

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

ජීව විද්‍යාව
ප්‍රායෝගික අත්පොත

(2017 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)



විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)
ජීව විද්‍යාව
ප්‍රායෝගික අත්පොත

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය, ශ්‍රී ලංකාව

ISBN

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

වෙබ් අඩවිය : www.nie.lk
email : info@nie.lk

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් පණිවිඩය

ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව විසින් නිර්දේශිත ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම සහ පොදු නිපුණතා සංවර්ධනය කිරීමේ මූලික අරමුණු සහිත ව එවක පැවති අන්තර්ගතය පදනම් වූ විෂයමාලාව නවීකරණයට භාජන කොට වර්ෂ අටකින් යුතු වකුයකින් සමන්විත නව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවෙහි පළමු වන අදියර, වර්ෂ 2007 දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දෙන ලදී.

පර්යේෂණවලින් අනාවරණය වූ කරුණු ද, අධ්‍යාපනය පිළිබඳ විවිධ පාර්ශ්ව ඉදිරිපත් කළ යෝජනා ද පදනම් කොට ගෙන සිදු කරන විෂයමාලා තාර්කිකරණ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂයමාලා වකුයේ දෙ වැනි අදියර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දීම 2015 වසරේ සිට ආරම්භ කර ඇත.

මෙම තාර්කිකරණය කරන ලද නව විෂයමාලාවේ මූලික අරමුණ වනුයේ ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව වඩාත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය වූ සහ ක්‍රියාකාරකම්පාදක වූ අධ්‍යයන රටාවකට අවතීර්ණ කිරීමෙන්, වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය දක්ෂතා සහ නිපුණතාවලින් සන්නද්ධ මානව සම්පතක් බවට පරිවර්තනය කිරීමයි.

මෙම තාර්කිකරණ ක්‍රියාවලියේ දී සියලු විෂයවල නිපුණතා පදනම් මට්ටමේ සිට උසස් මට්ටම දක්වා ක්‍රමානුකූලව ගොඩනැගීම සඳහා පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන සිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇති අතර විවිධ විෂයවල දී එක ම විෂය කරුණු නැවත නැවත ඉදිරිපත් වීම හැකි තාක් අවම කිරීම, විෂය අන්තර්ගතය සීමා කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ශිෂ්‍ය මිතුරු විෂයමාලාවක් සැකසීම සඳහා තිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇත.

විද්‍යා ඉගැන්වීම් - ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියේ දී ප්‍රායෝගික වැඩ එහි වැදගත් කොටසකි. ශිෂ්‍යයා අදාළ ප්‍රායෝගික වැඩවල ඉහළ මට්ටමකින් නිරත වීම ඔවුන්ට වැදගත් කුසලතා වැඩි දියුණු කර ගැනීමට, විද්‍යාත්මක විමර්ශනයේ ක්‍රියාවලිය තේරුම් ගැනීමට සහ ඔවුන්ගේ සංකල්පීය අවබෝධය වැඩි දියුණු කර ගැනීමට උදවු වේ.

මෙම ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කර ඇත්තේ, ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ මනාව සැලසුම් කිරීම, ශිෂ්‍යයන් ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලිය තුළ කාර්යක්ෂම ලෙස නිරත වීම, ජීව විද්‍යා විෂය ක්ෂේත්‍ර තුළ ශිෂ්‍යයන්ගේ ප්‍රායෝගික කුසලතා ඔප් නැංවීම යන කාර්ය සාර්ථක කර ගැනීමට ගුරු - සිසු දෙපාර්ශ්වයට ම මඟ පෙන්වීමක් අරමුණු කරගනිමිනි.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ආයතන සභාවේ සහ අධ්‍යයන කටයුතු මණ්ඩලයේ සාමාජිකයන්ටත්, මෙම ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කිරීමට දායක වූ සම්පත් පුද්ගලයින්ටත් මෙම කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීමෙහිලා කැපවීම පිළිබඳ කෘතඥ වීමට ද මම මෙය අවස්ථාව කර ගනිමි.

ආචාර්ය ඩී.ඒ.ආර්.ජේ.ගුණසේකර,
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විද්‍යා අධ්‍යක්ෂ පණිවිඩය

මෙම ප්‍රායෝගික අත්පොත ශිෂ්‍යයා විද්‍යා විෂය ක්ෂේත්‍රය තුළ ප්‍රවීණත්වය කරා ගෙන යෑමට උදවු වන ලෙස සම්පාදනය කර ඇත. මෙම ග්‍රන්ථය සකස් කිරීමේ දී ගුරුවරුන්, විශ්වවිද්‍යාල ආචාර්යවරුන් සහ විෂයමාලා විශේෂඥයින් සමඟ අප කටයුතු කර ඇත. මෙම ප්‍රායෝගික අත්පොතෙහි ඇති පරීක්ෂණ ජීව විද්‍යා විෂයමාලා අරමුණු මුදුන්පත් කර ගැනීමේ අදහස ඇතිව ඉදිරිපත් කර ඇත.

පාසල තුළ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කිරීමේ වැදගත්කම පිළිබඳ එකිනෙක හා අන්තර් සම්බන්ධයක් ඇති, එනමුත් වෙන් වෙන් කරුණු ලෙස සඳහන් කළ හැකි හේතු තුනක් පහත දක්වා ඇත.

1. විද්‍යාත්මක සංකල්ප (දැනුම සහ අවබෝධය) ගොඩනැංවීමට උපකාර වීම සහ සෛද්ධාන්තික කරුණු ප්‍රායෝගික කරුණු හා සමෝධානය කිරීම
2. විමර්ශනාත්මක කුසලතා වැඩි දියුණු කිරීම
3. ප්‍රායෝගික කුසලතා ගොඩනැංවීම සහ ප්‍රගුණ කිරීම

යම් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයක් සිදු කරන විට, ඉහත සඳහන් කළ හේතු ගැන අවධානය යොමු කරමින් ශිෂ්‍යයා විෂයය වඩාත් හොඳින් තේරුම් ගැනීමට, ශිෂ්‍යයා තුළ විද්‍යාඥයකු සතු කුසලතා ඔප්නැවීමට සහ ශිෂ්‍යයා තුළ විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත ක්ෂේත්‍රවලට සම්බන්ධ වැඩිදුර අධ්‍යාපනය හා රැකියා අවස්ථා සඳහා අවශ්‍ය හසුරු කුසලතා ප්‍රගුණ කිරීමට, ගුරුවරයා උදවු කරනු ඇතැයි අපි විශ්වාස කරමු.

ප්‍රායෝගික වැඩ කාර්යක්ෂම වීම සඳහා කටයුතුවල නියැලීමෙන් ඉගෙන ගන්නා ස්ථානයක් බවට විද්‍යාගාරය පත් විය යුතු ය. තව ද විද්‍යාගාරයේ දී පිළිපැදිය යුතු පහත දක්වා ඇති පිළිවෙත් පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශ ගුරුවරයා විසින් ලබා දිය යුතු ය.

- වැඩ කරන ස්ථානය පිරිසිදුව තබා ගැනීම
- ශිෂ්‍යයන් තම කටයුතු පිළිබඳ දැඩි අවධානයකින් යුතුව සිටීම
- රසායන ද්‍රව්‍ය අඩංගු බෝතල්වල මුඛ ආදිය විද්‍යාගාර මේස මත තබා යෑමෙන් වැළකීම
- ජලය, ගැස් සහ විදුලිය අපතේ යෑම අවම වන පරිදි කටයුතු කිරීම
- පරීක්ෂණය සඳහා දී ඇති මඟ පෙන්වීම ඉතා සැලකිල්ලෙන් කියවීම සහ අනුගමනය කිරීම
- ගුරුවරයාගේ දැනුවත්භාවය යටතේ ශිෂ්‍යයා විද්‍යාගාරයට ඇතුළු වීම
- විෂය භාර ගුරුවරයා විසින් අනුමත කරන ලද පරීක්ෂණ පමණක් ශිෂ්‍යයා විසින් සිදු කිරීම

මෙම අවස්ථාව ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කිරීමේ ප්‍රයත්නය සාර්ථක කර ගැනීමට දායක වූ විශ්වවිද්‍යාල ආචාර්යවරුන්ට, ගුරුවරුන්ට සහ අනෙකුත් සම්පත් පුද්ගලයන්ට කෘතඥ වීමට ද යොදා ගනිමි. තව ද අවසාන වශයෙන් අපගේ තරුණ පරපුර තොරතුරුවලින් පොහොසත්, තාක්ෂණික වශයෙන් දියුණු සමාජවල සාමාජිකයන් ලෙස සවිබල ගැන්වීමට මෙම ප්‍රයත්නය ඉවහල් වේවායි පතමි.

ආචාර්ය. ඒ.ඩී.අසෝක ද සිල්වා
අධ්‍යක්ෂ,
විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

සම්පත් දායකත්වය

අනුශාසකත්වය	ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර මිය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
අධීක්ෂණය	ආචාර්ය ඒ.ඩී. අසෝක ද සිල්වා, අධ්‍යක්ෂ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
විෂය සම්බන්ධීකරණය	පී. අච්චුදන් මයා, සහකාර කලීකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
සම්පත් දායකත්වය	
අභ්‍යන්තර	එච්.එම්. මාපා ගුණරත්න මිය, ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය පී. අච්චුදන් මයා, සහකාර කලීකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය පී.ටී.එම්.කේ.සී. තෙන්නකෝන් මෙවිය, සහකාර කලීකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
බාහිර	මහාචාර්ය එස්. හෙට්ටිආරච්චි, රජරට විශ්වවිද්‍යාලය මහාචාර්ය මංගලිකා හෙට්ටිආරච්චි, කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය එස්.ඩී.පී. බණ්ඩාර මිය, ධර්මරාජ විද්‍යාලය, මහනුවර (විශ්‍රාමික) බී. ගනේශදාස් මිය, කො/ඩී.එස්. සේනානායක විදුහල, කොළඹ 07 පී. එච්. එන්. කුලතිලක මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ 08 එස් එම්. ඩී. සමරවීර මිය, ආරක්ෂක විද්‍යාලය, කොළඹ 02 සී.ටී. එස්. ඩෙවෝටා මිය, ධම්මිස්සර විද්‍යාලය, නාත්තණ්ඩිය එච්.එල්. හේමන්ති මිය, රාජකීය විද්‍යාලය, කොළඹ 07
භාෂා සමීක්ෂණය	ජයන් පියදසුන්, ප්‍රධාන උපකර්තෘ, සිළුමිණ, ලංකාවේ සීමාසහිත එක්සත් ප්‍රවෘත්තිපත්‍ර සමාගම.
පරිගණක පිටු සැකසුම	ඩී.කේ.ජේ. පී. දසනායක මිය, කළමනාකරණ සහකාර, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන ඒකකය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
විද්‍යාගාර සහාය	එම්. වැලිපිටිය, විද්‍යාගාර සහකාර, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
විවිධ සහාය	ඩබ්.පී.පී. චීරවර්ධන මිය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. කේ.ආර්. දයාවංශ මයා, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පටුන

පිටුව

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් පණිවුඩය	iii
විද්‍යා අධ්‍යක්ෂ පණිවුඩය	iv
සම්පත් දායකත්වය	v
පටුන	vi
01. සරල විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ යොදා ගනිමින් පිෂ්ටය, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, ඔක්සිහාරක සීනි, ප්‍රෝටීන, හා ලිපිඩ හඳුනා ගැනීම	1
02. ආලෝක අණවිකෂයේ කොටස් සහ එහි කෘත්‍ය හඳුනා ගැනීම හා නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා අණවිකෂය භාවිතය	2
03. සෛලීය සංසටකවල ව්‍යුහ අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතය	4
04. අණවිකෂීය කදා භාවිතයෙන් අනුනනයේ සහ උෞනනයේ විවිධ අවස්ථා හඳුනා ගැනීම	5
05. එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වය ආදර්ශනය සහ එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ (පිෂ්ටය - ඇමයිලේස්)	6
06. අවුඩස් උපකරණය භාවිතයෙන් නිදහස් කෙරෙන ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අනුව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම	7
07. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා ඇති අනුවර්තනවලට විශේෂ අවධානය යොමු කරමින් C ₃ සහ C ₄ ශාක පත්‍ර හරස්කඩ ඡේද අණවිකෂීය නිරීක්ෂණය	8
08. ප්‍රරෝහණය වන බීජ යොදා ගනිමින් ශ්වසන ශීඝ්‍රතාව සහ ශ්වසන ලබ්ධිය නිර්ණය කිරීම	9
09. ආලෝක අණවිකෂයෙන් නිරීක්ෂණය කර බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියා අතර වෙනස හඳුනා ගැනීම	11
10. බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියාවල රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ අධ්‍යයනය සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතය	12

11.	<i>Euglena</i> , (යුග්ලිනා), <i>Paramecium</i> (පැරමීසියම්), <i>Amoeba</i> (ඇමීබා), Diatoms (ඩයටම), <i>Sargassum</i> (සර්ගැස්ම් සහ <i>Gelidium</i> (ජෙලිඩියම්) ජීවින්ගේ රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය	<i>Ulva</i> (උල්වා), 13
12.	Hepatophyta (හෙපටොලයිටා), Bryophyta (බ්‍රයෝෆයිටා), Anthoceroophyta (ඇන්තොසෙරොෆයිටා), Pterophyta (ටෙරොෆයිටා), Lycophyta (ලයිකොෆයිටා), Cycadophyta (සයිකැඩොෆයිටා), Gnetophyta (නිටොෆයිටා), Coniferophyta (කොනිෆෙරොෆයිටා), Anthophyta (ඇන්තොෆයිටා) වංශ හා Monocotyledoneae (එකබීජ පත්‍ර) සහ Dicotyledoneae (ද්විබීජ පත්‍ර) කාණ්ඩවලට අයත් ජීවින්ගේ රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය	14
13.	Chytridiomycota (ක්‍රිට්‍රිඩියොටමයිකෝටා), Zygomycota (සයිගොමයිකෝටා), Ascomycota (ඇස්කොමයිකෝටා), Basidiomycota (බැසිඩියොමයිකෝටා) වංශවල ජීවින්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය	15
14.	Cnidaria (නිඩාරියා), Platyhelminthes (ෆ්ලැට්හෙල්මින්තෙස්), (නෙමටෝඩා), Annelida (ඇනෙලිඩා), Arthropoda (ආත්‍රොපෝඩා), Mollusca (මොලුස්කා) සහ Echinodermata (එකයිනොඩෙමොටා) වංශවල ජීවින්ගේ රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය	16
15.	Osteichthyes, Chondrichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves සහ Mammalia යන වර්ගවල දර්ශීය ජීවින්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය	17
16.	ආලෝක අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් ශාක පටකවල සෛල ප්‍රභේදවල විශේෂ ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම	18
17.	ද්වි බීජපත්‍ර හා එක බීජපත්‍ර ප්‍රාථමික මූල හා ප්‍රාථමික කඳේ හරස්කඩ ඡේද නිරීක්ෂණය	19
18.	ද්විබීජපත්‍ර කාණ්ඩයේ/දැවයේ හරස්කඩවල අන්වීක්ෂීය හා මහේක්ෂීය ව්‍යුහ අධ්‍යයනය	20
19.	ආලෝක අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් පූටිකා හා වාසිදුරුවල ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය	21
20.	<i>Rhoeo (Tradescantia)</i> අපිචර්මීය සිව්වල ද්‍රාව්‍ය විභවය නිර්ණය කිරීම	22
21.	<i>Alocasia</i> (හබරල), පත්‍ර වෘත්තවල/ අර්තාපල් ආකාරයේ කීරුවල ජල විභවය නිර්ණය	24
22.	පානමානය භාවිතයෙන් ශාක පත්‍ර හා පුරෝහවල උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය	27
23.	විවිධ සත්ත්ව පටක අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම සහ ඒවා හඳුනා ගැනීම	28
24.	රූපසටහන් හා ආකෘති භාවිත කරමින් මානව ආහාර ජීරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය විස්තර කිරීම	29
25.	නිදර්ශක/ ආකෘති සහ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මිනිස් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය සංවිධානය වී ඇති ආකාරය විස්තර කිරීම	30
26.	රූප සටහන් හා ආකෘති භාවිතයෙන් මානව ශ්වසන පද්ධතිය අධ්‍යයනය සහ ව්‍යායාම මගින් ශ්වසන වේගයට හා නාඩි වේගයට ඇති බලපෑම නිරීක්ෂණය	31

27.	වෘත්ත සටහන් (charts) හා රූපසටහන් භාවිතයෙන් සතුන්ගේ ප්‍රධාන බහිස්සුවා විවෘත විස්තර කිරීම	32
28.	ආකෘති/ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මානව ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය විස්තර කිරීම	33
29.	ආකෘති/ රූපසටහන්/ වගු භාවිතයෙන් මානව සංවේදී ව්‍යුහ විස්තර කිරීම	34
30.	වගු/ රූපසටහන් හා ආකෘති භාවිතයෙන් මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි ව්‍යුහය විස්තර කිරීම	35
31.	ආකෘති හා රූපසටහන් භාවිතයෙන් පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංඝටක හඳුනා ගැනීම	36
32.	ආකෘති හා රූපසටහන් භාවිතයෙන් ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංඝටක හඳුනා ගැනීම	37
33.	ආකෘති/ රූපසටහන්/ නිදර්ශක භාවිතයෙන් මිනිස් හිස්කබලෙහි හා කශේරුවෙහි දළ ව්‍යුහය එහි විවිධ කොටස්වල කෘත්‍යවලට අදාළ ව විස්තර කිරීම	38
34.	නිදර්ශක/ ආකෘති/ රූපසටහන් භාවිතයෙන් ගාත්‍රාසැකිල්ල පැහැදිලි කිරීම	40
35.	ජලය, රෝපණ මාධ්‍ය, විදුරු උපකරණ, තාප අස්ථායී ද්‍රව්‍ය හා ආමුකුලන කටු ජීවාණුහරණ ශිල්ප ක්‍රම පුහුණු වීම	41
36.	සරල රෝපණ මාධ්‍යයක් පිළියෙල කිරීම (පෝෂ්‍ය ඒගාර් හා අර්තාපල් ඩෙක්ස්ට්‍රෝස් ඒගාර්), රා සාම්පලයකින්/යෝගටි සාම්පලයකින් ආමුකුලනය (Inoculate) කිරීම සහ ක්ෂුද්‍රජීවී සනාචාස නිරීක්ෂණය කිරීම	43
37.	සරල වර්ණකයක් (මෙතිලීන් බ්ලූ) යොදා ගනිමින් යෝගටි හෝ රාවල හෝ සිටින ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ණ ගැන්වීම	45
38.	ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහන පාලනය සඳහා මද්‍යසාර සහ අනෙකුත් විෂබීජනාශක භාවිත	47
	ඇමුණුම 01	48
	ඇමුණුම 02	49
	පරිශීලන ග්‍රන්ථ	51

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 01

සරල විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ යොදා ගනිමින් පිෂ්ටය, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, ඔක්සිහාරක සීනි, ප්‍රෝටීන, හා ලිපිඩ හඳුනා ගැනීම

අරමුණු :

- දෙන ලද ආහාර ද්‍රව්‍යවල ඇති ජෛව අණු හඳුනා ගැනීම සඳහා පරීක්ෂණ සිදු කරයි.
- අදාළ පරිදි විද්‍යාගාර ක්‍රියා පිළිවෙත් අනුගමනය කරයි.
- ආරක්ෂාකාරී ලෙස පරීක්ෂණ සිදු කරයි.
- පරීක්ෂණ ක්‍රියාවලිය සහ නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.
- ලබා ගත් නිරීක්ෂණ විශ්ලේෂණාත්මක ව ඉදිරිපත් කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

1. 1% ලැක්ටෝස් ද්‍රාවණය
2. 1% ෆරක්ටෝස් ද්‍රාවණය
3. 1% ග්ලූකෝස් ද්‍රාවණය
4. 1% සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණය (Analar sucrose)
5. 1% පිෂ්ට ද්‍රාවණය (ඉරිඟු පිටි නිර්දේශ කෙරේ)
6. පොල් තෙල් හෝ තල තෙල්
7. බිත්තර සුදු මදය
8. I₂/ KI පොටෑසියම් අයඩයිඩ් ද්‍රාවණය
9. තනුක HCl/ H₂SO₄
10. සෝඩියම් හයිඩ්‍රජන් කාබනේට් (NaHCO₃)
11. බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය
12. සුඩෑන් III
13. 5% පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය
14. 1% කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය
15. pH කඩදාසි
16. පරීක්ෂා නළ
17. පරීක්ෂා නළ රාක්ක
18. බන්සන් දාහක
19. පත්ත
20. 1cm³ සිරිංජයක්

උපදෙස් :

- පිෂ්ටය, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, ඔක්සිහාරක සීනි, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ හඳුනා ගැනීමේ සරල විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ ආදර්ශනය කරන්න. (ඇමුණුම 01).
- ආහාර වර්ග (අදාළ ශුද්ධ ආකාර) සහ උපකරණ සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- අවශ්‍ය තන්හි දී සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට හා ඒවා විශ්ලේෂණාත්මකව ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

ආලෝක අණවිකෂයේ කොටස් සහ එහි කෘත්‍ය හඳුනා ගැනීම
හා නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා අණවිකෂය භාවිතය

අරමුණු

- ආලෝක අණවිකෂයේ කොටස් නම් කර ඒ එක් එක් කොටසින් ඉටු කෙරෙන කෘත්‍ය අවබෝධ කර ගනියි.
- ආලෝක අණවිකෂයේ කෘත්‍ය ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ආලෝක අණවිකෂය නිවැරදි ව භාවිත කරයි.
- සජීව පටකවල/ සෛලවල තාවකාලික කඳා පිළියෙල කරයි.
- නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා අණවිකෂය හසුරුවයි.
- නිරීක්ෂිත වස්තුවල විශාලනය ගණනය කරයි.
- සුදුසු පරිමාණයට සෛලවල රූප සටහන් අඳියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

- අවබල, මධ්‍යබල සහ අධිබල අවනෙන් සහිත ආලෝක අණවිකෂයක්
- පිරිසිදු, වියළි අණවිකෂීය කඳා සහ වැසුම් පෙති කිහිපයක්
- ඔරලෝසු විදුරු තැටි හෝ පෙට්ටිදිසි සහ බිකරයක්
- කුඹුරු ජලය, පොකුණු ජලය, පිදුරු පල් කළ ජලය, ලූනු /*Rhoeo (Tradescantia)* (රෝහියෝ) අපිචර්මීය සිවිය, මුඛ කුහර ආස්තරණයෙන් ගත් සෛල
- පින්සලක් සහ කුඩා තියුණු සැතක් (razor blade)
- නැංවුම් කටුවක්

උපදෙස්

- පහත උපදෙස් අනුගමනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- අණවිකෂයේ ප්‍රධාන කොටස් හඳුනා ගැනීම (ඇමුණුම II).
 - අණවිකෂයේ දේහය සහ පාදය
 - අණවිකෂ කාච බඳ
 - උපනෙන් (මාරු කළ හැකි)
 - අවනෙන් රඳවනය (භ්‍රමණය කළ හැකි)
 - අවබල, මධ්‍යබල හා අධිබල අවනෙන් (අවශ්‍ය විට සවි කළ හැකි)
 - දළ හා සියුම් සීරුමාරු
 - මධ්‍ය වෘත්තාකාර විවරයක් සහිත වේදිකාව
 - වේදිකා ක්ලිප යුගල
 - අවශ්‍ය ලෙස සැකසිය හැකි දර්පණය
- නිවැරදි ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කර, නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

- ලුහු ගෙඩියකින්/ රෝගියෝ තුනී අපිචර්මීය සිව් ගෙන, කුඩා වීදුරු තැටියක හෝ පෙට්ට්‍රිදීසියක ඇති ජලයට දමන්න.
- සියුම් පින්සලක් ආධාරයෙන් පිරිසිදු අණ්ඩිකෂීය වීදුරු කදාවක මධ්‍යයේ තැබූ ජලය බිංදුවක් තුළට මෙම ලුහු අපිචර්මීය සිවිය මාරු කරන්න.
- ජලය බින්දුව ස්පර්ශ වන පරිදි පැත්තකින් වැසුම් පෙත්ත නැංවුම් කටුවක ආධාරයෙන් (Mounting needle) රඳවා ගෙන වායු බුබුළු ඇතුළු නොවන සේ ක්‍රමයෙන් සහ සෙමෙන් ජල බින්දුව මතට වැසුම් පෙත්ත පහත් කරන්න.
- වැසුම් පෙත්ත උඩු අතට සිටින සේ වීදුරු කදාව අණ්ඩිකෂීය වේදිකාව මත තබා, අවබල අවනෙත නියමිත ස්ථානයට යොමු කරන්න.
- උපතෙත කුළින් බලමින් වස්තුව දර්ශන පථයට හසු වන තෙක් වීදුරු කදාව වේදිකාව මත එහා මෙහා කරන්න. වස්තුවේ පැහැදිලි දසුනක් ලබා ගත හැකි වන සේ ප්‍රශස්ත ආලෝක ප්‍රමාණයක් උපරිම ලෙස ලැබෙන පරිදි දර්පණය සකස් කරන්න.
- පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගැනීමට දළ සිරුමාරුව භාවිත කරන්න.
- සියුම් සිරුමාරුව භාවිත කර ප්‍රතිබිම්බය තව දුරටත් පැහැදිලි වන ලෙස නාහිගත කරන්න.
- අවබලයෙන් පෙනෙන කොටස් අධ්‍යයනය කර වාර්තා සටහන් කරන්න.
- අවනෙත් රඳවනය කරකවා මධ්‍යබල අවනෙත නියමිත ස්ථානයට යොමු කරන්න. පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලැබෙන ලෙස සිරුමාරු සකස් කරන්න.
- අධිබල අවනෙත කරකවා නියමිත ස්ථානයට යොමු කරන්න. සියුම් සිරුමාරුව භාවිත කර පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගන්න.
- අවබල, මධ්‍යබල, සහ අධිබල අවනෙත් යටතේ ඔබ නිරීක්ෂණය කළ දෑ අධ්‍යයනය කර වාර්තා කරන්න.
- අනෙකුත් නියැදි අධ්‍යයනය කිරීම:
 - ඉහත සඳහන් පියවර භාවිත කරමින් කුඹුරකින් ගත් ජලය, පිදුරු පල් කර ගත් ජලය, දිය කඩිත්තක ජලය, මුඛ කුහර ආස්තරයෙන් ලබා ගත් සෛල යන නියැදි අණ්ඩිකෂීයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.
 - ඔවුන්ගේ නිරීක්ෂණවලට අදාළ සටහන් හා රූපසටහන් පිළියෙල කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

**සෛලීය සංසර්ගවල ව්‍යුහ අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා
ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතය**

අරමුණු:

- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප අර්ථ නිරූපණය කරයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූපවලින් නිරීක්ෂණය වන ආකාරය අනුව සෛලීය සංරචක හඳුනා ගනියි.
- සෛලීය සංරචකවල නිවැරදි රූපසටහන් අදියි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප සන්සන්දනය කර, ඒවායේ වෙනස්කම් ලැයිස්තුගත කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- බැක්ටීරියා සෛලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූපයක්
- සත්ත්ව සෛලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූපයක්
- ශාක සෛලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූපයක්

උපදෙස්:

- පහත සඳහන් කර ඇති ඒවායේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
 - බැක්ටීරියා සෛල,
 - ශාක සෛල හා
 - සත්ත්ව සෛල
- සංරචක/ ඉන්ද්‍රියකා හඳුනා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ඔවුන්ගේ නිරීක්ෂණවල රූප සටහන් ඇඳීමට යොමු කරන්න.
- දී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප සංසන්දනය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දී වෙනස්කම් ලේඛනගත කිරීමට ඔවුන් මෙහෙයවන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 04

අන්වීක්ෂීය කදා යොදා ගනිමින් අනුනනයේ සහ උෞනනයේ විවිධ අවස්ථා හඳුනා ගැනීම

අරමුණු:

- අනුනන සහ උෞනන ක්‍රියාවලිවල ප්‍රධාන අවස්ථා හඳුනා ගනියි.
- සෛල විභාජන ආකාර දෙක නිරීක්ෂණය කර, වර්ණදේහවල හැසිරීම් රටා වාර්තා කරයි.
- අන්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණ ඇසුරෙන් අනුනන විභාජනයේ හා උෞනන විභාජනයේ නිරීක්ෂණය කළ හැකි වෙනස්කම් සඳහන් කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- ආලෝක අන්වීක්ෂයක්
- අනුනන විභාජන අවධි අධ්‍යයනය සඳහා ලුනු මූලාග්‍ර (ස්ථීර/ තාවකාලික කදා)
- උෞනන විභාජනය සඳහා *Tradescantia* පරාගධානිය (ස්ථීර/ තාවකාලික කදා)
- පරිගණක සජීවකරණ

උපදෙස්:

- එක් එක් කදාවේ විභාජන අවධි අවබලය, මධ්‍ය බලය සහ අධිබලය යටතේ නිරීක්ෂණයට සිසුන් යොමු කරන්න.
- වර්ණදේහවල පිහිටීම සහ හැඩය භාවිතයෙන් අනුනන සහ උෞනන විභාජනවල ප්‍රධාන අවස්ථා දැක්වෙන සෛල සහිත ප්‍රදේශ හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- විභාජන අවස්ථාවල දී වර්ණදේහවල විවිධ පිහිටීම්, ඒවායේ හැඩ හා සිදු වන වෙනස්කම් සුපරීක්ෂාවෙන් අධ්‍යයනයට ඉඩ සලසන්න.
- නිරීක්ෂණය කළ අනුනන සහ උෞනන විභාජන අවධි නිවැරදි අනුපිළිවෙළින් ඇඳීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- උෞනනයේ දී සහ අනුනනයේ දී සෛල තුළ සිදු වන ප්‍රධාන අවධි විස්තර කිරීම සඳහා පරිගණක සජීවකරණ භාවිත කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 05

එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වය ආදර්ශනය සහ එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ (පිෂ්ටය - ඇමයිලේස්)

අරමුණු:

- පිෂ්ට-ඇමයිලේස් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ඇටවුම සකස් කරයි.
- ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ගත වූ කාලය වාර්තා කරයි.
- නිරීක්ෂණ හා ප්‍රතිඵල වගුගත කරයි.
- විවිධ උෂ්ණත්ව යටතේ පරීක්ෂණ හසුරුවයි.
- නිරීක්ෂණ තර්කානුකූලව ඉදිරිපත් කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- 1% [w/v] ඇමයිලේස් ද්‍රාවණය
- 1% [w/v] පිෂ්ට ද්‍රාවණය
- අයඩින් ද්‍රාවණය (I₂/KI)
- විරාම සටිකාවක්
- සුදු පෝසිලේන් ගඩොළක්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- පිපෙට්ටු
- ජලතාපකයක්
- කැකැරුම් නළ හා පරීක්ෂා නළ

උපදෙස්:

පහත දැක්වෙන පරිදි පරීක්ෂණ ඇටවුම සැකසීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

- වෙන් වෙන් පරීක්ෂා නළවලට නිවැරදි පරිමාවලින් ඇමයිලේස් (5 ml) හා පිෂ්ට ද්‍රාවණය (10 ml) ද මැන ගන්න.
- මැන ගත් ද්‍රාවණ එක ම උෂ්ණත්වයකට පත් වීමට ඉඩ හරින්න.
- ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කර (පිෂ්ටයට ඇමයිලේස්) විරාම සටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- සෑම මිනිත්තු දෙකකට ම වරක් මිශ්‍රණයෙන් බින්දුවක් අයඩින් ද්‍රාවණයෙන් බිංදුවක් සමඟින් පෝසිලේන් තහඩුව මත තබා පරීක්ෂා කරන්න.
- තද නිල් පැහැය නොපෙනී යන තුරු පරීක්ෂණය කර ගෙන යන්න.
- වර්ණ විපර්යාසය ලැබීමට ගත වූ කාලය නිර්ණය කරන්න.
- ගත වූ කාලය හා වර්ණ විපර්යාසය වගුගත කරන්න.
- 5°C, කාමර උෂ්ණත්වය, 40°C, 60°C යන උෂ්ණත්ව යටතේ ඉහත ක්‍රියා පටිපාටිය වෙන වෙන ම සිදු කරන්න (උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගැනීම සඳහා අයිස් කැට හෝ උණු වතුර හෝ භාවිත කරන්න).
- ලබා ගත් ප්‍රතිඵල ප්‍රස්ථාරගත කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
($\frac{1}{t}$ ඉදිරියෙන් උෂ්ණත්වය)
- ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණාත්මකව ඉදිරිපත් කිරීමට යොමු කරන්න.

අවුඩස් උපකරණය භාවිතයෙන් නිදහස් කෙරෙන ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අනුව
ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම
(විවිධ CO₂ සාන්ද්‍රණයන් හා ආලෝක තීව්‍රතාවයන් සඳහා)

අරමුණ :

- *Hydrilla* (හයිඩ්‍රිල්ලා) හෝ *Elodea* (ඉලෝඩියා) යොදා ගෙන දී ඇති උපදෙස්වලට අනුව දී ඇති උපදෙස්වලට අනුව අවුඩස් උපකරණ සකස් කරයි.
- නිදහස් වන වායුව O₂ ලෙස සහ නිදහස් වූ O₂ පරිමාව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ශීඝ්‍රතාවයට සමානුපාතික බව උපකල්පනය කරමින්, එහි පරිමාව මැනීම මගින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය නිර්ණය කරයි.
- විවිධ ආලෝක තීව්‍රතා යටතේ පරීක්ෂණ සිදු කරයි.
- ලබා ගත් ප්‍රතිඵල මගින් නිගමනවලට එළඹෙයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය කෙරෙහි කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම ආදර්ශනය සඳහා පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමයක් යෝජනා කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- *Hydrilla* හෝ *Elodea* වැනි ජලජ ශාක
- අවුඩස් උපකරණය (මයික්‍රො බියුරෙට්ටුව)
- 0.01% NaHCO₃ ද්‍රාවණයක්
- පරීක්ෂා නළ, වීදුරු පුනීලයක්, මීටර් රූල, මේස ලාම්පුවක්, උෂ්ණත්වමානයක් හා විරාම සටහනක්

උපදෙස් :

- අවුඩස් උපකරණය නිවැරදි ව ඇටවීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න. එහි දී සම්පූර්ණ උපකරණය ම ජලයෙන් පුරවා ඇති බව ද ජලජ ශාකයට ප්‍රශස්ත ආලෝක ප්‍රමාණයක් ලැබෙන පරිදි එයට ආසන්නව මේස ලාම්පුව තබා ඇති බව ද තහවුරු කර ගන්න.(ඇමුණුම II).
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී නිදහස් වන ඔක්සිජන් බුබුළු මයික්‍රො බියුරෙට්ටු නළයේ නැම්මෙහි එකතු වන බව නිරීක්ෂණයට ඉඩ සලසන්න.
- සිරිංජය යොදා ගනිමින් නිශ්චිත කාල පරාසවල දී නිදහස් වූ ඔක්සිජන් පරිමාව මැන ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- විවිධ තත්ත්ව යටතේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය නිර්ණය සඳහා සිසුන් මෙහෙයවන්න. උදාහරණ ලෙස ආලෝක තීව්‍රතාව වෙනස් කිරීම සඳහා ආලෝක ප්‍රභවය හා අවුඩස් මයික්‍රො බියුරෙට්ටුව අතර දුර වෙනස් කරමින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය නිර්ණය
- ප්‍රතිඵල වාර්තා කිරීමට හා ප්‍රතිඵල පැහැදිලි කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

සටහන:

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි විවිධ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණවල බලපෑම ආදර්ශනය කිරීම සඳහා උචිත පරීක්ෂණාත්මක සැලසුමක් යෝජනා කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 07

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා ඇති අනුවර්තනවලට විශේෂ අවධානය යොමු කරමින් C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍ර හරස්කඩ ඡේද අණවික්ෂය නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

- C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල හරස්කඩ සහිත ස්ථිර කඳා නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අණවික්ෂය භාවිත කරයි.
- C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල හරස්කඩවල වෙනස්කම් හඳුනා ගනියි.
- C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල හරස්කඩ දැක්වීමට සුදුසු නම් කරන ලද රූප සටහන් අදියි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා වූ අනුවර්තන පදනම් කර ගනිමින් C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල නිරීක්ෂිත වෙනස්කම් ඒවායේ කාර්යයන්ට දක්වන සබඳතා දක්වයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- ආලෝක අණවික්ෂය
- C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල හරස්කඩ සහිත සකස් කරන ලද කඳා

උපදෙස් :

- අණවික්ෂයේ අව බලය යටතේ අදාළ කඳා නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න
- C_3 සහ C_4 ශාක පත්‍රවල හරස්කඩ වෙනස්කම් නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- අවබලය යටතේ නිරීක්ෂණය කරන ලද ලක්ෂණ පෙන්වීම සඳහා නම් කළ රූප සටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වීමට අනුවර්තන ලෙස නිරීක්ෂණය කළ ව්‍යුහ එහි කාර්ය සඳහා දක්වන සම්බන්ධතාව හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 08

**ප්‍රරෝහණය වන බීජ යොදා ගනිමින් ශ්වසන ශීඝ්‍රතාව සහ
ශ්වසන ලබ්ධිය නිර්ණය කිරීම**

අරමුණ :

- ප්‍රරෝහණය වන බීජවල ශ්වසන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය සඳහා උපකරණ කට්ටලය අටවයි.
- නිරීක්ෂණ හා මිනුම් නිවැරදි ව ලබා ගනියි.
- ලබා ගන්නා ඔක්සිජන් පරිමාව හෝ නිදහස් කරන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් පරිමාව මැනීමෙන් ප්‍රරෝහණය වන බීජවල ශ්වසන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කරයි.
- ශ්වසන ලබ්ධිය නිර්ණය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- මුං බීජ
- ශ්වසනමාන දෙකක්
- KOH ද්‍රාවණයක්
- ජීවලන නළ
- විරාම සටිකාවක්
- තුලාව
- ජල තාපකය
- වැස්ලින්/ Clay

උපදෙස්:

- අවම වශයෙන් පැය 8ක් ජලයේ පොඟවා ගත් මුං බීජ තෙත් කඩදාසියක් මත විසුරුවා ප්‍රරෝහණය සඳහා දිනක් තැබීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
- පහත සඳහන් උපදෙස් පිළිපැදීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ශ්වසනමාන දෙකක් රූපයේ පරිදි (ඇමුණුම II බලන්න) ඇටවීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- එක් එක් ශ්වසනමානයට සමාන ස්කන්ධවලින් (25g) වූ ප්‍රරෝහණය වන මුං බීජ ඇතුළු කරන්න.
- එක් ජීවලන නලයකට KOH ඇතුළු කරන්න. අනෙක් ජීවලන නලයට සමාන ජල ප්‍රමාණයක් ඇතුළත් කරන්න.
- එක් ශ්වසනමානයකට KOH සහිත ජීවලන නලය ද අනෙක් ශ්වසනමානයට ජලය සහිත ජීවලන නලය ද ඇතුළු කරන්න.
- වැස්ලින්/ Clay යොදා ගනිමින් උපකරණය වායුරෝධක කරන්න.
- ශ්වසනමාන ප්ලාස්ටික් ජල තාපකයක තබන්න.
- කරාමය (C) යොදා ගනිමින් A හා B බාහුවල වර්ණ කළ ජල මට්ටම් සමාන කර ගන්න.
- එක් එක් නළයේ ජල මට්ටමේ මුල් පිහිටීම ලකුණු කර ගන්න.

- විරාම සටහනක් ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- පැය දෙකකට පසු එක් එක් නලයේ ජල මට්ටම්වල වෙනස නිරීක්ෂණය කර, මැන, ඒවායෙහි වෙනස වාර්තා කරන්න.
- අවශේෂණය කර ගත් O_2 පරිමාව සහ නිදහස් කරන ලද CO_2 පරිමාව ගණනය කර, ශ්වසන වේගය සහ ශ්වසන ලබ්ධිය නිර්ණය කරන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක : 09

ආලෝක අණවිකෂයෙන් නිරීක්ෂණය කර බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියා අතර වෙනස හඳුනා ගැනීම

අරමුණු:

- අණවිකෂය භාවිතයෙන් බැක්ටීරියාවල හා සයනොබැක්ටීරියාවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරයි.
- බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියා අතර වෙනස්කම් හඳුනා ගනියි.
- නිරීක්ෂණවල නිවැරදි වාර්තා තබයි. බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියාවල ලක්ෂණ පෙන්වුම් කරමින් රූප සටහන් අඳියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- *Anabaena* (ඇනබිනා), *Lyngbia* (ලින්බියා) සහ *Microcystis* (මයික්‍රොසිස්ටිස්) වල ස්ථිර කඳා / සකස් කරන ලද කඳා
- ආලෝක අණවිකෂ

උපදෙස් :

- අණවිකෂය භාවිතයෙන් ඉහත නම් කරන ලද බැක්ටීරියාවල හා සයනොබැක්ටීරියාවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණයට හා හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- සුදුසු රූප සටහන් යොදා ගනිමින් නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 10

**බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියාවල
රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ අධ්‍යයනය සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන
අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතය**

අරමුණු

- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතයෙන් බැක්ටීරියාවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප භාවිතයෙන් සයනොබැක්ටීරියාවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප ඇසුරෙන් බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා වෙන් කර හඳුනා ගනියි.

උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- බැක්ටීරියාවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප
- සයනොබැක්ටීරියාවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප

උපදෙස් :

- බැක්ටීරියාවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- සයනොබැක්ටීරියාවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා සංසන්දනයට හා වෙනස්කම් හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 11

Euglena, (යුග්ලිනා), *Paramecium* (පැරමීසියම්), *Amoeba* (ඇමීබා),
Ulva (උල්වා), Diatoms (ඩයටම), *Sargassum* (සාර්ගැස්ම්) සහ
Gelidium (ජෙලිඩියම්) ජීවීන්ගේ රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය

අරමුණ :

- රූපසටහන්/ නිදර්ශක/ පිළියෙල කරන ලද කඳා භාවිතයෙන් *Euglena*, *Paramecium*, *Amoeba*, *Ulva*, Diatoms, *Sargassum* සහ *Gelidium* යන ජීවීන් නිරීක්ෂණය කරයි.
- ඉහත ජීවීන්ගේ රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ ලැයිස්තුගත කරයි.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- *Euglena*, *Paramecium*, *Amoeba*, *Ulva*, Diatoms, *Sargassum* සහ *Gelidium* යන ජීවීන් ගේ නිදර්ශක/ රූපසටහන්/ අණවිකෂීය කඳා
- ආලෝක අණවිකෂ
- කඳා සහ වැසුම් පෙති.

උපදෙස්:

- *Euglena*, *Paramecium*, *Amoeba*, *Ulva*, Diatoms, *Sargassum* සහ *Gelidium* යන ජීවීන්ගේ නිදර්ශක/ රූපසටහන්/ අණවිකෂීය කඳා නිරීක්ෂණයට ශිෂ්‍යයන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ඉහත ජීවීන්ගේ රූපීය ලක්ෂණ ලැයිස්තු ගත කර ඔවුන් හඳුනා ගැනීමට ශිෂ්‍යයන්ට ඉඩ සලසන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා තැබීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 12

Hepatophyta (හෙපටොලයිටා), Bryophyta (බ්‍රයෝෆයිටා), Anthoceroophyta (ඇන්තොසෙරොලයිටා), Pterophyta (ටෙරොලයිටා), Lycophyta (ලයිකොලයිටා), Cycadophyta (සයිකැඩොලයිටා), Gnetophyta (නිටොලයිටා), Coniferophyta (කොනිෆෙරොලයිටා), Anthophyta (ඇන්තොලයිටා) වංශ හා Monocotyledoneae (එකබීජ පත්‍රි) සහ Dicotyledoneae (ද්විබීජ පත්‍රි) කාණ්ඩවලට අයත් ජීවීන්ගේ රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

- *Marchantia* (මාකැන්ටියා), *Pogonatum* (පෝගනාටම්), *Anthoceros* (ඇන්තොසෙරොස්), *Selaginella* (සෙලැජිනෙල්ලා), *Nephrolepis* (නෙෆ්රොලෙපිස්) *Cycas* (සයිකස්), *Gnetum* (නිටම්), *Pinus* (පයිනස්) සහ සපුෂ්ප ශාක රූපසටහන්/ නිදර්ශක භාවිතයෙන් හඳුනා ගනියි.
- ඉහත ජීවීන්ගේ රූපීය ලක්ෂණ ලැයිස්තුගත කරයි.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- *Marchantia, Pogonatum, Anthoceros, Selaginella, Gnetum, Nephrolepis, Cycas, Pinus* සහ සපුෂ්ප ශාකවල (එක බීජපත්‍රි ශාක හා ද්වි බීජපත්‍රි ශාකවල) රූපසටහන්/නිදර්ශක
- අත් කාව

උපදෙස් :

- *Marchantia, Pogonatum, Anthoceros, Selaginella, Nephrolepis, Gnetum, Cycas, Pinus* සහ සපුෂ්ප ශාකවල (එක බීජපත්‍රි සහ ද්වි බීජපත්‍රි) නිදර්ශක/ රූපසටහන් නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- එම ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට හා ලැයිස්තු ගත කිරීමට ශිෂ්‍යයන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට ශිෂ්‍යයන්ට ඉඩ සලසන්න.

සටහන්:

- ඉහත නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා ක්ෂේත්‍ර වාරිකා සූදානම් කරන්න.

Chytridiomycota (ක්‍රිඩ්ඩියොමයිකෝටා), Zygomycota (සයිගොමයිකෝටා),
Ascomycota (ඇස්කොමයිකෝටා), Basidiomycota (බැසිඩියොමයිකෝටා)
වංශවල ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය

අරමුණු :

- *Allomyces* (ඇලොමයිසිස්), *Mucor* (මියුකෝර්), *Aspergillus* (ඇස්පර්ජිලස්) සහ *Agaricus* (ඇගරිකස්) යන ජීවීන්ගේ රූපසටහන්/ අණවිකෂීය කඳා සහ නිදර්ශක භාවිතයෙන් එම ජීවීන් හඳුනා ගනියි.
- ඉහත ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ ලැයිස්තු ගත කරයි.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- *Allomyces*, *Mucor*, *Aspergillus* සහ *Agaricus* යන ජීවීන්ගේ නිදර්ශක/ අණවිකෂීය කඳා/ රූපසටහන්
- ආලෝක අණවිකෂ
- වීදුරු කඳා සහ වැසුම් පෙති

උපදෙස් :

- *Allomyces*, *Mucor*, *Aspergillus* සහ *Agaricus* යන ජීවීන්ගේ නිදර්ශක/ අණවිකෂීය කඳා/ රූපසටහන් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- එම ජීවීන් ගේ ලාක්ෂණික රූපීය ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට හා ලැයිස්තු ගත කිරීමට ඉඩ සලසන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා තැබීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.

සටහන :

- අඳුරු ස්ථානවල දී දිලීරවල වර්ධනය ශීඝ්‍ර ව සිදු වේ.
- පාන් පිටි ස්වල්පයක් ජලය සමඟ මිශ්‍ර කර වීදුරු කඳාවක් මත තුනී ලෙස පතුරවා එය පෙට්‍රි දීසියකින් වසා තැබීමෙන් හෝ ජලයෙන් පෙඟවූ පාන් කැබැල්ලක් වීදුරු බඳුනකින් වසා තැබීමෙන් *Mucor* දිලීර ජාලයක් ලද හැකි ය.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංකය : 14

Cnidaria (නිඩාරියා), Platyhelminthes (ප්ලැටිහෙල්මින්තෙස්),
Nematoda(නෙමටෝඩා), Annelida (ඇනෙලිඩා), Arthropoda (ආත්‍රෝපෝඩා),
Mollusca (මොලුස්කා) සහ Echinodermata (එකයිනොඩමේටා) වංශවල
ජීවීන්ගේ රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

- Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda සහ Echinodermata යන වංශවලට අයත් සුලභ ජීවීන් රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ භාවිතය මගින් හඳුනා ගනියි.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.
- සතුන් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට දෙබෙදුම් සුවි නිර්මාණය කර, භාවිත කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- *Hydra* (හයිඩ්‍රා), *Planaria* (ප්ලැනේරියා), වටපණුවා, ගැඩවිලා, ගොඵබෙල්ලා, පසැඟිල්ලා හා කැරපොක්තා යන ජීවීන්ගේ රූප සටහන්/ අණවිකෂීය කඳා/ නිදර්ශක
- ආලෝක අණවිකෂය

උපදෙස්:

- නිදර්ශක/ රූපසටහන්/ අණවිකෂීය කඳා යොදා ගනිමින් ඉහත දැක්වෙන ජීවීන් නිරීක්ෂණයට හා ඉඩ සලසන්න.
- ඉහත දැක්වූ ජීවීන් හඳුනා ගෙන, ඔවුන්ගේ ලාක්ෂණික රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ ලැයිස්තු ගත කිරීමට ශිෂ්‍යයන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ඉහත දැක්වූ ජීවීන් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට දෙබෙදුම් සුවියක් පිළියෙල කිරීමට ශිෂ්‍යයන්ට ඉඩ සලසන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 15

Chondrichthyes (කොන්ඩ්‍රික්තියෙස්), Osteichthyes (ඔස්ටේයික්තියෙස්), Amphibia (ඇම්ෆිබියා), Reptilia (රෙප්ටිලියා), Aves (ආවේස්) යන වර්ගවල ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම

අරමුණ :

- නිදර්ශක හෝ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මෝරා/ මඩුවා, බලයා, සලමන්දරා/ *Ichthyophis* (ඉක්තියෝෆිස්) / මැඩියා, කටුස්සා/ නයා/ කිඹුලා, කපුටා සහ සුලබ ක්ෂීරපායී සත්ත්වයකු යන ජීවීන් නිරීක්ෂණය කරයි.
- ඉහත ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ ලැයිස්තු ගත කරයි.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මෝරා/මඩුවා, බලයා ,සලමන්දරා/ *Ichthyophis* / මැඩියා , කටුස්සා/ නයා/ කිඹුලා, කපුටා සහ සුලබ ක්ෂීරපායී සත්ත්වයෙකු යන ජීවීන්ගේ නිදර්ශක හෝ රූප සටහන්

උපදෙස් :

- අදාළ රූපසටහන්/ නිදර්ශක භාවිතයෙන් ඉහත සඳහන් ජීවීන් අධ්‍යයනයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- එම ජීවීන්ගේ ලාක්ෂීය රූපවිද්‍යාත්මක ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට හා ලැයිස්තු ගත කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා තැබීමට සිසුන්ට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.

**ආලෝක අණවික්ෂය භාවිතයෙන් ශාක පටකවල
සෛල ප්‍රභේදවල විශේෂ ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම**

අරමුණු :

- මෘදුස්තර, ස්ඵලකෝණාස්තර, දෘඪස්තර (උපල සෛල හා තන්තු) සෛලම හා ජලෝයම යන ප්‍රධාන ශාක පටක ආලෝක අණවික්ෂය භාවිත කර හඳුනා ගනියි.
- අණවික්ෂයෙන් නිරීක්ෂිත ශාක පටක නිවැරදි පරිමාණයට අනුව අඳියි.
- එක් එක් ශාක පටකවල ලක්ෂණ අනුව ඒවා වෙන් කර හඳුනා ගනියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- ආලෝක අණවික්ෂ
- *Helianthes* (සූරියකාන්ත) ශාකයේ කඳ, මූල සහ පත්‍රවල හරස්කඩ සහිත පිළියෙල කරන ලද කඳා
- ප්‍රධාන ශාක පටක අඩංගු පිළියෙල කරන ලද සුදුසු කඳා (ඕලු පත්‍ර නටුවේ හරස්කඩක්, ඒක බීජපත්‍රි සහ ද්වී බීජපත්‍රි පත්‍ර අපිච්චම, මත් ගාන ලද පේර/අනෝදාවල මාංසල කොටස් හා කාෂ්ඨීය කඳ කැපුම් ආදිය)
- විදුරු කඳා හා වැසුම් පෙති
(පිළියෙල කළ කඳා නැති විට ශාක පටක භාවිත කර, සුදුසු කඳා විද්‍යාගාරය තුළ දී ම පිළියෙල කර ගන්න).

උපදෙස් :

- පටක සහිත කඳා අණවික්ෂයේ අවබලය යටතේ අධ්‍යයනයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- විවිධ පටක ස්ථානගත වී ඇති ප්‍රදේශ/ කලාප හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- එක් එක් පටකය අණවික්ෂයේ මධ්‍ය බලයෙන් සහ අධි බලයෙන් නිරීක්ෂණය කර ලාක්ෂණික ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට ඉඩ සලසන්න.
- ශාකවල පටකවල විවිධත්වය තව දුරටත් හඳුනා ගැනීම සඳහා පිළියෙල කරන ලද සුදුසු කඳා සිසුන්ට සපයන්න.
- නිරීක්ෂණය කරන ලද පටකවල ලාක්ෂණික ගුණාංග පෙන්වීම සඳහා රූපසටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.

ද්විඛණ්ඩ හා ඒක ඛණ්ඩ ප්‍රාථමික මූල හා ප්‍රාථමික කදේ හරස්කඩ ඡේද නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

- ශාක කොටස්වල තුනී හරස්කඩ ඡේද කැපීමේ කුසලතාව වර්ධනය කර ගනියි.
- ප්‍රාථමික මූලෙහි හා ප්‍රාථමික කදෙහි විවිධ පටක වර්ගවල සැකැස්ම ආලෝක අන්වීක්ෂය යටතේ නිවැරදි ව නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගනියි.
- ඒක ඛණ්ඩ හා ද්වි ඛණ්ඩ කදන් හා මුල්වල හරස්කඩයන්හි ව්‍යුහ විද්‍යාත්මක වෙනස්කම් වෙන් කොට හඳුනා ගනියි.
- අන්වීක්ෂය යටතේ නිරීක්ෂණය කරන ලද ඒක ඛණ්ඩ හා ද්වි ඛණ්ඩ හරස්කඩවල රේඛා සටහන් අද නම් කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- බෝංචි ඛණ්ඩ පැළයකින් හෝ වෙනත් එවැනි සමාන ද්වි ඛණ්ඩ ශාකයකින් ලබා ගත් මූලක හරස් කඩක්
- ලූනු මූලකින් හෝ ඒ හා සමාන වෙනත් ශාකයකින් හෝ ලබා ගත් මූලක හරස්කඩක්
- *Tridax* (ට්‍රයිඩැක්ස්) වැනි ද්වි ඛණ්ඩ ශාකයකින් ලබා ගත් කදක හරස්කඩක්
- තෘණ ශාකයකින් හෝ එවැනි වෙනත් ඒක ඛණ්ඩ ශාකයකින් හෝ ලබා ගත් කදක හරස්කඩක්
- බ්ලේඩ් තලයක්, වීදුරු කදා, වැසුම් පෙති, කුඩා පින්සලක් හා ඔරලෝසු කදා
- ආලෝක අන්වීක්ෂ

උපදෙස් :

- ඉහත ශාක කොටස්වලින් කැපූ තුනී හරස්කඩ ඡේද, ජලය සහිත ඔරලෝසු කදාවලට මාරු කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- එම ඡේද වෙත වෙත ම වීදුරු කදා මත ජල බින්දුවක නංවා, වැසුම් පෙතිවලින් වැසීමට උපදෙස් දෙන්න.
- එම සකසන ලද කදා ආලෝක අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරවන්න.
- විවිධ පටක හා සෛල වර්ගවල ව්‍යුහය හා ව්‍යාප්තිය නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- සකසා ගත් තුනී ශාක හරස්කඩ ඡේදවල ඇති මජ්ජාමය, ආලෝකය, සෛලම, පරිවක්‍රය, අන්තර්වර්මය, බාහිකය හා අපිචර්මය හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- අධ්‍යයනය කරන ලද වැදගත් ව්‍යුහ දැක්වෙන පරිදි නම් කරන ලද රේඛා සටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 18

ද්විබීජපත්‍රි කාෂ්ඨයේ/දැවයේ හරස්කඩවල අණවිකෂීය හා මහේක්ෂීය ව්‍යුහ අධ්‍යයනය

අරමුණු:

- පරිණත ද්වි බීජපත්‍රි ශාක කඳක විවිධ පටක වර්ග හඳුනා ගනියි.
- ද්වි බීජපත්‍රි ශාක කඳක වර්ධක වළලු හඳුනා ගනියි.
- ද්විබීජ පත්‍රි කඳේ හරස්කඩක ඡේද සහිත කඳා පිළියෙල කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- ද්විතීයික ඝන විම සිදු වූ ද්වි බීජපත්‍රි ශාක කඳක කොටසක් (*Vernonia* (මොණරකුඩුම්බිය) / *Helianthus* (සූරියකාන්ත) / *Stachytarpheta* (බලුනකුට)
- පරිණත කාෂ්ඨීය ශාක කඳක හරස්කඩක කොටසක් (Slice)
- ජලය සහිත ඔරලෝසු කඳා, වීදුරු කඳා, වැසුම් පෙති
- බ්ලේඩ් තලයක් හා කුඩා පින්සලක්
- ඇනිලින් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය
- ආලෝක අණවිකෂ

උපදෙස්:

- දෙන ලද ශාකයේ කඳෙන් ලබා ගත් නිදර්ශකයෙන් තුනී හරස්කඩ ඡේද කපා, ඔරලෝසු වීදුරු තැටියේ ඇති ජලයට දැමීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ඒවා ඇනිලින් සල්ෆේට්වලට දමා වර්ණ ගැන්වීමට උපදෙස් දෙන්න.
- කඳාවක් මත ජල බින්දුවක් තුළ මෙම ඡේද නංවා වැසුම් පෙත්තකින් වැසීමට සලසන්න.
- අණවිකෂයේ අවබලය යටතේ පරීක්ෂා කර ද්විතීයික ගෙලෙම හා ද්විතීයික ෆ්ලෝයම සෑදීම ආරම්භ වන අවස්ථාව දැක්වෙන තුනී ඡේදයක් තෝරා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- අණවිකෂයේ අධිබලය යටතේ නිරීක්ෂණය කර, විවිධ පටකවල ව්‍යාප්තිය හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- කාෂ්ඨීය කඳෙහි හරස්කඩ කොටස (Slice) නිරීක්ෂණය කර පොත්ත, එළය හා අරටුව, වර්ධක වල වැනි වැදගත් මූලිකාංග හඳුනා ගැනීමට ඉඩ සලසා දෙන්න (මහේක්ෂ අධ්‍යයනයක්).
- නම් කරන ලද රූප සටහනක් සහිත ව නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 19

ආලෝක අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් පූටිකා හා වාසිදුරුවල ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

- පූටිකාවේ ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය කරයි.
- වාසිදුරක ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය කරයි.
- පූටිකාවක හා වාසිදුරක නම් කරන ලද රූපසටහන් අඳියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- බුලත් හෝ *Tradescantia (Rhoeo)* ශාක පත්‍රයක අපිචර්මීය සිව්
- *Stachytarpheta* වැනි ශාකයක ද්විතීයික ශාක කඳක හරස්කඩ
- ද්විතීයික ශාක කඳක හරස්කඩ ස්ථිර කඳා
- ආලෝක අන්වීක්ෂය

උපදෙස්:

- බුලත් හෝ *Tradescantia (Rhoeo)* ශාක පත්‍රයකින් අපිචර්මීය සිවියක් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට පවරන්න.
- ද්විතීයික ශාක කඳකින් තුනී හරස්කඩක් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- ආලෝක අන්වීක්ෂයේ අවබලය යටතේ අපිචර්මීය සිවිය හා ද්විතීයික ශාක කඳේ හරස්කඩ නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ආලෝක අන්වීක්ෂයේ අධිබලය යටතේ පූටිකාවක් හා වාසිදුරක් නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- සිසුන්ගේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

Rhoeo (Tradescantia) අපිචර්මීය සිව්වල ද්‍රාව්‍ය විභවය නිර්ණය කිරීම

අරමුණ :

- දෙන ලද මව් ද්‍රාවණය යොදා ගනිමින් විවිධ සාන්ද්‍රණවලින් යුත් ද්‍රාවණ, පිළියෙල කරයි.
- *Rhoeo (Tradescantia)* අපිචර්මීය සෛලවල ශුන්‍යතාව, විශුන්‍යතාව සහ ආරම්භක විශුන්‍යතාව යන අවස්ථාවල වෙනස්කම් ආලෝක අණවිකෂීය නිරීක්ෂණ මගින් වෙන් කර හඳුනා ගනියි.
- ආලෝක අණවිකෂයෙන් ලැබූ නිවැරදි නිරීක්ෂණ මගින් විශුන්‍යතා ප්‍රතිශතය නිර්ණය කරයි.
- ලැබූ දත්ත ප්‍රස්තාර මගින් නිරූපණය කරයි.
- *Rhoeo* අපිචර්මීය සෛලවල ද්‍රාව්‍ය විභවය ප්‍රස්තාරයෙන් ලැබූ අගය ඇසුරෙන් නිර්ණය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- *Rhoeo* නැවුම් ශාක පත්‍ර (*Tradescantia*)
- පියන් සහිත පෙට්‍රිදිසි හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30 M, 0.35 M, 0.40 M ලෙස නම් කරන ලද)
- පරීක්ෂා නළ හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30 M, 0.35 M, 0.40 M ලෙස නම් කරන ලද)
- පරීක්ෂා නළ රාක්ක
- 10.00 ml ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටු දෙකක්
- ආසුරන ජල බිකරයක්
- 1 M සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණය අඩංගු බිකරයක්
- බ්ලේඩ් තලයක්, සියුම් ඩැහි අඬු, සියුම් පින්සල්
- අණවිකෂීය කදා සහ වැසුම් පෙති
- ආලෝක අණවිකෂ
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

උපදෙස්:

- ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටු, 1M සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණය සහ ආසුරන ජලය උපයෝගී කර ගනිමින් 0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30M, 0.35M, 0.40M වශයෙන් විවිධ සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් සිනි ද්‍රාවණ 20 ml බැගින් වෙන වෙන ම පිළියෙල කර, නම් කරන ලද පරීක්ෂා නළවලට දැමීමට උපදෙස් දෙන්න.
- පරීක්ෂා නළවල ඇති එම ද්‍රාවණ, නම් කරන ලද පෙට්‍රිදිසිවලට දැමීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- *Tradescantia* පත්‍රවල යටි අපිචර්මීය සිව් (දම් පැහැති) කුඩා කොටස් කිහිපයක් ගෙන, ඒවායෙන් සිව් කිහිපයක් (2-3) බැගින් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ අඩංගු පෙට්‍රිදිසිවලට දැමීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- එම අපිචර්මීය සිව් සහිත සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ අඩංගු පෙට්‍රි දිසි පියනෙන් වසා, ආසුරන සමතුලිතතාවට පත් වන තෙක් මිනිත්තු 20ක් පමණ තැබීමට උපදෙස් දෙන්න.

- ඒ ඒ සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණයෙන් බිඳක් ද සහිතව එහි තිබූ අපිචර්මීය සිවි කැබලි සියුම් පින්සල ආධාර කර ගෙන, අණවිකෂීය කදාවල නංවා, වැසුම් පෙත්තකින් වැසීමට උපදෙස් දෙන්න.
- අපිචර්මීය සිවි සහිත කදා, අණවිකෂයේ අව බලය යටතේ නිරීක්ෂණය කර අධ්‍යයනය සඳහා සුදුසු පැහැදිලි ක්ෂේත්‍රයක් තෝරා එය මධ්‍ය බලය යටතේ නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- එම අණවිකෂීය ක්ෂේත්‍රය තුළ දක්නට ලැබෙන විශූන වූ සෛල සංඛ්‍යාව හා එහි වූ මුළු සෛල සංඛ්‍යාව වෙන වෙන ම ගණන් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- විශූනතා ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- විශූන සෛල ප්‍රතිශතය y අක්ෂයේත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල මවුලිකතාව X අක්ෂයේත්, පිහිටන පරිදි ලැබූ පාඨාංක ප්‍රස්තාර ගත කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් 50% විශූනතාවට අදාළ සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය සොයා ගෙන එය යොදා ගනිමින් *Tradescantia* අපිචර්මීය සෛලවලට අදාළ ද්‍රාව්‍ය විභවය දී ඇති වගුව භාවිතයෙන් නිර්ණය කිරීමට සිසුන්ව යොමු කරන්න.
- ලැබූ ප්‍රතිඵල සාකච්ඡා කරන්න.
- පෙට්‍රි දීසි තුළ ඇති සුදුසු ද්‍රාවණවලට දැමූ අපිචර්මය සිවි කැබලි ආධාරයෙන් ශූන (ආසූත ජලයේ ඇති) විශූන හා ආසන්න විශූනතා තත්ත්වයේ ඇති සෛල නිරීක්ෂණයට සිසුන් මෙහෙයවන්න.

Solute potentials of given sucrose solutions at 20 °C

Concentration of sucrose solution (Molarity)	Solute potential/kPa	Solute potential/atm
0.05	-130	-1.3
0.10	-260	-2.6
0.15	-410	-4.0
0.20	-540	-5.3
0.25	-680	-6.7
0.30	-820	-8.1
0.35	-970	-9.6
0.40	-1 120	-11.6
0.45	-1 280	-12.6
0.50	-1 450	-14.3
0.55	-1 620	-16.0
0.60	-1 800	-17.8
0.65	-1 980	-19.5
0.70	-2 180	-21.5
0.75	-2 370	-23.3
0.80	-2 580	-25.5
0.85	-2 790	-27.5
0.90	-3 010	-29.7
0.95	-3 250	-32.1
1.00	-3 510	-34.6
1.50	-6 670	-65.8
2.00	-11 810	-116.6

Alocasia (හබරල), පත්‍ර වෘන්තවල/ අර්තාපල් ආකන්ද
 තීරුවල ජල විභවය නිර්ණය

A - හබරල පත්‍ර වෘන්තවල ජල විභවය නිර්ණය

අරමුණ :

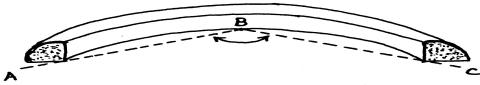
- හබරල පත්‍ර වෘන්ත තීරුවල වක්‍රතාව මනිය.
- පත්‍ර වෘන්ත තීරුවල වක්‍රතා වෙනසෙහි ප්‍රතිශත Y අක්ෂයේ හා සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණ X අක්ෂයේ යොදා ගනිමින් ප්‍රස්තාර අඳිය.
- පරීක්ෂණාත්මක ප්‍රතිඵල අර්ථකථනය කරයි.
- ප්‍රස්තාරයෙන් ලැබූ දත්ත උපයෝගී කර ගෙන හබරල පත්‍ර වෘන්ත සෛලවල ජල විභවය නිර්ණය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- හබරල පත්‍ර වෘන්ත
- පියන් සහිත පෙට්‍රිදිසි හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30 M, 0.35 M, 0.40 M ලෙස නම් කරන ලද)
- පරීක්ෂා නළ හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30 M, 0.35 M, 0.40 M ලෙස නම් කරන ලද)
- පරීක්ෂා නළ රාක්ක
- 10.00 ml ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටු දෙකක්
- ආභ්‍රත ජලය බීකරයක්
- 1M සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණය අඩංගු බීකරයක්
- බ්ලෝට් තලයක්, සියුම් ඩැහි අඬුවක්
- කෝණමාන
- පෙරහන් කඩදාසි/ තීන්ත පොවන කඩදාසි (Blotting Papers), ප්‍රස්තාර කඩදාසි

උපදෙස්:

- දී ඇති සාන්ද්‍රණවලින් යුත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ 20 ml බැගින් පිළියෙල කර ඒවා පෙට්‍රිදිසිවලට දමා අදාළ සාන්ද්‍රණ අනුව ඒවා නම් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- පහත සඳහන් උපදෙස් අනුගමනයට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - 6 cm පමණ දිග ඒකාකාර විෂ්කම්භයක් සහිත හබරල පත්‍ර වෘන්ත කැබැලි හයක් පමණ ගෙන, එම වෘන්තවල දික් අක්ෂය ඔස්සේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කර ගන්න.
 - එක් එක් කැබැල්ල අරීය ලෙස සමාන තීරු හතරකට දික් අක්ෂය ඔස්සේ පළන්න.
 - සුදු කඩදාසියක් මත ඒවා තබා පහත රූපයේ පරිදි එක් එක් තීරුවේ මුල් හැඩය සටහන් කරන්න.



- ආරම්භක වක්‍රතාව ABC කෝණය මනින්න.
- වක්‍රතාව මැන ගත් පසු වෘත්ත කීරු හතර බැගින් පෙට්ටි දීසිවල ඇති සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල ගිල්වා පියන වසා පැයක් පමණ තිබීමට ඉඩ හරින්න (ආසුනික සමතුලිතතාවට පත් වන තුරු).
- ඉන් පසු එම කීරු සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවලින් පිටතට ගෙන, කීරු මත රැඳී ඇති වැඩිපුර ද්‍රාවණ තීන්ත පොවන කඩදාසියක් /පෙරහන් කඩදාසියක් මඟින් ඉවත් කර, එම කීරු සුදු කඩදාසියක් මත තබන්න.
- කීරුවල මායිම් සලකුණු කර, වක්‍රතාව නැවත මනින්න.
- සෑම කීරුවක ම වක්‍රතා වෙනස නිර්ණය කරන්න.
- වක්‍රතා වෙනසෙහි ප්‍රතිශතය (Y අක්ෂය) සහ සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණ (X අක්ෂය) අතර ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.
- ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් *Alocasia* වෘත්ත කැබලිවල වක්‍රතාව වෙනස් නොවන අවස්ථාවට අදාළ ද්‍රාවණ සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කරන්න.
- පරීක්ෂණ අංක 20 දී ඇති වගුව භාවිතයෙන් එම සාන්ද්‍රණයට අදාළ ජල විභවය නිර්ණය කරන්න.
- ඔබගේ නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

B - අර්තාපල් ආකන්ද කීරුවල ජල විභවය නිර්ණය

අරමුණු:

- අර්තාපල් ආකන්ද කීරුවල දිගෙහි වෙනස මනියි.
- අර්තාපල් කීරුවල දිග වෙනසෙහි ප්‍රතිශත (Y) සහ සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණ (x) අතර ප්‍රස්තාර අඳියි.
- පරීක්ෂණාත්මක ප්‍රතිඵල අර්ථකථනය කරයි.
- ප්‍රස්තාරයෙන් ලැබෙන දත්ත උපයෝගී කර ගෙන අර්තාපල් ආකන්ද සෛලවල ජල විභවය නිර්ණය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- අර්තාපල් ආකන්ද
- පියන්වලින් වැසූ හා අදාළ සාන්ද්‍රණවලින් යුත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ සහිත පෙට්ටිදීසි හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30M, 0.35M, 0.40M)
- පරීක්ෂා නළ හයක් (0.15M, 0.20M, 0.25M, 0.30 M, 0.35 M, 0.40 M යන සාන්ද්‍රණවලින් යුත් සුක්‍රෝස් ද්‍රවණ සහිත)
- පරීක්ෂා නළ රාක්කයක්
- 10 cm³ හෝ 25 cm³ හෝ වූ ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටු දෙකක්
- ආසුන ජලය
- 1 M සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණයක්
- ඇබ විදිනයක් (cork borer) සහ රේසර් තල
- 100cm³ බිකර දෙකක්
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

උපදෙස්:

- පහත උපදෙස් අනුගමනයට සිසුන් යොමු කරන්න.
- 1M සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණය යොදා ගනිමින් දී ඇති සාන්ද්‍රණවලින් යුත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ 20 ml බැගින් පිළියෙල කර ගන්න. ඒවා සාන්ද්‍රණ අනුව නම් කළ පරීක්ෂා නළ හයට දමන්න.
- අර්තාපල් ගෙඩියේ පොත්ත ඉවත් කරන්න.
- ඇඹ විදිනයක් භාවිත කර දිග 5 cm වූ අර්තාපල් සිලින්ඩර 12 ක් කපා ගන්න.
- සෑම පෙට්‍රිදීසි කට්ටලයකට ම යටින් ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් තබන්න.
- අර්තාපල් සිලින්ඩර දෙක බැගින් ද්‍රාවණවල සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වෙන පරිදි නියමිත සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ එකතු කරන්න.
- පත්ලෙන් විනිවිද පෙනෙන ප්‍රස්තාර කඩදාසියේ කොටු ගණන භාවිතයෙන් වහා ම ඒවායේ දිග මැන ගන්න.
- පෙට්‍රිදීසි කට්ටලවල පියන වසා (අර්තාපල් තීරුවල විෂ්කම්භය අනුව) මිනිත්තු 30 සිට මිනිත්තු 60ක් පමණ තිබීමට ඉඩ හරින්න (ආප්‍රතික සමතුලිතතාවට පත් වන තුරු).
- අර්තාපල් තීරුවල දිග නැවත මැන ගෙන, ඒවායේ වෙනසෙහි මධ්‍යන්‍යවල ප්‍රතිශත අගය ගණනය කරන්න.
- අර්තාපල් තීරු දිග වෙනස් වීමේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රතිශත Y අක්ෂයේත් සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණ X අක්ෂයේත් යොදා ගෙන ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.
- ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් අර්තාපල් තීරු දිගෙහි වෙනසක් ඇති නොවූණු සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කරන්න.
- පරීක්ෂණ අංක 20 දී ඇති වගුව භාවිතයෙන් එම සාන්ද්‍රණයට ගැලපෙන ජල විභවය නිර්ණය කරන්න.

**පානමානය භාවිතයෙන් ශාක පත්‍ර හා ප්‍රරෝහවල
උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය**

අරමුණු:

- උපදෙස්වලට අනුව පරීක්ෂණ ඇටවුම සකස් කරයි.
- උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය සඳහා පානමානයක් භාවිත කරයි.
- උත්ස්වේදනය කෙරෙහි පරිසර සාධකවල බලපෑම පරීක්ෂා කිරීමට පානමානය භාවිත කරයි.
- නිරීක්ෂණ විශ්ලේෂණාත්මකව අර්ථකථනය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- නිරෝගි ශාකයකින් ජලය තුළ දී කපා ගත් රිකිල්ලක්
- වැස්ලින්/ ක්ලේ
- ගැනොංග් පානමානයක් හෝ වෙනත් සුදුසු පානමානයක්

උපදෙස්:

- පහත සඳහන් ආකාරයට උපකරණ සකස් කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - ජලය තුළ දී කපා ගත් අතු කැබැල්ලක් ජලය තුළ දී ම ගැනොංග් පානමානයට සවි කරන්න.
 - රබර් ඇබ ඇති ස්ථානවල වැස්ලින්/ ක්ලේ ආලේප කර, ජලය හා වාතය කාන්දු වීම වළක්වන්න.
 - පානමානයේ කේශික නළයට වායු බුබුළක් ඇතුළු කරන්න.
 - ආලෝකය ඇති ස්ථානයක උපකරණ කට්ටලය ස්ථානගත කරන්න.
 - කේශික නළය දිගේ වායු බුබුළු ඒකක දුරක් ගමන් කිරීමට ගත වූ කාලය සටහන් කර ගන්න.
 - උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව හා වායු බුබුළු වලනය වූ ශීඝ්‍රතාව අතර සහසම්බන්ධය සලකා බලන්න.
 - පරිසර සාධක (සුළඟේ වේගය, ආලෝක තීව්‍රතාව, ආර්ද්‍රතාව) වෙනස් කරමින් පානමානයේ වායු බුබුළු වලනය වන වේග වෙනස් වන ආකාරය සටහන් කර ගන්න.
 - පාරිසරික සාධක වෙනස් වීම උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාවට බලපාන ආකාරය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.
 - උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි අනෙකුත් පාරිසරික සාධකවල බලපෑම ආදර්ශනය සඳහා සුදුසු පරීක්ෂණ ඇටවුම් යෝජනා කරන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 23

විවිධ සත්ත්ව පටක අණවිකෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම සහ ඒවා හඳුනා ගැනීම

අරමුණ :

- ආලෝක අණවිකෂය භාවිත කරමින් විවිධ සත්ත්ව පටක නිරීක්ෂණය කරයි.
- ආලෝක අණවිකෂයෙන් නිරීක්ෂිත සත්ත්ව පටකවල රූප සටහන් පරිමාණයට අනුව අඳියි.
- එක් එක් සත්ත්ව පටකයේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ අනුව ඒවා වෙන් කර හඳුනා ගනියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- ආලෝක අණවිකෂ
- අපිච්ඡද පටක, සිනිඳු පේශි, විලිබිත පේශි, හෘත් පේශි, ලිහිල් හා සන සම්බන්ධක පටක, අස්ථි හා කාටිලේජ සහ මිනිස් රුධිරය වැනි සම්බන්ධක පටක සෛල සහිත පිළියෙල කළ කදා

උපදෙස්:

- ඉහත දැක්වූ පටක සහිත පිළියෙල කරන ලද කදා ආලෝක අණවිකෂය ආධාරයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලස්වන්න.
- එක් එක් පටකයේ නිරීක්ෂිත ලක්ෂණ පෙන්වුම් කරන පරිදි රූපසටහන් ඇඳීමට යොමු කරන්න.
- එක් එක් පටකය හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ලක්ෂණ ඉස්මතු වන සේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

**රූපසටහන් හා ආකෘති භාවිත කරමින්
මානව ආහාර ජීරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය විස්තර කිරීම**

අරමුණු:

- මානව ආහාර මාර්ග පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහයන් හා ඒවායේ කෘත්‍යය විස්තර කරයි.
- එක් එක් කොටසෙහි ව්‍යුහය, ඒවායේ කෘත්‍ය දැක්වෙන සම්බන්ධය ගොඩ නගයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ග පද්ධතිය පැහැදිලි ව දැක්වෙන ආකෘතියක්/ රූපසටහනක්/ පරිගණක සජීවීකරණ
- අක්මාවේ සහ අග්න්‍යාගයේ හරස්කඩ දැක්වෙන පිළියෙල කළ අණවිකෘතිය කදා
- ආලෝක අණවිකෘතිය

උපදෙස්:

- ආහාර මාර්ග පද්ධතියේ විවිධ කොටස්වල දළ රූප විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය පැහැදිලි කෙරෙන රූපසටහන්/ ආකෘති/ පරිගණක රූ සටහන් සිසුන්ට සපයන්න.
- ආමාශය, කුඩා අන්ත්‍රය, මහාන්ත්‍රය හා ගුද මාර්ගයේ දළ බාහිර ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන් ව යොමු කරන්න.
- අක්මාව සහ අග්න්‍යාගයේ හරස්කඩ දැක්වෙන පිළියෙල කළ අණවිකෘතිය කදා/ රූපසටහන් (charts)/ ආකෘති/පරිගණක රූපසටහන් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ව යොමු කරන්න.
- නිරීක්ෂණ විදහා දැක්වෙන නම් කළ රූපසටහන් හා ව්‍යුහ කෘත්‍ය සම්බන්ධය පැහැදිලි වන සේ කෙටි සටහන් සකස් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 25

නිදර්ශක/ ආකෘති සහ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මිනිස් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය සංවිධානය වී ඇති ආකාරය විස්තර කිරීම

අරමුණු :

- මානව හෘදයේ පිහිටීම, දළ බාහිර ව්‍යුහය, එහි රුධිර සැපයුම සහ ප්‍රධාන ධමනි සහ ශිරා සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය විස්තර කරයි.
- හෘදයේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහයේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරයි.
- සම්පූර්ණ ද්විත්ව සංසරණයක් සහිත ක්ෂීරපායී හෘදයකට උදාහරණයක් ලෙස මිනිස් හෘදය විස්තර කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- හෘදයට ඇතුළු වන සහ හෘදයෙන් පිට වන ප්‍රධාන වාහිනී ද, ප්‍රධාන කිරීටක වාහිනී, හෘත් පර්යාවරණය ද ඇතුළත් මිනිස් හෘදයේ දළ රූපාකාරය පෙන්වන ආකෘතියක්/ රූපසටහනක්/ පරිගණක රූපසටහනක්
- හෘත් කුටීර, කපාට, ප්‍රධාන වාහිනීවල ආරම්භය, හෘත් ගතිකරය සහ හිස් කදම්බය යන ව්‍යුහ පිහිටන ස්ථාන පිළිබඳව වන මිනිස් හෘදයේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය දැක්වෙන වාටි සටහනක් හෝ ආකෘතියක්
- හෘත් චක්‍රය, හෘදය තුළින් රුධිරය සංසරණය වන දිශාව, ස්නායු-පේශී සෛල ඔස්සේ ආවේග සන්නයනය වන රටාව පෙන්වන සටහනක්/ ආකෘතියක්/ පරිගණක සජීවීකරණයක්
- ධමනි සහ ශිරා සංසරණයේ ප්‍රධාන රටාව සහ කේශනාලිකාවල දී සිදු වන විසරණය දක්වන රූපසටහන්

උපදෙස් :

- ආකෘති/ රූපසටහන්/ පරිගණක සටහන් භාවිතයෙන් මිනිස් හෘදයේ බාහිර සහ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ අධ්‍යයනයට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- හෘත් චක්‍රය සහ ස්නායු-පේශී ආවේග සන්නයනය අතර ඇති සම්බන්ධය හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුන්ගේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

**රූප සටහන් හා ආකෘති භාවිතයෙන් මානව ශ්වසන පද්ධතිය
අධ්‍යයනය සහ ව්‍යායාම මගින් ශ්වසන වේගයට හා
නාඩි වේගයට ඇති බලපෑම නිරීක්ෂණය**

අරමුණු:

- මානව ශ්වසන පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය විස්තර කරයි.
- උරස් කුහරය තුළ පෙනහැලිවල පිහිටීම විස්තර කරයි.
- මානව ශ්වසන පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස් එහි කෘත්‍යයට දක්වන සම්බන්ධතාව ඉස්මතු කරයි.
- ශ්වසන වේගය සහ නාඩි වේගය මනිය.
- ශ්වසන වේගය සහ නාඩි වේගය කෙරෙහි ව්‍යායාම්වල බලපෑම නිරීක්ෂණය කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මානව ශ්වසන පද්ධතියේ ව්‍යුහය දැක්වෙන ආකෘතියක්/ රූපසටහනක්/ පරිගණක රූපසටහනක්
- විරාම සටහනක්

උපදෙස්:

- ආකෘති හෝ රූපසටහන් හෝ උපයෝගී කර ගනිමින් මානව ශ්වසන පද්ධතියේ විවිධ කොටස්වල සාපේක්ෂ පිහිටීම හා දළ ව්‍යුහය නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- උපරිම ආශ්වාසයේ දීත්, උපරිම ප්‍රශ්වාසයේ දීත්, සාමාන්‍ය ආශ්වාසයකින් තොරව හුස්ම ඉහළ පහළ දැමීමේ දීත් උරස් කුහරයේ සිදු වන වලන නිරීක්ෂණයට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- නාස් පුඩුවලට ආසන්නව, ඊට වහා ම පහළින්, අත්ලෙහි පිට පැත්ත තබා, සාමාන්‍ය ශ්වසනයේ දී මිනිත්තු පහක කාලයක් තුළ සිදු කරන ප්‍රශ්වාස වාර සංඛ්‍යාව ගණන් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- විවේකිත සිටින විට මිනිත්තුවක දී සිදු වන නාඩි සංඛ්‍යාව ගණනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- පන්තියේ සිසුන්ට සිට ගැනීමට සලස්වා, කිසියම් කාල රිද්මයකට අනුව මිනිත්තු තුනක කාලයක් තුළ එක තැන පා ගමනේ යෙදීමට (step march) සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- එම ව්‍යායාමයෙන් පසු මිනිත්තුවක් තුළ නාඩි වේගය සහ මිනිත්තු තුනක් තුළ ශ්වසන වේගය ගණනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

වාට් සටහන් (charts) හා රූපසටහන් භාවිතයෙන් සතුන්ගේ ප්‍රධාන
බහිස්සුව ව්‍යුහ විස්තර කිරීම

අරමුණු:

- දේහාවරණ, සංකෝචක රික්තක, සිළු සෛල, වෘක්කිකා, මැල්පිගිය නාල, හරිත ග්‍රන්ථි, ස්වේද ග්‍රන්ථි හා ලවණ ග්‍රන්ථිවල ව්‍යුහය හා පිහිටීම විස්තර කරයි.
- මානව වෘක්කය, මූත්‍ර වාහිනී, මූත්‍රාශය, මූත්‍ර මාර්ගයේ ව්‍යුහය ඒවායේ පිහිටීම විස්තර කරයි.
- මානව වෘක්කයේ දළ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය විස්තර කරයි.
- නිරීක්ෂණය කරන ලද ව්‍යුහවල නම් කරන දළ රූපසටහන් අඳියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- දේහාවරණ, සංකෝචක රික්තක, සිළු සෛල, වෘක්කිකා, මැල්පිගිය නාල, හරිත ග්‍රන්ථි, ස්වේද ග්‍රන්ථි, ලවණ ග්‍රන්ථිවල රූපසටහන්/ කදා/ වාට් සටහන්
- මානව බහිස්සුව පද්ධතියේ වාට් සටහන්/ ආකෘති, දළ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය අධ්‍යයනය සඳහා ක්ෂීරපායී වෘක්කයේ දික්කඩක් දැක්වෙන අණවිකෂීය කදාවක්, වෘක්කාණුවක රූපසටහනක්
- ආලෝක අණවිකෂ

උපදෙස් :

- රූප සටහන්/ වාට් සටහන්/ ආකෘති භාවිත කරමින් දේහාවරණය, සංකෝචක රික්තක, සිළු සෛල, වෘක්කිකා, මැල්පිගිය නාල, හරිත ග්‍රන්ථි, ස්වේද ග්‍රන්ථි, ලවණ ග්‍රන්ථි නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- රූප සටහන්/ කදා/ ආකෘති/ නිදර්ශක භාවිත කරමින් මිනිසාගේ වෘක්ක, මූත්‍ර වාහිනී හා මූත්‍රාශය නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- වෘක්කයක දික්කඩක් නිරීක්ෂණයෙන් බාහිකය, මජ්ජාමා, වෘක්කාණුවේ කොටස් හා වෘක්කාණුවල ව්‍යාප්තිය හඳුනා ගැනීමට මඟ පෙන්වන්න.
- නිරීක්ෂණය කරන ලද ව්‍යුහවල නම් කරන ලද රේඛා සටහන් ඇඳීමට උපදෙස් දෙන්න.

ආකෘති/ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මානව ස්නායු පද්ධතියේ
සංවිධානය විස්තර කිරීම

අරමුණු:

- මානව ස්නායු පද්ධතියේ සාමාන්‍ය සංවිධානය විස්තර කරයි.
- මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය හඳුනා ගනියි.
- මානව මොළයේ ප්‍රධාන කොටස් හඳුනා ගනියි.
- නම් කරන ලද රූපසටහනක් මඟින් මානව මොළය විදහා දක්වයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- මානව ස්නායු පද්ධතියේ ආකෘති /රූප සටහන්

උපදෙස් :

- මානව ස්නායු පද්ධතියේ සාමාන්‍ය සංවිධානය අධ්‍යයනය සඳහා සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- මානව මොළයේ ප්‍රධාන කොටස් හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- මානව මොළයේ නම් කරන ලද රූපසටහනක් ඇඳීමට සිසුන්ට උපදෙස් ලබා දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 29

ආකෘති/ රූපසටහන්/ වගු භාවිතයෙන් මානව සංවේදී ව්‍යුහ විස්තර කිරීම

අරමුණු:

- මානව සිරුර තුළ ඇති විවිධ සංවේදක ව්‍යුහ හඳුනා ගනියි.
- විවිධ සංවේදී ව්‍යුහවල ව්‍යුහය විදහා දක්වයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- මානව රස ප්‍රතිග්‍රාහක, ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රාහක, තාප ප්‍රතිග්‍රාහක, ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක, යාන්ත්‍රික ප්‍රතිග්‍රාහක හා වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහකවල ආකෘති/ රූපසටහන්/ වගු (charts)

උපදෙස්:

- මිනිසාගේ සංවේදී ව්‍යුහවල ආකෘති/ රූප සටහන්/ වගු (charts) සිසුන්ට සපයා, ඒවා නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- නිරීක්ෂිත ව්‍යුහවල සුදුසු දළ සටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 30

වගු/ රූපසටහන් හා ආකෘති භාවිතයෙන්
මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි ව්‍යුහය විස්තර කිරීම

අරමුණු:

- මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි රූපසටහන් අදියි.
- මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි පිහිටීම හා ව්‍යුහය විස්තර කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මානව ඇසෙහි සම්පූර්ණ පෙනුම දැක්වෙන ශරීය කඩක්, රූපසහනක්/ ආකෘති
- මානව කනෙහි ව්‍යුහය - බාහිර, මැදි හා අභ්‍යන්තර කනෙහි කොටස් දැක්වෙන ආකෘති/ රූපසටහන්

උපදෙස්:

- මානව ඇසෙහි හා කනෙහි පිහිටීම සහ ව්‍යුහය නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- මානව ඇසෙහි හා කනෙහි ප්‍රධාන කොටස්වල ව්‍යුහ කෘත්‍ය සම්බන්ධතා හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

**ආකෘති හා රූපසටහන් භාවිතයෙන්
පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංඝටක හඳුනා ගැනීම**

අරමුණු:

- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහමය කොටස් හඳුනා ගනියි.
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ කොටස්වල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සම්බන්ධතා දක්වයි.
- වෘෂණ කෝෂ තුළ සිදු වන ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අදියර හඳුනා ගනියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය සහ මොතු පද්ධතිය පෙන්වන මානව උදරයේ පහළ ප්‍රදේශයේ සිරස්කඩ රූපසටහනක්/ පරිගණක රූපසටහනක්/ ආකෘතියක් / වාටි සටහනක්
- මානව වෘෂණවල හරස්කඩ දැක්වෙන අණවිකෂීය කදා සහ රූපසටහන්/ පරිගණක රූපසටහන්
- මානව ශුක්‍රාණුවක විස්තරාත්මක රූප සටහනක්
- ආලෝක අණවිකෂ

උපදෙස්:

- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය දැක්වෙන රූපසටහන්/ පරිගණක ඉදිරිපත් කිරීම්/ ආකෘති පරීක්ෂාකාරී ලෙස අධ්‍යයනය කර එහි විවිධ ව්‍යුහ හා සාපේක්ෂ පිහිටීම් අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- වෘෂණයක හරස්කඩක්/දික්කඩක් පරීක්ෂා කර, ජනක අපිච්ඡදයේ සහ ශුක්‍රාණුවල සාපේක්ෂ පිහිටීම ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අවස්ථා හා ඒවායේ සාපේක්ෂ පිහිටීම, ස්ටෝලි සෛල හා අන්තරාල සෛල හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය අතර සම්බන්ධතා පිළිබඳ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක : 32

**ආකෘති හා රූපසටහන් භාවිතයෙන්
ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංඝටක හඳුනා ගැනීම**

අරමුණු:

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස් නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගනියි.
- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ විවිධ කොටස්වල ව්‍යුහය කාත්‍යයට සම්බන්ධ කරයි.
- මානව ඩිම්බ කෝෂයේ විවිධ අදියරවල පවතින ස්‍රුතිකා හඳුනා ගනියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය පෙන්වන උදරයේ පහළ ප්‍රදේශයේ සිරස්කඩක රූපසටහනක්/පරිගණක රූපසටහනක් /ආකෘති
- ඩිම්බ කෝෂයේ හරස්කඩක සැකසූ කදා සහ රූපසටහන්/ පරිගණක රූප සටහන්
- ආලෝක අණවිකෂ

උපදෙස් :

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා එහි අවයවවල සාපේක්ෂ පිහිටීම අවබෝධ කර ගැනීමට රූපසටහන්/ පරිගණක රූපසටහන්/ ආකෘති අධ්‍යයනය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- ඩිම්බ කෝෂයේ හරස්කඩ /දික්කඩ නිරීක්ෂණය කර ජනක අපිච්ඡදය හා විවිධ අදියරවල පවතින ස්‍රුතිකා හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.
- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කාත්‍ය අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

ආකෘති/ රූපසටහන්/ නිදර්ශක භාවිතයෙන් මිනිස් හිස්කබලෙහි හා කශේරුවෙහි දළ ව්‍යුහය එහි විවිධ කොටස්වල කෘත්‍යවලට අදාළ ව විස්තර කිරීම

අරමුණු:

- මානව හිස්කබලෙහි හා කශේරුවෙහි රූපාකාරය විස්තර කරයි.
- හිස්කබලෙහි ව්‍යුහ කෘත්‍ය සම්බන්ධතා දක්වයි.
- බර දරා ගැනීම හා සෘජු ඉරියව්වට අදාළ ව කශේරුවේ ව්‍යුහය හා එහි සන්ධාන ආකාර විශ්ලේෂණය කරයි.
- හිස්කබලේ හා කශේරුවේ ප්‍රධාන හා කැපී පෙනෙන ලක්ෂණ විදහා දැක්වීමට උචිත නම් කළ රූපසටහන් අදියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- හිස්කබලෙහි හා කශේරුවෙහි විවිධ සන්ධාන පැහැදිලි කෙරෙන රූපසටහන්/ ආකෘති/ නිදර්ශක/ පරිගණක විදහා දැක්වීම්

උපදෙස්:

- හිස්කබලෙහි පහත සඳහන් ලක්ෂණ අධ්‍යයනයට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - a. හැඩය, සුමට මතුපිට, පරිමාව
 - b. ප්‍රමුඛ නළල, පැතලි මුහුණ, ඉදිරියට යොමු වූ අක්ෂි කුප, හොඳින් වර්ධනය වූ නිකට පැහැදිලිව දක්වන වන පූර්ව පෙනුම
 - c. අධෝහනු, හිස්කබල සමඟ සිදු වන සන්ධාන සහ දන්ත වින්‍යාසය
 - d. හිස්කබලේ උත්තර, අධර, පූර්ව හා අපර පෙනුම, මහා ඡේදයේ පිහිටීම, අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර හා ඒවා ඇටිලස් කශේරුකාව සමඟ සන්ධානය
 - e. ශ්‍රවණයට අදාළ ව්‍යුහවල පිහිටීම (ශ්‍රවණ උපකරණයේ පිහිටීම)
 - f. නාසා ප්‍රදේශය හා සංවලිත අස්ථි
- තමා පිළිබඳ මෙන් ම අනෙක් සිසුන් පිළිබඳව ද නිරීක්ෂණය කරමින්, පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳ විමසිලිමත් වන ලෙස සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
 - a. හිසෙහි ත්‍රිමාන වලන පරාසය සහ එහි වලන ඇටිලස් හා අක්ෂ කශේරුකාවට දක්වන සම්බන්ධතාව
 - b. අධෝහනුවල වලන පරාසය හා ඝන ආහාර විකීමේ දී එහි ඇති වන වලන
- කශේරුවේ පහත සඳහන් ලක්ෂණ නිරීක්ෂණයට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - a. පාර්ශ්වික පෙනුමක දී කශේරුක වක්‍ර පෙනෙන ආකාරය
 - b. කශේරුවේ උත්තර ප්‍රදේශයේ සිට අධර ප්‍රදේශයට යන විට කශේරුකාවල විශාලත්වය වැඩි වීම

- c. ග්‍රෙව්, උරස්, කට්, ත්‍රිකාස්ථී ප්‍රදේශ හා අනුත්‍රිකාස්ථීයේ කශේරුකා (එක් එක් ප්‍රදේශයේ ඇතුළත් කශේරුකා සංඛ්‍යාව සහිතව)
 - d. උරස් කශේරුකා හා පර්ශු අතර ඇති සම්බන්ධතාව සහ එක් එක් පර්ශුව අදාළ කශේරුකාව සමඟ සන්ධානය වීමේ ස්වභාවය
 - e. අන්තර් කශේරුකා මඬල
 - f. ත්‍රිකාස්ථීය හා එය ශ්‍රෝණි මේඛලාව සමඟ ඇති සම්බන්ධතාව
- සුදුසු පැහැදිලි නම් කළ රූපසටහන් ඇඳීමට උපදෙස් දෙන්න.

**නිදර්ශක/ ආකෘති/ රූපසටහන් භාවිතයෙන්
ගාත්‍රාසැකිල්ල පැහැදිලි කිරීම**

අරමුණ :

- මානව පූර්ව ගාත්‍රයේ සැකිලි ව්‍යුහය, එහි කෘත්‍යමය හැකියා පරාසයට සම්බන්ධ කරයි.
- දේහය සෘජු ව තබා ගැනීමට, ඇවිදීමට හා බර දරා ගැනීම සඳහා අපරගාත්‍රාවල සන්ධි හා අස්ථිවල සැකිලි දක්වන ව්‍යුහ, කෘත්‍ය සබඳතා දකියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මානව පූර්ව ගාත්‍රයේ උඩු බාහුව, යටි බාහුව, මැණික් කටුව හා අත යන පෙදෙස්වල අස්ථි පිහිටා ඇති අයුරු දැක්වෙන රූපසටහන්/ ආකෘති/ පරිගණක රූපසටහන් /නිදර්ශක
- උත්කුඛිජනය, නිකුඛිජනය සහ මහපට ඇඟිල්ල අතේ අනෙක් ඇඟිලිවලට සාපේක්ෂව දක්වන පිළිමල්භාවය විදහා දක්වන රූපසටහන්/ ආකෘති/ පරිගණක විදහා දැක්වීම් /පරිගණක රූප සටහන්
- කලව, කෙණ්ඩ, වලලුකර, පාදය යන කොටස් දැක්වෙන රූප සටහන්/ ආකෘති/ පරිගණක රූප සටහන් /නිදර්ශක/ පරිගණක විදහා දැක්වීම්
- සෘජු දේහ පිහිටීමට, බර දරා ගැනීමට හා ඇවිදීමට අපර ගාත්‍රා දායක වන ආකාරය දක්වන රූප සටහන්/ ආකෘති/ පරිගණක රූප සටහන්/නිදර්ශක/ පරිගණක විදහා දැක්වීම්
- සම්පූර්ණ මානව සැකිල්ලක රූපසටහන්/ ආකෘති හෝ පරිගණක රූපසටහන්

උපදෙස්:

- මානව පූර්ව ගාත්‍රයේ ව්‍යුහය නිරීක්ෂණයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ගාත්‍රාවල වලන (සන්ධි වර්ග ඇතුළුව), උත්කුඛිජන හා නිකුඛිජන, පිළිමල්භාවය අධ්‍යයනයට සහ වාර්තා කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පාදයෙහි ව්‍යුහය, බර දරා ගැනීම හා ද්විපාද සංවරණය පිළිබඳ සාකච්ඡාවකට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- ඇවිදීමේ දී පාදයේ, සන්ධිවල, විලුඹ සහ මහපටැඟිලිවල ඇති වන වලන ඉස්මතු කරන්න.

ජලය, රෝපණ මාධ්‍ය, වීදුරු උපකරණ, තාප අස්ථායී ද්‍රව්‍ය හා ආමුකුලන කටු ජීවාණුහරණ ශිල්ප ක්‍රම පුහුණු වීම

අරමුණු:

- විවිධ ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ජීවාණුහරණය සඳහා භාවිත වන විවිධ ශිල්ප ක්‍රම හඳුනා ගනියි.
- විවිධ ජීවාණුහරණ ශිල්ප ක්‍රමවල ක්‍රියාවලිය විස්තර කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- පීඩන තාපකය/ පීඩන උදුන
- වියළි උදුන (විදුලි උදුන)
- රෝපණ මාධ්‍ය
- ආමුකුලන කටු
- කපු පුලුන්
- පිපෙට්ටුව
- කේතු ප්ලාස්කු
- පෙට්‍රි දීසි
- බිකර

උපදෙස්:

- ජීවාණුහරණයේ දී භාවිත කරන පහත සඳහන් ශිල්ප ක්‍රම අනුගමනයට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- a. වියළි තාපය යොදා ගනිමින් ජීවාණුහරණය (විවෘත දැල්ල භාවිතයෙන්)
 - ආමුකුලන කටු හා පුඩු වැනි, තාපය මඟින් හානියකට භාජන නොවන ද්‍රව්‍ය රක්ත තඡන වන තුරු බන්සන් දැල්ලට අල්ලන්න.
 - සැත (Scalpels), ලෝහමය පත්ත (Metal Spatulas) හා වීදුරු කුරු මිනයිල් මද්‍යසාරයේ හෝ එකිල් මද්‍යසාරයේ හෝ ගිල්වන්න. වැඩිපුර මද්‍යසාර ඉවත් වීමට සලස්වා බන්සන් දැල්ලට අල්ලන්න.
- b. වියැලි තාපය යොදා ගනිමින් ජීවාණුහරණය (වියළි උදුන මඟින්)

පෙට්‍රිදීසි, ප්ලාස්කු හා පිපෙට්ටු වැනි වියළි වීදුරු භාජන ජීවාණුහරණය සඳහා ඒවා පහත සඳහන් ආකාරයට සූදානම් කරන්න.

 - වීදුරු උපකරණ සෝදා පිරිසිදු කර වියළෙන තුරු හොඳින් පිසඳමන්න.
 - ඒවා ඇලුමිනියම් පත්‍ර හෝ කඩදාසිවල ඔතන්න. නැතිනම් ඇසුරුම් භාජනයක (canister) ගබඩා කරන්න.
 - කේතු ප්ලාස්කුවල විවරය කපු පුලුන් ඇඬවලින් වසා එම ඇඬ ඇලුමිනියම් පත්‍රවලින් ආවරණය කරන්න.
 - පිපෙට්ටුවල විවරය කපු පුලුන් ඇඬවලින් වසා, විවරයෙන් ඉවතට ඇති කපු පුලුන් කෙදිති තුඩු බන්සන් දැල්ලෙන් පුළුස්සන්න.

- පිපෙට්ටු ඇලුමිනියම් පත්‍රවලින් හෝ කඩදාසිවලින් හෝ ඔතන්න නැතිනම් ඇසුරුම් තුළ (canister) ගබඩා කරන්න.
- පිළියෙල කළ සියලු වීදුරු උපකරණ 170°C උෂ්ණත්වයේ ඇති උදුන තුළ තැන්පත් කිරීමෙන් පසු උදුනේ දොර හොඳින් වසන්න.
 - උදුන් තුළ ඇති උපකරණ සංඛ්‍යාව අනුව පැය 1-2ක් අතර කාලයක් ජීවාණුහරණය කරන්න.

c. තෙත් තාපය මගින් ජීවාණුහරණය - පීඩනතාපක/ පීඩන උදුනක ජීවාණුහරණය
 ජලය/ රෝපණ මාධ්‍ය ජීවාණුහරණය

- ඉහත දක්වා ඇති ක්‍රමයට වීදුරු උපකරණ පීඩන තාපක/ පීඩන උදුන් තුළ ජීවාණුහරණය කර ගන්න.
- පිළියෙල කර ගත් ද්‍රව රෝපණ මාධ්‍ය හෝ ජලය, පරීක්ෂා නළ, ප්ලාස්කු හෝ බෝතල් හෝ තුළට උචිත පරිදි දමන්න.
- ඒවායේ විවරය පිරිසිදු කපු පුළුන් ඇඳවලින් වසා, එම ඇඳ ඇලුමිනියම් පත්‍රවලින් ආවරණය කරන්න.
- කරකවා තද කරන ඇඳ (screw cap) සහිත වීදුරු බෝතල් භාවිත කරන විට ඇඳ තරමක් බුරුල් ව තබන්න.
- පීඩනතාපක/ පීඩන උදුන තුළ එම බඳුන් අසුරන්න.
- පීඩනතාපක/ පීඩන උදුනේ පියන හොඳින් වායුරෝධනය වන සේ වසා උදුනේ කපාටය විවෘත කරන්න.
- වර්ග අඟලකට රාත්තල් 15 පීඩනයකටත්, 121° C උෂ්ණත්වයකටත්, පීඩනතාපකය/ පීඩන උදුන සකසන්න.
- හුමාලය නිදහස් වන විට පීඩනතාපකයේ/ පීඩන උදුනේ කපාටය වසන්න.
- 121° C උෂ්ණත්වයේ මිනිත්තු 15-20ක් පමණ ජීවාණුහරණය කරන්න.

d. පටල පෙරහන් උපකරණයක් භාවිතයෙන් ජීවාණුහරණය (තාප අස්ථායී ද්‍රව්‍ය ජීවාණුහරණය)

- පටල පෙරහන් උපකරණයේ කොටස් ප්‍රථමයෙන් ජීවාණුහරණය කරන්න.
- ජීවාණුහරණය කරන ලද පටල පෙරහනක් භාවිතයෙන් තරල පෙරා ගන්න.
- පෙරා ගත් තරලය ජීවාණුහරිත පරීක්ෂණ නලයකට හෝ ජීවාණුහරිත බෝතලයකට දමන්න.
- පහත සඳහන් දේ ඉස්මතු වන පරිදි තම නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - විවිධ ජීවාණුහරණ ක්‍රම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ
 - අනුගමනය කරන ලද ක්‍රියා පටිපාටිය
 - විවිධ ද්‍රව්‍ය ජීවාණුහරණය සඳහා උචිත ජීවාණුහරණ ක්‍රියා පටිපාටිය තෝරා ගැනීමට සිසුන්ට මග පෙන්වන්න.

සරල රෝපණ මාධ්‍යයක් පිළියෙල කිරීම (පෝෂ්‍ය ඒගාර් හා අර්තාපල් ඩෙක්ස්ට්‍රෝස් ඒගාර්), රා සාම්පලයකින්/යෝගට් සාම්පලයකින් ආමුකුලනය (Inoculate) කිරීම සහ ක්ෂුද්‍රජීවී සනාචාස නිරීක්ෂණය කිරීම

අරමුණු:

- සරල ක්ෂුද්‍රජීවී රෝපණ මාධ්‍යයක් පිළියෙල කරයි.
- පෝෂණ මාධ්‍යයක් ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ආමුකුලනය කරයි.
- විවිධ ආකාර ක්ෂුද්‍රජීවී ගණාවාස වෙන් වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගනියි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- කපු පුලුන් ඇඬයක් සහිත 150 ml ප්ලාස්ටික්
- 100 ml ක්‍රමාංකිත සිලින්ඩරයක්
- ජීවාණුහරණය කළ විදුරු කුරක්
- ජීවාණුහරණය කළ පෙට්‍රිදීසි
- බන්සන් දාහකයක්
- පීඩනතාපකය/ පීඩන උදුන
- රා/ යෝගට් සාම්පලය
- ආමුකුලන පුඩු

• පෝෂ්‍ය ඒගාර් (NA) සෑදීමට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය	• අර්තාපල් ඩෙක්ස්ට්‍රෝස් ඒගාර් (PDA) සෑදීමට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය
• පෙප්ටෝන	• අල
10 g	200 g
• හරක් මස් නිස්සාරකය	• ග්ලුකෝස්
10 g	20 g
• සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්	• ඒගාර්
05 g	15 g
• ඒගාර්	• ආභ්‍රත ජලය
15 g	1000 ml
• ආසුන ජලය	
1000 ml	

උපදෙස්:

- දී ඇති ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් NA හා PDA සෑදීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- 121 °C හි මිනිත්තු 15ක් පීඩන උදුනක ජීවාණුහරණය කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න. (වර්ග අඟලකට රාත්තල් 15ක පීඩනයක).
- (i) ඒගාර් දීසි සැකසීම සඳහා සිසුන් හට පහත දැක්වෙන ආකාරයට සහාය වන්න.
 - ජීවාණුහරණය කරන ලද පෝෂ්‍ය ඒගාර් 15 ml පමණ බැගින් ජීවාණුහරණය කරන ලද පෙට්‍රිදීසිවලට අපූති තත්ත්ව යටතේ වත් කරන්න.
 - ඒවා සනීභවනය වීමට පසෙක තබන්න.

(ii) ඒගාර් තැටි ආමුතුලනය

- මාකර් පෑනක් භාවිත කර, සෑම ඒගාර් තැටියක ම පත්ලේ පිටතින් නම් කරන්න.
- ආමුතුලන පුඩුව (Inoculating loop) රක්තතප්ත වන තුරු බන්සන් දැල්ලෙන් රත් කරන්න. එය සිසිල් වීමට හැර, අපූති තත්ත්ව යටතේ ආමුතුලන පුඩුව පිරෙන පරිදි සාම්පලය ලබා ගන්න (උදා: රා හෝ යෝගට්)
- ඒගාර් දීසියේ එක් කෙළවරකට ආසන්න ව සාම්පලය සහිත පුඩුව තබා 'සිග් සැග් (zig zag) ආකාරයට ඒගාර් පෘෂ්ඨය මත ඉරි අඳින්න.
- ආමුතුලනය කළ ඒගාර් දීසි පැය 24 - 48ක් කාමර උෂ්ණත්වයේ බීජෝෂණය කරන්න. (incubate)
- බීජෝෂණය කළ ඒගාර් දීසිවල ඇති ක්ෂුද්‍ර ජීවී සනාථාස නිරීක්ෂණය කරන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන පරිදි ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය වාර්තා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
 - ක්ෂුද්‍ර ජීවී රෝපණ මාධ්‍යය පිළියෙල කිරීම
 - රෝපණ මාධ්‍යය/ ඒගාර් දීසිය ආමුතුලනය හා බීජෝෂණය
 - සනාථාස වර්ග නිරීක්ෂණය

සරල වර්ණකයක් (මෙතිලීන් බ්ලූ) යොදා ගනිමින් යෝගට් හෝ රාවල හෝ සිටින ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ණ ගැන්වීම

අරමුණු:

- ඝන හා ද්‍රව නියැදිවලින් අඳුන් (smears) පිළියෙල කරයි.
- සරල වර්ණ ගැන්වීමේ ශිල්ප ක්‍රම භාවිත කර අඳුන වර්ණ ගන්වයි.
- වර්ණ ගැන්වූ බැක්ටීරියා අඳුන් පරීක්ෂා කිරීමට ආලෝක අණවිකෂය භාවිත කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ:

- රා සහ යෝගට් / මුදවාපු කිරි නියැදියක්
- මෙතිලීන් බ්ලූ (තනුක ද්‍රාවණයක්)
- අණවිකෂීය කදා හා වැසුම් පෙති
- ආමුකුලන පුඩු (Inoculating loop)
- බන්සන් දාහකය
- ආභ්‍රැත ජලය
- අලෝක අණවිකෂ
- මාකර් පෑනක්

උපදෙස් :

- පහත සඳහන් ක්‍රියාපටිපාටිය අනුගමනයට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

(1) අඳුනක් පිළියෙල කර ගැනීම

- පිරිසිදු කිරීමට උචිත ද්‍රව්‍යයක් භාවිත කර, කදා හොඳින් සෝදා වාතයේ වියළා ගන්න.
- පිරිසිදු කළ කදා පරිහරණයේ දී ඒවායේ කෙළවරින් අල්ලා ගත යුතු අතර, ඩැහි අඬුවක් භාවිත කරන්නේ නම් වඩා සුදුසු ය.
- එක් එක් කදාව මත නංවන නියැදිය සලකුණු කිරීමට මාකර් පෑනක්/ පැන්සලක් භාවිත කරන්න. (රා, යෝගට්, මුදවාපු කිරි ලෙස)

A) යෝගට් හා මුදවාපු කිරිවල බැක්ටීරියා රෝපණයක් සඳහා

- ජීවාණුහරණය කරන ලද ආමුකුලන පුඩුවෙන් ලබා ගත් ආභ්‍රැත ජල බින්දුවක් හෝ දෙකක් හෝ වීදුරු කදාවක් මත තබන්න.
- රක්තකප්ත වන තුරු රත් කළ ආමුකුලන පුඩුව නිවෙන්නට තබන්න.
- සිසිල් කළ ආක්‍රාමණ පුඩුව ආධාරයෙන් නියැදියෙන් සුළු ප්‍රමාණයක් සුරා ගන්න.

- මෙය විදුරු කදාව මත තැන්පත් කළ ජල බින්දුවට එකතු කර, තෙලෝදකරණය කර, අවලම්බනය සාදා, එය ඉතා තුනී අඳුනක් ඇති වන සේ වෘත්තාකාරව පතුරුවන්න.

B) රාවල අඩංගු බැක්ටීරියා හා ශීඝ්‍ර රෝපණය සඳහා

- බැක්ටීරියා ජලයේ අවලම්බනයක් ලෙස ඇති නිසා මෙහි දී ආභූත ජලය භාවිත නොකරන්න. අනෙකුත් පියවර ඉහත ආකාරයට අනුගමනය කරන්න.
- අඳුන වාතයේ වියළීමට තබන්න.
- A හා B වලට පොදු පියවර
 - කදාව බන්සන් දැල්ලක් හරහා දෙතුන් වරක් එහා මෙහා ගෙන යමින් අඳුන තාප තීර කරන්න. (අඳුන සම්පූර්ණයෙන් ම වාතයේ වියළෙන තෙක් තාප තීර නොකරන්න).
 - තාප තීර කළ අඳුන මතට මෙහිලීන් බිලූ බින්දු 2-3ක් එකතු කර, තත්පර 30-60ක කාලයක් අඳුන වර්ණ ගැන්වීමට ඉඩ හරින්න.
 - වැඩිපුර ඇති වර්ණක සෙමෙන් ගලා යන නළ ජලයෙන් සෝදා හැර තීන්ත පොවන කඩදාසියක ආධාරයෙන් පරිස්සමෙන් අඳුන තෙත මාත්තු කර වියළීමට හරින්න.
 - වර්ණ ගැන්වූ අඳුන අණවිකෂයෙන් පරීක්ෂා කරන්න.
 - වර්ණ ගන්වන ලද බැක්ටීරියා හා ශීඝ්‍ර සෛලවල (රාවල ඇති) වර්ණ නිරීක්ෂණය කර, සටහන් කර ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
 - බැක්ටීරියා/ ශීඝ්‍ර සෛලවල පැහැදිලි රූපසටහන් ඇඳීමට ඉඩ සලසන්න.
 - බැක්ටීරියා හා අනෙකුත් ක්ෂුද්‍රජීවීන් (ශීඝ්‍ර) වෙන් කොට හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ අංක: 38

**ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහන පාලනය සඳහා මද්‍යසාර සහ
අනෙකුත් විෂබීජනාශක භාවිතය**

අරමුණ :

- ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහන පාලනය කිරීමේ කුසලතාව වර්ධනය කරයි.
- විෂබීජනාශක යනු කවරේ දැයි විස්තර කරයි.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- පෝෂ්‍ය ඒගාර් මාධ්‍ය (NA)
- ජීවාණුහරිත පෙට්‍රිදිසි
- බන්සන් දාහකය
- ෆීනෝල්/ ලයිසෝල්/ ක්ලෝරීන් සහිත සංයෝග
- මද්‍යසාර

උපදෙස්:

- පහත දැ සිදු කිරීමට සිසුන්ට සහාය වන්න.
- සනීකාර පෝෂ්‍ය ඒගාර් (NA) මාධ්‍ය සහිත ජීවාණුහරණය කළ පෙට්‍රිදිසි කට්ටල දෙකක් පිළියෙල කරන්න.
- ඒවා විනාඩි දහයක කාලයක් වාතයට විවෘත කර තබන්න.
- එක් පෙට්‍රිදිසි කට්ටලයක් මද්‍යසාර/ ෆීනෝල්/ ලයිසෝල්/ ක්ලෝරීන් සංයෝගයකින් සෝදා හැර (rinse) වසන්න.
- අනෙක් කට්ටලය විෂබීජනාශක භාවිත නොකර වසන්න.
- පැය 24-48කින් පසුව ඉහත කට්ටල දෙකේ ම ඇති ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහන සංඛ්‍යාව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්නට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

• කාබෝහයිඩ්‍රේට් සඳහා පරීක්ෂා

1. ඔක්සිහාරක සීනි පරීක්ෂාව

බෙනඩික්ට් පරීක්ෂාව

පරීක්ෂණ නලයකට ඔක්සිහාරක සීනි ද්‍රාවණය 20 cm³ ගෙන, එයට බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණයෙන් සමාන පරිමාවක් එකතු කරන්න. මිශ්‍රණය, නටන තෙක් සෙමෙන් රත් කරන්න.

2. නිර්ඔක්සිහාරක සීනි සඳහා පරීක්ෂා

පරීක්ෂණ නලයකට සුක්‍රෝස් ද්‍රාවණ 2 cm³ ගෙන, එයට තනුක HCl 1 cm³ ක් එකතු කර, රත් කරමින් මිනිත්තුවක් පමණ නටවන්න.

NaHCO₃ දමා උදාසීන කර pH කඩදාසිවලින් පරීක්ෂා කරන්න. ඉන්පසු බෙනඩික්ට් පරීක්ෂාව සිදු කරන්න.

3. පිෂ්ට පරීක්ෂාව

පරීක්ෂණ නලයකට 1% පිෂ්ට ද්‍රාවණයකින් 2 cm³ක් ගෙන එයට KI/I₂ ද්‍රාවණ බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන්න.

4. ලිපිඩ පරීක්ෂාව

පරීක්ෂණ නලයක ජලය 2 cm³ සහ තෙල් 2 cm³ ගෙන, එයට සුඩාන් III බින්දු කිහිපයක් එකතු කර හොඳින් මිශ්‍රණය කලන්න.

5. ප්‍රෝටීන පරීක්ෂාව

බයිසූරට් පරීක්ෂණය

ප්‍රෝටීන ද්‍රාවණයෙන් 2 cm³ ක් ගෙන 5% KOH ද්‍රාවණයෙන් සමාන පරිමාවක් මිශ්‍ර කරන්න. ඉන් පසු 1% CuSO₄ ද්‍රාවණයෙන් ද බින්දු දෙකක් මිශ්‍ර කරන්න.

අයඩින් ද්‍රාවණය සාදා ගැනීම

අයඩින් ස්ඵටික 1.0g ක් හා පොටෑසියම් අයඩයිඩ් 2g ක් ආසුරන ජලය 300 cm³හි දිය කරන්න.

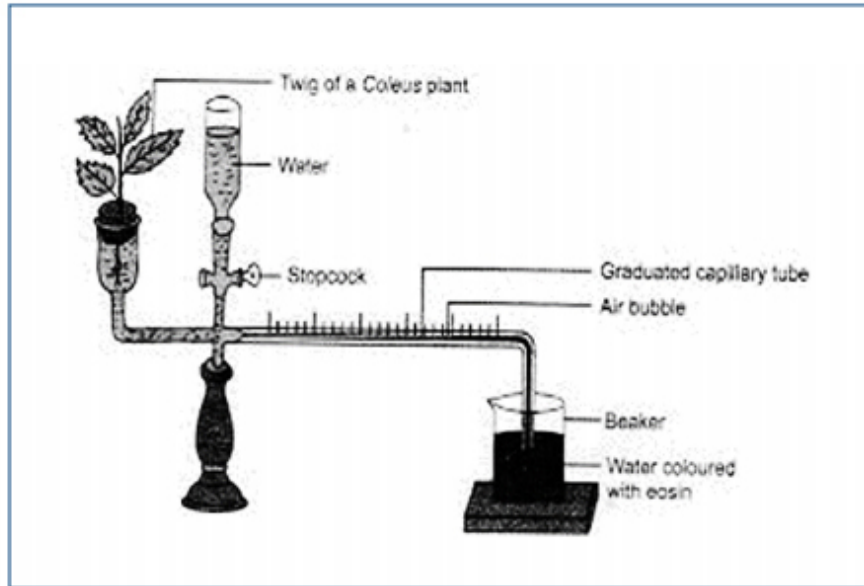
නිදර්ශක සංරක්ෂණය සඳහා ෆෝමලින් ද්‍රාවණය සාදා ගැනීම

වාණිජමය ෆෝමලින් ද්‍රාවණයකින් 10 cm³ ක් ආසුරන ජලය 90 cm³ ක මිශ්‍ර කරන්න.

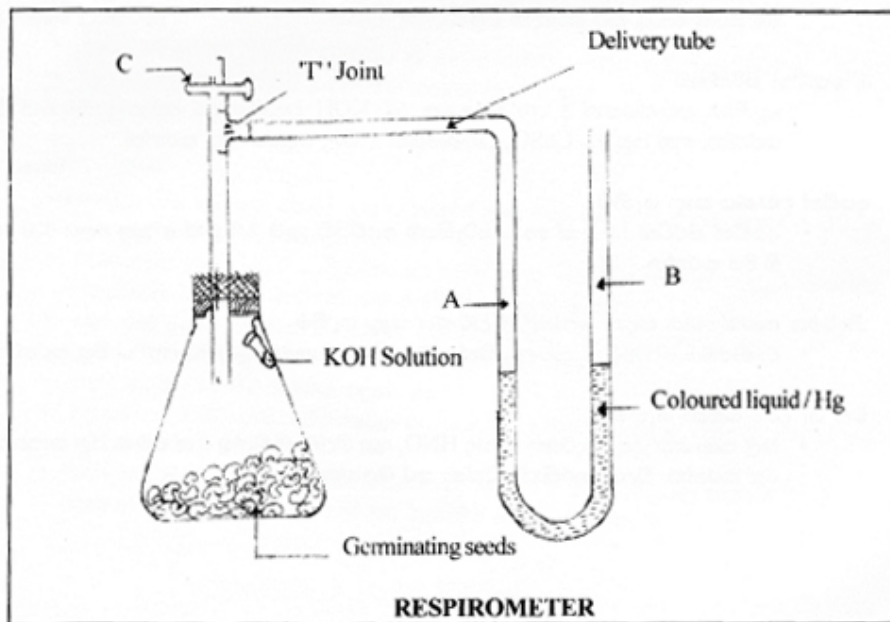
මත් ගෑ ද්‍රව්‍ය සාදා ගැනීම

ශාක නිදර්ශක HNO₃ තුළ ගිල්වා, මිනිත්තු 5ක් පමණ ජල තාපකයක රත් කරන්න. විදුරු කුරකින් පරීක්ෂා කර බලන්න.

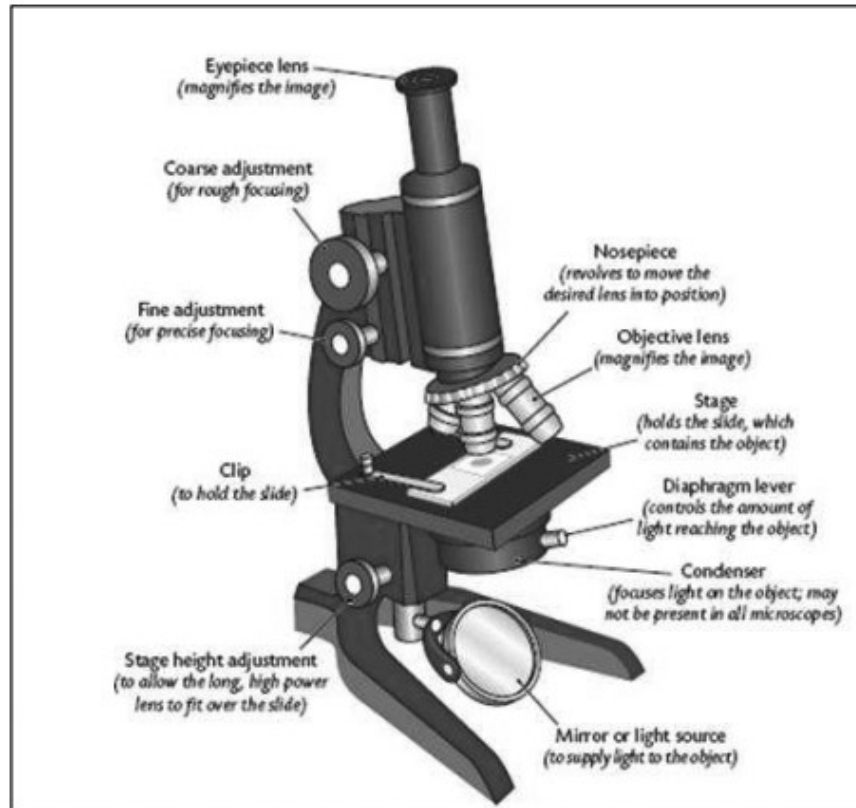
GANONG'S POTOMETER



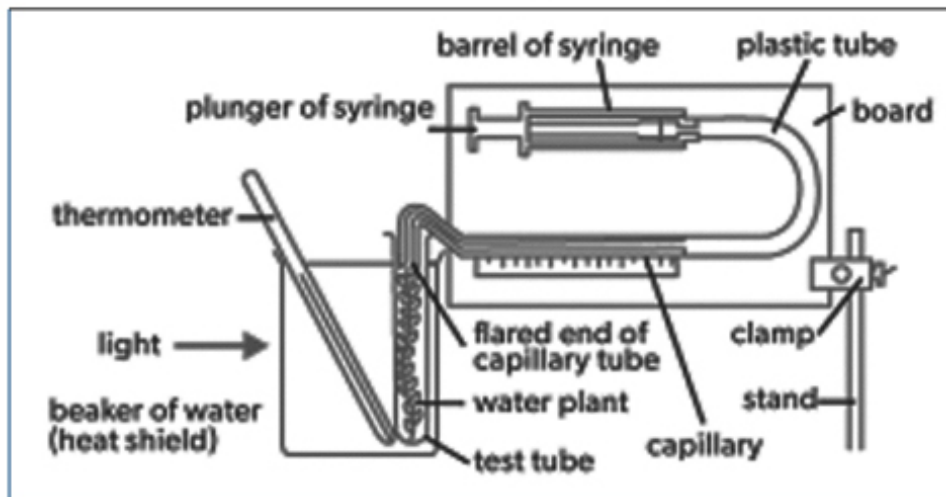
RESPIROMETER



Compound Light Microscope



Apparatus for measuring the rate of Oxygen evolution by a water plant during photosynthesis



පරිශීලන ග්‍රන්ථ

Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. (2015). *Campbell biology*, Pearson Higher Ed.

Taylor, D.J., Green, N.P.O., & Stout, G.W. (1998). *Biological Science*. Cambridge University Press.

Waugh, A., Grant, A. (2014). *Ross and Wilson Anatomy and physiology in health and illness*. Elsevier Health Sciences.