

අණුක ප්‍රවේණි විද්‍යාව සහ
ප්‍රතිසංයෝගීත DNA තාක්ෂණය 3

ජාන සහ ඒවා ක්‍රියාකරන ආකාරය

මහාචාර්ය හිරුන් අමරසේකර

අණුක ප්‍රවේති විද්‍යාව සහ
ප්‍රතිසංගේත් දාන්ත්‍යාලය 3

ජාන සහ එවා ක්‍රියාකරන ආකාරය

අතුක ප්‍රවේශ විද්‍යාල සහ ප්‍රතිසංස්‍යෝගීත DNA තාක්ෂණය

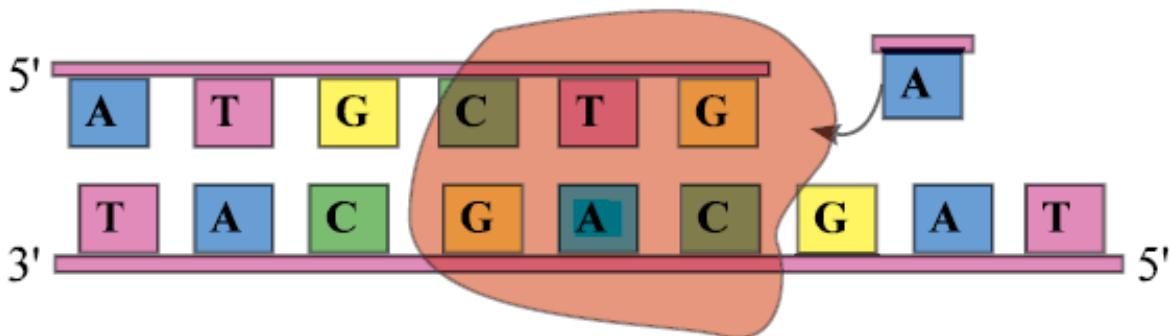
- 1. වර්ණදේහවල ව්‍යුහ නිරමාණය
- 2. DNA ප්‍රතිවලිතවීම
- 3. ජාන සහ ඒවා ක්‍රියාකරන ආකාරය
- 4 ප්‍රෝටීන සංස්ලේෂණය
- 5. විකෘති
- 6. ජාන තාක්ෂණය
- 7. DNA විශ්ලේෂණය
- 8. කෘෂිකරමාන්තයේදී GMO වල භාවිතයන්
- 9. පිළිබඳව කාටගිනා ගිවිසුම
- 10. ශ්‍රී ලංකාවේ ජාතික ජෛව සුරක්ෂිතකා රාමුව

DNA පිළිසකර කිරීම සහ එහි වැදගත්කම

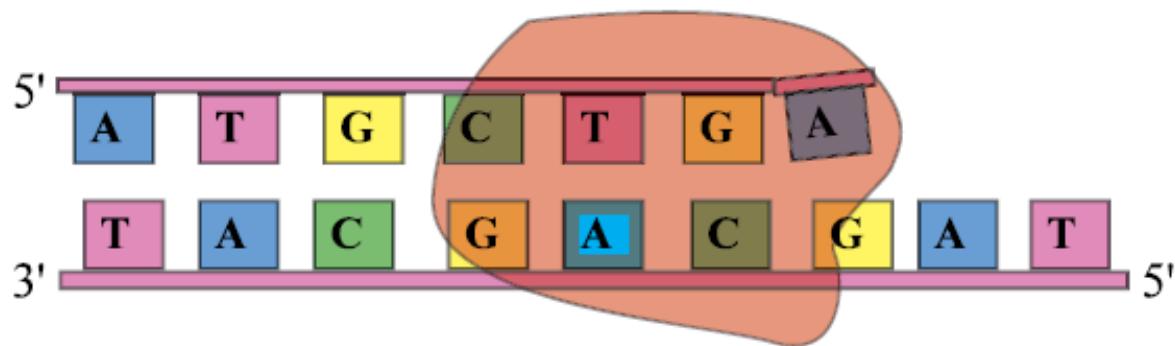
DNA පොලිමරේස් වල සේදුපත් කියැවීමේ (Proof reading) ක්‍රියාවලිය

- DNA පොලිමරේස් නව අනුපූරක නියුක්ලියෝටයිඩ එකතු කිරීමෙන් නිරවද්‍ය වුවද, නියුක්ලියෝටයිඩ 10^5 කට වරක් එක් දෙශයක් ඇතිවිය හැක. ($1/10^5$)
- පොලිමරේස්වල බහිඡ්නියුක්ලියෝස් (Exonuclease) ක්‍රියාව මගින් වරද නිවැරදි කර තැවත පොලිමරේස් ක්‍රියාව සිදු කරයි
- මෙය DNA පොලිමරේස්වල සේදුපත් කියැවීමේ ක්‍රියාකාරිත්වය ලෙස හැඳින්වේ.

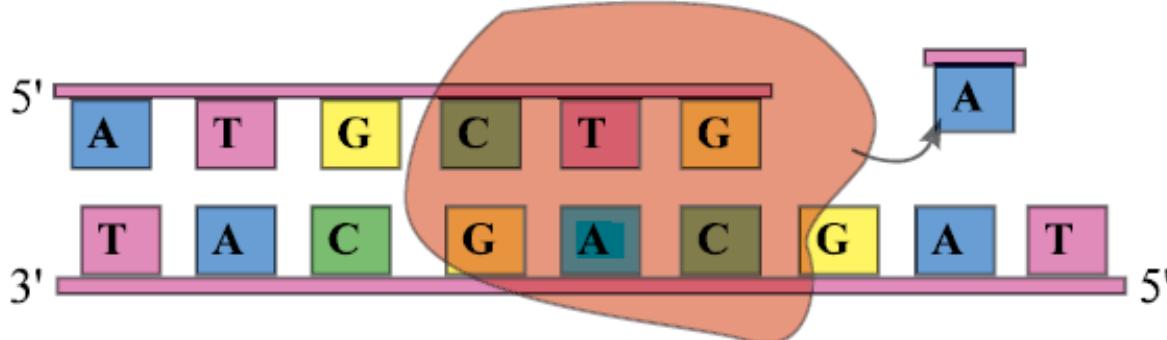
DNA පොලිමරේස්වල තයෝග්‍යන් කියවීමෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය



පොලිමරේස් සංයුලේපණය
වෙමින් පවතින DNA දාමයට
වැරදි නියුක්ලයෝටයිඩයක්
එකතු කරයි.



පොලිමරේස් මගින් නොගැලපීම්
අනාවරණය



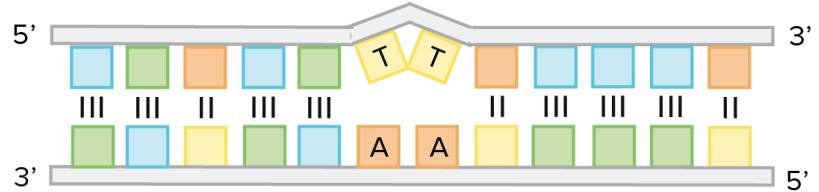
පොලිමරේස් $3' \rightarrow 5'$ බහිත්
නියුක්ලයෝටයිඩ් බෙස්
ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් වැරදි
නියුක්ලයෝටයිඩ ඉවත් කරයි.

DNA පිළිසකර කිරීම සහ එහි වැදගත්කම

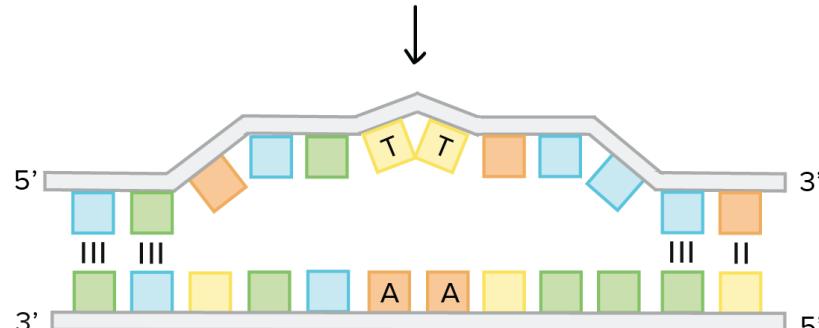
- 1. විවිධ තොගීක සහ රසායනික කාරක නිසා DNA වලට භානි සිදුවිය හැක.
- 2. මේනිසා DNA ද්විත්ව හේලික්සයේ වැරදි ගැලපීම් ඇතිවී DNA අනුපිළිවෙළෙහි ස්ථීර වෙනස්කම් ඇතිවිය හැක.
- 3. එමෙන්ම DNA ප්‍රවලිතවීමේදී සිදුවන සය්දුපත් කියැවීමේදී භූමි තොවන දෝෂ ද තිබිය හැක.

- 4. DNA වල ඇතිවන මෙම වැරදි විකෘති ලෙස හැඳින්වේ.
- 5. විකෘතිවල බලපෑම
- a. මෙම විකෘතියක් හෝ විකෘති කිහිපයක් එකතුවීම නිසා සෙසල වෙනස් වී පිළිකාවක් ඇතිවිය හැක.
- b. DNAවල විකෘති නිසා රුහාණුදරුගේ වෙනස් වේ. බොහෝවිට මේවා මගින් අවාසිදායක හෝ මාරක රුහාණුදරු ඇතිවේ.
- c. ජනමාණුවල ඇතිවන විකෘති ඊළග පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වී ප්‍රජනිතයේ ප්‍රහේදින ඇති කරයි.

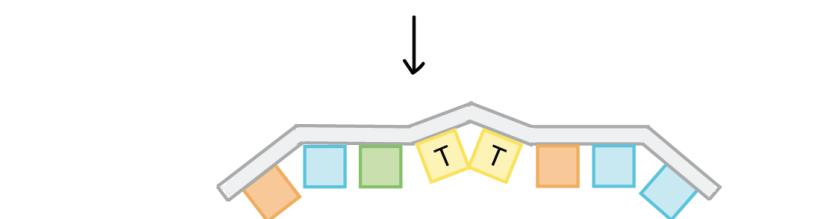
- 6. මෙටැනි නියුක්ලයෝටයිඩ තොගැලීමේ නිසා ද්විත්ව හේලික්සයේ හැඩය වෙනස් වේ (distort) ඇද වේ
- උදා: UV විකිරණ නිසා යාබදු තයිමින් හ්‍රේම දෙකක් සංයුෂ්ටව බැඳී DNA අණුවේ හැඩය වෙනස් වේ
- 7. DNA අණුවේ පිටපත් දෙකින් එකක මෙම ඇදවු අනුපිළිවෙළ තිබේම නිසා අනුපිළිවෙළේ ස්ථීර වෙනසක් හෙවත් විකෘතියක් ඇතිවේ.



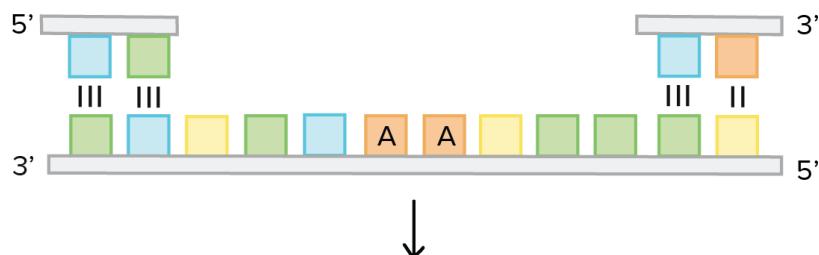
UV radiation produces a thymine dimer.



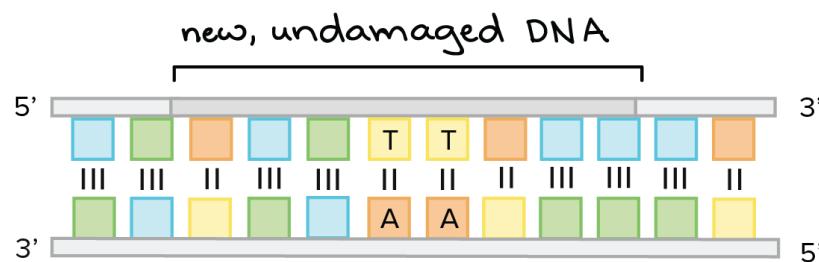
Once the dimer has been detected, the surrounding DNA is opened to form a bubble.



Enzymes cut the damaged region out of the bubble.



A DNA polymerase replaces the excised (cut-out) DNA, and a ligase seals the backbone.



- උදා: UV විකිරණ නිසා යාබදු කළමීන් හඳුම දෙකක් සංයුතව බැඳී DNA අණුවේ හැඩය වෙනස් වීම.

- 8. DNA පිළිසකර කිරීමේ යාන්ත්‍රණය මගින් මෙටැනි වෙනස්වූණු ස්ථාන හඳුනාගෙන ඒවා ස්ථීර තත්ත්වයට පත්වීමට පෙර අලුත්වැඩියා කරන බැවින් විකාති එක්රස්වීමට ඇති අවද්‍යතම අඩු කරයි.

- 9. මේඅනුව ජීවියකුගේ තොතැසි පැවැත්මට DNA අලුත්වැඩියාව ඉතා වැදගත් වන අතර, මේ සඳහා විවිධ ජීවීන්ගේ DNA අලුත්වැඩියා එන්සයිම රසක් පිහිටා ඇත.
- 10. මෙම එන්සයිම මගින් භානි වූ දුමයේ තොගැලපෙන අනුපිළිවෙළ කපා දමා හෙවත් ජේදනය කර ඒවා නිවැරදි නියුක්ලියෝටයිඩ මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරයි.

- 11. මෙහිදී නියුක්ලියෝටයිඩ කැපීම (ජේදනය/බහිෂ්කරණය) නියුක්ලියෝස් එන්සයිම මගින් ද එම හිදුස අව්‍යුත්වක් ලෙස භාවිතා කොට එයට නිවැරදි නියුක්ලියෝටයිඩ ඇතුළ කිරීම DNA පොලිමරේස් වර්ගයක් මගින්ද සිදු කරයි.
- 12 මෙය **නියුක්ලියෝටයිඩ බහිෂ්කාර පිළිසකර කිරීම** ලෙස හැඳින්වේ.
- 13. පසුව DNA ලයිගේස් මගින් පොස්පොචියිඩ්ටර බන්ධන සාදු එම ස්ථානය වසා දැමීම සිදුකරයි

අණුක ප්‍රවේණි විද්‍යාව සහ
ප්‍රතිසංසේශීත DNA තාක්ෂණය 3

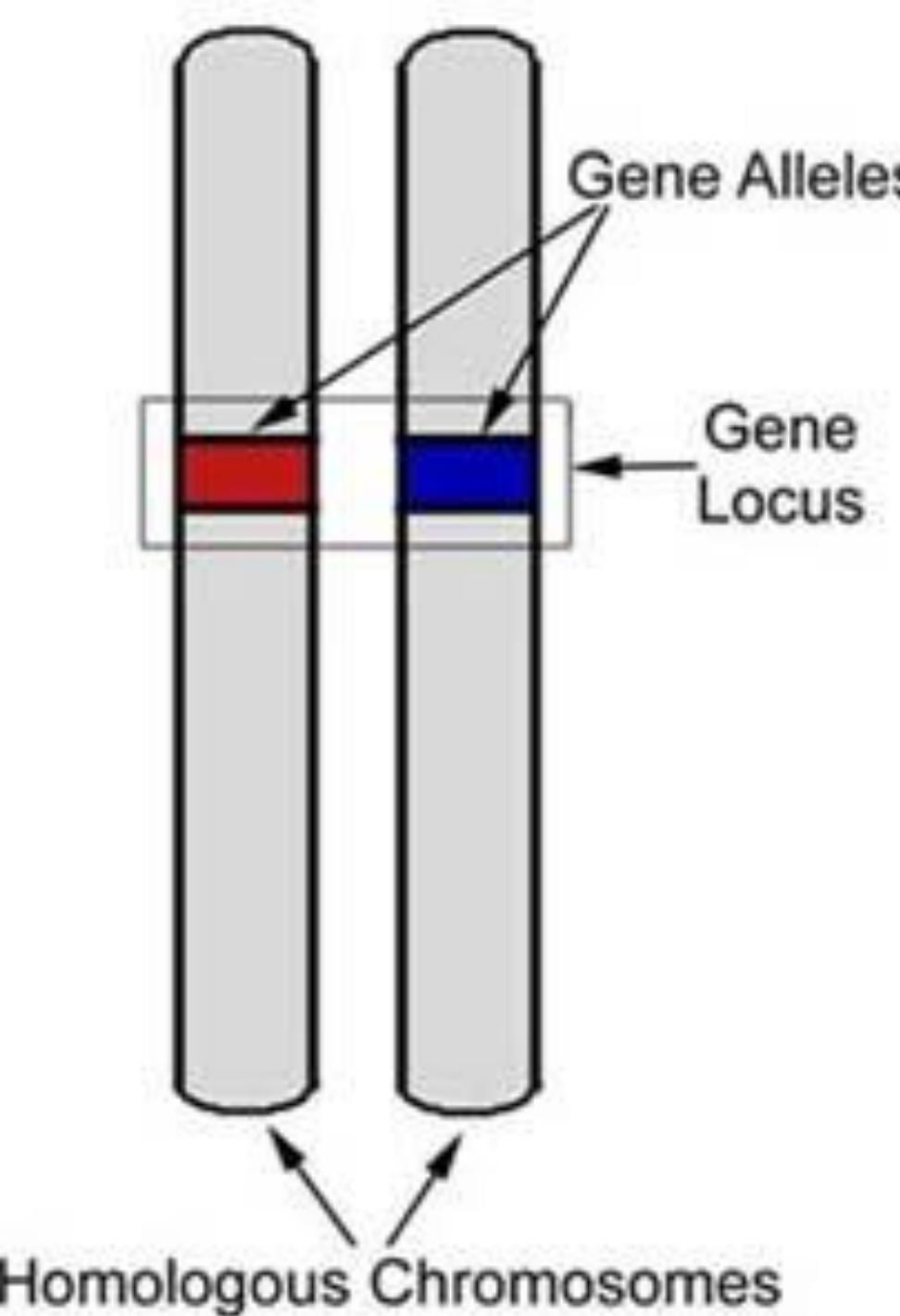
ජාන සහ ඒවා ක්‍රියාකරන ආකාරය

මහාචාර්ය හිරාන් අමරසේකර

ප්‍රාග්‍රන්‍යජීවික සහ සුන්‍යජීවික ජාත්‍යවල ස්වභාවය

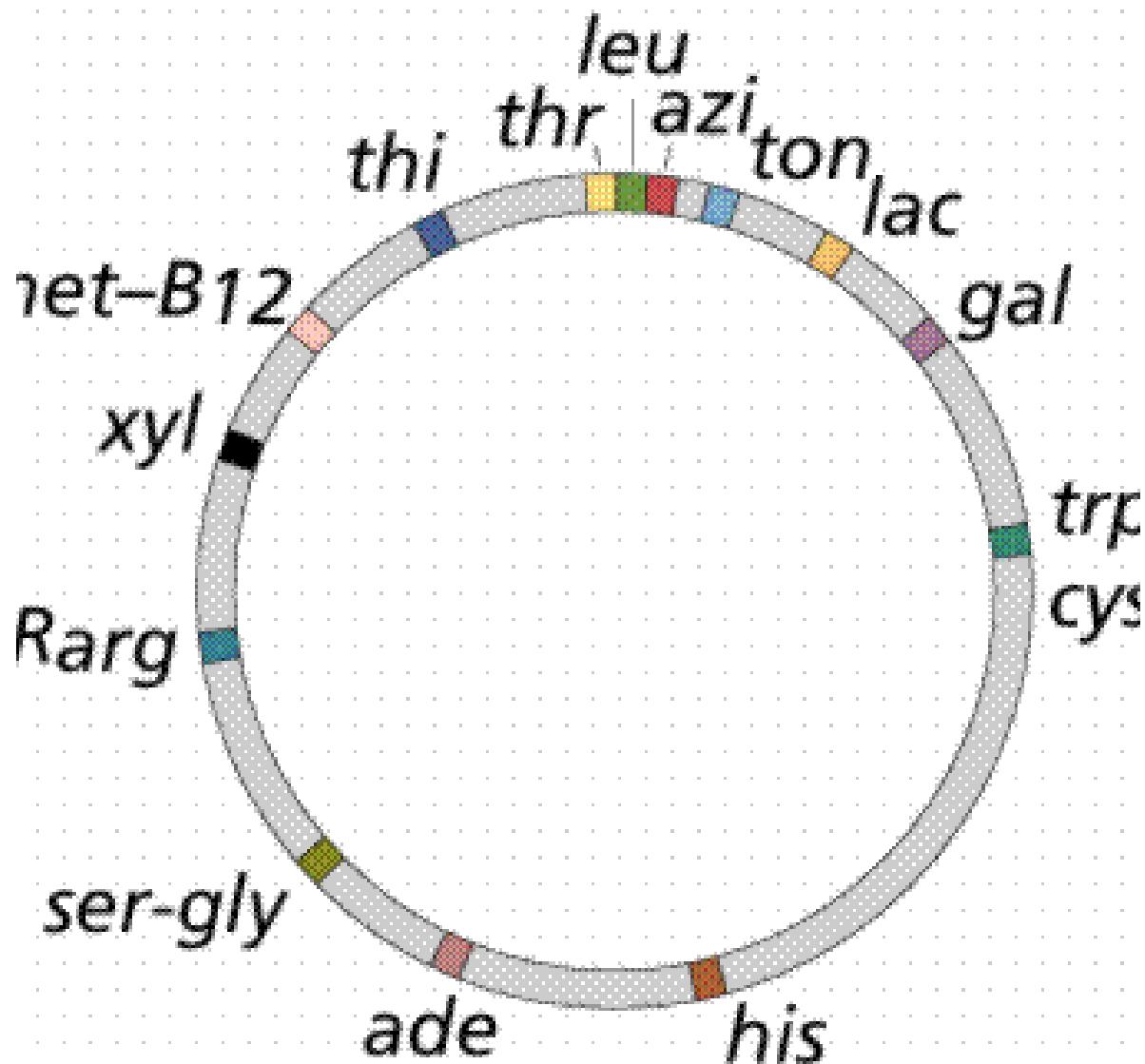
- 1860 දී ගෙරේ මෙන්ඩල් විසින් රුපාණුදරු ප්‍රකාශ වීම පාලනය කරන සහ ඒවා පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය කරන ඒකක **ආච්‍යෝනික සාධක** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- එකල මේවා පරිකල්පනික ඒකක පමණක් වූ අතර ඒවා තෙසලයක පිහිටා ඇති ස්ථානය පිළිබඳව අවබෝධයක් නොතිබුණි.
- අද මෙම ආච්‍යෝනිකත්වන හොතික සහ ක්‍රියාකාරී ඒකක ජාත ලෙස හඳුනාගෙන ඇති අතර ඒවා වර්ණදේහ මත විහිත්ත (discrete - වෙන්වෙන්ව පවතින) ඒකක ලෙස පිහිටයි.

- 4. ගෙසල විද්‍යාවේ දියුණුව සමග අනුත්‍ය නයේ සහ උග්‍රනයේ වර්ණදේහ හැසිරීම නිරික්ෂණය කළ හැකි විය.
- 5. ඉහත නිරික්ෂණ අනුව මෙන්ඩල්ගේ ප්‍රවේශක සාධකවල හැසිරීම සහ වර්ණදේහවල හැසිරීම එකම රටාවක් පෙන්වන අතර මෙය ප්‍රවේශනයේ **වර්ණදේහ වාදය** ලෙස හැඳින්වේ.
- 6. සූන්‍යාජ්‍යික ද්‍රව්‍යාණ (2n) ගෙදිනික ගෙසලවල මවිජිය දෙදෙනාගෙන් පැමිණෙන සමඟාත වර්ණදේහ යුගල ලෙස පිහිටයි.



- 7. වර්ණදේහයක ජාතයක් පිහිටන ස්ථානය පරියක් ලෙස හැඳින්වේ. ඇලීලයක් යනු ජාතයක විකල්ප ස්වරූප වන අතර ඒවා සමඟ වර්ණදේහවල එකම පරියේ (අනුරූපී ස්ථානවල) පිහිටා ඇත
- උදාහරණ- ගෙවතු මැ (Pisum sativum) ගාකයේ බීජ හැඩයට අදාළ ජාතයේ ඇලීල දෙක R සහ r වේ

- ප්‍රාග්‍රන්‍යජ්‍යෙවිකයන්ගේ එක් වර්ණදේහයක් පමණක් ඇති බැවින් ඔවුන් ඒකගුණ (n) ලෙස සැලකිය හැකිය.
- ඔවුන්ගේ ද වලයාකර (circular) DNA අණුවේ පථවල විහින්න discrete කාණ්ඩ ලෙස ජාන තැන්පත් වී ඇත.

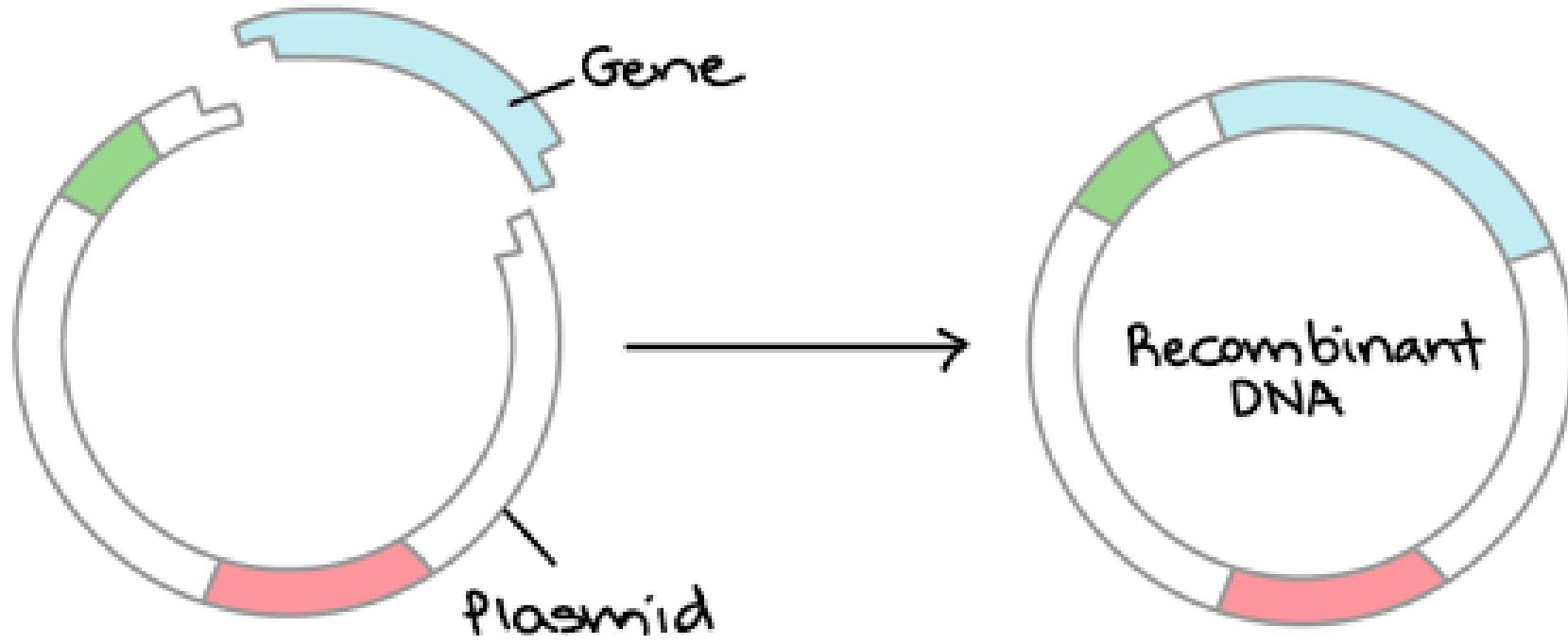


E. coli chromosome

- circular
- contains some 4.7 million base pairs

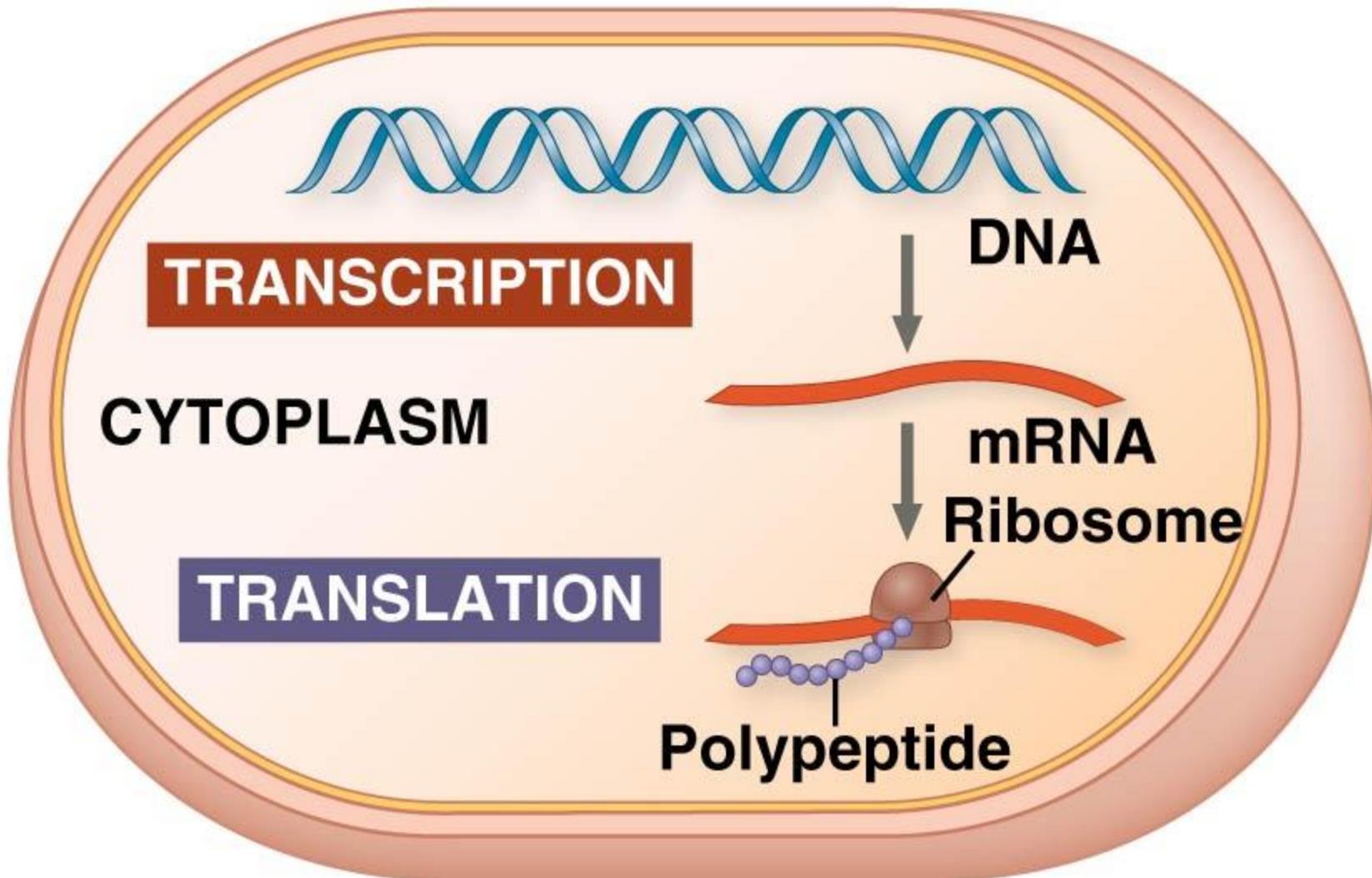
ජාතය - Gene

- 1. ජාතය යනු ප්‍රවේශීයත්වන මූලික ඩොෂික සහ ක්‍රියාකාරී ඒකකයයි.
(ආචේෂීක ඒකකය)
- 2. ජාතයක් සැදි ඇත්තේ වර්ණදේහයක විශිෂ්ට ස්ථානයක් මත පිහිටන DNA කණ්ඩයකිනි.
- 3. ජාතයක් මගින් RNA අනුකමයක් තීරණය කෙරේ Specifies.

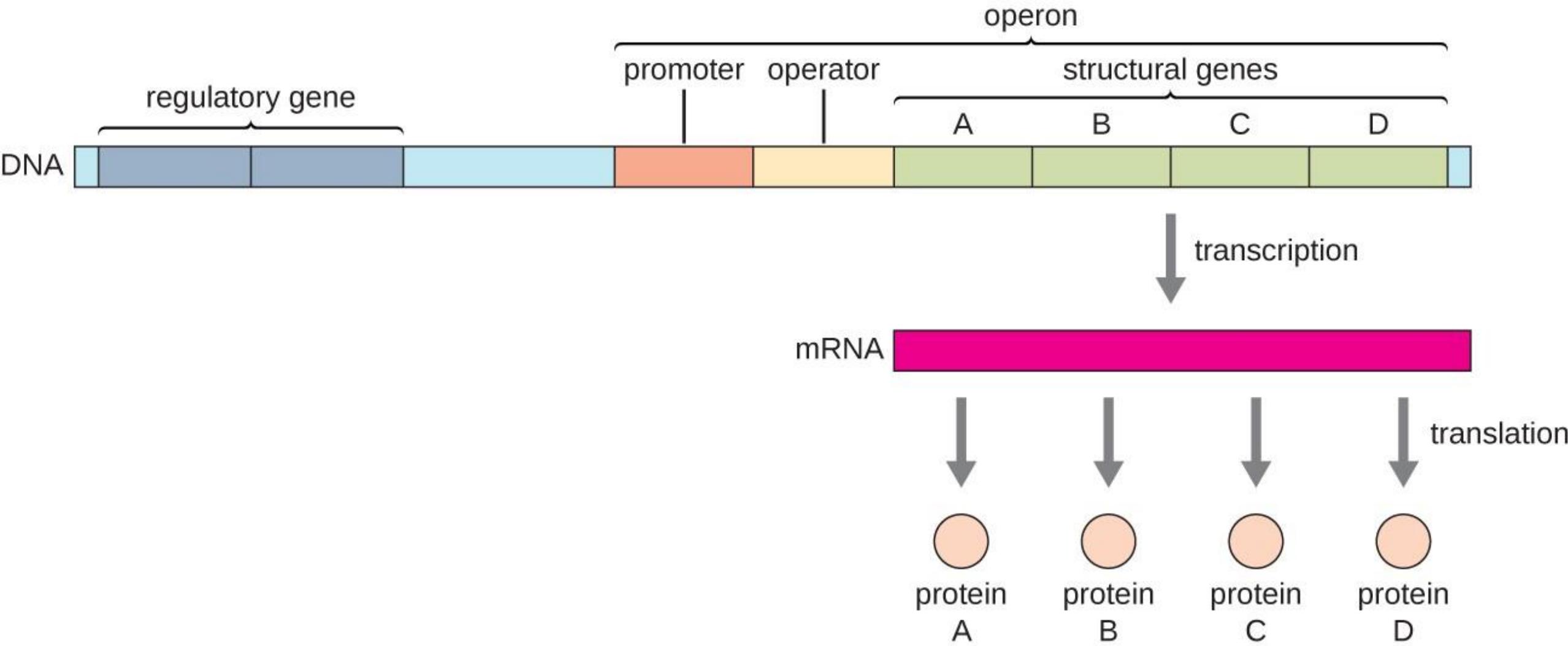


ඡපෙරෝන - Operon

- 1. එක් ප්‍රතිලේඛන ඒකකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන ජාත සමුහයක් මෙසේ හැඳින්වේ
- ඔපරෝනයක් පාලක ප්‍රදේශයකින් (promotor), ක්‍රියාකරු ප්‍රදේශයකින් (operator) සහ ව්‍යුහමය ජාත (structural genes) වලින් සඳී ඇත.
- මෙම ව්‍යුහමය ජාත පෙන්වයිඩ කිහිපයකට කේතය සපයන mRNA අණුවක් ප්‍රතිලේඛනය කරයි



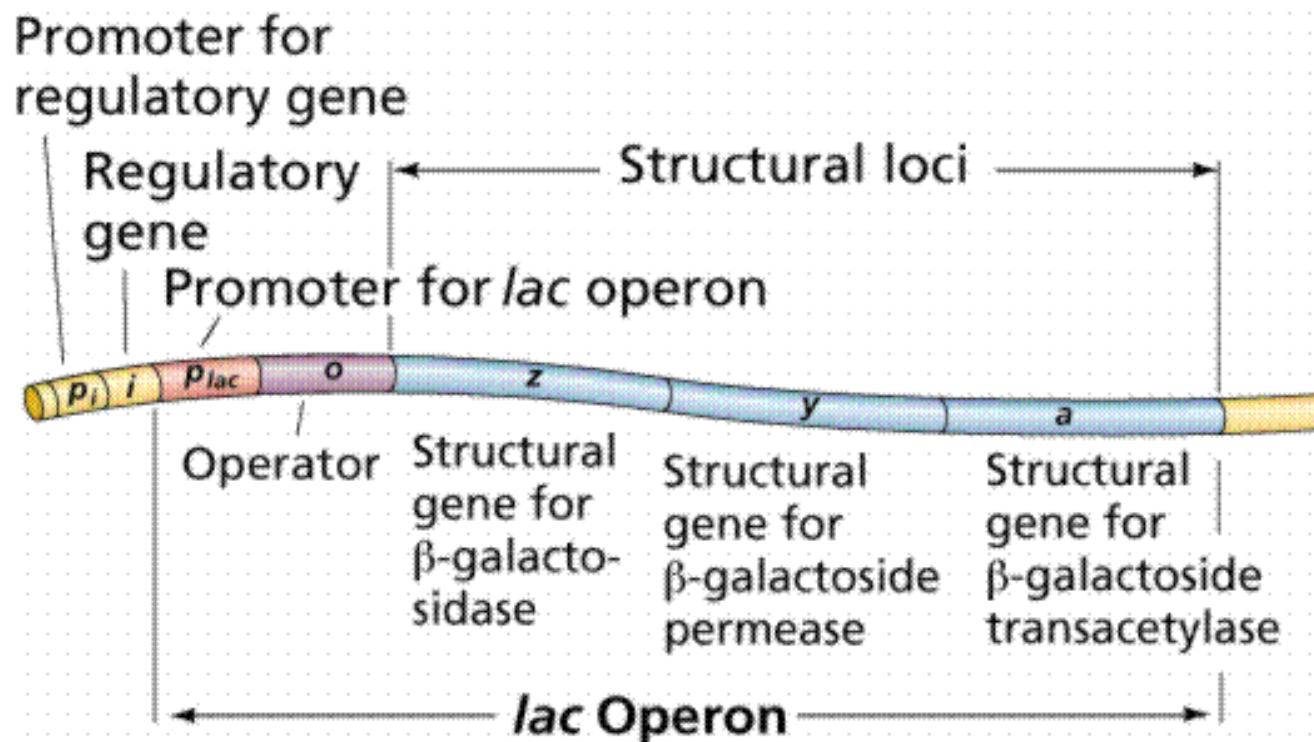
(a) Bacterial cell



යිපෙරෝන ක්‍රියාකරන ආකාරය

- 1. ගෙජට රසායනික පථයක පියවර රසක් ඇති අතර මේම එක් එක් පියවර ජානයක් මගින් පාලනය වේ.
- මේ අනුව එක් රැපානුද්රැයක් පාලනයට ජාන රසක් උපකාරී වේ.
- 2. සුන්‍යාශේරිකයන්ගේ ජාන වරණදේහ කිහිපයක විසිරිතව ඇත

- The *lac* operon of *E. coli* contains genes involved in lactose metabolism. It's expressed only when lactose is present and glucose is absent.



යිපෙරෝන ක්‍රියාකරන ආකාරය

- 3. නමුත් ප්‍රාග්ධනයේටිකයන්ගේ ජාත සියල්ල වර්ණදේහයේ එකම ප්‍රදේශයේ එකක් පිටුපස එකක් සමුහනය වී ඇත.
- 4. එම විසිරිත ජාත සියල්ල එකම පාලක (Promotor) ප්‍රදේශයකින් ප්‍රකාශනය වන අතර එවා සියල්ල එක් mRNA අණුවක් බවට ප්‍රතිලේඛනය වේ.

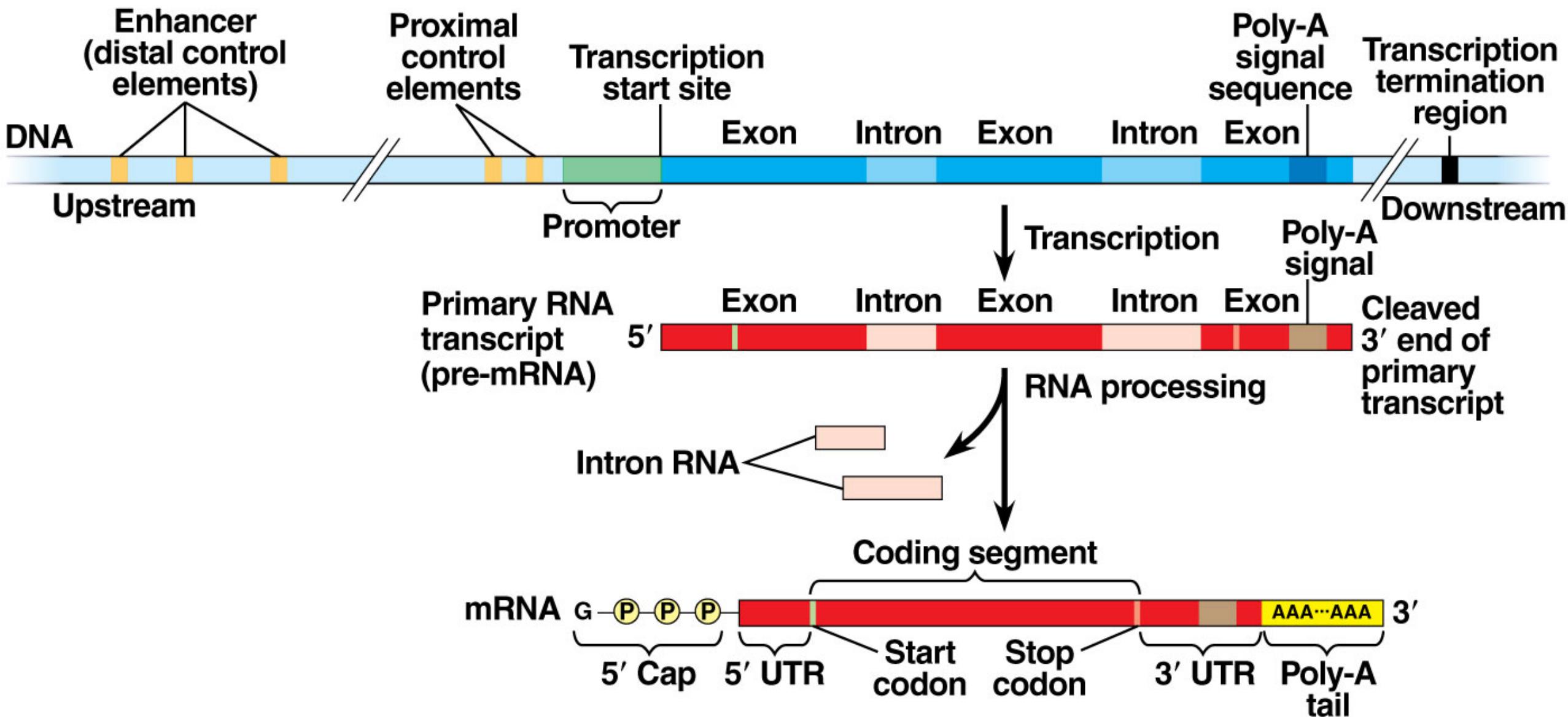
- 5. පසුව එම mRNA අණුව පරිවර්තනය වී වෙනත් පෙන්ටයිඩ කිහිපයක් ඇතිවිය හැකිය.
- 6. පෝකුරියෝටාවන්ගේ මෙටැනි සංවිධාන වූ ජාත සමුහ මපෙරෙනයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- 7. ප්‍රාග්‍රන්ථීක වර්ණදේහයක සියලු DNA බණ්ඩ ක්‍රියාකාරී වේ. එනම් ජ්වා mRNA බවට ප්‍රතිලේඛනය වන ප්‍රදේශ සහ පාලක ප්‍රදේශ ලෙස ක්‍රියාකරයි

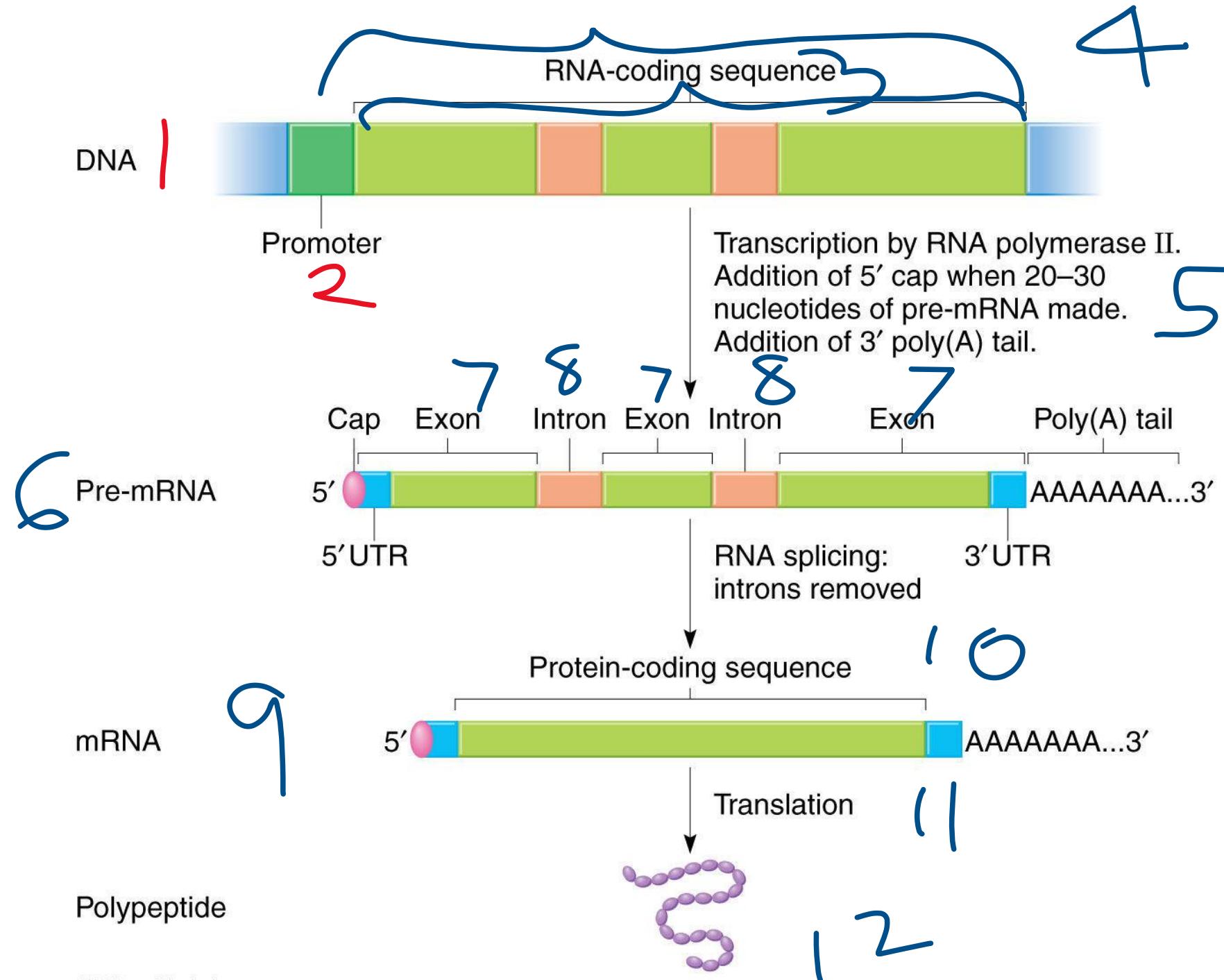
ඉන්ටෝන (Intron) සහ එක්සෝන (Exon)

- 8. නමුත් සුන්‍යාච්ඡීක DNA අණුවේ විශාල ප්‍රදේශයක් නිශ්චිත හඳුනාගත් කාර්යයක් සිදු නොකරයි. ජාන අතර පිහිටන මෙම DNA බණ්ඩ අන්තර්ජාන (intergenic) DNA වේ
- 9 DNA ඇතැම් ජාන අනුකූල mRNA බවට ප්‍රතිලේඛනය වුවද ඒවා පොලිපොටයිඩ බවට පරිවර්තනය නොවේ.
- 10. එනම් ජාන ප්‍රතිලේඛන පිටපතක කේත වන අනුකූල සහ කේත නොවන **නිරකේත** අනුකූලණ ද පිහිටයි.

- 11. ජාතයක් තුළ ඇති නිරකේත අනුකම ඉන්ටෝන (Inron) ලෙසද කේත වන අනුපිළිවෙල එක්සෝන (Exon) ලෙස ද භැඳින්වේ.
- 12. මේ අනුව සූත්‍යාෂ්ටීක ප්‍රතිලේඛයක (ජාත පිටපතක) ඉන්ටෝන සහ එක්සෝන පිහිටයි.

- 13. ප්‍රතිලේඛයක් (පිටපතක්) යනු ජුරු mRNA (Pre - mRNA) කොටසක් වන අතර, පසුව ඉන් ඉන්ලෝන් ඉවත් වී/පෙෂෑනය වී එක්සේන් කොටස් පමණක් එකිනෙකට සම්බන්ධ වී mRNA සාදයි
- 14. එම mRNA පරිවර්තනය වී ඇමයිනෝ අම්ල අනුපිළිවෙළක් හෙවත් පොලිපෙප්ටයිඩයක් සැරුදේ
- පසුව එය ද්විතියක සහ තාතියක ලෙස සකස් වීමෙන් පෙළිවානය සැරුදේ.







ප්‍රචේං්ජයේ (ආචේං්ජයේ) වර්ණදේහ වාදය

- 1. මෙන්ඩල් ප්‍රචේං්ජක සංකල්පය ඉදිරිපත් කරන විට සෙසල පිළිබඳව හෝ වර්ණදේහ පිළිබඳව අවබෝධයක් නොතිබුණි.
- 2. පසුව සෙසල විද්‍යාව, සෙසල විභාජනය සහ ජාත වර්ණදේහවල ඇතිව සෞයාගත්තා ලදී

- Boveri and Sutton's **chromosome theory of inheritance** states that genes are found at specific locations on chromosomes, and that the behavior of chromosomes during meiosis can explain Mendel's laws of inheritance.
- 3. ප්‍රවේණියේ වරණදේහවාදය යනු ජාන වරණදේහවල නිශ්චිත පථවල පිහිටන බව හා මෙන්ඩල් ආවේණික නියමවලට අනුව ප්‍රවේණික සාධකවල හැසිරීම උග්‍රනතයේදී වරණදේහවල හැසිරීමට සමාන වන බවය.



Walter Sutton



Theodor Boveri



Thomas Hunt Morgan

- Thomas Hunt Morgan, who studied fruit flies, provided the first strong confirmation of the chromosome theory.



Morgan's famous fly room at Columbia University, New York

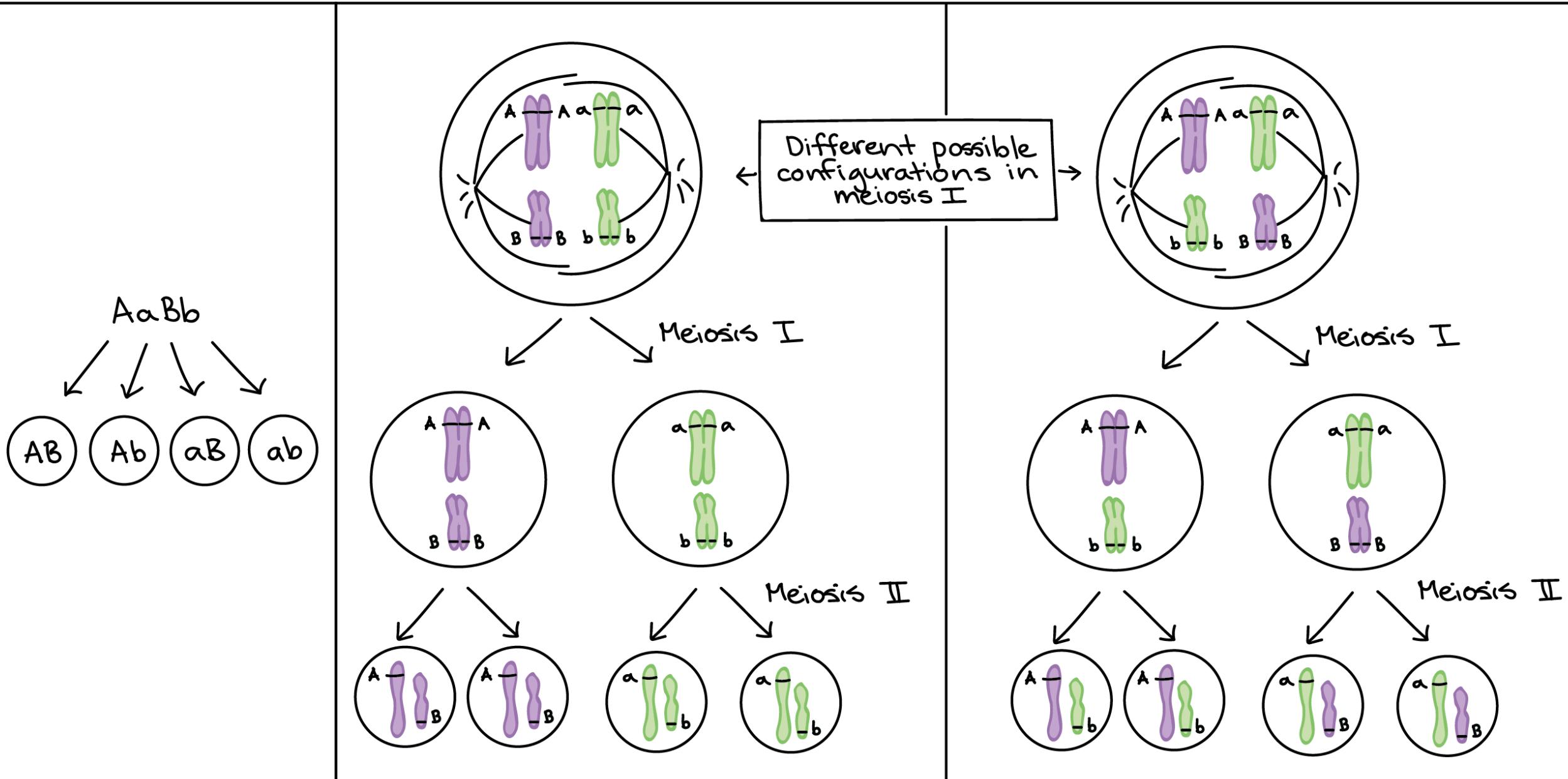
- Genes are arranged on a chromosome crossing-over
- Mutations
- Gene Maps

මෙන්ඩල් ප්‍රවේණික සාධක

- ප්‍රවේණික සාධක යුගල ලෙස පිහිටයි
- ප්‍රතිචිරුද්ධ ලක්ෂණ කිහිපයක් ඇතිවිට ඒවා ස්වාධීන සංරචනය සහ වියුක්තිය සිදුවේ.

වර්ණදේහවල හැසිරීම

- සමජාත වර්ණදේහ යුගල ලෙස ඇති අතර එකම පථයක ජාතයක ඇලිල පිහිටයි
- උග්‍රනතයේ යෝග කළාව I දී මාතා සහ පීතා වර්ණදේහ අහඹු ලෙස යුගලනය වන බැවින් ඒවා ස්වාධීනව සංරචනය වේ. පසුව වියෝග කළාව I දී ස්වාධීන වියුක්තිය මගින් ඒවා ප්‍රතිචිරුද්ධ ඔබ කරා ගමන් ගනී
- මෙනිසා AaBb ජන්මාණු සඳීමේදී AB,Ab,aB,ab ලෙස ජන්මාණු වර්ග හතරක් සාදයි





ජාත ප්‍රකාශනය - Gene Expression

Faulty single gene results in
albino deer

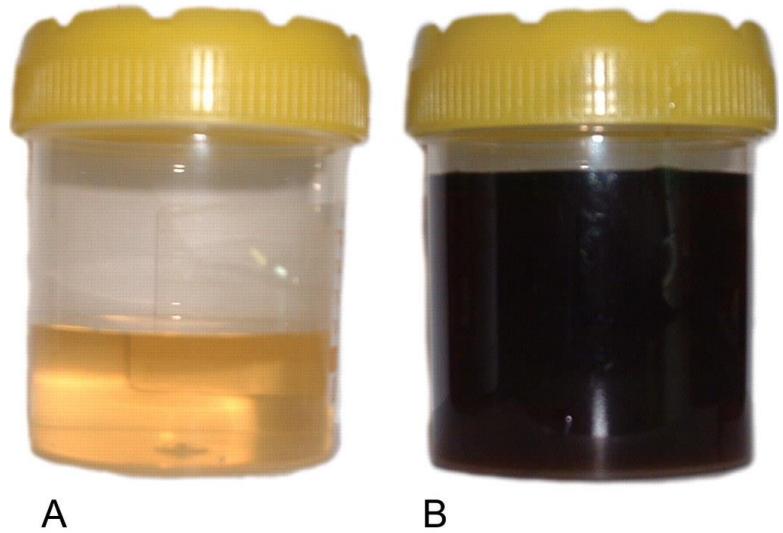
ජාත ප්‍රකාශනය - Gene Expression

- 1. ජාත ප්‍රකාශනය යනු ජාතයක් කියාවේ යෙදෙන විට ජාත මගින් එම ලක්ෂණය පාලනය කිරීමය.
- 2. ජාත ප්‍රකාශනය ජාත තුළ ගබඩා වී ඇති තොරතුරු කෘත්‍යාත්මක ජාත නිපැයුමක් (functional gene product) සැදීමට භාවිතාවන කියාවැසියක් ලෙස ද හැඳින්වේ.

- 3. ජානයක අවසාන නිෂ්පාදිතය (එලය) බොහෝවීට පොලිපෙප්ටයිඩයක් හෝ එය විකරණය වීමෙන් ලැබෙන ප්‍රෝටීනයකි
- තමුත් r-RNA (රයිලොසෝමීය RNA), t-RNA (සංක්‍රාමී RNA) වැනි සංජ්‍ර කෘත්‍ය දරන RNA වර්ග ද ජානයක අවසාන එලය ලෙස ලැබිය හැක.



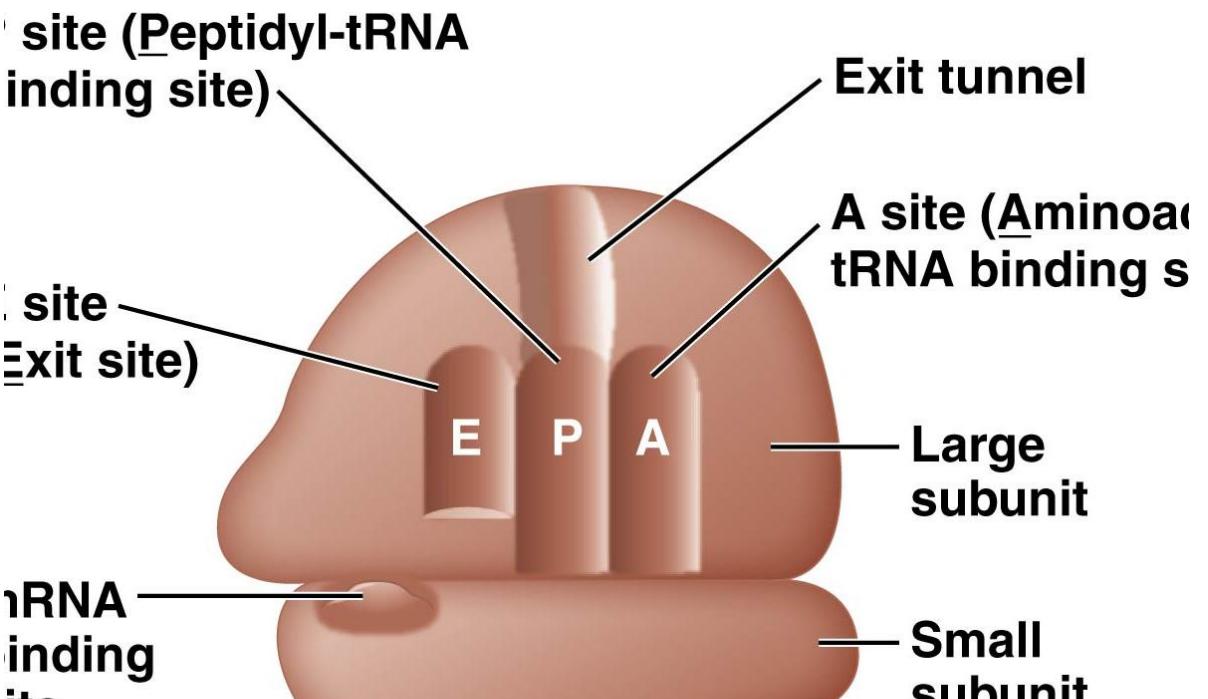
Sir Archibald Garrod,
around 1910.



- 4. ජාත ප්‍රකාශනය පිළිබඳව
ප්‍රථම යෝජනාව 1902 දී
අංචිලේස්ලේච් ගැරඩ් විසින්
මුද්‍රණය කරන ලදී.

- 5. මෙයට අනුව ආච්‍රේණික රෝගවලට හේතුව සහජයෙන් ඇතිවන දේශ සහිත ජාන නිසා පරිවෘත්තියට අදාළ එන්සයිමයක් සඳීමට නොහැකි විමසී
- උදුහරණ - ඇල්කැප්ටොනියුරියා (Alcaptonuria) ආච්‍රේණික රෝගයට හේතුව ඇල්කැප්ටොන් නමැති රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිවෘත්තියට ලක් කරන එන්සයිමය සඳීමට අසමත් විමසී .
- මෙම රෝගින්ගේ අදාළ ජානය දේශ සහිත බැවින් ඇල්කැප්ටොන් පරිවෘත්තියට භාජනය නොවී මූත්‍රාවල ඇල්කැප්ටොන් ඉතිරි වී ජ්‍වා ඔක්සිකරණය වී මූත්‍රා කළ පාට වේ. මෙය කළ මූත්‍රා රෝගය ලෙස හැඳින්වේ.

ബോർഡ് സിംഗിൾ റൈറ്റേഴ്സ്



c) Schematic model showing binding sites

14 Pearson Education, Inc.

Student Lanka Channel

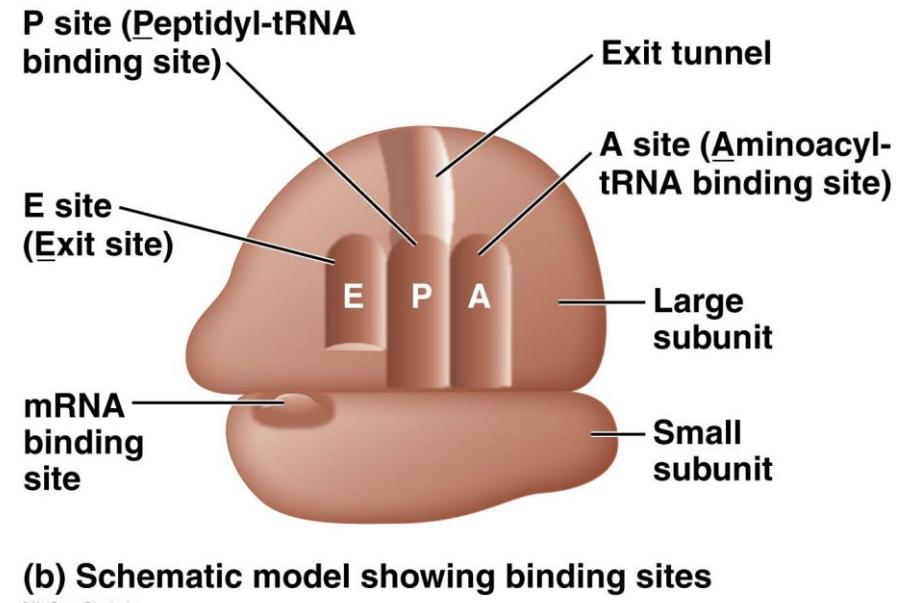


Student Lanka Channel



രൈബോസം സിംഗിൾ റിബോസം

- P site, called the peptidyl site, binds to the tRNA holding the growing polypeptide chain of amino acids.
- A site (acceptor site), binds to the aminoacyl tRNA, which holds the new amino acid to be added to the polypeptide chain.
- E site (exit site), serves as a threshold, the final transitory step before a tRNA now bereft of its amino acid is let go by the ribosome.





SUBSCRIBE

Student Lanka