



# SƠ LƯỢC VỀ NUCLEOTID VÀ ACID NUCLEIC

*TS. BS. Nguyễn Minh Hà*

*[drnguyenminhha@gmail.com](mailto:drnguyenminhha@gmail.com)*

*BM Hoá Sinh-SHPT Y học*

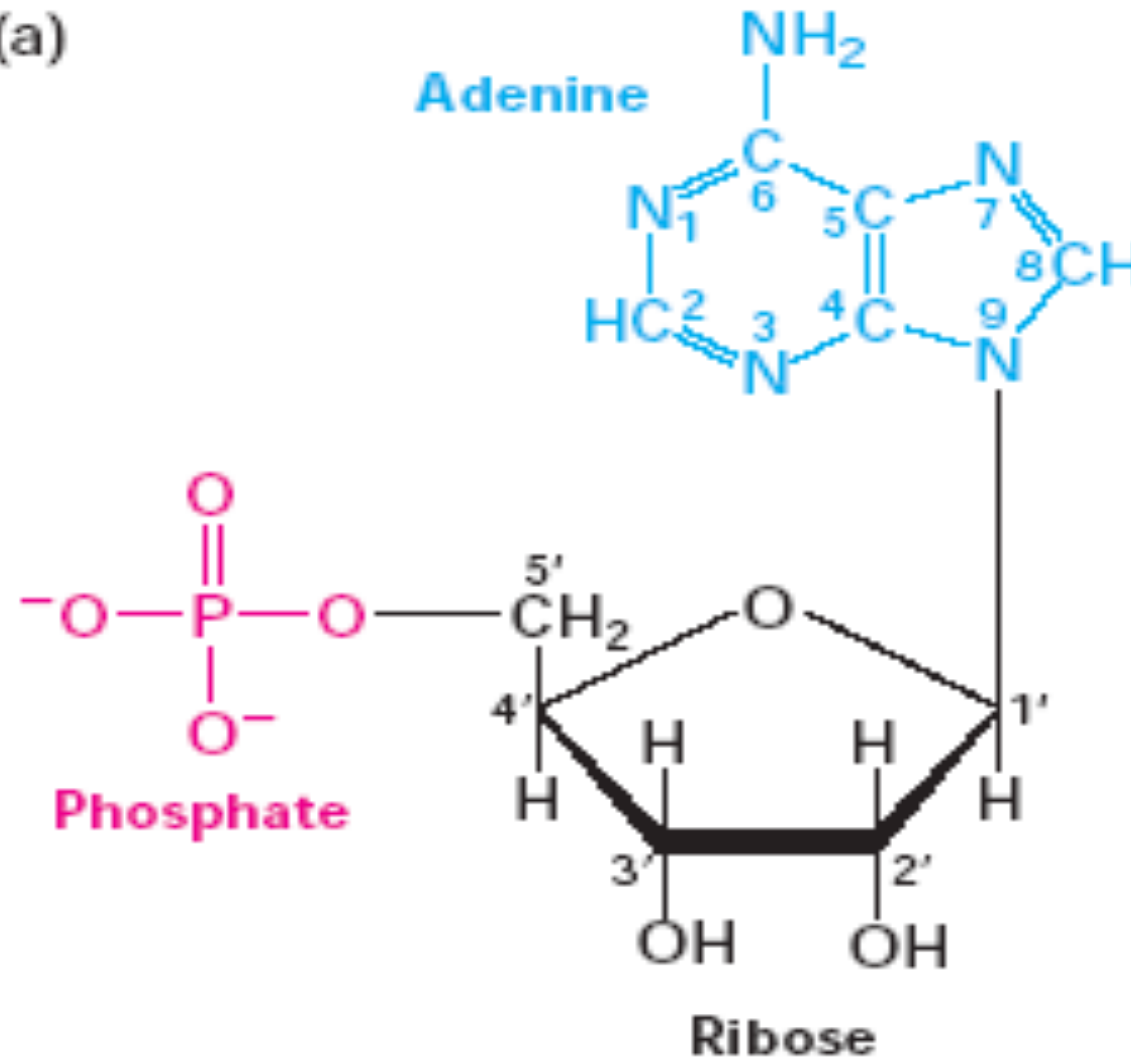
*Trường ĐH Y khoa PNT*

# ACID NUCLEIC

- Nằm trong nhân tế bào, chứa bộ gen loài và cá thể
- Gồm 2 loại:
  - DNA (deoxyribose nucleic acid)
  - RNA (ribose nucleic acid)
- Được cấu thành bởi các tiểu phân là ***Nucleotide***

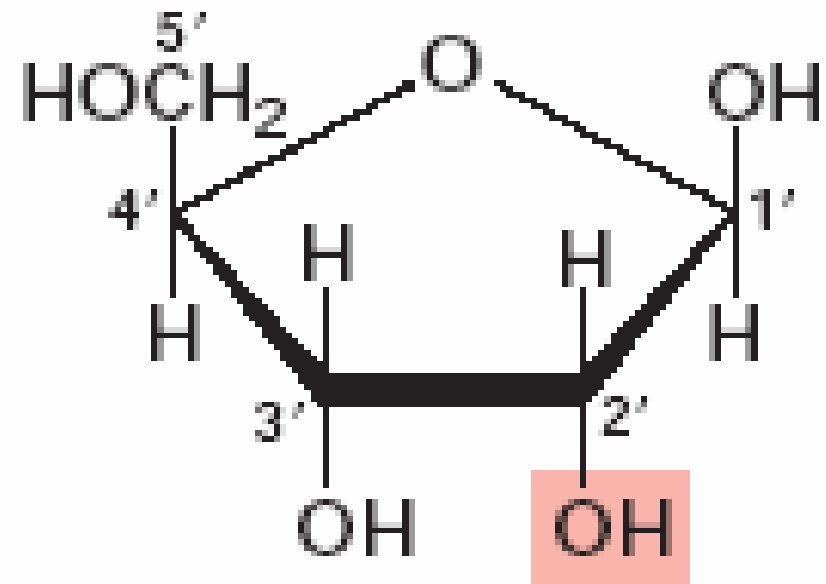
# 3 thành phần cấu tạo của Nucleotide

(a)



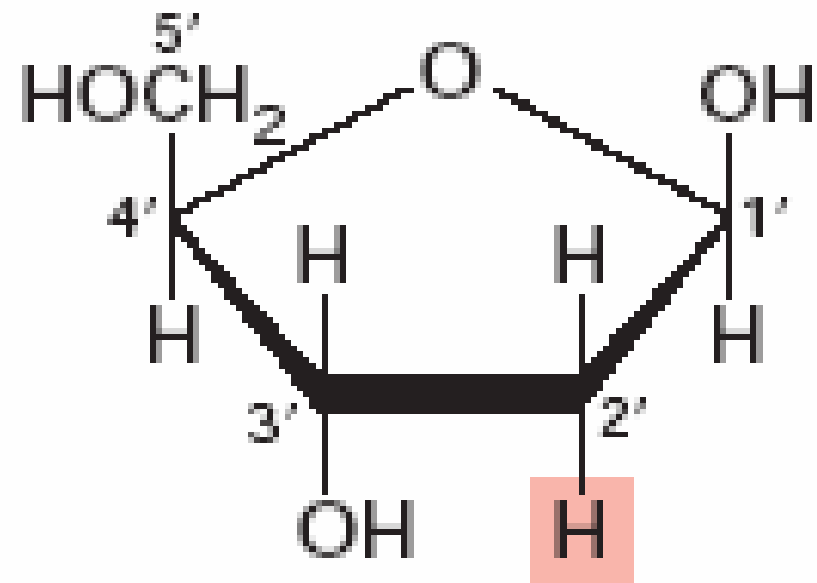
Adenosine 5'-monophosphate  
(AMP)

# Pentose



5' RNA

Ribose



5' DNA

2-Deoxyribose

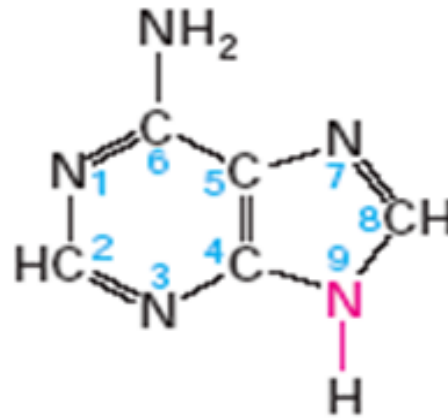


# Nitrogen Base

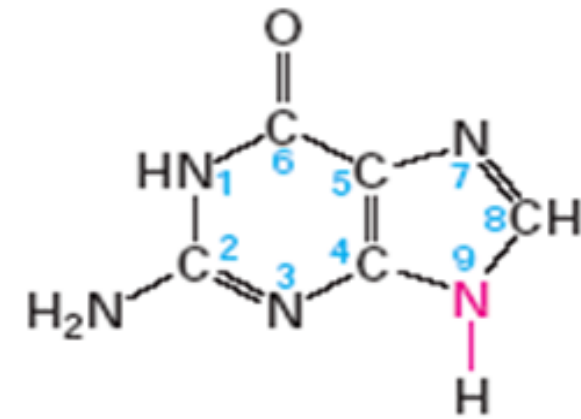
DNA (A , G , **T** , C)

RNA (A , G , **U** , C)

## PURINES

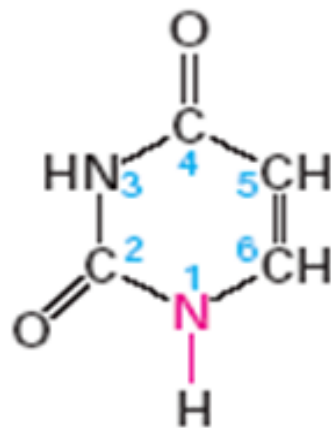


Adenine (A)

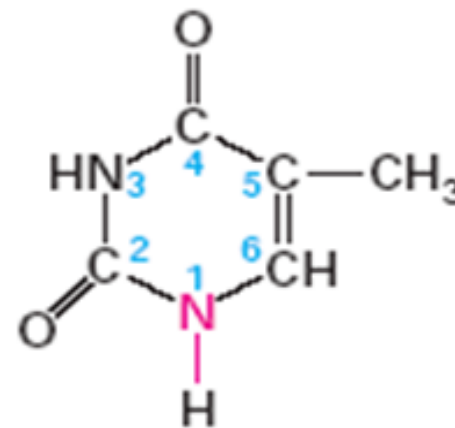


Guanine (G)

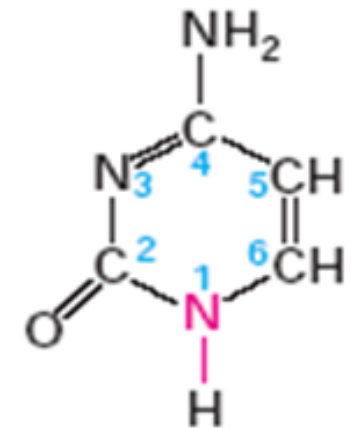
## PYRIMIDINES



Uracil (U)



Thymine (T)

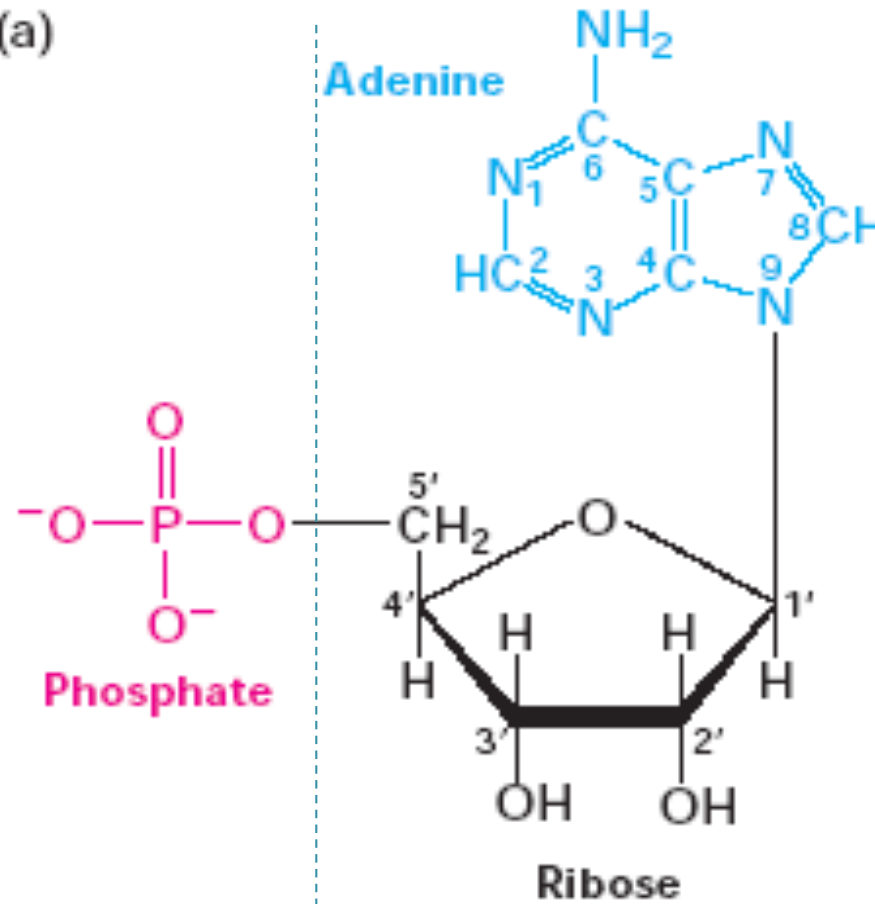


Cytosine (C)

# nucleotide

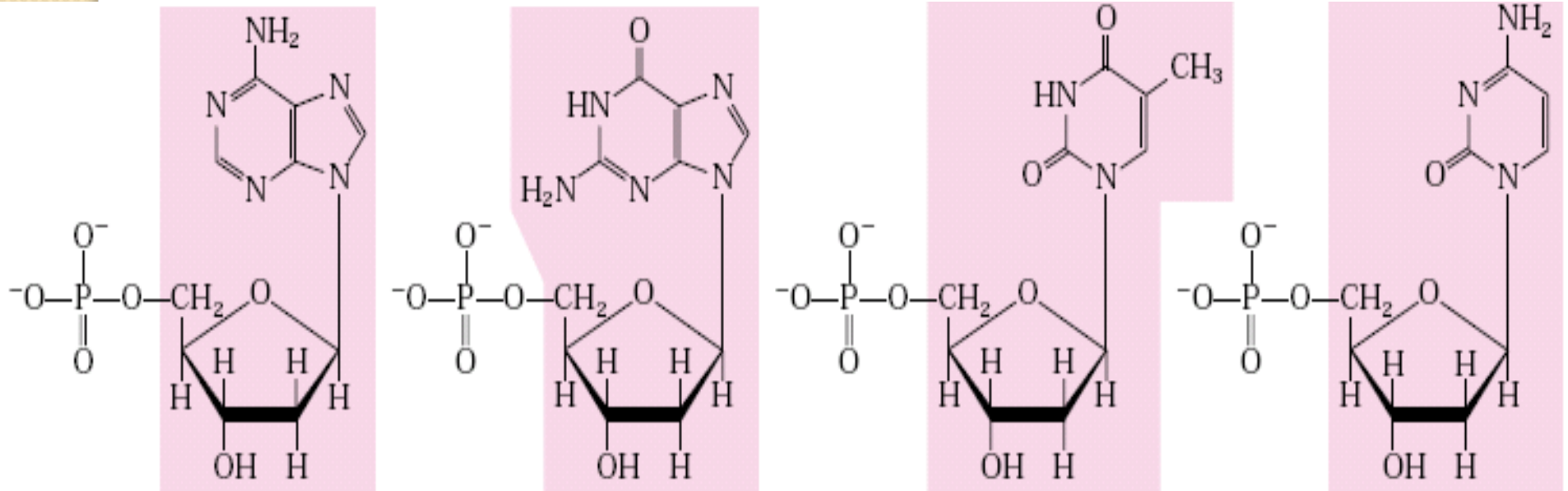
## nucleoside

(a)



Adenosine 5'-monophosphate  
(AMP)

## DNA có 4 đơn vị cấu tạo : dAMP, dGMP, dCMP, dTMP



**Nucleotide:** Deoxyadenylate  
(deoxyadenosine  
5'-monophosphate)

**Symbols:** A, dA, dAMP

**Nucleoside:** Deoxyadenosine

**Nucleotide:** Deoxyguanylate  
(deoxyguanosine  
5'-monophosphate)

**Symbols:** G, dG, dGMP

**Nucleoside:** Deoxyguanosine

**Nucleotide:** Deoxythymidylate  
(deoxythymidine  
5'-monophosphate)

**Symbols:** T, dT, dTMP

**Nucleoside:** Deoxythymidine

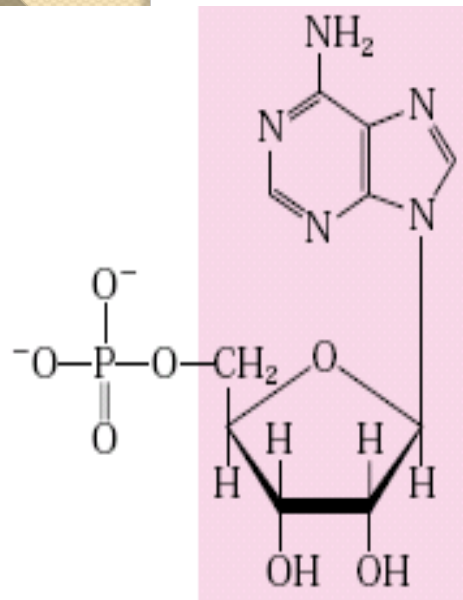
**Nucleotide:** Deoxycytidylate  
(deoxycytidine  
5'-monophosphate)

**Symbols:** C, dC, dCMP

**Nucleoside:** Deoxycytidine

(a) Deoxyribonucleotides

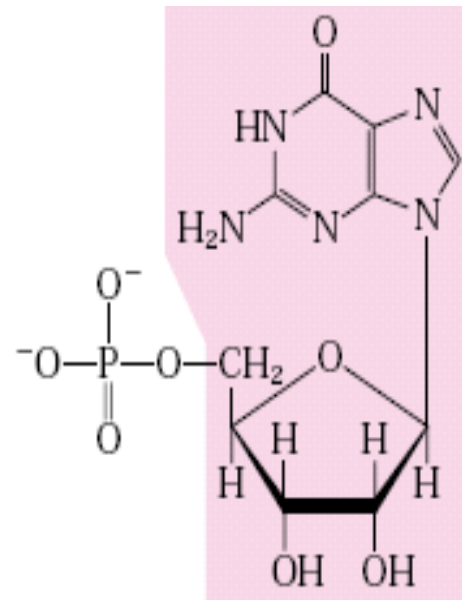
# RNA có 4 đơn vị cấu tạo : AMP, GMP, CMP, UMP



**Nucleotide:** Adenylate (adenosine 5'-monophosphate)

**Symbols:** A, AMP

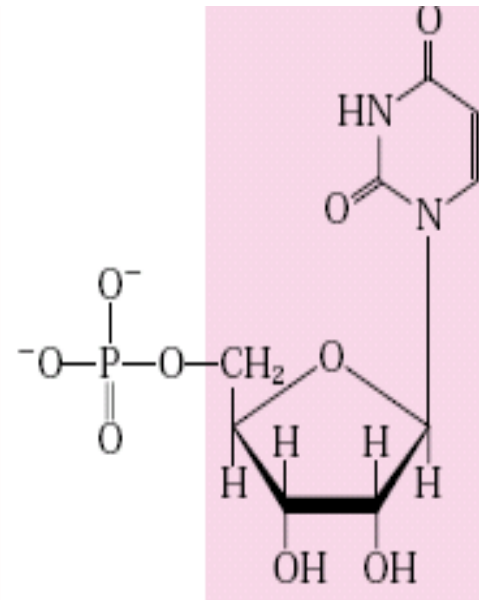
**Nucleoside:** Adenosine



**Nucleotide:** Guanylate (guanosine 5'-monophosphate)

**Symbols:** G, GMP

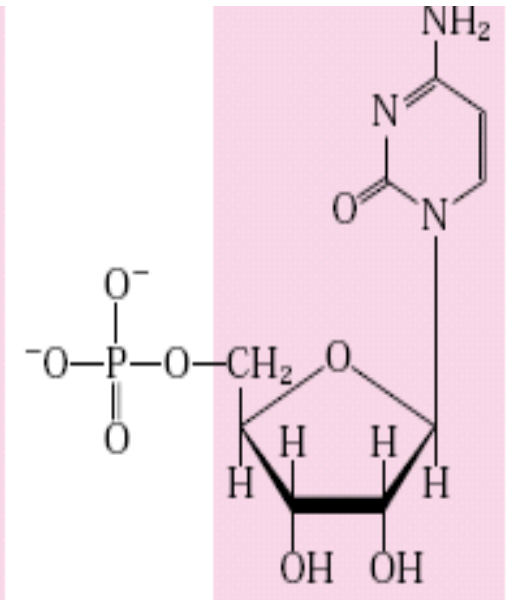
**Nucleoside:** Guanosine



**Nucleotide:** Uridylate (uridine 5'-monophosphate)

**Symbols:** U, UMP

**Nucleoside:** Uridine



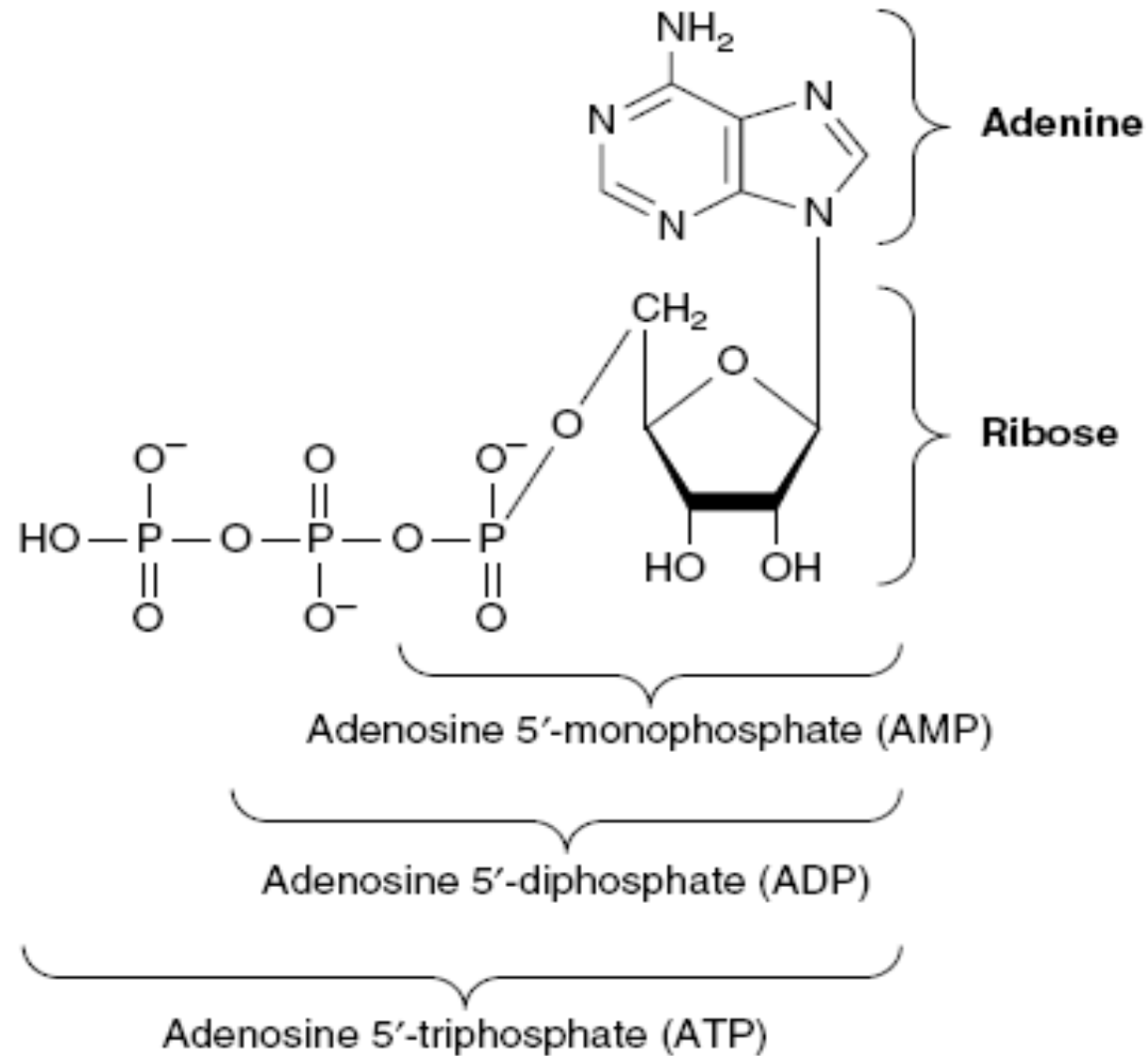
**Nucleotide:** Cytidylate (cytidine 5'-monophosphate)

**Symbols:** C, CMP

**Nucleoside:** Cytidine

## (b) Ribonucleotides

# Nucleoside phosphate



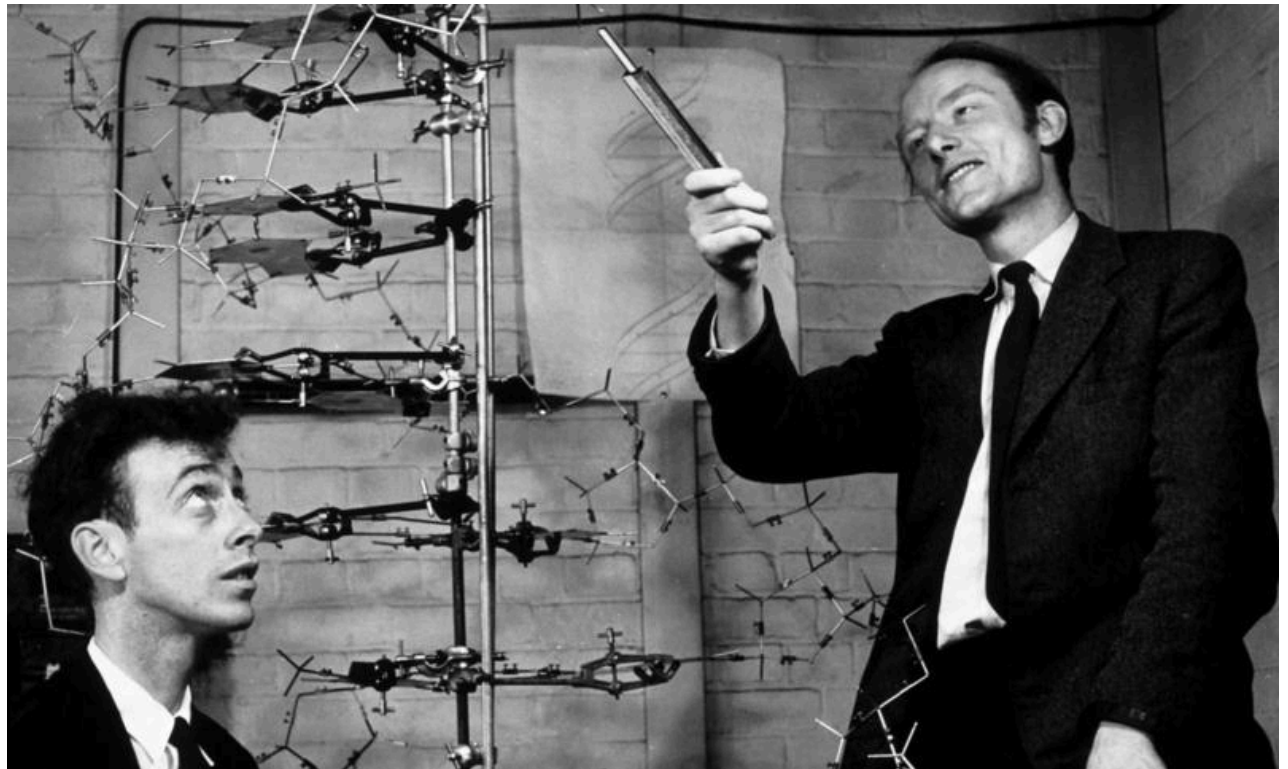


## Các chức năng của Nucleotide

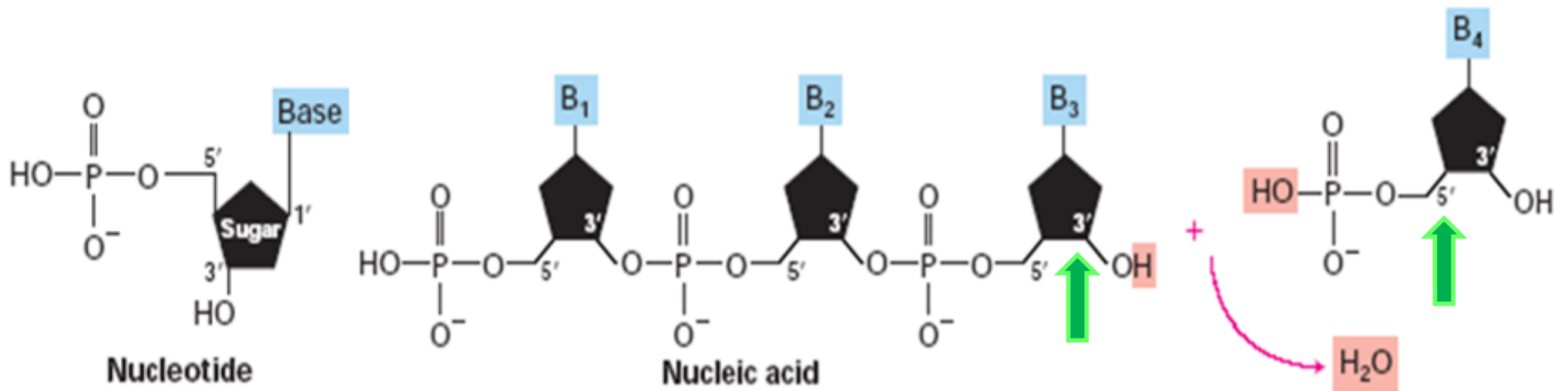
- Đơn vị cấu tạo của DNA và RNA
- Các chất mang năng lượng sinh học (ATP, GTP)
- Thành phần cấu tạo các coenzyme NAD, FAD
- Các chất trung gian sinh học (UDP-glucose, CDP-diacylglycerol)
- Các chất truyền tin thứ hai (AMP vòng, GMP vòng)



# ACID NUCLEIC



*Mô hình DNA đầu tiên do James Watson & Francis Crick đề nghị năm 1953*

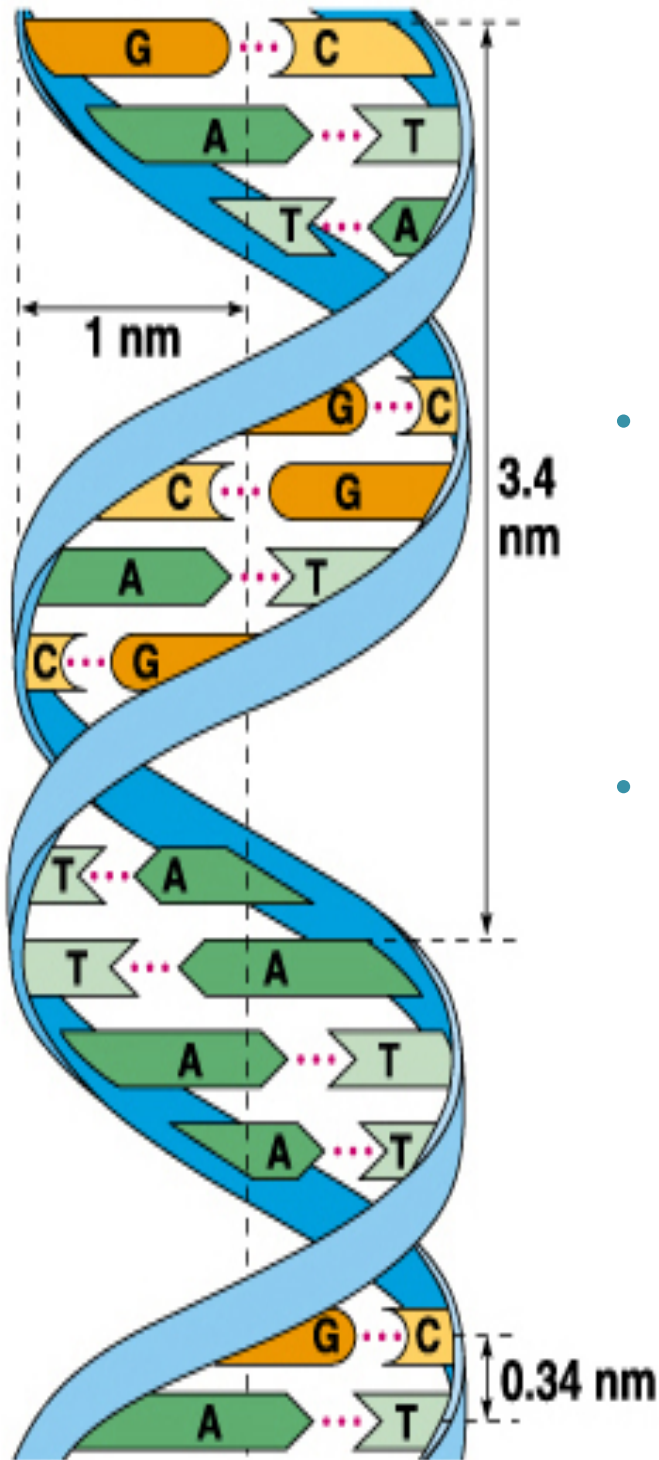


## Acid nucleic

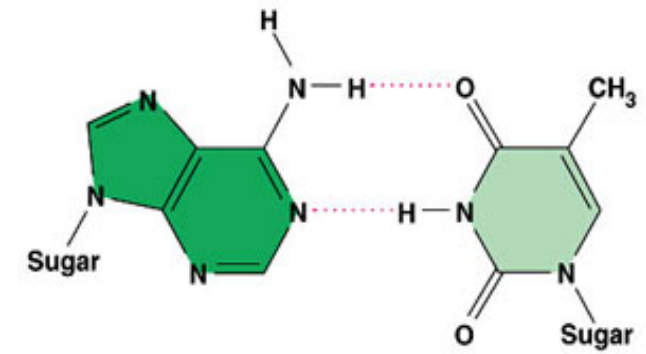
- Nhiều nucleotide kết hợp với nhau thành chuỗi polynucleotide = lk phosphodiester
- **Liên kết phosphodiester**: nối **-OH (C3')** của nucleotide đứng trước với **-OH của phosphat (C5')** của nucleotide kế tiếp (→ liên kết **3', 5'-phosphodiester**)



# DNA

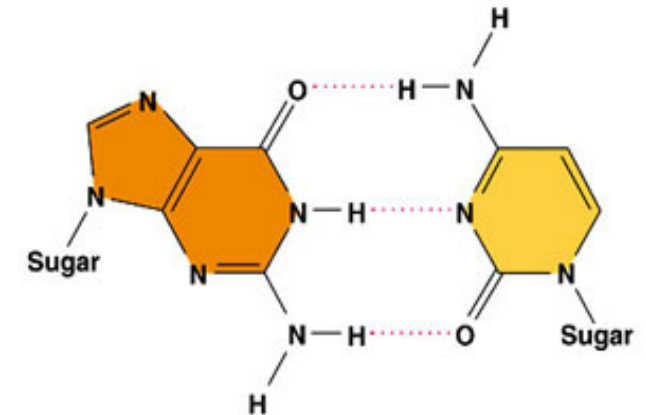


- 2 chuỗi polynucleotid xoắn đôi ngược chiều quanh 1 trục ảo.
- Base của sợi này liên kết với base của sợi đối diện bằng LK hydro theo liên kết bổ sung đôi base



Adenine (A)

Thymine (T)



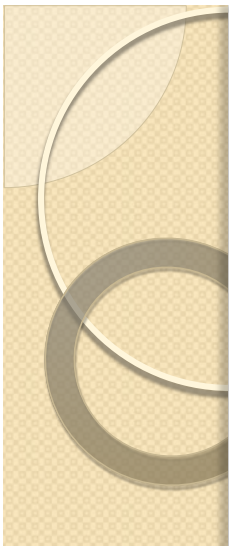
Guanine (G)

Cytosine (C)

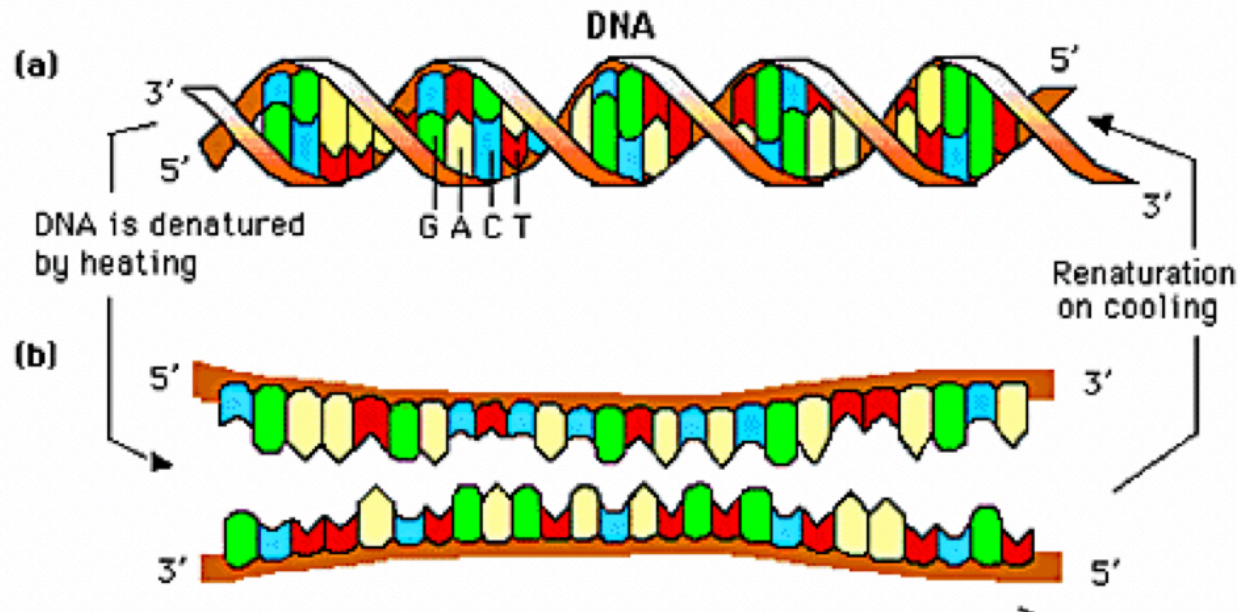
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



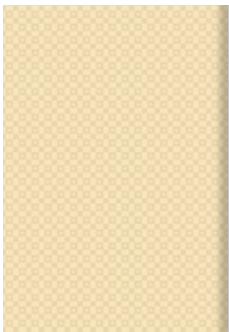
# Sự biến tính và hồi tính của DNA



Nhiệt độ nóng chảy  
( $T_m$ )

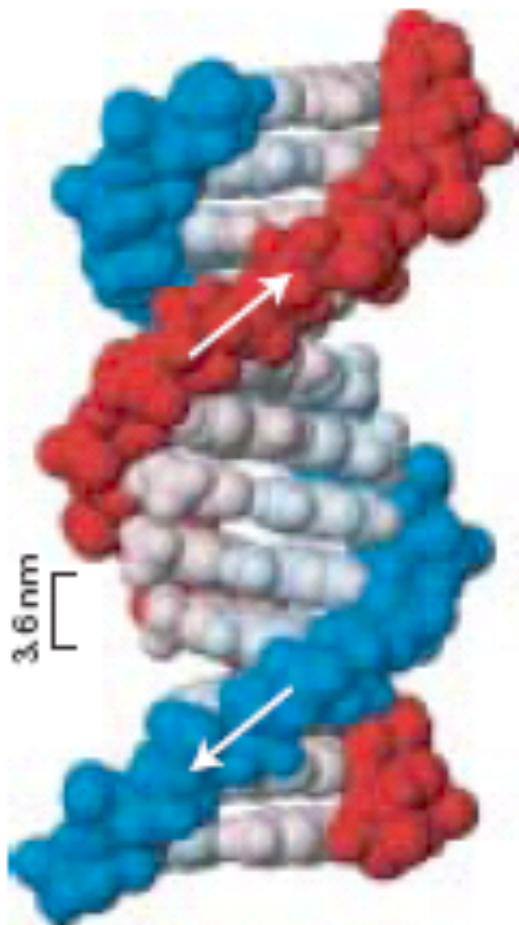


Nhiệt độ bắt cặp  
( $T_h$ )

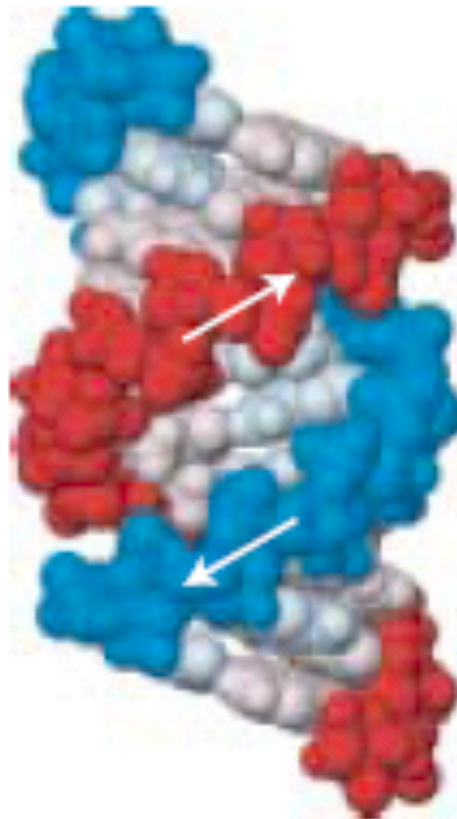


# Các loại cấu trúc xoắn đôi của DNA

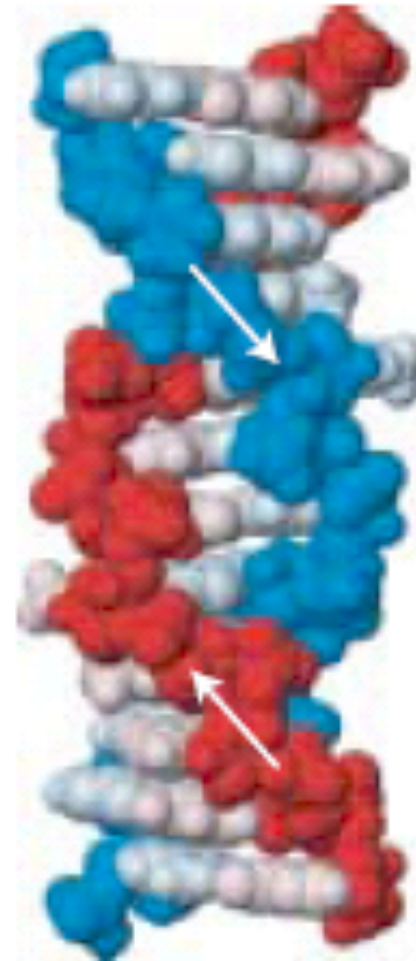
(a) B DNA



(b) A DNA



(c) Z DNA

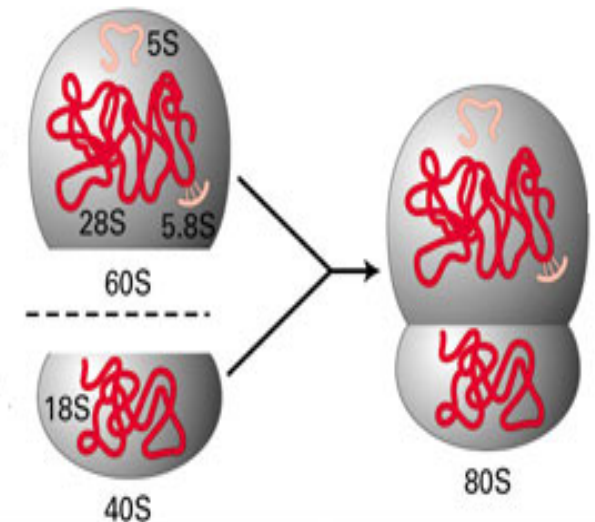
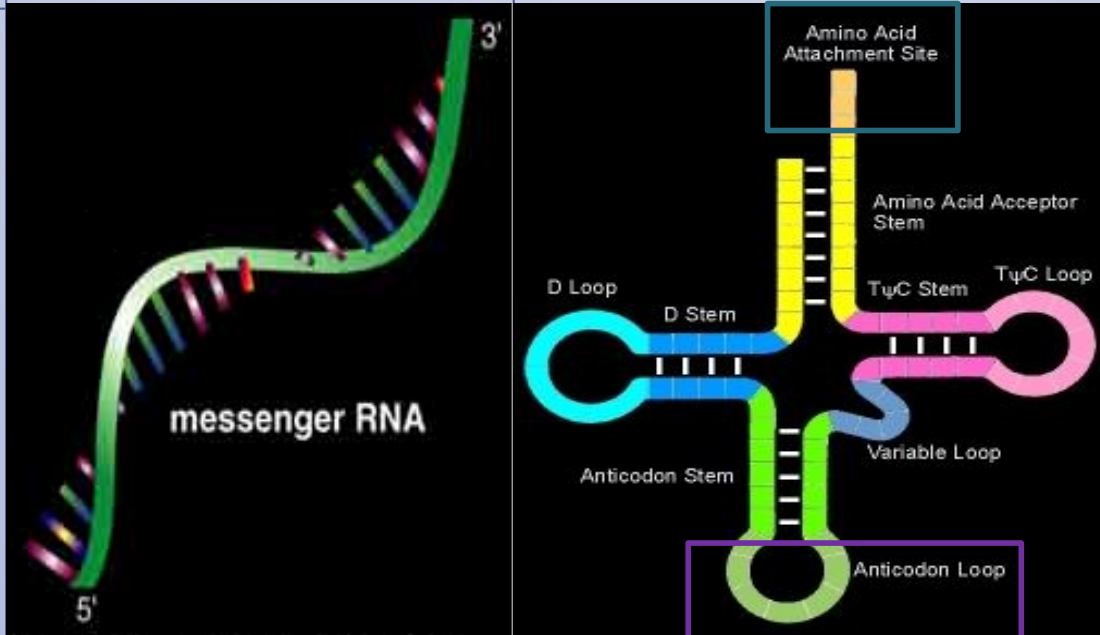





# RNA

- Được sao mã từ DNA
- Mạch đơn polynucleotide cuộn xoắn.
- Gồm 3 loại khác nhau về cấu trúc và chức năng

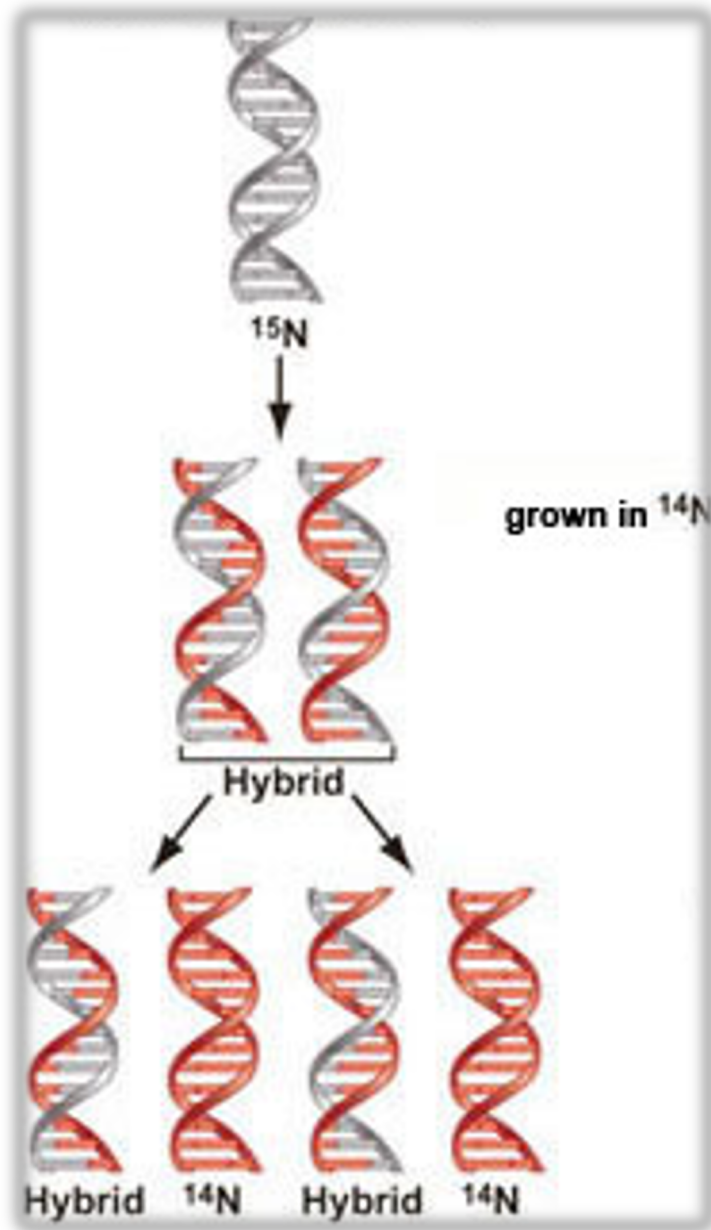
	<b>mRNA</b>	<b>tRNA</b>	<b>rRNA</b>
<b>CẤU TRÚC</b>	Sợi polynucleotid dài, không cuộn xoắn	Sợi polynucleotid dài, cuộn xoắn theo hình chữ ba.	Sợi polynucleotid xoắn hình cầu gồm 2 tiểu đơn vị 60S và 40S
<b>VAI TRÒ</b>	Làm khuôn cho quá trình dịch mã	Vận chuyển acid amin đến mRNA để thực hiện dịch mã	Trung tâm gắn kết các acid amin trong quá trình dịch mã





**NHÂN ĐÔI DNA**  
**SAO MÃ RA RNA**  
**DỊCH MÃ RA PROTEIN**

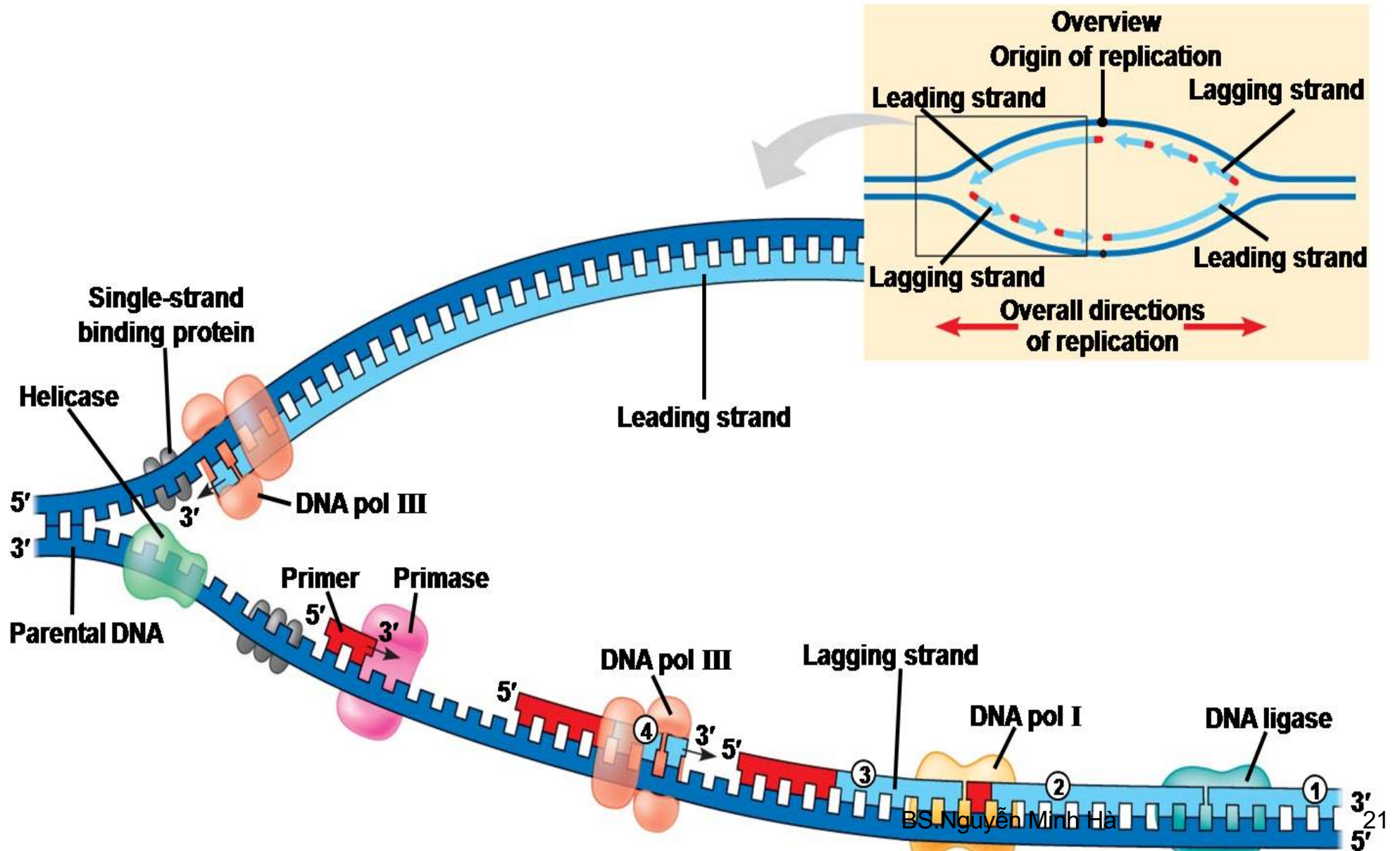
# Quá trình nhân đôi (tổng hợp) DNA



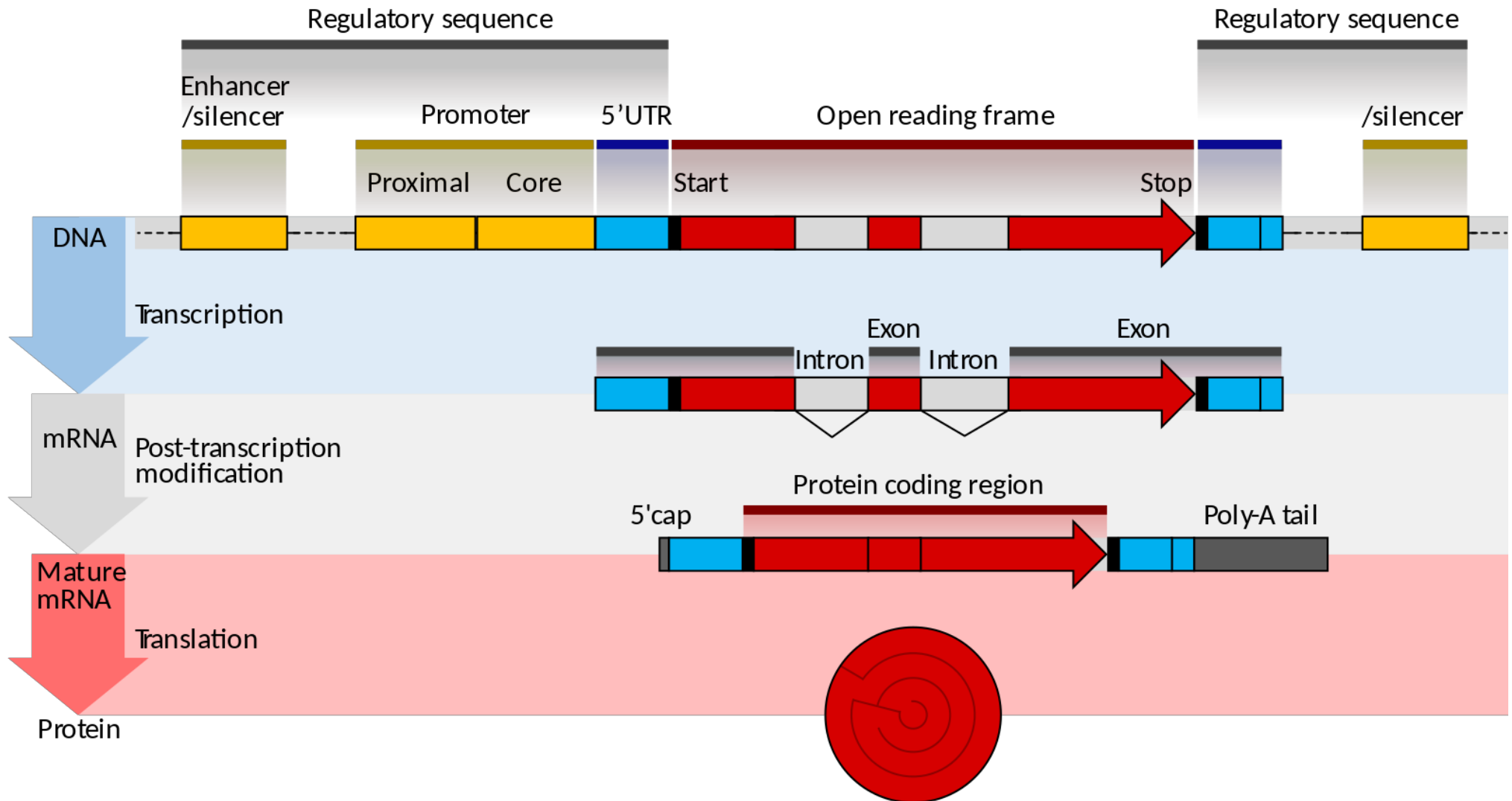
- Diễn ra trước khi tb phân chia
- Theo cơ chế bán bảo tồn  $\rightarrow 2^n$  phân tử ( $n$  là số lần nhân đôi)
- Diễn ra cùng lúc tại nhiều vị trí trên chuỗi đôi DNA  $\rightarrow$  cấu trúc chạc ba tái bản
- Sự tổng hợp khác nhau ở 2 sợi:
  - Sợi dẫn (leading strand) được tổng hợp liên tục theo chiều 5'-3'
  - Sợi còn lại (lagging strand) được tổng hợp ngắt quãng (đoạn Okazaki) và nối lại



# DNA Replication

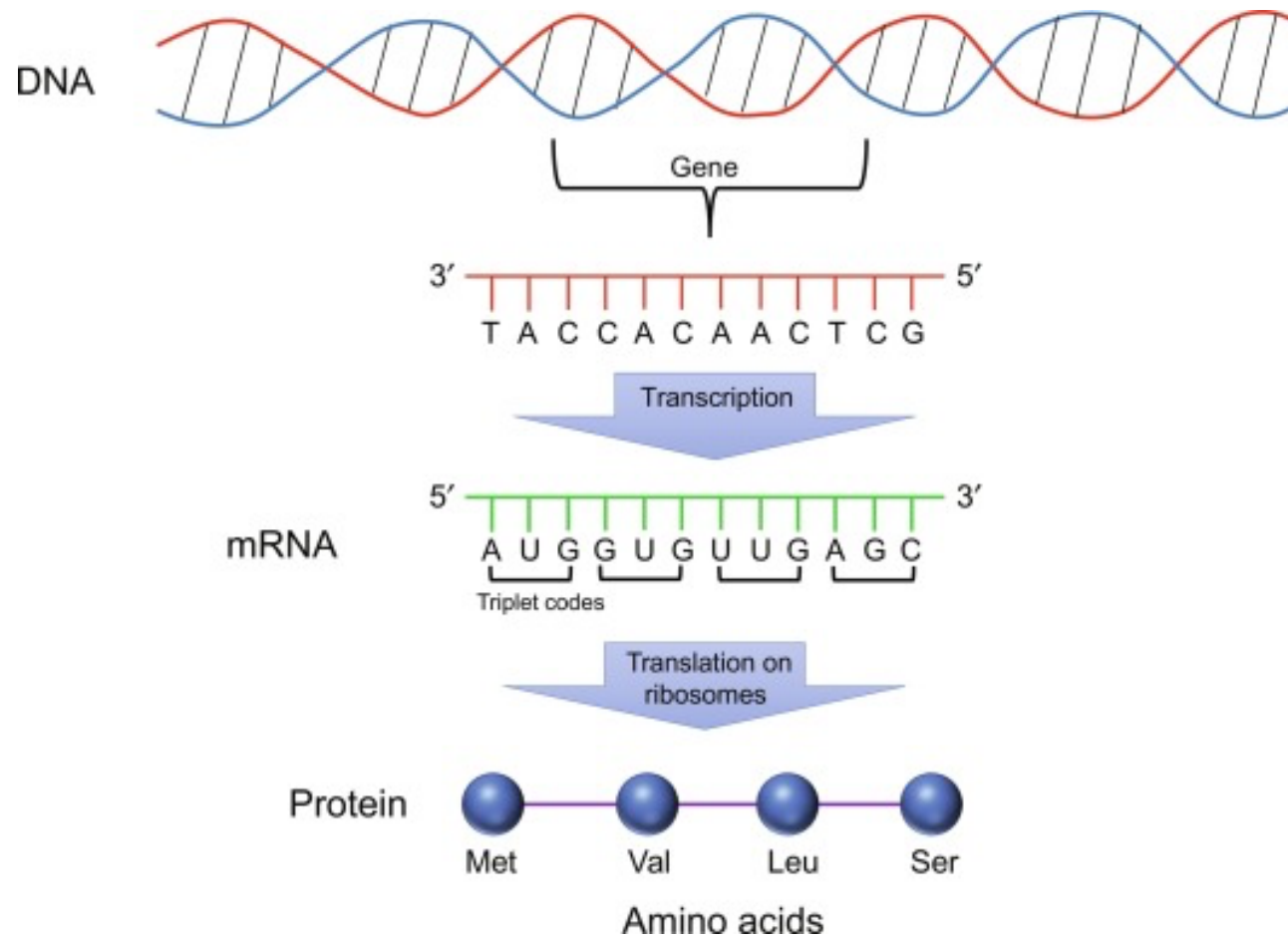


# Cấu trúc Gene ở sinh vật nhân thật (eukaryotes)





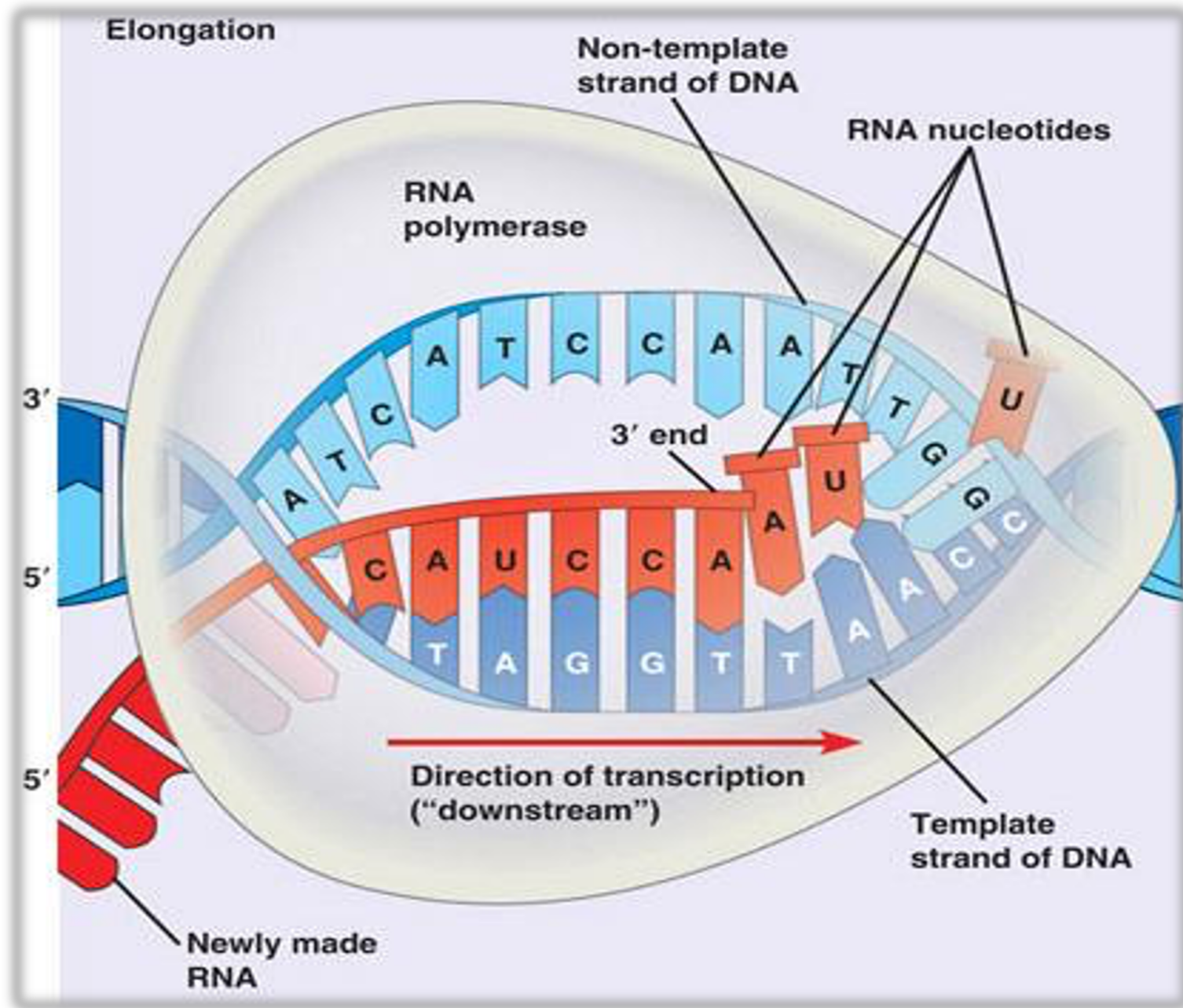
# Bộ ba mã hóa (triplet codes)



## Seconded Position

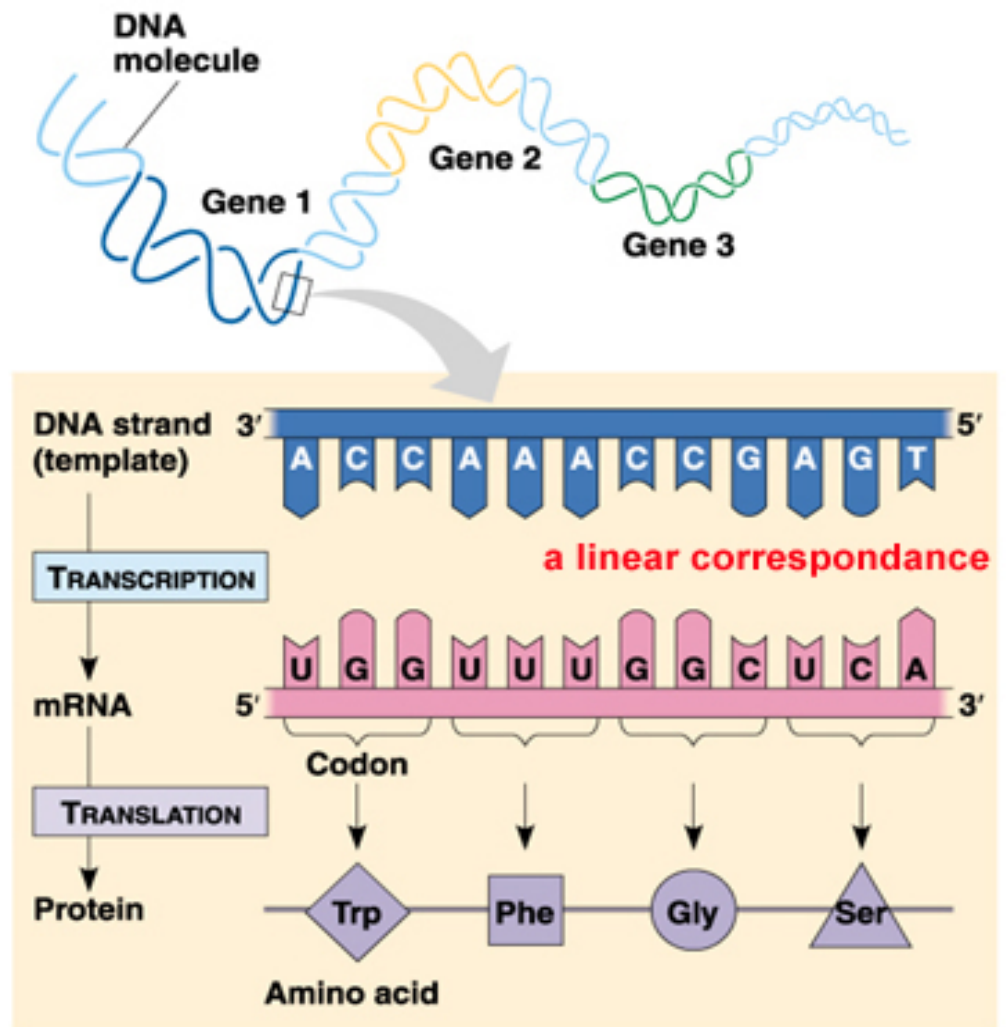
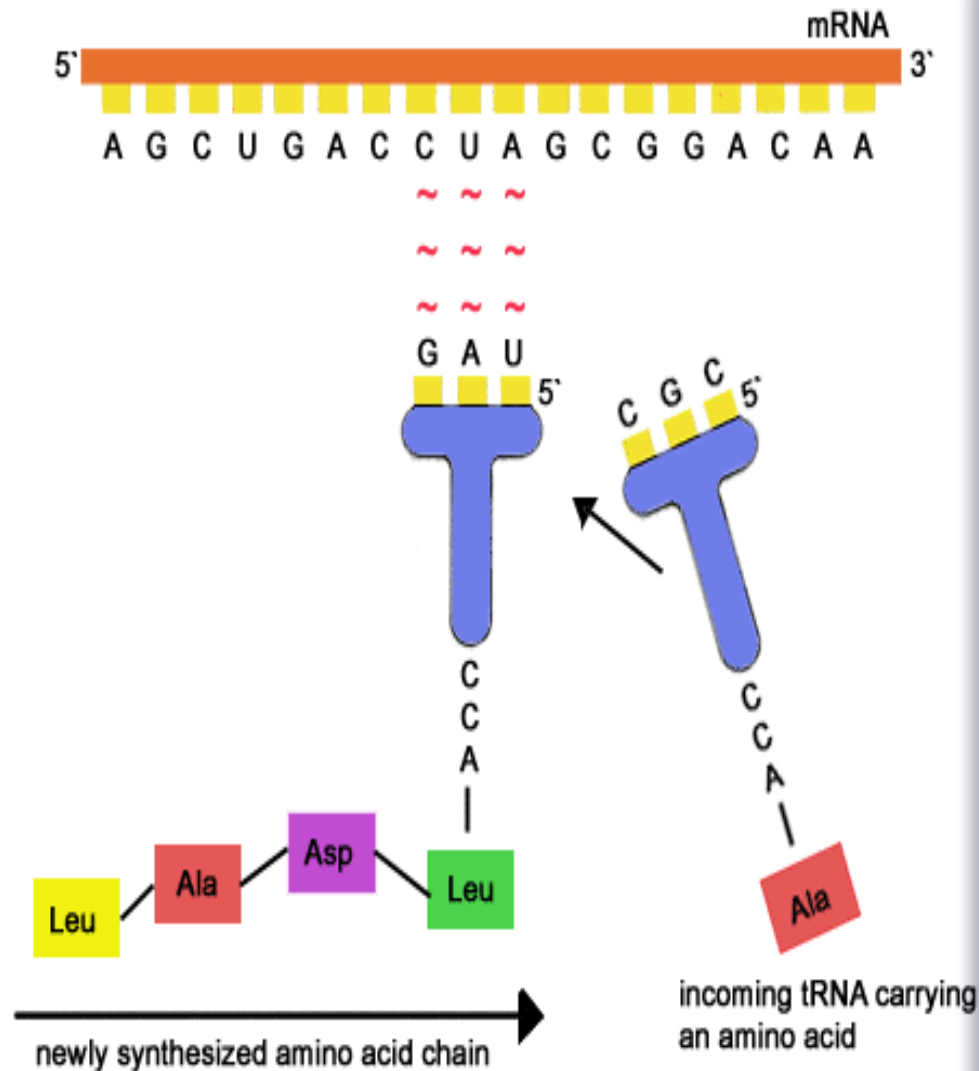
		Seconded Position								
		U		C						A
		code	Amino Acid	code	Amino Acid	code	Amino Acid	code	Amino Acid	
		First Position	U	UUU	phe	UCU	ser	UAU	tyr	UGU
UUC	UCC			UAC		UGC		C		
UUA	leu			UCA	UAA	<b>STOP</b>		UGA	<b>STOP</b>	A
UUG				UCG	UAG	<b>STOP</b>		UGG	trp	G
C	CUU		leu	CCU	pro	CAU	his	CGU	arg	U
	CUC			CCC		CAC		CGC		C
	CUA			CCA		CAA	gln	CGA		A
	CUG			CCG		CAG		CGG		G
A	AUU		ile	ACU	thr	AAU	asn	AGU	ser	U
	AUC			ACC		AAC		AGC		C
	AUA			ACA		AAA	lys	AGA	arg	A
	AUG		met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU		val	GCU	ala	GAU	asp	GGU	gly	U
	GUC			GCC		GAC		GGC		C
	GUA			GCA		GAA	glu	GGA		A
	GUG			GCG		GAG		GGG		G

# Quá trình sao mã ra RNA

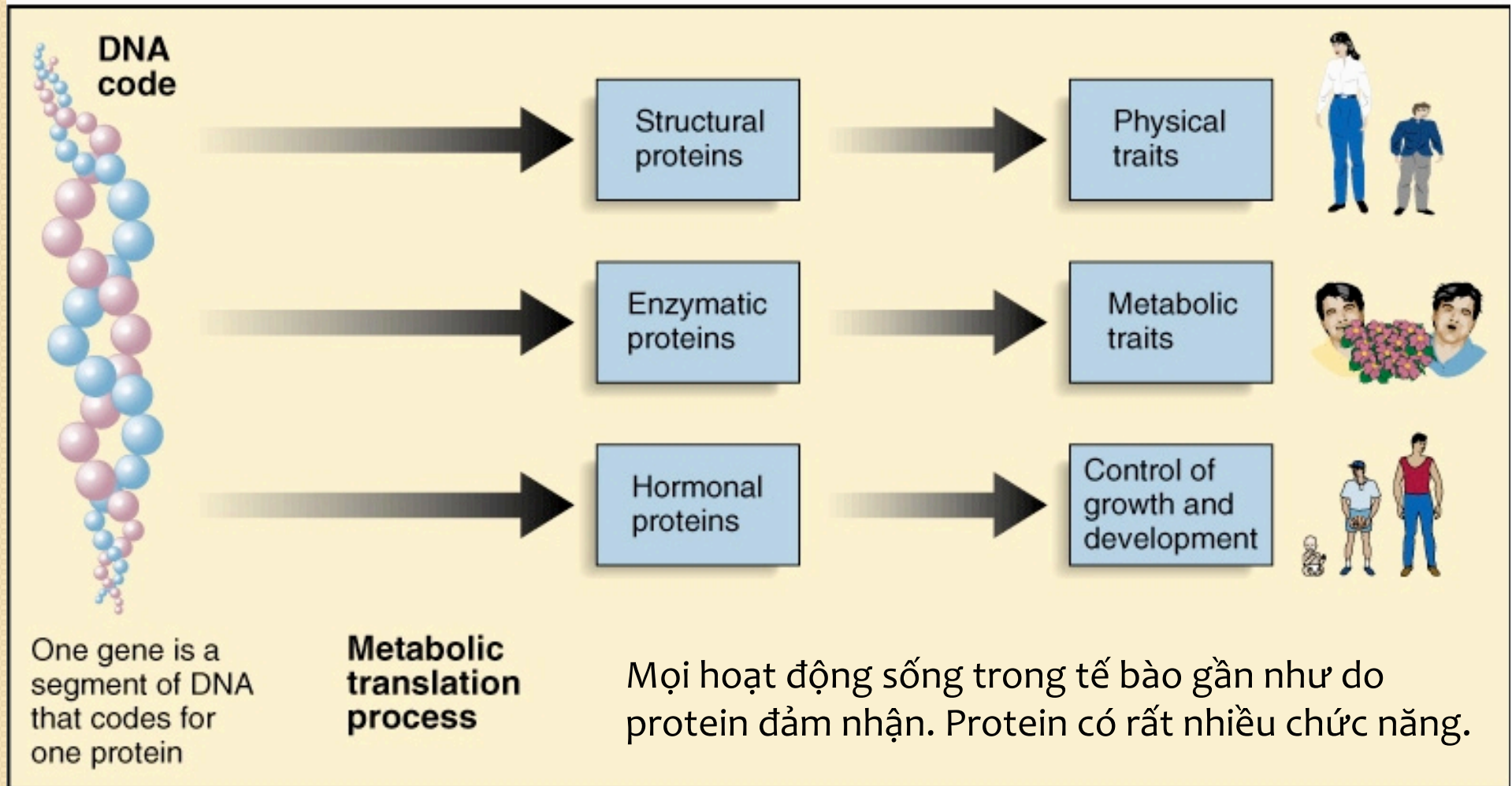
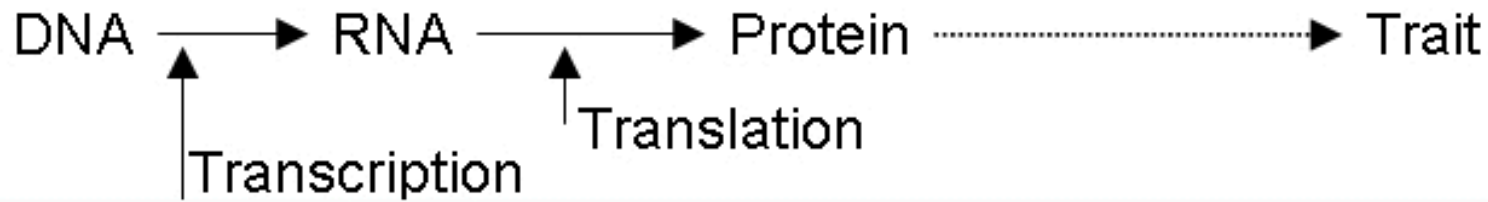




# Quá trình dịch mã ra protein



# Thuyết trung tâm của SHPT





# Tóm tắt

- **Nucleotid:** 3 thành phần cấu tạo; 4 loại; chức năng
- **DNA:** cấu trúc; chức năng; nhiệt độ nóng chảy; nguyên tắc của quá trình nhân đôi; bộ ba mã hóa
- **Gene:** cấu trúc (các vùng)
- **RNA:** cấu trúc; phân loại; chức năng; nguyên tắc của quá trình sao mã
- **Dịch mã ra protein** và biểu hiện tính trạng