

ชนิดโครโนโซม

ตำแหน่ง centromere



metacentric



submetacentric



acrocentric



telocentric



มน [1) Autosome 22 คู่

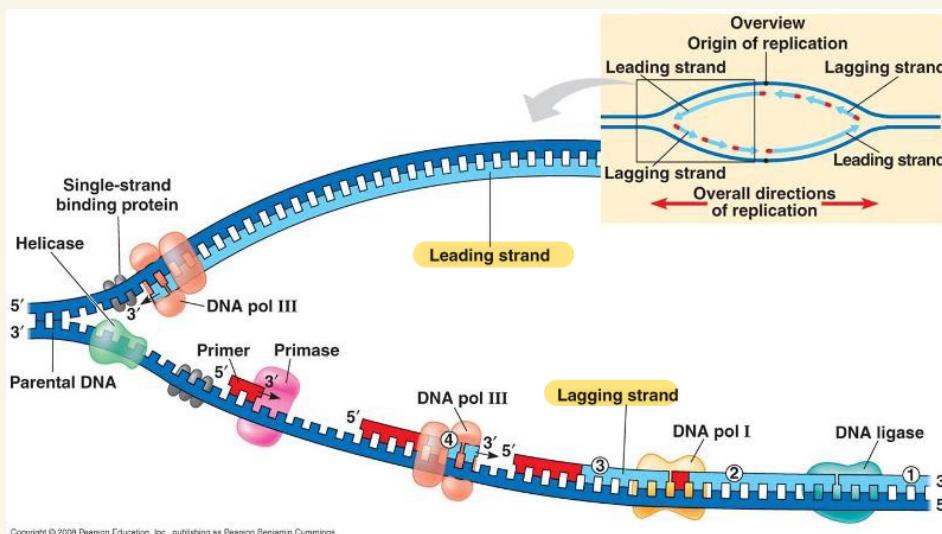
2) Sex chromosome 1 คู่ เกี่ยวกับเพศ



กระบวนการ Replication และ Protein synthesis

1. DNA replication = ทำลูกตัวเอง เริ่มที่ระยะ S ในช่วง Interphase ภายใน nucleus

└ จำลองแบบ semiconservative replication



- helicase คลายเกลียว DNA

ทำให้ H-bond สลายตัว

- RNA primer นำเบิกทาง

ให้ ส่วน primase

- DNA polymerase หลัง

- เคลื่อนย้าย 5' → 3'

(เริ่มจากด้าน 5' ขึ้นสู่ด้าน 3')

2. Protein synthesis (transcription, translation)

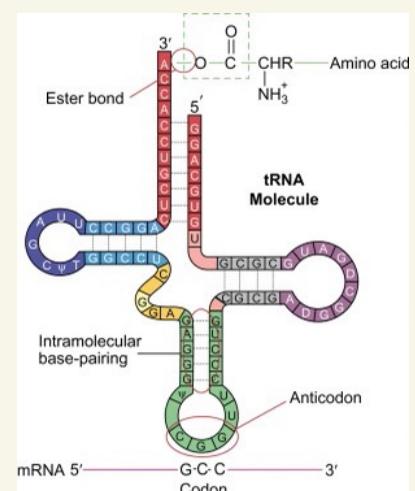
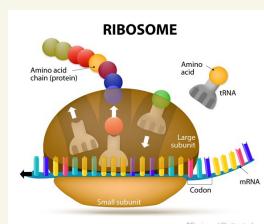
• RNA มี 3 ชนิด

└ mRNA นำลำดับของ DNA ออกมายัง Cytoplasm

└ tRNA นำ amino acid มาสร้างโปรตีน

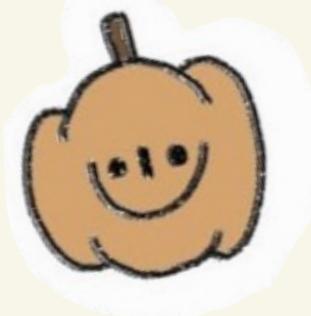
└ rRNA อยู่ใน ribosome

• ribosome มี 2 หน่วยซ่อนอยู่ ทำงานกัน协调 translation แห่งนั้น

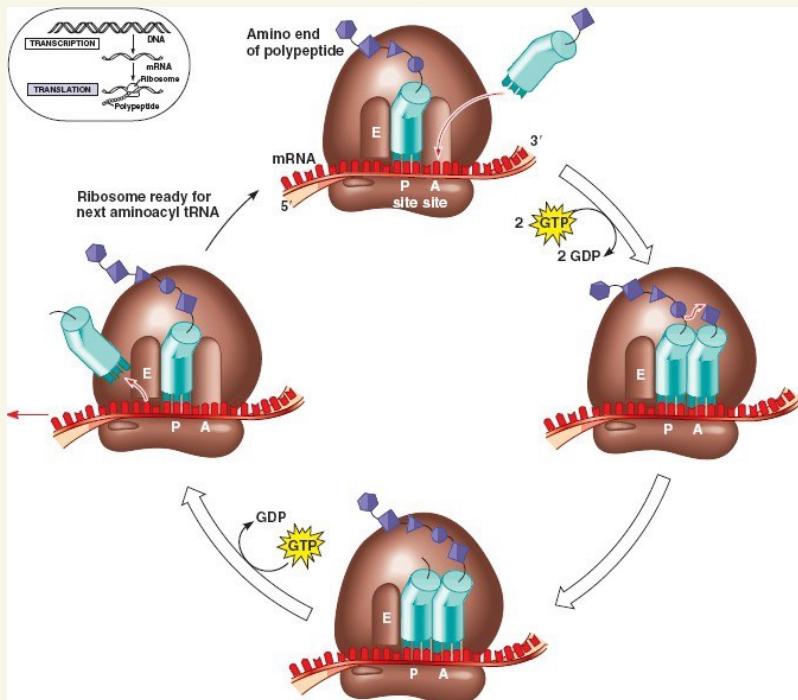


Transcription อาศัย RNA polymerase + nucleotide

- คลายเกลี่ย → นำเข้าดูดสาย mRNA (เปลี่ยน T → U)
- เคลื่อนลาก 5' → 3' (เริ่มจากต้น 3' ของส่วนถัดไป)



Translation อาศัย tRNA, ribosome, mRNA



- เริ่ม start codon → AUG
- จบ stop codon → UAA UAG UGA

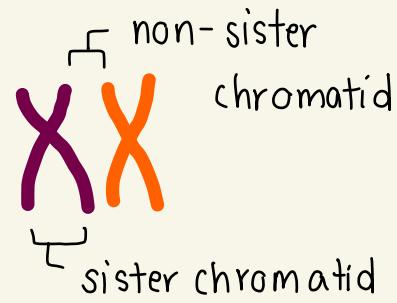
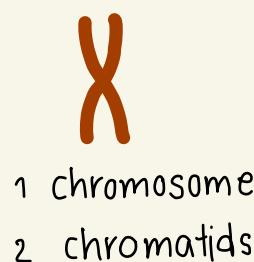
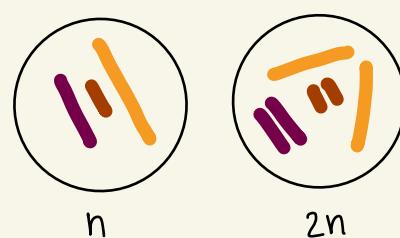
- E site = ไม่มี amino
- P site = มี amino หลักที่ ต่อไปนี้ poly peptide ทำ成 peptide bond
- A site = มี amino 1 ตัว
- * ใน prokaryote จะเกิด transcription พร้อมๆ translation เป็น 2 กระบวนการในคราวเดียว

การแบ่งเซลล์ Mitosis และ Meiosis

การแบ่งเซลล์ = เจริญเติบโต การขยาย เพื่อเพิ่มอัตราส่วน พก. ผู้ ต่อปริมาณเซลล์

พื้นฐานการแบ่งเซลล์

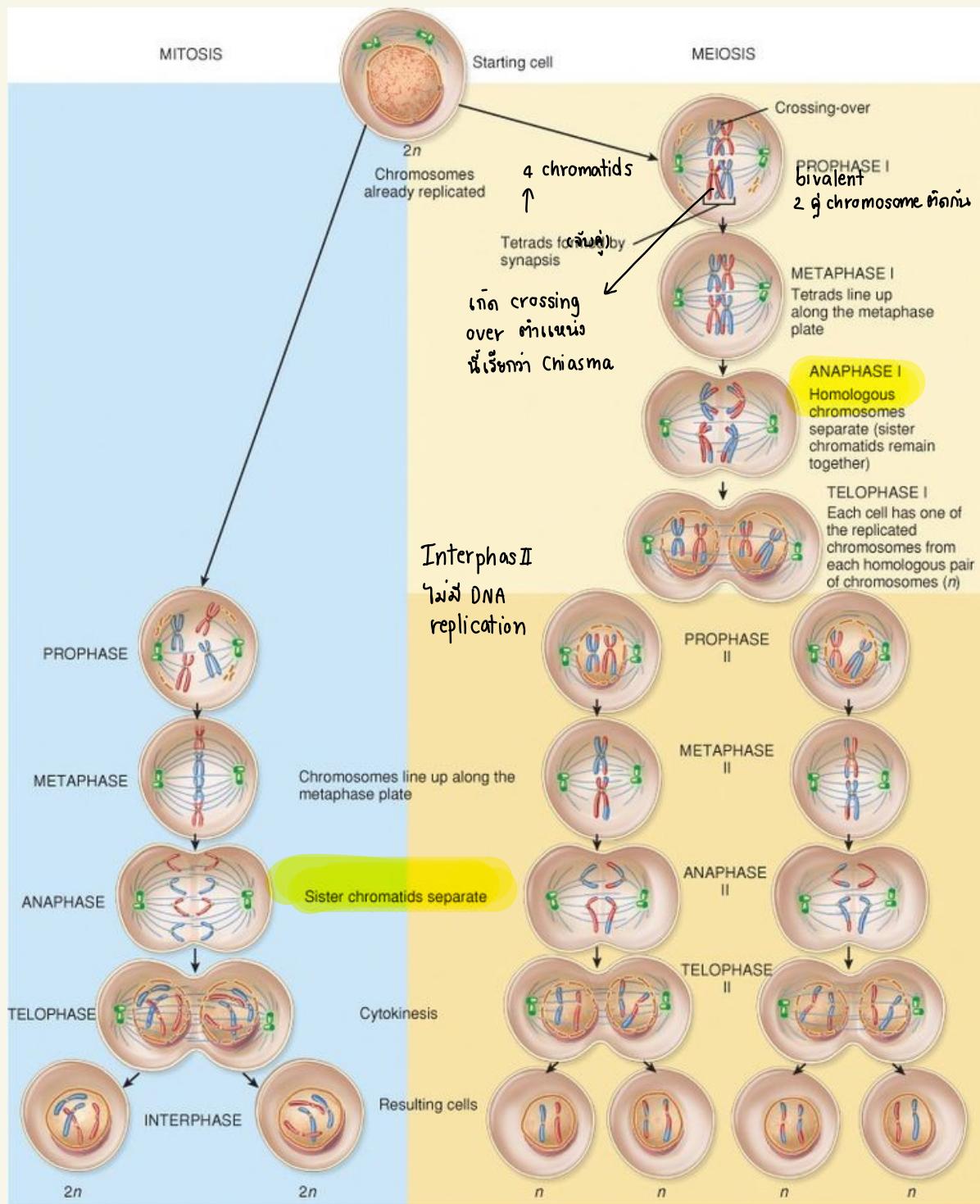
- n คือ จำนวนชุดโครโมโซมที่เห็นม่อนกัน
Ex. n = ไม่มีเห็นม่อนกันเลย → haploid
 $2n$ = มี homologous 2 แท่ง → diploid
- homologous chromosome = มีรูปร่างແນื่องกัน ขนาดเท่ากัน ตำแหน่ง centromere และยื่นตรงกัน
- Chromatid คือ ส่วนหนึ่ง Chromosome



- ชนิดของ cell ในร่างกายคน

- └ Somatic cell → autosome 22 คู่ + sex chromosome 1 คู่
 - สุนใน differentiation ไปแล้ว Ex. nerve cell, muscle cell
- └ Gamete → autosome 22 เท่า + sex chromosome 1 เท่า

Cell division \Rightarrow karyokinesis + Cytokinesis



- * ซึ่งเป็น จาก 2 Chromosome ห่างกันมาก \rightarrow เกิด Crossing over ได้มาก
- * ติดกัน เกิด linkage

non-disjunction

meiosis I $n+1$ 50%, $n-1$ 50%	meiosis II $n+1$ 25%, $n-1$ 25%
n 50%	

การดำเนินการตามแผนพัฒนาฯ

ພື້ນງານພົນຮຸສານຕັ້ງ

- ចិន ននេយកង ដីក្ររម គុបគុមលកបណ្តាល់ទាំង ព្រះរាប ទីយោ ខែលតែន និង ខែលតែន
 - បាតាគី មេនតែល កទល់សិកបា + លកបណ្តាល់ ការពាន ជាក់លើថោ (ទៅកសម្បរកុំដៃ កល់បិត ភ្នៀវការឃុំទាយវេរ)

ଗୁଣଳିଙ୍ଗ ମେନ୍‌ଟେଲ

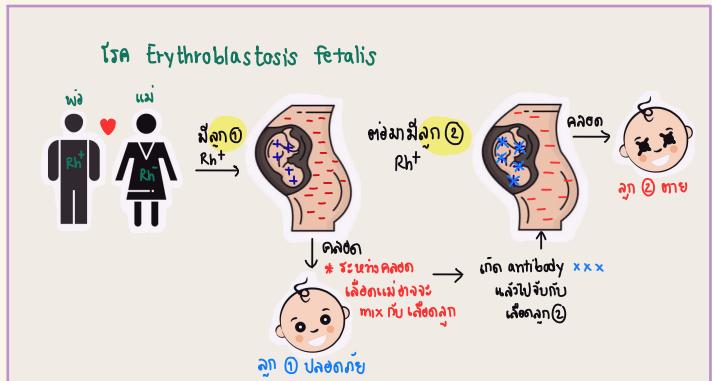
1. กฎการแยก (Law of Segregation) "anaphase I" ជាក់ហេ 1 លំកម្រិត

	Flower color	Flower position	Seed color	Seed shape	Pod shape	Pod color	Stem length
P	Purple X	Axial X	Yellow X	Round X	Inflated X	Green X	Tall X
F ₁	Purple 	Axial 	Yellow 	Round 	Inflated 	Green 	Tall

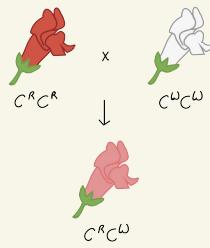
2. กฎการร่วงกลุ่มอิสระ (Law of Independent assortment) "Metaphase"

សៀវភៅ 1) ឧបាទ. gamete 2^n
 2) រូបແບບ genotype 3^n ; $n = \text{hetero n ទី}$
 EX. = $AaBb \rightarrow n = 2$
 3) រូបແບບ phynotype 2^n

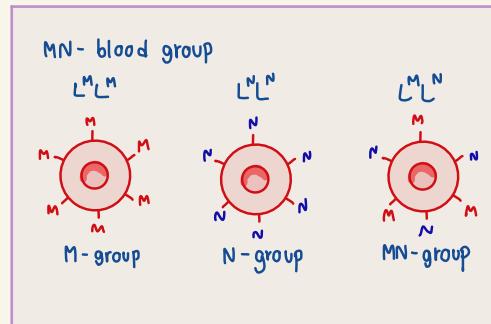
- การผสาน ต่างๆ
 - \rightarrow backcross ลูก \times พ่อแม่ \rightarrow ปรับปรุงพันธุ์
 - \rightarrow testcross $A_-\times aa \rightarrow$ นาง AA หรือ Aa
 - การขมิ้นแบบ ต่างๆ
 - \rightarrow ขมิ้นบูรณา
 - AA แล้วลงอีกใบเป็น Aa
EX. Rh g.



→ ข้อไม่สมบูรณ์ เนื่องจากอสีกาแบบผิดส่วน EX. Snapdragon



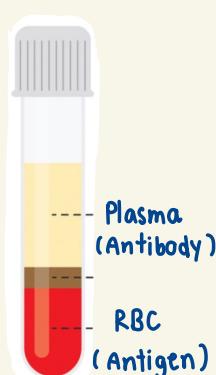
→ บ่นร่วง เนื่องจากทั้ง 2 ลักษณะพร้อมกัน EX. MN - blood g.



นิยามนิสัยของมนุษย์

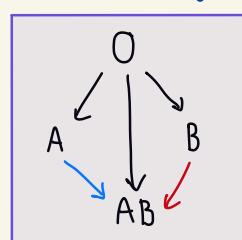
- multiple allele 1 ลักษณะควบคุมโดย 1 gene แต่สามารถมี 2 alleles

EX. ABO blood g.



	Group A $I^A I^A$	Group B $I^B I^B$	Group AB $I^A I^B$	Group O ii
Red blood cells Type				
Antigens on surface of red blood cells	↑ A Antigen	↑ B Antigen	↑ AB Antigen	None
Antibodies in plasma	Antibody B	Antibody A	None	Antibody A & B

ผู้รับเลือด



หลัก : Antigen ผู้ให้ ≠ Antibody ผู้รับ

ผู้ให้สากล : O

ผู้รับสากล : AB

- พันธุกรรมจำกัดเพศ (sex-limited trait) เนื่องจาก因地

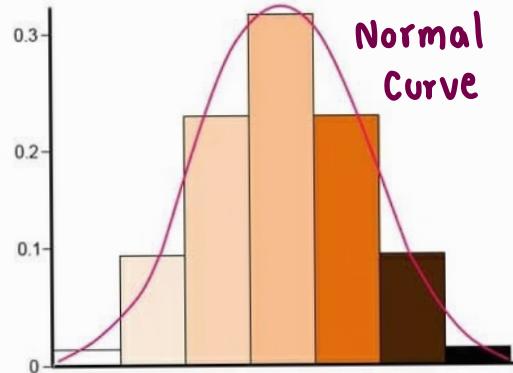
EX. นางໄກ เสี่ยงห้าว

พันธุกรรมจำกัดเพศ	เชิงพันธุกรรม	พันธุกรรมจำกัดเพศ
ชนชาติน	HH	ชนชาติน
ชนชาติน	Hh	ชนชาติน
ชนชาติน	hh	ชนชาตยา

- polygene 1 ลักษณะ ควบคุ้มครองหลายชีบ Ex. สีผิว สีตา ความสูง
จีโนไทป์ และสิ่งแวดล้อม มีผลต่อการ遘ลงออก → ความแปรผันต่อเนื่อง (ปรัชญา)

$$\text{Extreme} = \left(\frac{1}{4}\right)^h ; n = \text{ចំនួនបុរិយាន } h \text{ នូវ } AAbbbCc \rightarrow n = 3$$

	ABC							
ABC	6	5	5	5	4	4	4	3
ABc	5	4	4	4	3	3	3	2
AbC	5	4	4	4	3	3	3	2
aBC	5	4	4	4	3	3	3	2
Abc	4	3	3	3	2	2	2	1
aBc	4	3	3	3	2	2	2	1
abC	4	3	3	3	2	2	2	1
abc	3	2	2	2	1	1	1	0



- พันธุกรรมที่ขึ้นกับ อัณฑะเพศ (sex-influenced trait) Ex. หัวลิ่ว



การกำหนดพิเศษในส่วน

- XO - តុកពេញ មែលសាប ចិនខ្លួន (ដីយធម្ម ឬ X0)
 - XY - គុន មែលវណា
 - ZW - ជីស៊ូ សំគាល់ប្រើ លើមួយគាន់ (ដីយ ZW ឬ ZZ)

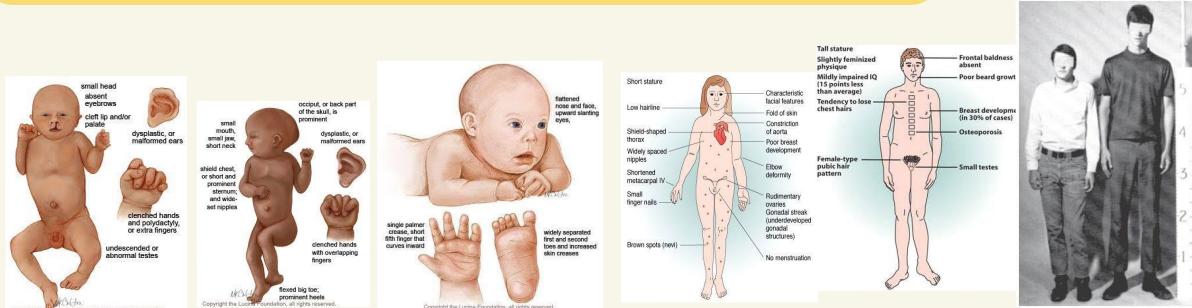
បែបប្រើប្រាស់គ្រឿងវិទ្យាអិរិយទេស → ឱ្យ ឧន. ទុកសារអំពុករវាយ - ឬ ធម្មពេញ ឬ ធម្ម

អំពុករវាយនៅក្នុងគេលីខ្លួន >> គុបាក និង ហោនីង (Cytoplasm)



ໂຮມກາງພື້ນຖານຂອງມະ

ໂຮກ໌ເງົາຈາກ ຄວາມ ດັບປັດໃຫ້, ປະມານ ບໍ່ Chromosome



Trisomy 13 Trisomy 18
Patau Syn. Edward Syn.

Trisomy 21 Down Syn.

XO XXY
Turner Syn. Klinefelter

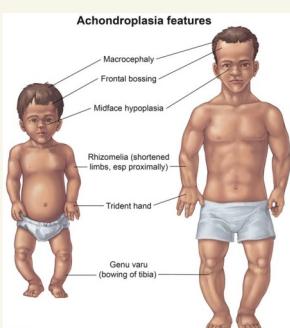
XYY
Double Y Syn.

ໂຮງກໍ່ມາພນ ໄນ Pedigree

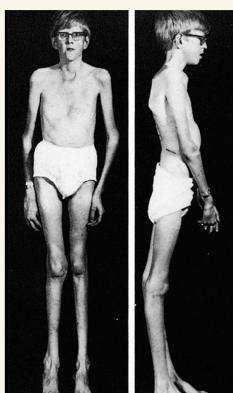
1. Autosome (Chromosome 1-22) ช.ก. มีโภคสเปนเท่ากัน

— Dominant (AD) AA, Aa → ຕົກ , aa → ປັກ

Ac hondroplasia*



Marfan Syn.



Neurofibromatosis* (VRD) (ګڈوں دا سچن پام)



— Recessive (AR) $AA \rightarrow$ ປກຕີ, $Aa \rightarrow$ ປກຕີ(ພາຍະ), $aa \rightarrow$ ໂຮມ

Thalassemia*



Albinism*

(សំណង់)

RBC ជំរាប់
នៃការងារ



ເພີ່ມເຕີມ : Galactosemia, Cystic fibrosis, Phenylketonuria

2. Sex Chromosome (XX, XY)

ຈ., ລູ ນີ້ໄອກາສ໌ເປັນຕ່າງກົນ → ຈ. > ລູ.

X-linked recessive (XR)

4. เป็นโรค X^aY → รับมอกาแมง < โรค X^aX^a
พันธุ์ X^aX^a

ល្អ. សំនើរឹគ $x^a x^a \rightarrow$ រួចរាល់ជាការសម្រាប់សំនើរឹគ + នៃសំនើរឹគ/អប់រំ

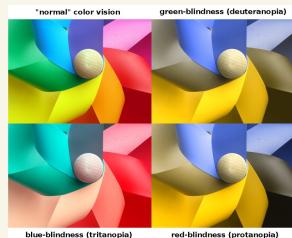


ຈັກ!

Color blindness

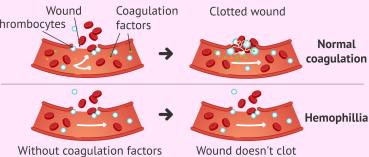
ຂໍ້ (ຫາບອດສື່)

ສ່ວນຫາກເປັນແບບເບື້ອງແຕງ



Hemophilia

ເລື່ອດໄລລ໌ໄມ່ນໍຊຸດ



G-6-PD

ແພັດໍວປາກສ້າ



Duchenne muscular dystrophy

(ກລ້າມເນື້ອລື້ບົກເຈນ)

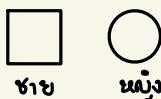


Hypohidrotic ectodermal dysplasia

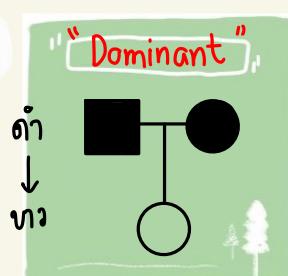
(ສັນບົກທອນ)



3. ຜັດ pedigree

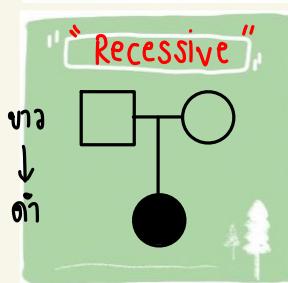


* ເນື່ອໃຈກ່ຽວແລວ ໃນພິທາຮຽນຝຶກຄວັງ !



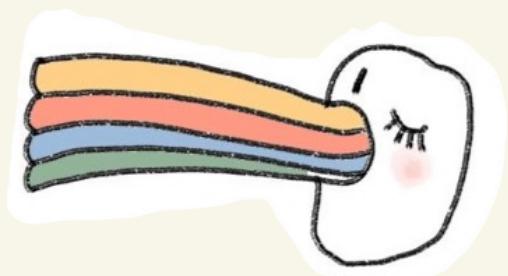
Autosomal Dominant

X-linked Dominant ເນື່ອ "ຮຍເປັນ → ແມ່, ລົກສ້າວເປັນ"

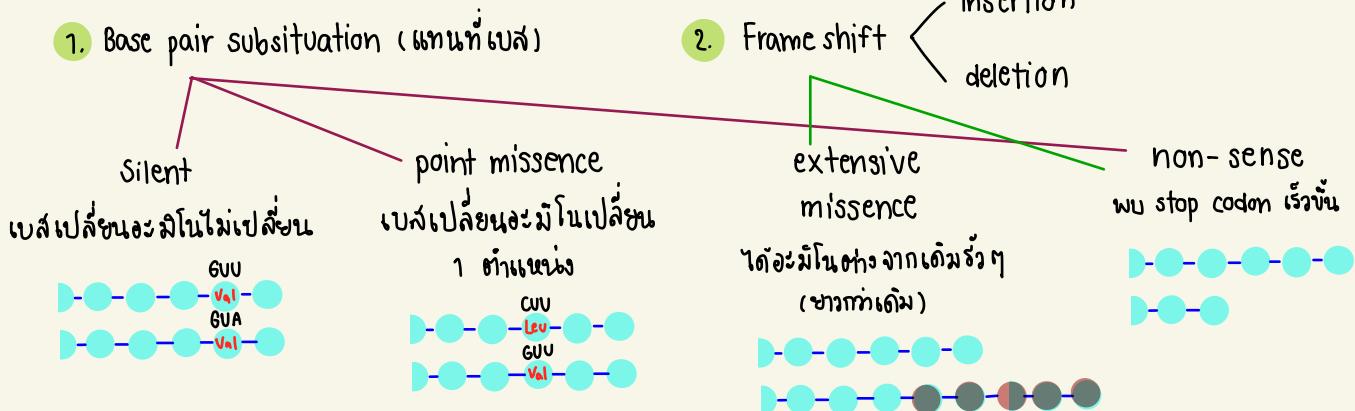


Autosomal Recessive

X-linked Recessive ເນື່ອ "ນັງເປັນ → ພົດ, ລູກຫຍ່າເປັນ"



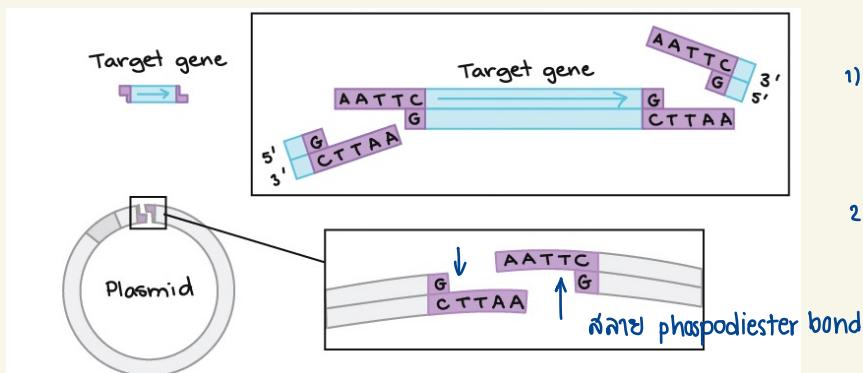
Gene Mutation



Genetic Engineering = ຝນຮົວດ່າງຮຽນ → ອັດຕ່ອງຢືນທຳມະນຸຍາ → species → GMOs

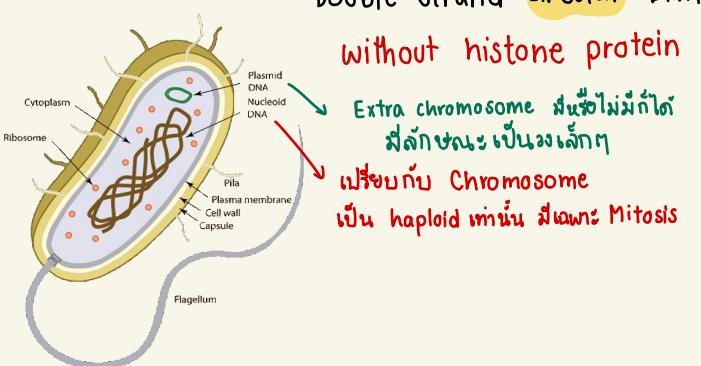
Biotechnology

1. Restriction Enzyme (ເອົ້າໃຈມົດຕົວຈຳເປັກ)

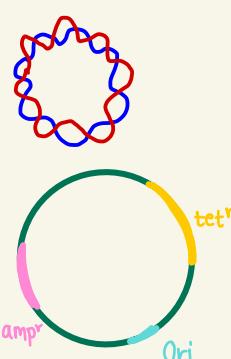


- 1) enzyme ຈະໄປໄຫຼດສ່າງ DNA ທີ່ຕໍ່ມີແນວ
ຈຳເປັກ ຫອງ enzyme ຮັດນີ້ ສ່ລາຍພັນຂະ phosphodiester
- 2) ນາ DNA ລາຍ species ມີມາໃຫ້ສ່ວນທີ່ເຫຼວກ
ເຮືອມກັນດ້ວຍ DNA ligase
→ Recombinant DNA

2. Plasmid

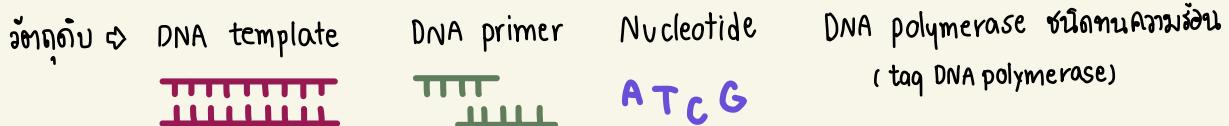


Prokaryotic cell :
Double strand circular DNA
without histone protein
Extra chromosome ສັນຊ້ໄມ້ມີກໍາໄໝ
ສີລັກບໍ່ມີເປັນຈະເລັກ
ເພື່ອຍັງກັນ Chromosome
ເປັນ haploid ທານນີ້ ມີການ Mitosis



ກໍ່ຕິເນີນ restriction enz. ກາຍຕິ
ຫອງທີ່ມີ ampr ເພື່ອລັບ
plasma ຖຸກນີ້ໄປເລື່ອຍືນການ
ກໍ່ຕິເນີນ ampicillin ຈະໄມ້ສ່ວນ
ເລື່ອງໃດ ເພົະໄມ້ກົດຕັ້ງກັນ
ampicillin

3. PCR : ການຈຳລອງ DNA ນອກລຶ່ມມື້ວົວຕາ ອາສີ່ງເຄື່ອງ Thermocycler

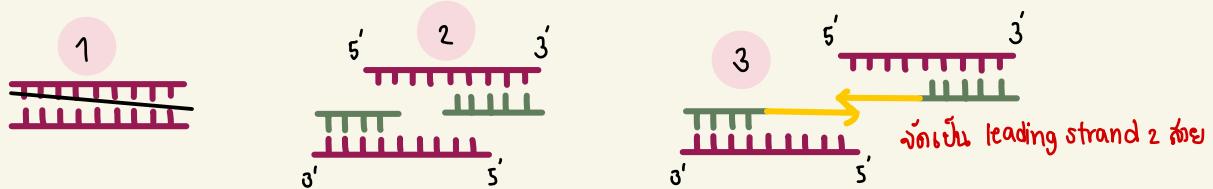


ຂັ້ນຕາອັນ



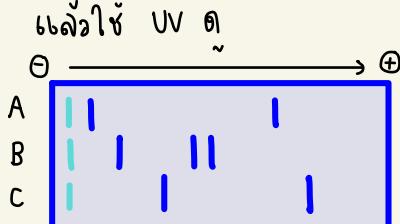
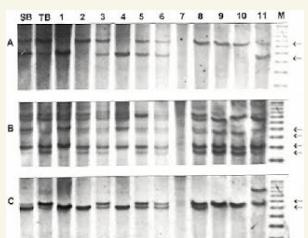
ATCG

- 1) Denaturation ($92-95^{\circ}\text{C}$) ສ່ລາຍ H-bond
- 2) Annealing ($40-60^{\circ}\text{C}$) ນຳ Primer ຈຶບຄັ້ນ ວ່າ ບໍ່ template
- 3) Extension ($72-75^{\circ}\text{C}$) ສັງເກຣະນີ ຕ່ອໂຄຍຫາຕົ້ນ DNA polymerase

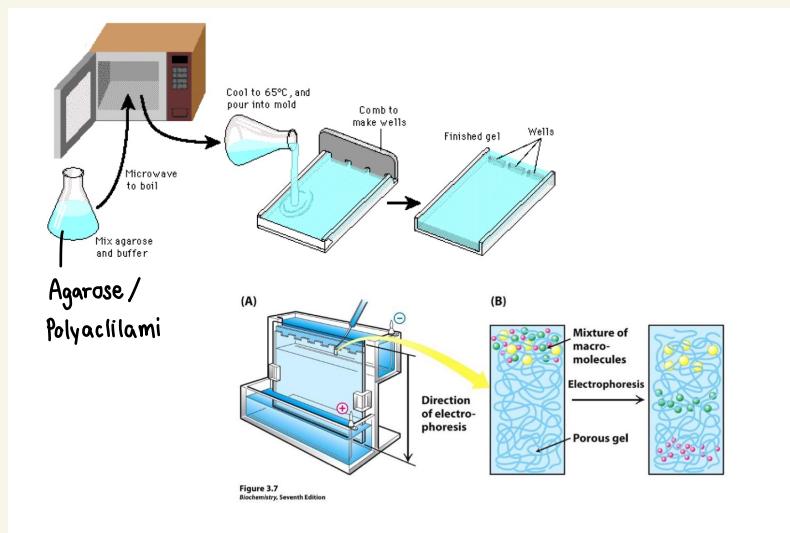


4. DNA analysis

RFLP พลูจันอัตโนมัติ บุคคล → DNA fingerprint วงศ์ได้ต่อช่อง Ethidium bromine



อาต์ย์ Gel electrophoresis
"DNA ชีนใบงิ้ว อ่วงซ่า"



Hardy - Weinburg

- ข้อเงื่อนไขที่ต้องการใน Hardy-Weinberg ที่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม:
- ประชากรขนาดใหญ่
 - สมดุลสัมรรถภาพ
 - ไม่เกิด allele ใหม่

* no migration
no natural selection

2 อัลลิล
 $p + q = 1$
 $pp + 2pq + qq = 1$

3 อัลลิล
 $p + q + r = 1$
 $pp + qq + rr + 2pq + 2pr + 2qr = 1$

• gene pool = $p+q = (160+640)+(160+40) = 1000$

♂ pq 160 คน → p 160, q 160

♀ pp 320 คน → p 640

♀ qq 20 คน → q 40

• ความถี่อัลลิล ⇒

$$p = \frac{800}{1000} = 0.8$$

$$q = \frac{200}{1000} = 0.2$$

