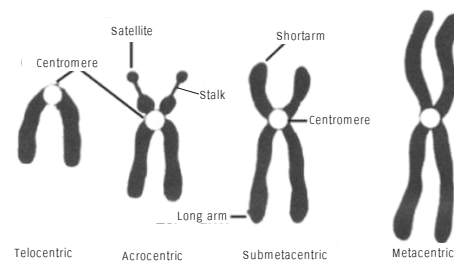
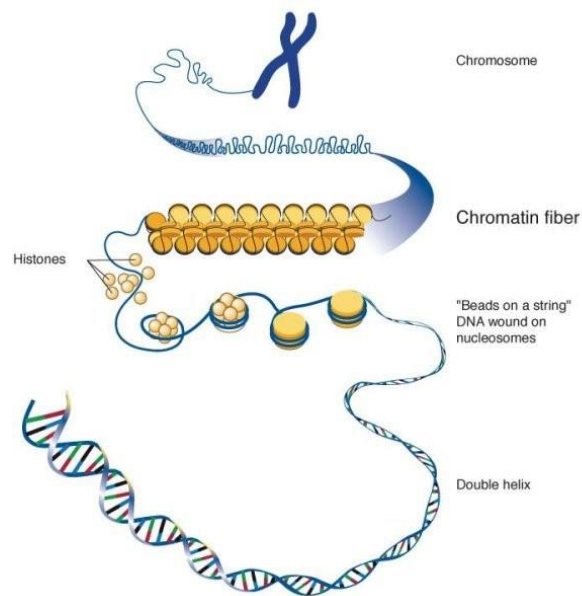
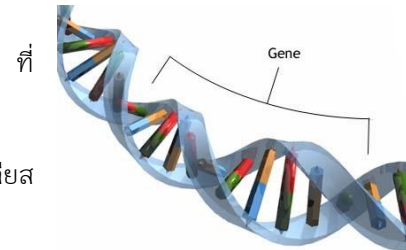


Genetics 2 (Chromosome DNA Gene)

ยีน โครโมโซม ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ

ยีน (Gene) คือ ส่วนหนึ่งของสายดีเอ็นเอ (DNA Segment) ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิต

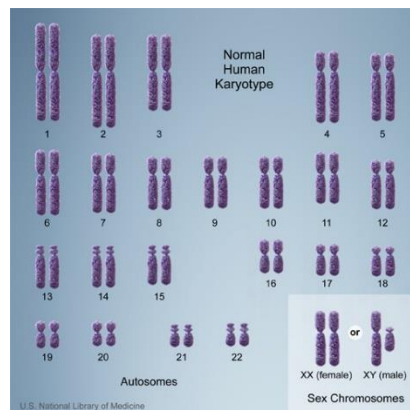
โครโมโซม (Chromosome) คือ โครงสร้างที่อยู่ภายในนิวเคลียส ประกอบด้วย DNA และโปรตีน



ภาพแสดงรูปร่างของโครโมโซม

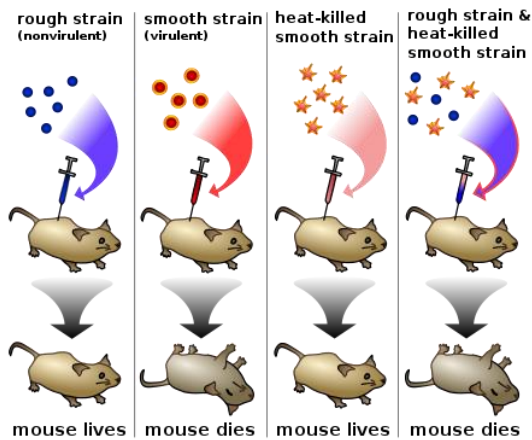
สิ่งมีชีวิต	จำนวนโครโมโซม (2n)	สิ่งมีชีวิต	จำนวนโครโมโซม (2n)
มนุษย์ (Homo sapiens)	46	สน (Pinus ponderosa)	24
ลิงชิมแปนซี (Pan troglodytes)	48	กะหล่ำปลี (Brassica oleracea)	18
ม้า (Equus caballus)	64	ถั่วลันเตา (Pisum sativum)	14
สุนัข (Canis familiaris)	78	ฝ้าย (Gossypium hirsutum)	52
แมว (Felis domesticus)	38	มะเขือเทศ (Lycopersicon esculentum)	24
หนู (Mus musculus)	40	หอม (Allium cepa)	16
ไก่ (Gallus domesticus)	78	ยาสูบ (Nicotiana tabacum)	48
กบ (Rana pipiens)	26	ข้าว (Oryza sativa)	24
ผึ้ง (Apis mellifera)	32	ข้าวโพด (Zea Mays)	20
แมลงวัน (Musca domestica)	12	กล้วย (Musa paradisiaca)	22
แมลงหวี่ (Drosophila melanogaster)	8	แตงโม (Citrullus vulgaris)	22
ยุงก้นปล่อง (Anopheles dirus)	6	ชา (Camellia sinensis)	30

คาริโอไทป์ (Karyotype) คือ การศึกษาโครโมโซมโดยใช้ภาพของโครโมโซมในระยะเมตาเฟสของไมโทซิส มาเรียงกันตามความยาวและตำแหน่งของเซนโทรเมียร์ โดยจะเรียงจากใหญ่สุดไปจนถึงเล็กสุด

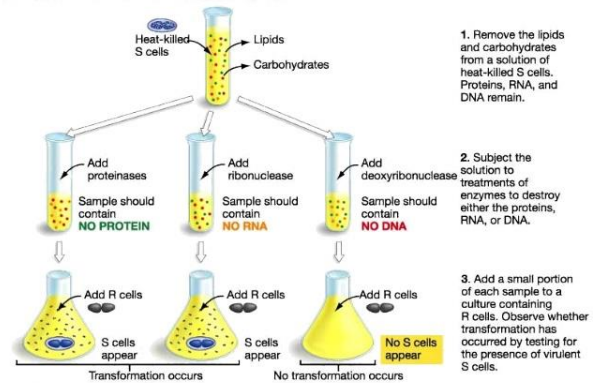


ภาพแสดงคาริโอไทป์ของมนุษย์ปกติ

Frederick Griffith discovery



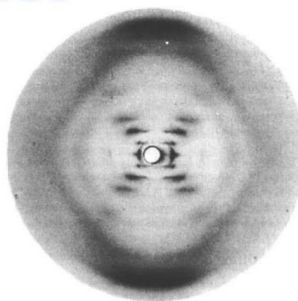
DETERMINING THAT DNA IS THE HEREDITARY MATERIAL



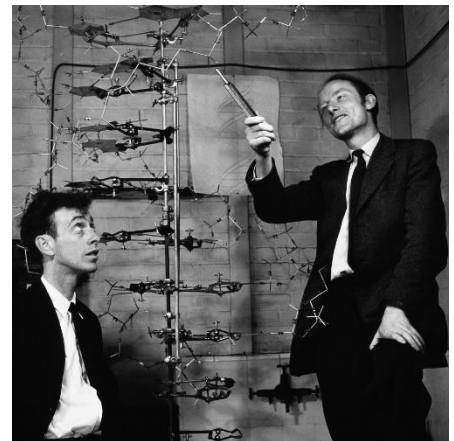
Rosalind Franklin's X-ray diffraction pattern of DNA



Rosalind Franklin obtained this X-ray diffraction pattern, which triggered the idea that DNA was a helix.



Biotech Review



ดีเอ็นเอ (DNA) หมายถึง สารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตและบางส่วนของ DNA แต่ละโมเลกุลทำหน้าที่เป็นยีน (Gene) คือ สามารถควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้

DNA เป็นกรดนิวคลีอิกชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ (Polymer) สายยาวประกอบด้วย (Monomer) ที่เรียกว่า นิวคลีโอไทด์ ซึ่งแต่ละนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอประกอบด้วยสาร 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

มอนอเมอร์

1. น้ำตาลเพนโทส (Pentose) ที่มีชื่อว่า น้ำตาลดีออกซีไรโบส (Deoxyribose)

2. ไนโตรจีนัสเบส (Nitrogenous Base หรือ N-Base)

มีโครงสร้างเป็นวงแหวน (Ring)

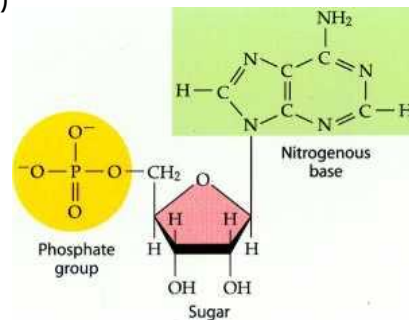
แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 เบสเพียวรีน (Purine) มี 2 ชนิด คือ

กวานีน (Guanine) และอะดีนีน (Adenine)

2.2 เบสไพริมิดีน (Pyrimidine) มี 2 ชนิด คือ

ไซโทซีน (Cytosine) และไทมีน (Thymine)



คำศัพท์เพิ่มเติม

Nucleoside =

น้ำตาล + เบส

Back bone =

น้ำตาล + หมู่ฟอสเฟต

ภาพแสดงสารที่เป็นองค์ประกอบของนิวคลีโอไทด์

3. หมู่ฟอสเฟต (Phosphate Group)

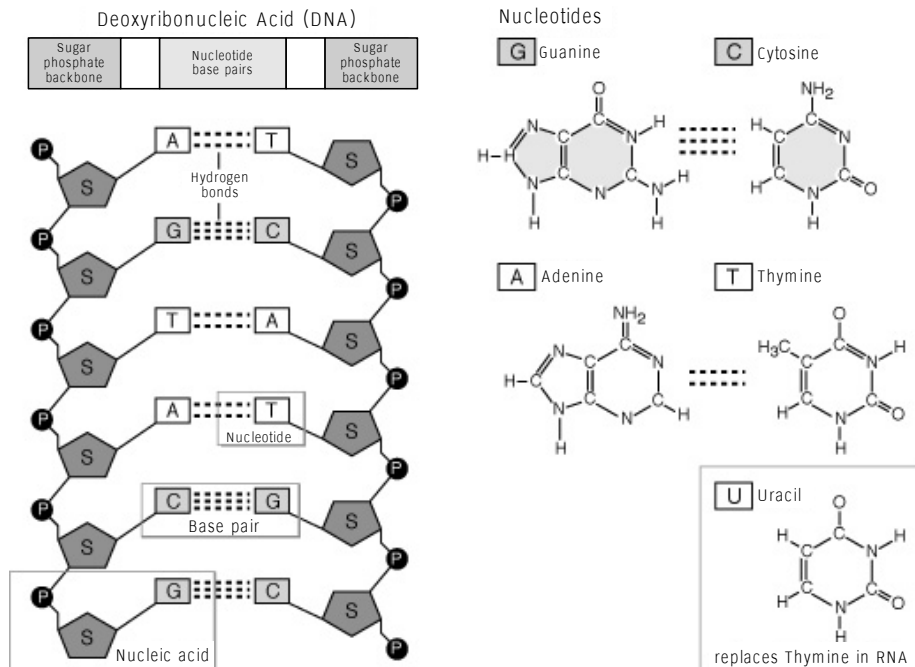
อย่าเข้าใจผิดนะครับ

เบสทั้ง 4 ชนิด ที่พบในสายเกลียวคู่ DNA จะอยู่กันเป็นคู่ๆ

โดยมีพันธะไฮโดรเจนยึดเหนี่ยวกันไว้ดังนี้

A คู่ T ยึดกันด้วย 2 พันธะไฮโดรเจน (ไม่ใช่ พันธะคู่ (Double Bond))

C คู่ G ยึดกันด้วย 3 พันธะไฮโดรเจน (ไม่ใช่ พันธะสาม (Triple Bond))



ภาพซ้ายแสดงสายดีเอ็นเอ ภาพขวาแสดงเบสชนิดต่าง

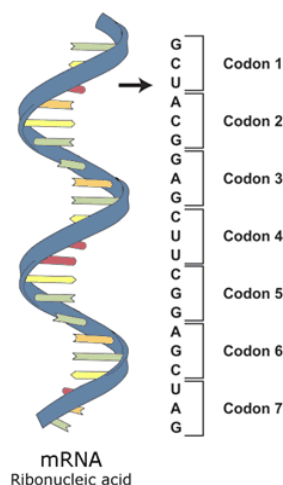
กฏของชาร์กาฟฟ์

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	ชนิดของเบส (ร้อยละ)				อัตราส่วน	
	อะดีนีน (A)	ไทมีน (T)	กวานีน (G)	ไซโทซีน (C)	A:T	G:C
ยีสต์	31.3	32.9	18.7	17.1	0.95	1.09
แมลงหวี่	27.3	27.6	22.5	22.5	0.99	1.00
ผึ้ง	34.4	33.0	16.2	16.4	1.04	0.99
मेंढกทะเล	32.8	32.1	17.7	18.4	1.02	0.96
ปลาแซลมอน	29.7	29.1	20.8	20.4	1.02	1.02
หนู	28.6	28.4	21.4	21.5	1.01	1.00
คน (เซลล์ตับ)	30.7	31.2	19.3	18.8	0.98	1.03

รู้จัก RNA กันสักหน่อย!!!

สายพอลิเมอร์ของนิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) สายเดี่ยว (Single Strand) ทำหน้าที่เหมือนแม่แบบ(Template) สำหรับแปลข้อมูลจากยีนไปเป็นข้อมูลในโปรตีน แล้วขนย้ายกรดอะมิโนเข้าไปในออร์แกเนลล์ ไรโบโซม (Ribosome) ของเซลล์ เพื่อผลิตโปรตีน และแปลรหัส (Translation) เป็นข้อมูลในโปรตีน ชนิดของอาร์เอ็นเอ (RNA) มีทั้งหมด 3 ชนิด คือ

1. เอ็มอาร์เอ็นเอ หรือเมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอ (Messenger RNA, mRNA)
2. ทีอาร์เอ็นเอ หรือทรานสเฟอร์อาร์เอ็นเอ (Transfer RNA, tRNA)
3. อาร์อาร์เอ็นเอ หรือไรโบโซมอลอาร์เอ็นเอ (Ribosomal RNA, rRNA)

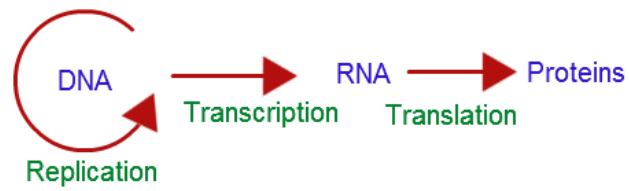


ภาพแสดงสาย mRNA

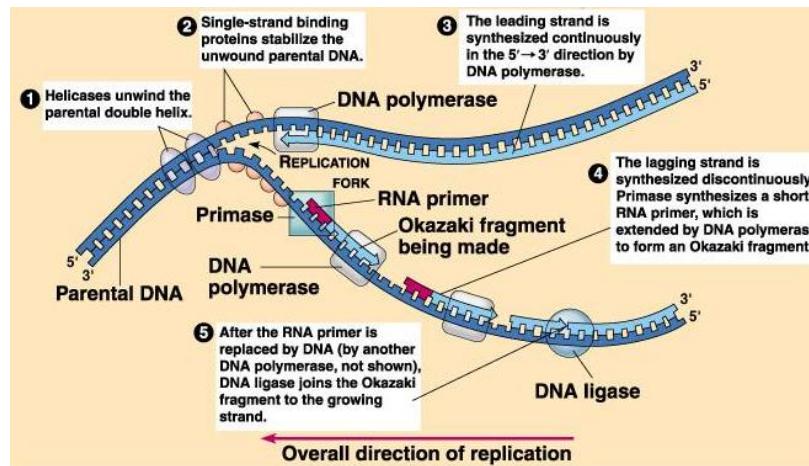
ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบของ DNA และ RNA ของเซลล์ยูแคริโอต

ข้อมูลเปรียบเทียบ	DNA	RNA
ตำแหน่งที่พบ	ในนิวเคลียส	ในไซโทพลาซึมและในนิวเคลียส
จำนวนสายพอลินิวคลีโอไทด์	2	1
น้ำตาล	Deoxyribose	Ribose
ไนโตรจีนัสเบส	A G C T	A G C U

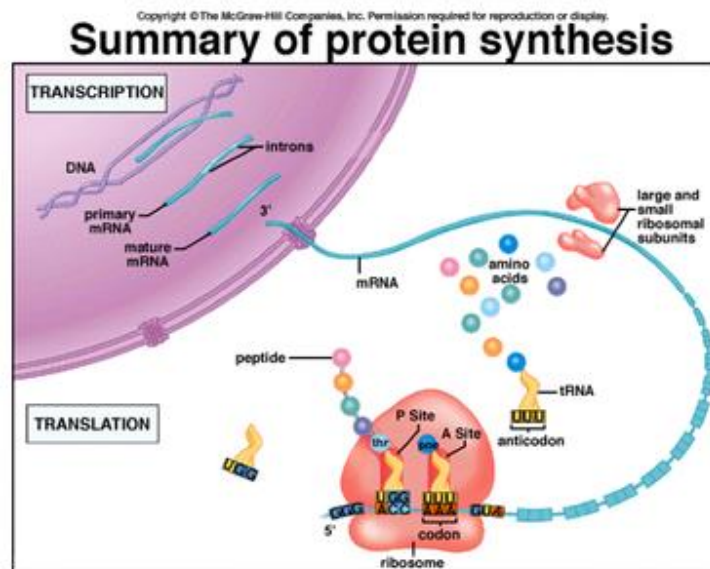
central dogma



DNA replication



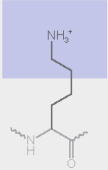
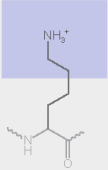
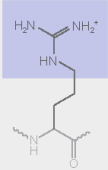
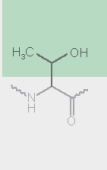
Protein synthesis



Genetic Code

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

MUTATION

	Point mutations				
	No mutation	Silent	Nonsense	Missense	
				conservative	non-conservative
DNA level	TTC	TTT	ATC	TCC	TGC
mRNA level	AAG	AAA	UAG	AGG	ACG
protein level	Lys	Lys	STOP	Arg	Thr
					
	basic			polar	

Types of Chromosome Mutations

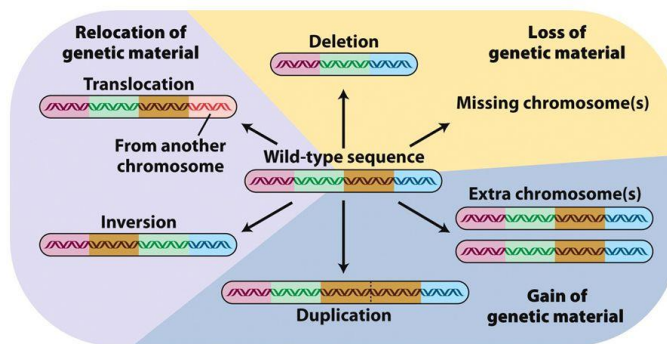


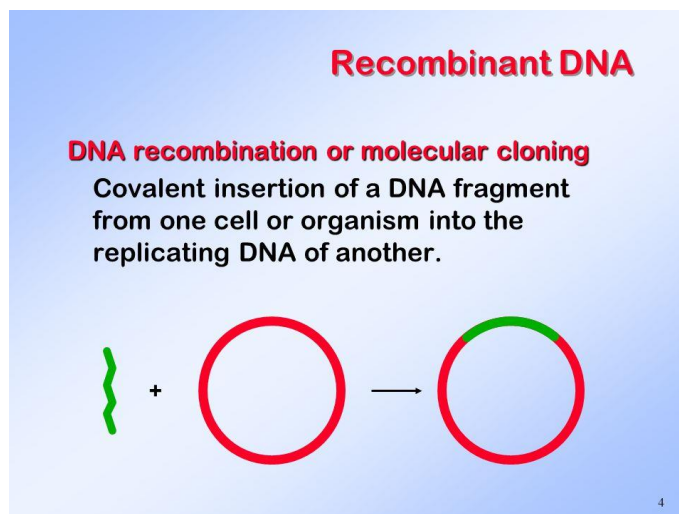
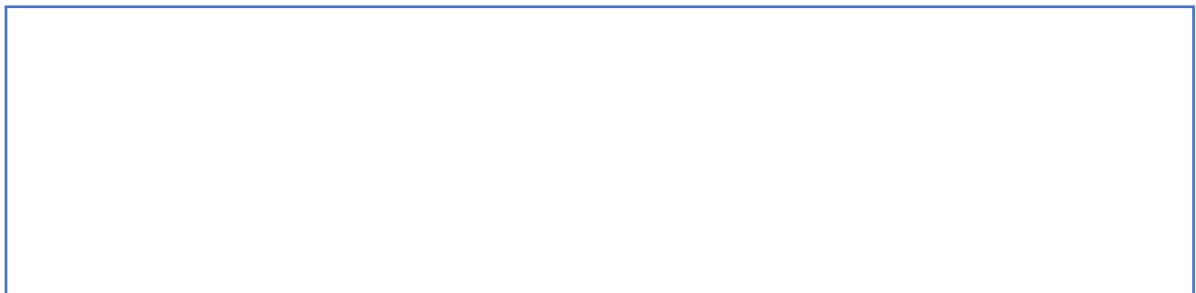
Figure 17-2
Introduction to Genetic Analysis, Tenth Edition
© 2012 W. H. Freeman and Company

Genetics 3 (Genetic Engineering)

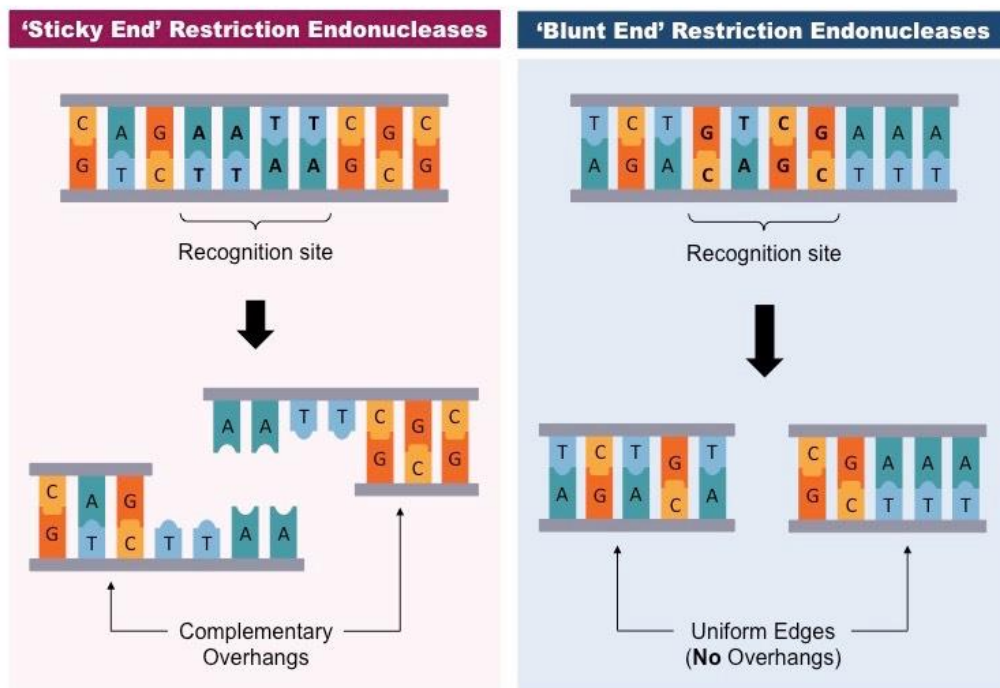
Biotechnology

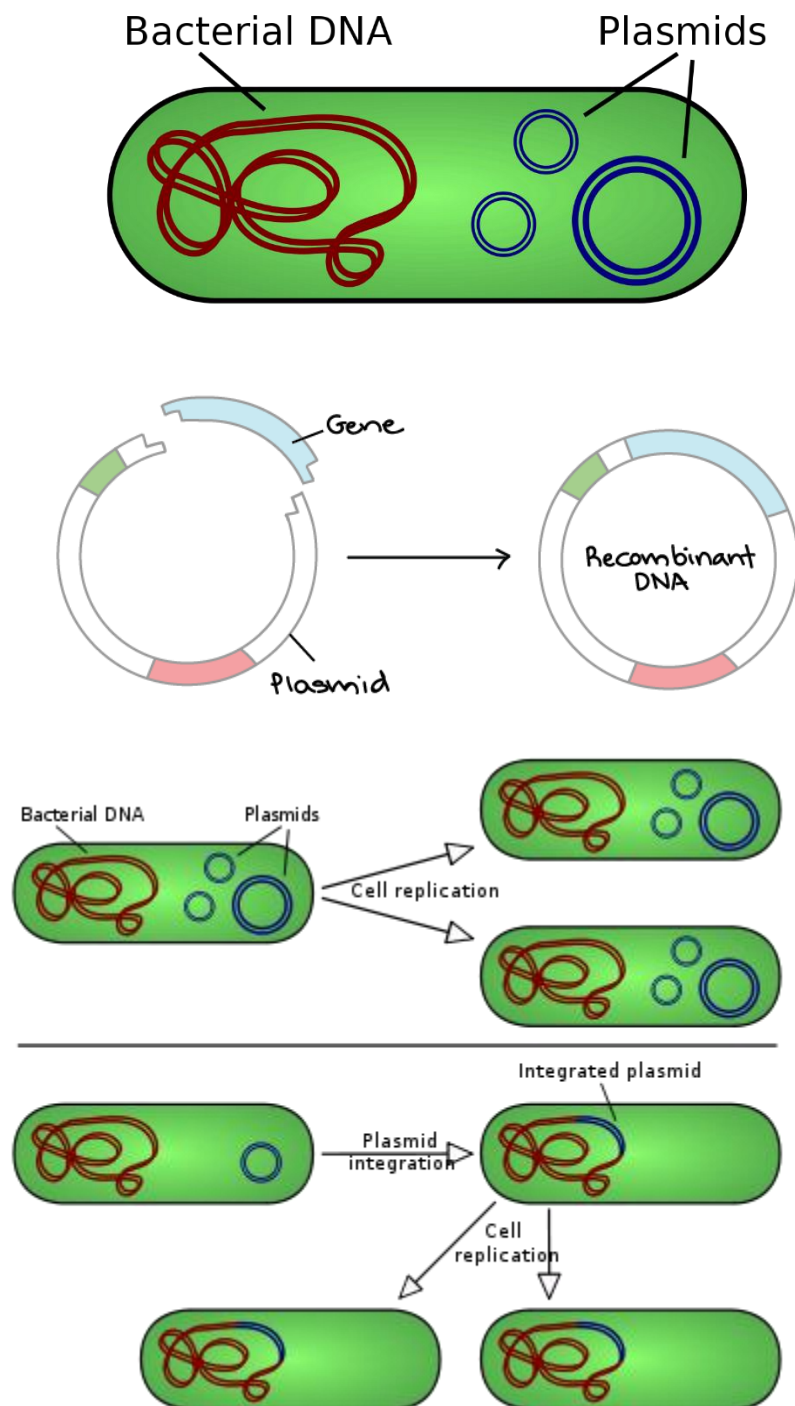


Genetic Engineering

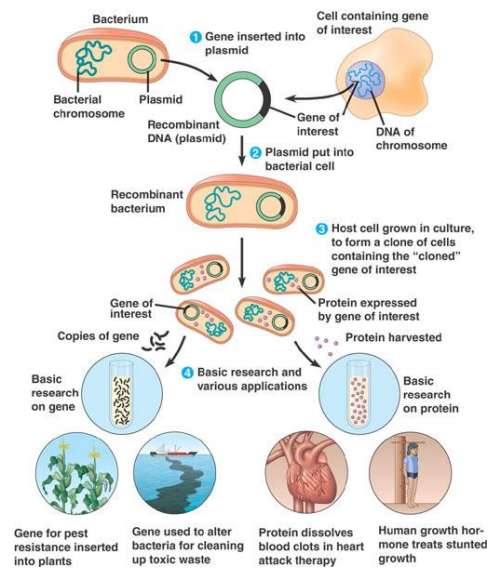


restriction enzyme

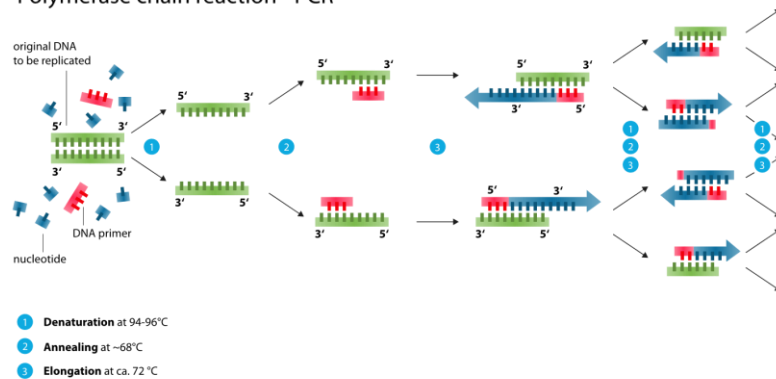




Gene Clone

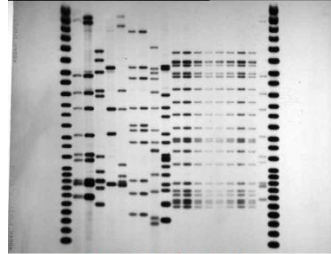
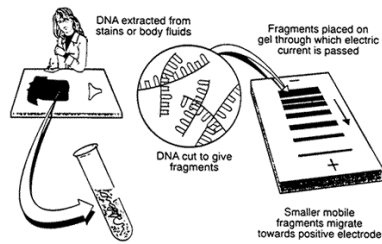


Polymerase chain reaction - PCR



ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA Fingerprint) : gel electrophoresis

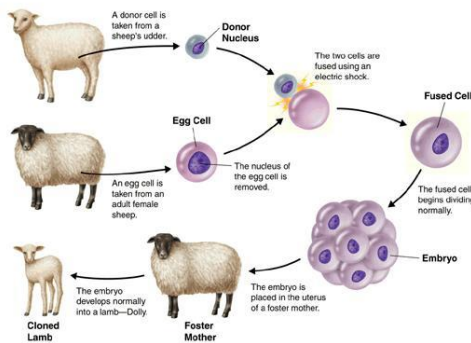
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ คือ รูปแบบของแถบดีเอ็นเอ ซึ่งแสดงความแตกต่างของขนาดโมเลกุลดีเอ็นเอ ในสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวหรือแต่ละบุคคลได้ ดังนั้นลายพิมพ์ดีเอ็นเอจึงเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล



ภาพแสดงการเตรียมลายพิมพ์ดีเอ็นเอและภาพลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่เตรียมได้

จีเอ็มโอ (GMOs)

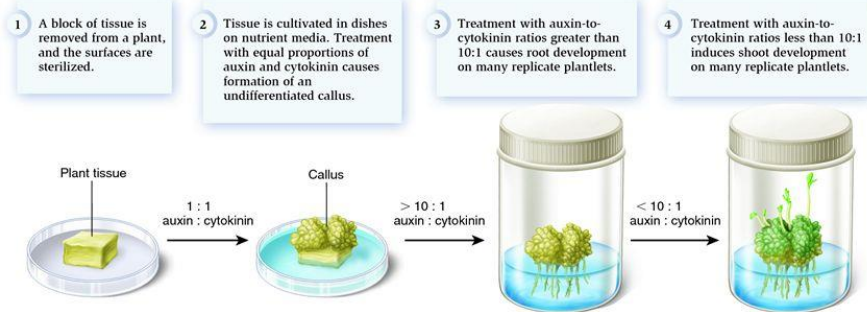
จีเอ็มโอ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ผ่านกระบวนการตัดต่อยีนแล้ว หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีดีเอ็นเอ สายผสม (Recombinant DNA) อยู่ภายในเซลล์ ซึ่งยีนที่ถูกใส่เข้าไปใน DNA ของสิ่งมีชีวิตเจ้าบ้าน (Host) นั้นจะทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นมีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ



การโคลน (Cloning)

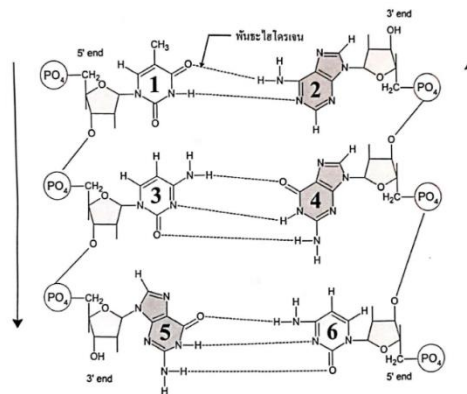
การโคลน หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิต (ตัวหรือต้น) ใหม่ ซึ่งมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ เช่น การปักชำ การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

plant tissue culture



Hello Test

1. จากรูปเป็นโครงสร้างของดีเอ็นเอที่ประกอบไปด้วย น้ำตาล ฟอสเฟต และเบส ซึ่งมีการจับคู่กันของเบสใน กลุ่มเพียวรีนและไพริมิดีนด้วยพันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond) (ดังรูป)



เบส 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 คือ เบส ไต ตามลำดับ (PAT-2 ก.พ. 62)

1. C , G , A , T , T , A
2. G , C , T , A , A , T
3. A , T , C , G , G , C
4. T , A , C , G , G , C
5. A , G , A , C , T , A

2. จากการทดลองของ Griffith ที่พบการเปลี่ยนสายพันธุ์ของแบคทีเรีย โดยการฉีดแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคปอดบวมเข้าไปในหนู ข้อสรุปของการทดลองนี้คือข้อใด (9 วิชา'62)

1. โครโมโซมประกอบด้วย DNA และโปรตีน
2. เอนไซม์ดีออกซีไรโบนิวคลีเอสสามารถย่อยสลาย DNA ได้
3. แบคทีเรียที่มีผิวหยาบไม่ทำให้เกิดโรค ส่วนแบคทีเรียที่มีผิวเรียบทำให้เกิดโรค
4. DNA เป็นสารที่เปลี่ยนพันธุกรรมของแบคทีเรียสายพันธุ์หนึ่งเป็นอีกสายพันธุ์หนึ่งได้
5. สารบางอย่างในแบคทีเรียสายพันธุ์หนึ่งสามารถทำให้แบคทีเรียอีกสายพันธุ์เปลี่ยนลักษณะได้

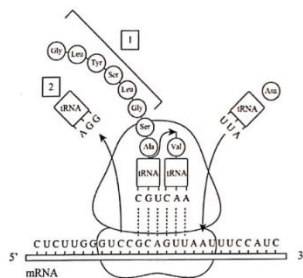
3. ในการจำลอง DNA เอนไซม์ DNA polymerase ทำหน้าที่เชื่อมนิวคลีโอไทด์ให้ต่อกันเป็นสายยาวในลักษณะใด (สามัญ60)

1. สังเคราะห์ leading strand และ lagging strand ในทิศทาง $3' \rightarrow 5'$
2. สังเคราะห์ leading strand และ lagging strand ในทิศทาง $5' \rightarrow 3'$
3. สังเคราะห์ leading strand ในทิศทาง $5' \rightarrow 3'$ และ lagging strand ในทิศทาง $3' \rightarrow 5'$
4. สังเคราะห์ leading strand ในทิศทาง $5' \rightarrow 5'$ และ lagging strand ในทิศทาง $3' \rightarrow 5'$
5. สังเคราะห์ leading strand ในทิศทาง $3' \rightarrow 5'$ และ lagging strand ในทิศทาง $5' \rightarrow 3'$

4. ในการสังเคราะห์โปรตีน codon บน mRNA เป็นตัวกำหนดลำดับของกรดอะมิโนในสายพอลิเพปไทด์ ข้อใดคือจำนวน codon ทั้งหมด จำนวน codon ที่กำหนดชนิดของกรดอะมิโน และจำนวน codon ที่มีรหัสหยุด ตามลำดับ (สามัญ60)

1. 20, 19, 1
2. 20, 17, 3
3. 62, 60, 2
4. 64, 63, 1
5. 64, 61, 3

5. จากภาพ



หมายเลข 1 คืออะไร และหมายเลข 2 นำกรดอะมิโนชนิดใด (9 วิชา' 62)

1. polyribosome และ serine
2. polypeptide chain และ serine
3. polypeptide chain และ alanine
4. polynucleotide chain และ glycine
5. polynucleotide chain และ alanine