dòng của nhiều suối nhỏ thuộc lưu vực Đồng Đăng và Kỳ Cùng nên suối lớn dọc thung lũng bị cắt thành năm đoạn ngắn cách nhau bởi nhiều phần, thung lũng sông gần như khô.

Thác ghềnh không tồn tại lâu. Trắc diện dọc của sông dần dần có dạng một đường cong parabol với tốc độ giảm dần đều từ nguồn tới cửa sông. Sự giảm dần của tốc độ xảy ra đồng thời với sự giảm dần của kích thước vật liệu và sự tăng của lượng nước về phía hạ lưu. Tất cả đảm bảo cho sông chỉ tiến hành vận chuyển chứ không đào sâu lòng cũng như không bồi tụ. Trong trạng thái này, trắc diện dọc được gọi là trắc diện cân bằng. Trắc diện cân bằng là đặc trưng của sông ở thời kì "trưởng thành".

Ngoài ra, trắc diện dọc của thung lũng sông còn phụ thuộc vào nhiều điều kiện tự nhiên khác nhau như khí hậu, nham thạch, kiến tạo...

Ở nhiều khu vực thuộc đới xích đạo, do phong hoá hoá học hết sức mạnh mẽ nên cuội trong lòng sông bị bỏ ra một cách dễ dàng. Dòng nước không có công cụ để phá huỷ thác ghềnh, do đó sông khó đạt được trắc diện cân bằng. Ở vùng khí hậu nửa khô hạn, vật liệu phong hoá thô, nước lại ít do đó nói chung trắc diện dọc ở đây phải dốc hơn trắc diện của sông vùng ôn đới mới đảm bảo vận chuyển được vật liệu vừa thô vừa kém mài tròn (Hình 5.26)



H. 5.26 – Trắc diện dọc của sông trong những đới khí hậu khác nhau

1 - Xích đạo; 2 - Nửa khô hạn; 3 - Đới ôn hoà

Nếu thung lũng sông cắt qua các loại đá có độ rắn gần ngang nhau, lúc ấy trắc diện dọc của nó dễ đạt tới giai đoạn cân bằng hơn so với trong trường hợp cắt qua nhiều đá có độ rắn khác nhau. Còn khi đã đạt tới giai đoạn cân bằng rồi thì trắc diện sông hình thành trên tập hợp các đá cứng sẽ dốc hơn trên tập hợp các đá mềm.

Vận động nâng lên hạ xuống có thể làm thay đổi độ dốc chung của trắc diện dọc của thung lũng, hay làm biến dạng có tính chất địa phương trắc diện dọc ấy. Đôi khi quá trình nâng lên đã dẫn tới hình thành cả một dãy núi vắt ngang dòng sông. Dãy núi này trẻ hơn dòng sông nên người ta gọi dòng sông này là *sông sinh trước*, tức là dòng hình thành trước cấu trúc. Ở đây, cần phân biệt với *sông sinh sau* là sông trong quá trình đào sâu lòng cắt vào những cấu trúc hình thành từ trước, được phủ một lớp trầm tích bỏ rồi, nghĩa là sông ra đời sau cấu trúc địa chất. Tại nơi dòng chảy cắt qua cấu trúc đó, trắc diện ngang của thung lũng sẽ thu hẹp rõ rệt, gọi là hiện tượng thung lũng xiên thủng. Những đoạn sông như vậy rất có ý nghĩa trong xây dựng các đập thủy điện v.v...

Nếu toàn bộ lưu vực sông được nâng lên, thì lúc ấy mực nước xâm thực được hạ thấp một cách tương đối. Giữa mực gốc cũ và mới xuất hiện một khoảng sườn có độ dốc lớn hơn độ dốc của trắc diện dọc cũ. Quá trình xâm thực giạt lùi sẽ xảy ra mạnh mẽ bắt đầu từ khoảng sườn dốc ấy và trắc diện dọc trở thành dạng bậc.

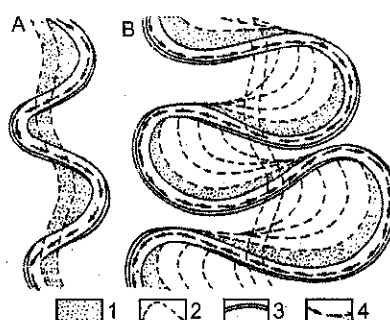
Sông lớn thường có trắc diện dọc ít dốc hơn sông nhỏ vì lượng nước lớn của nó cho phép vận chuyển vật liệu ngay cả trên độ dốc nhỏ của dòng sông.

 Trắc diện ngang là giao tuyến của thung lũng sông với mặt phẳng thẳng đứng cắt ngang thung lũng. Trong trắc diện ngang, ta có thể phân biệt dễ dàng những bộ phận chính của thung lũng sông là sườn và đáy thung lũng. Sườn phân bố hai bên thung lũng với hình thái rất khác nhau; thẳng, lồi, lõm hay dạng bậc. Về phía trên, sườn chuyển tiếp với bộ phận chia nước bằng một chỗ gấp khúc gọi là rìa thung lũng. Về phía dưới, giữa sườn và đáy thung lũng cũng tạo thành một chỗ gấp khúc, đó là *chân-sườn*.

Đáy sông nói chung tương đối bằng phẳng và được giới hạn trong phạm vi giữa hai chân sườn. Đáy sông có thể chia thành hai bộ phận; lòng sông và bãi bồi. Lòng sông còn gọi là đáy nhỏ là bộ phận đáy sông thường xuyên có nước chảy. Bãi bồi là bộ phận tương đối rộng phẳng của đáy sông, chỉ bị ngập nước vào mùa lũ.

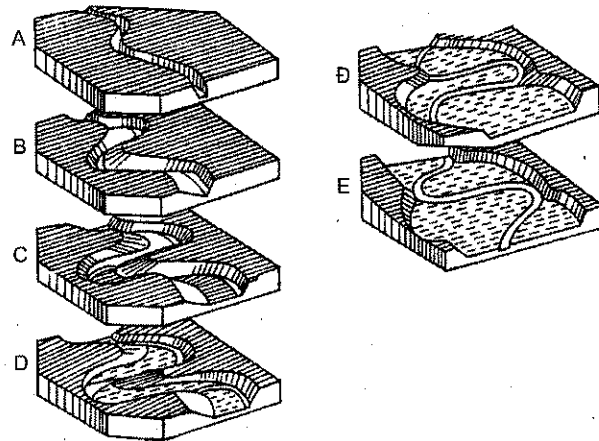
Cũng như trong trường hợp trắc diện dọc của thung lũng, hình thái của trắc diện ngang liên quan mật thiết với các giai đoạn của quá trình phát triển của thung lũng (Hình 5.27).

Trong giai đoạn đầu – thời kì trẻ, khi trắc diện dọc chưa đạt tới tình trạng cân bằng thì dòng sông đào sâu lòng là chính, lúc ấy thung lũng thường hẹp và có dạng chữ V. Sau khi sông đã đạt được trắc diện cân bằng (thời kì trưởng thành) thì xâm thực sâu nhường chỗ cho xâm thực bên là chính, đặc biệt ở phần trung và hạ lưu của sông làm cho dòng sông trước kia vốn ít nhiều chảy thẳng này trở nên ngoằn ngoèo. Những đoạn cong ấy của thung lũng được gọi là khúc uốn của sông (Hình 5.28). Khúc uốn lúc đầu còn cong ít, sau mỗi ngày một cong nhiều. Bên bờ lồi do tốc độ dòng nước nhỏ nên những vật liệu sông mang theo mà ta gọi là phù sa lại được bồi thêm tạo nên bãi bồi. Khi trong thung lũng đã xuất hiện bãi bồi thì người ta gọi nó là thung lũng bãi bồi hay thung lũng hoàn thành vì chỉ đến lúc này thung lũng mới có đầy đủ các bộ phận như đã mô tả ở trên.



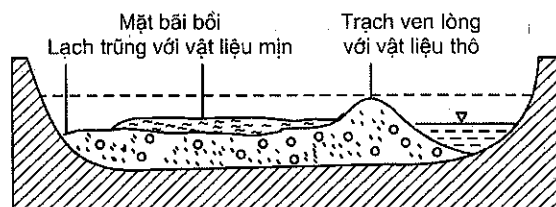
H.5.27 – Những giai đoạn phát triển khúc uốn kế tiếp nhau (A, B)
(Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

- 1– Phù sa; 2 – Những vị trí kế tiếp của lòng;
3– Lòng hiện tại; 4– Hướng dòng chảy.



H. 5.28 – Các giai đoạn phát triển khúc uốn kế tiếp nhau và sự tạo thành thung lũng bãi bồi. (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Bãi bồi là bề mặt tích tụ tương đối bằng phẳng được phân bố ven dòng chảy và tạo nên bề mặt đáy thung lũng sông không hoàn chỉnh. Vào mùa cạn, bãi bồi nằm trên mực nước sông và tạo vách khi chuyển sang lòng chảy. Vào mùa lũ lớn, bãi bồi bị ngập nước và chịu sự tác động của dòng chảy hiện tại trong thung lũng sông. Mặt cắt ngang bãi bồi gồm ba bộ phận: con trạch ven lòng với vật liệu thô như cát, cuội, sỏi tạo thành gò cao vượt hẳn bãi bồi chạy men theo lòng chảy; phần trung tâm bãi bồi có bề mặt tương đối bằng phẳng, trên mặt là các vật liệu mịn như sét, bột, cát hạt nhỏ, bên dưới sâu là vật liệu hạt thô hơn. Lạch trũng nằm cách xa lòng chảy hiện tại chạy sát sườn thung lũng sông hoặc chân thềm sông và thấp hơn mặt bãi bồi. Các lạch trũng thường không liên tục, vào mùa nước lũ nhỏ, nước có thể lưu thông tạo nên dòng chảy phụ, còn mùa khô chúng biến thành các dải nước đọng. (Hình. 5.29).



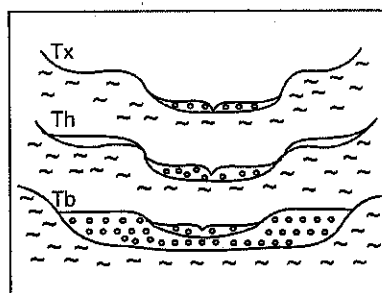
H.5.29 – Cấu tạo bãi bồi (Từ điển địa chất)

Khúc uốn của sông không những chỉ di chuyển theo chiều ngang như nói ở trên mà còn di chuyển theo chiều dọc. Mỗi khúc uốn đều chuyển dần từ cửa sông về nguồn của nó. Sự di chuyển theo chiều dọc của khúc uốn làm cho thung lũng sông mở rộng đến mức lòng sông hoàn toàn chuyển dịch trong tầng vật liệu do chúng bồi tụ. Việc mở rộng thung lũng sông thường làm cho chúng ta có cảm tưởng rằng sông ngày xưa có dòng chảy lớn hơn bây giờ nhiều. Thực ra, thung lũng rộng lớn kia không phải là cái gì xa lạ mà chính là lòng lớn của sông vẫn tồn tại trước mắt. Sự di chuyển khúc uốn theo chiều dọc kết hợp với sự di chuyển theo chiều ngang làm cho khoảng đất giữa hai khúc uốn mà người ta gọi là cổ khúc uốn ngày càng hẹp lại đến một lúc nào đó có thể bị dòng nước xẻ thẳng qua. Khúc uốn bị dòng nước bỏ qua biến thành hồ móng ngựa. Chính Hồ Tây (Hà Nội) đã hình thành theo cách trên. Sự di chuyển của khúc uốn cũng có thể dẫn đến hiện tượng cướp dòng. Nguyên nhân hình thành khúc uốn rất phong phú nhưng chủ yếu là do nước sông thường chảy xoáy, rất phức tạp, tạo điều kiện thuận lợi đối với việc xâm thực khi thì bên phải, khi thì bên trái, từ đó dẫn tới việc hình thành khúc uốn. Các khúc uốn làm sông dài thêm do đó độ dốc của trắc diện dọc giảm đi, sức sống của dòng nước chỉ vừa đủ để vận chuyển phù sa vào mùa lũ. Vì vậy, không những chỉ xâm thực sâu mà cả xâm thực bên cũng sẽ dừng lại. Nước sông chảy chậm, nhiều khi biến mất trong lớp phù sa chứ không ra được đến cửa sông. Thung lũng lúc này có thể rộng gấp 5-8 lần, thậm chí, còn hơn nữa. Đây là thời kì già của quá trình phát triển thung lũng sông.

Bãi bồi có thể không còn bị ngập nước ngay cả vào mùa lũ lớn, lúc ấy người ta gọi là thêm sông. Có nhiều nguyên nhân dẫn tới việc hình thành thêm sông. Khi mực gốc xâm thực hạ xuống thì sông sẽ đào sâu bắt đầu từ cửa sông (xâm thực giạt lùi), do đó nước không còn dâng tới mặt bãi bồi nữa. Sự hạ thấp mực gốc xâm thực có thể là tương đối khi lưu vực sông được nâng lên do nguyên nhân kiến tạo trong lúc mực gốc xâm thực giữ nguyên. Sự hạ thấp mực gốc xâm thực cũng có thể là tuyệt đối khi lưu vực sông giữ nguyên vị trí cũ trong lúc mực gốc xâm thực hạ thấp. Người ta cho rằng trong kỉ Đệ Tứ, có bốn lần mực đại dương thế giới thấp tương ứng với bốn giai đoạn băng hà. Liên hệ với nước ta thì

trong băng kì Vuốc, các đồng bằng ven biển có thể kéo dài ra tới đảo Hải Nam (Trung Quốc) ở phía bắc và một số đảo của Indônêxia ở phía nam. Sau mỗi băng kì, mực nước lại dâng lên nhưng không trở lại được mức cũ vì đáy đại dương có khuynh hướng lún dần xuống, kéo theo cả sự hạ thấp của mực nước đại dương. Hiện nay, mặc dù chúng ta đang ở giai đoạn tột cùng của biển tiến sau băng hà Vuốc, nhưng mực nước đại dương thế giới ngày nay vẫn thấp hơn mực nước đại dương thế giới đầu kỉ Đệ Tứ.

~~Quá trình đào sâu lòng cũng có thể xảy ra khi vị trí mực gốc xâm thực không thay đổi. Đó là khi vận động nâng lên làm thay đổi độ dốc của toàn bộ trắc diện dọc của sông hay của một bộ phận nhất định của nó (nguyên nhân kiến tạo) hoặc khi có sự thay đổi lượng nước và lượng phù sa của dòng sông theo hướng tăng năng lượng dư thừa dùng cho xâm thực sâu (nguyên nhân khí hậu). Các bậc thềm sông Bồi (chảy trong phạm vi Hoà Bình và Ninh bình) hình thành do nguyên nhân này. Khi sông bắt đầu đào sâu vào lòng của nó để tạo bậc thềm, người ta nói rằng dòng sông đang bước vào một chu kì xâm thực mới hay nó đang trẻ lại. Nếu dòng sông cắt vào bãi bồi của chu kì trước, lúc ấy sẽ xuất hiện thêm bồi tụ. Nếu cắt qua cả lớp phù sa của bãi bồi và để lộ ra tầng đá gốc bên dưới, nó là thêm hỗn hợp. Còn khi cắt vào đá gốc của lòng sông (thường gặp ở thượng lưu) sẽ xuất hiện thêm xâm thực (Hình 5.30).~~



Tx- Thêm xâm thực hay thêm đá gốc

Th- Thêm hỗn hợp; Tb- Thêm bồi tụ

H. 5.30 – Các kiểu thềm sông (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Một con sông có thể trải qua nhiều chu kỳ xâm thực, mỗi chu kỳ xâm thực để lại một bậc thềm. Các thềm già nằm cao hơn thềm trẻ và khó nhận ra hơn vì chúng bị phá huỷ mạnh hơn. Thềm sát bãi bồi nhất được gọi là thềm số 1, tiếp theo là thềm số 2, số 3 theo thứ tự từ thấp đến cao, từ trẻ đến già. Cách gọi tên như trên tiện cho việc đặt tên các thềm già mới được phát hiện bằng cách tiếp tục các số đã được dùng cho các thềm trước mà không cần thay đổi chúng. Có khi thềm không còn là những khoảng rộng, cao bằng nhau chạy dọc hai bên sông. Ở nước ta, do mưa nhiều nên thềm sông bị chia cắt mạnh, việc xác định thềm sông rất khó khăn. Cũng chính vì thế, với những sông lớn như sông Hồng, số lượng các bậc thềm sông vẫn còn chưa được thống nhất. Đây là còn chưa nói đến nguồn gốc và tuổi của chúng.

Ngoài sự liên quan đến các giai đoạn của quá trình phát triển của thung lũng, hình thái trắc diện ngang còn liên quan mật thiết với các yếu tố địa chất, khí hậu và cả sự quay của Trái Đất.

Khi thung lũng sông trùng với trục của nếp uốn đứng, lúc ấy trắc diện ngang của thung lũng thường đối xứng. Trong trường hợp thung lũng sông kéo dài theo phương của một lớp đã cứng hơi nghiêng, lúc ấy trắc diện ngang của nó thường bất đối xứng: sườn cắt vào các lớp sẽ dốc hơn sườn cùng chiều với mặt lớp. Dãy núi nằm giữa hai thung lũng bất đối xứng đó tất nhiên là bất đối xứng được gọi là *đơn nghiêng* (cueta). Ta có thể gặp địa hình này ở Mẫu Sơn (Lạng Sơn). Tính chất của đá có ảnh hưởng rất lớn tới trắc diện ngang của thung lũng. Nếu mỗi sườn thung lũng cấu tạo bằng một loại đá khác nhau thì sườn cấu tạo bằng đá cứng dốc hơn sườn cấu tạo bằng đá mềm. Nếu cả hai sườn thung lũng đều cấu tạo bằng cùng một loại đá, đá mềm thường cho thung lũng một trắc diện ngang rộng và bãi bồi, trong lúc ấy đá cứng tạo thành những thung lũng sâu và hẹp với các sườn gần như thẳng đứng gọi là hẻm vực.

Trắc diện ngang của thung lũng còn chịu ảnh hưởng của nhân tố khí hậu. Khi các điều kiện khác tương tự thì sườn thung lũng trong miền khí hậu khô hạn dốc hơn sườn thung lũng ở các miền khí hậu ẩm ướt. Sườn nhận được mưa nhiều hơn như sườn quay về hướng tây của các

thung lũng sông ở Tây Âu và sườn được chiếu nắng nhiều hơn như sườn quay về phía nam của những thung lũng sông miền ôn đới bán cầu Bắc đều thoải hơn sườn đối diện vì lượng mưa lớn cũng như cường độ tuyết tan liên quan với số giờ chiếu nắng lớn hơn đã thúc đẩy các quá trình hạ thấp sườn. Trong một vùng núi thuộc Cacpat Đông (Rumani), có tới 88,23% đến 98,12% (tùy loại đá) các sườn thung lũng hướng về phía nam thoải hơn⁽¹⁾.

Ngoài ra, do sự tự quay của Trái Đất mà các sông lớn chạy theo phương kinh tuyến luôn có một phía bờ dốc hơn do bị xói lở nhiều hơn. Đó là bờ phải đối với các con sông ở bán cầu Bắc và bờ trái đối với các sông ở bán cầu Nam.

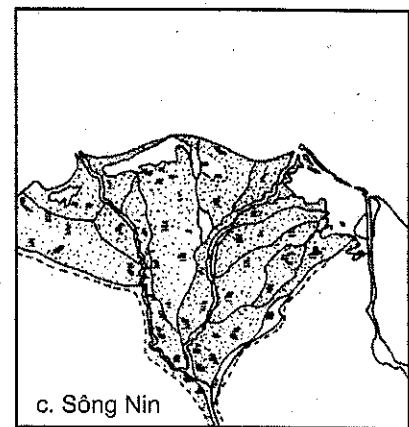
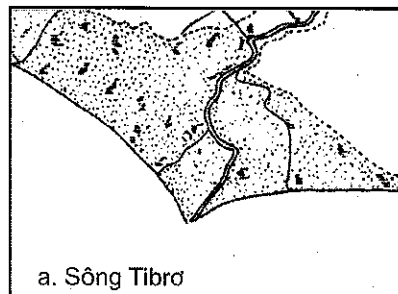
+ Châu thổ: Phù sa sông ra đến biển nói chung sẽ lắng đọng lại do hai nguyên nhân: đối với các hạt vụn, đó là sự giảm dần đến mức triệt tiêu của động năng dòng nước; còn đối với phù sa lơ lửng thì đó là sự thay đổi thành phần hoá học của nước sông khi hoà cùng nước biển. Trong những điều kiện thuận lợi nhất định, phù sa lắng đọng đó sẽ tạo thành châu thổ. Những điều kiện thuận lợi đó là: lượng phù sa của sông lớn, khu vực gần cửa sông nông, sóng biển nhỏ và thủy triều yếu. Tùy thuộc vào các điều kiện này mà châu thổ có các kiểu khác nhau (Hình 5.31).

* Châu thổ hình mỏ chim hình thành trong điều kiện sóng biển tương đối mạnh, do đó chỉ có một nhánh chính với lượng phù sa lớn, có khả năng bồi tụ cả hai bên sông. Đồng bằng sông Tibơ ở Italia là điển hình cho kiểu châu thổ này.

* Châu thổ hình chân chim hình thành trong điều kiện lượng phù sa rất lớn khiến nhiều nhánh cùng tiến ra biển một lúc với tốc độ rất lớn để lại giữa chúng những vịnh biển. Đồng bằng sông Mixixipi là điển hình cho trường hợp này.

(1) Đỗ Hưng Thành, *Bất đối xứng về độ dốc của các thung lũng trong núi Đomúc*. Báo cáo trong hội nghị khoa học của trường Đại học Sư phạm Xuchêva (Rumani), 1974.

* *Châu thổ hình quạt* hay *tam giác châu* tạo thành ở những vùng biển rất rộng. Trong điều kiện này, cửa sông bị lấp đầy phù sa một cách nhanh chóng tạo thành một đảo chắn giữa dòng chảy. Đảo này chia sông chính thành hai nhánh, rồi các nhánh có thể lại bị phân nhỏ hơn nữa theo cách trên. Phù sa cứ lần dần ra biển tạo thành một khu vực tam giác, đỉnh hướng về phía đất liền từ đó mà có tên gọi tam giác châu. Điển hình cho châu thổ này là đồng bằng sông Nin (Ai Cập), sông Hoàng Hà (Trung Quốc) và sông Cửu Long, sông Hồng của Việt Nam.



H. 5.31 – Các kiểu châu thổ (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Ngoài cách phân nhánh sông nhờ hình thành các đảo trước cửa sông, còn có một cách phân nhánh khác. Trong khi bồi châu thổ, sông không thể ngừng kéo dài. Quá trình này làm cho độ dốc chung của đáy sông giảm xuống, khả năng vận chuyển phù sa của sông kém đi. Hiện tượng bồi tụ phù sa ở đáy sông xảy ra ngày một mạnh làm cho nước không kịp tiêu trong các mùa lũ. Nước sẽ phá bờ để tạo ra một con đường mới –

một nhánh sông mới. Theo Lê Bá Thảo, các sông: Đáy, Cà Lồ và Đuống trong hệ thống sông Hồng đã được hình thành như vậy.

Trong trường hợp không thuận lợi cho việc hình thành tam giác châu, có thể gặp một loại cửa sông loe ra gọi là cửa sông hình phễu. Cửa sông hình phễu hình thành ở nơi sông ít phù sa, nước triều lại lớn. Khi triều dâng, nước biển dòng vào cửa sông, phá huỷ mạnh mẽ hai bờ. Lúc triều xuống, nước rút nhanh chóng với tốc độ lớn vì có sự hỗ trợ của nước sông đổ từ lục địa ra. Nước đào sâu lòng xuống và lôi cuốn phù sa đi rất xa, kết quả là hình thành cửa sông hình phễu. Đối với nước ta, cửa các sông thuộc hệ thống sông Thái Bình là cửa sông hình phễu điển hình: cửa sông nào cũng loe ra, chỗ tiếp giáp với biển có khi rộng tới 3 – 4km. Sự hình thành các cửa sông hình phễu ở đây chắc có liên quan với lượng phù sa ít của các sông này, với hoạt động thuỷ triều mạnh và với cả vận động sụt lún tương đối của khu vực.

Những suối nhỏ đổ ra từ miền núi khi gặp đồng bằng bao quanh thường tạo ra ở đấy những dạng bồi tụ mang tên nón phóng vật giống như trong trường hợp các dòng nước tạm thời. Nhiều nón phóng vật nối liền tạo thành một bề mặt rộng nghiêng, chuyển tiếp giữa miền núi với đồng bằng gọi là đồng bằng bồi tụ chân núi (pied-mont), còn được gọi là đồng bằng nghiêng trước núi. Đồng bằng bồi tụ chân núi điển hình xuất hiện trong điều kiện nhất định về kiến tạo và khí hậu. Có thể coi dải đồng bằng dạng đôi thoải cao 20–50m cấu tạo bởi vật liệu lũ tích ở phía đông núi Ba Vì (Hà Tây) được hình thành vào cuối Pleitoxen giữa và đầu Pleitoxen muộn là kiểu đồng bằng bồi tụ chân núi.

Khi miền núi được nâng lên mạnh, trong lúc đó đồng bằng chỉ bị hạ thấp nhẹ thì các sông suối miền núi có khả năng vận chuyển những vật liệu có kích thước lớn. Những vật liệu này dễ bị để lại ở ngay cửa suối để tạo thành nón phóng vật.

Khí hậu khô hạn hay khí hậu phân ra mùa khô và mùa mưa rõ rệt là điều kiện tốt để hình thành đồng bằng bồi tụ chân núi. Mùa khô là lúc chuẩn bị vật liệu để đến mùa mưa (lượng mưa nhỏ nhưng cường độ lớn) các dòng nước mang theo một khối lượng lớn các vật liệu rất thô từ

các sườn trở trụ xuống biến thành dòng bùn đá (seli). Các vật liệu này không được mang đi quá xa ngoài phạm vi của suối, chúng sẽ tích tụ thành những nón phóng vật ở cửa suối. Dòng bùn đá có thể gây nên những thảm họa thực sự đối với vùng khí hậu khô hạn và nửa khô hạn. Ở nước ta, lũ bùn đá không phổ biến, nhưng có thể gặp ở Lai Châu, Lào Cai, Hà Giang trong điều kiện sườn có độ dốc cao, thực vật trở trụ và sau những giai đoạn mưa cực lớn.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu sự khác nhau về hình thái cũng như nguồn gốc phát sinh giữa bán bình nguyên (peneplen) và đồng bằng san bằng bên (pediplen). Thành lập bảng so sánh theo mẫu dưới đây để trả lời câu hỏi cho ngắn gọn.

Bề mặt san bằng Đặc điểm	Bán bình nguyên (peneplen)	Đồng bằng san bằng bên (pediplen)
- Hình thái		
- Cơ thức hình thành		
- Điều kiện thuận lợi		

2. Những điều kiện hình thành khe rãnh. Liên hệ với tình hình ở nước ta.

3. Những điều kiện thuận lợi cho xói mòn bề mặt và liên hệ tại địa phương anh (chị).

4. Nêu sự biến đổi trắc diện dọc trong chu kì phát triển của dòng sông.

5. Nêu dẫn chứng để chứng minh: Trong các đới khí hậu khác nhau, trắc diện dọc có hình thái khác nhau.

6. Bãi bồi là gì ? Hình thái cấu tạo, nguyên nhân hình thành chúng.

7. Sông sinh sau khác sông sinh trước ở chỗ nào ?
8. Nêu những nguyên nhân dẫn đến việc hình thành các thung lũng cắt ngang dãy núi.
9. Những nguyên nhân nào dẫn đến sự bất đối xứng của trắc diện ngang của thung lũng sông ?
10. Nguyên nhân nào dẫn tới sự tạo thành các chi lưu ?
11. Có phải ở cửa sông nào cũng có châu thổ không ? Điều kiện hình thành châu thổ. Kể tên các kiểu châu thổ chính.
12. Đồng bằng bồi tụ chân núi là gì ? Điều kiện hình thành chúng.
13. Căn cứ vào bảng "Diện tích các kiểu địa hình khí hậu trên lục địa", hãy cho biết kiểu địa hình khí hậu nào chiếm ưu thế trên toàn lục địa nói chung. Lục địa nào không theo quy luật chung đó ? Vì sao ? Kiểu địa hình khí hậu khô hạn khá nổi bật trong những châu lục nào ?

Bảng 2. Diện tích kiểu địa hình khí hậu trên lục địa (%)

Kiểu địa hình khí hậu	Toàn bộ lục địa	Châu Âu	Châu Á	Châu Phi	Nam Mỹ	Bắc Mỹ	Châu Đại Dương
Ngoại vi băng hà	1,0	0,5	1,4	—	—	2,3	—
Băng hà	19,1	45,9	17,1	—	8,5	52,8	1,2
Ẩm ướt	56,9	52,1	57,2	57,6	82,8	37,5	54,2
Khô hạn	23,0	1,5	24,3	42,4	8,7	6,9	44,6

d) Địa hình cacxtơ (karst)

Địa hình cacxtơ là địa hình liên quan với sự lưu thông của nước trong các đá dễ hoà tan. Thuật ngữ "cacxtơ" bắt nguồn từ tên một miền

địa hình

thuộc cộng hoà Xlôvênia, nơi mà
Địa hình cacxtơ rất phổ biến ở n

- Các quá trình và điều kiện

+ Có 3 quá trình hình thành
phong hoá sinh hoá học, trong đ

* Ăn mòn là sự hoà tan gây r

* Xâm thực là sự phá huỷ b

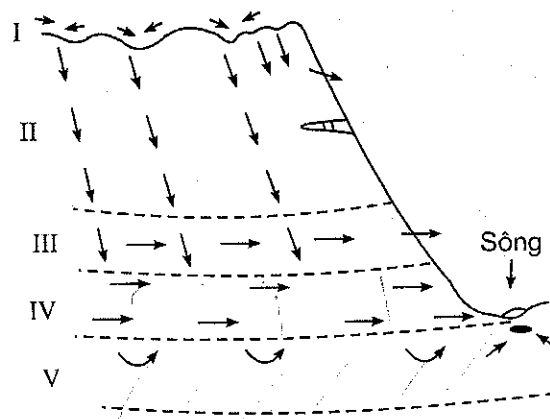
* Phong hoá sinh hoá học l
liên quan với các hoạt động sinl

+ Các điều kiện để xuất hiệ
của đá dễ hoà tan và nước ở th

khác ảnh hưởng đến tốc độ phát triển và đặc điểm của địa hình ay mma.
chế độ kiến tạo, các điều kiện tự nhiên.

- Các đặc điểm thuỷ văn và địa chất thuỷ văn

Các dạng cacxtơ có thể được tạo thành từ sự hoà tan của nước trên mặt
cũng như nước ngầm. Sự vận động của nước được thể hiện như trong Hình 5.32.



H. 5.32 - Hướng di chuyển của nước ngầm trong đá vôi

(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

I - Tầng nước trên mặt; II - Tầng nước thẳng đứng; III - Tầng nước chuyển tiếp;

IV - Tầng nước chảy ngang; V - Tầng nước áp lực

địa hình

Nơi mà nước ngầm l
gian hoạt động, có các

+ Nguồn nướ
đặc trưng cho

+ Ng
hai lo
ng

được gọi là nguồn nước cacxtơ. Dựa vào thời gian hoạt động của nguồn nước cacxtơ sau:

Nguồn nước tạm thời chỉ hoạt động sau khi mưa. Nguồn nước này chỉ tồn tại trong tầng nước thẳng đứng.

Nguồn nước định kì đặc trưng cho tầng nước chuyển tiếp, bao gồm hai loại: trong loại thứ nhất, thời kì hoạt động xen kẽ đều đặn với thời kì nghỉ; loại thứ hai, lúc phun nước, lúc lại hút nước.

+ *Nguồn nước thường xuyên* là nguồn nước có liên quan với tầng nước chảy ngang. Trong đó, đáng chú ý nhất là vônclơ. Đó là chỗ lộ của các suối ngầm cacxtơ chảy thường xuyên với lưu lượng lớn. Trong trường hợp kênh dẫn ra ngoài không nằm ngang mà lại thẳng đứng hay gần thẳng đứng, lúc ấy nó có tên là *suối phụt* vì nước bị đẩy mạnh từ tầng nước áp lực lên.

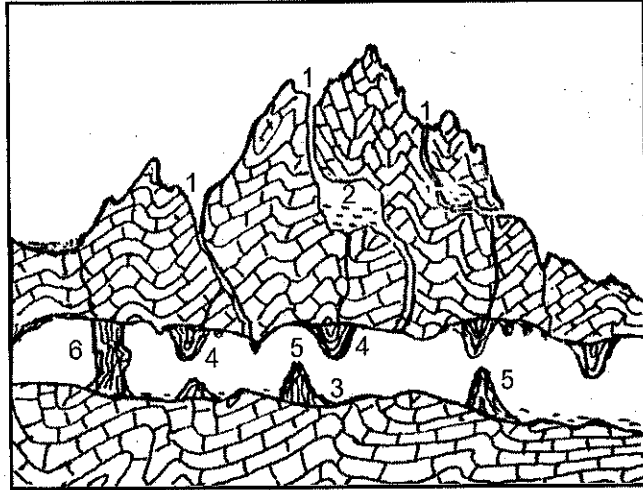
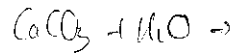
- Các dạng địa hình cacxtơ trên mặt

Địa hình cacxtơ trên mặt là những dạng thấy được từ bên ngoài. Kích thước của chúng có thể thay đổi từ vài centimet đến vài kilômét (Hình 5.33).

+ Các dạng địa hình âm:

* *Caren* là những địa hình âm sâu vài centimet đến vài mét, được hình thành nhờ quá trình ăn mòn xảy ra trên những khe nứt hay trên những chỗ hơi thấp xuống của bề mặt địa hình. Caren thường gặp nhất dưới hình thức những rãnh, giữa chúng là các mào đá sắc mà nhân dân ta quen gọi là *đá tai mèo*. Caren không những hình thành trên những bề mặt tương đối bằng mà còn gặp cả trên vách núi, trong hang động, trên bờ biển v.v... Khu vực có caren phát triển dày đặc được gọi là *cánh đồng caren*.

* *Lũng cacxtơ* (phễu cacxtơ) là những dạng lòng chảo gần tròn hay bầu dục, đường kính từ vài mét đến hàng chục mét và sâu từ 2- 4m đến 40 - 50m. Về hình thái, lũng cacxtơ có ba loại.



H.5.33 – Mặt cắt qua khối núi đá vôi

1 - Phễu cacxtơ; 2 - Hang treo; 3 - Hang nằm ngang; 4 - Vú đá; 5 - Măng đá; 6 - Cột đá

* *Máng cacxtơ* hay lũng hình máng là những chỗ trũng với nhiều hình dạng khác nhau: tròn, bầu dục hay hình lá cắt. Chúng có đường kính khoảng 500 – 1000m và sâu khoảng 100m. Khi nhiều lũng kéo dài theo phương của vĩa hay theo khe nứt nối lại với nhau sẽ hình thành lũng hình máng điển hình.

* *Cánh đồng cacxtơ* là dạng địa hình âm lớn nhất: rộng 7 – 10km và dài 30km. Cánh đồng cacxtơ có nhiều hình dạng khác nhau như tròn, bầu dục, dài và không đều đặn. Ở rìa của các cánh đồng cacxtơ thường có các nguồn nước cacxtơ, chúng hợp lại thành suối thậm chí thành sông, chảy vào cánh đồng để rồi lại mất đi trong các hố hút nước ngay trên cánh đồng hoặc rìa đối diện. Dựa vào chế độ thủy văn người ta chia cánh đồng cacxtơ thành ba loại: thường xuyên khô cạn, ngập nước định kì và dạng hồ. Đáy của cánh đồng cacxtơ có thể phẳng, mấp mô, thường được phủ vật liệu tàn tích của đá vôi hay phù sa do các suối đem đến. Cánh đồng cacxtơ có thể có nhiều nguồn gốc khác nhau và thường gặp nhất là:

- Cánh đồng cacxtơ nguồn gốc kiến tạo là cánh đồng hình thành trên những địa hào hay nếp lồi cấu tạo bằng các đá hoà tan.

- Cánh đồng hình thành bằng cách nối liền các lũng lớn và các máng cacxtơ. Những cánh đồng cacxtơ của khu vực đá vôi Trùng Khánh thường là thuộc kiểu này.

- Cánh đồng hình thành do sụt trần những sông ngầm, đôi chỗ còn lưu lại cầu tự nhiên.

* Giếng cacxtơ là hố sâu tự nhiên và hang thẳng đứng. Giếng cacxtơ là những khoảng rỗng hình trụ thẳng đứng hay gần thẳng đứng, sâu không quá 20m. Đường kính của giếng nhỏ hơn chiều sâu. Giếng cacxtơ có thể có các nguồn gốc sau: mở rộng tường khe nứt do hoà tan, sụt trần các hang nằm ngang hoặc các sông ngầm. Nếu có độ sâu từ 20m đến hàng trăm mét, giếng cacxtơ được gọi là hố sâu tự nhiên. Khi hố sâu tự nhiên bao gồm nhiều đoạn hẹp xen kẽ với những luồng rộng, người ta gọi nó là hang thẳng đứng. Không có sự khác biệt về mặt nguồn gốc phát sinh giữa chúng với giếng cacxtơ.

* Các dạng địa hình dương là các dạng caxtơ tàn tích còn sót lại sau quá trình mở rộng và nối liền các dạng địa hình âm vừa trình bày ở trên. Cacxtơ tàn tích đặc trưng cho giai đoạn gần cuối của quá trình phát triển cacxtơ, thường gặp ở miền nhiệt đới trong điều kiện khí hậu nóng ẩm như ở nước ta. Có bốn kiểu địa hình cacxtơ tàn tích sau đây:

* Tháp cacxtơ (núi đá vôi hình tháp) điển hình là cacxtơ ở Nam Trung Quốc và Việt Nam. Độ cao của chúng từ 100 đến 300m. Tỷ lệ giữa đường kính của đáy (đ) và chiều cao (c) $\frac{d}{c} = 1,5$

* Nón cacxtơ (núi đá vôi hình chóp) điển hình nhất là Xiera đơ lô Ôcganôt (Cuba), cao 50–200m: $\frac{d}{c} = 1,5 + 3,0$

* Vòm cacxtơ (núi đá vôi dạng vòm) điển hình là cao nguyên đá vôi Xêvu (Indônêxia) cao 30 – 120m: $\frac{d}{c} = 3,0 + 8,0$

* Vòm cacxtơ thoải (núi đá vôi dạng vòm thoải) điển hình là cacxtơ ở đông nam bán đảo Mã Lai. Đây là những dạng tàn tích nhỏ nhất (chỉ cao 10 – 15m) và thoải, $\frac{d}{c} > 8,0$.

* Hàm ếch được coi như dạng chuyển tiếp giữa cacxtơ trên mặt và hang động (những dạng cacxtơ ngầm). Hàm ếch thường được hình thành ở chân vách đá vôi do sự hoà tan mạnh mẽ của nước sông hay nước biển. Ở nước ta, hàm ếch cacxtơ không những gặp ở ven sông, ven biển (vịnh Hạ Long) mà còn thấy rất phổ biến trên các cánh đồng ngập nước định kì (vùng Ninh Bình).

– Các dạng địa hình cacxtơ ngầm

Nước xâm nhập vào khối đá cacxtơ bằng nhiều đường khác nhau đã gây ra ở đây tác dụng phá huỷ (bao gồm ăn mòn và xâm thực) cũng như bồi tụ (bao gồm kết tủa hoá học và trầm lắng vật liệu bằng con đường cơ học) mà kết quả là hình thành các hang động (Hình 5.33).

+ Hang động là những khoang rỗng kéo dài, được hình thành trong mọi độ sâu khác nhau của khối đá cacxtơ. Nhưng những hang dài nhất thường là những hang hình thành trong đới nước di chuyển theo chiều ngang, vì vậy hang cũng thường nằm ngang. Hình dạng của hang thường phức tạp là do quá trình mở rộng các khe nứt của nước dưới đất.

* Dựa vào mức độ phức tạp, chia ra: hang đơn giản là các hang chỉ có một hành lang ngắn, duy nhất được ánh sáng chiếu đến tận đáy, hình thành do nước thấm từ trên xuống mở rộng các khe nứt hay mặt lớp đá; hang phức tạp là hang có nhiều buồng và nhiều tầng, xuất hiện nhờ sự đào sâu lòng nhiều lần của con sông ngầm.

* Dựa vào sự có mặt hay không có mặt của nước, có thể chia ra: hang ướt và hang khô. Hang ướt là hang có dòng nước chảy. Hang khô ra

đời do nước từ bỏ con đường vốn dĩ của nó để chảy ở mức thấp hơn khi có hiện tượng nâng lên của khu vực hay để chảy theo một đường khác khi đường chảy cũ bị tắc ở một nơi nào đó do hiện tượng sụt lở hay bồi tụ quá nhiều vật liệu. Động Phong Nha (Quảng Bình) dài nhất nước ta: 7721m (Theo Nguyễn Xuân Trường và T.Allen, 1993) là một hang ướt. Còn động Hương Tích (Hà Tây) được ca tụng "đẹp nhất trời Nam" là một hang khô.

* Dựa vào vị trí của cửa hang so với các phần còn lại ta có: *hang xuống* là hang mà cửa ở cao nên muốn vào trong hang phải đi xuống; *hang lên* thì ngược lại và cuối cùng là hang nằm ngang.

* Dựa vào nhiệt độ không khí trong hang, người ta chia hang ra thành các loại: *nóng, lạnh, và nóng – lạnh*.

* Dựa vào số đường thông với bên ngoài ta có: *hang một cửa, hang hai cửa và hang nhiều cửa*.

Trong hang có nhiều địa hình nhỏ. Những dạng địa hình này được phân loại trước hết theo nguồn gốc phát sinh, sau đó là vị trí trong hang và kích thước của chúng v.v... Dựa trên nguồn gốc phát sinh, các địa hình nhỏ trong hang được phân thành hai nhóm: nhóm ăn mòn và xâm thực; nhóm lắng đọng hoá học và bồi tụ cơ học.

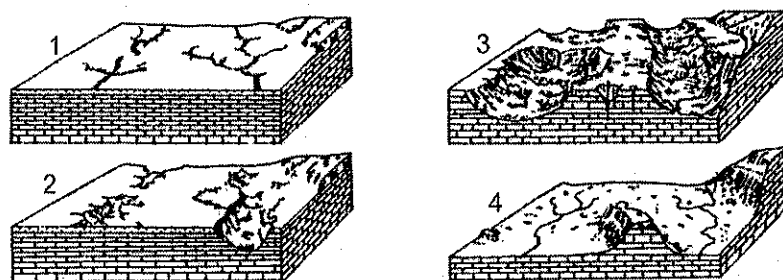
Những dạng xâm thực và ăn mòn bao gồm: cột xâm thực, nổi ở đáy và thêm đá. Cột xâm thực là dấu tích còn lại của tường ngăn cách giữa hai suối ngầm cạnh nhau sau khi chúng mở rộng nhờ xâm thực và ăn mòn. Nổi hình thành từ xoáy nước. Thêm là sàn của những hàm ếch khá rộng thường gặp bên bờ lở của sông ngầm do nước xoáy. Ngoài ra, trên vách động còn gặp các rãnh đá vôi (caren), các vết khía xâm thực v.v...

Những dạng hình thành do lắng đọng hoá học và bồi tụ cơ học rất đa dạng. Những dạng hình thành do lắng đọng hoá học được gọi chung là thạch nhũ (vú đá). Còn trầm tích cơ giới thường gặp ở đáy, dưới dạng phù sa.

Tuỳ thuộc vào vị trí trong hang mà thạch nhũ có những đặc điểm riêng. Những dạng trên trần hang rất phong phú và được hình thành

như sau: nước chứa canxi bicacbonat đi xuống theo những khe nứt nhỏ trên trần hang. Ở nơi tiếp xúc với không khí trong hang nó chuyển thành canxi cacbonat (canxit, aragonit), giải phóng nước và cacbon bioxit. Canxi cacbonat lúc đầu tạo thành những ống nhỏ đường kính 0,5 – 1,0cm và dài 15 – 20cm gọi là "mì ống". Các ống này dài ra và lớn dần theo chiều ngang, thông từ trên xuống tạo thành hình nón mà đáy gắn vào trần hang gọi là *chuông đá*. *Măng đá* là những kết tủa của canxit từ nước có chứa canxi bicacbonat từ các chuông đá rơi xuống. Trong quá trình tăng lên về chiều dài, chuông đá và măng đá có thể gặp nhau, hình thành *cột đá*. Ngoài ra, trên những mốc nhỏ của sàn hang, ta còn gặp những kết hạch hình cầu hay bầu dục có tên là ngọc động. Ở nước ta, nhân dân một số vùng thường gọi những kết hạch này là "trứng tiên".

– *Quá trình phát triển của cảnh quan cacxtơ*



H. 5.34 – Các giai đoạn phát triển của cacxtơ (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Dựa trên sự quan sát các giai đoạn phát triển riêng biệt trong thiên nhiên, bằng phương pháp quy nạp người ta đưa sơ đồ phát triển của cảnh quan cacxtơ gồm bốn giai đoạn sau đây: (Hình 5.34)

+ Giai đoạn đầu là giai đoạn khối đá vôi lộ ra ngoài mặt, trên đó phát triển rãnh đá vôi (caren).

+ Giai đoạn thứ hai là giai đoạn phát triển mạnh mẽ các dạng cacxtơ ngầm, đồng thời ngoài mặt cũng xuất hiện những lũng cacxtơ. Các cao

nguyên Tà Phình, Sin Chải ở Tây Bắc (Bắc Bộ) nước ta có thể đang ở vào giai đoạn này.

+ Giai đoạn thứ ba là giai đoạn sụt các trần hang, xuất hiện các lũng hình máng, cánh đồng cacxtơ và các cầu tự nhiên. Các khối đá vôi Kẻ Bàng, Đồng Văn đang ở trong giai đoạn này. Cacxtơ Cao Bằng có thể xếp vào đây nhưng ở một mức độ phát triển cao hơn.

+ Giai đoạn thứ tư là giai đoạn của các cánh đồng cacxtơ trên đó rải rác những ^(đỉnh đá, núi sót) Các vùng cacxtơ ở thị xã Lạng Sơn, Bắc Sơn, Hoà Bình, Ninh Bình và Hạ Long là thuộc giai đoạn này. Các cao nguyên Mộc Châu, Sơn La, theo M.Đubasencô (1964) là những khu vực ở vào giai đoạn tốt cùng của quá trình phát triển cacxtơ vì thế cũng được xếp vào đây nhưng ở mức độ phát triển cao hơn.

Cảnh quan cacxtơ có thể không đạt tới giai đoạn cuối cùng không những do những nguyên nhân bên ngoài như thay đổi khí hậu, vận động nâng lên v.v... mà còn do cả nguyên nhân bên trong như sự lấp đầy các hố hút nước bằng các vật liệu tàn tích làm cản trở quá trình phát triển những dạng cacxtơ ngầm. Trường hợp vừa được nhắc tới thường gặp trong những miền đá vôi kém tinh khiết và không có mưa rào.

- Các kiểu cacxtơ

Dựa trên vị trí của lớp đá hoà tan, cacxtơ có thể được chia làm 5 kiểu:

+ *Cacxtơ hở* là địa hình cacxtơ trong đó đá hoà tan nằm ngay bên ngoài. Kiểu này thường hình thành ở những khu vực mà lượng mưa lớn cũng như cường độ mưa lớn làm mất đi lớp tàn tích vốn rất ít phủ trên đá hoà tan tương đối tinh khiết. Cacxtơ này phổ biến ở vùng Địa Trung Hải nên còn gọi là cacxtơ Địa Trung Hải. Ở nước ta cũng thường gặp cacxtơ hở trên đá vôi tinh khiết tuổi Cổ sinh muộn.

+ *Cacxtơ tự phủ* là cacxtơ trong đó đá hoà tan bị phủ bởi chính lớp vật liệu tàn tích, sản phẩm của sự phá huỷ bản thân đá hoà tan. Các núi sót thuộc loại cacxtơ này thường có đỉnh tròn và sườn thoải như các núi phiến. Điều kiện thuận lợi để xuất hiện cacxtơ tự phủ là lượng mưa nhỏ hay đá

hoà tan có chứa nhiều tạp chất. Kiểu cacxtơ này điển hình cho miền Trung Âu nên nó có tên là cacxtơ Trung Âu. Ở nước ta, cacxtơ tự phủ phát triển trên các núi đá vôi Triat như khu vực Đồng Đăng (Lạng Sơn).

+ *Cacxtơ nửa tự phủ* là kiểu trung gian giữa cacxtơ hở và cacxtơ tự phủ. Diện tích hầu hết là cacxtơ hở nhưng cũng có một số bộ phận là cacxtơ tự phủ. Cacxtơ phát triển trên đá vôi tuổi Đêvôn ở nước ta có thể xếp vào kiểu này.

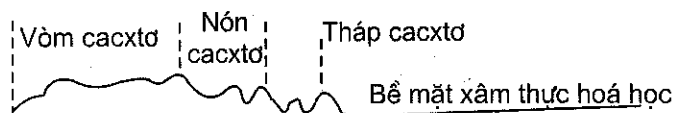
+ *Cacxtơ bị phủ* là kiểu cacxtơ trong đó lớp đá hoà tan nằm dưới những trầm tích vụn bở không có liên quan gì về phương diện phát sinh với quá trình cacxtơ. Các khe nứt trong đá hoà tan được nước thấm qua lớp phủ, ăn mòn và mở rộng dần.

+ *Cacxtơ bị vùi* (các hoá thạch) là địa hình cacxtơ bị lấp kín bởi các trầm tích trẻ hơn mà người ta chỉ biết được nhờ các mũi khoan hay bằng các phương pháp địa vật lí. Ở nước ta cũng gặp kiểu cacxtơ này vì giữa các đá vôi Cổ sinh muộn và phiến Triat có giai đoạn phát triển cacxtơ.

Ngoài ra, ở một số nơi thuộc Lạng Sơn, núi sót hình thành trên đá vôi tuổi Cacbon-Pecmi ($C_2 - P_5$) đã bắt đầu lộ ra dưới lớp trầm tích Triat. Có thể gọi nó là kiểu *cacxtơ tái lộ*.

- Sự phát triển của địa hình cacxtơ trong điều kiện nhiệt đới ẩm

Cường độ của quá trình cacxtơ phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố khí hậu, do đó mặc dù địa hình cacxtơ gặp được từ cực cho tới xích đạo nhưng tương ứng với mỗi đới khí hậu, địa hình cacxtơ lại có những nét riêng.



H. 5.35 – Lát cắt về sự phân bố các kiểu cacxtơ nhiệt đới (theo Biro-1960)

Ở miền nhiệt đới, do nhiệt độ cao nên lượng CO_2 hoà tan trong nước ít hơn so với miền cực, nhưng quá trình cacxtơ vẫn phát triển với cường độ rất lớn nhờ lượng mưa và nhất là nhờ hàm lượng axit hữu cơ rất cao. Cảnh tượng điển hình là những núi sót với mật độ khác nhau nhô lên trên những cánh đồng hay những bồn địa rộng lớn. Ngoài ra, cũng gặp ở đây các dạng của cacxtơ ôn đới phát triển trên những đá vôi không tinh khiết hay ở những khu vực mới được nâng lên như trường hợp cao nguyên Tà Phình và Sin Chải ở nước ta. Giữa những dạng địa hình đặc trưng cho cacxtơ nhiệt đới có mối quan hệ rất chặt chẽ về phương diện phát sinh. Sự phân bố của chúng trong không gian cũng tuân theo những quy luật nhất định. Ở trung tâm của khối đá vôi là những vòm cacxtơ, tiếp đó là nón cacxtơ, tháp cacxtơ và ngoài cùng là cánh đồng ngoại vi cacxtơ. Mức độ tiến hoá của các dạng địa hình cũng tăng dần theo hướng từ trung tâm ra ngoài.

Vòm và nón cacxtơ tạo thành bộ phận núi của khu vực đá vôi. Trong phạm vi bộ phận núi này chỉ có các bồn địa dạng lồng chảo (cockpis) là có những mặt bằng có thể canh tác được. Nếu nhiều bồn địa lồng chảo phát triển cạnh nhau thì ngăn cách giữa chúng là các sống núi hẹp và răng cưa có độ cao tương đối 100 – 500m, giống như sống núi ở các miền băng hà núi cao, còn bản thân bồn địa lại giống các đấu bằng.

Tháp cacxtơ là những địa hình dương, sườn rất dốc, đứng riêng rẽ với nhau. Giữa chúng là các bồn địa. Các bồn địa mở rộng dần dần, nối lại với nhau và ăn thông với đồng bằng ngoại vi cacxtơ. Do cánh đồng hay bị ngập nước nên chân tháp bị hoà tan nhanh chóng để tạo thành hàm ếch. Phần trên hàm ếch lở xuống thường xuyên nhưng do hoà tan mạnh nên không tạo thành các vạt sườn tích ở dưới chân.

Đồng bằng ngoại vi cacxtơ là bộ phận của khối đá vôi bị san bằng do hoà tan. Hiện tượng san bằng này xảy ra mạnh vì đồng bằng ngoại vi tương ứng với khu vực ngập nước thường xuyên hay định kì. Bề mặt đồng bằng thường được phủ các vật chất có nguồn gốc ngoại lai hay tàn tích đá vôi làm cho khó nhận thấy ranh giới cũ của miền đá vôi. Có thể

dùng đoạn thung lũng sông Thương ở khu vực Chi Lăng (Lạng Sơn) làm thí dụ cho kiểu đồng bằng ngoại vi cacxtơ. Ở đây, trên khoảng rộng phù sa bồi tụ còn thấy những mô đá vôi làm chứng cho sự lùi dần của ranh giới đồng bằng ngoại vi, từ những đồi núi đá phiến tuổi Triat thuộc dãy Bảo Đài về phía khối đá vôi Bắc Sơn.

Những dạng cacxtơ nhiệt đới điển hình với cách bố trí theo trật tự vừa trình bày ở trên có thể gặp ở khu vực Cao Bằng và Bắc Sơn (Lạng Sơn) ở nước ta (J.Gladêc, 1966). Nguyên nhân chủ yếu đưa đến việc hình thành các cảnh quan cacxtơ nhiệt đới này trước hết là tốc độ ăn mòn lớn liên quan với điều kiện khí hậu nóng ẩm và sự phát triển mạnh của thực vật ở nước ta chứ không phải là thời gian kéo dài của quá trình cacxtơ. Thực vậy, qua những địa hình tàn dư cho thấy: trên lãnh thổ nước ta có ít nhất hai giai đoạn khô hạn trong kỉ Đệ Tứ làm ngắt quãng quá trình phát triển cacxtơ⁽¹⁾.

Những quan sát về địa mạo của bồn địa Lạng Sơn cũng cho thấy rõ điểm này:

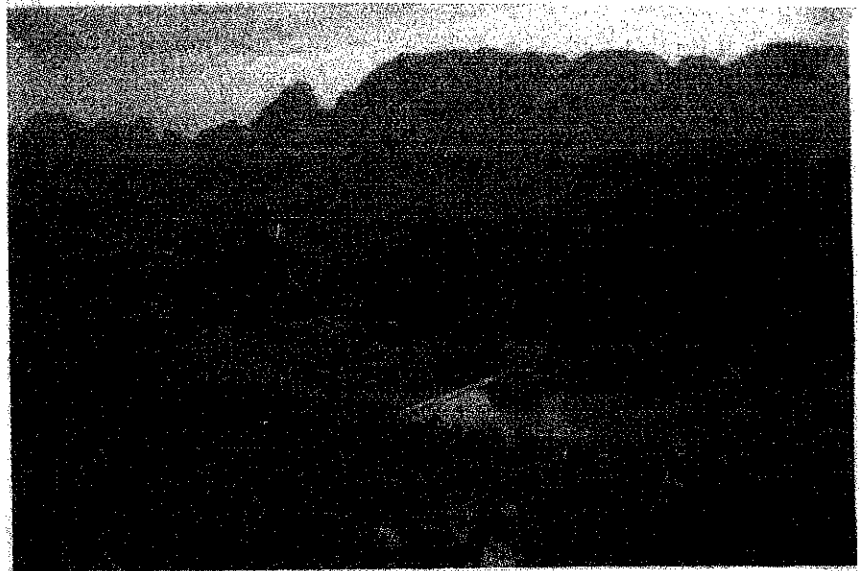
Bồn địa Lạng Sơn gần như tương ứng với một địa lũy, trong đó đá vôi Cổ sinh muộn được đội lên nằm kề ngay với đá phiến Triat bao quanh. Khu vực trải qua nhiều giai đoạn san bằng được đánh dấu bằng những bậc thềm và mực hàng tương ứng (7,12 và 22m) cũng như bằng mực đỉnh của các đồi đá phiến và các núi sót đá vôi (40m) hình thành vào kỉ Đệ Tứ. Bằng cách lấn dần từ các phía, mở rộng cánh đồng ngoại vi cacxtơ, cùng một lúc với việc phát triển các địa hình âm, cả khối đá vôi rộng chừng 12km² đã bị phá huỷ gần hết (trong khoảng thời gian

(1) – Đỗ Hưng Thành, Tạ Xuân Hiếu, *Góp phần tìm hiểu bồn địa Than Uyên*. Tc Các khoa học về Trái Đất, Hà Nội, 1983.

– Đỗ Hưng Thành, Nguyễn Thế Hoa, *Bước đầu khảo sát các bậc thềm sông Bôi*. Tc Các khoa học về Trái Đất, Hà Nội, 1988

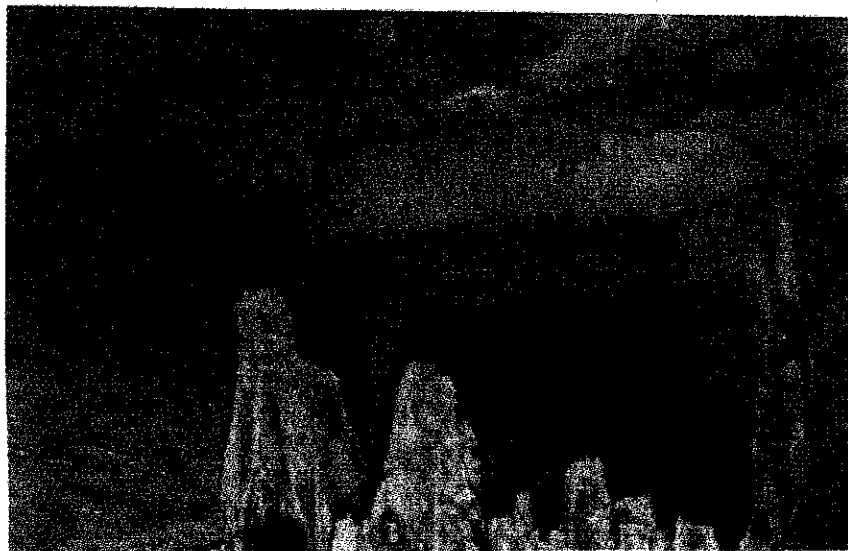
nóng ẩm xen giữa là các giai đoạn khô hạn) để chỉ còn lại một số núi sót cacxơ như ngày nay⁽¹⁾.

Trên cơ sở chung về sự thay đổi mực nước biển kèm theo sự thay đổi khí hậu, các điều kiện khác như nham thạch, vận động kiến tạo, và tuổi hình thái của địa hình cacxơ (các giai đoạn khác nhau trong tiến trình phát triển cacxơ) đã đem lại cho địa hình cacxơ của mỗi địa phương ở nước ta những màu sắc riêng.



Dạng địa hình cacxơ trên mặt. Phía Tây Bắc thị trấn Chi Nê,
huyện Lạc Thủy - Hoà Bình

(1) Đỗ Hưng Thành, *Sơ lược về lịch sử hình thành Karst bốn địa Lạng Sơn*. Tc
Các nhà khoa học về Trái Đất, Hà Nội, 1995

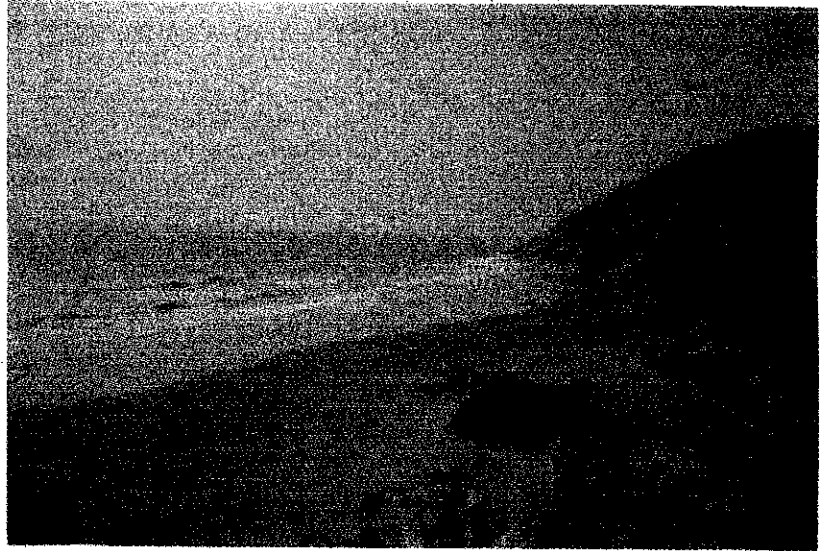


Dạng địa hình cacxtơ ngầm. Hang động thuộc thị xã Lạng Sơn.



Thềm mài mòn có độ cao 25 - 30m. Phía Nam thị xã Sầm Sơn - Thanh Hoá

Ảnh: Phùng Đình



Dạng địa hình tích tụ do sự di chuyển vật liệu tích tụ
dọc theo bờ biển quá trình lấp góc

Ảnh: Phùng Đình

đ) Địa hình băng hà

Băng hà là nhân tố tạo địa hình quan trọng nhất của vùng khí hậu lạnh. Ngày nay băng hà chiếm 11% diện tích lục địa. Vào Pleitoxen, diện tích này còn rộng hơn rất nhiều. Băng hà không phải là nước sông hay nước biển bị đóng băng mà do tuyết tích tụ lâu ngày nên biến đổi mà thành. Khi đạt đến một chiều dày nhất định thì khối băng có thể chuyển dịch. Băng hà được chia làm băng hà miền núi và băng hà đại lục.

Băng hà miền núi chỉ chiếm 3% tổng diện tích của băng hà hiện đại trên toàn Trái Đất và phân bố một cách rải rác nên người ta còn gọi là băng hà địa phương. Băng hà miền núi thường dài và hẹp vì phù hợp với những thung lũng sông vốn có từ trước nên còn có tên là băng hà thung lũng.

Băng hà đại lục là những lớp băng rộng lớn bao phủ lên mọi địa hình miền cực, từ núi đến đồng bằng. Độ dày của chúng có thể đạt tới vài kilômét.

– Băng hà miền núi

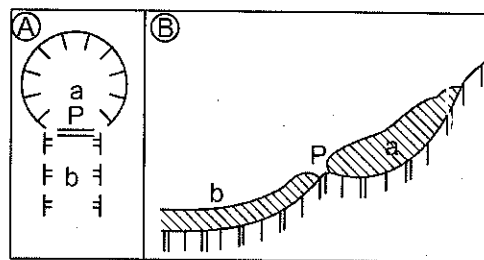
+ Các bộ phận của băng hà miền núi gồm:

* Thân băng là bộ phận thường xuyên được bổ sung thêm tuyết để từ đó chuyển thành băng. Thân băng hình thành trên một bồn thau nước của một dòng chảy trước kia hay một nơi nào đó có điều kiện tích tụ tuyết, tạo thành địa hình âm mà ta gọi là đầu băng. Sườn đầu băng thường dốc. Đôi khi giữa sườn và thân băng có một khe hở mang tên timaye.

* Lưỡi băng là nơi dải băng bắt nguồn từ thân băng kéo dài theo thung lũng có từ trước mà ta gọi là máng băng. Lưỡi băng ngăn cách với thân băng bởi một ngưỡng. Khác với thân băng, lưỡi băng có trắc diện ngang hơi phồng. Trên lưỡi băng, ta có thể quan sát thấy rất nhiều đường nứt dọc ngang mà tập trung nhất là ở trên ngưỡng băng – nơi gồ lên ở đáy thung lũng. Lưỡi băng kết thúc bằng một sườn hơi dốc gọi là trán của lưỡi băng (Hình 5.36). Lưỡi băng là khu vực băng bị tiêu hao do tan chảy và bốc hơi. Nếu lượng băng mới bổ sung vừa bằng lượng băng hao hụt, lúc ấy lưỡi băng không tiến xuống thêm. Nếu lượng băng bổ sung kém lượng hao hụt thì lưỡi băng rút gần về đầu băng. Ngược lại, lưỡi băng sẽ kéo dài ra. Nhìn chung, sự dao động về độ dài của lưỡi băng theo mùa không đáng kể (khoảng 10–20 cm). Chỉ những thay đổi lớn về khí hậu mới có ảnh hưởng quan trọng tới sự tiến thoái của lưỡi băng.

Trong quá trình di chuyển, băng hà có tác dụng phá huỷ rất lớn (tác dụng nạo mòn). Băng hà không những dùng các mảnh đá kích thước khác nhau mà nó mang theo để khía, rạch, bào, nạo mà còn dùng sức nặng của bản thân nó để ép vỡ, lôi đi các đá ở sườn và đáy thung lũng (máng băng). Những vật liệu mà băng hà mang theo có thể nằm lại đầu đó trên đường đi của nó hay ở rìa cuối của lưỡi băng gọi là băng tích. Trong trường hợp này chúng không phân lớp và thiếu sự tuyển chọn về mặt kích thước. Một phần của những vật liệu do băng hà mang theo

cũng có thể được lắng đọng trong nước tan, tạo thành một loại trầm tích có sự tuyển lựa về mặt kích thước và đôi chỗ có tính phân lớp mang tên *trầm tích băng thủy*.



H. 5.36 – Các bộ phận của băng hà miền núi (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

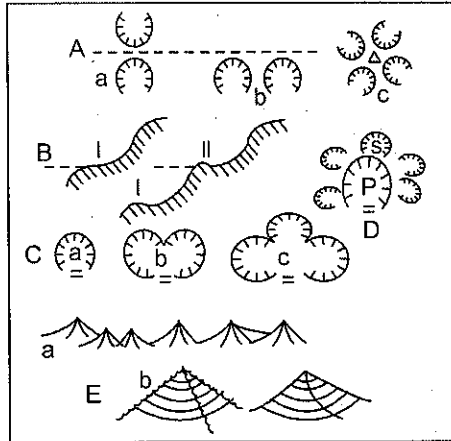
a- Thân băng; b – Lưỡi băng; p- Ngưỡng băng chia đôi hai bộ phận trên;

A- Trên bề mặt; B- Trong lát cắt. Thân băng tương ứng với đầu băng; còn lưỡi băng tương ứng với máng băng

+ Địa hình băng hà miền núi.

* Những dạng địa hình xâm thực chủ yếu gồm: đầu băng, sống núi răng cưa và máng băng.

Đầu băng là những lòng chảo có dạng nửa hình bầu dục trong đó đã hay đang chứa băng. Đầu băng được bao bọc ba chiều bởi các sườn khá dốc. Vị trí của đầu băng phù hợp với những chỗ có khả năng tích tụ tuyết đối một cách lâu dài trên sườn núi. Tuyết chuyển thành tuyết hạt rồi thành băng. Khi đạt tới một chiều dày nhất định, băng vượt khỏi phạm vi của đầu băng để hình thành lưỡi băng. Về phân bố không gian, đầu băng có nhiều hình thức kết hợp. Sự phát triển tiếp tục của chúng có thể dẫn tới việc hình thành chóp núi dạng những kim tự tháp và sống núi răng cưa.



H. 5.37 – Địa hình xâm thực của băng hà miền núi (nhìn từ trên xuống)

A: a- Các dấu băng đối diện; b- Các dấu băng song song; c- Các dấu băng hình hoa;

B: Các dấu băng một tầng và hai tầng;

C: các dấu băng: a – Đơn; b- Kép; c- Ghép ba.

D: p dấu băng chính; s dấu băng phụ;

E: Sông núi răng cưa do băng hà (a) và chóp núi kim tự tháp (b)

Máng băng là lòng sông suối trước kia được gia công lại bởi băng hà. Trắc diện dọc của máng băng bao gồm nhiều bồn địa cách nhau bằng các ngưỡng đá. Trắc diện ngang của máng băng hình chữ U.

* Những dạng tích tụ. Trong khi di chuyển, băng hà đã lôi theo một lượng lớn các vật liệu trên đường, trên đáy của dấu băng và của thung lũng băng. Băng hà cũng lôi theo một lượng lớn các vật liệu kích thước nhỏ do gió mang tới và những tảng đá lăn từ sườn núi xuống. Tất cả những vật liệu này nếu đang trên đường di chuyển cùng với khối băng thì được gọi là **băng tích di động**. Dựa vào vị trí so với khối băng người ta chia băng tích di động thành: **băng tích bên**, **băng tích giữa**, **băng tích trong** và **băng tích dưới** (Hình 5.38). Băng tích bên hợp thành băng tích giữa ở chỗ gặp nhau của hai sông băng. Băng tích trong là do băng tích

trên mặt chui vào theo khe nứt hay do những bộ phận dưới của băng tích bên kết hợp lại ở chỗ hạ lưu. Sau khi băng tan, các băng tích di động trở thành băng tích cố định. Băng tích cố định có thể được đánh đồng trên đáy của máng băng và được gọi là băng tích đáy. Băng tích cố định cũng có thể tập trung ở rìa cuối của lưỡi băng tạo thành một con trạch cong, phân lồi về phía đồng bằng và được gọi là băng tích cuối.



1 - Miền nguồn – miền cung cấp tuyết hình thành băng hà.

2 - Thân băng hà.

3 - Băng tích giữa và sườn trên mặt.

4 - Băng tích cuối.

5 - Dòng nước do băng tan.

6 - Tích tụ băng thủy.

- Địa hình băng hà đại lục

Khác với băng hà núi cao mang tính địa phương, băng hà đại lục chiếm những diện tích rộng lớn, bao phủ phần lớn hay toàn bộ những hòn đảo và đại lục

H. 5.38 – Toàn cảnh băng hà núi
(theo J.Trica và Cayo.1965)

như Xpitbecghen, Grơnlê và châu Nam cực.

Vào Pleitoxen, các khiên băng còn rộng hơn nhiều. Phần bắc của châu Âu và Bắc Mỹ, thêm vào đó cả một phần của Bắc Á đã được bao phủ bởi những khiên băng rộng lớn.

Địa hình băng hà đại lục hiện tại do còn bị băng hà bao phủ nên rất khó quan sát trực tiếp. Những dạng được mô tả dưới đây là những dạng tàn dư của băng hà Pleistocen rất phổ biến ở bán đảo Xcandinavi, đồng bằng Đức – Ba Lan, đồng bằng Nga, Canada và Hoa Kỳ.

Địa hình băng hà châu lục cũng bao gồm dạng xâm thực và các dạng bồi tụ.

+ Địa hình xâm thực điển hình là những cao nguyên băng hà, vịnh hẹp băng hà (phio), nunatac và đá trán cừu.

* *Cao nguyên băng hà* là những đồng bằng cao cấu tạo bằng đá cứng đã chịu tác động gọt giũa của băng hà. Thỉnh thoảng trên mực chung của cao nguyên còn gặp những khối đá cao sắc nhọn, sườn rất dốc được gọi là nunatac.

* *Phio* là những thung lũng băng dài, hẹp ngang, vách đứng, phân nhánh mạnh, được nước biển hậu băng hà tiến vào làm ngập, tạo thành những vịnh rất đẹp.

* *Đá trán cừu* là những khối đá bầu dục và gần tròn, đường kính từ vài mét đến vài trăm mét, trên đó thấy nhiều vết khía, dấu tích của sự cọ sát, mài giũa của những băng tích dưới.

+ Địa hình bồi tụ đa dạng và phổ biến hơn những dạng địa hình bào mòn rất nhiều. Chúng có thể được hình thành từ băng tích đáy, băng tích cuối và vật liệu băng thủy.

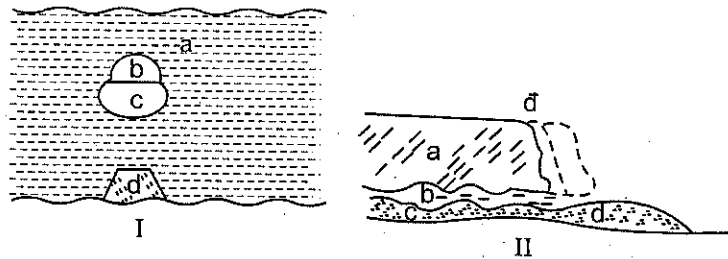
Địa hình băng đáy gồm những dạng lồi và những dạng lõm.

Đồi băng tích hình bầu dục là những địa hình lồi, dài 400 – 1000m, rộng 150 – 200m, cao tương đối 10 – 40cm. Chúng thường tập trung hàng trăm tới hàng nghìn ở cùng một chỗ, song song với nhau theo hướng tiến lên của băng hà. Đồi hình bầu dục hình thành nhờ sự tích tụ các băng tích dưới, trước những chướng ngại vật của địa hình đáy. Cũng có ý kiến cho rằng: tương ứng với những chỗ nhô lên trong địa hình dưới

khiên băng, băng bị nứt ra. Băng tích sẽ rơi vào đó để hình thành đôi băng tích bầu dục.

Đôi hình rắn có dạng như một con đê kéo dài theo hướng di chuyển của băng hà, cao khoảng 5 – 60m, rộng 100 – 200 m, dài hàng kilômét và vắt qua tất cả các dạng địa hình bên dưới, không phân biệt đồi hay đầm lầy. Vật liệu cấu tạo nên đôi hình rắn đã được tuyển lựa và mài nhẵn đến mức nhất định, đồng thời cũng đã phân lớp một cách sơ sài như trong trường hợp dòng nước tạm thời.

F.Nanxen (1880) cho rằng giữa khối băng có dòng chảy. Sau khi băng tan, phù sa của dòng này phủ lên mặt đất tạo thành đôi hình rắn, bất chấp hình thái bề mặt bên dưới. G. de Geer (1897) cho rằng dưới lớp băng có dòng suối ngầm; trong quá trình băng hà rút lui, nón phóng vật của những suối ngầm này kéo dài dần để hình thành đôi hình rắn (Hình 39).



I. Theo FNaxen: II. Theo De Gee

a- Băng hà; b- Sông Trong băng; c- Trầm tích băng thủy;

d- Đôi hình rắn; đ- Các giai đoạn lùi băng hà.

H.5.39 – Sơ đồ hình thành dạng địa hình đôi hình rắn (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

Đôi băng tích là dạng địa hình dẹt kéo dài, đỉnh tày, cấu tạo bằng cát sỏi có phân lớp. Chúng thường ở rìa của khiên băng. Vật liệu tạo thành đôi băng tích chính là vật liệu của hồ xuất hiện trên lớp băng hà. Sau khi băng tan, các tích tụ này nằm lại trên bề mặt địa hình dưới băng tạo thành đôi băng tích.

Đồng bằng băng tích là những khoảng rộng bằng phẳng hay hơi gợn sóng gồm nhiều gò thấp, dưới 10m, tròn, thoải, cấu tạo bằng đất sét, cát và đá tảng. Đồng bằng băng tích hình thành trên những địa hình tương đối bằng phẳng trong quá trình băng hà rút lui một cách đều đặn.

+ Địa hình băng tích cuối. Nếu vị trí của rìa khiến băng không thay đổi trong một thời gian nhất định thì hình thành những băng tích cuối dài hàng trăm km, rộng vài km, cao 60 – 80m. Do sự thay đổi khí hậu mà hàng loạt dãy băng tích ít nhiều song song được hình thành. Giữa chúng là những hành lang đáy băng và rộng khoảng vài chục km.

Đá lang thang là những tảng đá lớn không có liên hệ về phương diện thạch học với các đá xung quanh. Đá lang thang có kích thước rất khác nhau từ nhỏ (bằng gian nhà) đến lớn ($50 - 80m^3$). Người ta cho rằng băng hà dẻo có thể xâm nhập vào những khoảng trống trong đá ở dưới móng làm vỡ một số tảng rồi lôi đi.

+ Những dạng địa hình do trầm tích băng thuỷ tạo thành. Đồng bằng băng thuỷ là miền tích tụ vật liệu của các dòng nước băng tan xuất phát từ rìa của dãy băng tích cuối. Độ dốc đồng bằng cũng như kích thước của các vật liệu tạo nên nó, lan dần về phía hạ lưu. Những vật liệu mịn có thể tiếp tục đi xa hơn bằng nhiều con đường, trong đó quan trọng nhất đó là gió.

e) Địa hình các miền khí hậu khô hạn

– Đặc điểm chung:

+ Miền khí hậu khô hạn là miền có lượng mưa rất nhỏ, nhưng nếu có mưa thì cường độ mưa lớn. Nhiệt độ ngày đêm chênh lệch nhau rất nhiều, gió thổi rất mạnh.

+ Thiếu lớp phủ thực vật, vì thế được gọi là miền hoang mạc. Lớp phủ thổ nhưỡng kém phát triển.

+ Không có nước chảy thường xuyên và thiếu mạng lưới sông suối ổn định.

- Các kiểu hoang mạc trên Trái Đất

Dựa vào đặc điểm khí hậu người ra chia ra các kiểu hoang mạc sau:

+ *Hoang mạc nửa khô hạn* chiếm 14,6% diện tích lục địa. Lượng mưa trung bình là 200 – 300 mm/ năm. Thường là mưa rào. Trong hoang mạc không có dòng chảy thường xuyên cũng như không có nguồn nước ngầm. Thực vật thường gặp là các cây bụi xuất hiện vào mùa mưa.

Gó bi ở Rong có
+ *Hoang mạc khô hạn* chiếm 15% diện tích lục địa. Lượng mưa dưới 200 mm. Không có mùa ẩm mà chỉ có ngày ẩm. Mưa rào lớn. Thực vật chỉ mọc được một thời gian ngắn sau các trận mưa, dọc đường nước chảy tạm thời. Có hoang mạc khô hạn nóng như Xahara với ^{chảy phi} nhiệt độ trung bình năm khoảng 15 – 20°C. Cũng có hoang mạc khô hạn lạnh như Tây Tạng với nhiệt độ trung bình năm khoảng -10° đến +5° C; không có mưa rào, chỉ có tuyết.

+ *Hoang mạc khô hạn cực độ* là hoang mạc mà chỉ mưa sau vài năm hay vài chục năm. Lượng mưa khoảng vài chục milimet. Thực vật chỉ tồn tại được vài ngày sau khi mưa. Loại hoang mạc này bao gồm hai kiểu: lục địa và hải dương. Kiểu lục địa có biên độ nhiệt ngày đêm nhỏ. Thí dụ: hoang mạc Atacama. Hoang mạc khô hạn cực độ chiếm 4% diện tích lục địa.

- Địa hình các miền khô hạn và nửa khô hạn

Nhờ những đặc điểm khí hậu, các miền khô hạn và nửa khô hạn là một thể tổng hợp địa hình rất độc đáo.

+ Địa hình do phong hoá:

* Địa hình do phong hoá vật lí. Vì không có đất và cây che phủ nên với sự dao động nhiệt độ rất lớn, các đá vỡ ra để tạo thành dưới chân núi những rìa đá lở. Ở những mặt bằng cấu tạo bằng các đá có hạt như granit, đá vỡ cho những lớp áo vật liệu tàn tích dày, phủ kín đá gốc bên dưới. Những biến đổi về độ ẩm dẫn đến sự phá huỷ một cách cơ học. Nước, dù rất ít song vẫn hoà tan các muối trong đá. Sau khi bốc hơi,

muối kết tinh lại làm mở rộng thêm khe nứt. Thời gian gần đây qua thí nghiệm, người ta thấy đóng băng là nguyên nhân chủ yếu của phong hoá vật lí.

* Địa hình do phong hoá hoá học. Nước hoà tan muối rồi đưa đi một đoạn ngắn sẽ tạo ra màng gỉ hoang mạc, những lớp muối kết tinh và những rãnh nhỏ. Màng gỉ hoang mạc là lớp mỏng ôxit sắt và mangan bao phủ mặt đá, có tác dụng ngăn cản hoạt động khoét mòn. Những lớp muối kết tinh (các clorua, sunfat) thường gặp trên mặt bồn địa cấu tạo bằng sét. Những rãnh nhỏ dài khoảng vài cm, hình thành trong các đá dễ hoà tan như đá vôi, dolômit. Đây là kết quả hoà tan của các giọt sương tập trung lại. Nước di chuyển trên cự li lớn có mang theo các sản phẩm hoà tan đến một bồn địa nào đó. Sau khi bốc hơi, các chất hoà tan sẽ tạo thành cù vôi hay các lớp muối.

+ Địa hình do nước chảy.

Tuy lượng nước nhỏ nhưng tác dụng của nước chảy vô cùng to lớn.

* *Mương xói*. Trên những sườn cấu tạo bằng đá mềm, khi lượng mưa của khu vực vào khoảng 200 – 300mm ta thấy hình thành nhiều mương xói. Với mật độ cao, mương xói tạo thành địa hình đất xấu.

* *Uet* (tên gọi của người Ả-rập đối với những thung lũng sông suối hoạt động gián đoạn) là những thung lũng có bồn thâu nước ở miền núi, lòng đất nông chỉ có nước trong lúc mưa rào lớn. Nước từ miền núi chảy vào rìa hoang mạc rồi mất đi do bốc hơi và ngấm xuống đất. Nước trong uet dâng lên nhanh. Tốc độ chảy có thể tới 15–20km/giờ. Do có tốc độ lớn như vậy nên nước trong uet có thể mang theo nhiều vật liệu đi xa. Lượng vật liệu nhiều đến mức dòng bùn làm uet không có khả năng đào sâu lòng mà chỉ tiến hành xâm thực bên. Nhiều uet mở rộng đến mức nối lại được với nhau để tạo ra pediplen (đồng bằng xâm thực trước núi). Dạng địa hình này còn có thể do phong hoá vật lí mạnh làm lùi sườn một cách song song và nhanh chóng. Những uet nhỏ có thể tích tụ vật liệu ngay ở chân núi, tạo thành nón phóng vật với vật liệu thường rất thô. Những uet lớn có nhiều nước nên có thể đưa được vật liệu như cát,

bùn và các chất hoà tan đến những vùng thấp giữa hoang mạc. Những vùng thấp này được gọi là *tacua* ở vùng Tiểu Á hay *playa* ở Mỹ La Tinh.

+ Địa hình do gió.

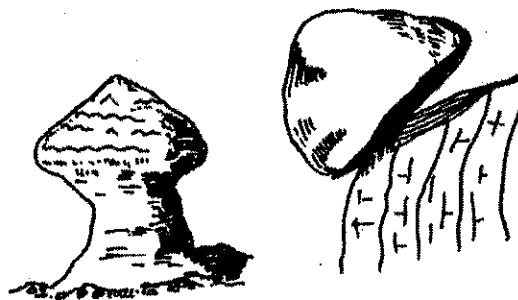
Ở vùng hoang mạc, vai trò của gió trong việc hình thành địa hình nổi bật hẳn lên không phải do gió lớn và thổi thường xuyên mà do thiếu lớp phủ thực vật và tính chất khô hạn của đất. Địa hình do gió cũng còn gặp ở các vùng của các đới khí hậu khác mà ở đó vai trò của gió chiếm ưu thế. Tác dụng của gió bao gồm xâm thực (thổi mòn và khoét mòn), vận chuyển và tích tụ.

* Địa hình xâm thực do gió.

Thổi mòn là tác dụng của gió làm cuốn đi những hạt nhỏ đã bị phá huỷ bởi bụi, cát. Những mảnh lớn hơn so với khả năng mang đi của gió sẽ được để lại tại chỗ tạo ra một lớp đá toàn những mảnh to, trên đó ô tô đi lại được. Thổi mòn có thể làm những lớp mềm mất đi để tạo thành hàm ếch thổi mòn. Trong các lớp đá có những phần cứng mềm khác nhau thì thổi mòn sẽ làm mất đi chỗ mềm để tạo thành những hốc thổi mòn. Thổi mòn có tác hại rất lớn đối với sản xuất nông nghiệp vì nó làm mất đi lớp đất mặt là lớp đất màu mỡ nhất. Chỉ riêng trong nửa thế kỉ mà ở đồng bằng Canada gió đã cuốn đi lớp đất mặt dày 25cm. Ở nước ta, do điều kiện độ ẩm lớn và thực vật phát triển nên nói chung tác dụng thổi mòn không lớn. Tuy nhiên, hiện tượng này vẫn cần quan tâm đúng mức, đặc biệt đối với một số khu vực ở Tây Nguyên và Tây Nam Bộ.

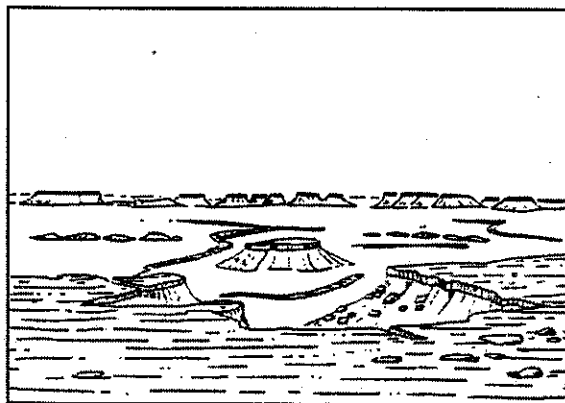
Khoét mòn là tác dụng phá huỷ của gió khi nó mang theo những hạt đá nhỏ. Tác dụng của nó bị hạn chế trong phạm vi 2m gần mặt đất, do đó các khối đá sẽ bị khoét đi nhiều hơn so với trên hình thân nấm phong thành. Khi cuống nấm bị đứt sẽ để lại khối đá đứng đơ. Trong phá huỷ có chọn lựa, khoét mòn cũng tạo ra bề mặt tổ ong. Trên những cánh đồng sét ở hoang mạc, ta gặp những luống dọc theo hướng gió, sâu khoảng 2 – 3m. Giữa chúng là những sống đất được cố định bởi những bụi cỏ, các luống này gọi là *luống khoét mòn* vì chúng là sản phẩm của quá trình khoét mòn (theo tiếng Ả-rập là *yardanghi*).

Bồn địa thổi mòn và những luống khoét mòn thường gặp ở những chỗ phẳng, cấu tạo bằng các lớp đá cứng ở phía trên và những lớp đá mềm ở dưới. Sau khi đã khoét thủng được các lớp đá cứng ở trên, gió phá huỷ nhanh lớp đá mềm ở bên dưới để tạo thành những bồn địa rộng khoảng vài km² (Hình 5.41).



H. 5.40 – Các dạng địa hình do gió phá huỷ (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

a- Nấm phong thành; b- Đá đu đưa



H. 5.41 – Bồn địa thổi mòn và khoét mòn (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

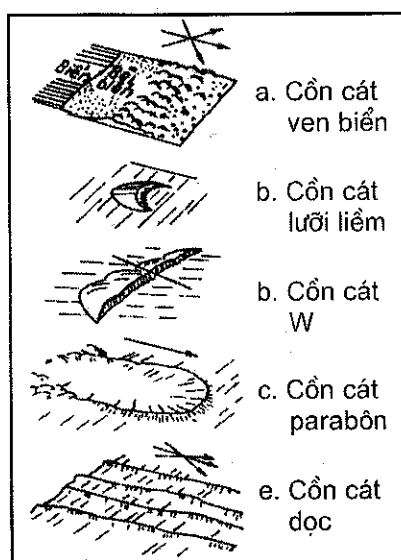
* Những dạng tích tụ. Đa số những dạng tích tụ được hình thành trên các phù sa hình thành trong các thời kì mưa nhiều của kỉ Đệ Tứ.

Các dạng này vô cùng phong phú nhưng có thể quy về 3 nhóm: nhóm sóng cát và gò cát; nhóm cồn cát và nhóm cánh đồng cồn cát.

Gợn sóng cát thường chỉ vài cm và dài 20 – 30cm thẳng với góc hướng gió thổi.

Gò cát hình thành từ một nhóm cây nhỏ hay một mô đá. Gò cát cao dưới 1 – 3m, dài khoảng 4m. Trên mặt phẳng, gò cát giống như một cái lưới, kéo dài dọc theo hướng gió thổi và luôn thay đổi theo gió.

Cồn cát là những đợt sóng cát khổng lồ, bất đối xứng, có kích thước lớn hơn các dạng kể trên. Cồn cát hình thành trong điều kiện có nhiều cát. Không những có thể gặp chúng ở hoang mạc mà còn gặp ở dọc bờ biển và bờ sông (Hình 5.42).



H. 5.42 - Các dạng cồn cát
(Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

Ở dọc bờ biển, lúc đầu hình thành cồn cát phôi thai quanh các bụi cây sau nổi lại thành những cồn cát ven bờ chạy song song với bờ và di chuyển về phía lục địa cho đến lúc nào cát còn ít thì ngừng lại. Ở nước ta, những cồn cát ven bờ rất phát triển ở khu vực đồng bằng Bình Trị Thiên. Chúng có dạng lưới liềm, cao trung bình 20 – 30m, tối đa 50 – 60m, cái nọ nối với cái kia tạo thành những dãy dài thẳng góc với hướng gió Đông Bắc⁽¹⁾. Vật liệu cấu tạo nên các cồn cát này là phù sa ven biển đã tham gia vào việc bồi đắp những vụng biển cũ. Cồn cát thường tiến về phía đất liền với tốc độ trung bình 15 – 30m trong một năm, tối đa có thể tới 100m hay hơn nữa. Chúng

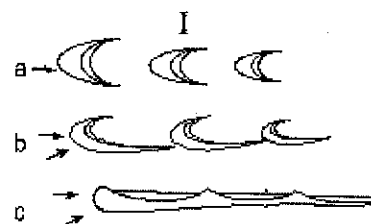
(1) Lê Bá Thảo: *Thiên nhiên Việt Nam*, NXB KHK, Hà Nội, 1977.

vùi kín ruộng nương, đường sá, chặn các cơn lạch tiêu nước, làm úng những cánh đồng màu mỡ. Trồng phi lao để ngăn cát là biện pháp tốt mà chúng ta đã áp dụng rộng rãi trong nhiều năm gần đây.

Cồn cát lưỡi liềm có dạng cong hình bán nguyệt, thẳng góc với hướng gió thổi mạnh là sườn lồi. Sườn này chỉ dốc khoảng $10 - 20^\circ$, trong lúc sườn đối diện dốc 35° . Cồn cát lưỡi liềm có tốc độ di chuyển đến vài chục mét trong một năm. Trong trường hợp nhiều cát, cồn cát lưỡi liềm có thể dính vào nhau thành cồn cát chữ W. Cồn cát parabol được hình thành như sau: Gió thổi đào thành hố tròn hay bầu dục. Vật liệu đưa lên tạo thành một cồn cát hình bán nguyệt mang tên cồn cát parabol. Trên mặt phẳng, sườn đón gió là sườn lõm. Sườn này dốc khoảng $10^\circ - 20^\circ$, trong lúc sườn đối diện dốc 35° . Cồn cát parabol có tốc độ di chuyển nhỏ.

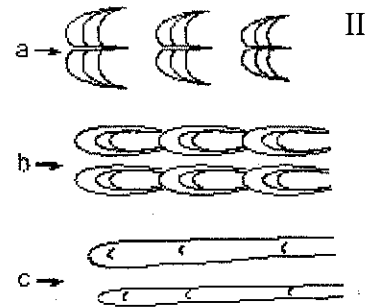
Cánh đồng cồn cát là những vùng rộng lớn ($100 - 100\text{km}^2$), trên đó gặp được nhiều kiểu địa hình bồi tụ do cát khác nhau. Độc đáo nhất đối với cánh đồng cồn cát là các cồn cát dọc. Chúng do những cồn cát lưỡi liềm hay cồn cát W biến thành (Hình 48). Cồn cát dọc cũng có thể hình thành nhờ kéo dài các cồn cát parabol. Cồn cát dọc chạy dài hàng chục km, giữa chúng là những thung lũng rộng. Gió xoáy thổi tung những lớp cát trên mặt để đôi chỗ lộ ra cả đá gốc nằm bên dưới. Các chỗ trũng này có độ ẩm hơn nhờ mực nước ngầm ở nông hơn (nguồn gốc do nước mưa thấm hay do hơi nước ngưng tụ). Nhờ độ ẩm đó mà cây trồng có thể phát triển được. Đó là các ốc đảo.

I - Từ các cồn cát
lưỡi liềm đơn lẻ



II - Từ cồn cát

W - (a, b, c là những giai đoạn trong quá trình hình thành cồn cát dọc).



H. 5.43 - Quá trình hình thành các kiểu cồn cát dọc (Theo Đỗ Hưng Thành, 1998)

I - Từ các cồn cát lưỡi liềm đơn lẻ.

II - Từ cồn cát W (a,b,c là những giai đoạn trong quá trình hình thành cồn cát dọc)

Gió thổi nhiều hướng khác nhau thường làm cho cảnh tượng cánh đồng cồn cát trở nên lộn xộn. Những cồn cát ở đây thường có đỉnh hình chóp mà người ta gọi là cồn cát kim tự tháp.

- Các kiểu hình thái của hoang mạc

Tuỳ thuộc vào các điều kiện tự nhiên như khí hậu, kiến tạo, nham thạch, thực vật v.v... mà hoang mạc có nhiều màu sắc khác nhau về phương diện hình thái.

+ *Hoang mạc trên núi* được đặc trưng bằng kiểu địa hình đồ nát tạo thành từ nhiều sống núi hay quả núi kế tiếp nhau, nổi lên giữa những bồn địa và cánh đồng bao quanh. Ở chân núi tích tụ rất nhiều vật liệu phù sa do sông từ miền núi đưa tới. Phù sa cũng được vận chuyển đến những bồn địa giữa núi.

+ *Hoang mạc đá* là những vùng bằng phẳng hay lượn sóng bị phủ kín đá tảng hay cát thô. Vùng này gần như hoàn toàn không có thực vật. Đá bị các lớp màng gỉ hoang mạc bao bọc càng làm tăng thêm vẻ ảm đạm ở đây.

+ *Hoang mạc cát* là những vùng rất phong phú về cát và các dạng tích tụ của chúng (các kiểu cồn cát và cánh đồng cồn cát).

+ *Hoang mạc sét* chỉ chiếm diện tích nhỏ, thường nằm giữa các bồn địa trong hoang mạc, bằng phẳng, các vật liệu tích tụ là sét.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Địa mạo đại cương*, Đào Đình Bắc, NXB ĐHQG Hà Nội 2000.
2. *Địa lí tự nhiên đại cương*, Hoàng Thiệu Sơn, ... tập II NXB GD, Hà Nội - 1966.
3. *Cơ sở Địa lí tự nhiên*, Lê Bá Thảo (chủ biên), tập II, NXB GD, Hà Nội - 1987.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Vì sao các hang lớn thường nằm ngang và thường có dòng nước chảy ngầm trong đó ? Vì sao có nhiều mực hang nằm trên các độ cao khác nhau ?

2. Vú đá (thạch nhũ) là gì ? Quá trình hình thành chúng như thế nào ?

3. Các dạng cacxtơ tàn tích là gì ? Kể tên và nói rõ đặc điểm của từng dạng, cách bố trí trong không gian của chúng.

Gợi ý: Có thể lập một bảng gồm 3 cột và 3 hàng. Cột thứ nhất: vòm cacxtơ; cột thứ hai: nón cacxtơ; cột thứ ba: tháp cacxtơ. Hàng thứ nhất: độ cao tuyệt đối; hàng thứ hai: tỉ lệ giữa đường kính đáy và chiều dài; hàng thứ ba để vẽ hình.

4. Trình bày những địa hình chủ yếu điển hình cho 4 giai đoạn của quá trình phát triển cacxtơ.

5. Cacxtơ nhiệt đới ở vào giai đoạn nào của quá trình phát triển cacxtơ ? Vì sao quá trình cacxtơ ở vùng nhiệt đới có tốc độ lớn ?

6. Các bộ phận của băng hà miền núi ứng với những dạng địa hình nào ?
7. Sự khác nhau giữa băng tích đáy, băng tích cuối và trầm tích băng thủy.
8. Hãy giới thiệu những dạng địa hình tạo ra do nước chảy ở hoang mạc.
9. Trình bày về các dạng cồn cát và cánh đồng cồn cát.
10. Nguồn gốc hình thành cồn cát và cánh đồng cồn cát.

g) Địa hình miền bờ biển

Khái niệm

Đường bờ biển là đường ranh giới giữa mặt biển và đại dương với bề mặt lục địa bao quanh. Theo ước tính, tổng chiều dài đường bờ biển của thế giới là khoảng 216.000km, còn đường bờ biển nước ta từ Móng Cái tới Hà Tiên dài 3260km. Đường bờ biển không có một vị trí cố định mà di chuyển theo sự thay đổi của mực nước biển. Có nhiều nguyên nhân gây ra sự thay đổi vị trí đường bờ biển như: sự lên xuống của thủy triều, sự dòn nước do sóng đuối, sự mài mòn hay bồi đắp thêm của bờ biển, sự thay đổi mực nước biển có liên quan tới vận động kiến tạo hay những thay đổi khí hậu.

Bờ biển là dải lục địa ngay sát đường bờ, trên đó có những dạng địa hình do sóng ở mực nước biển hiện nay tạo ra.

Sườn bờ ngầm là dải đáy biển nằm sát đường bờ, chịu tác động thường xuyên của những vận chuyển do sóng từ trên mặt truyền xuống.

Bờ biển và sườn bờ ngầm tạo thành **đới bờ biển**. Trong phạm vi của đới này đang thường xuyên diễn ra sự tác động qua lại một cách phức tạp của thủy quyển, khí quyển, sinh quyển và thạch quyển.

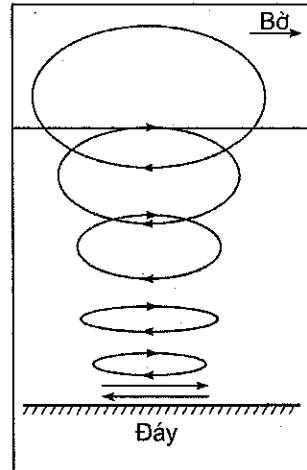
Miền bờ biển là dải thạch quyển trên đó không những chỉ phát triển các dạng địa hình liên quan tới mực nước biển hiện tại, tức là những dạng địa hình ở đới bờ biển, mà còn phát triển cả những dạng địa hình

liên quan với mực biển cổ nằm cao hơn hay thấp hơn mực nước biển hiện tại. Vì vậy, miền bờ biển tất nhiên rộng hơn đối bờ biển và trong trường hợp đầy đủ nhất sẽ gồm ba đới: đới đường bờ được nâng cao (khu ven biển), đới bờ biển hiện tại và đới đường bờ bị chìm ngập (thêm bị ngập).

– Tác nhân và quá trình hình thành các dạng địa hình bờ biển

Các dạng địa hình bờ biển được hình thành do nhiều nhân tố: sóng, thủy triều, dòng ven bờ. Trong đó, sóng do gió tạo nên có vai trò quan trọng hơn cả, bởi nó thường xuyên, liên tục với cả ba quá trình: xâm thực (mài mòn), vận chuyển và tích tụ.

Gió thổi trên mặt nước làm cho các phần tử nước chuyển động theo một quỹ đạo hình tròn. Sóng thực chất là một tập hợp của nhiều phần tử nước đang ở vào vị trí khác nhau trên quỹ đạo chuyển động của chúng. Vì thế, hình dạng sóng liên quan mật thiết tới hình dạng và kích thước quỹ đạo của các phần tử nước. Đỉnh sóng hình thành vào lúc phần tử nước ở vào vị trí cao nhất trong quỹ đạo, còn hõm sóng thì ngược lại. Độ cao của sóng chính là đường kính của các quỹ đạo. Trong trường hợp gió lớn, độ cao này có thể đạt tới 12 hay 13m. Càng xuống sâu, quỹ đạo chuyển động của các phần tử nước càng nhỏ lại (Hình 5.44). Trong trường hợp đáy nông, do ma sát với đáy nên quỹ đạo sóng sẽ biến dạng thành hình bầu dục hay hình bánh giầy. Trục thẳng đứng của hình bầu dục ngày càng ngắn lại đến mức khi đến đáy thì phần tử nước chỉ còn chuyển động theo hai hướng ngược nhau trên một mặt phẳng song song với bề mặt đáy, gây ra sự di chuyển vật liệu vụn có tầm quan trọng đặc biệt trong quá trình tạo ra trắc diện đáy biển ở vùng ven biển. Khi quỹ đạo chuyển động đã biến dạng, các phần tử nước đã chuyển động với tốc độ khác nhau giữa nửa trên và nửa dưới của quỹ đạo. Do cần phải vượt qua một đoạn đường dài hơn nên ở nửa trên của quỹ đạo, phần tử nước có tốc độ lớn hơn. Hiện tượng này dẫn đến sự thiếu hụt nước ở phần sườn trước của sóng, do đó sinh ra sự bất đối xứng của sóng. Mức độ bất đối xứng ngày một tăng và cuối cùng ngọn sóng đổ xuống gây ra tác dụng phá hoại đối với bờ.



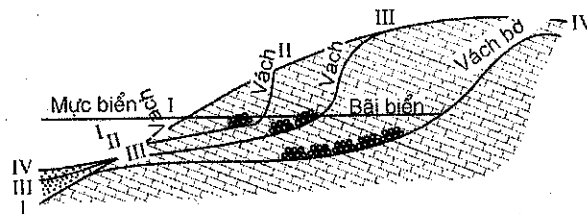
H.5.44 – Sự biến dạng của quỹ đạo sóng khi xuống sâu (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

– Các dạng địa hình bờ biển

+ Các dạng địa hình mài mòn

Bờ biển sâu và cấu tạo bằng đá cứng là bờ biển chủ yếu chịu tác dụng phá huỷ của sóng. Khi sóng vỗ bờ, bản thân nó có sức đập lớn, lại thêm những tảng đá mà nó mang theo làm cho bờ bị ăn lõm vào, tạo thành hàm ếch sóng vỗ. Hàm ếch ngày càng ăn sâu, đến một mức độ nhất định thì cả phần đá ở trên hàm ếch sẽ sụp xuống và sóng lợi dụng những vật liệu ấy làm công cụ để phá huỷ bờ dốc. Những vật liệu ấy bị mài tròn và làm nhỏ dần do cọ sát vào nhau và vào đáy. Cuối cùng chúng bị lôi đi xa và tích đọng lại dưới chân sườn tạo thành sườn bờ ngâm. Sườn được mở rộng mãi ra. Bản thân đáy cũng bị mài mòn nên hạ thấp dần và trở nên bằng phẳng hơn. Bộ phận đáy biển trước kia thuộc sườn dốc sau hình thành nhờ quá trình lùi dần của hàm ếch được gọi là nền mài mòn. Nền mài mòn thường tương đối bằng phẳng và hơi dốc về phía biển. Nền mài mòn chỉ mở rộng đến mức độ nhất định thì ngừng lại vì toàn bộ năng lượng đã bị tiêu phí để khắc phục ma sát với đáy, do đó năng lượng của sóng không còn đủ để tạo thành hàm ếch. Lúc ấy người ta nói: bờ biển đã đạt được trạng thái cân bằng. Trong trường hợp này, đáy không còn bị đào sâu cũng như không được bồi thêm. Phía trên của hàm ếch bị các quá trình bóc mòn khác làm thoải dần (Hình 5.45).

Chúng ta vừa xét tới quá trình xảy ra đối với bờ biển đá rắn chắc. Ở đây, tốc độ của quá trình phá huỷ có thể chậm nên việc bảo vệ các dạng mài mòn được dễ dàng. Còn đối với bờ được cấu tạo bằng đá mềm thì hàm ếch điển hình không được hình thành. Bờ dốc vắng mặt vì quá trình sụt lở, trượt đất thường xuyên tác động với bờ. Khu vực bờ biển Thụy Anh (Thái Bình) và Hải Hậu (Nam Định) là điển hình cho hiện tượng mài mòn đối với bờ cấu tạo bằng đá mềm.



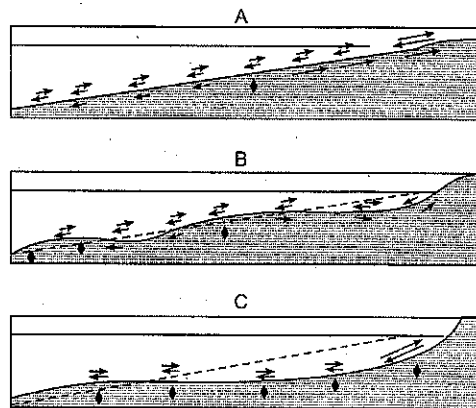
H.5.45 – Những giai đoạn kế tiếp nhau của quá trình phát triển bờ dốc (I-IV)
(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Nền mài mòn nếu được nâng cao lên khỏi mặt nước sẽ trở thành thềm biển mài mòn. Nguyên nhân làm chúng nâng lên khỏi mặt nước có thể là sự nâng lên kiến tạo; cũng có thể là sự hạ thấp mực nước biển, liên quan với sự thay đổi khí hậu theo hướng làm giảm mực nước biển. Ở nước ta, thềm biển gặp được cả ở trong Nam cũng như ngoài Bắc. Đặt vào tính chất tương tự về độ cao của chúng, ta thấy có sáu bậc thềm: 2-3m; 4-5m; 10-15m; 25-30m; 40-50m; 70-80m. Cũng chính tính chất tương tự về độ cao của các bậc thềm có khi rất xa nhau cho phép nghĩ tới sự liên hệ chặt chẽ của nguồn gốc các thềm này với sự dao động của mực nước đại dương vào thời kì băng hà. Những tài liệu phân tích tuổi tuyệt đối cho thấy các bậc thềm 2-3m và 4-5m tương ứng với mực biển tiến Flandri, còn thềm 10-15m là vào thời kì gian băng Vuốc III-IV, cuối Pleitoxen muộn (E.Saurin, 1963). Sự tham gia của vận động nâng lên, hạ xuống đã đem lại những sự khác nhau nào đấy về độ cao của các bậc thềm cùng tuổi.

+ Các dạng bồi tụ

* Các dạng bồi tụ tạo thành do sự di chuyển vật liệu tích tụ vuông góc với đường bờ biển. Trong trường hợp bờ biển thoải và cấu tạo bằng các vật liệu vụn thì quá trình diễn ra như sau:

Vì đáy nghiêng nên ở đây có sự tham gia tích cực của trọng lực, đồng thời cũng có sự khác biệt trong phân phối tốc độ của nước ở nửa trên và nửa dưới của quỹ đạo chuyển động của các phần tử nước. Quỹ đạo lúc ấy đã biến thành nửa hình bầu dục (hình bánh giấy). Ở khu vực xa bờ, tốc độ hướng về phía biển lớn hơn tốc độ hướng về phía lục địa vì trọng lực tham gia làm nước trượt xuống. Ở gần bờ, quỹ đạo sóng bị biến dạng rất mạnh nên tốc độ hướng vào bờ lớn hơn hướng ra biển nhiều. Giữa hai khu vực nói trên, tồn tại một khu vực trung gian, ở đây vật liệu vụn dao động tại chỗ. Ở hai bên khu vực trung gian, do vật liệu bị mang đi về hai phía ngược nhau nên hình thành hai chỗ lõm. Từ chỗ lõm phía trên, vật liệu được chuyển lên bờ tạo ra bãi biển. Từ chỗ lõm phía dưới, vật liệu bị đưa ra phía biển, mở rộng sườn bờ ngầm.



H.5.46 – Các giai đoạn phát triển của bờ nông (A, B, C)

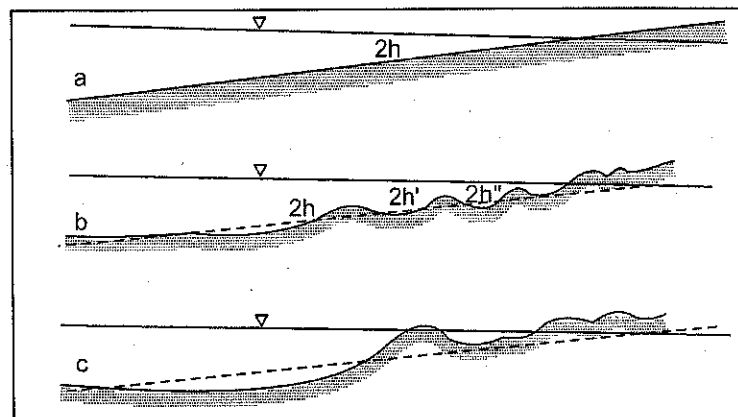
(Theo Đỗ Hưng Thành.1998). Hướng chuyển động của các vật chất khi sóng vào (mũi tên phía trên) và chuyển động ra (mũi tên dưới)

Độ dốc trên đại bộ phận chiều rộng hai bên khu vực trung gian giảm dần cho đến khi tác dụng của trọng lực trở thành không đáng kể, tức là không làm tăng tốc độ của dòng về phía biển. Độ dốc nhỏ cũng làm cho quỹ đạo đỡ biến dạng. Riêng ở phần sát bờ, độ dốc có tăng lên. Chính vì vậy, tốc độ vận chuyển về phía biển của phần tử nước được tăng lên nhờ tác dụng của trọng

lực đủ để triệt tiêu tốc độ vận chuyển về phía bờ, vốn tăng lên nhiều do sự biến dạng của quỹ đạo ở phần bờ nông nhất. Trắc diện bờ biển vào giai đoạn này là trắc diện cân bằng. Trên mọi điểm của trắc diện ấy chỉ có sự dao động của các phần tử quanh một vị trí nhất định. Nói khác đi là khu vực trung gian đã lan rộng ra và bao chiếm toàn bộ trắc diện (Hình 5.46).

Bờ biển nông do chịu tác dụng của quá trình bồi tụ nên mở rộng dần. Bộ phận lục địa này, chỉ trừ phần rìa ngoài cùng (doi cát bờ), còn đại bộ phận không ngập nước, kể cả lúc bão được gọi là thêm bồi tụ hiện đại của biển. Khi bờ biển được nâng lên hay mực nước biển bị hạ thấp, thêm bồi tụ hiện đại trở thành thêm biển bồi tụ.

Ở độ sâu bằng hai lần chiều cao của sóng thường có sự hạ thấp mạnh tốc độ sóng và do đó dẫn đến tích tụ vật liệu vụn. Khối vật liệu vụn vừa hình thành làm cho quá trình tích tụ xảy ra càng mạnh mẽ hơn. Kết quả là tạo ra một đê ngầm dưới biển, còn gọi là *cồn ngầm* (con trạch ngầm). Sau khi vượt cồn ngầm, sóng sẽ có kích thước nhỏ hơn lúc đầu và chính chúng lại tạo ra các con trạch ngầm với kích thước tương ứng. Các cồn ngầm cứ phát triển theo chiều cao cũng như theo chiều ngang, đồng thời lại tiến về phía bờ (cồn ngầm nằm trên khu vực mà vật chất có xu hướng di chuyển về phía bờ). Cuối cùng, chúng có thể nhô lên khỏi mặt nước và được gọi là *cồn cát duyên hải*.



H.5.47 – Các giai đoạn khác nhau của quá trình tạo thành cồn ngầm và cồn cát duyên hải (theo V.PDencôvic)

Khi cồn cát duyên hải đầu tiên về phía biển nhô lên khỏi mặt nước, sẽ ngăn cản quá trình phát triển của các cồn ngầm khác ở giữa nó và bờ (Hình 5.47). Cồn cát duyên hải có thể áp sát bờ làm mở rộng thêm bồi tụ hiện đại, nhưng cũng có thể dừng lại ở cách bờ một đoạn. Dải trũng chứa nước nằm giữa cồn cát và bờ được gọi là Vịnh. Khi Vịnh bị cồn cát vây kín được gọi là *phá*. Cũng có ý kiến cho rằng nguyên nhân chủ yếu biến cồn ngầm thành cồn cát duyên hải là sự hạ thấp mực nước biển. Ở nước ta, cồn cát duyên hải hết sức phát triển trên bờ biển các đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Bộ. Ở Thụy Anh (Thái Bình), số dãy cồn cát lên tới 26. Ở đồng bằng Nam Bộ, cồn cát duyên hải lùi sâu đến 50–60km so với bờ biển hiện tại. Kích thước của chúng có thể rất lớn: cao đến 5m, rộng vài trăm mét và dài tới 18km. Điều kiện thuận lợi cho việc phát triển rộng rãi cồn cát duyên hải này chính là độ dốc nhỏ của đáy biển. Còn việc làm khô phần đỉnh cồn ngầm biến chúng thành cồn cát duyên hải chắc có liên quan tới hiện tượng tiến dần vào bờ của các cồn ngầm theo sơ đồ của Dencôvic. Lượng phù sa lớn mà các vùng biển này nhận được có thể thúc đẩy quá trình tiến vào bờ của cồn ngầm (theo quan điểm của Xamôilôp, 1952)⁽¹⁾, ngoài ra, sự hạ thấp chung của mực nước biển gần đây (được đánh dấu bằng các bậc thềm 4–5m và 2–3m) có thể cũng đóng góp những phần nhất định trong việc làm cồn ngầm lộ ra.

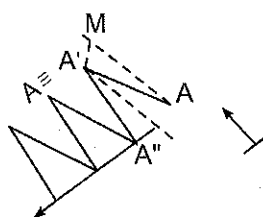
* Các dạng bồi tụ tạo thành do sự di chuyển vật liệu tích tụ dọc theo đường bờ biển.

Khi sóng tiến vào bờ dưới một góc nhọn thì hướng của các dao động sóng và trọng lực không phù hợp với nhau. Điều đó khiến cho vật chất vận di chuyển dọc theo bờ và trong những điều kiện nhất định chúng sẽ trầm tích lại để hình thành hàng loạt các dạng địa hình độc đáo.

Ở Hình 5.48, vật chất A nếu chỉ chịu tác dụng của sóng sẽ tiến lên theo hướng Am, nhưng do còn chịu tác dụng của trọng lực nên đã lệch đi một góc nhất định và đi theo AA'. Tại điểm A', do sự chi phối của trọng lực nên vật chất đã không di chuyển theo một đường song song với MA

(1) I.V.Xamôilôp, *Cửa sóng*, NXB Hội địa lí Maxcova (tiếng Nga).

mà lại chuyển đến A". Theo cách trên, cuối cùng vật chất sẽ di chuyển dọc theo bờ biển tức là theo hướng mũi tên trong hình vẽ.



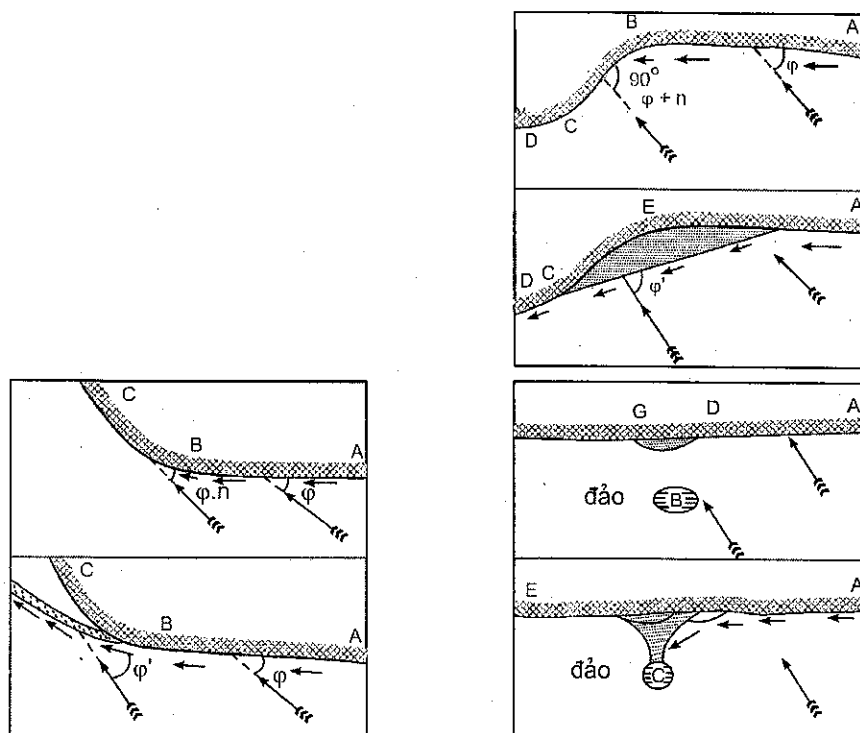
H.5.48 – Vật chất di chuyển dọc theo bờ (Theo Đỗ Hùng Thành.1998)

Ngoài năng lượng sóng (phụ thuộc vào sức gió), tốc độ di chuyển dọc theo bờ của vật chất còn phụ thuộc rất nhiều vào kích thước hạt của vật liệu cũng như góc hướng tới bờ của tia sóng. Thông thường, vật liệu với kích thước trung bình có tốc độ di chuyển lớn nhất vì nếu hạt quá nhỏ, chúng luôn ở trạng thái lơ lửng. Còn nếu hạt quá to thì chúng chỉ có thể mang đi vào lúc bão. Khi tia sóng tạo với bờ một góc 45° , vật chất di chuyển với tốc độ lớn nhất vì nếu góc ấy quá lớn thì vật chất sẽ di chuyển gần như chỉ theo hướng thẳng góc với bờ tức là lên hay xuống theo sườn chứ không di chuyển dọc theo bờ. Còn nếu góc ấy quá nhỏ thì mặc dù về mặt lí thuyết, vật chất sẽ được vận chuyển theo bờ nhiều nhất nhưng trong thực tế thì tốc độ di chuyển lại nhỏ vì năng lượng của sóng đã bị tiêu hao rất nhiều do phải vượt qua một đoạn đường dài là bờ biển nông. Trong quá trình di chuyển dọc bờ, nếu lực sóng giảm xuống mà nguyên nhân chủ yếu là do góc sóng có thay đổi liên quan tới sự thay đổi hình dạng đường bờ thì vật chất trầm tích lại tạo thành địa hình bồi tụ.

- Quá trình bồi tụ bao quanh chỗ lồi (Hình 5.49a). Ở đoạn AB, tia sóng hợp với đường bờ tạo thành góc $\varphi = 45^\circ$ là góc có tốc độ vận chuyển tối đa. Ở đoạn BC, góc này chỉ còn là $\varphi' = \varphi - \varphi_n$, do đó tốc độ vận chuyển của trầm tích giảm xuống và mũi tên cát được hình thành. Địa hình này gặp nhiều ở bờ biển Trung Bộ nước ta. Khi thì chúng nối liền các cồn cát

duyên hải hay các hòn đảo lại với nhau tạo thành các bãi biển phẳng và dài; khi thì chúng chắn ngang các vịnh, biến vịnh thành vụng hay phá.

- Quá trình lấp góc (Hình 5.49b): ở đoạn BC, tia sóng tạo thành với bờ một góc $\varphi' = \varphi + n$. Với góc này, tốc độ vận chuyển giảm xuống và do đó phát sinh bồi tụ bắt đầu từ điểm B dưới dạng một bãi biển.



H. 5.49 – Quá trình tích tụ vật chất (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

a- Bao quanh chỗ lồi; b- Lấp góc; c- Hình thành bãi nối liền đảo

- Hình thành bãi nối liền đảo (Hình 5.49c): Đảo tạo ra ở bờ một khu vực "bóng sóng" (ở đáy, năng lượng sóng giảm xuống). Trầm tích vận chuyển dọc theo bờ, đến khu vực bóng sóng thì lắng lại tạo thành một doi cát (mũi tên cát). Doi cát này dần dần kéo dài đến đảo, biến nó thành bán đảo. Bãi cát nối lục địa với đảo, tiếng Italia gọi là *tombolo* (bãi nối liền đảo). Bán đảo Sơn Trà (Đà Nẵng) hình thành chính nhờ một bãi nối liền đảo.

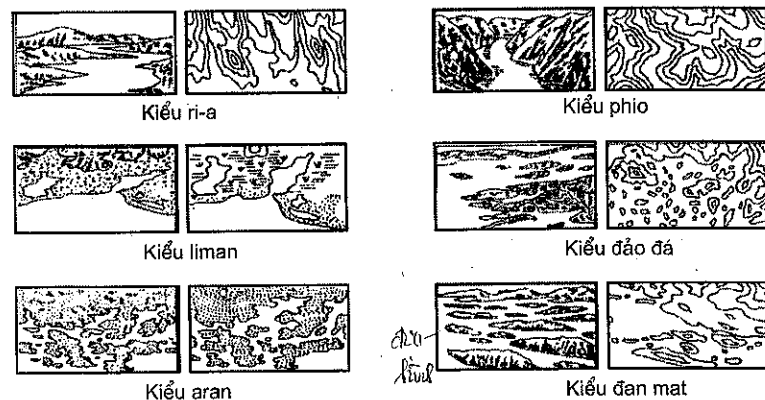
– Phân loại bờ biển

Trên cơ sở về đặc điểm hình thái, nguồn gốc phát sinh và tuổi của bờ biển, người ta phân bờ biển thành ba nhóm, mỗi nhóm bao gồm một số kiểu.

+ Nhóm bờ biển có nguồn gốc ngoại sinh và nội sinh. Nhóm bờ biển này biến đổi do biển (Hình 5.50).

* *Kiểu đanmat* là kiểu bờ biển có nhiều đảo, bán đảo và vịnh song song với đường bờ. Những địa hình này tương ứng với các nếp uốn bị chìm ngập. Kiểu này điển hình cho bờ biển Đanmat ở Địa Trung Hải.

* *Kiểu ria*. Bờ biển kiểu này xuất hiện là do sự chìm ngập các thung lũng ở miền núi. Bờ biển gồm các vịnh hình cái chêm mà tiếng Tây Ban Nha gọi là *ria*, giữa chúng là các mũi đất rộng, dấu tích các khu vực phân thủy của các con sông trước kia. Kiểu bờ biển này gặp ở miền nam nước Anh, bắc Tây Ban Nha, Trung Quốc và các nước khác.



H5.50 – Các kiểu bờ biển chia cắt nguyên sinh ít bị biến đổi do biển

(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

* *Kiểu liman* (vịnh cửa sông) gồm những bờ hình thành nhờ biển tiến vào các khu vực thung lũng sông chia cắt các đồng bằng ven biển. Phần thung lũng bị ngập tạo ra vịnh được gọi là *liman*.

* *Kiểu phio* bao gồm những bờ biển có nhiều vịnh hẹp, sườn dốc ăn sâu vào trong lục địa mà tiếng Na uy gọi là *phio*. Phio nguyên là những

máng băng về sau bị ngập nước vào thời kì biển tiến hậu băng hà. Kiểu bờ này điển hình cho phần bắc bán đảo Xcandinavi.

* *Kiểu bờ đảo đá* là kiểu bờ biển có đường bờ bị chia cắt mạnh và nhiều đảo. Trong đa số trường hợp các đảo này vốn là các tảng đá trán cừu bị ngập nước. Kiểu bờ này điển hình cho bờ biển Phần Lan.

* *Kiểu aran* đặc trưng bằng "những đảo và bán đảo nhỏ" mà trước kia vốn là những đụn cát hình thành trên các đồng bằng ven biển. Kiểu này điển hình cho bờ biển phía đông biển Aran.

Ngoài ra, còn có các kiểu bờ biển liên quan đến đứt gãy kiến tạo và núi lửa.

+ Nhóm bờ biển có nguồn gốc sinh vật. Ở đây chỉ trình bày các kiểu bờ biển chưa được nhắc tới trong phần "Kiểu bờ châu thổ" (xem Địa hình do dòng nước thường xuyên).

* *Bờ biển sú vẹt*: Sú vẹt là những quần lạc thực vật nhiệt đới điển hình, thường phát triển ở các bờ bằng phẳng, ú bùn và bị ngập nước vào lúc thủy triều lên. Sú vẹt có một hệ thống rễ, có tác dụng như một màng lọc đối với các sản phẩm vắn đục từ phía biển đổ vào cũng như từ phía bờ đổ ra làm cho lục địa được mở rộng mau chóng. Sú vẹt không chỉ giữ lại các vật chất lục nguyên mà còn cung cấp một khối lượng lớn tàn tích thực vật chết. Ở nước ta, các bãi bùn hình thành ở ven cửa sông và các bãi phù sa biển được củng cố bởi những quần lạc thực vật nước mặn như sú, vẹt, đước... chiếm những diện tích rất lớn. Đó là những đoạn bờ biển kéo dài từ Móng Cái tới Cẩm Phả, Thái Bình tới Ninh Bình, các đảo phù sa ở đồng bằng sông Đồng Nai và Vàm Cỏ, rìa phía tây rừng U Minh và mũi Cà Mau. Ở phía bắc, sú vẹt thường thấp (không quá 2m), trong khi đó ở Cà Mau, đước cao tới 20-25m.

* *Bờ biển san hô*: San hô là động vật phát triển chủ yếu ở vùng nhiệt đới. Chúng tạo ra những cấu trúc vôi (ám tiêu) mà đôi khi có thể lớn tới hàng km. Cấu trúc san hô có hình dạng và tên gọi khác nhau. *Ám tiêu vòng* là cấu trúc dạng vành khăn với đường kính đôi khi tới 60km. Cấu

trúc này vây lấy một cái vụng sâu khoảng 30–100m. Âm tiêu vòng điển hình nhất thường gặp ở Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương. Các tập hợp của các đảo san hô trong quần đảo Hoàng Sa cho ta ấn tượng về âm tiêu vòng. *Âm tiêu bờ* là cấu trúc san hô bám sát lấy bờ làm thành một bãi đá hay một tường đá chạy dài. Ở bờ biển Trung Bộ, từ Đà Nẵng trở vào có nhiều âm tiêu bờ. Đặc biệt là ở bờ biển Bình Thuận, âm tiêu bờ làm thành thêm đá cao dựng đứng trên mặt biển. *Âm tiêu chắn* là cấu trúc san hô dài hàng chục đến hàng trăm km, song song với bờ và cách bờ một dải nước rộng. Nổi tiếng nhất là âm tiêu chắn ở bờ đông bắc Australia (dài hơn 2000km). S.Đacuyn và J.Dana cho rằng âm tiêu san hô hình thành trên móng đang hạ thấp từ từ. Về sau, người ta tìm được các tài liệu chứng tỏ rằng sự dao động mực nước biển liên quan tới sự thay đổi khí hậu vào thời kì băng hà cũng có ảnh hưởng tới việc hình thành các âm tiêu.

+ Nhóm các bờ biển hình thành do sóng là chủ yếu. Đây là những bờ biển thường gặp hơn cả. Tất cả các kiểu bờ biển lồi lõm thuộc hai nhóm vừa trình bày đều có khuynh hướng bị san phẳng để trở thành bờ biển không khúc khuỷu với trắc diện ngang cân bằng. Một bờ biển kiểu ri-a sẽ qua năm giai đoạn của quá trình san phẳng:

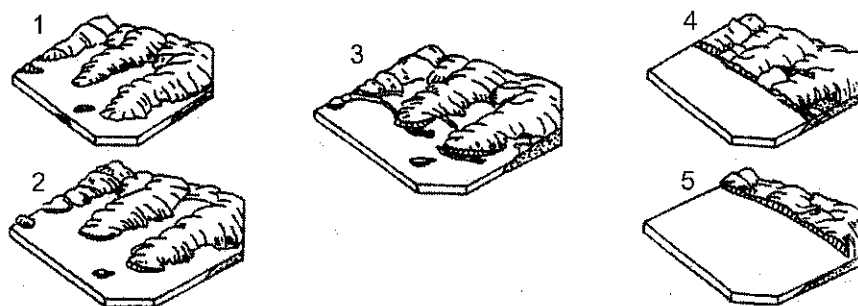
* Trong giai đoạn đầu, hình thành các mũi đất và đảo giữa các vịnh biển sâu. Giai đoạn này còn thuộc nhóm bờ biển 1.

* Trong giai đoạn thứ hai, đầu các mũi đất sẽ bị sóng đánh mạnh tạo thành các vách biển.

* Trong giai đoạn thứ ba, hình thành nhiều mũi tên cát và bãi nổi liền đảo. Cuối vịnh xuất hiện những bãi cát.

* Trong giai đoạn thứ tư, bãi biển còn lùi nhiều hơn nữa. Các mũi tên cát nổi lại với nhau tạo thành đê chắn và biến vịnh thành vụng hay phá. Những vịnh ít nhiều kín này dần dần bị lấp cạn do phù sa sông hay do những vật liệu mà thủy triều mang vào.

* Trong giai đoạn cuối cùng, các mũi đất lùi đến ngang phần cuối của vịnh. Trên suốt dọc bờ biển là bãi cát chạy dài, ngăn cản tác dụng mài mòn của sóng đối với vách biển phía trong (Hình 5.51).



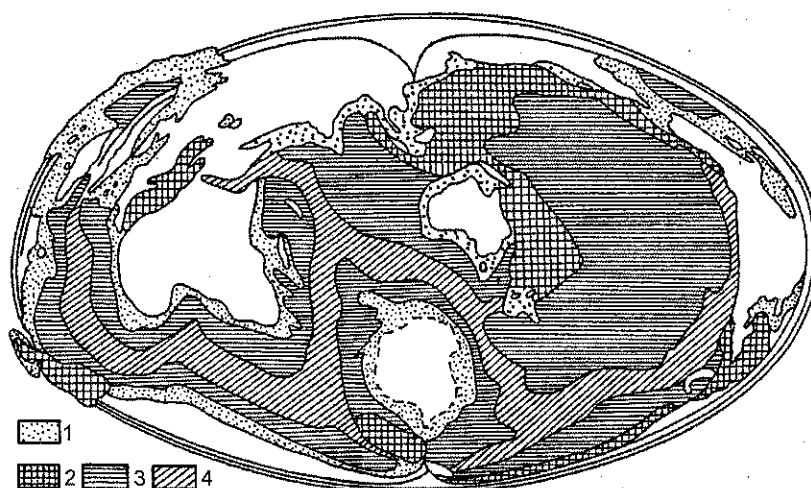
H.5.51 – Quá trình san phẳng bờ biển rìa (Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

Tương ứng với các giai đoạn trên là các kiểu bờ biển khác nhau. Thực tế, chưa có bờ biển của khu vực nào đạt đến giai đoạn cuối cùng vì lần biển tiến Flandri mới xảy ra cách đây mấy nghìn năm. Phần lớn bờ biển Trung Bộ nước ta đang ở vào giai đoạn thứ ba và thứ tư trong tiến trình được trình bày ở trên.

Các mũi tên cát chắn ngang vịnh cửa sông, các cồn cát duyên hải hình thành trên các đồng bằng châu thổ là những thí dụ khác nói lên vai trò ưu thế của sóng trong việc thay đổi các kiểu bờ biển thuộc nhóm 1 và 2 để hình thành các kiểu bờ biển mới thuộc nhóm 3.

§3. ĐỊA HÌNH ĐÁY BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG

Mặc dù còn rất ít được nghiên cứu so với địa hình lục địa, nhưng cũng đã có đủ cơ sở để nói rằng địa hình dưới đáy đại dương thực ra phức tạp hơn trước kia người ta tưởng rất nhiều. Những dạng địa hình cơ bản ở đáy biển và đại dương là: rìa lục địa ngập nước, đới chuyển tiếp, các sống núi giữa đại dương và lòng đại dương. Nguồn gốc hình thành những yếu tố trên còn chưa được khẳng định. Các quá trình nội – ngoại sinh quen thuộc với chúng ta chỉ đóng vai trò làm phức tạp hoá chúng.



H. 5.52 – Những yếu tố cơ bản của địa hình vỏ Trái Đất dưới đại dương
(Theo Đỗ Hưng Thành.1998)

- 1– Rìa lục địa ngập nước; 2– Đồi chuyển tiếp; 3–Lòng đại dương;
4– Những mạch núi giữa đại dương

3.1. Rìa lục địa ngập nước

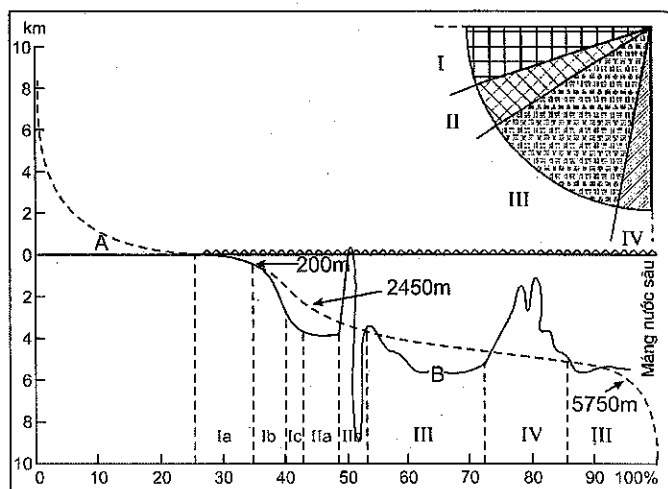
Bộ phận này chiếm gần 20% diện tích toàn bộ đáy đại dương, cấu tạo bằng vỏ lục địa nhưng bị phủ bởi nước đại dương. Người ta chia rìa lục địa ngập nước thành thềm lục địa, sườn lục địa và chân lục địa.

a) Thềm lục địa (tự nhiên)

Đây là phần tiếp tục của đồng bằng nền dưới mực nước đại dương. Ở mỗi nơi, thềm lục địa có thể đạt tới một độ sâu khác nhau, thường là từ 125m tới 200m, cũng có thể đến 500m, còn trung bình là 132m. Thềm lục địa chiếm khoảng 7,5% diện tích đại dương. Thềm lục địa dốc 1° – 5° và hơi nghiêng về phía biển. Giữa thềm lục địa và sườn lục địa có sự chuyển tiếp đột ngột, biểu hiện bằng một chỗ gấp khúc trong lát cắt của đáy. Đây cũng là tiêu chuẩn quy định giới hạn dưới của thềm lục địa. Thềm lục địa có thể là nền mài mòn cộng với sườn bờ ngầm cổ, cũng có thể là đồng bằng ven biển (xâm thực hay bồi tụ) bị chìm ngập do biển

tiền hậu bằng hà hay do sự hạ thấp kiến tạo của khu vực. Thêm lục địa lại còn có thể tương ứng với cánh thoải của nếp oằn bị ngập nước biển. Thêm lục địa mang tính chất của địa hình đồng bằng lượn sóng hay dạng đồi, đôi khi cũng có dạng bậc. Các bậc này thường liên quan tới các đứt gãy kiến tạo.

Thêm lục địa gồm hai bộ phận: phía trong và phía ngoài. Thêm lục địa phía trong có giới hạn độ sâu là 100–300m. Ở đây tác dụng của sóng thường rất mạnh nên địa hình nói chung là bằng phẳng hơn. Thêm lục địa phía ngoài do ít chịu tác dụng của sóng biển nên còn giữ được nhiều dạng địa hình tàn dư vốn trước kia được hình thành trên lục địa như các đồi băng tích, các thềm mài mòn, các thung lũng sông, các máng băng... Thêm lục địa là nơi phát triển các dạng địa hình có nguồn gốc hữu cơ.



H.5.53 – Đường đẳng cao và đẳng sâu (A), Trắc diện khái quát của đáy đại dương

I-Rìa lục địa ngập nước;

II-Đồi chuyển tiếp;

III-Mạch núi giữa đại dương;

IV-Lồng đại dương

b) Sườn lục địa

Bộ phận này cũng được cấu tạo bằng vỏ lục địa, nhưng lớp granit ở đây mỏng hơn. Trong trường hợp điển hình, sườn lục địa có độ dốc lớn

7-15° ở phần phía trên và thoải dần ở phần dưới nhờ sự lắng đọng các vật liệu trầm tích. Diễn hình đối với địa hình sườn lục địa là các ca-nhông (khe hẻm) giống như những thung lũng sông với sườn dốc 30°-50° và sâu đến 2000m, rộng vài kilômet, dài từ vài chục đến vài trăm kilômet. Thường thường ca-nhông bắt đầu từ mép ngoài của thềm lục địa và kết thúc ở chân sườn bằng nón phóng vật. Sườn của ca-nhông thường bị phá hoại bởi trượt đất. Chưa có ý kiến về nguồn gốc các ca-nhông, ngoài trường hợp là cửa sông bị ngập nước như sông Cônggô, sông Induxơ; đại đa số các ca-nhông còn lại là những đường đứt gãy kiến tạo được gọt giũa bởi những dòng nước và dòng bùn. Sườn lục địa còn bị chia cắt bởi những máng nhỏ hơn ca-nhông và do các dòng bùn tạo thành. Trên các sườn lục địa, đất thường trượt xuống tạo thành đồi nhấp nhô ở dưới chân. Sườn lục địa có nguồn gốc khác nhau: khi thì tương ứng với cánh chuyển tiếp trong nếp uốn kiểu đầu gối, khi thì tương ứng với mặt trượt của một đứt gãy hay hệ thống đứt gãy.

c) Chân lục địa

Bộ phận này tạo thành một dải dài hàng nghìn kilômet quanh sườn lục địa. Vì chân lục địa là địa hình bồi tụ nên khác với thềm và sườn lục địa; tầng trầm tích ở đây dày hơn (3 - 4,5km). Dưới tầng trầm tích này là tầng granit mỏng dần về phía đại dương. Thường thường, chân lục địa có dạng một đồng bằng nghiêng, lượn sóng nhẹ, cấu tạo bằng cách nối liền những nón phóng vật của dòng bùn và các khối đất trượt.

3.2. Đối chuyển tiếp của đáy đại dương

Đối này chiếm khoảng 9% diện tích toàn bộ đáy đại dương và có những đặc điểm đáng chú ý sau:

- Trong phạm vi của đối, vừa gặp kiểu vỏ đại dương, vừa gặp kiểu vỏ lục địa.
- Địa hình hết sức tương phản: núi cao bên cạnh những vực sâu.
- Vỏ quả đất rất bất ổn định.

Toàn bộ những đặc điểm ấy cho thấy khu vực đang ở vào giai đoạn đầu của địa máng. Trong trường hợp điển hình, đới chuyển tiếp bao gồm ba bộ phận (từ bờ ra ngoài): biển ven rìa, vòng cung đảo và máng nước sâu. Nhưng trong một số trường hợp thì vòng cung đảo được thay thế bằng những núi trẻ rìa lục địa và lúc ấy biển ven rìa không còn nữa. Trong trường hợp khác, vòng cung đảo có đến mấy dãy và uốn cong rất mạnh, còn máng nước sâu không biểu hiện rõ hoặc hoàn toàn vắng mặt. Có ý kiến cho rằng tính đa dạng của địa hình đới chuyển tiếp phản ánh giai đoạn phát triển của đới ấy liên quan tới các quá trình xảy ra ở dưới sâu trong bao manti (tầng áo lót).

Đáy biển ven rìa nơi thì có địa hình phức tạp như ở biển Nhật Bản, nơi thì địa hình đơn giản như ở biển Bêrinh. Ở đáy biển, không còn lớp granit. Vòng cung đảo có số lượng và cấu tạo khác nhau tùy nơi, phản ánh những giai đoạn của tiến trình chung: biển đáy biển thành lục địa.

Trong giai đoạn đầu, xuất hiện một vòng cung đảo nằm xa lục địa. Về phương diện địa chất, đó là một nếp vòng kép gồm nhiều nếp uốn thoải của tầng badan được phủ bởi các cấu tạo núi lửa. Toàn bộ tạo thành một mạch núi lớn.

Trong giai đoạn hai, thường thường số lượng mạch núi chính đã tăng lên đến hai. Mạch núi bên trong hầu như được cấu tạo bằng đá núi lửa. Còn mạch bên ngoài cấu tạo bằng đá trầm tích nhẹ hơn, bên dưới phát hiện có tầng đá granit.

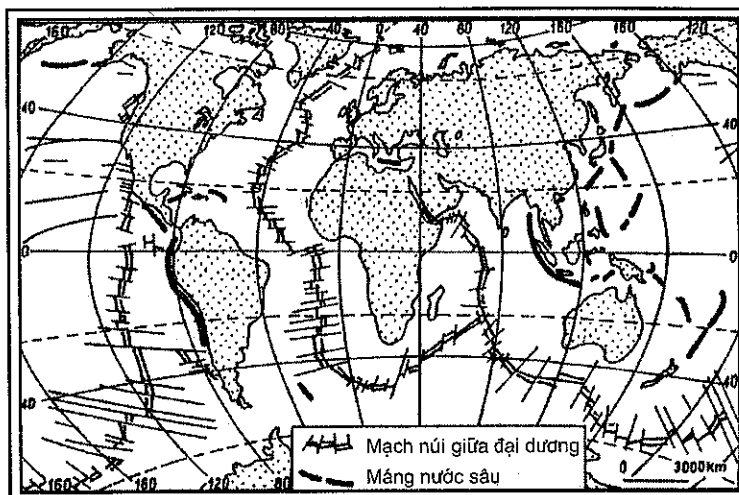
Các vòng cung đảo được đặc trưng bởi các hoạt động núi lửa và động đất mạnh.

Các máng nước sâu nằm cùng phía của các vòng cung đảo và cũng uốn cong theo chiều của vòng cung đảo. Máng nước sâu là những rãnh rất hẹp (dưới 20km). Trắc diện ngang của máng gần như hình chữ V, nhưng sườn về phía lục địa thường cao và dốc hơn sườn đối diện. Các sườn này bị chia cắt bởi các rãnh và ca-nhông sâu. Vật liệu từ các sườn trượt xuống tạo thành một lớp phủ trên đáy dày từ 1,5–2km. Vì hai sườn

của hẻm không có cấu tạo đồng nhất nên người ta cho rằng đây chính là ranh giới giữa hai kiểu vỏ lục địa và đại dương.

3.3. Những mạch sống núi giữa đại dương

Đây là cả một hệ thống núi khổng lồ kéo dài hơn 80.000km trên khắp các đại dương. Chiều rộng của chúng dao động từ 300km đến 1000km. Trên lục địa không có dãy núi nào lớn như vậy. Mạch núi bao gồm phần trục và hai cánh. Phần trục có biên độ lớn nhất so với đáy các máng biển lân cận, trung bình là 2–3km. Phần này gồm nhiều sống núi song song ngăn cách nhau bởi các thung lũng địa hào (rift). Thung lũng ở giữa sâu nhất có thể tới 5km. Dọc theo các thung lũng này, núi lửa và động đất hoạt động rất mạnh. Càng xa trục, các sống núi càng thấp dần để chuyển từ từ sang cánh. Cánh của mạch núi bị chia cắt ít nên có dạng một cao nguyên rộng và hơi nghiêng (dốc vài độ). Chiều dày của vỏ Trái Đất ở khu vực sống núi tương đối lớn, lớp trầm tích mỏng, mặt Môhô nằm tương đối sâu so với khu vực bên cạnh (lòng đại dương). Người ta cho rằng mạch sống núi giữa đại dương tương đối trẻ (khoảng 10 triệu năm).



H.5.54 – Sơ đồ mạch núi giữa đại dương, đứt gãy và hẻm vực
(theo Đỗ Hưng thành. 1998)

Những đặc điểm vừa trình bày không phải là điển hình đối với tất cả các mạch núi. Có nơi, mạch núi dạng một con trạch rộng 1000–1700km và thoải, cao 1,5–2km so với đáy, bề mặt ít bị chia cắt bởi đứt gãy, biên độ chia cắt của địa hình không vượt quá 600m. Vỏ Trái Đất ở khu vực này mỏng, mặt Môhô nằm không sâu. Những nét độc đáo vừa rồi cho phép nhiều tác giả gọi nó là con trạch giữa đại dương để phân biệt với mạch núi giữa đại dương điển hình.

Các mạch sống núi giữa đại dương không những bị chia cắt theo chiều dọc mà còn bị cắt khúc bởi những đứt gãy ngang làm thành nhiều đoạn dài khoảng vài trăm km. Các đoạn này di chuyển tương đối so với nhau dọc theo những đứt gãy ngang. Như vậy, mạch núi thực ra không dài liên tục. (Hình 5.54).

3.4. Lòng đại dương thế giới

Đây là bộ phận rộng lớn nhất của đại dương, nằm giữa các mạch núi giữa đại dương và đối chuyển tiếp, chiếm hơn 60% diện tích đáy đại dương, sâu trung bình 3–4km.

Vỏ Trái Đất ở đây là kiểu vỏ đại dương điển hình: mỏng và không có tầng granit; có tầng trầm tích nhưng mỏng. Địa hình lòng đại dương thế giới rất đa dạng. Ngoài đồng bằng biển thẳm là dạng địa hình phổ biến chiếm gần nửa diện tích của lòng đại dương, còn gặp cả những miền đất cao có nguồn gốc khác nhau. Đồng bằng biển thẳm là kết quả của sự bồi tụ trong điều kiện kiến tạo không mạnh. Ở nơi các trầm tích biển khơi hay dung nham lấp kín được hết các chỗ gồ ghề sẽ tạo thành đồng bằng bằng phẳng. Ngược lại, nếu vật liệu không đủ, ta sẽ có đồng bằng dạng đồi.

Trong lòng đại dương còn gặp những khối nâng dạng tảng tạo thành từ những đứt gãy có thể được bao phủ bởi nhiều nón núi lửa. Những khối lớn tạo thành mạch núi hay cao nguyên.

Thường gặp trong phạm vi lòng đại dương là những núi lửa dưới nhiều dạng khác nhau, từ những nón riêng lẻ đến những mạch núi

khổng lồ. Một số núi lửa nhô lên khỏi mặt nước tạo thành đảo. Điển hình cho lòng đại dương là các *gaiô*. Chúng là các nón núi lửa đỉnh bằng, ở sâu khoảng 1000–2000m, đơn độc hay tập trung thành nhóm, trên đó hình thành các ám tiêu san hô.

Theo thuyết kiến tạo toàn cầu thì những yếu tố địa hình cơ bản của đáy đại dương vừa trình bày ở trên có mối liên hệ mật thiết về mặt phát sinh với nhau. Theo thuyết mới này, những dòng đối lưu trong tầng áo lót (tầng Manti) sinh ra những khe nứt của vỏ Trái Đất trong phạm vi của đại dương hay lục địa, qua đấy bazan trào ra tạo thành lớp đá núi lửa. Khe nứt chạy dài đó là thung lũng địa hào (rift), còn vật liệu từ tầng áo lót trào ra hai bên cạnh tạo thành sống núi giữa đại dương. Những mảng vỏ Trái Đất hai bên thung lũng địa hào, một mặt luôn được các bazan mới xuất hiện gắn thêm vào, mặt khác không ngừng rời xa nhau theo phương thẳng góc với thung lũng địa hào. Nếu độ tách giãn của các mảng nhỏ (trung bình 1cm/năm) thì sống núi giữa đại dương thường dốc, bị chia cắt mạnh, lớp đá núi lửa dày, thung lũng địa hào biểu hiện rõ. Đó là kiểu sống núi giữa Đại Tây Dương. Nếu tốc độ lớn (khoảng 2,9cm/năm) thì sẽ hình thành sống núi kiểu đông Thái Bình Dương với những đặc điểm ngược lại với những điều vừa trình bày trên.

Các nhà địa chất Việt Nam khi nghiên cứu các quá trình địa động lực xảy ra trong phạm vi nước ta và vùng kế cận, trên quan điểm kiến tạo toàn cầu, đã phác họa địa hình dưới đại dương trong những giai đoạn lớn của lịch sử khu vực(1).

§4. VAI TRÒ CỦA VIỆC NGHIÊN CỨU ĐỊA HÌNH TRONG CÁC LĨNH VỰC KHOA HỌC ỨNG DỤNG

4.1. Lĩnh vực địa chất

Độ bền vững của đá trước tác dụng xâm thực và những dạng địa hình vô cùng phong phú do chúng tạo nên cho phép chúng ta có thể dựa

(1) Các thành hệ địa chất – Địa động lực Việt Nam, NXB KHKT, Hà Nội–1992.

vào ảnh hàng không và ảnh vệ tinh để vạch ra ranh giới giữa các loại đá và vẽ được các cấu trúc địa chất. Thí dụ: ta phân biệt dễ dàng những địa hình sắc nhọn của đá vôi và địa hình mềm mại của đá phiến. Trong đá vôi còn có thể dựa vào mức độ che phủ địa hình bởi các tàn tích đá vôi để suy ra các loại đá vôi: đá vôi màu sáng tuổi Cổ sinh thượng, đá vôi xám tuổi Đêvôn và đá vôi sẫm màu tuổi Triat.

Qua những bậc địa hình có thể phát hiện những đợt nâng lên kiến tạo hay những đợt hạ thấp của nước biển.

Bên cạnh những nghiên cứu địa chất và địa vật lý, nghiên cứu địa hình cũng giúp phát hiện những kiến trúc chứa dầu và khí, chẳng hạn có những cuốn sách mang tên "ứng dụng các phương pháp địa mạo trong nghiên cứu cấu trúc địa chất" hay "Phân tích cổ địa mạo những vùng dầu khí".

Nghiên cứu quy luật hình thành và phân bố các dạng địa hình bồi tụ còn giúp tìm kiếm, khai thác có hiệu quả các khoáng vật nặng nằm lẫn trong cát sông, biển. Ở nước ta những quặng có giá trị như vàng, crôm, thiếc, titan... được khai thác dưới dạng sa khoáng ở các thềm tích tụ của sông và cát ven bờ biển. Có những mỏ liên quan đến một dạng địa hình nhất định như quặng nhôm (bôxit) thường hình thành trên mặt các cao nguyên cấu tạo bằng đá bazan. Lợi dụng quy luật đó, các nhà địa chất Việt Nam đã phát hiện được các mỏ nhôm ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ nước ta.

4.2. Lĩnh vực địa chất thuỷ văn

Những tài liệu địa mạo trong nhiều trường hợp cung cấp những dấu hiệu quý báu đối với vị trí và phân bố của các tầng nước ngầm. Những vùng chia cắt sâu mạnh dễ lộ nước ngầm hơn so với vùng chia cắt sâu kém.

Các thềm bồi tụ hay hỗn hợp là dấu hiệu chắc chắn của sự có mặt nước ngầm.

Bản đồ các kiểu địa hình phát sinh, thí dụ khu vực chia nước, các thung lũng và địa hình bồi tụ, cho thấy quy luật phân bố của nước ngầm và cho phép phân vùng nước ngầm.

4.3. Lĩnh vực nông nghiệp

Nông nghiệp là lĩnh vực mà Địa mạo học có nhiều đóng góp nhất, thí dụ trong công tác phân vùng trồng trọt và tổ chức lãnh thổ, tưới tiêu đất đai, cơ khí hoá, chống xói mòn đất đai trồng trọt và đất rừng.

Về phương diện hình thái, chỉ lấy độ dốc làm thí dụ để hiểu tầm quan trọng của địa hình đối với nông nghiệp. Ngày 1-2-1969, Bộ Nông Nghiệp ra quyết định 342 QĐ/QH quy định với độ dốc nào được phép trồng cây gì để đất đỡ xói mòn. Độ dốc của những bãi cỏ cũng ảnh hưởng đến lượng sữa mà bò cung cấp. Trên một độ dốc nhất định, bò không còn cho sữa nữa. Độ dốc ảnh hưởng tới tiền chi phí cho máy cày: độ dốc càng cao thì tiền chi phí càng tăng.

Không những hiểu biết về hình thái, mà hiểu biết về nguồn gốc phát sinh cũng rất quan trọng. Chẳng hạn ở gần thị xã Lạng Sơn, người dân muốn đào sâu thêm hồ để thả cá và nuôi vịt nên tiến hành nạo vét bùn. Nhưng hồ ấy lại vốn nằm trên một phếu cacxtơ lớn với những hố hút nước dưới đáy hồ nên khi nạo hết lớp sét tàn tích và đá vôi bị kín, toàn bộ hồ bị rút hết nước.

Trong việc chống xói mòn trên đất dốc, người ta phải cắt ngắn dòng chảy và giảm bớt độ dốc. Đây là các biện pháp tác động lên địa hình được đúc kết trong các cuốn sách hướng dẫn xây dựng đồi, ruộng và canh tác trên đất dốc⁽¹⁾ và hàng loạt công trình nghiên cứu tại các trạm xói mòn Sơn La, Hoà Bình, Tây Nguyên, Vĩnh Phú (cũ).

(1) Vũ Ngọc Tuyên, Nguyễn Văn Tạng, *Biện pháp xây dựng đồi, ruộng và canh tác trên đất dốc*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội-1978.

Bùi Quang Toàn, *Quy hoạch sử dụng ruộng đất trong quá trình tổ chức sản xuất*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội - 1980.

Các nhà địa mạo cũng tiến hành phân vùng nhằm chỉ ra những khu vực có mức độ đe dọa khác nhau bởi xói mòn⁽¹⁾. Một số tác giả còn thử dự báo lượng đất bị xói mòn cho các điểm hay một số vùng ở nước ta⁽²⁾.

4.4. Lĩnh vực thổ nhưỡng sinh vật

Bản đồ địa mạo giúp các nhà thổ nhưỡng và thực vật thiết lập nhanh hơn các bản đồ chuyên ngành của mình qua việc giảm bớt số phẫu diện và ô tiêu chuẩn thực vật vì trên cùng một kiểu địa hình, đất và thực vật thường giống nhau.

4.5. Lĩnh vực thủy lợi và thủy điện

Địa hình ảnh hưởng rõ rệt đến chế độ thủy văn. Thí dụ ở một miền núi có mức độ chia cắt ngang và chia cắt sâu mạnh, nước mưa chảy nhanh từ các sườn dốc xuống, nhất là khi rừng bị phá trụi dễ gây nên lụt lội về mùa mưa và cạn kiệt về mùa khô. Điều này hạn chế rất nhiều đối với việc xây dựng đập cho mục đích thủy điện và tưới tiêu.

Ngoài ra, việc lựa chọn địa điểm xây hồ chứa nước ở đâu để mất ít diện tích trồng trọt, để ít bị hao hụt nước do bốc hơi và ngấm qua lòng hồ; làm sao giảm xói mòn để làm chậm quá trình bồi lắng trong lòng hồ nhằm mục đích duy trì lượng nước tưới và vận hành nhà máy thủy điện trong mùa khô. Các vấn đề này đều liên quan tới kiến thức về địa hình.

(1) Đỗ Hưng Thành, *Vận dụng mô hình phân loại nhiều chiều để thử phân loại các lưu vực Tây Bắc về điều kiện tự nhiên gây xói mòn gia tốc*, TC Các Khoa học về Trái đất, Hà Nội - 1982.

Nguyễn Kim Chương, Đỗ Hưng Thành: *Vận dụng mô hình phân loại nhiều chiều để thử phân loại các lưu vực Tây Bắc về điều kiện tự nhiên gây xói mòn gia tốc*, TC Các vấn đề khoa học về Trái đất, Hà Nội - 1985.

(2) Trung tâm viễn thám Viện địa chất, *Xói mòn trên khu vực huyện Thanh Hoà (Phú Thọ)*, Báo cáo đã được nghiệm thu, Hà Nội - 1996.

Nguyễn Trọng Hà, *Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc*, Luận án PTS, Hà Nội - 1996.

Phan Ngọc Dũng : *Nghiên cứu một số phương pháp chống xói mòn trên đất đỏ bazan trồng chè vùng Tây Nguyên và xác định giá trị của các yếu tố xói mòn đất theo mô hình Wischeier-Smith*, Luận án PTS-1991.

4.6. Lĩnh vực xây dựng các điểm quần cư, các đường giao thông và bến cảng

Toàn bộ lĩnh vực này liên quan đến đặc điểm hình thái trắc lượng như mật độ chia cắt, năng lượng địa hình, độ dốc, đồng thời cũng liên quan đến các quá trình địa mạo hiện đại như đá lở, đất trượt, xói mòn, ngập úng... Chẳng hạn có những làng ở Sơn La đáng lẽ phải được xây dựng trên bậc thềm nhưng do không biết nên lại xây dựng trên bãi bồi. Trong một đêm, lũ lên đột ngột cuốn trôi tất cả nhà cửa, tài sản, gia súc...

Đường giao thông tốt nhất là đặt trên thềm bậc một của sông vì như thế vừa tránh được ngập trong mùa lũ (khi xây trên bãi bồi), vừa ít phải khắc phục độ dốc (khi xây trên thềm bậc hai).

Lựa chọn địa điểm xây dựng các bến cảng, các khu vực nhà nghỉ ven biển phải nghiên cứu kĩ hình thái, cấu tạo địa chất và động lực bờ biển. Bỏ qua việc đó, chúng ta có thể thường xuyên phải hút bùn ở bến cảng và có thể phải chi phí tốn kém để bảo vệ các nhà nghỉ ven biển trước sự phá huỷ của sóng biển.

4.7. Lĩnh vực trắc địa bản đồ

Trong công tác đo đạc ngoài trời, kiến thức địa mạo cho phép ta không bỏ sót những dạng địa hình tuy nhỏ nhưng lại rất điển hình cho kiểu địa hình hay có giá trị về mặt kinh tế. Những dạng địa hình ấy không được thể hiện bằng các đường đồng mức mà phải dùng các kí hiệu phi tỉ lệ.

Thí dụ: trên các cao nguyên đá vôi, ta thường gặp các nguồn nước và các hồ hút nước, tuy chúng không có kích thước đáng kể nhưng buộc phải thể hiện trên bản đồ địa hình vì chúng rất đặc trưng cho địa hình cacxtơ, mặt khác cũng có ý nghĩa kinh tế. Trên cao nguyên Mộc Châu (Sơn La), những nguồn nước cacxtơ hiếm hoi này đã cung cấp nước cho đàn bò sữa ở đây.

Trong công việc khái quát hoá để thành lập bản đồ (giai đoạn trong phòng), kiến thức địa mạo học giúp ta nắm được những đặc điểm cơ bản nhất của địa hình cần giữ lại, thậm chí phải cường điệu lên. Thí dụ: các sông đồng bằng có đặc điểm cơ bản là uốn khúc quanh co. Trong quá trình khái quát hoá, đặc điểm ấy phải được thể hiện rõ ràng.

CÂU HỎI

1. Phân biệt các khái niệm: đường bờ biển, đới bờ biển, miền bờ biển.
2. Trình bày quá trình hình thành địa hình mài mòn.
3. Vì sao nói sóng là nhân tố quan trọng nhất trong việc hình thành các dạng địa hình bờ biển ?
4. Trình bày quá trình hình thành bãi biển và sườn bờ ngầm. Đặc trưng hình thái của chúng.
5. Trình bày quá trình hình thành *đâm* và *phá*. Vì sao nói ven bờ biển miền Trung Việt Nam thuận lợi cho việc hình thành *phá* ?
6. Vì sao gọi là *Phá Tam giang* ?
7. Vai trò của hình dáng đường bờ biển tới quá trình di chuyển và tích tụ vật liệu.
8. Các kiểu bờ biển nguồn gốc nội sinh và ngoại sinh.
9. Trình bày quá trình hình thành bãi biển, mũi tên cát.
10. Các kiểu bờ biển nguồn gốc sinh vật.
11. Trên cơ sở lí thuyết đã học, anh (chị) thử phân chia các kiểu bờ biển trên bản đồ địa hình Việt Nam.
12. Những nét đặc trưng của các dạng địa hình cơ bản đáy biển và đại dương (phân bố, hình thái, cấu tạo địa chất..).
13. Mối liên quan giữa địa hình trong lĩnh vực nghiên cứu các khoa học ứng dụng.
14. Các kiểu bờ biển có nguồn gốc chủ yếu do sóng biển.

THỰC HÀNH

Bài một: Xác định các dải núi chính
trên bản đồ tự nhiên thế giới và Việt Nam (2 tiết)

1. Mục đích

- a) Giúp sinh viên làm quen và nhận biết kí hiệu những dải núi chính thể hiện trên bản đồ.
- b) củng cố lại các dãy núi đã được nhắc tới trong giáo trình.

2. Yêu cầu

- Sinh viên lập bảng thống kê và rút ra nhận xét các dãy núi ở từng châu lục hoặc từng miền trên bản đồ Việt Nam.

3. Dụng cụ

- Thước kẻ (có đơn vị mm).
- Dây chỉ
- Bản đồ tự nhiên thế giới hoặc bản đồ tự nhiên Việt Nam.

4. Các bước tiến hành

a) Lập bảng sau:

Lục địa (các miền)	Tên dãy núi	Hướng phân bố	Tên các đỉnh cao	Độ cao	Chiều dài dãy núi	Nguồn gốc

b) Xác định tên, hướng phân bố, tên các đỉnh cùng độ cao của các dãy núi ở các lục địa (miền) vào bảng trên.

c) Xác định chiều dài các dãy núi bằng cách dùng dây chỉ áp sát vào đường phân thủy (đường chia nước). Sau đó, dùng thước có đơn vị đo chiều dài đo đoạn chỉ trên; đổi theo tỉ lệ ra chiều dài thực tế.

– Nhận xét: Những đặc trưng như hướng phân bố chính, chiều dài, chiều cao và tỉ lệ núi giữa các lục địa.

Bài hai: Xác định các đồng bằng trên bản đồ tự nhiên thế giới và Việt Nam (2 tiết)

1. Mục đích

- a) Giúp sinh viên xác định diện tích đồng bằng thể hiện trên bản đồ.
- b) củng cố lại các đồng bằng đã được nhắc tới trong giáo trình.

2. Yêu cầu

- a) Sinh viên nắm được phương pháp xác định diện tích đồng bằng trên bản đồ.
- b) Rút ra nhận xét về nguồn gốc cũng như phân bố của các đồng bằng.

3. Dụng cụ

- a) Lưới ô vuông Pilet.
- b) Bản đồ tự nhiên thế giới hoặc bản đồ tự nhiên Việt Nam.

4. Các bước tiến hành

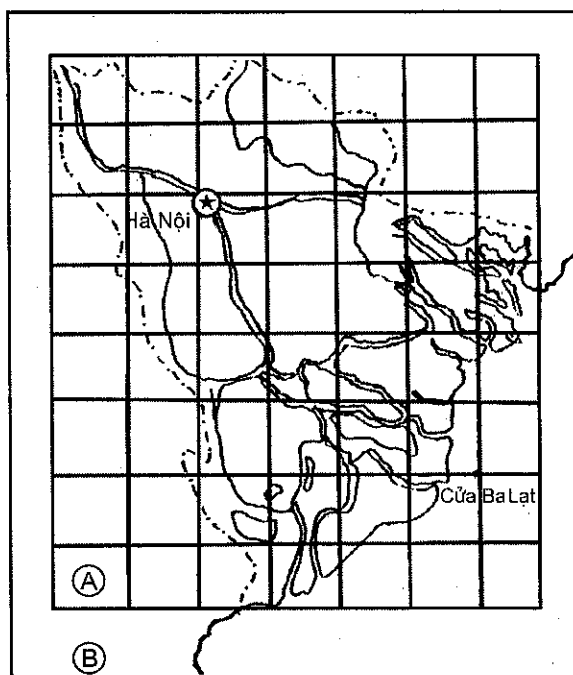
- a) Lập bảng sau:

Lục địa (các miền)	Tên đồng bằng	Độ cao	Diện tích

- b) Xác định tên và độ cao các đồng bằng vào bảng trên.

c) Xác định diện tích đồng bằng nhờ phương pháp Pilet (hình A): dùng mạng lưới ô vuông được kẻ trên giấy can (bìa nilon trong suốt), mỗi ô vuông tương đương với 1mm^2 (cạnh ô vuông là 1mm), độ rộng Pilet tùy ý. Dùng mạng lưới này áp lên phạm vi đồng bằng (hình B). Căn cứ vào số lượng ô vuông đếm được để tính ra diện tích của đồng bằng trên bản đồ. Sau đó căn cứ vào tỉ lệ bản đồ để đổi diện tích đồng bằng trên bản đồ ra diện tích thực tế (m^2 hoặc km^2). Sau đó ghi vào bảng trên.

d) Nhận xét: tỉ lệ phân bố đồng bằng giữa các lục địa (các miền) cùng độ cao của chúng.



Hình 5.55 – Sử dụng phương pháp Pilet để xác định diện tích đồng bằng trên bản đồ tự nhiên
A- Pilet; B- Bản đồ tự nhiên

Bài ba: Vẽ mặt cắt địa hình (3 tiết)

1. Mục đích

- a) Rèn luyện kĩ năng vẽ mặt cắt địa hình.
- b) Phát hiện các yếu tố, các dạng địa hình qua một tuyến cắt.

2. Yêu cầu

- a) Nắm vững các bước tiến hành.
- b) củng cố các khái niệm đã học.

3. Chuẩn bị

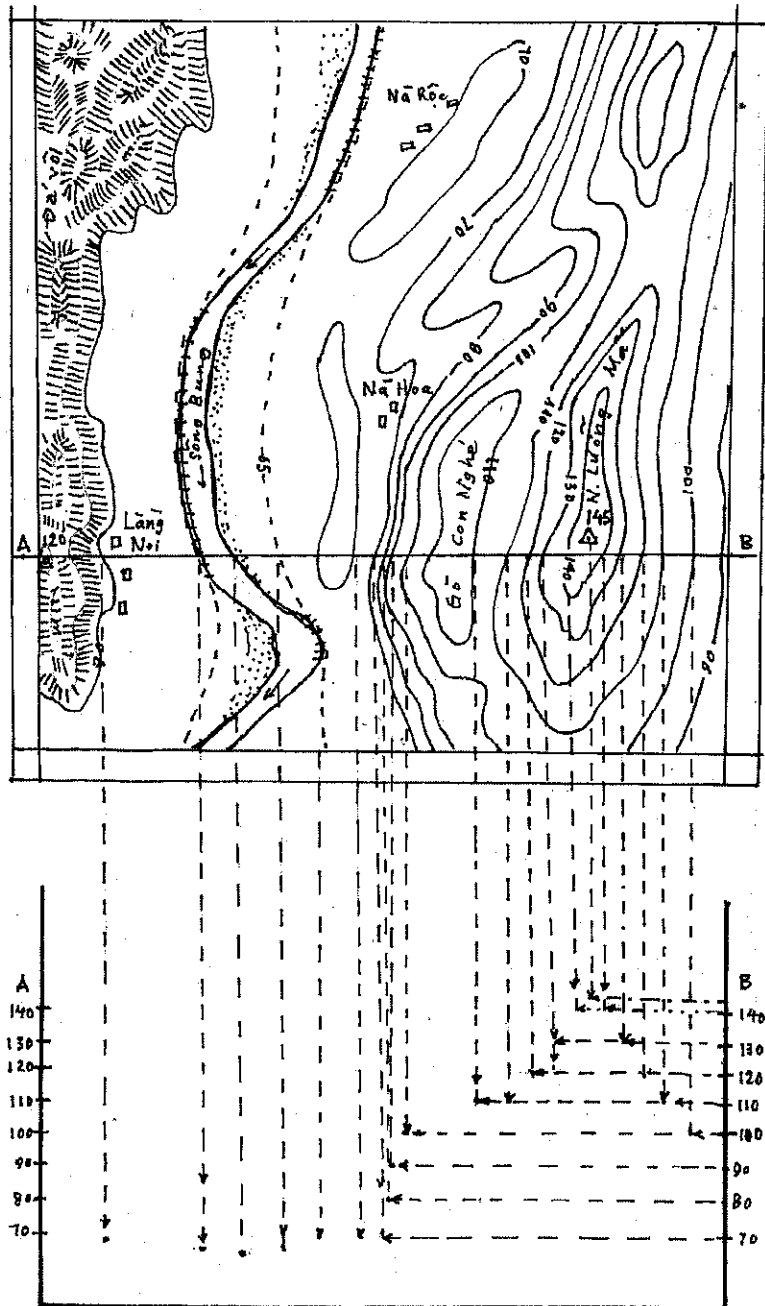
- a) Bản đồ địa hình đã có đường cắt vẽ mặt cắt.
- b) Thuốc kẻ, bút chì và giấy kẻ li.

4. Các bước tiến hành

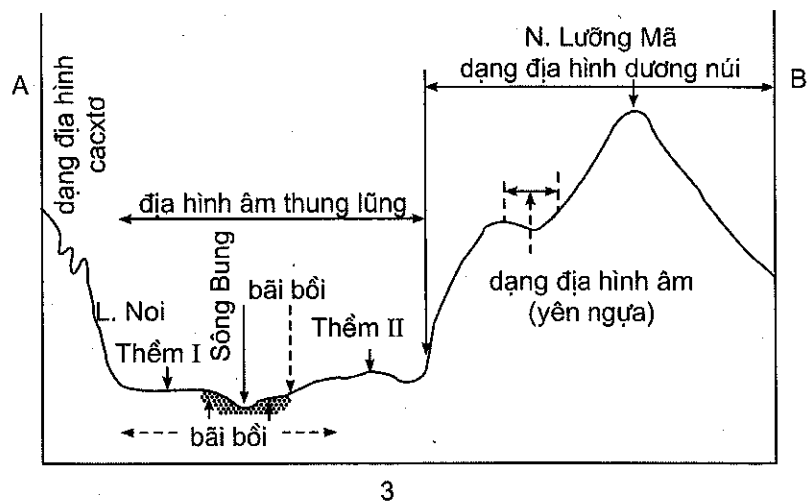
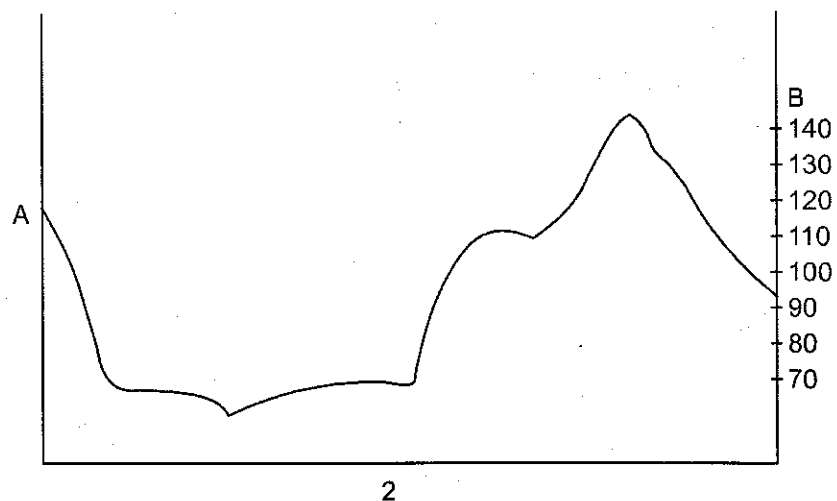
a) Lập khung mặt cắt: Khung mặt cắt bao gồm đường đáy nằm ngang có chiều dài bằng chiều dài đường cắt AB. Hai nửa đường thẳng vuông góc với đường đáy tại hai đầu mút có chiều dài bằng hiệu số độ cao lớn nhất và nhỏ nhất trong khu vực đường cắt AB đi qua. Đây là hai đường biểu thị độ cao của mặt cắt.

b) Dựng đường bề mặt địa hình. Dóng các giao điểm giữa đường bình độ và đường cắt AB xuống khung mặt cắt (hình a). Sau đó dóng nằm ngang các điểm có trị số tương ứng với trị số các giao điểm trên. Hai đường có cùng trị số này sẽ cắt nhau. Nối các điểm sẽ được một đường cong – đó là đường bề mặt địa hình.

c) Ghi tên các địa danh (tên đỉnh núi, sông suối, làng, bản...) mà tuyến cắt đi qua. Xác định ranh giới các yếu tố địa hình, các dạng địa hình, sau đó ghi chúng lên mặt cắt.



1.



H. 5.56. Các bước xây dựng mặt cắt địa hình

1- Bước 1 2- Bước 2 3- Bước 3

Bài bốn: Phân tích mặt cắt địa hình (2 tiết)

1. Mục đích

- a) Rèn luyện kỹ năng quan sát và phân tích, so sánh và tổng hợp.
- b) củng cố kiến thức đã học.

2. Yêu cầu

- a) Nắm vững các bước tiến hành.
- b) Viết lời diễn giải.

3. Chuẩn bị

Mặt cắt địa hình có các yếu tố địa chất.

4. Các bước tiến hành

- a) Chia mặt cắt thành những đoạn có mức độ phân dị độ cao gần như sau.
- b) Căn cứ vào độ cao tuyệt đối, tương đối và hình thái trong mỗi đoạn để gọi tên: miền núi, đồng bằng, cao nguyên, thung lũng...
- c) Căn cứ vào cấu trúc địa hình từng đoạn trên mặt cắt mà gọi tên các dạng địa hình theo các yếu tố địa hình kiến tạo hoặc bóc mòn-bồi tụ. Thí dụ vùng núi uốn nếp khi có độ cao lớn, độ chia cắt phức tạp, đỉnh nhọn phát triển thì có cấu trúc địa chất với các lớp đá uốn nếp phức tạp.
- d) Viết lời diễn giải cho từng đoạn và chung cho toàn mặt cắt.

Chương VI

LÍ LUẬN DẠY HỌC

§1. VẬN DỤNG LÍ LUẬN DẠY HỌC VÀO GIẢNG DẠY PHẦN TRÁI ĐẤT

1.1. Vận dụng lí luận dạy học vào giảng dạy phần Trái Đất cho sinh viên Cao đẳng Sư phạm

Phần Trái Đất bao gồm 22 tiết lí thuyết và 8 tiết thực hành. Để giảng dạy tốt, giáo viên cần chú ý tới đặc trưng của từng phần.

Trong cấu trúc chương trình Trái Đất, ngoài phần mở đầu trình bày về khái niệm, đối tượng và nhiệm vụ của địa lí còn gồm 3 chương:

Chương I: Vũ trụ và các thiên thể.

Chương II: Hình dạng, kích thước và cấu tạo Trái Đất.

Chương III: Những vận động chính của Trái Đất và hệ quả địa lí.

A – PHẦN LÍ THUYẾT

I - HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY CHƯƠNG I

1. Mục đích của chương I nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức chung nhất về Vũ trụ, Hệ Mặt Trời và các thành tố chính của nó.

2. Cấu trúc của chương gồm các nội dung:

- Khái niệm về Vũ trụ.
- Sự hình thành Vũ trụ và các thiên hà.
- Hệ Mặt Trời.

3. Những điểm cần lưu ý:

Hai nội dung đầu: "Khái niệm Vũ trụ", "Sự hình thành Vũ trụ và các thiên hà" có nhiều liên quan tới kiến thức của môn Thiên văn – Vật lí. Đó là những vấn đề khó đối với sinh viên Địa lí. Vì vậy, giáo viên chỉ cần điểm qua một số thuyết và mô hình Vũ trụ, sau đó chốt lại quan niệm Vũ trụ hiện đại bằng cách trình bày ngắn gọn thuyết "Vụ nổ Lớn" (Bách bang) về sự hình thành Vũ trụ.

Nội dung thứ ba: "Hệ Mặt Trời" là trọng tâm của chương. Giáo viên cần trình bày về sự hình thành Hệ Mặt Trời, sau đó nhấn mạnh về các đặc điểm chính của Mặt Trời và các hành tinh. Về Mặt Trời, giáo viên cần cho sinh viên hiểu rõ cấu tạo, thành phần vật chất, đặc biệt là nguồn nhiệt do phản ứng nhiệt hạch có ý nghĩa quyết định đối với sự sống trên Trái Đất. Về phần các thiên thể, giáo viên cần nêu rõ đặc điểm và những khác biệt giữa chúng (sao, hành tinh, tiểu hành tinh, vệ tinh, sao chổi và thiên thạch). Cần chú trọng phân biệt sự khác nhau giữa các nhóm hành tinh kiểu Trái Đất và nhóm hành tinh kiểu Mộc Tinh, cũng như đặc điểm chung của từng nhóm (chú ý quỹ đạo chuyển động).

4. Phương pháp giảng dạy: Đây là một chương khó, vì nặng về giả thuyết; do đó, để giảng tốt chương này, giáo viên cần sử dụng kết hợp các phương pháp sau đây:

– *Phương pháp diễn giảng*: chương I đụng chạm đến những vấn đề có tính chất suy luận khoa học (như sự hình thành Vũ trụ, sự hình thành Hệ Mặt Trời...) nên giáo viên cần nắm chắc vấn đề (có thể tham khảo thêm sách đã giới thiệu ở cuối giáo trình) để trình bày một cách logic và lập luận chặt chẽ, ngôn ngữ cần được chọn lọc chính xác.

Chú ý giải thích các khái niệm mới (Vũ trụ, thiên hà, sao, hành tinh, vệ tinh, phản ứng nhiệt hạch, v.v...).

– Để đạt được kết quả trong việc giảng dạy chương I, giáo viên có thể kết hợp với các phương pháp khác như: sử dụng bảng hình, đĩa CD, máy chiếu, v.v... Tuy nhiên, để đạt kết quả tốt khi kết hợp với các phương tiện

dạy học đó, giáo viên cần định hướng tìm hiểu cho sinh viên trước khi xem băng hình. Sau khi chiếu xong, cần yêu cầu sinh viên tóm tắt và nêu được những kết luận cần thiết.

– Phương pháp quan sát cần được vận dụng để hướng dẫn sinh viên quan sát bầu trời sao vào ban đêm, tìm phương hướng qua sao Bắc cực,...

II – HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY CHƯƠNG II

1. Mục đích

Nhận biết hình dạng, kích thước Trái Đất, hiểu rõ cấu tạo Trái Đất và những hệ quả địa lí của hình dạng, kích thước Trái Đất.

2. Cấu trúc

Chương 2 gồm các nội dung sau đây:

- Hình dạng và kích thước Trái Đất
- Cấu tạo và một số đặc điểm của Trái Đất
- Những hệ quả địa lí của hình dạng và kích thước Trái Đất.

3. Những điểm cần lưu ý

Chương II là một trong hai chương trọng tâm của chương trình. Ở chương này, giáo viên cần cho sinh viên thấy rằng, vấn đề hình dạng, kích thước Trái Đất đã được loài người quan tâm từ lâu, song để có nhận thức đúng đắn và những chứng cứ khoa học đòi hỏi thời gian và những tiến bộ nhất định của khoa học kĩ thuật. Giáo viên cần cho sinh viên nắm được những số liệu cơ bản về kích thước Trái Đất, hiểu về cấu tạo Trái Đất và ảnh hưởng của nó đối với các hiện tượng địa lí xảy ra ở bề mặt Trái Đất (động đất, núi lửa,...).

– Đối với những đặc điểm chính của Trái Đất được nêu ra trong giáo trình này, giáo viên cần hiểu rõ để làm cơ sở giải thích cho sinh viên những hiện tượng địa lí có liên quan xảy ra hàng ngày (sự thay đổi trọng

lực theo độ cao và theo vĩ độ, bão từ,...) hoặc để sau này sinh viên vận dụng khi học Địa lí các châu.

– Phần các hệ quả địa lí, giáo viên cần chỉ rõ cho sinh viên thấy đó chính là kiến thức địa lí lí thuyết (các mối quan hệ nhân quả đơn). Thí dụ 1: Trái Đất hình cầu (nguyên nhân) nên ánh sáng Mặt Trời chỉ chiếu sáng được một nửa (kết quả). Thí dụ 2: do Trái Đất hình cầu (nguyên nhân) nên các góc nhập xạ giảm từ xích đạo về 2 cực (kết quả).

Tất các hệ quả còn lại cũng là những kiến thức Địa lí lí thuyết rất cần thiết vì hình dạng và kích thước Trái Đất gây nên những hệ quả địa lí lớn lao. Giáo viên cần làm sáng tỏ tầm quan trọng của những hệ quả này. Thí dụ: ngày đêm tạo ra nhịp điệu của cả sinh giới và giới vô cơ; khí hậu trên Trái Đất khác nhau là do độ lớn của góc nhập xạ đã tạo nên những vùng nóng (sa mạc) và những vùng lạnh lẽo ở các miền cực...

4. Phương pháp giảng dạy

– Nội dung của chương có nhiều kiến thức Địa lí lí thuyết mới (như những khái niệm, các mối quan hệ nhân quả v.v...) nhưng cũng có những kiến thức địa lí thực tiễn (hình ảnh Trái Đất hình cầu, hình ảnh các lục địa, đại dương, các thông tin về kích thước Trái Đất v.v...) vì vậy giáo viên có thể áp dụng *phương pháp dạy học nêu vấn đề*. Để sử dụng phương pháp này, giáo viên cần chuẩn bị trước các tình huống có vấn đề. Thí dụ giáo viên nêu vấn đề:

Chúng ta đã biết Trái Đất hình cầu nhưng tại sao những người ở cực Nam của Trái Đất không bị rơi khỏi Trái Đất ?

Trước câu hỏi này sinh viên cảm thấy nếu chỉ biết hình dạng của Trái Đất thì chưa đủ để giải quyết vấn đề đặt ra, họ thấy cần tìm nguyên nhân để làm sáng tỏ vấn đề (tìm kiến thức mới).

Câu hỏi giáo viên nêu ra đã đặt trước sinh viên vấn đề nhận thức có chứa đựng mâu thuẫn giữa cái đã biết (Trái Đất hình cầu) và cái chưa biết (tại sao người đứng ở cực Nam không bị rơi ?) nên sẽ kích thích sinh

viên muốn giải quyết vấn đề. Giáo viên sẽ gợi mở dần để dẫn tới kiến thức Địa lí mới: Vấn đề trọng lực.

– Ngoài phương pháp nêu vấn đề, chương II cần được giáo viên sử dụng *phương pháp giảng thuật*, song cần phải chú ý lựa chọn, tìm những dấu hiệu, tính chất đặc trưng nhất của hiện tượng, quá trình để trình bày, nhằm hình thành cho sinh viên những biểu tượng và khái niệm chính xác.

– Giáo viên cũng cần kết hợp với bảng hình, mô hình có nội dung phù hợp.

III - HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY CHƯƠNG III

Chương III là phần chủ chốt nhất của chương trình, do đó cũng được giành nhiều thời lượng nhất (18 tiết, trong đó 12 lí thuyết, 6 thực hành).

1. Mục tiêu: làm cho sinh viên nhận biết được các vận động chính của Trái Đất, của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng và những hệ quả địa lí của các vận động này.

2. Cấu trúc

- Sự vận động tự quay và các hệ quả địa lí.
- Sự vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời và các hệ quả địa lí.
- Sự vận động của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng và các hệ quả địa lí.

3. Những điểm cần lưu ý

– Phần vận động tự quay quanh trục của Trái Đất, giáo viên cần làm sáng tỏ các vấn đề sau:

- + Tại sao Trái Đất tự quay ?
- + Chứng minh Trái Đất tự quay (thực nghiệm con lắc Foucault).
- + Chuyển động biểu kiến hằng ngày của Mặt Trời và các thiên thể khác.

+ Đặc điểm của vận động tự quay (hướng và góc nghiêng của trục, thời gian tự quay, tốc độ quay).

– Phần các hệ quả địa lí thuộc về những kiến thức địa lí lí thuyết mà cụ thể ở đây là các mối quan hệ nhân quả biểu hiện mối tương quan phụ thuộc một chiều giữa các hiện tượng (luân phiên ngày đêm, lệch hướng chuyển động của vật thể, chênh lệch thời gian), song cần chú ý tới mối quan hệ nhân quả phức tạp (hai nguyên nhân mới suy ra một kết quả).

Thí dụ: trong hệ quả về sự luân phiên ngày đêm: do Trái Đất hình cầu (nguyên nhân 1) và tự quay quanh trục (nguyên nhân 2) nên tất cả mọi nơi trên Trái Đất đều có sự luân phiên ngày đêm (kết quả). Nhưng cũng có mối quan hệ nhân quả đơn (1 nguyên nhân, 1 kết quả). Thí dụ: Trái Đất tự quay (nguyên nhân) đã gây nên sự lệch hướng chuyển động của vật thể (kết quả); hoặc do Trái Đất tự quay (nguyên nhân) nên có sự chênh lệch thời gian giữa các kinh tuyến khác nhau (kết quả).

– Phần vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời và hệ quả: giáo viên cần lưu ý là khối lượng và mức độ kiến thức ở phần này khá lớn không những chỉ là các biểu tượng địa lí (hình ảnh vận động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời) mà còn rất nhiều khái niệm địa lí, thí dụ: quỹ đạo Trái Đất, hoàng đạo, xích đạo, thiên cầu, mùa hạ, mùa xuân, mùa thu, mùa đông, viễn nhật, cận nhật, chí tuyến, Mặt Trời lên thiên đỉnh, lịch, đêm địa cực, ngày địa cực, v.v... Tất cả các khái niệm địa lí chung đó rất cần thiết cho sinh viên, vì vậy giáo viên cần nêu định nghĩa một cách chính xác, ngắn gọn để sinh viên hiểu rõ và phân biệt được những kiến thức này.

– Phần các hệ quả địa lí: 4 hệ quả địa lí được nêu trong chương III là 4 quan hệ nhân quả hết sức quan trọng trong địa lí. Để sinh viên sau này có thể giải thích đúng các hiện tượng, các quá trình có tính không gian, xảy ra trong tự nhiên, giáo viên cần cho sinh viên rõ đây là những mối quan hệ nhân quả rất phức tạp: có nhiều nguyên nhân mới sinh ra một kết quả. Thí dụ: vận động biểu kiến hằng năm của Mặt Trời (kết quả) gồm 4 nguyên nhân: Trái Đất hình cầu (nguyên nhân 1), trục Trái Đất nghiêng (nguyên nhân 2), Trái Đất tự quay (nguyên nhân 3) và Trái

Đất chuyển động tịnh tiến xung quanh Mặt Trời (nguyên nhân 4). Hệ quả ngày đêm dài ngắn cũng là một quan hệ nhân quả phức tạp như thế.

Trái lại, các mùa, các vành đai nhiệt lại là những khái niệm địa lí chung, đó là những hiện tượng địa lí trừu tượng, được phản ánh trong tư duy, sau khi đã khái quát hoá. Thí dụ: khái niệm "mùa xuân" là một hiện tượng địa lí trừu tượng (chỉ là một trong các mùa nói chung) nhưng tất cả các mùa xuân đều có các dấu hiệu giống nhau về vị trí của Trái Đất trên quỹ đạo, độ cao của Mặt Trời, thời tiết và khí hậu.

Xét cho cùng, lịch không phải là một hệ quả địa lí do vận động quay quanh Mặt Trời của Trái Đất, song lại là một khái niệm, một vấn đề thiết thực trong đời sống hàng ngày của mỗi con người, vì thế giáo viên cần cho sinh viên hiểu rõ cơ sở xây dựng từng loại lịch để họ có thể vận dụng trong giảng dạy và thực tế sau này.

– Phần sự vận động của hệ thống Trái Đất – Mặt Trăng và các hệ quả địa lí cũng là một nội dung tương đối khó nhưng lại rất hay và có nhiều ý nghĩa thực tế. Ở đây, giáo viên chỉ cần đề cập một cách ngắn gọn sự vận động của hệ thống này, chú ý nhấn mạnh một số ý: – Lực hấp dẫn giữa Trái Đất, Mặt Trăng. – Khối lượng Mặt Trăng nhỏ do đó hệ quay quanh một tâm chung ở 0,73 bán kính Trái Đất.

Phần hệ quả, giáo viên cần phân tích các lực tác động vào một chất điểm ở bề mặt Trái Đất; cần dựa vào hình vẽ để giải thích sự kéo dài chu kì của thủy triều, của sự thay đổi vị trí của 3 thiên thể và độ lớn mực nước thủy triều.

Tuần trăng và hiện tượng nhật, nguyệt thực cần được giải thích kỹ.

4. Phương pháp giảng dạy

Giống như chương II, chương III có thể áp dụng các phương pháp giảng dạy tương tự, đó là:

- *Phương pháp dạy học nêu vấn đề* có thể được vận dụng trong nhiều bài của chương. Giáo viên cần dự kiến những tình huống có vấn đề, những tình huống này có thể là:

+ Một mâu thuẫn giữa kiến thức đã có của sinh viên và những kiến thức mới. Thí dụ: Trái Đất hình cầu, dẹt ở 2 cực nhưng tại sao nước đại dương không dồn vào 2 cực ?

Trước câu hỏi này sinh viên thấy thiếu kiến thức để giải quyết. Họ thấy cần thiết tìm kiến thức mới để giải quyết: Lực nào giữ nước ở đại dương không dồn về 2 cực ? Như vậy, tính tích cực trong hoạt động nhận thức của sinh viên được khơi dậy.

Giáo viên cần gợi ý dẫn dắt để sinh viên tự giải quyết vấn đề (gợi ý cái gì đã biết, cái gì cần tìm). Trong thí dụ này, mâu thuẫn ở đây là sự không phù hợp giữa cái đã biết (Trái Đất hình cầu, dẹt ở 2 cực) và cái chưa biết cần tìm (tại sao nước không dồn về 2 cực). Đây rõ ràng là một tình huống có vấn đề. Từ đây, giáo viên giải thích vấn đề bằng lực li tâm do sự tự quay quanh trục của Trái Đất đã giữ cho nước không dồn về 2 cực.

+ Một vấn đề bắt buộc học sinh phải suy nghĩ lựa chọn vốn kiến thức của mình để giải quyết. Thí dụ:

Sinh viên đã biết các nguyên nhân sinh ra mùa là bức xạ Mặt Trời, Trái Đất hình cầu, trục nghiêng và không đổi hướng, tự quay và quay quanh Mặt Trời. Nhưng nguyên nhân nào đã ảnh hưởng quyết định để hình thành mùa trên Trái Đất ?

Để giải quyết vấn đề đó, sinh viên cần cân nhắc quan hệ giữa sự thay đổi thời tiết tại một địa điểm trong các mùa với những nguyên nhân kể trên. Điều đó kích thích hoạt động tư duy nhận thức của sinh viên.

+ Một vấn đề buộc sinh viên phải tìm con đường suy luận, thí dụ:

Sinh viên đã biết hiện tượng ngày đêm dài ngắn khác nhau là do nhiều nguyên nhân: Trái Đất hình cầu, Trái Đất tự quay, trục Trái Đất

không đổi hướng và Trái Đất tự quay xung quanh Mặt Trời. Nhưng tại sao chỉ ở xích đạo mới có ngày luôn dài bằng đêm trong suốt năm ?

Để giải quyết vấn đề này, sinh viên phải tìm con đường suy luận, vận dụng hiểu biết về không gian để giải quyết. Giáo viên cần chỉ ra cho sinh viên thấy rằng nguyên nhân chính là vòng tròn sáng tối luôn thay đổi vị trí trên bất cứ địa điểm nào của Trái Đất trong khi Trái Đất quay quanh Mặt Trời, song chỉ riêng tại xích đạo, bao giờ vòng tròn sáng tối cũng chia đều xích đạo làm 2 phần bằng nhau.

Như vậy, vấn đề chỉ được giải quyết sau một quá trình vận dụng kiến thức và tư duy tiếp tục.

– Các phương pháp giảng thuật, phương pháp sử dụng các phương tiện trực quan như: băng hình, đĩa CD, đèn chiếu, mô hình, hình vẽ cũng cần được kết hợp với phương pháp dạy học nêu vấn đề.

– Ngoài ra, giáo viên cũng có thể sưu tầm những mẫu chuyện hay để đọc thêm cho sinh viên nhằm gây hứng thú để sinh viên hiểu hơn về hiện tượng địa lí được mô tả.

B – PHẦN THỰC HÀNH

8 tiết thực hành được phân cho 2 chương II và III.

1. Hai tiết thực hành của chương II chủ yếu rèn luyện kĩ năng vẽ, nhận biết và phân biệt các yếu tố xác định tọa độ địa lí. Các yếu tố này rất cần cho việc giảng dạy sau này của sinh viên, vì thế, giáo viên cần hướng dẫn sao cho sinh viên hiểu rõ cơ sở hình thành chúng, chứ không chỉ chấp nhận đơn thuần (thí dụ: tại sao *chỉ tuyến* lại là 2 vĩ tuyến $23^{\circ} 27'$ B và N mà không phải là các vĩ tuyến khác ? 2 *vòng cực* là các vĩ tuyến $66^{\circ} 33'$ B và N mà không phải là các vĩ tuyến khác ?...) có như vậy sau này sinh viên mới vận dụng thành thạo và chính xác những yếu tố đó khi giảng dạy cho học sinh ở phổ thông THCS.

Phương pháp giảng dạy chủ yếu ở đây là dùng các đồ dùng trực quan như: hình vẽ trên bảng, bản vẽ sẵn, hoặc đèn chiếu, mô hình quả địa cầu, mô hình cấu trúc bên trong Trái Đất. Giáo viên dùng lời để hướng dẫn sinh viên quan sát, tìm ra kiến thức (khái niệm địa lí) qua việc tri giác trực tiếp đối tượng quan sát. Sau đó yêu cầu sinh viên tự vẽ, nộp cho giáo viên chấm kiểm tra kết quả.

2. Sáu tiết thực hành của chương III nhằm minh hoạ các kiến thức địa lí được giảng trong phần lí thuyết, đồng thời, rèn luyện kĩ năng quan sát, nhận biết (tiết 1), tính toán (tiết 2, 3, 4), vẽ, nhận xét và giải thích (tiết 5, 6).

Phương pháp giảng dạy chủ yếu ở những tiết này là dùng các đồ dùng trực quan như: quả Địa cầu (tiết 1), các hình vẽ của giáo viên trên bảng (tiết 3, 5, 6), phương pháp sử dụng bản đồ (tiết 4), mô hình động (sự vận động của Trái Đất trong Hệ Mặt Trời – tiết 6).

Tất nhiên, giáo viên cần phối hợp với lời giảng để hướng dẫn sinh viên quan sát, tìm ra kiến thức địa lí qua việc tri giác trực tiếp đối tượng quan sát, tìm ra những mối quan hệ giữa các hiện tượng địa lí.

C – PHẦN KIỂM TRA – ĐÁNH GIÁ

– *Phương pháp kiểm tra trắc nghiệm khách quan* là một phương pháp phù hợp và dễ tiến hành để đánh giá mức độ tiếp thu bài học của sinh viên cũng như mức độ thực hiện mục tiêu bài học đối với giáo viên.

Tuy nhiên, yêu cầu giáo viên phải suy nghĩ kĩ càng khi đưa ra các dạng câu hỏi trắc nghiệm và các phương án trả lời cho từng câu hỏi sao cho chính xác, ngắn gọn, dễ hiểu và dễ thực hiện.

– *Phương pháp kiểm tra tự luận* giúp rèn luyện khả năng viết, vận dụng và tổng hợp các vấn đề đối với sinh viên, vì vậy cũng cần kết hợp hài hoà với các câu hỏi trắc nghiệm.

- Giáo viên cũng cần đưa ra một hệ thống câu hỏi ôn tập và bài tập, đồng thời hướng dẫn trả lời những câu hỏi, bài tập khó.

D – PHÂN PHỐI SỐ TIẾT HỌC PHẦN TRÁI ĐẤT

(Khi dạy phần Trái Đất với thời lượng 22 tiết)

Khi giảng dạy phần Trái Đất với thời lượng 22 tiết, cần lược bỏ một số nội dung sau:

A– Phần lí thuyết

Chương I

- Mục 1.1: Một số thuyết về nguồn gốc Vũ trụ.
- Mục 1.2: Các mô hình Vũ trụ.

Chương II

- Mục 2.3: Một số đặc trưng chính của Trái Đất.

Chương III

Phần b và c của mục 3.2: Tuần trăng, nhật và nguyệt thực.

B– Phần thực hành.

Chương II

- Mục 3.2: Rèn luyện kĩ năng vẽ.

Chương III

- Mục 4.3: Tính góc nhập xạ lúc 12 giờ trưa tại một số địa điểm có vĩ độ khác nhau.
- Mục 4.5: Vẽ sơ đồ giải thích hiện tượng ngày đêm dài ngắn khác nhau ở các vĩ độ khác nhau và hiện tượng mùa ở hai bán cầu.

– Mục 4.6: Giải thích sự chênh lệch thời gian giữa hai thời kì nóng, lạnh của hai bán cầu.

1.2. Vận dụng lí luận dạy học địa lí vào dạy về Trái Đất ở trường PTCS

Trong chương trình địa lí ở PTCS, chỉ có 6 bài của lớp 6 được dành cho nội dung về Trái Đất. Đó là các bài: Hình dạng kích thước Trái Đất (bài 1), Sự vận động tự quay quanh trục của Trái Đất và các hệ quả (bài 7), Sự chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời (bài 8), Hiện tượng ngày đêm dài ngắn theo mùa (bài 9), Cấu tạo bên trong của Trái Đất (bài 10), và Bài thực hành: Sự phân bố các lục địa và đại dương trên bề mặt Trái Đất (bài 11).

Nội dung các bài này đề cập tới những kiến thức địa lí mới và khó đối với học sinh lớp 6. Mặt khác nội dung bài học và cách thể hiện nội dung trong sách địa lí lớp 6 được viết theo tinh thần đổi mới: Nhiều nội dung của bài không được đề cập trọn vẹn, mà có những phần để ngỏ dành cho hoạt động của thầy và trò. Thực tế này đòi hỏi người giáo viên phải đổi mới phương pháp dạy học. Muốn vậy, người giáo viên cần phải cải biến các phương pháp dạy học truyền thống (thuyết trình, sử dụng bản đồ và đồ dùng dạy học) theo hướng phát huy tính tích cực của học sinh, bằng cách nêu các câu hỏi nhận thức để thu hút sự chú ý và kích thích sự suy nghĩ của học sinh, tạo điều kiện cho học sinh tiếp xúc và sử dụng các đồ dùng dạy học để nắm kiến thức và hiểu sâu kiến thức trong bài. Các phương pháp khác như đàm thoại gợi mở với những câu hỏi có mức độ khó dễ khác nhau, cùng phương pháp dạy học nêu vấn đề cũng có thể áp dụng để dạy ở các bài 1, 7, 8, 9.

Đối với phương pháp dạy học nêu vấn đề, giáo viên có thể tạo tình huống khi bắt đầu vào bài mới hoặc một mục, một nội dung cụ thể của bài, một mối quan hệ nhân quả hoặc ngay cả đối với một khái niệm. Giáo viên dùng lời hoặc tranh ảnh, hoặc băng hình video... đặt ra trước học sinh một câu hỏi có vấn đề, trong đó chứa đựng một sự lựa chọn hoặc một mâu thuẫn, sau đó giải quyết vấn đề và kết luận.

Thí dụ: Sử dụng phương pháp giải quyết vấn đề trong mục 2 "Hiện tượng các mùa" của bài số 8 (Sự chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời).

1. Tạo tình huống

Có ý kiến cho rằng có hiện tượng mùa trên Trái Đất là do các nguyên nhân sau:

- Trái Đất hình cầu.*
- Trái Đất tự quay.*
- Trục Trái Đất nghiêng và không đổi hướng khi chuyển động trên quỹ đạo.*

Vậy trong những ý kiến trên, ý kiến nào nêu đúng nguyên nhân gây nên hiện tượng mùa trên Trái Đất ?

2. Giải quyết vấn đề

- Học sinh chọn 1 trong 3 ý kiến nêu trên.*
- Giáo viên gợi ý cho học sinh suy xét từng nguyên nhân nhằm lựa chọn nguyên nhân gây ra sự thay đổi độ lớn của góc chiếu, từ đó tạo nên các mùa trong năm.*

3. Kết luận

Nguyên nhân trực tiếp gây nên hiện tượng các mùa trên Trái Đất là do trục Trái Đất nghiêng và không đổi hướng trong khi chuyển động trên quỹ đạo, vì thế khi thì bán cầu Bắc ngả về phía Mặt Trời, khi thì bán cầu Nam ngả về phía Mặt Trời. Bán cầu nào ngả về phía Mặt Trời thì nhận được nhiều nhiệt và ánh sáng – đó là mùa nóng, và ngược lại là mùa lạnh.

§2. VẬN DỤNG LÝ LUẬN DẠY HỌC VÀO GIẢNG DẠY PHẦN THẠCH QUYỂN

2.1. Giảng dạy phần Thạch quyển cho sinh viên Cao đẳng Sư phạm

A. Lý thuyết

Phần *Thạch quyển* được chia thành hai chương:

Chương IV: *Khái niệm, thành phần vật chất và nguồn gốc thạch quyển.*

Chương V: *Địa hình bề mặt Trái Đất.*

Khi biên soạn bài giảng Thạch quyển, giảng viên cần tham khảo một số nội dung có mối liên quan tới các giáo trình *Địa chất đại cương*, *Địa chất lịch sử*, *Trái Đất* nhằm:

– Nắm vững bản chất các nội dung trình bày trong giáo trình *Thạch quyển*, vì những nội dung này được phát triển trên cơ sở các giáo trình *Địa chất đại cương*, *Địa chất lịch sử* và *Trái Đất*. Thí dụ: trong chương IV, khi khái niệm về *thạch quyển* được trình bày thì bản thân nó đã là một quyển trong cấu tạo của Trái Đất. Thành phần vật chất và mối quan hệ giữa thạch quyển với các quyển bên trong khác đã được trình bày rất kĩ trong cuốn *Địa chất đại cương*. Còn ở chương V, vấn đề về các dạng địa hình trên bề mặt Trái Đất đã được phát triển và hoàn thiện trong nội dung phần các quá trình ngoại lực. Nếu như giáo trình *Địa chất đại cương* đi sâu vào bản chất của các quá trình thì các dạng địa hình trong giáo trình *Thạch quyển* lại đi sâu vào cơ thức hình thành, vai trò của các nhân tố tự nhiên tới quá trình hình thành địa hình theo thời gian và không gian.

– Hướng dẫn sinh viên kế thừa các kiến thức đã học trong các giáo trình *Địa chất đại cương*, *Địa chất lịch sử*, *Trái Đất* để giảm bớt nội dung truyền đạt trên lớp, dành thời gian để đi sâu vào các nội dung khác như địa hình, nguồn gốc địa hình, yếu tố địa hình...

Ngoài ra, khi biên soạn bài giảng, giảng viên cần chú ý tới chương trình đào tạo. Trường hợp môn Địa lí thuộc chương trình đào tạo thứ nhất, nội dung của Thạch quyển được giảng dạy toàn bộ nhằm đáp ứng yêu cầu đào tạo giáo viên Địa lí hoàn chỉnh. Mặt khác, còn nhằm tạo cho sinh viên sau khi ra trường có điều kiện học thêm để nâng cao trình độ. Trong trường hợp môn học Địa lí thuộc chương trình đào tạo thứ hai thì có thể giảm bớt các nội dung thuộc chương IV, mục *Thành phần vật chất và nguồn gốc thạch quyển*; chương V với các mục: *Địa hình băng hà, địa hình vùng khí hậu khô hạn, địa hình vùng đáy biển và đại dương*. Những nội dung trên, sinh viên tự nghiên cứu, sau đó viết lại theo hướng dẫn của giảng viên. Các nội dung còn lại, khi trình bày, giảng viên cần bám sát nội dung sách giáo khoa Địa lí chương trình Trung học cơ sở.

B. Thực hành

Các bài thực hành được chia làm hai dạng:

– Dạng bài thực hành cùng câu hỏi ôn tập sau mỗi mục, mỗi tiết nhằm giúp sinh viên hướng ôn tập và làm quen với một vài phương pháp thu thập, xử lý số liệu và giải thích chúng.

Sau khi học xong mỗi tiết, mỗi mục, giảng viên hướng dẫn sinh viên làm đáp án cho các câu hỏi và bài tập trong vở bài tập.

– Dạng bài tập thực hành thực hiện trên lớp.

Bài thực hành trên lớp gồm bốn bài thực hành trong 10 tiết học.

Bài 1: Xác định các dạng núi chính trên bản đồ tự nhiên thế giới và Việt Nam.

Bài 2: Xác định các đồng bằng trên bản đồ tự nhiên thế giới và Việt Nam.

Bài 3: Xây dựng mặt cắt địa hình.

Bài 4: Phân tích mặt cắt địa hình

Để giờ thực hành thực sự có kết quả, giảng viên cần:

- Hướng dẫn sinh viên chuẩn bị dụng cụ, chia nhóm thực hành (chia lớp thành nhiều nhóm, mỗi nhóm từ 3 đến 4 người, mỗi buổi thực hành từ ba đến bốn nhóm).
- Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu trước bài thực hành cùng với các phần lí thuyết có liên quan.
- Trước khi thực hành, giảng viên cần trình bày tóm tắt các bước tiến hành trong mỗi bài.
- Bài thực hành thực hiện theo nhóm.
- Sau mỗi bài, giảng viên cho đáp án, sinh viên tự đánh giá kết quả.

2.2. Vận dụng các kiến thức trong giáo trình Thạch quyển để giảng dạy môn Địa lí ở trường phổ thông

Các nội dung kiến thức về thạch quyển nằm rải rác trong các phần tự nhiên từ lớp 6 đến lớp 12. Những khái niệm cơ bản tập trung trong chương trình Địa lí lớp 6 như: miền núi, đồng bằng, thung lũng, cao nguyên... Việc vận dụng những nội dung kiến thức đã học trong giáo trình *Thạch quyển* để giảng dạy trong chương trình Địa lí phổ thông là hết sức cần thiết. Không chỉ nâng cao nhận thức của học sinh mà còn là cơ hội để người giáo viên phát huy phương pháp giảng dạy của bản thân. Có nhiều phương pháp để đạt mục đích này. Sau đây, chúng tôi đưa ra một phương pháp để truyền thụ nội dung khái niệm *đồng bằng* trong sách *Địa lí 6*. Phương pháp thực hiện theo ba bước:

Bước 1: Chia khái niệm thành các ý nhỏ, liên kết nhau theo trật tự: hình thái, kích thước (rộng, dài, cao) và phân bố.

Đồng bằng: dạng địa hình tương đối bằng phẳng, diện tích đáng kể (vài trăm km²), độ cao tuyệt đối không lớn, đôi khi đạt tới độ cao vài trăm mét.

Bước 2: Thể hiện các ý nhỏ bằng hình vẽ liên tiếp nhau theo trật tự trên (nhắc học sinh vẽ theo).

Bước 3: Tổng hợp trên hình vẽ và diễn giảng thành khái niệm. Sau đó ghi tên đồng bằng trên hình vẽ.

Phương pháp này có tính trực quan, học sinh dễ nhận biết. Đồng thời qua hình vẽ, ngoài thể hiện nội dung, học sinh còn tiếp cận cách phân loại đồng bằng: đồng bằng thấp, đồng bằng cao...

Để có thể vận dụng các nội dung kiến thức trong giáo trình *Thạch quyển* vào việc giảng dạy ở trường phổ thông, người giáo viên không chỉ cần nắm vững kiến thức mà còn phải có sự liên hệ với các dạng hình thái địa hình ở địa phương để có những thí dụ sát thực tế, có sức thuyết phục học sinh.

BẢNG CHÚ GIẢI THUẬT NGỮ PHẦN TRÁI ĐẤT

1. *Bức xạ hoá thạch*: bức xạ ở bước sóng vô tuyến điện lấp đầy Vũ trụ, được phát sinh khi Vũ trụ khoảng 300.000 năm tuổi. Nhiệt độ trung bình của bức xạ khoảng $2,7^{\circ}\text{K}$ gần như ở khắp nơi.
2. *Dịch về đỏ*: sự thay đổi màu của ánh sáng do nguồn sáng chuyển động ra xa.
3. *Đơn vị thiên văn*: đơn vị đo khoảng cách giữa các thiên thể trong Vũ trụ, được tính bằng khoảng cách trung bình từ Trái Đất đến Mặt Trời (149,5 triệu km).
4. *Độ từ thiên*: góc lệch giữa hai đầu Bắc – Nam của kim nam châm trong địa bàn với phương Bắc – Nam địa lí.
5. *Electron*: hạt nhẹ nhất, mang một đơn vị điện tích âm, khối lượng $m = 9.10^{-28}\text{g}$. Các hạt electron chuyển động vòng quanh hạt nhân theo những quỹ đạo nhất định, tạo nên phần vỏ của nguyên tử.
6. *Gió Mặt Trời*: thuật ngữ chỉ sự bức xạ các hạt photon, proton và electron của Mặt Trời ra xung quanh.
7. *Hạt cơ bản hay hạt sơ cấp*: là những thành phần nhỏ nhất cấu tạo nên vật chất.
8. *Hê li*: nguyên tố hoá học, có hạt nhân gồm 2 proton và 2 nơtron, chiếm tới 1/4 khối lượng Vũ trụ.
9. *Hiđro*: nguyên tố hoá học nhẹ nhất nhưng chiếm tới 3/4 khối lượng Vũ trụ.
10. *Hoàng đạo*: giao tuyến của Thiên cầu với mặt phẳng chứa quỹ đạo của Trái Đất.
11. *Nhiệt độ tuyệt đối (K)*: thang nhiệt độ, trong đó 0°K ứng với -273°C .

12. *Năm ánh sáng*: quãng đường mà ánh sáng đi được (với vận tốc 300.000 km/s) trong một năm, bằng 9460 tỉ km.

13. *Notron* – một thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử, không tích điện, có khối lượng bằng 1840 khối lượng electron.

14. *Notrino* – hạt không tích điện, có khối lượng gần bằng 0.

15. *Pozitron*: phản hạt của electron.

16. *Photon*: lượng tử ánh sáng, là một hạt cơ bản có điện tích bằng 0, khối lượng bằng 0.

17. *Proton*: một thành phần cấu tạo nên hạt nhân nguyên tử, mang một đơn vị điện tích dương, có khối lượng gần bằng hạt notron.

18. *Thiên thể*: tên gọi chung cho các ngôi sao, hành tinh, vệ tinh, thiên thạch,...

19. *Từ cực*: cực từ của Trái Đất, địa điểm ở bề mặt đất nơi kim nam châm có độ từ khuynh bằng 90° .

20. *Từ khuynh*: góc nghiêng hình thành giữa kim nam châm với mặt phẳng nằm ngang (song song với mặt đất), khi kim được chuyển động tự do trên một mặt phẳng vuông góc với mặt đất.

21. *Từ thiên*: góc lệch hình thành giữa phương Bắc – Nam của kim nam châm với phương Bắc – Nam địa lí.

22. *Từ quyển*: khoảng không gian xung quanh Trái Đất chứa đầy các hạt tích điện chuyển động trong từ trường của Trái Đất.

23. *Vụ nổ lớn (Big bang)*: luận thuyết cho rằng Vũ trụ đã được sinh ra từ một trạng thái vô cùng đặc và cực kì nóng – "nguyên tử nguyên thủy" tiếp theo là vụ nổ lớn xảy ra khắp mọi nơi trong không gian của Vũ trụ, cách đây chừng 15 tỉ năm. Sau vụ nổ, Vũ trụ giãn nở và tiếp diễn đến tận ngày nay.

BẢNG CHỈ MỤC CÁC THUẬT NGỮ PHẦN THẠCH QUYỂN

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. B ăng hà 186 | 34. Kiểu ria 211 |
| 2. Bình sơn nguyên 117 | 35. L ũng cacxtơ 174 |
| 3. Bãi bồi 163 | 36. Lòng sông 163 |
| 4. Bờ biển 202 | 37. M ăng đá 179 |
| 5. C ác miền núi tái sinh 121 | 38. Máng băng 189 |
| 6. Các miền núi trẻ 117 | 39. Máng cacxtơ 175 |
| 7. Các quá trình sườn 142 | 40. Máng khô 157 |
| 8. Cánh đồng cacxtơ 175 | 41. Mương xói 155 |
| 9. Cao nguyên 117 | 42. Miền đồng bằng 130 |
| 10. Cao nguyên núi lửa 125 | 43. N ón cacxtơ 176 |
| 11. Caren 174 | 44. Nón núi lửa 124 |
| 12. Chân lục địa 217 | 45. Những mạch – sống núi giữa đại dương 219 |
| 13. Châu thổ 168 | 46. Núi 115 |
| 14. D ạng địa hình 109 | 47. Núi lửa 123 |
| 15. Đ á lở 145 | 48. P eneplen 151 |
| 16. Đáy sông 163 | 49. R ia lục địa ngập nước 215 |
| 17. Đồi 129 | 50. Rãnh nông 155 |
| 18. Đồi băng tích hình bầu dục 191 | 51. S ơn nguyên 117 |
| 19. Đồi hình rần 192 | 52. Sườn bờ ngầm 202 |
| 20. Đất trượt 145 | |

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 21. Đấu băng 188 | 53. Suồn lục địa 216 |
| 22. Địa hình 108 | 54. Tháp cacxtơ 176 |
| 23. Địa hình băng hà 186 | 55. Thạch quyển 99 |
| 24. Địa hình băng tích cuối 193 | 56. Thổi mòn 196 |
| 25. Địa hình bóc mòn - bồi tụ 139 | 57. Thêm lục địa 215 |
| 26. Địa hình cacxtơ 172 | 58. Thung lũng sông 158 |
| 27. Giếng cacxtơ 176 | 59. Trắc diện dọc 158 |
| 28. Hang động 177 | 60. Trắc diện ngang 162 |
| 29. Khe rãnh 156 | 61. Trung du 132 |
| 30. Kiểu đanmat 211 | 62. Tuổi địa hình 109 |
| 31. Kiểu bờ đảo đá 212 | 63. Uết 195 |
| 32. Kiểu bờ liman 211 | 64. Vòm cacxtơ 176 |
| 33. Kiểu fio 211 | 65. Yếu tố địa hình 110 |

BẢNG CHỈ MỤC CÁC THUẬT NGỮ PHẦN TRÁI ĐẤT

1. Âm lịch 70	52. Nguyệt thực 84
2. Âm – dương lịch 73	53. Nguyệt thực toàn phần 88
3. Bạch đạo 82	54. Nguyệt thực từng phần 87
4. Bao Man ti 44	55. Nhật hoa 27
5. Bản đồ địa từ 51	56. Nhật thực 84
6. Bão từ 51	57. Nhật thực toàn phần 86
7. Châu lục 52	58. Nhật thực một phần 87
8. Chí tuyến Bắc 69	59. Nhật thực vòng 87
9. Chí tuyến Nam 69	60. Nhiệt đới 81
10. Chuyển động biểu kiến 59	61. Neutrino 21
11. Dương lịch 71	62. Neutron 21
12. Đêm địa cực 79	63. Nội chí tuyến 81
13. Địa cực 54	64. Ôn đới 81
14. Địa cầu đồ 39	65. Photon 21
15. Đông chí 69	66. Pozitron 21
16. Độ từ thiên 51	67. Quang quyển 27
17. Đơn vị thiên văn 23	68. Quyển Sial 44
18. Đối hút chìm 48	69. Quyển Sima 44
19. Đường chân trời 41	70. Sao 22

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 20. Đường thẳng thiên 51 | 71. Sao đối ngôi (sao băng) 32 |
| 21. Electron 21 | 72. Sóng triều 88 |
| 22. Gió Mặt Trời 27 | 73. Tai lửa 27 |
| 23. Góc nhập xạ 39 | 74. Thu phân 69 |
| 24. Hạ chí 69 | 75. Tháng giao hội 83 |
| 25. Hàn đới 81 | 76. Thủy triều 89 |
| 26. Hành tinh 29 | 77. Thiên đỉnh 40 |
| 27. Hệ Mặt Trời 23 | 78. Thiên cầu 41 |
| 28. Hoàng đạo 67 | 79. Thiên thể 25 |
| 29. Kinh độ 56 | 80. Thiên hà 22 |
| 30. Kiến tạo mảng 45 | 81. Thiên thạch 32 |
| 31. Kinh tuyến đối ngày 65 | 82. Tiết tuyến 84 |
| 32. Kinh tuyến 55 | 83. Tiến động 59 |
| 33. Kinh độ 56 | 84. Tiểu hành tinh 32 |
| 34. Lập hạ 76 | 85. Trục Trái Đất 54 |
| 35. Lập thu 76 | 86. Trăng thượng huyền 84 |
| 36. Lập đông 76 | 87. Trăng hạ huyền 84 |
| 37. Lập xuân 76 | 88. Tuổi sai 59 |
| 38. Lịch 70 | 89. Từ trường 50 |
| 39. Lớp vỏ Trái Đất 43 | 90. Từ cực 50 |
| 40. Lục địa 51 | 91. Từ quyển 51 |

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 41. Mặt Trời 25 | 92. Tuần trăng 83 |
| 42. Mặt trăng 32 | 93. Vết đen 27 |
| 43. Mặt phẳng xích đạo 54 | 94. Vận tốc góc 61 |
| 44. Mặt phẳng Hoàng đạo 66 | 95. Vận tốc dài 61 |
| 45. Mùa 74 | 96. Vĩ tuyến 55 |
| 46. Năm ánh sáng 21 | 97. Vĩ độ 55 |
| 47. Năm nhuận 71 | 98. Vòng kinh tuyến 55 |
| 48. Ngân hà 22 | 99. Vũ trụ 20 |
| 49. Ngày địa cực 80 | 100. Vụ nổ lớn (Big bang) 21 |
| 50. Ngày vọng 84 | 101. Xích đạo 54 |
| 51. Ngày sóc 84 | 102. Xuân phân 69 |

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Các thành hệ địa chất – Địa động lực Việt Nam*, NXB KHKT, Hà Nội, 1992.
2. *Cơ sở địa lí tự nhiên*, S.V.Kaletxnik, NXB Khoa học, 1963.
3. *Cơ sở địa lí tự nhiên*, tập 1, 2 Giáo trình ĐHSP. Lê Bá Thảo, NXB Giáo dục, 1988.
4. *Cơ sở địa mạo học bờ biển* (tiếng Nga), O.C.Lêônchiep, NXB Trường ĐHTH M-1961.
5. *Địa lí đại cương*, tập 1, Hoàng Thiếu Sơn, NXB Giáo dục, 1965.
6. *Địa lí tự nhiên đại cương*, tập 1. N.P. Subaev, NXB Giáo dục, 1981.
7. *Địa lí học ngày nay*. A.G.Ixatsenco, NXB Giáo dục, 1985.
8. *Địa chất cơ sở*, Tống Duy Thanh (chủ biên), NXB ĐHQG, Hà Nội-2001.
9. *Địa hình bề mặt Trái Đất*, tập I, Đỗ Hưng Thành, ĐHSP Hà Nội-1978.
10. *Địa mạo đại cương*, Đào Đình Bắc, NXB ĐHQG, Hà Nội-2000.
11. *Địa mạo học đại cương*, tập I-II (tiếng Nga), I.X.Sukin, NXB Trường ĐHTH M-1960-1964.
12. *Địa mạo đại cương*, Đặng Văn Bát (chủ biên), NXB GTVT, Hà Nội-1995.

13. *Hỏi đáp về bầu trời*, Hoàng Hữu Triết, NXB Khoa học kỹ thuật, 1980.
14. *Khoa học Vũ trụ*, Dương Hùng Lý, NXB Văn hoá thông tin, 2002.
15. *Physical Geography A. Landscape Appreciation*, Tom L. McKnight University of California, Los Angeles, 1999.
16. *Précis de géomorphologie*, M.Durand, Maisson et C^{ie}, P-1955.
17. *Précis de géographie physique générale*, P.Birot, Armand Colin, P-1968.
18. *Thiên văn Vật lí*, Donat G.Wentzel và cộng sự, NXB Giáo dục, 2000.
19. *Tìm hiểu Hệ Mặt Trời*, Nguyễn Hữu Danh, NXB Giáo dục, 2001.
20. *Trái Đất*, Giáo trình cao Đẳng. Nguyễn Dục, NXB Giáo dục, 1999.
21. *Từ điển địa chất* (hai tập), NXB KHKT, Hà Nội-1979.
22. *Vũ trụ được hình thành như thế nào*. Nguyễn Ngọc Giao, NXB Giáo dục, 2001.
23. *Văn minh ngoài Trái Đất*, Nguyễn Ngọc Giao, NXB Giáo dục, 2002.

1) Ở các câu sau đây câu nào ở KT học và mở? Câu thuộc bài?

a) R' là điểm phân thập học và với năm 10-

b) Tg' tháng này giá lương thực cao hơn

c) Vì thế hợp chuẩn thì có nghĩa là mua sắm sẽ bị thua năm này.

d) R' là thời n₀ thời giờ của bạn sẽ đến để tiếp quản ca ở

2) Ông gì bạn say? 1 nửa tháng 1 hôm đó bạn hay cho biết

a) những vật để nào bạn k' cần giải quyết 6-3 vấn đề: S' này S' này? S' cho ai?

b) Các vấn đề đó để giải quyết như ở từng giải của bạn?

BT: 1) Hãy tìm bày 3 nd KT KT

(liên hệ - hiểu về VN)

3) Bạn cần là gì? Bạn cần là gì? Hãy tìm bày các ý

k' cần với 8 câu và câu qua tiếp sx (tho hiểu)