

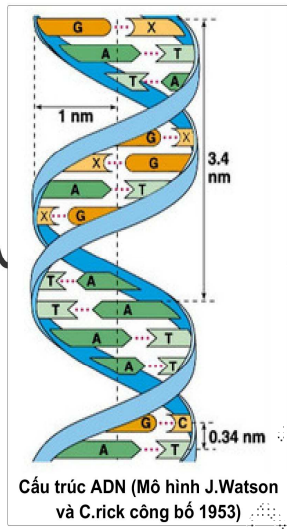
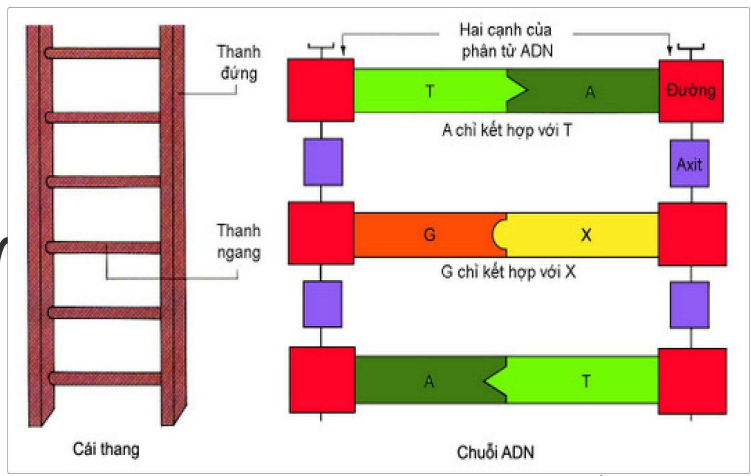
## MỤC LỤC

	Trang
Mục lục.....	1
Bài 1: Axit nuclêic.....	2
Bài 2: Gen, mã di truyền và quá trình nhân đôi của ADN.....	3
Bài 3: Phiên mã, dịch mã.....	4
Bài 4: Điều hòa hoạt động của gen.....	5
Bài 5: Đột biến gen.....	6
Bài 6: Nhiễm sắc thể.....	7
Bài 7: Nguyên phân.....	8
Bài 8: Giảm phân.....	9
Bài 9: Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể.....	10
Bài 10: Đột biến số lượng nhiễm sắc thể.....	11
Bài 11: Ôn tập đột biến.....	12
Bài 12: Quy luật phân li.....	13
Bài 13: Quy luật phân li độc lập.....	14
Bài 14: Tương tác gen và tính đa hiệu của gen.....	15
Bài 15: Di truyền liên kết.....	16
Bài 16: Di truyền liên kết với giới tính.....	17
Bài 17: Di truyền ngoài nhiễm sắc thể.....	18
Bài 18: Ảnh hưởng của môi trường đến sự biểu hiện của gen.....	19
Bài 19: Cấu trúc di truyền của quần thể.....	20
Bài 20: Trạng thái cân bằng của quần thể giao phối ngẫu nhiên.....	21
Bài 21: Chọn giống vật nuôi và cây trồng.....	22
Bài 22: Chọn giống bằng công nghệ tế bào.....	23
Bài 23: Tạo giống bằng công nghệ gen.....	24
Bài 24: Tạo giống bằng công nghệ gen(tt).....	25
Bài 25: Phương pháp nghiên cứu di truyền người.....	26
Bài 26: Di truyền Y học.....	27
Bài 27: Di truyền Y học(tt).....	28
Bài 28: Bảo vệ vốn gen di truyền của loài người.....	29
Bài 29: Bằng chứng giải phẫu học so sánh và phôi sinh học so sánh.....	30
Bài 30: Bằng chứng địa lí sinh học, tế bào học và sinh học phân tử.....	31
Bài 31: Học thuyết tiến hóa cổ điển.....	32
Bài 32: Học thuyết tiến hóa của cô điển(tt).....	33
Bài 33: Học thuyết tiến hóa hiện đại.....	34
Bài 34: Các nhân tố tiến hóa.....	35
Bài 35: Các nhân tố tiến hóa(tt).....	36
Bài 36: Quá trình hình thành đặc điểm thích nghi.....	37
Bài 37: Loài sinh học và các cơ chế cách li.....	38
Bài 38: Quá trình hình thành loài.....	39
Bài 39: Nguồn gốc chung và chiều hướng tiến hóa của sinh giới.....	40
Bài 40: Sự phát sinh sự sống trên Trái Đất.....	41
Bài 41: Sự phát triển của sinh giới qua các đại địa chất.....	42
Bài 42: Sự phát sinh loài người.....	43
Bài 43: Môi trường và các nhân tố sinh thái.....	44
Bài 44: Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật.....	45
Bài 45: Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật(tt).....	46
Bài 46: Khái niệm về quần thể và mối quan hệ giữa các cá thể trong quần thể.....	47
Bài 47: Các đặc trưng cơ bản của quần thể.....	48
Bài 48: Các đặc trưng cơ bản của quần thể(tt).....	49
Bài 49: Biến động số lượng cá thể của quần thể.....	50
Bài 50: Khái niệm và các đặc trưng cơ bản của quần xã.....	51
Bài 51: Các mối quan hệ giữa các loài trong quần xã.....	52
Bài 52: Mối quan hệ dinh dưỡng.....	53
Bài 53: Diễn thế sinh thái.....	54
Bài 54: Hệ sinh thái.....	55
Bài 55: Các chu trình sinh địa hóa trong hệ sinh thái.....	56
Bài 56: Các chu trình sinh địa hóa trong hệ sinh thái(tt).....	57
Bài 57: Dòng năng lượng trong hệ sinh thái.....	58
Bài 58: Sinh quyển.....	59
Bài 59: Sinh thái học và việc quản lí tài nguyên thiên nhiên.....	60

Giáo viên: Phan Tấn Thiện.  
Số điện thoại: 09.222.777.44  
[www.facebook.com/day.monsinh/about](http://www.facebook.com/day.monsinh/about)

**AXIT NUCLÉIC**

**1 ADN**

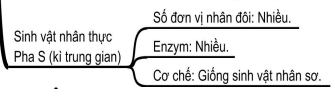
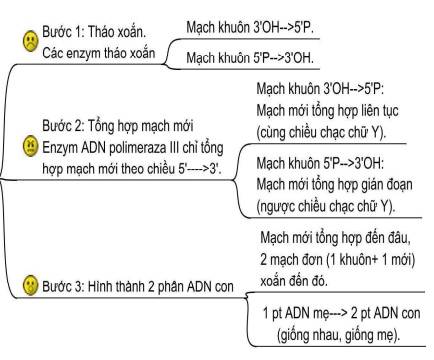
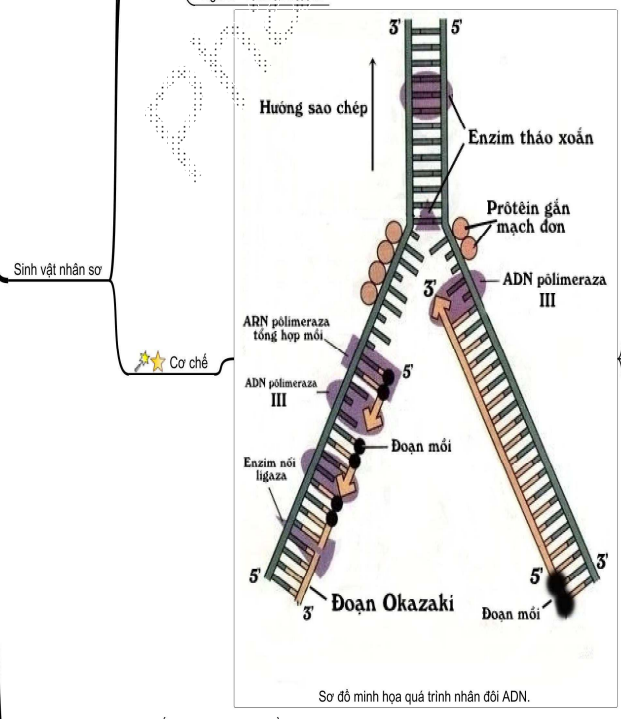
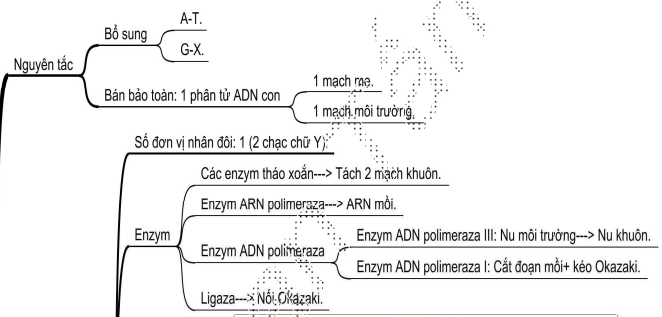
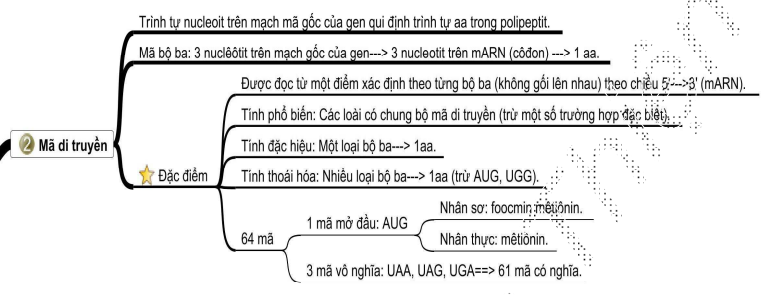
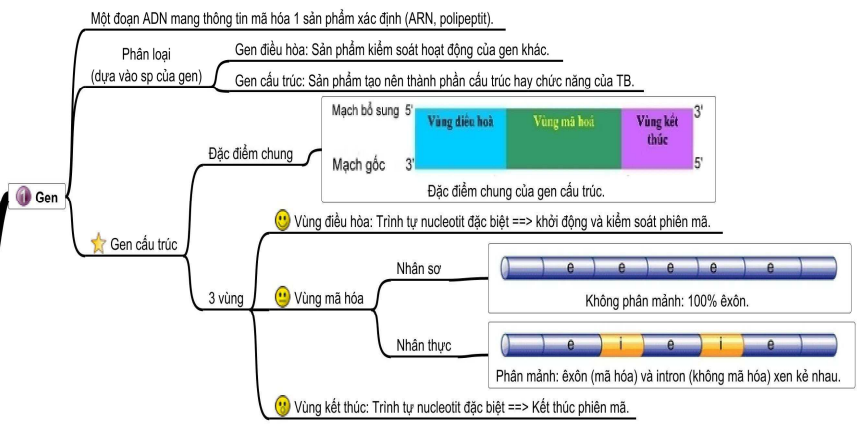


- Cấu trúc**
  - Đơn phân: Nuclêôtit
    - P-(5)Đường(1')-Bazơ nito
      - Bazơ nito (một trong 4 loại)
        - Adênin (A).
        - Timin (T).
        - Guanin (G).
        - Xitôzin (X).
      - Đường đêoxiribôzơ (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>).
  - Pôlinuclêôtit
    - 5' nclêôtit--nuclêôtit-- nuclêôtit 3'.
    - Liên kết Phốtphodieste.
- Xoắn kép**
  - xoắn từ trái sang phải
    - d = 2nm.
    - C = 3,4nm.
  - nguyên tắc bổ sung
    - A-T: 2 liên kết hydro.
    - G-X: 3 liên kết hydro.
- Chức năng**
  - Lưu giữ, bảo quản, truyền đạt thông tin di truyền.
  - Đa dạng, đặc thù
    - Số lượng nuclêôtit.
    - Thành phần nuclêôtit.
  - Trật tự sắp xếp nuclêôtit.**

**2 ARN**

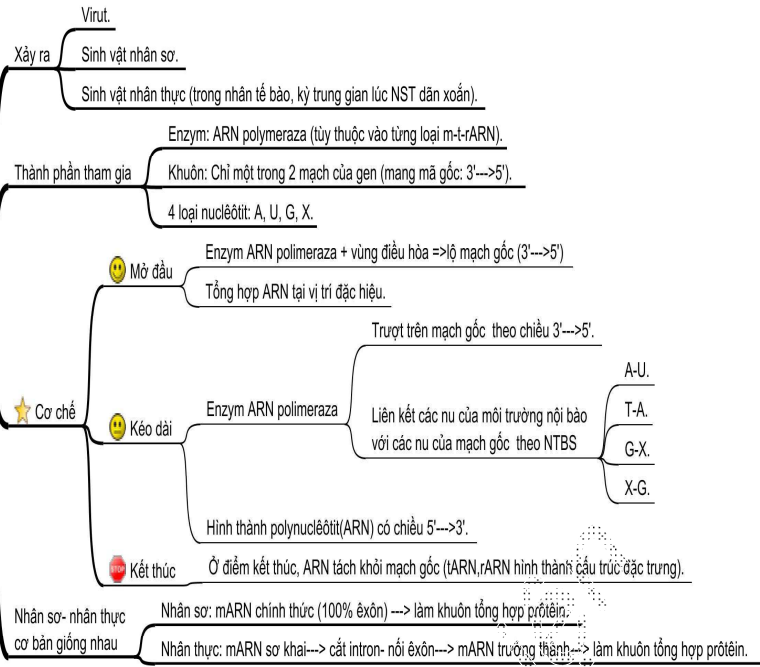
- Cấu trúc chung**
  - Đơn phân: Nuclêôtit
    - P-(5)Đường(1')-Bazơ nito
      - Bazơ nito (một trong 4 loại)
        - Adênin (A).
        - Uraxin (U).
        - Guanin (G).
        - Xitôzin (X).
      - Đường ribôzơ (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>).
  - Pôlinuclêôtit
    - 5' nclêôtit--nuclêôtit-- nuclêôtit 3'.
    - Liên kết Phốtphodieste.
- Phân loại**
  - Sản phẩm của vật chất di truyền
    - mARN
      - Cấu trúc
        - Mạch thẳng: 5'P--->3'OH.
        - Đầu 5'P (trước bộ ba mã mở đầu 5'AUG3')---> Trình tự nuclêôtit đặc biệt---> Tiểu phần bé Ribôxôm nhận biết.
      - Chức năng
        - Làm khuôn cho quá trình dịch mã ở Ribôxôm.
        - Truyền thông tin từ trong nhân ra ngoài nhân (đối với sinh vật nhân thực).
    - tARN
      - Cấu trúc
        - Nguyên tắc bổ sung không hoàn toàn.
        - Cuộn --> Chùy --> Bộ ba đối mã (anti côdon) --> Khớp mã với bộ ba mã sao.
        - Đầu 3'OH mang aa (aa-3'AXX5').
      - Chức năng: Vận chuyển aa.
    - rARN
      - Cấu trúc: Xoắn đơn (70% liên kết bổ sung).
      - Chức năng: Liên kết prôtêin --> Ribôxôm (nơi tổng hợp prôtêin).
  - Vật chất di truyền: ARN của một số virut
    -

**GEN, MÃ DI TRUYỀN - NHÂN ĐÔI ADN.**

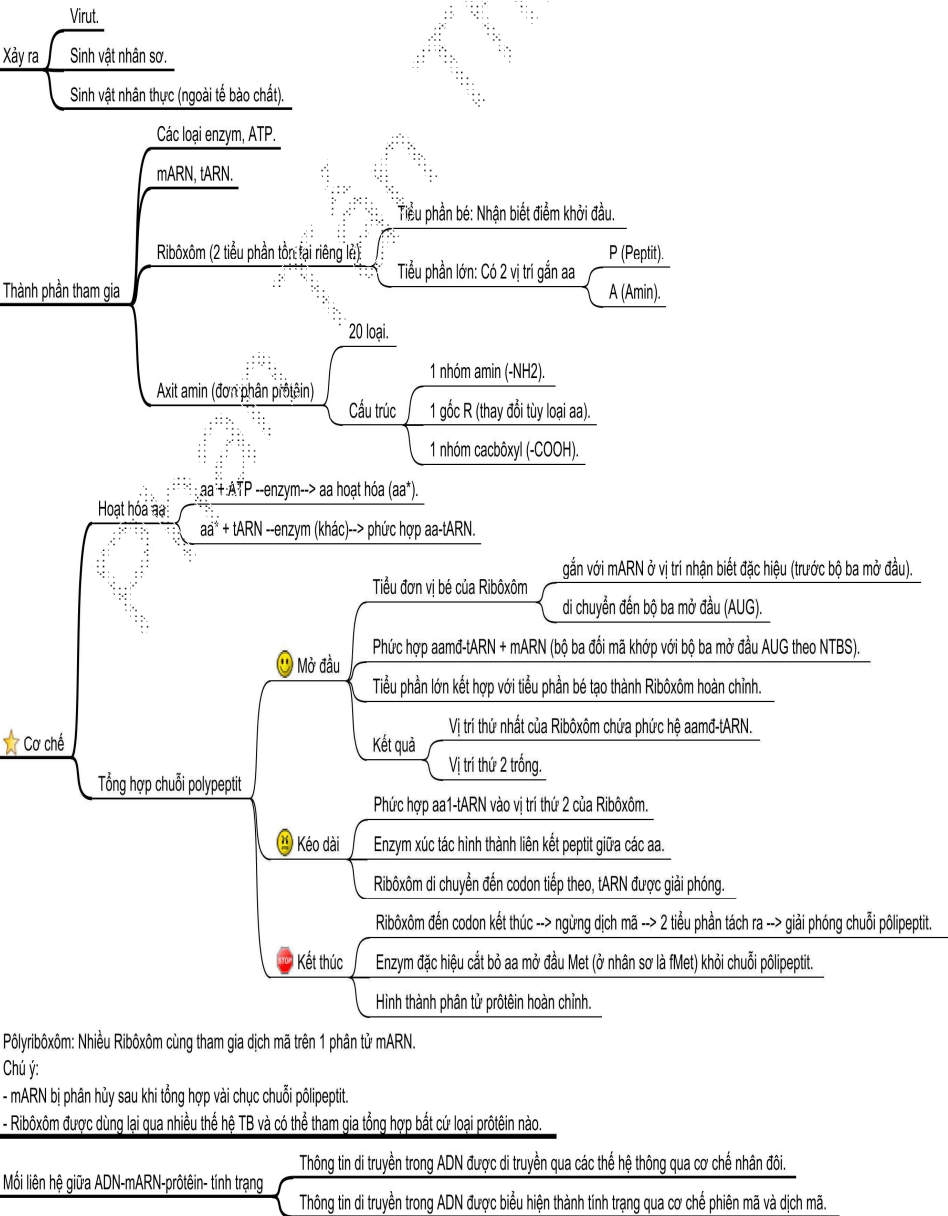


**PHIÊN MÃ - DỊCH MÃ**

**1 Phiên mã (Tổng hợp m-t-rARN)**



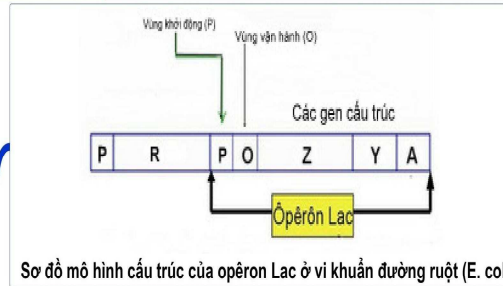
**2 Dịch mã (Tổng hợp Prôtêin)**





# ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG CỦA GEN

- 1 **Khái niệm**
  - Điều hòa lượng sản phẩm của gen tạo ra.
  - Liên quan đến chất cảm ứng (chất tín hiệu).
- 2 **Ý nghĩa**
  - Phù hợp giai đoạn phát triển của cá thể.
  - Phù hợp nhu cầu hoạt động sống của tế bào.

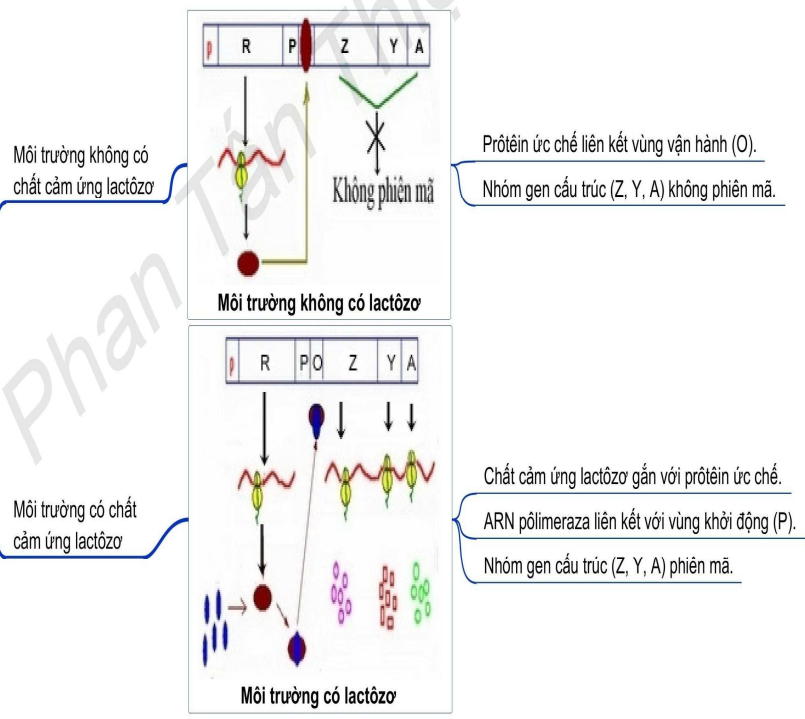


## Mô hình điều hòa

- Operon Lac
  - Nhóm gen cấu trúc (Z, Y, A) ---> Prôtêin (enzym) phân giải lactôzơ ---> Cung cấp năng lượng cho TB.
  - Vùng vận hành (O) ---> Tương tác prôtêin ức chế làm ngăn cản sự phiên mã.
  - Vùng khởi động (P) ---> Tương tác enzym ARN polymeraza để khởi đầu phiên mã.
- Gen điều hòa (R)
  - Không thuộc Operon.
  - Tổng hợp prôtêin ức chế (gắn vào vùng O).

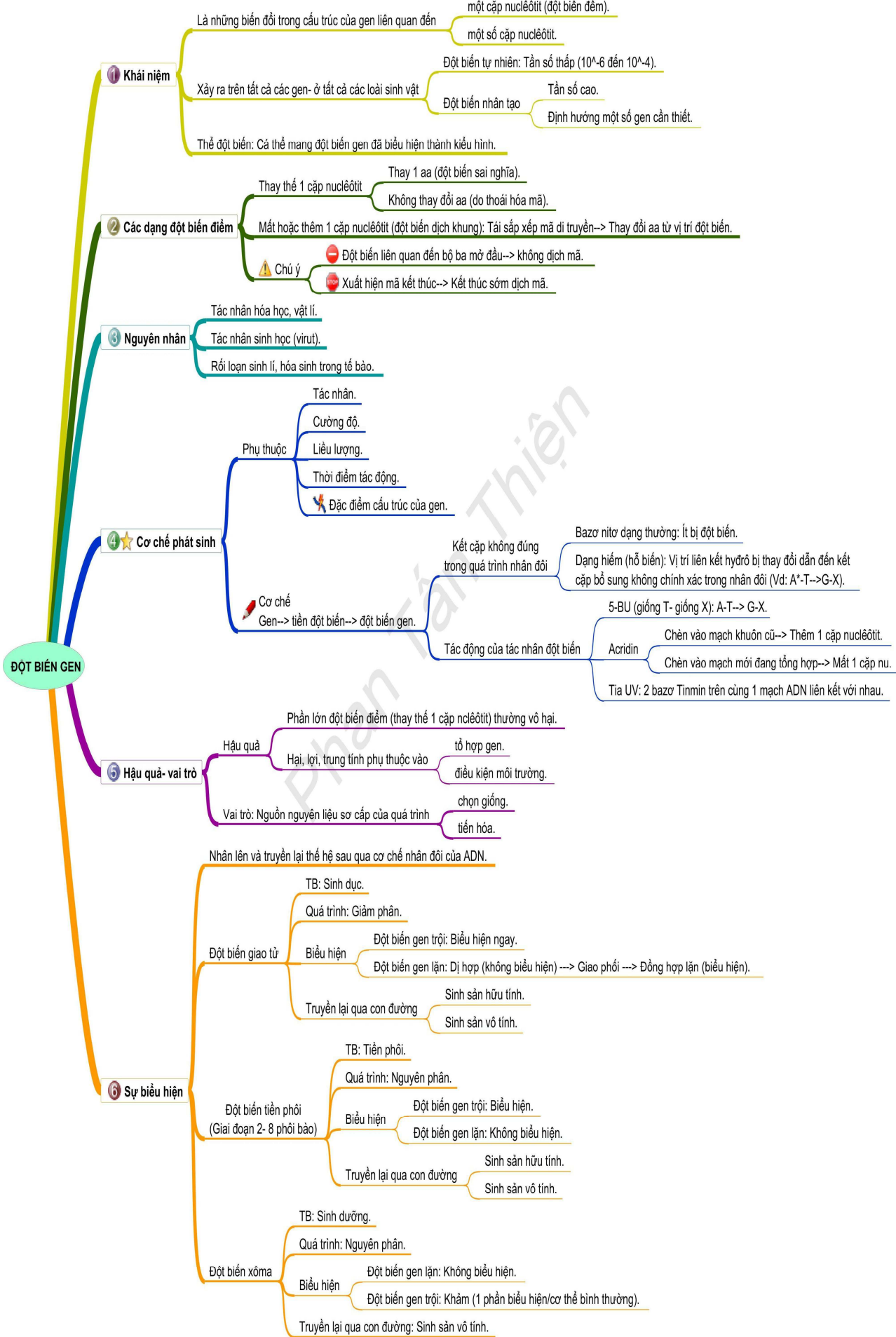
## 3 Sinh vật nhân sơ (Mức phiên mã)

### Cơ chế điều hòa

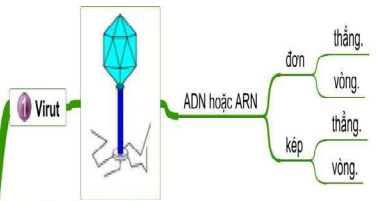


## 4 Sinh vật nhân thực

- Phức tạp do cấu trúc phức tạp của ADN trong NST.
- Chỉ một lượng nhỏ ADN mã hóa.
- Vùng khởi động, vùng kết thúc phiên mã.
- Gen
  - Gen gây tăng cường tác động lên gen điều hòa làm tăng sự phiên mã.
  - Gen gây bất hoạt tác động lên gen điều hòa làm ngừng quá trình phiên mã.
- Cơ chế điều hòa theo nhiều mức
  - Mức tháo xoắn (trước phiên mã): NST được tháo xoắn hay không!
  - Mức phiên mã: Có tổng hợp mRNA sơ khai hay không!
  - Mức biến đổi sau phiên mã: mRNA sơ khai biến đổi thành mRNA trưởng thành không!
  - Mức dịch mã: mRNA thực hiện dịch mã không!
  - Mức biến đổi sau dịch mã: Do các enzym kiểm soát.



**NHIỆM SẮC THỂ**



**2 Sinh vật nhân sơ (Vi khuẩn, tảo lam)**  
ADN kép, vòng, không liên kết protein histôn.

**Chất nhiễm sắc: ADN + protein (chủ yếu protein histôn)**

- Số lượng bộ NST xác định mỗi loài.
- Không phản ánh mức độ tiến hóa.
- Số lượng: Xôma: NST thường lớn tại thành từng cặp tương đồng (Giống nhau hình thái, kích thước và trình tự các gen).
- Hai loại NST
  - NST thường (Nhiều cặp).
  - NST giới tính (Một cặp). Một số loài chỉ có 1 NST giới tính (Châu chấu đực, rệp cái: XO).
- Mang tính đặc trưng từng loài.
- Hình thái: Quan sát: Kỳ giữa nguyên phân.
- Biến đổi trong từng chu kỳ TB.

Quan sát rõ nhất ở kỳ giữa nguyên phân

NST gồm 2 crômatit dính nhau ở tâm động (eo thứ nhất). Một số NST còn có eo thứ hai.

**Nhiễm sắc thể kép**

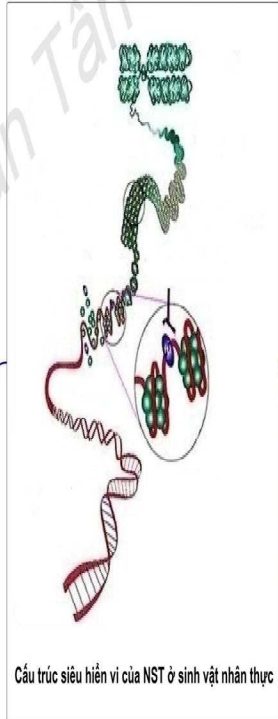
- Đầu mút: Bảo vệ NST, làm các NST không dính nhau.
- Tâm động: Liên kết với thoi phân bào giúp NST có thể di chuyển về với các cực TB trong quá trình phân bào.
- Eo thứ 2: Nơi tổng hợp rARN.
- Trình tự khởi đầu nhân đôi ADN: Điểm ADN được bắt đầu nhân đôi.

**Đặc trưng (Chủ yếu các gen trên NST)**

**3 Sinh vật nhân thực (Nấm, TV, ĐV...)**

**Cấu trúc**

**Siêu hiển vi**



- Các bậc cấu trúc**
- Nuclêôxôm: ADN mạch kép gồm 146 cặp, 2R=2nm. Quấn quanh lõi gồm 8 phân tử histôn 1 vòng 3/4.
  - Cấu trúc 1 nuclêôxôm
  - 2 nuclêôxôm nối với nhau bằng 1 đoạn ADN và 1 phân tử protein histôn H1.
  - Sợi cơ bản: Chuỗi nuclêôxôm, 2R=11nm.
  - Sợi nhiễm sắc: Sợi cơ bản cuộn xoắn, 2R=30nm.
  - Vùng xếp cuộn: Sợi nhiễm sắc xếp cuộn, 2R=300nm.
  - Crômatit: 2R=700nm.
  - NST ở kì giữa gồm 2crômatit dính nhau qua tâm động, 2R=1400nm.
  - Chiều dài của NST rút ngắn từ 15.000- 20.000 lần so với chiều dài của ADN.
- Ý nghĩa**
- Thuận lợi cho sự phân chia và tổ hợp trong quá trình phân bào.
  - Tham gia điều hòa hoạt động gen.

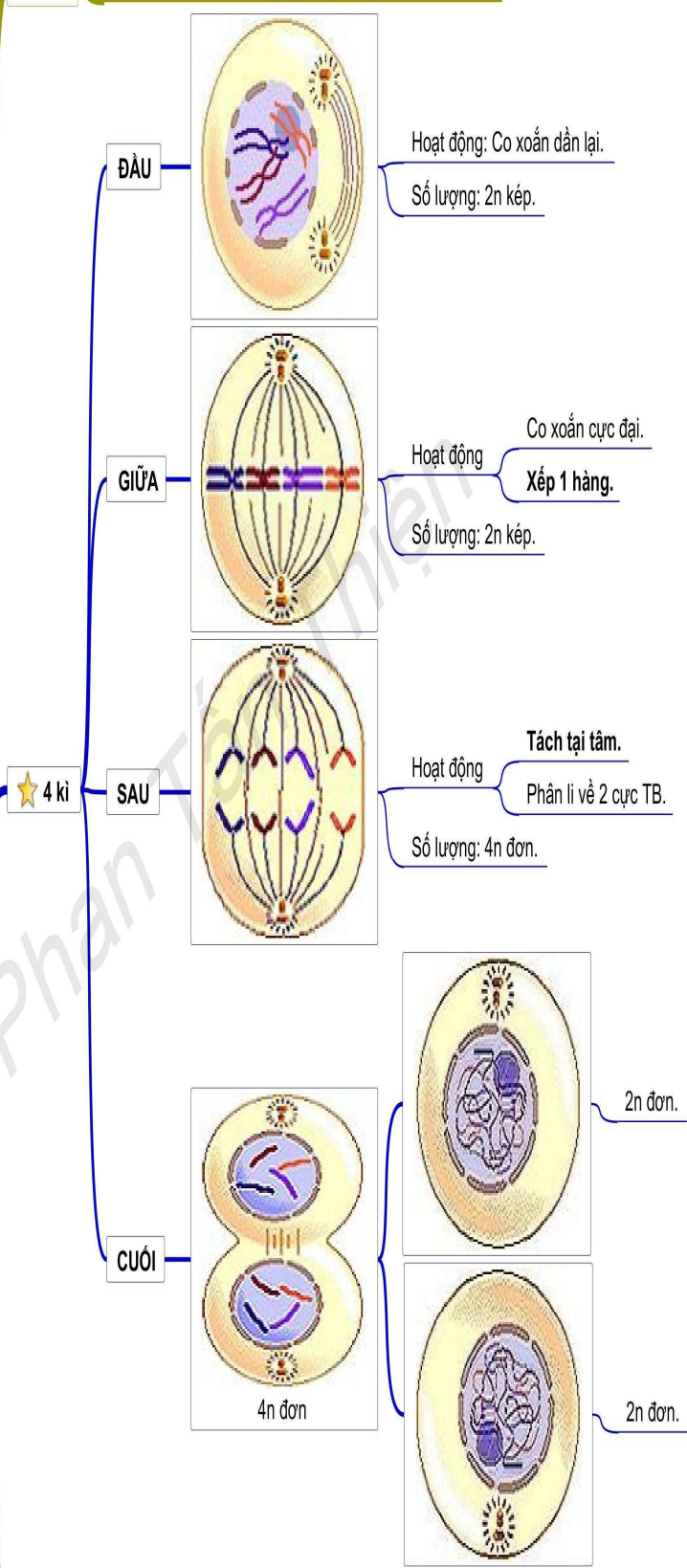
**Chức năng**

- Lưu giữ: NST mang ADN => mang gen.
- Bảo quản: Nhờ liên kết với protein.
- Lưu giữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền
- Truyền đạt: Phân bào -> Truyền đạt
  - Sinh sản vô tính: Nguyên phân.
  - Sinh sản hữu tính: Nguyên phân + giảm phân + thụ tinh.
- Điều hòa hoạt động gen thông qua các mức cuộn xoắn, tháo xoắn.
- Giúp phân chia đồng đều vật chất di truyền cho các tế bào con ở pha phân bào.

**NGUYÊN PHÂN- GIẢM PHÂN**  
 Trước khi xảy ra quá trình N- G  
 phân NST nhân đôi ở kì trung gian

**NGUYÊN PHÂN**

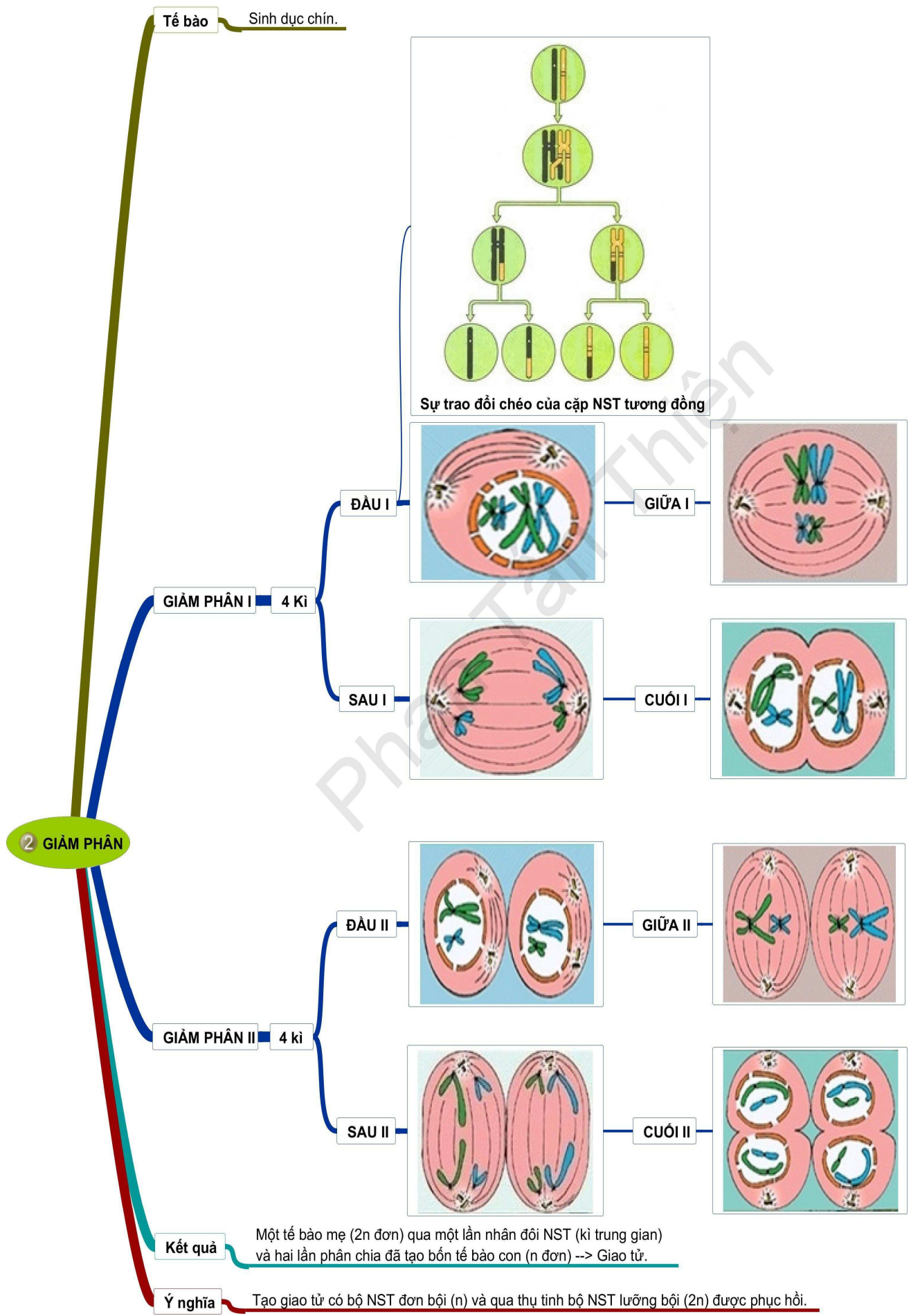
Tế bào Sinh dưỡng, hợp tử, tiền phôi, phôi, sinh dục sơ khai...



**Kết quả** Một tế bào mẹ ( $2n$  đơn) qua một lần nhân đôi NST (kì trung gian) và một lần phân chia đã tạo hai tế bào con ( $2n$  đơn) giống nhau và giống mẹ.

**Ý nghĩa** Di truyền bộ NST ổn định qua các thế hệ tế bào trong quá trình phát sinh cá thể. cơ thể ở những loài sinh sản sinh dưỡng.





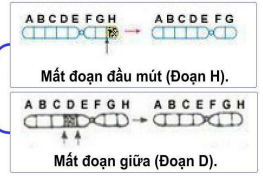
**ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NST**

**1 KHÁI NIỆM**  
 Là những biến đổi trong cấu trúc của NST  
 Làm sắp xếp lại các gen.  
 Thay đổi hình dạng, cấu trúc NST.  
 Phát hiện qua quan sát NST ở TB đang phân chia với phương pháp nhuộm băng.

**2 NGUYÊN NHÂN**  
 Tác nhân hóa học, vật lí.  
 Tác nhân sinh học (virus).  
 Rối loạn sinh lí, hóa sinh trong TB.  
 Phụ thuộc độ bền vững cấu trúc NST ở các giai đoạn khác nhau. Cùng một tác nhân đột biến có thể gây ra tần số đột biến khác nhau. dạng đột biến khác nhau.

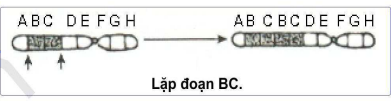
**MẮT ĐOẠN**

**MẮT ĐOẠN**  
 K/n: Mất đoạn đầu mút hoặc đoạn giữa (Đoạn mất không mang tâm động).  
 Hậu quả: Làm giảm số lượng gen trên NST.  
 Gây chết hoặc giảm sức sống.  
 Mất đoạn NST 21 gây bệnh ung thư máu ở người.  
 Mất một phần vai dài NST 22 (tạo nên NST Philadelphia, Ph1) gây nên dạng ung thư máu ác tính ở người.  
 Vai trò: Mất đoạn nhỏ không làm giảm sức sống, vận dụng loại bỏ gen có hại.  
 Dựa vào tính trạng bị mất để lập bản đồ gen.



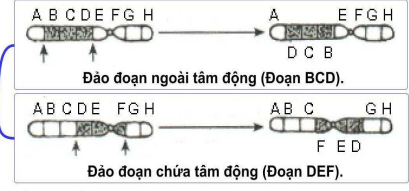
**LẤP ĐOẠN**

**LẤP ĐOẠN**  
 K/n: Một đoạn NST lặp một lần hay nhiều lần.  
 Hậu quả: Tăng số lượng gen trên NST.  
 Tăng cường hoặc giảm biểu hiện tính trạng.  
 Ruồi giấm: Lặp đoạn Barr làm mất đẻ.  
 Đại mạch: Tăng hoạt tính enzym amilaza.  
 Vai trò: Bổ sung vật chất di truyền.  
 Chức năng có thể thay đổi.



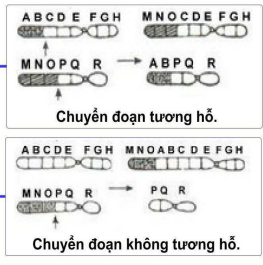
**ĐẢO ĐOẠN**

**ĐẢO ĐOẠN**  
 K/n: Một đoạn NST bị đứt ra, đảo ngược 180° và nối lại (Đoạn đứt có thể chứa tâm động hoặc không).  
 Hậu quả: Không mất vật chất di truyền -> ít ảnh hưởng đến sức sống.  
 Trao đổi chéo xảy ra trong vùng đảo đoạn -> giao tử không bình thường -> giao tử không sống.  
 Vai trò: Tái sắp xếp lại các gen, tạo sự đa dạng giữa các thứ, các nơi trong cùng một loài.

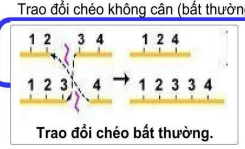


**CHUYỂN ĐOẠN**

**CHUYỂN ĐOẠN**  
 K/n: 1 NST: Một đoạn NST chuyển sang vị trí khác.  
 2 NST không tương đồng (Trao đổi đoạn).  
 Các dạng: Tương hỗ, Không tương hỗ.  
 Thay đổi nhóm gen liên kết.  
 Hậu quả: Ở tế bào sinh dục tạo các giao tử bất thường.  
 Chuyển đoạn lớn: Gây chết hoặc mất khả năng sinh sản.  
 Chuyển đoạn nhỏ: ít ảnh hưởng, có thể còn có lợi (gấp ở lúa, chuối, đậu).  
 Vai trò: Đấu tranh cân bằng gây hại: Tác động tia phóng xạ -> Tạo các con đực mang đột biến chuyển đoạn -> Vô sinh -> Cạnh tranh con đực bình thường => Số lượng cá thể giảm hoặc biến mất.  
 Trao đổi chéo không cân (bất thường) của 2 crômatit khác nguồn ở kì ĐẦU I giảm phân.



**MẮT ĐOẠN KẾT HỢP LẤP ĐOẠN**



**4 CƠ CHẾ**  
 Tiếp hợp trao đổi chéo bất thường.  
 Đứt gãy hoặc đứt gãy rồi nối lại bất thường.

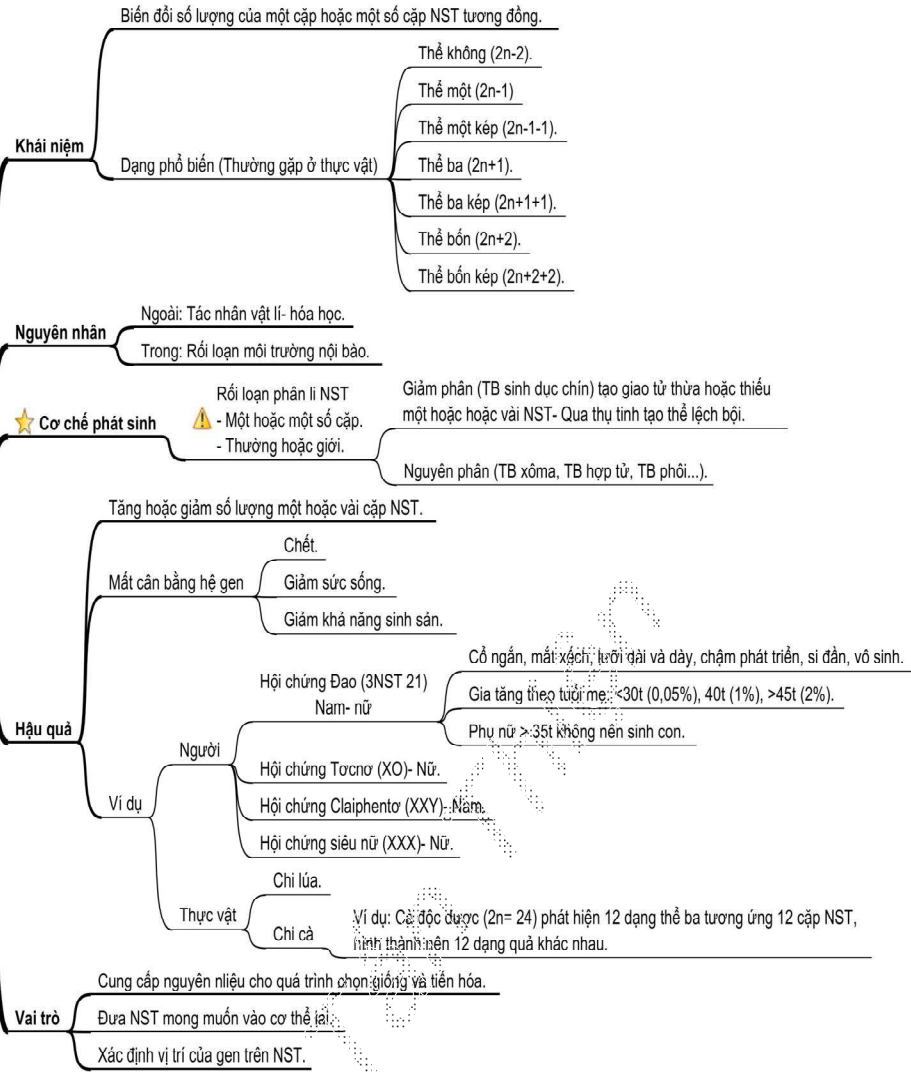
**5 HẬU QUẢ**  
 Hỏng các gen.  
 Mất cân bằng gen.  
 Gây hại cho thể đột biến.

**6 VAI TRÒ**  
 Cung cấp nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hóa.

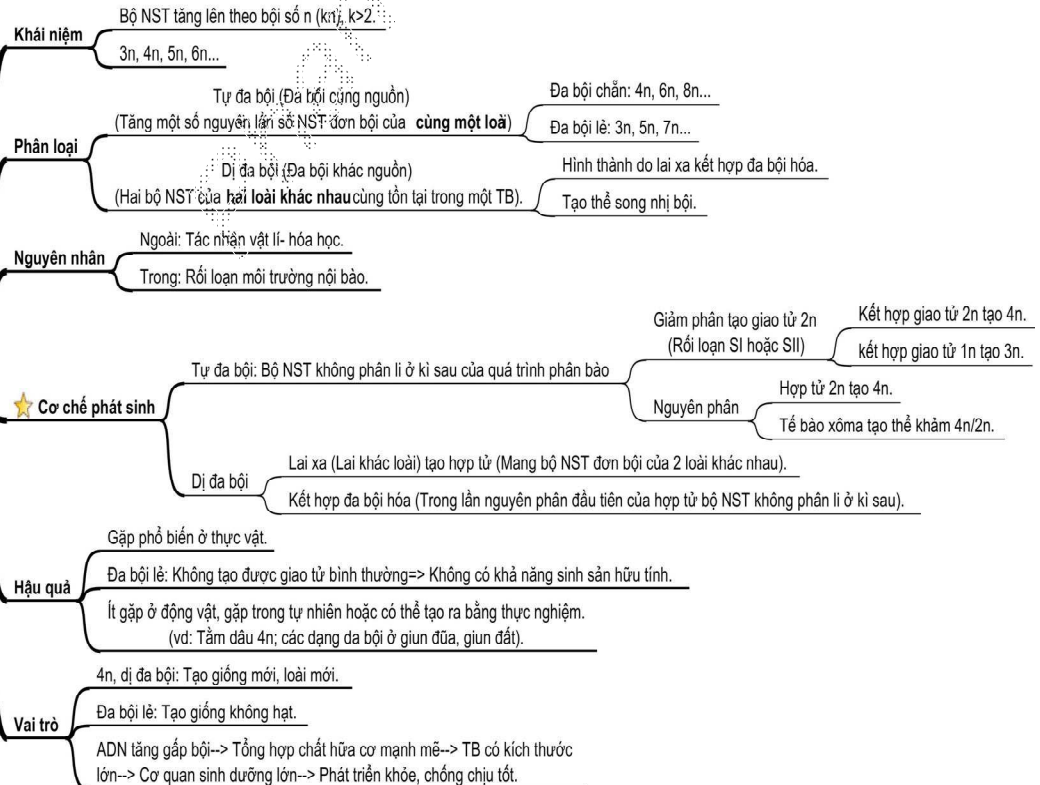


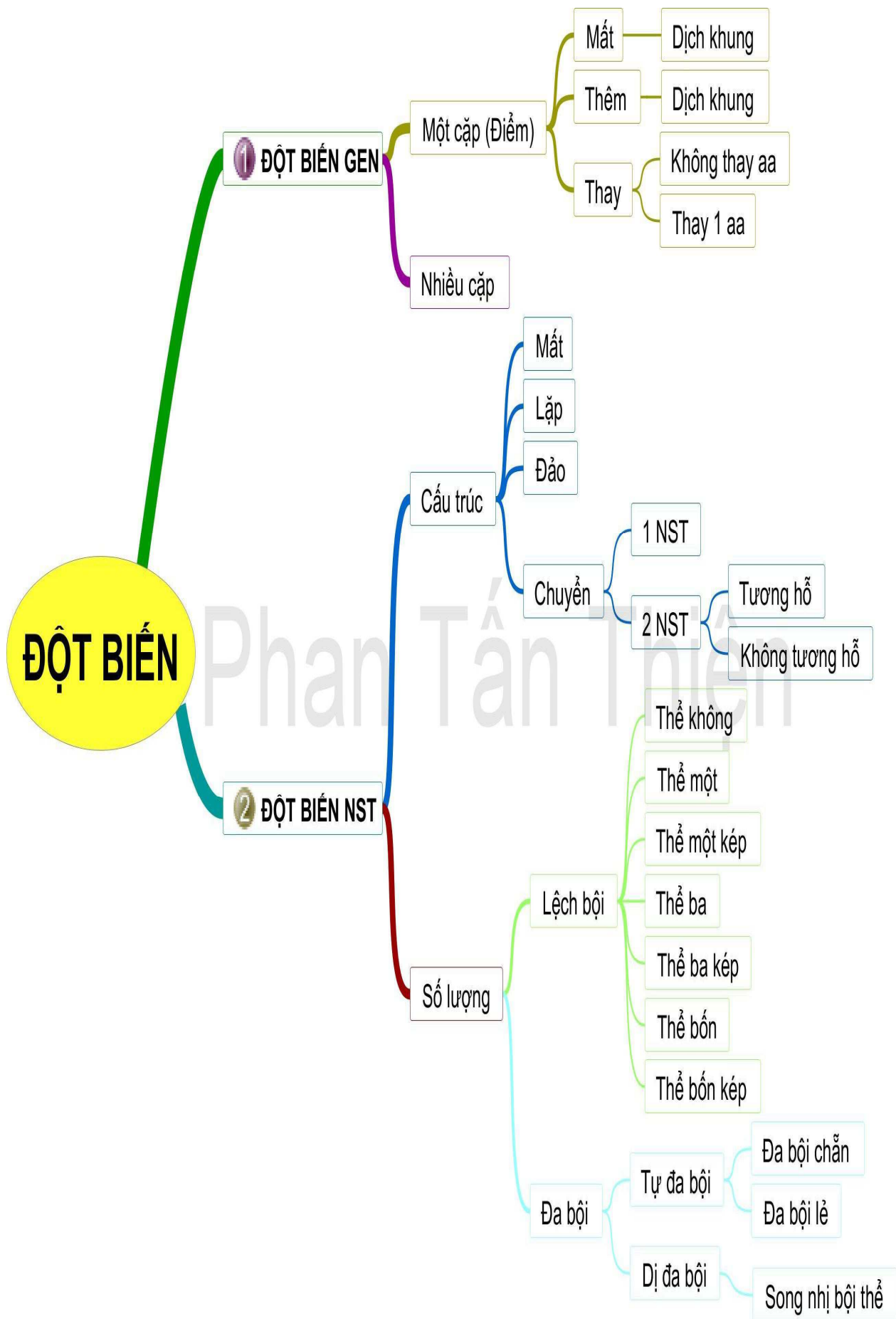
**ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NST**

**LỆCH BỘI (Dị bội)**



**ĐA BỘI**







QUY LUẬT MEN ĐEN

QUY LUẬT PHÂN LI

PHƯƠNG PHÁP  
(Phân tích cơ thể lai)

- Đối tượng nghiên cứu Đậu Hà lan ( $2n=14$ ).
  - Dễ trồng.
  - Có nhiều cặp tính trạng tương phản.
  - Phân biệt rõ ràng về các tính trạng tương phản.
  - Có tính tự thụ phấn nghiêm ngặt nên dễ tạo dòng thuần.
- Theo dõi sự biểu hiện của từng cặp tính trạng riêng lẻ qua các thế hệ lai.
- Sử dụng phép lai phân tích.
- Dùng toán xác suất tổng kê để xử lí số liệu thực nghiệm.

THÍ NGHIỆM

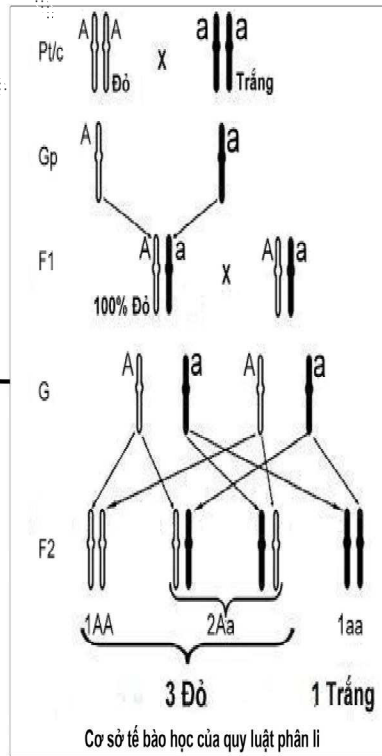
- Tiến hành phép lai thuận- nghịch
  - Lai thuận- P/t/c: Hoa đỏ (mẹ) x Hoa trắng (bố) → F1: 100% hoa đỏ.
  - lai nghịch- P/t/c: Hoa trắng (mẹ) x Hoa đỏ (bố) → F1: 100% hoa đỏ.
- Cho F1 tự thụ → F2 xấp xỉ 3 đỏ: 1 trắng.
- Lai thuận- nghịch cho kết quả giống nhau ⇒ Bố, mẹ có vai trò ngang nhau trong việc qui định tính trạng của thế hệ lai.
- Nhận xét
  - Tính trạng biểu hiện ở F1 là tính trạng trội, tính trạng không được biểu hiện ở F1 là tính trạng lặn.
  - F2 phân li (phân tính) xấp xỉ theo tỉ lệ 3 trội: 1 lặn.

MEN ĐEN

- Mỗi tính trạng do 1 cặp "nhân tố di truyền" (sau này được gọi là alen) quy định.
- Sự phân li và tổ hợp các "cặp nhân tố di truyền" đã chi phối sự di truyền và biểu hiện các tính trạng của các thế hệ.
- Khái niệm "giao tử thuần khiết": Giao tử của cơ thể F1 chỉ chứa một nhân tố di truyền của bố hoặc mẹ.
- Trong TB lưỡng bội, NST tồn tại thành từng cặp tương đồng ⇒ Gen cũng tồn tại thành từng cặp alen (Tương ứng ở những vị trí xác định gọi là locus).
- Sự phân li của các cặp NST tương đồng trong quá trình phát sinh giao tử và sự tổ hợp chúng qua quá trình thụ tinh đưa đến sự phân li và tổ hợp của các cặp alen.

GIẢI THÍCH KẾT QUẢ

TB HỌC



NỘI DUNG QUY LUẬT PHÂN LI  
(Hiểu theo ngôn ngữ khoa học)

Mỗi tính trạng được quy định bởi 1 cặp alen. Do đó sự phân li đồng đều của cặp alen trong giảm phân nên mỗi giao tử chỉ chứa một alen của cặp.

Thí nghiệm lai thuận nghịch về 2 cặp tính trạng trên đậu Hà lan.  
 P/c: Hạt vàng, vỏ trơn x Hạt xanh, vỏ nhăn.  
 F1 tự thụ phấn.  
 F2: 9/16 vàng, trơn; 3/16 vàng, nhăn; 3/16 xanh, trơn; 3/16 xanh, nhăn.  
 (9: 3: 3: 1)

**THÍ NGHIỆM**

**Nhận xét**

- Xét riêng từng cặp tính trạng ở F2
  - Tính trạng màu sắc hạt: Vàng/xanh = 3/1
    - Tình trạng trội: Vàng (3/4).
    - Tình trạng lặn: xanh (1/4).
  - Tính trạng hình dạng vỏ quả: Trơn/nhăn = 3/1
    - Tình trạng trội: Trơn (3/4).
    - Tình trạng lặn: nhăn (1/4).
- Kết hợp 2 cặp tính trạng ở F2
  - 9/16 hạt vàng, trơn = 3/4 vàng x 3/4 trơn.
  - 3/16 hạt vàng, nhăn = 3/4 vàng x 1/4 nhăn.
  - 3/16 hạt xanh, trơn = 1/4 xanh x 3/4 trơn.
  - 1/16 hạt xanh, nhăn = 1/4 xanh x 1/4 nhăn.
- Mỗi tính trạng phân li theo tỷ lệ 3: 1.
- Xác suất xuất hiện mỗi kiểu hình ở F2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.  
 Tỷ lệ KH ở F2: 9 vàng, trơn: 3 vàng, nhăn: 3 xanh, trơn: 1 xanh, nhăn = (3vàng: 1xanh) x (3trơn: 1nhăn).

**Kết luận**

Khi lai cặp bố, mẹ thuần chủng khác nhau về hai (hoặc nhiều) cặp tính trạng tương phản, di truyền độc lập nhau, thì xác suất xuất hiện mỗi kiểu hình ở F2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.

**MEN ĐEN**

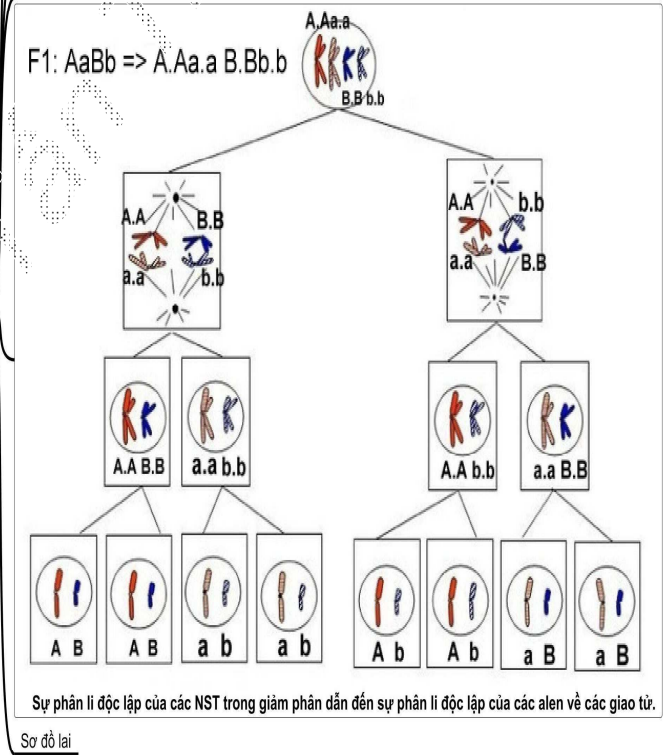
Các cặp nhân tố di truyền quy định các tính trạng khác nhau.  
 Các cặp nhân tố di truyền phân li độc lập và ngẫu nhiên trong quá trình phát sinh giao tử.  
 Mỗi cặp alen đứng trên một cặp NST tương đồng.  
 Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do (ngẫu nhiên) của các cặp NST tương đồng trong quá trình phát sinh giao tử dẫn đến sự phân li độc lập và tổ hợp tự do (ngẫu nhiên) của các cặp gen tương ứng tạo nên các loại giao tử khác nhau với xác suất ngang nhau.  
 Sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử này trong quá trình thụ tinh tạo nên kết quả F2.



**QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP**

**GIẢI THÍCH**

**TỰ HỌC**



**NỘI DUNG QUY LUẬT (Theo thuật ngữ khoa học)**

Các cặp alen phân li độc lập với nhau trong quá trình hình thành giao tử.

**CÔNG THỨC TỔNG QUÁT (n: số cặp gen dị hợp)**

- Số loại giao tử:  $2^n$ .
- Số tổ hợp giao tử:  $4^n$ .
- Số kiểu gen:  $3^n$ .
- Tỷ lệ phân li kiểu gen:  $(1: 2: 1)^n$ .
- Tỷ lệ phân li kiểu hình:  $(3: 1)^n$ .
- Số kiểu hình:  $2^n$ .

**TƯƠNG TÁC GEN VÀ TÍNH ĐA HIỆU CỦA GEN**

**1 TƯƠNG TÁC GEN (Nhiều gen: 1 tính trạng)**

**Nội dung**

- Các cặp gen không alen (phổ biến 2 cặp)
  - Nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.
  - Tương tác với nhau.
  - Quy định một tính trạng.
- Biến dạng của tỷ lệ 9A-B : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb.

**Tương tác bổ sung**

- Sự bổ sung giữa 2 gen trội không alen A và B cho kiểu hình mới.
- 9 : 7  $\implies$  A-B- # (A-bb = aaB- = aabb).
- 9 : 6 : 1  $\implies$  A-B- # (A-bb = aaB-) # aabb.
- 9 : 3 : 3 : 1  $\implies$  A-B- # A-bb # aaB- # aabb.

**Tương tác át chế**

- Gen trội A át chế sự biểu hiện của gen không alen (B và b) hoặc ngược lại.
- Tính trạng bị át chế chỉ biểu hiện khi đứng riêng trong kiểu gen.
- 12 : 3 : 1
  - A >> B, b  $\implies$  (A-B- = A-bb) # aaB- # aabb.
  - B >> A, a  $\implies$  (A-B- = aaB-) # A-bb # aabb.
- 13 : 3
  - A >> B, b  $\implies$  (A-B- = A-bb = aabb) # aaB-.
  - B >> A, a  $\implies$  (A-B- = aaB- = aabb) # A-bb.

**Át chế lặn đơn**

- Cặp gen lặn aa át chế sự biểu hiện của gen không alen (B và b) hoặc ngược lại.
- 9 : 3 : 4
  - aa >> B, b  $\implies$  A-B- # A-bb # (aaB- = aabb).
  - bb >> A, a  $\implies$  A-B- # aaB- # (A-bb = aabb).

**Chi phối tính trạng**

- Màu da, chiều cao ở người.
- Liên quan đến năng suất (số lượng): Sản lượng thóc, sản lượng sữa, khối lượng gia súc...

Sự hình thành trình trạng phụ thuộc vào số lượng gen trội (hoặc lặn), mỗi gen góp phần như nhau vào sự hình thành tính trạng.

**Tương tác cộng gộp**

Ví dụ: Màu hạt lúa mì phân li theo tỷ lệ 15 đỏ (đậm  $\implies$  nhạt): 1 trắng

1  $\Leftrightarrow$  1AABB: Đỏ đậm.  
 4  $\Leftrightarrow$  (2 AaBB + 2 AABb): Đỏ.  
 6  $\Leftrightarrow$  (4 AaBb + 1 AA bb + 1 aaBB): Đỏ hồng.  
 4  $\Leftrightarrow$  (2 Aabb + 2 aaBb): Hồng.  
 1  $\Leftrightarrow$  1aabb: Trắng.

- A và B có vai trò ngang nhau trong việc quy định tính trạng màu hạt lúa mì.
- Số lượng gen trội trong kiểu gen càng nhiều thì màu đỏ càng đậm.

3 cặp gen: 63:1

Ví dụ: Màu da ở người phân li theo tỷ lệ 63 đen (đen thẫm nhất  $\implies$  ít đen nhất): 1 trắng

Số lượng gen trội trong kiểu gen càng nhiều thì da càng đen.

**2 TÍNH ĐA HIỆU CỦA GEN (1 gen: Nhiều tính trạng)**

Ở đậu Hà lan: Màu hoa đi kèm với tính trạng chấm đen ở nách lá.

Ví dụ: Ở ruồi giấm: Tính trạng chiều dài cánh đi kèm với chiều dài đốt thân, sức đẻ, tuổi thọ...

Ở người: Hội chứng Macphan.

Giải thích hiện tượng biến dị tương quan: Một gen đa hiệu bị đột biến  $\implies$  Một số tính trạng bị thay đổi.





DI TRUYỀN LIÊN KẾT

**1 THÍ NGHIỆM MOOCGAN**

**2 HOÀN TOÀN (Liên kết gen)**

**3 KHÔNG HOÀN TOÀN (Hoán vị gen)**

Ở ruồi giấm, B: Thân xám, b: Thân đen, V: Cánh dài, v: Cánh cụt.  
 P/c: Xám, dài x Đen, cụt.  
 F1: 100% Xám, dài.  
 Ruồi F1 lai phân tích.

● Ruồi đực F1 lai phân tích.

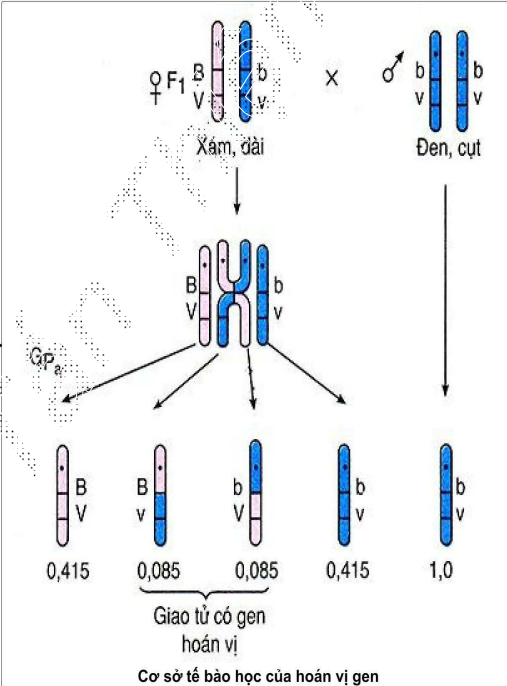
Pa: Đực xám, dài (F1) x Cái đen, cụt.  
 Fa: 1 xám, dài : 1 đen, cụt.

- ★ Cơ sở TB học: Các gen cùng nằm trên 1 NST phân li cùng nhau trong quá trình giảm phân. Tổ hợp cùng nhau trong quá trình thụ tinh.
- Đặc điểm: Các gen nằm trên cùng 1 NST phân li cùng nhau và tạo thành nhóm gen liên kết. Số nhóm gen liên kết ở mỗi loài tương ứng với số NST đơn bội (n) của loài đó. Số nhóm tính trạng liên kết tương ứng với số nhóm gen liên kết. Hạn chế biến dị tổ hợp.
- Ý nghĩa: Đảm bảo sự di truyền bền vững từng nhóm tính trạng. Trong chọn giống, có thể chọn được những tính trạng tốt luôn đi kèm với nhau.

● Ruồi cái F1 lai phân tích

Pa: Cái xám, dài (F1) x Đực đen, cụt.  
 Fa: 0,415 xám, dài : 0,415 đen, cụt : 0,085 xám, cụt : 0,085 đen, dài.

Sự trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng (Ki **ĐAU I** giảm phân).  
 Các gen càng xa nhau thì lực liên kết càng yếu, càng dễ xảy ra hoán vị.



★ Cơ sở TB học

**3 KHÔNG HOÀN TOÀN (Hoán vị gen)**

- Đặc điểm:
  - Tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị phản ánh tần số hoán vị gen.
  - Bảng tổng tỉ lệ giao tử mang gen hoán vị.
  - Thể hiện khoảng cách tương đối giữa 2 gen trên cùng 1 NST.  $f(\%) = 1\% \Leftrightarrow 1 \text{ cM (centimooogan)}$ .
  - Tỉ lệ thuận với khoảng cách giữa các gen.
  - Không vượt quá 50%.
  - Thường được xác định bằng phép lai phân tích.  $f(\%) = (\text{Số cá thể có hoán vị gen} / \text{Tổng số các thể trong đời lai phân tích}) \times 100\%$ .
  - Chỉ có ý nghĩa đối với kiểu gen có số cặp gen dị hợp bằng hoặc lớn hơn 2.
- Ý nghĩa:
  - Ruồi giấm: Chỉ có ruồi cái xảy ra hiện tượng trao đổi chéo trong quá trình giảm phân tạo giao tử.
  - Trao đổi chéo còn xảy ra trong nguyên phân.
  - Tăng biến dị tổ hợp.
  - Những gen quý trên các NST tương đồng có dịp tổ hợp với nhau thành nhóm gen liên kết mới.
  - Xác định tần số hoán vị gen giúp lập bản đồ di truyền--> Rút ngắn thời gian tạo giống.
- Bản đồ di truyền:
  - Sơ đồ phân bố các gen trên các NST của một loài.
  - Cách lập:
    - Xác định số nhóm gen liên kết.
    - Xác định trình tự và khoảng cách phân bố của các gen trong nhóm gen liên kết. (Dựa vào tần số hoán vị gen)
  - Kí hiệu:
    - Các nhóm gen liên kết được đánh số theo thứ tự của NST trong bộ đơn bội của loài.
    - Các gen trên NST được kí hiệu bằng các chữ cái của tên các tính trạng bằng tiếng Anh.




**DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH**

**1 NHIỆM SẮC THỂ GIỚI TÍNH (TB sinh dưỡng, sinh dục)**

**Mang gen**

- quy định giới tính
  - Người, động vật có vú, ruồi giấm, cây gai, cây chua me... Đực: XY. Cái: XX.
  - Chim, bướm, ếch nhái, bò sát, dâu tằm... Đực XX. Cái: XY.
  - Châu chấu... Đực XO. Cái: XX.
- quy định tính trạng thường ==> Di truyền liên kết với giới tính.
  - Vùng tương đồng: Gen tồn tại thành từng cặp tương ứng.
  - Vùng không tương đồng trên Y: Gen trên Y, trên X không có alen tương ứng.
  - Vùng không tương đồng trên X: Gen trên X, trên Y không có alen tương ứng.



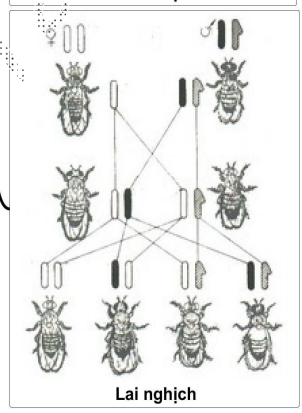
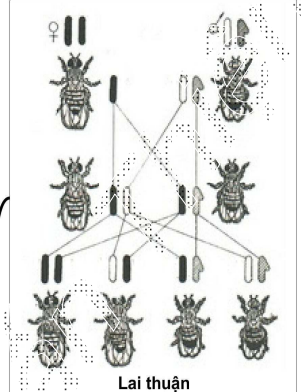
**2 GEN TRÊN NST X. (Không có đoạn tương đồng trên Y)**

**Thí nghiệm**

**Đối tượng:** Ruồi giấm- Tính trạng: Màu mắt.

**Lai thuận- P/c:** Cái mắt đỏ x Đực mắt trắng.  
F1: 100% mắt đỏ.  
F1 tạp giao --> F2: 3 đỏ: 1 trắng (con đực).

**Lai nghịch- P/c:** Cái mắt trắng x Đực mắt đỏ.  
F1: 50% mắt đỏ (con cái); 50% mắt trắng (con đực).  
F1 tạp giao --> F2: 1 cái trắng: 1 cái đỏ: 1 đực trắng: 1 đực đỏ.



**Giải thích**

Cơ sở tế bào học  
Sự phân li và tổ hợp của cặp NST giới tính trong quá trình giảm phân và thụ tinh.

Lai thuận nghịch cho kết quả khác nhau.

**★ Đặc điểm**

- Tính trạng phân bố không đồng đều 2 giới.
- Tính trạng lặn phổ biến ở giới XY.
- Có hiện tượng di truyền chéo
  - Gen trên X của "bố" truyền cho con gái.
  - Con trai nhận gen trên X từ "mẹ".

Ở người: Gen lặn nằm trên NST giới tính X gây bệnh mù màu, máu khó đông.

Ở các loài chứa ít gen.

**3 GEN TRÊN NST Y. (Không có đoạn tương đồng trên X)**

**★ Đặc điểm**

- Di truyền thẳng (di truyền 100% cho cá thể cùng giới di giao tử).
- Chỉ biểu hiện ở cá thể XY.

Ở người: Tật dính ngón tay 2-3, tật có túm lông ở tai.  
Chỉ biểu hiện ở nam giới.

**4 Ý NGHĨA CỦA DI TRUYỀN LIÊN KẾT GIỚI TÍNH.**

Dựa vào tính trạng liên kết với giới tính để sớm phân biệt đực, cái và điều chỉnh tỉ lệ đực, cái tùy thuộc vào mục tiêu sản xuất.

Ví dụ

- Ở gà: Gen trội A nằm trên NST X quy định lông vằn (mái XAY x trống XaXa).
- Ở tằm: Gen trội A trên NST X quy định trứng (đã thụ tinh) màu sáng (cái XAY x đực XaXa).

**DI TRUYỀN NGOÀI NST**  
(Di truyền ngoài nhân, di truyền theo dòng mẹ)

**1 DI TRUYỀN THEO DÒNG MẸ**

Xét 2 thứ đại mạch.  
Lai thuận: P. Mẹ xanh lục x Bố lục nhạt → F1: 100% xanh lục.  
Lai nghịch: P. Mẹ lục nhạt x Bố xanh lục → F1: 100% lục nhạt.

Giải thích:  
- Nhân của giao tử cái = nhân của giao tử đực = (n).  
- TB chất của giao tử cái >>> TB chất giao tử đực.  
====> Gen trong TB chất giao tử cái >>> giao tử đực.  
====> Con lai nhận gen trong TB chất của giao tử cái là chủ yếu.  
====> Tính trạng biểu hiện ở con lai do gen trong TB chất qui định.

====> DI TRUYỀN THEO DÒNG MẸ.

Ứng dụng: Tạo hạt lai, không tốn công hủy phần hoa của cây mẹ.

Năm 1909 Coren phát hiện sự di truyền qua tế bào chất ở cây hoa phân.

Vi dụ khác  
Ngựa đực x Lừa cái → Báo-đỏ.  
Ngựa cái x Lừa đực → La.

**2 SỰ DI TRUYỀN CÁC GEN TRONG TI THỂ VÀ LỤC LẠP**  
(Tương tự plasmit của vi khuẩn)

**Đặc điểm ADN trong ti thể và lục lạp**

- Gen trên ADN không tồn tại thành từng cặp.
- Chỉ hiện ADN trong nhân.
- ADN xoắn, kép, trần, mạch vòng (tương tự ADN vi khuẩn).
- Có khả năng nhân đôi độc lập với ADN trong nhân.
  - ADN trong nhân: Nhân đôi 1 lần/1 lần phân bào.
  - ADN ngoài nhân: Nhân đôi nhiều lần/1 lần phân bào.
- Có khả năng bị đột biến và di truyền đột biến đó.
- Vi dụ:
  - Đột biến ADN ở lục lạp làm mất khả năng tổng hợp chất diệp lục, tạo các lạp thể màu trắng.
  - ADN đột biến nhân đôi nhiều lần tạo nhiều lạp thể trắng.
  - Sự phân bố ngẫu nhiên, không đồng đều của 2 loại lạp thể này qua các lần nguyên phân → hiện tượng lá có đốm trắng (lá vạn niên thanh).

**Sự di truyền ti thể**

- Bộ gen ti thể được kí hiệu mtADN.
- Chức năng mtADN:
  - Mã hóa nhiều thành phần ti thể
  - Mã hóa cho một số protein tham gia chuỗi chuyển electron.
  - Chứng minh thực nghiệm: Tinh kháng thuốc là từ gen ti thể của thực vật.
- 2 loại ARN. Tất cả tARN trong ti thể. Nhiều loại protein có trong thành phần của màng trong ti thể.

**Sự di truyền lục lạp**

- Bộ gen lục lạp được kí hiệu cpADN.
- Chức năng cpADN:
  - Mã hóa rARN và nhiều tARN ở lục lạp.
  - Mã hóa một số protein của ribôxôm, của màng lục lạp cần thiết cho sự vận chuyển electron trong quá trình quang hợp.
- Vi dụ: Ở ngô
  - P: Mẹ lá xanh X Bố lá xanh, đốm trắng → F1: Lá xanh.
  - P: Mẹ lá xanh, đốm trắng X Bố lá xanh → F1: Lá xanh, lá xanh đốm trắng, lá bạch tạng.

**3 ĐẶC ĐIỂM DI TRUYỀN NGOÀI NST**

- Lai thuận nghịch cho kết quả khác nhau, biểu hiện KH ở đời con theo dòng mẹ.
  - Vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.
  - Tình trạng không tuân theo qui luật di truyền NST.
  - Tình trạng do gen trong tế bào chất không thay đổi khi nhân tế bào thay đổi.
- CHÚ Ý: KHÔNG PHẢI MỌI HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN THEO DÒNG MẸ ĐỀU LÀ DI TRUYỀN TB CHẤT**

# ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG ĐẾN SỰ BIỂU HIỆN CỦA GEN

## MỐI QUAN HỆ GIỮA KIEU GEN- MÔI TRƯỜNG- KIEU HÌNH

- Thí nghiệm:
    - AA: 35oC → trắng; 20oC → đỏ.
    - Cây hoa anh thảo: A (hoa đỏ) × a (hoa trắng) → aa: 35oC → trắng; 20oC → trắng.
  - Kết luận
    - Bố mẹ không truyền đạt cho con những hình thành sẵn mà truyền đạt một kiểu gen.
    - Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường.
    - Kiểu hình là kết quả của sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường.
  - Gen quy định tính trạng phụ thuộc vào
    - Tác động của môi trường trong
      - Giữa các gen với nhau (giữa các gen alen và giữa các gen không alen).
      - Giữa gen trong nhân và tế bào chất.
      - Giữa gen trong nhân và giới tính cơ thể.
        - Ở cừu, HH (có sừng), hh (không sừng), Hh (đực có sừng, ♀ không sừng)
        - Dê: Râu xồm.
        - Người: Hói đầu.
    - Tác động của môi trường ngoài
      - Nhiệt độ
        - Thỏ Himalaya: Toàn thân có lông trắng.
        - Giải thích: Tai, bàn chân, đuôi và mõm có lông màu đen. Tai, bàn chân, đuôi và mõm có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ TB của thân nên chúng có khả năng tổng hợp sắc tố melanin làm cho lông đen.
        - Chứng minh: Vùng thân có nhiệt độ cao hơn nhưng gen không tổng hợp sắc tố melanin nên lông có màu trắng.
        - Cạo phần lông trắng trên lưng thỏ.
        - Buộc vào đó một cục nước đá.
        - Tại vị trí đó, lông mọc lên có màu đen.
      - PH của đất
        - Hạt cà mỳ: cầu (Tím) ↔ Đỏ, phụ thuộc độ PH của đất.
        - Cùng kiểu gen nhưng PH khác nhau → Kiểu hình khác nhau.
      - Dinh dưỡng
        - Ở thỏ: Kiểu gen yy + thức ăn giàu caroten → Mỡ vàng.
        - Ở người: Bệnh pheninkétô niệu do gen lặn nằm trên NST thường. Thức ăn giàu aa phenalanin → Thiếu năng trí tuệ. Thức ăn chứa ít aa phenalanin → Trẻ phát triển bình thường.
- Tác động của môi trường gần tùy thuộc vào từng loại tính trạng
  - Tính trạng chất lượng (ví dụ bơ trong sữa) phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, ít chịu ảnh hưởng môi trường.
  - Tính trạng số lượng (ví dụ sản lượng trứng ở gia cầm) phụ thuộc chủ yếu vào môi trường.

## THƯỜNG BIẾN

- Khái niệm: Những biến đổi ở kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong đời cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường, không do sự biến đổi trong kiểu gen.
- Ví dụ: Bộ lông (thỏ, chồn, cáo, gấu, tuần lộc) ở xứ lạnh, màu sắc tác kè hoa, màu sắc hoa anh thảo, thực vật (bàng, xuyến) nở hoa vào mùa đông.
- Đặc điểm
  - Biến đổi kiểu hình không liên quan đến sự biến đổi kiểu gen (đột biến làm thay đổi KG → biến đổi KH).
  - Đồng loạt, theo hướng xác định thích ứng với môi trường (Đột biến mang tính chất cá biệt, xuất hiện ngẫu nhiên, không di truyền).
  - Không di truyền (ví không biến đổi kiểu gen).
  - Thường có lợi (đột biến thường có hại).
- Ý nghĩa: Giúp sinh vật thích nghi với môi trường sống.

## MỨC PHẢN ỨNG

- Khái niệm
  - Cùng một kiểu gen có thể phản ứng thành những kiểu hình khác nhau (thường biến).
  - Tập hợp các KH của cùng một KG tương ứng với các môi trường khác nhau được gọi là mức phản ứng.
- Đặc điểm
  - ★ 1. Mức phản ứng được di truyền.
  - 2. Trong một kiểu gen, mỗi gen có mức phản ứng riêng
    - Tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp (tỉ lệ bơ trong sữa).
    - Tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng (sản lượng sữa).
  - 3. Thay đổi tùy theo kiểu gen của từng cá thể
    - Lúa: DR2 (năng suất tối đa 9.5 tấn/ha), tám thơm đột biến (năng suất tối đa 5.5 tấn/ha).
    - Lợn: Í Nam Định (50kg), Đại Bạch (185kg).
- Sự mềm dẻo kiểu hình (thường biến)
  - Sự phản ứng thành những kiểu hình khác nhau của cùng một kiểu gen trước những môi trường khác nhau.
  - Xảy ra do sự điều chỉnh trong cơ thể mà bản chất là sự tự điều chỉnh của kiểu gen.
  - Giúp sinh vật thích nghi với sự thay đổi của điều kiện môi trường.
- Mối quan hệ giữa giống- kĩ thuật sản xuất- năng suất
  - Kiểu gen qui định năng suất cao nhất của một giống.
  - Kĩ thuật sản xuất qui định năng suất cụ thể của một giống trong mức phản ứng do kiểu gen qui định.
  - Năng suất (tập hợp tính trạng số lượng) là kết quả tác động của cả giống và kĩ thuật.
  - Muốn vượt năng suất của một giống cần phải: Đổi giống, cải tiến giống cũ hoặc tạo giống mới.