BÀI GIẢNG: PROTEIN VÀ QUÁ TRÌNH DỊCH MÃ

CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN HỌC PHÂN TỬ

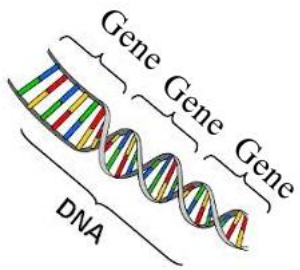
MÔN: SINH HỌC 12

GIÁO VIÊN: NGUYỄN KIM ANH

MỤC TIÊU

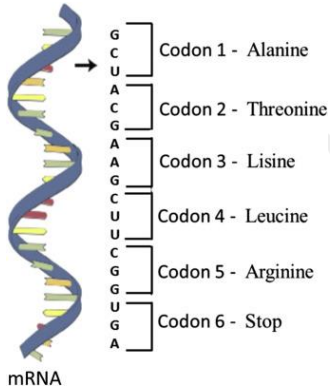
- ✓ *Nêu được khái niệm của gene và đặc điểm của mã di truyền.*
- ✓ *Tìm hiểu về cấu trúc của protien.*
- ✓ *Trình bày được cơ chế tổng hợp protein từ RNA có bản chất là quá trình dịch mã.*
- ✓ *Vẽ và giải thích được sơ đồ liên kết ba quá trình thể hiện cơ chế di truyền ở cấp phân tử là quá trình truyền đạt thông tin di truyền.*

I. GENE VÀ MÃ DI TRUYỀN



- Gene là một đoạn của phân tử DNA, mang thông tin quy định một sản phẩm nhất định. Sản phẩm đó có thể là RNA hoặc 1 chuỗi Polipeptide.

- Mã di truyền là trình tự sắp xếp các nucleotide trong gene (trong mạch khuôn) quy định trình tự sắp xếp các amino acid trong protein.



- Mã di truyền là <u>mã bộ ba,</u> được đọc liên tục bắt đầu từ một điểm xác định, không gối lên nhau.

- Gene được đặc trưng bởi: Thành phần, số lượng và trật tự sắp xếp các nucleotide trên gen.

1 Mã di truyền là mã bộ ba

Cơ sở lý thuyết:

Trong tế bào của các loài sinh vật có khoảng 20 loại amino acid

+ Nếu 1 nu mã hóa cho 1 aa → 4 aa → Thiếu

+ Nếu 2 nu mã hóa cho 1 aa Có $4^2 = 16$ bộ → 16 aa→ Thiếu

+ Nếu 3 nu mã hóa cho 1 aa Có $4^3 = 64$ bộ → 20 aa → Thừa đủ

+ Nếu 4 nu mã hóa cho 1 aa Có $4^4 = 256$ bộ → 20 aa → Quá thừa

Cơ sở thực tiễn:

Giải mã mRNA tìm thấy: 64 bộ 3 mã hóa, trong đó:

- 1 bộ 3 mở đầu AUG: Mã hóa cho amino acid mở đầu

+ Ở SV nhân thực: Methionine

+ Ở SV nhân sơ: Formin Methionine

- 3 bộ 3 kết thúc: UAG, UGA, UAA không mã hóa amino acid

Mang tín hiệu kết thúc QT tổng hợp Protein

- 60 bộ 3 còn lại mã hóa vừa đủ cho 19 loại amino acid

BẢNG MÃ DI TRUYỀN

Vị trí thứ hai

Vị trí thứ nhất - Đầu 5'	U	C	A	G	Vị trí thứ ba - Đầu 3'
U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC UCA UCG Ser	UAU Tyr UAC UAA KT UAG	UGU Cys UGC UGA KT UGG Trp	U C A G
C	CUU CUC CUA CUG Leu	CCU CCC CCA CCG Pro	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC CGA CGG Arg	U C A G
A	AUU AUC AUA Ile AUG Met	ACU ACC ACA ACG Thr	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G
G	GUU GUC GUA GUG* Val	GCU GCC GCA GCG Ala	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC GGA GGG Gly	U C A G

1. Mã di truyền là mã bộ ba

2. Mã di truyền có tính đặc hiệu→ Mỗi bộ ba mã hóa cho 1 aa

3. Mã di truyền có tính thoái hóa → Nhiều bộ ba cùng mã hóa cho 1 aa

4. Mã di truyền có tính phổ biến: → Tất cả các loài đều dùng chung

bộ mã di truyền trừ một số ngoại lệ.

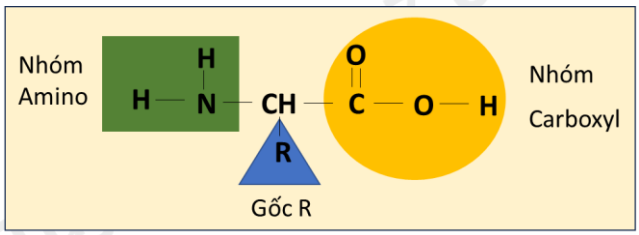
II. CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CỦA PROTEIN

1 Cấu trúc đa phân của Protein

- Thành phần hóa học: C, H, O, N (đôi khi có thêm S và P)

- Cấu tạo theo nguyên tắc đa phân

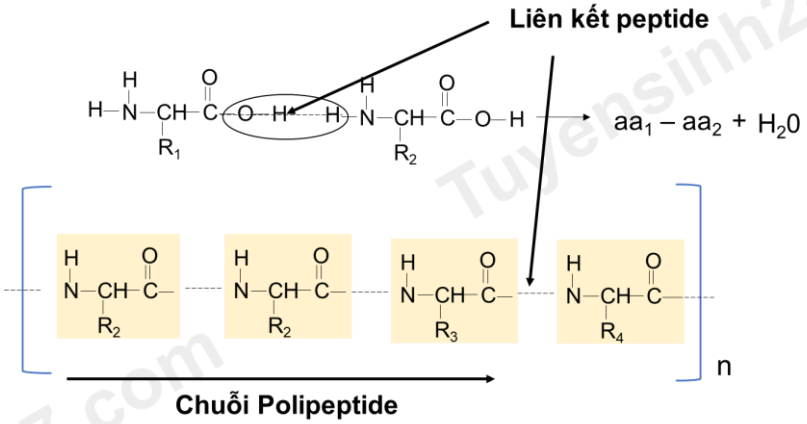
- Đơn phân: amino acid



- Cấu tạo 1 amino acid
  - Gốc R (Có 20 loại) → Có 20 loại amino acid
  - Nhóm Carboxyl : - COOH
  - Nhóm Amino: - NH_2

- Các aa liên kết với nhau bằng liên kết peptide

- Có N aa → Số liên kết peptide = N -1



- Có 20 loại amino acid khác nhau

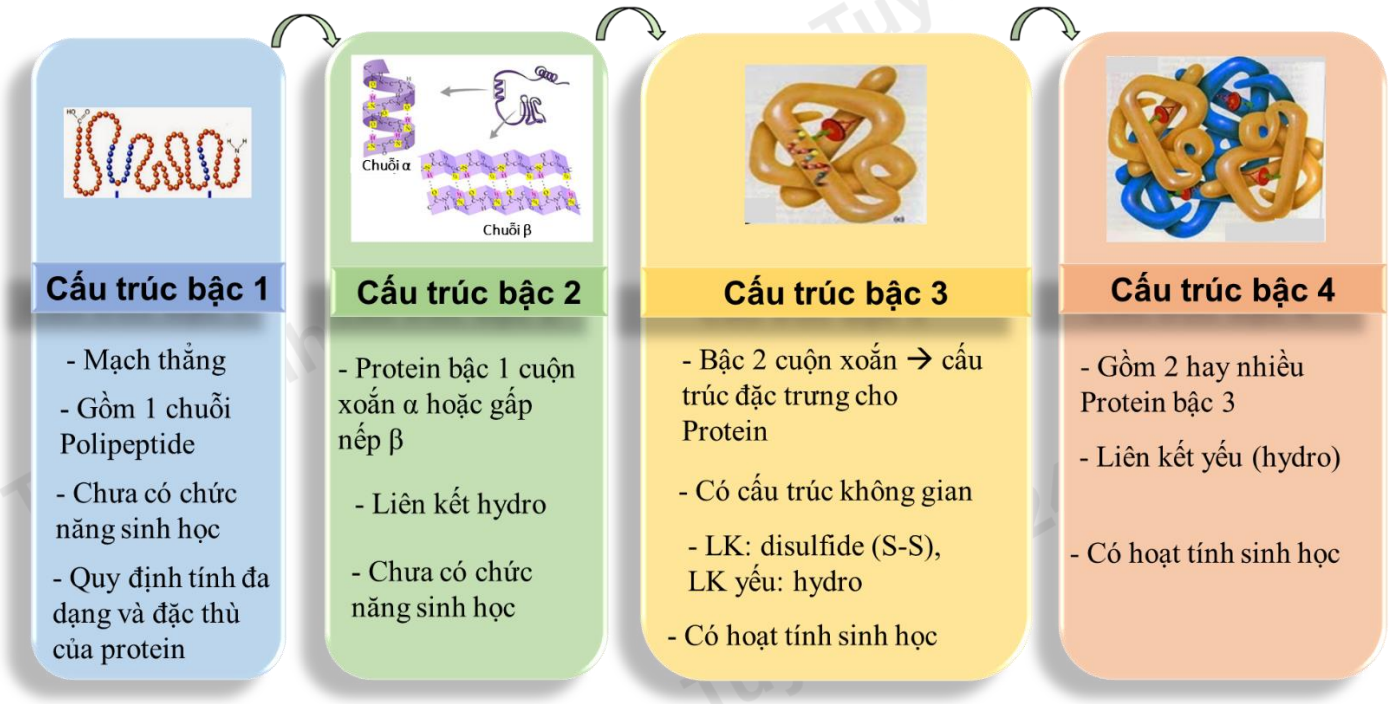
- Gốc R quyết định tính chất của amino acid

- Mỗi Protein đặc trưng bởi số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các amino acid trong phân tử.

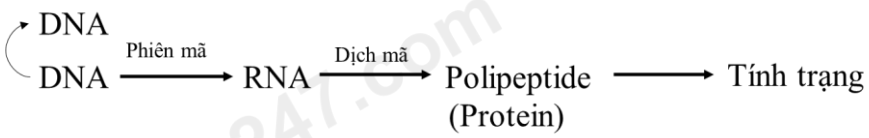
- Ước tính có khoảng $10^{14} – 10^{15}$ loại Protein khác nhau

→ Protein vừa rất đa dạng, lại vừa mang tính đặc thù

2 Cấu trúc bậc của Protein



3 Chức năng của Protein



1. Cấu tạo nên tế bào và cơ thể

2. Cấu tạo nên enzyme xúc tác cho các phản ứng

3. Bảo vệ cơ thể: Tạo hàng rào kháng thể chống lại các tác nhân gây bệnh

4. Thu nhân kích thích qua các thụ thể trên màng sinh chất

5. Vận chuyển các chất qua màng sinh chất (Kênh protein), vận chuyển oxygen trong máu (Hemoglobin)

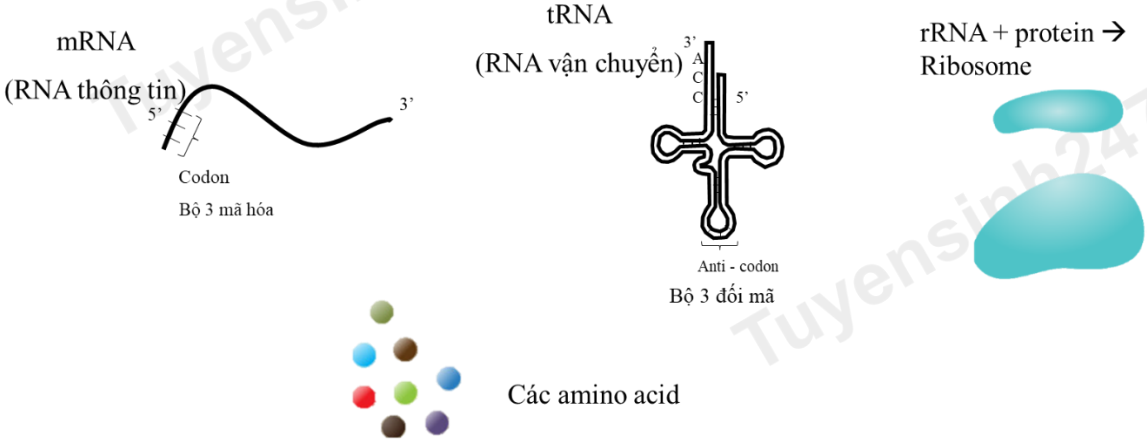
III. QUÁ TRÌNH DỊCH MÃ (TỔNG HỢP PROTEIN)

1 Thời gian, địa điểm, thành phần tham gia dịch mã

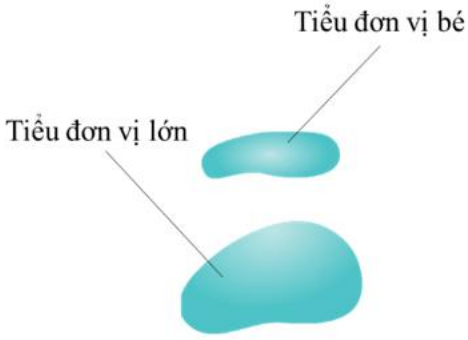
- Dịch mã diễn ra khi tế bào cần loại Protein đó

- Xảy ra ở tế bào chất, tại ribosome

- Thành phần tham gia:

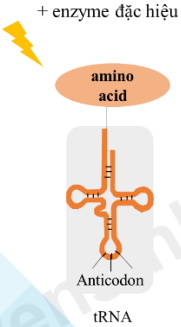


Cấu tạo ribosome



2 Diễn biến quá trình dịch mã

➢ **Giai đoạn 1: Hoạt hóa amino acid**



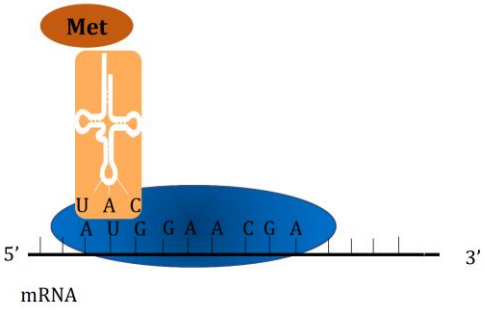
- Diễn ra tại tế bào chất

- Nhờ enzyme đặc hiệu, amino acid tự do trong môi trường được gắn với ATP → amino acid hoạt hoá

- Amino acid hoạt hoá gắn vào tRNA → phức hợp aa – tRNA

➢ **Giai đoạn 2: Dịch mã tổng hợp chuỗi Polipeptide**

- Bước 1: Khởi đầu

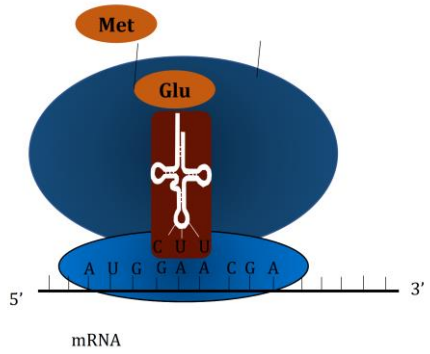


+ Tiểu đơn vị (TĐV) bé gắn với mRNA tại vị trí nhận biết đặc hiệu nằm gần 5'AUG3'.

+ Bộ 3 đối mã (3'UAC5') trên phức hợp Met – tRNA bổ sung chính xác với codon mở đầu AUG trên mRNA.

+ TĐV lớn tới kết hợp với TĐV bé → ribosome hoàn chỉnh → sẵn sàng tổng hợp chuỗi Polipeptide.

- Bước 2: Kéo dài chuỗi Polipeptide



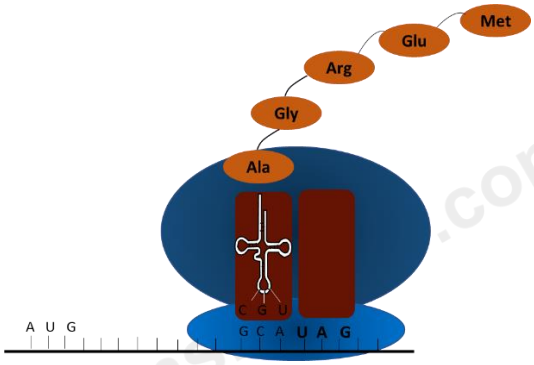
+ tRNA – aa_1 tiến vào ribosome, enzyme xúc tác hình thành liên kết peptide giữa $aa_{MĐ}$ – aa_1

+ ribosome dịch sang codon thứ 2, tRNA mở đầu được giải phóng

+ tRNA – aa_2 tiến vào ribosome, hình thành liên kết peptide giữa aa_1 – aa_2

+ Ribosome dịch chuyển theo từng codon theo chiều 5' → 3' tới cuối mRNA; choỗi polypeptide được kéo dài.

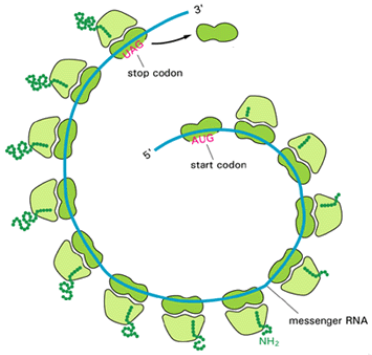
- Bước 3: Kết thúc



+ Ribosome dịch chuyển tới mã kết thúc → quá trình dịch mã dừng lại.

+ Mã kết thúc (UAG, UGA, UAA)

3 Hiện tượng polyribosome



Hoạt động của polyribosome trong quá trình dịch mã

- Sau dịch mã:

+ $aa_{MĐ}$ Met được cắt khỏi chuỗi Polipeptide nhờ enzyme đặc hiệu

+ Chuỗi Polipeptide hình thành cấu trúc bậc cao hơn → protein có hoạt tính sinh học.

- mRNA thường gắn với nhiều ribosome → polyribosome giúp tăng hiệu suất tổng hợp Protein

- mRNA sau khi hoàn tất dịch mã sẽ tự hủy

- ribosome tồn tại lâu hơn và đa năng hơn.

4 Cơ chế của hiện tượng di truyền

- Vật chất di truyền (DNA) truyền cho đời sau qua cơ chế tự nhân đôi

- Thông tin di truyền được biểu hiện thành tính trạng thông qua cơ chế phiên mã, dịch mã.

