

Bài giảng môn học
NGUYÊN LÝ CƠ SỞ CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ THIÊN TAI
Mã số: ER601

Chương 2
CÁC HIỆN TƯỢNG THIÊN TAI

PGS.TS. Lê Anh Tuấn
Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu – Đại học Cần Thơ
Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên Nhiên
Trường Đại học Cần Thơ
E-mail: latuan@ctu.edu.vn

NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

2.1. Tổng quan về Thiên tai
2.2. Đông, Áp thấp Nhiệt đới, Bão
2.3. Lũ lụt và Hạn hán
2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận



NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

2.1. Tổng quan về Thiên tai
2.2. Đông, Áp thấp Nhiệt đới, Bão
2.3. Lũ lụt và Hạn hán
2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận



TỔNG QUAN VỀ THIÊN TAI

Thiên tai là một từ Hán Việt, *Thiên*: trời, thiên nhiên, *Tai*: rủi ro, tai nạn, tai họa.

Thiên tai theo tiếng Anh là **Natural disaster**, đôi khi gọi tắt là Disaster.

Thiên tai là hiện tượng bất thường của thiên nhiên tạo ra các ảnh hưởng bất lợi và rủi ro cho con người, sinh vật và môi trường.

Thiên tai lớn có thể tạo nên những hiểm họa, gây nhiều thương vong và thiệt tại tài sản, hệ sinh thái, đặc biệt là khi thiên tai (như bão tố, động đất, sóng thần, núi lửa, ...) có thêm các yếu tố tai nạn từ các công trình của con người (như vỡ đập nước, rò rỉ phóng xạ hạt nhân, cháy nổ các hóa chất độc hại,...).

ĐỘNG ĐẤT, SÓNG THẦN VÀ THẢM HỌA HẠT NHÂN Ở NHẬT BẢN NĂM 2011

Năm 2011, một trận động đất có cường độ mạnh 9,0 MW đã xảy ra ngoài khơi bờ biển phía Đông bán đảo Oshika, Tôhoku, Nhật Bản. Vài phút sau động đất, một cơn sóng thần cao gần 39 m đã đánh vào Nhật Bản.

Đã có 3 vụ nổ lò phản ứng Fukushima gây rò rỉ phóng xạ nguy hiểm. Ngoài ra đập thủy lợi Fujinuma ở thành phố Sukagawa bị vỡ, gây ra lũ lụt và cuốn trôi nhiều nhà cửa.

Nhật Bản xác nhận có 15.893 người thiệt mạng, 6.152 người bị thương và 2.572 người mất tích tại 18 tỉnh của Nhật Bản và hơn 125.000 công trình nhà ở bị hư hại hoặc phá hủy hoàn toàn. Tổn thất do động đất và sóng thần tàn phá miền Đông Bắc Nhật Bản ước tính lên đến 309 tỉ USD.




CẤU TRÚC TRÁI ĐẤT

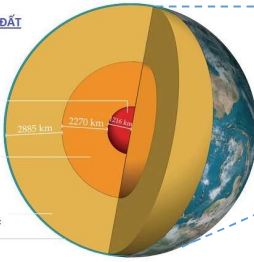
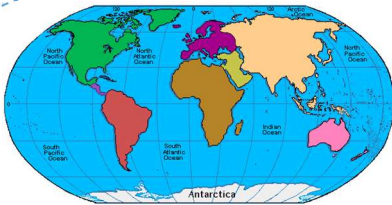
LỚP NHÃN TRONG (Inner Core)
1216 km
Sắt và Nickel rắn

LỚP NHÃN NGOÀI (Outer Core)
2270 km
Sắt và Nickel lỏng

LỚP MANTI (Mantle)
2885 km
Magnesium - Silic Sắt

LỚP VỎ (Crust)
0 - 100 km
Các loại khoáng

Diện tích các mảng lục địa chỉ chiếm 1/4 diện tích bề mặt Trái đất, 3/4 phần còn lại là diện tích các biển và đại dương

Trái đất là một hành tinh không ổn định, đường kính trung bình là 12.756 km được bao bọc bởi lớp vỏ cứng không liên lạc bao gồm 9 mảng lục địa lớn và 6 mảng lục địa nhỏ hơn.

THIÊN TẠI CÓ THỂ XẢY RA Ở CÁC QUY MÔ KHÁC NHAU

VỊ TRÍ

KHU VỰC

QUỐC GIA

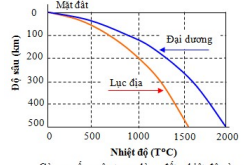
LỤC ĐỊA

TOÀN CẦU

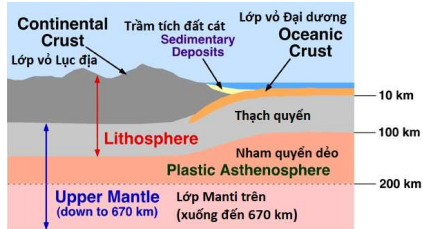
- Sấm sét
- Đông lốc
- Sạt lở
- ...
- Lũ lụt
- Cháy rừng
- Vòi rồng
- ...
- Hạn hán
- Bão tố
- Lũ lụt
- ...
- Hạn hán diện rộng
- Động đất – Đứt gãy địa chất
- Sóng thần ở đại dương
- ...
- El Nino, La Nina
- Biến đổi khí hậu và Nước biển dâng
- Va chạm Thiên thạch lớn
- ...

Càng vào sâu trong đất nhiệt độ Trái đất càng cao, "đất" (thực chất là các kim loại sắt và các nguyên tố nhẹ khác như Silic, Magie, Nhôm, ...) càng dần mềm nhão và chuyển sang thể lỏng.

Ở độ sâu khoảng 2.900 km, nhiệt độ trong lòng đất lên đến 1.000 °C.



Càng xuống sâu trong lòng đất, nhiệt độ càng tăng



Do cấu tạo vật liệu trong vỏ trái đất không giống nhau nên ở lớp mềm dẻo có thể hình thành các túi nóng chảy và có áp suất rất lớn, chính các túi này là nguồn phun trào các dung nham của núi lửa.

Túi magma phun trào dung nham ở núi lửa

Lớp vỏ hành tinh không ổn định và thường xuyên dịch chuyển gây rạn nứt làm dung nham trào vọt ra ngoài gây **núi lửa** hoặc trượt lên nhau tạo ra các nếp gấp như sự hình thành các rặng núi hoặc sự chuyển mình gây **động đất**, có trên trên đất liền hoặc trên biển.

Đây là những nguyên nhân gây nên các thiên tai từ lòng đất.




PHÂN LOẠI THIÊN TAI

Thiên tai rất đa dạng và từ nhiều nguồn xuất phát khác nhau: có thể từ trái đất, từ không trung, từ biển và đại dương hoặc tổ hợp nhiều nguyên nhân

Thiên tai từ Trái đất	Động đất, Núi lửa, Đất trượt, v.v...
Thiên tai từ Sông Biển	Lũ lụt, Hạn hán, Sóng thần, Vòi rồng, v.v...
Thiên tai từ Khí quyển	Bão tố, Gió lốc, Sấm sét, Mưa đá, Mưa tuyết, v.v...
Thiên tai từ Vũ trụ	Sao băng, Thiên thạch, Bão từ, El Nino, La Nina, v.v...



11

Ngoài ra sự chuyển động không ngừng và dồn nén năng lượng của khí quyển thường tạo ra các trận bão, áp thấp, mưa to, gió mạnh, sấm chớp, vòi rồng, ... là những thiên tai từ bầu trời và khí quyển.

Ngoài ra, trái đất còn bị các tác nhân vũ trụ có thể gây ra thành các thiên tai như sao băng, thiên thạch, bão từ trường, ...





Thiên thạch tấn công (asteroid sneak attack)

Bão từ (geomagnetic storm)

NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

- 2.1. Tổng quan về Thiên tai
- 2.2. Đông, Áp thấp Nhiệt đới, Bão
- 2.3. Lũ lụt và Hạn hán
- 2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận

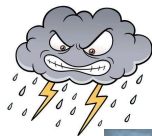


DÔNG

Dông (thunderstorm) hình thành do sự phóng điện trong các đám mây dày đặc, tạo thành chớp sấm, đôi khi đi kèm với gió mạnh và mưa rào.

Nguyên nhân gây ra dông là trong mùa hè, mặt đất bị nóng lên do hấp thu nhiều bức xạ mặt trời làm các luồng không khí nóng và ẩm bốc lên cao, không khí có nhiệt độ thấp hơn tràn tới ở phía dưới. Đây là một dạng đối lưu, hình thành dông nhiệt.

Trường hợp, luồng không khí nóng và ẩm bốc lên cao dọc theo các sườn núi, gọi là dông địa hình. Khi lên đến một độ cao nào đó, các đám mây tích điện chạm nhau gây nên chớp sấm, nhiệt độ khối không khí giảm gây nên các trận mưa rào lớn.

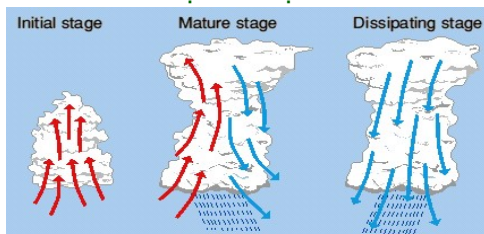


Times-Picayune, 6-12-89

Thunderstorms
The summer routine begins

Source: Staff research. STAFF GRAPHIC BY JAMES ZISK.

BA GIAI ĐOẠN CỦA MỘT CƠN DÔNG



Giai đoạn khởi phát:
Hiện tượng đối lưu tạo nên những đám mây tích (cumulus), sau đó phát triển thành mây vũ tích (cumulonimbus). Hơi nước chuyển thành các giọt nước giải phóng năng lượng.

Giai đoạn chín muồi:
Trên đỉnh mây bắt đầu trải rộng ra như hình "cái đe". Các tinh thể nước đá và nước mưa hoà lẫn rơi xuống mạnh mẽ. Mưa bắt đầu rơi.

Giai đoạn suy tàn:
Các cụm mây mất dần hơi nước và rã tan dần. Cơn dông có thể tiếp tục nếu có các cụm mây mới phát triển chung quanh các bờ cạnh của chúng.

Dông có thể gây tác hại đối với mùa màng và con người. Trong cơn dông có mưa lớn, gió giật mạnh có thể làm gãy đổ cây cối, gây chớp sấm nguy hiểm.

Tuy nhiên, người ta ghi nhận nước mưa trong các cơn dông có nhiều lượng đậm hơn các cơn mưa bình thường.



Ở Việt Nam, dông xảy ra trong mùa hè, khoảng tháng 4 đến tháng 8.

ÁP THẤP NHIỆT ĐỚI VÀ BÃO

Áp thấp nhiệt đới (Tropical Low Pressure)
và **Bão (Hurricane/Typhoon/Cyclone)**

Áp thấp nhiệt đới và Bão là một xoáy thuận nhiệt đới phát triển mạnh tạo nên một vùng gió lớn, xoáy mạnh và mưa to trải ra ở một diện rộng.

Khi có sức gió mạnh từ cấp 6 đến cấp 7 (tức là từ 39 đến 61 km/giờ) gọi là **áp thấp nhiệt đới**.

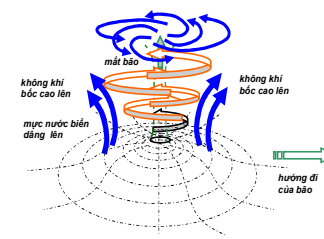
Khi sức gió mạnh từ cấp 8 trở lên (tức là từ 62 km/giờ trở lên) gọi là **bão**; sức gió mạnh đến cấp 12 trở lên (trên 118 km/giờ) thì được gọi là **bão mạnh**.



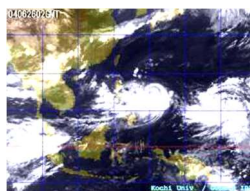
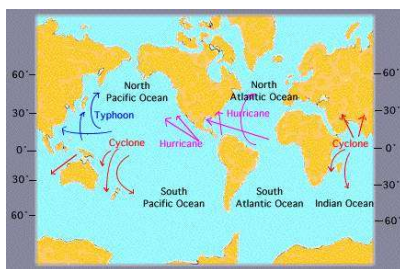
NGUYÊN NHÂN GÂY RA BÃO

Trong mùa nóng, nhiệt độ nước biển tăng cao ($t \text{ } ^\circ\text{C} \geq 25^\circ\text{C}$), lượng không khí ẩm và nóng bốc lên cao, gặp tác dụng của lực ly tâm của trái đất tạo thành các xoáy, các xoáy này di chuyển gặp các dòng không khí đi chuyển thẳng đứng sẽ tạo thành các dải hội tụ làm cho vòng xoáy mạnh lên và hình thành bão.

Ở tâm bão, còn gọi là mắt bão, không khí di chuyển từ trên cao xuống tạo thành một vùng ít gió và mây nhưng chung quanh mắt bão, không khí bị cuốn bốc lên cao, càng gần tâm bão thì tốc độ tăng dần theo chiều cao.



Phễu diện một cơn bão

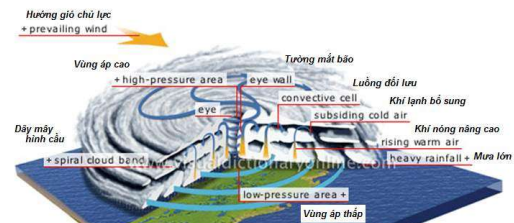


Vị trí xuất hiện bão trên thế giới và tên gọi:

- + Ở vùng biển Tây Thái Bình dương (Đông Nam Á và Đông Á):
- + Ở vùng biển Nam Thái bình dương (Châu Úc) và Ấn Độ Dương:
- + Ở vùng biển Bắc Đại Tây dương và Đông Thái Bình dương (Châu Mỹ):

Typhoon
Cyclone
Hurricane

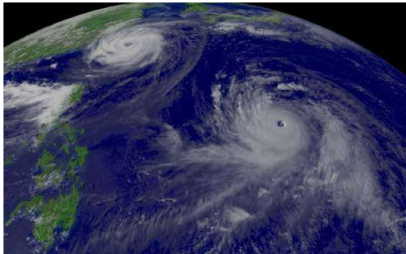
<https://www.youtube.com/watch?v=ZZnIBKu1Otg>



Đường kính một cơn bão lên đến vài trăm kilômét, chiều cao từ 3 - 9 km, tốc độ di chuyển của cơn bão khoảng 10 - 20 km/giờ, thường đi theo hướng Tây, diện tích ảnh hưởng của cơn bão có thể rộng từ 800 - 1.500 km².

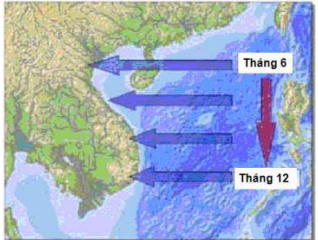
Cách khu vực trung tâm bão khoảng 100 - 200 km, thường có gió cấp 6, cấp 7. Vùng trung tâm bão gió giật lên cấp 10, cấp 11, có khi đến cấp 12 (vận tốc gió có thể từ 100 - 200 km/giờ).

Trong khu vực bão, lượng mưa rất lớn, có khi đạt đến vài trăm milimét nước trong 1 ngày đêm.



Ở Việt Nam, bão là loại thiên tai hàng đầu và gây thiệt hại lớn nhất cho con người và tài sản.

Trung bình mỗi năm Việt nam có khoảng 10 cơn bão lớn nhỏ khác nhau, tháng tập trung nhiều cơn bão nhất là tháng 9 hàng năm.



Từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa: tháng 7, 8, 9
 Từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên - Huế: tháng 7, 8, 9, 10
 Từ Đà Nẵng đến Thuận Hải: tháng 9, 10, 11
 Từ Thuận Hải đến Cà Mau: tháng 10, 11, 12

Tại Việt Nam, khoảng 60% cơn bão xuất phát từ vùng biển của quần đảo Caroline, Philippines, còn lại khoảng 40% cơn bão từ các nơi khác phía nam Biển Đông

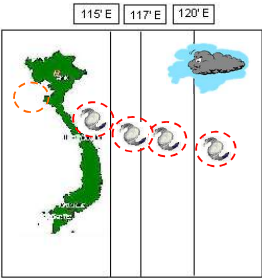
Phân hạng mức bão lớn theo cấp của Saffir/Simpson

Phân hạng	Tốc độ gió (mph)	Mức tàn phá
1	74 - 95	Cây bụi và cành cây bị tuột lá và bẽ gãy; các căn nhà di động không neo có thể bị hư hỏng
2	96 - 110	Các cây nhỏ bị thổi bay; các nhà di động bị hư hại nhiều, ống khói và ngói bị thổi khỏi mái nhà
3	111 - 130	Lá cây bị tuột, cây to đổ ngã; nhà di động bị phá hủy, các tòa nhà nhỏ bị hư hỏng cấu trúc
4	131 - 155	Mức tàn phá mở rộng đến các cửa sổ, mái nhà, cửa lớn; nhà di động bị phá hủy hoàn toàn; các cơn lũ tràn sâu 10 km vào đất liền
5	Trên 155	Tất cả các tòa nhà bị hư hỏng nhiều, các tòa nhà nhỏ bị phá hủy hoàn toàn.

Bão được phân biệt thành các loại (Theo Ban PCLB Trung ương):

- Bão thường:** là xoáy thuận nhiệt đới có sức gió mạnh nhất từ cấp 8 đến cấp 9 và có thể có gió giật
- Bão mạnh:** là xoáy thuận nhiệt đới có sức gió mạnh nhất từ cấp 10 đến cấp 11 và có thể có gió giật
- Bão rất mạnh:** là xoáy thuận nhiệt đới có sức gió mạnh nhất từ cấp 12 trở lên và có thể có gió giật

BẢN TIN BÃO:
gồm 5 loại tin



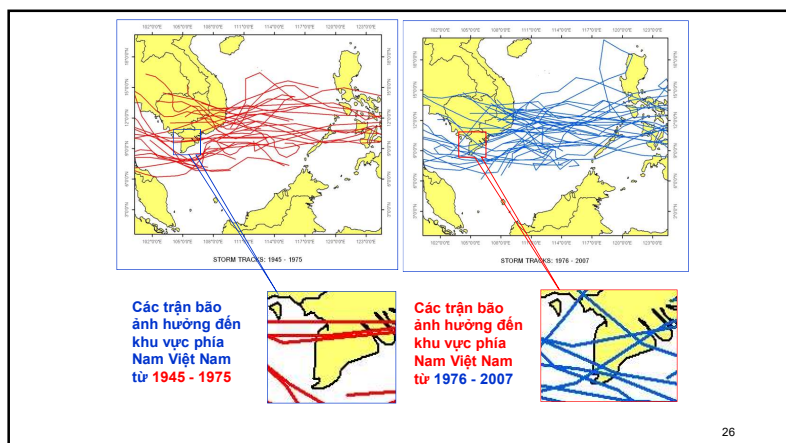
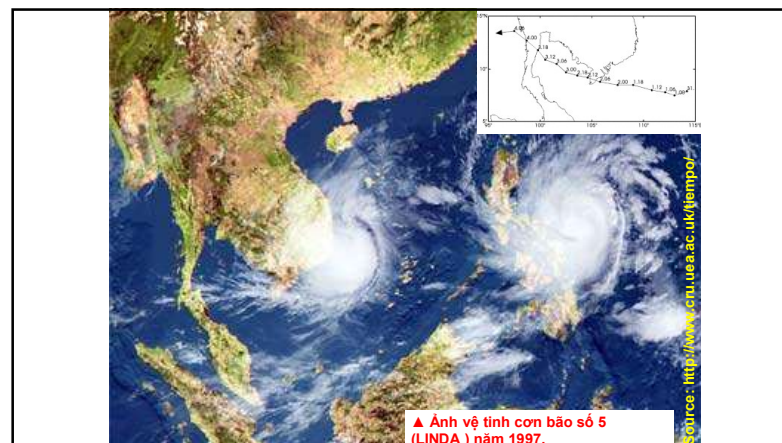
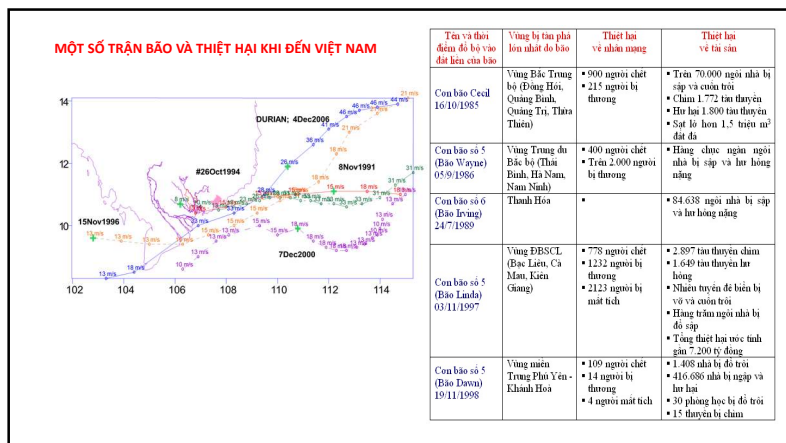
1. Tin bão theo dõi
 Khi bão còn ở phía Đông kinh tuyến 120° Đông, nhưng phát hiện bão có khả năng di chuyển vào biển Đông cấp 6 trở lên.

2. Khi bão đi vào biển Đông cấp 6 trở lên
 Khi bão đi vào biển Đông cấp 6 trở lên, phát hiện bão có khả năng di chuyển vào đất liền cấp 6 trở lên.

3. Tin bão cấp 6 trở lên
 Khi bão đi vào biển Đông cấp 6 trở lên, phát hiện bão có khả năng di chuyển vào đất liền cấp 6 trở lên.

4. Tin bão cấp 6 trở lên
 Khi bão đi vào biển Đông cấp 6 trở lên, phát hiện bão có khả năng di chuyển vào đất liền cấp 6 trở lên.

5. Tin bão cấp 6 trở lên
 Khi bão đi vào biển Đông cấp 6 trở lên, phát hiện bão có khả năng di chuyển vào đất liền cấp 6 trở lên.



NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

2.1. Tổng quan về Thiên tai
2.2. Động, Áp thấp Nhiệt đới, Bão
2.3. Lũ lụt và Hạn hán
2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận

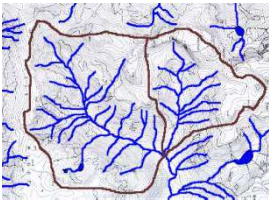
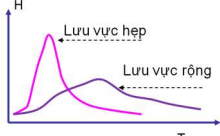


LŨ LỤT

> Lưu vực càng rộng thì nước lũ lên chậm nhưng cũng sẽ rút chậm, ngược lại lưu vực hẹp và dài sẽ làm nước lũ lên nhanh – một số trường hợp sẽ hình thành lũ quét, lũ ống ...

> Rừng bị tàn phá sẽ là một trong các nguyên nhân chính gây nên lũ lụt và xói mòn đất

> Hiện tượng El Nino (do sự nóng lên của vùng biển xích đạo vùng Nam Mỹ Thái Bình dương) và La Nina (do sự lạnh lên của của vùng biển xích đạo Đông Thái Bình dương) đã gây ra hiện tượng lũ lụt và hạn hán trên nhiều vùng khác nhau

LŨ LỤT

- Lũ là hiện tượng nước dâng cao trên sông, chảy mạnh, tràn khỏi bờ, làm ngập nhiều vùng trũng.
- Hiện tượng ngập lụt để chỉ sự hạn chế thoát nước khỏi lưu vực.
- Mưa, Bão và Lũ Lụt bao giờ cũng có mối tương quan chặt chẽ



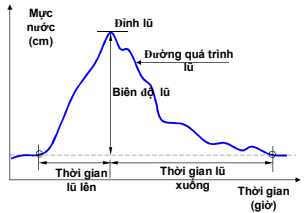
Floods

Thiệt hại do bão và lũ chiếm trên 50% tổng các thiệt hại khác trên thế giới.

Thiệt hại về nhân mạng do lũ ở vùng nông thôn và miền núi thường cao hơn các vùng đô thị nhưng thiệt hại về kinh tế thì vùng đô thị cao hơn vùng nông thôn.



LŨ LỤT



- Mức nước** là cao độ mực nước so với cao trình chuẩn (thường so sánh với mực nước biển trung bình, Mean Sea Level - viết tắt là MSL). Mực nước thường ký hiệu là H và đơn vị là cm.
- Lưu lượng** là lượng nước chảy qua một mặt cắt ngang lòng dẫn trong một đơn vị thời gian. Lưu lượng thường ký hiệu là Q và đơn vị là l/s hoặc m³/h.
- Đỉnh lũ** là giá trị mực nước lớn nhất (H_{max}) hoặc lưu lượng lớn nhất (Q_{max}) trong một trận lũ.
- Chân lũ lên** là thời điểm từ mực nước bắt đầu dâng cao so với mực bình thường.
- Chân lũ xuống** là thời điểm từ mực nước xuống đến so với mực bình thường.
- Thời gian lũ lên** là khoảng thời gian từ thời điểm chân lũ lên đến đỉnh lũ.
- Thời gian lũ xuống** là khoảng thời gian từ thời điểm đỉnh lũ đến thời điểm chân lũ xuống.
- Thời gian lũ** là khoảng thời gian từ thời điểm chân lũ lên đến lúc chân lũ xuống.
- Biên độ lũ** là chênh lệch mực nước đỉnh lũ và mực nước chân lũ lên.
- Cường suất lũ** là tốc độ nước lên hoặc xuống, đo bằng cm/h hoặc m/ngày.
- Tổng lượng lũ** là lượng nước lũ do mưa gây ra trong một trận lũ, tính bằng m³.
- Modun đỉnh lũ** là lưu lượng đỉnh lũ trên một đơn vị diện tích lưu vực sông, đơn vị thường là l/s ha hoặc m³/s km².

Lũ được phân biệt thành các loại:

- Lũ nhỏ** là loại lũ có đỉnh lũ thấp hơn mức đỉnh lũ trung bình nhiều năm.
- Lũ vừa** là loại lũ có đỉnh lũ đạt mức đỉnh lũ trung bình nhiều năm.
- Lũ lớn** là loại lũ có đỉnh lũ cao hơn mức đỉnh lũ trung bình nhiều năm.
- Lũ đặc biệt lớn** là loại lũ cao đỉnh lũ cao hơn thấy trong thời kỳ quan trắc.
- Lũ lịch sử** là loại lũ có đỉnh lũ cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc hoặc do dữ liệu khảo sát được.



LŨ Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

LỢI ÍCH

- Bổ sung một lượng phù sa lớn quý báu bồi bổ cho đất
- Rửa phèn và mặn, cải tạo đất
- Tham gia làm vệ sinh đồng ruộng, diệt chuột bọ, sâu rầy, ...
- Tăng đáng kể nguồn lợi thủy sản
- Bổ sung nguồn nước ngầm

TÁC HẠI

- Gây tổn thất nhân mạng
- Ảnh hưởng các vùng canh tác nông nghiệp không có đê bao
- Lũ lớn cuốn đi nhiều nhà cửa, công trình, đường giao thông
- Xói lở bờ sông
- Phát tán mầm bệnh, ốc bươu vàng, ...

MỨC BÁO ĐỘNG LŨ THEO BAN CHỈ ĐẠO PCLB TRUNG ƯƠNG:

- + Báo động cấp I: Có khả năng xảy ra lũ
- + Báo động cấp II: Tình trạng lũ nguy hiểm
- + Báo động cấp III: Tình trạng lũ rất nguy hiểm
- + Báo động trên cấp III: Tình trạng lũ khẩn cấp (lũ không kiểm soát trên diện rộng, thiệt hại nghiêm trọng)

MỨC NƯỚC BÁO ĐỘNG LŨ (MÉT) TRÊN SÔNG CỬU LONG

Địa điểm	Cấp I	Cấp II	Cấp III
Sông Tiền			
Tân Châu	2.80	3.40	4.00
Mỹ Thuận	1.40	1.50	1.60
Sông Hậu			
Châu Đốc	2.50	3.00	3.50
Cần Thơ	1.50	1.60	1.70

Nghập nhà

Thiệt hại hoa màu

Xói lở bờ sông

ĐBSCL CẦN CÓ LŨ !!!

HẠN HÁN

➢ Hạn hán là hiện tượng thiếu nước nghiêm trọng và kéo dài gây nên tình trạng khô héo ảnh hưởng đến cuộc sống cho thực và động vật.

➢ Hạn hán gây hậu quả sút giảm mùa màng, đe dọa đến sự tồn tại của các đàn gia súc, gia cầm và các động vật khác.

➢ Hạn hán là nguyên nhân gây ra sự suy thoái môi trường sinh thái: hiện tượng bạc màu đất, sa mạc hóa, cháy rừng, nhiễm mặn, ...







Đối với các vùng châu thổ thấp và phẳng như ở Đồng bằng Sông Cửu Long, khi nguồn nước sông đổ ra biển thấp gặp thời đoạn triều lớn thì hiện tượng nước mặn từ biển xâm nhập vào nội đồng rất rõ rệt.

HẠN HÁN VÀ XÂM NHẬP MẶN CÓ MỐI TƯƠNG QUAN CHẶT CHẼ

HẠN HÁN

CÁC BIỂU HIỆN CỦA HẠN:

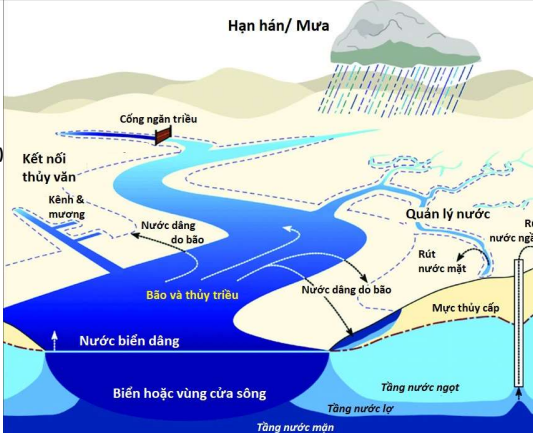
- Không mưa trên 5 - 6 tháng
- Độ bốc hơi trên 75 mm/tháng
- Độ ẩm thấp $H < 50\%$
- Gió mạnh và khô
- Đất nứt nẻ, mực nước ngầm tụt thấp, ao hồ sông rạch khô cạn
- Hoạt động của sinh vật giảm
- Nguy cơ cháy rừng lớn



CÁC YẾU TỐ NƯỚC LIÊN QUAN:

- Biến đổi khí hậu (biến động mưa nhiều/ít)
- Thiên tai (bão, lũ, triều cường dị thường)
- Nước biển dâng
- Công trình thủy lợi (đê, đập, cống ngăn triều, hệ thống tưới tiêu)
- Khai thác nước ngầm ven biển
- Canh tác nông ngư nghiệp
- Duy trì rừng ngập mặn



NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

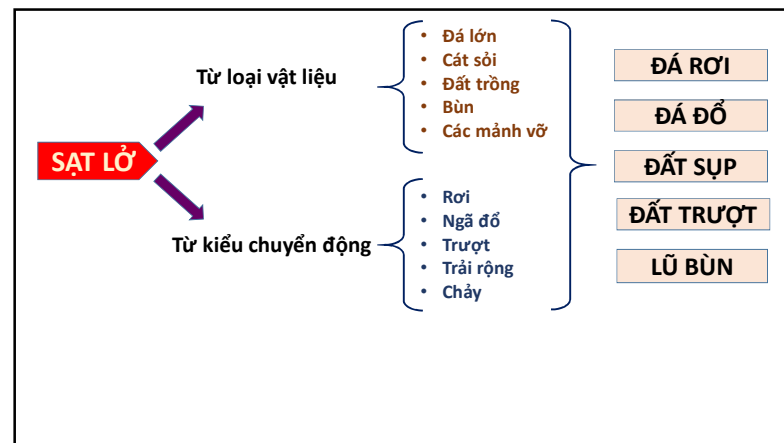
2.1. Tổng quan về Thiên tai

2.2. Đông, Áp thấp Nhiệt đới, Bão

2.3. Lũ lụt và Hạn hán

2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận

SẠT LỞ Sạt lở hay trượt lở (*Erosion*) là hiện tượng mái dốc (ven sông, ven biển) hay sườn dốc (vùng đồi núi) bị mất ổn định và dịch chuyển theo trọng lực xuống phía dưới thấp hơn.

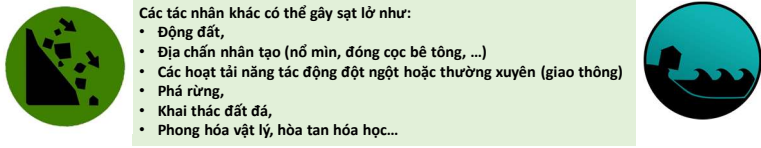
Các loại sạt lở bao gồm lở, trượt, chày, vỡ, rơi, mỗi loại có các đặc điểm riêng và có thể xảy ra trong khoảng thời gian rất ngắn từ vài phút đến kéo dài nhiều giờ, hoặc nhiều năm.

Nước là một tác nhân gây nên sạt lở hoặc kiềm chế sạt lở.

- Với lượng nước quá lớn, các lỗ rỗng trong đất bị gia tăng áp lực, giảm ma sát và đẩy nhanh quá trình xói mòn, hay bị tình trạng lầy hóa, đất mất ổn định làm sạt lở, tạo ra các hiện tượng lũ bùn, sạt mái dốc.
- Khi đất bị khô do thiếu nước, kết cấu hạt trở nên rời rạc, có thể bị mất liên kết để bị sạt lở.
- Một lượng nước duy trì vừa phải có thể làm tăng sự gắn kết của đất.

Các tác nhân khác có thể gây sạt lở như:

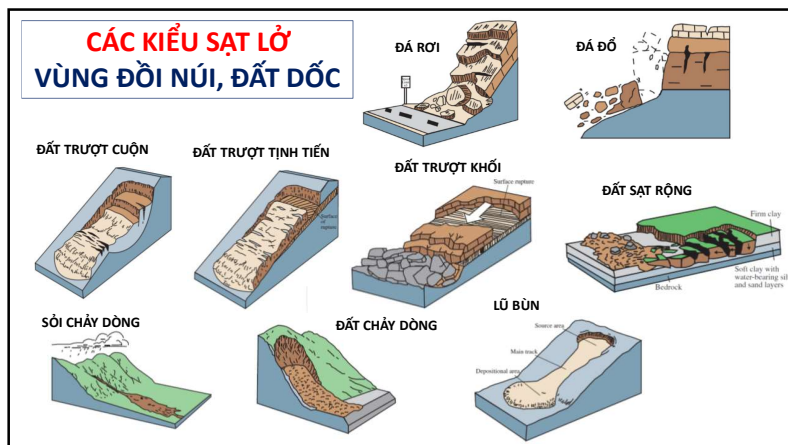
- Động đất,
- Địa chấn nhân tạo (nổ mìn, đóng cọc bê tông, ...)
- Các hoạt tải năng tác động đột ngột hoặc thường xuyên (giao thông)
- Phá rừng,
- Khai thác đất đá,
- Phong hóa vật lý, hòa tan hóa học...

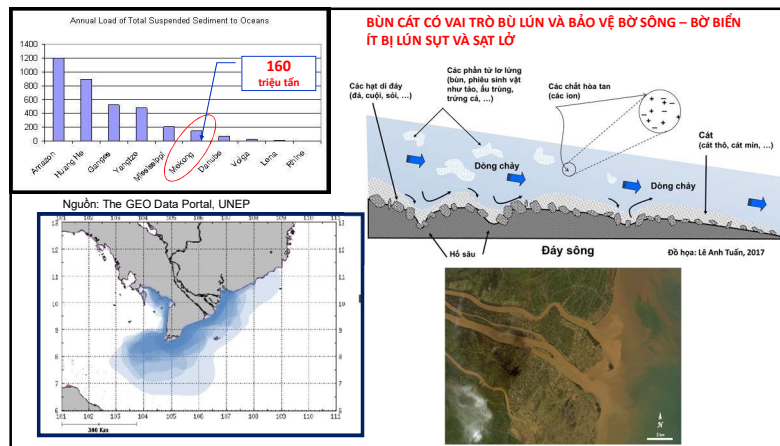
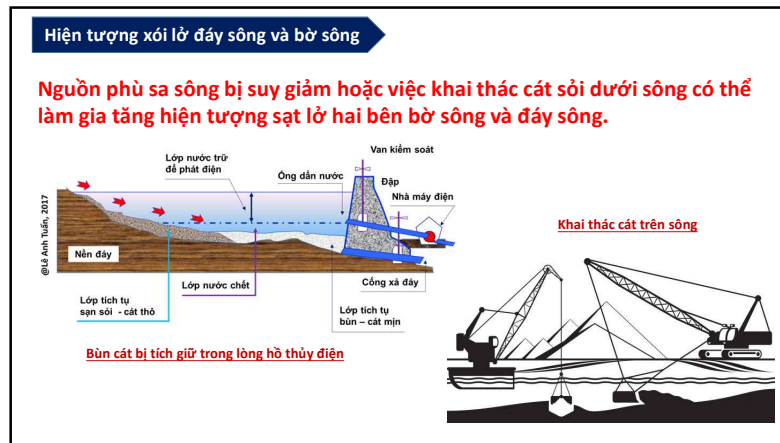
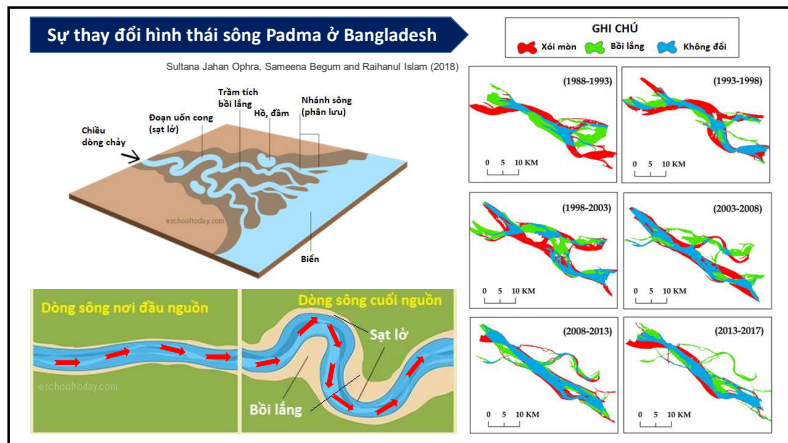


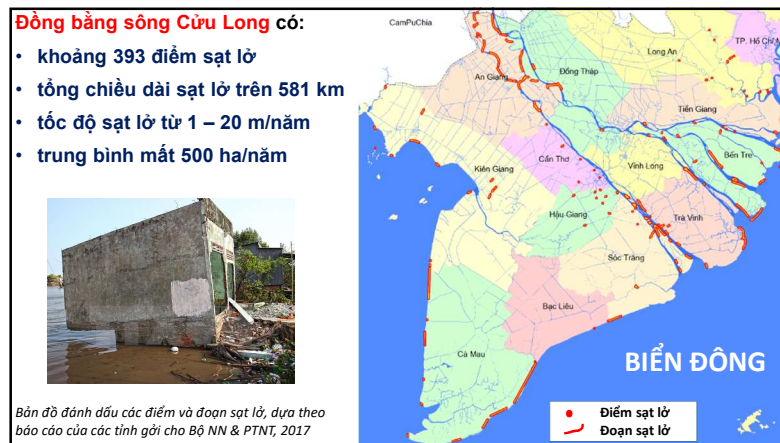
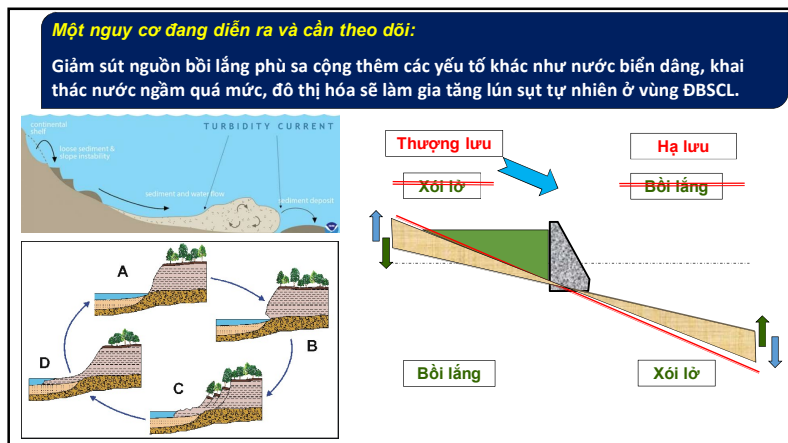
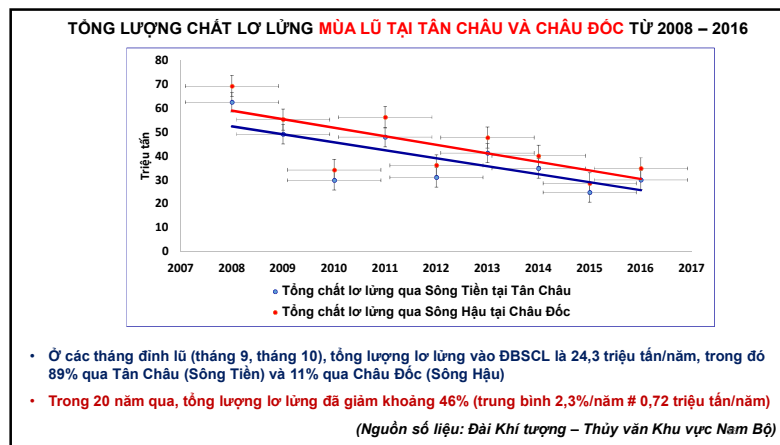
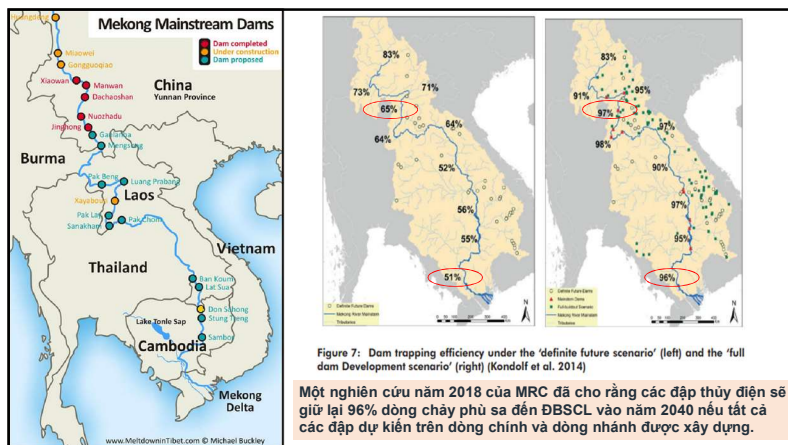
PHÂN LOẠI SẠT LỞ VÙNG ĐỒI NÚI, ĐẤT ĐỐC

KIỂU CHUYỂN ĐỘNG	LOẠI VẬT LIỆU		
	ĐÁ NỀN	ĐẤT CÔNG TRÌNH	
		SỎI THÔ	ĐẤT, CÁT MỊN
RƠI	ĐÁ RƠI	CÁC HẠT SỎI RƠI RỜI RẠC	ĐẤT RƠI
NGÃ ĐỔ	ĐÁ ĐỔ	CÁC HẠT SỎI VỤN ĐỔ SỤP	NỀN ĐẤT CÁT ĐỔ SỤP
TRƯỢT	LẤN	ĐÁ LẤN	CÁC HẠT SỎI TRƯỢT
	TỊNH TIẾN	ĐÁ SẠT	ĐẤT TRƯỢT, CÁT TRƯỢT
SOẠT RỘNG BÊN TRÊN	ĐÁ SOẠT RỘNG	CÁC HẠT SỎI SOẠT RỘNG	KHỐI ĐẤT, CÁT SOẠT RỘNG
CHẢY	ĐÁ CHẢY	CÁC HẠT SỎI CHẢY DÒNG	ĐẤT CÁT CHẢY DÒNG
PHỨC HỢP	KẾT HỢP HAI HOẶC NHIỀU KIỂU CHUYỂN ĐỘNG		

Varnes, D. J. 1978. Slope movement types and processes. In: Special Report 176: Landslides: Analysis and Control (Eds: Schuster, R. L. & Krizek, R. J.). Transportation and Road Research Board, National Academy of Science, Washington D. C., 11-33.



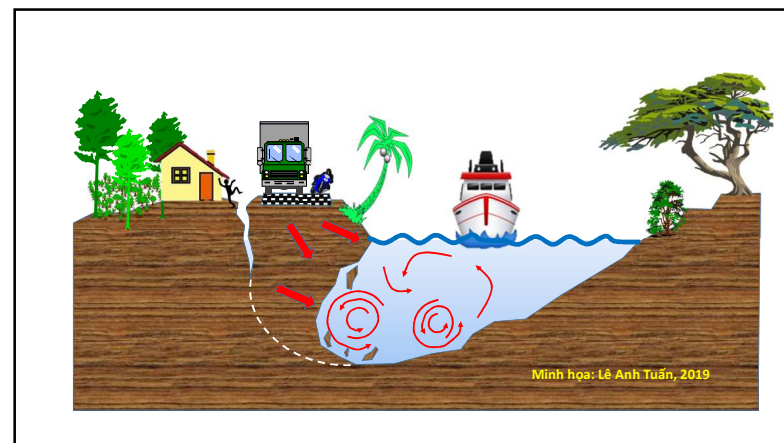




Hiện tượng “nước đói” (hungry water) để chỉ trường hợp nước sông bị mất bùn cát do bị giữ bẫy giữ ở trong lòng hồ chứa thủy điện khiến dòng chảy sau đập trở nên nhẹ hơn và chảy mạnh hơn gây xói lở.

Đất bị dòng chảy lấy đi hòa vào dòng sông tạo thế cân bằng mới cho động lực dòng chảy.

“Hungry water”
The capture of sediments behind dams can have profound impacts on the geomorphology and function of the river downstream. The water released below the dam has been termed “hungry water” and its potential energy will scour the river banks downstream, uprooting riparian vegetation and engineering structures.



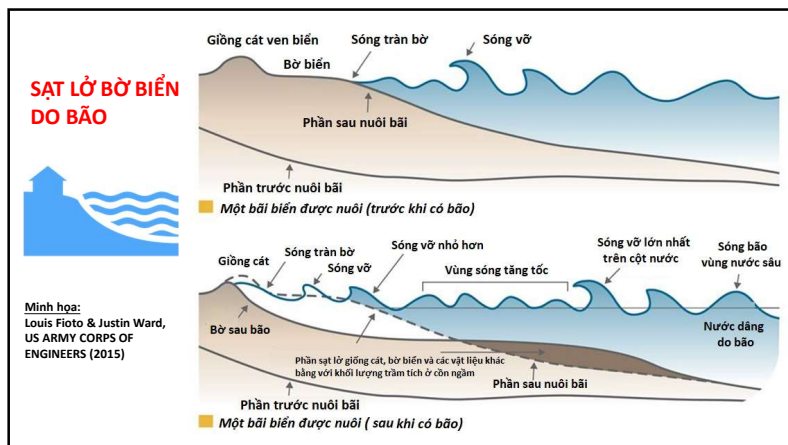
TRƯỜNG HỢP SẠT LỖ ĐÁY SÔNG DO KHAI THÁC CÁT

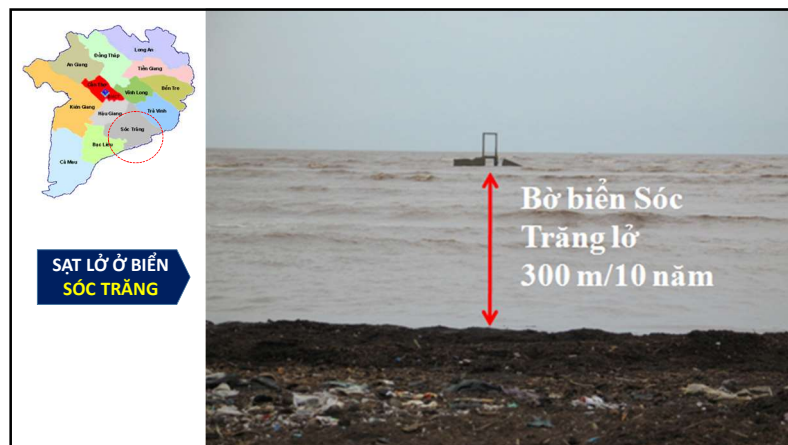
Giai đoạn 1: Trước khi khai thác cát sông
Đáy sông gần như có độ dốc đều đặn tương ứng theo chiều dòng chảy và sự chuyển vận bùn cát đáy

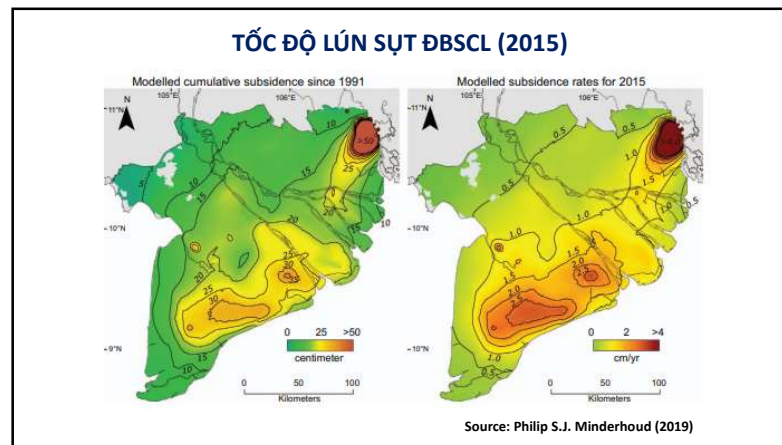
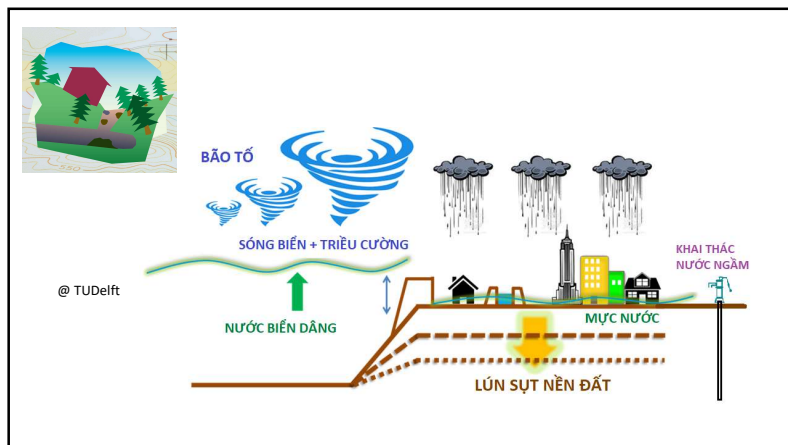
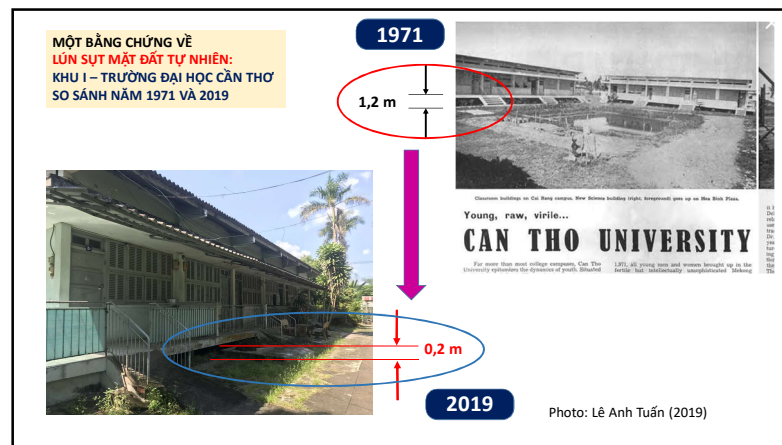
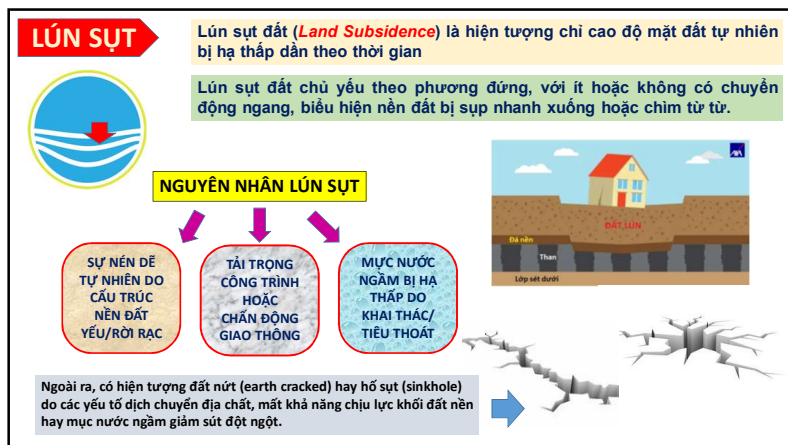
Giai đoạn 2: Khi khai thác cát sông
Đáy sông bị khuyết lõm, do bị lấy đi tầng cát, tạo thành một cái hố dưới đáy. Phần miệng trên của hố là ngăn ranh lấy cát

Giai đoạn 3: Sau khi khai thác cát sông
Đáy sông bị sụt lún do dòng chảy tạo nên sự bào mòn nền, dòng chảy lấy bùn cát phía trên và dưới hố lấy cát để bù phần khuyết lõm

SẠT LỖ VÙNG BỜ BIỂN









BÀI TẬP

Liệt kê các loại thiên tai theo mùa ở Đồng bằng sông Cửu Long.

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

CÓ GIẢI PHÁP NÀO CÓ THỂ ÁP DỤNG ĐỂ HẠN CHẾ CÁC TÁC HẠI CỦA TỪNG LOẠI THIÊN TAI ?

NỘI DUNG

Chương 2. Các hiện tượng Thiên tai

- 2.1. Tổng quan về Thiên tai
- 2.2. Đông, Áp thấp Nhiệt đới, Bão
- 2.3. Lũ lụt và Hạn hán
- 2.4. Sạt lở và Lún sụt

Bài tập và Thảo luận

Câu hỏi ???