

Khoa học tự nhiên · Lớp 9

Sơ đồ tư duy KHTN 9 – Sinh học: tổng hợp kiến thức theo SGK Kết nối tri thức

Phần Sinh học trong KHTN 9 gồm 4 mạch kiến thức với 19 chủ đề: di truyền học Mendel và cơ sở phân tử của di truyền; di truyền nhiễm sắc thể; di truyền học với con người và đời sống; tiến hoá. Mỗi chủ đề có ý chính, tỉ lệ hoặc sơ đồ lai cần nhớ và mẹo tránh nhầm, bám theo bài 36–51 của SGK Kết nối tri thức với cuộc sống.

**4**

phần kiến thức

19

chủ đề

19chủ đề có tỉ lệ hoặc
sơ đồ**19**

mẹo thi

Nội dung gồm

1

Mendel – cơ sở phân tử

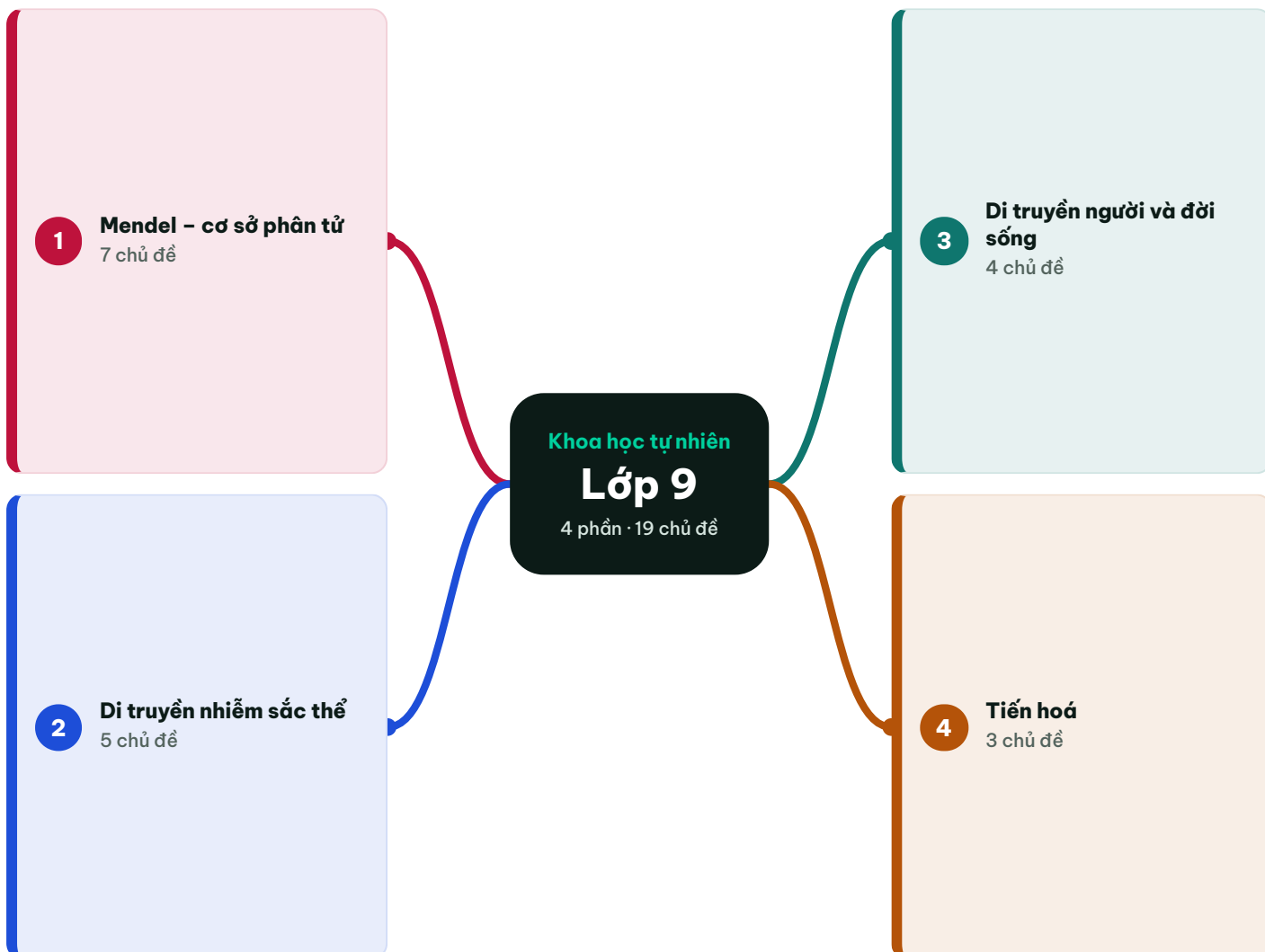
2

Di truyền nhiễm sắc thể

3Di truyền người và
đời sống**4**

Tiến hoá

Tổng quan

Bản đồ kiến thức KHTN 9 – Sinh học**Bài này giúp bạn**

- 1 Nắm chắc 19 chủ đề của 4 phần kiến thức, mỗi chủ đề gói trong một thẻ ý chính.
- 2 Tra nhanh 19 khối «thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai» – phần cần thuộc nhất khi ôn.
- 3 19 mẹo thi chỉ ra chỗ dễ mất điểm ngay dưới từng chủ đề.
- 4 7 câu hỏi thường gặp, trả lời gọn để ôn nhanh.

Cách dùng tài liệu

- Mỗi phần một màu** – nhìn màu ở mục lục và băng-rôn để tìm nhanh.
- Khung nền nhạt** chứa thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai: học thuộc trước.
- Khung nền tối** là mẹo thi, chỗ học sinh hay sai.
- Quét mã QR ở trang cuối** để làm đề luyện tập và xem bản web.

Trong tài liệu

Mục lục

1 Chương XI. Di truyền học Mendel và cơ sở phân tử của di truyền 4

1.1	Khái quát về di truyền học	4
1.2	Quy luật phân li và phép lai phân tích	4
1.3	Quy luật phân li độc lập	5
1.4	Nucleic acid, DNA, RNA và gene	5
1.5	Tái bản DNA và phiên mã tạo RNA	5
1.6	Dịch mã và mối quan hệ từ gene đến tính trạng	6
1.7	Đột biến gene	6

2 Chương XII. Di truyền nhiễm sắc thể 7

2.1	Nhiễm sắc thể và bộ nhiễm sắc thể	7
2.2	Nguyên phân và giảm phân	8
2.3	Nhiễm sắc thể giới tính và cơ chế xác định giới tính	8
2.4	Di truyền liên kết	8
2.5	Đột biến nhiễm sắc thể	9

3 Chương XIII. Di truyền học với con người và đời sống 10

3.1	Tính trạng, bệnh và tật di truyền ở người	10
3.2	Di truyền học với hôn nhân và kế hoạch hoá gia đình	10
3.3	Công nghệ di truyền: khái niệm và quy trình	11
3.4	Ứng dụng công nghệ di truyền và đạo đức sinh học	11

4 Chương XIV. Tiến hoá 12

4.1	Khái niệm tiến hoá và các hình thức chọn lọc	12
4.2	Cơ chế tiến hoá: Lamarck, Darwin và thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại	12
4.3	Sự phát sinh và phát triển sự sống trên Trái Đất	13

? Câu hỏi thường gặp 14

1



Phần 1/4 · 7 chủ đề · 7 khối công thức

Chương XI. Di truyền học Mendel và cơ sở phân tử của di truyền

Mendel · allele · DNA · RNA · phiên mã · dịch mã · đột biến gene

1.1 Khái quát về di truyền học

- ♦ **Di truyền** là hiện tượng truyền đạt các đặc điểm của bố mẹ, tổ tiên cho con cháu. **Biến dị** là hiện tượng con sinh ra khác nhau và khác bố mẹ.
- ♦ **Tính trạng** là những đặc điểm hình thái, cấu tạo, sinh lí của cơ thể (màu hoa, chiều cao cây, nhóm máu...). Hai trạng thái trái ngược của cùng một loại tính trạng gọi là **tính trạng tương phản** (thân cao – thân thấp).
- ♦ Mendel cho rằng mỗi tính trạng do một cặp **nhân tố di truyền** quy định và các nhân tố không hoà trộn vào nhau. Nhân tố ấy chính là **gene**, nên gene được xem là trung tâm của di truyền học.
- ♦ **Allele** là các trạng thái khác nhau của cùng một gene. **Kiểu gene** là tổ hợp các gene trong tế bào; **kiểu hình** là tổ hợp các tính trạng của cơ thể.
- ♦ Cơ thể **đồng hợp** (thuần chủng) mang hai allele giống nhau, **dị hợp** mang hai allele khác nhau. Tính trạng **trội** biểu hiện ở kiểu gene đồng hợp trội và dị hợp; tính trạng **lặn** chỉ biểu hiện ở đồng hợp lặn.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Kí hiệu: P (bố mẹ) · F₁ (đời con thứ nhất) · F₂ (đời con thứ hai) · × (phép lai) · P_{tc} (bố mẹ thuần chủng)

Allele trội viết hoa (A), allele lặn viết thường (a)

Đồng hợp: AA, aa · Dị hợp: Aa

Kiểu gene → kiểu hình (Aa → hoa tím nếu A trội hoàn toàn)



Mẹo thi

Đừng nhầm gene với allele: gene quy định một tính trạng (màu hoa), còn allele là các dạng khác nhau của gene đó (allele hoa tím, allele hoa trắng).

1.2 Quy luật phân li và phép lai phân tích

- ♦ Mendel lai đậu Hà Lan hoa tím thuần chủng với hoa trắng thuần chủng: F₁ toàn hoa tím (tính trạng trội), F₂ có tỉ lệ xấp xỉ **3 hoa tím : 1 hoa trắng**. Tính trạng lặn không mất đi mà đến F₂ mới xuất hiện.
- ♦ Giải thích: mỗi tính trạng do một cặp allele quy định. F₁ (Aa) cho hai loại giao tử A và a với tỉ lệ bằng nhau; các giao tử kết hợp ngẫu nhiên khi thụ tinh tạo F₂.
- ♦ **Quy luật phân li**: khi giảm phân tạo giao tử, hai allele của một cặp phân li đồng đều về các giao tử, mỗi giao tử chỉ chứa một allele của cặp.
- ♦ **Lai phân tích** là lai cơ thể mang tính trạng trội với cơ thể mang tính trạng lặn (đồng hợp lặn) để kiểm tra kiểu gene của cơ thể trội. Kết quả đồng tính thì cơ thể đó đồng hợp; kết quả phân tính 1 : 1 thì cơ thể đó dị hợp.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

P_{tc}: AA (tím) × aa (trắng) → F₁: 100% Aa (tím)

F₁ × F₁: Aa × Aa → F₂: 1 AA : 2 Aa : 1 aa

Tỉ lệ kiểu gene 1 : 2 : 1 · tỉ lệ kiểu hình 3 trội : 1 lặn

Lai phân tích: AA × aa → 100% Aa · Aa × aa → 1 Aa : 1 aa

**Mẹo thi**

1 : 2 : 1 là tỉ lệ kiểu gene, còn 3 : 1 là tỉ lệ kiểu hình – đọc kĩ đề hỏi tỉ lệ nào trước khi trả lời.

1.3 Quy luật phân li độc lập

- ◆ Mendel lai đậu hạt vàng, trơn thuần chủng với hạt xanh, nhăn thuần chủng: F_1 toàn hạt vàng, trơn; F_2 có 4 kiểu hình tỉ lệ **9 : 3 : 3 : 1**.
- ◆ Xét riêng từng tính trạng, F_2 vẫn phân li 3 vàng : 1 xanh và 3 trơn : 1 nhăn. Vậy hai tính trạng di truyền độc lập, không phụ thuộc vào nhau.
- ◆ **Quy luật phân li độc lập**: khi giảm phân tạo giao tử, các cặp allele phân li độc lập với nhau. F_1 (AaBb) cho 4 loại giao tử AB, Ab, aB, ab với tỉ lệ bằng nhau.
- ◆ Sự kết hợp tự do của các giao tử tạo nhiều tổ hợp mới, trong đó có kiểu hình khác bố mẹ (vàng, nhăn và xanh, trơn) – đó là **biến dị tổ hợp**.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

P_{tc} : AABB (vàng, trơn) $\times$ aabb (xanh, nhăn) $\rightarrow$
 F_1 : AaBb (100% vàng, trơn)

F_2 : 9 A-B- (vàng, trơn) : 3 A-bb (vàng, nhăn)
 : 3 aaB- (xanh, trơn) : 1 aabb (xanh, nhăn)
 (3 : 1) $\times$ (3 : 1) = 9 : 3 : 3 : 1

n cặp gene dị hợp phân li độc lập (trội hoàn toàn): giao tử 2^n · tổ hợp giao tử 4^n · kiểu gene 3^n · kiểu hình 2^n

**Mẹo thi**

Gặp bài lai hai cặp tính trạng, hãy tách thành hai phép lai một cặp rồi nhân các tỉ lệ – nhanh và ít sai hơn kẻ bảng 16 ô.

1.4 Nucleic acid, DNA, RNA và gene

- ◆ **Nucleic acid** gồm hai loại là DNA và RNA, đều có cấu tạo đa phân với đơn phân là **nucleotide**.

- ◆ **DNA** có cấu trúc xoắn kép gồm hai mạch song song, ngược chiều, từ bốn loại nucleotide A, T, G, C. Trên mỗi mạch, các nucleotide nối nhau bằng liên kết cộng hoá trị; hai mạch nối nhau bằng liên kết hydrogen theo **nguyên tắc bổ sung** A-T, G-C.
- ◆ DNA có chức năng lưu giữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền. **Gene** là một đoạn DNA mang thông tin mã hoá cho một sản phẩm xác định là RNA hoặc chuỗi polypeptide; không phải đoạn nucleotide nào cũng là gene.
- ◆ Từ 4 loại nucleotide, DNA đa dạng nhờ khác nhau về số lượng, thành phần và trình tự nucleotide; DNA đặc trưng cho loài và cho từng cá thể nên được dùng để xác định huyết thống, truy tìm tội phạm.
- ◆ **RNA** có cấu trúc một mạch, gồm 4 loại nucleotide A, U, G, C. Có ba loại: **mRNA** làm khuôn dịch mã, **tRNA** vận chuyển amino acid, **rRNA** là thành phần cấu tạo ribosome.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

DNA: A – T (2 liên kết hydrogen) · G – C (3 liên kết hydrogen)

RNA: A – U · G – C (RNA không có T)

Mạch 1: 3' – T A C G A – 5' $\leftrightarrow$ mạch bổ sung: 5' – A T G C T – 3'

Mỗi cặp nucleotide dài 3,4 Å · mRNA – tRNA – rRNA

**Mẹo thi**

Nhớ khác biệt: DNA có thymine (T) và hai mạch; RNA có uracil (U) thay T và thường chỉ một mạch.

1.5 Tái bản DNA và phiên mã tạo RNA

- ◆ **Tái bản DNA** tạo từ một DNA mẹ hai DNA con giống nhau và giống DNA mẹ. Enzyme tháo xoắn hai mạch; mỗi mạch làm khuôn, các nucleotide tự do bắt cặp bổ sung A-T, G-C. Quá trình gồm ba giai đoạn: khởi đầu, kéo dài, kết thúc.

- ◆ Tái bản theo **nguyên tắc bổ sung** và **nguyên tắc bán bảo tồn**: mỗi DNA con có một mạch của DNA mẹ và một mạch mới tổng hợp. Nhờ vậy thông tin di truyền được truyền đạt qua các thế hệ tế bào và cơ thể.
- ◆ **Phiên mã** là quá trình tổng hợp RNA dựa trên trình tự nucleotide của mạch khuôn trên gene, nhờ enzyme RNA polymerase. Mạch khuôn có chiều 3' – 5'; RNA được tổng hợp theo chiều 5' – 3'.
- ◆ Các nucleotide tự do bắt cặp với mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung: A–U, T–A, G–C, C–G. Sản phẩm là phân tử RNA mạch đơn (mRNA, tRNA, rRNA).

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Tái bản: 1 DNA → 2 DNA (mỗi DNA con = 1 mạch cũ + 1 mạch mới)

Mạch khuôn 3' – T A C G – 5' → mRNA 5' – A U G C – 3'

Tái bản: cả 2 mạch làm khuôn, dùng nucleotide A, T, G, C → 2 DNA mạch kép

Phiên mã: 1 mạch làm khuôn, dùng nucleotide A, U, G, C → 1 RNA mạch đơn



Mẹo thi

Phiên mã chỉ dùng **MỘT** mạch khuôn của gene, còn tái bản dùng **CẢ HAI** mạch của DNA.

- ◆ **Dịch mã** là quá trình tổng hợp chuỗi polypeptide dựa trên trình tự nucleotide của mRNA. Tham gia gồm mRNA (khuôn), ribosome (nơi tổng hợp), tRNA (mang amino acid, có bộ ba đối mã) và amino acid tự do.
- ◆ Dịch mã có ba giai đoạn: mở đầu (tRNA mang Met gắn vào codon AUG), kéo dài (ribosome dịch chuyển trên mRNA theo chiều 5' – 3'), kết thúc (gặp bộ ba kết thúc, chuỗi polypeptide được giải phóng).
- ◆ Gene biểu hiện thành tính trạng qua sơ đồ gene → mRNA → protein → tính trạng. Con đường này chịu tác động của nhiều yếu tố bên trong và bên ngoài cơ thể.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Gene (DNA) → phiên mã → mRNA → dịch mã → chuỗi polypeptide (protein) → tính trạng

$4^3 = 64$ bộ ba · 20 loại amino acid

Mở đầu: AUG (Met) · Kết thúc: UAA, UAG, UGA

Phiên mã: sản phẩm là mRNA · Dịch mã: sản phẩm là chuỗi polypeptide



Mẹo thi

Bộ ba kết thúc không mã hoá amino acid nào; dịch mã bắt đầu ở AUG và dừng khi ribosome gặp bộ ba kết thúc.

1.6 Dịch mã và mối quan hệ từ gene đến tính trạng

- ◆ **Mã di truyền** là mã bộ ba (codon) trên mRNA. Bốn loại nucleotide cho $4^3 = 64$ bộ ba, mã hoá cho 20 loại amino acid. Trong đó AUG là bộ ba mở đầu (mã hoá methionine), UAA, UAG, UGA là bộ ba kết thúc.
- ◆ Một amino acid có thể do nhiều bộ ba mã hoá, nên một số đột biến thay thế không làm đổi amino acid và không đổi protein. Trình tự bộ ba trên mRNA quy định thành phần và trình tự amino acid của chuỗi polypeptide, từ đó quy định cấu trúc protein.

1.7 Đột biến gene

- ◆ **Đột biến gene** là những biến đổi xảy ra trong cấu trúc của gene, liên quan tới một hay một số cặp nucleotide. Đột biến chỉ liên quan tới một cặp nucleotide gọi là **đột biến điểm**.
- ◆ Các dạng đột biến điểm: **mất** một cặp nucleotide, **thêm** một cặp nucleotide, **thay thế** một cặp nucleotide này bằng cặp khác. Đột biến tạo ra allele mới của gene.
- ◆ Nguyên nhân: tác nhân vật lí (tia UV, tia X, tia phóng xạ), tác nhân hoá học, một số virus và những rối loạn bên trong tế bào.

- ♦ Đột biến gene vừa có lợi vừa có hại. Nhờ đột biến, mỗi gene có nhiều allele (như gene quy định nhóm máu ABO ở người), tạo nguyên liệu cho chọn giống; nhưng nhiều đột biến làm giảm sức sống hoặc gây bệnh.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Đột biến điểm: mất · thêm · thay thế một cặp nucleotide

Ví dụ thay thế: cặp A – T bị thay bằng cặp G – C

Tia UV, tia X, phóng xạ, một số hoá chất, một số virus → tác nhân gây đột biến



Mẹo thi

Không phải đột biến gene nào cũng đổi tính trạng: do mã di truyền có nhiều bộ ba cùng mã hoá một amino acid, một số đột biến thay thế không làm đổi protein.

2



Phần 2/4 · 5 chủ đề · 5 khối công thức

Chương XII. Di truyền nhiễm sắc thể

Nhiễm sắc thể · nguyên phân · giảm phân · giới tính · liên kết · đột biến NST

2.1 Nhiễm sắc thể và bộ nhiễm sắc thể

- ♦ **Nhiễm sắc thể (NST)** là cấu trúc nằm trong nhân tế bào, cấu tạo chủ yếu từ DNA và protein; các gene sắp xếp theo chiều dọc của NST.
- ♦ NST có hình dạng đặc trưng nhất ở kì giữa của quá trình phân bào: hình que, chữ V, hình hạt hoặc chữ X. Mỗi NST có **tâm động** chia NST thành hai **cánh** (cánh ngắn và cánh dài).
- ♦ **Bộ NST lưỡng bội (2n)** có NST tồn tại thành từng cặp tương đồng (hai chiếc cùng hình dạng, kích thước, cấu trúc), có trong tế bào sinh dưỡng. **Bộ NST đơn bội (n)** mỗi cặp chỉ còn một chiếc, có trong giao tử.
- ♦ Mỗi loài có bộ NST đặc trưng về số lượng và hình dạng. Các loài khác nhau thường có số NST khác nhau.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Tế bào sinh dưỡng: $2n$ · Giao tử: n

Người: $2n = 46 \rightarrow$ giao tử $n = 23$

Ruồi giấm $2n = 8$ · Đậu Hà Lan $2n = 14$ · Cà chua $2n = 24$ · Lúa nước $2n = 24$



Mẹo thi

Số NST giống nhau chưa chắc là cùng loài: cà chua và lúa nước đều có $2n = 24$ nhưng hình dạng và cấu trúc các NST khác nhau.

2.2 Nguyên phân và giảm phân

- ◆ **Nguyên phân** xảy ra ở tế bào sinh dưỡng: từ một tế bào mẹ ($2n$) tạo hai tế bào con có bộ NST giống nhau và giống tế bào mẹ ($2n$). Nhờ đó cơ thể lớn lên, thay thế tế bào già, và sinh sản vô tính (mọc chồi bên, thạch sùng tái sinh đuôi).
- ◆ **Giảm phân** xảy ra ở tế bào sinh dục giai đoạn chín: từ một tế bào mẹ ($2n$) tạo bốn tế bào con có bộ NST đơn bội (n), giảm đi một nửa và mang các tổ hợp NST khác nhau. Giảm phân tạo ra giao tử.
- ◆ Trong sinh sản hữu tính, giảm phân tạo giao tử (n); thụ tinh khôi phục bộ NST lưỡng bội ($2n$) ở hợp tử; nguyên phân truyền bộ NST $2n$ cho các thế hệ tế bào của cơ thể. Nhờ vậy bộ NST đặc trưng của loài được giữ ổn định.
- ◆ **Biến dị tổ hợp** xuất hiện nhờ hai quá trình: các cặp NST tương đồng phân li độc lập và tổ hợp tự do trong giảm phân, và các giao tử kết hợp ngẫu nhiên khi thụ tinh.
- ◆ NST vừa là vật chất mang thông tin di truyền, vừa là đơn vị truyền đạt vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Nguyên phân: 1 tế bào ($2n$) $\rightarrow$ 2 tế bào ($2n$)

Giảm phân: 1 tế bào ($2n$) $\rightarrow$ 4 tế bào (n)

Giao tử (n) + giao tử (n) $\rightarrow$ hợp tử ($2n$)

Nguyên phân: tế bào con GIỐNG tế bào mẹ ·

Giảm phân: tế bào con KHÁC tế bào mẹ

Mẹo thi

Nguyên phân giữ nguyên số NST ($2n \rightarrow 2n$), giảm phân làm giảm một nửa ($2n \rightarrow n$). Đây là điểm phân biệt hay gặp nhất trong bài kiểm tra.

2.3 Nhiễm sắc thể giới tính và cơ chế xác định giới tính

- ◆ **NST thường**: gồm nhiều cặp, giống nhau ở giới đực và giới cái, mang gene quy định tính trạng thường. **NST giới tính**: chỉ một cặp, khác nhau giữa giới đực và giới cái, mang gene quy định giới tính và có thể cả các gene khác.

- ◆ Ở người, nữ có cặp NST giới tính **XX** (đồng giao tử), nam có cặp **XY** (dị giao tử). Bộ NST của người gồm 22 cặp NST thường và 1 cặp NST giới tính.
- ◆ Cơ chế: khi giảm phân, nữ chỉ tạo một loại trứng X; nam tạo hai loại tinh trùng X và Y với tỉ lệ bằng nhau. Khi thụ tinh, hợp tử XX phát triển thành con gái, hợp tử XY thành con trai.
- ◆ Vì vậy tỉ lệ con trai : con gái theo lí thuyết là 1 : 1, thực tế chỉ xấp xỉ 1 : 1 do nhiều yếu tố trong và ngoài cơ thể ảnh hưởng tới thụ tinh và sự sống sót của hợp tử.
- ◆ Ở nhiều loài, cặp NST giới tính quyết định giới tính; nhưng giới tính còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố bên trong (hormone) và bên ngoài (như nhiệt độ ở một số loài rùa, cá sấu).

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Người: nữ 44 NST thường + XX · nam 44 NST thường + XY

P: XX $\times$ XY $\rightarrow$ F: 1 XX (con gái) : 1 XY (con trai)

Chim: đực ZZ, cái ZW · Châu chấu: cái XX, đực XO · Ong: ong đực n , ong cái $2n$

Mẹo thi

Giới tính của con ở người do tinh trùng của bố quyết định (mang X hay mang Y), vì trứng của mẹ luôn mang X.

2.4 Di truyền liên kết

- ◆ Morgan lai ruồi giấm thân xám, cánh dài thuần chủng với thân đen, cánh cụt. Lai phân tích F_1 chỉ thu được hai kiểu hình tỉ lệ 1 : 1 (thân xám – cánh dài và thân đen – cánh cụt), không phải 4 kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1 như phân li độc lập.
- ◆ Giải thích: hai cặp gene quy định màu thân và chiều dài cánh cùng nằm trên **một cặp NST tương đồng**, nên phân li cùng nhau khi giảm phân; F_1 chỉ tạo 2 loại giao tử.
- ◆ **Di truyền liên kết** là hiện tượng các tính trạng thường xuyên di truyền cùng nhau do các gene quy định chúng nằm trên cùng một NST.

- ◆ So với phân li độc lập: liên kết làm hạn chế biến dị tổ hợp và giúp duy trì sự ổn định của nhóm tính trạng; phân li độc lập làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp.
- ◆ Ứng dụng: biết vị trí gene trên NST (bản đồ gene) giúp chọn và chuyển nhóm gene quý di truyền cùng nhau, ví dụ nhóm gene kháng thuốc trừ cỏ, kháng sâu.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Hai cặp gene trên hai cặp NST khác nhau:

$AaBb \rightarrow F_2 9 : 3 : 3 : 1$

Liên kết (hai cặp gene trên một cặp NST):

$AB/ab \times AB/ab \rightarrow 3 (A-B-) : 1 aabb$

Cơ thể dị hợp hai cặp gene liên kết hoàn toàn cho 2 loại giao tử

Phân li độc lập: nhiều biến dị tổ hợp · Liên kết: ít biến dị tổ hợp



Mẹo thi

Ở lớp 9 chỉ xét liên kết hoàn toàn. Đời con không ra $9 : 3 : 3 : 1$ (hoặc $1 : 1 : 1 : 1$ khi lai phân tích) mà ra ít kiểu hình hơn là dấu hiệu của liên kết.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Cấu trúc: mất đoạn · lặp đoạn · đảo đoạn · chuyển đoạn

Số lượng: lệch bội ($2n + 1, 2n - 1, \dots$) · đa bội ($3n, 4n, \dots$)

Cà chua $2n = 24$: thêm 1 NST ở 1 cặp $\rightarrow 25$ · thể $3n \rightarrow 36$ · thể $4n \rightarrow 48$



Mẹo thi

Phân biệt bằng cách đếm: tăng hoặc giảm vài NST so với $2n$ là lệch bội; tăng cả bộ ($3n, 4n$) là đa bội. Mất một đoạn NST không làm đổi số lượng NST.

2.5 Đột biến nhiễm sắc thể

- ◆ **Đột biến NST** là những biến đổi xảy ra trong cấu trúc hoặc số lượng của một hay nhiều NST trong tế bào.
- ◆ **Đột biến cấu trúc NST** gồm mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn và chuyển đoạn. Phần lớn có hại vì làm mất cân bằng gene; mất đoạn thường làm giảm sức sống, mất khả năng sinh sản hoặc gây chết.
- ◆ **Đột biến số lượng NST** gồm **lệch bội** (thêm hoặc mất một vài NST ở một hay một số cặp) và **đa bội** (tăng số NST ở tất cả các cặp, thành $3n, 4n, \dots$).
- ◆ Đột biến NST thường có hại, nhưng cũng được ứng dụng: nhiều giống cây trồng đa bội có cơ quan to, sinh trưởng nhanh (ví dụ dưa hấu không hạt $3n$). Ở người, lệch bội gây các hội chứng như Down.

3



Phần 3/4 · 4 chủ đề · 4 khối công thức

Chương XIII. Di truyền học với con người và đời sống

Bệnh, tật di truyền · hôn nhân · công nghệ di truyền · đạo đức sinh học

3.1 Tính trạng, bệnh và tật di truyền ở người

- Ở người có nhiều tính trạng quan sát được: màu tóc, kiểu tóc (xoăn, thẳng), màu da, chiều cao, nhóm máu, mắt một mí hay hai mí...
- Bệnh và hội chứng di truyền** là những rối loạn sinh lí của toàn bộ cơ thể. **Tật di truyền** là những khiếm khuyết về hình thái bên ngoài (hở khe môi, hàm; dính ngón tay), có thể khắc phục bằng phẫu thuật chỉnh hình.
- Nguyên nhân là đột biến gene hoặc đột biến NST. Đột biến NST gây các hội chứng như Down, Turner, Klinefelter; đột biến gene gây bệnh như bạch tạng, tan máu bẩm sinh, mù màu, máu khó đông.
- Tác nhân làm tăng nguy cơ bệnh, tật di truyền: chất phóng xạ (tử vù nổ, thử vũ khí hạt nhân), hoá chất công nghiệp, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, chất độc da cam.
- Biện pháp hạn chế: dùng thuốc trừ sâu, diệt cỏ đúng liều và có dụng cụ bảo hộ; tránh tiếp xúc quá mức với tia phóng xạ; phụ nữ có thai hoặc nghi có thai cần báo cho bác sĩ trước khi chụp X-quang.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Hội chứng Down: thừa 1 NST ở cặp số 21 (47 NST)

Hội chứng Turner: cặp NST giới tính chỉ có một chiếc X, kí hiệu XO (45 NST)

Hội chứng Klinefelter: cặp NST giới tính XXY (47 NST)

Bạch tạng, tan máu bẩm sinh: đột biến gene trên NST thường · Mù màu, máu khó đông: đột biến gene trên NST giới tính X



Mẹo thi

Down, Turner, Klinefelter do đột biến NST; bạch tạng do đột biến gene. Mù màu và máu khó đông cũng do đột biến gene nhưng nằm trên NST X.

3.2 Di truyền học với hôn nhân và kế hoạch hoá gia đình

- Hôn nhân một vợ một chồng:** tỉ lệ nam : nữ khi sinh xấp xỉ 1 : 1 (do cơ chế xác định giới tính), nên một vợ một chồng giữ cân bằng giới tính trong xã hội.
- Không kết hôn gần huyết thống** (trong phạm vi ba đời): người có họ gần dễ cùng mang allele lặn có hại từ tổ tiên chung, làm tăng nguy cơ con mắc bệnh, tật di truyền.
- Không sinh con quá sớm hoặc quá muộn:** sinh quá sớm gây nguy hiểm cho mẹ và con; mẹ ngoài 35 tuổi làm tăng nguy cơ rối loạn phân li NST, ví dụ tỉ lệ trẻ mắc hội chứng Down tăng theo tuổi mẹ. Luật Hôn nhân và gia đình quy định tuổi kết hôn của nam từ đủ 20, nữ từ đủ 18.
- Không lựa chọn giới tính thai nhi:** làm mất cân bằng giới tính khi sinh (năm 2022, nước ta có 112,1 bé trai trên 100 bé gái), kéo theo nhiều hệ quả xã hội.
- Gia đình có tiền sử bệnh di truyền nên được tư vấn và sàng lọc trước sinh để chủ động phòng ngừa.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Tỉ lệ nam : nữ khi sinh theo lí thuyết 1 : 1

Bố mẹ bình thường $Aa \times Aa \rightarrow$ xác suất con bạch tạng (aa) = 25% ở mỗi lần sinh

Tuổi kết hôn (Luật Hôn nhân và gia đình): nam từ đủ 20 · nữ từ đủ 18

**Mẹo thi**

Xác suất 25% áp dụng cho MỖI lần sinh, không phụ thuộc đã sinh con bệnh hay chưa: con đầu bị bệnh không có nghĩa con sau chắc chắn khỏe.

3.3 Công nghệ di truyền: khái niệm và quy trình

- ◆ **Công nghệ di truyền** là quy trình kĩ thuật thao tác trên phân tử DNA để tạo ra các sản phẩm của gene dùng trong thực tiễn. Nó gồm công nghệ DNA tái tổ hợp và công nghệ tạo sinh vật biến đổi gene.
- ◆ Quy trình tạo cây trồng biến đổi gene: dùng một plasmid làm **thể truyền**, gắn **gene đích** (gene quy định tính trạng mong muốn) vào thể truyền để tạo **thể truyền tái tổ hợp**.
- ◆ Thể truyền tái tổ hợp được chuyển vào tế bào nhận, gene đích được cài vào hệ gene của tế bào. Từ tế bào đó phát triển thành cây mang tính trạng do gene đích quy định.
- ◆ Vật nuôi biến đổi gene được tạo theo quy trình tương tự.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Gene đích + thể truyền (plasmid) → thể truyền tái tổ hợp

Thể truyền tái tổ hợp → tế bào nhận → sinh vật biến đổi gene

Công nghệ di truyền = công nghệ DNA tái tổ hợp + công nghệ tạo sinh vật biến đổi gene

**Mẹo thi**

Nhớ thứ tự: gene đích → gắn vào thể truyền → chuyển vào tế bào nhận. Thể truyền đã gắn gene đích mới gọi là thể truyền tái tổ hợp.

3.4 Ứng dụng công nghệ di truyền và đạo đức sinh học

- ◆ **Nông nghiệp**: tạo cây trồng biến đổi gene kháng sâu, kháng thuốc diệt cỏ, chịu hạn (như một số dòng ngô, đậu tương) và vật nuôi biến đổi gene có đặc tính quý.
- ◆ **Y tế**: sản xuất thuốc sinh học (như insulin) bằng tế bào hoặc sinh vật biến đổi gene; liệu pháp gene chữa bệnh. **Pháp y**: phân tích dấu vết DNA để xác định huyết thống, tìm thủ phạm.
- ◆ **Môi trường và an toàn sinh học**: dùng vi sinh vật biến đổi gene để phân huỷ chất ô nhiễm như dầu tràn, nhựa.
- ◆ **Đạo đức sinh học**: sản phẩm công nghệ di truyền chỉ nên được chấp nhận khi lợi ích cho cộng đồng vượt trội rủi ro. Rủi ro gồm hai hướng: với sức khỏe con người và với môi trường (giảm đa dạng sinh học, phụ thuộc hoá chất).
- ◆ Để giảm rủi ro: đánh giá an toàn từng sản phẩm một cách trung thực, nghiêm ngặt; dán nhãn để người dùng biết nguồn gốc; không lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Hướng ứng dụng: nông nghiệp · y tế · pháp y · làm sạch môi trường · an toàn sinh học

Nguyên tắc: lợi ích cho cộng đồng > rủi ro (trước mắt và lâu dài)

Rủi ro: sức khỏe con người · môi trường

**Mẹo thi**

Khi trả lời câu hỏi về đạo đức sinh học, nêu cả lợi ích lẫn rủi ro và biện pháp kiểm soát (đánh giá an toàn, dán nhãn) thay vì chỉ ủng hộ hay phản đối.

4



Phần 4/4 · 3 chủ đề · 3 khối công thức

Chương XIV. Tiến hoá

Chọn lọc nhân tạo · chọn lọc tự nhiên · Lamarck · Darwin · phát sinh sự sống

4.1 Khái niệm tiến hoá và các hình thức chọn lọc

- ♦ **Tiến hoá** là sự thay đổi các đặc tính di truyền của quần thể sinh vật qua các thế hệ nối tiếp nhau theo thời gian. Ví dụ: loài ngựa qua thời gian có kích thước lớn hơn, chi giảm từ bốn ngón còn một ngón để phù hợp với đời sống chạy trên thảo nguyên.
- ♦ **Chọn lọc nhân tạo** là quá trình con người giữ lại, nhân giống các biến dị có lợi cho mình và loại bỏ biến dị bất lợi. Nhờ đó từ vài dạng hoang dại ban đầu, con người tạo ra nhiều giống vật nuôi, cây trồng (các loại rau cải từ cây mù tạc hoang dại, nhiều giống chó từ chó sói).
- ♦ **Chọn lọc tự nhiên**: cá thể mang biến dị di truyền có lợi sống sót và sinh sản nhiều hơn, để lại nhiều con hơn; qua nhiều thế hệ, đặc điểm thích nghi ngày càng phổ biến trong quần thể.
- ♦ Chọn lọc tự nhiên tác động trực tiếp lên kiểu hình, nhưng làm tăng dần allele quy định kiểu hình thích nghi trong quần thể. Ví dụ bướm Biston betularia: thân cây bạch dương bám bụi than đen thì bướm đen ít bị chim phát hiện nên sống sót, sinh sản nhiều hơn. Ô nhiễm chỉ là nguyên nhân gián tiếp; yếu tố chọn lọc trực tiếp là chim ăn bướm.
- ♦ Đặc điểm thích nghi hình thành do đột biến, giao phối và chọn lọc tự nhiên. Đặc điểm thích nghi không hoàn hảo trong mọi điều kiện; môi trường thay đổi thì hướng chọn lọc cũng thay đổi (như vi khuẩn kháng thuốc kháng sinh).

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Biến dị di truyền (đột biến, giao phối) → chọn lọc tự nhiên → quần thể thích nghi

Chọn lọc nhân tạo: có lợi cho CON NGƯỜI ·

Chọn lọc tự nhiên: có lợi cho SINH VẬT

Bướm Biston betularia: thân cây sáng → bướm trắng nhiều · thân cây bám bụi than đen → bướm đen nhiều

**Mẹo thi**

Chọn lọc nhân tạo tạo giống có tính trạng có lợi cho con người, chưa chắc có lợi cho sinh vật. Và sinh vật không «chủ động muốn» thích nghi: chọn lọc chỉ giữ lại biến dị đã có sẵn.

4.2 Cơ chế tiến hoá: Lamarck, Darwin và thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại

- ♦ **Lamarck**: sinh vật chủ động thích ứng với môi trường thay đổi chậm bằng cách thay đổi tập quán hoạt động của các cơ quan; mọi biến đổi đó đều di truyền và tích lũy qua các thế hệ, nên không loài nào bị đào thải. Hạn chế: cho rằng mọi biến đổi đều di truyền được.
- ♦ **Darwin**: quá trình sinh sản phát sinh nhiều biến dị cá thể (di truyền được). Trong đấu tranh sinh tồn, cá thể mang biến dị có lợi sống sót, sinh sản; cá thể mang biến dị có hại bị đào thải – đó là chọn lọc tự nhiên, dẫn tới đặc điểm thích nghi và loài mới. Hạn chế: chưa phân biệt biến dị di truyền với không di truyền, chưa rõ nguyên nhân phát sinh biến dị.
- ♦ **Thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại** coi **quần thể** là đơn vị tiến hoá cơ sở. Nguồn biến dị di truyền gồm đột biến, biến dị tổ hợp và di – nhập gene; trong đó đột biến và biến dị tổ hợp là nguồn chính.

- ◆ **Nhân tố tiến hoá** làm thay đổi vốn gene của quần thể gồm: đột biến, di – nhập gene, chọn lọc tự nhiên, yếu tố ngẫu nhiên và giao phối không ngẫu nhiên.
- ◆ **Tiến hoá nhỏ** diễn ra trong quần thể và có thể hình thành loài mới. **Tiến hoá lớn** hình thành các đơn vị phân loại trên loài (chi, họ, bộ, lớp, ngành) theo cơ chế phân li tính trạng.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Lamarck: ngoại cảnh, tập quán hoạt động → biến đổi → mọi biến đổi đều di truyền

Darwin: biến dị cá thể + đấu tranh sinh tồn + chọn lọc tự nhiên

Nhân tố tiến hoá: đột biến · di – nhập gene · chọn lọc tự nhiên · yếu tố ngẫu nhiên · giao phối không ngẫu nhiên

Đơn vị phân loại: loài – chi – họ – bộ – lớp – ngành – giới



Mẹo thi

Hươu cao cổ: Lamarck cho rằng hươu vượn cổ nên cổ dài ra và di truyền; Darwin cho rằng biến dị cổ dài đã có sẵn, hươu cổ ngắn thiếu thức ăn nên bị đào thải.

- ◆ Loài người phát sinh từ tổ tiên chung với vượn người, qua các dạng chính: Australopithecus, Homo habilis, Homo erectus, rồi Homo sapiens (cùng thời có Homo neanderthalensis).
- ◆ Các tộc người ngày nay có chung tổ tiên nhưng khác nhau đôi chút về hình thái vì sống trong các điều kiện khác nhau, được chọn lọc tự nhiên giữ lại những đặc điểm khác nhau.

Thuật ngữ, tỉ lệ và sơ đồ lai

Tiến hoá hoá học → tiến hoá tiền sinh học → tiến hoá sinh học

Sinh vật nhân sơ → (cộng sinh nội bào) → sinh vật nhân thực

Australopithecus → Homo habilis → Homo erectus → Homo sapiens



Mẹo thi

Con người không «từ khỉ mà ra»: người và các loài vượn người hiện nay có chung tổ tiên, rồi tiến hoá theo những hướng khác nhau.

4.3 Sự phát sinh và phát triển sự sống trên Trái Đất

- ◆ Theo quan niệm hiện đại, sự sống trên Trái Đất trải qua ba giai đoạn: **tiến hoá hoá học** (tổng hợp chất hữu cơ, đại phân tử hữu cơ từ chất vô cơ nhờ năng lượng tự nhiên), **tiến hoá tiền sinh học** và **tiến hoá sinh học**.
- ◆ Tiến hoá tiền sinh học: lớp màng kép phospholipid bao các phân tử hữu cơ thành tế bào sơ khai; xuất hiện vật liệu di truyền, RNA trước rồi DNA mạch kép – DNA lưu giữ thông tin ổn định và chính xác hơn RNA.
- ◆ Sinh vật nhân thực xuất hiện từ sinh vật nhân sơ nhờ **cộng sinh nội bào** (với vi khuẩn hiếu khí và vi khuẩn quang hợp). Từ tổ tiên chung hình thành vi khuẩn và vi khuẩn cổ (nhân sơ), rồi nguyên sinh vật, nấm, thực vật, động vật (nhân thực).

Giải đáp nhanh

Câu hỏi thường gặp

1 KHTN 9 – Sinh học gồm những phần kiến thức nào?

KHTN 9 – Sinh học được chia thành 4 phần với 19 chủ đề: Phần 1 – Chương XI. Di truyền học Mendel và cơ sở phân tử của di truyền (7 chủ đề); Phần 2 – Chương XII. Di truyền nhiễm sắc thể (5 chủ đề); Phần 3 – Chương XIII. Di truyền học với con người và đời sống (4 chủ đề); Phần 4 – Chương XIV. Tiến hoá (3 chủ đề).

2 Phần Sinh học trong KHTN 9 có những nội dung nào?

Phần Sinh học của KHTN 9 (SGK Kết nối tri thức) gồm bốn chương, bài 36–51: di truyền học Mendel và cơ sở phân tử của di truyền; di truyền nhiễm sắc thể; di truyền học với con người và đời sống; tiến hoá. Tất cả được tóm tắt thành 19 chủ đề trên trang này.

3 Quy luật phân li và quy luật phân li độc lập khác nhau thế nào?

Quy luật phân li xét một cặp tính trạng: hai allele của một cặp phân li đồng đều về các giao tử, F2 phân li kiểu hình 3 trội : 1 lặn. Quy luật phân li độc lập xét từ hai cặp tính trạng trở lên: các cặp allele phân li độc lập với nhau, F2 phân li kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1.

4 Nguyên phân và giảm phân khác nhau chỗ nào?

Nguyên phân ở tế bào sinh dưỡng: từ một tế bào mẹ ($2n$) tạo hai tế bào con có bộ NST giống tế bào mẹ ($2n$). Giảm phân ở tế bào sinh dục giai đoạn chín: từ một tế bào mẹ ($2n$) tạo bốn tế bào con có bộ NST đơn bội (n), khác tế bào mẹ.

5 Giới tính của con do bố hay mẹ quyết định?

Do bố. Mẹ (XX) chỉ tạo một loại trứng mang X, còn bố (XY) tạo hai loại tinh trùng mang X hoặc Y với tỉ lệ bằng nhau. Hợp tử XX phát triển thành con gái, hợp tử XY thành con trai nên tỉ lệ con trai : con gái xấp xỉ 1 : 1.

6 Vì sao không nên kết hôn gần huyết thống?

Những người có họ gần (trong phạm vi ba đời) dễ cùng mang allele lặn có hại từ tổ tiên chung. Khi hai allele lặn gặp nhau ở đời con, bệnh hoặc tật di truyền sẽ biểu hiện, nên nguy cơ con mắc bệnh tăng lên.

7 Quan điểm tiến hoá của Lamarck và Darwin khác nhau thế nào?

Lamarck cho rằng sinh vật chủ động thích ứng với môi trường bằng thay đổi tập quán hoạt động và mọi biến đổi đều di truyền. Darwin cho rằng biến dị cá thể có sẵn, chọn lọc tự nhiên giữ lại biến dị di truyền có lợi và đào thải biến dị có hại, nên đặc điểm thích nghi dần hình thành.

Học tiếp trên grade.vn

Bạn vừa đọc xong bản tóm tắt Khoa học tự nhiên lớp 9. Bước tiếp theo: làm đề để biết mình đã nhớ được bao nhiêu.

- ✔ Đề Khoa học tự nhiên lớp 9 có điểm ngay và lời giải từng câu
- ✔ Sơ đồ tư duy tương tác, đánh dấu chủ đề đã học
- ✔ Miễn phí, học được trên điện thoại lẫn máy tính
- ✔ Bám chương trình GDPT 2018 và SGK mới



Bản web đầy đủ

Sơ đồ tư duy tương tác, luôn cập nhật mới nhất
grade.vn/tong-hop-kien-thuc/khtn-9-sinh-hoc



Luyện đề Khoa học tự nhiên 9

Làm đề trắc nghiệm, xem lời giải từng câu
grade.vn/lop/9/khoa-hoc-tu-nhien