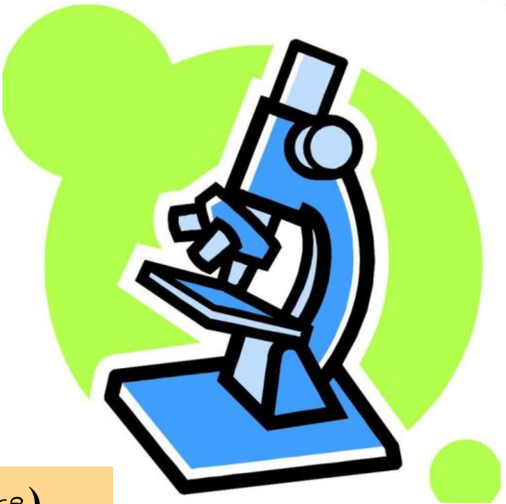
02

ජීවයේ රසායනික හා සෛලීය පදනම

ජීවයේ සෛලීය පදනම

සෛලය පිළිබඳ ඓතිහාසික පසුබිම, උපසෛලීය ඒකකවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය විශ්ලේෂණය



සෛලය පිළිබඳ ඓතිහාසික පසුබිම (සෛල වාදය)

- සියලු ජීවීන් සෛලවලින් සෑදී ඇත.
- ඒක සෛලික ජීවියෙකු (උදා:- *Chlamydomonas*) යීස්ට් , හෝ බහු සෛලික ශාකයක් හෝ සත්වයකු සෑදිය හැකි ජීවී ලෙස සැලකිය හැකි මූලික ඒකකය සෛලය වේ.
- ජීවී මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලයයි.
- සෛලයක් මගින් නිරූපනය වන සංවිධාන මට්ටම් මගින් ජීවයේ සියලු ලාක්ෂණික ලක්ෂණ පෙන්වයි.එනම් ජීවයේ පවතින කුඩාම ඒකකය සෛලයයි.
- ඒකසෛලික ජීවියෙකුගේ හෝ බහුසෛලික ශාක සහ සත්වයන්ගේ වුවද සෛලයට පහල මට්ටමක් ජීවී ලෙස සැලකිය නොහැක.

සෛලවාදය පිළිබඳ ඉතිහාසයේදී වැදගත්වන විද්‍යාඥයින්

1. Robert Hook (රොබට් හුක්) 1665

- සරල අන්වීක්ෂයක් මගින් වල්කයක් පරීක්ෂා කොට එහි නිරීක්ෂණය වු මූලික ඒකකය හැඳින්වීමට සෛලය (cell) යන පදය දෙන ලදී.

2. Anton Van Leeuwenhook (ඇන්ටන් වැන් ලිව්වෙන් හුක්) 1650

- රොබට් හුක්ගෙ සමකාලීනයකු වන මොහු ඒකසෛලික අන්වීක්ෂිය ජීවීන් වන *Euglena* සහ බැක්ටීරියා පිළිබඳව පළමුවෙන්ම විස්තර කර වාර්තාකරන ලදී.
- එනම් ඔහු ප්‍රථමයෙන්ම ක්ෂුද්‍රජීවීන් නිරීක්ෂණය කරන ලදී

3. Matthias Schleiden (මැතායස් ශ්ලයිඩන්) 1831

- ජර්මන් ජාතික උද්භිද විද්‍යාඥයෙකි.ශාක පටක පිළිබඳව අධ්‍යනය කර සියලු ශාක, සෛල වලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කලේය.

4. Theodore Schwann (තියඩෝර් ශ්වාන්) 1839

- ජර්මන් ජාතික සත්ත්ව විද්‍යාඥයෙකි.සත්ව පටකද සෛල වලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කලේය.

5. Rudolf Virchow (රුඩෝල්ෆ් වර්චොව්) 1855

- සියලු සෛල ඇතිවන්නේ කලින් පැවති සෛල වල සෛල විභාජනයෙන් බව පෙන්වා දුන්නේය.

සෛල වාදය

- මෙය ශ්ලයිඩන්, ශ්වාන් සහ වර්චොව් යන විද්‍යාඥයන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලදී.
  1. සියලු ජීවින් එක සෛලයකින් හෝ සෛල කිහිපයකින් හෝ සෑදී ඇත
  2. ජීවීන්ගේ මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලයයි
  3. සියලු සෛල ඇතිවන්නේ කලින් පැවති සෛල වලිනි.

සෛල සහ සෛලීය සංවිධාන පිළිබඳ දැනුම පුළුල් කර ගැනීම සඳහා අන්වීක්ෂවල දායකත්වය

සෛල විද්‍යාවේ දියුණුව වඩාත් පදනම් වී ඇත්තේ අණ්වීක්ෂයේ භාවිතය සමග ය. අණ්වීක්ෂය නිපදවීමත් සමග සෛලය පිළිබඳ අධ්‍යයන සහ සොයා ගැනීම් වැඩි දියුණු විය.

ප්‍රධාන අන්වීක්ෂ වර්ග

1. ආලෝක අන්වීක්ෂය
2. ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය

1. ආලෝක අන්වීක්ෂය

දෘශ්‍ය ආලෝකය නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කළ පසු වීදුරු කාච තුළින් ගමන් කරයි. ආලෝකය එම මාර්ගය ඔස්සේ ගමන් කරන විට කාච මගින් වර්තනය කර නිදර්ශකයේ විශාලනය කරන ලද ප්‍රතිබිම්බයක් ඇස වෙත යොමු කරයි. සරලතම අණ්වීක්ෂය වන්නේ තනි විශාලක කාචයයි.

Activ

- ආලෝක අන්වීක්ෂ වර්ග 02ක් ඇත.

1. තනි විශාලක කාචය

සරලතම අන්වීක්ෂය වන්නේ තනි විශාලක කාචයයි(තනි උත්තල කාචය).මෙමගින් x10 විශාලනයක් ලබාගත හැක

2. සංයුක්ත ආලෝක අන්වීක්ෂය

පාසැල් විද්‍යාගාරවල සහ වෛද්‍ය රසායනාගාරවල චිකිත්සා (රෝග හඳුනාගැනීමේ) උපකරණයක් ලෙස සුළභව සංයුක්ත ආලෝක අන්වීක්ෂය භාවිත කරයි.මෙය උපනෙත සහ අවනෙත ලෙස වීදුරු කාච පද්ධති 02 කින් සමන්විතය. මෙහිදී වස්තුව (කදාව මත ඇති නිදර්ශකය) තුලින් පැමිණෙන ආලෝකය පළමුව අවනෙත කාචය තුලින් ගමන් කර නිදර්ශකයේ විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.එම ප්‍රතිබිම්බය දෙවන කාචය වන උපනෙත කාචයට වස්තුවක් ලෙස ක්‍රියාකරමින් තවදුරටත් ප්‍රතිබිම්බය විශාලනය කරයි.

අන්වීක්ෂයක විශාලනය

- විශාලනය යනු යම් වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රමාණය එම වස්තුවේ සත්‍ය ප්‍රමාණයට දක්වන අනුපාතයයි.
- මෙය මගින් වස්තු විශාල කොට පෙන්වීමට අන්වීක්ෂයට ඇති හැකියාව දැක්වේ

$$\text{විශාලනය} = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රමාණය}}{\text{වස්තුවේ සත්‍ය ප්‍රමාණය}}$$

- ආලෝක අන්වීක්ෂයක සමස්ත විශාලනය උපනෙත සහ අවනෙත යන එක් එක් කාච වල විශාලනයේ ඵලයක් වේ.

ආලෝක අන්වීක්ෂයක සමස්ත විශාලනය

=අවනෙත් කාචයේ විශාලනය X උපනෙත් කාචයේ විශාලනය

සාමාන්‍ය සංයුක්ත ආලෝක අන්වීක්ෂයක

- උපනෙත විශාලනය = x4, x10 වේ
- අවනෙත කාච වල විශාලනය

1. x4,x10 = අවබලය
2. x40, x60 ,x100 = අධිබලය
3. x40 = මධ්‍ය බලය ලෙසද ගත හැක

- X100 තෙල් ගිල්ලුම් අවනෙත ලෙස හැඳින්වෙන අතර එම විශාලනය ලබාගැනීමට විශේෂ ශිල්ප ක්‍රමයක් භාවිත කල යුතුය
- මේ අනුව ආලෝක අන්වීක්ෂයක උපරිම විශාලනය

  10X100= X 1000

- ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක සෛද්ධාන්තිකව විශාලනය 1×10^8 වන නමුත් ප්‍රායෝගිකව එමගින් ලැබෙන්නේ 5×10^5 (500000)ක විශාලනයකි

❖ අවනෙත කාචයේ විශාලනය **X40**, සහ උපනෙත් කාචයේ විශාලනය **X15** නම් සමස්ථ විශාලනය කොපමණද?

සමස්ත විශාලනය = අවනෙත් කාචයේ විශාලනය × උපනෙත් කාචයේ විශාලනය

උදා : අවනෙත් කාචයේ විශාලනය = × 40

උපනෙත් කාචයේ විශාලනය = × 15

සම්පූර්ණ විශාලනය = 15 × 40

= × 600 වාරයක් විශාලනය වේ.

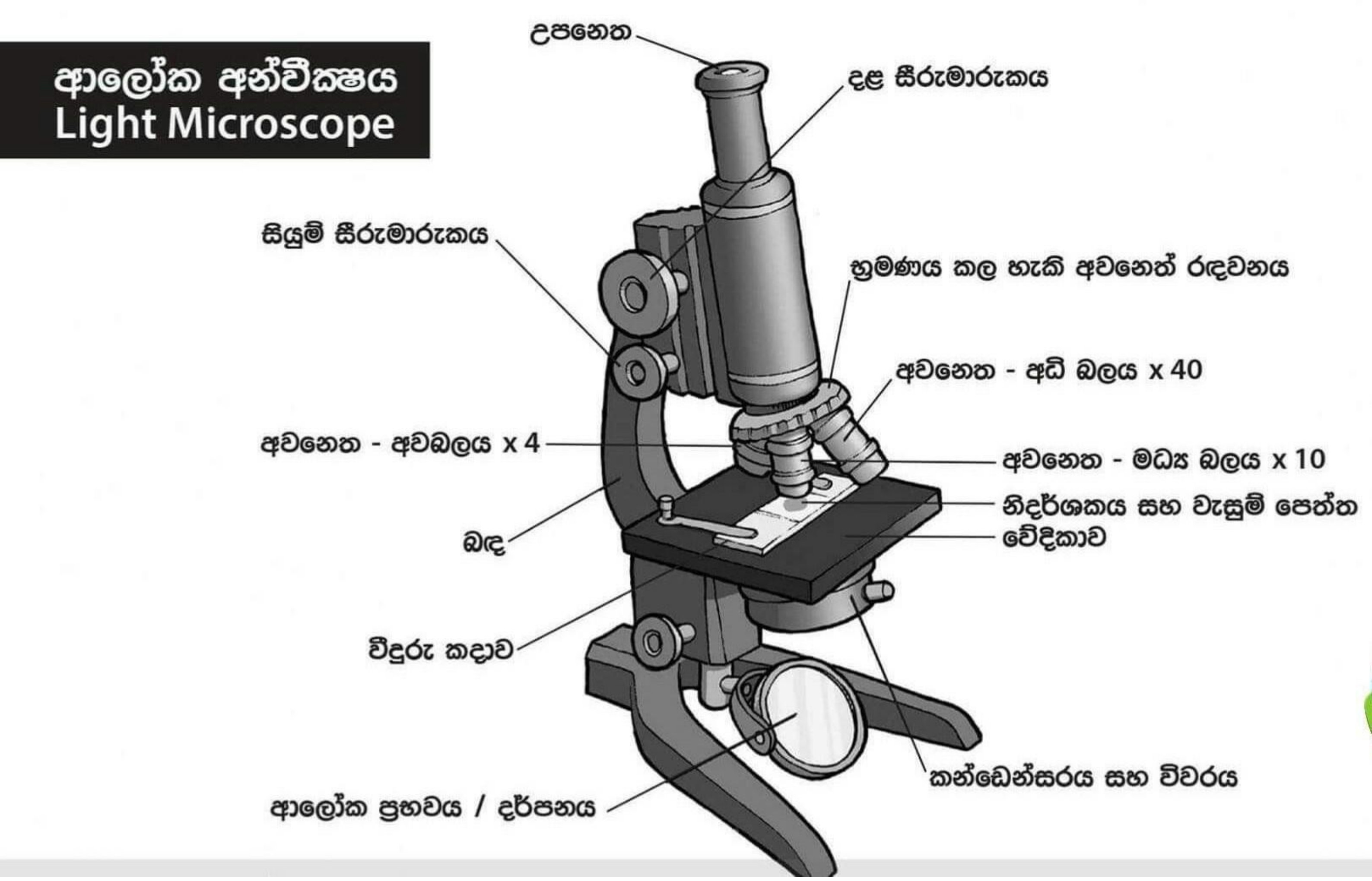
අන්වීක්ෂයක විභේදන බලය

- විභේදන බලය යනු එකිනෙකින් වෙන් වූ ලක්ෂ 02ක් ලෙස හඳුනාගතහැකි වීම සඳහා එම ලක්ෂ 02 අතර තිබිය යුතු අවම දුරයි
- මෙය නිදර්ශකයේ පැහැදිලිබව පිළිබඳව මිනුමකි.එනම් මෙමගින් වස්තු පැහැදිලිව පෙන්වීමට අන්වීක්ෂයට ඇති හැකියාව පිළිබිඹු වේ.
- විභේදනය මත අන්වීක්ෂයක විශාලනය සීමා වේ.

- පියවි ඇසේ විභේදන බලය = 0.1 mm
- තනි විශාලක කාචයක විභේදන බලය = 0.01 mm
- සංයුක්ත ආලෝක අන්වීක්ෂයක විභේදන බලය = 0.2 μm
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක විභේදන බලය = 0.2 nm

$1\mu m = 10^{-3}mm = 10^{-6}m$

$1nm = 10^{-6}mm = 10^{-9}$



2. ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය

- ආලෝක අන්වීක්ෂයක විභේදන බලය,ආලෝකයේ තරංග ආයාමය මත සීමාකාරී වී ඇත.
- විභේදන බලය තරංග ආයාමයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
- මේ නිසා වැඩි විභේදනයක් ලබාගැනීම සඳහා විද්‍යාඥයන් සාපේක්ෂව වඩාත් අඩු තරංග ආයාමයක් සහිත වෙනත් විකිරණ ආකාර භාවිතා කිරීම පිළිබඳව සළකා බලන ලදී.
- මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය දියුණු විය.
- මෙහිදී වඩාත් අඩු තරංග ආයාමයක් සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් භාවිතා කරයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයේදී ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් නිදර්ශකය හරහා හෝ එහි මතුපිට පෘෂ්ඨයට නාභිගත කරයි.
- සෛද්ධාන්තිකව ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයට වස්තුවක් $1X\ 10^8$ වාරයක් විශාල කල හැකි විය යුතුය.ප්‍රායෝගිකව ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක $5X\ 10^5$ (500000) වාරයක විශාලනයක් ලබාදේ.
- ආලෝක අන්වීක්ෂය මගින් අනාවරණය කල නොහැකි (0.2 µm ට වඩා කුඩා) බොහෝ ඉන්ද්‍රිකා සහ අනෙකුත් උප සෛලීය ව්‍යුහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය මගින් අනාවරණය කර ඇත.

උදාහරණ :- මයිට්‍රකොන්ඩ්‍රියා, අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා වැනි උපසෛලීය ව්‍යුහ වල අති ක්ෂුද්‍ර ව්‍යුහය

- (නමුත් ප්ලාස්ම පටලයේ,පේෂියක සාකොමියරයේ ව්‍යුහය මෙන්ම DNA වැනි අණුවල විස්තරාත්මක ව්‍යුහයද ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය යටතේ වුවද නිරීක්ෂණය කල නොහැකි අතර ඒවා ව්‍යුහ ආකෘති මගින් විස්තර කෙරේ)

- ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂ වර්ග 02කි

1. සම්ප්‍රේෂණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය (TEM)
Transmission Electrone Microscope

- සෛලයේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ අධ්‍යනය සඳහා මෙය භාවිතා කරයි.
- මෙම අන්වීක්ෂයේදී යම් ද්‍රව්‍යක විශේෂයෙන් සකස් කරන ලද තුනී කඩක් හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ගමන් කෙරේ.මෙහිදී ඉතා තුනී නිදර්ශකයක් භාවිතා කෙරේ.
- අනෙක් ප්‍රදේශවලට වඩා සමහර සෛලීය ව්‍යුහ වලට වැඩියෙන් සම්බන්ධ වන බැරලෝහ මගින් නිදර්ශකය වර්ණ ගන්වයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇසට දර්ශනය නොවන බැවින් නිදර්ශකය තුලින් ගමන්කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන රටාව(ප්‍රතිබිම්බය) තිරයක් මතට ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- නිදර්ශකය තුලින් ගමන්කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි ප්‍රමාණයක් ව්‍යුහ ගනව වර්ණ ගැන්වී ඇති ප්‍රදේශවල ප්‍රදර්ශනය වේ.

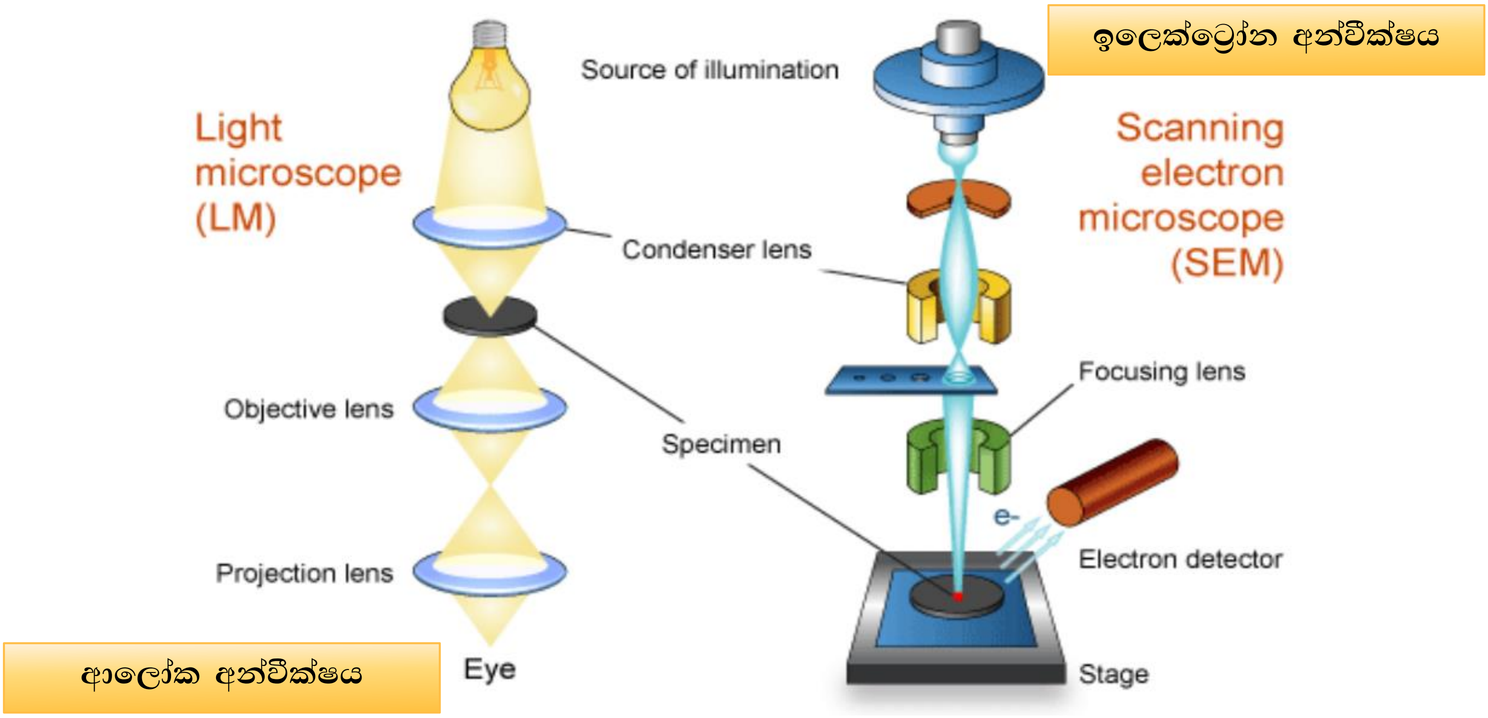
2. පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය (SEM)
Scanning Electrone Microscope

- සිහින් ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් නිදර්ශකයේ මතුපිට පෘෂ්ඨය මගින් පරාවර්තනය කරයි.
- නිරීක්ෂණයට පෙර නිදර්ශකයට වැඩි වශයෙන් රත්‍රං ආලේප කරයි.
- නිදර්ශකය මත පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් විසිර යන අතර ඉතිරි ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදර්ශකය මගින් අවශෝෂණය කරයි.
- (නිදර්ශකයේ පෘෂ්ඨ මත වැදී පරාවර්තනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් තිරයක් මත ප්‍රතිබිම්බය ලබාගනී)
- මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ත්‍රිමාණ පෙනුම නිරීක්ෂණයට මෙම අන්වීක්ෂය වඩාත් සුදුසුය.

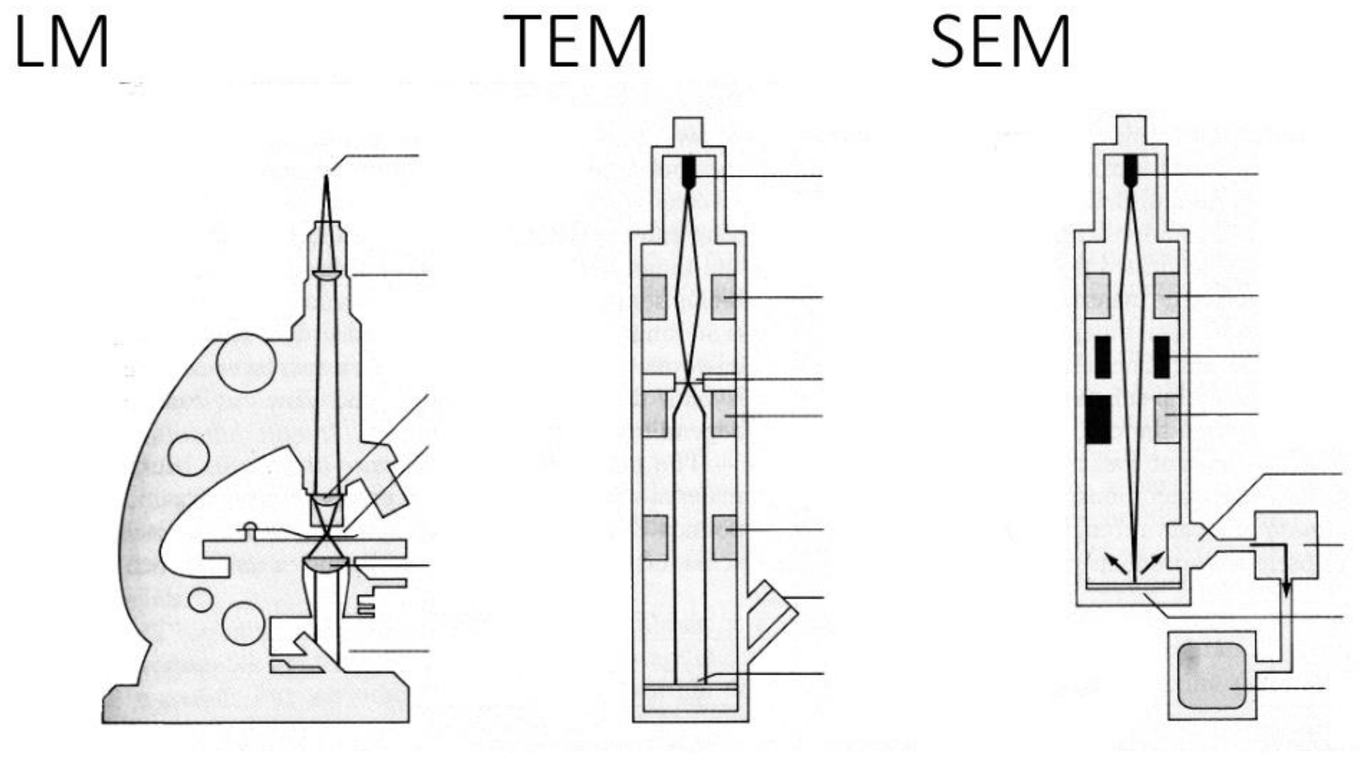
ආලෝක අන්වීක්ෂය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය අතර වෙනස්කම්

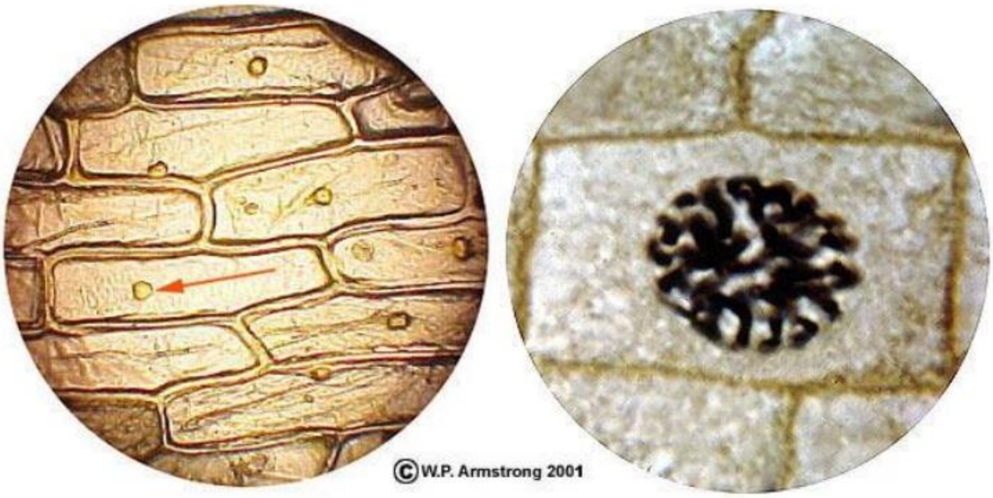
අලෝක අණ්වීක්ෂය	ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය
ආලෝක කිරණ නාභිගත කිරීමට වීදුරු කාච භාවිතා කරයි.	ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය නාභිගත කිරීමට ප්‍රබල විද්‍යුත් චුම්බක භාවිත කරයි.
ප්‍රතිබිම්බය කෙළින් ම පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	පියවි ඇසින් ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිත කරයි.
ජීවී නිදර්ශක මෙන් ම අජීවී නිදර්ශක ද නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	අජීවී නිදර්ශක පමණක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
නිදර්ශකයේ සත්‍ය වර්ණ නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	නිදර්ශකයේ ස්වාභාවික වර්ණ නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ය. ඡායාරූප විකසනය කළ යුතු ය.
නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීම සඳහා ඩයි වර්ග භාවිත කරයි.	නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීමට බැර ලෝහ භාවිත කරයි.

Light Microscope vs EM



ආලෝක අන්වීක්ෂය	සම්ප්‍රේෂණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය (TEM)	පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය (SEM)
ආලෝක කිරණ භාවිත කරයි	ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් භාවිතා කරයි	
වීදුරු කාච මගින් නාභිගත කෙරේ	විද්‍යුත් චුම්බක මගින් නාභිගත කෙරේ	
ප්‍රතිබිම්බය පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කල හැක	පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කල නොහැක(ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයේ ඡායාරූප භාවිතා කරයි	
ජීවී සහ අජීවී නිදර්ශක භාවිත කරනු ලැබේ	අජීවී නිදර්ශක පමණක් යොදාගනී	
නිදර්ශකයේ සත්‍ය වර්ණ නිරීක්ෂණය කලහැක.	ස්වභාවික වර්ණ නිරීක්ෂණය කල නොහැක.	
වර්ණ ගැන්වීම සඳහා ඩයි වර්ග භාවිතා කරයි.	බැරලෝහ භාවිතා කරයි.	රත්තරං භාවිතා කරයි
ද්විමාණ ප්‍රතිබිම්බ ලබාගනී	ද්විමාණ ප්‍රතිබිම්බ ලබාගනී	ත්‍රිමාණ ප්‍රතිබිම්බ ලබාගනී
තුනී ඡේදයක් හෝ තැවරුමක් භාවිත කරයි	තුනී කඩක් භාවිත කරයි	ත්‍රිමාණ නිදර්ශකයක් භාවිත කරයි
ආලෝක කිරණ නිදර්ශකයේ විනිවිද යයි	ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය නිදර්ශකය තුලින් ගමන්කරයි	ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි ප්‍රමාණයක් විසිර යන අතර අනික්වා නිදර්ශකයෙන් අවශෝෂණය කරයි
උපරිම විශාලනය X1000 වේ	සෛද්ධාන්තිකව උපරිම විශාලනය 1 X 10^8 නමුත් ප්‍රායෝගිකව 5X 10^5 විශාලනයක් පෙන්වයි	
විභේදන බලය 0.2µm	විභේදන බලය 0.2 nm වේ	

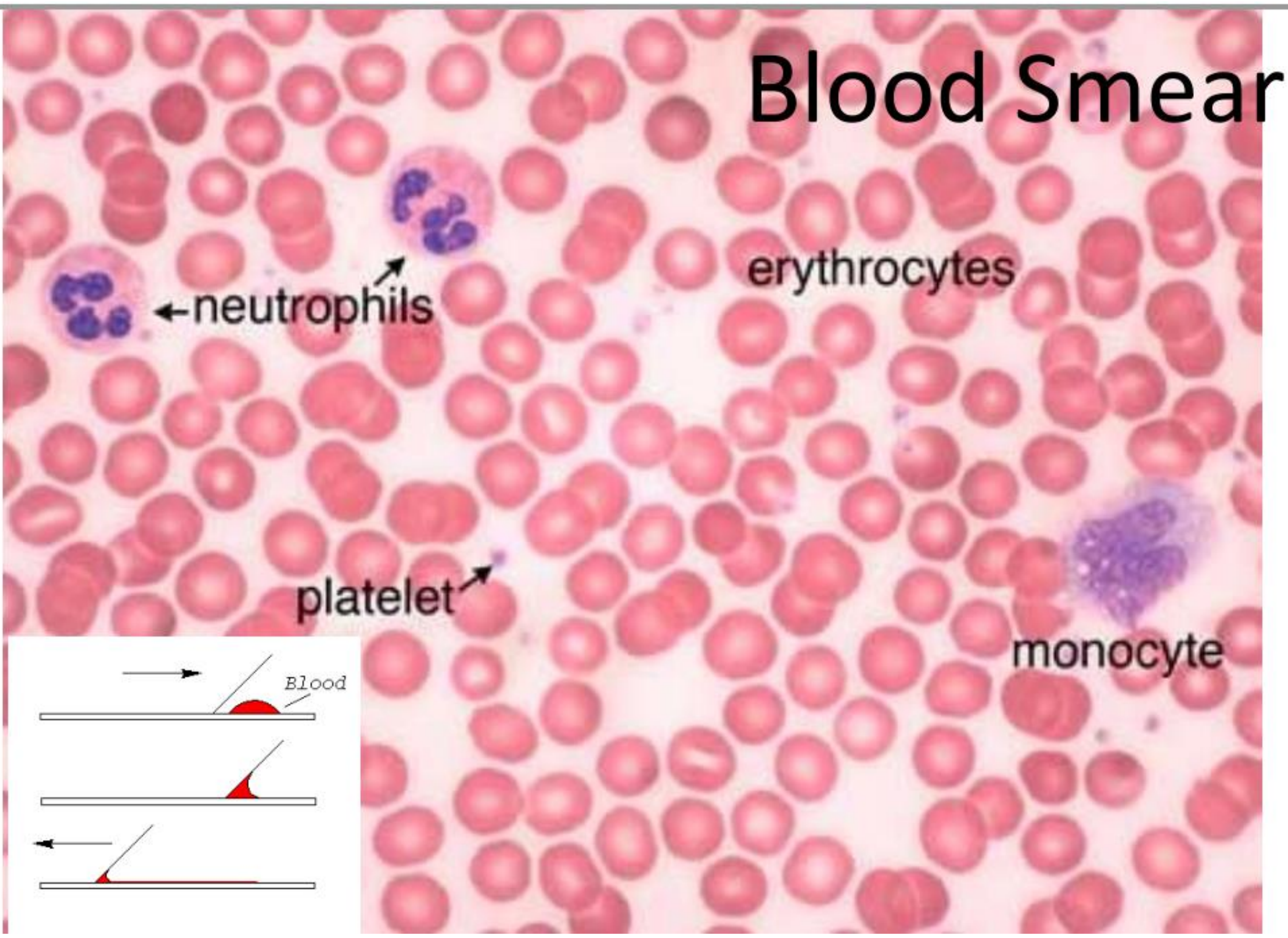




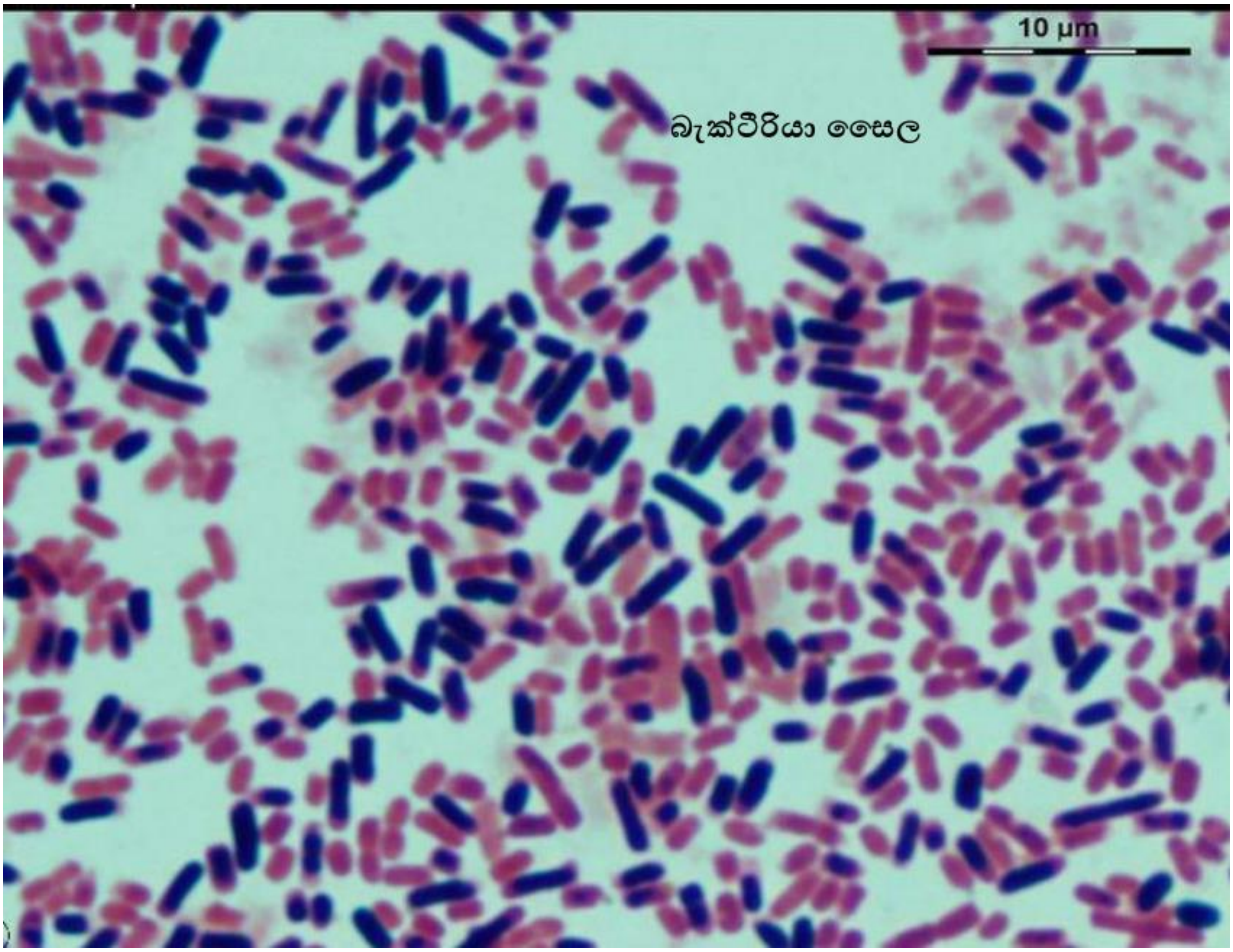
Left: Onion skin . nucleus (red arrow). stained with a drop of yellowish-brown gram's iodine.

Right: Meristematic root tip of an onion showing enlarged nucleus containing 16 chromosomes. The cell is in prophase of mitosis, and a disintegrating nuclear membrane.

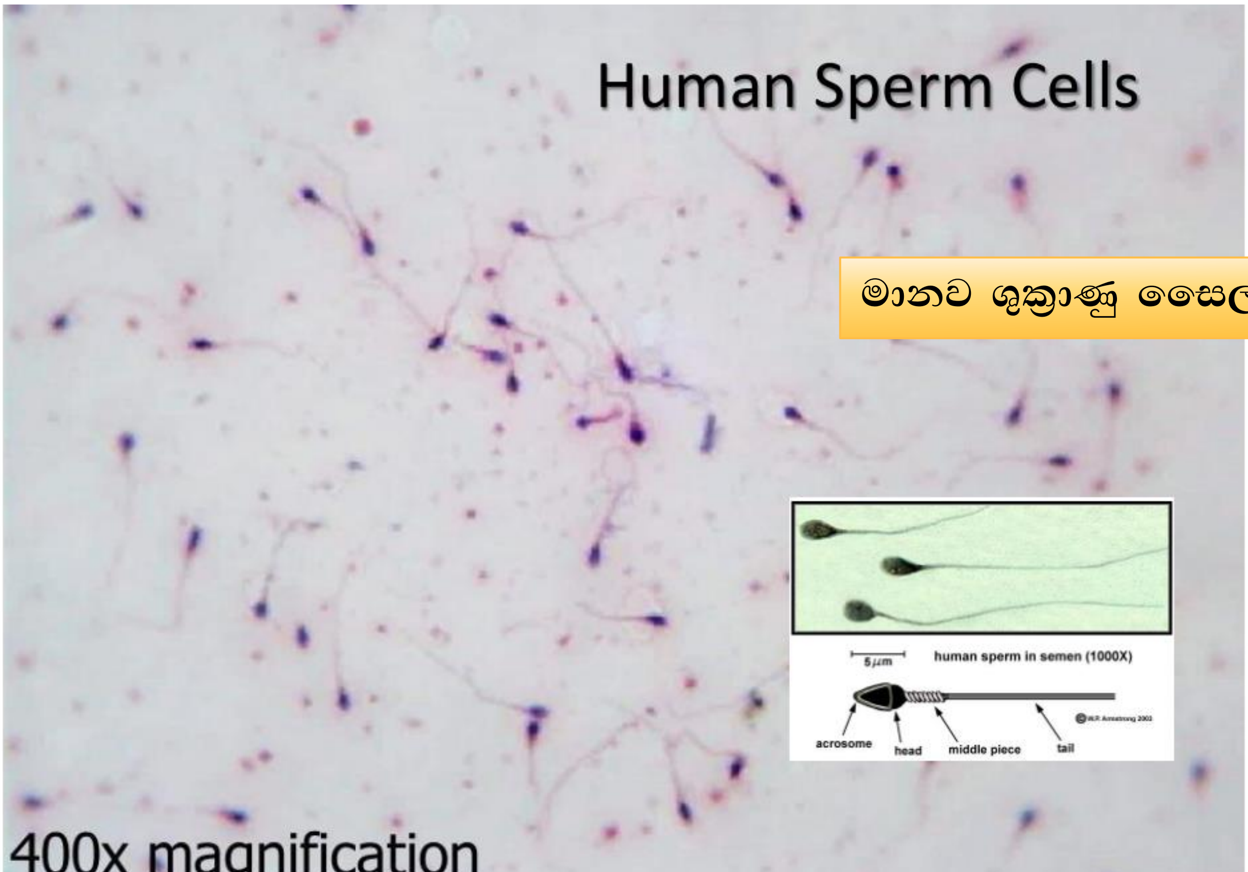
ළූණු සිවියක අන්වීක්ෂීය ව්‍යුහය



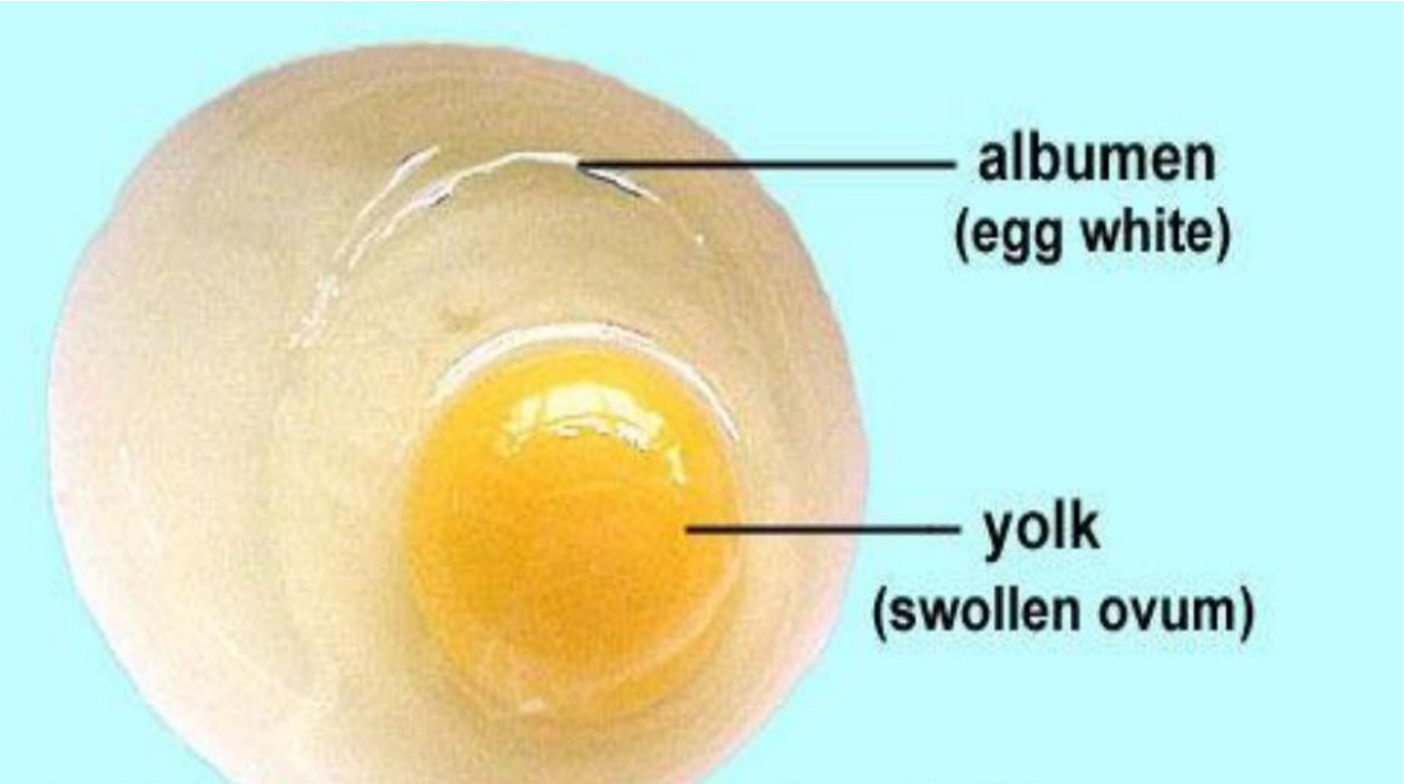
රතු රැධිර සෛල



බැක්ටීරියා සෛල

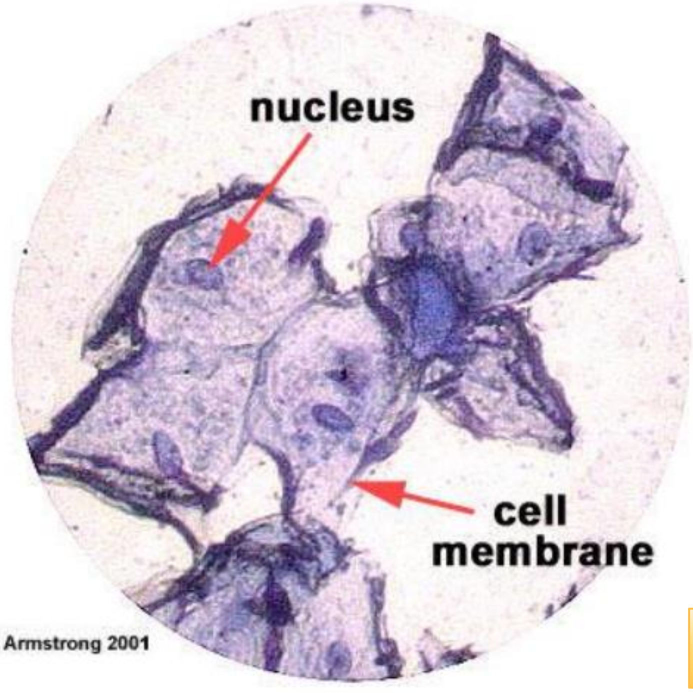


මානව ශුක්‍රාණු සෛල



A chicken egg showing the yolk and white accessory fluid (albumen).

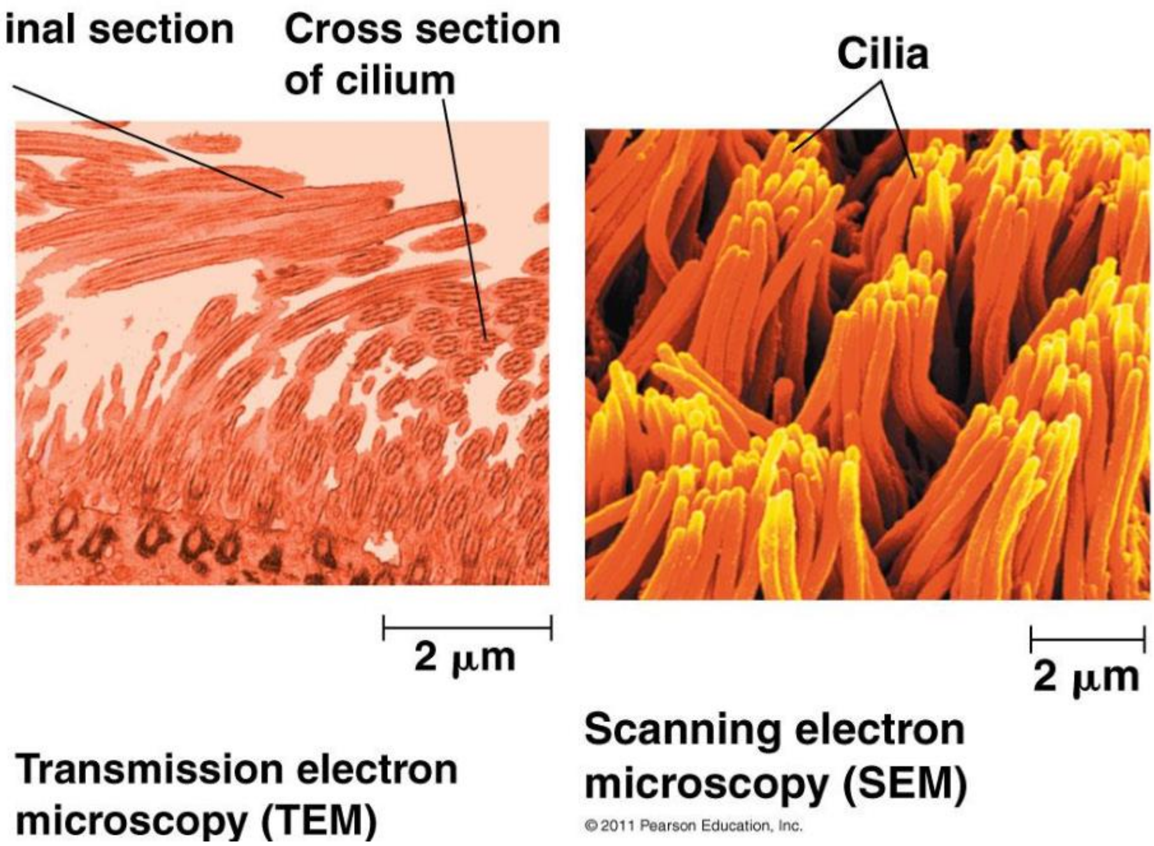
© W.P. Armstrong 2003



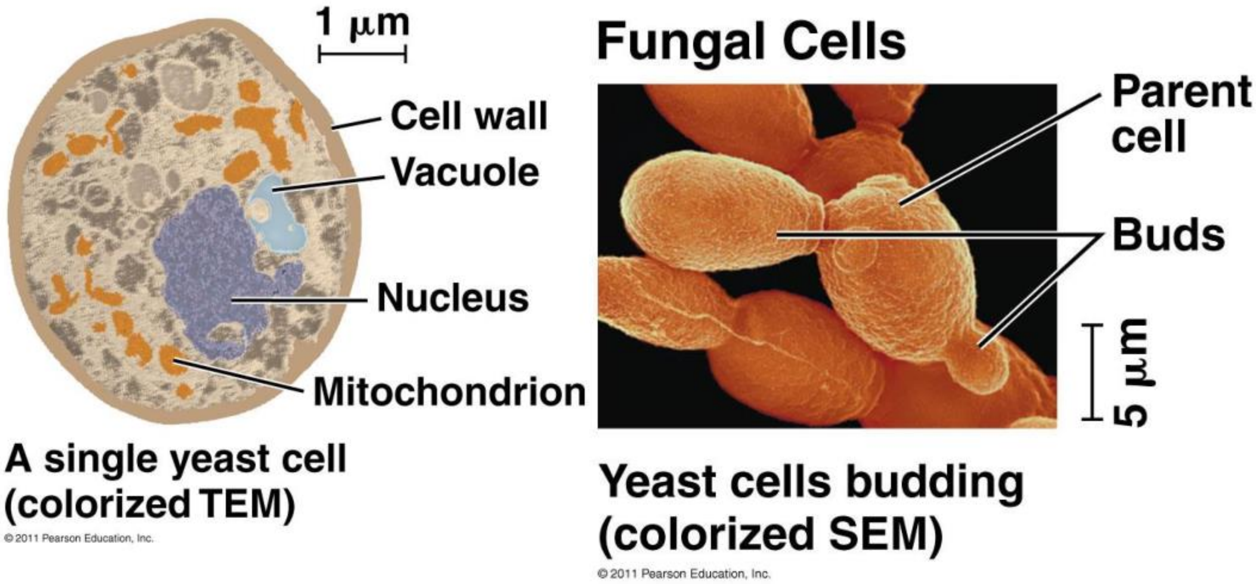
© W.P. Armstrong 2001

කොපුල් සෛල

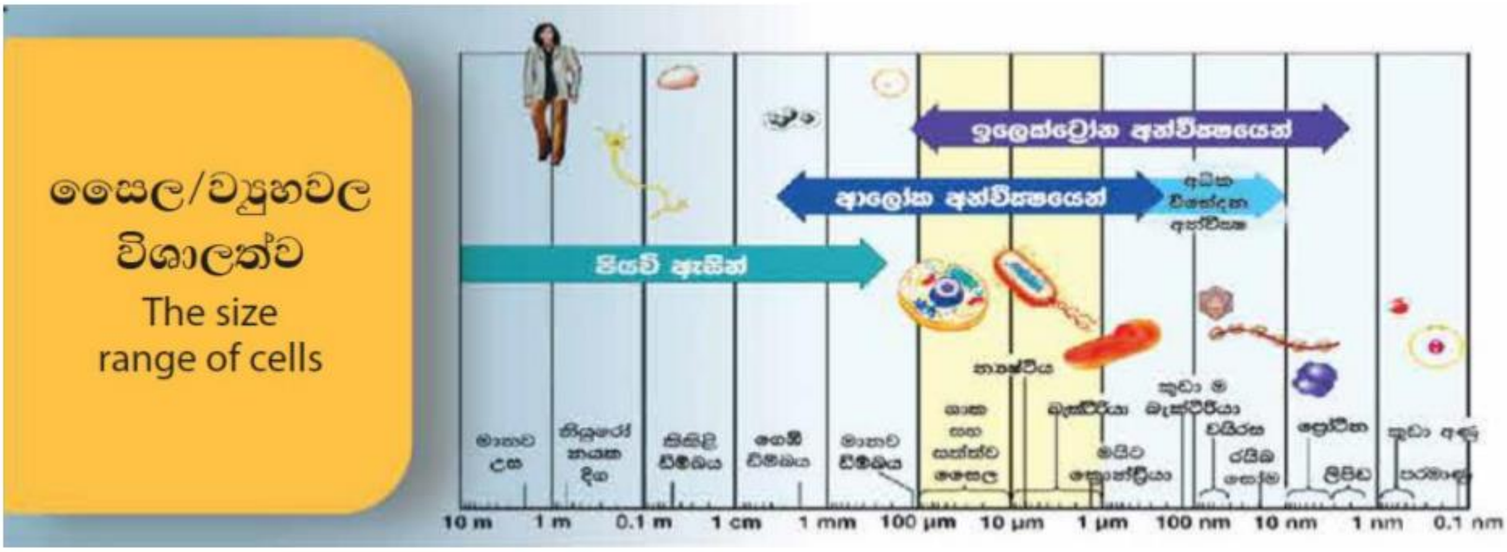
Magnified view (400x) of **squamous epithelial cells** from the buccal mucosa (cheek cells from inside the mouth). The cells are stained with a dye called methylene blue. The nucleus and cell membrane are clearly visible.

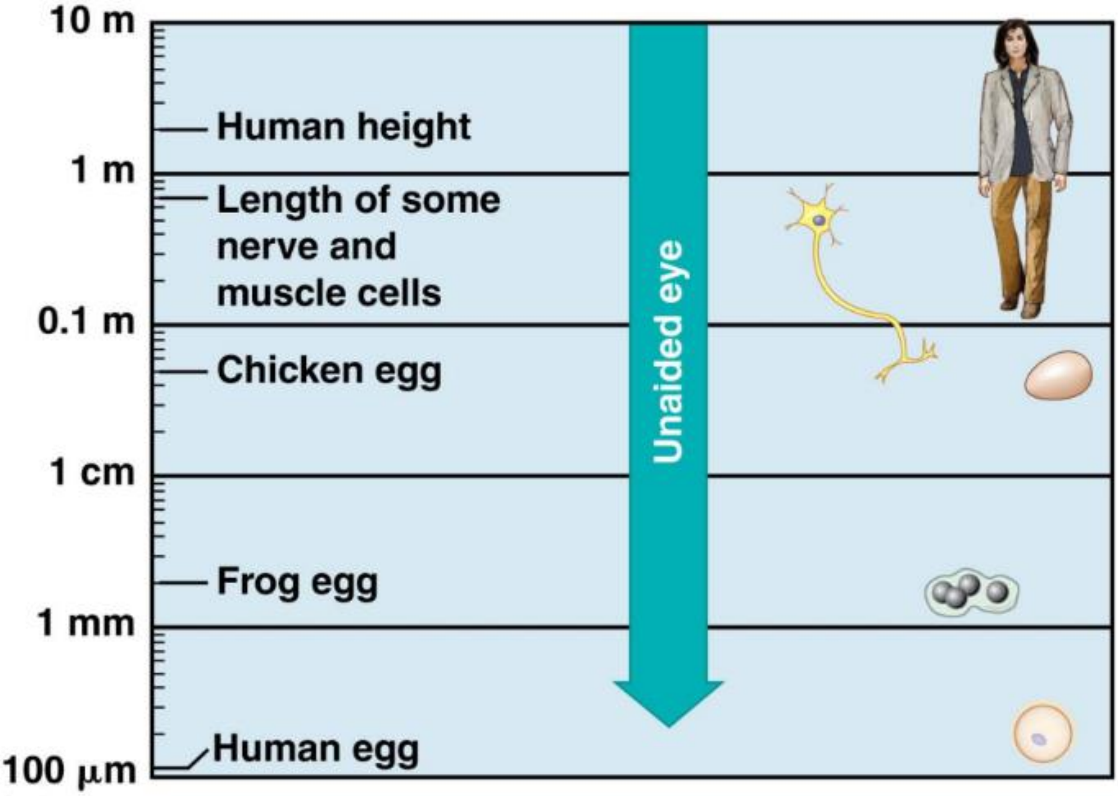


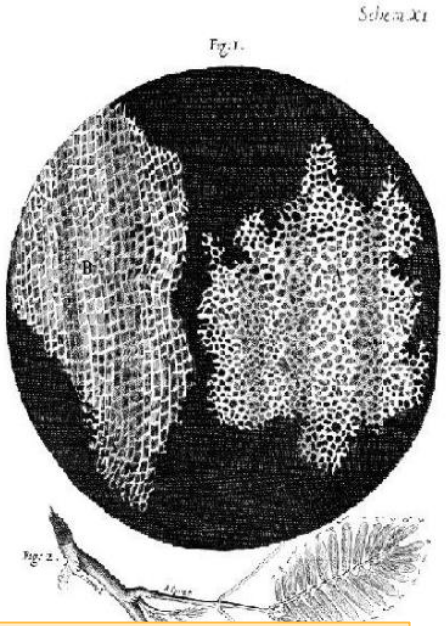
පක්ෂ්ම

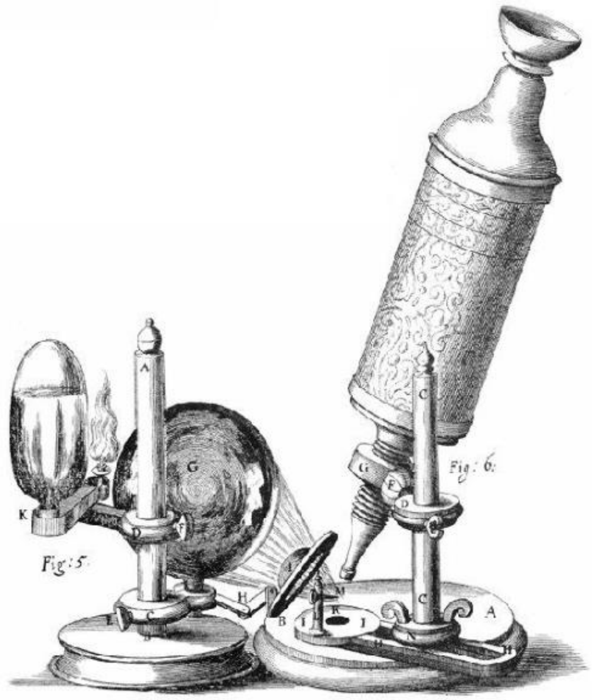


යීස්ට් සෛලයක්

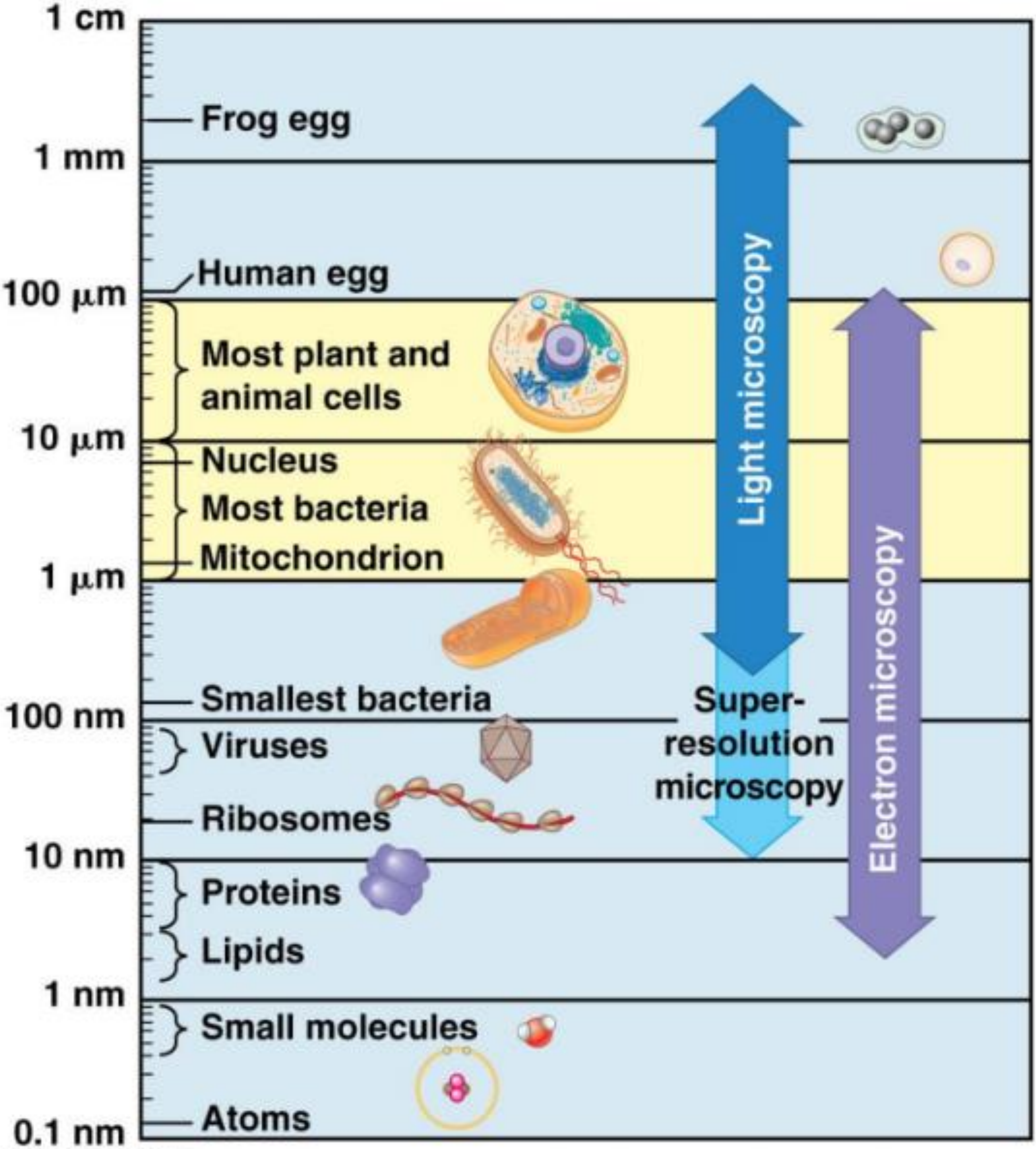








රොබට් හුක් නිර්මාණය කල අන්වීක්ෂය



© 2011 Pearson Education, Inc.

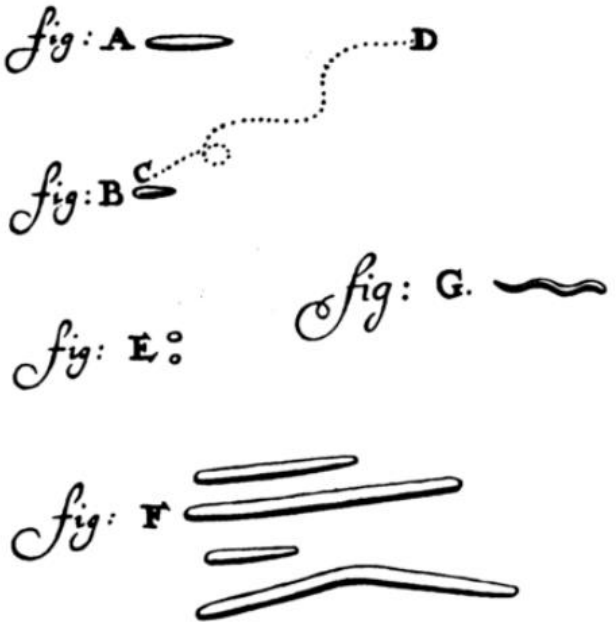
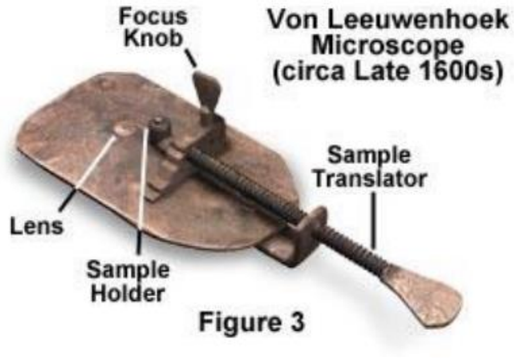


FIG. 7. *Leeuwenhoek's drawings of bacteria (bacilli, cocci, spirillum) from the human mouth as described in letter no. 39, 17 September 1683. See Fig. 5 and text for descriptions (7, 13).*



ඇන්ටන් වැන් ලිව්වෙන් හුක් නිර්මාණය කල අන්වීක්ෂය

සම්පත් පොත

සෛලය සහ සෛලීය සංවිධාන පිළිබඳ දැනුම පුළුල් කර ගැනීම සඳහා අණ්වීක්ෂවල දායකත්වය

සෛල විද්‍යාවේ දියුණුව වඩාත් පදනම් වී ඇත්තේ අණ්වීක්ෂයේ භාවිතය සමඟ ය. අණ්වීක්ෂය නිපදවීමත් සමඟ සෛලය පිළිබඳ අධ්‍යයන සහ සොයා ගැනීම් වැඩි දියුණු විය.

ආලෝක අණ්වීක්ෂය

දෘශ්‍ය ආලෝකය නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කළ පසු වීදුරු කාච තුළින් ගමන් කරයි. ආලෝකය එම මාර්ගය ඔස්සේ ගමන් කරන විට කාච මඟින් වර්තනය කර නිදර්ශකයේ විශාලනය කරන ලද ප්‍රතිබිම්බයක් ඇස වෙත යොමු කරයි. සරලතම අණ්වීක්ෂය වන්නේ තනි විශාලක කාචයයි.

සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය

පාසල් විද්‍යාගාරවල සහ වෛද්‍ය රසායනාගාරවල චිකිත්සා උපකරණයක් (රෝග හඳුනා ගැනීමේ උපකරණයක්) ලෙස සුලබව සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය භාවිත කරයි.

විභේදන බලය සහ විශාලනය යනු අණ්වීක්ෂවල ඇති වැදගත් පරාමිතීන් දෙකකි.

විශාලනය යනු යම් වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රමාණය එම වස්තුවේ සත්‍ය ප්‍රමාණයට දක්වන අනුපාතයයි. සාමාන්‍යයෙන් ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ උපරිම විශාලනය නිදර්ශකයේ සත්‍ය ප්‍රමාණය මෙන් 1000 ගුණයක් වේ.

විභේදන බලය යනු එකිනෙකින් වෙන් වූ ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ලෙස හඳුනා ගත හැකි, එම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර, තිබිය යුතු අවම දුරයි. (ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ විභේදන බලය 0.2 μm ක් වේ). එය නිදර්ශකයේ පැහැදිලි බව පිළිබඳ මිනුමකි. විභේදනය මත අණ්වීක්ෂයක විශාලනය සීමා වේ.

වස්තුව (කදාව මත ඇති නිදර්ශකය) තුළින් පැමිණෙන ආලෝකය පළමුව අවනෙත කාචය හරහා ගමන් කර නිදර්ශකයේ විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.

එම ප්‍රතිබිම්බය දෙවන කාචය මත (උපනෙත් කාචයට) වස්තුවක් ලෙස ක්‍රියාකරමින් තවදුරටත් ප්‍රතිබිම්බය විශාලනය කරයි.

එනිසා අන්වීක්ෂයෙන් ලබාදෙන සමස්ත විශාලනය එම එක් එක් කාචයේ විශාලනයේ ඵලයකි.

සමස්ත විශාලනය = අවනෙත් කාචයේ විශාලනය × උපනෙත් කාචයේ විශාලනය

උදා : අවනෙත් කාචයේ විශාලනය = × 40

උපනෙත් කාචයේ විශාලනය = × 15

සම්පූර්ණ විශාලනය = 15 × 40

= × 600 වාරයක් විශාලනය වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය

ආලෝකයේ තරංග ආයාමය මඟින් ආලෝක අන්වීක්ෂයේ විභේදන බලය මත සීමාවක් පනවා ඇත. විභේදන බලය තරංග ආයාමයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. එනිසා විද්‍යාඥයන් සාපේක්ෂව වඩාත් අඩු තරංග ආයාම සහිත වෙනත් විකිරණ ආකාර භාවිත කිරීම පිළිබඳ සළකා බලන ලදි.

එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය දියුණු විය. ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් නිදර්ශකය හරහා හෝ එහි මතුපිට පෘෂ්ඨයට නාභිගත කරයි. සෛද්ධාන්තිකව ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයට වස්තුවක් 1×10^8 වාරයක් විශාලකල හැකි විය යුතු ය. ප්‍රායෝගිකව ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය මඟින් 5×10^5 වාරයක විශාලනයක් ලබා දෙයි. ආලෝක අන්වීක්ෂය මඟින් අනාවරණය කර ගැනීමට නොහැකි බොහෝ ඉන්ද්‍රියිකා සහ අනෙක් උපසෛලීය ව්‍යුහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය මඟින් අනාවරණය කර ඇත.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂ වර්ග දෙකකි.

1. සම්ප්‍රේෂණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය (TEM - Transmission electron microscope)
2. පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය (SEM - Scanning electron microscope)

සම්ප්‍රේෂණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය (TEM)

සෛලයේ අභ්‍යන්තර ව්‍යූහ අධ්‍යයනය සඳහා භාවිත කරයි. මේ අණ්වීක්ෂයේ දී යම් ද්‍රව්‍යයක විශේෂයෙන් සකස් කරන ලද තුනී කඩක් හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ගමන් කෙරේ. ඉතා තුනී නිදර්ශකයක් භාවිත කෙරේ. අනෙක් ප්‍රදේශවලට වඩා සමහර සෛලීය ව්‍යූහවලට වැඩියෙන් සම්බන්ධ වන බැර ලෝහ මඟින් නිදර්ශකය වර්ණ ගන්වයි. නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන රටාව, (ප්‍රතිබිම්භය) තිරයක් මතට ප්‍රදර්ශනය කරයි. නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි ප්‍රමාණයක්, ව්‍යූහ ඝනව වර්ණ ගැන්වී ඇති ප්‍රදේශවල ප්‍රදර්ශනය වේ.

පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය (SEM)

සිහින් ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් නිදර්ශකය මතුපිට පෘෂ්ඨය මඟින් පරාවර්තනය කරයි. නිරීක්ෂණයට පෙර නිදර්ශකයට වැඩි වශයෙන් රත්‍රන් ආලේප කරයි. මෙහි නිදර්ශකය මත පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් විසිර යන අතර, ඉතිරි ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදර්ශකය මඟින් අවශෝෂණය කරයි. මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ත්‍රිමාන පෙනුම නිරීක්ෂණයට මේ අණ්වීක්ෂය වඩාත් සුදුසු ය.

වගුව 2.3 ආලෝක අණ්වීක්ෂය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය අතර, වෙනස්කම්

ආලෝක අණ්වීක්ෂය	ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය
ආලෝක කිරණ නාභිගත කිරීමට වීදුරු කාච භාවිතා කරයි.	ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය නාභිගත කිරීමට ප්‍රබල විද්‍යුත් චුම්බක භාවිත කරයි.
ප්‍රතිබිම්බය කෙළින් ම පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	පියවි ඇසින් ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිත කරයි.
ජීවී නිදර්ශක මෙන් ම අජීවී නිදර්ශක ද නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	අජීවී නිදර්ශක පමණක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
නිදර්ශකයේ සත්‍ය වර්ණ නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.	නිදර්ශකයේ ස්වාභාවික වර්ණ නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ය. ඡායාරූප විකසනය කළ යුතු ය.
නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීම සඳහා ඩයි වර්ග භාවිත කරයි.	නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීමට බැර ලෝහ භාවිත කරයි.

සෛලය පිළිබඳ ඓතිහාසික පසුබිම, උපසෛලීය ඒකකවල ව්‍යූහය සහ කෘත්‍ය විශ්ලේෂණය

සෛලවාදය

සියලු ජීවීන් සෛලවලින් සෑදී ඇත (කලින් පැහැදිලි කරන ලද ජීවයේ සංවිධාන මට්ටම් ධූරාවලිය නැවත මතක් කරන්න). ඒක සෛලික ජීවියකු (උදා: *Chlamydomonas* හෝ යීස්ට්) බහු සෛලික ශාකයක් හෝ සත්ත්වයකු සෑදිය හැකි හෝ ජීවී ලෙස සැලකිය හැකි මූලික ඒකකය සෛලයයි. ජීවයේ මූලික ව්‍යූහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලයයි. ද්‍රව්‍යවල සෛලයක් මඟින් නිරූපණය වන සංවිධාන මට්ටම මඟින් ජීවයේ සියලු ලාක්ෂණික ලක්ෂණ පෙන්වයි. ඒක සෛලිය ජීවියෙකුගේ හෝ බහු සෛලික ශාක හා සත්ත්වයින් වුවද සෛලයට පහළ මට්ටමක් ජීවී ලෙස සැලකිය නොහැකි ය.

Robert Hook (1665) සරල අණ්වීක්ෂයක් මඟින් වල්කයක් පරීක්ෂා කර, මූලික ඒකකය හැඳින්වීමට සෛලය (Cell) යන පදය දෙන ලදි.

Anton Van Leeuwenhook (1650)

රෝබට් හුක් ගේ සමකාලීනයෙකු වන Anton Van Leeuwenhook, විසින් ඒක සෛලික ජීවීන්වන *Euglena* සහ බැක්ටීරියා පිළිබඳ පළමුවෙන් ම විස්තර කර වාර්තා කරන ලදි.

Matthias Schleiden (1831)

උද්භිද විද්‍යාඥයෙකි. ශාක පටක පිළිබඳ අධ්‍යයනය කර සියලු ශාක, සෛලවලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කළේ ය.

Theodore Schwann (1839)

සත්ත්ව විද්‍යාඥයෙකි. සත්ත්ව පටක ද සෛලවලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කළේ ය.

Rudolf Virchow (1855)

සියලු සෛල ඇති වන්නේ කලින් පැවති සෛලවල සෛල විභාජනයෙන් බව පෙන්වා දුන්නේ ය.

ශ්ලයිඩන්, ශ්වාන් සහ වර්චෝව් යන විද්‍යාඥයන් විසින් සෛලවාදය ඉදිරිපත් කරන ලදි. සෛලවාදයෙහි සඳහන් වන්නේ,

1. සියලු ජීවීන් එක සෛලයකින් හෝ සෛල කිහිපයකින් හෝ සෑදී ඇත.
2. ජීවීන්ගේ මූලික ව්‍යූහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලයයි.
3. සියලු සෛල ඇති වන්නේ කලින් පැවති සෛලවලිනි.

LEARN @ STUDENT SRI LANKA