

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN ĐÀO TẠO



MỤC LỤC

Chương I	CHƯƠNG TRÌNH GLOBE.....	4
Tổng quan.....		4
Các mục tiêu chính của chương trình GLOBE:.....		4
Giáo dục và Khoa học GLOBE.....		5
Khoa học và quá trình khảo sát của GLOBE.....		5
Giáo viên và học sinh sẽ làm gì trong Chương trình GLOBE?.....		6
Sáu yếu tố quan trọng của chương trình GLOBE:.....		6
Giá trị khoa học và các phép đo GLOBE.....		7
Các phép đo GLOBE theo không gian và thời gian.....		8
Thực hiện chương trình GLOBE tại trường học.....		10
Làm thế nào để khiến GLOBE trở thành một dự án khoa học thực sự có ý nghĩa cho học sinh của bạn?.....		16
Làm thế nào để giúp học sinh thực hiện nghiên cứu riêng của mình.....		17
Chương II	HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU (GPS).....	23
Giới thiệu chung.....		23
Vệ tinh GPS.....		23
Tại sao bộ thu GPS sử dụng độ và phút.....		25
Góc trung bình đo theo độ và phút.....		25
Chương III	KHẢO SÁT KHÍ QUYỂN.....	27
Các phép đo GLOBE.....		27
HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ KHÍ QUYỂN (ATMOSPHERIC PROTOCOLS).....		29
1. CHỦ ĐỀ LOẠI MÂY.....		29
2. CHỦ ĐỀ ĐỘ CHE PHỦ MÂY.....		30
3. CHỦ ĐỀ LOẠI MÂY VỆT KHÓI TRẮNG.....		32
4. CHỦ ĐỀ VỀ ĐỘ CHE PHỦ CỦA MÂY VỆT KHÓI TRẮNG.....		33
HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ LƯỢNG MƯA VÀ NỒNG ĐỘ PH CỦA MƯA.....		34

1.	<i>CHỦ ĐỀ VỀ LƯỢNG MƯA</i>	34
2.	<i>CHỦ ĐỀ VỀ KẾT TỦA THỂ RẮN – TUYẾT</i>	36
3.	<i>CHỦ ĐỀ VỀ pH CỦA NƯỚC MƯA</i>	39
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ NHIỆT ĐỘ CAO NHẤT, THẤP NHẤT VÀ HIỆN TẠI.....	42
	THIẾT KẾ MỘT CHIẾC NHIỆT KẾ.....	44
	ĐẤT, NƯỚC VÀ KHÔNG KHÍ.....	46
	Chương IV NGHIÊN CỨU ĐẤT	48
	Các phép đo của GLOBE.....	48
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐẤT.....	52
1.	<i>CẤU TRÚC ĐẤT</i>	52
2.	<i>MÀU SẮC ĐẤT</i>	53
3.	<i>ĐỘ ĐẶC CỦA ĐẤT</i>	54
4.	<i>KẾT CẤU ĐẤT</i>	54
5.	<i>RỄ CÂY</i>	56
6.	<i>ĐÁ</i>	56
7.	<i>CACBONAT ĐẤT</i>	57
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐẶC TÍNH ĐẤT: PHÉP ĐO TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM.....	57
1.	<i>CHỦ ĐỀ pH CỦA ĐẤT</i>	57
2.	<i>CHỦ ĐỀ MẬT ĐỘ KHỐI</i>	58
3.	<i>CHỦ ĐỀ PHÂN BỐ KÍCH THUỐC HẠT ĐẤT</i>	60
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT: CÁC PHÉP ĐO TẠI ĐỊA ĐIỂM KHẢO SÁT.....	61
	Chương V NGHIÊN CỨU THỦY VĂN HỌC	66
	Các phép đo của GLOBE.....	66
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ THỦY VĂN.....	68
1.	<i>Độ trong của nước</i>	68
2.	<i>Chủ đề Nhiệt độ nước</i>	72
3.	<i>Chủ đề về Oxy hòa tan</i>	73
4.	<i>Chủ đề độ pH</i>	75
5.	<i>Chủ đề Độ dẫn điện</i>	76
6.	<i>Chủ đề Độ mặn</i>	79

7.	<i>Kiểm tra nồng độ bằng phương pháp chuẩn độ.....</i>	<i>81</i>
Chương VI	KHẢO SÁT SINH VẬT HỌC/ĐỘ CHE PHỦ ĐẤT.....	88
	Các phép đo GLOBE.....	88
	Các dụng cụ khảo sát.....	91
1.	<i>Hệ thống MUC.....</i>	<i>91</i>
2.	<i>Mật độ kế (Densimeter).....</i>	<i>92</i>
3.	<i>Máy đo độ nghiêng (Clinometer).....</i>	<i>93</i>
	HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐỘ CHE PHỦ ĐẤT.....	95
1.	<i>Chủ đề địa điểm mẫu lớp che phủ đất.....</i>	<i>95</i>
2.	<i>Chủ đề Sinh trắc học.....</i>	<i>96</i>
3.	<i>ĐỘ CHE PHỦ CỦA TÁN LÁ VÀ LỚP BAO PHỦ BỀ MẶT.....</i>	<i>96</i>
4.	<i>CHỦ ĐỀ VỀ CÂY, CÂY BỤI CAO VÀ CÂY CỎ.....</i>	<i>97</i>
5.	<i>CHU VI CÂY.....</i>	<i>99</i>
6.	<i>THỰC VẬT TRỘI VÀ ĐỒNG TRỘI.....</i>	<i>99</i>
7.	<i>Chủ đề về Lập bản đồ thủ công độ che phủ đất.....</i>	<i>101</i>
8.	<i>Làm thế nào để nhập các dữ liệu quan sát vào Tệp dữ liệu Khảo sát Sinh học/độ che phủ đất.....</i>	<i>102</i>
9.	<i>CHỦ ĐỀ HỆ THỐNG MUC.....</i>	<i>102</i>
10.	<i>CHỦ ĐỀ ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHÍNH XÁC.....</i>	<i>106</i>
11.	<i>CÁC MÙA.....</i>	<i>110</i>
Chương VII	NHỮNG CÂU HỎI VỀ GLOBE THƯỜNG GẶP.....	113

Chương I CHƯƠNG TRÌNH GLOBE

Tổng quan

Chương trình “Học tập và quan sát toàn cầu mang lại lợi ích về môi trường” (*Global Learning and Observations to Benefit the Environment* – viết tắt là GLOBE) là chương trình quốc tế về giáo dục và thực hành khoa học về môi trường. GLOBE là sáng kiến kết nối học sinh, giáo viên và cộng đồng các nhà nghiên cứu khoa học để hiểu biết thêm về môi trường của chúng ta thông qua cơ sở dữ liệu và quan sát của học sinh.

Các mục tiêu chính của chương trình GLOBE:

- Nâng cao nhận thức về môi trường của mỗi cá nhân trên toàn thế giới;
- Đóng góp vào sự hiểu biết về khoa học trái đất;
- Giúp tất cả học sinh đạt được thành tựu cao hơn trong khoa học và toán học.

Học sinh trong độ tuổi từ 5 tuổi tới 18 tuổi trong các trường học trên toàn thế giới thực hiện một chương trình liên tục, đo các thông số có ý nghĩa về mặt khoa học và môi trường. Học sinh tham gia chương trình GLOBE (gọi tắt là “Học sinh GLOBE”) sẽ cập nhật dữ liệu đo của mình vào cơ sở dữ liệu của chương trình GLOBE qua Internet. Sau khi dữ liệu đã được cập nhật lên cơ sở dữ liệu, học sinh GLOBE sẽ nhận được những hình ảnh sinh động mô tả dữ liệu của mình, đồng thời có thể truy cập dữ liệu của tất cả các trường khác đã tham gia chương trình GLOBE, trên toàn thế giới. Dữ liệu được thể hiện phong phú dưới các hình thức: bản đồ, đồ thị theo thời gian và các bảng dữ liệu phù hợp sử dụng trong một chương trình bảng tính khác để phân tích (ví dụ Microsoft Excel). Bên cạnh đó, học sinh GLOBE có thể có được thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, cộng tác với các nhà khoa học và học sinh GLOBE khác và các cộng đồng trên toàn thế giới trong việc chia sẻ và sử dụng những dữ liệu này phục vụ cho mục đích giáo dục và nghiên cứu.

Các phép đo được thực hiện bởi các học sinh GLOBE và phục vụ hai mục đích quan trọng:

- Các nhà khoa học tham gia chương trình GLOBE có thể sử dụng các dữ liệu này trong các công trình nghiên cứu của mình để mở rộng sự hiểu biết của chúng ta về môi trường trên phạm vi toàn cầu.
- Học sinh không chỉ được học cách tiến hành một chương trình với các bước khoa học để quan sát trái đất, mà còn học cách tiến hành các phép đo, học hỏi từ dữ liệu thu được và dữ liệu từ các trường GLOBE khác, là một phần quan trọng trong nghiên cứu về khoa học môi trường của học sinh. Học sinh được tiếp xúc và làm việc với các nhà khoa học, và sẽ được giải thích về giá trị của dữ liệu trong chương trình mà các nhà khoa học sử dụng cho những nghiên cứu khoa học ở tầm cỡ thế giới.

GLOBE cung cấp tài liệu giáo dục sâu, rộng giúp học sinh tham gia có thêm trải nghiệm học tập phong phú. Những tài liệu này bao gồm các hoạt động trong lớp và ngoài thực địa, giúp học sinh thực hiện các phép đo ngoài thực tế và trong ngữ cảnh rộng lớn hơn, giúp các em liên hệ giữa những quan sát của chính mình tại địa phương với những vấn đề môi trường toàn cầu.

Giáo dục và Khoa học GLOBE

GLOBE là khoa học và giáo dục, không chỉ là giáo dục về khoa học. Giáo viên và học sinh GLOBE tham gia cùng với các nhà khoa học để hình thành một mạng lưới nghiên cứu trên toàn cầu. Dữ liệu học sinh thu thập được là những dữ liệu có giá trị đối với những nghiên cứu của các nhà khoa học. Sự hợp tác này và tính xác thực của các dữ liệu thu thập khuyến khích học sinh học tập và tạo ra cách tiếp cận mới, năng động cho giáo dục.

Đằng sau mỗi phép đo và các hướng dẫn chi tiết về dụng cụ nghiên cứu là một nhóm nghiên cứu cam kết sử dụng các dữ liệu học sinh thu thập theo đúng các hướng dẫn khoa học theo các chủ đề (protocol).

Là một chương trình khoa học và giáo dục, GLOBE không chỉ bắt đầu hay kết thúc với các dữ liệu thu thập được. Các nhà khoa học thu thập dữ liệu để đạt được sự hiểu biết, và học sinh cũng vậy. Giáo viên cần kích thích và bồi dưỡng sự quan tâm vốn có của học sinh tới môi trường xung quanh. Những học sinh quan tâm có thể chọn những câu hỏi mà các em muốn tìm câu trả lời, và thu thập dữ liệu là một bước quan trọng để tìm câu trả lời cho các câu hỏi mà các em quan tâm. Ghi chép, tập hợp và phân tích dữ liệu là những công đoạn cần thiết của quá trình tìm câu trả lời. Vì thế, những hiểu biết thấu đáo, những câu hỏi tinh tế, và báo cáo dữ liệu rất cần thiết trong quá trình triển khai chương trình GLOBE, giúp mang lại cho học sinh trải nghiệm khoa học đích thực.

Khoa học và quá trình khảo sát của GLOBE

Hướng dẫn của giáo viên giúp học sinh học khoa học thông qua tiến hành khảo sát. Cách học thông qua các khảo sát khoa học được sử dụng trong chương trình GLOBE, cũng tương tự các bước mà các nhà khoa học áp dụng khi tiến hành nghiên cứu. Quá trình được bố trí gồm hướng dẫn khoa học theo các chủ đề (protocol) và các hoạt động học tập. Các hướng dẫn tập trung vào việc thu thập dữ liệu và lập báo cáo số liệu đo đạc. Các hoạt động mở rộng, bao gồm các phần khác nhau của quá trình khảo sát khoa học như: xây dựng các giả thuyết, phân tích dữ liệu và rút ra kết luận từ các dữ liệu thu được và các báo cáo.

Quá trình điều tra mà học sinh từ mầm non đến lớp 12 (K-12) áp dụng cũng tương tự như các bước nghiên cứu mà các nhà khoa học sử dụng. Sự khác nhau chính là kết quả của mỗi nhóm. Trong trường học, kết quả cuối cùng chính là học khoa học. Ở cấp độ nghiên cứu, kết quả là tạo ra tri thức mới. Dữ liệu và báo cáo số liệu do học sinh thu thập cung cấp dữ liệu cho cộng đồng nghiên cứu và các dữ liệu này được sử dụng để tạo ra tri thức mới. Cộng đồng các nhà khoa học phân tích các dữ liệu, rút ra kết luận và báo cáo kết quả thu được, và truyền đạt các kết quả đó cho giáo viên và học sinh.

GLOBE là chương trình lý tưởng cho trẻ em tham gia làm khoa học. Từ quan điểm thực tiễn, GLOBE có thể mang lại những lợi ích cho giáo viên và học sinh theo những cách thức sau:

- GLOBE là một chương trình liên ngành;
- Các hoạt động học tập GLOBE và các hướng dẫn ứng với Tiêu chuẩn giáo dục khoa học quốc gia (National Science Education Standards);
- Những đánh giá độc lập chỉ ra rằng chương trình GLOBE nâng cao các kỹ năng tư duy bậc cao và tư duy khoa học của học sinh.

Giáo viên và học sinh sẽ làm gì trong Chương trình GLOBE?

Học sinh sẽ được thực hiện một loạt các khảo sát mà các nhà khoa học đã thiết kế để thu thập dữ liệu về Trái đất và cách thức nó hoạt động như một hệ thống toàn cầu. Học sinh sẽ sử dụng các công cụ và các giác quan của mình để quan sát môi trường ở nhiều địa điểm khác nhau gần trường học. Học sinh sẽ ghi lại các dữ liệu thu thập được, lưu dữ liệu trong hệ thống dữ liệu của trường, và đồng thời lưu trữ dữ liệu khoa học trên cơ sở dữ liệu GLOBE qua Internet hoặc email tại những nơi chưa có Internet.

Thêm vào đó, để thực hiện những phép đo này, cùng với các nhà khoa học, giáo viên GLOBE và học sinh có thể lựa chọn sử dụng các biểu mẫu có sẵn trong tài liệu này, hoặc điều chỉnh biểu mẫu phù hợp với chương trình giáo dục ở địa phương.

Các tài liệu học tập cung cấp một loạt các hoạt động, từ các hoạt động ban đầu - dành cho giáo viên học sinh nhỏ tuổi, những người có thể có ít hoặc không có kinh nghiệm về khoa học, đến các hoạt động phức tạp hơn ứng với trình độ nâng cao. Mỗi hoạt động học tập cung cấp các thông tin cơ bản cần thiết để thực hiện thành công.

Mỗi chủ đề và các hoạt động học tập bao gồm một khuyến nghị phân lớp theo ba mức:

- Tiểu học - Độ tuổi từ 5-9 tuổi.
- Trung học cơ sở - Độ tuổi từ 10-13 tuổi.
- Trung học phổ thông - Độ tuổi từ 14-18 tuổi.

Tuy nhiên, nhiều hoạt động có thể được điều chỉnh cho cấp học thấp hơn hay cao hơn tùy theo nhu cầu, sở thích và trình độ của học sinh.

Học sinh sẽ quan sát và thực hiện các phép đo, ghi lại dữ liệu, hiểu một cách chính xác, chia sẻ dữ liệu thu thập được với các bạn học sinh và các nhà khoa học khác, thực hành đo trong phòng thí nghiệm, đặt ra các câu hỏi, đưa ra giả thuyết, thử nghiệm, và xây dựng lý thuyết để lý giải các dữ liệu. Học sinh sẽ sử dụng một loạt các dụng cụ khoa học, hiệu chỉnh những dụng cụ, và cố gắng tìm hiểu những sai số tiềm tàng trong các phép đo khi thực hiện với các dụng cụ đó. Học sinh sẽ làm việc với các dữ liệu thực tế, một số dữ liệu do chính học sinh của trường thu thập và một số dữ liệu có được từ các trường GLOBE khác trên thế giới.

Sáu yếu tố quan trọng của chương trình GLOBE:

1. Lựa chọn địa điểm nghiên cứu và địa điểm mẫu

Dựa vào các hướng dẫn trong tài liệu, giáo viên sẽ chọn các địa điểm nghiên cứu tại địa phương để có thể thực hiện việc đo đạc định kỳ cùng với các địa điểm mẫu, mà học sinh sẽ thường đến để học và đo cùng một lần. Ví dụ, các địa điểm nghiên cứu Thủy quyền phải là sông, hồ, vịnh, biển hoặc ao gần trường. Tất cả các điểm nghiên cứu và lấy mẫu nằm trong phạm vi 15 km x 15 km xung quanh trường.

2. Thực hiện việc đo đạc cẩn thận tuân theo một lịch trình thường xuyên

Đầu tiên học sinh nên bắt đầu với một phép đo, và sau đó khoảng một vài tháng, sẽ bổ sung thêm các phép đo mới từng cái một để học sinh làm quen và thành thạo các phép đo. Giáo viên cần đảm bảo rằng học sinh hiểu các phép đo và tiến hành đo một cách chính xác. Hầu hết các phép đo quy định một lịch trình thu thập dữ liệu thường xuyên và một số khác yêu

cầu quan trắc tại các thời điểm cụ thể. Đo thời tiết được tiến hành hàng ngày, và có thể được thực hiện dễ dàng nhất tại một địa điểm gần hay ngay trong trường học. Những phép đo khác, ví dụ như phép đo thủy quyển được tiến hành hàng tuần sẽ yêu cầu học sinh đến đo tại một địa điểm nghiên cứu đã lựa chọn trước.

3. Cập nhật dữ liệu

Tất cả dữ liệu thu thập được phải được gửi lên cơ sở dữ liệu GLOBE. Cách phổ biến nhất để gửi dữ liệu là sử dụng máy tính và cập nhật dữ liệu qua Internet; hoặc nhà trường có thể gửi email kèm theo bảng dữ liệu cần cập nhật dưới dạng bảng tính.

4. Hoàn thành các hoạt động học tập

Mỗi hoạt động khảo sát bao gồm hoạt động học tập giúp học sinh tìm hiểu thêm về các lĩnh vực khoa học, các dụng cụ và trình tự thực hiện các phép đo, và cách các nhà khoa học và học sinh sử dụng dữ liệu thu thập được. Kinh nghiệm của giáo viên sử dụng những hoạt động học tập trong chương trình, hoặc những sáng kiến mà giáo viên có được, có thể chia sẻ với các giáo viên GLOBE khác trong chương trình.

5. Sử dụng hệ thống GLOBE trên Internet để tìm hiểu và tương tác

GLOBE đã tạo ra một số phần mềm hữu ích và dễ sử dụng trên máy tính, cho phép giáo viên giao lưu với các trường khác và với mạng lưới các nhà khoa học GLOBE - GISN (GLOBE International Scientist Network). Phần mềm này cũng cho phép học sinh xem và tương tác với các dữ liệu GLOBE được hiển thị trên bản đồ GLOBE quy mô địa phương mình và toàn cầu.

6. Thúc đẩy các nghiên cứu của học sinh

Cuối cùng, chúng tôi hy vọng học sinh có thể tiến hành những điều tra riêng của mình tại các địa điểm nghiên cứu tại địa phương, hoặc bằng cách sử dụng các phần mềm GLOBE và dữ liệu do các học sinh khác trên toàn thế giới thu thập được. Thậm chí học sinh có thể có những khám phá khoa học của riêng mình dựa trên các dữ liệu thu thập được trên toàn cầu.

Giá trị khoa học và các phép đo GLOBE

Có bốn đặc điểm quan trọng trong phép đo GLOBE cần phải đảm bảo thì dữ liệu đó mới có thể đóng góp cho khoa học. Những đặc điểm đó là: độ chính xác, tính nhất quán, kiên trì và phạm vi. Bộ dữ liệu có tất cả bốn đặc trưng trên mang lại sự hiểu biết về môi trường của chúng ta trên phạm vi toàn cầu.

- Tính chính xác

Tính chính xác là nền tảng của tất cả các quan sát khoa học. Đối với chúng ta, bước đầu tiên là tiến hành đo một cách chính xác. Tiếp đến, các thiết bị được sử dụng và những nỗ lực để giữ các thiết bị trong tình trạng tốt là rất quan trọng. Chúng ta cố gắng cầu toàn trong việc ghi lại các dữ liệu và cập nhật cơ sở dữ liệu một cách chính xác.

- Tính nhất quán

Tính nhất quán có nghĩa là các dữ liệu từ một trường GLOBE bất kỳ có thể được sử dụng cùng với dữ liệu từ tất cả những trường khác để tạo ra một hình ảnh nhất quán của những gì

đang xảy ra trên thế giới. Tính nhất quán cũng rất quan trọng theo thời gian. Học sinh ở mỗi trường đang xây dựng dữ liệu quan trắc khí hậu tại địa phương của mình. Để đánh giá các biến động và xu hướng thay đổi của môi trường các dữ liệu đã được thực hiện trong quá khứ phải được so sánh trực tiếp các dữ liệu được đo đạc tại thời điểm hiện tại. Tuân thủ cẩn thận các tài liệu hướng dẫn về những thay đổi trong phương pháp và kỹ thuật là phương pháp tốt nhất để đạt được điều này.

- Sự kiên trì

Cần có sự bền bỉ để giữ mức độ gián đoạn trong hồ sơ dữ liệu ở mức tối thiểu. Các phép đo không thường xuyên cũng có ích, nhưng những quan sát thường xuyên sẽ cung cấp nhiều thông tin, cho phép hiểu rõ hơn về những gì đang xảy ra tại một địa điểm đo đạc. Hơn nữa, sử dụng các thông tin từ quan sát thường xuyên thường sẽ dễ diễn giải hơn và đáng tin cậy hơn đặc biệt là khi đo được các hiện tượng bất thường. Các dữ liệu về khí hậu được đo chuẩn xác và lưu trữ càng lâu, thì các dữ liệu thu được càng có giá trị.

- Phạm vi

Các phép đo GLOBE được áp dụng trên phạm vi khu vực, quốc gia, châu lục, và càng nhiều các địa điểm được quan sát trên hành tinh của chúng ta, thì các dữ liệu thu thập được càng có giá trị. Các đặc tính môi trường có thể biến đổi theo quy mô không gian khác nhau trong phạm vi 15 km 15 km – theo quy định khu vực nghiên cứu GLOBE của các trường, phạm vi vùng, phạm vi quốc gia và phạm vi toàn cầu. Đo lường các đặc tính này trên các quy mô khác nhau là điều cần thiết. Vì thế, chương trình GLOBE ngày càng mở rộng ra nhiều quốc gia và càng có nhiều trường học tham gia, và những đóng góp của chúng ta cho khoa học sẽ tiếp tục phát triển.

Các phép đo GLOBE theo không gian và thời gian

Môi trường chúng ta đang sống không ngừng thay đổi. Sự thay đổi diễn ra xung quanh chúng ta từng giây phút, ngày này qua ngày khác, năm này qua năm khác. Một số thay đổi xảy ra theo chu kỳ theo ngày như: thủy triều lên xuống, mặt trăng quay quanh Trái đất, hay sự thay đổi của các mùa theo năm. Những hiện tượng biến đổi khác dường như chỉ xảy ra trong thời gian ngắn, ví dụ như mây và mưa dông. Đôi khi những thay đổi lớn xảy ra đột ngột như núi lửa phun trào và lửa lan ra trên đất liền. Mỗi loại thay đổi xảy ra theo quy mô và thời gian riêng của nó.

Tất cả chúng ta, đặc biệt là các nhà khoa học, đều muốn hiểu rõ những thay đổi xảy ra xung quanh chúng ta. Tại sao lại có sự thay đổi; các sự thay đổi khác nhau ảnh hưởng lẫn nhau như thế nào; chuyện gì sẽ xảy ra tiếp theo? Để hiểu được sự thay đổi, và để dự đoán nó trong một số trường hợp, chúng ta phải đo lường, đánh giá môi trường, nhưng chúng ta không thể đo lường mọi thứ xảy ra trong môi trường của chúng ta, ở khắp mọi nơi, cùng một lúc. Vì thế, chúng ta cố gắng thực hiện các phép đo theo cách mà sẽ cung cấp đủ dữ liệu để biết những gì đang xảy ra tại địa phương để chúng ta có thể so sánh trên quy mô trên toàn cầu.

Trong GLOBE, các phép đo khí quyển được thiết kế để thực hiện hàng ngày trong khi suối, sông, hồ, vịnh, biển, ao được đo hàng tuần, và đặc trưng đất ở một nơi nhất định chỉ cần đo một lần. Một số phép đo khác được thực hiện bằng cách quan sát nhất thời – ví dụ như để biết

được chúng ta đang nhìn thấy loại mây nào? Một số phép đo cho biết những gì đã xảy ra trong một khoảng thời gian, như lượng mưa đo được vào cuối ngày. Khung thời gian để thực hiện các phép đo cho phép chúng ta phân tích những thay đổi khác nhau trong môi trường.

Môi trường sẽ thay đổi theo vị trí địa lý. Chúng ta sống trên núi, thung lũng, đồng bằng và bờ biển, vì thế môi trường của chúng ta khác nhau ở những khoảng cách khác nhau.

Chúng ta không thể đo được môi trường ở mọi nơi. Cho nên, chúng ta phải chia khoảng cách các điểm quan sát để đo được các biến đổi về mặt không gian. Trong chương trình GLOBE, mỗi trường học nằm ở trung tâm địa điểm nghiên cứu có bán kính 15km. Những địa điểm này có thể trùng hoặc được chia sẻ cùng các trường học khác. Khi số trường GLOBE tăng lên thì các dữ liệu đo được về môi trường cũng tăng lên và sai số về khoảng cách sẽ rút ngắn.

Trong khi môi trường thay đổi liên tục theo thời gian và không gian, khả năng nghiên cứu môi trường của chúng ta lại bị hạn chế bởi số lượng phép đo có thể thực hiện. Vì thế, những đóng góp của các trường GLOBE có ý nghĩa rất lớn đối với bộ dữ liệu trên quy mô toàn cầu.

Phạm vi nghiên cứu của chương trình GLOBE

Chúng ta có thể coi toàn bộ Trái Đất thuộc phạm vi nghiên cứu khoa học của GLOBE. Bằng cách thu thập dữ liệu về môi trường từ khắp nơi trên thế giới, các nhà khoa học, các giáo viên và học sinh sẽ hiểu rõ hơn về Trái Đất cũng như các chu kỳ tương quan của nó. Học sinh GLOBE sẽ cung cấp những dữ liệu mới quan trọng để giúp đỡ các nhà khoa học trong việc nghiên cứu.

Giá trị của dữ liệu GLOBE

- Dữ liệu GLOBE được học sinh thu thập từ hàng ngàn địa điểm khác nhau trên thế giới.
- Học sinh thực hiện đo các thông số khác nhau tại cùng một thời điểm, cho phép các nhà khoa học nghiên cứu về sự tương tác giữa khí quyển, đất, nước và sinh vật.
- Học sinh GLOBE đưa ra phân tích của mình về khu vực nghiên cứu tại địa phương, thể hiện sự hiểu biết trong lĩnh vực nghiên cứu của mình, và điều này lại trở nên hữu ích trong nghiên cứu của các nhà khoa học.

Hiện nay, có bốn lĩnh vực nghiên cứu khoa học GLOBE. Mỗi lĩnh vực được nghiên cứu cụ thể hơn trong một khảo sát của GLOBE:

- Khí quyển

Hàng ngày, học sinh tiến hành đo mức độ bao phủ của mây, xác định loại mây và vết mây, đo nhiệt độ không khí, lượng mưa, độ pH của nước mưa.

- Thủy quyển

Hàng tuần (hoặc hai tuần một lần), học sinh thực hiện đo độ trong của nước, nhiệt độ, lượng oxy hòa tan, độ pH, tính dẫn điện hoặc độ mặn, độ kiềm, và tỷ lệ ni-trat và ni-tơ trong nguồn nước ở gần trường.

- Đất

Học sinh quan sát một mặt cắt các lớp đất, lấy mẫu đất và phân tích chúng để xác định các đặc điểm của các lớp đất khác nhau. Học sinh đo độ ẩm của đất ở độ sâu khác nhau, tại các địa điểm khác nhau hàng ngày hoặc hàng tháng và đo nhiệt độ của lớp đất gần bề mặt hàng tuần.

- Sinh quyển

Đối với độ che phủ đất, học sinh nghiên cứu các loại che phủ đất trong khu vực nghiên cứu của trường, (khu vực có bán kính $15\text{km} \times 15\text{km}$ xung quanh trường học). Học sinh sẽ được tới thăm quan nhiều khu vực mẫu đất khác nhau, để tiến hành xác định loại che phủ đất và đo đạc các số liệu về các loài thực vật. Từ đó, học sinh có thể tạo ra một bản đồ phân bố loại đất tại khu vực nghiên cứu của trường mình, trên cơ sở phân tích hình ảnh vệ tinh của khu vực nghiên cứu và các dữ liệu quan sát thu thập được.

Ngoài các cuộc khảo sát được tiến hành trực tiếp còn có hai khảo sát hỗ trợ thêm trong chương trình GLOBE:

- GPS

Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) cho phép người sử dụng xác định tọa độ (kinh độ, vĩ độ và độ cao) của các khu vực khác nhau thông qua một thiết bị cầm tay nhỏ nhận tín hiệu từ các vệ tinh quay quanh Trái Đất. Thông tin này rất cần thiết để các nhà khoa học và những người khác biết được chính xác nơi các phép đo được thực hiện.

- Trái Đất dưới góc nhìn hệ thống

Việc khảo sát này được thực hiện trong hai phần: Phần đầu tiên – Các mùa và khí tượng, học sinh sẽ nghiên cứu các đặc trưng sinh vật của các mùa khác nhau. Phần 2 bao gồm những hoạt động giáo dục giúp học sinh hiểu được mối liên hệ giữa các khía cạnh khác nhau trong thế giới tự nhiên trên các quy mô khác nhau, từ sân trường tới những nơi khác trên Trái Đất.

Thực hiện chương trình GLOBE tại trường học

1. Chuẩn bị thiết bị

Mỗi khảo sát đều yêu cầu các thiết bị đáng tin cậy, có độ chính xác cao và được hiệu chỉnh sao cho đáp ứng với các đặc điểm kỹ thuật của các nhà khoa học GLOBE để đảm bảo tính nhất quán và độ chính xác của các phép đo.

Nhà trường và giáo viên có bốn lựa chọn khi chuẩn bị dụng cụ đo đạc:

- Mua toàn bộ hoặc một số thiết bị: Nếu trường có cơ sở vật chất tốt thì có thể mua toàn bộ hoặc một số thiết bị GLOBE.

- Sử dụng thiết bị của mình: Nếu trường học đã có các thiết bị thỏa mãn điều kiện kỹ thuật của GLOBE, giáo viên và học sinh có thể sử dụng chúng, nhưng phải đảm bảo rằng chúng đáp ứng yêu cầu về độ chính xác và hiệu chỉnh.

- Tự làm một số thiết bị: Một số chủ đề của GLOBE chỉ yêu cầu thiết bị đơn giản như vi quang kế, dụng cụ đo độ nghiêng và đo lượng mưa, v.v... Học sinh cũng có thể dễ dàng chuẩn bị những thiết bị này.

- Mượn thiết bị hoặc sử dụng chung với những trường khác: trường học có thể mượn thiết bị không dùng thường xuyên từ một trường học khác cùng địa phương hoặc sử dụng chung một thiết bị với 2-3 trường khác. Riêng thiết bị nhận tín hiệu GPS có thể mượn từ chương trình GLOBE hoặc các đối tác của chương trình GLOBE.

2. Tập huấn và tiến hành

Mỗi giáo viên chịu trách nhiệm tiến hành các khảo sát GLOBE đều phải tham gia một hội thảo tập huấn do GLOBE thực hiện. Giáo viên đã được tập huấn có trách nhiệm đào tạo lại giáo viên và học sinh trong trường để đảm bảo tất cả đều được hướng dẫn đúng. Dù không nêu trong tập huấn, nhưng nếu giáo viên đã tham gia tập huấn GLOBE và nếu thấy tự tin có thể thực hiện được các phép đo theo các hướng dẫn khoa học (protocols) thì có thể tiến hành đo và cập nhật dữ liệu vào hệ thống. Nếu giáo viên chưa thấy thành thạo cũng có thể yêu cầu sự trợ giúp từ nhóm hỗ trợ của GLOBE hoặc tham dự một buổi tập huấn khác.

3. Xây dựng cộng đồng học tập

a) Cộng đồng học tập ở trường

Kêu gọi sự tham gia của nhiều giáo viên là một cách rất hay và hiệu quả để tiến hành chương trình giáo dục khoa học GLOBE trong trường học. Chương trình sẽ trở nên dễ dàng và thú vị hơn khi các giáo viên chia sẻ với đồng nghiệp những quan điểm, ý tưởng và kế hoạch cho chương trình. Nhiều nghiên cứu và thực tế đã chứng minh, những chương trình đổi mới như GLOBE có cơ hội thành công cao hơn nếu có một đội ngũ các giáo viên tham gia nhiệt tình và luôn sẵn sàng hỗ trợ nhau.

Để xây dựng một cộng đồng học tập trong trường học, nhà trường cần xây dựng kế hoạch thực hiện trong đó có nêu chi tiết công việc của từng giáo viên trong trường khi tiến hành nghiên cứu các chủ đề khác nhau của GLOBE – Khí quyển, thủy quyển, đất và độ che phủ sinh học.

Trường học nên đưa ra thời gian biểu cho tất cả các hoạt động chính để chương trình học tập chính khóa khớp với các hoạt động GLOBE. Trường có thể đặt văn phòng chính của GLOBE tại những điểm quan trọng như thư viện hoặc ở phòng học chung. Giáo viên có thể dán áp-phích, trưng bày các bộ sách về Trái Đất hoặc các tác phẩm của học sinh GLOBE tại nơi này.

Hơn nữa, giáo viên có thể sẽ muốn đặt áp-phích và các tài liệu khác ở một nơi quan trọng gần văn phòng trường hoặc cổng trường để thể dễ nhận thấy trường là một thành viên trong chương trình GLOBE. Học sinh có thể trưng bày những dữ liệu đã thu thập. Những bức ảnh học sinh đang thực hiện khảo sát tại các địa điểm nghiên cứu và các tấm bản đồ đánh dấu các địa điểm này sẽ giúp người nhìn biết được quy mô khảo sát của học sinh.

b) Cộng đồng học tập tại địa phương

Giáo viên và học sinh có thể xây dựng một cộng đồng học tập ở ngay địa phương của mình. Có rất nhiều cá nhân và tổ chức có thể có quan tâm tới các hoạt động GLOBE và có thể sẽ sẵn sàng hỗ trợ trong việc mua thiết bị, các hoạt động nghiên cứu hoặc thuyết trình. Các tình nguyện viên địa phương, bao gồm cả cha mẹ họ cũng có thể giúp đỡ trong rất nhiều hoạt động, nhiệm vụ liên quan tới GLOBE. Việc xây dựng và duy trì mối quan hệ tốt với những thành viên quan trọng trong cộng đồng là vô cùng quan trọng. Hãy để họ biết về những thành tựu của chương trình và kế hoạch chương trình, công bố rộng rãi các sự kiện liên quan và mời họ tới tham dự.

c) Cộng đồng học tập không cùng khu vực địa lý

Cũng có thể xây dựng các nhóm nghiên cứu không cùng khu vực địa lý để mở rộng cộng đồng học tập. Các trường học ở các nơi khác nhau trên thế giới có thể hợp tác trong các hoạt động nghiên cứu. Cộng đồng nghiên cứu của một trường có thể được mở rộng bằng cách mời các nhà khoa học GLOBE hoặc các nhà nghiên cứu khác tham gia vào chương trình với vai trò người hướng dẫn và hỗ trợ khảo sát giữa các trường.

Lựa chọn địa điểm nghiên cứu GLOBE

Những lưu ý ban đầu

Việc lựa chọn địa điểm nghiên cứu và địa điểm lấy mẫu tại địa phương là cơ hội để tiến hành khảo sát các khu vực quanh trường và thảo luận các tiêu chí để lập các trạm đo. Việc lựa chọn từng địa điểm thực hiện phép đo trong phạm vi địa điểm nghiên cứu GLOBE rất khó khăn vì không ai có thể chọn ra tất cả những điểm hoàn hảo nhất. Đây là cơ hội để giáo viên làm việc cùng học sinh để đưa ra phương án tốt nhất cho lớp của mình, cho trường và phù hợp lịch đo với lịch học. Hãy để học sinh cùng tham gia lựa chọn các địa điểm.

Địa điểm nghiên cứu GLOBE

Địa điểm nghiên cứu GLOBE là khu vực rộng 15km x 15 km xung quanh trường học, những điểm nghiên cứu nhỏ hơn sẽ nằm trong khu vực nghiên cứu GLOBE này. Trong khu vực nghiên cứu với diện tích 15km x 15km, giáo viên sẽ lựa chọn một số địa điểm nghiên cứu cụ thể, tương ứng với từng chủ đề riêng: khí quyển, sinh quyển, thủy quyển và đất. Sau khi lựa chọn, học sinh sẽ trở lại các địa điểm này để thực hiện khảo sát, thu thập số liệu. Các phép đo độ che phủ đất và đặc tính của đất được thực hiện một lần tại các địa điểm (khu vực) lấy mẫu cụ thể.

Sử dụng bộ thu GPS để xác định tọa độ của trường bạn và vị trí nghiên cứu

Chương trình GLOBE sở hữu thiết bị thu GPS của trường đại học Navstar (UNAVCO), và có thể mượn thiết bị này từ UNAVCO để các trường GLOBE sử dụng.

Lựa chọn các địa điểm nghiên cứu khác nhau:

1. Lựa chọn địa điểm nghiên cứu khí quyển

Tại nơi nghiên cứu khí quyển, học sinh sẽ đo nhiệt độ, lượng mưa, loại mây và độ che phủ mây. Những phép đo này cần được thực hiện hàng ngày nên địa điểm nghiên cứu nên được đặt tại hoặc gần trường học để học sinh có thể dễ dàng sử dụng các thiết bị hơn.

Một số điểm cần lưu ý:

- Phép đo độ che phủ của mây và loại mây cần được thực hiện tại vị trí có tầm quan sát bầu trời không bị cản trở, ví dụ như giữa sân thể thao hoặc bãi đỗ xe.

- Đối với các phép đo mưa, thiết bị đo phải được đặt ở khu vực rộng và thoáng trên bề mặt tự nhiên (đất, cỏ...) như sân chơi, sân thể thao. Không đặt thiết bị đo mưa gần các tòa nhà, hay bụi cây cao, vì các đối tượng này có thể ảnh hưởng đến lượng mưa được thu thập trong thiết bị đo. Một không gian mở, một sân chơi, hoặc bên cạnh một sân thể thao là những địa điểm tuyệt vời để đo mưa. Các bảng đo tuyết cũng nên được đặt trong một khu vực mở, xa các tòa nhà, với sự quan tâm đặc biệt, nên chọn một nơi không có những yếu tố làm thay đổi lượng tuyết trên bảng tuyết.

- Đối với các phép đo nhiệt độ không khí, giáo viên cần phải đặt nhiệt kế ở trong một hộp bảo vệ tiêu chuẩn. Hộp bảo vệ này sơn màu trắng, với những thanh gỗ ở hai bên để lưu thông không khí và được gắn trên một cột trụ. Mặt trước của hộp có một cánh cửa để học sinh quan sát và đọc nhiệt độ. Tương tự với dụng cụ đo mưa, dụng cụ phải được đặt ở nơi thoáng đãng và trên bề mặt tự nhiên, cách xa các tòa nhà và bụi cây cao. Nếu có thể, gắn kèm dụng cụ đo lượng mưa trong vòng 100m của địa điểm nghiên cứu độ ẩm của đất, vì các dữ liệu về lượng mưa sẽ giúp học sinh và các nhà khoa học hiểu rõ hơn ý nghĩa các dữ liệu về độ ẩm của đất.

Lưu ý: Một số trường không có các khu vực rộng để đặt các dụng cụ đo nhiệt độ không khí và đo mưa. GLOBE khuyến khích các trường mô tả chi tiết tất cả các đặc điểm và địa điểm nghiên cứu của trường khác với các tiêu chí nêu trong hướng dẫn này và ghi lại thông tin trên phiếu thông tin về địa điểm nghiên cứu khí quyển. Để biết thêm chi tiết, tham khảo các khảo sát về khí quyển đã được đăng tải.

2. Lựa chọn địa điểm nghiên cứu Thủy quyển

Có hai bước để lựa chọn khu vực nghiên cứu Thủy quyển:

Trước tiên, giáo viên cần phải xác định các nguồn nước (suối, sông, hồ, vịnh, biển, ao, hồ chứa...) trong khu vực nghiên cứu GLOBE của trường mình, có thể xác định từ bản đồ địa phương hoặc từ các hình ảnh vệ tinh Landsat của các điểm xung quanh trường mình. Tiếp theo, giáo viên sẽ lựa chọn một địa điểm thích hợp nhất trong số các địa điểm đó để nghiên cứu Thủy quyển. Lý tưởng nhất là địa điểm nghiên cứu Thủy quyển ở trong phạm vi 15km x 15km của địa điểm nghiên cứu GLOBE và nối liền với hệ thống sông, cửa sông lớn. Điều này có nghĩa rằng nếu địa điểm của trường có nhiều hơn một vùng đầu nguồn, giáo viên phải tìm ra vùng nào là quan trọng nhất.

Trong vùng đầu nguồn đó, chọn một địa điểm cụ thể mà các phép đo Thủy quyền (nhiệt độ nước, oxy hòa tan, nitrate, độ pH, độ kiềm, độ đục và một trong hai thông số: độ dẫn điện hoặc độ mặn) sẽ được thực hiện.

Nếu địa điểm nghiên cứu là sông hoặc suối, lấy mẫu tại khu vực nước nông, tránh khu vực nước đứng hoặc chảy xiết. Như vậy, phép đo sẽ có tính đại diện cao hơn.

Nếu các điểm nghiên cứu được lựa chọn là ao, hồ tự nhiên hoặc hồ chứa, tìm một địa điểm lấy mẫu gần khu vực thoát nước hoặc ở giữa nguồn nước. Tránh những nơi hút gió. Phép đo Thủy quyền cần được thực hiện hàng tuần, do vậy cần ở vị trí thuận tiện để học sinh dễ dàng thực hiện khảo sát.

3. Nghiên cứu đất và các khu vực lấy mẫu đất

Địa điểm nghiên cứu đất được chia thành: địa điểm nghiên cứu đặc trưng của đất và địa điểm nghiên cứu độ ẩm của đất. Khi thu thập dữ liệu mô tả đặc trưng của đất, giáo viên và học sinh sẽ đào một hố để quan sát mặt cắt của đất, thu thập các mẫu đất và kiểm tra các lớp đất khác nhau hoặc dọc theo bề ngang của lớp cắt. Những dữ liệu này có thể được thu thập tại các vị trí chung với sinh trắc học (độ che phủ đất) với mục đích tìm ra mối liên hệ giữa loại đất với các đặc tính che phủ đất. Một địa điểm khác cũng nên đặt gần địa điểm nơi dữ liệu độ ẩm đất được thu thập. Bằng cách này, học sinh có thể xác định các tính chất của đất cần thiết để diễn giải các phép đo độ ẩm đất.

Khi thu thập dữ liệu độ ẩm đất, hai kỹ thuật đo độ ẩm đất đều có thể được sử dụng. Kỹ thuật đầu tiên sử dụng là phân tích trọng lượng: thu thập các mẫu đất và làm khô chúng để xác định độ ẩm, khối lượng và thể tích của các mẫu đất. Mẫu phải được thu thập 12 lần trong một năm theo thời gian và cách thức thực hiện tùy chọn. Phương pháp thứ hai là không bắt buộc, chỉ dành cho học sinh ở mức độ nâng cao, và được dùng trong khu vực đất không có tính axit: đặt cảm biến độ ẩm tại bốn độ sâu quy định trong đất và thu thập các thông số từ thiết bị cảm biến hàng ngày.

Để dữ liệu về khí quyển tương quan với dữ liệu về độ ẩm của đất và nhiệt độ, địa điểm nghiên cứu độ ẩm của đất phải được đặt trong bán kính 100m của thiết bị đo lượng mưa tại điểm nghiên cứu khí quyển.

4. Nghiên cứu về độ che phủ đất / sinh học và vị trí khu đất

Vị trí để thực hiện nghiên cứu về độ che phủ đất thường có kích thước 90m x 90m. Khu đất cần phải có độ bao phủ đồng đều. Những đặc tính này có thể được xác nhận lại thông qua dữ liệu vệ tinh.

Phương pháp dạy một chủ đề khoa học: Khi dạy học sinh một chủ đề mới, hãy sử dụng các bước sau. Quy trình này nếu được điều chỉnh sẽ có thể được sử dụng để dạy hầu hết các chủ đề của GLOBE.

Giáo dục tốt = Dữ liệu tốt = Khoa học tốt

Nếu giáo viên dạy tốt thì học sinh sẽ thu được các dữ liệu tốt. Nếu học sinh có được dữ liệu tốt, giáo viên có thể mở rộng hơn bài học bằng cách hướng dẫn học sinh tự phân tích dữ liệu

thu được của chúng và dữ liệu từ các trường khác. Điều này giúp học sinh hiểu rõ hơn về khoa học và thực hiện các phép đo tốt hơn.

Giai đoạn I: Chuẩn bị sẵn sàng

- Học sinh đọc thư của các nhà khoa học:

Trước khi bắt đầu nghiên cứu, phát cho mỗi học sinh một lá thư riêng từ các nhà khoa học của GLOBE đang phụ trách việc nghiên cứu này. Khi học sinh đọc thư, chúng có thể kết nối với các nhà khoa học.

- Học sinh nói chuyện cùng các nhà khoa học:

Sau khi đọc thư, học sinh sẽ tham gia một buổi nói chuyện với các nhà khoa học về chuyên ngành, công việc của một nhà khoa học và lý do họ cần dữ liệu của học sinh. Tất nhiên là trong buổi nói chuyện, các nhà khoa học sẽ nói về những câu chuyện thú vị của riêng họ.

- Bạn sẽ đo cái gì?

Thông qua các hoạt động học tập, thảo luận hoặc những chuyến thực địa của GLOBE, giáo viên cần đảm bảo rằng học sinh hiểu được những khái niệm căn bản về những chủ đề họ đang thực hiện. Trên thực tế, học sinh đôi khi không hiểu hết những khái niệm cho đến khi được thực hiện các phép đo. Tuy nhiên, ở giai đoạn này, ít nhất học sinh cần được giới thiệu sơ qua về những khái niệm.

Giai đoạn II: Lựa chọn khu vực nghiên cứu

- Cần hiểu rõ hướng dẫn lựa chọn khu vực nghiên cứu cho mỗi phép đo:

Mỗi chủ đề đều có hướng dẫn chi tiết về việc lựa chọn khu vực nghiên cứu cho mỗi phép đo. Hãy cùng học sinh đọc lại những hướng dẫn này.

- Lựa chọn khu vực đo: Dựa trên bản đồ khu vực, ảnh Landsat, sự hiểu biết đối với khu vực và các chuyến thực địa cùng học sinh để lựa chọn. Kiểm tra lại để đảm bảo khu vực lựa chọn phù hợp với các chỉ tiêu đưa ra. Nên chọn khu vực đo gần với trường học và giữ nguyên qua nhiều năm.
- Thăm quan khu vực nghiên cứu: Nếu có thể, đưa học sinh đi thực địa khu đất.

Giai đoạn III: Học và thực hành các chủ đề

- Giới thiệu thiết bị: Mỗi chủ đề đều sử dụng một vài thiết bị đo đặc biệt. Giáo viên cần giới thiệu và hướng dẫn học sinh cách sử dụng những thiết bị này.
- Chỉ dẫn thực hành chủ đề: Chỉ dẫn các bước thực hiện chủ đề, có thể chỉ dẫn ngay trong lớp học bằng cách viết lên bảng hoặc đưa cho học sinh những tờ giấy hướng dẫn.
- Học sinh thực hành chủ đề: Yêu cầu từng học sinh hoặc từng nhóm học sinh thực hiện từng bước theo chỉ dẫn, theo dõi học sinh thực hiện và giúp đỡ học sinh thực hiện tốt hơn.
- Ghi lại và thảo luận về dữ liệu đo: Đảm bảo rằng học sinh đã ghi lại dữ liệu đo của mình trong vở. Kiểm tra lại các phép đo cùng học sinh và thảo luận về khoảng kết

quả, đưa ra giải thích khi kết quả của học sinh nằm ngoài vùng dự đoán. Điều này dẫn tới một khái niệm vô cùng quan trọng trong chương trình GLOBE – chất lượng dữ liệu

- Gửi dữ liệu: Sau khi kết thúc khảo sát, sử dụng trang web GLOBE để gửi dữ liệu thu được lên Server lưu trữ dữ liệu của GLOBE.

Giai đoạn VI: Gửi và sử dụng dữ liệu

- Thực hiện các chủ đề theo lịch trình đã được lên kế hoạch trong năm. Chú ý tới nghiên cứu trong suốt quá trình thực hiện để đảm bảo chất lượng dữ liệu. Học sinh sử dụng dữ liệu cho những nghiên cứu riêng.

Giai đoạn V: Công việc thực tế

- Chuẩn bị toàn bộ tài liệu và đến khu vực nghiên cứu – Học sinh cần chuẩn bị các thiết bị, các tờ ghi dữ liệu đo, bút hoặc bút chì, và tất cả những gì cần thiết để thực hiện đo. Cùng học sinh mang tất cả đến khu vực nghiên cứu.
- Chỉ dẫn toàn bộ chủ đề tại khu vực nghiên cứu – Học sinh có thể đã học về các chủ đề này trên lớp, nhưng cũng có thể sẽ có những kiến thức mới, vì vậy hãy hướng dẫn chi tiết để đảm bảo học sinh hiểu được bài học.
- Học sinh thực hiện chủ đề tại khu vực nghiên cứu theo từng bước một. Theo dõi để đảm bảo học sinh thực hiện mọi bước đều đúng.
- Kiểm tra dữ liệu có đáng tin hay không.

Làm thế nào để khiến GLOBE trở thành một dự án khoa học thực sự có ý nghĩa cho học sinh của bạn?

GLOBE có thể là một trải nghiệm khoa học đáng nhớ đối với học sinh. Tham gia vào một dự án nghiên cứu toàn cầu do các nhà khoa học thiết kế, học sinh sẽ được trải nghiệm những điều thú vị cùng những khó khăn, thử thách của khoa học thực sự. Dưới đây là một số điều giáo viên có thể làm để giúp GLOBE trở thành một trải nghiệm thú vị cho học sinh.

● Nhấn mạnh rằng các nhà khoa học cần dữ liệu của học sinh

Chương trình GLOBE đặc biệt vì dữ liệu do học sinh thu thập sẽ được sử dụng bởi các nhà khoa học trên toàn thế giới. Học sinh sẽ được động viên để có thể thu được dữ liệu chất lượng chỉ khi các em hiểu được vấn đề khoa học ở sau mỗi chủ đề, hiểu được tầm quan trọng của dữ liệu thu thập được đối với các tổ chức khoa học và hỗ trợ cho toàn bộ dự án nghiên cứu.

● Cá nhân hóa những nhà khoa học GLOBE cho học sinh của bạn

Giới thiệu cho học sinh những bức ảnh của các nhà khoa học, buổi gặp mặt với các nhà khoa học dưới góc độ cá nhân. Trên trang web GLOBE giáo viên sẽ tìm thấy một mục là Nhà khoa học. Hãy giúp học sinh vào trang web xem ảnh của các nhà khoa học và đọc bản tóm tắt về công việc của họ trong chương trình GLOBE.

● Khuyến khích học sinh liên lạc với các trường GLOBE khác

Một trong những điều thú vị về chương trình GLOBE là học sinh có cơ hội để gặp gỡ, giao lưu và làm việc với các học sinh trường khác trên toàn thế giới.

● Sử dụng công cụ viễn thông GLOBE

Thông qua trang web GLOBE, giáo viên có thể: cập nhật thông báo và tin tức mới; đọc thông tin về chương trình; tương tác với các nhà khoa học và trường GLOBE khác; gửi dữ liệu; kiểm tra và lấy dữ liệu từ các trường khác; xem những hình ảnh đồ họa về dữ liệu GLOBE của học sinh và các dữ liệu mô hình hóa toàn cầu khác; trao đổi thư với các học sinh GLOBE khác.

● Sử dụng sổ ghi chép khoa học GLOBE

Khuyến khích học sinh sử dụng một sổ ghi chép GLOBE- một nhật ký khoa học. Học sinh có thể ghi lại tất cả những suy nghĩ, ý tưởng, giả thuyết, câu hỏi và những điều quan sát được, hay kết quả thí nghiệm và dữ liệu trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu.

Mỗi ghi chép trong sổ ghi chép khoa học GLOBE cần có các mục sau:

- Ngày tháng
- Vị trí
- Thời gian
- Thời tiết
- Câu hỏi, giả thuyết, phương pháp, quan sát, phân tích, kết luận và ý tưởng

Những ghi chép trong sổ được sử dụng để giúp học sinh chuẩn bị các bài viết trình bày về nghiên cứu của chúng và dự án.

Làm thế nào để giúp học sinh thực hiện nghiên cứu riêng của mình

Khuyến khích học sinh nghiên cứu khoa học là mục tiêu hàng đầu của phương pháp tiếp cận GLOBE trong giáo dục. Học sinh có thể sử dụng dữ liệu đo hoặc dữ liệu từ trường khác để đưa ra câu hỏi, tìm kiếm câu trả lời, theo đuổi sở thích riêng, thiết lập mối quan hệ với các trường khác trên toàn thế giới và khám phá những mối liên quan giữa các hiện tượng khác nhau xảy ra trên Trái Đất. Học sinh cũng có thể thực hiện nghiên cứu riêng để tìm ra câu trả lời.

Một vài điều lưu ý trong quá trình thực hiện

1. Tính chất của mỗi nghiên cứu phụ thuộc vào từng địa phương, khác nhau theo từng trường. Nó phụ thuộc vào đặc tính của khu vực nghiên cứu GLOBE, dữ liệu GLOBE bạn sử dụng, sở thích và khả năng, công nghệ có sẵn, tuổi và kinh nghiệm của học sinh, thời gian giáo viên có được.
2. Nghiên cứu nên được đưa ra dựa trên các câu hỏi của học sinh. Thậm chí nếu bạn hướng học sinh đến một mảng cụ thể nào đó, nghiên cứu nên được bắt đầu từ những câu hỏi học sinh đưa ra.
3. Học sinh nên có những quan sát trực tiếp – Nghiên cứu của học sinh nên được khoanh vùng quanh những quan sát về hiện tượng mà chúng đang học.
4. Học sinh nên sử dụng dữ liệu từ Sever lưu trữ dữ liệu GLOBE. Đây là một nguồn dữ liệu giá trị và độc nhất để giúp học sinh nghiên cứu và học tập.
5. Học sinh nên dựa trên những gì bản thân biết – Học sinh thu thập dữ liệu về không khí, thủy văn, đất và độ che phủ đất/ sinh học, ngoài ra chúng cần thực hiện những hoạt động học tập liên quan để hiểu rõ hơn về các chủ đề đo và dữ liệu thu được. Những nghiên cứu nên được xây dựng từ kho kiến thức này.

6. Học sinh nên tìm hiểu những nguồn thông tin khác như hình ảnh, đồ thị, bảng dữ liệu và những tài liệu khác qua GLOBE.
7. Học sinh nên hợp tác với những học sinh GLOBE khác trên toàn thế giới – GLOBE nhấn mạnh điều này thông qua sự tin tưởng của các nhà khoa học đối với dữ liệu thu thập bởi hàng ngàn học sinh trên toàn thế giới. Hầu hết các nhà khoa học về Trái Đất làm việc theo nhóm do tính chất sâu rộng của các nghiên cứu về môi trường. Vì vậy, những nghiên cứu của học sinh thường được củng cố bởi sự hợp tác giữa nhiều học sinh cùng chia sẻ trách nhiệm và suy nghĩ.
8. Học sinh có thể thực hiện nghiên cứu tại bất cứ thời điểm nào trong năm – Thời điểm tốt nhất để thực hiện một nghiên cứu là khi học sinh thực sự tò mò muốn biết về một điều gì đó chúng nhìn thấy ở khu vực nghiên cứu, ở dữ liệu GLOBE hoặc trên tin tức.
9. Nghiên cứu có thể ngắn hoặc dài – Hãy giúp học sinh đặt ra mục tiêu khả thi để chúng có thể nhìn thấy kết quả từ công việc của chúng trước khi mất hứng thú. Thông thường không có một câu trả lời chuẩn xác nào. Học sinh thường giả định rằng những câu trả lời phải đúng hoặc sai, tuy nhiên một số câu hỏi lại không có câu trả lời chính xác.
10. Hầu hết các nghiên cứu có liên hệ với nhau nhưng không theo quy tắc nào – Trong nhiều trường hợp, một vấn đề xảy ra không đơn giản là chứng minh một giả thuyết. Quá trình thực hiện quay quanh việc đặt câu hỏi, nghiên cứu dữ liệu, phỏng đoán, quan sát nhiều hơn, tiếp tục đặt câu hỏi, kiểm tra từ nhiều nguồn khác nhau, thảo luận và tranh cãi với bạn học và đặt câu hỏi về những giả định cơ bản.
11. Một nghiên cứu sẽ dẫn đến một nghiên cứu khác nếu như chủ đề thực sự hấp dẫn học sinh.
12. Khai thác những vấn đề tại địa phương – Quan sát theo GLOBE đưa ra nhiều quan điểm về môi trường tại địa phương và một vấn đề được đưa ra có thể khiến học sinh thực hiện các nghiên cứu, quan sát khác. Khi học sinh nhận ra rằng chúng có thể đóng góp cho cộng đồng hoặc tương tác trực tiếp với các nhà khoa học, thì đó là động lực cho tinh thần và sự tự tin của chúng.

Truyền thông về GLOBE

Các hoạt động truyền thông làm cộng đồng hiểu, quan tâm và hỗ trợ các hoạt động GLOBE tại địa phương và tại trường. Phần này giới thiệu ý tưởng, cách tiếp cận cộng đồng, gợi ý để viết thông cáo báo chí và làm việc với truyền thông.

Ý tưởng truyền thông cho chương trình GLOBE

- Mở một ngày hội GLOBE và mời toàn bộ cư dân địa phương và truyền thông để cùng học sinh thực hiện các phép đo và quan sát nghiên cứu khoa học, để học sinh tự trình bày về cách báo cáo và lưu trữ dữ liệu trên mạng.
- Đặt lịch họp toàn trường hoặc họp phụ huynh để gặp gỡ những giáo viên và học sinh GLOBE. Học sinh có thể thuyết trình về dữ liệu đã thu thập và những điều chúng đã học được.
- Giúp học sinh tổ chức một nhóm “Người phát ngôn GLOBE” để tìm kiếm cơ hội tiếp cận những doanh nghiệp địa phương và các tổ chức dân sự.
- Mời các chuyên gia về môi trường, khoa học và công nghệ đến gặp gỡ học sinh GLOBE.

- Học sinh GLOBE có thể gửi những bài viết và ảnh về thành tựu nghiên cứu đến các báo địa phương để được đăng thường xuyên trong chuyên mục giáo dục và góc dành cho trẻ em..
- Trình chiếu những video GLOBE tới các nhóm nhỏ để giúp giới thiệu sơ qua về chương trình hoặc để học sinh tự làm video GLOBE hoặc trình chiếu.

CÁC PHÉP ĐO GLOBE VÀ NHỮNG THIẾT BỊ CẦN SỬ DỤNG

PHÉP ĐO	THIẾT BỊ	TRÌNH ĐỘ
<u>KHÔNG KHÍ/KHÍ HẬU</u>		
• Che phủ mây	Biểu đồ đám mây	Tất cả
• Lượng mưa, lỏng	Đo lượng mưa (Rain Gauge)	Tất cả
• Lượng mưa, rắn	Bảng tuyết (Snowboard), Đồng hồ đo mưa (Rain gauge), Thước đo độ sâu của tuyết (Snow depth pole)	Tất cả
• Đo độ pH	Giấy hiển thị độ pH pH pen, one pH buffer pH meter, three pH buffer	Mới bắt đầu Trung bình Khó
• Nhiệt độ không khí cao nhất/Thấp nhất và hiện tại	Nhiệt kế đo độ cao nhất/ thấp nhất, hiệu chuẩn nhiệt kế, hộp đựng thiết bị	Tất cả
<u>THỦY VĂN</u>		
• Đo độ trong của nước sâu	Đĩa Secchi, 5m dây	Tất cả
• Đo độ trong của mặt nước	Ống đục (Turbidity tube)	Tất cả
• Đo nhiệt độ nước	Nước siêu sạch (Organic liquid filled thermometer)	Tất cả
• Hòa tan oxy	Bộ dụng cụ đo oxy hòa tan (Dissolved oxygen kit)	Trung bình, khó
• Độ pH của nước	Giấy hiển thị độ pH pH pen, one pH buffer pH meter, three pH buffer	Mới bắt đầu Trung bình Khó
• Độ dẫn điện của nước sạch	Bộ thử nghiệm hòa tan chất rắn, dụng cụ calib (Total dissolved solids tester, calibration solution)	Tất cả

PHÉP ĐO	THIẾT BỊ	TRÌNH ĐỘ
Độ mặn – Nước mặn và nước muối (Salinity - Brackish and salt Water)	Bộ đo tỷ trọng nước (Hydrometer), xy-lanh nhựa trong có vạch chia dung tích 500ml, nước siêu sạch (organic liquid filled thermometer)	Tất cả
Phương pháp xác định độ mặn – nước mặn và nước muối (Salinity Titration Method - Brackish and Salt Water Sites)	Bộ đo độ mặn (Salinity kit)	Trung bình, Khó
Nitrat	Bộ đo thành phần nitrat trong nước (Water nitrate kit)	Trung bình, Khó
Tính kiềm	Bộ đo tính kiềm của nước (Water alkalinity kit)	Trung bình, Khó
<u>ĐẤT</u>		
Đặc tính độ dốc đất (Soil Characterization Filed slope), Kết cấu độ sâu tầng đất (Horizon depth structure), Màu sắc, Color, tính rắn chắc (Consistence Texture), Carbonat	Bộ đo độ nghiêng (Clinometer), Thanh gắn camera (Camera Meter Stick). Bảng màu, bình đựng mẫu thử hoặc chai lọ, xẻng hoặc máy khoan	Tất cả
- Thí nghiệm đặc tính đất - Mật độ (Bulk density) - Kích cỡ hạt (Particle size) - Độ pH đất (Soil pH) - Độ màu mỡ của đất (Fertility)	Lò sấy khô 100ml, xy-lanh nhựa trong có vạch chia dung tích 500ml, bộ đo tỷ trọng nước (hydrometer), nhiệt độ kế, Bộ phân tán (Dispersing solution), đo độ pH, Bút hoặc đồng hồ và vòng đệm đo pH, Bộ đo NPK trong đất	Tất cả
Độ ẩm đất	Cân, thước mét, Lò sấy khô, bình đựng mẫu thử hoặc chai lọ, máy khoan (tạo lỗ mẫu) 50m thước dây	Tất cả

PHÉP ĐO	THIẾT BỊ	TRÌNH ĐỘ
• Độ ẩm khối đất thạch cao	Đo độ ẩm đất khối thạch cao (Soil moisture meter Gypsum blocks), Ống PVC	Khó
• Độ thấm (Infiltration)	Bộ đo độ thấm 2 vòng (Dual ring infiltro meter)	Tất cả
• Nhiệt độ đất	Nhiệt kế đo đất	Tất cả
<u>CHE PHỦ ĐẤT/SINH HỌC</u>		
• Bản đồ che phủ đất (Land cover mapping)	Ảnh Remote sensing, Phần mềm Multispec	Tất cả
• Xác định loài (Species Identification)	Dichotomous keys	Tất cả
• Sinh trắc học (Biometry) • Chu vi cây (Tree Circumference) • Độ cao cây • Bao phủ Canopy • Bao phủ đất	Bộ đo độ nghiêng (Clinometer) và densiometer (có thể học sinh làm cả 2) 50m thước dây	Tất cả
• Biometry, Grass Biomass	Lò sấy khô	Tất cả
<u>VỊ TRÍ</u>		
• Kinh độ và vĩ độ của khu vực nghiên cứu	Bộ thu GPS	Tất cả

Chương II HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU (GPS)

Giới thiệu chung

Hệ thống định vị toàn cầu (GPS - Global Positioning System) là một thiết bị cầm tay thu nhận dữ liệu trực tiếp từ vệ tinh. Khi sử dụng GPS, học sinh có thể xác định vị trí của mình theo kinh độ và vĩ độ ở mọi nơi trên trái đất với độ chính xác từ 10 – 15m. Khi tham gia vào chương trình GLOBE, học sinh phải xác định được kinh độ và vĩ độ của trường học cũng như các địa điểm nghiên cứu. Dữ liệu này sẽ quyết định vị trí đo đạc sinh quyển và được sử dụng bởi các nhà khoa học và học sinh trên toàn thế giới.

Vệ tinh GPS

Hệ thống định vị toàn cầu bao gồm nhiều vệ tinh, và trạm mặt đất, và bộ thu dữ liệu GPS. Những vệ tinh này vận hành tự động và được phóng lên không gian theo một quỹ đạo. Có 28 vệ tinh GPS trên quỹ đạo 20.200km so với bề mặt trái đất và mỗi vệ tinh cần khoảng 12 giờ để đi hết một quỹ đạo.

Vệ tinh được phóng lên quỹ đạo sao cho luôn có ít nhất 4 vệ tinh quan sát mọi điểm trên bề mặt Trái Đất.

Khi hoạt động, bộ GPS có khả năng xác định từng vệ tinh khi chúng đi vào trong vùng quan sát của thiết bị và có khả năng đánh giá chất lượng của tín hiệu thu được. Hệ thống GPS hiện đại có thể nhận tín hiệu từ 12 vệ tinh cùng một lúc.

Cần có ít nhất 3 tín hiệu để có thể xác định kinh độ, vĩ độ, và cần 4 tín hiệu để tính toán cao độ.

CÀNG TIẾP NHẬN NHIỀU TÍN HIỆU THÌ CÀNG CHO KẾT QUẢ CHÍNH XÁC.
--

Khả năng của hệ thống GPS phụ thuộc rất nhiều vào độ chính xác của đồng hồ nguyên tử. Đồng hồ chính xác nhất không bao giờ tăng thêm hoặc giảm đi 1 giây trong 20 triệu năm. Thời gian trong bộ thu nhận GPS có độ chính xác 1/1 tỉ (giây).

Cách đo GPS

Phương pháp đo

Học sinh cần xác định kinh độ, vĩ độ và cao độ của trường học của mình và mọi khu vực nghiên cứu. Vị trí và cao độ của mỗi nơi chỉ cần xác định 1 lần.

Vị trí đo

Địa điểm	Vị trí đo GPS
Trường học	Cổng chính
Địa điểm nghiên cứu về khí quyển	Vị trí đặt hộp chứa dụng cụ đo lượng mưa
Địa điểm nghiên cứu về Thủy văn	Vị trí mặt nước nơi lấy mẫu
Địa điểm nghiên cứu độ che phủ đất	Trung tâm mỗi khu vực cùng tính chất, đặc điểm có diện tích 90x90m
Địa điểm nghiên cứu về đất - Vị trí xem đặc tính đất - Vị trí đo độ ẩm đất - Vị trí đo nhiệt độ đất	- Vị trí quan sát đặc tính của đất - Ở giữa của khu vực lấy mẫu đo độ ẩm - Vị trí đo độ ẩm của đất hoặc không khí

Tần suất đo

Kinh độ, vĩ độ và cao độ của mỗi khu vực nghiên cứu được xác định 1 lần duy nhất.

Quy trình đo

Trước khi đo

Xác định địa điểm thực hiện các phép đo. Cần chú ý cây bao phủ sẽ làm giảm chất lượng của tín hiệu vệ tinh

Trong quá trình đo

1. Ít nhất 2 học sinh cầm bảng dữ liệu đo và bộ thu GPS tới vị trí cần đo. Một học sinh sẽ thực hiện điều khiển thiết bị trong khi học sinh khác ghi lại dữ liệu.
2. Ấn nút On/Off 1 lần để bật thiết bị thu. Sau phần giới thiệu, bộ thu sẽ hiển thị giá trị kinh độ, vĩ độ và cao độ của lần đo trước trong khi tìm kiếm tín hiệu thời gian từ vệ tinh.
3. Đợi đến khi bộ thu hiển thị tín hiệu của ít nhất 4 vệ tinh, lúc đó học sinh sẽ thu được kết quả đo chuẩn. Trong vòng 1 phút không di chuyển bộ thu lớn hơn 1m, ghi lại dữ liệu của 15 lần thu với đầy đủ số liệu và thông tin về:
 - a) Kinh độ
 - b) Vĩ độ
 - c) Cao độ
 - d) Thời gian
 - e) Cường độ tín hiệu
4. Tắt bộ thu

Sau khi đo

- Tính trung bình kết quả của 15 lần ghi dữ liệu về cao độ, kinh độ, vĩ độ. (lấy kết quả trung bình của 15 lần đo về cao độ, kinh độ, vĩ độ chính là tọa độ của điểm đo, điểm lấy mẫu)
- Lưu lại và gửi toàn bộ dữ liệu GPS về vị trí đo của bạn lên kho lưu trữ dữ liệu học sinh của GLOBE
- Thực hiện việc này tại mỗi địa điểm đo
 - Kinh độ và vĩ độ được thể hiện dưới dạng số thập phân
 - Thời gian được tính theo đơn vị giờ quốc tế (UT)
 - Cao độ để theo đơn vị mét.

Biến đổi từ độ và phút thập phân sang độ thập phân

1 độ = 60 phút

Độ thập phân = độ + phút thập phân/60 phút/độ

Ví dụ:

Vĩ độ là 15 độ và 39,03 phút Bắc

$$\begin{aligned}
 \text{Vĩ độ theo độ thập phân} &= 15 \text{ độ} + 39,03 \text{ phút}/60 \text{ phút/độ} \\
 &= 15 \text{ độ} + 0,6505 \text{ độ} \\
 &= 15,6505 \text{ độ}
 \end{aligned}$$

Tại sao bộ thu GPS sử dụng độ và phút

Bạn có thể mượn bộ thu GPS từ GLOBE. Nó hiển thị kinh độ và vĩ độ theo độ và phút thập phân. Phút thập phân được tính đến 2 số sau dấu phẩy. Ví dụ vĩ độ là: 35°15,01”.

Nếu chúng ta cho hiển thị 2 chữ số đối với giây thì chữ số ngoài cùng bên phải sẽ miêu tả một góc lớn hơn chữ số ngoài cùng bên phải trong định dạng 15,01 phút, do vậy những kỹ sư thiết kế bộ thu GPS đã ghi góc đo ở dạng hiển thị góc nhỏ hơn với cùng chữ số hiển thị.

Góc trung bình đo theo độ và phút

Giới thiệu

Để tính trung bình của một loạt các số, ta cộng chúng lại và chia cho số lượng các giá trị cộng đó. Do vậy trung bình bao gồm cả cộng và chia. Chuyển đổi toàn bộ 15 giá trị đo sang độ thập phân, thực hiện cộng và chia sau đó chuyển đổi kết quả lại thành độ và phút thập phân. Làm tròn tới 5 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ

Giá trị đo đạc

Thứ tự	Vĩ độ
--------	-------

	Độ	Phút	Phút/60 độ thập phân	Độ + phút/60 độ thập phân
1	40	00.01	0.00017	40.00017
2	40	00.02	0.00033	40.00033
3	40	00.01	0.00000	40.00000
4	40	00.00	0.99983	40.99983
5	39	59.99	0.99667	39.99667
6	39	59.98	0.99983	39.99983
7	39	59.99	0.00000	39.00000
8	40	00.01	0.00017	40.00017
9	40	00.01	0.00017	40.00017
10	40	00.01	0.00000	40.00000
11	40	00.01	0.99983	40.99983
12	39	59.99	0.99983	39.99983
13	39	59.99	0.99983	39.99983
14	39	59.99	0.99983	39.99983
15	40	00.01	0.00017	40.00017

Đối với mỗi phép đo:

- Chia phút cho 60
- Cộng với độ

Giá trị trung bình của độ thập phân:

- Cộng toàn bộ giá trị độ thập phân
- Chia cho 15 mẫu
- Chuyển đổi đơn vị lại sang độ và phút
 - Tổng = 600.00000
 - Tổng/15 = 40.00000 độ (trung bình)
 - Trung bình = $40 + 0.00000 \times 60$

Kết quả vĩ độ trung bình là 40 độ 0.00 phút

Chương III KHẢO SÁT KHÍ QUYỂN

Các phép đo GLOBE

Những phép đo cơ bản nào được thực hiện?

- **Quan sát đám mây:** Độ bao phủ mây và phân loại
- **Quan sát mây vết khói trắng (contrail):** Độ bao phủ mây vết khói trắng và phân loại
- **Lượng mưa và độ pH:** Thẻ rắn và thẻ lỏng
- **Nhiệt độ cao nhất, thấp nhất và hiện tại**

Các phép đo được thực hiện ở đâu?

Tiêu chí lựa chọn địa điểm

Các phép đo khí quyển nên được thực hiện ở trong hoặc gần khuôn viên trường học, nơi học sinh có thể tới đó hàng ngày.

Địa điểm lý tưởng để thực hiện đo lường khí quyển là không gian mở, ở xa cây cối, nhà cao tầng và các công trình khác. Nếu chiều cao của vật cản là h , khoảng cách từ vật cản đến điểm đo là X , thì $X \geq 4h$.

Việc đo lường mật độ và phân loại đám mây và mây vết khói trắng (vết mây) đòi hỏi quang cảnh bầu trời phải thông thoáng không có vật cản trở, ví dụ như chính giữa sân thể thao. Trong trường hợp một phần nhỏ bầu trời bị che khuất nhưng không ảnh hưởng đến phép đo thì địa điểm đó cũng được chấp nhận. Địa điểm quan sát mây không nhất thiết là địa điểm đặt dụng cụ đo lượng mưa và nhiệt kế.

Vị trí lắp đặt dụng cụ đo lượng mưa/ hộp chứa dụng cụ đo

Dụng cụ đo lượng mưa và hộp chứa dụng cụ nhiệt kế nên được đặt tại một khu đất thoáng, bằng phẳng với bề mặt tự nhiên (ví dụ: thảm cỏ), tránh mái của các tòa nhà vì trong bóng của các tòa nhà nhiệt độ sẽ thấp hơn nhiệt độ thực tế ngoài trời, tránh các bề mặt lát gạch hoặc bê tông vì chúng sẽ làm nhiệt độ cao hơn ảnh hưởng tới kết quả đo.

Không đặt dụng cụ đo lượng mưa và hộp chứa dụng cụ đo ở gần các tòa nhà, cây cối hoặc các bụi cây cao. Vì chúng sẽ ảnh hưởng tới kết quả đo. Vị trí lý tưởng là vị trí cách xa các vật thể khác một khoảng cách gấp bốn lần chiều cao của vật thể đó.

Hộp chứa thiết bị đo nên được lắp đặt sao cho nhiệt kế đo nhiệt độ cao nhất/thấp nhất gắn ở bên trong hộp có khoảng cách cao 1.5m so với mặt đất. Hộp chứa dụng cụ đo có cửa bên sườn hướng về phía Bắc ở Bắc bán cầu, cửa còn lại hướng về phía Nam ở Nam bán cầu.

Học sinh nên vẽ một bản đồ địa điểm của các thiết bị đo, bao gồm vị trí tương đối so với các tòa nhà, cây cối, và bụi cây lân cận bằng cách sử dụng tọa độ bắc-nam cũng như khoảng cách của chúng tới các vật thể đó. Thông tin về vị trí tương đối của các vật cản và về chất liệu bề

mặt nên được báo cáo tới Máy chủ Dữ liệu Học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server) như một phần trong việc xác định địa điểm nghiên cứu không khí.

Vị trí lắp đặt ván tuyết

Đặt ván tuyết trên mặt đất bằng tương đối, tại đó độ sâu của tuyết đại diện tốt nhất độ sâu trung bình của khu vực xung quanh. Đối với sườn đồi, sử dụng bên sườn dốc tránh chiếu sáng từ Mặt Trời. Địa điểm này cần thoáng đãng, không nên có cây cối, tòa nhà và các vật cản khác có thể ảnh hưởng tới lưu lượng gió hoặc sự xuất hiện của tuyết.

Xác định địa điểm

Khi đã chọn lựa địa điểm lắp đặt thiết bị, giáo viên cần xác định tọa độ của địa điểm đó (vĩ độ, kinh độ và độ cao so với mặt biển) bằng thiết bị GPS, và gửi kết quả tới Máy chủ Dữ liệu Học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server).

Các phép đo được thực hiện khi nào?

Việc đo lường khí quyển nên được thực hiện trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên cao nhất tại địa phương (thời điểm giữa trưa), và ghi chép về lượng mưa hàng ngày tổng cộng và nhiệt độ cao nhất, thấp nhất trong ngày chỉ được chấp nhận nếu phép đo được tiến hành trong khoảng thời gian 2 giờ này. Quan sát mây và mây vệt khói trắng, đo nhiệt độ hiện tại được thực hiện trong vòng 1 giờ từ lúc Mặt Trời lên cao nhất vào buổi trưa tại địa phương.

Các phép đo được thực hiện trong bao lâu?

Các phép đo	Khoảng thời gian yêu cầu (phút)
Độ che phủ và phân loại của mây và mây vệt khói trắng	10
Lượng mưa	5 – 10
pH của nước mưa (sử dụng đồng hồ hiệu chỉnh)	10
Nhiệt độ cao nhất, thấp nhất và hiện tại	5

Thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh tại địa phương (Local Solar Noon)

Thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh tại địa phương là thời điểm quan trọng để thực hiện đo lường khí quyển GLOBE. Mặt Trời lên thiên đỉnh (Solar Noon) là thuật ngữ được sử dụng bởi GLOBE cho thời điểm khi mà Mặt Trời xuất hiện, đạt ở vị trí cao nhất trên bầu trời trong ngày.

Một cách dễ dàng để xác định thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh là tìm một tờ báo của địa phương cung cấp thời điểm Mặt Trời mọc và Mặt Trời lặn để tính trung bình của hai thời điểm này. Đầu tiên là chuyển cả hai thời điểm sang dạng 24 giờ bằng cách cộng thêm 12 vào

giờ buổi chiều, sau đó cộng thời gian của hai thời điểm lại và chia cho 2. Đó là thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Ví dụ:	1	2
Mặt Trời mọc (hệ 24 giờ hoặc hệ giờ buổi sáng là giống nhau)	7:02 sáng	6:58 sáng
Mặt Trời lặn	5:43 chiều	5:46 chiều
Mặt Trời lặn (hệ 24 giờ)	17:43	17:46
Mặt Trời mọc + Mặt Trời lặn	24 giờ 45 phút	23 giờ 104 phút
Tương đương (số giờ bằng nhau)	Không thay đổi	24 giờ 44 phút
Chia cho 2	12 giờ 22.5 phút	12 giờ 22 phút
Mặt Trời lên thiên đỉnh (làm tròn tới số gần nhất)	12:23 chiều	12:22 chiều

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ KHÍ QUYỂN (ATMOSPHERIC PROTOCOLS)

Chủ đề về mây và mây vật khối trắng

1. CHỦ ĐỀ LOẠI MÂY

Mục đích

Quan sát các loại đám mây tại địa điểm nghiên cứu không khí của trường.

Tổng quan

Phân loại mây là đo lường định tính

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm mặt trời lên thiên đỉnh.

Làm thế nào để quan sát loại mây?

Từ địa điểm quan sát, kiểm tra và khảo sát các đám mây trên bầu trời. Tham khảo dựa trên biểu đồ và các định nghĩa về mây của GLOBE để tìm ra và tích ô phù hợp trong bảng thu thập dữ liệu không khí cho mỗi loại mây quan sát được.

Trong một số trường hợp, có thể sẽ khó phân biệt các loại mây (ví dụ: Mây trung tích và Mây ti tích). Lúc này, học sinh nên có nhận định đúng đắn nhất và ghi lại tình trạng vào phần bình luận trong sổ tay ghi chép khoa học GLOBE.

Gửi dữ liệu

Báo cáo thông tin dưới đây tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server):

- Ngày và giờ quan sát loại mây theo múi giờ toàn cầu (UT)
- Những loại mây quan sát được tại khu vực quan sát (có thể báo cáo nhiều hơn một loại)

2. CHỦ ĐỀ ĐỘ CHE PHỦ MÂY

Mục đích

Đề quan sát độ che phủ tại địa điểm nghiên cứu khí quyển của trường.

Tổng quan

Độ che phủ mây là một ước lượng chủ quan nhưng mang tính khoa học quan trọng. Độ che phủ mây giải thích về lượng bức xạ Mặt Trời được phản chiếu hoặc hấp thụ trước khi ánh nắng Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất và một lượng bức xạ từ bề mặt Trái Đất.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Cơ sở nền tảng

Mây đóng vai trò phức tạp trong khí hậu. Chúng là nguyên nhân gây mưa, ảnh hưởng đến lượng năng lượng từ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất, và phân tách giữa bề mặt Trái Đất và khí quyển tầng thấp.

Làm thế nào để quan sát độ che phủ mây

Thực hiện đo lường độ che phủ mây tại cùng địa điểm và thời gian như khi đo lường phân loại mây. Độ che phủ mây nên được báo cáo dựa theo các định nghĩa sau:

Không mây (No Clouds): Bầu trời không có mây; không có mây có thể quan sát được.

Bầu trời quang (Clear): Mây xuất hiện có độ che phủ ít hơn một phần mười (hoặc 10%) bầu trời.

Mây rời rạc/biệt lập (Isolated Clouds): Độ che phủ mây trong khoảng 10% đến 25% bầu trời.

Mây rải rác (Scattered Clouds): Độ che phủ mây trong khoảng 25% đến 50% bầu trời.

Mây gãy/đứt (Broken Clouds): Độ che phủ mây trong khoảng 50% đến 90% bầu trời.

Mây che khuất/bao trùm bầu trời (Overcast): Độ che phủ mây nhiều hơn 90% bầu trời.

Thậm chí những người quan sát có kinh nghiệm cũng gặp khó khăn trong việc phân biệt chính xác giữa mây rải rác (scattered clouds) và mây gãy/đứt (broken clouds). Nếu bạn nhìn thấy bầu trời xanh nhiều hơn là thấy những đám mây, thì độ che phủ mây được coi là rải rác.

Nếu bạn thấy nhiều mây hơn bầu trời xanh thì bạn có thể kết luận rằng những đám mây bị gãy/đứt.

Gửi dữ liệu

Ghi lại một trong sáu loại độ che phủ mây mỗi ngày vào trong Tập dữ liệu khảo sát khí quyển (the Atmosphere Investigation Data Work Sheet) và báo cáo kết quả tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server).

QUAN SÁT, MÔ TẢ VÀ XÁC ĐỊNH MÂY

Cơ sở nền tảng

Dự báo thời tiết chính xác bắt đầu bằng việc quan sát cẩn thận và nhất quán. Nhận diện các loại mây sẽ giúp dự đoán thời tiết sắp diễn ra trong tương lai gần.

Học sinh tự tạo một cuốn sổ cá nhân về mây

Học sinh nên xây dựng Sổ tay ghi chép khoa học GLOBE hoặc các cuốn sổ cá nhân riêng biệt về mây; một bộ sổ ghi chép cá nhân về mây và phân loại mây. Những cuốn sổ này không chỉ có quan sát và miêu tả cá nhân của học sinh mà còn có ảnh học sinh tự chụp hoặc lấy từ các nguồn khác. Nếu một vài loại mây cùng lúc xuất hiện, học sinh nên ghi chép mỗi loại vào từng trang riêng biệt trong cuốn sổ.

Nhận diện và phân loại mây

Việc đặt tên cho các loại mây được thực hiện dựa trên ba yếu tố: hình dạng/hình thái, độ cao và khả năng gây ra mưa.

1. Ba hình dạng/hình thái cơ bản của đám mây

- Mây tích – Cumulus Clouds (chồng chất và phồng lên)
- Mây tầng – Stratus Clouds (mây tạo thành các tầng nằm ngang)
- Mây ti – Cirrus Clouds (tạo thành dải)

2. Những đám mây xuất hiện ở ba khoảng độ cao khác nhau (đặc biệt là độ cao của chân mây)

- Mây cao (trên 6000m), tạo thành mây ti
 - Mây ti (Cirrus)
 - Mây ti tích (Cirrocumulus)
 - Mây ti tầng (Cirrostratus)
- Mây vừa/tầm trung (2000-6000m), tạo thành mây trung
 - Mây trung tích (Alto cumulus)
 - Mây trung tầng (Altostratus)
- Mây thấp (dưới 2000m), không có tiền tố
 - Mây tầng (Stratus)
 - Mây vũ tầng (Nimbostratus)
 - Mây tích (Cumulus)

- Mây tầng tích (Stratocumulus)
- Mây vũ tích/tích mưa (Cumulonimbus)

3. Tên của mây có kết hợp với từ “nimbus” hoặc tiền tố “nimbo” là những loại mây gây mưa.

Mẹo nhận biết mây

- Những đám mây tạo thành dải và ở trên cao luôn là loại mây ti. Nếu mây ti có hình sóng lượn hoặc phồng lên thì gọi là mây ti tích. Nếu mây hình thành các lớp nối tiếp che phủ bầu trời thì là mây ti tầng.
- Những đám mây ở độ cao vừa/trung bình có tên gọi với tiền tố “trung - alto”. Nếu tạo thành từng lớp, đó là mây trung tầng, nếu theo dạng chất đồng và phồng lên thì gọi là mây trung tích.
- Những đám mây hình thành ở độ cao thấp (dưới 2000m) sẽ là mây tích hoặc mây tầng. Mây tích có hình dạng chồng lên nhau và phồng lên, còn mây tầng thì tạo thành các tầng lớp che phủ khoảng rộng trên bầu trời.
- Những đám mây thấp có màu sẫm, báo trước và thực tế gây ra mưa thì có tên là “nimbus”. Mây vũ tầng che phủ toàn bộ bầu trời với lớp mỏng che phủ trải rộng và gây mưa cả vùng. Mây vũ tích có chân mây sẫm màu và phần đỉnh mây phồng lên thường gây ra mưa lớn.

3. CHỦ ĐỀ LOẠI MÂY VỆT KHÓI TRẮNG

Mây vệt khói trắng là gì?

Khi máy bay phân lực đi qua vùng khí quyển có sự kết hợp thích hợp giữa độ ẩm và nhiệt độ sẽ tạo thành một dải mây. Hiện tượng này được gọi là mây vệt khói trắng hoặc vệt ngưng tụ.

Các vệt trắng trên trời do máy bay tạo ra thường xuất hiện khi máy bay bay ở một độ cao nhất định (từ khoảng 10.000m trở lên). Về bản chất, nó giống như những luồng hơi ẩm mà chúng ta thở ra trong những ngày đông lạnh giá. Luồng khí nóng, ẩm thải ra từ động cơ của máy bay sẽ gặp không khí lạnh trên cao với nhiệt độ và áp suất hơi nước rất thấp (nhiệt độ có thể xuống dưới -50 độ C). Sự chênh lệch nhiệt độ này sẽ làm cho hơi nước trong khí thải của động cơ ngưng tụ và đóng băng, và theo quán tính đường bay tạo thành vệt mây trắng hình sin uốn lượn kéo dài.

Có những lúc, bên cạnh vệt trắng chính hẳn rõ trên bầu trời, chúng ta còn thấy có những vệt trắng mờ hơn đi kèm. Đó chính là một dạng vệt trắng khác do cánh máy bay tạo ra, khi không khí trượt nhanh trên cánh, trở nên rất lạnh (do tụt giảm áp suất) và làm cho hơi nước ngưng tụ. Tuy nhiên loại vệt này mau tan biến hơn loại mà chúng ta đang tập trung tìm hiểu.

Mục đích

Đề đo lường loại mây vệt khói trắng tại địa điểm nghiên cứu khí quyển.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Làm thế nào để quan sát các loại mây vệt khói trắng?

Các loại mây vệt khói trắng thường xuất hiện ở độ cao bằng các đám mây ti. Có ba loại mây vệt khói trắng để học sinh phân loại như sau:

Xuất hiện ngắn hạn

Những mây vệt khói trắng biến mất trong thời gian ngắn và tạo thành đoạn thẳng ngắn trên bầu trời, mờ dần khi khoảng cách gia tăng so với chiếc máy bay đã tạo ra nó.

Xuất hiện lâu và không lan rộng

Những mây vệt khói trắng này tồn tại trong thời gian dài sau khi máy bay tạo ra và đã đi ra khỏi khu vực đó. Đó là những đường thẳng dài gần như giữ nguyên trên bầu trời.

Xuất hiện lâu và lan rộng

Những mây vệt khói trắng này cũng tồn tại trong thời gian dài sau khi máy bay tạo ra và đã đi ra khỏi khu vực đó. Đó là những đường kẻ sọc dài, phát triển rộng hơn và mờ dần về phía chiếc máy bay tạo ra nó.

4. CHỦ ĐỀ VỀ ĐỘ CHE PHỦ CỦA MÂY VẾT KHÓI TRẮNG

Mục đích

Đề đo lường độ che phủ của mây vệt khói trắng tại địa điểm nghiên cứu khí quyển.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Làm thế nào để quan sát độ che phủ của mây vệt khói trắng?

Nhìn lên bầu trời theo tất cả các hướng tại địa điểm nghiên cứu khí quyển. Các loại độ che phủ mây vệt khói trắng có thể quan sát được là như sau:

Không có

Không có mây vệt khói trắng nào hiện lên.

0 - 10%

Mây vệt khói trắng xuất hiện nhưng che phủ ít hơn 1/10 (hoặc 10%) bầu trời.

10 - 25%

Mây vệt khói trắng che phủ từ 10% đến 25% bầu trời.

25 – 50%

Mây vết khói trắng che phủ từ 25% đến 50% bầu trời.

>50%

Mây vết khói trắng che phủ hơn nửa (50%) bầu trời.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ LƯỢNG MƯA VÀ NỒNG ĐỘ PH CỦA MƯA

1. CHỦ ĐỀ VỀ LƯỢNG MƯA

Mục đích

Để xác định độ ẩm trong không khí bằng cách đo lượng mưa và tuyết rơi và để đo nồng độ pH của nước mưa.

Tổng quan

Các nghiên cứu về khí hậu và nghiên cứu về hệ thống Trái Đất yêu cầu việc đo đặc lượng mưa có tính chính xác và trong dài hạn.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Cơ sở nền tảng

Lượng mưa được định nghĩa là mực nước dâng lên trên một bề mặt nằm ngang trong một khoảng thời gian xác định. Bạn có thể xác định lượng mưa bằng cách đọc giá trị theo đơn vị mi-li-mét trên thang đo tương ứng với mực nước.

Thiết bị/dụng cụ đo lượng mưa

Một thiết bị/dụng cụ đo lượng mưa tiêu chuẩn bao gồm bốn bộ phận:

- Một cái phễu gắn với ống đo
- Ống đo là một ống hình trụ nhỏ có đường kính đồng nhất và có thang chia độ trên ống.
- Ống tràn là một ống hình trụ lớn được thiết kế để giữ lượng nước mưa tràn ra khi có mưa lớn.
- Một giá đỡ

Đặt ống đo vào trong ống tràn và sau đó lắp phễu vào trong ống đo và ống tràn.

Bắt chặt giá đỡ vào một chiếc cột bằng gỗ có chiều rộng xấp xỉ gần bằng thiết bị đo lượng mưa, sao cho phần đỉnh của thiết bị đo cao hơn 10cm so với phần đỉnh của chiếc cột gỗ. Thiết bị đo lượng mưa được lắp đặt nên bằng phẳng.

Làm thế nào để đo lượng mưa?

- Khi thiết bị đo lượng mưa được lắp đặt hợp lý, số liệu cần được ghi lại hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.
- Khi học sinh đọc thang đo, phải đảm bảo mắt ở ngang tầm với mực nước trong ống đo và đọc phần đáy của mặt khum của chất lỏng
- Sau mỗi lần đo, học sinh nên đổ hết nước từ ống đo vào chiếc cốc thí nghiệm hoặc cái lọ sạch để đo độ pH bằng cách đổ ngược ống để cho nước chảy hết xuống, sau đó lắp lại thiết bị đo lượng mưa. Ghi chép lại số liệu, thời gian đọc số liệu, mực nước theo mi-li-mét và số ngày mưa vào trong Tệp dữ liệu khảo sát khí quyển (the Atmosphere Investigation Data Work Sheet).

Khi có mưa lớn, nước mưa có thể trào ra khỏi ống đo và chảy vào ống tràn. Trong trường hợp này, mực nước trong ống đo nên được ghi lại và đổ nước trong ống ra ngoài. Sau đó đổ nước trong ống tràn vào ống đo và ghi lại mực nước. Quá trình này có thể lặp lại một vài lần cho đến khi không còn nước trong ống tràn. Các kết quả sẽ được cộng lại để xác định tổng lượng mưa.

Kể cả khi không có mưa, học sinh vẫn nên hàng ngày kiểm tra thiết bị đo lượng mưa để chắc chắn rằng không có mảnh vụn nào rơi vào trong (lá cây, cành cây, giấy bị gió thổi ...). Làm sạch thiết bị đo lượng mưa sau khi ghi số liệu, rửa sạch thiết bị bằng nước cất.

Cất thiết bị đo lượng mưa vào trong nhà khi nhiệt độ hạ xuống thấp dưới mức đóng băng để tránh thiết bị bằng nhựa bị hư hại.

Gửi dữ liệu

Báo cáo những thông tin sau tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server):

- Ngày và giờ thu thập dữ liệu (theo múi giờ quốc tế)
- Lượng mưa hàng ngày (tính theo mm)
- Tổng số ngày mưa

Những ngày không có mưa thì ghi số 0 vào cột lượng mưa. Trong trường hợp thiết bị đo lượng mưa vô tình bị tràn ra ngoài hoặc dữ liệu đo bị mất vì lý do nào đó, điền chữ “M” (biểu thị khuyết dữ liệu) cho lượng mưa đo mỗi ngày. Điều quan trọng là giá trị bị thiếu được ghi lại sẽ tốt hơn giá trị 0 (lỗi thường gặp là thay thế giá trị 0 cho giá trị bị thiếu. Điều đó dẫn đến phân tích sai lầm).

Vào những ngày có mưa với lượng mưa ít hơn 0.5mm, điền chữ “T” (biểu thị lượng mưa rất nhỏ/chút ít) cho lượng mưa đo mỗi ngày. Điều này nói lên rằng lượng mưa rất thấp đã xảy ra.

Ghi lại số liệu về lượng mưa hàng ngày là rất quan trọng. Trong trường hợp này, ghi 1 cho số ngày mưa đã được thu thập. Không thể đọc dữ liệu của vài ngày mà bạn phải báo cáo số ngày kể từ thời điểm thiết bị được đọc lần cuối hoặc thiết bị không có nước. Bạn phải báo cáo số ngày kể cả số liệu ghi nhận được là 0.

Loại sự kiện	Báo cáo tới GLOBE số lượng ngày kể từ lần đo đặc cuối
---------------------	--

Không có mưa	0
Lượng mưa > 0.5mm và không có vấn đề gì với thiết bị	Lượng mưa trong thiết bị
Lượng mưa rất nhỏ < 0.5mm	T (biểu thị lượng mưa rất nhỏ/chút ít)
Thiết bị đo mưa bị tràn nước ra ngoài trước khi thực hiện đo lường; giá đỡ thiết bị đo bị đổ; ...	M (biểu thị khuyết dữ liệu)

2. CHỦ ĐỀ VỀ KẾT TỦA THỂ RẮN – TUYẾT

Mục đích

Đề đo lường kết tủa thể rắn – tuyết tại địa điểm nghiên cứu khí quyển.

Tổng quan

Các nghiên cứu về khí hậu và nghiên cứu về hệ thống Trái Đất yêu cầu việc đo đặc lượng kết tủa thể rắn (lượng tuyết rơi) có tính chính xác và trong dài hạn.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Cơ sở nền tảng

Ván tuyết là bề mặt phẳng và mỏng được đặt lên phần trên của lớp tuyết trước đó. Lớp tuyết mới rơi xuống ván tuyết này và có thể được đo bằng thanh đo chia độ. Tấm ván có thể được làm bằng gỗ ép (1cm hoặc 3/8”). Tấm ván nên có kích thước theo khổ ít nhất 40cm để có thể đo độ dày của tuyết nhiều lần. Đánh dấu địa điểm của tấm ván để có thể dễ dàng xác định vị trí sau khi tấm ván này được bao phủ bởi ván tuyết mới.

Làm thế nào để đo lường lượng tuyết rơi?

- Trong lần tuyết rơi đầu tiên, đặt thang đo chia độ theo hướng thẳng đứng vào trong tuyết cho đến lúc thang đo đứng vững trên mặt đất. Thực hiện cẩn thận để không mắc lỗi với lớp đá và tuyết cứng trên bề mặt. Lặp lại việc đo lường ở những địa điểm khác, tại đó tuyết ít bị trôi dạt nhất. Nếu không có lớp tuyết mới thì điền “0”. Nếu độ dày đo được trong khoảng 0 đến 0.5mm thì điền chữ “T” (biểu thị lượng tuyết rất nhỏ/chút ít).
- Đặt ván tuyết ở trên lớp tuyết và ấn nhẹ sao cho bề mặt của ván ngang bằng với bề mặt tuyết. Cắm một lá cờ hoặc vật đánh dấu khác ở bên cạnh để giúp bạn định vị vị trí ván tuyết sau trận tuyết rơi tiếp theo.
- Sau đợt tuyết rơi mới, nhẹ nhàng ấn thang chia độ xuống lớp tuyết cho đến khi nó chạm vào ván tuyết. Thực hiện đo lường tại nhiều điểm khác nhau trên ván tuyết và tính trung bình các số liệu. Đó sẽ là độ dày của lớp tuyết mới trên ván tuyết.

- Đo độ dày tuyết tổng cộng trên mặt đất vào cùng thời điểm mỗi ngày. Quy trình đo tương tự như việc đo lượng tuyết rơi lần đầu, đặt thang chia độ theo phương thẳng đứng tại nhiều nơi và đo độ dày trung bình.

Xác định chất lỏng – hàm lượng nước trong lượng tuyết rơi hàng ngày

Không phải tất cả cơn mưa tuyết đều giống nhau. Chúng có thể nhẹ và xốp hoặc ẩm và nặng. Lấy mẫu tuyết và đo thể tích nước nhằm xác định lượng chất lỏng tương đương của kết tủa thể rắn. Đối với công việc đo đạc này, một bình chứa là cần thiết. Khi nhiệt độ ngoài trời xuống dưới mức đóng băng, thiết bị đo lượng mưa làm bằng nhựa được sử dụng để đo mưa ở dạng lỏng có thể bị nứt và vỡ, vì vậy những thiết bị này cần được mang vào trong phòng.

1. Khi bạn vừa đo xong độ dày tuyết rơi hàng ngày trên ván tuyết, lấy ống hình trụ to từ trong thiết bị đo lượng mưa và úp ngược nó lên trên ván tuyết, ấn xuống cẩn thận sao cho nó chạm vào bề mặt tấm ván. Nếu độ sâu của tuyết lớn hơn độ sâu của ống hình trụ, bạn có thể nén chặt tuyết vào trong ống. Nếu lớp tuyết quá sâu, bạn sẽ không thể nén hết tuyết vào trong ống để gộp thành một mẫu. Phụ thuộc vào kích thước của ván tuyết và độ dày của lớp tuyết mà có ít nhất hai cách để cho tuyết vào trong ống hình trụ.

Phương án A

Nếu ván tuyết quá rộng và nặng, giữ ống hình trụ trên tấm ván và úp ngược lại cả ván tuyết và ống hình trụ. Cách này sẽ khiến tuyết ở ngoài ống rơi ra khỏi tấm ván để có thể đo độ sâu. Lượng tuyết giữ lại trong ống lúc này có thể mang vào trong phòng.

Phương án B

1. Nếu ván tuyết quá to và nặng đến nỗi không thể lật ngược lại một cách dễ dàng hoặc nếu ống hình trụ không thể chứa hết được lượng tuyết đã nén lại thì bạn sẽ phải dùng tay để cho tuyết vào trong ống hoặc dụng cụ chứa khác. Cẩn thận nhấc ống lên và bạn sẽ có cột tuyết đẹp hình tròn theo hình dạng của ống hình trụ. Bạn cẩn thận xúc lượng tuyết đó cho vào ống hoặc dụng cụ chứa khác.
2. Khi tuyết đã được đựng trong ống hoặc dụng cụ chứa khác, mang nó vào trong phòng và để tuyết tan chảy. Đặt nắp lên trên dụng cụ chứa để tránh hiện tượng bay hơi.
3. Khi tuyết đã tan chảy, bạn cẩn thận rót vào trong ống đo chia độ của thiết bị đo lượng mưa và đọc độ cao của mực nước tương tự như đọc lượng mưa.

Có thể mưa tuyết qua một đêm sẽ tan chảy trước khi công việc đo lường được thực hiện. Nếu bạn đặt ống chứa ở ngoài trời, bạn vẫn có thể báo cáo lượng chất lỏng tương đương lượng tuyết rơi. Điền chữ “M” cho độ dày lượng tuyết mới được đo hàng ngày và 0.0mm cho tổng độ dày lượng tuyết trên mặt đất. Nếu bạn đã đo được độ dày của tuyết trước khi tan chảy, bạn có thể điền vào phần bình luận cùng với thời gian bạn thực hiện phép đo.

Chuẩn bị cho lần đo tiếp theo

Sau khi bạn vừa hoàn thành việc quan sát tuyết, hãy rửa sạch tấm ván và tiếp tục ấn xuống bề mặt tuyết.

Gửi dữ liệu

Báo cáo những thông tin sau tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server):

- Ngày và giờ thu thập số liệu (theo múi giờ quốc tế)
- Tổng độ dày của tuyết trên mặt đất (mm)
- Độ dày của tuyết đo hàng ngày (mm)
- Số lượng ngày lượng tuyết được tích trữ và đo trên ván tuyết
- Độ sâu của nước tuyết đã tan chảy trên ván tuyết (mm)

Nếu tuyết bị đổ ra ngoài vì lý do nào đó khiến không thể tiến hành đo lường được thì bạn điền chữ “M” (biểu thị khuyết dữ liệu). Nếu lượng tuyết rơi không được đo trong vài ngày thì điền số ngày kể từ lần cuối ván tuyết được rửa sạch cùng với lượng tuyết rơi.

3. CHỦ ĐỀ VỀ pH CỦA NƯỚC MƯA

Mục đích

Đề đo pH của nước mưa và tuyết

Tổng quan

Nồng độ pH của nước mưa ảnh hưởng đến khu vực có mưa rơi. Nước mưa có axit có thể ảnh hưởng đến thực vật, nhà cửa và các kiến trúc. Chỉ số pH trong nước mưa cũng có thể thay đổi độ pH của nước trên các bề mặt và trong đất.

Tần suất

Với cơn mưa rào: bất cứ khi nào học sinh thu thập được ít nhất 2 mm lượng nước mưa trong thiết bị đo lượng mưa.

Với mưa tuyết: khi có đủ lượng tuyết mới, học sinh có thể tích trữ lượng tuyết không tiếp xúc trực tiếp với mặt đất hay ván tuyết và lượng tuyết này sau khi tan chảy đo được ít nhất 20 ml dưới dạng chất lỏng.

Làm thế nào để đo được chỉ số pH của nước mưa?

Học sinh mới bắt đầu: giấy chỉ thị pH

1. Sử dụng một ống nghiệm sạch và khô loại 100ml.
2. Sau khi đọc và ghi lại lượng nước mưa trong thiết bị đo lượng mưa, nếu thu được ít nhất 2 mm nước mưa thì đổ lượng nước mưa đó vào trong ống nghiệm. Nếu lượng nước mưa quá lớn, học sinh cần đổ một nửa lượng nước mưa vào trong ống nghiệm.

3. Nhúng một miếng giấy chỉ thị pH vào nước mưa ở trong ống nghiệm và chờ khoảng 20 giây. Đảm bảo rằng tất cả phần bôi màu của giấy chỉ thị đều được ngâm vào trong nước mưa.
4. Lấy giấy chỉ thị ra và đem so với bảng màu ở trên hộp giấy chỉ thị pH. Kết quả đo được khi màu sắc của giấy chỉ thị trùng hoặc khớp với màu sắc của một trong các màu in trên hộp giấy chỉ thị pH.
5. Nếu kết quả đọc được không rõ ràng, giấy chỉ thị cần thêm thời gian để thực hiện phản ứng hoàn toàn. Đặt lại giấy chỉ thị vào trong ống nghiệm đựng nước mưa thêm 20 giây nữa, sau đó lặp lại bước 4 và 5. Lặp lại cho đến khi có được kết quả chính xác. Nếu sau 2 phút vẫn chưa thu được kết quả rõ ràng thì bắt đầu lại với mảnh giấy chỉ thị mới. Nếu thử nghiệm tiếp tục thất bại lần thứ hai, cần chỉ ra vấn đề này ở trong Tệp dữ liệu khảo sát khí quyển (the Atmosphere Investigation Data Work Sheet).
6. Báo cáo kết quả đo pH tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server)
7. Cho dù trời có mưa hay không thì thiết bị đo lượng mưa vẫn phải được cọ rửa sạch bằng nước cất và lau khô ít nhất mỗi tuần một lần. Bất cứ chất nào khác có trong thiết bị đo lượng mưa cũng có thể ảnh hưởng đến kết quả đo độ pH.

Không sử dụng xà phòng hoặc chất tẩy để làm sạch thiết bị đo lượng mưa vì chất cặn có thể ảnh hưởng đến nồng độ pH (cặn chỉ là một phần, vì xà phòng và chất tẩy rửa có tính bazo “thường trong xà phòng và chất tẩy rửa có nồng độ NaOH cao” nên sẽ làm sai số kết quả đo.

Mức độ trung cấp / Nâng cao: bút đo pH / máy đo pH

BƯỚC 1: THIẾT LẬP VÀ HIỆU CHUẨN BÚT ĐO HOẶC MÁY ĐO pH

Giai đoạn a: Chuẩn bị dung dịch đệm

Dung dịch đệm trộn sẵn có thể bảo quản trong 1 năm cho đến khi không bị dính chất bẩn. Nếu học sinh đang sử dụng chất đệm dạng bột thì hòa tan nó trong nước cất theo hướng dẫn dưới đây. Nếu học sinh đang sử dụng dung dịch đệm trộn sẵn, đổ 50ml vào trong ống chia độ và thực hiện từ bước 4.

Với mỗi dung dịch đệm pH (4, 7 và 10)

1. Viết dung dịch đệm pH và ngày vào hai miếng băng dính giấy. Dán một cái vào ống nghiệm sạch và khô loại 100 ml, cái còn lại dán vào bình 50ml.
2. Sử dụng một ống chia độ, đong 50ml nước cất và đổ vào ống nghiệm.
3. Cắt một đầu của gói bột đệm, sau đó bóp và lắc gói bột để toàn bộ bột được đổ vào trong nước. Khuấy bằng que khuấy cho đến khi bột tan hết.
4. Đổ dung dịch đệm vào chai có nhãn. Đóng nắp chai thật chặt, mở ra sau 1 tháng.
5. Tiếp tục chuẩn bị dung dịch đệm khác, lặp lại từ bước 1-4.

Giai đoạn b: Hiệu chuẩn bút đo pH hoặc máy đo pH

i) **Hiệu chuẩn bút đo pH**

Nếu bút đo pH không có bù chỉnh nhiệt độ tự động thì dung dịch đệm nên ở nhiệt độ 25° C.

1. Thiết lập đầu dò điện cực thủy tinh theo mô tả của nhà sản xuất.
2. Rửa điện cực và các bộ phận xung quanh hai lần bằng nước cất sử dụng chai bóp (squeeze bottle) và thấm khô bằng khăn giấy sau mỗi lần rửa. Rửa trong bình chứa hoặc bồn rửa, không phải trong dung dịch đệm pH và không chạm tay vào điện cực.
3. Bật công tắc ở phía trên đỉnh bút và sau đó nhúng toàn bộ điện cực vào dung dịch đệm có độ pH 7.0.
4. Khuấy nhẹ dung dịch đệm bằng máy dò và đợi đến khi kết quả đọc ổn định.
5. Sử dụng tua vít để vặn chiếc ốc vít nhỏ phía sau bút thử sao cho độ pH bằng 7.0.
6. Nhấc bút đo pH ra khỏi dung dịch đệm và rửa điện cực bằng nước cất, đổ dung dịch đệm vào trong chai có nhãn và đậy kín.

ii) **Hiệu chuẩn máy đo pH**

1. Thiết lập điều kiện hoạt động cho điện cực như hướng dẫn của nhà sản xuất.
2. Rửa điện cực và các bộ phận xung quanh hai lần bằng nước cất sử dụng chai bóp (squeeze bottle) và thấm khô bằng khăn giấy sau mỗi lần rửa. Rửa trong bình chứa hoặc bồn rửa, không phải trong dung dịch đệm pH và không chạm tay vào điện cực.
3. Bật máy đo lên bằng cách ấn vào nút ON/OFF. Ấn nút CAL để chỉ ra rằng bạn chuẩn bị hiệu chuẩn thiết bị.
4. Nhúng toàn bộ điện cực vào trong dung dịch đệm pH 7.0.
5. Nhẹ nhàng khuấy dung dịch đệm với điện cực và chờ đến khi giá trị hiển thị ổn định. Khi kết quả đọc đã ổn định, ấn nút HOLD/ON để chấp nhận giá trị và hoàn thành việc hiệu chuẩn. Nếu điện cực vẫn nằm trong dung dịch đệm, giá trị hiện lên sẽ bằng pH của dung dịch đệm (chẳng hạn: 4, 7 hoặc 10).
6. Lấy máy đo pH ra khỏi dung dịch đệm, rửa điện cực bằng nước cất và thấm khô bằng khăn giấy.
7. Lặp lại từ bước 3 đến bước 6 sử dụng dung dịch có độ pH 4 và sau đó là dung dịch có độ pH 10.
8. Đặt máy đo sang một bên trên một chiếc khăn giấy, tắt máy đo bằng cách ấn nút ON/OFF.
9. Đổ dung dịch đệm vào trong chai đã dán nhãn và đậy kín.

BƯỚC II: ĐO ĐỘ pH CỦA NƯỚC MƯA

Mang theo bút hoặc máy đo pH đã được hiệu chỉnh và một ống nghiệm khô sạch ra địa điểm đặt thiết bị đo lượng mưa và tiến hành đọc kết quả đo độ pH ngay sau khi đo lượng mưa.

1. Trước khi rời lớp học, mở nắp và rửa điện cực và các bộ phận xung quanh của bút hoặc máy đo pH bằng nước cất, lau khô bằng khăn giấy mềm.
2. Mang một ống thí nghiệm to hoặc loại 100 ml đã làm sạch và khô ráo cùng với bút hoặc máy đo pH ra địa điểm đặt thiết bị đo lượng mưa.
3. Đọc và ghi lại lượng mưa trên thiết bị đo lượng mưa.

4. Nếu trong thiết bị đo lượng mưa có ít nhất 2 mm nước mưa, đổ nước mưa vào ống thí nghiệm. Nếu lượng nước mưa quá lớn, bạn chỉ cần đổ một nửa lượng nước mưa vào trong ống thí nghiệm.
5. Nhúng toàn bộ điện cực của bút hoặc máy đo pH vào trong ống thí nghiệm có nước mưa. Nếu lượng nước mưa không đủ để làm ngập hoàn toàn điện cực thì không thực hiện đo lường được.
6. Khuấy nước mưa một lần bằng bút hoặc máy đo pH và đợi giá trị hiển thị ổn định.
7. Đọc giá trị pH và ghi vào trong Tập dữ liệu khảo sát khí quyển (the Atmosphere Investigation Data Work Sheet).
8. Sai số giữa hai lần đo nên ở trong giá trị ± 0.2 nếu không thực hiện lần thứ 3 với mẫu nước mưa mới.
9. Nếu bạn có đủ nước mưa để đo 3 lần hoặc hơn thì lấy giá trị trung bình của những lần đo. Nếu giá trị ba lần đo có sai số trong giá trị ± 0.2
10. Báo cáo giá trị trung bình tới máy chủ dữ liệu.
11. Rửa bút hoặc máy đo pH bằng nước cất, lau khô bằng khăn giấy mềm, đậy nắp máy đo và tắt thiết bị.

Làm thế nào để đo pH của tuyết?

Thu thập tuyết để đo pH

Khi bạn chuẩn bị đo pH của tuyết, bạn cần thu thập hai mẫu tuyết cùng với mẫu dùng để xác định lượng chất lỏng tương đương. Với mẫu tuyết đo pH bạn lấy tuyết ở phần lõi trung tâm của ván tuyết. Để lấy đủ lượng tuyết sao cho khi tan chảy thu được ít nhất 20 ml nước, bạn cần lấy nhiều phần lõi từ các điểm khác nhau trên ván tuyết.

Bất kỳ bình chứa (thủy tinh hoặc nhựa) sâu, khô, sạch nào cũng có thể sử dụng để lấy mẫu tuyết đo pH. Sau khi lấy mẫu tuyết, bạn mang bình chứa vào trong và bọc lại, rồi để tuyết tan chảy ở nhiệt độ phòng.

Khi tuyết đã tan chảy, bạn đo pH như hướng dẫn ở trên với tuyết tan chảy thay cho nước mưa và thực hiện đo lường trong lớp học thay cho địa điểm nghiên cứu khí quyển.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ NHIỆT ĐỘ CAO NHẤT, THẤP NHẤT VÀ HIỆN TẠI

Mục đích

Đề đo nhiệt độ không khí tại địa điểm nghiên cứu khí quyển.

Tổng quan

Các nghiên cứu về khí hậu và nghiên cứu về hệ thống Trái Đất yêu cầu việc đo đạc nhiệt độ có tính chính xác và trong dài hạn.

Tần suất

Thực hiện hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh.

Cơ sở nền tảng

Nhiệt kế cao nhất/thấp nhất sử dụng chất lỏng là một ống hình móng ngựa với hai chỉ số thể hiện nhiệt độ cao nhất và thấp nhất. Ở bên cột nhiệt độ lớn nhất, thang nhiệt độ tăng dần từ thấp lên cao. Ở bên cột nhiệt độ thấp nhất, thang nhiệt độ giảm dần từ cao xuống thấp. Khi nhiệt độ tăng, sự giãn nở của chất lỏng trong bầu nhiệt kế đẩy thủy ngân xuống ở bên cột nhiệt độ thấp nhất và lên cao ở bên cột nhiệt độ cao nhất. Chỉ số ở trên cùng của cột thủy ngân ở thang nhiệt độ lớn nhất được đẩy lên cao. Khi nhiệt độ giảm xuống, cột thủy ngân di chuyển theo chiều ngược lại, nhưng chỉ số nhiệt độ cao nhất đạt được trên cột nhiệt độ cao nhất vẫn giữ nguyên. Khi nhiệt độ giảm xuống, cột thủy ngân ở thang nhiệt độ thấp nhất của nhiệt kế tăng lên cho đến khi đạt tới nhiệt độ ghi trên thang nhiệt độ thấp nhất. Chỉ số nhiệt độ này tiếp tục được đẩy lên nếu nhiệt độ tiếp tục giảm xuống. Sau đó, khi nhiệt độ tăng trở lại, chỉ số trên nhiệt độ thấp nhất vẫn giữ nguyên tại đó để biểu thị nhiệt độ thấp nhất đạt được.

Học sinh nên đọc nhiệt độ cao nhất và thấp nhất ở phía dưới vạch của các chỉ số.

Hiệu chuẩn nhiệt kế

Nhiệt kế cao nhất/thấp nhất nên được hiệu chuẩn lúc cài đặt và lặp lại 6 tháng một lần sau đó (có thể hiệu chỉnh thường xuyên hơn nếu nhiệt độ hiện tại trên cả hai thang đo không trùng nhau hoặc cột thủy ngân bị gián đoạn tại một số chỗ và cần được hiệu chỉnh lại).

Để hiệu chỉnh nhiệt kế cao nhất/thấp nhất, bạn nên so sánh với một nhiệt kế hiệu chuẩn. Nhiệt kế hiệu chuẩn có thể ghi nhiệt độ ít nhất là xuống tới -5°C . Nhiệt kế hiệu chuẩn này trước hết phải được kiểm tra sự chính xác bằng cách đặt vào trong bồn nước đá.

- Chuẩn bị một hỗn hợp gồm một phần nước lỏng và một phần nước đóng băng.
- Để nguyên trong 10-15 phút để hỗn hợp nước đạt tới nhiệt độ thấp nhất.
- Đặt bầu nhiệt kế hiệu chuẩn trong bồn nước đá. Di chuyển nhẹ nhàng nhiệt kế trong nước đá đến khi lạnh hoàn toàn. Nhiệt kế sẽ đo được ở khoảng $0,0$ đến $0,5^{\circ}\text{C}$. Nếu nhiệt kế không hoạt động thì bạn sử dụng nhiệt kế khác.
- Khi đã chắc chắn về độ chính xác của nhiệt kế thử, đặt nó vào trong tủ đựng thiết bị.
- Sau 24 giờ, so sánh nhiệt độ của cả hai nhiệt kế. Nếu có sự khác biệt, điều chỉnh nhiệt kế cao nhất/thấp nhất theo nhiệt kế hiệu chỉnh. Điều chỉnh thang nhiệt độ ở cả hai cột của nhiệt kế bằng cách nới lỏng ốc vít ở phía sau nhiệt kế. Khi ốc vít đã được nới lỏng, hai thang đo nhiệt độ có thể độc lập trượt lên hoặc xuống.

Vị trí đặt nhiệt kế cao nhất/ thấp nhất

Gắn nhiệt kế cao nhất/ thấp nhất vào trong tủ thiết bị sao cho có dòng không khí bao quanh hộp nhiệt kế. Nhiệt kế nên gắn với tấm phía sau của tủ để không có bộ phận nào của nhiệt kế chạm vào các bức vách, sàn và trần tủ. Nhiệt kế phải cách $1,5\text{m}$ so với mặt đất hoặc cao hơn $0,6\text{m}$ so với mực tuyết trung bình dày nhất. Tủ chứa thiết bị bảo vệ nhiệt kế khỏi bức xạ từ

ánh nắng, bầu trời, mặt đất và các vật thể xung quanh, nhưng cho phép không khí thổi qua để nhiệt độ không khí trong tủ vẫn tương đương nhiệt độ không khí ngoài trời.

Tủ chứa thiết bị nên được gắn lên một chiếc cột chống được đóng chặt xuống mặt đất chống rung khi gió lớn. Cửa tủ nên hướng về phía bắc của bán cầu bắc và phía nam của bán cầu nam để tránh việc nhiệt kế tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng Mặt Trời khi mở cửa tủ để đo lường hàng ngày.

Tủ chứa thiết bị nên được xây dựng dựa trên bản vẽ của bộ công cụ.

Làm thế nào để đo nhiệt độ không khí?

- Phân công một nhóm học sinh đọc nhiệt kế hàng ngày trong vòng một giờ tại thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh. Học sinh nên đứng cách xa nhiệt kế nhiều nhất có thể để tránh nhiệt độ cơ thể ảnh hưởng đến nhiệt độ đo được. Không chạm hoặc thổi vào bộ phận cảm biến nhiệt của nhiệt kế.
- Học sinh nên đọc nhiệt độ hiện tại hàng ngày tại phần đỉnh của cột thủy ngân ở cả thang nhiệt độ thấp nhất và cao nhất của nhiệt kế hình chữ U. Đảm bảo rằng tầm mắt đặt ngang với phần đỉnh của cột thủy ngân.
- Lấy chỉ số cao nhất và thấp nhất.
- Khi nhiệt độ cao nhất, thấp nhất và hiện tại được ghi lại, học sinh nên khởi động lại chất chỉ thị kế bằng cách sử dụng một nam châm nhỏ để kéo chất chỉ thị kế xuống cho đến khi chạm đỉnh của cột thủy ngân. Để tránh rơi nam châm thì bạn gắn nam châm vào tủ hoặc gắn vào nhiệt kế bằng một sợi dây.

Gửi dữ liệu

Báo cáo những thông tin sau tới Máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE (GLOBE Student Data Server):

- Ngày và giờ thu thập số liệu (theo múi giờ quốc tế)
- Nhiệt độ không khí hiện tại
- Nhiệt độ không khí hàng ngày cao nhất
- Nhiệt độ không khí hàng ngày thấp nhất

THIẾT KẾ MỘT CHIẾC NHIỆT KẾ

Mục đích

Để giúp học sinh hiểu được một chiếc nhiệt kế tiêu chuẩn hoạt động như thế nào và tại sao.

Tổng quan

Học sinh sẽ tiến hành làm một chiếc nhiệt kế bằng lon soda tương tự như nhiệt kế được sử dụng trong trường GLOBE. Cả hai đều dựa trên nguyên lý là hầu hết các vật chất đều nở ra và co lại theo sự thay đổi nhiệt độ. Thí nghiệm này cũng minh họa cho thấy nguyên lý của sự truyền nhiệt.

Cơ sở nền tảng

Có một số nguyên lý khoa học được áp dụng trong hoạt động này. Một là nguyên lý giãn nở và co lại, hầu hết các vật chất đều nở ra khi bị nóng và co lại khi bị lạnh. Thông qua khoảng nhiệt độ trong thí nghiệm này nước cũng giãn nở khi nóng và co lại khi lạnh là lúc nước đạt đến điểm đóng băng.

Các chất liệu giãn nở khi làm nóng bởi động năng tăng lên cùng với nhiệt độ. Các phân tử chuyển động nhanh hơn và phân tán ra các phía khiến cho chất liệu giãn nở. Khi chất liệu được làm lạnh, các phân tử chuyển động chậm và chất liệu co lại.

Trong trường hợp của nước, hệ số giãn nở khá nhỏ, vì vậy thể tích nước chỉ tăng lên một lượng phần trăm rất nhỏ. Tuy nhiên, do tất cả sự tăng lên về thể tích đều được hình thành theo một dạng cấu trúc ống khí hậu nhỏ nên sự giãn nở có thể quan sát được.

Thí nghiệm cũng cho thấy sự truyền nhiệt bằng dẫn nhiệt. Sự dẫn nhiệt xảy ra khi năng lượng được chuyển hóa từ phân tử này sang phân tử khác qua tiếp xúc trực tiếp, chẳng hạn như tay cầm kim loại của chiếc chảo dần trở nên nóng. Trong thí nghiệm này, nước ấm trong bình chứa bên ngoài truyền nhiệt tới nước trong bình chứa bên trong bằng cách dẫn nhiệt qua vách ngăn bằng nhựa của một chiếc bình. Sự dẫn nhiệt có thể xảy ra với chất rắn, lỏng và khí, có tác dụng rõ nhất đối với chất rắn và lỏng. Trong khí quyển các phân tử khí khi tiếp xúc với mặt đất được làm nóng nhờ sự dẫn nhiệt.

Đối lưu là sự di chuyển trong phạm vi rộng lớn của chất lỏng và khí, hoạt động để phân phối lại nhiệt trên toàn bộ thể tích. Một ví dụ điển hình của đối lưu là đun nước sôi trong một chiếc ấm. Trong trường hợp này, nước tiếp xúc với đáy ấm trở nên nóng và không tập trung dày đặc như nước ở phần trên ấm.

Làm cái gì và làm như thế nào

Thiết kế một chiếc nhiệt kế

- Đổ đầy nước lạnh vào trong chai soda 1 lít.
- Cho thêm 4 giọt màu thực phẩm để có thể dễ dàng quan sát mực nước.
- Nặn một quả bóng đất sét có đường kính khoảng 25mm. Sau đó nặn sao cho chiều dài của nó giống ống xi-lanh và đường kính bằng một chiếc bút chì. Dát mỏng miếng đất nặn hình bút chì thành một dải dài, bọc dải đất nặn này xung quanh phần giữa của ống hút.
- Đặt ống hút vào trong chai và sử dụng đất nặn để bịt kín chai. Cần thận không để bẹp ống hút và không tạo ra lỗ hổng nào trên đất nặn để nước có thể chảy ngoài. Một nửa ống hút sẽ ở bên trong chai và một nửa còn lại ở bên ngoài. Ấn đất nặn vào trong cổ chai đủ sâu nhằm tạo lực đẩy mực nước lên ở bên trong ống hút và có thể quan sát.

Thí nghiệm

- Đặt chai một lít chứa đầy nước vào trong một bình chứa một lít bằng nhựa. Đánh dấu trên ống hút điểm mà bạn thấy mực nước.
- Đổ đầy bình 2 lít bằng vòi nước nóng. Đợi trong 2 phút. Đánh dấu mực nước trên ống hút 2 phút mỗi lần và lặp lại trong 10 phút. Tại thời điểm cuối cùng của 10 phút, sử dụng thước kẻ để đo khoảng cách giữa mỗi điểm từ mực nước ban đầu ở đáy ống hút. Ghi lại số liệu vào bảng dữ liệu của nhóm.

Bảng dữ liệu của nhóm, đo lường theo đơn vị mm

2 phút	
4 phút	
6 phút	
8 phút	
10 phút	

- Đặt đá và nước lạnh vào trong bình 2 lít thứ hai.
- Cho chai nhiệt kế vào trong nước đá. Ghi lại sự quan sát.
- Điều gì xảy ra với mực nước trong ống hút khi nhiệt kế được đặt trong nước nóng? Điều gì xảy ra với mực nước khi nhiệt kế được đặt trong nước lạnh?
- Giải thích tại sao hiện tượng đó xảy ra.
- Vẽ đồ thị số liệu mà bạn đã ghi nhận được trong tệp dữ liệu của nhóm. Cột x (nằm ngang) là mốc thời gian (theo phút) và cột y (nằm dọc) là số liệu đo từ mực nước ban đầu trước khi đổ thêm nước nóng (theo đơn vị mm).
- Giải thích đồ thị. Bạn có kết luận điều gì không?
- Học sinh nên viết câu trả lời cho tất cả câu hỏi.
- Giáo viên nên kiểm tra câu trả lời, đưa ra những sửa chữa cần thiết và giải thích câu trả lời cho tất cả học sinh.

ĐẤT, NƯỚC VÀ KHÔNG KHÍ

Mục đích

Để giúp học sinh hiểu được đất và nước được làm nóng và lạnh với tốc độ khác nhau và tính chất của chúng ảnh hưởng tới sự nóng lên của không khí.

Tổng quan

Học sinh đo sự thay đổi nhiệt độ trong đất, nước và không khí khi tiếp xúc với ánh sáng Mặt Trời.

Vật liệu và dụng cụ

Hai chiếc xô nhựa cao ít nhất 30cm, một thước kẻ đo cm, 6 nhiệt kế, một sợi dây để treo nhiệt kế phía trên xô nhựa.

Cơ sở nền tảng

Một trong những lý do quan trọng giải thích tại sao chúng ta có nhiều dạng thời tiết khác nhau trên khắp thế giới là bởi vì đất và nước được làm nóng và lạnh với tốc độ khác nhau, ví dụ: cơn dông buổi chiều ở Florida xuất hiện là do ban ngày mặt đất tăng nhiệt nhanh hơn nước. Ở một số nơi trên thế giới có hiện tượng gió mùa, đặc trưng lượng mưa của gió mùa phụ thuộc vào đất khô hay ẩm. Học sinh có thể tìm hiểu sự khác biệt đất/ nước với một thí nghiệm đơn giản.

Làm cái gì và làm như thế nào

- Đổ đầy vào xô lượng đất cao khoảng 15cm.
- Đổ đầy xô khác với mực nước lạnh cao tương đương.
- Đặt cả hai chiếc xô ra ngoài ánh nắng. Mỗi chiếc treo một nhiệt kế ở vị trí 1cm ở phía trên, 1cm ở phía dưới và 8cm ở phía dưới bề mặt.
- Cố gắng cố định nhiệt kế sao cho ánh nắng không chiếu thẳng vào bầu nhiệt kế hay ống thủy tinh.
- Đọc nhiệt độ trên nhiệt kế ổn định.
- Ghi số liệu ban đầu trên nhiệt kế.
- Đọc nhiệt độ trên mỗi nhiệt kế 2 phút một lần trong vòng 20 phút. Sau đó đọc nhiệt độ trong một, hai, ba giờ.

Câu hỏi thảo luận

Có phải nhiệt độ của đất ở vị trí 1cm dưới bề mặt ấm hơn lúc học sinh đặt vào xô 3 tiếng trước đó? Có phải nhiệt độ của bề mặt nước lúc này ấm hơn ba tiếng trước?

Tại độ sâu 8cm, nhiệt độ của đất hay nhiệt độ của nước cao hơn? Học sinh có thể rút ra kết luận gì từ thí nghiệm này?

Phân tử nước dạng lỏng di chuyển tự do hơn phân tử của đất. Vì vậy nước có thể phân tán nhiệt hoàn toàn trên diện tích lớn hơn so với đất. Đó là lý do tại sao sau 3 giờ ở dưới mặt trời, nước trong xô ở độ sâu 8cm ấm hơn đất. Sau khi mặt trời lặn, nhiệt hấp thụ bởi đất nhanh chóng tản ra ngoài không khí và mặt đất nhanh chóng nguội đi. Tuy nhiên mặc dù nước tăng nhiệt chậm hơn đất nhưng khi nước đã nóng thì sẽ lâu nguội hơn.

Chương IV NGHIÊN CỨU ĐẤT

Các phép đo của GLOBE

Các phép đo (cơ bản) nào được thực hiện?

- Các đặc tính của đất: Miêu tả các tính chất vật lý và hóa học của mỗi tầng trong một phẫu diện đất.
- Nhiệt độ và độ ẩm của đất: Đo các đặc tính nhiệt độ và độ ẩm trong đất ở độ sâu nhất định.

Các phép đo đặc điểm của đất

Thực hiện tại địa điểm khảo sát

- | | |
|----------------------|------------------|
| • Miêu tả vị trí | • Độ đặc của đất |
| • Độ sâu của lớp đất | • Kết cấu đất |
| • Cấu trúc của đất | • Rễ cây và đá |
| • Màu sắc của đất | • Cacbonat |

Thực hiện tại lớp học hoặc phòng thí nghiệm

- | | |
|---------------|------|
| • Mật độ khối | • pH |
| • Mật độ hạt | |

Các phép đo nhiệt độ và độ ẩm của đất

Thực hiện trên cánh đồng (thực hiện ngoài thực địa)

- | | |
|----------------|--------------------------|
| • Nhiệt độ đất | • Theo dõi độ ẩm của đất |
|----------------|--------------------------|

Thực hiện tại lớp học hoặc phòng thí nghiệm

- Độ ẩm của đất

Đối với các phép đo trong phòng thí nghiệm, sử dụng các mẫu thu thập được trên cánh đồng.

Các phép đo được thực hiện ở đâu?

Các vị trí nghiên cứu đất để thực hiện các phép đo đặc tính đất, nhiệt độ và độ ẩm của đất sẽ được lựa chọn một cách cẩn thận.

Các lựa chọn cho một vị trí lấy mẫu đặc tính đất

Có 4 phương pháp để lấy mẫu và phân tích đặc điểm của đất

1. Phương pháp hố:

Các học sinh đào một hố đất sâu ít nhất 1m và đủ độ rộng cần thiết để dễ dàng quan sát tất cả các lớp đất từ dưới lên trên của hố.

2. Phương pháp mũi khoan

Các học sinh sử dụng một mũi khoan đất hoặc 1 đầu dò để lấy ra những mẫu đất từ độ sâu 1m.

3. Phương pháp gài bề mặt

Các học sinh sử dụng cái bay hoặc cái xẻng làm vườn để thu thập mẫu. Các học sinh đào tới độ sâu ít nhất 10cm. Nếu có thể đào sâu hơn, các học sinh nên đào tới 1m.

Vị trí nghiên cứu đối với các phép đo đặc tính đất

Vị trí nghiên cứu phải đủ không gian để cho học sinh có thể đào hố phẫu diện có độ sâu 1m hoặc sử dụng khoan lấy mẫu đất.

Các điểm yêu cầu đối với vị trí lấy mẫu đo đặc tính đất.

- Vị trí cần phải an toàn để đào
- Vị trí chọn lấy mẫu phải có những tính chất và đặc điểm đại diện cho vùng đất đó, nếu có thể, được bao phủ với thực vật tự nhiên.
- Vị trí được chọn nên mang tính đại diện cho vùng, không bị xáo trộn. Vị trí lấy mẫu cách ít nhất 3m khỏi tòa nhà, đường, lối đi, sân chơi, hoặc các nơi khác do mẫu đất có thể bị xáo trộn, tác động bởi quá trình xây dựng làm ảnh hưởng đến kết cấu và cấu trúc của đất.
- Vị trí lấy mẫu hướng theo hướng Mặt trời để chiếu sáng trên phẫu diện đất

Vị trí nghiên cứu đối với các phép đo độ ẩm đất

Vị trí nên thoáng đãng, không có mái che. Nếu có thể, vị trí nên được chọn nằm trong phạm vi bán kính 100m của một vị trí nghiên cứu khí quyển GLOBE hoặc địa điểm khác nơi các phép đo mưa được thu thập.

Các điểm yêu cầu đối với vị trí lấy mẫu đo độ ẩm đất:

- Vị trí thoáng đãng
- Vị trí không nên làm ẩm
- Vị trí có những đặc tính đất đồng nhất
- Vị trí không bị xáo trộn và
- Vị trí an toàn để đào

Vị trí nghiên cứu đối với phép đo nhiệt độ đất

Vị trí nghiên cứu nên được lựa chọn gần kề với vị trí nghiên cứu khí quyển GLOBE, hoặc một số địa điểm đo nhiệt độ không khí. Ngoài ra, nhiệt độ đất có thể được đo ở vị trí nghiên cứu độ ẩm đất.

Các đặc điểm yêu cầu đối với vị trí nghiên cứu độ ẩm đất

- Vị trí thoáng đãng
- Vị trí có đặc điểm mang tính đại diện cho đất ở khu vực đó
- Vị trí nên được ẩm ướt

Miêu tả vị trí

Các học sinh sử dụng các yếu tố nhận biết sau để xác định và miêu tả vị trí:

1. Vĩ độ, kinh độ và độ cao
2. Loại thực vật bao phủ đất
3. Đá mẹ
4. Các hoạt động khai thác và sử dụng đất đại diện nay
5. Vị trí của địa điểm nghiên cứu (lấy mẫu) trên khu đất

Khi nào các phép đo được thực hiện?

Các phép đo đặc tính đất nên được thực hiện cùng một thời điểm cho một vị trí nghiên cứu đặc tính đất.

Để nghiên cứu những thay đổi cục bộ, các **phép đo độ ẩm đất** nên được thực hiện **12 lần** hoặc nhiều hơn trong 1 năm ở cùng một vị trí trong khoảng thời gian hàng tuần hoặc hàng tháng.

Các **phép đo nhiệt độ đất** được thực hiện ít nhất 1 lần/tuần.

Làm thế nào để tìm hiểu và xác định chúng

Kỹ thuật hố đất

- Xác định vị trí có thể đào hố đất
- Đào 1 hố có độ sâu 1m và đủ rộng cần thiết để dễ dàng quan sát tất cả các tầng đất từ đáy tới đỉnh của hố, cần đào đường vuông góc với đáy của hố để có thể đo chính xác độ dày của các tầng đất.
- Khi đất được đưa ra khỏi hố, đặt nó cẩn thận trên 1 tấm bạt trong các cọc đại diện cho mỗi lớp tự nhiên của phẫu diện.
- Quan sát phẫu diện đất từ phần đỉnh xuống đáy để xác định những thay đổi trong cấu trúc của các tầng đất.
- Cẩn thận quan sát và phát hiện các đặc điểm khác biệt về màu sắc, rễ cây, kích thước hoặc số lượng đá, các hòn nhỏ tối hoặc sáng, giun, các động vật và côn trùng nhỏ khác.
- Đánh dấu vị trí của các lớp đất có đặc điểm khác nhau bằng cách cắm đinh hoặc dụng cụ đánh dấu khác vào đất.
- Khi đã đánh dấu ranh giới mỗi tầng đất thì đo lại độ dày của mỗi tầng và ghi lại theo đơn vị cm.
- Mô tả đặc điểm, tính chất của mỗi tầng đất được xác định, có thể thực hiện ngay sau khi đào hố.

- Sau khi hoàn thành khảo sát, lấp đầy hố như ban đầu.

Kỹ thuật mũi khoan

- Với kỹ thuật này, học sinh trưng bày phẫu diện đất đứng trên một bề mặt ngang. Phải chắc chắn sử dụng mũi khoan phù hợp cho vị trí của bạn. Mũi khoan Hà Lan là tốt nhất cho hầu hết các loại đất.
- Xác định vị trí khoan.
- Trải rộng một tấm bạt nhựa trên mặt đất cạnh hố đầu tiên và nơi mặt trời có thể chiếu sáng lên phẫu diện đất.
- Loại bỏ thực vật ở bề mặt.
- Thu thập phẫu diện ở đỉnh 1m của đất bằng cách lấy ra các mẫu liên tiếp từ đất với mũi khoan và đặt chúng từ đầu này tới đầu kia như được mô tả bên dưới:
 - Đặt mũi khoan ở đỉnh của đất và vặn mũi khoan 1 vòng hoàn chỉnh (360 độ) để đào đất.
 - Rút mũi khoan cùng với mẫu đất bên trong nó ra khỏi hố và để mũi khoan trên tấm nhựa.
 - Chuyển mẫu đất từ mũi khoan tới tấm hoặc bảng nhựa nhẹ nhàng nhất có thể. Đặt đỉnh của mẫu này ngay bên dưới đáy của mẫu trước đó.
 - Đo độ sâu của hố. Xếp mẫu vào túi, bạt hoặc tấm nhựa, để đáy của nó xa ra khỏi đỉnh của phẫu diện đất hơn so với độ sâu của nó.
 - Quan sát phẫu diện đất từ đỉnh xuống đáy hố để xác định những thay đổi trong cấu trúc của đất.
- Careful tìm ra các đặc tính khác biệt về màu sắc, rễ cây, kích thước hoặc số lượng đá, các hòn nhỏ tối hoặc sáng, giun, các động vật và côn trùng nhỏ khác.
- Đo độ sâu đáy và đỉnh cho mỗi tầng và ghi lại theo đơn vị cm.

Kỹ thuật lấy mẫu gần bề mặt

- Trong trường hợp không thể lấy ra được 1m đỉnh của đất, một lựa chọn khác là sử dụng phần đất ở độ sâu 10cm như mẫu của một tầng để mô tả đặc điểm của đất.
- Xác định nơi lấy mẫu. Loại bỏ thực vật ở bề mặt.
- Sử dụng một cái bay hoặc xẻng làm vườn để chuyển 10cm đất bên trên của đất; sau đó đặt nó trên mặt đất.
- Xử lý mẫu này như 1 tầng đất và tiến hành mô tả đặc điểm của nó.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐẤT

Chủ đề mô tả đặc điểm của đất: Các phép đo thực địa

Mục đích

Mô tả các đặc tính vật lý và hóa học của mỗi tầng trong một phẫu diện đất và chuẩn bị các mẫu để phân tích thêm.

Tổng quan

Học sinh xác định các tầng của một phẫu diện đất ở khu vực đất mang tính đặc trưng, sau đó đo và ghi lại độ dày của mỗi tầng đất. Đối với mỗi tầng, học sinh miêu tả cấu trúc, màu sắc, độ đặc, cấu tạo và sự phong phú của rễ cây, đá, cacbonat và vi sinh vật. Các mẫu được thu thập và chuẩn bị cho các nghiên cứu thêm ở phòng thí nghiệm.

Tần suất

Các phép đo mô tả đặc điểm của đất được thực hiện một lần đối với một vị trí đất xác định.

1. CẤU TRÚC ĐẤT

- Cấu trúc được hiểu là hình dạng tự nhiên của tập hợp các hạt và được gọi là ped.
- Cấu trúc đất cung cấp thông tin về kích thước, hình dạng của hạt đất và khoảng hở trong đất, tốc độ thấm nước của đất, dòng không khí (lượng không khí có thể lưu thông) mà trong đó rễ cây phát triển

Làm thế nào để quan sát cấu trúc đất?

1. Sử dụng một cái bay hoặc dụng cụ đào đất khác để chuyển mẫu đất ra khỏi tầng được nghiên cứu.
2. Giữ đất nhẹ nhàng trong tay và nhìn gần vào đất để kiểm tra cấu trúc của nó.
3. Thống nhất với các học sinh khác trong nhóm về loại cấu trúc đất của tầng. Các lựa chọn có thể của cấu trúc đất là:

Có cấu trúc:

- Dạng hạt: Tương tự như bánh quy và thường có đường kính nhỏ hơn 0,5cm. Thường được tìm thấy trong các tầng bề mặt nơi mà rễ cây đã phát triển.
- Dạng khối: Các khối không đều thường có đường kính trong khoảng 1,5 – 5,0cm.
- Dạng hình lăng trụ: Các cột dọc của đất có thể dài một vài cm. Thường được tìm thấy trong các tầng bên dưới.
- Dạng hình trụ: Các cột dọc của đất có “chòm” muối trắng ở xung quanh đỉnh. Được tìm thấy ở vùng khí hậu khô cằn.
- Dạng kết tinh thành từng lớp mỏng: Các bản mỏng và phẳng của đất nằm song song. Thường được tìm thấy ở đất kết rắn.

Không có cấu trúc:

- Dạng hạt đơn: Đất bị phân chia thành các hạt riêng lẻ không kết dính với nhau. Luôn luôn đi kèm với sự nhất quán lỏng lẻo. Thường được tìm thấy trong đất cát.
 - Dạng lớn: Đất không có cấu trúc nhìn thấy được, khó để chia tách và biểu hiện ở dạng cục rất lớn.
4. Ghi lại dạng cấu trúc trên bảng dữ liệu đặc điểm của đất.

2. MÀU SẮC ĐẤT

- Màu sắc của đất được xác định bởi lớp phủ hóa học trên hạt đất, lượng vật chất hữu cơ trong đất và độ ẩm của đất.

Ví dụ:

Màu sắc đất có xu hướng tối hơn khi có chất hữu cơ.

Khoáng sản, như là sắt, có thể tạo ra một chút màu đỏ hoặc vàng trên bề mặt của hạt đất.

Đất ở khu vực khô có thể có màu trắng do lớp phủ canxi cacbonat trên hạt đất.

- Màu sắc đất cũng bị ảnh hưởng bởi độ ẩm. Thông thường, độ ẩm của đất càng lớn, màu đất càng tối.

Làm thế nào để đo màu sắc chính và màu sắc thứ hai của đất?

1. Lấy một cục đất từ tầng đất nghiên cứu và chú ý xem nó ẩm, khô hay ướt. Nếu khô, làm ẩm đất một chút với nước.
2. Bề cục đất ra và giữ nó cạnh cột màu.
3. Đứng dưới Mặt Trời để ánh nắng chiếu vào cột màu và mẫu đất bạn đang kiểm tra.
4. Tìm màu trên cột màu phù hợp nhất với màu của bề mặt bên trong của cục đất. Đảm bảo rằng các học sinh đồng ý với việc lựa chọn màu này.
5. Ghi lại trên bảng dữ liệu đặc tính đất kí hiệu màu sắc bao phủ diện tích lớn nhất của cục đất (chiếm ưu thế hoặc màu chính). Đôi khi, một mẫu đất có thể có nhiều hơn 1 màu. Ghi lại tối đa 2 màu nếu cần thiết, và chỉ ra (1) màu chiếm ưu thế (màu chính), và (2) màu chiếm ưu thế phụ (màu thứ 2).

3. ĐỘ ĐẶC CỦA ĐẤT

- Độ đặc miêu tả độ rắn chắc của các cục đất riêng lẻ và mức độ mà chúng bị phân chia.
- Đất có tính nhất quán vững chắc sẽ khó cho rễ cây, xẻng, hoặc cày di chuyển qua hơn là đất với tính nhất quán dễ vụn.

Làm thế nào để đo độ đặc của đất?

1. Lấy 1 cục đất từ một tầng đất được nghiên cứu. Nếu đất rất khô, làm ẩm bề mặt của cấu trúc bằng cách phun nước lên nó, và sau đó lấy 1 cục đất để xác định độ đặc.
2. Giữ cục đất giữa ngón cái và ngón trỏ, bóp nhẹ cho đến khi nó vọt ra hoặc rơi từng phần.
3. Ghi lại một trong những loại sau về độ đặc của cục đất trên bảng dữ liệu đặc tính đất.

Xốp:

Bạn gặp phải vấn đề khi lấy ra 1 cục đơn và cấu trúc tan rã trước khi bạn xử lý nó.

Chú ý: Đất với cấu trúc đơn hạt luôn luôn có độ rời rạc nhất định

Dễ vụn:

Cục đất vỡ với áp lực nhỏ.

Rắn:

Rất rắn:

Cục đất vỡ khi bạn tác dụng một áp lực lớn và cục đất tạo thành vết lõm trên ngón tay trước khi nó vỡ	Cục đất không thể bị nghiền nát với các ngón tay của bạn (bạn cần 1 cái búa!).
---	--

4. KẾT CẤU ĐẤT

- Kết cấu miêu tả làm thế nào mà đất chịu ảnh hưởng và được xác định bởi lượng cát, bùn, hạt đất sét có trong mẫu đất.
- Kết cấu đất tác động đến việc bao nhiêu nước, nhiệt và chất dinh dưỡng sẽ được giữ trong cấu trúc đất.
- Bàn tay con người nhạy cảm với sự khác biệt về kích thước của các hạt đất.
- Cát là hạt lớn nhất: 2,00 – 0,05mm
Bùn là kích thước hạt kế tiếp: 0,05 – 0,002mm
Đất sét là hạt nhỏ nhất: < 0,002mm

Làm thế nào để đo kết cấu đất?

Bước 1

1. Đặt một chút đất lấy từ một tầng (kích thước khoảng một quả trứng nhỏ) vào trong tay và sử dụng chai phun sương để làm ẩm đất. Để nước thấm vào trong đất và sau đó nhào nặn đất giữa các ngón tay của bạn cho đến khi ẩm hoàn toàn. Khi đất được làm ẩm, cố gắng tạo thành 1 quả bóng.
2. Nếu đất tạo thành một quả bóng, chuyển sang bước 2. Nếu đất không tạo thành một quả bóng, gọi nó là cát. Kết cấu đất được hoàn tất. Ghi lại kết cấu này vào bảng dữ liệu đặc tính đất.

Bước 2

3. Đặt quả bóng đất giữa ngón cái và ngón trỏ, đẩy nhẹ và nặn nó thành phiến dài và mỏng. Nếu bạn có thể tạo thành một phiến dài hơn 2,5cm, chuyển sang bước 3. Nếu phiến dài gãy ra trước khi nó đạt được 2,5cm, gọi nó là cát pha sét. Kết cấu đất được hoàn tất. Ghi lại kết cấu này vào bảng dữ liệu đặc tính đất.

Bước 3

4. Nếu đất:
 - Rất dính
 - Khó để bóp
 - Làm bẩn tay bạn
 - Có 1 tia sáng khi cọ sát
 - Tạo thành 1 phiến dài (5+) không gãy

Gọi nó là đất sét và chuyển sang bước 4.

Nếu không thì, nếu đất:

- Hơi dính
- Hơi khó để bóp

- Tạo thành 1 phiến trung bình (từ 2 – 5cm)

Gọi nó là đất sét pha và chuyển sang bước 4.

Nếu không thì, nếu đất:

- Mịn màng
- Dễ bóp
- Hầu hết hơi dính
- Tạo thành 1 phiến ngắn (ngắn hơn 2cm)

Gọi nó là sét trộn và chuyển sang bước 4.

Bước 4

5. Làm ướt một nhúm đất trong bàn tay bạn và chà xát nó với ngón tay trỏ.

Nếu đất:

- Cảm thấy rất sạn mỗi khi bạn bóp đất, chuyển sang A.
- Cảm thấy rất mịn, không có cảm giác sạn, chuyển sang B.
- Cảm thấy hơi sạn, chuyển sang C.

A. Thêm từ cát vào phân loại ban đầu.

Kết cấu đất hoặc là:

- Đất sét pha cát
- Sét pha cát
- Đất thịt pha cát

Kết cấu đất được hoàn tất. Ghi lại kết cấu này vào bảng dữ liệu đặc tính đất.

B. Thêm từ bùn hoặc phù sa vào phân loại ban đầu.

Kết cấu đất hoặc là:

- Đất sét phù sa
- Sét pha bùn
- Bùn pha sét

Kết cấu đất được hoàn tất. Ghi lại kết cấu này vào bảng dữ liệu đặc tính đất.

C. Để phân loại ban đầu

Kết cấu đất hoặc là:

- Đất sét
- Sét pha
- Mùn

Kết cấu đất được hoàn tất. Ghi lại kết cấu này vào bảng dữ liệu đặc tính đất.

5. RỄ CÂY

- Ước tính lượng rễ cây trong mỗi tầng trong kết cấu đất miêu tả độ sâu mà rễ cây đâm xuống để thu được dinh dưỡng và nước.

- Càng nhiều rễ cây được tìm thấy trong tầng, càng nhiều nước và chất dinh dưỡng bị đưa ra khỏi đất, và càng nhiều chất hữu cơ được trả lại.

- Các nhà khoa học ước tính sự màu mỡ của đất, mật độ khối, khả năng giữ nước và độ sâu của nó bằng cách biết lượng rễ cây hiện diện.

Làm thế nào để đo lượng rễ cây?

1. Quan sát nếu không có, có ít hoặc nhiều rễ cây trong mỗi tầng.
2. Ghi lại sự quan sát trong bảng dữ liệu đặc tính đất.

6. ĐÁ

- Ước tính số lượng đá trong mỗi tầng giúp hiểu được sự di chuyển của nước, nhiệt và không khí qua đất, sự phát triển của rễ cây và lượng đất liên quan đến các phản ứng hóa học và vật lý.

Làm thế nào để đo được lượng đá?

1. Quan sát và ghi lại nếu không có, có ít hoặc nhiều đá hoặc tảng đá trong tầng. Đá và tảng đá được định nghĩa là có kích thước lớn hơn 2mm.
2. Ghi lại sự quan sát trên bảng dữ liệu đặc tính đất.

7. CACBONAT ĐẤT

- Các dạng Cacbonat thường có màu trắng và có thể bị cào dễ dàng với một chiếc đinh.
- Sự hiện diện của cacbonat trong đất có thể cho thấy kiểu thời tiết khô hoặc loại đá mẹ giàu canxi như đá vôi.
- Các dạng Cacbonat tự do thường bao phủ các hạt trong đất là cơ bản (Nghĩa là độ pH lớn hơn 7).

Làm thế nào để đo được cacbonat đất?

1. Dùng một phần mẫu đất của bề mặt, mẫu đất trong hố phẫu diện, các lỗ khoan hoặc đất gần bề mặt mà bạn không chạm tay vào, và sử dụng nó cho bài kiểm tra cacbonat tự do.
2. Cho đầu chai giấm vào đáy của cốc đựng mẫu đất sau đó bắt đầu đổ giấm ra.
3. Quan sát cẩn thận sự hiện diện của các bọt khí nổi trên bề mặt giấm. Có càng nhiều cacbonat, bạn sẽ quan sát được càng nhiều bọt khí (bọt sủi).
4. Ghi vào bảng dữ liệu đặc tính đất một trong những kết quả của lượng cacbonat tự do trong mỗi tầng đất
 - Không có:
Nếu bạn không quan sát thấy có phản ứng xảy ra (không có bọt khí xuất hiện), đất không có sự hiện diện của cacbonat tự do.
 - Ít
Nếu bạn quan sát thấy có rất ít bọt khí; điều này thể hiện rằng có ít cacbonat.
 - Nhiều
Nếu có phản ứng mạnh (nhiều, bọt lớn) điều này thể hiện rằng có nhiều cacbonat trong đất.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐẶC TÍNH ĐẤT: PHÉP ĐO TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

1. CHỦ ĐỀ pH CỦA ĐẤT

Mục đích

Đề đo độ pH của một tầng đất

Tổng quan

Học sinh trộn mẫu đất đã được làm khô và được sàng lọc qua rây với nước cất. Hỗn hợp chắc chắn đã được lắng xuống cho đến khi một chất dịch (huyền phù) được hình thành nổi tương đối rõ ràng

Tần suất

Mỗi tầng đất một lần

Làm thế nào để đo độ pH?

1. Trong một tách hoặc cốc, đo độ pH của nước cất mà bạn sẽ sử dụng. Nhúng giấy kiểm tra độ pH hoặc dụng cụ đo pH đã hiệu chỉnh và thu kết quả. Ghi lại kết quả này vào bảng dữ liệu pH của bạn.
2. Trong một tách hoặc cốc, trộn đất đã được làm khô và được sàng lọc qua rây với nước cất theo tỷ lệ 1:1 (ví dụ trộn 40g đất với 40ml nước cất).
3. Khuấy đất/nước với thìa khuấy cho đến khi hỗn hợp được trộn hoàn toàn. Khuấy hỗn hợp đất/nước khoảng 30s và sau đó đợi 3 phút cho toàn bộ 5 chu kỳ khuấy/đợi. (thực hiện khuấy 30s và sau đợi 3 phút – quá trình này thực hiện 5 lần)
4. Đo độ pH nước trên bề mặt bằng cách sử dụng giấy đo độ pH hoặc máy đo pH. Nhúng giấy hoặc máy đo đã được hiệu chỉnh vào hỗn hợp trên bề mặt. Ghi lại giá trị pH vào bảng dữ liệu pH của đất.
5. Lặp lại từ bước 2 đến bước 4 cho nhiều hơn 2 mẫu từ cùng 1 vị trí.

2. CHỦ ĐỀ MẬT ĐỘ KHỐI

Mục đích

Đề đo mật độ khối của mỗi tầng trong một phần diện đất.

Tổng quan

Tại địa điểm khảo sát, học sinh thu thập 3 mẫu đất từ mỗi tầng trong 1 phần diện đất sử dụng 1 thùng đựng đất với 1 thang đo. Trong lớp học, học sinh cân mẫu đất, làm khô chúng và cân

chúng lại một lần nữa để xác định khối lượng đất khô và lượng nước. Sau đó học sinh sàng mẫu đất khô, đo khối lượng và thể tích đá và các vật liệu có kích thước lớn hơn 2mm.

Tần suất

Một lần cho 1 phẫu diện đất

Làm thế nào để đo mật độ khối?

Trong lớp học trước khi lấy mẫu phải làm những bước sau:

1. Tập hợp các dụng cụ cần thiết
2. Hiệu chỉnh cân bằng tới 0.1g.
3. Đo khối lượng và thể tích của mỗi hộp không có nắp và ghi lại các số đo này vào bảng dữ liệu mật độ khối.
4. Dán nhãn số thứ tự vào mỗi hộp.
5. Khoan một lỗ nhỏ vào đáy của mỗi hộp để hơi nước có thể bay ra khi sấy khô đất (sử dụng đinh và búa).

Tại địa điểm khảo sát:

1. Đối với mỗi tầng trong phẫu diện đất, đẩy một hộp vào bên cạnh của tầng đất. Nếu cần thiết, đầu tiên làm ướt đất để dễ dàng đưa hộp vào trong đất.
 - Lựa chọn 3 vị trí sử dụng cho Chủ đề đặc tính đất. Loại bỏ thực vật và các vật liệu khác khỏi bề mặt đất.
 - Ở mỗi vị trí, đẩy 1 hộp với thể tích đã được biết vào trong bề mặt của đất.
2. Sử dụng một cái bay hoặc xẻng, đào xung quanh hộp để loại bỏ đất xung quanh. Xén đất khỏi đỉnh và xung quanh cạnh của hộp để thể tích đất bằng với thể tích của hộp.
3. Đậy nắp hộp đã dán nhãn.
4. Lặp lại quá trình để bạn có 3 mẫu mật độ khối cho mỗi tầng trong phẫu diện đất của bạn.

Ghi chú: Cách lấy mẫu đất bằng [Hộp âm bằng nhôm D55x35](#)

- Sử dụng búa gỗ nhẹ hộp vào trong đất (luôn để hộp vuông góc với tầng lấy mẫu – hạn chế tối đa khoảng trống ở trong hộp – mẫu lấy chính xác khi hộp đựng mẫu được lấp đầy đất)
- Sau khi lấy dùng dao gạt phần đất thừa nhô ra khỏi miệng hộp
- Đậy nắp và dán nhãn.



Trong lớp học sau khi lấy mẫu cần làm những bước sau:

1. Bỏ nắp hộp. Cân mẫu đất trong hộp của nó, và ghi lại kết quả như khối lượng đất ướt vào bảng dữ liệu mật độ khối.
2. Làm khô mẫu trong lò sấy đất.
3. Sau khi đất được làm khô, cân mỗi mẫu trong hộp chứa của nó và ghi lại kết quả này như khối lượng khô trong bảng dữ liệu mật độ khối.

4. Giữ cái sàng (rây) (#10, mắt lưới 2mm) trên 1 đĩa giấy hoặc 1 mẫu giấy lớn (như là tờ báo) và đổ mẫu đất vào cái sàng. Đeo găng tay cao su để tránh làm bẩn mẫu với axit từ da của bạn.
 5. Đẩy cẩn thận đất khô qua rây vào đĩa giấy. Cẩn thận không uốn cong mắt lưới để buộc đất đi qua. Đá sẽ được giữ lại trên sàng (rây). Nếu không rây được đất từ các mẫu thì sử dụng cho các phân tích trong phòng thí nghiệm khác.
 6. Nếu có đá, sử dụng quy trình sau đây để xác định khối lượng và thể tích đá.
 - Cân đá và ghi lại khối lượng vào bảng dữ liệu mật độ khối.
 - Cho 30ml nước vào 1 ống 100ml. Ghi lại thể tích nước này vào bảng dữ liệu mật độ khối. Thả nhẹ nhàng đá vào nước. Đọc mực nước sau khi cho tất cả đá vào. Ghi lại thể tích nước vào bảng dữ liệu mật độ khối.
 7. Chuyển đất khô không đá từ giấy bên dưới cái sàng vào túi nhựa hoặc thùng đựng khô, sạch.
- Mật độ khối = (Khối lượng đất khô – Khối lượng đá) / (Thể tích của đất khô – Thể tích của đá) đơn vị (g/ml hoặc g/cm³)

3. CHỦ ĐỀ PHÂN BỐ KÍCH THƯỚC HẠT ĐẤT

Mục đích

Đề đo sự phân bố kích thước khác nhau của các hạt đất trong mỗi tầng của 1 phẫu diện đất.

Tổng quan

Sử dụng đất khô đã được sàng từ tầng đất, học sinh trộn đất này với nước và dung dịch phân tán để phân tách hoàn toàn các hạt với nhau. Học sinh lắc hỗn hợp để làm nổi hoàn toàn đất trong nước. Các hạt đất sau đó được lắng xuống, trọng lượng riêng và nhiệt độ của vật chất lơ lửng được đo bằng cách sử dụng một tỷ trọng kế và một nhiệt kế. Các phép đo này được thực hiện sau 2 phút và 24 giờ.

Tần suất

Một phẫu diện đất làm 3 lần cho mỗi tầng đất của phẫu diện

Làm thế nào để đo độ phân bố kích thước hạt?

1. Chuẩn bị dung dịch phân tán bằng cách trộn 50g natri hexametaphosphate – (NaPO₃)₆ trong 1 lít nước cất. Khuấy hoặc lắc cho đến khi chất phân tán đã hòa tan hoàn toàn.
2. Cân 25g đất đã sàng (qua rây) được sấy khô và đổ vào cốc 250ml hoặc 1 cốc lớn hơn
3. Thêm 100ml dung dịch phân tán và khoảng 50ml nước cất vào cốc. Dùng thìa hoặc que khuấy mạnh ít nhất 1 phút. Chắc chắn rằng đất được trộn hoàn toàn và không dính vào đáy cốc. Không để bất kì phần đất nổi nào tràn ra ngoài.
4. Trong khi đất nổi đang khuấy dung dịch phân tán, đất cùng nước cất, tiến hành đo khoảng cách giữa đáy và điểm 500ml của ống trụ. Đặt que đo vào trong hình trụ để thực hiện phép đo này. (2 ống đo là hoàn toàn khác nhau)

Đọc nhiệt độ mà ở đó tỷ trọng kế đã được hiệu chỉnh (như là 15,6°C [600 F] hoặc 20°C). Giá trị này được tìm thấy trên thân của tỷ trọng kế. (tỷ trọng = khối lượng riêng của đất/khối lượng riêng của nước thường ở 15,6°C)

5. Hoàn thành phần đầu của bảng dữ liệu phân bố kích thước hạt.
6. Sau ít nhất 24 giờ, khuấy huyền phù trong thùng đựng và rót nó vào 1 ống hình trụ đo 500ml. Sử dụng bình phun để rửa đất khỏi thùng chứa và chảy vào ống hình trụ.
7. Thêm đủ nước cất để làm đầy ống hình trụ tới vạch 500ml.
8. Đậy chặt đỉnh của ống hình trụ sử dụng bao nhựa hoặc loại nắp khác. Đặt tay bạn lên miệng ống và trộn huyền phù đất bằng cách quay ống hình trụ đã được đậy ít nhất 10 phút.
9. Đặt nhẹ ống xuống một nơi an toàn và bắt đầu tính giờ ngay với đồng hồ bấm giờ hoặc đồng hồ có kim giây.
10. Ghi lại thời gian ống được đặt xuống tới mức giây.
11. Sau 1 phút hoặc 30s, cẩn thận thả chậm (không làm rơi) tỷ trọng kế vào ống và để nổi trong huyền phù đất. Giữ chắc tỷ trọng kế để dừng chuyển động bập bênh của nó.
12. Đứng 2 phút sau khi ống được đặt xuống, đọc đường trên tỷ trọng kế gần nhất với bề mặt huyền phù đất và ghi lại số này vào bảng dữ liệu phân bố kích thước hạt.
13. Rút tỷ trọng kế ra khỏi ống, rồi rửa, làm khô và đặt nhẹ nhàng xuống nơi an toàn.
14. Treo lơ lửng nhiệt kế trong huyền phù đất trong ống khoảng 1 phút.
15. Ở cuối 1 phút, nhắc nhiệt kế ra, đọc nhiệt độ, và ghi lại kết quả vào bảng dữ liệu phân bố kích thước hạt.
16. Rửa sạch và làm khô nhiệt kế.
17. Để ống không bị xáo trộn trong 24 giờ. Sau 24 giờ, đọc nhiệt độ và tỷ trọng kế. Ghi lại kết quả này vào bảng dữ liệu phân bố kích thước hạt. (Việc đọc kết quả tỷ trọng kế tại thời điểm 24 giờ là 24 giờ từ thời điểm bắt đầu đếm thời gian).
18. Loại bỏ huyền phù đất bằng cách rót nó vào thùng chứa đặc biệt và đổ tràn dung dịch vào một nơi đặc biệt để loại bỏ đất.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT: CÁC PHÉP ĐO TẠI ĐỊA ĐIỂM KHẢO SÁT

Mục đích

Đề đo nhiệt độ gần bề mặt.

Tổng quan

Học sinh đo nhiệt độ đất ở độ sâu 5cm và 10cm sử dụng nhiệt kế đất.

Tần suất

Phép đo nhiệt độ của đất có thể được thực hiện hàng ngày hoặc hàng tuần. Mỗi phép đo theo mùa thực hiện trong khoảng thời gian từ 2-3 giờ cho 2 ngày liên tiếp của 3 tháng

Hiệu chỉnh nhiệt kế đất

1. Rót khoảng 250ml nước ở nhiệt độ phòng vào 1 cốc.
2. Đặt cả nhiệt kế hiệu chỉnh và nhiệt kế đất vào trong nước.
3. Đổ nước bao phủ ít nhất 4cm ở cả 2 nhiệt kế. Thêm nước nếu cần thiết.
4. Đợi 2 phút.
5. Đọc nhiệt độ từ 2 nhiệt kế.
6. Nếu sự chênh lệch nhiệt độ giữa các nhiệt kế ít hơn 2°C , thì nhiệt kế đất đã được hiệu chỉnh.
7. Nếu sự chênh lệch nhiệt độ lớn hơn 2°C , đợi thêm 2 phút.
8. Nếu sự chênh lệch nhiệt độ vẫn lớn hơn 2°C , điều chỉnh nhiệt kế đất bằng cách vặn nút ở đáy của mặt với chiều vặn đai ốc cho đến khi kết quả nhiệt kế đất khớp với nhiệt kế hiệu chỉnh.

Làm thế nào để quan sát nhiệt độ của đất?

1. Điền vào phần đầu của bảng dữ liệu nhiệt độ của đất.
2. Định vị địa điểm lấy mẫu.
3. Sử dụng đỉnh tạo ra một hố thí điểm sâu 5cm cho nhiệt kế. Nếu đất quá rắn và bạn phải sử dụng 1 cái khoan, tạo 1 hố sâu 7cm. Kéo đỉnh ra cẩn thận, làm xáo trộn đất ít nhất có thể. Xoắn khi bạn rút có thể giúp giảm bớt sự xáo trộn của đất. Nếu đất nứt hoặc phòng ra, di chuyển cách vị trí cũ 25cm và thử lại.
4. Chèn nhiệt kế qua 1 cái chêm dài hơn để 7cm của đầu dò có thể kéo dài bên dưới. Mặt này sẽ được dựa vào đỉnh của cái chêm.
5. Đặt nhẹ nhàng nhiệt kế vào trong đất.
6. Đợi 2 phút. Ghi lại nhiệt độ và thời gian vào trong nhật kí khoa học của bạn.
7. Đợi 1 phút. Ghi lại nhiệt độ và thời gian vào trong nhật kí khoa học của bạn.
8. Nếu 2 kết quả liên tiếp nằm trong phạm vi $\pm 1^{\circ}\text{C}$, ghi lại giá trị và thời gian vào bảng dữ liệu nhiệt độ của đất như mẫu 1, đọc ở độ sâu 5cm. Nếu 2 kết quả liên tiếp không trong phạm vi $\pm 1^{\circ}\text{C}$, tiếp tục lấy kết quả nhiệt độ trong khoảng thời gian 1 phút cho đến khi 2 lần đọc liên tiếp nằm trong 1°C .
9. Rút nhiệt kế khỏi hố. (Nếu đất mềm, bỏ qua bước 10).
10. Sử dụng đỉnh làm sâu hố tới 10cm. Nếu bạn có máy khoan, làm sâu hố tới 12cm.
11. Thay cái chêm dài bằng cái ngắn hơn để 12cm của nhiệt kế kéo dài bên dưới đáy của cái chêm. Chèn nhiệt kế trong cùng 1 hố. Nhẹ nhàng đẩy xuống cho đến khi mũi nhiệt kế 12cm bên dưới bề mặt.
12. Đợi 2 phút. Ghi lại nhiệt độ và thời gian vào nhật kí khoa học của bạn.
13. Đợi 1 phút. Ghi lại nhiệt độ và thời gian vào nhật kí khoa học của bạn.
14. Nếu kết quả 2 lần đọc liên tiếp không trong phạm vi $\pm 1^{\circ}\text{C}$, ghi lại giá trị và thời gian vào bảng dữ liệu nhiệt độ của đất như mẫu 1, đọc 10cm. Nếu 2 kết quả liên tiếp không trong phạm vi $\pm 1^{\circ}\text{C}$, tiếp tục đọc nhiệt độ trong khoảng thời gian 1 phút cho đến khi 2 lần đọc liên tiếp nằm trong $1,0^{\circ}\text{C}$.
15. Lặp lại các bước 2 – 14 cho 2 hố khác cách hố đầu tiên 25cm. Ghi lại những dữ liệu này vào bảng dữ liệu nhiệt độ của đất như mẫu 2, 5 và 10cm, và mẫu 3, 5 và 10 cm.

Chú ý: Ba bộ đo đều phải được thực hiện trong vòng 20 phút.

16. Lau sạch tất cả các thiết bị.

17. Đọc và ghi lại nhiệt độ không khí hiện tại từ nhiệt kế trong hộp đựng dụng cụ hoặc theo chủ đề nhiệt độ hiện tại trong chương khí quyển.

Chủ đề độ ẩm của đất trọng trường: phép đo tại địa điểm khảo sát

Mục đích

Đề đo hàm lượng nước trong đất theo khối lượng.

Tổng quan

Học sinh thu thập các mẫu đất với cái bay hoặc mũi khoan và cân chúng, làm khô chúng và sau đó cân lại 1 lần nữa các mẫu đất đã làm khô. Hàm lượng nước đất được xác định bằng cách tính toán sự khác nhau (sự chênh lệch) giữa khối lượng mẫu đất ướt và khối lượng mẫu đất khô.

Tần suất

Phép đo độ ẩm của đất sẽ được làm 12 lần/năm thường xuyên định kì.

Tiến trình đo

Chủ đề độ ẩm của đất đưa ra 3 lựa chọn để lấy mẫu

1. Mô hình sao
 - Mô hình sao liên quan đến việc thu thập các mẫu đất từ 12 vị trí khác nhau ở 12 giai đoạn thời gian khác nhau trong diện tích 2m x 2m hình sao. Đối với một trong 12 vị trí, 3 điểm được chọn nằm trong phạm vi 25cm so với cái khác (mỗi điểm cách nhau 25cm). Các mẫu từ đỉnh 5cm và từ độ sâu 10cm được chọn ở một trong 3 điểm, đối với 1 tổng 6 mẫu ở mỗi vị trí trên ngôi sao.
2. Mô hình lát cắt
 - Mô hình lát cắt đòi hỏi một không gian mở có chiều dài ít nhất 50m. 13 mẫu được thu thập từ đỉnh 5cm của đất.
3. Độ sâu phẫu diện
 - Độ sâu của phẫu diện liên quan đến việc lấy 1 mẫu đỉnh 5cm và việc sử dụng 1 máy khoan để lấy mẫu đất ở các độ sâu 10cm, 30cm, 60cm, và 90cm.

Làm thế nào để đo độ ẩm của đất?

Chủ đề độ ẩm của đất - mô hình ngôi sao

Tại địa điểm khảo sát

1. Hoàn thành phần đầu của bảng dữ liệu độ ẩm của đất mô hình sao.
2. Xác định vị trí điểm lấy mẫu của bạn trên mô hình ngôi sao và cắt hoặc kéo bất kì cỏ hoặc những vật bao phủ đất.

- Đào 1 hố có đường kính 10 – 15cm xuống tới 5cm. Bỏ đi đất có kết cấu kém (lỏng lẻo – dễ vỡ) trong hố.
- Loại bỏ những hạt đá lớn hơn so với hạt đậu (khoảng 5mm), rễ cây lớn, giun, ấu trùng, và các động vật khác ra khỏi phần đất kết cấu kém đó.
- Sử dụng chiếc bay để đổ vào thùng đựng đất với ít nhất 100g đất có kết cấu kém (lỏng lẻo).
- Bịt kín ngay thùng đựng để giữ độ ẩm.
- Ghi lại khối lượng và số thùng đựng vào bảng dữ liệu kế tiếp mẫu 1, 0 – 5cm.
- Loại bỏ tất cả đất từ hố xuống tới độ sâu 8cm.
- Trong 1 thùng đựng sạch, thu thập mẫu đất nằm ở giữa độ sâu 8cm tới 12cm. Nhớ loại bỏ đá, rễ cây lớn, và động vật. Bịt kín thùng đựng.
- Ghi lại khối lượng và số thùng đựng vào bảng dữ liệu vào mẫu 1, 10cm.
- Trả lại số đất còn lại vào hố.
- Lặp lại bước 3-11 đối với 2 điểm còn lại đã xác định ở trước; đổ vào 4 hộp khác nhau và ghi lại số hộp, khối lượng của mẫu 2 và 3 ở cả hai độ sâu.

Chủ đề độ ẩm của đất lát cắt

Tại địa điểm khảo sát

- Hoàn thành phần đầu của bảng dữ liệu độ ẩm của đất mô hình lát cắt.
- Căng dây thừng hoặc dải đo dọc theo lát cắt bạn sẽ đo.
- Định vị điểm lấy mẫu của bạn dọc theo lát cắt. Dọc theo lát cắt cứ 5m sẽ lấy một mẫu, cộng với 2 mẫu phụ được lấy ở hai đầu lát cắt nằm trong khoảng 25cm tính từ điểm đầu và điểm cuối. Các điểm lấy mẫu sẽ được đánh số bắt đầu với mẫu 1 ở đầu của lát cắt.
- Cắt hoặc loại bỏ cỏ hoặc những thứ bao phủ đất ở trên điểm lấy mẫu của bạn.
- Đào 1 hố có đường kính 10 – 15cm, sâu 5cm. Bỏ đi đất có kết cấu kém (lỏng lẻo)
- Loại bỏ những viên đá lớn hơn so với hạt đậu (khoảng 5mm), các rễ cây lớn, giun, ấu trùng, và các động vật khác ra khỏi phần đất có kết cấu kém.
- Sử dụng cái bay để lấp vào thùng đựng đất với ít nhất 10g đất lỏng.
- Bịt kín ngay thùng đựng để giữ độ ẩm.
- Ghi lại số, khối lượng và khoảng cách tới điểm bắt đầu lát cắt của thùng đựng vào bảng dữ liệu cạnh số thứ tự mẫu phù hợp.
- Tiếp tục thu thập mẫu ở mỗi điểm lấy mẫu dọc theo lát cắt. Nhớ loại bỏ đá, rễ cây lớn và động vật. Bịt kín mỗi thùng đựng và ghi lại số thứ tự mẫu và khoảng cách từ điểm bắt đầu của lát cắt trong bảng dữ liệu.

Đo độ ẩm bằng phương pháp độ sâu của phẫu diện

Tại địa điểm khảo sát

- Hoàn thành phần đầu của bảng dữ liệu độ ẩm của đất tiểu sử độ sâu.

2. Định vị điểm lấy mẫu của bạn trên mô hình hình ngôi sao, bỏ tất cả cỏ vật bao phủ trên vị trí lấy mẫu đất.
3. Dùng cái bay, đào 1 hố có đường kính 10 – 15cm xuống tới 5cm. Bỏ đi đất có kết cấu kém (lông lẻo) trong hố
4. Loại bỏ đá có kích thước hơn 1 hạt đậu (khoảng 5mm), rễ cây lớn, giun, ấu trùng, và các động vật khác khỏi đất có kết cấu kém.
5. Sử dụng cái bay để lấp đất vào thùng đựng với ít nhất 100g đất lỏng.
6. Bịt kín ngay thùng đựng để giữ độ ẩm.
7. Ghi lại số thứ tự và khối lượng thùng đựng vào bảng dữ liệu kế tiếp độ sâu mẫu 0 – 5cm,
8. Sử dụng cái khoan hoặc bay để loại bỏ tất cả đất khỏi hố xuống độ sâu 8cm.
9. Trong 1 thùng đựng sạch, thu thập mẫu đất ở giữa độ sâu 8 và 12cm. Loại bỏ đá, rễ cây lớn, và động vật. Bịt kín thùng đựng.
10. Ghi lại số thứ tự và khối lượng thùng đựng vào bảng dữ liệu kế tiếp độ sâu mẫu 10cm.
11. Tiếp tục khoan xuống để thu được các mẫu có tâm ở 30, 60, 90cm. Ghi lại số thứ tự và giá trị khối lượng trên bảng dữ liệu.
12. Bạn nên có 5 thùng đựng đất được lấy từ 1 hố. Trả lại lượng đất còn lại vào hố - đất cuối cùng ra ngoài, đất đầu tiên vào trong.

Trong phòng thí nghiệm

1. Mở và bỏ nắp khỏi mỗi mẫu đất.
2. Cân mẫu đất không có nắp. Ghi lại khối lượng gần nhất đến 0,1g (sai số $\pm 0,1g$) như khối lượng ướt của thùng đựng. Ghi kết quả vào bảng dữ liệu độ ẩm của đất.
3. Lặp lại bước 2 cho các mẫu đất còn lại.
4. Làm khô mẫu đất trong lò sấy đất.
5. Khi mẫu được làm khô, điền thời gian làm khô và phương pháp vào bảng dữ liệu.
6. Lấy cẩn thận các mẫu ra khỏi lò sấy.
7. Cân các mẫu đất khô. Ghi lại trọng lượng khô với số thứ tự hộp đựng thích hợp vào bảng dữ liệu độ ẩm của đất.
8. Lặp lại bước 7 cho mỗi mẫu đất.
9. Làm rỗng đất khỏi các hộp đựng. Làm sạch và khô mỗi hộp. (Bạn có thể giữ các mẫu đất trong các túi hoặc thùng đựng bịt kín khác cho các thí nghiệm khác hoặc trả lại đất cho vị trí của bạn.)

Chú ý: Đất khô sẽ được trả lại vị trí để lấp vào hố để vị trí có thể được sử dụng cho các năm sau.

Chương VNGHIÊN CỨU THỦY VĂN HỌC

Các phép đo của GLOBE

Các phép đo thường được thực hiện

- __Độ trong
- __Nhiệt độ nước
- __Tính dẫn điện
- __Độ mặn
- __Độ pH
- __Tính kiềm

Địa điểm tiến hành các phép đo

Những phép đo thủy văn được tiến hành tại các khu vực nước an toàn và dễ dàng giám sát một cách thường xuyên, ưu tiên tại những nơi có nguồn nước tự nhiên

Lý tưởng nhất là nơi tiến hành các hình thức đo đặc là khu vực nước nằm trong bán kính 15km của khu vực nghiên cứu thủy văn

Nơi nghiên cứu có những đặc điểm như sau (theo thứ tự ưu tiên)

1. Suối hoặc sông
2. Hồ chứa nước vịnh hoặc đại dương
3. Ao chứa nước
4. Mương thủy lợi hoặc khu vực nước khác nếu tất cả các khu vực nói trên không có hoặc không thể tiếp cận trong khu vực nghiên cứu thủy học đã chọn.

Học sinh nên thu thập các mẫu nước từ cùng một chỗ mỗi lần. Nơi đó gọi là nơi lấy mẫu nước.

Xác định vị trí

Khi đã chọn địa điểm thủy văn xong thì xác định các tọa độ như kinh độ, vĩ độ và độ cao bằng máy định vị GPS. Nhập dữ liệu các địa điểm cũng như các thông tin mô tả địa điểm theo yêu cầu vào bản điều tra dữ liệu điều tra thủy văn.

Tiến hành đo đạc lúc nào

Tiến hành lấy các mẫu nước vào thời điểm giống nhau ở mỗi ngày (thực hiện hàng tuần). Nếu khu vực lấy mẫu bị đóng băng hoặc bị khô cạn thì bạn nên nhập dữ liệu này vào bảng dữ liệu hàng tuần cho tới khi tại khu vực tiến hành đo đạc có nước chảy trở lại. Hãy quan sát nước qua các mùa khác nhau để đo đạc sự thay đổi của nước theo tháng

Tiến hành lấy mẫu

***Đảm bảo và kiểm soát chất lượng**

Kế hoạch đảm bảo và kiểm soát chất lượng là cần thiết để những kết quả đo đạc được rõ ràng và chính xác nhất có thể. Độ tin cậy của việc rõ ràng và chính xác đạt được khi:

- Thực hành các kỹ thuật đo đạc theo các chỉ dẫn
- Thu thập các mẫu nước như hướng dẫn
- Làm các thí nghiệm để phân tích ngay sau khi thu thập mẫu nước
- Hiệu chỉnh, sử dụng và bảo trì bảo dưỡng các dụng cụ thí nghiệm một cách cẩn thận
- Làm đúng như theo các chỉ dẫn đã được mô tả
- Lặp lại các phép đo để kiểm tra độ chính xác và phát hiện ra các nguyên nhân dẫn tới sai số để có thể hiệu chỉnh cho các lần đo tiếp theo.
- Giảm thiểu sự nhiễm bẩn dụng cụ do hóa chất dẫn đến sai số. (giảm thiểu sai số do dụng cụ)
- Kiểm tra để khớp các số liệu được nhập vào Máy chủ GLOBE chứa các dữ liệu của học sinh và các con số được thu thập tại bảng điều tra thủy văn;
- Kiểm tra sự hợp lý và bất thường của các dữ liệu thu thập được

* Thời gian đo và trình tự tiến hành đo đạc

Tiến hành các phép đo độ trong, nhiệt độ và lượng ô-xi hòa tan ngay sau khi thu thập mẫu nước. **(Không nên để xô nước chứa mẫu lâu quá nửa tiếng)**. Thí nghiệm liên quan đến sự hòa tan của ô-xi (hàm lượng oxi hòa tan trong nước mặt: DO) phải được tiến hành trong vòng 30 phút sau khi thu thập mẫu nước. (nếu có thiết bị nên tiến hành đo ngay tại hiện trường)

Trình tự tiến hành đo đạc mẫu nước cũng rất quan trọng.

Việc đo độ trong của nước phải được tiến hành trước tiên, sau đó ngay lập tức tiến hành việc đo nhiệt độ và đo lượng ô-xi hòa tan, sau đó là độ pH, sự dẫn điện hoặc độ mặn, và tính kiềm.

Chỉ tiến hành đo lượng ô-xi hòa tan nếu đã tiến hành đo nhiệt độ nước.

Lặp lại các đo đạc: chia lớp ít nhất thành 2 nhóm và tiến hành việc đo đạc, thí nghiệm từ chung mẫu nước đựng trong xô.

Nếu các số đo giữa 2 nhóm có khác biệt lớn thì nên lặp lại việc đo đạc

Bảng dưới đây cho ta biết được sự chênh lệch tối đa có thể chấp nhận được

Hình thức đo đạc	Chênh lệch tối đa
Độ trong	1.0cm
Nhiệt độ	0.5 độ C
Lượng ô-xi hòa tan	0.4mg/L (La Motte Kit) 1.0mg/L (Hach Kit)
Độ pH (sử dụng giấy pH)	1.0 đơn vị pH
Độ pH (sử dụng bút hoặc thước)	0.2 đơn vị pH
Tính dẫn điện	2% kích thước thực (40ms/cm)

Độ nhiễm mặn (máy trắc thủy/tỉ trọng kế)	0.4 phần trên đơn vị 1000
Độ nhiễm mặn (dụng cụ chuẩn độ)	0.4 phần trên đơn vị 1000
Tính kiềm	4mg/L với CaCo ₃ (La Motte kit) 1 giọt (hach kit) 17mg/L với CaCo ₃ (tầm cao) 6.8 mg/L với CaCo ₃ (tầm thấp)

Mỗi nhóm nên sử dụng bảng nhập dữ liệu điều tra thủy văn riêng của mình. Những con số được nhập vào Hệ thống máy chủ dữ liệu của học viên Globe là những số được lấy dựa trên giá trị trung bình của tất cả các giá số liệu thu thập được (các số liệu theo tiêu chuẩn nêu trên). Loại bỏ những số liệu ngoài khoảng chênh lệch tối đa.

Việc đo đạc sẽ được tiến hành bao nhiêu lần?

Lượng thời gian tiến hành đo đạc tùy thuộc vào khoảng cách tới điểm lấy mẫu nước, trình độ của học sinh, và cách tổ chức các nhóm làm thí nghiệm.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ THỦY VĂN

1. Độ trong của nước

Mục đích

Để xác định độ trong của nước, sử dụng đĩa Secchi (nước tĩnh và nước sâu) hoặc ống quan sát độ đục (nước đang chảy hoặc nước nông)

Tổng quan

Khi thao tác tại nước tĩnh và sâu, học sinh sẽ thả từ từ đĩa Secchi xuống nước cho đến khi không nhìn thấy đĩa nữa và kéo đĩa lên cho đến khi thấy đĩa xuất hiện trở lại (có thể nhìn thấy lại đĩa ở dưới nước). Tại nơi nước đang chảy hoặc nước nông, học sinh sẽ lấy mẫu nước đựng vào một cái xô và đổ nước từ cái xô đó vào ống đo độ trong cho đến khi đáy của ống đó không còn được nhìn thấy nữa. Học sinh sẽ ghi lại độ sâu của nước trong ống. Độ sâu của nước tại đĩa Secchi và ống đo độ trong phụ thuộc vào lượng vật chất lơ lửng và màu của vật chất trong nước.

Phương pháp đo đạc

Việc ghi lại quan sát thực nghiệm đo độ trong của nước yêu cầu mọi sự đo đạc phải diễn ra trong bóng râm.

Tần suất đo đạc

Hàng tuần

Thời gian đo đạc

10 phút

Vật liệu và công cụ

Đĩa Secchi:

- Hướng dẫn ghi lại quan sát thực nghiệm tại thực địa
- Đĩa Secchi (cùng dây)
- Thước đo mét
- Kẹp áo

Ống đo độ trong:

- Hướng dẫn ghi lại quan sát thực nghiệm tại thực địa
- Xô chứa mẫu nước
- Ống đo độ trong

GLOBE có 2 phương pháp kỹ thuật để đo độ trong của nước:

1. Đĩa Secchi: Nếu vị trí đo đặc thủy văn là vùng nước tĩnh và sâu
2. Ống đo độ trong: Nếu vị trí đo thủy văn là vùng nước nông hoặc chảy thì sử dụng ống đo độ đục và trong

Chủ đề Đĩa Secchi

Đo độ trong bằng đĩa Secchi yêu cầu 3 phép đo:

1. Khoảng cách từ mặt nước tới điểm nước biến mất
2. Khoảng cách từ mặt nước tới điểm nước xuất hiện trở lại
3. Khoảng cách từ người quan sát tới mặt nước

Nếu bạn thực hiện đo đặc tại mặt nước, thì ghi lại chỉ số là “0” cho lần đo cuối cùng

Nếu đĩa Secchi đã xuống tới đáy mà ta vẫn có nhìn thấy thì ghi lại chỉ số là “lớn hơn” >, (ví dụ > 30m)

Bảo trì dụng cụ

1. Rửa sạch ống đo độ trong hoặc đĩa Secchi với nước sạch sau khi dùng và để cho ráo nước và khô hòa toàn
2. Bảo quản ống nghiệm bằng cách thêm bít nút bằng nhựa PVC vào đầu mở để tránh bị hư hại
3. Không cho thước đo vào ống, độ ẩm sẽ làm thước quần lại hoặc làm lớp vec-ni bong ra

Cách làm đĩa Secchi:

- Chia mặt trên của đĩa (đường kính 20cm) thành 4 cung phân tư
- Tô 2 cung phân tư đối diện nhau bằng màu đen và 2 phần đối diện còn lại bằng màu trắng
- Bắt vít một cái đinh móc vào tâm đĩa. Buộc 1 dây 5 mét (hoặc dài hơn) qua đinh ốc tại tâm đĩa.

- Buộc một đoạn dây ngắn qua đỉnh ốc tại đáy đĩa và căng dây qua ống. Buộc dây thành 1 nút to tại đáy ống để làm sao ống không bị rơi ra khi treo ống theo chiều dọc dưới đĩa.
- Đo và đánh dấu phần dây ở phía trên đĩa với bút đánh dấu màu đen (cứ 10cm đánh dấu 1 lần)
- Đo và đánh dấu khoảng cách - 50cm một lần - bằng bút đánh dấu màu xanh, đo và đánh dấu khoảng cách - 1m một lần - bằng bút đánh dấu màu đỏ.

Cách làm ống đo độ trong:

- Tại điểm đáy của chiếc bít nút bằng PVC, vẽ một mô hình đĩa (xen kẽ cung phần tư trắng và đen) bằng bút đánh dấu màu đen.
- Bịt một đầu của ống bằng nút PVC. Bít nút kín để nước không thoát được ra ngoài
- Dùng một bút đánh dấu và thước đo để đo phần bên của ống, bắt đầu từ đỉnh của ống với vị trí là 0cm.

Cách đo độ trong:

Phải đảm bảo rằng đĩa Secchi và ống đo độ trong/đục khi thực hiện đo đặc phải được tiến hành trong bóng râm để đưa ra số đo chính xác và có thể lặp lại được.

Bất cứ khi nào có thể, thì việc quan sát độ trong nên được tiến hành bởi 3 nhóm học sinh khác nhau và các số liệu quan sát được thu thập phải được nhập vào Hệ thống máy chủ của học sinh GLOBE.

Đĩa Secchi

1. Cho đĩa xuống nước một cách từ từ cho đến khi không nhìn thấy đĩa nữa. Nếu có thể, nắm dây tại mặt nước đánh dấu dây tại điểm nắm này. Nếu không thể đánh dấu dây tại điểm mặt nước thì đánh dấu dây tại một khoảng cách cố định trên bề mặt nước.
2. Cho đĩa khác xuống nước khoảng 10 cm. Sau đó kéo đĩa trở lại mà ta có thể quan sát được. Đánh dấu vào dây tại điểm bề mặt nước khi mà đĩa xuất hiện trở lại. Tại thời điểm này, dây sẽ có 2 điểm được đánh dấu và 2 điểm này (nếu thực hiện đúng) sẽ cách nhau khoảng vài cm.
3. Ghi lại độ sâu tại Bảng dữ liệu điều tra thủy văn và làm tròn ở mức 1cm
4. Nếu khoảng cách giữa 2 độ sâu chênh nhau 10cm thì tiến hành lại việc đo đặc
5. Sử dụng chỉ dẫn về việc ghi lại quan sát thực nhiệm mây bao phủ, xác định độ bao phủ của mây.
6. Xác định khoảng cách từ điểm đánh dấu tới mặt nước của từng người tham gia quan sát. Ghi lại cả 2 số liệu này vào bảng dữ liệu điều tra thủy văn. Nếu điểm đánh dấu trùng với bề mặt nước thì ghi là “0”.
7. Nhập dữ liệu đo độ sâu cùng với độ bao phủ mây và khoảng cách từ điểm đánh dấu trên dây tới mặt nước vào máy chủ dữ liệu của học sinh Globe.

Chú ý:

- Nếu đĩa Secchi đã chìm xuống đáy nước và bạn vẫn nhìn thấy thì ghi lại độ sâu bằng cách đo khoảng cách của dây từ mặt nước xuống đáy và ghi kí hiệu “lớn hơn”-“>”

trước các chỉ số đo được tại bảng nhập dữ liệu và khi nhập vào Dữ liệu máy chủ học sinh GLOBE.

- 3 phép đo yêu cầu đối với phương pháp đĩa Secchi:
 - o Khoảng cách từ mặt nước tới điểm nước biến mất
 - o Khoảng cách từ mặt nước tới điểm nước xuất hiện trở lại
 - o Khoảng cách từ người quan sát tới mặt nước

Ổng đo độ trong:

1. Đổ mẫu nước một cách từ từ vào ống cho đến khi không thể nào nhìn thấy đáy của ống nữa thì dừng lại
2. Xoay ống một cách từ từ và đảm bảo chắc rằng bạn không nhìn thấy đáy của ống khi xoay
3. Ghi lại mức sâu của nước và làm tròn tới 1cm vào bảng Dữ liệu điều tra thủy văn

Chú ý: Nếu vẫn thấy đĩa ở dưới đáy ống khi ống không đổ đầy được nữa thì ghi lại chỉ số độ sâu là > 120cm.

4. Đổ nước từ ống vào lại xô lấy mẫu nước hoặc khuấy trộn mẫu nước còn lại
5. Lặp lại phép đo hơn 2 lần với các người quan sát khác nhau sử dụng chung mẫu nước
6. Nhập số liệu thu thập được vào máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE. Nhập dữ liệu cho từng người thực hành quan sát riêng biệt chứ không lấy trung bình cộng.

2. Chủ đề Nhiệt độ nước

Mục đích

Đề đo nhiệt độ nước

Tổng quan

Học sinh sử dụng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ nước

Thời gian

10 phút; hiệu chỉnh 5 phút

Tần suất

Hàng tuần, Hiệu chỉnh 3 tháng 1 lần

Vật liệu và công cụ

Nhiệt kế rượu, một đồng hồ, dây dùng để nhúng nhiệt kế xuống nước, dây chun

Hiệu chỉnh và quản lý chất lượng

Phép đo chỉ diễn ra trong vòng vài phút; việc đáng quan tâm nhất là làm sao có đủ thời gian để nhiệt kế đạt được nhiệt độ cân bằng với nhiệt độ của nước, trong vòng từ 3-5 phút.

Nhiệt kế bằng chất lỏng hữu cơ nên được hiệu chỉnh 3 tháng 1 lần cũng như trước lần sử dụng đầu tiên. Hiệu chỉnh bằng cách làm theo Hướng dẫn trong chủ đề điều tra nhiệt độ khí quyển ở điểm cao nhất, thấp nhất và điểm hiện tại.

Phương pháp đo đặc

Ngoại trừ độ trong của nước, nhiệt độ nước phép đo phải thực hiện đầu tiên trước khi làm các thí nghiệm khác. Nhiệt độ nước phải được đo ngay sau khi lấy mẫu nước vì nhiệt độ nước thường thay đổi rất nhanh sau khi mẫu nước được lấy.

Đọc chỉ số nhiệt độ trên nhiệt kế khi bầu nhiệt kế vẫn đang ở dưới nước. Chỉ số nhiệt độ sẽ thay đổi nhanh chóng khi nhiệt kế rút ra khỏi nước, do nhiệt độ không khí rất khác với nhiệt độ nước và khi có gió

Bảo trì dụng cụ:

1. Bảo đảm rằng dây và dây chun gắn với nhiệt kế không bị xung động với nhau
2. Đặt nhiệt kế theo tư thế thẳng đứng vào một ca đựng nước hoặc loại đồ chứa khác.
Đặt nhiệt kế ở vị trí để cột chứa rượu không bị phân chia
3. Phải đảm bảo rằng cột chứa rượu của nhiệt kế phải liền mạch và không bị chia cắt

Cách đo nhiệt độ nước:

1. Lấy 1 đầu dây buộc chặt 1 đầu nhiệt kế và buộc đầu kia bằng dây chun. Buộc dây chun quanh cổ tay để tránh việc nhiệt kế bị rơi
2. Cầm một đầu của nhiệt kế (đầu đối diện với bầu nhiệt kế) và lắc vài lần để loại bỏ không khí khỏi chất lỏng được bọc kín. Lưu ý đọc lại nhiệt độ
3. Nhúng nhiệt kế vào mẫu nước ở độ sâu 10cm, đợi từ 3 đến 5 phút
4. Nhấc nhiệt kế lên khỏi mẫu nước vừa đủ để có thể đọc được nhiệt độ. Nhanh chóng đọc và ghi lại nhiệt độ. Nếu nhiệt độ không khí có khác biệt lớn so với nhiệt độ nước thì cố gắng ghi lại nhiệt độ khi bầu nhiệt kế vẫn ở trong nước. Cho nhiệt kế xuống nước cho đến khi nhiệt kế ổn định và đọc lại mức nhiệt. Nếu mức nhiệt không đổi thì chuyển sang các bước tiếp theo
5. Ghi lại mức nhiệt độ theo ngày và thời gian đo
6. Lấy trung bình cộng các nhiệt độ đo được từ các nhóm sinh viên khác nhau. Nếu các chỉ số đo được chênh lệch trong vòng 1 độ C thì nhập dữ liệu vào máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE. Nếu không thì lặp lại các phép đo.

3. Chủ đề về Oxy hòa tan

Mục đích

Đề đo lượng ô-xi hòa tan trong nước

Tổng quan

Lượng ô-xi hòa tan trong nước có liên quan chặt chẽ đến sự sống của tất cả động vật và thực vật trong nước. Lượng ô-xi hòa tan trong nước bị ảnh hưởng bởi các quá trình tự nhiên và hoạt động của con người.

Tuần suất

Hàng tuần, và hiệu chỉnh 6 tháng 1 lần

Vật liệu và dụng cụ

Bộ dụng cụ đo độ hòa tan ô-xi, nước cất, một chai chứa Polyethylene (C₂H₄)_n 250ml và nhiệt kế

Hiệu chỉnh và quản lý chất lượng

Công việc hiệu chỉnh nên thực hiện 6 tháng 1 lần để kiểm tra phương pháp kỹ thuật và tình trạng của các hóa chất:

1. Rửa sạch chai 250ml bằng nước cất 2 lần. Đong 100ml nước cất bằng ống chia ml
2. Đổ nước từ ống đong vào chai 250ml, đậy nắp chặt và lắc mạnh trong vòng 5 phút
3. Mở nắp chai và tiến hành đo nhiệt độ của nước bằng cách cho nhiệt kế vào bên trong, làm sao để đầu nhiệt kế không chạm đáy và thành của chai. Đợi 1 phút trước khi lấy kết quả
4. Ghi lại kết quả đo nhiệt
5. Làm theo hướng dẫn để đo mức độ hòa tan của ô-xi
6. Trên bảng dữ liệu, ghi lại giá trị DO (dissolved oxygen) dưới dạng mg/L đối với nước cất tiêu chuẩn. Giá trị mg/L DO ghi được từ tiêu chuẩn lắc chai phải ở trong khoảng ± 0.04 mg/L của giá trị kì vọng đối với tiêu chuẩn mẫu nước cất được lắc trong chai.
7. Tìm chỉ số nhiệt độ của tiêu chuẩn mà bạn sử dụng tại bảng HYD-1
8. Nhìn vào độ tan tương ứng của oxy (mg/L) và ghi lại vào bảng
9. Nhìn vào giá trị hiệu chuẩn tại bảng HYP p/n Z tương ứng với độ cao trong dụng cụ đo và ghi lại kết quả
10. Nhân độ tan của ô-xi với giá trị hiệu chuẩn. Giá trị có được là giá trị kì vọng đối với mẫu nước cất tiêu chuẩn
11. So sánh giá trị này với giá trị DO (ô-xi hòa tan) mà bạn làm với tiêu chuẩn nước cất lắc trong chai. Nếu giá trị này ngoài khoảng ± 0.4 mg/L (La Motte Kit) hoặc mg/L (Hach Kit) thì làm lại thí nghiệm đối với nước cất.

Làm thế nào để đo độ hòa tan của oxi trong nước

Các bước tiến hành lấy mẫu:

1. Rửa sạch chai chứa mẫu bằng nước dùng để đo DO 3 lần, sau đó rửa lại 3 lần bằng nước cất
2. Đậy nắp chai lại
3. Làm chìm chai xuống nước mẫu và đồng thời mở nắp chai để nước vào trong chai

4. Vỗ nhẹ chai để cho các bong bóng khí được thoát ra
5. Khi chai ở trong nước, đẩy nắp chai lại rồi sau đó nhấc chai đã được đóng nắp ra khỏi mặt nước.
6. Kiểm tra xem còn bong bóng trong chai không, nếu có bong bóng thì phải lặp lại quy trình lấy mẫu

Bảo quản mẫu và các bước tiến hành thí nghiệm:

1. Sử dụng bộ dụng cụ thí nghiệm đo độ ô-xi hòa tan phù hợp với đặc điểm kỹ thuật theo yêu cầu. Làm theo hướng dẫn cẩn thận. Nếu có sử dụng muỗng để đo bột hóa chất thì không để muỗng đó tiếp xúc với chất lỏng dẫn đến sai số.
2. Ghi lại các giá trị đo được từ các nhóm học sinh khác nhau
3. Lấy số trung bình cộng của các giá trị đo được từ các nhóm học sinh. Nếu các giá trị đo được không có khác biệt quá lớn so với số trung bình cộng (tính theo mg/L) thì nhập dữ liệu thu được vào máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE.

Bộ dụng cụ đo độ hòa tan của ô-xi trong nước gồm 2 phần là bảo quản mẫu nước và thử mẫu. Phần bảo quản bao gồm việc bổ sung hóa chất kết tủa khi có mặt của ô-xi hòa tan, sau đó bổ sung hóa chất tạo ra dung dịch màu. Phần thử mẫu gồm bổ sung nhỏ giọt dung dịch chất thử chuẩn cho đến khi màu biến mất. Chỉ số đo giá trị ô-xi hòa tan được tính từ lượng chất thử chuẩn được thêm vào.

4. Chủ đề độ pH

Mục đích:

Đo độ pH của nước tại khu vực nghiên cứu

Tổng quan:

Độ pH là yếu tố quan trọng trong việc quyết định loại sinh vật hay thực vật nào có thể sống được dưới nước

Tần suất:

Đo và hiệu chỉnh hàng tuần

Dụng cụ:

Cách 1:

Giấy kiểm tra độ pH hoặc giấy quỳ (cần bảng màu pH để đối chiếu lấy kết quả) và cốc đong thí nghiệm loại 50 và 100ml

Cách 2:

Bút pH (loại trung hoặc loại cao cấp)

Một cái tuốc-nơ-vít loại nhỏ (dùng để hiệu chỉnh)

3 cốc đong thí nghiệm loại 50ml hoặc 100ml

Dung dịch đệm pH dành cho pH 7

Máy đo độ pH (loại trung hoặc loại cao cấp)

5 cốc đong thí nghiệm loại 50 hoặc 100ml

3 dung dịch đệm pH dành cho pH 4, 7 và 10

Ống đong có chia vạch loại 100ml

Giấy mềm, nước cất

Cơ sở nền tảng

Chủ đề này bao gồm việc xác định độ pH của nước tại nơi nghiên cứu thủy văn. Những học sinh mới bắt đầu nên sử dụng giấy đo độ pH, những học sinh ở mức trung bình sử dụng bút đo độ pH và những học sinh ở mức độ nâng cao sử dụng máy đo độ pH

Các đo độ pH

Cách 1: dùng giấy đo độ pH

Cho trình độ sơ cấp (mới bắt đầu)

Các bước giống như trong phần nghiên cứu khí quyển

Cách 2: bút pH hoặc máy đo độ pH

Các bước giống như trong phần nghiên cứu khí quyển

Chú ý: Bút hoặc máy đo pH có thể sẽ không cho kết quả chính xác nếu mẫu nước được lấy có độ dẫn điện dưới 100 Micro Siemens/cm (bút và máy đo pH không hoạt động chính xác dưới mức này)

5. Chủ đề Độ dẫn điện

Mục đích:

Đo độ dẫn điện của nước tại địa điểm nghiên cứu

Tổng quan:

Độ dẫn điện là việc đo toàn bộ lượng chất rắn hòa tan trong nước.

Tần suất:

Đo và hiệu chỉnh hàng tuần

Dụng cụ:

Máy thử độ hòa tan của toàn bộ chất rắn (hoặc máy đo độ dẫn điện)
Dung dịch chuẩn
Nước cất
Chai nhựa mềm có ống dẫn chất lỏng ra ngoài khi bóp
3 cốc đong thí nghiệm loại 50 hoặc 100ml
Tuốc-nơ-vít (dùng để hiệu chỉnh)

Cơ sở nền tảng:

Độ dẫn điện được đo bằng đơn vị Micro Siemens/cm (ms/cm). Một Micro Siemens tương đương với 1 micrô-ôm. Độ dẫn điện của một mẫu nước là khả năng có thể mang một dòng điện của mẫu nước đó. Mẫu nước có càng nhiều tạp chất (tổng lượng chất rắn hòa tan) thì độ dẫn điện càng cao. Bằng cách đo độ dẫn điện của một mẫu nước ta có thể xác định được tổng lượng chất rắn hòa tan ở trong mẫu nước đó. Để chuyển độ dẫn điện của mẫu nước thành nồng độ tổng chất rắn hòa tan, độ dẫn điện phải được nhân với hệ số trong khoảng từ 0.54-0.96 đối với nước tự nhiên. Giá trị của hệ số này phụ thuộc vào loại chất rắn hòa tan. Giá trị được chấp nhận rộng rãi khi không xác định được loại chất rắn hòa tan là 0.67

$$\text{TDS} = \text{độ dẫn điện} \times (\text{ms/cm}) \times 0.67$$

Hiệu chỉnh:

Máy đo độ dẫn điện nên được hiệu chỉnh trước mỗi lần thực hiện phép đo. Trước khi sử dụng và 6 tháng 1 lần việc bù trừ nhiệt độ phải được kiểm tra

1. Lấy một dung dịch chuẩn có nhiệt độ tương đương với nhiệt độ trong phòng (25 độ C)
2. Đổ dung dịch chuẩn vào 02 cốc thí nghiệm sạch loại 100ml hoặc 02 cốc với độ sâu 2cm
3. Bỏ nắp đậy trên máy thử độ dẫn điện và bấm nút On/Off để bật máy
4. Rửa sạch điện cực tại phần đáy của máy bằng nước cất
5. Thấm khô bằng giấy thấm mỏng

Chú ý: không chà/cọ vào điện cực khi đang rửa

6. Nhúng điện cực của máy đo vào cốc thí nghiệm đầu tiên có chứa dung dịch chuẩn. Khuấy đều và nhẹ 2 giây để làm sạch hết nước cất có trên điện cực
7. Nhúng vào cốc thí nghiệm thứ hai có chứa dung dịch chuẩn
8. Khuấy nhẹ và đợi cho chỉ số trên máy dừng thay đổi
9. Nếu máy không đọc được giá trị của dung dịch chuẩn, thì ta phải điều chỉnh lại máy để có thể đọc được chỉ số này (đối với phần lớn máy đo thì ta có thể dùng tuốc-nơ-vít nhỏ để điều chỉnh con ốc hiệu chỉnh trên máy cho đến khi máy đọc được chỉ số chuẩn)
10. Rửa sạch điện cực bằng nước cất và làm khô. Tắt máy và đẩy nút lên để bảo vệ điện cực

11. Đổ dung dịch chuẩn từ cốc thí nghiệm vào bồn chứa chất thải và rửa xong lau khô cốc thí nghiệm

Kiểm tra việc bù trừ nhiệt độ:

Việc đo độ dẫn điện bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ của mẫu nước. Máy đo nên được bù trừ nhiệt độ để cho máy có thể đọc được độ dẫn điện tương đương với 25 độ C. Đo độ dẫn điện theo tiêu chuẩn tại các nhiệt độ 5, 15, 25 và 35. Nếu kết quả độ dẫn điện ở ngoài phạm vi xác định ($\pm 40\text{ms/cm}$) theo tiêu chuẩn tại 25 độ C thì nên liên hệ với nhà sản xuất thiết bị đo để kiểm tra lại.

Quản lý chất lượng phép đo tại địa điểm khảo sát:

Cho dù việc hiệu chỉnh máy thử được diễn ra ở trong phòng hay ngoài trời, dung dịch chuẩn phải được thử theo hướng dẫn như là đối với mẫu nước. Khi được thử thì mẫu chuẩn phải cho ra giá trị thực tế, nếu không thì phải hiệu chỉnh lại dụng cụ và làm lại quá trình đo độ dẫn điện

Cách đo độ dẫn điện

1. Điền vào phần đầu của bảng dữ liệu nghiên cứu thủy văn
2. Đeo găng tay cao su latex
3. Ghi lại nhiệt độ của mẫu nước đã được kiểm tra. Nếu nhiệt độ trong khoảng 20-30 độ C thì chuyển sang bước 5
4. Nếu nhiệt độ dưới 20 độ hoặc trên 30 độ, thì cho mẫu nước vào 1 cái chai sạch (600-700ml). Đậy nắp và mang chai vào trong phòng. Để nhiệt độ của nước đạt trong khoảng 20-30 độ C và tiến hành theo bước 5
5. Rửa sạch 02 cốc đong thí nghiệm loại 100ml bằng mẫu nước
6. Đổ 50ml nước đã được kiểm tra nhiệt độ vào 2 cốc đong loại 100 ml (mỗi cốc chứa 25ml)
7. Mở nắp máy đo và ấn nút ON/OFF để bật máy
8. Rửa điện cực bằng nước cất và làm khô. Không được chà xát điện cực khi lau khô
9. Nhúng điện cực vào nước mẫu trong cốc đong thứ nhất, và khuấy nhẹ đều vài giây. Không để cho máy chạm đáy và chạm vào các thành cốc
10. Lấy máy đo ra khỏi cốc đong thứ nhất. Lắc nhẹ để loại bỏ nước thừa đọng và ngay lập tức đưa vào cốc đong thứ 2 (không cần rửa)
11. Để điện cực chìm dưới nước khoảng 01 phút. Khi chỉ số trên máy không thay đổi, ghi lại giá trị vào Bảng dữ liệu điều tra thủy văn – do người quan sát số 1 thực hành
12. Yêu cầu 02 học sinh khác lặp lại việc đo đạc trên sử dụng cốc đong thí nghiệm sạch. Không cần thiết phải hiệu chỉnh máy đo của các học sinh. Ghi lại giá trị vào bảng dữ liệu điều tra thủy văn do người quan sát thứ 2 và 3 thực hành
13. Tính trung bình cộng giá trị của 03 giá trị thu được
14. Các giá trị quan sát được sẽ trong khoảng giá trị $\pm 40\text{ ms/cm}$ của số trung bình cộng. Và nếu các giá trị thu được không ngoài khoảng này thì nhập dữ liệu hệ thống máy chủ dữ liệu học sinh GLOBE

15. Nếu các giá trị thu được ngoài khoảng $\pm 40\text{ms/cm}$, thì lặp lại việc đo đạc và tính lại số trung bình cộng, nếu kết quả thu được vẫn ngoài khoảng nói trên thì nên liên hệ với giáo viên phụ trách

16. Rửa sạch điện cực bằng nước cất, làm khô, và đặt nắp vào máy. Rửa cốc thí nghiệm và chai chứa mẫu nước

6. Chủ đề Độ mặn

Mục đích:

Đo độ mặn của nước tại địa điểm nghiên cứu thủy văn

Tổng quan:

Học sinh sẽ sử dụng tỉ trọng kế để đo trọng lực cụ thể của một mẫu nước và sử dụng nhiệt kế để đo nhiệt độ nước. Với hai giá trị này, học sinh có thể dùng bảng tra kết quả để tìm ra độ mặn.

Hàm lượng muối (độ mặn) của một khối nước là một trong những thành phần chính quyết định sinh vật nào có thể tồn tại trong khối nước đó. Mật độ nước có liên quan đến số lượng muối hòa tan trong lượng nước đó.

Tần suất:

Đo hàng tuần

Kiểm tra chất lượng 6 tháng 1 lần

Dụng cụ:

Bảng dữ liệu điều tra thủy văn, tỉ trọng kế, bảng chuyển đổi, ống đong làm bằng nhựa sạch loại 500ml, nhiệt kế rượu, muối tinh thể (NaCl), nước cất, cân, 2 chai nhựa loại 1 lít có nắp, băng dính

Các bước quản lý chất lượng đo độ mặn:

*Tạo dung dịch chuẩn có nồng độ mặn là 35ppt (35g/l)

1. Cân 17.5g muối tinh thể
2. Đổ muối vào ống đong loại 500ml
3. Đổ nước vào ống đong đến vạch 500ml
4. Khuấy nhẹ nhàng đến khi muối tan hoàn toàn trong nước. Đây là dung dịch chuẩn có nồng độ mặn (35ppt)

*Kiểm tra tỷ trọng kế bằng cách sử dụng nước cất

1. Đổ 500ml nước cất vào ống đong loại 500ml
2. Cho nhiệt kế vào ống nước cất. Sử dụng bảng hướng dẫn đo nhiệt độ nước để đo nhiệt độ nước và ghi lại vào bảng dữ liệu các thủ tục quản lý chất lượng điều tra thủy văn.
3. Đặt nhẹ tỷ trọng kế vào nước. Sau khi tỷ trọng kế hết lay động, đọc chỉ số trọng lực cụ thể tại vạch đo thẳng với điểm mà dung dịch trong tỷ trọng kế lõm xuống. Không để tỉ trọng kế tiếp xúc với thành của ống đong. Thực hiện ở 3 vị trí khác nhau và ghi lại vào bảng dữ liệu các thủ tục quản lý chất lượng điều tra thủy văn
4. Tìm giá trị trọng lực và nhiệt độ cụ thể tại bảng chuyển đổi. Nếu thí nghiệm thành công, độ mặn của nước sẽ ở mức từ 0.0-1.0 ppt
5. Nếu độ mặn ngoài khoảng nêu trên thì kiểm tra lại phép đo. Nếu vẫn không đạt như vậy thì tỷ trọng kế của bạn có vấn đề

***Kiểm tra tỷ trọng kế sử dụng nước mặn tiêu chuẩn 35ppt**

1. Đổ dung dịch tiêu chuẩn (nồng độ 35ppt) vào ống đong loại 500ml
2. Cho nhiệt kế vào ống nước cất. Sử dụng bảng hướng dẫn đo nhiệt độ nước để đo nhiệt độ nước và ghi lại vào bảng dữ liệu các thủ tục quản lý chất lượng điều tra thủy văn.
3. Đặt nhẹ tỷ trọng kế vào nước. Sau khi tỷ trọng kế hết lay động, đọc chỉ số trọng lực cụ thể tại vạch đo thẳng với điểm mà dung dịch trong tỷ trọng kế lõm xuống. Không để tỉ trọng kế tiếp xúc với thành của ống đong. Thực hiện ở 3 vị trí khác nhau và ghi lại vào bảng dữ liệu các thủ tục quản lý chất lượng điều tra thủy văn
4. Tìm giá trị trọng lực và nhiệt độ cụ thể tại bảng chuyển đổi để suy ra độ mặn. Ghi lại độ mặn vào dữ liệu các thủ tục quản lý chất lượng điều tra thủy văn
5. Nếu nồng độ mặn của dung dịch tiêu chuẩn thừa hoặc thiếu 1ppt, làm lại một mẫu dung dịch tiêu chuẩn mới và lặp lại các bước trên. Nếu tình trạng đó vẫn xảy ra thì thông báo tới giáo viên.
6. Đổ dung dịch tiêu chuẩn (nồng độ 35ppt) hoặc cho vào chai 1 lít khô sạch, đóng nắp và dán nhãn. Rửa các thiết bị bằng nước cất, lau khô và cất dụng cụ.

Thời gian thủy triều lên và xuống:

Ghi lại thời gian thủy triều lên và xuống tại địa điểm gần nơi tiến hành thí nghiệm. Thời gian đo thủy triều lên và xuống phải được ghi lại ngay sau khi việc đo đạc diễn ra.

Cách đo độ mặn

1. Điền vào phần trên cùng của Bảng dữ liệu điều tra thủy văn
2. Trong mục Độ mặn của Bảng dữ liệu điều tra thủy văn, ghi lại thời gian thủy triều lên và xuống trước và sau khi tiến hành phép đo độ mặn, đồng thời ghi lại địa điểm diễn ra thủy triều lên và xuống
3. Đeo găng tay
4. Rửa sạch ống đong loại 500ml bằng mẫu nước 2 lần
5. Đổ mẫu nước vào ống đong đến mức gần đầy (cách đỉnh 2-3cm)

6. Đo và ghi lại nhiệt độ trong ống đong (Xem bảng Hướng dẫn ghi lại thực nhiệm về đo nhiệt độ điều tra thủy văn)
 7. Đặt nhẹ tỷ trọng kế vào trong ống đong
 8. Đợi tỷ trọng kế hết lay động. Không để tỷ trọng kế tiếp xúc với thành của ống đong
 9. Đọc tỷ trọng kế cụ thể tại vạch đo thẳng với điểm mà dung dịch trong tỷ trọng kế lõm xuống. Đọc chỉ số trọng lực ở ba chữ số thập phân. Ghi lại trọng lực cụ thể vào bảng dữ liệu điều tra thủy văn
 10. Tìm mức trọng lực cụ thể và nhiệt độ nước trong bảng chuyển đổi để tìm ra độ mặn của nước. Ghi lại độ mặn vào bảng dữ liệu điều tra thủy văn-người theo dõi 1
 11. Lặp lại các bước từ 3-9 sử dụng mẫu nước mới và ghi lại độ mặn của nước cho 2 lần tiếp theo (người theo dõi 2 và người theo dõi 3)
 12. Tính trung bình cộng của 3 lần thí nghiệm nói trên
- Mỗi kết quả đo nếu thực hiện đúng sẽ trong khoảng $\pm 2\text{ppt}$ (hơn hoặc kém) so với số trung bình cộng. Nhập các chỉ số nhiệt độ, trọng lực cụ thể và độ mặn và hệ thống dữ liệu máy chủ học sinh GLOBE
13. Nếu có các chỉ số vượt quá hoặc ít hơn 2ppt so với số trung bình cộng, thì thông báo tới giảng viên về việc này

7. Kiểm tra nồng độ bằng phương pháp chuẩn độ

Mục đích:

Để đo độ mặn của mẫu nước, sử dụng phương pháp chuẩn độ để đo độ mặn chính xác hơn.

Tổng quan:

Các phân chính hòa tan vào trong nước biển (các loại muối) thường có tỷ lệ tương đối ổn định. Bằng cách đo đặc sự tập trung của bất cứ thành phần nào trong nhóm này trong nước biển - trong trường hợp này là chloride (Cl^-), chúng ta có thể luận ra độ mặn của nước.

Tần suất:

Đo hàng tuần, hiệu chỉnh 6 tháng 1 lần

Dụng cụ:

Bộ dụng cụ thử độ mặn chuẩn, 01 chai nhựa loại 1 lít, muối tinh (NaCl), nước cất, ống đong, cân.

Hiệu chỉnh và kiểm tra chất lượng: Hiệu chỉnh phải được tiến hành 6 tháng một lần để kiểm chứng lại các kỹ thuật và tình trạng của hóa chất. Các dung dịch chuẩn độ nên được làm mới để chuẩn bị sau mỗi năm.

Dung dịch nồng độ mặn tiêu chuẩn

Các dung dịch tiêu chuẩn dùng để chuẩn độ độ mặn không có sẵn trong bộ dụng cụ đo nên cần phải chuẩn bị và làm theo các bước sau để tạo ra dung dịch có nồng độ mặn tiêu chuẩn:

- Cho muối tinh thể vào nước để tạo ra nước biển có độ mặn là 38.6ppt. Dùng dung dịch tiêu chuẩn này để kiểm tra độ chính xác của bộ dụng cụ thử độ mặn chuẩn
 1. Cân 17.5g muối tinh (NaCl) bằng cân phân tích-kĩ thuật. Đổ lượng muối này vào ống đong 500ml
 2. Đổ nước cất vào ống đong cho đến vạch kẻ 500ml.
(Chú giải: để tính toán độ mặn nước biển từ 17.5 g NaCl trong 500 mL (35 ppt NaCl), chúng ta cần phải quan tâm đến thành phần phân tử của NaCl. Tỷ lệ trọng lượng phân tử Cl trong NaCl là 0.61. Vì vậy, $35\text{ppt} \times 0.61 = 21.35 \text{ ppt}$ là nồng độ Cl của mẫu. Các bộ dụng cụ đo được thiết kế sử dụng hằng số tỷ lệ của clo và các ion âm khác để chuyển đổi giá trị nồng độ Cl sang giá trị độ mặn. Để tính độ mặn, ở đây giá trị nồng độ Cl được nhân với một hằng số chuyển đổi 1.80655, tức là $21.35 \text{ ppt} \times 1.80655 = 38.6 \text{ ppt}$)
 3. Lắc khuấy nhẹ dung dịch
 4. Đổ dung dịch vào chai nhựa 1 lít và dán nhãn (ghi rõ số liệu trên nhãn)
- Làm theo các hướng dẫn để đo đặc các mẫu chuẩn. Nơi nào có chữ “mẫu nước” thì dùng mẫu chuẩn mà bạn đang có
- Ghi lại giá trị của mẫu chuẩn sau khi làm thí nghiệm
- Nếu mẫu thử độ mặn vượt quá hay ít hơn chỉ số 0.4ppt, chuẩn bị một mẫu tiêu chuẩn mới và lặp lại các bước

Thời gian thủy triều lên và xuống

Đếm số lần lên xuống của thủy triều tại nơi gần địa điểm nghiên cứu nhất. Ghi lại số lần thủy triều lên xuống ngay sau khi tiến hành đo nồng độ mặn.

Làm thế nào để đo nồng độ mặn

1. Sử dụng bộ chuẩn độ nồng độ muối, những công cụ chi tiết trong bộ dụng cụ Globe. Những dụng cụ này dựa vào kỹ thuật cơ bản của việc thêm một chất màu chỉ thị vào trong mẫu và sau đó chuẩn độ bằng cách nhỏ từng giọt acid đến khi quan sát thấy sự đổi màu thì dừng lại. (Chuẩn độ)
2. Làm theo những hướng dẫn trên dụng cụ. Để chuẩn độ nước có nồng độ muối hơn 20ppt tiếp tục đổ đầy dụng cụ chuẩn độ acid, ghi lại kết quả trước khi đổ, kết quả chuẩn độ là kết quả ban đầu cộng với lượng chuẩn độ sau khi đổ thêm acid
3. Ghi lại độ mặn (ppt)
4. Lấy giá trị nồng độ trung bình các phép đo bởi các nhóm học sinh khác nhau. Nếu các giá trị thu được nằm trong khoảng $\pm 0.4\text{ppt}$ (hơn hoặc kém 0.4ppt) so với giá trị trung bình thì lấy giá trị trung bình đó nhập vào bảng dữ liệu máy chủ Globe. Nếu các giá trị thu được không nằm trong khoảng $\pm 0.4\text{ppt}$ so với giá trị trung bình thì học sinh phải chuẩn độ lại mẫu, sau đó ghi lại các giá trị mới và giá trị trung bình.

5. Đổ toàn bộ dung dịch vào trong chai đựng nước thải.

Chủ đề tính kiềm

Mục đích

Đề đo tính kiềm của mẫu nước

Tổng quan

Học sinh sẽ sử dụng một dụng cụ để đo tính kiềm của nước tại khu vực nghiên cứu thủy văn.

Tính kiềm có mối liên quan chặt chẽ đến loại động, thực vật sẽ sống trong nước.

Tính kiềm còn ảnh hưởng tới khả năng làm cân bằng pH trong nước – hay quá trình làm giảm nồng độ acid trong nước được tạo nên bởi nước thải từ quá trình sinh hoạt sản xuất của con người ra ngoài môi trường.

Tần suất

Hàng tuần, hiệu chỉnh 6 tháng một lần

Kiểm soát chất lượng: hai năm một lần

Vật liệu và dụng cụ

Dụng cụ kiểm tra tính kiềm, Baking soda, bình đựng nước cất, nước cất, cốc đong loại 500 ml, ống đong chia vạch loại 100ml và 500ml, chai đựng mẫu.

Tạo dung dịch kiềm tiêu chuẩn từ baking soda

Trong phòng thí nghiệm

1. Cân 1.9g baking soda và đổ vào trong ống đong chia vạch loại 500ml
2. Đổ nước cất vào ống đong tới vạch 500ml
3. Đổ dung dịch này ra cốc đong loại 500ml và khuấy đều tới khi chắc chắn rằng baking soda đã hoàn toàn được hòa tan
4. Đổ 15 ml dung dịch vừa được hòa tan vào trong ống đong chia vạch loại 100ml
5. Rửa sạch ống đong loại 500ml bằng nước cất trước khi đổ 15ml dung dịch baking soda vào trong ống 500ml
6. Đổ đầy nước cất vào ống đong đến vạch 500ml
7. Dung dịch trong ống đong là dung dịch kiềm tiêu chuẩn với nồng độ khoảng 84ppm (mg/l)

Chú ý: Tính kiềm thực tế của baking soda tiêu chuẩn là 68ppm (mg/l) như CaCO_3 . Giá trị thực của nồng độ kiềm trong nước cất thường dưới 14 mg/l.

Kiểm soát chất lượng và thủ tục thực hiện

1. Đeo găng tay và kính bảo hộ
2. Điền vào bảng thông tin kiểm soát chất lượng. Chắc chắn rằng số liệu ghi chép loại kiểm tiêu chuẩn đang sử dụng cũng như dụng cụ và số hiệu nhà sản xuất
3. Đo độ kiềm của dung dịch tiêu chuẩn theo những hướng dẫn của bộ công cụ

Chú ý: Dùng độ kiềm tiêu chuẩn như mẫu nước của bạn

4. Ghi kết quả vào bảng dữ liệu kiểm soát chất lượng thủy văn
5. So sánh các kết quả với giá trị của độ kiềm tiêu chuẩn
 - Nếu dùng dung dịch baking soda tiêu chuẩn thì kết quả sẽ là 94ppm hoặc 74ppm. Nếu dùng dung dịch tiêu chuẩn đã chuẩn bị từ trước, các kết quả đo độ kiềm thực tế của dung dịch tiêu chuẩn nên cộng thêm hoặc trừ đi giá trị lớn nhất có thể chấp nhận được cho bộ dụng cụ (bảng ở phía dưới)

Khoảng sai số lớn nhất được chấp nhận chung cho bộ test

Bộ dụng cụ của LaMotte	+ 8mg/l (8ppm)
Bộ dụng cụ của Hach	+ 8mg/l (low range, 0-10mg/l)
	+17mg/l (high range 0-50mg/l)

6. Nếu giá trị đo được không nằm trong khoảng cho phép, làm lại các bước trên sử dụng một mẫu tiêu chuẩn mới
7. Nếu giá trị vẫn không nằm trong khoảng cho phép, thảo luận vấn đề với giáo viên

Làm thế nào để đo độ kiềm

Ngoài thực địa

Nếu dụng cụ của bạn có cả hai loại

1. Điền thông tin vào bảng dữ liệu điều tra thủy văn
2. Đeo găng tay và kính bảo hộ
3. Sử dụng một bộ kiểm tra độ kiềm, gấp ở trong đặc điểm kỹ thuật công cụ của GLOBE. Làm theo những hướng dẫn của nhà sản xuất dụng cụ. Những dụng cụ này dựa vào kỹ thuật cơ bản của việc thêm một chất màu chỉ thị vào trong mẫu và sau đó chuẩn độ bằng cách nhỏ từng giọt acid đến khi quan sát thấy sự đổi màu thì dừng lại. (Chuẩn độ)

(Ví dụ: bộ kiểm tra độ kiềm LaMotte™ 4491-DR/EMD gồm có: 50 viên chỉ thị BCG-MR, 60ml thuốc thử B chuẩn độ kiềm, máy đọc giá trị độ kiềm trực tiếp, bảng màu độ kiềm trong khoảng 0 – 200)

4. Ghi lại toàn bộ nồng độ kiềm (mg/l) như CaCO_3
5. Lấy giá trị trung bình nồng độ kiềm đo được bởi các nhóm học sinh
6. Mỗi giá trị đo phải trong khoảng chấp nhận được so với giá trị trung bình

Bộ dụng cụ của LaMotte	+ 8mg/l (8ppm)
Bộ dụng cụ của Hach	+ 8mg/l (low range, 0-10mg/l)
	+17mg/l (high range 0-50mg/l)

7. Nếu giá trị đo nằm ngoài khoảng cho phép thì loại bỏ giá trị đó và tìm giá trị trung bình của 2 giá trị khác
8. Nếu giá trị vẫn trong phạm vi, chỉ báo cáo hai giá trị đo.
9. Nếu hơn 2 giá trị phép đo không nằm trong phạm vi, làm lại bước 3
10. Nhập giá trị trung bình vào dữ liệu máy chủ của GLOBE

Chủ đề nitơ-rát (NO_3^-)

Mục đích

Đề đo lượng (NO_3^-) trong nước tại khu vực nghiên cứu thủy văn

Tổng quan

Học sinh sẽ dùng bộ dụng cụ để đo lượng (NO_3^-) trong nước. Nitrogen (nitơ – N) xuất hiện đa số các mẫu nước ở hai dạng nito-rit (NO_2^-) và nito-rat (NO_3^-). Tất nhiên những dạng (NO_3^-) thường quan trọng nhất. Nito-rit có thể tìm thấy đại diện cho nước nhiễm độc. Nito-rat cung cấp chất dinh dưỡng cho sự phát triển của động, thực vật trong nước, và nó thể hiện đúng mức độ cao đầu vào đa dạng của các nguồn thải. Nito-rat rất khó để đo chính xác, nên nó là quá trình khử từ nito-rit và kết quả nồng độ nito-rit là kết quả đo của phép đo hỗn hợp nồng độ của nito-rit và nito-rat.

Vật liệu và công cụ

Cốc đong loại 50ml, ống đong loại 100ml và 500ml có chia vạch, 3 chai 500ml, nước cất, dung dịch tiêu chuẩn (1000mg/l (ppm) N trong NO_3^-).

Hiệu chỉnh và quản lý chất lượng

Ít nhất 6 tháng 1 lần nên kiểm tra lại kỹ thuật, dụng cụ, dung dịch tiêu chuẩn và tình trạng của hóa chất. Làm mới các dụng cụ, dung dịch tiêu chuẩn để chuẩn bị cho mỗi lần thí nghiệm.

Chuẩn bị nồng độ nitorat tiêu chuẩn theo các bước sau:

Nguyên liệu: Làm khô KNO_3 trong lò sấy 24 giờ ở 105°C . Sau đó hòa 3.6g KNO_3 vào trong nước cất: đổ 500 ml nước cất vào ống đong 500ml rồi khuấy cẩn thận để hòa tan dung dịch. Cho vào một chai 500 ml có ghi nhãn (ngày tháng). Đây là dung dịch KNO_3 có nồng độ 7200mg/l (ppm). **Chú ý:** để tính toán N phân tử trong thành phần của KNO_3 (tỉ lệ khối lượng phân tử N từ KNO_3 là 0.138) nên 7200mg/l KNO_3 sẽ tương đương $7200 \times 0.138 \approx 1000\text{mg/l NO}_3^-$.

Dung dịch Nitorat tiêu chuẩn

Đo 50ml dung dịch KNO_3 bằng ống đong chia vạch loại 100ml. Sau đó đổ vào ống đong loại 500ml chia vạch và đổ đầy nước cất tới vạch 500ml. Khuấy cẩn thận để trộn đều dung dịch. Thu được dung dịch nitorat có nồng độ 100mg/l. Sử dụng 1 chai 500ml có ghi nhãn (bao gồm ngày tháng) để lưu trữ.

Làm một mẫu dung dịch mới cho mỗi lần hiệu chỉnh, nên làm lại mẫu dung dịch tiêu chuẩn mới mỗi lần sử dụng bất kể mẫu có được bảo quản hay không được bảo quản.

Thủ tục quản lý chất lượng

1. Đổ 100mg/l dung dịch tiêu chuẩn để tạo một dung dịch tiêu chuẩn 2mg/l. Sử dụng dung dịch tiêu chuẩn này để kiểm tra dụng cụ. Lấy 10ml dung dịch tiêu chuẩn nồng độ 100mg/l bằng ống đong chia vạch loại 100ml. Sau đó đổ 10ml vào trong ống 500ml. Đổ đầy nước cất vào bình đến vạch 500ml. Khuấy cẩn thận để trộn đều dung dịch
2. Làm theo hướng dẫn trong phần chủ đề đo dung dịch tiêu chuẩn
3. Ghi lại giá trị tiêu chuẩn sau khi kiểm tra
4. Nếu dung dịch tiêu chuẩn lớn hơn 1mg/l thì chuẩn bị dung dịch pha loãng mới và làm lại phép đo

Làm thế nào để đo Nitorat

Sử dụng một bộ dụng cụ đã được giới thiệu trong đặc điểm công cụ kỹ thuật của Globe. Rửa những ống trong bộ dụng cụ bằng mẫu nước ít nhất 3 lần trước khi tiến hành đo.

Làm theo hướng dẫn của nhà sản xuất dụng cụ. Phương pháp này dựa trên kỹ thuật sử dụng thuốc thử để tạo ra phản ứng với nitorat từ nitorit. Nitorat phản ứng với một thuốc thử thứ 2 để đổi màu.

Cường độ của màu phụ thuộc vào lượng nitorat tương ứng có trong mẫu. Nồng độ được xác định bởi sự so sánh màu sắc của mẫu, sau khi thêm thuốc thử để một màu so sánh trong dụng cụ. Nếu phải lắc mẫu thì đảm bảo rằng mẫu lắc trong thời gian quy định.

- Có ít nhất 3 học sinh trong một nhóm đọc kết quả so sánh màu. Ghi lại kết quả nồng độ của mỗi nhóm
- Lấy giá trị trung bình của 3 lần đọc. Nếu giá trị thu được đều nằm trong khoảng $\pm 1 \text{ mg/l}$ (lớn hơn hoặc nhỏ hơn 1 mg/l) của giá trị trung bình thì ghi giá trị trung bình đó vào bảng dữ liệu. Nếu giá trị thu được không nằm trong khoảng $\pm 1 \text{ mg/l}$ so với giá trị trung bình học sinh đã đọc. Báo cáo giá trị đó với dữ liệu máy chủ.
- Làm theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Nó tương tự như các bước ngoại trừ mẫu để khử nitorat.

Kiểm tra kết quả báo cáo như là nồng độ mg/l của nitrate nitrogen chứ không phải là nồng độ mg/l của NO_3^-

Chương VI KHẢO SÁT SINH VẬT HỌC/ĐỘ CHE PHỦ ĐẤT

Các phép đo GLOBE

Các phép đo cơ bản

- **Chủ đề về địa điểm mẫu đo độ che phủ của đất**
- **Chủ đề về sinh trắc học**
 1. Độ che phủ mặt đất và vòm lá
 2. Bụi cây và/hoặc độ cao của cây cỏ
 3. Chu vi của cây
- **Chủ đề lập bản đồ thủ công về độ che phủ của đất**

Các phép đo được thực hiện ở đâu?

Các cuộc khảo sát được thực hiện tại địa điểm nghiên cứu độ che phủ đất thuộc khu vực nghiên cứu GLOBE nằm trong phạm vi 15km x 15km xung quanh trường học. Chúng ta có thể sử dụng những địa điểm mẫu này làm nơi thực hiện đo lường độ che phủ của đất. Các hoạt động đo lường này cần được thực hiện để lập bản đồ phân loại che phủ đất.

Tất cả địa điểm mẫu về độ che phủ đất nằm trong khu vực nghiên cứu GLOBE cần phải có những đặc điểm sau:

1. Đồng nhất – hoàn toàn thuộc class MUC
2. Kích thước 90m x 90m
3. Định hướng theo các hướng chính.

Tất cả địa điểm mẫu về độ che phủ đất cần được kiểm tra ít nhất một lần hoặc nhiều lần vào các thời điểm khác nhau trong năm hoặc những năm khác nhau, mục đích là để thực hiện nghiên cứu về sinh khối theo thời gian.

Mục tiêu của khảo sát độ che phủ đất/sinh vật học gồm ba phần:

- Thực hiện đo lường chi tiết tại địa điểm được lựa chọn trong Địa điểm nghiên cứu GLOBE. Các dữ liệu đo đạc được các nhà khoa học sử dụng để nghiên cứu sự thay đổi và phát triển của thực vật, và kiểm chứng bản đồ được tạo ra dựa trên các dữ liệu thu thập từ xa (dữ liệu viễn thám).
- Thực hiện quan sát tại rất nhiều khu vực nhỏ bên trong toàn bộ địa điểm nghiên cứu. Kết quả quan sát được các nhà khoa học sử dụng để xác minh bản đồ độ che phủ đất được lập ra từ dữ liệu viễn thám.
- Lập bản đồ độ che phủ đất của toàn bộ khu vực nghiên cứu. Bản đồ này sẽ được sử dụng để tìm hiểu về môi trường xung quanh thông qua quan sát và đo lường tại những khu vực mẫu lựa chọn.

Làm thế nào để bố trí một địa điểm mẫu về độ che phủ đất?

Lựa chọn một khu đất mang đặc tính đại diện, đồng nhất và có kích thước 90m x 90m, có thể dựa vào ảnh TM của vệ tinh Landsat hoặc kiến thức bản địa để xác định vị trí khu đất phù hợp.

Để xác định được khu đất có kích thước ít nhất 90m x 90m theo các hướng chính, chúng ta di chuyển 90m từ các góc của khu đất, theo hai hướng Bắc hoặc Nam và Đông hoặc Tây. Từ đó sẽ giúp chúng ta ước tính vị trí hai góc còn lại nằm ở đâu, địa điểm của cả bốn góc. Nếu toàn bộ khu đất là đồng nhất thì đó là địa điểm thích hợp để khảo sát.

Làm thế nào để thực hiện đo đạc sinh trắc học?

Khi khu đất mang đặc trưng của khu vực rộng 90m x 90m đã được căn chỉnh theo bốn hướng chính (Bắc, Nam, Đông và Tây), chúng ta cần xác định tầng MUC cấp 1 của khu đất. Việc đo đạc sinh trắc học được tiến hành ở phần trung tâm 30m x 30m của địa điểm mẫu về độ che phủ đất 90m x 90m.

Thực hiện đo đạc sinh trắc học theo Chủ đề sinh trắc học, bao gồm những công việc sau:

- Đánh dấu phần trung tâm của mảnh đất 90m x 90m nơi chúng ta sẽ thực hiện đo đạc.
- Chia học sinh thành 4 nhóm.
- Phân công mỗi nhóm đi bộ theo mỗi hướng và thực hiện đo độ che phủ mặt đất
- Việc đo đạc theo đường chéo từ vị trí trung tâm sử dụng la bàn, phân công mỗi nhóm thực hiện một trong các hướng sau đây: Đông Bắc (45°) Đông Nam (135°) Tây Nam (225°) và Tây Bắc (315°).
- Với mỗi đường chéo 42.4 inch, mỗi nhóm nên đi dọc một nửa đường chéo hoặc 21.2mts.
- Nếu cần chúng ta đánh dấu tại mỗi góc.
- Kết hợp dữ liệu của các nhóm lại để chọn lớp MUC cuối cùng và gửi dữ liệu tới GLOBE.

Sự xem xét đặc biệt dành cho Địa điểm nghiên cứu sinh vật học

Điểm khác biệt duy nhất giữa Địa điểm nghiên cứu sinh vật học và khu vực trung tâm 30m x 30m của địa điểm mẫu che phủ đất là hoạt động đo lường sinh trắc học được lặp lại theo chu kỳ tại địa điểm nghiên cứu trong khi tại địa điểm mẫu, sự quan sát chỉ được thực hiện một lần. Sau khi xác định loại thực vật trội và đồng trội, chúng ta sẽ thực hiện một chuỗi các đo đạc sinh trắc học theo thời gian.

Bước 1: Thiết lập địa điểm nghiên cứu sinh học

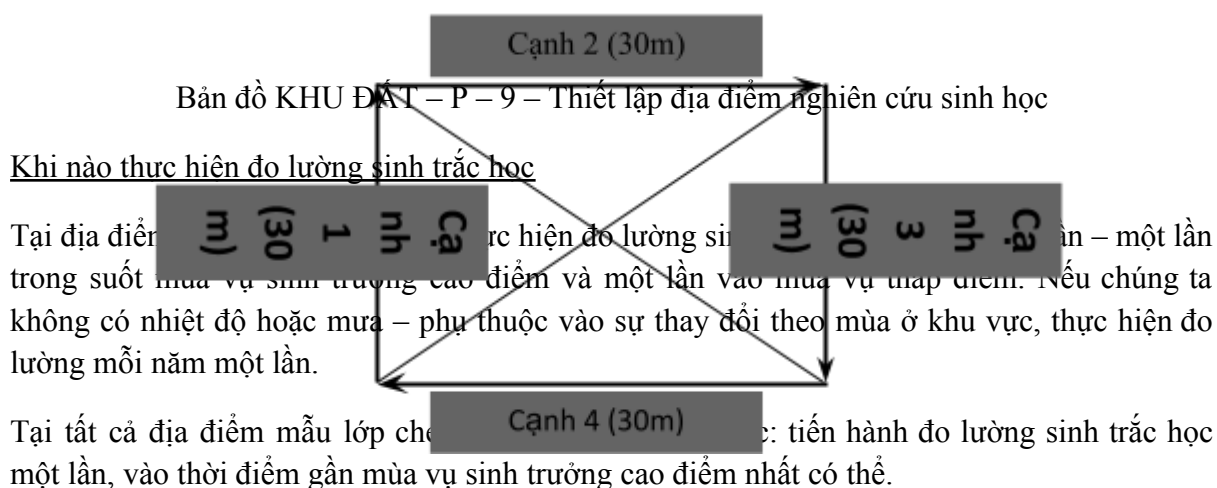
- Thực hiện từ bước 1 đến bước 4 của Chủ đề địa điểm mẫu che phủ đất định lượng. Đảm bảo rằng địa điểm này là khu vực MUC mức 1 lớp 0, 1 hoặc 4.

Bước 2: Thiết lập và đánh dấu khu vực nghiên cứu sinh vật học 30m x 30m

- Đánh dấu bất kỳ mốc nào làm một góc của khu đất 30m x 30m muốn để nghiên cứu
- Sử dụng la bàn và thước dây để di chuyển 30m theo một hướng chính. Đặt điểm mốc thứ hai tại điểm kết thúc của mặt cắt ngang, tạo thành cạnh thứ nhất.
- Từ điểm mốc thứ hai, di chuyển 30m theo hướng vuông góc với cạnh đầu tiên. Đặt điểm mốc thứ ba tại điểm kết thúc, tạo thành cạnh thứ hai.
- Từ điểm mốc thứ ba, di chuyển 30m theo hướng vuông góc với cạnh thứ hai và song song cạnh thứ nhất. Đặt điểm mốc thứ tư tại điểm kết thúc, tạo thành cạnh thứ ba.
- Từ điểm mốc thứ tư, di chuyển 30m về phía điểm mốc đầu tiên. Nếu đường cắt ngang này kết thúc trong khoảng 2 đến 3 mét xung quanh điểm gốc, tức là chúng ta đã thành công. Nếu chúng ta đi quá xa điểm mốc, kiểm tra lại hướng của la bàn tại mỗi cạnh, độ dài của mỗi cạnh và thử lại lần nữa.
- Thiết lập tâm hình vuông bằng cách đánh dấu điểm giao nhau của hai đường chéo. Chúng ta có thể sử dụng sợi dây để làm hai đường chéo này.

Thực hiện đo lường sinh trắc học

Tùy thuộc vào loại thực vật tại địa điểm, học sinh sẽ thực hiện đo lường sinh trắc học về độ tán che, lớp bao phủ bề mặt, độ cao của cây và chu vi của cây và sinh khối cỏ.



Các dụng cụ khảo sát

1. Hệ thống MUC

Chương trình GLOBE sử dụng MUC (Hệ thống Phân loại UNESCO sửa đổi) như một hệ thống phân loại sinh thái theo tiêu chuẩn quốc tế và thuật ngữ sinh thái phục vụ cho việc xác định các lớp che phủ đất cụ thể. Bằng việc sử dụng hệ thống phân loại theo tiêu chuẩn quốc tế, tất cả dữ liệu GLOBE sẽ được biên soạn thành tập dữ liệu độ che phủ đất toàn cầu hoặc một khu vực.

Hệ thống MUC gồm có hai phần:

- Phần 1 là bộ cục hệ thống phân loại, bao gồm danh sách các nhãn theo cấp bậc của các lớp.

- Phần 2 là bảng chú giải với các quy định và định nghĩa. Trước khi phân loại bất kỳ kiểu che phủ đất nào, luôn kiểm tra định nghĩa của mỗi lớp che phủ đất cụ thể mà chúng ta cho là phù hợp.

MUC có cấu trúc theo cấp bậc hoặc hình nhánh cây với 10 lớp cấp độ 1. Những lớp này rất phổ biến và dễ nhận biết.

Chúng ta phải chọn một lớp MUC khác biệt để xác định loại che phủ đất tại mỗi cấp MUC cụ thể và bắt đầu với cấp độ 1.

Trong mỗi lớp thuộc cấp độ 1, có hai đến sáu cấp độ chi tiết hơn thuộc cấp độ 2. Các lớp thuộc cấp độ 2 cũng khá phổ biến và dễ phân biệt, cấp độ 3 và 4 sẽ cụ thể hơn hoặc có sự liên kết với thực vật.

Nhằm thực hiện khảo sát độ che phủ đất/sinh học, đầu tiên chúng ta cần xác định lớp MUC cấp độ 1 cho mỗi địa điểm mẫu lớp che phủ đất. Mỗi lớp thuộc cấp độ 1 đều phổ biến và thường là lớp đất che phủ hiện tại ở địa điểm mẫu. Bảng LAND – P- 1 cho thấy 10 lớp MUC thuộc cấp độ 1. Tất cả các lớp này được xác định bằng tỷ lệ phần trăm của tổng khu đất mẫu che phủ bởi loại che phủ đất chính.

Bảng LAND – P – 1

Mã MUC	Các lớp MUC cấp độ 1	Độ bao phủ yêu cầu
0	Rừng (forest)	>40% cây cao 5 mét, chóp cây đan xen nhau
1	Vùng trồng cây (woodland)	>40% cây cao 5 mét, chóp cây không đan xen nhau
2	Bụi cây	>40% bụi cây cao từ 0.5 đến 5 mét
3	Bụi cây thấp	>40% bụi cây cao dưới 0.5 mét
4	Thực vật thân thảo	>60% cây thân thảo, cỏ và cây lá rộng
5	Vùng cằn cỗi	<40% che phủ bởi thực vật
6	Đầm lầy	>40% che phủ bởi thực vật, bao gồm các đầm lầy, vũng lầy
7	Đầm lầy	>40% che phủ bởi thực vật, bao gồm các đầm lầy, vũng lầy
8	Mặt nước thoáng	>60% mặt nước thoáng
9	Đất trồng trọt	>60% loài cây được trồng không có nguồn gốc bản địa
10	Đô thị	>40% che phủ đất đô thị (các tòa nhà)

Xác định cấp độ MUC thuộc lớp 1

1. Chọn một khu đất có tính chất đại diện làm địa điểm mẫu độ che phủ đất.
2. Ước lượng trực quan tỷ lệ phần trăm đất được che phủ bởi độ che phủ đất chính.
3. Xem lại định nghĩa lớp MUC cấp độ 1 để chắc chắn học sinh đã nắm được định nghĩa.
4. Tiến hành các bước để phân loại địa điểm mẫu lớp che phủ đất theo MUC cấp độ 1 được đưa ra trong chủ đề hệ thống MUC.

Khi đã thiết lập được lớp MUC cấp độ 1 của địa điểm mẫu lớp che phủ đất, chúng ta đã sẵn sàng để tiến hành một trong các chủ đề về địa điểm mẫu lớp che phủ đất.

2. Mật độ kế (Densiometer)

Mật độ kế là thiết bị được sử dụng để thực hiện đo lường độ che phủ của tán như một phần của đo lường sinh trắc học miêu tả trong chủ đề sinh trắc học.

Làm thế nào để tạo ra một mật độ kế?

1. Lấy một cái ống có đường kính khoảng 4cm và chiều dài 7.5cm gắn với hai sợi dây và tạo thành đường chéo giao nhau.
2. Nối một mẫu dây dài 18cm với một miếng kim loại hoặc vòng đệm, treo nó lên từ giao điểm đường kính đầu còn lại của ống. Như vậy, chúng ta vừa làm ra một chiếc mật độ kế.

Làm thế nào để sử dụng mật độ kế?

1. Nhìn lên xuyên qua chiếc mật độ kế, đảm bảo rằng mật độ kế đặt thẳng đứng và đai ốc/vòng đệm kim loại ở dưới đường giao nhau của hai đường chéo trên đỉnh ống.

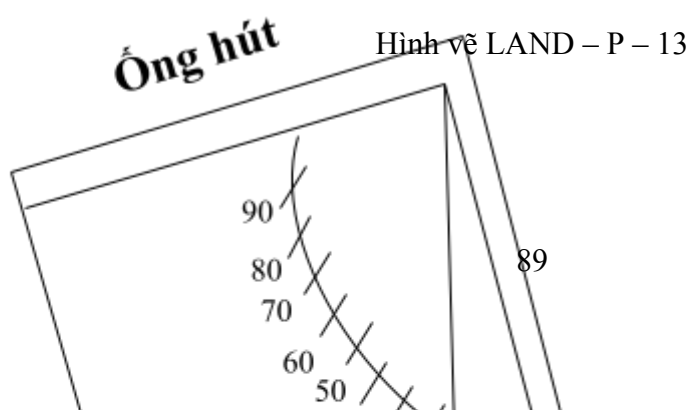
Chú ý: Chỉ sử dụng mật độ kế để nhìn LÊN độ che phủ của tán. Không sử dụng để nhìn XUỐNG độ che phủ mặt đất.

2. Nếu nhìn thấy thực vật, cành cây hoặc nhánh cây chạm vào điểm giao nhau, chúng ta kí hiệu trường hợp này là “T” nghĩa là có tán cây hoặc “SB” nghĩa là có tán cây bụi.
3. Nếu không nhìn thấy thực vật, cành cây hoặc nhánh cây chạm vào điểm giao nhau, chúng ta kí hiệu trường hợp này là dấu trừ “-” nghĩa là chúng ta nhìn thấy bầu trời ở phía trên điểm giao nhau của đường chéo.

3. Máy đo độ nghiêng (Clinometer)

Máy đo độ nghiêng là thiết bị được sử dụng để đo góc. Trong GLOBE, chúng ta sử dụng thiết bị này để tìm góc giúp cho tính toán chiều cao của cây. Nó còn được sử dụng để xác định vật cản tại địa điểm nghiên cứu bầu khí quyển. Phép tính áp dụng các nguyên lý dựa trên đặc điểm của tam giác vuông.

Máy đo độ nghiêng đo các góc để xác định chiều cao của vật thể mà không cần đo đạc trực tiếp. Máy đo này có một hình cung với các điểm chia độ từ 0 đến 90 độ (xem hình LAND – P – 13). Khi đặt một vật thể đi qua ống hút của máy đo độ nghiêng, chúng ta có thể đọc được số độ của góc BVW bằng cách quan sát điểm sợi dây chạm tới vòng cung. Góc BVW bằng với góc BAC là góc nâng của máy đo. Như vậy, nếu chúng ta biết cả số đo góc nâng và khoảng cách từ vật thể, chúng ta có thể tính chiều cao của vật thể đó bằng một phương trình đơn giản.



Làm thế nào để làm ra một máy đo độ nghiêng?

Bước 1: Làm một máy đo độ nghiêng

1. Dán một bản sao của tấm đo độ nghiêng trong phụ lục lên một tờ bìa cứng kích thước tương đương.
2. Đục một lỗ qua vòng tròn đã được đánh dấu trên tấm và buộc một đầu của sợi dây 15cm qua đó.
3. Thắt một đai ốc hoặc vòng đệm kim loại vào đầu kia của sợi dây.
4. Dính một ống hút dọc theo đường kẻ có sẵn trên tấm để sử dụng một vị trí.

Bước 2: Đo và ghi khoảng cách và góc đo cần thiết để xác định chiều cao của cây.

1. Từ một trong những cây được chọn, di chuyển ra xa khỏi gốc cây một khoảng cách đã định trước và ghi lại khoảng cách đó. Đó là đường thẳng AC. Xem hình LAND – P – 14. Để có kết quả chính xác nhất, chúng ta cần điều chỉnh khoảng cách từ gốc cây sao cho góc BVW nằm trong khoảng 30 đến 60 độ.
2. Đo và ghi lại chiều cao của vị trí mắt chúng ta so với mặt đất.
3. Định vị đỉnh của cây đi xuyên qua ống hút trên máy đo độ nghiêng.
4. Ghi lại số đo góc BVW trên máy đo độ nghiêng, đó chính là số đo góc BAC.

Hình LAND-P-14

Bước 3: Tổ chức sắp xếp số liệu trên hình vẽ

1. Vẽ và đặt tên một tam giác đại diện tất cả dữ liệu chúng ta vừa đo được.

Bước 4: Tính toán chiều cao của cây

1. Sử dụng bảng tiếp tuyến và phương trình sau để tính chiều cao cạnh BC

$$\begin{aligned}BC &= 60 \times \tan 24 \\&= 60 \times (0.45) = 27\text{m}\end{aligned}$$

2. Cộng chiều cao BC và chiều cao của máy đo độ nghiêng tính từ mặt đất (tầm mắt của chúng ta) để tính được tổng chiều cao của cây. Trong ví dụ trên, chiều cao của cây là $27 + 1.5\text{m} = 28.5\text{m}$

Bước 5: Lập lại các bước trên cho tất cả các cây được lựa chọn.

Bước 6: Tính toán và ghi lại chiều cao trung bình của cây.

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC VỀ CHỦ ĐỀ ĐỘ CHE PHỦ ĐẤT

1. Chủ đề địa điểm mẫu lớp che phủ đất

Mục đích

Để xác định loại che phủ đất chính tại địa điểm mẫu lớp che phủ đất.

Tổng quan

Học sinh phân loại một địa điểm che phủ đất mang tính đại diện và đồng nhất bằng cách kiểm tra địa điểm đó. Nếu cần thiết, học sinh thực hiện đo lường sinh trắc theo chủ đề sinh trắc học để hỗ trợ lựa chọn phân loại MUC. Học sinh xác định vị trí bằng thiết bị thu GPS và chụp ảnh địa điểm.

Tần suất

Thu thập dữ liệu một lần cho mỗi địa điểm mẫu lớp che phủ đất, tuy nhiên dữ liệu có thể được thu thập bao nhiêu lần tùy vào lựa chọn của chúng ta.

Cách thực hiện chủ đề về địa điểm mẫu lớp che phủ đất

1. Xác định trung tâm của khu vực mang tính đại diện có kích thước 90m x 90m một cách tương đối.
2. Hoàn thành phần đầu của Tập dữ liệu địa điểm mẫu.
3. Xác định vĩ độ, kinh độ và độ cao của vùng trung tâm theo hướng dẫn về chủ đề GPS. Ghi kinh độ, vĩ độ và độ cao trung bình từ Tập dữ liệu GPS vào Tập dữ liệu địa điểm mẫu.
4. Xác định lớp MUC một cách chi tiết nhất dựa theo hướng dẫn của MUC hoặc bảng hệ thống MUC kết hợp bảng chú giải thuật ngữ. Thực hiện các phép đo cần thiết theo hướng dẫn về chủ đề sinh trắc học để hỗ trợ xác định dạng lớp này.
5. Chú ý các dữ liệu bất thường hoặc hữu ích. Ghi chép lại dữ liệu này vào phần thích hợp trong Tập dữ liệu địa điểm mẫu.
6. Sử dụng máy quay, chụp ảnh theo mỗi hướng chính Bắc, Nam, Đông và Tây. Sử dụng la bàn để xác định các hướng.

2. Chủ đề Sinh trắc học

Mục đích

Đề đo lường và phân loại đời sống thực vật tại địa điểm mẫu lớp che phủ đất nhằm hỗ trợ xác định sự phân loại MUC.

Tổng quan

Học sinh di chuyển trên một nửa đường chéo của địa điểm mẫu lớp che phủ đất và thực hiện một hoặc nhiều lần phép đo lường sinh trắc, có thể bao gồm độ bao phủ tán lá và độ bao phủ mặt đất, xác định những loài thực vật trội và đồng trội, đo chu vi và chiều cao của cây.

Tần suất

Xác định MUC tại hầu hết các địa điểm quan trắc khi cần thiết, hoặc thường xuyên khi cần có một nghiên cứu phong phú về dữ liệu.

3. ĐỘ CHE PHỦ CỦA TÁN LÁ VÀ LỚP BAO PHỦ BỀ MẶT

Cách đo độ che phủ của tán lá và độ bao phủ mặt đất

1. Xác định vị trí trung tâm của địa điểm mẫu lớp che phủ đất. Đây chính là điểm xuất phát.
2. Chọn một hướng để di chuyển: Đông Bắc, Tây Bắc, Đông Nam hoặc Tây Nam. Sử dụng la bàn để xác định phương hướng.
3. Nhìn lên qua mật độ kế để chắc chắn rằng đai ốc hoặc vòng đệm kim loại nằm dưới đường giao nhau ở trên đầu ống. Trong cột 1 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất ghi rằng: nếu chúng ta nhìn thấy bầu trời ở phía trên đường giao nhau.
4. Ghi “T” nếu chúng ta nhìn thấy lá, cành hoặc nhánh tại đường giao nhau và chúng thuộc cây cao (cao hơn 5m)
5. “SB” nếu chúng ta nhìn thấy lá, cành hoặc nhánh tại đường giao nhau và chúng thuộc một cây bụi (một loài thực vật trong rừng cao từ 50cm đến 5m)
6. Trong cột 2 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất có ghi: nếu chúng ta nhìn thấy bầu trời ở phía trên đường giao nhau, ghi “E” nếu cây cao hoặc cây bụi chúng ta nhìn thấy là thường xanh tốt, “D” nếu cây cao hoặc cây bụi chúng ta nhìn thấy là rụng lá.
7. Đứng hai chân rộng bằng vai. Nhìn xuống và quan sát bất kỳ loài thực vật nào chạm vào bàn chân chúng ta hoặc cẳng chân dưới đầu gối. Trong cột 3 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất có ghi: nếu không có thực vật, ghi “B” nếu có thực vật màu nâu (vẫn gắn với mặt đất), “G” nếu có thực vật màu xanh và trong cột 4 chỉ ra loại thực vật màu xanh.
8. Trong cột 5 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất, ghi nhận tên của loài hoặc tên thường gọi của cây hoặc cây bụi cao nhất mà chúng ta quan sát được tại địa điểm.
9. Trong cột 6 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất, ghi “+” nếu thực vật cao nhất là một cây bụi, “-” nếu thực vật cao nhất không phải là một cây bụi.
10. Trong cột 7 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất, ghi “+” nếu thực vật cao nhất là một cây bụi thấp, “-” nếu thực vật cao nhất không phải là một cây bụi thấp.
11. Bước hai bước theo hướng chúng ta đang di chuyển. Lặp lại từ bước 3 đến 8. Dừng lại khi chúng ta đã đi được 21.2m và tới được góc của khu đất mẫu.
12. Lặp lại bước 2 tới bước 9 đối với các hướng khác cho tới khi cả bốn hướng đều được đo đạc và chia sẻ dữ liệu với những học sinh khác đã bước theo những đường chéo khác trong khu đất mẫu.
13. Hoàn thành bảng ở cuối trang 2 của Tệp dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất với dữ liệu thu thập được ở cả bốn đường chéo. Tính tỉ lệ phần trăm theo yêu cầu đề ra.
14. Sử dụng dữ liệu này để trợ giúp xác định hoặc xác nhận sự lựa chọn phân loại MUC và để xác định các loài trội và đồng trội trong địa điểm của chúng ta. Báo cáo những dữ liệu này tới GLOBE.

4. CHỦ ĐỀ VỀ CÂY, CÂY BỤI CAO VÀ CÂY CỎ

Cách đo chiều cao của cây, cây bụi cao và cây cỏ?

Cách chọn cây để đo lường

1. Nếu những cá thể chính trong địa điểm của chúng ta là cây, chọn lấy 5 loài cây, bao gồm cây to nhất, cây nhỏ nhất mà vẫn có vòm lá, và ba cây trung bình. Đánh dấu các loại cây để tiện cho việc tham khảo sau này.
2. Nếu chúng ta có những loài cây đồng trội, lặp lại quy trình. Nếu có ít hơn 5 loài cây đồng trội, nên chọn thêm những loài cây khác để tổng số cây là 5. Đánh dấu các loại cây để tiện cho việc tham khảo sau này.

Tại địa điểm khảo sát

1. *Đo chiều cao của cây cỏ (graminoid là loài thực vật giống cỏ)*

Đứng vào vị trí trung tâm của địa điểm mẫu lớp che phủ đất và bịt mắt một bạn trong nhóm và bảo bạn đó ném túi đậu ra đâu đó trong khu đất.

- Sử dụng thước dây đo chiều cao của cây thân thảo tại nơi túi đậu rơi xuống. Đo từ dưới mặt đất lên tới ngọn của cây cỏ.
- Ghi lại chiều cao của cây cỏ, cây và cây bụi cao.
- Lặp lại quá trình ít nhất hai lần và tính kết quả trung bình.
- Sử dụng kết quả trung bình để xác định lớp MUC.

2. *Đo chiều cao của cây bụi cao (chiều cao cây bụi từ 0.5m đến 5.0m)*

- Đứng vào vị trí trung tâm của địa điểm mẫu lớp che phủ đất và bịt mắt một bạn trong nhóm và bảo bạn đó ném túi đậu ra đâu đó trong khu đất.
- Xác định vị trí của cây bụi gần nhất với túi đậu. Đo chiều cao của cây từ mặt đất tới cành cao nhất. Thực hiện với thước dây nếu có thể. Nếu cây bụi quá cao, đo bằng thước đo độ nghiêng với hướng dẫn đo chiều cao của cây ở phần sau.
- Ghi lại chiều cao của cây cỏ, cây và cây bụi cao vào Tập dữ liệu.
- Lặp lại quá trình ít nhất hai lần và tính kết quả trung bình.
- Sử dụng kết quả trung bình để xác định lớp MUC.

3. *Đo chiều cao của cây (cây cao hơn 5m)*

- Xác định loài cây trội (phổ biến nhất) và đồng trội (phổ biến thứ hai) bằng cách đếm số lần mỗi cây được báo cáo tại Tập dữ liệu độ bao phủ tán lá và mặt đất. Ghi lại tên của loài trong Tập dữ liệu cây cỏ, cây và cây bụi cao của chúng ta.
- Lựa chọn:
 - Cây cao nhất thuộc loài trội
 - Cây thấp nhất thuộc loài trội mà vẫn có vòm cây.
 - Ba cây có chiều cao ở mức giữa cây cao nhất và cây thấp nhất của loài trội
- Đánh dấu vĩnh viễn và đặt tên/số cho các loại cây nếu chúng ta sẽ quay lại địa điểm này để thực hiện đo lường theo thời gian.
- Đo chiều cao của cây bằng máy đo độ nghiêng. Nếu chúng ta đứng trên khu đất có một đường dốc, hoặc sử dụng kỹ thuật đo độ nghiêng đơn giản, sau đó sử dụng Hướng dẫn phương pháp thay thế thích hợp đo chiều cao của cây để thay thế những bước sau. Tuy nhiên,
 - Đứng cách xa gốc cây cho đến khi chúng ta có thể nhìn thấy ngọn cây qua ống hút của máy đo độ nghiêng.

- Để có kết quả tốt nhất, điều chỉnh khoảng cách đứng từ gốc cây sao cho máy đo độ nghiêng gần góc 30° nhất và chúng ta phải đứng cách xa cây ít nhất bằng chiều cao của cây.
- Đứng trên đất bằng phẳng để chắc chắn rằng chân của chúng ta nằm cùng độ cao với gốc cây. Hãy nhớ, nếu chúng ta không đứng cùng độ cao với cây, chúng ta sẽ phải sử dụng Hướng dẫn phương pháp thay thế thích hợp đo chiều cao của cây.
- Một bạn trong nhóm đọc và ghi lại số đo góc.
- Sử dụng bảng tiếp tuyến, ghi lại TAN của góc trong Tập dữ liệu.
- Đo khoảng cách giữa chúng ta và cây. Nhờ bạn học sử dụng thước 50m để đo. Ghi kết quả vào bảng trong Tập dữ liệu.
- Đo chiều cao từ mặt đất đến tầm mắt của chúng ta (chỉ cần đo một lần). Ghi lại số đo vào bảng.
- Tính chiều cao của cây bằng công thức sau:

Chiều cao của cây = TAN (góc của máy đo độ nghiêng) x (khoảng cách tới cây) + (chiều cao tầm mắt)

Đo chiều cao của mỗi cây ba lần và tính kết quả trung bình. Nếu nó nằm trong khoảng 1 mét, ghi lại số liệu vào trong Tập dữ liệu của chúng ta. Nếu không, lặp lại các bước cho đến khi kết quả trung bình nằm trong khoảng 1 mét.

- Lặp lại các bước trên cho bốn cây còn lại.
- Nếu loài đồng trội của chúng ta là một cây cao, lặp lại các bước b-e cho loài đồng trội. Nếu chúng ta không có 5 cây đồng trội tại địa điểm, chọn thêm những loài khác cho đủ tổng 5 cây. Chú ý rằng chúng ta đang sử dụng những loài cây khác trong Siêu dữ liệu.

Kỹ thuật đo độ nghiêng đơn giản

Tại địa điểm khảo sát

- Làm việc theo nhóm hai hoặc ba người. Di chuyển ra xa gốc cây cho đến khi máy đo độ nghiêng chỉ góc 45° và nhìn thấy chóp cây qua ống hút.
- Nhờ một bạn sử dụng thước dây 50m để đo khoảng cách từ gốc cây tới ngón chân, sau đó đứng lên trên thước dây nằm dưới mặt đất và kéo nó lên đến chiều cao tầm mắt.
- Đó là chiều cao của cây. Ghi nhận số liệu vào Đo lường chiều cao của cây trên mặt đất phẳng: Tập dữ liệu kỹ thuật đo độ nghiêng đơn giản.
- Lặp lại bước 1–3 hai lần nữa cho mỗi cây và báo cáo giá trị trung bình.

6. THỰC VẬT TRỘI VÀ ĐỒNG TRỘI

Học sinh giờ đây có thể xác định loài thực vật phổ biến nhất (trội) hoặc phổ biến thứ hai (đồng trội) trong Địa điểm nghiên cứu sinh học hoặc Địa điểm mẫu lớp che phủ đất định

lượng khác. Đối với khu vực rừng khép kín, nhận biết tên khoa học của hai loài cây có độ che phủ tán lớn nhất. Đối với khu vực cây thân thảo, nhận biết loài thực vật che phủ hầu hết mặt đất như graminoid (cỏ) hoặc thảo mộc (cấp độ lan rộng).

Bước 1: Nhận biết các loài cây

- Thực hiện lại các bước đo lường độ bao phủ tán lá và mặt đất ở trên, nhưng lần này học sinh phải nhận biết mỗi loài cây mà chạm vào đường giao nhau. Học sinh cũng phải nhìn xuống mặt đất và nhận biết bất kỳ loài cây nào xung quanh chân mình.

Nếu chúng ta không thể nhận biết bất kỳ loài cây nào trong khu vực, hãy ghi lại tên của những cây phổ biến, nếu có thể hãy miêu tả chi tiết loài cây đó để sau này chúng ta có thể nhận biết chính xác.

Bước 2: Đếm số lượng cây trội và đồng trội

- Lập bảng các kết quả.
- Nếu độ bao phủ tán lá là 40% hoặc hơn và tán cây cao trên 5m thì địa điểm chúng ta chọn là rừng hoặc đất trồng cây. Thực vật chiếm ưu thế là những loài được thấy nhiều lần nhất qua mật độ kể. Thực vật đồng chiếm ưu thế là loài được nhìn thấy nhiều nhất thứ hai. Nếu địa điểm của chúng ta là rừng hoặc đất trồng cây, nhận biết các loài cây bằng cách sử dụng chìa khóa lưỡng phân hoặc hỏi ý kiến tư vấn của các chuyên gia tại địa phương.
- Nếu độ bao phủ tán lá ít hơn 40% và độ bao phủ mặt đất nhiều hơn 60% thì địa điểm của chúng ta chủ yếu là thực vật thân thảo. Hãy nhận biết các loài cây trội và đồng trội.

Bước 3: Ghi lại các kết quả

- Nếu địa điểm của chúng ta là rừng hoặc đất trồng cây thì điền bốn chữ cái đầu tiên của loài đối với cả cây trội và đồng trội vào chỗ trống thích hợp trong bảng dữ liệu.
- Nếu địa điểm của chúng ta là thực vật thân thảo, điền “GRAM” đối với cây cỏ (graminoid) hoặc “FORB” đối với các loài thực vật lá rộng khác vào khoảng trống thích hợp trong bảng dữ liệu.

Nếu các loài thực vật trong địa điểm của chúng ta đa dạng thì sẽ khó để nhận biết loài cây trội và đồng trội. Nếu hai loài không thể hiện rõ ràng là trội và đồng trội, hãy miêu tả chi tiết về những loài đó trong phần Ghi chú của Tập dữ liệu thực vật trội/đồng trội.

Làm thế nào để sử dụng chìa khóa lưỡng phân (Dichotomous Keys)

Một chìa khóa lưỡng phân là một bộ giải mã phân nhánh làm việc trong hai bộ phận tương đối cân bằng và đối lập nhau để đưa ra một kết quả đúng duy nhất. Để sử dụng chìa khóa lưỡng phân, chúng ta phải lựa chọn chính xác giữa hai phương án trong chuỗi những phương án trái ngược nhau.

7. Chủ đề về Lập bản đồ thủ công độ che phủ đất

Mục đích

Đề tạo ra một bản đồ độ che phủ đất của địa điểm nghiên cứu GLOBE có kích thước 15km x 15km từ bản sao của ảnh vệ tinh Landsat.

Tổng quan

Học sinh đặt bìa bóng kính trong suốt lên trên ảnh TM landsat và sử dụng bút dạ để vẽ phác thảo và phân loại khu vực có độ bao phủ đất khác nhau sử dụng hệ thống MUC.

Tần suất

Thực hiện một lần nhưng đây có thể là quá trình lặp đi lặp lại khi chúng ta cần khảo sát nhiều khu vực hơn trong địa điểm nghiên cứu GLOBE.

Làm thế nào để tạo ra bản đồ về độ che phủ đất

1. Đặt một bìa bóng kính trong suốt lên ảnh vệ tinh hồng ngoại màu sai khác.
2. Đánh dấu các góc của ảnh vệ tinh và đặt nhãn cho phần đầu bức ảnh trên bìa bóng kính. Nếu nó bị lệch đi, chúng ta có thể đặt nó lại chỗ cũ nhờ những góc đã được đánh dấu. Nhờ vậy chúng ta cũng có thể di chuyển bìa bóng kính đến ảnh màu thực.
3. Phác thảo những khu vực giống nhau về độ che phủ đất bằng những chiếc bút dạ. Nếu có đủ màu sắc, sử dụng những màu bút khác nhau đại diện cho mỗi khu vực mà chúng ta thấy đó là dạng che phủ đất đặc biệt.
4. Phân chia mỗi khu vực một lớp MUC từ Hướng dẫn MUC hoặc Bảng hệ thống MUC và Chú giải thuật ngữ MUC, sử dụng kiến thức của chúng ta về mỗi khu vực.
5. Nếu không thể gán nhãn một khu vực, thảo luận với bạn cùng lớp để đưa ra sự lựa chọn tốt nhất cho loại che phủ đất hoặc yêu cầu một người trong lớp sống gần khu vực đó đến kiểm tra khu vực đó trên đường đi học.
6. Nếu còn bất kỳ khu vực nào chưa được nhận biết, đến địa điểm đó và tiến hành chủ đề địa điểm mẫu độ che phủ đất.
7. Gán nhãn toàn bộ bản đồ sẽ giúp chúng ta kiểm tra khu vực không có nhãn khi có thể đặt tấm bìa bóng kính lên một tờ giấy trắng.

Xem hướng dẫn của giáo viên về gửi dữ liệu bản đồ đến GLOBE

Một số gợi ý với ảnh TM hồng ngoại màu sai khác:

Màu đỏ đại diện cho thực vật xanh đang phát triển (vùng màu hồng thường đại diện cho thảm cỏ, màu đỏ tươi đại diện cho cây phong và cánh đồng, màu đỏ sẫm là cây thường xanh). Màu đen đại diện cho nước hoặc bóng mây. Màu xanh-trắng đại diện cho khu vực đô thị, đá lộ thiên, bãi cát và đất trống.

Địa điểm mẫu lớp che phủ đất định lượng và định tính và ứng dụng trong lập bản đồ độ che phủ đất.

8. Làm thế nào để nhập các dữ liệu quan sát vào Tập dữ liệu Khảo sát Sinh học/độ che phủ đất.

Tập dữ liệu

Học sinh nên ghi lại những thông tin và dữ liệu sau vào Tập dữ liệu Khảo sát Sinh học/độ che phủ đất:

- Nhận diện địa điểm
- Tên địa điểm
- Quốc gia / Bang / Thành phố
- Vị trí GPS
- Dữ liệu và thời gian
- Được ghi chép bởi
- Lớp che phủ đất MUC 2, 3 và 4
- Loài trội và đồng trội
- Tóm tắt sinh trắc học
- Độ che phủ tán lá
- Độ che phủ mặt đất
- Số hiệu, chiều cao và chu vi của cây
- Sinh khối màu xanh lá cây/màu nâu
- Hình ảnh

9. CHỦ ĐỀ HỆ THỐNG MUC

Mục đích

Để phân loại độ che phủ đất sử dụng Hệ thống phân loại UNESCO chỉnh sửa (MUC)

Tổng quan

Học sinh sẽ học cách sử dụng hệ thống phân loại theo cấp bậc để phân chia lớp MUC tới địa điểm mẫu độ che phủ đất.

Tần suất

Đối với địa điểm mẫu lớp che phủ đất, xác định lớp MUC một lần trong giai đoạn tán lá phát triển nhất.

Nguyên liệu và dụng cụ

Hệ thống và các định nghĩa MUC, la bàn, mật độ kế hình ống, tệp dữ liệu sinh trắc học.

Hướng dẫn

Trong GLOBE, chúng ta sử dụng hệ thống phân loại UNESCO chỉnh sửa (MUC) cho việc phân loại độ che phủ đất MUC, hệ thống này có một cơ sở sinh thái và tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế. Hệ thống MUC có bốn cấp độ phân loại theo cấp bậc. Mỗi cấp độ cao hơn dựa trên những đặc tính chi tiết hơn của độ che phủ đất.

Hệ thống phân loại là một bộ danh sách toàn diện với các định nghĩa và nhãn, được sắp xếp theo cấu trúc cấp bậc hoặc nhánh. Hệ thống phân loại này thường sử dụng để sắp xếp một bộ dữ liệu ví dụ như một bản kê khai các loại che phủ đất thành các nhóm có nghĩa. Một hệ thống phân loại phải đảm bảo hai thuộc tính là đầy đủ và không trùng lặp. Một sự phân loại đầy đủ có một lớp thích hợp cho mỗi điểm dữ liệu thỏa mãn (ví dụ: loại bao phủ đất). Một sự phân loại không trùng lặp tức là có một và chỉ một lớp thích hợp cho mỗi điểm dữ liệu.

Một ví dụ của việc xác định lớp MUC cấp độ 2.

Tiêu chí để phân biệt giữa các lớp rừng và đất trồng cây tại cấp độ 1 MUC được sử dụng để phân biệt giữa loại che phủ cây rụng lá, cây thường xanh và cây chịu hạn ở cấp độ 2.

Làm thế nào để phân loại độ che phủ đất bằng hệ thống MUC

Khi phân loại độ che phủ đất bằng hệ thống MUC luôn bắt đầu với những lớp cơ bản nhất (cấp độ 1) và liên tục tiến tới những lớp chi tiết hơn (cấp độ cao hơn).

Bước 1: Loại bỏ nhiều nhất có thể các lớp MUC cấp độ 1

- So sánh địa điểm mẫu lớp che phủ đất với các khái niệm của 10 lớp cấp độ 1 MUC.
- Thường sẽ chỉ có một vài lớp cấp độ 1 phù hợp với địa điểm khảo sát, không cần xem xét tới những cái khác.

Bước 2: Thực hiện bất kỳ phép đo lường nào cần thiết để xác định lớp MUC cấp độ 1

- Thực hiện các phép đo chiều cao của cây, độ che phủ tán lá hoặc độ che phủ mặt đất và xác định những loài trội và đồng trội để phân biệt giữa các lớp MUC khác nhau ở cấp độ 1. Tuân theo các phần thích hợp của chủ đề sinh trắc học. Trong nhiều trường hợp việc đo đạc sẽ không thực sự cần thiết.
- Sử dụng phương pháp đo lường định lượng, giải đáp bất cứ câu hỏi nào và phân chia một lớp MUC cấp độ 1 cho địa điểm này.

Bước 3: Kiểm tra phần phân chia

Đọc các định nghĩa của MUC cấp độ 2, 3 và 4 cho lớp MUC cấp độ 1 mà chúng ta đã chọn sao cho có thể phù hợp với khu vực khảo sát. Nếu không có định nghĩa nào về các lớp MUC

cấp cao hơn phù hợp với địa điểm của chúng ta, cân nhắc lại sự lựa chọn của chúng ta về lớp MUC cấp độ 1 ở bước 2.

Làm thế nào để phân loại Mẫu độ che phủ đất theo MUC cấp độ 2, 3 và 4

Bước 1: Xác định lớp MUC cấp độ 2

- Xem lại các định nghĩa về cấp độ 2 để áp dụng cho lớp / cấp MUC tại địa điểm của chúng ta.
- Lựa chọn lớp MUC cấp độ 2 áp dụng vào địa điểm chúng ta khảo sát.
- Nếu cần thiết, thực hiện các phép đo với các loài thực vật trong địa điểm chúng ta chọn để giải quyết các vấn đề định lượng giữa các lớp cấp độ 2 bằng cách sử dụng những quy trình được đưa ra trong việc sử dụng các quan trắc thực địa để xác định lớp MUC.

Bước 2: Xác định lớp MUC cấp độ 3

- Xem lại các định nghĩa về cấp độ 3 để áp dụng cho lớp MUC cấp độ 2 tại địa điểm của chúng ta. Nếu không có định nghĩa nào phù hợp, ghi chú lại lớp MUC cấp độ 2 mà chúng ta đã hoàn thành.
- Lựa chọn lớp MUC cấp độ 3 để áp dụng vào địa điểm chúng ta khảo sát.

Bước 3: Xác định lớp MUC cấp độ 4

- Xem lại các định nghĩa về cấp độ 4 để áp dụng cho lớp MUC cấp độ 3 tại địa điểm của chúng ta. Nếu không có định nghĩa nào phù hợp, ghi chú lại lớp MUC cấp độ 3 mà chúng ta đã hoàn thành.
- Lựa chọn lớp MUC cấp độ 4 để áp dụng vào địa điểm chúng ta khảo sát.

Sử dụng Quan sát thực địa để xác định lớp MUC

Việc phân biệt giữa các lớp MUC đòi hỏi phải thực hiện các phép đo định lượng về tỷ lệ phần trăm địa điểm khảo sát của chúng ta đã được che phủ bởi các loài cây khác nhau khi quan sát tại địa điểm mẫu độ che phủ đất.

Xác định tỷ lệ phần trăm độ che phủ của cây là cây thường xanh hoặc cây rụng lá

Bước 1: Thực hiện một phép đo độ che phủ của tán lá hiệu chỉnh

- Lặp lại phép đo độ che phủ của tán lá từ chủ đề Sinh trắc học, nhưng tại mỗi địa điểm, ghi “E” nếu vòm cây chạm vào vạch chữ thập (đường chuẩn trên máy ngắm) là một phần của cây thường xanh và ghi “D” nếu vòm cây chạm vào vạch chữ thập là một phần của cây rụng lá.

Bước 2: Tính phần trăm độ che phủ của tán lá là cây thường xanh hoặc cây rụng lá

- Chia số lượng quan sát loại E (hoặc quan sát loại D) cho tổng số lượng quan sát loại E và D rồi nhân với 100, nếu phần trăm của cây thường xanh lớn hơn 50% thì địa điểm này chủ yếu là cây thường xanh.

Xác định thành phần của lớp bao phủ cây thân thảo

Bước 1: Thực hiện một phép đo đã chỉnh sửa về độ bao phủ mặt đất

- Lập lại phép đo độ bao phủ mặt đất của chủ đề sinh trắc học, nếu loài thực vật ở dưới chân chúng ta hoặc chạm vào mắt cá chân hoặc dưới đầu gối là dạng cây cỏ (graminoid) thì ghi “GD” và ghi “FB” nếu loài thực vật đó là dạng cây thân thảo (forb).

Bước 2: Tính phần trăm độ bao phủ mặt đất bởi dạng cây cỏ hoặc cây thân thảo

- Chia số lượng các phép đo GD (hoặc phép đo FB) cho tổng phép đo GD và phép đo FB rồi nhân với 100 để ra kết quả phần trăm. Nếu phần trăm của dạng cây cỏ lớn hơn 50% thì mẫu đó được coi là cây cỏ. Ngược lại, nếu phần trăm của cây thân thảo lớn hơn 50% thì mẫu đó được coi là cây thân thảo.

Xác định tổng cộng độ che phủ tán lá của cây bụi

Nếu địa điểm hoặc khu đất của chúng ta là nơi có độ che phủ đất chủ yếu là vùng cây bụi mọc tự nhiên hoặc vùng cây bụi thấp, chúng ta nên điều chỉnh lại một trong những quy trình đã thực hiện trước đó.

Bước 1: Xác định độ che phủ cây bụi

- Nếu tán lá của cây bụi cao quá đầu, thực hiện phép đo độ che phủ của tán lá theo chủ đề sinh trắc học. Nếu tán lá của cây chạm vào vạch chữ thập là cây bụi (shrub) thì ghi “SB”, nếu đó là cây rụng lá (deciduous tree) thì ghi “D”, và nếu đó là cây thường xanh (evergreen) thì ghi “E”. Nếu cây bụi quá thấp đến nỗi không thể thực hiện được quan sát chính xác thì xếp các cây bụi đó vào cùng loại che phủ mặt đất giống cây cỏ và cây thân thảo.

Thực hiện phép đo độ che phủ mặt đất của chủ đề sinh trắc học, ghi “GD” nếu loài thực vật chạm vào người quan sát ở bất kỳ độ cao nào là dạng cây cỏ, “FB” nếu loài thực vật đó là dạng cây thân thảo và “SB” nếu đó là dạng cây bụi.

Bước 2: Tính phần trăm độ che phủ của cây bụi

- Nếu cây bụi cao quá đầu người, chúng ta thực hiện phép chia số lượng của các phép đo SB cho tổng các phép đo SB, D và E. Tuy nhiên, nếu cây bụi không cao quá đầu, chúng ta chia số lượng các phép đo SB cho tổng của các phép đo SB, GD và FB. Rồi sau đó nhân với 100 để được kết quả phần trăm.

10. CHỦ ĐỀ ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHÍNH XÁC

Mục đích

Để đánh giá định tính độ chính xác của bản đồ độ che phủ đất.

Để nhận biết các lỗi/sai sót có trên bản đồ độ che phủ đất.

Tổng quan

Học sinh sẽ thực hiện một hoạt động đánh giá độ chính xác trên bản đồ độ che phủ đất, bản đồ này được xây dựng dựa trên việc dịch thủ công hoặc sự phân nhóm không giám sát của ảnh bản đồ theo chủ đề Landsat của Địa điểm nghiên cứu GLOBE. Dữ liệu kiểm chứng được thu thập tại các địa điểm mẫu độ che phủ đất khác nhau, những dữ liệu đã không được sử dụng trong quá trình xây dựng bản đồ sẽ được sử dụng để so sánh với bản đồ độ che phủ đất, và một ma trận sai khác sẽ được tạo ra.

Nguyên liệu và dụng cụ

Ảnh TM bản cứng với màu sắc tự nhiên của Địa điểm nghiên cứu GLOBE kích thước 15km x 15km, ảnh TM bản cứng hồng ngoại màu sai (False colour infra-set) của điểm nghiên cứu GLOBE kích thước 15km x 15km, tệp phân loại MUC, tệp ma trận sai khác.

Giới thiệu

Trong chủ đề này, học sinh sẽ đánh giá mức độ chính xác của bản đồ viễn thám độ che phủ đất. Một ma trận sai khác được tạo ra để làm khuôn mẫu cho việc phân tích lỗi sai trên bản đồ độ che phủ đất. Trong trường hợp bản đồ độ che phủ đất được làm từ ảnh vệ tinh sử dụng sự phân nhóm không giám sát, một số lỗi sai có thể liên quan đến những giới hạn căn bản của vệ tinh, do đó dữ liệu ảnh ở đây như là một công cụ giúp phân biệt các lớp che phủ đất.

Những thông tin cần thiết để tạo một ma trận sai khác:

- Bản đồ độ che phủ đất được làm từ dữ liệu viễn thám
- Địa điểm mẫu lớp che phủ đất kiểm chứng

Ma trận sai khác nên có một cột và một hàng cho mỗi lớp MUC có trong Tệp dữ liệu phân loại MUC.

Bảng: LAND P – 5

STT mẫu	Phân loại địa điểm nghiên cứu	Trên bản đồ độ che phủ đất	Dữ liệu kiểm chứng từ địa điểm mẫu độ che phủ đất	✓	☐
1	Vùng rừng của Brown (Brown's wood)	A: chủ yếu là rừng cây rụng lá xù lạnh với một số cây lá kim thường xanh (Mã MUC 0222)	B: chủ yếu là rừng cây rụng lá xù lạnh với một số cây lá rộng thường xanh (Mã MUC 0221)		☐

2	Công viên quốc gia Smith	C: chủ yếu là rừng cây thường xanh với chóp tròn và lá kim (Mã MUC 1121)	D: chủ yếu là rừng cây thường xanh với chóp tròn và lá kim (Mã MUC 1121)	✓	
3	Apple by form	E: đồng cỏ (Mã MUC 811)	F: đồng cỏ (Mã MUC 811)	✓	
4	Các vùng rừng của Green (Green's woods)	G: chủ yếu là rừng cây rụng lá xù lạnh với cây lá rộng thường xanh (Mã MUC 0221)	H: chủ yếu là rừng cây rụng lá xù lạnh với cây lá rộng thường xanh (Mã MUC 0221)	✓	

Làm thế nào để kiểm đếm dữ liệu kiểm chứng trên một ma trận sai khác và tính toán độ chính xác tổng thể

Bước 1: Chuẩn bị

- Điều quan trọng cần nhớ ở đây là không nhìn vào những gì chúng ta đã gán nhãn một khu vực trước khi tiến hành thu thập dữ liệu kiểm chứng cho khu vực giống như vậy. Vì vậy, dữ liệu kiểm chứng nên được thu thập trên Tập dữ liệu và sau đó là bảng như trong ví dụ Land P – 5 được lập ra sau khi dữ liệu được thu thập và ghi lại.

Bước 2: Xây dựng một ma trận rỗng về sự sai khác

- Xây dựng một ma trận vuông rỗng, bao gồm một cột và một hàng cho mỗi lớp MUC mà xuất hiện trong dữ liệu kiểm chứng hoặc trong một phần của bản đồ độ che phủ đất đang được kiểm chứng. Đặt tên cho mỗi cột và mỗi hàng tương ứng với một lớp trong lớp MUC. Các tên gọi được sắp xếp theo thứ tự bắt đầu từ góc phía trên bên trái trở xuống và sang ngang. Lưu ý cột bên phải và hàng cuối cùng dùng để ghi các loại dụng cụ.

Bước 3: Xác định sự phân loại từ bản đồ cho mẫu 1

- Đối với một mẫu trong tệp phân loại MUC, tìm kiếm sự phân loại MUC của học sinh cho khu vực trên bản đồ độ che phủ đất mà địa điểm mẫu được tìm thấy.

Bước 4: Tìm hàng thích hợp cho dữ liệu trong ma trận

- Tìm một hàng trong ma trận của chúng ta tương ứng với khu vực trên bản đồ mà địa điểm mẫu độ che phủ đất đặt tại đó.

Bước 5: Xác định lớp MUC cho mẫu từ dữ liệu kiểm chứng

- Trong tệp dữ liệu phân loại MUC của chúng ta, tìm kiếm sự phân loại MUC dữ liệu kiểm chứng cho địa điểm mẫu này.

Bước 6: Tìm ô thích hợp trong ma trận cho dữ liệu và sự kiểm đếm

- Di chuyển dọc theo hàng từ trái qua phải cho đến ô nằm ở một cột được gán nhãn lớp MUC tương ứng với dữ liệu kiểm chứng đánh dấu một lần kiểm đếm trong ô này.

Bước 7: Lặp lại từ bước 3 đến bước 6 đối với mỗi mẫu

- Lặp lại quá trình này đối với mỗi mẫu trong tệp dữ liệu phân loại MUC của chúng ta. Sau khi chúng ta đã hoàn thành việc kiểm đếm tất cả các mẫu, tính tổng mỗi hàng và cột. Nếu tổng tất cả các hàng không bằng tổng tất cả các cột thì chúng ta kiểm tra lại các phép tính.

Bước 8: Tính độ chính xác tổng thể

- Tính tổng số lượng kiểm đếm trong tất cả các ô trên đường chéo chính của ma trận (ví dụ: các ô có tên của cột và hàng giống nhau), trừ ô tính tổng ở phía dưới bên phải. Chia tổng này cho tổng số mẫu mà có giá trị bằng ô phía dưới bên phải. Nhân thương này với 100 để chuyển kết quả sang phần trăm.

Bước 9: Giải thích ý nghĩa của kết quả

- Các ô nằm trên đường chéo chính đại diện cho tất cả phân loại chính xác hoặc sự thống nhất giữa sự phân loại của học sinh trên bản đồ và dữ liệu kiểm chứng đã được học sinh thu thập tại địa điểm mẫu độ che phủ đất. Những ô nằm ngoài đường chéo chính thể hiện sự phân loại không chính xác hoặc những trường hợp khác biệt.

Báo cáo dữ liệu

Báo cáo tất cả ma trận sai khác tới Cơ sở dữ liệu học sinh GLOBE

Dữ liệu kiểm chứng

Phân loại bản đồ		Mã MUC 0222	Mã MUC 0221	Mã MUC 1121	Mã MUC 811	Tổng
	Mã MUC 0222	A1:	B1: 1	C1:	D1:	E1:
	Mã MUC 0221	A2:	B2: 1	C2:	D2:	E2:
	Mã MUC 1121	A3:	B3:	C3: 1	D3:	E3:

Mã MUC 811	A4:	B4:	C4:	D4: 1	E4:
Tổng cột	A5: 0	B5 2	C5: 1	D5: 1	E5: 4

$$E5 = A5 + B5 + C5 + D5 = E1 + E2 + E3 + E4$$

(Tổng cột) (Tổng hàng)

$$\text{Độ chính xác tổng thể} = \frac{A1+B2+C3+D4}{E5} \frac{A1+B2+C3+D4}{E5} \times 100 = \frac{3}{4} \frac{3}{4} \times 100 = 75 \%$$

Bảng LAND – P – 6: Ví dụ về ma trận sai khác

Dữ liệu kiểm chứng

Dữ liệu đã phân loại (bản đồ)	F	W	U	Tổng hàng
	28	14	15	57
	1	15	5	21
	1	1	20	22
	30	30	40	100

Các loại che phủ đất

F = Forest (Rừng)

W = Water (Nước)

U = Urban (Đô thị)

Độ chính xác của nhà sản xuất

$$F = 28/30 = 93\%$$

$$W = 15/30 = 50\%$$

$$U = 20/40 = 50\%$$

Độ chính xác của người sử dụng

$$F = 28/57 = 49\%$$

$$W = 15/21 = 91\%$$

$$U = 20/22 = 91\%$$

Hình LAND-P-17: Ma trận sai khác cho các loại che phủ đất diện rộng.

11. CÁC MÙA

Giới thiệu

Các quan sát GLOBE của học sinh về khí quyển, bề mặt nước, độ ẩm và nhiệt độ của đất và thực vật đều chịu ảnh hưởng của sự thay đổi mùa do Trái Đất quay quanh Mặt Trời. Những lần thay đổi mùa thể hiện sự liên kết lẫn nhau giữa các cấp độ tăng hoặc giảm của năng lượng Mặt Trời đầu vào.

Chương này có hai vấn đề cần tập trung:

- Nghiên cứu nội dung khoa học
- Phát triển kỹ năng khảo sát

Tại sao có các mùa?

Giống như thủy triều thường xuyên xuất hiện trên biển, các mùa cũng đến và đi qua các bề mặt của Trái Đất và tạo ra những thay đổi.

Tất cả sự thay đổi mùa bị chi phối bởi sự thay đổi nhiệt lượng từ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất (ví dụ như lượng phân cách nhiệt). Chẳng hạn, năng lượng càng nhiều thì nhiệt độ càng cao, dẫn đến sự bay hơi nhiều hơn, từ đó gây ra mưa giúp cây cối sinh trưởng.

Vĩ độ

Các mức độ phân cách nhiệt thay đổi theo vĩ độ. Chính vì sự biến đổi này, vĩ độ có sức ảnh hưởng mạnh mẽ quyết định các điều kiện theo mùa và các mô hình hàng năm của thông số môi trường và khí hậu như là lượng mưa và nhiệt độ.

Các vùng khí hậu khác nhau

Có thể có sự khác biệt giữa cùng một mùa ở vùng nhiệt đới, ôn đới và vùng cực. Sự khác biệt về mùa dựa trên khoảng thời gian phân cách nhiệt và tính ảnh hưởng trực tiếp của nó.

Khí hậu lục địa và biển

Khí hậu biển có độ ẩm cao và sự chênh lệch nhiệt độ từ mùa hè sang mùa đông ít hơn khí hậu lục địa. Tuy nhiên, diện tích của lục địa ảnh hưởng lớn tới cả khoảng nhiệt độ và lượng độ ẩm trong vùng lục địa.

Hai yếu tố chính ảnh hưởng tới lượng mưa:

- Lượng hơi nước
- Nhiệt độ

Đặc điểm địa lý (GF – Geographical Features)

Những đặc điểm địa lý có tác động lớn tới các khu vực lân cận.

Độ cao

Sự thay đổi độ cao có thể ảnh hưởng tới môi trường giống như vĩ độ.

Các thành phần của Hệ thống Trái Đất tác động như thế nào tới sự thay đổi mùa?

Bầu khí quyển có lẽ là điều hiển nhiên nhất minh chứng cho sự thay đổi theo mùa. Đó là các chu kỳ hàng năm của nhiệt độ và lượng mưa. Các cơn cuồng phong và bão nhiệt đới cũng như hạn hán và gió mùa đều phụ thuộc vào các mùa.

Hệ sinh thái Trái Đất cũng thích ứng với sự thay đổi theo mùa trên Trái Đất theo một số cách đặc trưng. Các loài động vật di cư trong năm để tránh những điều kiện khắc nghiệt. Hầu hết các loài đều có chu kỳ sinh sản hàng năm. Các loài thực vật quang hợp nhiều nhất vào mùa hè khi mà ánh nắng Mặt Trời có nhiều nhất. Các loại hạt nảy mầm khi gặp điều kiện nhiệt độ và độ ẩm của đất phù hợp.

Điều kiện của đất thay đổi theo mùa. Ví dụ: Sự thay đổi sinh học theo mùa như là lá rụng sẽ khiến cho đất màu mỡ.

Chu kỳ thủy văn cho thấy sự thay đổi theo mùa trên tất cả các phương diện của chu kỳ. Các mùa dịch chuyển và mùa khô ảnh hưởng đến chất lượng nước và mực nước tại các sông hồ.

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của cây cao:

$$\% \text{ độ che phủ của cây cao} = \frac{\frac{\text{tổng số các quan sát tán lá "T"}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số các quan sát tán lá "T"}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của cây thường xanh:

$$\% \text{ độ che phủ của cây thường xanh} = \frac{\frac{\text{tổng số các quan sát loại tán lá "E"}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số các quan sát loại tán lá "E"}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của cây rụng lá:

$$\% \text{ độ che phủ của cây rụng lá} = \frac{\frac{\text{tổng số các quan sát loại tán lá "D"}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số các quan sát loại tán lá "D"}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của cây cỏ:

$$\% \text{ độ che phủ của cây cỏ} = \frac{\frac{\text{tổng số các quan sát các loài thực vật dưới mặt đất "GD"}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số các quan sát các loài thực vật dưới mặt đất "GD"}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của cây bụi thì phức tạp hơn. Nếu các cây bụi thấp hơn các cây cao thì độ che phủ tán lá là của cây cao chứ không phải cây bụi.

$$\% \text{ độ che phủ của cây bụi} = \frac{\frac{\text{tổng số quan sát tại nơi các cây bụi là loài cây cao nhất}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số quan sát tại nơi các cây bụi là loài cây cao nhất}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Xác định phần trăm độ che phủ tán lá của bụi cây thấp cũng phức tạp hơn. Nếu các bụi cây này thấp hơn cây cao hoặc các cây bụi thông thường thì độ che phủ tán lá là của cây cao hoặc cây bụi thông thường chứ không phải của cây bụi thấp.

$$\% \text{ độ che phủ của cây bụi thấp} = \frac{\frac{\text{tổng số quan sát tại nơi các cây bụi thấp là loài cây cao nhất}}{\text{tổng số quan sát}}}{\frac{\text{tổng số quan sát tại nơi các cây bụi thấp là loài cây cao nhất}}{\text{tổng số quan sát}}} \times 100$$

Chương VII NHỮNG CÂU HỎI VỀ GLOBE THƯỜNG GẶP

THÔNG TIN CHUNG

Câu hỏi: Chương trình GLOBE là chương trình gì?

Trả lời: GLOBE là một chương trình giáo dục và khoa học thực địa dành cho các trường tiểu học và trung học cơ sở trên toàn cầu.

Đối với học sinh, GLOBE mang đến cơ hội học tập thông qua:

- Thực hiện các phép đo hợp lệ mang tính khoa học trong các lĩnh vực khí quyển, thủy văn, đất và độ che phủ đất/khí tượng học tùy theo chương trình giảng dạy tại địa phương.
- Báo cáo dữ liệu qua mạng máy tính tới kho lưu trữ dữ liệu học sinh.
- Tạo các bản đồ và biểu đồ trên các trang mạng tương tác miễn phí nhằm phân tích các bộ dữ liệu liên kết với các nhà khoa học và học sinh GLOBE trên toàn thế giới.

Đối với giáo viên, GLOBE cung cấp những hỗ trợ thông qua các hình thức:

- Đào tạo tại các buổi hội thảo phát triển chuyên nghiệp
- Các tài liệu hướng dẫn dành cho giáo viên, các video hướng dẫn, và các tài liệu khác.
- Hệ thống hỗ trợ của GLOBE, các nhà khoa học và các đối tác.
- Liên hệ với các giáo viên, học sinh, và các nhà khoa học khác trên toàn thế giới thông qua trò chuyện trao đổi trên web và các máy chủ.

Đối với các đối tác Mỹ và quốc tế, GLOBE cung cấp:

- Các buổi hội thảo đào tạo giáo viên hướng dẫn
- Hướng dẫn và hỗ trợ các giáo viên cố vấn

Câu hỏi: GLOBE mang lại những giá trị gì?

Trả lời: “GLOBE là một chương trình lý tưởng được chọn lọc một cách tinh túy để lôi cuốn trẻ em vào khoa học” – TS. Leon Lederman người được nhận giải thưởng Nobel.

GLOBE đào tạo giáo viên để giúp đỡ học sinh nâng cao thành tích của các em trong khoa học, toán, trong việc sử dụng máy tính và công nghệ mạng.

GLOBE giúp đỡ giáo viên và học sinh đạt được những thành tích và tiêu chuẩn giáo dục tại địa phương và quốc gia.

GLOBE nâng cao nhận thức của học sinh về môi trường từ một góc nhìn khoa học, mà không cần phải vận động về các vấn đề liên quan.

GLOBE gia tăng sự hiểu biết của học sinh về khoa học bởi lẽ học sinh được lôi cuốn vào công việc tiến hành khoa học thực tế - thực hiện các phép đo, phân tích dữ liệu, và tham gia cộng tác nghiên cứu với các nhà khoa học.

Học sinh GLOBE đóng góp dữ liệu cho các nhà khoa học để sử dụng trong nghiên cứu.

GLOBE giúp mở rộng con đường của các nhà khoa học và các nhà nghiên cứu tiềm năng tương lai đối với các lĩnh vực công nghiệp, học thuật và chính phủ.

Câu hỏi: Những ai được tham gia vào GLOBE?

Trả lời: GLOBE là sự nỗ lực hợp tác giữa các trường học, phát triển lớn mạnh nhất tại Mỹ dưới sự hỗ trợ của NASA, NSF, EFA và Bộ ngoại giao, có sự hợp tác với các trường cao đẳng và đại học, hệ thống trường học tại địa phương và quốc gia, và các tổ chức phi chính phủ. Trên phương diện quốc tế, GLOBE là một sự hợp tác giữa Mỹ và 97 quốc gia khác.

Hơn một triệu học sinh tiểu học và trung học cơ sở đến từ hơn 10,000 trường học đã tham gia chương trình này, có tới hơn 16,000 giáo viên được đào tạo bởi GLOBE và những con số này đang tiếp tục tăng lên!

Phụ huynh và những người khác có thể làm việc cùng với giáo viên để giúp học sinh thu thập dữ liệu trong những ngày trường học không mở cửa.

Câu hỏi: Làm thế nào để có thể tham gia GLOBE?

Trả lời: Giáo viên và các nhà hoạt động giáo dục khác có nguyện vọng dẫn dắt học sinh trong GLOBE cần phải tham gia những buổi hội thảo đặc biệt để có thể tham gia toàn diện vào chương trình. Để tham gia chương trình ở Mỹ, hãy tìm và tham gia những buổi hội thảo đã được lên kế hoạch tổ chức, nếu không có, bạn hãy liên hệ với bộ phận hỗ trợ của GLOBE. Nếu bạn ở quốc gia khác, hãy liên hệ với đại diện của nước bạn.

Câu hỏi: Làm thế nào để một trường học GLOBE có thể nhận biết các trường học GLOBE khác để hợp tác? Làm thế nào để có thể nhận biết các trường học GLOBE ở các quốc gia khác?

Trả lời: Bạn có thể tìm danh sách các trường học GLOBE tại các quốc gia đối tác có sẵn bằng công cụ tìm kiếm trường học, hoặc truy cập thanh mục lục GLOBE (tại trang web – www.globe.gov). Bạn có thể liên lạc với các giáo viên bằng hòm thư GLOBE để thảo luận về việc hợp tác. Nếu trường học đó không có trên mạng, thông tin liên hệ với nhà trường sẽ được cung cấp.

Câu hỏi: Các bạn hy vọng học sinh sẽ được hưởng lợi như thế nào từ GLOBE?

Trả lời: Với sự giúp đỡ của chương trình này, học sinh sẽ học cách xác định tình trạng của một hệ thống môi trường. Nhiều người trong xã hội cho rằng chúng ta có thể tiếp tục xả chất thải và bằng cách nào đó môi trường sẽ tự giải quyết được lượng rác thải đó. Trong chương

trình này, học sinh sẽ có cơ hội kiểm tra hệ thống nước và có thể biết được liệu hệ thống nước đó đang bị ô nhiễm hay vẫn trong sạch. Cùng với đó học sinh sẽ biết cách thực hiện tốt các phép đo lường.

CHỦ ĐỀ KHÍ QUYỂN

Câu hỏi: Học sinh GLOBE nên thu thập những loại dữ liệu nào về chủ đề khí quyển và tại sao?

Trả lời: GLOBE quan tâm tới lượng mưa và các đám mây bởi vì những hiện tượng này ảnh hưởng tới lượng ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống. Mặt Trời cung cấp năng lượng cho toàn Trái Đất và đó là yếu tố chi phối sự sống. GLOBE cần biết lượng ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống và những loại mây nào có thể phản chiếu ánh sáng Mặt Trời. Các loại mây này cũng cho chúng ta biết lượng hơi nước trong bầu khí quyển và giúp chúng ta hiểu về chu kỳ thủy văn, đây có lẽ là chu kỳ quan trọng nhất trên Trái Đất.

Câu hỏi: Tại sao học sinh phải báo cáo các quan sát độ che phủ của mây ngay cả khi không có mây?

Trả lời: Đối với các nhà khoa học việc xác định khi nào không có mây cũng quan trọng như xác định khi nào có mây. Hãy nhớ luôn báo cáo độ che phủ của mây ngay cả vào những ngày bầu trời đẹp trong xanh! Làm thế nào bạn có thể tính chính xác độ che phủ mây trung bình nếu không có dữ liệu của những ngày bầu trời quang đãng?

Câu hỏi: Nhiều học sinh đã thực hiện các quan sát độ che phủ mây trong nhiều năm; vậy tại sao chủ đề độ che phủ mây lại thay đổi để bổ sung các cách phân loại mới?

Trả lời: Sự bổ sung các mục tách biệt là cần thiết bởi các nhà khoa học và các nhà quan sát khí tượng đã thay đổi cách họ thực hiện các quan sát đám mây. Đó là việc làm quan trọng, đặc biệt đối với các phi công, bởi họ cần biết khi nào các đám mây bắt đầu hình thành và khi nào chúng bắt đầu che phủ hơn 50% bầu trời. Cách phân loại rời rạc như cũ đơn giản là gộp một khoảng rộng của nhiều giá trị (10-50%), vì vậy các tiêu chuẩn quan sát đã thay đổi. Chủ đề GLOBE đã thay đổi để bắt kịp những tiêu chuẩn này, và nhờ vậy, các quan sát độ che phủ mây GLOBE đã được các nhà khoa học đưa vào sử dụng nhiều hơn. Mục kết quả chưa rõ ràng được thêm vào để giải thích cho rất nhiều khả năng thực tế rằng nhiều ngày không xuất hiện mây là do các yếu tố cản trở thời tiết. Trong quá khứ, sương mù đã xuất hiện dày đặc cùng với các đám mây tầng và không có hướng dẫn rõ ràng nào cho biết phải báo cáo điều gì nếu bầu trời bị cản trở bởi những lý do khác.

Câu hỏi: Có phải không thể thiết kế một thiết bị dùng để đo độ che phủ mây?

Trả lời: Đúng vậy, trên thực tế, tia laser được sử dụng để thực hiện phép đo này và thiết bị này được gọi là dụng cụ xác định tầng mây (ceilometer). Dụng cụ này đo mức độ che phủ bầu trời của mây và rất đắt. Tuy nhiên, dụng cụ xác định tầng mây ngày nay chỉ cung cấp ước

lượng chính xác độ che phủ mây tới độ cao khoảng 3.5km, không có tác dụng gì với hầu hết mây tầng trung và tất cả mây tầng cao. Độ che phủ mây là sự kết hợp của tất cả các tầng mây, và sự quan sát của con người vẫn là cách tốt nhất để thực hiện phép đo này ở thời điểm hiện tại.

Câu hỏi: Liệu có cách nào để đảm bảo rằng sự quan sát của học sinh là chính xác trong khi không có thiết bị nào để kiểm tra?

Trả lời: Những dữ liệu này rất quan trọng và việc thực hành sẽ giúp học sinh trở nên thành thạo trong việc ước lượng độ che phủ đám mây. Học sinh có thể so sánh quan sát của chính mình với quan sát của những người xung quanh và so sánh với những quan sát “chính thức”, để biết được quan sát của mình chính xác tới đâu; nhưng hãy nhớ rằng điều kiện của mây trong một số ngày sẽ khác nhau thậm chí khi đi qua một khoảng cách ngắn và chúng có thể thay đổi trong vài phút. Nếu học sinh kiên trì thực hiện mỗi ngày, công việc sẽ trở nên dễ dàng hơn.

Câu hỏi: Có phải hệ thống quan sát các loại mây trong GLOBE là duy nhất hoặc mới theo một cách nào đó?

Trả lời: Đây vẫn là hệ thống mà các nhà khí tượng học đã sử dụng trong suốt hai trăm năm. Nhiều nhà khoa học đã bắt đầu quan sát bầu trời và ghi lại sự thay đổi của bầu trời (về các loại mây) từ ngày này qua ngày khác. Cơ sở khoa học của hệ thống quan sát các loại mây không thay đổi nhiều kể từ ngày nó được phát minh. Sự chia nhỏ mang tính hệ thống theo mười loại mây cơ bản được thúc đẩy ít nhất một phần bởi sự phân loại các loài sinh vật trong thế giới động thực vật của các nhà sinh vật học. Trên thực tế, các nhà khí tượng học thường chia nhỏ hơn các loại mây thành các dạng cụ thể khác trong mỗi loại mây. Castellanus ám chỉ những tháp nhỏ giống tòa lâu đài trong sự hình thành đám mây, điều đó cho thấy bầu khí quyển đang trở nên không ổn định, có thể là dấu hiệu dự báo sắp có mưa. Lenticularis có nghĩa là hình dạng thấu kính, một đám mây thường hình thành ở độ cao vượt quá các ngọn núi cao. Và cumuli thường được phân chia thành humilis (thời tiết tốt, có gió) hoặc congetus (dữ dội, chồng chất lên nhau giống như hình dạng cây súp lơ, rất cao)

Câu hỏi: Nếu học sinh bỏ lỡ đọc nhiệt kế cao nhất/thấp nhất trong một hoặc nhiều ngày (cuối tuần, ngày nghỉ, kỳ nghỉ,...), liệu các em có thể báo cáo nhiệt độ ngày hôm nay?

Trả lời: Học sinh có thể và nên báo cáo nhiệt độ hiện tại. Các em có thể không báo cáo nhiệt độ cao nhất và thấp nhất, vì đó là nhiệt độ cao nhất và thấp nhất cho nhiều ngày. Kim chỉ thị phải khởi động lại, do đó học sinh có thể báo cáo nhiệt độ cao nhất, thấp nhất, và hiện tại sau một ngày.

Câu hỏi: Tại sao học sinh phải kiểm tra thiết bị đo lượng mưa mỗi ngày, thậm chí cả những ngày không có mưa?

Trả lời: Vấn đề gặp phải với dụng cụ chứa như thiết bị đo lượng mưa đó là chúng thường chứa nhiều thứ khác chứ không chỉ riêng nước mưa. Lá cây, chất bẩn, các mảnh vụn khác có thể nhanh chóng làm hỏng một dụng cụ khoa học như thiết bị đo lượng mưa. Những mảnh vụn này có thể làm tắc chiếc phễu khiến cho nước mưa chảy ra ngoài. Thậm chí kể cả khi

mảnh vụn đó không đủ lớn để làm tắc chiếc phễu thì nó cũng có thể trộn lẫn cùng với nước mưa và ảnh hưởng tới việc đọc mực nước mưa hoặc đọc độ pH. Vì vậy, kiểm tra thiết bị mỗi ngày là việc làm quan trọng để đảm bảo rằng không có chất bẩn hay mảnh vụn nào ở trong đó.

Câu hỏi: Tại sao hộp thiết bị phải có những tấm gỗ?

Trả lời: Điều quan trọng là không khí phải di chuyển dễ dàng ra vào hộp thiết bị để nhiệt kế đo được nhiệt độ môi trường xung quanh. Những tấm gỗ trên hộp thiết bị cho phép không khí di chuyển qua hộp, nhưng cũng giúp tránh những cơn mưa, tuyết rơi, và các mảnh vụn bay qua. Chỉ cần đục các lỗ trên các vách ngăn cũng khiến nước mưa và tuyết vào trong hộp nhiều hơn là khi dùng các tấm gỗ. Do vậy, hộp chứa thiết bị phải có các tấm gỗ. Để hiểu hơn về các đặc tính của hộp thiết bị, xem phần Hoạt động học tập về nghiên cứu hộp thiết bị (Learning Activity on Studying the Instrument Shelter).

Câu hỏi: Tại sao hộp thiết bị phải là màu trắng?

Trả lời: Vai trò của hộp thiết bị là bảo vệ nhiệt kế khỏi tác động trực tiếp từ ánh nắng mặt trời cũng như nước mưa và các mảnh vụn. Tuy nhiên, chúng ta muốn đảm bảo rằng hộp thiết bị không làm ảnh hưởng đến nhiệt độ không khí đo được, tức là nhiệt độ không khí bên trong hộp phải bằng nhiệt độ không khí trong bóng mát ở bên ngoài hộp. Điều đó có nghĩa là hộp thiết bị không hấp thụ nhiệt lượng từ ánh sáng mặt trời và trở nên nóng hơn nhiệt độ môi trường xung quanh. Bằng cách sơn hộp màu trắng, hầu hết ánh sáng Mặt Trời chiếu đến hộp đều phản xạ ra ngoài. Để hiểu hơn về các đặc tính của hộp thiết bị, xem phần Hoạt động học tập về nghiên cứu hộp thiết bị (Learning Activity on Studying the Instrument Shelter).

Câu hỏi: Ván tuyết phải được làm bằng chất liệu gỗ ép đúng không?

Trả lời: Gỗ ép là chất liệu tốt nhất, nhưng những loại gỗ nhẹ khác cũng thể sử dụng. Không thể sử dụng kim loại vì nó có thể nóng lên rất nhiều dưới ánh sáng Mặt Trời và làm tan chảy lớp tuyết ban đầu của trận tuyết ban ngày. Điều quan trọng là ván tuyết phải đủ nhẹ để có thể đặt lên trên bề mặt tuyết mà không bị chìm trong tuyết.

Câu hỏi: Chúng tôi sống trong một thành phố mà không có những khu đất thuận lợi trong sân trường để đặt thiết bị đo lượng mưa và hộp thiết bị. Liệu chúng tôi có thể đặt những thiết bị này trên nóc mái của trường?

Trả lời: Mặc dù đây không phải địa điểm tốt nhất cho các thiết bị đo thời tiết, nhưng nếu bạn phải chọn giữa việc đặt thiết bị trên mái nhà và không tham gia khảo sát khí quyển thì hãy đặt các thiết bị lên trên mái nhà. Việc làm này mang lại một số bất lợi cho cả học sinh và các nhà khoa học, ví dụ như:

- Hàng ngày phải lên nóc mái để lấy kết quả đo được, trừ khi thiết bị tự động được sử dụng.
- Cho dù ở độ cao của tòa nhà một tầng, gió tác động tới thiết bị đo lượng mưa sẽ gây ra sai số nhiều hơn khi chúng được đặt dưới mặt đất.

- Mái nhà thường nóng hơn nhiệt độ môi trường xung quanh. Nhiệt độ hấp thụ bởi mái nhà có thể ảnh hưởng tới các phép đo nhiệt độ. Một cách để hạn chế sự ảnh hưởng này đó là đặt những loại chất liệu như cỏ nhân tạo hoặc cỏ thật xuống dưới hộp thiết bị.
- Nếu đặt các thiết bị đo thời tiết lên trên mái nhà thì việc thực hiện các phép đo sẽ không dễ dàng như các trường học có các thiết bị được đặt dưới mặt đất. Tuy nhiên, điều đó không có nghĩa là các phép đo không đem lại tác dụng gì. Trường học của bạn sẽ phát triển một bản dữ liệu cho thấy sự thay đổi lượng mưa và nhiệt độ theo thời gian.

Đối với các quan sát mây và son khí, mái nhà có thể là địa điểm tuyệt vời nếu trường học của bạn nằm giữa các tòa nhà cao tầng xung quanh.

Bất cứ khi nào bạn thấy không thể tuân thủ nghiêm ngặt chủ đề này cho việc đặt thiết bị, hãy đảm bảo rằng bạn sẽ ghi lại những điều này trong mô tả địa điểm của bạn. Bằng cách này, những học sinh khác và các nhà khoa học sử dụng dữ liệu của bạn sẽ có thể biết được đây là những trường hợp đặc biệt.

Câu hỏi: Liệu có ổn không nếu hộp thiết bị được đặt trên cây?

Trả lời: Có vẻ như đây là một nơi hợp lý cho hộp thiết bị, bởi cây cối sẽ bảo vệ nhiệt kế khỏi tác động của nắng và mưa, tuy nhiên đây KHÔNG phải một nơi tốt để đặt hộp thiết bị. Tại sao vậy? Bởi cây cối là sinh vật sống. Điều đó có nghĩa là trong quá trình sinh trưởng, cây tỏa ra nhiệt và độ ẩm có thể ảnh hưởng tới kết quả đo nhiệt độ của bạn. Thêm vào đó, cây to có thể có quá nhiều chỗ che chắn và không cho phép gió thổi qua hộp thiết bị một cách dễ dàng.

Câu hỏi: Chúng tôi có thể đặt thiết bị đo lượng mưa xuống mặt đất không?

Trả lời: Nhằm giảm tối thiểu tác động của gió, việc đặt thiết bị đo lượng mưa xuống mặt đất sẽ giúp hạn chế các lỗi sai, nhưng đây có phải là một ý tưởng tốt trong khi thực hành hay không thì còn phụ thuộc vào một vài yếu tố. Hầu hết thiết bị đo lượng mưa phải được ổn định. Chắc hẳn bạn không muốn đặt thiết bị ở một nơi mà nó có thể bị gió thổi bay hoặc vô tình bị đổ. Điều đó có nghĩa là nếu bạn muốn đặt thiết bị đo lượng mưa ở dưới mặt đất thì bạn vẫn phải chắc chắn rằng thiết bị phải được gắn với một thanh đỡ có thể giữ cho thiết bị đứng thẳng. Một vấn đề khác cần lưu ý đó là loại bề mặt mà bạn đặt thiết bị lên trên. Bề mặt cứng như bê tông hay đường nhựa có thể tăng nguy cơ nước mưa bắn vào trong thiết bị đặt dưới mặt đất. Trong trường hợp này, tốt nhất là thiết bị cần được đặt cao trên mặt đất ít nhất 50cm. Tuy nhiên, nếu bề mặt là dạng xốp tự nhiên, thiết bị có thể được đặt sát mặt đất mà không lo nước mưa bắn vào trong.

Câu hỏi: Tạo sao hộp thiết bị phải quay lưng vào đường xích đạo?

Trả lời: Khi đứng dưới Mặt Trời, bạn thấy nóng hơn khi đứng trong bóng râm. Tương tự, chúng tôi muốn đo nhiệt độ không khí khi không có tác động của ánh nắng mặt trời, để có được phép đo chính xác nhất thì nhiệt kế cần được bảo vệ khỏi ánh nắng chiếu trực tiếp. điều đó có nghĩa rằng nếu bạn ở bán cầu Bắc, hộp thiết bị nên quay về hướng bắc, và nếu ở bán

cầu Nam hộp thiết bị nên quay về hướng Nam. Bằng cách này, ánh sáng Mặt Trời sẽ không chiếu thẳng vào thiết bị trong hộp khi cửa hộp được mở để đọc kết quả.

Câu hỏi: *Chúng tôi không có kết nối GPS ở thời điểm hiện tại để xác định vị trí của địa điểm nghiên cứu bầu khí quyển của chúng tôi, vậy chúng tôi nên làm gì?*

Trả lời: Bạn nên xác định địa điểm nghiên cứu bầu khí quyển và chọn địa điểm cho nó là tọa độ của trường học của bạn. Sau đó, khi bạn đã có kết nối GPS thì dùng nó để đo kinh độ, vĩ độ và độ cao của địa điểm của bạn và báo cáo những dữ liệu này tới GLOBE bằng cách chỉnh sửa lại định nghĩa địa điểm của bạn. Thông tin về những trở ngại, chiều cao của các thiết bị khác nhau, v.v... cũng có thể được báo cáo sau khi dữ liệu được thu thập và báo cáo đã bắt đầu bằng việc chỉnh sửa mô tả địa điểm của bạn.

CHỦ ĐỀ THỦY QUYỂN

Câu hỏi: *GLOBE quan tâm tới những vật thể xuất hiện trong nước bởi nguyên nhân tự nhiên hay nguyên nhân do con người? Hay cả hai?*

Trả lời: Cả hai. Đó gọi là tạp chất – tạp chất không có nghĩa là cái gì cũng xấu, đó chỉ là bất kỳ thứ gì khác ngoài nước – có thể lẫn vào trong nước bởi vì các hòn đá, rác thải và các loại khí hòa tan. Một số các tạp chất đến từ khí quyển do các cơn mưa và tuyết rơi, sau đó hòa vào dòng suối và hồ nước. Một số tạp chất là do rác thải của con người lẫn vào dòng suối và hồ nước.

Câu hỏi: *Hai chủ đề đo độ pH và độ kiềm của nước có gì khác nhau? Cả hai đều liên quan đến tính axit và bazơ của nước.*

Trả lời: pH là phép đo lượng axit tương đối có trong nước. pH là một thang đo logarit, trong đó chỉ số càng nhỏ thì nồng độ axit càng lớn, ví dụ, nước với độ pH bằng 5 có nồng độ axit gấp 10 lần so với nước với độ pH bằng 6. Kiềm là một phép đo độ cứng của nước làm thay đổi pH khi thêm axit vào nước, và là một tỷ lệ tuyến tính. Chúng tôi muốn biết lượng axit (do mưa hoặc tuyết hoặc rác thải...) hồ hoặc suối có thể tiếp nhận trước khi độ pH bắt đầu thay đổi mạnh.

Câu hỏi: *Liệu có thể chấp nhận được không nếu đục một lỗ nhỏ trên ống trong suốt ở gần đáy, đổ đầy nước vào ống, sau đó từ từ để nước chảy ra ngoài cho đến khi chiếc đĩa ở dưới đáy xuất hiện?*

Trả lời: Phương pháp này chấp nhận được, miễn là phép đo được thực hiện nhanh chóng. Các mảnh vụn lắng xuống nhanh chóng, đặc biệt là nếu chúng được hút xuống do nước chảy ra ngoài từ phía dưới đáy. Việc đọc số liệu cần được thực hiện trước khi các mảnh vụn lắng xuống và cản trở chiếc đĩa. Ống nên được làm sạch giữa các lần đọc số liệu để chắc chắn rằng không còn mảnh vụn nào đọng lại dưới đáy làm ảnh hưởng tới lần đọc tiếp theo.

Câu hỏi: *Liệu có thể sử dụng một địa điểm nhân tạo, ví dụ như hồ được xây gần trường học không?*

Trả lời: Mặc dù địa điểm tự nhiên được ưu tiên số một, những địa điểm nhân tạo vẫn có thể được sử dụng. Có rất nhiều sông và hồ là nhân tạo.

Câu hỏi: *Chúng tôi ở khá gần một con sông, nhưng lớp học của tôi không thể đi ra đó để lấy mẫu mỗi tuần. Vậy chúng tôi có nên chọn một địa điểm ít thích hợp hơn nhưng gần hơn không?*

Trả lời: Cố gắng lấy mẫu nước quan trọng trong khu vực của bạn, thậm chí nếu bạn phải lấy mẫu với tần suất ít hơn. Những địa điểm gần trường học của bạn mà có thể lấy mẫu hàng tuần cũng có thể được chọn là địa điểm lấy mẫu thứ hai và thường bạn sẽ có những so sánh thú vị giữa những địa điểm này.

Câu hỏi: *Tôi có thể chọn một địa điểm mà thỉnh thoảng cạn nước không?*

Trả lời: Những địa điểm có nước có thể thỉnh thoảng bị khô cạn, bị đóng băng hoặc ngập lụt, do vậy dữ liệu không thể thu thập được. Nếu một trong những hiện tượng này xảy ra, hãy kiểm tra mục “khô cạn”, “đóng băng” hoặc “ngập lụt” trên trang nhập dữ liệu vào những tuần mà bạn không thể lấy mẫu nước. Điều đó sẽ cho các nhà nghiên cứu biết rằng địa điểm vẫn đang được giám sát kể cả khi dữ liệu về nước không được thu thập.

Câu hỏi: *Tôi có thể có nhiều hơn một địa điểm trên một dòng sông hoặc hồ nước không?*

Trả lời: Có nhiều địa điểm trên cùng một lưu vực sông là rất tuyệt vời. Sự khác biệt đáng kể có thể thấy tại những địa điểm với độ sâu khác nhau, gần lớp đất che phủ khác nhau hoặc thuộc nhánh phụ của một con sông lớn hơn hoặc một khúc sông.

Câu hỏi: *Tại sao nhiệt độ của nước đôi lúc lại lạnh hơn, đôi lúc lại ấm hơn nhiệt độ không khí?*

Trả lời: Nước có nhiệt dung riêng cao hơn không khí. Điều đó có nghĩa là so với không khí nước cần nhiều thời gian hơn để ấm lên hoặc nguội đi. Do vậy, không khí phản ứng nhanh hơn nước khi thay đổi nhiệt độ.

Câu hỏi: *Tại sao lượng ôxy hòa tan tôi đo được không khớp với lượng tôi tính toán được?*

Trả lời: Có hai lý do giải thích tại sao những con số này không khớp nhau. Đầu tiên, có thể bạn không làm chính xác theo đúng hướng dẫn hoặc có thể bạn mắc những lỗi nhỏ trong quá trình thực hiện. Sau đây là một số mẹo xử lý sự cố:

1. Đảm bảo rằng không có bất kỳ bọt khí nào trong chai nước mẫu của bạn hoặc dụng cụ chuẩn độ (atitrator) của bạn. Để kiểm tra bọt khí trong chai mẫu, úp ngược chai xuống trong khi nắp chai vẫn nóng và quan sát bọt khí.
2. Đo lường một cách chính xác. Nếu bạn cho thêm nước vào chai, giữ chai thẳng đứng để tất cả giọt nước đều có kích thước giống nhau.
3. Hãy để nước mưa giữ nguyên một vị trí. Nếu bạn lắc chai quá mạnh trước khi nước mưa ổn định, có thể sẽ mất 10 phút hoặc hơn để trở về trạng thái ổn định.
4. Báo cáo một cách chính xác. Nếu bộ dụng cụ yêu cầu bạn đếm từng giọt nước, hãy để hai người cùng đếm để đảm bảo sự chính xác. Nếu bộ dụng cụ yêu cầu bạn đọc chuẩn

độ, hãy đọc hướng dẫn đi kèm một cách chính xác. Lý do thứ hai dẫn đến việc giá trị phép đo không khớp với giá trị tính toán là do hóa chất trong bộ kit của bạn bị lỗi. Trong trường hợp này, bạn sẽ cần thay hóa chất mới.

Câu hỏi: Tại sao chúng ta cần phải thực hiện các phép đo vào cùng một thời điểm trong ngày?

Trả lời: Lượng khí oxy hòa tan có thể thay đổi trong ngày do nước bắt đầu ấm lên. Nhiều tia sáng xuyên qua nước gây ra nhiều hiện tượng quang hợp hơn. Do đó cũng làm tăng lượng khí oxy hòa tan. Vì vậy, thực hiện các phép đo thủy quyền vào cùng một thời điểm trong ngày vào mỗi tuần là điều quan trọng.

Câu hỏi: Điều gì khiến lượng khí oxy hòa tan thay đổi qua các năm?

Trả lời: Bên cạnh sự chênh lệch nhiệt độ giữa các mùa, sự thay đổi theo mùa của lưu lượng dòng chảy, thay đổi về độ trong, hoặc thay đổi về năng suất (mức độ sinh trưởng của thực vật và động vật sống trong nước) sẽ gây ra sự thay đổi lượng khí oxy hòa tan.

Câu hỏi: Điều gì xảy ra với việc đọc đồng hồ đo độ dẫn điện nếu nước rất mặn hoặc hơi mặn?

Trả lời: Hầu hết đồng hồ đo sẽ chỉ đo tới con số 1990.0uS/cm. Nếu mẫu nước của bạn có độ dẫn điện cao hơn, đồng hồ đo sẽ không đo được. Bạn nên sử dụng phép đo độ mặn để đo lượng chất rắn hòa tan trong nước.

Câu hỏi: Tại sao tôi không thể tìm thấy màu nào khớp với màu giấy chỉ thị pH?

Trả lời: Có thể độ dẫn điện của nước thấp (xem chủ đề độ dẫn điện). Giấy pH cần thêm thời gian để phản ứng với nước nếu độ dẫn điện nhỏ hơn 400 microSiemens/cm (mS/cm). Nếu nước có độ dẫn điện nhỏ hơn 300mS/cm, một số giấy chỉ thị pH không đo đúng được. Một nguyên nhân khác dẫn đến vấn đề của bạn đó là giấy pH của bạn đã cũ hoặc không được bảo quản đúng cách.

Câu hỏi: Tôi phải làm gì nếu màu giấy pH dường như nằm giữa hai màu trên hộp?

Trả lời: Hãy báo cáo màu gần giống nhất. Đó là lý do vì sao chúng tôi có ba học sinh thực hiện chủ đề này. Lấy trung bình của ba kết quả đo sẽ cho phép đo chính xác hơn.

Câu hỏi: Nhiệt độ của nước có ảnh hưởng việc đọc độ pH của tôi không?

Trả lời: Sự thay đổi nhiệt độ của nước có thể thực sự thay đổi giá trị pH của nước. Chúng ta muốn biết giá trị pH thực nên chúng ta không hiệu chỉnh sự thay đổi này.

Nhiệt độ cũng có thể ảnh hưởng tới hoạt động của đồng hồ đo. Điện cực được thiết kế để tránh sự nhạy cảm với nhiệt độ khi pH bằng 7. Khi pH thay đổi xung quanh giá trị này, nhiệt độ của nước ảnh hưởng tới độ chính xác của đồng hồ đo. Đồng hồ với chế độ bù nhiệt độ tự động sẽ hiệu chỉnh nhiệt độ của nước ở giá trị trên hoặc dưới 7.0 bởi hệ số 0.003pH/C/pH. Đồng hồ chỉ chỉnh lỗi đo, không chỉnh những thay đổi thực của pH.

Câu hỏi: Nồng độ muối cao có ảnh hưởng tới pH không?

Trả lời: Nồng độ muối có thể ảnh hưởng tới pH. Khi nồng độ muối tăng, pH có thể tăng theo. Đây không phải mối quan hệ tuyến tính, nhưng quan trọng đối với khu vực cửa sông nơi độ mặn thay đổi theo thủy triều. Quan tâm tới độ mặn hoặc độ dẫn điện sẽ có ích trong việc tìm hiểu sự dao động của các phép đo pH.

Câu hỏi: Tại sao các phép đo pH có thể không chính xác khi nước có độ dẫn điện thấp?

Trả lời: Để đo nồng độ ion hydro, thực chất bạn đang đo điện thế của các ion hydro. Những ion khác phải hiện diện để đi qua dòng điện để có thể thực hiện phép đo. Khi những ion này ở nồng độ quá thấp, vấn đề trôi từ từ của những ion sẽ khiến đồng hồ đo thực hiện một phép đo sai lệch.

CHỦ ĐỀ ĐẤT

Câu hỏi: Những loại dữ liệu nào trong chủ đề đất GLOBE muốn học sinh thu thập?

Trả lời: Học sinh sẽ kiểm tra những mẫu đất tại địa điểm nghiên cứu và nghiên cứu những mẫu đó theo nhiều cách khác nhau. GLOBE muốn học sinh làm quen với những phân tử đất để hiểu rõ hơn độ ẩm di chuyển như thế nào trong đất, mối quan hệ giữa đất và thực vật, đất ảnh hưởng như thế nào tới khí hậu v.v...

Câu hỏi: Có phải học sinh thu thập dữ liệu trước việc khảo sát đất?

Trả lời: Không đúng ở cấp bậc này. Hầu hết công việc được thực hiện bởi cá nhân các nhà khoa học, không phải những nỗ lực lấy mẫu trên toàn thế giới.

Câu hỏi: Đối với phép đo độ ẩm của đất ở cấp trung bình, học sinh được khuyến nghị phải lấy bao nhiêu mẫu đất?

Trả lời: Học sinh cấp độ trung bình nên lấy 11 mẫu mỗi tháng (cứ mỗi 5m dọc theo 50m trong cánh đồng thoáng đãng). Tháng tiếp theo, dịch đi 10-25cm từ vị trí của mẫu trước và thu thập thêm 11 mẫu đồng đều. Cứ mỗi 3 tháng, thu thập 3 mẫu trong phạm vi 25cm của vị trí mẫu thứ nhất để ước lượng độ biến thiên của đất và mẫu. Như vậy tháng này có tổng cộng 13 mẫu.

Nếu vấn đề ở đây là bạn chỉ có 12 cái lon, hãy sử dụng cả những dụng cụ chứa có nắp khác (lọ thực phẩm của trẻ em) hoặc cát bột một trong các điểm lấy mẫu.

CHỦ ĐỀ ĐỘ CHE PHỦ ĐẤT

Câu hỏi: Trong điểm ảnh sinh học, chúng tôi được yêu cầu đo những loài trội nhất. Đó là những loài xuất hiện nhiều nhất hay những loài có tán lá rộng nhất?

Trả lời: Cả những loài trội và đồng trội đều phải có tán lá. Những loài trội được định nghĩa là những loài có số lượng lớn nhất có tán lá, và những loài đồng trội được định nghĩa là những loài có số lượng lớn thứ hai có tán lá. Trừ những trường hợp bất thường mà có hình thái chóp cây khác biệt lớn so với những loài trội và đồng trội (ví dụ cây có chóp uốn tròn như cây phong, và cây hình cột như cây linh sam). Những loài càng có số lượng lớn thì tỉ lệ phần trăm tán lá càng lớn. Giả sử cả hai loài đều thuộc dạng có tán lá, việc đếm số thân cây mỗi loài sẽ cho biết đâu là loài trội và đồng trội, dựa trên số lượng đếm được.

Câu hỏi: Trong địa điểm sinh học của tôi, cây cối không chiếm số lượng lớn. Tôi nên cân nhắc loài nào là trội trong địa điểm của tôi?

Trả lời: Loài trội là những loài cây, cho dù chỉ có một vài loại trong địa điểm. Bất kỳ lớp che phủ bề mặt nào, ví dụ như rêu, dường như chiếm ưu thế trong địa điểm, nhưng không phải loài cây trội. Phép đo mức độ đóng kín tán lá và độ che phủ mặt đất được trình bày trong các buổi hội thảo sẽ cho phép các nhà khoa học ước lượng về sự ảnh hưởng tương đối của vòm cây với độ che phủ mặt đất tại địa điểm.

HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU (GPS)

Câu hỏi: GMT (UTC) là gì?

Trả lời: Hệ thời gian Greenwich - GMT (Greenwich Mean Time) và Hệ thời gian quốc tế - UTC (Universal Time Co-ordinate) về cơ bản là giống nhau. UTC dựa trên phép đo nguyên tử chứ không phải vòng quay của Trái Đất, và hệ thống tính thời gian thì không phụ thuộc vào địa điểm của bạn và được các nhà khoa học sử dụng để đồng bộ hóa các quan sát trên toàn thế giới. Hệ thống này cũng cho phép các giáo viên và học sinh làm việc cùng nhau trong các phép đo. Tất cả người nhận mà được gửi tới chương trình GLOBE, nên được cài đặt trước lựa chọn thời gian UTC. Nếu thời gian không có mục cài đặt này, nó có thể thay đổi bằng việc lựa chọn cài đặt thủ công. Khi bạn đọc thời gian từ người nhận mà có kèm theo “UT” phía sau thì nghĩa là bạn đang đọc Universal Time.

Câu hỏi: Những loại dữ liệu nào GLOBE cần với GPS?

Trả lời: GLOBE cần kinh độ, vĩ độ, và độ cao so với mực nước biển để họ có thể định vị địa điểm đó trên ảnh vệ tinh. Các nhà khoa học khác muốn biết chính xác bạn ở đâu trong những bức ảnh đó để họ có thể so sánh các phép đo tại địa điểm này với các phép đo tại địa điểm khác.

DỮ LIỆU ĐẦU VÀO

Câu hỏi: Một số phép đo bầu khí quyển phải được thực hiện trong vòng một giờ lúc Mặt Trời lên thiên đỉnh. Làm thế nào chúng tôi có thể tính được thời gian Mặt Trời lên thiên đỉnh?

Trả lời: Mặt trời lên thiên đỉnh là thời gian trong ngày khi Mặt Trời xuất hiện và ở vị trí cao nhất trên bầu trời. Các nhà thiên văn học gọi thời điểm này là buổi trưa rõ ràng tại địa phương. Thường thì thời gian này không trùng với 12 giờ trưa. Mỗi quan hệ giữa 12 giờ trưa và giờ Mặt Trời lên thiên đỉnh phụ thuộc vào địa điểm của bạn nằm trong múi giờ nào và thời gian nào trong năm.

Mặt Trời lên thiên đỉnh luôn luôn xảy ra vào thời điểm giữa lúc Mặt Trời mọc và Mặt Trời lặn. Vì vậy, một cách dễ dàng để tính thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh ở khu vực của bạn đó là tìm một tờ báo của địa phương mà có ghi thời gian Mặt Trời mọc và Mặt Trời lặn và tính thời gian trung bình. Đầu tiên hãy nhớ chuyển tất cả thời gian sang dạng 24 giờ bằng cách cộng thêm 12 để biến thành thời gian buổi chiều trước khi tính trung bình của thời gian Mặt Trời mọc và Mặt Trời lặn. Kết quả tính được chính là thời điểm Mặt trời lên thiên đỉnh tại khu vực của bạn.

Sau đây là cách thực hiện phép toán: cộng hai mốc thời gian lại rồi chia cho 2. Tuy nhiên, thực hiện phép toán với thời gian có chút khó khăn do một giờ có 60 phút.

Ví dụ, cộng 0:45 với 1:30 bằng 2:15 (2 giờ và một phần tư giờ), không phải 1:75 (một giờ và ba phần tư giờ). Sau đây là phép tính:

$$45 \text{ phút} + 1 \text{ giờ } 30 \text{ phút} = 1 \text{ giờ } 75 \text{ phút} = 2 \text{ giờ } 15 \text{ phút}$$

$$75 \text{ phút} = 1 \text{ giờ } 15 \text{ phút (chuyển 60 phút thành một giờ và bạn còn lại 15 phút)}$$

Giờ hãy nhìn vào phép chia thời gian:

Một nửa của 25:18 thực chất là 12:39, không phải 12:59. Sau đây là phép tính:

1. Đầu tiên, chia các giờ cho 2. Ta có 25 chia 2 bằng 12 dư 1 giờ
2. Tiếp theo, chuyển 1 giờ còn dư thành 60 phút và cộng thêm 18 phút. Tổng là 60 + 18 ta được 78.
3. Chia 78 cho 2. Bạn được 39 phút. Vì vậy kết quả cuối cùng là 12:39.

Có hai cách để tìm được thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh (hoặc để kiểm tra các phép tính)

1. Tính thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh dựa trên thời điểm Mặt Trời mọc và Mặt Trời lặn mà bạn cung cấp.
2. Tính thời điểm Mặt Trời lên thiên đỉnh dựa trên kinh độ và ngày cụ thể.

Hãy nhớ chuyển thời gian thành giờ UT trước khi nhập dữ liệu vào mẫu.

Câu hỏi: UT hoặc UTC là gì và tại sao chúng ta sử dụng nó? Làm thế nào để chuyển giờ địa phương thành UT?

Trả lời: UT (hoặc UTC) là viết tắt của Universal Time Co-ordinate – hệ giờ chuẩn quốc tế (thay thế cho GMT hay Greenwich Mean Time), UT dựa trên phép đo nguyên tử chứ không phải vòng quay của Trái Đất (như GMT).

Lý do đầu tiên của việc sử dụng UT đó là dựa trên các kết quả ghi nhận của thực nghiệm khoa học so với thời gian tham khảo. Con người sống ở những múi giờ khác nhau. Ví dụ, 5:00 chiều ở Denver, Colorado không cùng lúc với 5:00 chiều ở Sydney, Úc. Nếu chúng ta đều ghi nhận kết quả thực nghiệm tham chiếu tới UTC, mọi người đều biết chính xác khi nào các phép đo được thực hiện.

Để chuyển giờ địa phương của bạn sang UT, đầu tiên hãy chắc chắn rằng giờ địa phương của bạn đang ở dạng 24 giờ (ví dụ: 1:00 chiều là 13:00). Sau đó tham khảo bản đồ múi giờ để biết địa điểm của bạn cách bao nhiêu múi giờ so với Greenwich, nước Anh, nơi vẫn là địa điểm quy chiếu cho UT. Bạn có thể tìm kiếm các bản đồ múi giờ ở nhiều nơi khác nhau, một bản tham khảo trực tuyến có sẵn từ Hải quân Hoa Kỳ tại địa chỉ:

<http://www.globe.gov/arc/faq/exit.cgi?>

<http://tycho.usno.navy.mil/tzones.html>

Khi bạn đã nhìn thấy sự chênh lệch giữa giờ địa phương và UT, cộng hoặc trừ số chênh lệch đó vào giờ địa phương của bạn. Kết quả thời gian là ở đơn vị UT.

Nếu bạn sống trong khu vực mà sử dụng thời gian mùa hè, thời gian bạn cộng vào giờ địa phương của bạn là một giờ trong suốt mùa hè, khi thời gian mùa hè còn tác động. Ví dụ, ở Mỹ, 7 tiếng được cộng thêm vào Thời gian tiêu chuẩn Thái Bình Dương để chuyển thành UT trong suốt mùa hè, trong khi mùa đông thì cộng thêm 8 giờ.

Đôi khi bạn gặp khó khăn trong việc xác định xem bạn ở đâu trên bản đồ múi thời gian. Ví dụ, bản đồ ở trên mạng hiển thị toàn bộ thế giới và không hiển thị chi tiết bất cứ vùng miền cụ thể nào. Có thể bạn sống ở gần đường phân cách múi giờ và bạn không chắc bạn ở phía bên nào của đường phân cách đó. Trong trường hợp này, bạn sẽ nhìn vào đồng hồ theo UT trên tệp dữ liệu Khảo sát bầu khí quyển và so sánh thời gian đó với giờ địa phương. Khi bạn đã tính được số giờ chênh lệch, bạn có thể áp dụng sự hiệu chỉnh này vào thời gian của các quan sát của bạn.

Câu hỏi: *Học sinh cần làm gì nếu nhập sai dữ liệu và muốn sửa lại?*

Trả lời: Nếu một học sinh vô tình nhập thông tin sai trên Máy chủ dữ liệu học sinh, học sinh đó có thể sửa lỗi sai đơn giản bằng cách nhập lại dữ liệu đúng. Đảm bảo rằng các phép đo được thực hiện cùng thời điểm với lần nhập dữ liệu trước đó của học sinh. Nếu hệ xử lý dữ liệu GLOBE nhận ra hai bộ dữ liệu trong cùng thời điểm, máy sẽ giả sử rằng bộ dữ liệu nhập sau là dữ liệu đúng.