අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

ජීව විද්‍යාව

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

(පසු විමසුම් කළ)

12 සහ 13 ශ්‍රේණි

(2012 - වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අ.පො.ස (උසස් පෙළ)
ජීව විද්‍යාව
ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 සහ 13 වන ශ්‍රේණි
(2012 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක යි)

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අ.පො.ස (උසස් පෙළ)
ජීව විද්‍යාව

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය
12 සහ 13 වන ශ්‍රේණි

(2012 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක යි)

© **ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය**

ප්‍රථම මුද්‍රණය -

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මුද්‍රණය -

අධ්‍යක්‍ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

2009 දී අ.පො.ස. උසස් පෙළ ජීව විද්‍යාව විෂය නිර්දේශය පාසල් පද්ධතියට හඳුන්වා දෙන ලද අතර, අනතුරු ව එම වසරේ දී ම 12 වන ශ්‍රේණිය සඳහාත්, 2010 වසරේ දී 13 වන ශ්‍රේණිය සඳහාත්, එයට අනුකූල ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ දෙක ඉදිරිපත් කර ඇත.

පාසල්වල සහ විශ්ව විද්‍යාලවල ඉල්ලීම්වලට අනුව අ.පො.ස උසස් පෙළ ජීව විද්‍යාව විෂය නිර්දේශය 2012 වසරේ දී පසු විමසුම් කරමින් සංශෝධනය කරන ලදී. ඉන්පසු එම විෂය නිර්දේශයට අදාළ වන සේ එම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ දෙක ද නැවත සංශෝධනයට ලක්කර මෙම නව ග්‍රන්ථය සකසා ඇත.

සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කළයුතු නිපුණතාවලට හා නිපුණතා මට්ටම්වලට අදාළ සවිස්තරාත්මක තොරතුරු මෙම ග්‍රන්ථය මගින් ඉදිරිපත් කොට තිබේ. මෙම තොරතුරු ජීව විද්‍යාව විෂයයේ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් අවස්ථා සම්පාදනයේ දී ගුරුවරුන්ට මහත් සේ ප්‍රයෝජනවත්වනු ඇතැ යි අපගේ විශ්වාසයයි.

මෙම ග්‍රන්ථය භාවිතයට ගැනීමේ දී ගුරුවරයා විසින් සළකා බැලිය යුතු පැති තුනක් ඇත. ඒ නම් ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය, විෂය නිර්දේශය හා මනා ව ගැළපී තිබීම, එය විෂයමාලාවේ අපේක්ෂිත නිපුණතා පාදක ව විෂයමාලාවේ දර්ශනය හා දැක්ම මුල්කොට ගෙන ගොඩනගා තිබීම හා 12 - 13 ශ්‍රේණිවල දරුවාගෙන් අපේක්ෂිත සාධන මට්ටම සැලකිල්ලට ගනිමින් එය සකසා තිබීම යි. එ හෙයින් මෙය හොඳින් පරිශීලනය කිරීම ගුරු භවතා කළ යුතු අත්‍යවශ්‍ය කාර්යයක් ද, වගකීමක් ද වෙයි.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය ඉහත කී කරුණු තුන ම ඔබගේ අවධානයට ගෙන ඒම සඳහා අ.පො.ස. උසස් පෙළ ශ්‍රේණිවල ඉගැන්වීම් කරන සියලු ම ගුරුවරුන්ට අවශ්‍ය පුහුණුවීම් ලබා දීමට ද ක්‍රියාත්මක වී සිටී. නිරන්තර ව පැවැතවෙන මෙම පුහුණු සැසිවලට අදාළ ගුරුභවතුන් සහභාගි වීම අතිශයින් ම අවශ්‍ය කරුණක් වන්නේ මෙහි දැක්වෙන ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් මූලධර්ම හා ක්‍රියාදාම වටහා ගැනීමට පුහුණුව මහත් පිටිවහලක් වන බැවිනි. විශේෂයෙන් ම පාසල් පාදක ඇගයීම් ක්‍රියා, සිසු නිපුණතා වර්ධනය සඳහා ඉවහල් කර ගැනීමට අපේක්ෂා කෙරේ. ඉගැන්වීම, විෂය කරුණුවලට පමණක් සීමා වීම වළකා ලමින්, සිසුන් ගේ කුසලතා ඔප් නැංවීමේ අභිලාෂය ඉටු කර දීමට මේ සියලු මැදිහත් වීම් අවශ්‍ය බව අධ්‍යාපන හා ඇගයීම් කාර්යයේ නියැළෙන අප සියලූ ම දෙනා වටහා ගත යුතු වේ.

ගුරු මාර්ගෝපදේශ පිළියෙල කිරිමේ අතිශය වෙහෙසකාරී කාර්යය ඉටු කර ලීමට මැදිහත් වූ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ශාස්ත්‍රිය අංශවල නිලධාරීන් ඇතුළු සමස්ත කාර්ය මණ්ඩලයටත්, බාහිර ව ඒ සඳහා දායක වූ විද්වත් හැම දෙනාටත්, මාගේ විශේෂ ස්තුතිය හිමි වේ.

මහාචාර්ය ඩබ්ලිව්. එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පෙරවදන

මෙම ගුරු උපදෙස් සංග්‍රහය 12 සහ 13 ශ්‍රේණිවල ශිෂ්‍යයන්ගේ ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සංවිධානය කර ගැනීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වේ. දෙන ලද කාල රාමුව තුළ මෙහි දැක්වෙන නිපුණතා මට්ටම් හා අන්තර්ගතය ආවරණය කිරීම අනිවාර්ය වේ. පාසල් පාදක ඇගයුම් උපකරණ සැලසුම් කිරීමේ දී ඒ ඒ නිපුණතා මට්ටම යටතේ දක්වා ඇති ඉගෙනුම් ඵල සැලකිල්ලට ගැනීම වැදගත් වේ. අදාළ විෂය කරුණු පිළිබඳ වැඩිදුර පැහැදිලි කර ගැනීම් අවශ්‍ය තන්හි, අතිරේක පොතපත හා වෙබ් අඩවි පරිහරණය කිරීම සඳහා සිසුන් දිරිගැන්වීම මෙහි ලා නිර්දේශ කෙරේ.

නිර්මාණාත්මක ඉගැන්වීමක අවශ්‍යතාව සැලකිල්ලට ගන්නා කල්හි. ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සුසාධ්‍ය කරන නවීන ලක්ෂණය පන්ති කාමරයේ භාවිතයට ගත යුතු ය. මෙහි දී ශිෂ්‍යයා විසින් පහසුවෙන් ග්‍රහණය කර ගත හැකි පරිදි ඉගෙනුම් අවස්ථා සංවිධානය කිරීම ගුරුවරයාගෙන් අපේක්ෂිත වේ.

මෙම ගුරු උපදෙස් සංග්‍රහය පිළියෙල කිරීමේ දී කාලය වැය කළ හා තම විශේෂඥතා දායකත්වය සැපයූ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂය විශේෂඥයන්ටත් බාහිර සම්පත් දායකයන්ටත් මගේ ස්තුතිය හිමි වේ.

සිඩ්නි ජයවර්ධන
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

සම්පත් දායකත්වය
(12 ශ්‍රේණිය ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය - 2009)
(13 ශ්‍රේණිය ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය - 2010)

උපදේශනය : ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර - අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
විමල් සියඹලාගොඩ මහතා - සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අධීක්ෂණය : සී. එම්. ආර්. ඇන්තනි මහතා - අධ්‍යක්ෂ (විද්‍යා, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන)
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂය සම්බන්ධීකරණය: එච්. එම්. මාපාගුණරත්න මිය - ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම් නායක (ජීව විද්‍යාව)
සහකාර ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
වී. තත්පරන් මහතා - ව්‍යාපෘති නිලධාරී
එස්. එම්. සී. ජී. විජේසේකර මිය- සහකාර ව්‍යාපෘති නිලධාරී

විෂය උපදේශකත්වය :
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය එච්. ජී. නන්දදාස - ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය ඩබ්. ඩී. රත්නසූරිය - කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය ජී. එස්. විදානපතිරණ - කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය එම්. ජේ. එස්.විජේරත්න - කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය

සම්පත් පුද්ගල :
සී. වී. ශිරානි ඩෙවෝටා මිය - ධම්මිස්සර විද්‍යාලය, නාත්තන්ඩිය.
එස්. ඩී. එන්. අබේකෝන් මෙනවිය - ශා. අන්තෝනි බාලිකා විද්‍යාලය, මහනුවර.
එස්. ඩී. පී. බණ්ඩාර මිය - ධර්මරාජ විද්‍යාලය, මහනුවර.
එම්. ආර්. පී. ආර්. බස්නායක මිය - ශා. ඈන්ස් විද්‍යාලය, කුරුණෑගල.
ජේ. ඒ. ජේ. හානී මිය - සහිරා විද්‍යාලය, ගම්පොල.
පී. එච්. නිශාදි කුලතිලක මිය - මලියදේව බාලිකා විද්‍යාලය, කුරුණෑගල
වර්ණසිරි පතිරණ මයා - විජිත මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, දික්වැල්ල.
එච්. ඒ. එස්. ජී. පෙරේරා මිය - සිරිමාවෝ බණ්ඩාරනායක මහා විද්‍යාලය, කොළඹ.
බී. ගනේෂදාස් මිය - හින්දු විද්‍යාලය, රත්මලාන.
සී. ආර්. ඩයස් මිය - ශා. තෝමස් විද්‍යාලය, ගල්කිස්ස.
පී. ඒ. කේ. පෙරේරා මිය - දේවි බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ.

පිටකවරය හා පරිගණක සැකසීම - ආර්. ආර්. කේ. පතිරණ මිය - ජා.අ. ආ.
ආර්. ඒ. ඩී. අයි. දසනායක මිය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

වෙබ් අඩවිය - www.nie.lk

විවිධ සහාය - මංගල වැලිපිටිය මයා
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
පද්මා වීරවර්ධන මිය
රංජිත් දයාවංශ මයා

නැවත සංස්කරණය කරන ලද සංශෝධිත ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය - 2012

උපදේශනය : මහාචාර්ය ඩබ්. එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අධීක්ෂණය : සිඩ්නි ජයවර්ධන මහතා
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් - විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂය සම්බන්ධීකරණය:

ආර්. එස්. ජේ.පී උඩුපෝරුව මයා - ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී , ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එච්. එම්. මාපාගුණරත්න මිය - ව්‍යාපෘති නිලධාරී , ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
එම්. තිරුනඩරාජා මිය - ව්‍යාපෘති නිලධාරී , ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂයමාලා උපදේශකත්වය :

ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය ඩබ්. ඩී. රත්නසූරිය - කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය ජී. එස්. විදානපතිරණ - කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය එම්. ජේ. එස්.විජේරත්න - කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය

සම්පත් පුද්ගල

සී. වී. ශිරානි ඩෙවෝටා මිය - ධම්මිස්සර විද්‍යාලය, නාත්තන්ඩිය.
එස්. ඩී. එන්. අබේකෝන් මෙනවිය- ශා. අන්තෝනි බාලිකා විද්‍යාලය, මහනුවර.
එස්. ඩී. පී. බණ්ඩාර මිය - ධර්මරාජ විද්‍යාලය, මහනුවර.
එම්. ආර්. පී. ආර්. බස්නායක මිය - ශා. ඈන්ස් විද්‍යාලය, කුරුණෑගල.
ජේ. ඒ. ජේ. හානී මිය - සහිරා විද්‍යාලය, ගම්පොල.
පී. එච්. නිශාදි කුලතිලක මිය - දේවි බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ 08.
බී. ගනේෂදාස් මිය - හින්දු විද්‍යාලය, රත්මලාන.
වර්ණසිරි. පතිරණ මයා - විජිත මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, දික්වැල්ල.
එච්. ඒ. එස්. පී. පෙරේරා මිය - සිරිමාවෝ බණ්ඩාරනායක මහා විද්‍යාලය, කොළඹ.
එස්. ගෝපාලක්‍රිෂ්ණන් මිය - වෙස්ලි විද්‍යාලය, කොළඹ 09
පී. ඒ. කේ. පෙරේරා මිය - දේවි බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ.
බී.ඒ.එන්. සී බාලසූරිය මිය - කෑගල්ල බාලිකා විද්‍යාලය, කෑගල්ල

කවරය හා
පරිගණක සැකසීම - ආර්. ආර්. කේ. පතිරණ - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

වෙබ් අඩවිය - www.nie.lk

විවිධ සහාය - මංගල වැලිපිටිය මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
පද්මා වීරවර්ධන මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
රංජිත් දයාවංශ මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පටුන

		පිටුව
1.0	අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය	ii
2.0	සංඥාපනය	iii
3.0	සම්පත් දායකත්වය	v
4.0	පටුන	vii
5.0	ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය	
	නිපුණතාව 1 (ඒකකය 1)	1 - 6
	නිපුණතාව 2 (ඒකකය 2)	7 - 34
	නිපුණතාව 3 (ඒකකය 3)	35 - 57
	නිපුණතාව 4 (ඒකකය 4)	58 - 64
	නිපුණතාව 5 (ඒකකය 5)	65 - 69
	නිපුණතාව 6 (ඒකකය 6)	70 - 86
	නිපුණතාව 7 (ඒකකය 7)	87 - 110
	නිපුණතාව 8 (ඒකකය 8)	111 - 120
	නිපුණතාව 9 (ඒකකය 9)	121 - 138
	නිපුණතාව 10 (ඒකකය 10)	139 - 174
	නිපුණතාව 11 (ඒකකය 11)	175 - 195
	නිපුණතාව 12 (ඒකකය 12)	196 - 220
	නිපුණතාව 13 (ඒකකය 13)	221 -261
	නිපුණතාව 14 (ඒකකය 14)	262 - 275
6.0	පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම	276 - 278
7.0	ඇගයීම් සැලසුම්	279 - 291
8.0	ඇමුණුම	292 - 322

1 ඒකකය - ජීව විද්‍යාව හැඳින්වීම

නිපුණතාව 1.1.0 : **ජීව විද්‍යාත්මක පදනමකින් ගවේෂණ මෙහෙයවයි.**

නිපුණතා මට්ටම 1.1.1 : **මානව අභියෝගවලට විශේෂ අවධානයක් සහිත ව ජීව විද්‍යාවේ ස්වභාවය, විෂය පථය හා වැදගත්කම විස්තාරණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ජීව විද්‍යාවේ ස්වභාවය, විෂය පථය සහ වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- ජීව විද්‍යාවට අදාළ ව මිනිසා මුහුණ දෙන ගැටළු සහ අභියෝග සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- තොරතුරු රැස් කිරීමට අවශ්‍ය මූලාශ්‍ර සපයා දෙන්න.
- එම මූලාශ්‍ර භාවිතයෙන් ජීව විද්‍යාවට අදාළ ගැටළු පිළිබඳ තොරතුරු එක් රැස් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ජීව විද්‍යාවට අදාළ ගැටළු පිළිබඳ දැනුම වර්ධනය කර ගැනීම සඳහා කණ්ඩායම් වශයෙන් ඉදිරිපත් කිරීම් සිදු කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජෛවීය විවිධත්වය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගැනීම :
  පෘථිවිය මත ජීවය වසර බිලියන 3.5 ක් පුරා පැවතිණ. ලෝකයේ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ මිලියන 30 ක් පමණ ඇති බව සිසුන් අවබෝධ කර ගත යුතු ය. ජීවී සහ අජීවී ලෝක අතර ගතික සම්බන්ධතාවක් පවතී.

- මිනිස් සිරුර හා ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගැනීම:
  මිනිස් සිරුරේ සංවිධානය, සිරුර තුළ පද්ධතිවල ඇති අන්තර් සම්බන්ධතාව සහ ව්‍යුහයට අදාළ ක්‍රියාකාරීත්වය අගය කිරීමේ හැකියාව සිසුන් සතුව තිබිය යුතු ය.

- පරිසරය හා ස්වාභාවික සම්පත් කළමනාකරණය :
  ස්වාභාවික සම්පත් සීමිත ය. එ මෙන් ම වත්මන් ජනගහණ වර්ධනය සමග ස්වාභාවික සම්පත් ක්ෂය වී යාමේ අවදානමක් ඇත.

  උදා:- වායුගෝලීය CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩිවීමත් සමග ම ගෝලීය උණුසුම වැඩි වීම, ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම, අම්ල වැසි, ගංගා සහ භූගත ජලය අපවිත්‍ර වීම හේතුවෙන් අනාගතයේ දී පානීය ජලය හිඟ වීම

- තිරසාර ආහාර නිෂ්පාදනය ඃ
  වත්මන් ජනගහන වර්ධන වේගයට අනුව තත්පරයට පුද්ගලයින් ති දෙනකු ලෝකයට එක් වෙයි. වත්මන් ජනගහනය බිලියන 6 ක් පමණ වන අතර, එය අවුරුදු 40 ට අඩු කාලයක දී දෙ ගුණ වේ යැයි අපේක්ෂිතයි. එම නිසා මිනිසා ගේ පැවැත්ම සඳහා තිරසාර ආහාර නිෂ්පාදනය අවශ්‍ය වේ. වැඩි අස්වැන්නක් ලබා දෙන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේද නිෂ්පාදනය, රෝග සඳහා ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද නිපදවීම, දියුණු කරන ලද පසු අස්වනු තාක්ෂණ ක්‍රම භාවිතය. අවධාරණය කළ යුතුයි.

- රෝගවලට හේතු සහ ඒවායේ බලපෑම් අවබෝධ කර ගැනීම ඃ
  වත්මන් විද්‍යාඥයින් විසින්, පිළිකා, AIDS, මැලේරියාව, ක්ෂය රෝගය වැනි රෝග සුව කිරීමේ ක්‍රම අත්හදා බලයි.

  ලෝකය පුරා පැතිරෙමින් පවතින AIDS රෝගය ඉතා දරුණු සෞඛ්‍ය ගැටලුවකි. ඌණ සංවර්ධිත රටවල වසරකට මිලියන 3 කට අධික ජනගහණයක් මැලේරියාවෙන් මරණයට පත් වේ. සමහර රටවල මරණ සංඛ්‍යාවට ප්‍රධාන හේතුව වන පිළිකා පිළිබඳ තවමත් සම්පූර්ණ ව අවබෝධ කර ගෙන නැත. එමෙන් ම කළින් කළට ඇති වන නව රෝග සම්බන්ධයෙන් ද ඒවා වළක්වා ගැනීම, ප්‍රතිකාරක ක්‍රම සහ සුව කිරීම පිළිබඳව ද විද්‍යාඥයින් විසින් කටයුතු කරයි.

නිපුණතාව 1.1.0 : **ජීව විද්‍යාත්මක පදනමකින් ගවේෂණ මෙහෙයවයි.**

නිපුණතා මට්ටම 1.1.2 : **ජීවී ලෝකයේ ස්වභාවය සහ සංවිධාන රටා පිළිබඳ සමාලෝචනයෙහි යෙදෙයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **04 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ජීවීන් ගේ හැඩය, තරම, ආකාරය හා ව්‍යාප්තියේ පුළුල් විවිධත්වය සාකච්ඡා කරයි.
- ජීවීන් සතු ලාක්ෂණික ගුණ විස්තාරණය කරයි.
- සුදුසු උදාහරණ සහිතව ජීවී සංවිධාන මට්ටම්වල අනුක්‍රමාධිපත්‍ය ගොඩ නගයි.
- ජීවයේ මූලික ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස සෛල අවධාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ජීවීන්ගේ ස්වභාවය ඉස්මතු කර දැක්වීම සඳහා පරිගණක (Power Point) ඉදිරිපත් කිරීම්, රූප සටහන්, නිදර්ශක සහ අදාළ අනෙකුත් මූලාශ්‍ර භාවිත කරන්න.
- ජීවීන් සතු ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම සඳහා අදාළ හා සුදුසු රූපසටහන් හෝ උදාහරණ යොදා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුන් විසින්, අදාළ උදාහරණ භාවිතයෙන් ජීවයේ සංවිධාන මට්ටම් පිළිවෙළ ගොඩ නැගීමට අවස්ථාව සපයන්න. (කණ්ඩායම් ක්‍රියාවලි වඩා යෝග්‍යයි.)
- ජීවයේ මූලික ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස සෛලයේ වැදගත්කම ඉස්මතු කරන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජීවීන් පුළුල් පරාසයක විවිධත්වයක් පෙන්වයි. එ නම්, තරම, හැඩය, ආකාරය සහ ව්‍යාප්තිය අනුව ඔවුන් විවිධ වේ.
  - තරම - බැක්ටීරියා 0.25 μm - 2 μm සිට යෝධ රෙඩ්වුඩ් ශාකය - 100 m
  - හැඩය - ජීවීන් හැඩයෙන් විවිධාකාර වේ.
  - ආකාරය - අසෛලීය, ඒක සෛලීය, බහු සෛලීය,
  - ව්‍යාප්තිය - භෞමික, ජලජ, රුක්වාසී, වායව (උදාහරණ සපයන්න.)

- ජීවීන් සතු ලාක්ෂණික ගතිගුණ :

  (1) **ක්‍රමවත් බව හා සංවිධානය** -

  ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවන්ගේ උපරිම කාර්යක්ෂමතාව පවත්වා ගැනීම සඳහා සෛලීය මට්ටමේ සිට ජෛව ගෝලය දක්වා ක්‍රමවත් බවක් හා සංවිධානයක් ජීවීන් සතුව ඇත.

  (2) **පරිවෘත්තිය**

  ජීවීන් තුළ සිදුවන සියලු ම රසායනික ක්‍රියාවලිවල සමස්තය පරිවෘත්තියයි. ඊට සංවෘත්තිය හා අපවෘත්තිය ප්‍රතික්‍රියා ඇතුළත් වේ.

(3) **වර්ධනය හා විකසනය**

සියලුම ජීවීන්ගේ ජීවිත ආරම්භ වන්නේ තනි සෛලයකිනි.
අප්‍රතිවර්ත්‍ය ලෙස සිදුවන වියළි බරෙහි වැඩි වීම වර්ධනය යි. මෙය ජීවීන් තුළ පමණක් දැකිය හැකි ලක්ෂණයකි. ජීවියෙකුගේ ජීවිත කාලය තුළ දී සිදුවන සියලුම අප්‍රතිවර්ත්‍ය වෙනස්වීම් විකසනයයි. වර්ධනය හා විකසනය අනුගාමී ක්‍රියාවලි දෙකකි.

(4) **උද්දීප්‍යතාව සහ සමායෝජනය**

බාහිර හා අභ්‍යන්තර පරිසරවලින් පැමිණෙන උත්තේජවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට ඇති හැකියාව උද්දීප්‍යතාවයි. උද්දීප්‍යතාවයේ සහ සමායෝජනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ජීවීන්ගේ චලන සිදු වේ. සතුන්ගේ මෙම ක්‍රියාව පේශී, ස්නායු, අන්තරාසර්ග හා අස්ථි පද්ධතිවල සමායෝජනයෙන් සිදු වේ.

(5) **අනුවර්තනය**

ජීවියකු ජීවත් වන සුවිශේෂී පරිසරයට අනුකූල ව එම ජීවියාගේ පැවැත්ම හා ප්‍රජනනයට අනුබල දෙන ව්‍යුහමය, කායකර්මීය, හා චර්යාමය වෙනස්වීම් ය.

උදා: ශුෂ්ක ශාකවල ගිලුණු පූටිකා, කඩොලාන ශාකවල ජලාබුජ එල, වෛෂාන්තරය, උණුසුම් පරිසරවල දී වැඩිපුර ඩහදිය දැමීම, සිනිඳු වැලිවල එරීම වළක්වන ඔටුවාගේ පුළුල් ව විහිදුණු පාද

(6) **ප්‍රජනනය**

විශේෂයක අඛණ්ඩ පැවැත්ම තහවුරු කිරීම සඳහා නව ජනිතයින් බිහි කිරීමේ හැකියාව.

(7) **ආවේණිය හා පරිණාමය**

ජීවීන්ගේ කායික විද්‍යාත්මක, රූප විද්‍යාත්මක හා චර්යාත්මක ලක්ෂණ පාලනය කරන ජාන ජීවීන් සතුව ඇත. එම ජාන එක් පරම්පරාවක සිට අනෙක් පරම්පරාවට ගමන් කරයි. ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍යවල සිදුවන වෙනස්වීම්වලට අනුකූල ව කාලයත් සමඟ ජීවීන්ට වෙනස්වීමට ඇති හැකියාව පරිණාමය යි.

- අජීවී ද්‍රව්‍ය බොහොමයක් ඉහත ලක්ෂණ එකක් හෝ කිහිපයක් හෝ පෙන්වන නමුත්, සියලුම ලක්ෂණ නො පෙන්වයි.
  උදා :- ස්ඵටික වර්ධනය
  තරංග චලනය
  දෙන ලද ලක්ෂණ සියල්ල ම පෙන්වන්නේ ජීවීන් පමණි.
- ජෛව සංවිධානයේ ධූරාවලි මට්ටම් :
  අණුක මට්ටමේ සිට ජෛවගෝල මට්ටම දක්වා සංවිධානයක් ජීවීන් විසින් පෙන්වයි. සෑම මට්ටමකදීම ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය වෙනස් වන අතර ඉතා සූක්ෂම ලෙස සමායෝජනයක් පවතී.
- මෙම සංවිධාන මට්ටම් ධූරාවලියේ දී ජීවීන්ගේ ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස සෛලය සැලකේ.

නිපුණතාව 1.1.0 : **ජීව විද්‍යාත්මක පදනමකින් ගවේෂණ මෙහෙයවයි.**

නිපුණතා මට්ටම 1.1.3 : **ජීව විද්‍යාත්මක ගැටළු විසඳීම සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **02 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ පියවර හඳුනා ගැනීම සඳහා සරල පරීක්ෂණයක් විශ්ලේෂණය කරයි.
- ගැටළු විසඳීමේ ක්‍රියාමාර්ගයක් ලෙස විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- පහත ගැටළුව පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න. (නියුක්ත කිරීමක් ලෙස)
  - "ශිෂ්‍යයෙක් පෑනක් ගෙන පොතක ලිවීමට යාමේ දී එහි පිටු මත ඇඳි ඉරි නොපෙනී යාම"
- සිසු ප්‍රතිචාර පිළිබඳ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවා ගැටළුව විශ්ලේෂණය කර කල්පිතයක් ගොඩනගන්න.
- ගවේෂණ ක්‍රියාවලිය සඳහා සිසුන්ට අදාළ උපදෙස් පහත දැක්වේ.
  - පහත දැක්වෙන නිරීක්ෂණ අතුරින් තම කණ්ඩායමට අදාළ නිරීක්ෂණය වෙත අවධානය යොමු කරන්න.
  - පත්‍ර සහිත ශාක අත්තක් පොලිතීන්වලින් ආවරණය කර යම් වේලාවක් තැබූ විට එහි ජල බිඳිති දැකිය හැකිවීම.
  - පොල්කටුවකින් වසා දින කිහිපයක් තබන ලද තණකොළ පිඩැල්ලක, එම පොල්කටුවෙන් වසන ලද කොටස කහ පැහැ වී තිබීම.
  - පොල්වතුර සහිත භාජනයක් දිනක් විවර ව තැබූ පසු එම පොල්වතුර ඇඹුල් රසක් ගැනීම.
  - ඉහත නිරීක්ෂණවලට අදාළ ගැටළු හඳුනාගන්න.
  - ඉහත නිරීක්ෂණ සඳහා කල්පිත ඉදිරිපත් කරන්න.
  - ඔබ කණ්ඩායම විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද කල්පිත පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පරීක්ෂණ සැලැසුම් කරන්න.
  - ඔබ යෝජනා කරන පරීක්ෂණවලින් ලබාගත හැකි නිරීක්ෂණ ලැයිස්තු ගත කරන්න.
- නිරීක්ෂණ සියල්ල සලකා බැලීමෙන් පසුව වඩාත් සුදුසු කල්පිතය තෝරාගන්නේ කෙ සේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.
- සුදුසු අනුක්‍රමයකට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය
  කිසියම් සිද්ධියක් හෝ ගැටලුවක් හෝ පිළිබඳ අන්වේෂණය කිරීම සඳහා ලොව පුරා විද්‍යාඥයින් හෝ ජීව විද්‍යාඥයින් අනුගමනය කරන ක්‍රමානුකූල අනුපිළිවෙළක් ඇති බව සිසුනට අවධාරණය කළ යුතු යි. මෙය ජීව විද්‍යාත්මක ගැටලුවක් හෝ එදිනෙදා ජීවිත ගැටලුවක් හෝ විය හැකි යි. මෙම සංවිධානාත්මක අන්වේෂණ රටාව විද්‍යාත්මක ක්‍රමය යැයි හැඳින්වේ.

- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය පහත සඳහන් පියවරවලින් සමන්විතයි.
  - ක්‍රමානුකූල නිරීක්ෂණය පදනම් කරගෙන ගැටලුවක් හඳුනා ගැනීම
  - ප්‍රශ්න විචාරීම සහ එය පදනම් කරගෙන කල්පිත ගොඩ නැගීම
  - අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී පාලක පරීක්ෂණ ද යොදා ගනිමින් කල්පිත පරීක්ෂා කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවීම
  - පුරෝකථන කිරීම සහ තව දුරටත් පරීක්ෂණ කරමින් ඒවා පරීක්ෂා කිරීම.
  - නිරීක්ෂණ/ සාක්ෂි ආධාරයෙන් කල්පිත තහවුරු කිරීම
  - නව දැනුම අනුව අදාළ පරිදි වෙනස් විය හැකි වාද ගොඩ නැගීම
- සුදුසු උදාහරණ භාවිතයෙන් විද්‍යාත්මක ක්‍රමය පැහැදිලි කරන්න.

2 ඒකකය - ජීවයේ රසායනික සහ සෛලීය පදනම

නිපුණතාව 2.1.0 : ජීවයේ රසායනික පදනම පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.1.1 : ජීවී දේහයේ මූල ද්‍රව්‍යමය සංයුතිය පිළිබඳ විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;
- ජීවී දේහ තුළ අඩංගු මූලද්‍රව්‍ය ලැයිස්තු ගත කරයි.
- අධිමාත්‍ර සහ අංශුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය වෙන්කොට හඳුනා ගනියි.
- අධිමාත්‍ර සහ අංශුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍යවල කෘත්‍ය සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ශාක සහ සතුන් තුළ අඩංගු මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය පිළිබඳ ව සම්පත් (මුද්‍රිත හෝ විද්‍යුත්) ද්‍රව්‍ය සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- විවිධ මූලද්‍රව්‍යවල සාපේක්ෂ බහුලතාව දැක්වෙන චාට්, ප්‍රස්තාර සහ වගු පිළියෙළ කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- එක් එක් මූලද්‍රව්‍යයේ කෘත්‍ය සඳහන් වගු සහ චාට් පිළියෙළ කරවන්න.
- සිසුන් ලවා ඒවා පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- ජීවයේ රසායනික පදනමට අදාළ විෂය නිර්දේශයේ ඇති විෂය සන්ධාරය විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක්

- **ජීවයේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය**
- ස්වාභාවිකව පවතින මූලද්‍රව්‍ය 92 අතරින් මූලද්‍රව්‍ය 20ක් පමණ ජීවී දේහවල අඩංගු වේ.
- ඒවා අතුරින් බහුල ම වන්නේ කාබන්, හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන්, නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් සහ සල්ෆර් යන මූලද්‍රව්‍ය හයයි.
  - මූලද්‍රව්‍ය

    ජීවීන් තුළ අඩංගු මූලද්‍රව්‍ය සංයුතියේ විවිධ වෙනස්කම් ඇත. නමුත් ඇතැම් මූලද්‍රව්‍ය අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය ලෙස නම් කර තිබේ. ඒවා ජීවී දේහවල තිබෙන බහුලතාව අනුව අධිමාත්‍ර හා අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙස වෙන් කෙරේ
  - අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය

    ජීවියකුගේ වියළි බරෙන් 0.01% ක් හෝ ඊට වඩා වැඩි ය. අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍යවලට C,H,O,N,P, S, Ca, K, Mg අයත් වේ. ඇතැම් ජීවීන්ගේ (නිදසුන්: මිනිසා) Na, Fe හා Cl ද අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙස ඇත.
- අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය

  ජීවියකුගේ වියළි බරෙන් 0.01% ට වඩා අඩු ය.

  නිදසුන්: B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Fe, Si, V, Cr, I, Co, Al
- අධිමාත්‍ර හා අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍යවල කෘත්‍ය

නිපුණතාව 2.1.0 : ජීවයේ රසායනික පදනම පිළිබඳ ව විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.1.2 : ජීවය සඳහා වැදගත් වන ජලයේ භෞතික සහ රසායනික ගුණ පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා : :

- ජීවීන්ට ජලයේ ඇති වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
- ජීවය සඳහා වැදගත් වන ජලයේ භෞතික හා රසායනික ගුණ පිළිබඳ ව විස්තර කරයි.
- ජලයේ එම භෞතික සහ රසායනික ගුණ ජීවී දේහ තුළ ජලයෙන් ඉටුවන කෘත්‍යයන්ට අදාළ ව විමසා බලයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ජලය මගින් ජීවී පද්ධතිවල ඉටු කරන කෘත්‍යයන්ට අදාළ ව ජලයේ භෞතික හා රසායනික ගුණ ඇතුළත් සම්පත් (මුද්‍රිත හෝ විද්‍යුත්) ද්‍රව්‍ය සිසුන්ට සපයන්න.
- "ජලය ජීවයට අත්‍යවශ්‍ය ද්‍රව්‍යයක් වේ" යන මාතෘකාව යටතේ රචනයක් ලිවීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- රචනයට අඩංගු විය යුතු වැදගත් කරුණු පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.
- සිසුන් ලවා ඉදිරිපත් කිරීමක් සූදානම් කරවන්න.
- අදාළ විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි විස්තාරණයක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජීවය සඳහා ජලයේ ඇති වැදගත්කම
    - ජීවයේ බහුලත ම අකාබනික සංයෝගය ජලයයි.
    - ජීවීන් තුළ ජලයේ ප්‍රධාන කෘත්‍ය
        - ප්‍රාක් ප්ලාස්මයේ සංඝටකයක්
        - ද්‍රාවකයක්
        - ප්‍රතික්‍රියකයක්
        - ශූනතාව පවත්වා ගන්නක්

අනෙකුත් කෘත්‍යයන්

ගතිගුණය	කාර්යභාරය	උදාහරණ
කාමර උෂ්ණත්වයේ ද්‍රවයකි	ප්‍රාක් ප්ලාස්මයේ මාධ්‍යයකි	ජලය ප්‍රාක් ප්ලාස්මයේ ප්‍රධාන සංඝටකයකි.
ධ්‍රැවීයතාව	හොඳ ද්‍රාවකයකි.	බොහෝ ද්‍රව්‍ය ප්‍රාක්ප්ලාස්මයේ සහ සෛල යුෂයේ දිය වේ. සෛලයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සිදුවන්නේ ජලීය මාධ්‍යයකදී ය
රසායනික ගතිගුණ	සමහර ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රතික්‍රියකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.	ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ ජලවිච්ඡේදනයේ දී පිෂ්ටය $+ H_2O \rightarrow$ මෝල්ටෝස්
අධික සංසක්ති සහ ආසක්ති බල	සෛල වල ශූනතාව පවත්වා ගැනීම	සෛල විශාල වීමේ දී, අකාෂ්ඨීය ශාකවල සන්ධාරණයේ දී, ශූනතා චලනවල දී, පාලක සෛලවල චලනය, පුෂ්ප පිපීමේ දී.
ඉහළ පෘෂ්ඨික ආතතියක් දැරීම	සමහර ජල කෘමීන්ට වාසස්ථානයක් සපයයි.	දියලිස්සන්නා
අධික සංසක්ති සහ ආසක්ති බල	ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය සහ පරිවහනය	ෆ්ලෝයම පරිසංක්‍රමණය සහ රසෝද්ගමනය පාංශු ද්‍රාවනයෙන් ජලය සහ ඛනිජ ලවන අවශෝෂණය
ජලයේ අධික විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව	සැලැකිය යුතු තරම් තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය හෝ පිටකල ද උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම අවම වීම	චලතාපී සතුන්ගේ දේහ උෂ්ණත්වය පටු පරාසයක් තුළ පවත්වා ගැනීම

අධික වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපයක් තිබීම	දේහ පෘෂ්ඨ සිසිල් කිරීම	ඩහදිය දැමීම සහ උත්ස්වේදනය
අධික විලයනයේ ගුප්ත තාපයක් තිබීම	ජලීය පද්ධති මිදීම සඳහා ඉතා විශාල තාප ප්‍රමාණයක් වැය කළ යුතුවීම	සෛල තුළ හා ජලීය පද්ධති තුළ ජලය ඉක්මණින් අයිස් බවට පත් නොවීම.
ජලය මිදීමේ දී සිදුවන අසමාකාර ප්‍රසාරණය	ජලීය පද්ධති සම්පූර්ණයෙන්ම අයිස් බවට පත් නොවී අයිස් ජලය මත පාවීම සිදු වේ. ද්‍රව ජලය පතුලේ ඉතිරි වේ.	ශීත කාලයේ දී ධ්‍රැව ප්‍රදේශවල ජලජ ජීවීන්ට ජලය තුළ නිරුපද්‍රිතව වාසය කළ හැකි වීම.
පාරදෘශ්‍ය වීම	ආලෝකයට පහසුවෙන් විනිවිද යාමට ඉඩදීම	ජලජ ශාක සහ ඇල්ගේවලට ජලය තුළ සැලැකිය යුතු තරම් ගැඹුරෙහි වැඩීමට හැකිවීම.

නිපුණතාව 2.1.0 : **ජීවයේ රසායනික පදනම පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 2.1.3 : **ජීවීන්ගේ ප්‍රධාන කාබනික සංයෝගවල රසායනික ස්වභාවය සහ කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **08 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ජීවින් තුළ හමුවන ප්‍රධාන කාබනික සංයෝග කාණ්ඩ හතරෙහි මූලික රසායනික ස්වභාවය විස්තර කරයි.
- එම කාබනික සංයෝග කාණ්ඩ හතරෙහි කෘත්‍ය විස්තර කරයි.
- ඔක්සිහාරක සීනි, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, පිෂ්ටය, ප්‍රෝටීන සහ ලිපිඩ හඳුනා ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ පවත්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ඔක්සිහාරක සීනි, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, පිෂ්ටය, ප්‍රෝටීන හා ලිපිඩ හඳුනා ගැනීම පිණිස විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ ආදර්ශනය කරන්න.
- නම් නො කරන ලද ද්‍රාවණ (පිෂ්ටය, සුක්රෝස්, ග්ලූකෝස්, බිත්තර සුදු මදය, පොල්තෙල් වැනි) සිසුන්ට සපයන්න.
- ඒවා හඳුනා ගැනීමට මඟ පෙන්වමින් සහ ඒ සඳහා අනුගමනය කළ ක්‍රියාපිළිවෙළ ඇතුළත් වාර්තාවක් පිළියෙළ කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- අදාළ සම්පත් ද්‍රව්‍ය (මුද්‍රිත හෝ විද්‍යුත්) සපයා දෙන්න.
- ජීවී දේහ තුළ අඩංගු කාබොහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ සහ නියුක්ලෙයික් අම්ල සහ ඒවායේ කෘත්‍ය පිළිබඳ වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජීවී දේහ තුළ හමුවන ප්‍රධාන කාබනික සංයෝග කාණ්ඩ හතරෙහි මූලික රසායනික ස්වභාවය සහ කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රධාන කාබනික සංයෝග ලෙස
  - කාබොහයිඩ්රේට
  - ප්‍රෝටීන
  - ලිපිඩ
  - නියුක්ලෙයික් අම්ල
- කාබොහයිඩ්රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ සහ නියුක්ලෙයික් අම්ල ජීවී ද්‍රව්‍යවල අඩංගු ප්‍රධාන ජෛවීය අණු ලෙස සලකන බව පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රෝටීන, නියුක්ලෙයික් අම්ල සහ සමහර කාබොහයිඩ්රේට මහා අණු ලෙස සලකන බව සඳහන් කරන්න. (ඒවායේ අණුකභාරය 10^4 - 10^{10} පමණ වේ)

- කාබොහයිඩ්රේට
  - පෘථිවිය මතුපිට ඇති වඩාත් ම සුලබ කාබනික සංයෝග කාණ්ඩයයි.
  - එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භාවිතයට ගැනෙන පිටි, සීනි ආදිය කාබොහයිඩ්රේටවලට උදාහරණ වේ.
  - ප්‍රධාන මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය වන්නේ C, H, O
  - පොදු අණුක සූත්‍රය $C_x(H_2O)_y$. ජලයේ මෙන් ම කාබන්වල හයිඩ්‍රේටවල $H:O$ අනුපාතය 2 : 1 වේ.
  - මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ සහ පොලිසැකරයිඩ ලෙස ප්‍රධාන කාබොහයිඩ්රේට වර්ග තුනක් වේ.
  - මොනොසැකරයිඩ
    - මූලික රසායනික ස්වභාවය සහ ජෛවීය කෘත්‍ය සඳහන් කරන්න.
  - C පරමාණු සංඛ්‍යාව අනුව මොනොසැකරයිඩ නම් කරන්න.

C පරමාණු සංඛ්‍යාව	පොදු නම	උදාහරණ
3	ට්‍රයෝස	ග්ලිසරල්ඩිහයිඩ්
4	ටෙට්‍රෝස	එරිත්රෝස් (සුලබ නැත)
5	පෙන්ටෝස	රයිබෝස් රිබියුලෝස්
6	හෙක්සෝස	ග්ලූකෝස්, ෆ්රුක්ටෝස් ගැලැක්ටෝස්

  - සියලූ ම මොනොසැකරයිඩ ඔක්සිහාරක සීනි වේ.
- ඩයිසැකරයිඩ
  - ග්ලයිකොසිඩික බන්ධන යනු මොනවා දැයි පැහැදිලි කර මොනොසැකරයිඩ අණු දෙකක් එක්වීමෙන් ඩයිසැකරයිඩ අණුවක් ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

$$2C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

  - මෝල්ටෝස් සහ ලැක්ටෝස් යන ඩයිසැකරයිඩ ඔක්සිහාරක ගුණ පෙන්වූවත් සුක්‍රෝස් ඔක්සිහාරක සීනි වර්ගයක් නොවේ.

- පොලිසැකරයිඩ
  - බහුඅවයවික ව්‍යුහ සෑදෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - පොලිසැකරයිඩ ව්‍යුහ ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. මේ නිසා ඇති වන බහුඅවයවික ශාඛනය නොවූ හෝ ශාඛනය වූ දාම සහිත ව්‍යුහ තනයි.
  - පිෂ්ටය, ග්ලයිකෝජන් සහ සෙලියුලෝස්වල මූලික ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය
  - පිෂ්ටය මත ඇමයිලේස් වල ක්‍රියාකාරීත්වය
  - තවත් පොලිසැකරයිඩයක් සඳහා උදාහරණයක් ලෙස ඉනියුලින්
  - හෙමිසෙලියුලෝස්, පෙක්ටින් සහ කයිටින් යනු වැදගත් පොලිසැකරයිඩ ව්‍යුත්පන්න බව පැහැදිලි කරන්න.

- කාබොහයිඩ්‍රේටවල කෘත්‍ය
  - සෛලීය ක්‍රියාකාරීත්වයේ දී මොනොසැකරයිඩ, ඩයිසැකරයිඩ සහ පොලිසැකරයිඩවල වැදගත්කම සහ කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
  - පිෂ්ටය, ඔක්සිහාරක සීනි, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, හඳුනා ගැනීමට සරල විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ සිදු කිරීම සහ ඇමයිලේස් මගින් පිෂ්ටය ජලවිච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කිරීම.
- ලිපිඩ
- පහත සඳහන් දේ පිළිබඳ ව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
  - විෂමජාතීය, ජලයේ අද්‍රාව්‍ය කාබනික සංයෝග කාණ්ඩයකි.
  - ප්‍රධාන මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය C, H, O සහ සමහර විට P සහ/හෝ N ඇත. කාබොහයිඩ්‍රේටවලට සාපේක්ෂ ව ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය මේවායේ අඩුය.
  - මේද අම්ලවල ව්‍යුහය - සන්තෘප්ත සහ අසන්තෘප්ත මේද අම්ල නිදසුන් සහිතව
  - තෙල් සහ මේද වෙන් කර හඳුනා ගන්න. තෙල් සහ මේදවල ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ ව්‍යුහය
  - වෙනත් ලිපිඩ ආකාර සඳහා නිදසුන් ලෙස ඉටි, පොස්පොලිපිඩ, ස්ටෙරොයිඩ සහ ටර්පින
  - ලිපිඩවල ප්‍රධාන කෘත්‍යන් පැහැදිලි කරන්න.
  - තෙල් සහ මේද හඳුනා ගැනීමට විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ
- ප්‍රෝටීන
  - ප්‍රෝටීන යනු ඇමයිනෝ අම්ලවල බහුඅවයවික බවත්, ඒවා විශාල අණුක ස්කන්ධයකින් යුක්ත වන බවත් සඳහන් කරන්න.
  - ප්‍රධාන මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය C, H, O, N සහ සමහර විට S ඇත.
  - ඇමයිනෝ අම්ල ඒකාවයවවලින් ප්‍රෝටීන සෑදී ඇත. සෛල තුළ ඇමයිනෝ අම්ල වර්ග රැසක් පැවතියත් ඉන් 20ක් පමණ ප්‍රෝටීන සෑදීමට දායක වේ.
  - පෙප්ටයිඩ බන්ධන හා ඒවා සෑදෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - පොලිපෙප්ටයිඩයක ව්‍යුහය
  - ප්‍රෝටීනවල සංකීර්ණ ව්‍යුහය ආකාර හතරකින් විස්තර වන බව
    - ප්‍රාථමික - රේඛීය ඇමයිනෝ අම්ල අනුපිළිවෙළ
    - ද්විතීයික - හෙලික්සීය හෝ නැමීම් ආකාර
    - තෘතියික - පොලිපෙප්ටයිඩ දාමයේ නැමීම් නිසා ඇති වූ ගෝලීය හැඩය. මෙම හැඩය ස්ථායී ව පවත්වා ගැනීමට විවිධ බන්ධන දායක වේ.
    - චාතුර්ථ - පොලිපෙප්ටයිඩ දාම දෙකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ වී ඇති වන සංකීර්ණ ගෝලීය ව්‍යුහ
  - ප්‍රෝටීන දුස්ස්වාභාවීකරණය සහ එය ප්‍රෝටීනවල ක්‍රියාකාරීත්වයට දක්වන බලපෑම
  - සෛල හා ජීවීන් තුළ දී ප්‍රෝටීනවල කාර්යභාරය
  - ප්‍රෝටීනවල විවිධ කෘත්‍ය (ව්‍යුහමය, පරිවහනය, සංචිත, සංකෝචක, ආරක්ෂක, හෝර්මෝන, විෂ, උත්ප්‍රේරක) පැහැදිලි කරන්න.
  - ප්‍රෝටීන හඳුනා ගැනීමට විද්‍යාගාර පරීක්ෂා - බයියුරට් පරීක්ෂාව

- **නියුක්ලෙයික් අම්ල**

  පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳ කෙටි පැහැදිලි කිරීමක්

  - අධික සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයක් සහිත බහු අවයවයක වේ. C, H, O, N සහ P අඩංගු වේ.
  - ආකාර දෙකකි. DNA සහ RNA.
  - තැනුම් ඒකක ලෙස නියුක්ලියෝටයිඩ, නියුක්ලියොටයිඩයක සංඝටක
  - නයිට්‍රජනීය භස්ම ආකාර, පියුරින සහ පිරිමිඩීන භස්ම. DNA සහ RNA වල ඇති සීනි කාණ්ඩ සහ භස්මවල වෙනස
  - පොලිනියුක්ලියොටයිඩයක ව්‍යුහය. DNA අණුවේ ද්විත්ව හේලික්සීය ව්‍යුහය විස්තර කරන්න.
  - DNA අණුවේ ස්වයංප්‍රතිවලිත වීම
  - DNA දුස්ස්වාභාවීකරණය සහ DNA සස්වාභාවිකරණය
  - DNA සහ RNA අතර වෙනස්කම්
  - RNA වල වර්ග තුන (m - RNA, t - RNA, r - RNA)
  - DNA සහ RNA වල කෘත්‍ය
  - නියුක්ලෙයික් අම්ලවල දක්නට ලැබෙන නියුක්ලියොටයිඩවලට අමතර ව සෛල තුළ හමුවන වෙනත් නියුක්ලියොටයිඩ සහ ඒවායේ කෘත්‍ය.

    උදා- (ATP, NAD, NADP)

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :

  - ඔක්සිහාරක හා නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, පිෂ්ටය, ප්‍රෝටීන්, මේද හා තෙල් හඳුනාගැනීම සඳහා සරල විද්‍යාගාර පරීක්ෂා.

නිපුණතාව 2.2.0 : **ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සෛල සහ පටකවල දායකත්වය විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 2.2.1 : **සෛල හා සෛලීය සංවිධාන පිළිබඳ දැනුම පුළුල් කර ගැනීම සඳහා අණ්වීක්ෂවල දායකත්වය විස්තාරණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ආලෝක අණ්වීක්ෂය නිවැරදි ලෙස භාවිත කරයි.
- ආලෝක අණ්වීක්ෂය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය අතර ඇති වැදගත් ලක්ෂණ සංසන්දනය කරයි.
- සෛල වාදය විස්තර කරයි.
- ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සහ සූ න්‍යෂ්ටික සෛලීය සංවිධාන හඳුනා ගැනීමට ඉලෙක්ටෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- මුඛ කුහර ආස්තරණයෙන් ලබාගත් සෛල සහ ළූණු අපිචර්මීය සෛල අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කර ඒවායේ රූප සටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සුදුසු මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත සහ විද්‍යුත්) මගින් ලබා ගත් ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප නිරීක්ෂණය තුළින් සූන්‍යෂ්ටික සහ ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධාන හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු ආවරණය වන පරිදි ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
    - සෛල වාදය, ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයේ සාපේක්ෂ වාසි සහ අවාසි, විද්‍යාගාරයේ දී අණ්වීක්ෂය භාවිතය සහ එය නිවැරැදි ව පරිහරණය කිරීම, ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සහ සූන්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධාන අතර සැසඳීමක්
- අදාළ විෂය සන්ධාරය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- පහත කරුණු පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.
    - ප්‍රවේශමෙන් යුතු ව නිවැරැදිව අණ්වීක්ෂ භාවිතය
    - ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයේ විශාලනය සහ විභේදන බලය
    - ආලෝක අණ්වීක්ෂය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂ සැසඳීම
    - ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සහ සූන්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධාන
- **ආලෝක අණ්වීක්ෂය**
    - සරල සහ සංයුක්ත අණ්වීක්ෂ වෙන් කර හඳුනා ගැනීම
    - සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයේ මූලික ලක්ෂණ සහ සංරචක විස්තර කිරීම - උපනෙත සහ අවනෙත. ඒවායේ විශාලනය සහ විභේදන බලය (ලක්ෂ්‍ය දෙකක් එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා එම ලක්ෂ දෙක අතර තිබිය යුතු අවම දුර)

- **ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය**
  - විශාලනය සහ විභේදන බලය
  - සම්ප්‍රේෂණ සහ පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂ
- ආලෝක අණ්වීක්ෂය නිවැරැදි ව භාවිත කරන ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
- නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා ආලෝක අණ්වීක්ෂය භාවිත කරන ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
- **සෙල වාදය**
  - සියලු ජීවීන් සෛලවලින් සෑදී ඇත. සමහරු තනි සෛලයකින් සෑදී ඇති අතර සමහරු සෛල ගණනාවකින් යුක්තය.
  - ජීවයේ සංවිධාන මට්ටම් නැවත මතක් කරගන්න.
    'ජීවී' ලෙස සැලකිය හැකි මූලික ඒකකය සෛලය වේ. මෙය ඒක සෛලික ජීවියෙක් (උදා : *Chlamydomonas*, Yeast) හෝ බහුසෛලික සත්ත්වයෙක් හෝ ශාකයක් හෝ විය හැකිය.
  - සෛලය ජීවයේ මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකයයි.
  - ජීවී ද්‍රව්‍යවල, සෛලයක් මගින් නිරූපනය වන සංවිධාන මට්ටම, ජීවීන්ගේ සියලු ලාක්ෂණික ගුණ පෙන්වයි. "සෛලයට" පහල කිසිදු සංවිධාන මට්ටමක් ජීවී ලෙස හෝ 'ජීවියෙක්' ලෙස සැලකිය නොහැකි ය. ඒකසෛලික ජීවියෙක් වූවත්, බහුසෛලික ශාකයක හෝ සත්ත්වයකුගේ වූවත් මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලය වේ.
  - රොබට් හුක් (1663) - ඝන ද්‍රව්‍යයක් වන වල්කයට පා වීමට හැකියාවක් ඇත්තේ කෙසේද? යන්න තේරුම් ගැනීමට උත්සාහයක යෙදීමේ දී, වල්ක පටකයේ තුනී ඡේදයක් අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කර එය සිදුරුවලින් සෑදී ඇති බව දැක ඒවා "සෛල" ලෙස හඳුන්වන ලදී.
  - රොබට් හුක් ගේ සමකාලීනයකු වූ ඇන්ටන් වැන් ලීවෙන්හුක් (1650) මුලින් ම ඒක සෛලික ජීවීන් වන *Euglena* සහ බැක්ටීරියා නිරීක්ෂණය කර විස්තර සහිතව වාර්තා කරන ලදී.
  - උද්භිද විද්‍යාඥ මැතියස් ශ්ලයිඩන් (1831) ශාක පටක අධ්‍යයනය කර සියලු ම ශාක, සෛලවලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කළේය.
  - සත්ත්ව විද්‍යාඥ තියඩෝර් ශ්වාන් සහ ශ්ලයිඩන් (1839) සියලු සත්ත්වයන් සෛලවලින් සෑදී ඇති බව නිගමනය කරන ලදී.
  - වර්චොව් (1855) සෑම සෛලයක්ම ඉන් පෙර පැවතුණු සෛලයකින්, සෛල විභාජනය මඟින් හටගන්නා බව පෙන්වා දෙන ලදී.
  - ශ්ලයිඩන්, ශ්වාන් සහ වර්චොව් විසින් පහත කරුණු ඇතුළත් කර සෛල වාදය ඉදිරිපත් කරන ලදී.
    1. සියලු ජීවීන් එක සෛලයකින් හෝ සෛල කිහිපයකින් හෝ සෑදී ඇත.
    2. ජීවීන් ගේ මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෛලය වේ.
    3. සියලු සෛල ඇතිවන්නේ කලින් පැවති සෛලවලිනි.
  - සෛල සංවිධානය.
  - සෛල සංවිධාන ආකාර දෙකකි.
    ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික (ප්‍රොකැරියෝටා) සහ සූන්‍යෂ්ටික (යුකැරියෝටා)
  - ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සහ සූන්‍යෂ්ටික සෛල අතර වෙනස්කම්

- බැක්ටීරියා සහ ආකිබැක්ටීරියා, ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධාන දරයි. අනෙකුත් සියලු ජීවීන් සූන්‍යෂ්ටික සෛල සංවිධාන දරයි.
- ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සෛල සහ සූන්‍යෂ්ටික සෛල සැසඳීමේ දී ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික සෛල තරමින් කුඩා වීම, සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් නොමැති වීම, පටලමය ඉන්ද්‍රියිකා නොමැති වීම, 70s රයිබසෝම දැරීම, ක්ෂුද්‍ර නාලිකාවලින් සමන්විත නො වූ සරල කෂිකා දැරීම සහ ඒවා පටලයකින් වට වී නො තිබීම, අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා සහ සෛලීය සැකිල්ලක් නො තිබීම, බැක්ටීරියාවල සෛල බිත්තිවල පෙප්ටයිඩොග්ලයිකෑන් (peptidoglycan) අඩංගු වීම සහ ආකිබැක්ටීරියාවල පොලිසැකරයිඩ සහ ප්‍රෝටීන අඩංගු වීම.
- රූප සටහන්, ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප සහ පරිගණක මාධ්‍ය මඟින් දැක්වෙන පරිදි විවිධ සෛල සංවිධානවල ලක්ෂණ

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ කොටස්, කෘත්‍ය හා නිදර්ශක නිරීක්ෂණය සඳහා අණ්වීක්ෂ භාවිතය.
  - සෛලීය සංඝටකවල ව්‍යූහය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිතය

නිපුණතාව 2.2.0 : **ජීවීන් ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සෛල සහ පටකවල දායකත්වය විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 2.2.2: **උප සෛලීය ඒකකවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය විග්‍රහ කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ශාක සහ සත්ත්ව සෛලවල ව්‍යුහමය වෙනස්කම් සසඳයි.
- සෛලීය ඉන්ද්‍රියිකා සහ සංඝටක හඳුනා ගැනීමට ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිත කරයි.
- ඉන්ද්‍රියිකා සහ උප සෛලීය සංඝටකවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ශාක හා සත්ත්ව සෛලවල රූප සටහන් දෙකක් පන්තියට පෙන්වන්න.
- ඒවා අතර සමානකම් සහ වෙනස්කම් සඳහන් කරන ලෙස සිසුන්ට පවසන්න.
- පහත සඳහන් කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමෙහි සිසුන් නිරත කරවන්න.
  - පහත සඳහන් වන ඉන්ද්‍රියිකා සහ සෛලීය ව්‍යුහ කට්ටල තුන අතරින් ඔබට ලැබී ඇති ඉන්ද්‍රියිකා කට්ටලය පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.
    - මයිටොකොන්ඩ්‍රියම, හරිතලව, ගොල්ගිදේහ, ක්ෂුද්‍ර නාලිකා, ලයිසොසෝම
    - ප්ලාස්ම පටලය, ක්ෂුද්‍ර දේහ, රික්තක, සෛලීය සන්ධි, සෛල සැකිල්ල
    - සෛල බිත්තිය, රළු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා, සිනිඳු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා, න්‍යෂ්ටිය, රයිබොසෝම, කශිකා, පක්ෂ්ම
- ඔබට සපයා ඇති අණ්වීක්ෂීය කදා, ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප සහ රූප සටහන් භාවිතයෙන් එම ව්‍යුහ නිරීක්ෂණය කර හඳුනාගන්න.
- අදාළ ව්‍යුහවල කෘත්‍ය සොයා ගැනීමට ලබා දී ඇති මූලාශ්‍ර භාවිත කරන්න.
- ශාක සෛලවල සහ සත්ත්ව සෛලවල ඇති ඉන්ද්‍රියිකා සහ උප සෛලීය සංඝටක වෙන්කර හඳුනා ගන්න.
- කණ්ඩායම් ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- අදාළ විෂය සන්ධාරය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ශාක සෛල හා සත්ත්ව සෛලවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිත කරන්න.
- ඉන්ද්‍රියිකා සහ උප සෛලීය සංඝටකවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය
  - **සෛල බිත්තිය**
    - ශාක සෛලවල බාහිර ආවරණයයි. සත්ත්ව සෛලවල සෛල බිත්ති නැත.
    - සෙලියුලෝස් සහ පෙක්ටින්වලින් සෑදී ඇත. හෙමිසෙලියුලෝස්, ලිග්නින්, සුබෙරින් ආදිය ද තිබිය හැකිය.
    - ප්‍රාථමික මෙන් ම ද්විතියික සෛල බිත්ති පැවතිය හැකිය. මධ්‍ය සූස්තරය, ප්‍රාථමික සෛල බිත්තිය සහ ද්විතියික සෛල බිත්තිය යන ඒවායේ රසායනික සංඝටක හඳුන්වා දෙන්න.

    - සෛල බිත්තියේ පිහිටන කුඩා නම් වූ සිදුරු හරහා යාබද සෛලවල සෛල ප්ලාස්ම සම්බන්ධ කරන ප්ලාස්ම බන්ධ විහිදී ඇත.
    - සෛල බිත්තියේ කෘත්‍ය
- **ප්ලාස්ම පටලය**
    - ප්‍රාක්ප්ලාස්මයේ බාහිර සීමාවයි.
    - රූප සටහන් භාවිතයෙන් ප්ලාස්ම පටලයේ තරල විචිත්‍ර ආකෘතිය පැහැදිලි කරන්න. ලිපිඩ ද්විත්ව ස්තරයකින් හා සම්පූර්ණයෙන් ගිලුණු සහ පර්යන්ත ප්‍රෝටීනවලින් සෑදී ඇත. චලනය වන ලිපිඩ අණු මගින් තරලමය බවත් ප්‍රෝටීන අණු පිළියෙළ වී ඇති ආකාරය අනුව විචිත්‍ර බවත් ලබා දේ.
    - සෛලයේ ඇති අනෙකුත් පටලවල ව්‍යුහය ද මීට සමාන වේ.
- ප්ලාස්ම පටලයේ කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
    - සෛලයේ ගතික ආවරණය
    - ජලය, අයන සහ සමහර කාබනික අණු ඇතුල්වීමට ඉඩදීම
    - අපද්‍රව්‍ය පිට වීම යාමනය කිරීම
    - සෛලය තුළ ආස්‍රැතික තුල්‍යතාව පවත්වා ගැනීම
    - ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් තොරතුරු ලබා ගෙන සෛල අතර ක්‍රියාකාරකම් සම්බන්ධීකරණය කිරීමට සංඥා සම්ප්‍රේෂණය/සෛල හඳුනා ගැනීම.
- **න්‍යෂ්ටිය**
    - සෛලයේ ප්‍රවේණික තොරතුරු ගබඩා කරයි.
    - බොහෝ සෛලවල එක් න්‍යෂ්ටියක් ඇත. සමහර සෛලවල න්‍යෂ්ටි රාශියකි. උදා: දිලීර
    - න්‍යෂ්ටියේ ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. ද්විත්ව පටලමය ආවරණයකින් යුක්ත බව. ක්‍රොමැටින්, න්‍යෂ්ටික යුෂය, න්‍යෂ්ටික ඡිද්‍ර සහ න්‍යෂ්ටිකාව
    - න්‍යෂ්ටියේ කෘත්‍ය විස්තර කරන්න.
        - සෛලීය ක්‍රියාකාරීත්වය පාලනය කිරීම
        - සෛල විභාජනය සඳහා නව න්‍යෂ්ටි නිපදවීමට DNA සංශ්ලේෂණය කිරීම
        - රයිබොසෝම නිපදවීම සහ ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය RNA නිපදවීම
- **රයිබොසෝම**
    - r- RNA සහ ප්‍රෝටීන වලින් සෑදුනු විශාල සහ කුඩා උප ඒකක දෙකකින් සෑදී ඇත.
    - t - RNAවල දායකත්වයෙන් m - RNA මගින් සපයන කේතයට අනුව ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය කිරීම.
- **අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකාව**
    - සෛල ප්ලාස්මීය පූරකය අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකාවේ කුහරයෙන් වෙන් කෙරෙන පැතැලි හෝ නාලාකාර හෝ මඩිවලින් යුක්ත අභ්‍යන්තර පටල පද්ධති ජාලයකි. මෙය න්‍යෂ්ටියේ බාහිර පටලය සමග සම්බන්ධ ව පවතී.
    - අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා ආකාර දෙකකි. රළු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා සහ සිනිඳු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා
    - **රළු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා**
        - පැතැලි මඩිවලින් යුක්ත වන මෙහි පිටත පටලයේ රයිබොසෝම පිහිටයි.
        - රයිබොසෝම මගින් සංශ්ලේෂිත ප්‍රෝටීන අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකාවේ කුහර තුළට යවයි.

- සෛලපටලවල පොස්පෝලිපිඩ සහ ග්ලයිකොලිපිඩ සංශ්ලේෂණය කිරීම
- සෛලය තුළ එන්සයිම සහ අනෙකුත් ප්‍රෝටීන පරිවහනය කිරීම. පරිවහනය සඳහා සම්ප්‍රේෂණ ආශයිකා නිපදවීම.

- **සිනිඳු අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකා**
  - රයිබොසෝම රහිත නාලාකාර මඩි ජාලයකි.
  - පටල හා බැඳුණු එන්සයිම ඇත.
  - ලිපිඩ, ස්ටෙරොයිඩ සහ කාබොහයිඩ්‍රේට සංශ්ලේෂණය
  - සෛල තුල පරිවහනය, පරිවහනය සඳහා සම්ප්‍රේෂණ ආශයිකා නිපදවීම
  - විෂහරණය
  - Ca^{2+} අයන සංචිත කිරීම
- **ගොල්ගි සංකීර්ණය**
  - පැතලි ආශයිකා ගොනුවකි.
  - පිටත සහ ඇතුළත පෘෂ්ඨ හඳුනාගත හැකිය.
  - රූප සටහන් මගින් ගොල්ගි දේහයේ ව්‍යුහය පැහැදිලි කරන්න.
  - ගොල්ගි දේහවල කෘත්‍ය
    - අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකාවල නිපදවෙන ප්‍රෝටීන හා ලිපිඩ අන්තඃප්ලාස්මීය ජාලිකාවල ඇති නල මාර්ග තුළින් හෝ ඒවායින් නිපදවෙන ආශයිකා මඟින් ගොල්ගි සංකීර්ණයට පරිවහනය වේ.
    - ගොල්ගි සංකීර්ණයේ පටලමය මඩි ගොනු තුළ දී පොලිසැකරයිඩ ප්‍රෝටීන හා ලිපිඩ සමඟ එක් වී පිළිවෙළින් ග්ලයිකො ප්‍රෝටීන හා ග්ලයිකො ලිපිඩ සෑදේ.
    - අවශ්‍යතාව අනුව ග්ලයිකො ප්‍රෝටීන හා ග්ලයිකො ලිපිඩ සහිත ආශයිකා ගොල්ගි මඩල්වලින් අංකුර ලෙස වෙන් වී සෛලයේ වෙනත් ස්ථානවලට ගමන් කරයි.
    - ලයිසොසෝම නිපදවීම
- **ලයිසොසෝම**
  - ජීරණ ක්‍රියාකාරීත්වයට දායක වන පටලමය ආශයිකා වේ.
  - කාබොහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ සහ නියුක්ලෙයික් අම්ල බිඳ දැමීම උත්ප්‍රේරණය කරන ජල විච්ඡේදක එන්සයිම අඩංගු වේ.
  - භක්ෂසෛලකතාව මඟින් ලබා ගත් ආහාර අංශු ජීරණය කිරීම
  - ගෙවී ගිය ඉන්ද්‍රියිකා ජීරණය කිරීම
  - බහිඃස්සෛලිකතාව මඟින් ශේෂගත ද්‍රව්‍ය සෛලයෙන් පිටතට පරිවහනය කිරීම
  - ස්වයංජීරණය මගින් සෛල මියයාම
- **ක්ෂුද්‍ර දේහ (පෙරොක්සිසෝම සහ ග්ලයොක්සිසෝම)**
  - ඔක්සිකාරක එන්සයිම අඩංගු පටලමය ආශයිකා
  - ආකාර දෙකකි.
    - ග්ලයොක්සිසෝම - ශාක සෛලවල ඇත.
    - පෙරොක්සිසෝම - ශාක සහ සත්ත්ව සෛල දෙකෙහි ම ඇත.
  - ග්ලයොක්සිසෝමවල ඇති එන්සයිම මගින් මේද කාබොහයිඩ්‍රේට බවට පත් කරයි.
  - පෙරොක්සිසෝමවල ඇති එන්සයිම මගින් H_2O_2 බිඳ හෙළීම උත්ප්‍රේරණය කරයි.
  - පෙරොක්සිසෝමවල කෘත්‍ය
    - පෙරොක්සයිඩවල විෂ හරණය
    - ශාකවල ප්‍රභාශ්වසනයේ දී වැදගත් වේ.

- **මයිටොකොන්ඩ්‍රියා**
  - පටල දෙකකින් වට වූ ඉන්ද්‍රියිකාවකි. ඇතුල් පටලයේ මියර ඇත.
  - රූප සටහන් භාවිතයෙන් මයිටොකොන්ඩ්‍රියමේ සූක්ෂ්ම ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. ද්විත්ව පටලය, මියර, රයිබොසෝම සහ DNA අඩංගු පූරකය
  - මයිටොකොන්ඩ්‍රියමේ කෘත්‍ය විස්තර කරන්න
  - ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රයේ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය එන්සයිම පූරකය තුළ අන්තර්ගත වීම. මියර මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමය සිදු කිරීම සහ ඔක්සිකාරක පොස්ෆොරලීකරණය සිදු කිරීම.
  - ඔක්සිහරණය වූ සහ එන්සයිම ඔක්සිජන් මගින් ඔක්සිකරණය කර ATP නිපදවීම

- **හරිතලව**
  - ශාක සෛලවල පමණක් හමුවන ද්විත්ව පටලමය ඉන්ද්‍රියිකාවකි.
  - ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප භාවිතයෙන් හරිතලවයේ දළ ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. පිටත පටලය, ඇතුල් පටලය, තයිලකොයිඩ, පංජර කණිකා සහ පංජරය, පංජරය තුළ රයිබොසෝම, DNA සහ පිෂ්ට කණිකා අඩංගු බව
  - තයිලකොයිඩවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වර්ණක අඩංගු වේ.
  - හරිතලවයේ කෘත්‍යය - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය

- **සෛල සැකිල්ල**
  - ප්‍රෝටීන සූත්‍රිකා සහ ක්ෂුද්‍ර නාලිකාවලින් සෑදුනු සෛල ප්ලාස්මයේ ඇති සන්ධාරක ව්‍යුහයකි. අවශ්‍යතාව අනුව කැඩී බිඳී ගොස් නැවත සකස් වන ක්‍රියාකාරී ව්‍යුහයකි.
  - පහත සංරචක තුනෙහි ව්‍යුහය විස්තර කරන්න.
    - ක්ෂුද්‍රනාලිකා, ඇක්ටින් සූත්‍රිකා, අතරමැදි සූත්‍රිකා
  - සෛල සැකිල්ලේ කෘත්‍ය
    - සෛල ප්ලාස්මයට සන්ධාරණය ලබාදීම
    - ඉන්ද්‍රියිකා රඳවා තබා ගැනීම
    - සෛල ප්ලාස්මීය චලන, සෛල ප්ලාස්මීය සංසරණය, අවශ්‍ය විට ඉන්ද්‍රියිකා සහ වර්ණදේහ චලනය කිරීම

- **කශිකා සහ පක්ෂ්ම**
  - ක්ෂුද්‍රනාලිකා වලින් සෑදී ඇත (9 + 2) ව්‍යුහය දරයි. ප්ලාස්ම පටලයෙන් ආවරණය වී ඇත. පාදස්ථ කණිකාවට සම්බන්ධව ඇත.
  - ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූප මගින් ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. පක්ෂ්ම සහ කශිකාවල කෘත්‍යඃ චලනය හා සෛල මතුපිට ද්‍රව්‍ය පරිවහනය
- **කේන්ද්‍රිකාව**
  - ක්ෂුද්‍රනාලිකාවලින් සෑදුනු සිලින්ඩරාකාර ව්‍යුහ දෙකකි. සත්ත්ව සෛලවල හමුවේ.
  - සෛල විභජනයේ දී තුරුව සහ තර්කුව පිළියෙළ කරයි.

- රික්තක
  - ශාක සෛලවල හමුවන තරලයකින් පිරුණු තානප්ලාස්ටයෙන් වට වූ විශාල ව්‍යුහයකි.
  - ජලය, සීනි, අයන සහ වර්ණක වැනි ද්‍රව්‍ය ගබඩා කරයි.
  - සෛලවල ජල තුල්‍යතාව පවත්වා ගනියි.
  - සෛලවලට සන්ධාරණය සහ ශූනතාව ලබාදෙයි.
  - යුෂ වර්ණක මගින් සමහර ශාකවලට වර්ණය ලබාදේ
  - සෛලීය ක්‍රියාකාරිත්වයන් සඳහා අවශ්‍ය වන ද්‍රාව්‍ය සංඝටක ගබඩා කරයි.

- සෛල සන්ධි
  - යාබද සෛල එකිනෙක සම්බන්ධ කරන සෛල ප්ලාස්මයේ ඇති ව්‍යුහ වේ.
  - ශාක සෛලවල ප්ලාස්ම බන්ධ
  - සත්ත්ව සෛලවල ආකාර 3කි.
    - තද සන්ධි - යාබද සෛලවල ප්ලාස්ම පටලය තදින් බැඳ තබා ගනී. උදා : ආහාර මාර්ගයේ අපිච්ඡද සෛල අතර ඇති මෙම සන්ධි නිසා සෛල අතරින් ද්‍රව්‍ය කාන්දුවීම් වලක්වයි.

    - ආසක්තක සන්ධි
      - යාබද සෛල වල ඇති සෛල සැකිල්ල යාන්ත්‍රිකව තදින් සම්බන්ධ කිරීම උදා : සමේ අපිච්ඡදය

    - හිදැස් සන්ධි (සන්නිවේදන සන්ධි)
      - යාබද සෛල අතර සංඥා සහ ද්‍රව්‍ය හුවමාරු කර ගැනීමට ඇති ඍජු සම්බන්ධතා උදා : හෘත්පේශී

නිපුණතාව 2.2.0 : **ජීවීන් ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සෛල සහ පටකවල දායකත්වය විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 2.2.3 : **ශාක පටකවල ව්‍යුහය, ඒවායේ කෘත්‍ය සමඟ දක්වන සම්බන්ධතා ගොඩ නඟයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- පටකය යන සංකල්පය පැහැදිලි කරයි.
- ප්‍රධාන ශාක පටක වර්ග ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ප්‍රධාන ශාක පටක වර්ගවල ලක්ෂණ ලැයිස්තුවක් රැස් කරයි.
- ශාක පටකවල ව්‍යුහය, ඒවායේ කෘත්‍ය සමඟ දක්වන සම්බන්ධතා ගොඩනඟයි.
- අණ්වීක්ෂයෙන් ශාක පටක හඳුනා ගැනීම සඳහා ශාක පටකවල ලක්ෂණ භාවිත කරයි.
- විවිධ ශාක පටක වර්ග සංසන්දනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ශාක දේහයේ දක්නට ලැබෙන පරිදි ශාක පටකවල රූප සටහන් පෙන්වීමට චාට් සටහන්, රූප සටහන් සහ පරිගණක ආශ්‍රිත ඉදිරිපත් කිරීමක් (power point presenta tion) භාවිත කරන්න.
- එම ශාක පටක හඳුනාගෙන ඒවා පිහිටන ස්ථාන, ප්‍රධාන ලක්ෂණ සහ එක් එක් ශාක පටකයේ කෘත්‍ය පිළිබඳ ව සටහන් තැබීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ශාක පටක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථා සලසන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳ ව නිර්මාණාත්මක ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- සලකා බැලිය යුතු වැදගත් කරුණු ඉස්මතු වන සේ විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- බහු සෛලික ජීවීන්ගේ සෛල පටක, අවයව සහ අවයව පද්ධති ලෙස සංවිධානය වී ඇත. පටකයක් යනු පොදු සම්භවයක් ඇති යම් විශේෂිත කෘත්‍යයක් හෝ කෘත්‍යයන් කිහිපයකට විශේෂණය වූ, භෞතික වශයෙන් බැඳී පවතින සෛල සමූහයකි.
- ශාක පටක වර්ග, ඒවායේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය
- ශාක පටක ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදේ.
  - සරල පටක - එක් සෛල වර්ගයකින් පමණක් සමන්විත වේ.
  - සංකීර්ණ පටක - සෛල වර්ග කිහිපයකින් සමන්විත වේ.
- සරල ශාක පටක ආකාර තුනකි. මෘදුස්ථර, ස්ථූලකෝණාස්තර හා දෘඪස්ථර
- සරල ශාක පටකවල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සහ පිහිටීම
- විශේෂණය වූ මෘදුස්ථර සෛල ඒවායේ පිහිටීම සහ කෘත්‍ය
- සංකීර්ණ ශාක පටක වර්ග දෙකකි.
  - ශෛලම
  - ප්ලෝයම
- සංකීර්ණ ශාක පටක වල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සහ පිහිටීම
- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - විවිධ ශාක පටක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම සහ හඳුනා ගැනීම

නිපුණතාව 2.2.0 : ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සෛල සහ පටකවල දායකත්වය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.2.4: සත්ත්ව පටකවල ව්‍යුහය, ඒවායේ කෘත්‍ය සමඟ දක්වන සම්බන්ධතා ගොඩ නගයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ප්‍රධාන සත්ත්ව පටක ලැයිස්තු ගත කරයි.
- සත්ත්ව පටකවල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සමග දක්වන සම්බන්ධතා ගොඩනගයි.
- ප්‍රධාන සත්ත්ව පටක වර්ගවල ලක්ෂණ ලැයිස්තුවක් රැස් කරයි.
- ප්‍රධාන සත්ත්ව පටක අණ්වීක්ෂයෙන් හඳුනා ගැනීම සඳහා ඒවායේ ලක්ෂණ භාවිත කරයි.
- විවිධ සත්ත්ව පටක වර්ග සංසන්දනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සත්ත්ව පටකවල ව්‍යුහය සෙවීමට අදාළ දත්ත අඩංගු රූප සටහන්,පිළියෙල කළ කදා .පින්තූර සහ සූදානම් කළ පරිගණක ඉදිරිපත් කිරීමක් (Power Point Presentation) භාවිත කරන්න.
- ඒවා හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ඒවායේ ව්‍යුහය, කෘත්‍යයට දක්වන සම්බන්ධතාව ගොඩ නැගීමට අවශ්‍ය තොරතුරු එක්රැස් කිරීමට සිසුන්ට පවරන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳ ව පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා දිරි ගන්වන්න.
- ප්‍රධාන කරුණු ඉස්මතු වන සේ විස්තාරණයක් සිදු කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රධාන සත්ත්ව පටක වර්ග සහ ඒවායේ ලක්ෂණ
- පටකවල ව්‍යුහ සහ කෘත්‍ය සම්බන්ධතාව
- පටක හඳුනා ගැනීමට අණ්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණ සිදු කිරීම
- සත්ත්ව පටක වර්ග, ඒවායේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය
  - සත්ත්ව පටක මූලික වර්ග හතරකට බෙදා දැක්වේ.
    - අපිච්ඡද පටක
    - සම්බන්ධක පටක
    - පේශි පටක
    - ස්නායු පටක

- **අපිච්ඡද පටක**
  - අපිච්ඡද පටකවල ලක්ෂණ විස්තර කරන්න .
  - අපිච්ඡද පටක වර්ග දෙකකි.
    1 සරල අපිච්ඡද
    2 ස්තරීභූත අපිච්ඡද
  - මෙම අපිච්ඡද වර්ග ඒවායේ දක්නට ලැබෙන සෛලවල හැඩය අනුව නැවතත් වර්ග තුනකට බෙදේ.
    1 ශල්කමය
    2 ඝනාකාර
    3 ස්ථම්භික
  - ශල්කමය, ඝනාකාර, ස්ථම්භික යන අපිච්ඡදවල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සහ පිහිටීම පිළිබඳ ව විස්තර කරන්න.
  - විවිධ ස්තරීභූත අපිච්ඡද පටකවල ව්‍යුහය කෘත්‍ය සහ පිහිටීම විස්තර කරන්න.
- **සම්බන්ධක පටක**
  - සම්බන්ධක පටකවල ලක්ෂණ විස්තර කරන්න.
  - ප්‍රධාන වර්ග දෙකකට බෙදේ
    1 නියම සම්බන්ධක පටක
    2 විශේෂ සම්බන්ධක පටක
  - නියම සම්බන්ධක පටක වර්ග දෙකකි.
    1 ලිහිල් සම්බන්ධක පටක
    2 ඝන සම්බන්ධක පටක
  - ලිහිල් සම්බන්ධක පටක සහ ඝන සම්බන්ධක පටකවල ව්‍යුහය කෘත්‍ය සහ පිහිටීම විස්තර කරන්න.
  - විශේෂ සම්බන්ධක පටක වර්ග තුනකට බෙදේ.
    - කාටිලේජ
    - අස්ථි
    - රුධිරය
  - කාටිලේජ, අස්ථි සහ රුධිරයේ ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සහ පිහිටීම විස්තර කරන්න.
- **පේශී පටක**
  - පේශි පටකවල ලාක්ෂණික ගුණ විස්තර කරන්න.
  - පේශි පටක වර්ග තුනකි.
    - සිනිඳු පේශී
    - කංකාල පේශී
    - හෘත් පේශී
  - සිනිඳු පේශී, කංකාල පේශී සහ හෘත් පේශීවල ව්‍යුහය, කෘත්‍ය සහ පිහිටන ස්ථාන විස්තර කරන්න.
- **ස්නායු පටක**
  - ස්නායු පටකයේ ලාක්ෂණික ගුණ විස්තර කරන්න.
  - නියුරෝන ආකාර තුනකි.
    1. සංවේදක නියුරෝන
    2. චාලක නියුරෝන
    3. අන්තර්මාධ්‍ය නියුරෝන
  - චාලක නියුරෝනය ඇසුරෙන් නියුරෝනයක ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කිරීම

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - විවිධ සත්ත්ව පටක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීම සහ හඳුනා ගැනීම

නිපුණතාව 2.3.0 : සෙල විභාජනයේ වැදගත්කම විමසා බලයි

නිපුණතා මට්ටම 2.3.1 : සෙල විභාජන ක්‍රියාවලිය විශ්ලේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- සෙල චක්‍රයේ අවධි හතර පිළිබඳ විස්තාරණයක යෙදෙයි.
- එක් එක් අවධියේ සිදු වන ප්‍රධාන සිදු වීම් සාකච්ඡා කරයි.
- වර්ණ දේහවල හැසිරීමට අදාළ ව අනූනනයේ අවධි හතර විස්තර කරයි.
- අනූනනයේ සහ ඌනනයේ වැදගත්කම සඳහන් කරයි.
- අනූනනයේ සහ ඌනනයේ විවිධ අවධි අණ්වීක්ෂයෙන් හඳුනා ගැනීමට පිළියෙළ කළ කදා භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සෙල චක්‍රයේ අවධි පෙන්වීමට සම්පත් ද්‍රව්‍ය (මුද්‍රිත හෝ පරිගණක) භාවිත කරන්න.
- ළූණු මූලාග්‍ර සහ ප්‍රරෝහාග්‍ර සහිත කදා නිරීක්ෂණය කර අනූනනයේ විවිධ අවධි හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලස්වන්න.
- අනූනනයේ දී හා ඌනනයේ දී වර්ණදේහවල හැසිරීම අධ්‍යයනය කිරීමට අදාළ පරිගණක ආශ්‍රිත ඉගෙනුම් සම්පත් හෝ කියවීම් ද්‍රව්‍ය සපයා දෙන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳ ඉදිරිපත් කිරීමකට දිරි ගන්වන්න
- ප්‍රධාන කරුණු ඉස්මතුවන සේ විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

පහත කරුණු පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න

- **සෙල චක්‍රය**
  - එක් සෙල විභාජනයක ආරම්භයේ සිට ඊ ළඟ සෙල විභාජනයේ ආරම්භය තෙක් සෙලයක සිදුවන සිදු වීම්
  - ප්‍රතිඵලය තනි සෙලයකින් සෙල දෙකක් ලබා දීමයි.
- **සූ න්‍යෂ්ටික සෙල චක්‍රය**
  - අවධි විස්තර කිරීම - G_1 S, G_2, M (අනූනනය) සහ C (සෙල ප්ලාස්ම විභාජනය) එක් එක් අවධියේ සිදුවන ප්‍රධාන සිදු වීම් විස්තර කිරීම $G_1 + S + G_2$ එක් ව අන්තර්කලාව සෑදේ.
- **අනූනනය**
  - සෙල චක්‍රයේ S අවධියේ දී DNA සංශ්ලේෂණය වේ. වර්ණදේහ, වර්ණදේහාංශ දෙකකට බෙදී සෙන්ට්‍රොමියරය නම් ස්ථානයෙන් බැඳී පවතී.
  - අනූනනය අවධි හතරකින් යුක්තය. ප්‍රාක් කලාව, යෝග කලාව, වියෝග කලාව, අන්ත කලාව
  - අනූනයේ දී ඉහත එක් එක් අවධිවල වර්ණදේහවල හැසිරීම විස්තර කරන්න.

- සත්ත්ව සෛලවල අනූනන විභාජනයේ දී කේන්ද්‍රදේහ මගින් තර්කුව මෙන්ම තුරුව ද සාදයි.
- ශාක සෛලවල කේන්ද්‍රදේහ නැත. එහෙත් තර්කුවක් සෑදේ.
- ධ්‍රැව දෙසට ඇදී යාමට පෙර සෙන්ට්‍රොමියරය දෙපස ඇති කයිනෙටොකෝරවලට (Kinetochores) තර්කු තන්තු බැඳී පවතී.
- සෛල ප්ලාස්ම විභාජනයේ දී සත්ත්ව සෛල වල ඡේදන ඇලියක් සෑදෙන අතර ශාක සෛලවල සෛල තලයක් සෑදේ.
- අනූනනයේ වැදගත් කම විස්තර කරන්න.

- **ඌනනය**
  - ඌනනය එක ළඟ සිදු වන න්‍යෂ්ටි විභාජන දෙකකින් සිදු වන බව පැහැදිලි කරන්න. පළමු විභාජනයේ දී වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව හරි අඩක් වන අතර දෙ වන විභාජනය, අනූනනයට සෑම අතින් ම සමාන වේ.
  - ඌනනය අවධි අටකට බෙදේ. ඌනනය I සහ ඌනනය II විභාජන අවධි දෙකෙහිම ප්‍රාක් කලාව, යෝග කලාව, වියෝග කලාව සහ අන්ත කලාව ලෙස අවධි හතරක් තිබේ. ප්‍රාක් කලාව I දිගම අවධිය වන අතර සිදුවීම් ගණනාවකින් යුක්ත වේ.
  - සියලු ම අවධි අටෙහි දී සිදුවන සිදුවීම් විස්තර කරන්න.
  - සමප්‍රභව වර්ණදේහ යනු මොනවා දැ යි පැහැදිලි කර ප්‍රාක් කලාව I හිදී ඒවා යුගල් වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - උපාගම සංකීර්ණය සෑදෙන ආකාරය සහ එහි දී වර්ණදේහාංශ කොටස් හුවමාරු වීම විස්තර කරන්න.
  - ඌනනයේ වැදගත් කම විස්තර කරන්න.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය :-
  - අණ්වීක්ෂීය කදා මගින් අනූනනයේ සහ ඌනනයේ විවිධ අවස්ථා හඳුනා ගැනීම.

නිපුණතාව 2.4.0 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවල ශක්ති සම්බනධතා විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.4.1 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලිවල ශක්ති සම්බන්ධතා විශ්ලේශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ජීවී පද්ධති සඳහා ශක්ති අවශ්‍යතාව මතුකර පෙන්වයි.
- නිදසුන් සහිතව සංවෘත්තීය සහ අපවෘත්තීය ප්‍රතික්‍රියා පැහැදිලි කරයි.
- ශක්ති විනිමය ඒකකය ලෙස ATP අණුවේ ව්‍යුහය සහ එහි වැදගත්කම සාකච්ඡා කරයි.
- ශක්තිය සහභාගී වන සෛලීය ක්‍රියාවලීන් ලැයිස්තු ගත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සෛලවල ශක්ති සම්බන්ධතාවලට අදාළ වන මූලික මුද්‍රිත හෝ පරිගණක මූලාශ්‍ර සිසුන්ට සපයන්න.
- ඒවායින් වැදගත් කරුණු උපුටාගෙන සාරාංශයක් ගොඩ නැගීමට පහසුකම් සලසන්න
- සිසුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳ ඉදිරිපත් කිරීමකට දිරි ගන්වන්න
- ප්‍රධාන කරුණු ඉස්මතුවන සේ විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජීවී පද්ධති සඳහා ශක්ති අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරන්න.
- විවිධ ආකාරයේ සියළුම ජීවක්‍රියා පවත්වා ගැනීමට නිරන්තර ශක්ති සැපයුමක් අවශ්‍ය වේ. (යාන්ත්‍රික, රසායනික, පරිවහනය, සන්දීප්තිය)
- පරිවෘත්තීය - සෛලයක සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සාමූහිකව ගත් කල පරිවෘත්තීය ක්‍රියා නම් වේ. නිදසුන් සහිත ව සංවෘත්තීය සහ අපවෘත්තීය ප්‍රතික්‍රියා පැහැදිලි කරන්න.
- ජීවී පද්ධති සඳහා ශක්තියේ අවශ්‍යතාවය අවධාරණය කරන්න. ශක්තිය අවශෝෂණය වන ප්‍රතික්‍රියා සහ ශක්තිය විමෝචනය වන ප්‍රතික්‍රියා. සංවෘත්තීය ප්‍රතික්‍රියා සිදු කිරීම සඳහා අපවෘත්තීය ප්‍රතික්‍රියාවල ශක්තිය සෛල ප්‍රයෝජනයට ගනී.
- ප්‍රතික්‍රියා අතර ශක්ති වාහකයෙක් ලෙස ATP ක්‍රියා කරයි.
  ATP වල ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. එය ශක්ති වාහකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන අයුරු නිදසුන් සහිත ව සාකච්ඡා කරන්න.
- ATP, ADP බවට ජලවිච්ඡේදනයේ දී 30.6 $kJ\ mol^{-1}$ ශක්ති ප්‍රමාණයක් නිදහස් කරයි.
- ATP සචල අණුවක් වන අතර, පහසුවෙන් ශක්තිය නිදහස් කරන අතර නැවත සකස් වීමට ද හැකිය.

නිපුණතාව 2.4.0 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවල ශක්ති සම්බන්ධතා විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.4.2 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලි යාමනය සඳහා එන්සයිමවල කාර්යභාරය විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- එන්සයිමවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ සහ ඒවායේ කාර්යභාරය පැහැදිලි කරයි.
- එන්සයිමවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවල දී සහ-සාධකවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- සුදුසු රූප සටහන් මගින් එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියා යන්ත්‍රණය විස්තර කරයි.
- එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවල සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි pH අගය, උෂ්ණත්වය, උපස්තර සාන්ද්‍රණය, එන්සයිම සාන්ද්‍රණය සහ නිශේධකවල බලපෑම පැහැදිලි කරයි.
- පිෂ්ට-ඇමයිලේස් පද්ධතිය මගින් එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපාන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ සිදු කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- එන්සයිමවල කාර්යභාරය ආදර්ශනය කිරීමට සරල පරීක්ෂණ මෙහෙයවන්න.
- එන්සයිම ක්‍රියාකාරීත්වයට බලපාන සාධක නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍ය උපකරණ සහ ද්‍රව්‍ය සමඟ අදාළ මුද්‍රිත මූලාශ්‍ර සහ පරිගණක මූලාශ්‍ර සිසුන් වෙත සපයන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා උපදෙස් දෙන්න.
- විෂය කොටස ආවරණය කිරීමට අදාළ කරුණු ඉස්මතු වන සේ විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක්

- පහත කරුණු අවධාරණය කරන්න.
    - එන්සයිමවල සාමාන්‍ය ගුණ, ප්‍රෝටීනමය ව්‍යුහය සහ විශිෂ්ඨතාවය පැහැදිලි කරන්න.
    - යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කිරීමට එන්සයිමවලට හැකියාවක් ඇති බව විස්තර කරන්න.
    - රූප සටහන් උපයෝගී කරගෙන එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරන්න.
        1. අගුළු - යතුරු යාන්ත්‍රණය
        2. ප්‍රේරිත - සීහුම් යාන්ත්‍රණය
- සමහර එන්සයිමවල ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සහ-සාධක නම් වූ ප්‍රෝටීන නොවන කොටස් අත්‍යවශ්‍ය වන බව පැහැදිලි කරන්න.

- සහ-සාධක වර්ග තුනකි.
  1. සහ-එන්සයිම
  2. සංලග්න කාණ්ඩ
  3. අකාබනික අයන
- ඉහත ඒවායේ කෘත්‍ය
- සුදුසු නිදර්ශක සහිතව සහ-සාධක වර්ග තුන පිළිබඳව විස්තර කරන්න.
- සක්‍රියක සහ නිශේධක එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියා කෙරෙහි බලපාන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කරන්න. උදා :- බැර ලෝහ Ag^+, Hg^+, Cd^+.
- එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක විස්තර කරන්න.
  - pH, උෂ්ණත්වය, උපස්තර සාන්ද්‍රණය, එන්සයිම සාන්ද්‍රණය, නිශේධක

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - එන්සයිම ක්‍රියාකාරීත්වය ආදර්ශනය කිරීම සහ එන්සයිමීය ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ (පිෂ්ටය - ඇමයිලේස්)

නිපුණතාව 2.4.0 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවල ශක්ති සම්බන්ධතා විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.4.3 : ශක්තිය තිර කිරීමේ ක්‍රියාවලියක් වශයෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ වැදගත්කම සාකච්ඡා කරයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව විස්තර කරයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව විස්තර කරයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ C_4 මාර්ගය විස්තර කරයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන සාධක නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- සීමාකාරී සාධක පිළිබඳ මූල ධර්මය විස්තර කරයි.
- පිට වන ඔක්සිජන් පරිමාව අනුව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට අදාළ අදාළ මුද්‍රිත හෝ පරිගණක මූලාශ්‍ර සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- වැදගත් කරුණු උපුටාගෙන සාරාංශයක් සකස් කිරීමට පහසුකම් සපයන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් පොළඹවන්න.
- වැදගත් කරුණු ඉස්මතු කිරීමට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- පහත කරුණු අවධාරණය කරන්න.
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ජෛවීය සහ ගෝලීය වැදගත්කම
  - කාබන් සහ ශක්තිය තිර කිරීමේ යන්ත්‍රණයක් ලෙස අදාළ ප්‍රතික්‍රියා සහ අන්තඵල ආශ්‍රයෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය අර්ථ දක්වන්න.
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ මධ්‍යස්ථානය ලෙස හරිතලවය, එහි සියුම් ව්‍යුහය, තයිලකොයිඩ පංජර කණිකා සහ පංජරය
  - ආලෝක ශක්තිය අවශෝෂණය හා සම්බන්ධ වර්ණක, ක්ලෝරපිල් වර්ණකවල අවශෝෂණ වර්ණාවලිය, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ක්‍රියා වර්ණාවලිය හා ඒවා සැසඳීම.
- පහත කරුණු අවධාරණය කරමින් ප්‍රභාසංස්ලේෂණ යාන්ත්‍රණය
  1 ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව
  2 අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව
- **ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව**
  මෙය තයිලකොයිඩ පටල වල සිදුවන බව පහත විස්තර සහිතව පැහැදිලි කරන්න.

- ප්‍රභා පද්ධති I සහ II, antenna complex, ක්ලෝරපිල් වර්ණක අණුවල උද්දීපනය වීම. වර්ණක අණු අතර ශක්ති සංක්‍රාමණය, ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථාන අණු, ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහනය, ජලයේ ප්‍රභාවිච්ඡේදනය, චක්‍රීය සහ අචක්‍රීය පොස්ෆොරලීකරණය, NADPH සහ ATP සංශ්ලේෂණය

- අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව
  - මෙය හරිතලවයේ පංජරය තුළ සිදු වන බව පහත විස්තර සහිත ව පැහැදිලි කරන්න.
  - කැල්වින් චක්‍රයේ ප්‍රතික්‍රියා පියවර තුනකි.
  - කාබොක්සිල්කරණය - CO_2 තිර කිරීම, CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකය ලෙස RuBP, RuBP කබොක්සිලේස් එන්සයිම, PGA සෑදීම.
  - PGA ඔක්සිහරණය - ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සංශ්ලේෂිත ATP සහ NADPH භාවිතයෙන් PGA ඔක්සිහරණය, PGAL නිපදවීම, PGALවලින් කොටසක් කාබනික ආහාර සංශ්ලේෂණය සඳහා යෙදෙවේ.
  - RuBP ප්‍රතිජනනය - PGAL වලින් කොටසක් සහ ATP මඟින් RuBP නිපදවීම සඳහා භාවිත වේ. මෙය RuMP හරහා සිදුවේ.
  - ප්‍රභාශ්වසනය - RuBP, ඔක්සිජන් සමඟ සම්බන්ධ වී PGA (C_3) එක් අණුවක් සහ පොස්පොග්ලයිකෝලික් අම්ල (C_2) අණුවක් සෑදීම. මේ නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ කාර්යක්ෂමතාව අඩුවීම.
  - CO_2 තිරකිරීමේ C_4 යන්ත්‍රණය විස්තර කරන්න. එය සෛල වර්ග දෙකක් තුළ පියවර දෙකකින් සිදු වේ. එනම් පත්‍ර මධ්‍ය සෛල සහ කලාප කොපු සෛල ය. වඩාත් කාර්යක්ෂම CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකයක් ලෙස PEP, ඔක්සැලො ඇසිටේට් නිපදවීම, එය මැලේට් බවට පත් වීම. මැලේට් ප්ලාස්ම බන්ධ හරහා කලාප කොපු සෛලවලට පරිවහනය වීම.

    කලාප කොපු සෛල තුළ දී CO_2 නිදහස් කර පයිරුවේට් නිපදවීම. පයිරුවේට් නැවත පත්‍ර මධ්‍ය සෛල තුළට පරිවහනය වීම. කලාප කොපු සෛල තුළ දී අධික CO_2 සාන්ද්‍රණයක් යටතේ කැල්වින් චක්‍රය සිදු වීම.
  - C_4 ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ වැදගත් කම විස්තර කරන්න.
  - C_3 ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සහ C_4 ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අතර වෙනස්කම්
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය කෙරෙහි බලපාන සාධක සහ සීමාකාරී සාධක පිළිබඳ මූලධර්මය
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය කෙරෙහි CO_2 සාන්ද්‍රණය, ආලෝකය, ජලය සහ උෂ්ණත්වයේ බලපෑම.

  - ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
    - නිදහස් කරන O_2 ප්‍රමාණය අනුව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම.
    - ශාක පත්‍රයක හරස්කඩක අන්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණය (ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා ඇති විශේෂ අනුවර්තන සහිතව)

නිපුණතාව 2.4.0 : පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවල ශක්ති සම්බන්ධතා විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.4.4 : ශක්තිය ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක් වශයෙන් සෛලීය ශ්වසනය පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- සියලු සෛලීය ක්‍රියා සඳහා ශක්තිය සපයන ක්‍රියාවලිය ලෙස සෛලීය ශ්වසනය ඉස්මතු කර දක්වයි.
- සවායු ශ්වසනය සිදුවන ස්ථානය, ප්‍රධාන සිදුවීම් හා අන්තඵල විස්තර කරයි.
- නිර්වායු ශ්වසනය සිදුවන ස්ථානය ප්‍රධාන සිදුවීම් හා අන්තඵල විස්තර කරයි.
- සෛලීය ශ්වසනයේ වැදගත්කම ලැයිස්තු ගත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ශ්වසනයට අදාළ මුද්‍රිත හෝ පරිගණක මූලාශ්‍ර සිසුන්ට සපයන්න.
- වැදගත් කරුණු උපුටා ගනිමින් සාරාංශ ගත කිරීමට සිසුන්ට පහසුකම් සපයන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් පොළොඹවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සෛලීය ශ්වසනයේ වැදගත් කම
- සවායු ශ්වසනය හා නිර්වායු ශ්වසනය
- **ග්ලූකෝස් සවායු ශ්වසනයේ පියවර**
  - ග්ලයිකොලිසිය - ග්ලූකෝස්, පයිරුවේට් අණු දෙකකට බිඳ හෙළීම සෛල ප්ලාස්මයේ සිදුවේ. උපස්තර පොස්ෆොරයිලීකරණය සිදු වන ආකාරයත්, NADH හා ATP සෑදෙන ආකාරයත්, විස්තර කරන්න.
  - මයිටොකෝන්ඩ්‍රියා පූරකයේ දී පයිරුවේට්,ඇසිටයිල් සහ එන්සයිම-A බවට පත්වීම හා CO_2 මුදා හැරීම
  - ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රය - මයිටොකොන්ඩ්‍රියා පූරකය තුළ දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා චක්‍රයකින් ඇසිටයිල් සහ එන්සයිම A, CO_2 බවට ඔක්සිකරණය.
  - ග්ලයිකොලිසියේ දී ඔක්සිහරණය වූ සහ-එන්සයිම (NADH, $FADH)_2$ හා ATP සෑදීම විස්තර කරන්න. ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රයේ දී පයිරුවේට් ඔක්සිකරණය සිදු වීම විස්තර කරන්න.
  - මයිටොකොන්ඩ්‍රියම් ඇතුළත පටලයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමය, ඔක්සිකාරක පොස්පොරයිලීකරණය සහ ඔක්සිහරණය වූ සහ-එන්සයිම ඔක්සිකරණය වීම
  - ග්ලූකෝස් සවායු ශ්වසනයේ ශක්ති පරිවර්තන කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

- නිර්වායු ශ්වසනය
  - මධ්‍යසාර පැසීම සහ ලැක්ටික් අම්ල පැසීම, ඒවායේ වැදගත් කම විස්තර කරන්න
  - නිර්වායු ශ්වසනයේ ශක්ති පරිවර්තන කාර්යක්ෂමතාව
- ග්ලූකෝස්වලට අමතරව භාවිත වන වෙනත් ශ්වසන උපස්ථර - ලිපිඩ සහ ප්‍රෝටීන
- ඇමයිනෝ අම්ල නිපදවීම සඳහා පරිවෘත්තීය අතර මැදි එල නිපදවන මධ්‍යස්ථානය ලෙස ක්‍රෙබ් චක්‍රයේ වැදගත්කම
- ශ්වසන ලබ්ධිය - ශ්වසන ලබ්ධිය යනු කුමක් දැයි පැහැදිලි කර එය ගණනය කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ඃ
  - ප්‍රරෝහණය වන බීජ භාවිතයෙන් ශ්වසන වේගය නිර්ණය කිරීම.

3 ඒකකය - ජීවීන්ගේ විවිධත්වය

නිපුණතාව 3.1.0 : **ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 3.1.1 : **විද්‍යාත්මක පදනමක් මත තක්සෝන ධූරාවලිය ගොඩ නගයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **08 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ජීවීන් වර්ගීකරණය කිරීමේ වැදගත් කම පැහැදිලි කරයි.
- වර්ගීකරණය හා නාමකරණය තුළින් ජීවීන් හඳුනා ගනියි.
- ද්විපද නාමකරණයට අනුව ජීවීන් නම් කරයි.
- ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම වර්ගීකරණ ක්‍රම පැහැදිලි කරයි.
- වර්ගීකරණ පද්ධති පැහැදිලි කරයි.
- ජීවීන් වර්ගීකරණය සඳහා යොදා ගන්නා වර්ගීකරණ මට්ටම් හඳුනා ගනියි.
- වෛරස සඳහා විශේෂ වූ ගති-ලක්ෂණ පැහැදිලි කරයි.
- ජීවීන් අධිරාජධානි තුනට හා රාජධානි කීපයකට බෙදා වෙන් කිරීමට විශේෂිත ගති ලක්ෂණ භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ජීවීන් අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ක්‍රමානුකූල වර්ගීකරණයක ඇති වාසි මතු වන ආකාරයට බුද්ධි කලම්බන සැසියක් පවත්වන්න.
- විවිධ පීවීන් පිළිබඳ තොරතුරු ඇතුළත් මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත/විද්‍යුත් මාධ්‍ය) සපයා ඔවුන් වර්ගීකරණය කිරීම සඳහා නිර්ණායක පිළියෙළ කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ජීවීන් වර්ගීකරණය කිරීම සඳහා අතීතයේ ගන්නා ලද උත්සාහයන් සහ වර්ගීකරණයේ වර්තමාන තත්ත්වය සම්බන්ධයෙන් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- නූතන පීව විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණය විදහා දැක්වෙන චාට් හා වගු පිළියෙළ කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **ජීවීන් හඳුනා ගැනීම, වර්ගීකරණය සහ නාමකරණය**
  - **වර්ගීකරණයේ හා නාමකරණයේ අවශ්‍යතාව**
  - මානව ශිෂ්ඨාචාරයේ ආරම්භයේ සිට ම, මිනිසුන් ශාක හා සතුන් හඳුනා ගැනීම හා නම් කිරීම පටන් ගැනීමට හේතු විය හැක්කේ ඔවුන්ගේ පැවැත්ම ශාක හා සතුන් මත රඳා පැවැති බැවිනි.
  - විශේෂිත වූ ගති-ලක්ෂණ භාවිතයෙන් විශේෂ හඳුනා ගෙන ඇත.
  - ශාක හා සතුන්ගේ ප්‍රධාන කාණ්ඩ (තෘණ වර්ග, මත්ස්‍යයින්, සර්පයින්, පක්ෂින්) වෙන් කර හඳුනා ගැනින.

- කෙසේ වුවද ඔවුන් සඳහා භාවිත කළ නාම, භාෂාව සහ ස්ථාන අනුව වෙනස් විය.
- ජීවීන්ගේ ජීව විද්‍යාත්මක අධ්‍යයනය සඳහා ඒකීය වර්ගීකරණ හා නාමකරණ පද්ධතියක් අවශ්‍ය ය.
- ජීවීන් ක්‍රමවත් ව වර්ගීකරණය කළ පළමු තැනැත්තා ඇරිස්ටෝටල් ය.

- **ද්විපද නාමකරණය**

  විද්‍යාවේ හා ජීව විද්‍යාවේ දියුණුව හා දැනුම පුළුල් වීමත් සමඟ විවිධ විද්‍යාඥයින්, උද්භිද විද්‍යාඥයින් හා සත්ත්ව විද්‍යාඥයින් නාමකරණ හා වර්ගීකරණ සඳහා වෙනස් වූ ක්‍රම භාවිත කළහ. 18 වන ශත වර්ෂය දක්වා බොහෝදුරට බහුපද නාමකරණයක් භාවිත විය.
- ලොව පුරා පිළිගත් ද්විපද නාමකරණ පද්ධතිය කැරොලස් ලීනියස් (1707 - 1778) විසින් යෝජනා කරන ලද්දකි.
- ජීවියකුගේ නාමය කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ.
- ප්‍රථම කොටස ගණ නාමය වන අතර දෙවන කොටස සුළු නාමය වේ.
- ගණ නාමය බොහෝවිට නාමපදයක් වන අතර සුළු නාමය යම් ලක්ෂණයක් විස්තර කරන විශේෂණ පදයක් වේ.

  නිදසුන් :- *Homo sapiens* - *Homo* යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මිනිසා වන අතර *sapiens* යනු බුද්ධි මත් බවයි.
- එකිනෙකට බන්ධුතා දක්වන ජීවීන්ට එකම ගණ නාමය සමඟ වෙනස් වූ සුළු නාම යෙදේ.

  නිදසුන් :- *Dipterocarpus zeylanicus* හා *Dipterocarpus grandiflorus* -

  Dipterocarpus zeylanicus- යනු පියාපත් දෙකක් සහිත ඵල හා ශ්‍රී ලංකාවේ හමු වූ යන්නයි.

  Dipterocarpus grandiflorus- යනු පියාපත් දෙකක් සහිත ඵල හා විශාල පුෂ්ප සහිත වූ යන්නයි.
- **ද්විපද නාමකරණය සම්බන්ධව ජාත්‍යන්තර සංකේත**
  - ජීව විද්‍යාඥයින් නාමකරණය සඳහා පිළිගත් නීති හෝ නාමකරණ ව්‍යවස්ථා ඇත. මෙම ව්‍යවස්ථා ශාක, සතුන්, බැක්ටීරියා සහ වෛරස් අනුව සුළු වශයෙන් වෙනස් වේ. බැක්ටීරියා, ශාක, දිලීර හා සතුන් නාමකරණයේ දී භාවිත වන වැදගත් නීති කීපයක් පහත දැක්වේ.
    - ජීවී විශේෂ දෙකකට එක ම නාමය තිබිය නො හැකිය.
    - සෑම විශේෂයකට ම ගණ නාමයක් හා සුළු නාමයක් ඇති අතර මෙම නාම දෙකම එකතුව විශේෂයේ නාමය හෝ විද්‍යාත්මක නාමය සාදයි.
    - නාමය ලතින් හුරුවක් ඇති වචන වන අතර එය රෝමන් අකුරු භාවිතයෙන් ලිවිය යුතු ය.
    - අත් අකුරින් ලියන විට යටින් ඉරි ඇඳිය යුතු අතර මුද්‍රණය කරන විට ඇල අකුරු (Italics) ලිවිය යුතු ය.
    - ගණ නාමයේ මුල් අකුර ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරක් විය යුතු අතර සුළු නාමය ඉංග්‍රීසි සිම්පල් අකුරෙන් ලිවිය යුතු ය.

- විද්‍යාත්මක කාර්යවල දී නාමය හඳුන්වා දුන් විද්‍යාඥයාගේ නම ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරකින් හෝ කෙටි කර දැක්වීමකින් හෝ සම්පූර්ණ නම ලෙසින් හෝ නාමය අගින් දක්වයි. එය ලතිනීකෘත වචනයක් නොවේ.

  නිදසුන් : *Cocos nucifera* L., (L යනු Linnaeus යන්නයි.)

- උප විශේෂ හෝ ප්‍රභේද හැඳින්වීම සඳහා තෙවැනි පදයක් යොදා ගත හැකි ය.

  නිදසුන් : *Panthera pardus kotiya* (ශ්‍රී ලංකා දිවියා)

- **ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම වර්ගීකරණ ක්‍රම**
  - පොදු ගති ලක්ෂණවලට අනුව ජීවීන් කාණ්ඩවලට සැකසීම වර්ගීකරණය නම්. වර්ගීකරණය පිළිබඳ ව විද්‍යාත්මක හැදෑරීම වර්ගීකරණ විද්‍යාව වේ. මෙහි දී ජීවීන්, ධූරාවලී පිළිවෙලකට සැකසේ. මූලික වර්ගීකරණ ආකාර දෙකකි.

    1 කෘත්‍රිම වර්ගීකරණය - මෙහි දී කාණ්ඩ කිරීම තෝරා ගත් සමාන ලක්ෂණ කීපයක් මත පදනම් වේ.

    - මෙම ලක්ෂණ තෝරා ගැනෙනුයේ පහසුව මත වන අතර තෝරා ගත් තෝරාගත් නිර්ණායක පදනම් කරගෙන ජීවීන් කාණ්ඩ කරනු ලැබේ.
    - මෙහි දී ස්වභාවික බන්ධුතා නො සැළකේ.
    - 18 වන ශතවර්ෂයට ප්‍රථම භාවිත කර ඇති එක ම වර්ගීකරණ පද්ධතිය වේ.
    - භාවිත කිරීම පහසු අතර හා තවත් ජීවී කාණ්ඩ එකතු කර පුළුල් කිරීමට හැකි ය.

      නිදසුන් : ධාන්‍ය වර්ග, විසිතුරු පැල, ඖෂධ, විස සහිත ශාක ලෙස ශාක වර්ග කළ හැකිය.
      පාද යුගලක්, පාද යුගල් දෙකක්, පාද හයක්, පාද අටක් ඇති ආදී වශයෙන් සතුන් වර්ග කළ හැකිය.
      ලීනියස් රේණු සංඛ්‍යාව අනුව ශාක වර්ග කළේ ය.

  2 ස්වභාවික වර්ගීකරණය - පරිණාමික බන්ධුතා ඉස්මතු වන ලෙස කාණ්ඩ කිරීමයි.

  - මෙහි දී වංශ ප්‍රවේණිය මත පදනම් වූ සත්‍ය (ස්වභාවික) බන්ධුතා විදහා දැක්වේ.
  - පරිණාමය පිළිබඳ අධ්‍යයනයෙන් පසුව සකස් වූ වර්ගීකරණ ආකාර යි.
  - ලක්ෂණ ගණනාවක් මත පදනම් වේ.
  - භාවිත කරන ලක්ෂණ ජීවීන්ගේ රූප විද්‍යාත්මක, කායික විද්‍යාත්මක, සෛල විද්‍යාත්මක හෝ අණුක ජීව විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ විය හැකි යි.
  - ඉතා ම මෑතක දී DNA හා RNA භෂ්ම අනුපිළිවෙළ (අණුක) යොදා ගෙන ඇත.

  නිදසුන් : ශාක බ්‍රයොපීටා, ලයිකොපීටා, ටෙරෝපීටා, සීකඩොපීටා, කොනිෆෙරොපීටා සහ ඇන්තොපීටා ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත.
  ආත්‍රොපෝඩාවන් ක්‍රස්ටේසියා, ඉන්සෙක්ටා , කයිලොපොඩා, ඩිප්ලොපොඩා සහ අරක්නිඩා ලෙස වර්ග කළ හැක.

  - වර්ගීකරණ ක්‍රම දෙක සම්බන්ධව ඇති වාසි අවාසි සාකච්ඡා කරන්න.

- **සුචි භාවිතය**
  - ජීවීන් හඳුනා ගැනීම හා කාණ්ඩ කිරීම සඳහා භාවිත වේ.
  - දෙ බෙදුම් සුචිය බහුලව භාවිත වන සුචිය වේ.
  - මෙහි පරිණාමික බන්ධුතා විදහා නො දක්වයි.
  - භාවිතය සඳහා සිසුන් වෙත සුචි ලබා දෙන්න.

නිදසුන 1 - සමනලයා, ගෙමැස්සා, කුරුමිණියා, කාවා.

1. පියාපත් සහිත.................. (2)
   පියාපත් රහිත................... කාවා
2. පියාපත් යුගල දෙකක් ඇත. ....(3)
   පියාපත් යුගල් දෙකක් නැත. .... ගෙමැස්සා.
3. ශුණ්ඩාවක් ඇත....................................... සමනළයා
   ශුණ්ඩාවක් නැත .... කුරුමිණියා

නිදසුන 2 - නයා, ගැඩවිලා, ගෙම්බා, සමනලයා, මුහුදු ඇනිමනි

1. අරීය සමමිතිය සහිත .... මුහුදු ඇනිමනි
   අරීය සමමිතිය රහිත................... (2)
2. පාද සහිත .... (3)
   පාද රහිත .... (4)
3. පියාපත් සහිත .... සමනලයා
   පියාපත් රහිත .... ගෙම්බා
4. ශරීරය කොරපොතුවලින් ආවරණය වී තිබීම....... නයා
   ශරීරය කොරපොතුවලින් ආවරණය වී නො තිබීම........ ගැඩවිලා

- **වර්ගීකරණ පද්ධති**

මුල් කාලීන වර්ගීකරණ පද්ධති සියල්ල කෘත්‍රිම වර්ගීකරණ පද්ධති වේ. බහුල ව මේවා මිනිස් භාවිත අනුව සැකසුනි. ජීවීන් විද්‍යාත්මක ව වර්ගීකරණය කළ පළමු තැනැත්තා වන්නේ ඇරිස්ටෝටල් ය. ඔහු ජීවීන් ශාක හා සතුන් ලෙස වර්ගීකරණය කළේය. සතුන් තවදුරටත් විවිධ නිර්ණායක එනම්, සංචරණ විධි, ප්‍රජනන විධි, රතු රුධිර සෛල ඇති නැති බව ආදියට අනුව වර්ග කරන ලදී. එ ලෙස ම ඇරිස්ටෝටල්ගේ ශිෂ්‍යයකු වන තියොප්‍රැස්ටස් විසින් විලාසය අනුව ශාක වර්ගකරන ලදී. නිදසුන් : ගස්, පඳුරු හා පැලැටි ලෙස සහ ජීවන කාලය අනුව නිදසුන් : වාර්ෂික හා ද්විවාර්ෂික හා බහුවාර්ෂික. ලිනේයස් ගේ කාලය තෙක් විද්‍යාඥයින් විවිධ ක්‍රම භාවිත කළහ. ස්වීඩන් ජාතික උද්භිද විද්‍යාඥයකු වන කැරොලස් ලිනේයස් (1753) ද්විපද නාමකරණය හඳුන්වා දුන් අතර ඔහු ශාක 6000ක් පමණ තක්සෝන ධූරාවලියකට අනුව වර්ග කරන ලදී. එනම් විශේෂය, ගණය, ගෝත්‍රය හා වර්ගය ලෙසය. සපුෂ්ප ශාක වර්ගීකරණයේ දී ඔහු පුෂ්පයක අඩංගු රේණු හා කීල ගණන පදනම් කර ගත්තේ ය. ඔහු ශාක හා සත්ව යන ජීවි රාජධානි දෙකක් හඳුනා ගත්තේ ය.

ක්ෂුද්‍රජීවීන් සොයා ගැනීමත් සමඟම ඔවුන් ශාක හෝ සතුන් ලෙස වර්ගීකරණය කළ නො හැකි බව විද්‍යාඥයෝ තේරුම් ගත්හ. මෙම ගැටළුව විසඳා ගැනීම සඳහා අර්නස්ට් හේකල් (Ernest Haeckel-1866) තුන් වන රාජධානියක් හඳුන්වා දුන්නේ ය. එ නම් ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානිය යි. තව ද ඔහු වංශය යන තක්සෝනය හඳුන්වා දී බොහෝ ජීවීන් වර්ගීකරණය කළේය.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයේ සොයා ගැනීමත් සමඟ ජීව විද්‍යාඥයින් විසින් ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික හා සුන්‍යෂ්ටික සෛලීය සංවිධාන, හඳුනා ගන්නා ලදී. රොබට් එච් විටෙකර්(1969), රාජධානි පහේ වර්ගීකරණය හඳුන්වා දුන්නේය. එම රාජධානි පහ මොනෙරා, ප්‍රෝටිස්ටා, දිලීර, ප්ලාන්ටේ හා ඇනිමාලියා ය. ඔහුගේ වර්ගීකරණය සෛලීය සංවිධානය, ඒක සෛලික බහුසෛලික බව, පෝෂණ විධි මත පදනම් විය.

- ජීවී සම්භවය සහ පරිණාමය පිළිබඳ ඩාවින් වාදය පිළිගැනීමෙන් පසු, වර්ගීකරණ විද්‍යාඥයෝ ස්වාභාවික වර්ගීකරණ පද්ධති භාවිත කිරීම ආරම්භ කළහ. අණුක ජීව විද්‍යාවේ නූතන දියුණුව සමඟ හා පරිණාමික බන්ධුතා අධ්‍යයනය කිරීමට අණුක ජීව විද්‍යාත්මක ක්‍රම භාවිතය නිසා පරිණාමයේ මුල අවධියේදී ජීවීන් කාණ්ඩ තුනකට වෙන්වූ බව පහැදිලි විය. මෙම කාණ්ඩ දැන් අධිරාජධානී ලෙස හැඳින්වේ. අධිරාජධාණි යනු රාජධානිවලට වඩා ඉහළින් ඇති මට්ටමකි.
  ආකියා, බැක්ටීරියා හා ඉයුකැරියා ලෙස හැඳින්වෙන අධිරාජධානී තුනකට වූස් (Carl Woese-1977) විසින් ජීවීන් වර්ගීකරණය කරන ලදී.
- **අධිරාජධානි සිට විශේෂ දක්වා තක්සෝනවල ධූරාවලිය**
  ජීවීන් වර්ගීකරණයේ දී තක්සෝන ධූරාවලියේ එක් එක් කාණ්ඩය තක්සෝනයක් ලෙස හැඳින්වේ. එක් එක් තක්සෝනයට නමක් හා මට්ටමක් ඇත.
  උදා :- වර්ගය - Reptilia (රෙප්ටීලියා)
  ධූරාවලි පද්ධති යටතේ තක්සෝන මට්ටම් ඇත. එක් එක් අධිරාජධානි(Domain), රාජධානිවලට බෙදා ඇත.
  රාජධානිය වංශවලට බෙදා ඇත. එක් එක් වංශය වර්ගවලට බෙදා ඇත. මෙම කාණ්ඩ නැවත බෙදිය හැක.
  උදා :- උපකුලය, උප වර්ගය ... ආදි ලෙස.

	අධිරාජධානිය (Domain) ↑	
	රාජධානිය	
	වංශය	
පොදු ලක්ෂණ	වර්ගය	ජීවීන්
සංඛ්‍යාව	ගෝත්‍රය	සංඛ්‍යාව
වැඩි වේ .	කුලය	වැඩි වේ.
	ගණය	
↓	විශේෂය	

අධිරාජධානියේ සිට විශේෂය දක්වා යැමේ දි තක්සෝනවල සාමාජිකයන් අතර ඇති පොදු ලක්ෂණ සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. විශේෂයේ සිට අධිරාජධානිය දක්වා යැමේ දී තක්සෝනයක සිටින ජීවීන් සංඛ්‍යාව වැඩිවේ.

- **වර්තමාන වර්ගීකරණ පද්ධතිය හා එහි පදනම**
  වර්තමාන වර්ගීකරණ පද්ධතියේ පදනම ලෙස සැලකෙන්නේ අණුක ජීව විද්‍යාව පිළිබඳ තොරතුරු ය.
  වැදගත් ජානවල DNA භෂ්ම අනුපිළිවෙළ, මයිටොකොන්ඩ්‍රීය DNA, r-RNA වල භෂ්ම අනුපිළිවෙළ, බහුල ප්‍රෝටීනවල ඇමයිනෝ අම්ල අනුපිළිවෙළ, සෛලීය සංඝටකවල අණුක ව්‍යුහය යන නිර්ණායක මත නූතන වර්ගීකරණ විද්‍යාව පදනම් වී ඇත. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වර්ගීකරණ පද්ධති සීඝ්‍රයෙන් වෙනස් වී ඇත.

මෙහි දී වූස් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද අධිරාජධානි තුනේ වර්ගීකරණය පහසුව සඳහා අප විසින් යොදා ගනු ලැබේ. ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානිය ස්වාභාවික කාණ්ඩයක් නොවන බව පැහැදිළිය.

එය විවිධ පරිනාමික සම්භයක් සහිත ජීවීන් ගෙන් සමන්විත කෘත්‍රිම කාණ්ඩයක් වේ. සෙලීය සංවිධානයක් නො මැති නිසා වෛරස කිසිම රාජධානියකට අයත් නොවේ. එය ද කෘත්‍රිම කාණ්ඩයක් වේ. එය වෙනම ම සළකා බැලේ.

අධිරාජධානිය (Domain)

1. බැක්ටීරියා අධිරාජධානිය
2. ආකියා අධිරාජධානිය
3. ඉයුකැරියා අධිරාජධානිය
   - ප්‍රොටිස්ටා රාජධානිය
   - දිලීර රාජධානිය
   - ප්ලාන්ටේ රාජධානිය
   - ඇනිමාලියා රාජධානිය

- **අධිරාජධානි**
- **අධිරාජධානිය - බැක්ටීරියා**
- සෙලීය සංවිධානය ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික වේ.
- සෙල බිත්තියේ සංඝටකය - පෙප්ටිඩොග්ලයිකැන් වේ.
- සෙල පටලයේ ලිපිඩ ශාඛනය වී නැත.
- ප්‍රතිජීවකවලට සංවේදී ය.
- ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය ෆෝමයිල් මෙතියොනින්වලින් ආරම්භ වේ.
- RNA පොලිමරේස් එන්සයිම එක් වර්ගයක් පමණක් ඇත.
- වාසස්ථාන බොහොමයක ජීවත් වේ.

  නිදසුන් ඃ සයනොබැක්ටීරියා, හරිත-සල්ෆර් බැක්ටීරියා, දම්-සල්ෆර් බැක්ටීරියා

- **අධිරාජධානිය - ආකියා**
  - සෙලීය සංවිධානය ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික වේ.
  - සෙල බිත්තියේ සංඝටකයක් ලෙස පෙප්ටිඩොග්ලයිකැන් නැත. එහි ප්‍රෝටීන හා පොලිසැකරයිඩ ඇත.
  - සෙල පටලයේ ලිපිඩවල ශාඛනය වූ දාම ව්‍යුහයක් ඇත.
  - ස්ට්‍රෙප්ටොමයිසින් සහ ක්ලෝරැම්ෆෙනිකෝල් වැනි ප්‍රතිජීවකවලට සංවේදී නැත. (සුන්‍යෂ්ටිකයන් මෙනි)
  - ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය මෙතියොනින්වලින් ආරම්භ වේ.(සුන්‍යෂ්ටිකයන් මෙනි.)
  - RNA පොලිමරේස් එන්සයිම වර්ග කිහිපයකි. (සුන්‍යෂ්ටිකයන් මෙනි)
  - ගිනිකඳුවල, උණුදිය උල්පත් ලවන හැල්, ගැඹුරු මුහුදු පත්ල වැනි ඉතා ආන්තික පරිසර තත්ත්ව යටතේ ජීවත්වේ.

    නිදසුන් ඃ *Methanococcus, Thermococcus*
    Methanobacterium, Halobacterium

- **අධිරාජධානිය - ඉයුකැරියා**
  - සෛලීය සංවිධානය සුන්‍යෂ්ටික වේ.
  - සෛල බිත්තියේ සංඝටකයක් ලෙස පෙප්ටිඩොග්ලයිකැන් නැත. එහි පොලිසැකරයිඩ ඇත.
  - සෛල පටලයේ ලිපිඩ ශාඛනය වී නැත.
  - ප්‍රතිජීවකවලට සංවේදී නැත.
  - ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය මෙතියොනින්වලින් ආරම්භ වේ.
  - RNA පොලිමරේස් එන්සයිම වර්ග කිහිපයකි.
  - විවිධ පරිසර තත්ත්වවල ජීවත් වේ.
    නිදසුන් : ප්‍රෝටිස්ටා, දිලීර, ශාක හා සතුන්

- **වෛරස** - සාමාන්‍ය ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

මෙම ඒකකයේ දී ඇති වගු සියල්ල ගුරු භවතුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

ඉයුකැරියා අධිරාජධානියට අයත් රාජධානි
එක් එක් රාජධානිවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ

රාජධානිය - ප්‍රෝටිස්ටා	රාජධානිය - දිලීර	රාජධානිය - ප්ලාන්ටේ	රාජධානිය - ඇනිමාලියා
ඒක සෛලික හෝ බහු සෛලික හෝ ගණාවාස ආකාර	ඒක සෛලික වේ. සමහර දිලීර සත්‍ය බහුසෛලික නැත ඒවා දිලීර සූත්‍රිකා සාදයි.	බහු සෛලික	බහු සෛලික
ප්‍රභාස්වයංපෝෂී හෝ විෂමපෝෂී	විෂමපෝෂී	ප්‍රභා ස්වයංපෝෂී	විෂමපෝෂී
සෛල බිත්ති ඇති විට ඒවා සෙලියුලෝස්වලින් සෑදී ඇත.	සෛල බිත්තිය කයිටින්වලින් සෑදී ඇත.	සෛල බිත්තියේ ප්‍රධාන වශයෙන් ඇත්තේ සෙලියුලෝස් ය.	සෛල බිත්තියක් නැත.
සංචිත ආහාර විවිධ වේ.	සංචිත ආහාරය ග්ලයිකොජන්	ප්‍රධාන සංචිත ආහාරය පිෂ්ටය වේ.	ප්‍රධාන සංචිත ආහාරය ග්ලයිකොජන් වේ.
කෂිකා, පක්ෂ්ම හෝ ව්‍යාජපාද තිබිය හැකිය.	සමහරවිට කෂිකා තිබිය හැකිය.	සංචරණ අවයව නැත නමුත් ජන්මාණුවල කෂිකා හෝ පක්ෂ්ම හෝ ඇත.	කෂිකා, පක්ෂ්ම, සංකෝචක කෙඳිති වැනි විශේෂ සංචරණ ව්‍යුහ ඇත.

නිපුණතාව 3.1.0 : ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.2 : බැක්ටීරියා අධිරාජධානියේ ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද : 02 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- බැක්ටීරියා අධිරාජධානියෙ හි ආවේණික ලක්ෂණ විස්තාරණය කරයි.
- බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා වෙන්කර හඳුනා ගනියි.
- බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා අණ්වීක්ෂය මඟින් නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා සම්බන්ධ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ උපුටා ගෙන සිත් ඇඳගන්නා සුළු ඉදිරිපත් කිරීමක් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ආලෝක අණ්වීක්ෂය තුළින් බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- විෂය කරුණු ඇතුළත් ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- අධිරාජධානිය - බැක්ටීරියා
  - **බැක්ටීරියාවන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ**
    - ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික ජීවීන් ය.
    - ප්‍රභාස්වයංපෝෂී, රසායනික ස්වයංපෝෂී හෝ විෂමපෝෂී වේ.
    - චල හෝ අචල ජීවීන් ය.
    - ඒකසෛලික හෝ ගණාවාස සාදයි.
    - සෛල විභාජනය තීර්යක් ද්විඛන්ඩනය මඟිනි.
    - ප්ලාස්ම පටලය තරල විචිත්‍ර ව්‍යූහයකි.
    - සෛල බිත්ති පෙප්ටයිඩොග්ලයිකැන්වලින් සමන්විත යි.
  - රයිබොසෝමීය ප්‍රෝටීන හා RNA පොලිමරේස් ඉයුකැරියෝටාවන් ගේ එම ප්‍රෝටීන හා RNA පොලිමරේස් වලට වඩා වෙනස් ය.
    නිදසුන් : කොකුස, බැසිලස
- **සයනෝබැක්ටීරියාවන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ**
  - ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික ජීවීන් ය.
  - ප්‍රභාස්වයංපෝෂීය
  - බොහෝමයක් ඒක සෛලිකයි. නමුත් සමහරු එකට සම්බන්ධ වී නාලු කොපුවකින් වට වූ සූත්‍රිකා සාදයි.
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වර්ණක ලෙස ක්ලෝරොපිල් a සහ ෆයිකොසයනින් ඇත.(නිල්, කොළ වර්ණයක් ගනී.)
  - සමහර අයට වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිරකිරීමේ හැකියාව ඇත.
    නිද :- *Anabaena, Nostoc, Lyngbya*
- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - දර්ශීය බැක්ටීරියා හා සයනෝබැක්ටීරියාවල ආවේණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : **ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.3 : **ප්‍රොටිස්ටා රාජධානියේ වංශවලට අයත් ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද : **04 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානියේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ විස්තාරණය කරයි.
- ලාක්ෂණික ලක්ෂණ භාවිත කර ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානියේ ජීවීන් වංශවලට වර්ග කරයි.
- ප්‍රොටිස්ටා රාජධානියට අයත් ජීවීන් හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානිය පිළිබඳ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට සපයන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ උපුටා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම සඳහා ආලෝක අණ්වීක්ෂය ,ජීවී නිදර්ශක හෝ සංරක්ෂිත නිදර්ශක මඟින් හෝ ප්‍රොටිස්ටාවන් නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රෝටිස්ටා රාජධානියේ වංශ
- එක් එක් වංශයේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

සිලියෝපෝරා	රයිසොපෝඩා	ක්‍රිසෝපීටා	ෆියෝපීටා	රොඩොපීටා	ක්ලෝරෝපීටා
ඒක සෛලිකයි	ඒක සෛලිකයි	ඒක සෛලිකයි	බහු සෛලිකයි	බහු සෛලිකයි	ඒක සෛලික හෝ බහු සෛලිකයි
විෂමපෝෂීය	විෂමපෝෂීය	ප්‍රභාස්වයංපෝෂිය ක්ලෝරොපිල් -a, c, කැරොටින් ෆියුකෝසැන්තින් ප්‍රභාසංස්ලේෂක වර්ණක ලෙස ඇත.	ප්‍රභාස්වයංපෝෂි. ක්ලෝරොපිල් -a, c කැරොටින් ෆියුකෝසැන්තින් ඇත.	ප්‍රභාස්වයංපෝෂි. ක්ලෝරොපිල් - a, d ෆයිකොසයනින් ෆයිකෝඑරිත්‍රින් කැරොටින් ඇත.	ප්‍රභාස්වයංපෝෂි. ක්ලෝරොපිල් - a, b කැරොටින්, සැන්තෝපිල් ඇත.
සංචරණ ව්‍යුහ ලෙස පක්ෂ්ම ඇත.	ව්‍යාජ පාද ඇත.	ප්‍රජනක සෛලවල තනි කෂිකාවක් ඇත.	ප්‍රජනක සෛලවල කෂිකා ඇත.	කෂිකා නැත.	වර්ධක සෛල හා ප්‍රජනක සෛලවල කෂිකා ඇත.
සෛල බිත්ති නැත.	සෛල බිත්ති නැත.	සෛලියුලෝස්, පෙක්ටින් හා ප්‍රධාන වශයෙන් සිලිකා	සෛලියුලෝස්, ඇල්ජිනික් අම්ලය	සෛලියුලෝස්, ඒගාර්	සෛලියුලෝස්, පෙක්ටින්
		සංචිත ආහාර ක්‍රිසොලැමිනරින්	ලැමිනරින්, මැනිටොල්	ෆ්ලොරිඩියන් පිෂ්ටය	පිෂ්ටය
උදා: *Paramecium*	*Amoeba*	Diatoms	*Sargassum*	*Gelidium*	*Chlamydomonas*

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ඉහත වංශවල දර්ශීය ජීවීන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.4 : ෆන්ගයි රාජධානියේ වංශවලට අයත් ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද : 04 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ශිෂ්‍යයා ;

- විවිධ වාසස්ථානවල හටගන්නා දිලීර හඳුනා ගනියි.
- දිලීරවල වර්ධක ව්‍යුහ හා ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහ නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගනියි.
- වර්ධක හා ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහ පදනම් කර ගෙන දිලීර රාජධානියට අයත් ජීවීන් වර්ග කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ෆන්ගයි රාජධානිය පිළිබඳ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට සපයන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ උපුටා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- අණ්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණ තුළින් හෝ ජීවී/තිරකරන ලද නිදර්ශක මගින් දිලීරවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ෆන්ගයි රාජධානියේ ප්‍රධාන වංශවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

වංශය - කිට්‍රිඩියොමයිකෝටා	වංශය - සයිගොමයිකෝටා	වංශය - ඇස්කොමයිකෝටා	වංශය - බැසීඩියොමයිකෝටා
ජලජවාසී ය. කෂිකාධර දිලීර වේ. දෙ බෙදුම් ලෙස ශාඛනය වූ දිලීර සූත්‍රිකා	ශාඛනය වූ සංසෙලික, නිරාවාර දිලීර ජාලයකි.	ශාඛනය වූ බහුන්‍යෂ්ටික සාවාර දිලීර ජාලයකි.	ශාඛනය වූ ඒකන්‍යෂ්ටික හෝ ද්වි න්‍යෂ්ටික, සාවාර දිලීර ජාලයකි.
අලිංගික ප්‍රජනනය චල බීජාණු මගින් සිදු වේ.	අලිංගික ප්‍රජනනය බීජාණුධානි මගින් සිදු වේ.	අලිංගික ප්‍රජනනය කොනීඩි මගින් සිදු වේ.	අලිංගික ප්‍රජනනයේ දී විවිධ බීජාණු නිපදවයි.
ලිංගික ප්‍රජනනය චල පුං හා ජායා ජන්මාණු මගින් සිදුවේ. (ජන්මාණු දෙවර්ගයම චාලක ය)	ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී සංයෝගාණු සෑදේ.	ලිංගික ප්‍රජනනය අස්කබීජාණු මගින් සිදු වේ.	ලිංගික ප්‍රජනනය බැසීඩි බීජාණු මගින් සිදු වේ.
උදා : *Allomyces*	උදා :*Mucor*	උදා : *Aspergillus*	උදා : *Agaricus*

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ඉහත වංශවල දර්ශීය ජීවීන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.5 : ප්ලාන්ටේ රාජධානියේ ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ආවේණික ලක්ෂණ උපයෝගී කර ගෙන ප්ලාන්ටේ රාජධානියට අයත් ජීවීන් වර්ග කරයි.
- ප්ලාන්ටේ රාජධානියට අයත් එක් එක් වංශ සාර්ථක භෞමික ජීවිතයකට දක්වන අනුවර්තන විස්තර කර සංසන්දනය කරයි.
- ආවේණික ලක්ෂණ භාවිත කර සපුෂ්ප ශාක ඒක බීජපත්‍රී හා ද්වි බීජපත්‍රී ලෙස වර්ග කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ප්ලාන්ටේ රාජධානිය සම්බන්ධ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන් වෙත සපයන්න.
- අණ්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණ හා ජීවී/සංරක්ෂිත නිදර්ශක භාවිතයෙන් ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ප්ලාන්ටේ රාජධානියට අයත් වංශවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

<table>
<tr><th>බ්‍රයෝෆයිටා</th><th>ලයිකොෆයිටා</th><th>ටෙරොෆයිටා</th><th>සයිකැඩොෆයිටා</th><th>කෝනිෆරොෆයිටා</th><th>ඇන්තොෆයිටා</th></tr>
<tr><td>තෙත් භෞමික ස්ථානවල විශේෂයෙන් බහුල ය.</td><td>තෙත් භෞමික ස්ථානවල සාමාන්‍යයෙන් හමුවේ.</td><td colspan="4">භෞමික ජීවිතයට අනුවර්තන දැකිය හැකි ය.</td></tr>
<tr><td>සනාල පටක නැත.</td><td colspan="5">← සනාල පටක ඇත. →</td></tr>
<tr><td>ජන්මාණු ශාක ප්‍රමුඛ වන අතර ප්‍රභාසංශ්ලේෂකයි.</td><td>බීජාණුශාක ප්‍රමුඛයි. ජන්මාණු ශාක, බීජාණු ශාකය මත අර්ධ ලෙස යැපේ.</td><td>බීජාණුශාක ප්‍රමුඛයි. බීජාණුශාකය හා ජන්මාණුශාකය යන දෙක ම ප්‍රභාසංශ්ලේෂකයි.</td><td colspan="3">← බීජාණු ශාකය ප්‍රමුඛයි →
← බීජාණු ශාකය ප්‍රභාසංශ්ලේෂකයි. →
ජන්මාණු ශාක බීජානු ශාක මත යැපේ.</td></tr>
<tr><td>සමබීජාණුකයි</td><td>සමබීජාණුක හෝ විෂමබීජාණුකයි.</td><td>සමබීජාණුකයි.</td><td colspan="3">← විෂම බීජාණුකයි. →</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>බ්‍රයොෆයිටා</td><td>ලයිකොෆයිටා</td><td>ටෙරොෆයිටා</td><td>සයිකැඩොෆයිටා</td><td>කෝනිෆරොෆයිටා</td><td>ඇන්තොෆයිටා</td></tr>
<tr><td colspan="3">← සංසේචනයට බාහිර ජලය අවශ්‍යයයි. →</td><td colspan="3">← සංසේචනයට බාහිර ජලය අත්‍යවශ්‍ය නැත →</td></tr>
<tr><td colspan="3">← බීජ රහිත ශාක වේ. →</td><td colspan="3">← බීජ දරන ශාක වේ. →</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">විවෘත (නග්න) බීජ ශාකවේ.</td><td>ආවෘත බීජ ශාක (ඵල තුළ බීජ ඇතිවේ)</td></tr>
<tr><td colspan="5">← පුෂ්ප නො දරයි. →</td><td>ලිංගික ප්‍රජනන ඒකක ලෙස පුෂ්ප දරයි.</td></tr>
<tr><td>Marchantia,
Mosses-
Pogonatum</td><td>Selaginella
(ගදාපාසි)
Lycopodium</td><td>Nephrolepis
(මීවන)</td><td>Cycas</td><td>Pinus</td><td>සපුෂ්ප ශාක</td></tr>
</table>

- ඇන්තොෆයිටා වංශයේ වර්ගවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

වර්ගය - **මොනොකොටිලිඩොනේ**	වර්ගය - **ඩයිකොටිලිඩොනේ**
කලලයට බීජපත්‍ර එකක් පමණක් ඇත.	කලලයට බීජපත්‍ර 2ක් ඇත.
තන්තුමය මූල පද්ධතියක් ඇත.	මුදුන් මූල පද්ධතියක් ඇත.
පත්‍රයේ නාරටි වින්‍යාසය සමාන්තරයි.	නාරටි වින්‍යාසය ජාලාභයි.
පුෂ්ප කොටස් ත්‍රි අංකයි.	පුෂ්ප කොටස් චතුර් අංක හෝ පංචාංකයි.
පුෂ්පවල පරිපුෂ්පය ඇත. (මණිය හා මුකුටය පැහැදිලි ව වෙන්කර හඳුනාගත නොහැක.)	පුෂ්පයේ මණිය හා මුකුටය පැහැදිලිව ඇත.
කඳේ සනාල කලාපවල කැම්බියම නැත. සනාල කලාප විසිරී ඇත.	සනාල කලාපවල කැම්බියම ඇත. සනාල කලාප වලයාකාරව සකස් වී ඇත.
උදා :- තෘණ, පොල්, වී	රෝස, වද (සපත්තු මල්)

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ඉහත වංශ හා වර්ගවල දර්ශීය ජීවීන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : **ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.6 : **ඇනිමාලියා රාජධානියේ ජීවීන්ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද : **05 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ඇනිමාලියා රාජධානියේ ආවේණික ලක්ෂණ විස්තාරණය කරයි.
- ඇනිමාලියා රාජධානියේ ජීවීන් වර්ගීකරණය කිරීම සඳහා වංශවල ආවේණික ලක්ෂණ භාවිත කරයි.
- ඇනිමාලියා රාජධානියේ වංශවලට අයත් දර්ශීය ජීවීන් හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ඇනිමාලියා රාජධානියේ අපෘෂ්ඨ වංශී වංශ සම්බන්ධ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට සපයන්න.
- ජීවී හෝ සංරක්ෂිත නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කර ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- වැදගත් කරුණු විදහා දැක්වෙන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ඇනිමාලියා රාජධානියේ අපෘෂ්ඨවංශී වංශවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.

<table>
<tr><th>සීලන්ටරේටා (නිඩාරියා)</th><th>ප්ලටිහෙල්-මින්තේස්</th><th>නෙමටෝඩා</th><th>ඇනලීඩා</th><th>මොලුස්කා</th><th>ආත්‍රොපොඩා</th><th>එකයිනොඩර්මේටා</th></tr>
<tr><td>කරදිය හෝ මිරිදිය වේ.</td><td>නිදැලි වාසීන්, ජලයේ හෝ තෙත් පසෙහි ජීවත් වේ. පරපෝෂිතයින් ධාරක දේහ තුළ</td><td>පසේ හා ජලයේ හෝ පරපෝෂිතයන් ලෙස</td><td>කරදිය /මිරිදිය හෝ පස මත/තුළ හමුවේ.</td><td>බොහෝ විට කරදිය හෝ මිරිදිය, සමහරක් භෞමික</td><td>භෞමික හෝ ජලජ</td><td>කරදියේ පමණක් හමුවේ.</td></tr>
<tr><td>අරීය සමමිතිය පෙන්වයි.</td><td colspan="5">← ද්වි පාර්ශ්වික සමමිතිය →</td><td>සුහුඹුලා - පංචඅරීය සමමිතියක් හා කීටයා ද්විපාර්ශ්වික සමමිතියක් දක්වයි.</td></tr>
<tr><td>ද්විප්‍රස්තරයි.</td><td colspan="6">← ත්‍රිප්‍රස්තරයි. →</td></tr>
<tr><td>ජනක ස්තර දෙක අතර මධ්‍යශ්ලේෂය ඇත.</td><td>දේහ කුහරයක් නැත.</td><td>ව්‍යාජ සීලෝමයක් ඇත.</td><td>හොඳින් වැඩුනු සීලෝමයකි.</td><td colspan="2">රුධිර හෙබ ඇත.
←→
සීලෝමය ක්ෂීණය. | සීලෝමය අතිශයින් ක්ෂීණය.</td><td>විශාල සීලෝමයක් ඇත. නාල පාද සහිත ජල වාහිනී පද්ධතියක් ලෙස කොටසක් විකසනය වී ඇත.</td></tr>
</table>

සීලන්ටරේටා	ප්ලටිහෙල්-මින්තේස්	නෙමටෝඩා	ඇනලිඩා	මොලුස්කා	ආත්‍රොපොඩා	එකයිනොඩර්මෙටා
මූලික දේහාකාර දෙකකි. නාලාකාර- බුහුබාවා, කුඩයක ආකාර මෙඩියුසා. බණ්ඩනය නැත.	පෘෂ්ඨෝදරීයව පැතලිය. බණ්ඩනයක් නැත.	සිහින් සිලින්ඩරාකාර දේහයකි. දෙ කෙලවරට යන විට ක්‍රමයෙන් සිහින්වේ. බණ්ඩනයක් නැත.	සිලින්ඩරාකාර පණු ආකාර දේහය. බාහිරව හා අභ්‍යන්තරව බණ්ඩනය දක්වයි.	විවිධාකාර දේහ විලාස ඇත. බණ්ඩනය ඉතා සුළු ය.	බාහිර බණ්ඩනය ඇත. සෑම බණ්ඩයකටම සන්ධිවූ උපාංග යුගලක් ඇත.	තාරකා හැඩැති, සිලින්ඩරාකාර හෝ පුෂ්ප හැඩැති ය. බණ්ඩනය නැත.
ශීර්ෂණය නැත.	යම් ආකාරයක ශීර්ෂණයක් ඇත.	යම් ආකාරයක ශීර්ෂණයක් ඇත.	ශීර්ෂණයක් ඇත.	පැහැදිලි ශීර්ෂණයක් ඇත. දේහය හිස, පේශිමය පාදය හා අන්තරංග ගොනුව ලෙස කොටස් තුනකට බෙදී ඇත.	පැහැදිලි ශීර්ෂණයක් ඇත. දේහය හිස, උරස, උදරය ලෙස බොහෝ විට බෙදී ඇත.	ශීර්ෂණය නැත. දේහය මෞඛ අපමෞඛ අක්ෂය ඔස්සේ සකස් වී ඇත.
සෛල ස්තර යේ දංශක කෝෂ්ඨ ඇත.උච්චර්මයක් නැත.	මෘදු පක්ෂ්මධර අපිචර්මයක් හෝ උච්චර්මයක් ඇත. බාහිර චූෂකර හෝ / හා අංකුශ ඇත.	දැඩි උච්චර්මයක් ඇත.	උච්චර්මයක් ඇත. කයිටිනිමය දැඩි කෙඳි ඇත.	දේහාවරණය මෘදු ය. එය ප්‍රාවරණයක් තනයි.	අපිචර්මයෙන් ස්‍රාවය වන කයිටීන් සහිත පිටසැකිල්ලකි.	දේහ ආවරණය මෘදු අපිචර්මයකි. බොහෝවිට කණ්ඨක ඇත.
කොරල්වලට පමණක් පිටසැකිල්ලක් ඇත. (චූර්ණිභූත හෝ කොරොස්)	සැකිල්ලක් නැත.	ව්‍යාජ සිලෝමික තරලය සහිත ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලක් ඇත.	සීලෝමික තරලය සහිත ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලක් ඇත.	බොහෝවිට බාහිර සැකිල්ලක් ඇත. සමහරුන්ට අන්තඃ සැකිල්ලක් ඇත.	බාහිර සැකිල්ලක් ඇත.	ඇතුළු සැකිල්ලකි.
		පක්ෂ්ම නැත.			පක්ෂ්ම නැත.	
ආමාශ වාහිනී කුහරයකි.	අසම්පූර්ණ ආහාර මාර්ග පද්ධතියකි. මුඛය පමණී. ගුදය නැත.	සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ගයක් ඇත. මුඛය හා ගුදය ඇත.	සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ගයක් ඇත. මුඛය හා ගුදය ඇත.	සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ගයක් ඇත. මුඛය හා ගුදය ඇත. සමහරුන්ට රේත්‍රිකාව ඇත.	සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ගයක් ඇත. මුඛය හා ගුදය ඇත. මුඛ උපාංග ඇත.	ඇතැම් ආකාරවල සම්පූර්ණ ආහාර මාර්ගයක් ඇත. ඇතැම් ආකාරවල ගුදය නැත.
←— සංසරණ පද්ධතියක් නැත. —→			සංවෘත සංසරණ පද්ධතියක් ඇත. පාර්ශ්වික හෘද ඇත.	විවෘත සංසරණ පද්ධතියකි. පෘෂ්ඨීය හෘදයක් ඇත.	විවෘත සංසරණ පද්ධතියකි. පෘෂ්ඨීය හෘදයක් ඇත.	සංසරණ පද්ධතිය ක්ෂීණ වී ඇත.
←— ශ්වසන අවයව නැත. —→			සමහර සතුන්ට බාහිර ජලක්ලෝම ඇත.	ජලක්ලෝම, කංකත, ප්‍රාවරණ කුහරයේ ඇත හෞමික ආකාර ප්‍රාවරණය මගින් ශ්වසනය කරයි.	ජලක්ලෝම, ශ්වාසනාල, පත් පෙනහැලි, ඇත.	ජලක්ලෝම, පිටිකා, නාලපාද හෝ ජම්බාලික ශ්වසන රුක් ඇත.

සීලන්ටරේටා	ප්ලැටිහෙල්-මින්තේස්	නෙමටෝඩා	ඇනලිඩා	මොලුස්කා	ආත්‍රොපොඩා	එකයිනොඩර්මේටා
බහිස්‍රාවී පද්ධතියක් නැත.	සිළු සෛල සහ බහිස්‍රාවී නාල සහිත බහිස්‍රාවී පද්ධතියකි.	අන්වායාම නාල සහිත සරල බහිස්‍රාවී පද්ධතියකි.	වෘක්කිකා ඇත.	වෘක්කිකා ඇත.	මැල්පිගීය නාලිකා, හරිත ග්‍රන්ථි	බහිස්‍රාවී පද්ධතියක් නැත.
ස්නායු ජාලයක් ඇත.	පූර්ව ගැංග්ලියා යුගලක් හෝ ස්නායු වලයක් හා අන්වායාම ස්නායු රජ්ජු ඇත.(1-3)	ස්නායු වලයක් හා අන්වායාම ස්නායු රජ්ජු ඇත.	මස්තිෂ්ක ගැංග්ලියා යුගලයකි. ද්විත්ව ඝන මධ්‍යෝදරීය ස්නායු රජ්ජුවක් ඇත.	ගැංග්ලියා යුගල් සහිත ස්නායු වලයකි. ස්නායු රජ්ජු යුගල දෙකකි.	පෘෂ්ඨීය, යුගලමය මස්තිෂ්ක ගැංග්ලියා සහ ද්විත්ව උදරීය ඝන ස්නායු රජ්ජුවකි.	ස්නායු පද්ධතිය ස්නායු වලයක් හා අරීය ස්නායු සහිත ය.
සංවේදී අවයව ලෙස අක්ෂිලප හා/ හෝ තුලාකෝෂ්ඨ, ආදිය සමහර සතුන්ට ඇත.	නිදැලිවාසීන්ට අක්ෂිලප රසායන ප්‍රතිග්‍රාහක ඇත.	ප්‍රධාන වශයෙන් පිටිකා ඇත.	සරල ඇස් ඇත. ග්‍රාහිකා හා මෘශ සමහරුන්ට ඇත.	සමහරුන්ට ඇස්, ග්‍රාහිකා, අක්ෂිලප, තුලා කෝෂ්ඨ, ඇත.	සරල හෝ සංයුක්ත ඇස්, ස්පර්ශක, තුලා කෝෂ්ඨ, සංවේදී රෝම ඇත.	බොහෝ සතුන්ට සංවේදී අවයව නැත. සමහරුන්ට ස්පර්ශ සංවේදී නාලපාද, අක්ෂිලප හා සංවේදී ග්‍රාහිකා ඇත.
ප්‍රජනක පද්ධතිය - සරල ප්‍රජනේන්ද්‍රිය ඇත. ප්‍රණාල නැත.	ප්‍රජනේන්ද්‍රිය, ප්‍රණාල, අතිරේක අවයව ඇත.	ප්‍රණාල සහිත ප්‍රජනේන්ද්‍රිය ඇත.	ප්‍රජනනේන්ද්‍රිය හා ප්‍රණාල ඇත.	ප්‍රණාල සහිත ප්‍රජනේන්ද්‍රිය ඇත.	ප්‍රණාල සහිත ප්‍රජනේන්ද්‍රිය ඇත.	ප්‍රජනේන්ද්‍රිය විශාලයි. ප්‍රණාල ඇත.
අලිංගික ප්‍රජනනය අංකුරණය මඟින් හෝ පුනර්වර්ධනය	කඩ කඩ වීම මඟින් අලිංගික ප්‍රජනනය සමහරු දක්වයි.	අලිංගික ප්‍රජනනය හෝ පුනර්වර්ධනය හෝ නැත	ඇතැම් ආකාරවල පුනර්වර්ධනය හෝ අංකුරණය ඇත.		ඇතැම් ආකාරවල පුනර්වර්ධනය සිදුවේ.	ඇතැම් ආකාරවල පුනර්වර්ධනය සිදුවේ.
ද්විලිංගික හෝ ඒකලිංගික	සාමාන්‍යයෙන් ද්විලිංගිකයි.	ඒකලිංගිකයි.	ඒකලිංගික හෝ ද්විලිංගිකයි	සාමාන්‍යයෙන් ඒකලිංගිකයි.	ඒකලිංගිකයි. ඇතැම් කෘමීන් හා ක්‍රස්ටේෂියාවන් ගේ කෞමාරෝද්භවය දක්වයි	ඒකලිංගිකයි.
සංසේචනය - බාහිරයි.	අභ්‍යන්තර සංසේචනය.	අභ්‍යන්තර සංසේචනය.	සංසේචනය බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර	අභ්‍යන්තර හෝ බාහිර සංසේචනය.	බොහෝවිට අභ්‍යන්තර සංසේචනය.	බාහිර සංසේචනය
ප්ලනූලා කීටයා	පරපෝෂිතයන්ට කීට අවස්ථා බොහොමයකි. නිදැලි වාසීන්ට කීට අවස්ථා නැත.	සමහරුන්ට කීට අවස්ථා ඇත.	ට්‍රොකොෆෝර් කීටයා	ට්‍රොකොෆෝර් හෝ වෙලිජර් කීටයා	කීට අවස්ථා එකක් හෝ කීපයකි.	ඩිප්ලෙව්රුලා හෝ බිපිනාරියා කීටයා

- **කෝඩේටා වංශයේ ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.**
  - සුහුඹුල් අවධියේ හෝ ඇතැම් වර්ධක අවධිවල දණ්ඩාකාර පෘෂ්ඨීය පෘෂ්ඨරජ්ජුව තිබීම.
  - තනි, පෘෂ්ඨීය නාලාකාර ස්නායු රජ්ජුව
  - සුහුඹුල් අවධියේ හෝ සමහර වර්ධක අවධිවල ග්‍රසනික ජලක්ලෝම පැලුම් පැවතීම
  - සුහුඹුල් අවධියේ හෝ කලල විකසන අවධියේ හෝ අපර ගුද වලිගය පැවතීම
  - උදරීය හෘදය සහිත සංවෘත රුධිර සංසරණ පද්ධතිය
  - හොඳින් වර්ධනය වූ සීලෝමය
  - සැකිලි ඇතිවිට එය මධ්‍ය චර්මයෙන් සෑදුනු අභ්‍යන්තර සැකිල්ලක් වේ.
  - ලිංග වෙන්වී ඇත. අණ්ඩජ, අණ්ඩජලාබුජ හෝ ජලාබුජ විය හැක.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :-

- ඉහත වංශවල දර්ශීය ජීවීන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.7 : ජීවීන් අයත් වර්ග හඳුනා ගැනීමට බාහිර ලක්ෂණ භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- බාහිර ලක්ෂණ උපයෝගී කර ගෙන සීලන්ටරේටා, ප්ලටිහෙල්මින්තේස්, ඇනලිඩා, මොලුස්කා, ආත්‍රොපෝඩා හා එකයිනොඩර්මෙටා වංශවල ජීවීන් ප්‍රධාන වර්ගවලට වර්ග කරයි.
- සීලන්ටරේටා, ප්ලටිහෙල්මින්තේස්, ඇනලිඩා, මොලුස්කා, ආත්‍රොපෝඩා හා එකයිනොඩර්මෙටා යන වංශවල ප්‍රධාන වර්ගවලට අයත් ජීවීන් හඳුනා ගනියි.
- අපෘෂ්ඨවංශී වංශවල වර්ග අතර විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ඇනිමාලියා රාජධානියේ තෝරාගත් අපෘෂ්ඨවංශී වර්ග පිළිබඳ තොරතුරු අඩංගු මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
- ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම සඳහා සජීවී/සංරක්ෂිත නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ උපුටා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සීලන්ටරේටා (නිඩාරියා) වංශයේ වර්ග

හයිඩ්‍රොසෝවා	ස්කයිපොසෝවා	ඇන්තොසෝවා
- ප්‍රමුඛ බුහුබා ආකාරයයි. ඔවුන් තනි හෝ ගණාවාස වේ. මෙඩුසා ආකාරය කුඩා හා නිදහස්ව පිහිනන ජීවීන් වේ. - මුඛය වටා ග්‍රාහිකා වළයකි. උදා : *Hydra* *Obelia*	- ප්‍රමුඛ අවස්ථාව මෙඩුසා ආකාරයයි. ඔවුන් කුඩ හැඩැතිය. නිදහසේ පිහිනයි. බුහුබා අවස්ථාව කුඩා හෝ බුහුබා අවස්ථාව නැත. - මුඛය වටා මෞඛ බාහු හතරකි. දේහයේ දාරයේ ග්‍රාහිකා රැසකි. උදා : *Aurelia* (ලොඩියා)	- බුහුබා අවස්ථාව පමණයි. තනි හෝ ගණාවාස ආකාර වේ. මෙඩුසා නැත. - මුඛය වටා ග්‍රාහිකා වළ කීපයකි. උදා : මුහුදුමල කොරල්

- ප්ලැටිහෙල්මින්තේස් වංශයේ වර්ග

ටුර්බෙලාරියා	ට්‍රෙමටෝඩා	සෙස්ටෝඩා
නිදැලි වාසීන් ය.	බාහිර පරපෝෂිතයන් හෝ අන්තඃපරපෝෂිතයන් ය.	අන්තඃපරපෝෂිතයන් ය.
පත්‍රාකාර දේහයකි. අක්ෂිලප ඇත.	පත්‍රාකාර දේහයකි. සුහුඹුලන්ට අක්ෂි ලප නැත.	සිහින්, දිගු පැතලි දේහයකි. මූර්ධාව හා ජනන ඛණ්ඩ ඇත. අක්ෂිලප නැත.
උදරිය පැත්තේ මුඛය පිහිටයි. නෙරිය හැකි ග්‍රසනිකාවකි. චූෂකර නැත.	උදරීය පැත්තේ උදරීය චූෂකරය/චූෂකර හා මුඛය වටා මෞඛ චූෂකරයක් ඇත.	මූර්ධාවේ චූෂකර හා අංකුශ ඇත. මුඛය නැත
ශ්ලේෂ්මල ග්‍රන්ථි රැසක් සහිත පක්ෂ්මධර අපිච්ඡදයකි. උදා : *Planaria* *Bipalium*	බන්ධක සහිත උච්චර්මයකි. උදා : *Fasciola* (අක්මා පැතැල්ලා)	ක්ෂුද්‍රඅංගුලිකා සහිත උච්චර්මයකි. උදා : *Taenia* (පටි පනුවා)

- ඇනලීඩා වංශයේ වර්ග

ඔලිගොකීටා	පොලිකීටා	හිරුඩිනෙයා
පැහැදිලි හිසක් නැත.	ඇස් සහ ග්‍රාහිකා සහිත පැහැදිලි හිසක් ඇත.	හඳුනා ගත හැකි පැහැදිලි හිසක් නැත. පූර්ව, අපර චූෂකර ඇත.
අංශපාදිකා නැත.	අංශපාදිකා ඇත.	අංශපාදිකා නැත.
දැඩි කෙඳි සුළු සංඛ්‍යාවකි.	දැඩි කෙඳි රැසකි.	දැඩි කෙඳි නැත.
මෙවුල ඇත. උදා : ගැඩවිලා	මෙවුල නැත. උදා : *Nereis*	මෙවුල නැත. උදා : කුඩැල්ලා

- මොලුස්කා වංශයේ වර්ග

බයිවැල්වියා	ගැස්ට්‍රොපෝඩා	සෙෆලොපෝඩා	පොලිප්ලැකොෆොරා
පාර්ශ්වික කපාට 2ක් සහිත කවචයකි. .	කවචයේ කපාට 1යි. කවචය සාමාන්‍යයෙන් සර්පිලාකාරය සමහරන්ගේ කවච ක්ෂිණයි./ සමහරුන්ට කවච නැත.	බාහිර/අභ්‍යන්තර කවචයක් ඇත. නැතහොත් කවචය ක්ෂීනවී ඇත.	අතිපිහිත වන ඵලක අටකින් යුත් පෘෂ්ඨීය කවචයකි.
රේත්‍රිකාව නැත.	රේත්‍රිකාව ඇත.	රේත්‍රිකාව ඇත.	රේත්‍රිකාව ඇත.
පාදය පොරවක් හැඩැතිය.	විශාලව වැඩුනු පේශිමය පාදයකි.	පාදය ග්‍රාහිකා, නිනාලය හා බාහුවලට විකරණය වී ඇත.	පැතලි විශාල පාදයකි.
හිස, ඇස්, ග්‍රාහිකා නැත. උදා : මට්ටියන් කාවාටියන්	හිස, ඇස් හා ග්‍රාහිකා සහිත ය. එක් ග්‍රාහිකා යුගලයක ඇස් පිහිටා ඇත. උදා : ගොළුබෙල්ලා හම්බෙල්ලා	හිසෙහි පැහැදිලි ඇස් ඇත.. බාහු 8-10 කි. උදා : දැල්ලා බූවල්ලා	හිසක් ඇත. ඇස් හෝ ග්‍රාහිකා නැත. සමහරුන්ට අක්ෂිලප ඇත. උදා : අටපියල්ලා *Chiton*

- ආත්‍රොපෝඩා වංශයේ වර්ග

ක්රස්ටේසියා	ඉන්සෙක්ටා	කයිලොපොඩා	ඩිප්ලොපෝඩා	ඇරක්නිඩා
දේහය ශීර්ෂෞරසය හා උදරය ලෙස බෙදී ඇත.	දේහය හිස, උරස, උදරය ලෙස බෙදේ.	හිස ඇත. ඛණ්ඩ රාශියක් සහිත දේහයකි.	හිස, කෙටි උරස හා උදරය	ශීර්ෂෞරසය (පුරඃකාය) හා උදරය (අපරකාය) ඇත. (කිනිතුල්ලන් ගේ හැර)
එක් එක් ඛණ්ඩයට උපාංග යුගල බැගින් ඇත.	උරසේ පාද යුගල් 3කි. පියාපත් එක් යුගලක් හෝ යුගල් දෙකකි. සමහරුන්ට පියාපත් නැත.	එක් එක් ඛණ්ඩයට පාද යුගල බැගින් ඇත. විෂ දළ ඇත.	එක් එක් ඛණ්ඩයට පාද යුගල් දෙක බැගින් ඇත.	ශීර්ෂෞරසයේ පාද යුගල් හතරකි.
ස්පර්ශක යුගල් දෙකකි. උදා : ඉස්සා කකුළුවා	ස්පර්ශක යුගලකි. උදා :කැරපොත්තා (ඕනෑම කෘමියෙකු)	දිගු ස්පර්ශක යුගලකි. උදා : පත්තෑයා	කෙටි ස්පර්ශක යුගලකි. උදා : හැකරැල්ලා	ස්පර්ශක නැත. උදා : මකුළුවා ගෝනුස්සා මයිටාවන් කිණිතුල්ලා

- එකයිනොඩර්මෙටා වංශයේ වර්ග

ඇස්ටෙරොයිඩියා	ඔෆියුරොයිඩියා	එකිනොයිඩියා	හොලොතුරොයිඩියා	ක්‍රිනොයිඩියා
මධ්‍ය මඩලෙන් වෙන්වී ඇති. ක්‍රමයෙන් සිහින් වී යන බාහු පහකි. සෑම බාහුවකම අන්වායාම මධ්‍ය ඇලියකි. (චරනාර ඇලිය).	කුඩා ගෝලාකාර මඩලින් පැහැදිලිව වෙන්වූ බාහු පහකි. බාහු දිග, කැඩෙන සුළු, සන්ධි සහිත ඒවාය. චරනාර ඇලි සංවෘතය.	ගෝලාකාර හෝ මඩලාකාර දේහ ඇත. බාහු නැත.	දිගටි සිලින්ඩරාකාර දේහයකි. මෘදුය.	දේහය කුඩා කෝප්පාකාර මණියකි. චූර්ණමය ඵලකවලින් සෑදී ඇත. එයට සුනම්‍ය බාහු පහක් සම්බන්ධ ය. ඒවායේ චරනාර ඇලිය බැගින් ඇත. සමහරුන්ට වෘන්ත ඇත.
උඩ පෘෂ්ඨයේ චූර්ණමය මොට කන්ථක හා පෙඩිසලේරියා ඇත. ජලක්ලෝම රැසකි.	පෙඩිසලේරියා නැත. බාහුවල පාර්ශ්විකව කන්ථක ඇත.	චලනය කළ හැකි කන්ථක හා පෙඩිසලේරියා ඇත. මුඛය වටා ජලක්ලෝම දහයකි.	කන්ථක හෝ පෙඩිසලේරියා නැත.	කන්ථක නැත. පාර්ශ්වික, සිහින් අනුපක්ෂක රැසක් ඇත.
මුඛය - යට (මෞඛ) පෘෂ්ඨයේත් ගුදය - උඩ (අපමෞඛ) පෘෂ්ඨයෙත් ඇත.	මුඛය මධ්‍යව ඇත. ගුදයක් නැත.	මුඛය - යට (මෞඛ) පෘෂ්ඨයේත් ගුදය - උඩ (අපමෞඛ) පෘෂ්ඨයෙත් ඇත.	මුඛය - පූර්වවත් ගුදය - අපරවත් ඇත.	මුඛය හා ගුදය උඩ (මෞඛ) පෘෂ්ඨයේ ඇත.
යට මෞඛ පෘෂ්ඨයේ නාල පාද ඇත. ඒවායේ චූෂකර ඇත.	නාල පාද පේළි දෙකක් ඇත. ඒවායේ චූෂකර නැත.	චූෂකර සහිත සිහින් නාල පාද ඇත.	නාල පාද ඇත. ඒවා චූෂකර සහිතයි.	ග්‍රාහිකා ආකාර නාල පාද ඇත.
උදා : පසැගිල්ලා	උදා : හංගුර තාරකාවා	උදා : මුහුදු ඉකිරි Sand dollar	උදා : මුහුදු කැකිරි	උදා : මුහුදු ලිලී

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ඉහත වංශවල වර්ගවලට අයත් දර්ශීය ජීවීන්ගේ ආවේණික ලක්ෂණ (බාහිර) නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 3.1.0 : ජීවීන් ගේ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.1.8 : කෝඩේටා වංශයට අයත් ජීවීන් අධ්‍යයනය සඳහා ආවේණික ලක්ෂණ භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද : 05 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා,

- ආවේණික ලක්ෂණ භාවිත කර කෝඩේටා වංශයේ ජීවීන් වර්ගවලට වෙන් කරයි.
- කෝඩේටා වංශයේ වර්ගවලට අදාළ ජීවීන් හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- කෝඩේටා වංශයේ තෝරා ගත් වර්ග සම්බන්ධ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
- ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම සඳහා සජීවී හෝ සංරක්ෂිත නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසන්න.
- ආවේණික ලක්ෂණ උපුටා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඉඩ සලසන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- කෝඩේටා වංශයේ වර්ග

කොන්ඩ්‍රික්තියේස්	ඔස්ටෙයික්තියේස්	ඇම්පිබියා	රෙප්ටිලියා	ආවේස්	මැමේලියා
තර්කුරූපී දේහය හිස, කඳ හා වලිගය ලෙස බෙදී ඇත.	තර්කුරූපී දේහය හිස, කඳ හා වලිගය ලෙස බෙදී ඇත.	දේහය හිස හා කඳ ලෙස බෙදී ඇත. සමහරුන්ට වලිගයක් ඇත.	දේහය හිස, ගෙල, කඳ හා වලිගය ලෙස බෙදී ඇත.	අනාකූල හැඩැති දේහය හිස, ගෙල, කඳ හා වලිගය ලෙස බෙදී ඇත.	දේහය හිස, ගෙල, කඳ හා වලිගය ලෙස බෙදී ඇත. විවිධ ආකාර ඇත.
රළු කොරළ සහිත සම	චක්‍රාකාර හෝ කංකතාභ කොරල සහිත සම	ග්‍රන්ථි සහිත සිනිඳු සම	කොරොස් කොරළ සහ කොරොස් ඵලක සහිත වියළි සම. සම ග්‍රන්ථි රහිතය.	පිහාටු සහිත සම, කොරල සහිත පාද	සම රෝම සහ ග්‍රන්ථි සහිත ය.
යුගලනය වූ ලය හා ශ්‍රෝණි වරල් ඇත.	යුගලනය වූ ලය හා ශ්‍රෝණි වරල් ඇත.	යුගලනය වූ පංචාගුලික ගාත්‍ර ඇත.	යුගලනය වූ පංචාගුලික ගාත්‍ර ඇත.	යුගලනය වූ පංචාගුලික ගාත්‍ර, පූර්ව ගාත්‍ර යුගළ පියාපත් බවට විකරණය වී ඇත.	යුගලනය වූ පංචාගුලික ගාත්‍ර ඇත.
විෂමාංශපුච්ඡ පෞච්ඡ වරලක් ඇත.	සමාංශපුච්ඡ පෞච්ඡ වරලක් ඇත.	සමහර සුහුඹුලන්ට වලිගය ඇත, සියලු ම කීට අවස්ථාවල වලිගය ඇත.	අපර ගුද වලිගය කොරපොතු වලින් වැසී ඇත.	කෙටි වලිගයේ දිගු පිහාටු ඇත.	වලිග විවිධ ආකාර වලින් පිහිටයි. සමහරුන්ට වලිග ඇත්තේ කලල අවධියේ පමණයි.

කොන්ඩ්‍රික්තියේස්	ඔස්ටෙයික්තියේස්	ඇම්පිබියා	රෙප්ටිලියා	ආවේස්	මැමේලියා
උදරීය මුඛය, එනැමලය සහිත දත් ඇත.	මුඛය සාමාන්‍යයෙන් අග්‍රස්ථ ය. අස්ථිමය දත් ඇත.	උදරීය මුඛය, දත් ඇත්නම් අස්ථිවල මතුපිටට සවි වී ඇත.	පළල් මුඛයකි. මුඛය දාරයේ දත් ඇත. සමහරුන්ගේ දත් කුහර තුළ පිහිටා ඇත.	මුඛය හොටක් ලෙස සැකසී ඇත, දත් නැත.	උදරීය මුඛය, කුහර තුළ පිහිටි දත් ඇත.
ඇතුළු කන පමණි. බාහිර කන හෝ මැද කන රහිත ය.	ඇතුළු කන පමණි. බාහිර කන හෝ මැද කන රහිත ය.	ඇතුළු කන සහ මැද කන පමණි. බාහිර කන රහිත ය.	ඇතුළු කන, මැද කන සහ බාහිර කන ඇත.	ඇතුළු කන, මැද කන සහ බාහිර කන ඇත.	ඇතුළු කන, මැද කන හා බාහිර කන ඇත. බාහිර කන් පෙත්ත ඇත.
සැකිල්ල කාටිලේජීය වේ.	අස්ථිමය සැකිල්ලකි.	බොහෝදුරට අස්ථිමය වූ සැකිල්ලකි.	හොඳින් අස්ථිභවනය වූ සැකිල්ලකි.	දැඩි, සැහැල්ලු සම්පූර්ණයෙන් ම අස්ථිභවනය වූ සැකිල්ල වාත කුහර සහිත ය.	බොහෝදුරට අස්ථිමය සැකිල්ලකි. සන්ධිවල සන්ධාන පෘෂ්ඨවල කාටිලේජ ඇත.
ඇසිපිය රහිත හොඳින් වර්ධනය වූ ඇස්, අංශ රේඛාව ඇත.	ඇසිපිය රහිත හොඳින් වර්ධනය වූ ඇස් අංශ රේඛාව ඇත.	චලනය කළ හැකි ඇසිපිය සහිත ඇස්, නිමීලන පටලයක් ඇත. කීටයන්ට අංශ රේඛාවක් ඇත.	විශාල පාර්ශ්වික ඇස් ඇසිපිය සහිතය. නිමීලන පටලයක් ඇත.	විශාල පාර්ශ්වික ඇස් ඇසිපිය සහිතය.නිමීලන පටලයක් ඇත.	චලනය කළ හැකි ඇසිපිය සහිත ඇස්, සමහරුන්ට නිමීලන පටලයක් ඇත. සමහරුන්ගේ එය අවශිෂ්ට වී ඇත.
ද්විකුටීරමය හෘදය	ද්විකුටීරමය හෘදය	කුටීර තුනක් සහිත හෘදය	කුටීර තුනක් සහිත හෘදය	කුටීර හතරක් සහිත හෘදය	කුටීර හතරක් සහිත හෘදය
ශ්වසනය ජලක්ලෝම මගිනි. ජලක්ලෝම පැළුම් කීපයකි. පිධානය නැත.	ශ්වසනය ජලක්ලෝම මගිනි. ජලක්ලෝම පැළුම් යුගලකි. පිධානයක් ඇත.	ශ්වසනය ජලක්ලෝම, පෙනහැලි, සම හෝ මුඛ කුහර ආස්තරය මගිනි.	ශ්වසනය පෙනහැලි මගිනි.	ශ්වසනය පෙනහැලි මගිනි.	ශ්වසනය පෙනහැලි මගිනි.
බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි. ප්‍රධාන බහිස්‍රාවී ඵලය යූරියා ය.	බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි. මුහුදු ජීවීන්ගේ ප්‍රධාන බහිස්‍රාවී ඵලය යූරියා, මිරිදිය වාසීන්ගේ NH_3	බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි. සුහුඹුලන්ගේ ප්‍රධාන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවීය ඵලය යූරියා ය. කීට අවස්ථාවල NH_3	බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි. ප්‍රධාන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ඵලය යූරික් අම්ලය	බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි. ප්‍රධාන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ඵලය යූරික් අම්ලය	බහිස්‍රාවය වෘක්ක මගිනි.ප්‍රධාන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ඵලය යූරියා
චලතාපී වේ	චලතාපී වේ	චලතාපී වේ	චලතාපී වේ	අචලතාපී වේ	අචලතාපී වේ
කපාල ස්නායු යුගල් දහයකි	කපාල ස්නායු යුගල් දහයකි	කපාල ස්නායු යුගල් දහයකි	කපාල ස්නායු යුගල් දොළහකි	කපාල ස්නායු යුගල් දොළහකි	කපාල ස්නායු යුගල් දොළහකි
කීට අවධියක් නැත. අණ්ඩජ හෝ අණ්ඩජලාබුජ වේ.	කීට අවධි තිබිය හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් අණ්ඩජ වේ.	සාමාන්‍යයෙන් කීට අවධි ඇත. අණ්ඩජ වේ.	සාමාන්‍යයෙන් කීට අවධි නැත. අණ්ඩජ හෝ අණ්ඩජලාබුජ වේ. බීජාන්න සහිත කවචවත් බිත්තර දමයි.	කීට අවධි නැත. බීජාන්න සහිත බිත්තර චූර්ණමය කවච තුළ ඇත. අණ්ඩජය	කීට අවධි නැත. කලල මව තුළ වර්ධනය වේ. ජලාබුජ, සමහරු අණ්ඩජය. පැටවුන් මවගේ ක්ෂීර ග්‍රන්ථිවලින් ශ්‍රාවය වන කිරි වලින් පෝෂණය වේ.

කොන්ඩ්‍රික්තියේස්	ඔස්ටෙයික්තියේස්	ඇම්පිබියා	රෙප්ටිලියා	ආවේස්	මැමේලියා
අභ්‍යන්තර සංසේචනය	බාහිර සංසේචනය	අභ්‍යන්තර හෝ බාහිර සංසේචනය	අභ්‍යන්තර සංසේචනය	අභ්‍යන්තර සංසේචනය	අභ්‍යන්තර සංසේචනය
නිදා: මෝරා මඩුවා	නිදා: ගල්මාලු බලයා පරව් තිලාපියා	නිදා: මැඩියා ගෙම්බා සැලමන්දරා *Ichthyophis*	නිදා: කටුස්සා, නාගයා, කිඹුලා කැස්බෑවා, ඉබ්බා	නිදා: ගිරවා කපුටා, පැස්බරා (ඕනෑම පක්ෂියෙක්)	නිදා: මීයා, මිනිසා, තල්මසා, මුහුදු සිංහයා, ප්ලැටිපස්, වවුලා, (කිරි බී වැඩෙන ඕනෑම සතෙක්.)

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ඉහත වර්ගවල දර්ශීය ජීවීන්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ (බාහිර) නිරීක්ෂණය කිරීම.

ඒකකය 4 - පෝෂණය

නිපුණතාව 4.1.0 : ජෛව ලෝකයේ පෝෂණ ක්‍රියාවලිවල විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.1.1 : ජීවීන්ගේ පෝෂණ විධි විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල:

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- පෝෂණය අත්‍යවශ්‍ය ජෛව ක්‍රියාවලියක් ලෙස විස්තර කරයි.
- ප්‍රභාස්වයංපෝෂී හා රසායන ස්වයංපෝෂී පෝෂණය වෙන් කොට හඳුනා ගනියි.
- විෂමපෝෂී පෝෂණ ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කරයි.
- විෂමපෝෂී පෝෂණ ආකාර පැහැදිලි කරයි.
- විශේෂ පෝෂණ ආකාරයක් ලෙස කෘමිභක්ෂක ශාකවල පෝෂණය විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- කෘමි භක්ෂක ශාක පිළිබඳ වීඩියෝ පටයක්/පින්තූරයක් සිසුන්ට පෙන්වා, ඒ සඳහා නිදසුන් කීපයක් සිසුන් ලවා නම් කිරීමට සලස්වන්න.
- පෝෂණය පිළිබඳ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික) සපයන්න.
- කෘමිභක්ෂක ශාක විශේෂ පෝෂණ ආකාරයක් බව අවබෝධ කරවන්න.
- සම්පත් ද්‍රව්‍ය පරිශීලනයෙන් පෝෂණ ආකාර පිළිබඳව පහත කරුණු එක් රැස් කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
  - සංකල්පය
  - අවශ්‍යතාව
  - ක්‍රියාවලිය
  - වාසි
  - නිදසුන්
- සිසුන් සොයාගත් කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට උපදෙස් ලබා දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

පෝෂණය සහ එහි අවශ්‍යතා

- පෝෂණය, ශක්තිය හා කාබන් ලබා ගන්නා ක්‍රියාවලියකි.
- වර්ධනය හා අළුත්වැඩියාව සඳහා ද්‍රව්‍ය සංශ්ලේෂණයට ජීවීන්ට ශක්තිය අවශ්‍ය වේ.

නිද : 1. ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය

2. සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයට එරෙහිව, ද්‍රව්‍ය සෛල තුළටත්, පිටතටත් සක්‍රියව පරිවහනය (සෝඩියම්, පොටෑසියම් පොම්පය)

3. ස්නායු ආවේගවල විද්‍යුත් සම්ප්‍රේෂණය
4. පේශිවල යාන්ත්‍රික සංකෝචනය
5. කශිකා හා පක්ෂ්මවල චලනය.

ජීව ලෝකයේ විවිධ පෝෂණ ආකාරවල රටා

- ජීවීන් ඔවුන්ගේ ශක්ති ප්‍රභවය හා කාබන් ප්‍රභවය මත කාණ්ඩ කළ හැක.
- අකාබනික කාබන් ප්‍රභවය ලෙස කාබන්ඩයොක්සයිඩ් උපයෝගි කර ගන්නා ජීවීන් ස්වයංපෝෂීන් ලෙස විස්තර කළ හැක.
- කාබනික කාබන් උපයෝගී කර ගන්නා ජීවීන් විෂමපෝෂීන් ලෙස විස්තර කළ හැක.
- සූර්යාලෝක ශක්තිය උපයෝගී කර ගන්නා ජීවීන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂීන් ලෙස විස්තර කළ හැක.
- රසායනික ශක්තිය උපයෝගී කර ගන්නා ජීවීන් රසායන සංශ්ලේෂකයින් ලෙස විස්තර කළ හැක.
- ස්වයංපෝෂීන් තම කාබනික අවශ්‍යතාවන්, සරල අකාබනික ද්‍රව්‍යවලින් සංශ්ලේෂණය කර ගනිති.
- ස්වයංපෝෂී පෝෂණය ආකාර දෙකකි.
    1. ප්‍රකාශ ස්වයංපෝෂී (ප්‍රභා ස්වයංපෝෂී)
    2. රසායනික ස්වයංපෝෂී
    - ප්‍රකාශ ස්වයංපෝෂී - ශක්ති ප්‍රභවය-සූර්යයා සහ කාබන් ප්‍රභවය - කාබන්ඩයොක්සයිඩ්
      නිදු : සයනෝබැක්ටීරියා
      හරිත ශාක
    - රසායන ස්වයංපෝෂී - ශක්ති ප්‍රභවය රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ කාබන් ප්‍රභවය කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වේ.
      නිදු : නයිට්‍රිකාරක බැක්ටීරියා
      Nitrobactor, *Nitrosomonas*
    - විෂමපෝෂී ජීවීන් - කාබනික ප්‍රභවවල කාබන් මත පෝෂණය වේ. සියලු සතුන්, දිලීර හා බැක්ටීරියා වැඩි දෙනෙක් විෂමපෝෂීන් වේ.

- **විෂමපෝෂී පෝෂණ ක්‍රම**

  ආකාර තුනකි.

  1 මෘතෝපජීවී පෝෂණය
  2 සත්ත්ව සදෘශ පෝෂණය
  3 සහජීවනය

- **මෘතෝපජීවී පෝෂණය**
    - මළ හෝ වියෝජනය වන කාබනික ද්‍රව්‍ය මත පෝෂණය වන ජීවීන් මෘතෝපජීවීන්ය.
      උදා : බොහෝ දිලීර හා බැක්ටීරියා
    - මෘතෝපජීවීන් මළ කාබනික ද්‍රව්‍ය මතට එන්සයිම ශ්‍රවය කර ජීරණය කරයි. මෘතෝපජීවීන් මෙම බහිඃසෛලීය ජීරණයෙන් ඇති වන අන්තඵල අවශෝෂණය කර, ස්වීකරණය කරයි.

- **සත්ත්ව සදෘශ පෝෂණය**
  - බොහෝ සතුන් සත්ත්ව සදෘශය. ඔවුන් ආහාර මාර්ගය තුලට ආහාර අධිග්‍රහණය කරති.
    මෙම පෝෂණ ක්‍රමය පියවර පහකින් සමන්විතය.
    1. අධිග්‍රහණය
    2. ජීරණය
    3. අවශෝෂණය
    4. ස්විකරණය
    5. පහ කිරීම

- **සහජීවනය**
  වෙනස් විශේෂ දෙකක් අතර සම්බන්ධතාවයකි.
  කාණ්ඩ තුනකට බෙදා ඇත.
  1. අන්‍යොන්‍යාධාරය
  2. පරපෝෂිතාව
  3. සහභෝජිත්වය

  - **අන්‍යොන්‍යාධාරය**
    වෙනස් විශේෂ දෙකක ජීවීන් දෙදෙනකු අතර කිට්ටු සම්බන්ධතාවයකි.
    සාමාජිකයින් දෙදෙනාටම වාසි ලැබේ.
    නිද : රනිල මූල ගැටිති සහ රයිසෝබියම්

  - **පරපෝෂිතාව**
    එක් ජීවියකුට (පරපෝෂිතයා) වාසි සැලසෙන හා අනෙකාට (ධාරකයා) හානි වන වෙනස් විශේෂවලට අයත් ජීවීන් දෙදෙනකු අතර කිට්ටු සම්බන්ධතාවයකි.
    නිද : *Plasmodium, Loranthus*
    Necator americanus , Cuscuta

  - **සහභෝජිත්වය**
    එක් ජීවියකුට වාසි සැලසෙන සහ අනෙකාට බලපෑමක් නොකරන වෙනස් ජීවි විශේෂ දෙකක් අතර කිට්ටුසම්බන්ධතාවයකි.
    නිද : අපි ශාක - ඕකිඩ්
    මුහුදු ඇනිමනි සහ තාපස කකුලුවා

  - **කෘමිභක්ෂක ශාක**
    මෙය විශේෂ පෝෂණ ආකාරයකි. මෙම ශාක අක්‍රියව හෝ සක්‍රියව කෘමීන් ග්‍රහණය කර, ජීරණය කර විශේෂයෙන්ම ඔවුන්ගේ නයිට්‍රජන් අවශ්‍යතාව සපුරා ගනියි.
    නිද : *Nepenthes, Drosera, Utricularia*

නිපුණතාව 4.1.0 : **ජෛව ලෝකයේ පෝෂණ ක්‍රියාවලිවල විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 4.1.2 : **ශාකවල ප්‍රශස්ත වර්ධනය සඳහා ඇති පෝෂණ අවශ්‍යතා විශ්ලේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ශාකවලට අවශ්‍ය අධි මාත්‍ර හා අංශුමාත්‍ර මූල ද්‍රව්‍ය ප්‍රකාශ කරයි.
- අවශෝෂණ ආකාර විස්තර කරයි.
- කෘත්‍ය හා ඌනතා ලක්ෂණ විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

- ප්‍රවේශයක් ලෙස නිපුණතා මට්ටම 2.1.1 හි උගත් කරුණු (ජීවී දේහයේ මූලද්‍රව්‍යමය සංයුතිය විමසා බලයි.) සිසුන් හට නැවත සිහිපත් කරවන්න.
- පහත දැක්වෙන මූලද්‍රව්‍ය කාණ්ඩ සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
  - C, N, Mg, Cl, Zn, Mo
  - O, K, P, Fe, B
  - H, Ca, S, Mn, Cu
- පහත දැක්වෙන මාතෘකා ඔස්සේ විවිධ මූලාශ්‍රවලින් තොරතුරු රැස්කර පන්තියට ඉදිරිපත් කරන ලෙස සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- මූලද්‍රව්‍ය අධිමාත්‍ර හා අංශුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය, අවශෝෂණ ආකාර, කෘත්‍ය හා ඌනතා ලක්ෂණ ලෙස කාණ්ඩ කරන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

ශාකවලට අවශ්‍ය අධිමාත්‍ර හා අංශුමාත්‍ර මූල ද්‍රව්‍ය

- ශාකවලට අකාබනික පෝෂක සමූහයක් අවශ්‍ය වේ.
- සමහර මූලද්‍රව්‍ය ආවශ්‍යක මූලද්‍රව්‍ය ලෙස සලකීමට හේතු
  1. ශාකවල ව්‍යුහමය ද්‍රව්‍යවල සංඝටක වීම
  2. මෙම පෝෂක රහිතව ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කල නොහැකි වීම.
- මේවා අතුරෙන් සමහරක්, ශාකවලට විශාල ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය අධිමාත්‍ර පෝෂක වේ.
  නිද : C, H, O, N, K, Ca, Mg, P, S
- අංශුමාත්‍ර පෝෂක, අඩු ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.
  නිද : Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu, Mo.
- කෘත්‍ය හා ඌනතා ලක්ෂණ (ඇමුණුම බලන්න.)
- අවශෝෂණය කරන ආකාරය (ඇමුණුම බලන්න.)

නිපුණතාව 4.1.0 : ජෛව ලෝකයේ පෝෂණ ක්‍රියාවලිවල විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.1.3 : මිනිස් ආහාර මාර්ග පද්ධතියේ ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යවලට සම්බන්ධ කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- මිනිස් ජීරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය විස්තර කරයි.
- ආහාරවල සංඝටක හා ඒවායේ කෘත්‍ය විස්තර කරයි.
- ප්‍රභව හා ඌනතා ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරයි.
- ආහාර සම්බන්ධ ආහාර මාර්ගයේ ආබාධ විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සිසුන්ට ආකෘති, රූප සටහන් හා අනෙකුත් සම්පත් අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- මිනිසාගේ ආහාර මාර්ගයේ මූලික පටක සැලැස්ම හා එම පද්ධතියෙහි විවිධ ප්‍රදේශ වලට අදාළව ප්‍රධාන වෙනස්කම් අධ්‍යයනය කිරීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න. (ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් හා සමඟ සිදු කළ හැක.)
  - පහත සඳහන් තොරතුරු සොයා ගැනීම සඳහා සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
    - මිනිසාගේ ආහාර මාර්ග පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
    - ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථි

- ආහාරයේ සංඝටක, ඒවායේ කෘත්‍ය, ප්‍රභව හා ඌනතා ලක්ෂණ පිළිබඳ සෙවීමට සිසුන්ව යොමු කරන්න.
- මිනිසාගේ ආහාර මාර්ගය හා සම්බන්ධ සුලභ අසාමාන්‍යතා පිළිබඳ තොරතුරු සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සොයා ගත් කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සිසුන් යොමු කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- මිනිස් ආහාර මාර්ග පද්ධතිය පහත කොටස් වලින් සමන්විතය.
  මුඛය , මුඛ කුහරය , ග්‍රසනිකාව , අන්නස්‍රෝතය , ආමාශය, ක්ෂුද්‍රාන්ත්‍රය, මහාන්ත්‍රය , ගුද මාර්ගය, ගුදය
- ඉහත කොටස්වල පිහිටීම, දළ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කළ යුතුය.
- දන්ත සූත්‍රය
- දත්වල ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
- දන්ත සෞඛ්‍යය රැක ගැනීමට ගත යුතු පියවර

- මිනිස් ආහාර මාර්ගයේ බිත්තියේ මූලික සැලැස්ම
    - ශ්ලේෂ්මලකය
    - අධඃ ශ්ලේෂ්මලකය
    - පේශි චෝලය
    - මස්තු පටලය
- මිනිස් ආහාර මාර්ගයේ පටක සැලැස්ම මූලික සැලැස්මකට අනුව පිහිටා ඇති ආකාරය විස්තර කරන්න.
    - පොදු සැලැස්මේ වෙනස්කම් ප්‍රධාන වශයෙන් පිහිටා ඇත්තේ ශ්ලේෂ්මලකයෙහිය.
        - ආමාශයේ, ක්ෂුද්‍රාන්ත්‍රයේ හා මහාන්ත්‍රයේ ඇති වෙනස්කම්වලට සම්බන්ධ නිශ්චිත කෘත්‍යයන් විස්තර කළ යුතුය.
        - ක්‍රමාකුංචනය
        - ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථි
            - බේට ග්‍රන්ථි -ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
            - අග්න්‍යාශය - ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
            - අක්මාව-ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
        - පහත සඳහන් හෝර්මෝනවල අන්තරාසර්ග කෘත්‍යය
            - ගැස්ට්‍රින්
            - කොලිසිස්ටොකයිනින් - පැන්ක්‍රියොසයිමින්
            - සික්‍රටින්
            - එන්ටෙරොගැස්ටෙරොන්
        - ආහාරයේ සංඝටක හා ඒවායේ කෘත්‍යයන්
            - කාබොහයිඩ්රේට්
            - ප්‍රෝටීන
            - ලිපිඩ
            - විටමින්
            - ඛනිජ මූලද්‍රව්‍ය
            - ජලය
            - තන්තු
        - ප්‍රභව හා ඌනතා රෝග ලක්ෂණ
        - විටමින් ඌනතා හා රෝග ලක්ෂණ
        - Fe, Ca හා I ඌනතා හා රෝග ලක්ෂණ
        - ආහාර ආශ්‍රිත, ආහාර මාර්ගයේ අසාමාන්‍යතා
            - ගැස්ට්‍රයිටිස්
            - මල බද්ධය
        - ගැස්ට්‍රයිටිස්
            - ආමාශ බිත්තිය උත්තේජනයවීමෙන් වැඩිපුර HCl ස්‍රාවය වී ශ්ලේෂ්මල ස්තරය හානි වේ.
            - ආමාශයේ ශ්ලේෂ්මල ස්තර හානි වීමෙන් බිබිලි හටගනී.
            - වැඩිපුර HCl ස්‍රාවය වීමට දායකවන හේතු ඃ

- දිගු කාලයක් කුසගින්නේ සිටීම
- මධ්‍යසාර ගැනීම
- ක්ෂය රෝගය හා සිෆිලිස් වැනි රෝගවලින් පෙළීම
- මානසික ආතතිය

- පාලනය
  රෝග පාලනය සඳහා සිදු කළ යුතු චර්යාත්මක වෙනස්කම් සඳහන් කරන්න.

මල බද්ධය

- මලපහ කිරීමේ ප්‍රතීක ක්‍රියාව යටපත් කිරීම මල බද්ධය ඇතිවීමට හේතුවේ.
- ගුද මාර්ගයේ වේදනාව
- මලපහ කිරීමේ අපහසුතාවය
- පාලනය
  - ප්‍රමාණවත් තන්තු සහිත ආහාර ගැනීම හා නිසි පරිදි මල පහ කිරීමට යෝග්‍ය ලෙස චර්යාත්මක හැසිරීම් ඇති කර ගැනීම

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - මිනිස් ආහාර මාර්ගයේ මූලික පටක විද්‍යාත්මක ව්‍යූහය අධ්‍යයනය සහ එහි එක් එක් ප්‍රදේශවල ඇති ප්‍රධාන වෙනස්කම් ඒවායේ කෘත්‍යයට සම්බන්ධ කිරීම.

ඒකකය 5 - ශ්වසනය

නිපුණතාව 5.1.0 : සතුන්ගේ වායු හුවමාරු ක්‍රියාවලි අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.1.1 : සත්ත්ව රාජධානියේ ශ්වසන ව්‍යුහ විවිධත්වය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ශ්වසන පෘෂ්ඨවල ලාක්ෂණික ගුණ සඳහන් කරයි.
- විසරණය හා එය පෘෂ්ඨ පරිමා අනුපාතයට දක්වන සම්බන්ධතාව පැහැදිලි කරයි.
- සතුන්ගේ දැකිය හැකි ශ්වසන ව්‍යුහ විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- පහත කරුණු මතුකරමින් සතුන් වායු හුවමාරු කර ගන්නා ආකාරය පිළිබඳ බුද්ධි කලම්බන සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ශ්වසනය ශක්තිය ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක් බව
  - සතුන් ඔවුන් ජීවත්වන පරිසරවලට අනුව විවිධ ශ්වසන ව්‍යුහ දරා සිටින බව
- පහත දී ඇති උපදෙස් සිසුන් සඳහා වේ.
  - ඔබගේ කණ්ඩායමට පවරා ඇති ශ්වසන ව්‍යුහ පහත දී ඇති ව්‍යුහ කාණ්ඩය අතරින් තෝරා ගන්න.
    - දේහාවරණය, ශ්වාසනාල
    - බාහිර ජලක්ලෝම, අභ්‍යන්තර ජලක්ලෝම
    - පත් පෙනහැලි, පෙනහැලි
  - දී ඇති සම්පත් භාවිතා කරමින් අදාළ ශ්වසන ව්‍යුහ වර්ග අයත් සතුන් අධ්‍යයනය කරන්න.
    - සුදුසු රූප සටහන් භාවිතයෙන් ශ්වසන ව්‍යුහ විස්තර කරන්න
    - ශ්වසන පෘෂ්ඨවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ විස්තර කරන්න.
    - ඔබගේ සොයා ගැනීම පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.
- සුදුසු අනුක්‍රමයකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

ශ්වසන පෘෂ්ඨ සතු ලක්ෂණ

- ශ්වසන පෘෂ්ඨයක් යනු පරිසරය සමඟ වායු හුවමාරු වන ප්‍රදේශය ලෙස පහදා දෙන්න.
- භෞතික ක්‍රියාවලියක් වන විසරණය මගින් සියලුම සතුන්ගේ වායු හුවමාරුව සිදුවන බව සඳහන් කරන්න.

- කාර්යක්ෂම ශ්වසන පෘෂ්ඨයක් සතුව පහත සඳහන් ලක්ෂණ දැකිය හැක.
    - වායු හුවමාරු වීම සඳහා එය තෙත් හා පාරගම්‍ය විය යුතු ය.
    - කාර්යක්ෂම විසරණය සඳහා තුනී පෘෂ්ඨයක් විය යුතුය.
    - සතුන්ගේ අවශ්‍යතා අනුව විශාල වායු පරිමාවක් හුවමාරුවීමට තරම් එම පෘෂ්ඨය සතුව විශාල වර්ග ඵලයක් තිබිය යුතු ය.
    - හොඳ රුධිර සැපයුමක් තිබිය යුතුය.

විසරණය සහ පෘෂ්ඨ පරිමා අනුපාතය :

- ශ්වසන වායු හුවමාරුව විසරණය මගින් සිදු වේ. කුඩා සතුන්ගේ ශක්ති අවශ්‍යතාව ඉතා අඩු නිසාත්, ඔවුන් ඉතා සරල ජීවීන් නිසාත්, දේහ ආවරණය හරහා සිදුවන විසරණය ප්‍රමාණවත් වේ.
- විශාල සතුන්ගේ සංකීර්ණතාව මෙන්ම ශක්ති අවශ්‍යතාව ද ඉතා අධිකය. එම අවශ්‍යතා සැපයීම සඳහා මෙය ප්‍රමාණවත් නොවේ.
- පෘෂ්ඨ - පරිමා අනුපාතය අඩු වීමේ දී වායු හුවමාරුව සඳහා පෘෂ්ඨීය වර්ග ඵලය ප්‍රමාණවත් විය යුතුය. එම නිසා විශාල පෘෂ්ඨීය වර්ග ඵලයක් සහිතව ශ්වසන ව්‍යුහ වර්ධනය විය.
- සතුන්ගේ ශ්වසන ව්‍යුහ
    - දේහාවරණය — නිද : ගැඩවිලා, පැතලි පණුවා
    - බාහිර ජලක්ලෝම — නිද : පොලිකීටා පනුවන් *(Arenecola)*, ඉස්ගෙඩියන්, සලමන්දරාවන්
    - අභ්‍යන්තර ජලක්ලෝම — නිද : අස්ථික මසුන්, පොකිරිස්සන්
    - ශ්වාසනාල — නිද : කෘමීන්, හැකරැල්ලන්, පත්තෑයන්
    - පත් පෙනහැලි — නිද : මකුළුවන්, ගෝනුස්සන්
    - පෙනහැලි — නිද : ක්ෂීරපායින් (මිනිසා), උරගයන්, පක්ෂීන්

නිපුණතාව 5.1.0 : **සතුන්ගේ දැකිය හැකි වායු හුවමාරු ක්‍රියාවලිය අන්වේෂණය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 5.1.2 : **මිනිසාගේ ශ්වසන පද්ධතියේ ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යවලට දක්වන සම්බන්ධතා අනාවරණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **06 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- මානව ශ්වසන පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය පැහැදිලි කරයි.
- පෙනහැලි වාතන යාන්ත්‍රණය විස්තර කරයි.
- පෙනහැලි පරිමාව සහ ශ්වසන චක්‍රය පැහැදිලි කරයි.
- රුධිරය හා වාතය අතරත්, රුධිරය හා පටක අතරත් වායු හුවමාරුව පැහැදිලි කරයි.
- මිනිසාගේ ශ්වසන යාමනය විස්තර කරයි.
- මානව ශ්වසන පද්ධතිය ආශ්‍රිත ආබාධ සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- දී ඇති ආකෘති, සංරක්ෂිත නිදර්ශන, රූප සටහන්, සජීවීකරණය හෝ විද්‍යුත් මාධ්‍ය භාවිතා කර මානව ශ්වසන පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරීත්වය අතර ඇති සම්බන්ධතාව මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  (ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් ලෙස කිරීමට)
- පහත සඳහන් මානව ශ්වසන පද්ධතියේ ආබාධ පිළිබඳ කරුණු එකතු කිරීමට සිසුන් උනන්දු කරවන්න.
  - දුම් පානයේ බලපෑම්
  - දූවිලි අංශුවල බලපෑම්
  - සිලිකෝසිස් සහ ඇස්බැස්ටෝසිස්
- ශ්වසන සීඝ්‍රතාව හා නාඩි සීඝ්‍රතාව මත ව්‍යායාමවල බලපෑම නිරීක්ෂණය කර වාර්තා කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලස්වන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- **මානව ශ්වසන පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය**
  - දළ ව්‍යුහය හා පිහිටීම
    එය නාස් විවර, නාස් කුටීරය, ග්‍රසනිකාව, ස්වරාලය, ශ්වාස නාලය, ශ්වාස නාලිකා, අනු ශ්වාසනාලිකා, ගර්ත කුටීර (පෙනහැලි) වලින් සමන්විතය.
  - ඉහත ව්‍යුහයන්ගේ ව්‍යුහයට අදාළ ව ක්‍රියාකාරීත්වය ද පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - ශ්වසන මාර්ගයේ බිත්ති ව්‍යාජ පක්ෂ්මධර ස්ථම්භික අපිච්ඡද සෛල සහ ස්‍රාවීය කලස් සෛලවලින් ආස්තරණය වී ඇත. (කාටිලේජ ස්වරාලය, ශ්වාසනාලය හා ශ්වාස නාලිකාවල අඩංගු බව)

- පෙනහැලි වාතනයේ යන්ත්‍රණය
  - රූප සටහන් භාවිතයෙන් පෙනහැලි වාතනය කිරීමේ යන්ත්‍රණය පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - ආශ්වාසයේ දී හා ප්‍රාශ්වාසයේ දී අන්තර් පර්ශුක පේශිවල හා මහා ප්‍රාචීරයේ ක්‍රියාව පැහැදිලි කළ යුතුය.
- ශ්වසන චක්‍රය හා ශ්වසන වායු පරිමා
  - රුධිරය සහ වාතය අතර වායු හුවමාරුව - ඔක්සිජන් ශ්ලේෂ්මලයේ දිය වී ගර්තවල තුනී අපිච්ඡදය හා රුධිර කේශනාලිකා අන්තශ්ඡදය හරහා විසරණය වේ. එය ප්‍රථමයෙන් රුධිර ප්ලාස්මය තුලට ගොස් හිමොග්ලොබින් සමඟ සම්බන්ධ වී ඔක්සිහිමොග්ලොබින් සාදයි.
  - රුධිරය සහ පටක අතර වායු හුවමාරුව පැහැදිලි කරන්න.
  - මිනිසාගේ ශ්වසන යාමනය - එය රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක සහ මොළයේ සුෂුම්නා ශීර්ෂකයේ පිහිටි ශ්වසන පාලක මධ්‍යස්ථානය මගින් යාමනය වන බව පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - මානව ශ්වසන පද්ධතිය හා සම්බන්ධ ආබාධ
  - දුම් බීමෙන් ශ්වසන පද්ධතියෙහි මනා ක්‍රියාකාරීත්වයට ඇතිවන බලපෑම්

    දුම්බීම හේතුවෙන් පෙනහැලි පිළිකා, බ්‍රොන්කයිටිස් ආදී රෝග වැළඳෙන අතර එ මගින්, නොයෙක් රෝග හා ආබාධ සෑදීමේ ප්‍රවණතා ආදිය ද අවසානයේ මරණය ද ඇති විය හැක. ඒ අනුව පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු කළ යුතු ය.

i. සිගරට් දුම හේතුවෙන් කලස් සෛල මගින් ශ්ලේෂ්මල ශ්‍රාවය උත්තේජනය වේ. ශ්වසන මාර්ගයේ පක්ෂ්ම ක්‍රියාවලිය ඇණහිටීමෙන් ශ්ලේෂ්මල එකතු වීම එ මගින් ශ්වාසනාල ඉදිමීම වැනි සංකූලතා හෝ බ්‍රොන්කයිටිස් ආදිය ඇති විය හැක. එම නිසා ශ්වසනයේ දී අපහසුතා ඇති විය හැක.

ii. පක්ෂ්මවල ක්‍රියාව ඇණහිටීම හේතුවෙන් පෙනහැලිවල දූවිලි අංශු එකතු වේ. එම නිසා පෙනහැලි පටකවල භක්ෂක සෛල ප්‍රමාණය අධික වේ. එම භක්ෂක සෛලවලින් අධික ප්‍රමාණයක් ජාරක එන්සයිම ශ්‍රාවය වීම නිසා ගර්ත පටක හානි වන අතර වායු හුවමාරුව සඳහා ඇති ප්‍රදේශය අඩු වී යයි.

iii. සිගරට් දුමෙහි CO වායුව අඩංගු වන අතර එය රුධිරයට උරා ගනී. එය අප්‍රතිවර්ත්‍ය ලෙස හිමොග්ලොබින් සමඟ බැඳෙන(ස්ථායී) අතර එමගින් ඔක්සිහිමොග්ලොබින් ප්‍රමාණය අඩු වී යයි. එම නිසා රුධිරය මගින් ඔක්සිජන් පරිවහනය අඩුවේ.

iv. සිගරට් දුමෙහි අඩංගු වන නිකොටීන්, හෘද ස්පන්දන වේගය තාවකාලිකව වැඩි කරන අතර පර්යන්ත රුධිර කේශනාලිකා සංකුචනයට ද හේතු වේ. එ මගින් රුධිර පීඩනය තාවකාලිකව වැඩි වේ.

v. දිගු කලක් තිස්සේ සිගරට් දුමට අනාවරණය වීමෙන් ශ්වාසනාලවල අපිච්ඡද සෛලවල අධික ගුණනය වීමක් දැකිය හැක. එමගින් අසාමාන්‍ය සෛල ගොනු ඇති වන අතර ඉන් පිළිකා තත්ත්වයන්ට මග පෑදේ. එම ප්‍රදේශවලින් සෛල ගැලවී ගියහොත්, පෙනහැලි හා අනෙකුත් අවයවවලට ද පිළිකා තර්ජන ඇති විය හැක. දුම් නොබොන්නන් හට ද සිගරට් දුම ආඝ්‍රාණයෙන් මෙම තත්ත්වවල බලපෑම් ඇතිවිය හැක.

- දිගු කාලයක් තිස්සේ සිලිකා හා ඇස්බැස්ටෝස් අංශුවලට නිරාවරණයවීමෙන් ඇතිවන වෘත්තීමය ආබාධ.
  - දූවිලි හා විෂ සහිත දුම් ඇති කරන රැකියාවල දී පෙර පරෙස්සම සඳහා අවශ්‍යතාව

සිලිකොසීස්

සිලිකා සංයෝග අඩංගු දූවිලිවලට දිගු කලක් තිස්සේ නිරාවරණය වීමෙන් මෙම තත්ත්වය ඇති විය හැක. ඉහළ අවදානමක් සහිත කර්මාන්ත ලෙස,

1. ග්‍රැනයිට්, කළුගල් වැලිගල් පතල්
2. ගල් අඟුරු, රන්, ටින්, තඹ ආකර සහ පතල්
3. වැලි සහ පෙදරේරු කර්මාන්ත (stone masonry and sand blasting)
4. වීදුරු සහ මැටි කර්මාන්ත දැක්විය හැක.

සිලිකා අංශු ආශ්වාස කළ විට ගර්ත තුළ එකතු වේ. මෙම අංශු මහා භක්ෂාණු මඟින් භක්ෂණය කරයි. මින් සමහරක් ගර්ත තුළින් පිටවී අනුශ්වාසනාලිකා ආශ්‍රිත සම්බන්ධක පටක හා ප්ලූරාවට ආසන්න රුධිර කේශනාලිකාවලට පැමිණේ. ක්‍රම ක්‍රමයෙන් තන්තුමය වර්ධනයක් ඇතිවී, අවසානයේ දී රුධිර කේශනාලිකා හා ශ්වසන අනුශ්වාසනාලිකා විනාශ කරයි. පෙනහළු පටක ක්‍රමයෙන් විනාශවීම නිසා පුප්ඵුසීය අධ්‍යාතතිය හා හෘද ක්‍රියාකාරිත්වය අඩාලවීම සිදු විය හැක.

ඇස්බැස්ටොස් මඟින් ඇතිවන රෝග - ඇස්බැස්ටෝසිස්

ඇස්බැස්ටෝස් නිෂ්පාදන ආශ්‍රිත රැකියා කරන්නන් හා ඒවා භාවිත කරන්නන් හට මෙම රෝගය සෑදීමේ අවදානමක් ඇත.

ඇස්බැස්ටොස් අංශු කෙඳිති සහිත දූවිලි ආශ්වාස කිරීමෙන් මෙම ආබාධ ඇති විය හැක. මෙම අංශු විශාලත්වයෙන් වැඩි වුවද, අනුශ්වාසනාලිකා සහ ගර්ත මට්ටම දක්වා විනිවිද යා හැක. ගර්ත තුල එක්රැස් වන මහා භක්ෂාණු සෛල මගින් කුඩා කෙඳිති භක්ෂණය කරනු ලබයි. නමුත් තරමක් විශාල කෙඳිති, මහා භක්ෂාණු සෛල, ප්‍රෝටීනමය ද්‍රව්‍ය හා යකඩ සංචිතවලින් වට කරනු ලබයි. විශාල කෙඳිති භක්ෂණය කර ගනු ලැබූ මහා භක්ෂාණු සෛල ගර්තවලින් පිට වී අනුශ්වාසනාලිකා සහ රුධිරනාල වටා එක් රැස් වීමෙන් තන්තුමය පටක වර්ධනය උත්තේජනය විය හැක. මෙම හේතු නිසා, පෙනහැලි පටක සීඝ්‍රයෙන් හායනය වීම, හා පුප්ඵුසීය අධ්‍යාතතිය ඇති කරයි.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ආකෘති සහ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මිනිස් ශ්වසන පද්ධතිය අධ්‍යයනය කිරීම හා ව්‍යායාම මගින් ශ්වසන වේගය හා නාඩි වේගයට ඇති බලපෑම නිරීක්ෂණය කිරීම.

ඒකකය 6 - පරිවහනය

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 6.1.1 : **ශාක තුළ ජලය හා ඛණිජ පරිවහනය සඳහා අදාළ සංකල්ප හා ක්‍රියාවලි පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ශාකවල ද්‍රව්‍ය පරිවහනයේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
- ශාක දේහයේ සෛල තුළින් හා අතරින් ජලය හා ඛනිජ පරිවහනය වන මාර්ග විස්තර කරයි.
- ශාකවල ජලය හා ඛනිජ පරිවහනය පදනම් වී ඇති සංකල්ප හා මූලධර්ම විස්තාරණය කරයි.
- ශාකවල ජලය හා ඛනිජ උඩුකුරු සන්නයනය පැහැදිලි කරයි.
- සෛලවල ද්‍රාව්‍යය විභවය හා ජල විභවය නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ශාකවල ද්‍රව්‍ය පරිවහනය පිළිබඳ පෙර දැනුම විමසන්න.
- විවිධ සම්පත් (මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික) ඇසුරෙන් ශාකවල ජලය හා ඛනිජ පරිවහනය පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කිරීමට සිසුන් දිරි ගන්වන්න.
- ගැලීම් සටහන් සහ රූප සටහන් ආධාරයෙන් සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.
- සුදුසු අනුක්‍රමයකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **පරිවහනයේ අවශ්‍යතාව**
  - ජලය හා ඛනිජ ශෛලම තුළින් ඉහළට පරිවහනය කෙරේ.
  - ද්‍රාව්‍යය සීනි සහ හෝර්මෝන ප්ලෝයම තුළින් පරිවහනය කෙරේ.
- **ජලය හා ද්‍රාව්‍යය පරිවහනය වන ක්‍රම**
  - පටල හරහා ජලය පරිවහනයට පදනම් වන මූලික මූලධර්ම, විසරණය, නිපානය, ආස්‍රැතිය, ස්කන්ධ ප්‍රවාහය යන සංසිද්ධි හා ජල විභව සංකල්පය
- **පහත දැක්වෙන ජලය පරිවහනය වන ක්‍රම විස්තර කරන්න.**
  - වාෂ්පීභවනය උදාහරණ වශයෙන් ගනිමින් විසරණය

- ද්‍රාවණ දෙකක් ආන්තර පාරගම්‍ය පටලයකින් (Differentially Permeable Membrane) වෙන් වී ඇති විට ඒ හරහා ද්‍රාව්‍යය අණුවලට පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ නො දෙමින් ජල අණුවලට පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ දෙන විසරණයේ විශේෂ ආකාරයක් ලෙස ආස්‍රැතිය
- ප්‍රෝටීන, ඒගාර්, වැනි ජලකාමී ද්‍රව්‍යවලට ජලය අධිශෝෂණය වීම ලෙස නිපානය
- ගුරුත්වය හෝ පීඩන අනුක්‍රමණය ඔස්සේ ජලය හා ද්‍රාව්‍යය සමූහ වශයෙන් (තනි අණු ආකාරයෙන් නොවේ) පරිවහනය වීම ස්කන්ධ ප්‍රවාහය ලෙස

- **ජල විභව සංකල්පය**
  - ජලය සහිත ඕනෑම පද්ධතියකට ජල විභවයක් ඇත. ජල විභවය පීඩනය, දියවී ඇති ද්‍රාව්‍යය, ජලකාමී ද්‍රව්‍යය ආදී සාධක මත බලපාන ජල අණුවල චාලක ශක්තිය හා සම්බන්ධ වූවකි.
  - ජල විභවය (Ψ) මගින් අංකනය කෙරෙන පීඩන ඒකකවලින්-වායුගෝල (atm) පැස්කල් (Pa), මෙගා පැස්කල් (MPa) මනිනු ලබන්නකි.
  - සංශුද්ධ ජලයේ උපරිම ජල විභවයක් පවතී.
  - අභිමත පරිදි වායුගෝල පීඩනය යටතේ සංශුද්ධ ජලයේ ජල විභවය ශූන්‍ය යැයි සැලකේ.
  - ජලයේ ද්‍රාව්‍යය දියැ වූ විට ජල විභවය අඩු වී සෘණ අගයක් ගනී.
  - එබැවින් ස්වාභාවික ව පවතින බොහෝ ජලීය පද්ධතිවල ජල විභවය සෘණ අගයක් ගනී.
  - ද්‍රාව්‍යය සාන්ද්‍රණය ක්‍රමයෙන් වැඩි වන විට ජල විභවය ඊට අනුරූප ව අඩු වේ.
  - එ මනිසා පද්ධතියක ජල විභවය එහි ද්‍රාව්‍යය සාන්ද්‍රණයට ප්‍රතිලෝම ව සමානුපාතික වේ.
  - ද්‍රාව්‍යය සාන්ද්‍රණය මගින් ඇතිවන ජල විභව සංරචකය, ද්‍රාව්‍යය විභවය ලෙස හැඳින්වෙන අතර එය Ψ_s ලෙස අංකනය කෙරේ.
  - පීඩනය වැඩි කරන විට ජල අණුවල චාලක ශක්තිය ද වැඩි කෙරෙමින් ඒ අනුව පද්ධතියේ ජල විභවය ද වැඩි කෙරේ.
  - එබැවින් පද්ධතියේ ජල විභවය පීඩනයට අනුලෝම ව සමානුපාතික වේ.
  - පීඩනය මගින් ඇතිවන ජල විභව සංරචකය පීඩන විභවය ලෙස නම් කෙරෙන අතර Ψ_p ලෙස අංකනය කෙරේ.
  - සෑම විට ම ජලය ගමන් කරන්නේ ජල විභවය වැඩි පද්ධතියක සිට ජල විභවය අඩු පද්ධතියකට යි.

- **සෛලයක ජල විභවය**
  - සෛලයක් ජලය සහිත පද්ධතියක් වන බැවින් ඊට ජල විභවයක් ඇත.
  - ප්‍රාක්ප්ලාස්ටය (සෛල පටලය, ප්‍රාක්ප්ලාස්මය හා රික්තකය යන සියල්ල) ද්‍රාව්‍යය හා ජලකාමී ද්‍රව්‍ය අඩංගු ජලීය පද්ධතියකි. එම නිසා ඊට ද්‍රාව්‍යය විභවයක් ඇත. එය සෘණ අගයක් ගන්නා අතර Ψ_s යනුවෙන් අංකනය කෙරේ.
  - සෛලය ශූන තත්ත්වයේ පවතී නම්, ප්‍රාක්ප්ලාස්ටයෙන් සෛල බිත්තිය වෙත ශූනතා පීඩනය (Turgor Pressure) (TP) නම් වූ පීඩනයක් ඇති කෙරේ. එවිට සෛල බිත්තියෙන් ප්‍රාක්ප්ලාස්ටය වෙත ඊට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ව බිතු පීඩනය (Wall Pressure) (WP) ක්‍රියා කරයි. එබැවින් සෛලය තුළ ඇති පද්ධතිය වැඩි පීඩනයක් යටතේ පවතී. මෙ මගින් ජල විභවය වැඩි කිරීමට හේතු වේ. මෙම ජල විභව සංරචකය පීඩන විභවය නම් වන අතර Ψ_p ලෙස අංකනය කෙරේ.
  - මේ නිසා සෛලයේ ජල විභවය Ψ_w පහත දී ඇති සමීකරණයෙන් නිරූපණය කෙරේ.

$$\Psi_w = \Psi_s + \Psi_p$$

- **රික්තකයක් සහිත සෛලයකට ජලය ඇතුළු වීම, ශූනතාව සහ විශූනතාව**
  - ජල විභවය ආශ්‍රිතව සමාභිසාරක, උපරි අභිසාරක, උපාභිසාරක ද්‍රාවණ විස්තර කරන්න.
  - ජලය තුළ දී සහ උපාභිසාරක, උපරි අභිසාරක ද්‍රාවණයක් තුළ දී සෛලයක ද්‍රාව්‍යය විභවය, පීඩන විභවය හා ජල විභවය වෙනස් වන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
  - ජල විභව අනුක්‍රමණය ඔස්සේ ජලය සෛලය තුළට හා ඉන් පිටතට ගමන් කරයි. පටක ද්‍රාවණ තුළ ගිල් වූ විට මෙය සිදු වේ.
  - ශූනතාව හා විශූනතාව සිදු වන ආකාරයත්, ආරම්භක විශූනතා සංකල්පයත්, පැහැදිලි කරන්න.
  - ශූනතාව හෝ සෛලයක් ශූන වීම ඊට ජලය අවශෝෂණය වීම හේතු කොට ගෙන ධන පීඩන විභවයක් ඇතිවීම මගින් සිදු වේ. රික්තක තුළ ඇති පීඩනය මගින් සෛල ප්ලාස්මය සෛල බිත්තිය වෙත පීඩනයක් ඇති කරයි. යම් තරමකට ප්‍රත්‍යාස්ථ වූ සෛල බිත්තිය ඇදෙමින් සෛලයේ පරිමාව වැඩි වේ.
  - විශූනතාව යනු, සෛලයෙන් ජලය පිටවීම හේතු කොට ගෙන සෛල ප්ලාස්මය සෛල බිත්තියෙන් ඉවත ඇතුළට සංකෝචනය වීමයි.
  - ශාක සෛලයක ප්‍රධාන ජල සංචිතය රික්තකයයි.
  - *Rhoeo* යටි අපිචර්මීය සිවි අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරමින් විශූනතාව ආදර්ශනය කිරීම.
  - සෛල ශූන හෝ විශූන හෝ නොවන අවස්ථාවක් ලෙස ආරම්භක විශූනතාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙය විශූනවීම ආරම්භ වන අවස්ථාව යි.
  - පටකවල දී හා ද්‍රාවණවල දී සෛල තුළට හා පිටතට ජලය ගමන් කිරීම පැහැදිලි කිරීම

- **ශාක මූලක ව්‍යුහය**
  - ඒකබීජපත්‍රී සහ ද්විබීජපත්‍රී ශාක මුල්වල ප්‍රාථමික ව්‍යුහය විස්තර කිරීම.
- **ශාක මුල් තුළින් ජලය පරිවහනය**
  - පාංශු ද්‍රාවණයේ ජල විභවය මුලේ සෛලවල ජල විභවයට වඩා වැඩි වූ විට මුලට ජලය උරාගනු ලබයි. මුලේ සෙලියුලෝස් සෛල බිත්ති සහ සෛලාන්තර අවකාශ ජලයට හා ද්‍රාව්‍යයවලට පූර්ණ පාරගම්‍ය වේ. සුබෙරිභූත හා ලිග්නීභූත සෛල බිත්ති ජලයට පාරගම්‍ය නොවේ. බාහිකයේ සිට ශෛලම දක්වා ජලය හා ද්‍රාව්‍යය මතු දැක්වෙන මාර්ග ඔස්සේ ගමන් කරයි.
    - ඇපොප්ලාස්ට
    - සිම්ප්ලාස්ට
    - රික්තක මාර්ගය

- **ශාකය තුළ ජල පරිවහනය**
- ජලය හා ද්‍රාව්‍යය ගමන් කරන ඇපොප්ලාස්ට, සිම්ප්ලාස්ට සහ රික්තක මාර්ග පිළිබඳ සංකල්පය පහත දැක්වෙන පරිදි පහදා දිය හැකි ය.
  1 ඇපොප්ලාස්ටය යනු, ජලය හා ද්‍රාව්‍යයවලට නිදහසේ ගමන් කළ හැකි සෛල බිත්ති සහ සෛලාන්තර අවකාශවලින් සැදුම් ලත් පද්ධතියයි. ශෛලමයේ මියගිය සෛලවල කුහර ද අයත් වේ. අන්තඃශ්චර්මයේ සුබෙරි භූත කැස්පාර් පටි ජලයට අපාරගම්‍ය වන අතර එමගින් මුලෙහි බාහිකයේ ඇපොප්ලාස්ටය හා සනාල සිලින්ඩරයේ ඇපොප්ලාස්ටය වෙන් කරනු ලබයි.
  2 සිම්ප්ලාස්ටය යනු, මුළු ශාකය පුරාම අන්තර් සම්බන්ධ වී ඇති සෛල ප්ලාස්මීය ජාලයයි. සෛල බිත්තියේ සිදුරු හරහා යාබද සෛලවල සෛල ප්ලාස්ම යා කරන ප්ලාස්ම බන්ධ මගින් මෙය නිර්මිතය. එක් සෛලයක ප්ලාස්ම පටලය හරහා සෛල ප්ලාස්ටයට ඇතුළු වන ජලය ජල විභව අනුක්‍රමණය ඔස්සේ සිම්පලාස්ටයේ අනෙක්සෛලවලට ගමන් කළ හැකි ය.
  3 ශාක සෛලවල රික්තක ජලය විශාල ලෙස ගබඩා කර තබන ඒවා වේ. එබැවින් යාබද සෛලවල රික්තකයෙන් රික්තකයට ජල විභව අනුක්‍රමණය ඔස්සේ සිම්පලාස්වයේ ජලය ගමන් කරයි. රික්තකයෙන් රික්තකයට ජලය ගමන් කරන විට එක් සෛලයක තානප්ලාස්ටය, සෛල ප්ලාස්මය, ප්ලාස්ම පටලය හා සෛල බිත්තිය පසු කරමින් දෙවන සෛලයේ සෛල බිත්තිය, ප්ලාස්ම පටලය, සෛල ප්ලාස්මය හා තානප්ලාස්ටය පසුකර යා යුතු වේ. මේ නිසා රික්තක මාර්ගයේ දී මුහුණ දිය යුතු ප්‍රතිරෝධය වැඩි ය.

- අන්තශ්චර්මයේ කැස්පාර් පටි මගින් ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගය අවහිර කරයි. ඒ නිසා අන්තශ්චර්මය හරහා ගමන් කළ යුතු වන්නේ සිම්ප්ලාස්ට මාර්ගයෙනි. එහි දී ඛනිජ වරණ අවශෝෂණයට භාජන වේ. ශාකවලට අවශ්‍ය ඛනිජ පමණක් අවශෝෂණය කර ගනු ලබයි.

- **ශාකය තුළ ජලය හා ඛනිජ උඩුකුරු සන්නයනය**
    - ශෛලම තුළින් ජලය හා ඛනිජ පරිවහනය සඳහා පදනම් වූ මූලධර්ම වශයෙන් පාංශු ද්‍රාවණයේ සිට ශාකය තුළින් වායුගෝලය දක්වා ජල විභව අනුක්‍රමණය, ජලයේ අධික සංසක්ති සහ ආසක්ති බල හා උත්ස්වේදන චූෂණය ගත හැකි ය.
    - සංසක්ති - ආසක්ති - ආතතිවාදය
    - ශෛලම තුළින් ජලය හා ද්‍රාව්‍යය ස්කන්ධ ප්‍රවාහය

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
    - හබරල පත්‍ර වෘන්තවල/ අර්තාපල් ආකන්ධ තීරුවල ජල විභවය නිර්ණය කිරීම.
    - *Rhoeo* අපිචර්මීය සිවිවල ද්‍රාව්‍ය විභවය නිර්ණය කිරීම.

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 6.1.2 : **ශාකවල වායු හුවමාරුව සිදුවන ආකාරය විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **01 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පත්‍රවල ව්‍යුහය විස්තර කරයි.
- පූටිකාවල ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යයට දක්වන සම්බන්ධතා දක්වයි.
- පූටිකා හා වා සිදුරු හරහා වායු හුවමාරුව සිදු වන ආකාරය විස්තර කරයි.
- පූටිකා සහ වා සිදුරුවල ව්‍යුහය අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සිසුනට පූටිකාවල සහ වා සිදුරුවල ව්‍යුහය අණ්වීක්ෂය තුළින් සහ/හෝ වෙනත් අදාළ සම්පත් (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) ඇසුරෙන් නිරීක්ෂණය කිරීමට අවස්ථාව උදාකර දෙන්න.
- අදාළ සම්පත් (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) භාවිතයෙන් පූටිකාවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යය පිළිබඳ තොරතුරු රැස් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් සූදානම් කරවන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමය ඔස්සේ විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රධාන වායු හුවමාරු පෘෂ්ඨය ලෙස ශාකපත්‍ර
- ශාක පත්‍රවල ව්‍යුහය
- පූටිකාවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
- ද්විබීජපත්‍රී හා තෘණ ශාකවල (මධ්‍ය ශාක) පත්‍රවල හරස්කඩ අන්වේෂණය කිරීම
- හැඩය, විශේෂ ව්‍යුහ, සෙල බිත්තිවල ඝනවීම් රටා හා පාලක සෛලවල හරිතලව පැවතීම
- වෘක්කාකාර හා ඩම්බෙල් හැඩැති පාලක සෛලවල ව්‍යුහය විදහා දැක්වීම
- පූටිකා හා වා සිදුරු මගින් කෙරෙන වායු හුවමාරුව
- දවසේ විවිධ කාලවල දී පූටිකා විවර වීම හා වැසීම පාලක සෛලවල ශූනතා වෙනස් වීම නිසා සිදු වීම
- පාලක සෛලවල ජල විභවයේ සිදු වන ක්ෂණික වෙනස්වීම් හේතුවෙන් යාබද අපිචර්මීය සෛලවලින් ජලය උරා ගැනීම හෝ යාබද සෛලවලට ජලය පිට කිරීම
- ආලෝකය ඇතිවිට පාලක සෛලවල ද්‍රාව්‍යය විභවය අඩුවීම, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය, පිෂ්ට-සීනි පරිවර්තනය හා K^+ අයන ස්‍යන්දය යනා දී යන්ත්‍රණ කිහිපයකින් පැහැදිලි කළ හැකි වීම

නිපුණතාව 6.1.0 : ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1.3 : ශාක තුළින් ජලය ඉවත්වීමේ ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- උත්ස්වේදනය සිදුවන මාර්ගය විස්තර කරයි.
- උත්ස්වේදනය කෙරෙහි බලපාන සාධක ලැයිස්තුගත කරයි.
- උත්ස්වේදනය අවම කිරීමට ශාක දක්වන අනුවර්තන විස්තර කරයි.
- මූල පීඩනය හටගන්නා ආකාරයත්, එය බිංදුදයට දක්වන බලපෑමත්, පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.
- උත්ස්වේදනයේ හා බිංදුදයේ සාපේක්ෂ වාසි අවාසි සසඳයි.
- විවිධ පාරිසරික තත්ත්ව යටතේ පත්‍ර හා ප්‍රරෝහ මඟින් උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතා නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂණ සැලැසුම් කර මෙහෙයවයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- උත්ස්වේදනය හා බිංදුදය පිළිබඳ අදාළ සම්පත් (මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- උත්ස්වේදනය හා බිංදුදය පිළිබඳ ව විද්‍යාගාරයේ හා ක්ෂේත්‍රයේ සිදුකළ හැකි පරීක්ෂණ හා නිරීක්ෂණ කිරීමට හා වාර්තා තැබීමට පහසුකම් සලස්වන්න.
- තොරතුරු එකතු කර ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් වන ලෙස සිසුනට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- අදාළ පරිදි විෂය අනුක්‍රමයකට අනුව විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **උත්ස්වේදනය**
- උත්ස්වේදන මාර්ගය
  - උත්ස්වේදනය යනු ප්‍රධාන වශයෙන් ම පූටිකා තුළින් හා යම් පමණකට වා සිදුරු හා උච්චර්මයෙන් ද ශාකයෙන් ජලය වාෂ්ප ලෙස පිටවීමයි. පූටිකා උත්ස්වේදනය පිළිබඳ පහත කරුණු මතු කර දක්වන්න. තෙත් සෛල බිත්තිවලින් ජලය වාෂ්පීභවනය වන විට ඒ අවට ජලවාෂ්ප සනත්වය වැඩි වේ. සෑම පූටිකාවක ම ජල වාෂ්ප කවච ඇති අතර, මේ තුළින් ජල වාෂ්ප විසරණය සිදු වේ. නිසල වාතයේ දී මෙම ජලවාෂ්ප කවච අතිපිහිත වීමෙන් පත්‍රය අවට තුනී ජල වාෂ්ප ස්ථරයක් ඇති වේ. මෙම ජලවාෂ්ප ස්තරයේ ඝණකම පත්‍ර පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී.
  - ගලා යන වාතයේ දී මෙම ජල වාෂ්ප ස්තරය ස්කන්ධ ප්‍රවාහය මඟින් ඉවත් කෙරේ.

- **උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක**
  - ආර්ද්‍රතාව, සුළඟ, උෂ්ණත්වය, ආලෝකය, පසේ ඇති ප්‍රයෝජ්‍ය ජලය ප්‍රමාණය සහ CO_2 සාන්ද්‍රණය වැනි බාහිර සාධකත්, පූටිකා සංඛ්‍යාව හා ව්‍යාප්තිය, පත්‍ර අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය සහ ශාකයේ අඩංගු ජලය ප්‍රමාණය වැනි අභ්‍යන්තර සාධකත්, උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- උත්ස්වේදනය අවම කර ගැනීමට ශාක දක්වන විකරණ.
- **මූල පීඩනය හා බිංදුදය**
  - බිංදුදය හා මූල පීඩනය පැහැදිලි කරන්න. සමහර අකාෂ්ඨීය ශාකවල මූල පීඩනය ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවල දී ජල ඡිද්‍රවලින් ද්‍රව ජලය වෑස්සේ. ජල ඡිද්‍ර හා මූල පීඩනය නිරීක්ෂණය කිරීමට යොමු කරන්න.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ශාක පත්‍ර හා ප්‍රරෝහවල උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම.

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 6.1.4 : **ශාක තුළ ආහාර පරිසංක්‍රමණය කෙරෙහි දායක වන ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **02 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ප්ලෝයම් පටකයේ ව්‍යුහය විස්තර කරයි.
- ප්ලෝයම් පටකයේ ව්‍යුහය එ මඟින් ඉටු කෙරෙන කෘත්‍යයට දක්වන සම්බන්ධය දක්වයි.
- ශාක දේහය තුළ ආහාර පරිසංක්‍රමණයට දායක වන ක්‍රියාවලි පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- පරිසංක්‍රමණය හා සම්බන්ධ අදාළ සම්පත් (මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුනට සපයන්න.
- පරිසංක්‍රමණය හා සම්බන්ධ ව සිදු කරන ලද පොතු වළලු ඉවත් කිරීමේ පරීක්ෂණ හා කුඩිත්තන් යොදා ගෙන සිදු කරන ලද පරීක්ෂණ පිළිබඳ සාහිත්‍ය විමර්ශනයක් ඇසුරෙන් තොරතුරු එකතු කිරීමට සිසුන් යොදවන්න.
- කඳේ දික්කඩ හා හරස්කඩ නිරීක්ෂණයෙන් ප්ලෝයම් පටකයේ ව්‍යුහය අධ්‍යයනය කිරීමට සලස්වන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමයකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **ප්ලෝයම පරිසංක්‍රමණය**
  - ප්ලෝයම් පරිසංක්‍රමණයේ වැදගත් කරුණු

    කාබනික ආහාර ශාක අවයව අතර පරිවහනය කිරීමට මැදිහත් වන්නේ ප්ලෝයම පටකය බව පහදන්න. ප්‍රධාන වශයෙන් පරිවහනය වන කාබනික ද්‍රව්‍යය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ඵල පරිවර්තනයෙන් සෑදුණු සුක්‍රෝස් වන අතර සංචිත අවයව හා වර්ධන මධ්‍යස්ථාන වෙත පරිවහනය කෙරේ. වෙනත් කාබොහයිඩ්‍රේට හා සසඳන විට සුක්‍රෝස් වඩාත් ද්‍රාව්‍ය හා නිෂ්ක්‍රීය සංයෝගයක් වන බැවින් එය පරිවහනය සඳහා වඩාත් සුදුසු ය. කෙසේ වුව ද ප්ලෝයම මඟින් වෙනත් කාබනික ආහාර වන ඇමයිනෝ අම්ල, විටමින, වර්ධක ද්‍රව්‍ය, ශාකවලට යොදන ලද රසායන ද්‍රව්‍ය ද K^+, පොස්පේට් වැනි අකාබනික අයන ආදිය ද පරිවහනය කෙරේ.
  - ශාක කඳේ හරස් කඩක දැක්වෙන පරිදි ප්ලෝයමයේ ව්‍යුහය හා සම්බන්ධ අණ්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණය

- විවිධ සෛල හඳුනා ගැනීම - පෙනේර නල ඒකක, සහචර සෛල, ප්ලොයමීය මෘදු ස්ථර හා ප්ලෝයමීය තන්තු - ඒවායේ කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.

- **ප්ලෝයම් පටකය**
  ප්ලෝයම් පටකයේ ව්‍යුහය
- පෙනේර නල ඒකකයක සහ සහචර සෛලයක සූක්ෂ්ම ව්‍යුහය දැක්වීමට ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ඡායාරූපයක අඳින ලද රූපයක්.

- **ප්ලෝයම තුළින් කාබනික ආහාර පරිසංක්‍රමණය වීමේ යාන්ත්‍රණය**
  - පහත කරුණු ඇතුළත් වන පරිදි ප්ලෝයම් පරිසංක්‍රමණයේ වැදගත් අංශ පැහැදිලි කරන්න.
  - විවිධ අවස්ථාවල දී දෙ දිශාවට ම පරිවහනය විය හැකි වීම
  - පරිසංක්‍රමණය වන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සහ පරිවහන වේගය ඉතා අධික වීම
  - සමහර ශාකවල පරිවහනය වන දුර ද අධික වීම
  - රා ලබා ගැනීම සඳහා පොල් මල් තැලීම වැනි අවස්ථා උදාහරණ වශයෙන් ගනිමින් පරිවහනය ද්‍රවස්ථිතික පීඩනයක් යටතේ සිදු වීම
- **පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු කරමින් ප්ලෝයම් පරිවහනය පැහැදිලි කරන්න.**
  - පරිසංක්‍රමණය ආරම්භ කෙරෙන පටකය ප්‍රභවය ලෙස ද, අවසාන කෙරෙන පටකය අපායනය ලෙස ද හැඳින්වෙන බව
  - සුක්රෝස් හෝ අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය පරිවර්තක සෛල නම් වූ විකරණය වූ සහචර සෛල මඟින් පෙනේර නළ වෙත සක්‍රිය ලෙස පරිවෘත්තිය ශක්තිය වැය කරමින් සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයට විරුද්ධ දිශාවට ශ්‍රාවය කිරීම - ප්ලෝයම් බැර කිරීම (Phloem loading).
  - ප්ලෝයම් බැර කිරීමේ ප්‍රතිඵල වශයෙන් පෙනේර නළයේ ද්‍රාව්‍යය විභවය වැඩිවීම සහ ඒ මඟින් පෙනේර නළයේ ජල විභවය අඩු වීම. මේ සමඟ යාබද ශෛලමයෙන් ජලය පෙනේර නළය වෙත ඇතුළු වෙමින් එය තුළ අධික ද්‍රවස්ථිතික පීඩනයක් හට ගැනීම
  - පීඩන විභව අනුක්‍රමණයක් ඔස්සේ ප්‍රභවයේ සිට අපායනය දක්වා ස්කන්ධ ප්‍රවාහයක් ක්‍රියාත්මක වේ.
  - අපායනයේ දී ප්ලෝයම් හර කිරීම (Phloem unloading) නම් වූ සක්‍රීය ක්‍රියාවලියකින් ද්‍රව්‍ය පටක වෙතට ඉවත් කෙරෙන අතර, එ මඟින් පෙනේර නළයේ ද්‍රාව්‍ය විභවය අඩු වී, ජල විභවය වැඩි වී, පෙනේර නළයේ සිට ශෛලම වෙත ජලය ගමන් කිරීම

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 6.1.5 : **සතුන් ගේ සංසරණ පද්ධතිවල සංවිධානය විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **02යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- විවෘත හා සංවෘත සංසරණ පද්ධති පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.
- ඒක සහ ද්විත්ව සංසරණය පිළිඳ විස්තර කරයි.
- ද්විත්ව සංසරණයේ වැදගත් ලක්ෂණ විස්තාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ඒක සහ ද්විත්ව සංසරණය පැහැදිලි කිරීමට සුදුසු රූප සටහන් සහ චාට් සටහන් භාවිත කරන්න.
- සංසරණ පද්ධති ආකාර සහ ක්‍රම පිළිබඳ තොරතුරු සාහිත්‍ය ගවේෂණයක් මඟින් රැස් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ඒක සහ ද්විත්ව සංසරණය පිලිබඳ අදාළ සම්පත් (මුද්‍රිත සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුනට සපයන්න.
- සිසු අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- විෂය අන්තර්ගතය ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුක්‍රමයක් අනුව විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **සතුන් ගේ පරිවහණයේ අවශ්‍යතාව**
  - ඔක්සිජන් හා පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කෙරෙන මධ්‍යස්ථානයේ සිට භාවිත කෙරෙන මධ්‍යස්ථානය දක්වා පරිවහනය කළ යුතු වේ. අපද්‍රව්‍ය, බැහැර කෙරෙන මධ්‍යස්ථාන කරා පරිවහනය කළ යුතු වේ. වෙනත් ද්‍රව්‍යද ප්‍රභවයේ සිට සිරුරේ විවිධ ස්ථානවලට පරිවහනය කළ යුතු ය. සත්ත්ව දේහයේ සියලු කොටස් වෙතටත්, ඉන් ඉවතටත්, ද්‍රව්‍ය පරිවහනය කළ යුතු බව අවධාරණය කළ යුතු වේ.
  - ඒක සෛලික ජීවීන්ගේ ශක්ති අවශ්‍යතාව හා ද්‍රව්‍ය ගමන් කළ යුතු දුර අඩු නිසා ද්‍රව්‍ය පරිවහනය සිදු කෙරෙන්නේ විසරණය මඟිනි.
  - සංසරණ පද්ධති මුලින් ම දැරූ සතුන් වශයෙන් ඇනෙලීඩාවන් ගත හැකි වීම.
  - **සතුන්ගේ ප්‍රධාන සංසරණ පද්ධති**
    - උදාහරණ සහිත ව විවෘත සහ සංවෘත සංසරණ පද්ධති පැහැදිලි කරන්න.
    - උදාහරණ සහිත ව ඒක සහ ද්විත්ව සංසරණ පද්ධති පැහැදිලි කරන්න.
  - **ප්‍රධාන සංසරණ පද්ධති අතර ඇති වෙනස්කම් සඳහන් කළ යුතු වේ.**

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතාව මට්ටම 6.1.6 : **මිනිසාගේ සංසරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යවලට දක්වන සම්බන්ධතා අනාවරණය කරයි.**

කාලච්ඡේද : **10 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- රුධිර සංසරණ පද්ධතිය සහ වසා පද්ධතිය විස්තර කරයි.
- හෘදයේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යය පැහැදිලි කරයි.
- හෘත් චක්‍රයේ ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- විද්‍යුත් කන්තු රේඛා සටහන් විග්‍රහ කරයි.
- විස්තාර පීඩනය (diastolic pressure) සහ ආකුංච පීඩනය (systolic pressure) පැහැදිලි කරයි.
- අධ්‍යාතතිය (hypertension) සහ මන්දාතතිය (hypotension) හෘත් සනාල (cardiovascular) රෝගවලට තුඩු දෙන තත්ත්ව වශයෙන් විස්තර කරයි.
- කිරීටක සංසරණය සහ කිරීටක ධමනි අවහිර වීමෙන් ඇතිවන ආබාධිත තත්ත්ව පහදයි.
- විපථ ශල්‍ය කර්ම, විවෘත හෘත් ශල්‍ය කර්ම සහ හදවත් බද්ධ කිරීම් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- මිනිස් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය පිළිබඳ සම්පත් (මුද්‍රිත සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුනට සපයන්න.
- මිනිස් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය සම්බන්ධ සාරාංශයක් ගොඩ නැගීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- විෂය සන්ධාරය ඇතුළත් ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය අන්තර්ගතය ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුක්‍රමයක් ඔස්සේ විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

මිනිස් පරිවහන පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය

- මිනිස් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය පෘෂ්ඨවංශික සංසරණ පද්ධතියේ මූලික සැලැස්මෙන් පරිණාමය වූවකි. එය හෘදය, රුධිර වාහිනී හා රුධිරයෙන් සමන්විත ය.
- පෘෂ්ඨවංශික සංසරණ පද්ධතියේ මූලික සැලැස්ම (උදරීය පේශිමය හෘදය, උදරීය මහා ධමනියෙන් පැන නගින පාර්ශ්වික ධමනි චක්‍ර යුගල් හය සම්බන්ධ වී සෑදෙන මධ්‍ය, තනි පෘෂ්ඨීය ධමනිය. සිරුර පුරා විවිධ ප්‍රදේශ හා අවයවවලට රුධිරය බෙදාහැරෙනුයේ මෙම පෘෂ්ඨීය ධමනියෙන් හටගන්නා ධමනි මගිනි)

මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතිය හා වසා පද්ධතිය

රුධිර සංසරණ පද්ධතිය

- මූලික සැලැස්මෙන් පෘෂ්ඨවංශික රුධිර සංසරණ පද්ධතිවල සිදු වී ඇති වෙනස්කම්
- පෘෂ්ඨවංශික රුධිර සංසරණ පද්ධතියෙහි මූලික සැලැස්ම රූප සටහනක් මඟින් නිරූපණය කළ යුතු අතර, එය සංවෘත, ද්විත්ව සංසරණ පද්ධතියක් බව අවධාරණය කළ යුතු ය.
- **රුධිර සංසරණ පද්ධතියක මූලික ලාක්ෂණික ගතිගුණ**
  - සංසරණය වන තරලය - රුධිරය
  - පොම්පය - හෘදය
  - රුධිර වාහිනී
- රුධිර සංසරණ පද්ධතිය තුළ මෙම සංඝටක සංවිධානය වී ඇත්තේ රුධිරය සහ පටක තරලය අතර ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව කාර්යක්ෂම ලෙස සිදු කර ගැනීමට යි.
- **වසා පද්ධතිය**
  - වසා පද්ධතිය සමන්විත වී ඇත්තේ පයෝලස නාලිකා, වසා කේශනාලිකා සහ වසා ගැටිතිවලිනි.
  - ආසන්නයේ පවතින දේහයේ මාංශ පේශි සංකෝචනය මඟින් මෙම වාහිනී තෙරපීමෙන් වසා තරලය සෙමෙන් ගලා යයි.
  - දේහය පුරා විහි දී ඇති වසා වාහිනී විශාල ප්‍රණාල දෙකක් සාදයි. එ නම් දකුණු වසා ප්‍රණාලය සහ උරස් ප්‍රණාලය යි.
  - විශිෂ්ට සහ විශිෂ්ට නො වන ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර දැක්වීමට වසා පද්ධතිය උදව් වේ.
- **හෘදයේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යය**
  - රූප සටහන් ඇසුරින් හෘදයේ පිහිටීම, ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - හෘත් පේශි
- හෘත් චක්‍රය
  - එක් හෘද ස්පන්දනයක් සම්පූර්ණ වන කාලය තුළ දී අනුක්‍රමික සිදුවීම් මාලාවක් ලෙස හෘත් චක්‍රය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - කර්ණික ආකුංචය
  - කෝෂික ආකුංචය
  - පූර්ණ හෘත් විස්තාරය
- **හෘත් කන්තු රේඛා සටහන**
  - පේශිජන්‍ය උත්තේජනය මඟින් හෘත් සංකෝචනය
  - සයිනොහෘත් කර්ණික ගැටය, කර්ණික - කෝෂික ගැටය සහ හිස් ගේ කළඹ (bundle of His) , පර්කින්ජේ තන්තු විස්තර කිරීම
  - විද්‍යුත් කන්තු රේඛා සටහනක් ලබා ගන්නේ දෝලනේක්ෂයකිනි. හෘත් පේශි පටල හරහා සිදු වන විද්‍යුත් විභව වෙනස දේහ පෘෂ්ඨයට සවි කළ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ මඟින් ලබා ගත හැකි ය. දේහ තරල සහ පටක හොඳ විද්‍යුත් සන්නායක වන බැවින් එම විද්‍යුත් විභව වෙනස මඟින් ඇති කරන රටා දෝලනේක්ෂ තිරයක දැක ගත හැකි ය.

- ECG සටහනක ඇති තොරතුරු, එනම් තරංග රටා සහ චක්‍ර අතර කාලාන්තර ද, චක්‍රවල කොටස් ද පරීක්ෂා කිරීමෙන් හෘත් පේශිවල තත්ත්වය පිළිබඳ තොරතුරු ලබා ගත හැකි ය.

- ආකුංච හා විස්තාර පීඩනය (systolic and diastalic pressure) පැහැදිලි කරන්න.
  - රුධිර වාහිනීවල බිත්ති මත රුධිරයෙන් ඇති කෙරෙන පීඩනය ලෙස රුධිර පීඩනය
  - කෝෂිකා සංකෝචනය වීමෙන් රුධිරය මඟින් මහා ධමනියේ බිත්ති මත ඇති කෙරෙන පීඩනය - ආකුංච පීඩනය
  - කෝෂිකා ඉහිල්වීමෙන් රුධිරය මඟින් මහා ධමනියේ බිත්ති මත ඇති කෙරෙන පීඩනය - විස්තාර පීඩනය
  - සාමාන්‍ය වැඩිහිටියකුගේ රුධිර පීඩනය 120/80 mm Hg වේ.
  - මෙය ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය, වයස, දවසේ කාලය, ක්‍රියාකාරිත්වය, මානසික ආතතිය සහ ඉරියව්ව අනුව වෙනස් වන බව.
  - රුධිර පීඩනය සාමාන්‍ය සීමා තුළ පවත්වා ගැනීමට දායකවන සාධක - හෘත් ප්‍රතිදානය, රුධිර නාල තුළ ඇති රුධිර පරිමාව, ධමනි විස්තාරණය හා සංකුචනය, ධමනි බිත්තිවල ප්‍රත්‍යාස්ථතාව, ශිරා ඔස්සේ හෘදයට නැවත ගලා එන රුධිර පරිමාව.

- අත්‍යාතතිය හා මන්දාතතිය
  - අත්‍යාතතිය හා මන්දාතතිය ඇතිවීමට තුඩු දිය හැකි හේතු සහ ඒවායේ ඵලවිපාක පිළිබඳව ලුහුඬින් පැහැදිලි කළ යුතු ය.

- කිරීටක සංසරණය හා කිරීටක ධමනි අවහිර වීමේ ඵලවිපාක.
  - මහ ධමනියෙන් පැන නඟින දකුණු සහ වම් කිරීටක ධමනි මඟින් ධමනි රුධිරය හෘදයට සපයයි. ශිරා රුධිරය කිරීටක කෝටරය වෙත නැවත ගෙන එනු ලබන අතර, එය දකුණු කර්ණිකාවට විවෘත වේ. ශිරා රුධිරය කොටසක් කෙලින් ම කුඩා මාර්ග ඔස්සේ හෘදයේ කුටීර තුළට ඇතුළු වේ.
  - කිරීටක ධමනි අවහිර වූ විට ඒවාට රුධිර සැපයුම අඩුවන අතර, ඒ මඟින් හෘදයේ සමහර හෘත් පේශී කොටස්වලට රුධිර සැපයුම මඳ වීමෙන් ඒවා ක්‍රියා විරහිත වීමෙන් උරස් සම්බාධය (angina) නමින් හැඳින්වෙන පපුවේ වේදනාවක් ඇති වේ.
  - නිසි කලට මෙම තත්ත්වයට ප්‍රතිකාර නො කළහොත් අවහිර වූ වාහිනියෙන් රුධිරය සැපයෙන හෘත් පේශී ඔක්සිජන් ප්‍රමාණවත් ලෙස නො ලැබීම නිසා මරණයට පත්විය හැකි ය. මෙවැනි තත්ත්වයක් හෘදයාබාධයක් ලෙස හැඳින්වේ.
  - මෙහි ප්‍රතිඵල වශයෙන් හෘදයේ ස්පන්දන රිද්මය අසාමාන්‍ය වෙමින් ඵලදායී පොම්පයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමෙන් වළකී.

- මොළය වැනි අනෙකුත් වැදගත් අවයවවලට ප්‍රමාණවත් ඔක්සිජන් සැපයුමක් නො ලැබී යාමෙන් හෘදයාබාධ මාරාන්තික විය හැකි ය.
- හෘදය ආශ්‍රිත ශල්‍යකර්ම
- විපථ ශල්‍ය කර්ම, විවෘත හදවත් සැත්කම් හා හෘදය බද්ධ කිරීම.
- හෘදය හා සම්බන්ධ ශල්‍යකර්ම ගණනාවක් සිදු කෙරේ.
- කිරීටක ධමනි අවහිර වූ විට එම ප්‍රදේශය මඟ හැර රුධිරය සංසරණය කරවීම සඳහා පාදයෙන් ලබාගත් ශිරාවක් භාවිත කිරීම විපථ ශල්‍යකර්මයක් යනුවෙන් හැඳින්වේ.
- හෘදයේ කපාටවල දෝෂ ඇති වූ අවස්ථාවල දී විවෘත හෘද සැත්කමකින් අදාළ දෝෂය නිවැරැදි කළ හැකි ය.
- හෘදයේ ක්‍රියාව නිසි ලෙස ඉටු කර ගත නොහැකි මට්ටමට දුර්වල වී ඇත්නම්, මොළය විනාශ වීම නිසා මිය ගිය පුද්ගලයකු ගෙන් ක්ෂණික ව ලබාගත් නීරෝගී හෘදයක් බද්ධ කරනු ලැබේ.

නිපුණතාව 6.1.0 : **ජීවීන් තුළ සිදුවන ද්‍රව්‍ය පරිවහනය හා සම්බන්ධ ක්‍රියාවලි විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 6.1.7 : **රුධිරයේ කාර්ය භාරය විමසා බලයි.**
කාලච්ඡේද : **06 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- රුධිරයේ සංයුතිය පැහැදිලි කරයි.
- මිනිසා ගේ ශ්වසන වර්ණක සඳහන් කරයි.
- අනෙකුත් සතුන් ගේ ශ්වසන වර්ණක සඳහන් කරයි.
- ශ්වසන වායූන් හා අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය පරිවහනය විස්තර කරයි.
- රුධිරයේ අනෙකුත් කෘත්‍ය සඳහන් කරයි.
- රුධිර ගිණීම පැහැදිලි කරයි.
- රුධිර ගණ පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- මිනිසා තුළ රුධිරයේ කාර්යභාරය පිළිබඳ සම්පත් (මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික) සිසුනට සපයන්න.
- අදාළ විෂය සන්ධාරය ආවරණය වන පරිදි කරුණු පෙළ ගැස්වීමට සිසුන් දිරි ගන්වන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- අදාළ විෂය සන්ධාරය ආවරණය වන පරිදි විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- රුධිරයේ සංයුතිය - රුධිර සෛල ආකාර, ඒවායේ ව්‍යුහය සහ ප්‍රධාන කෘත්‍යය
- මිනිසා ගේ ශ්වසන වර්ණක.
- පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ රුධිර වර්ණකය - හිමොග්ලෝබින්
- අනෙකුත් ජීවීන් ගේ රුධිර වර්ණක
    - හිමොග්ලෝබින්, හිමොසයනින්, ක්ලොරෝක්රුවොරින් සහ හිමොඑරිත්‍රින්
- ශ්වසන වායු සහ අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය පරිවහනය සහ රුධිරයේ අනෙකුත් කෘත්‍ය
- රෝග විනිශ්චය සඳහා මෙවලමක් වශයෙන් රුධිර පරීක්ෂා

(ක්‍රම හා උපකරණ අදාළ නොවේ.)

- රුධිර ගිණීම
  - ESR (Erythrocyte Sedimentation Rate)
  - රුධිරයේ රසායනික සංයුතිය
    - ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ
    - පිත්ත වර්ණක
    - ග්ලූකෝස්
    - හිමෝග්ලොබීන් ප්‍රමාණය
  - ප්‍රතිදේහ - ඩෙංගු, HIV, බරවා
  - රුධිර සෛලවල ස්වභාවය - තැලසීමියා, දෑකැති හැඩැති රතු රුධිරාණු
- රුධිර ගණ
- A, B, AB සහ O රුධිර ගණ. Rh සාධකය සහ රුධිර පාරවිලයනවල දී එහි වැදගත්කම.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - නිදර්ශක / ආකෘති/ රූපසටහන් භාවිතයෙන් මිනිස් සංසරණ පද්ධතිය අධ්‍යයනය කිරීම.

ඒකකය 7 - සමායෝජනය හා සමස්ථිතිය

නිපුණතාව 7.1.0 : **ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 7.1.1 : **සමායෝජන ක්‍රියාවලිය හා ඊට දායක වන පද්ධති පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **02 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- සමායෝජනයේ අවශ්‍යතාව සාකච්ඡා කරයි.
- සමායෝජනයට දායක වන පද්ධති විස්තර කරයි.
- සමායෝජනය සඳහා රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ දායකත්වය සාකච්ඡා කරයි.
- ස්නායු පද්ධතියේ සහ අන්තරාසර්ග පද්ධතියෙහි සමානතා හා අසමානතා සඳහන් කරයි. (සමායෝජනයට අදාළ ව)

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- උත්තේජවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීම පිළිබඳ ව සිසු අත්දැකීම් සිහිපත් කරවන්න.
- ග්‍රන්ථ හා අන්තර්ජාලය (Web resources) භාවිතයෙන් පහත තොරතුරු එක්රැස් කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
  - සමායෝජනය සඳහා අවශ්‍යතාවය
  - සමායෝජනය සඳහා රුධිර සංසරණය පද්ධතියේ දායකත්වය
  - ස්නායු පද්ධතියේ හා අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ සමානතා හා වෙනස්කම්
- සොයාගත් විෂය කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය කරමින් සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සමායෝජනයේ අවශ්‍යතාවය
- සමායෝජනයට දායක වන පද්ධති
  - ශාක මෙන් නොව සතුන්ට සමායෝජනය සඳහා එකිනෙකට සම්බන්ධ නමුත් වෙනස් පද්ධති දෙකක් ඇත.
    1 ස්නායු පද්ධතිය
    2 අන්තරාසර්ග පද්ධතිය
- සමායෝජනය සඳහා රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ දායකත්වය
- අන්තරාසර්ග පද්ධතිය ප්‍රණාල රහිත වන අතර එහි ශ්‍රාවයන් රුධිර ප්‍රවාහයට නිදහස් කරයි.
- ස්නායු පද්ධතියේ සහ අන්තරාසර්ග පද්ධතියෙහි වෙනස්කම් හා සමානකම් (සමායෝජනයට අදාළ ව)

නිපුණතාව 7.1.0 : **ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 7.1.2 : **සතුන්ගේ ස්නායුක සංවිධාන සැලැස්ම පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **02 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- සතුන්ගේ ස්නායු සංවිධාන වර්ග රටා විස්තර කරයි.
- ආකෘති, රූප සටහන් හා අනෙකුත් අදාළ සම්පත් භාවිත කර සතුන්ගේ ස්නායුක සංවිධානවල ලක්ෂණ වගු ගත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සිසුන්හට ඒක සෛලික, බහු සෛලික, අපෘෂ්ඨවංශී හා පෘෂ්ඨවංශී ජීවීන්ගේ රූප සටහන් හා පින්තූර පෙන්වන්න.
- බාහිර ලක්ෂණ කීපයක් හඳුනාගැනීමට සිසුන්හට පවසා, බාහිර ලක්ෂණවල විවිධත්වය හා ඒ අනුව අභ්‍යන්තර ලක්ෂණවල අපේක්ෂා කළහැකි වෙනස්කම් හා පද්ධතිවල සංවිධානය පිළිබඳ ව සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- පහත උපදෙස් සිසුන් සඳහා ය.
  - ඔබට ලැබී ඇති ජීවීන් සළකා බලන්න.
    - ඇමීබා, ලොඩියා
    - අක්මා පතැල්ලා, ගැඩවිලා
    - ගොළුබෙල්ලා, කැරපොත්තා
    - පසැගිල්ලා, හාවා
  - මෙම ජීවීන්ගේ ස්නායු සංවිධානයේ මූලික ලක්ෂණ සළකා බලන්න.
  - දී ඇති ජීවීන්ගේ ස්නායුක සංවිධාන රටා සන්සන්දනය කරන්න.
- විෂය සන්ධාරය ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය කරමින්, සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සතුන්ගේ ස්නායුක සංවිධාන වර්ග
- ස්පන්ජීන් හැර සියළු බහුසෛලික සතුන් ස්නායු සෛල සහිත ස්නායු ජාලයක් උපයෝගි කරගෙන බාහිර පරිසරයේ හා දේහයේ තත්ත්වය පිළිබඳ තොරතුරු එක් රැස් කරයි. එම තොරතුරු සකස් කර, සමෝධාන කර දේහයේ පේශී හා ග්‍රන්ථිවලට සංඥා නිකුත් කරයි.

- ඒක සෛලික - ස්නායුමය සංවිධානයක් නැත. උත්තේජවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ හැකියාව ඇත. සෛලය ප්‍රතිග්‍රාහකයක් හා කාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- බහු සෛලික
  - නිඩාරියා - ස්නායු සෛල විකසනය. බහුධ්‍රැවීය නියුරෝන හා උපාගම සහිත ස්නායු ජාලයක් ඇත. මුහුදු මල්වල සන්නයන පථ ඇත. ප්‍රතිග්‍රාහක විකසනය.
  - ප්ලටිහෙල්මින්තෙස් - සන අන්වායාම ස්නායු රජ්ජු, දේහයේ පූර්ව කෙළවර මස්තිෂ්ක ගැංග්ලියා යුගලයක් හෝ ස්නායුවලයක් සංවිධානය වීමෙන් - ශීර්ෂණය, ප්‍රතිග්‍රාහක විකසනය - අක්ෂි ලප, සංවේදක සෛල
  - ඇනලිඩා - මස්තිෂ්ක ගැංග්ලියා, ද්විත්ව උදරීය ස්නායු රජ්ජුව, උදරිය ගැංග්ලියා, සමහර සතුන්ගේ යෝධ ස්නායු තන්තු, ප්‍රතිග්‍රාහක උදා: ඇස් හා සංවේදක සෛල
  - ආත්‍රොපොඩා - අනෙලිඩාවන්ට වඩා විකසනය වූ ස්නායු පද්ධතියක් ඇත. මස්තිෂ්ක ගැංග්ලියම ඇත. හොඳින් විකසනය වූ විවිධ වර්ගයේ ප්‍රතිග්‍රාහක ඇත. උදා: ඇස්, ස්පර්ශක, මෘශ
  - මොලුස්කා - හොඳින් විකසනය වූ ස්නායු පද්ධතියක් ඇත. ගැංග්ලියා සහ ස්නායු තන්තු ඇත. ප්‍රතිග්‍රාහක අවයව ඇත. උදා: හොඳින් විකසනය වූ ඇස්
  - එකයිනොඩර්මේටා- අරීය ස්නායු රජ්ජු හා ස්නායු ජාලය
  - කෝඩේටා - තනි, පෘෂ්ඨීය, නාලාකාර ස්නායු රජ්ජුව පූර්ව ප්‍රදේශය මොළය සෑදීමට විශාල වී ඇත. ක්‍රමයෙන් සංකීර්ණතාව වැඩි වී ඇත. ක්ෂීරපායීන්ගේ ඉහළතම සංකීර්ණතාව ඇත.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ආකෘති/ රූප සටහන් භාවිතයෙන් සතුන්ගේ ස්නායු පද්ධතිවල රටා අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 7.1.0 : **ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 7.1.3 : **මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය විමසා බලයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **04 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

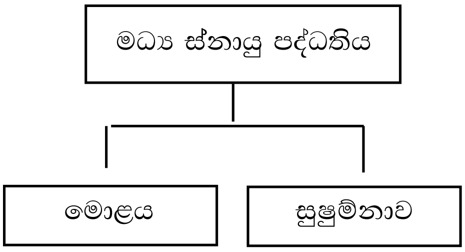
- මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය හා ප්‍රධාන කොටස් පැහැදිලි කරයි.
- මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය විස්තර කරයි.
- පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය විස්තර කරයි.
- ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය හා එහි කෘත්‍ය විස්තර කරයි.
- ස්නායු පද්ධතියේ සමස්ත කාර්යය සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- කියවීම් ද්‍රව්‍ය, අන්තර්ජාල සම්පත් (Web Resources) හා රූප සටහන් භාවිතයෙන් පහත තොරතුරු සෙවීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
  - මානව ස්නායු පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්වල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
  - මානව ස්නායු පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්වල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

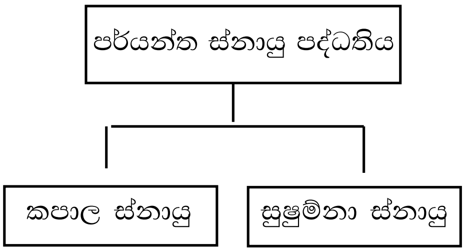
විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය හා ප්‍රධාන කොටස්



- මිනිසාගේ මොළය නියුරෝන මිලියන ගණනාවකින් යුක්ත වන අතර එහි කෘත්‍යමය වශයෙන් සංවිධානය වූ ප්‍රදේශ ඇත.

- සුෂුම්නාව යනු, මොළයේ සිට කශේරුව තුළින් විහිදෙන ස්නායු රැහැනකි.
- එය පටල තුනකින් වට වී ඇත.
- සුෂුම්නාව ප්‍රධාන කලාප දෙකකින් යුක්ත වන බව පැහැදිලි කළ යුතු යි.
- සුෂුම්නාව , දේහය හා මොළය අතර ඉහළට සහ පහළට පණිවුඩ සම්ප්‍රේෂණය වන ප්‍රධාන මාර්ගයයි.
- මීට අමතර ව සුෂුම්නාව ප්‍රතීක ක්‍රියා, පේශීවල ක්ෂණික අනිච්ඡානුග ක්‍රියා පාලනය කරයි.



- පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය සමන්විත වන්නේ ස්නායු හා ගැංග්ලියම්වලිනි.
- ස්නායු යනු, (බොහෝවිට චාලක හා සංවේදක නියුරෝන දෙවර්ගයෙන්ම යුතු) රැහැන් ආකාර අක්සන සමූහයකි.
- ගැංග්ලියා යනු, නියුරෝනවල සෛල දේහවල එකතුවකි.
- කපාල ස්නායු හා සුෂුම්නා ස්නායු පිළිබඳව කෙටියෙන් විස්තර කිරීම.
- ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතිය
  - අනිච්ඡානුග ක්‍රියා පාලනය කරන පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියේ කොටසක් ලෙස ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය පිළිබඳ ව පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - රූප සටහනක් ආධාරයෙන් ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස් දෙක වන අනුවේගී හා ප්‍රත්‍යානුවේගී පද්ධතිවල සාමාන්‍ය සංවිධානය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - අනුවේගී හා ප්‍රත්‍යානුවේගී ස්නායු පද්ධතිවල ප්‍රතිචාර ලැයිස්තු ගත කරන්න.
  - සාමාන්‍යයෙන් එක් පද්ධතියකින් ඇතිවන බලපෑම්වලට ප්‍රතිවිරුද්ධ බලපෑම් අනික් පද්ධතිය මඟින් ඇතිවන බව පෙන්වා දිය යුතු යි. එමෙන් ම අනුවේගී ස්නායු පද්ධතිය මඟින් දේහය හදිසි අවස්ථාවකට සූදානම් කරන බව පෙන්වා දිය යුතු යි.
  - ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියේ සමස්ත කාර්යය (අනුවේගී හා ප්‍රත්‍යානුවේගී)
- සමායෝජනය හා සමස්ථිතිය සඳහා වග කියනු ලබන්නේ ස්නායු පද්ධතියයි.

නිපුණතාව 7.1.0 : ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1.4 : ස්නායු ආවේග ජනනයවීම හා සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන ආකාරය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය විස්තර කරයි.
- නියුරෝනවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කරයි.
- ආශ්‍රිත සෛල පැහැදිලි කරයි.
- නියුරෝනවල කායික විද්‍යාව පැහැදිලි කරයි.
- උපාගමයක් විස්තර කරයි.
- ස්නායු සම්ප්‍රේෂකවල කාර්යභාරය විස්තර කරයි.
- ප්‍රතීක චාපය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සිසුන් නියුරෝන ගැන දන්නා දේ විමසමින් පාඩමෙහි නියුක්ත කරවන්න.
- විවිධ මූලාශ්‍ර ගවේෂණය කර, පහත තොරතුරු සොයා ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ව යොමු කරවන්න.
    - නියුරෝනවල ව්‍යුහය
    - ආශ්‍රිත සෛල
    - නියුරෝනවල කායකර්මය
    - ප්‍රතීක චාපය
    - උපාගම
- සුදුසු අනුපිළිවෙලකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය
- නියුරෝනවල ව්‍යුහය
- නියුරෝනය ස්නායු පද්ධතියේ මූලික ව්‍යුහමය ඒකකය ලෙස සලකනු ලබයි.
    - පෘෂ්ඨවංශී චාලක නියුරෝනයක මූලික ව්‍යුහය, සෛල දේහය, අක්සන හා අනුශාඛිකා විස්තර කිරීම
        - ආශ්‍රිත සෛල
        - නියුරොග්ලියා

- නියුරොග්ලියා මගින් නියුරෝනවලට ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ලෙස සහාය වේ. නියුරෝන සංඛ්‍යාවට වඩා නියුරොග්ලියා සංඛ්‍යාව දස ගුණයක් පමණ වැඩිය.
- ශ්වාන් සෙල
  - මයලිනීභූත අක්සන
- නියුරෝනවල කායික විද්‍යාව
- Na^+, K^+ වල අක්‍රීය විසරණය හා සක්‍රීය පරිවහනය ආශ්‍රයෙන් අක්‍රීය විභවය පවත්වා ගන්නා අකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- අක්‍රීය විභවය
  - සෛලයේ ප්ලාස්මා පටලය (අක්සන පටලය) දෙපස ජනනය වන විභව වෙනසයි. බහිස්සෛලීය තරලයට සාපේක්ෂව සෛලයේ ඇතුළත විද්‍යුත් සෘණ ලෙස ආරෝපණය වී ඇත. ප්ලාස්ම පටලය විද්‍යුත් ලෙස ධ්‍රැවනය වී ඇත. පටලය දෙපස ඇතිවන මෙම විභව වෙනස අක්‍රීය විභවය ලෙස මනිනු ලබයි. (ආවේගයක් සම්ප්‍රේෂණය නොවන විට)
- නියුරෝනයක අක්‍රීය විභවය - 70mV පමණ වේ.
- අක්‍රීය විභවය සාධක තුනක් මත රඳා පවතී.
  1. බහිඃසෛලීය තරලයට සාපේක්ෂව සෛලය තුළ ඇති විශේෂිත අයනවල සාන්ද්‍රන වෙනස්කම්
  2. Na^+, K^+ සඳහා ප්ලාස්ම පටලය දක්වන වරණීය පාරගම්‍යතාව
  3. Na^+, K^+ පොම්පය
- ක්‍රියා විභවය
- ක්‍රියා විභවය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරන්න.
  - ක්‍රියා විභවයක කාල සීමාව මිලි තත්පර දෙකකි
- අවධි තුනකි - විධ්‍රැවණය, ප්‍රතිධ්‍රැවණය, උපරිධ්‍රැවණය
  - අක්සනයේ ප්ලාස්ම පටලයේ ඇති Na^+, K^+ නාල (Channels) ආශ්‍රයෙන් විධ්‍රැවණය විස්තර කරන්න.
  - දේහලිය අගය ලෙස හඳුන්වන එක්තරා අවධි අගයකට විභවය ළඟා වූ විට ක්‍රියා විභවයක් ජනනය වේ.
  - ක්‍රියා විභවය ප්‍රචාරණය
  - වරක් ආරම්භ වූ විට, අක්සනය දිගේ ගමන් කරන ස්වයං ප්‍රචාරණ විධ්‍රැවණ තරංගයක් ලෙස ක්‍රියා විභවය ගමන් කරයි.
  - ප්‍රතිධ්‍රැවණ කලාව
  - උපරිධ්‍රැවණ කලාව
  - ආවේගයක් යනු, ගමන් කරන ක්‍රියා විභවයකි.

- අක්සනය තුළට Na^{+} ඇතුළු වීමෙන් ඇතිවන බලපෑම මගින් ක්‍රියා විභවය අක්සනය ඔස්සේ ප්‍රචාරණය වේ.
- මෙය ධන ආරෝපණයක් ඇති කරන අතර, ධාරාව ගැලීම සඳහා ස්ථානීය පරිපථයක් ඇතිවන්නේ මෙම ක්‍රියා ප්‍රදේශය හා වහාම ඉදිරියෙන් ඇති ඍණ ලෙස ආරෝපිත වූ අක්‍රීය ප්‍රදේශයක් අතරය.
- ස්ථානීය පරිපථවල ධාරාව ගැලීම මගින් අක්‍රීය ප්‍රදේශවල පටල විභවය අඩු කරයි. මෙම විධ්‍රැවණය මගින් Na^{+} වලට දක්වන පාරගම්‍යතාව වැඩිකර ක්‍රියා විභවයක් නිපදවනු ලබයි.
- ක්‍රියා විභවයක් ඇති වූ වහාම නැවත ක්‍රියා විභවයක් ජනනය නොවේ. මෙම කාල සීමාව අනස්සව කාලය ලෙස හැඳින්වේ.
- මෙමගින් ආවේග සන්නයනය ප්‍රත්‍යාවර්ත වීම වළක්වනු ලබයි.

- උපාගම
  - ස්නායුවක් හා පේශියක් වැනි උද්දීප්‍ය සෛල දෙකක් අතර ඇතිවන කෘත්‍යමය සන්ධියක් ලෙස උපාගමය විස්තර කරන්න.
- උපාගම වර්ගඃ
  - නියුරෝන - නියුරෝන
  - නියුරෝන - කංකාල පේශී
  - නියුරෝන - සංවේද ප්‍රතිග්‍රාහක
  - බොහෝ උපාගමවල පූර්ව හා පශ්ච උපාගම සෛල අතර උපාගම හිදැස නම් පටු හිදැසක් ඇත. උපාගම හිදැස හරහා විසරණය වන රසායනික සම්ප්‍රේෂක මගින් පූර්ව උපාගම පටලයේ සිට පශ්ච උපාගම පටලයට සංඥා නිකුත් කරයි.
- ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ආකාර තුන සඳහන් කරන්න.
- ඇඩ්‍රිනලින්/ එපිනෙෆ්රින්, නොඇඩ්රීනලින්/ නොඑපිනෙෆ්රින් සහ ඇසිටයිල් කෝලීන්
- ඇසිටයිල් කෝලීන්වල කාර්යභාරය පමණක් සඳහන් කරන්න.
- චාලක නියුරෝනවලින් නිදහස් වන රසායනික සම්ප්‍රේෂකය වන්නේ ඇසිටයිල් කෝලීන්ය. (Ach)
- ඒවා ශ්‍රාවය වීමෙන් පසු ඉවත් විය යුතු ය. මෙය සිදු කරනු ලබන්නේ උපාගම හිදැසට ශ්‍රාවය වන ඇසිටයිල් කෝලීන් එස්ටරේස් නම් එන්සයිමයෙන්ය.
- උපාගමයක් හරහා අවේග සම්ප්‍රේෂණය
  1. පූර්ව උපාගම පටලයට ක්‍රියා විභවය සම්ප්‍රේෂණය වීම
  2. Ca^{2+} සක්‍රීය ව ඇතුළට ගැලීම (උපාගම බල්බයට)
  3. ඇසිටයිල් කෝලීන් මුදා හැරීම

4. පශ්ච උපාගම පටලයට ඇසිටයිල් කෝලීන් විසරණය වීම
5. ඇසිටයිල් කෝලීන් එහි ඇති ප්‍රතිග්‍රාහක අණුවලට බැඳීම
6. පශ්ච උපාගම පටලය අයනවලට ඇති පාරගම්‍යතාව වෙනස් වේ. පශ්ච උපාගම පටලයේ ක්‍රියා විභවය ඇති වේ.
7. ප්‍රතිග්‍රාහක - ඇසිටයිල් කෝලීන් සංකීර්ණය බිඳවැටීම
8. ඇසිටයිල් කෝලීන් + ප්‍රතිග්‍රාහකය ⇌ ඇසිටයිල් කෝලීන් - ප්‍රතිග්‍රාහක සංකීර්ණය

ඇසිටයිල් කෝලීන් එස්ටරේස්

ඇසිටයිල් + කෝලීන් ←

9. ඇසිටයිල් කෝලීන් වෙන් වීම නිසා, ඇසිටයිල් කෝලීන් ප්‍රතිග්‍රාහක සංකීර්ණය ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරයි.

- ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණ වේගය පහත සඳහන් සාධක මත රඳා පවතී.
  - අක්සනයේ විෂ්කම්භය - විෂ්කම්භය වැඩිවන විට අයන ගැලීමට ඇති අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. එවිට ක්‍රියා විභවයේ ප්‍රවේගය වැඩි වේ.
  - අක්සනය මයලිනීභූත වීම - මයලිනීභූත අක්සනවල ක්‍රියා විභවය ජනනය වන්නේ රැන්වියර් ගැටවල දී පමණක් බැවින් ක්‍රියා විභවය ප්‍රචාරණය වීමේ වේගය වැඩිය.
- ප්‍රතීක චාපය
  - පෘෂ්ඨවංශී ස්නායු පද්ධතියේ කෘත්‍යමය ඒකකය වන්නේ ප්‍රතීක චාපයයි. ප්‍රතීක ක්‍රියාවක් සරල උත්තේජයකට ඇතිවන සාපේක්ෂව ක්ෂණික අනිච්ඡානුග ප්‍රතිචාර රටාවකි. මෙම ප්‍රතිචාරය ක්ෂණික, අපේක්ෂිත චලනයකි. මොළයේ ඉච්ඡානුග මැදිහත්වීමක් නැත. ආශ්වාසය, ප්‍රාශ්වාසය වැනි ශරීරයේ සිදුවන බොහෝ ක්‍රියා යාමනය වන්නේ ප්‍රතීක චාප මගිනි.
- ප්‍රතීක චාපයක් අවම ලෙස නියුරෝන තුනකින් සමන්විතයි.
  - අභිවාහී/ සංවේදක නියුරෝනය
  - අපවාහී/ චාලක නියුරෝනය
  - අන්තර් නියුරෝනය
- සංවේදක නියුරෝන මගින් ප්‍රතිග්‍රාහක අවයව සිට මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියට ආවේග සම්ප්‍රේෂණය කර, උපාගමය හරහා අන්තර් මාධ්‍ය නියුරෝනයට සම්බන්ධ වේ. චාලක නියුරෝන මගින් මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියේ සිට පේශී හා ග්‍රන්ථි (කාරක) වෙතට ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණය කරයි.

නිපුණතාව 7.1.0 : ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1.5 : මිනිස් මොළයේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- මිනිස් මොළයේ ප්‍රධාන කොටස් විස්තර කරයි.
- මිනිස් මොළයේ ප්‍රධාන කොටස් ඒවායේ කෘත්‍ය හා සම්බන්ධ කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සිසුන් මිනිස් මොළය ගැන දන්නා කරුණු විමසමින් පාඩමෙහි නියුක්ත කරවන්න.
- මානව මොළයේ ප්‍රධාන කොටස් හා කෘත්‍ය පිළිබඳ විවිධ මූලාශ්‍රවලින් තොරතුරු සොයා, සුදුසු රූප සටහන් සහිතව ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මිනිස් මොළය නියුරෝන මිලියන ගණනකින් සමන්විත වන අතර, කෘත්‍යමය වශයෙන් කොටස්වලට සංවිධානය වී ඇත.
- මස්තිෂ්කය, තැලමස හා හයිපොතැලමස කළල පූර්ව මොළයෙන් විකසනය වී ඇත.
- සිව්බිඩි දේහය හා රතු න්‍යෂ්ටිය කළල මධ්‍ය මොළයෙන් විකසනය වී ඇත.
- අනුමස්තිෂ්කය, වැරෝලි සේතුව හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකය කළල අපර මොළයෙන් විකසනය වී ඇත.
- මෙනින්ජිපටල
- මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය මෙනින්ජි පටල නම් පටල තුනකින් ආවරණය වී ඇත.
  - බාහිර පටලය - හිස් කබලට බැඳුනු දැඩි වරාශිකාව
  - ඇතුළු පටලය - ස්නායු පටකයට ආසන්නව ඇති තුනී චීනාංශුකාව
  - ජාලාකාර පටලය - ඉහත ස්ථර දෙක අතර පවතී.
  - උප ජාලාකාර අවකාශය - මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලයෙන් පිරී ඇති අතර රුධිර වාහිනී හා සම්බන්ධක පටක රැහැන්වලින් වෙන් වී ඇත.
- මස්තිෂ්ක කෝෂිකා සහ මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලය
  - මොළය තුළ මස්තිෂ්ක කෝෂිකා නමින් හැඳින්වෙන ප්‍රසාරණය වූ කුහර හතරකි.
  - මෙම කුහර පිරී ඇති තරලය මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලයයි.
  - මෙම තරලයේ වැඩි ප්‍රමාණයක් සුෂුම්නා මධ්‍ය නාලය හා මස්තිෂ්ක කෝෂිකා තුළ ඇත.
- මස්තිෂ්ක වෘන්තය
- වැරෝලි සේතුව
  - අනුමස්තිෂ්කයට ඉදිරියෙන්, මධ්‍ය මොළයට පහළින් සුෂුම්නා ශීර්ෂකයට ඉහළින් පිහිටයි.

- සන නියුරෝන ස්කන්ධයක් හා තන්තුවලින් සමන්විත මෙය අනුමස්තිෂ්කයේ අර්ධගෝල සම්බන්ධ කරන පාලමක් සාදයි.
- කෘත්‍ය :-
    - ඉහළට හා පහලට ගමන් කරන තොරතුරු සමෝධානය කරයි.
    - පෙනහැලි වාතනය යාමනය කිරීම
- සුෂුම්නා ශීර්ෂකය
    - මොළයේ ඉතාම වැදගත්ම කොටසකි. එහි ශ්වසන මධ්‍යස්ථානය හා හෘත්වාහිනී පාලන මධ්‍යස්ථානය පිහිටයි.
- කෘත්‍ය :-
    - හෘත් ස්පන්දන වේගය හා ස්පන්දන බලය යාමනය කරයි.
    - රුධිර පීඩනය පාලනය කරයි.
    - හෘත් ස්පන්දනය හා ශ්වසන වේගය කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති කරයි.
    - කිවිසුම් යාම, කැස්ස, ගිලීම හා වමනය ආදී අනිච්ඡානුග ප්‍රතීක පාලනය කරයි.
- මැද මොළය
    - ඉහළින් පිහිටි මස්තිෂ්කයත් පහළින් පිහිටි වැරෝලි සේතුවත් අතර පිහිටයි.
- ස්නායු සෛල කාණ්ඩ හා ස්නායු තන්තුවලින් සමන්විතයි. මස්තිෂ්කය, මොළයේ පහළ කොටස් හා සුෂුම්නාව එමගින් සම්බන්ධ කරයි.
- කෘත්‍ය :-
    - අක්ෂි පේශිවල ප්‍රතීක ක්‍රියා පාලනය කරයි.
    - දෘශ්‍ය හා ශ්‍රවණ උත්තේජවලට ප්‍රතිචාර වශයෙන් හිස, ගෙල හා කඳෙහි ඇතිවන ප්‍රතීක
    - කණිනිකාවේ ප්‍රමාණය, අක්ෂි කාචයේ ප්‍රමාණය හා හැඩය වෙනස් කිරීම
- අනුමස්තිෂ්කය
    - වැරෝලි සේතුවට පිටුපසින් මස්තිෂ්කයේ අපර කොටසට වහාම පහළින් පිහිටයි.
    - අර්ධ ගෝල දෙකකින් සමන්විතයි.
    - අතිශයින් සංවලිතයි.
    - මතුපිට ධූසර ද්‍රව්‍ය හා ගැඹුරින් ශ්වේත ද්‍රව්‍ය ඇත.
    - කෘත්‍ය :-
        - ඉච්ඡානුග පේශීවල සමායෝජනය, ඉරියව්ව හා තුල්‍යතාව
- මස්තිෂ්කය
    - ප්‍රධාන කොටස් දෙකකි - බාහිකය හා මජ්ජාව
    - මස්තිෂ්කයේ දළ ව්‍යුහය
    - ඛණ්ඩිකා හතරකින් සමන්විතයි - ලලාට, පාර්ශ්ව, ශංඛක, අපර කපාල
    - මතුපිට ස්නායු සෛල දේහ වන ධූසර ද්‍රව්‍ය ද ගැඹුරින් ස්නායු සෛල තන්තුවලින් සමන්විත ශ්වේත ද්‍රව්‍ය ද ඇත.
    - මස්තිෂ්ක බාහිකය සංවලිත හා පරිඛාවලින් යුතු ය. (පෘෂ්ඨය වැඩි කිරීමට)
    - මස්තිෂ්ක බාහිකය ප්‍රදේශ තුනකින් සමන්විතයි.
    - සංවේදක, චාලක හා සංගාමී ප්‍රදේශ

- කෘත්‍ය :-
    - මානසික ක්‍රියා වන මතකය, බුද්ධිය, වගකීම, හේතු දැක්වීම, සිතීම, සදාචාර හැඟීම, ඉගෙනීම ආදිය පාලනය කරයි.
    - සංවේදක ප්‍රතිග්‍රහණය - වේදනාව, ස්පර්ශය, උෂ්ණත්වය, දෘෂ්ටිය, ශ්‍රවණය, රස, ගන්ධය
    - ඉච්ඡානුග පේශී චලන ආරම්භය සහ පාලනය
    - සංගාමී ප්‍රදේශ මගින් සංවේදක තොරතුරු හඳුනාගෙන විග්‍රහ කරයි.

- තැලමස
    - ස්නායු සෛල හා තන්තු ස්කන්ධ දෙකකින් සමන්විතයි. මස්තිෂ්ක අර්ධ ගෝල තුළ කැලෝස දේහයට(Corpus Callosum) වහාම පහළින් තුන්වන කෝෂිකාවේ දෙපස පිහිටයි.
    - සංවේදක තොරතුරු සමෝධානය කර මොළයේ උසස් මධ්‍යස්ථාන වෙත යවයි.
- හයිපොතැලමස
    - ස්නායු සෛල කාණ්ඩ කීපයකින් යුතු ය. තැලමසට පහළින් හා ඉදිරියෙන් පිටියුටරියට වහාම ඉහළින් ඇත.
    - හෝර්මෝන ශ්‍රාවය, ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියේ පාලනය (කුසගින්න, පිපාසය, උෂ්ණත්ව යාමනය, හෘදය හා රුධිරවාහිනී, ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණ)

නිපුණතාව 7.1.0 : **ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 7.1.6 : **ජීවීන්ගේ විවිධ සංවේදී ව්‍යුහවල ක්‍රියාකාරීත්වය ගවේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **05 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- මානව සංවේදී ව්‍යුහ පැහැදිලි කරයි.
- මානව සංවේදී ව්‍යුහවල මූලික ලාක්ෂණික ප්‍රකාශ කරයි.
- සංවේදී අවයව වර්ග විස්තර කරයි.
- සතුන් ගේ තෝරාගත් සංවේදී ව්‍යුහ පිළිබඳ විස්තාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- මානව සංවේදී ව්‍යුහ/ සත්ත්වයින්ගේ ප්‍රතිග්‍රාහක පිළිබඳ පින්තූර හා වීඩියෝ දර්ශන පෙන්වා ඒවායේ වැදගත්කම ඉස්මතු කරන්න.
- ශිෂ්‍යයන් පහත සඳහන් ආකාරයට හෝ වෙනත් උචිත ආකාරයකට කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
  - රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක
  - උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක
  - ආලෝක ප්‍රතිග්‍රාහක
  - ස්කන්ධ ප්‍රතිග්‍රාහක
  - පීඩන ප්‍රතිග්‍රාහක
  - කම්පන ප්‍රතිග්‍රාහක
  - වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහක
  - අක්ෂි ලප, සරල අක්ෂි, සංයුක්ත අක්ෂි
- රූප සටහන්, ආකෘති හෝ අදාළ ප්‍රභව (මුද්‍රිත හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික) භාවිත කර සතුන්ගේ තෝරාගත් සංවේදක ව්‍යුහයන් අධ්‍යයනයට සලසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ ඔවුන් ඉදිරිපත් කිරීම්වලට යොමු කරන්න.
  - කෘත්‍ය
  - පිහිටීම
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි උචිත අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මිනිසාගේ සංවේදක ව්‍යුහ (ප්‍රතිග්‍රාහක)
- අභ්‍යන්තර හෝ බාහිර පරිසරවලින් ලැබෙන තොරතුරු මත ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය රඳා පවතින බව පැහැදිලි කරන්න. ජීවියෙකුගේ ක්‍රියාකාරී භාවයේ හෝ හැසිරීමේ වෙනස්වීමක් සඳහා හේතුවන එවැනි තොරතුරක් උත්තේජයක් නම් වෙයි.

උත්තේජයක් ප්‍රතිග්‍රහනය කර ගැනීමට හේතුවන ශරීරයේ ඇති විශේෂිත අවයවයක් ප්‍රතිග්‍රාහකයක් නම් වෙයි. සමහර විට සෛල හෝ ස්නායු අග්‍ර ප්‍රතිග්‍රාහක ලෙස ක්‍රියා කරයි.

- ප්‍රතිග්‍රාහකවල පහත සඳහන් ලක්ෂණ ඇති බව දැක්විය යුතු ය.
  1. විශේෂිත උත්තේජයක් ප්‍රතිග්‍රහණය කිරීම සඳහා ඒවායේ ව්‍යුහයන් නිර්මාණය වී ඇත.
     උදා: ආඝ්‍රාණ, ආලෝක, උෂ්ණත්ව
  2. ඒවා එක් ආකාරයක ශක්ති ප්‍රභේදයක් ස්නායු ආවේගයක් බවට පරිණාමනය කරන ව්‍යුහයන් වෙයි.
  3. විශේෂ ආකාරවල සෛලවලින් යුක්ත වෙයි.
     උදා: ආඝ්‍රාණ/රස
  4. සැමවිට ම ස්නායු පද්ධතිය සමග සම්බන්ධය
  5. සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක සෛලවලින් යුතු ය. උත්තේජයක අවම දේහලිය අගයක දී ප්‍රතිචාර දක්වයි.
  6. අනුවර්තනය
- විවිධ ආකාරවල උත්තේජ ප්‍රතිග්‍රහණය සඳහා විවිධ ආකාරවල ප්‍රතිග්‍රාහක ඇත.
- රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක
  - රසායනික ද්‍රව්‍ය නිසා ඇතිවන උත්තේජ ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.
    උදා: ආඝ්‍රාණය හා රස
  - සැමවිටම ද්‍රව්‍ය ජලයේ ද්‍රාවණය වී සංවේදක සෛල උත්තේජනය කරයි.
  - රස ප්‍රතිග්‍රාහක
  - රූප සටහනක ආධාරයෙන් රස අංකුරයක ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. හතර වර්ගයක රස ප්‍රතිග්‍රහණය කිරීමට හේතුවන ව්‍යුහයන් දිවෙහි ව්‍යාප්ත වී ඇති ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. රස ඇති කිරීම සඳහා හේතුවන ද්‍රව්‍ය සංවේදක සෛලවල ක්ෂුද්‍ර අංගුලිකා අවට පවතින ශ්ලේෂ්මලයේ දියවී සංවේදක සෛල කරා විසරණය වෙයි.
  - ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රාහක
  - ආඝ්‍රාණ සංවේදනය ඇති වන්නේ වාතය මගින් ව්‍යාප්ත කරන ද්‍රව්‍යයන් මගින් වන අතර ඒවා ආඝ්‍රාණ අපිච්ඡේදයේ ඇති ශ්ලේෂ්මලයේ දියවී ආඝ්‍රාණ සංවේදක සෛල උත්තේජනය කරයි.
- තාප ප්‍රතිග්‍රාහක
  - උෂ්ණත්වය මගින් උත්තේජනය වෙයි.
  - මිනිසාගේ රෆිනි දේහාණු ඉහළ උෂ්ණත්ව මගින් උත්තේජනය වෙයි.
  - ක්‍රවුස් අන්ත බල්බ පහත් උෂ්ණත්වවලට සංවේදී ය.
  - මේ දෙවර්ගයම චර්මයේ පිහිටා ඇත.
  - හමේ පිහිටා ඇති නිදහස් ස්නායු අන්ත ද උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම්වලට සංවේදීය.
- ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක
  - ආලෝකය මගින් උත්තේජනය වෙයි.
  - ඇසෙහි ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල දෘෂ්ටිවිතානයේ සාන්ද්‍රනය වී ඇත.
  - ඇසේ ඇති ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල වන්නේ යෂ්ටි හා කේතු සෛල ය.
    - කේතු
    - යෂ්ටි

- ස්කන්ධ ප්‍රතිග්‍රාහක
    - දේහයේ සිදුවන විස්ථාපනයන්, ශබ්ද, ආතති හා ස්පර්ශයන් හි පීඩනවලට සංවේදීය.
    - මිනිසාගේ සුලු පීඩනවලට, සංවේදී ස්පර්ශ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල, හමේ පෘෂ්ඨයට ඉතා ආසන්නව පිහිටන අතර, එහි කුඩා, නිදහස් ස්නායු අග්‍ර ද ඇත.
    - මේවා අපිචර්මයේ හෝ රෝමවලට සම්බන්ධ ව පවතියි.
      උදා: මයිස්නර් දේහාණු : ස්පර්ශයට සංවේදීය. මර්කල් මඬල
    - පීඩන හා ප්‍රසාර ප්‍රතිග්‍රාහක
    - පැසිනි දේහාණු චර්මයේ පිහිටයි. සන්ධි, බන්ධරා, පේශි හා අතුනුබහන්වල ද ඇත.
    - කම්පන ප්‍රතිග්‍රාහක
    - ස්පර්ශ ප්‍රතිග්‍රාහක බොහෝමයක් කම්පන ප්‍රතිග්‍රාහක ලෙස ද ක්‍රියා කරයි.
    - වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහක
    - සම මතුපිටට ආසන්නව ඇති විශේෂ ස්නායු අග්‍ර වර්ගයකි.
- ක්ෂීරපායින්ගේ කර්ණශංඛය පිළිබඳ ව කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න.
- වෙනත් සතුන්ගේ හමුවන ප්‍රතිග්‍රාහක වර්ග
    - ඒක සෛලීය සතුන් ද ආලෝකයට සංවේදී නමුත් ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක මුලින්ම විකසනය වූ සත්ත්වයන් සිලන්ටරේටාවන් බව දැක්විය යුතු ය. (නිදසුන්: ලොඩියන්ගේ අක්ෂිලප)
    - පහත සඳහන් කරුණු සාකච්ඡාවේ දී අවධාරණය විය යුතු ය. "අක්ෂි ලප" යනුවෙන් හඳුන්වන ආලෝක සංවේදී සෛල නිදැලිවාසී පැතලි පණුවන්ගේ ඇත. මේවා ප්‍රතිබිම්බ නොසාදයි.
    - අනෙලිඩාවන්ට හා මොලුස්කාවන්ට සරල ඇස් ඇත.
    - ආත්‍රොපොඩාවන්ට සංයුක්ත ඇස් ඇත. ඒවා ඔමැටිඩියා (අක්ෂිකා) යන නමින් හඳුන්වන ඒකක කීපයකින් සෑදී ඇත. (නිදසුන්: ක්රුස්ටාසෙයා, ඉන්සෙක්ටා)
    - ඩිප්ලොපොඩාවන්, කිලොපොඩාවන් හා අරක්නිඩාවන් සරල ඇස් සහිත ය.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
    - රූපසටහන් / ආකෘති / චාට් සටහන් භාවිතයෙන් සතුන්ගේ තෝරාගත් සංවේදී ව්‍යූහ අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 7.1.0 : ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1.7 : මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි ව්‍යුහ ඒවායේ කෘත්‍යවලට දක්වන සම්බන්ධතා අනාවරණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ඃ

- මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.
- මිනිස් කනේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ඃ

- මිනිස් ඇස හා කන පිළිබඳ ව දැනුම අලුත් කරවීම සඳහා ප්‍රශ්න කීපයක් අසන්න.
- පවතින සම්පත් උපයෝගී කරගෙන පහත සඳහන් කරුණු සෙවීමට යොමු කරන්න.
  - මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
  - මිනිස් කනේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
- මිනිස් ඇසේ/ කනේ රූප සටහන් හා ආකෘති භාවිත කරමින් ඒවායේ ව්‍යුහ අධ්‍යයනයට ඉඩ සලසන්න. (ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් ලෙස සිදු කළ හැක.)
- ඔවුන් සොයාගත් කරුණු පන්තිය ඉදිරියේ ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා උපදෙස් දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි උචිත අනුපිළිවෙලකට අනුකූල ව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් ඃ

- රූප සටහන් උපයෝගී කරගෙන මිනිස් ඇසේ දළ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
- මිනිස් කනේ දළ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය රූප සටහන් උපයෝගී කරගෙන පැහැදිලි කරන්න.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ඃ
  - චාට් සටහන්, රූපසටහන් හා ආකෘති භාවිතයෙන් මිනිස් ඇසෙහි හා කනෙහි ව්‍යුහ අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 7.1.0 : **ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 7.1.8 : **මිනිසාගේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ කාර්යභාරය විශ්ලේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : **07 යි.**

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

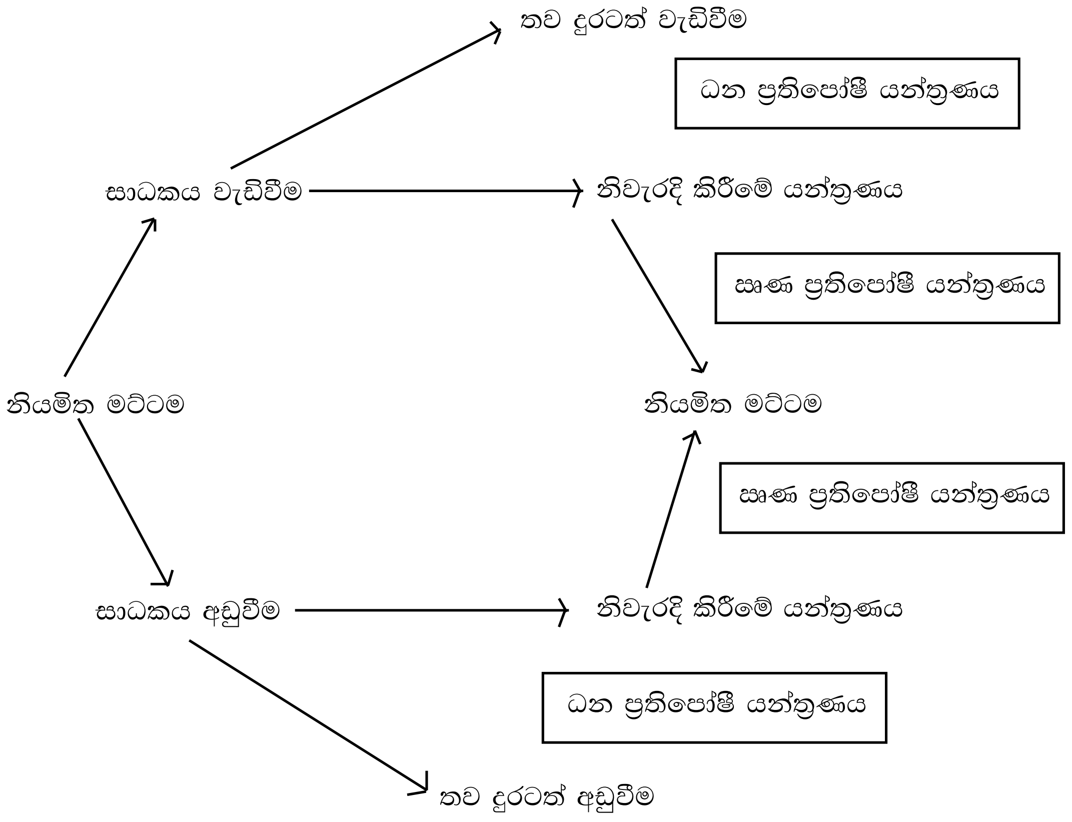
- මිනිසාගේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ පිහිටීම හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.
- ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ හා අන්තරාසර්ග පද්ධතියට ඒවායේ ඇති අදාළභාවය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- මුද්‍රිත ද්‍රව්‍ය හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ප්‍රභව භාවිත කර ශිෂ්‍යයින්හට පහත සඳහන් අන්තරාසර්ග ව්‍යුහ පිළිබඳ තොරතුරු සෙවීමට උපදෙස් ලබා දෙන්න. (කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමක් උචිත ය.)
  - හයිපොතැලමස
  - පිටියුටරි ග්‍රන්ථිය
  - තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය
  - පැරා තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය
  - තයිමස් ග්‍රන්ථිය
  - අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථිය
  - ලැන්ගර්හැන් දීපිකා
  - ප්‍රජනනේන්ද්‍රියන්
- අන්තරාසර්ග පද්ධතියට අදාළ ව සෘණ ප්‍රතිපෝෂී හා ධන ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණවල තොරතුරු සෙවීමට ඉඩ සලසා දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි උචිත අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතිය
  - සුවිශේෂී ව අන්තරාසර්ග ලෙස පමණක් ක්‍රියාත්මක වන සියලුම අවයවයන් අන්තරාසර්ග පද්ධතියට ඇතුළත් ය.
  - පහත සඳහන් ග්‍රන්ථිවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරන්න.
    හයිපොතැලමස, පිටියුටරිය, තයිරොයිඩය, පැරාතයිරොයිඩය, තයිමස් ග්‍රන්ථිය, අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථිය, ලැන්ගර්හැන් දීපිකා හා ප්‍රජනනේන්ද්‍රියන් (වෘෂණ හා ඩිම්බ කෝෂ)



නිපුණතාව 7.1.0 : ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1.9 : දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියතව පවත්වා ගන්නා ආකාරය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

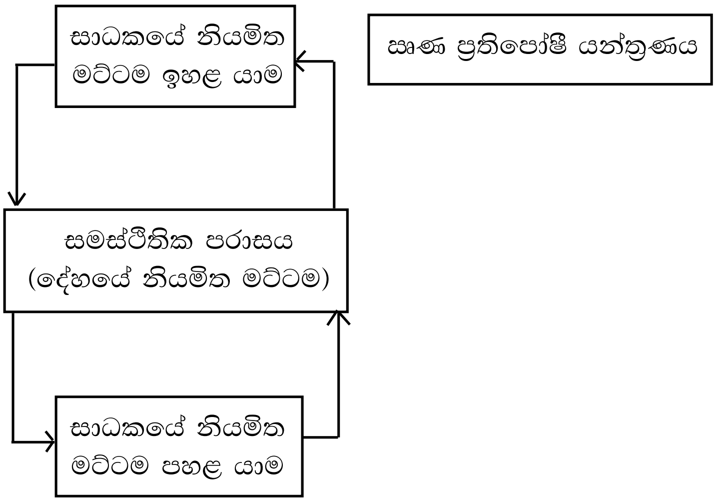
- අභ්‍යන්තර හා බාහිර පරිසරවලට අදාළ ව සමස්ථිතිය පැහැදිලි කරයි.
- දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය, රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම යාමනය හා ආසෘති විධානය මගින් මිනිසාගේ සමස්ථිතිය යාමනය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- සමස්ථිතිය සඳහා අක්මාවේ කාර්යභාරය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- සුදුසු උදාහරණ ගෙනහැර පාමින් සමස්ථිතියේ ප්‍රයෝජන ඉස්මතු කරන්න.
- සුදුසු සම්පත් භාවිත කර පහත කරුණු පිළිබඳ තොරතුරු සොයා ඉදිරිපත් කිරීමට ඉඩ සලසන්න.
- සමස්ථිතිය
    - අභ්‍යන්තර හා බාහිර පරිසර
    - මිනිසාගේ සමස්ථිතිය
        - දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය
        - රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම යාමනය
        - ආසෘති විධානය
    - සමස්ථිතියෙහි ලා අක්මාවේ කාර්යභාරය
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි උචිත අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සමස්ථිතිය
- දේහය තුළ නියත අභ්‍යන්තර පරිසරයක් පවත්වා ගැනීම ලෙස සමස්ථිතිය අර්ථ දැක්විය හැක.
- සමස්ථිතිය ජීවිතය පවත්වා ගැනීම සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය වෙයි. සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීම සමග පෘෂ්ඨවංශී දේහය තුළ ක්‍රියාත්මක වන බොහෝ යාමන ක්‍රියාවලි බැඳී පවතී.
- අභ්‍යන්තර හා බාහිර පරිසර
    - සෛලවලට ජීවී පැවැත්ම සඳහා මාධ්‍යය සපයන්නා වූ සෛලවල ආසන්නතම පරිසරය ඒවායේ අභ්‍යන්තර පරිසරය වන්නේ ය.
- සත්ත්ව හා ශාක දේහ අවට පරිසරය ඒවායේ බාහිර පරිසරය වේ.
- මිනිසාගේ සමස්ථිතිය
- අභ්‍යන්තර පරිසරය නියතව පවත්වා ගැනීම සඳහා පෘෂ්ඨවංශීන් ගේ දේහ තුළ ක්‍රියාත්මක වන පාලක පද්ධතියක් සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණය නමින් හැඳින් වේ.
- පාලනය විය යුතු සාධක මගින්ම සමස්ථිතියේ දී නිවැරදි කිරීමේ යන්ත්‍රණය ආරම්භ වෙයි.



සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණය

- අභ්‍යන්තර පරිසරයේ පවතින පාලනය විය යුතු ප්‍රධාන සාධක වන්නේ;
  - රසායනික සාධකවල සාන්ද්‍රණය
    උදා: ග්ලූකෝස්, අයන
  - ජලය හා ද්‍රාව්‍යයන් හි පැවතිය යුතු සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ
  - උෂ්ණත්වය
- දේහ උෂ්ණත්වය යාමනය
  - සාමාන්‍ය දේහ උෂ්ණත්වය 36.9^0 C (98.4 F^0)
  - දේහ උෂ්ණත්වය යාමනය කිරීමෙහි ලා සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණයක් ක්‍රියාත්මක වේ.
  - උෂ්ණත්වය අඩුවන විට ඇතිවන ප්‍රතිචාර
    - නිදහස් ස්නායු අන්ත හා ක්‍රවුස් බල්බ මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.
    - Shunt Vessels
    - හමේ පර්යන්ත රුධිර වාහිනී සංකෝචනය කරයි. අතිරේක තාපය නිපදවීම, පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවල වේගය වැඩි වෙයි.
      (තයිරොක්සින්, ඇඩ්‍රිනලින් ශ්‍රාවය වැඩිවීම හා අක්මාවේ ලිපිඩ ඔක්සිකරණය වැඩි වෙයි.)
    - රෝම උද්ගාමක පේශි සංකෝචනය වෙයි, වෙව්ලීම සිදුවෙයි.
  - උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ඇතිවන ප්‍රතිචාර
    - නිදහස් ස්නායු අන්ත හා රෆිනි දේහාණු මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.
    - රෝම හම මත වැතිර සිටීම, හමේ පර්යන්ත රුධිරවාහිනී විස්තාරණය, දහඩිය දැමීම, පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවල වේගය අඩු කිරීම (තයිරොක්සින්, ඇඩ්‍රිනලින් ශ්‍රාවය අඩුවන අතර අක්මාවේ ලිපිඩ ඔක්සිකරණ වේගය අඩු වෙයි.)
  - දේහයේ උෂ්ණත්ව විචලන හයිපොතැලමස මගින් හඳුනා ගනියි. මතුපිට ඇතිවන උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම් සමේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.
  - මිනිසාගේ දේහ උෂ්ණත්ව යාමනයේ දී ඉච්ඡානුග දායකත්වයක් ද පවතියි.
    උදා: උණුසුම දැනෙන විට පවන් සැලීම, සීතල දැනෙන විට වකුටු වීම හා උණුසුම් ඇඳුම්වලින් දේහය ආවරණය කර ගැනීම.
  - රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම යාමනය
- මිනිස් රුධිරයේ සාමාන්‍ය ග්ලූකෝස් මට්ටම 80-120 mg per 100 cm^3 වෙයි.

- මෙම අගයට වඩා රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම වැඩි වූ විට;
  1. CO_2 හා H_2O බවට බිඳ වැටීම (සෛලීය ස්වසනය)
  2. ග්ලයිකොජන් බවට පත් වී සිරුරේ සංචිත වීම
  3. මේද බවට පරිවර්තනය වී දේහයේ මේද සංචිතයේ ගබඩා කිරීම
- ග්ලූකෝස් යාමනය සඳහා ක්ෂීරපායී සිරුරේ ඇති සමස්ථිතික ක්‍රියාවලිය
- ආසෘති විධානය
- මිනිසාගේ රුධිර ප්ලාස්මාවේ පරිමාවත්, ප්ලාස්මාවේ හා පටක තරලයේත් ද්‍රාවණය වී ඇති ද්‍රව්‍යවල සාන්ද්‍රණයත්, පටක තරලයත් නියතව තබා ගැනීම ආසෘති විධානය මගින් සිදු වෙයි.
- මෙය මූලික ක්‍රම දෙකකින් සිදු වෙයි.
  1. ජල ප්‍රමාණය පාලනය
  2. දේහයට ලබා ගන්නා වූ හා බැහැර කරන්නා වූ ලවණ ප්‍රමාණය පාලනය
- දිනකට පුද්ගලයකු ලබා ගන්නා වූ හා පිට කරන්නා වූ ලවණ හා ජලය ප්‍රමාණය විශ්ලේෂණයේ දී මූත්‍ර නිෂ්පාදනය වැදගත් වන බව හෙළි වී ඇත.
- ආසෘති විධානයට හේතු වන යන්ත්‍රණ වෘක්ක තුළ ක්‍රියාත්මක වීමට ADH හෝර්මෝනය උපකාරි වේ.
- සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීමේ ලා අක්මාවේ කාර්යභාරය

- අක්මාවේ කාර්යභාරය සමාලෝචනය කිරීමේ දී අභ්‍යන්තර පරිසරයේ භෞතික ස්වභාවය හා රසායනික සංයුතිය යාමනයට විශාල දායකත්වයක් අක්මාවෙන් සිදු වන බව පෙන්වා දිය යුතු ය. පහත සඳහන් කරුණු මෙහි දී ඉස්මතු විය යුතු වෙයි.

1. ග්ලූකෝස් මට්ටම යාමනය
2. ලිපිඩ අන්තර්ගතය යාමනය
3. අත්‍යවශ්‍ය නොවන ඇමයිනෝ අම්ල සංශ්ලේෂණය
4. විෂ හරණය
5. දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය සඳහා තාපය නිෂ්පාදනය
6. ලිංගික හෝර්මෝන බිඳ වැටීම හා ඉවත් කිරීම
7. හිමොග්ලොබින් බිඳ වැටීම හා ඉවත් කිරීම
8. රුධිරය සංචිත කිරීම
9. විටමින් A, D, E, K සංචිත කිරීම
10. රුධිර ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය
11. කොලෙස්ටෙරොල් සංශ්ලේෂණය කිරීම

12 යූරියා නිපදවීම

නිපුණතාව 7.1.0 : ජීවීන්ගේ සමායෝජනය හා සමස්ථිතියට අදාළ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1.10 : මිනිස් සමේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය අන්වේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම් අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- මිනිස් හමේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.
- මිනිස් හමේ මූලික ස්තර විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- වෙබ් අඩවි මගින් ලබා ගන්නා වූ තොරතුරු, පරිගණක ආධාරයෙන් සිදු කරන ඉදිරිපත් කිරීම් (Powerpoint Presentations) මගින් හො වෙනත් ප්‍රභවවලින් ලබා ගන්නා වූ උචිත තොරතුරු භාවිත කරමින් පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු කරන්න.
  - මිනිස් හමේ මූලික ස්තර
  - රෝම
  - ග්‍රන්ථි
  - ප්‍රතිග්‍රාහක
  - හමේ කෘත්‍ය
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි උචිත අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- පහත සඳහන් කරුණු ඇතුළත් වන පරිදි මිනිස් හමේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
- මානව සමේ මූලික ස්ථර
- අපිචර්මය හා චර්මය නම් වූ කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකි බව
- මැල්පිගීය ස්තරය ඇතුලු ස්තර කීපයකින් අපිචර්මය සෑදී ඇති බව
- චර්මයේ සීතල ප්‍රතිග්‍රාහක, උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක, ස්නේහ ශ්‍රාවී ග්‍රන්ථි, රෝම උද්ගාමක පේශී, අධශ්චර්මීය මේදය, ස්වේද ග්‍රන්ථි, රුධිර වාහිනී හා ස්නායු අග්‍ර පිහිටන බව

- හමේ කෘත්‍ය
  1. සංවේදක අවයවයක් ලෙස
  2. දේහ උෂ්ණත්වය පවත්වා ගැනීම
  3. ස්නේහශ්‍රාවී ග්‍රන්ථි ශ්‍රාව මගින් හම මතුපිට හා රෝම ජල රෝධකව හා සුනම්‍යයව පවත්වා ගනියි. බැක්ටීරියාවලින් ආරක්ෂා කරයි.
  4. ස්වේද ග්‍රන්ථි උෂ්ණත්ව යාමනයට හා බහිස්ස්‍රාවයට උපකාරී වේ.
  5. විජලනයෙන් හා UV කිරණවලින් ආරක්ෂා කිරීම
  6. බහිස්ස්‍රාවය
- දහඩිය ලෙස ස්වේද ග්‍රන්ථිවලින් හම මතට ශ්‍රාවය වන තරලය අතිරේක ජලය හා ලවණ දරයි.
- දහඩිය දැමීම මගින් දේහයට අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඉවත් වන නිසා හම බහිස්ස්‍රාවීය ව්‍යුහයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

ඒකකය 8 - බහිස්ස්‍රාවය

නිපුණතාව 8.1.0 : නිරෝගී දිවි පැවැත්මක් උදෙසා බහිස්ස්‍රාවී පද්ධතියේ දායකත්වය විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1.1 : ජීවීන්ගේ පරිවෘත්තීය හා බහිස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය අතර සම්බන්ධතා ගොඩ නගයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- බහිස්ස්‍රාවය සහ එහි වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- බහිස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය හා පරිවෘත්තීය අතර සම්බන්ධතාවය විස්තර කරයි.
- නයිට්‍රජනීය බහිස්ස්‍රාවයේ අන්තඵල පැහැදිලි කරයි.
- ඉහත අන්තඵල බහිස්ස්‍රාවය කිරීමේ වාසි සහ අවාසි සංසන්දනය කරයි.
- අන්තඵල සහ ජීවත්වන පරිසරය අතර සම්බන්ධතාවය විස්තර කරයි.
- බහිස්ස්‍රාවයේ වෙනත් අන්තඵල සඳහන් කරයි.
  - CO_2
  - පිත් වර්ණක

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- පහත දැක්වෙන බහිස්ස්‍රාවී ඵල පිළිබඳ ව තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසු කණ්ඩායම් යොමු කරවන්න.
  - NH_3 , යූරියා
  - යූරික් අම්ල, ක්‍රියටිනයින්
  - CO_2, පිත් වර්ණක
  - පහත කරුණු අවධාරණය කරමින් ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන් යොමු කරවන්න.
    - ඉහත අන්තඵල බහිස්ස්‍රාවය කිරීමේ වාසි හා අවාසි
    - අන්තඵල හා ජීවත්වන පරිසරය අතර සබඳතාව
  - විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :

- සිරුරෙන් පරිවෘත්තීය අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය බහිස්ස්‍රාවයයි. CO_2, H_2O, NH_3 සිරුරේ නිපදවෙන බහිස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය වන අතර ජීරණය නොවූ ආහාර, ආහාර මාර්ගයෙන් ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය වන මල පහ කිරීම බහිස්ස්‍රාවය ලෙස නොසැලකේ.

- මෙම අන්තඵල ඉවත් නොකළහොත් ඒවා සිරුරට විෂ සහිත වේ.
- ප්‍රෝටීන් හා න්‍යෂ්ටි අම්ල පරිවෘත්තිය මගින් දුබල භස්මයක් වන ඇමෝනියා හා ග්ලූකෝස් මගින් දුබල අම්ලයක් වන CO_2 ද අන්තඵල ලෙස ලැබේ. එමනිසා අම්ල භස්ම අනුපාතය වෙනස් වේ.
  - අම්ල භස්ම අනුපාතය වෙනස් වීම නිසා ප්‍රෝටීන් අස්වාභාවීකරණය සිදුවේ.
- බහිස්‍රාවී ඵල ඉවත් කිරීම ශරීරයේ සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීමට දායක වේ.
- සියලු සතුන්ගේ නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවයේ ප්‍රථම ඵලය NH_3 වේ.
- බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය සහ පරිවෘත්තීය අතර ඇති සම්බන්ධතාවය
  - කාබොහයිඩ්‍රේට
    - ස්වායු ශ්වසනයේ දී CO_2 සහ H_2O නිපදවේ.
    - නිර්වායු ශ්වසනයේ දී ලැක්ටික් අම්ලය නිපදවේ.
  - මේදය
    - ස්වායු ශ්වසනයේ දී CO_2 සහ H_2O නිපදවේ.
  - ප්‍රෝටීන්
    - අතිරික්ත ඇමයිනෝ අම්ල ඇමයින්හරණයේ දී NH_3 නිපදවේ.
    - අක්මාවේ දී ඕනිතයින් චක්‍රය හරහා යූරියා නිපදවේ.
  - නියුක්ලෙයික් අම්ල
    - නියුක්ලෙයික් අම්ල පරිවෘත්තියේ දී NH_3 නිපදවේ.

- නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවයේ අන්තඵල
  - NH_3
  - යූරික් අම්ලය
  - යූරියා
  - ක්‍රියටිනයින්
- ඉහත අන්තඵලවල ව්‍යුහ භාවිතයෙන් පහත කරුණු අවධාරණය කරන්න.
- ඉහත අන්තඵල බහිස්‍රාවය කිරීමේ වාසි සහ අවාසි
  - **ඇමෝනියා**
    - ස්නායු පද්ධතියට අතිශයින් විෂදායකයි.
    - විසරණය මගින් දේහ පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් කළ හැක
    - වාසි
      - ශරීරයෙන් කාබන් හානිවීමක් සිදු නොවේ. (ව්‍යුහය භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න)
      - න්‍යෂ්ටි අම්ල හා ඇමෝනියා අම්ලවල ප්‍රථම අතුරු ඵලය ඇමෝනියා නිසා සංශ්ලේෂණය සඳහා ශක්තිය අවශ්‍ය නොවේ
    - අවාසි
      - ජලයේ අතිශයින් ද්‍රාව්‍යයයි එබැවින් NH_3 බහිස්‍රාවය සඳහා වැඩිපුර ජලය අවශ්‍ය වේ.

        උදා : ජලජ අපෘෂ්ඨවංශීන්, පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ ජලජ කීට අවධි, මිරිදිය මත්ස්‍යයන්

- **යූරියා**
  - ඇමෝනියාවලට සාපේක්ෂව ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය අඩුය.
  - විෂබවින් අඩුයි
  - වාසි
    - ඇමෝනියාවලට සාපේක්ෂව විෂ සහිත භාවය අඩු නිසා තැන්පත් කර තබා ගත හැකිය.
    - බහිස්‍රාවය සඳහා අඩු ජල ප්‍රමාණයක් සෑහෙන බැවින් ජල සංරක්ෂණය සිදු වේ.
  - අවාසි
    - කාබන් වැඩි ප්‍රමාණයක් හානි වේ. (ව්‍යුහය භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.)
    - යූරියා අක්මාවෙහි සංශ්ලේෂණය කළ යුතු බැවින් ශක්තිය අවශ්‍ය වේ.

      උදා : සුහුඹුල් ඇම්ෆිබියාවන් හා ක්ෂීරපායින්

- **යූරික් අම්ලය**
  - ද්‍රාව්‍යතාවෙන් අඩුය
  - වාසි
    - ඇමෝනියා හා යූරියාවලට සාපේක්ෂව විෂ බවින් අඩුයි.
    - දේහය තුල ගබඩා කර තබා ගත හැක.
    - බහිස්‍රාවය සඳහා ජලය අවශ්‍ය නැත. එබැවින් ජල සංරක්ෂණය ඉහළය.
  - අවාසි
    - කාබන් හානිය ඉහළය

      උදා : කෘමීන්, පක්ෂීන්, උරගයින්

- **ක්‍රියටිනයින්**
  - ක්‍රියටීන් බිඳ හෙළීමෙන් සෑදෙන ඵලයකි. ක්‍රියටීන් පේශිවල වැදගත් කොටසකි. ක්‍රියටිනයින් ශරීරයෙන් බැහැර කිරීම සම්පූර්ණයෙන්ම වකුගඩුවලින් සිදුවේ.

- **බහිස්‍රාවයේ වෙනත් අන්තඵල**
  - CO_2 - ශ්වසන අවයව හෝ පෙනහැලි මගින් බැහැර කරයි.
  - පිත් වර්ණක - අක්මාවේ සංශ්ලේෂණය වී වෘක්ක හා ආහාර මාර්ගයෙන් බැහැර කරයි.

නිපුණතාව 8.1.0 : නිරෝගී දිවි පැවැත්මක් උදෙසා බහිස්ස්‍රාවී පද්ධතියේ දායකත්වය විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1.2 : ජීවීන්ගේ බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යුහවල විවිධත්වය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- සතුන්ගේ විවිධ බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යුහ ලැයිස්තු ගත කරයි.
- රූප සටහන් ආධාරයෙන් සතුන්ගේ විවිධ බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යුහ විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- අන්තර්ජාලය, ග්‍රන්ථ වැනි විවිධ සම්පත් ආශ්‍රයෙන් පහත දැක්වෙන බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යුහ සම්බන්ධව තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- සොයා ගත් තොරතුරු අනුව බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යුහවල විවිධත්වය අධ්‍යයනය සඳහා සිසුන් යොමු කරවන්න.
  - දේහාවරණය
  - සංකෝචක රික්තක
  - සිළු සෛල
  - වෘක්කිකා
  - මැල්පිගීය නාලිකා
  - හරිත ග්‍රන්ථි
  - ස්වේද ග්‍රන්ථි
  - ලවණ ග්‍රන්ථි

- සිසුන් ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජීවී දේහ තුල සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා නිසා නිපදවෙන අපද්‍රව්‍ය බොහෝ විට දේහයට විෂ බැවින් ඒවා දේහයෙන් කෙසේ හෝ බැහැර කළ යුතුය. පරිවෘත්තීය අපද්‍රව්‍ය දේහයෙන් බැහැර කිරීම බහිස්ස්‍රාවය නමින් හැඳින්වේ. බහිස්ස්‍රාවය සිදුවන ව්‍යුහ බහිස්ස්‍රාවී පෘෂ්ඨ නම් වේ.

- **බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යූහ** (සූක්ෂ්ම ව්‍යූහය අවශ්‍ය නැත.)

- **දේහ පෘෂ්ඨය**
  සාපේක්ෂව සරල ව්‍යුහයක් දරන ජීවීන්ගේ දේහවල ඇති සෛල, පරිසරය සමඟ සෘජු සම්බන්ධතාවයක් පවතී. මේ නිසා ඔවුන්ගේ බහිස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය විසරණය මගින් වහාම දේහයෙන් ඉවත් වේ.

- **සංකෝචක රික්තක**
  Amoeba, Paramecium සහ වෙනත් ඒක සෛලික ප්‍රෝටිස්ටාවන්ට සංකෝචක රික්තක නම් වූ කුඩා පටලමය මඩි සෛල ප්ලාස්මයේ ඇත මෙය ඉන්ද්‍රියිකාවකි.

- **සිළු සෛල**
  ඒක සෛලීය බහිස්ස්‍රාවි ව්‍යුහයකි. පැතලි පනුවන්ගේ ඇත.(Platyhelminthes)

- **වෘක්කිකා**
  ගැඩවිලුන්ට දේහයෙන් පිටතට සහ දේහය තුලට විවෘත වන වෘක්කිකා නම් වූ නාලිකා පද්ධතියක් ඇත. මෙය බහු සෛලීය නාලාකාර ව්‍යුහයකි. රුධිර සංසරණ පද්ධතිය හා සම්බන්ධ වී ඇත. නිදඃ ඇනෙලිඩාවන් - ගැඩවිල් පනුවන්

- **මැල්පීගීය නාලිකා**
  කෘමීන්ගේ (උදා : කැරපොත්තා) බහිස්ස්‍රාවී අවයව වන්නේ මැල්පීගීය නාලිකාය.

- **හරිත ග්‍රන්ථි / ස්පර්ශක ග්‍රන්ථි**
  ඉස්සන් (Crustacea වන්) ගේ හමු වේ. අන්නස්‍රෝතයට ඉදිරියෙන්, හිසට උදරීයව විශාල හරිත ග්‍රන්ථි යුගලක් පිහිටයි. දේහ තරල සහ දේහයෙන් අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට දායක වේ.

- **ස්වේද ග්‍රන්ථි**
  මිනිසාගේ සම පුරාම හමුවේ. චර්මයේ පිහිටන ඇඹරුණු නාලාකාර ග්‍රන්ථි සමූහයක් වන මේවා ස්වේද නාලයකට සම්බන්ධ වී සිදුරකින් දේහ පෘෂ්ඨයට විවෘත වේ.

- **ලවණ ග්‍රන්ථි**
  කරදිය පක්ෂීන් මුහුදු ජලය පානය කර, ලවණ ග්‍රන්ථි මගින් ලවණ බහිස්ස්‍රාවය කරයි. ලවණ ග්‍රන්ථි යුගලක් කරදිය පක්ෂීන් හා කරදිය උරගයන්ගේ ඇස් ආසන්නයේ පිහිටයි.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - චාට් සටහන් හා රූප සටහන් භාවිතයෙන් සතුන්ගේ ප්‍රධාන බහිස්ස්‍රාවී ව්‍යූහ අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 8.1.0 : නිරෝගී දිවි පැවැත්මක් උදෙසා බහිස්‍රාවී පද්ධතියේ දායකත්වය විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1.3 : මිනිස් බහිස්‍රාවී පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 09 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ශිෂ්‍යයා;

- මිනිසාගේ මූත්‍රවාහිනී පද්ධතියේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යය විස්තර කරයි.
- මිනිසාගේ මූත්‍රවාහිනී පද්ධතියේ කොටස් ලැයිස්තු ගත කරයි.
- මිනිස් වෘක්කවල පිහිටීම, ව්‍යුහය සහ රුධිර සැපයුම සඳහන් කරයි.
- වෘක්කයේ කොටස් රූප සටහනක පෙන්වයි.
- වෘක්කාණුව වෘක්කයේ ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස පැහැදිලි කරයි.
- මූත්‍ර සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය විස්තර කරයි.
- ආස්‍රැති විධානය, රුධිර pH යාමනය, එරිත්‍රොපොයිටින් හා රිනින් ශ්‍රාවය, රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය පවත්වා ගැනීම සාකච්ඡා කරයි.
- වෘක්කවල ක්‍රියාකාරීත්වය කෙරෙහි හෝර්මෝනවල බලපෑම විස්තර කරයි.
- මිනිස් බහිස්‍රාවි පද්ධතිය ආශ්‍රිත සුලබ ආබාධ සඳහන් කරයි.
- ආබාධ වැළැක්වීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග විස්තර කරයි.
- රෝග හඳුනා ගැනීමේ දී (විනිශ්චයේ දී) මූත්‍රාවල කාර්යභාරය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- සංරක්ෂිත නිදර්ශන, සජීවිකරණය ආදිය උපයෝගී කරගෙන පහත කරුණු ඉස්මතු කර පෙන්වන්න.
  - මිනිස් බහිස්‍රාවී පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්
  - මිනිස් බහිස්‍රාවී පද්ධතියේ ව්‍යුහ-කෘත්‍ය සම්බන්ධතාව
  - වෘක්කාණුව ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස
  - මූත්‍ර සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය
  - හෝර්මෝන මගින් පාලනය
  - ප්‍රධාන සමස්ථිතික අවයවය වෘක්කය බව

- පහත කරුණු සම්බන්ධයෙන් තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
  - වෘක්ක අශ්මය (ගල්) හා මූත්‍රාශ ගල්
  - ආබාධ වැළැක්වීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග
  - මූත්‍ර පරීක්ෂා ආශ්‍රයෙන් ලෙඩ රෝග හඳුනා ගැනීම
- සිසුන් ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **මිනිස් මූත්‍ර පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්**
  - වෘක්ක යුගල
  - මූත්‍ර වාහිනී යුගල
  - මූත්‍රාශය
  - මූත්‍ර මාර්ගය

  වෘක්කවල නිපදවෙන මූත්‍ර, බැහැර කිරීම සඳහා මූත්‍ර වාහිනී ඔස්සේ මූත්‍රාශයට යවනු ලබයි. මූත්‍රාශයේ මූත්‍ර තාවකාලිකව ගබඩා වේ. මූත්‍ර මාර්ගය, මූත්‍රාශයේ සිට පිටතට විහිදෙන නාලයකි.

- වෘක්ක
  - වෘක්කවල පිහිටීම
    - උදර කුහරය තුළ, මහා ප්‍රාචීරයට පහළින්, කශේරුව දෙපස, උරස් හා කටි කශේරුකා අතර මට්ටමේ, ප්‍රතිඋදරච්ඡදීයව (උදරච්ඡදයට පිටතින්), දේහයේ අපර බිත්තියට ආසන්නව පිහිටයි,
    - වම් වෘක්කය, දකුණු වෘක්කයට මදක් ඉහළින් පිහිටයි.

- රුධිර සැපයුම

  වෘක්කවලට රුධිරය සැපයෙනුයේ මහා ධමනියේ සිට වෘක්කීය ධමනි හරහා වන අතර වෘක්කයේ සිට අධර මහා ශිරාවට වෘක්කීය ශිරා මගින් රුධිරය ගෙන යයි.

- වෘක්කයේ දළ ව්‍යුහය
  - වෘක්ක බෝංචි බීජ හැඩැති ය.
  - වෘක්ක ප්‍රාවරයෙන් ආවරණය වී ඇත.
- වෘක්කයේ අභ්‍යන්තරය ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  - බාහිරව වෘක්ක බාහිකය හා ඊට ඇතුලතින් වෘක්ක මජ්ජාවයි.
  - ගුච්ඡිකා අඩංගු නිසා වෘක්ක බාහිකය කනිකාමය ස්වරූපයක් ගනියි.
  - වෘක්ක මජ්ජාව, වෘක්කීය පිරමීඩවලින් සමන්විත වන අතර මේ වෘක්කීය පිරමීඩ විලිඛිත ස්වභාවයක් ගනියි.
  - වෘක්කීය පිරමීඩවල අග්‍ර ශ්‍රෝණිය දෙසට දිශානත වී ඇත. වෘක්ක ශ්‍රෝණියෙන් මූත්‍ර වාහිනී ආරම්භ වේ.
  - වෘක්කීය පිරමීඩ අතර බාහික පටකවලින් සැදුනු වෘක්ක ස්ථම්භ පිහිටයි.
  - වෘක්ක ශ්‍රෝණිය හරහා වෘක්කීය ධමනි සහ ශිරා ගමන් කරයි.

- ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ඒකකය ලෙස වෘක්කාණුව
- වෘක්කාණුවක ව්‍යුහය - අන්වික්ෂීය ව්‍යුහය
  - එක් වෘක්කයක් තුළ අන්වීක්ෂිය ව්‍යුහ වන වෘක්කාණු මිලියනයක් පමණ ඇත.

- වෘක්කාණුවක කොටස් ;
    - බෝමන් ප්‍රාවරය
    - අවිදූර සංවලිත නාලිකාව
    - හෙන්ලේ පුඩුවේ අවරෝහණ බාහුව
    - හෙන්ලේ පුඩුවේ ආරෝහණ බාහුව
    - විදූර සංවලිත නාලිකාව

  වෘක්කාණු වර්ග දෙකකි.
    - බාහික වෘක්කාණු
    - ජක්ෂ්ඨ මජ්ජා වෘක්කාණු

- වෘක්කය තුළ මේවා පිහිටන ස්ථාන වෙනස් වේ. බාහික වෘක්කාණු පිහිටන්නේ වෘක්ක බාහිකයේ පර්යන්ත ප්‍රදේශයේ පමණි. ඒවායේ හෙන්ලේ පුඩු කෙටිය.

- ජක්ෂ්ඨ මජ්ජා වෘක්කාණු ඇත්තේ වෘක්ක මජ්ජාව (බාහිකය හා මජ්ජාව වෙන් වන ස්ථානය) ආසන්නයේ ය. ඒවායේ හෙන්ලේ පුඩු ඉතා දිගු වන අතර මජ්ජාවේ ගැඹුරට විහිදී ඇත.

- වෘක්කාණු ගණනාවක් එක් සංග්‍රාහක ප්‍රනාලයකට විවෘත වේ.

- ගුච්ඡිකාව හා බෝමන් ප්‍රාවරය එක්ව මැල්පීගීය දේහාණුව නමින් හැඳින්වේ.

- වෘක්කවලට රුධිරය සැපයෙන්නේ වෘක්කීය ධමනියෙනි. වෘක්කාණුවක ගුච්ඡිකාවට ඇතුලුවීමට පෙර ඉන් ශාඛා ලෙස හටගන්නා ධමනි ද අභිවාහී ධමනිකා ද ඔස්සේ ගුච්ඡිකාවට රුධිරය ඇතුළු වේ. (අභිවාහි - දෙසට, අපවාහී - ඉවතට)

- බෝමන් ප්‍රාවරය කෝප්ප හැඩැතිය. ගුච්ඡිකාව නමින් හැඳින්වෙන රුධිර කේශනාලිකා ජාලයක් බෝමන් ප්‍රාවරය තුළ පිහිටයි.

- ගුච්ඡිකාවේ දී පෙරීමට භාජනය වූ රුධිරය අපවාහී ධමනිකාව ඔස්සේත් වෘක්කානුවේ නාලිකා ආශ්‍රිතව ඇති කේශනාලිකා ජාලයක් ඔස්සේත් ගමන් ගනී. මෙම කේශනාලිකා ජාලය පරිනාලාකාර කේශනාලිකා ලෙස හැඳින්වේ. මෙම කේශනාලිකා, අවිදූර හා විදූර සංවලිත නාලිකා හා හෙන්ලේ පුඩුව වටකර පිහිටයි.

- පරිනාලාකාර කේශනාලිකාවල ඇති කේශනාලිකා , මජ්ජාවේ ඇති සංග්‍රාහක ප්‍රනාලය හා හෙන්ලේ පුඩුවලට සමාන්තරව ගමන් කරයි. මෙම කේශනාලිකා ජාලය මගින් රුධිරය නැවත සාමාන්‍ය සංසරණයට යවනු ලබයි. මෙහි දේහයට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඇත.

- මූත්‍ර සෑදීම
  - මූත්‍ර සෑදීමේ දී වෘක්කාණු තුළ ක්‍රියාවලි තුනක් සිදුවේ.
    1. අතිපරිශ්‍රාවනය
    2. වරණීය ප්‍රතිශෝෂණය
    3. ස්‍රාවය

- **අතිපරිශ්‍රවනය**
  - බෝමන් ප්‍රාවරයේ කුහරය තුලට අධික පීඩනයක් යටතේ රුධිරය පෙරීම සිදුවේ.
  - පෙරීම සිදුවන්නේ ගුච්ඡික කේශනාලිකා බිත්ති සහ බෝමන් ප්‍රාවරයේ ඇතුලත බිත්ති හරහා ය.
  - මෙසේ පෙරී යන තරලයේ ජලය, ග්ලූකෝස්, ඇමයිනෝ අම්ල, යූරියා, විටමින, ඖෂධ විවිධ අයන හා හෝර්මොන ආදිය අඩංගු වේ.
  - ප්ලාස්ම ප්‍රෝටීන හා රුධිර සෛල මෙසේ පෙරීමට ලක් නො වේ.

- **වරණීය ප්‍රතිශෝෂණය**
  ගුච්ඡික පෙරණයේ ඇති සමහර ද්‍රව්‍ය වෘක්කාණුවේ නාලිකා වටා ඇති රුධිර කේශනාලිකා ජාලයට ප්‍රතිශෝෂනය වේ.
  - අවිදුර සංවලිත නාලිකාව
    - ජලය 80% පමණ ආසෘතිය මගින් අනිවාර්යයෙන්ම ප්‍රතිශෝෂණය වේ. මේ සඳහා ශරීරයේ ඇති ජල ප්‍රමාණයේ කිසිදු බලපෑමක් නැත.
    - Na^+ , ග්ලූකෝස්, ඇමයිනෝ අම්ල සක්‍රියව ප්‍රතිශෝෂණය වේ.
      Cl^-, HCO_3^-, යූරියා සහ K^+ අක්‍රියව ප්‍රතිශෝෂණය වේ.
  - හෙන්ලේ පුඩුවේ අවරෝහණ බාහුව
    ජලය අක්‍රියව ආසෘතිය මගින්
    Na^+ සක්‍රියව
  - හෙන්ලේ පුඩුවේ ආරෝහණ බාහුව
    Na^+ සක්‍රියව
    Cl^- අක්‍රියව ද ප්‍රතිශෝෂණය වේ.
  - විදුර සංවලිත නාලිකාව
    ADH ඇති විට ජලය ප්‍රතිශෝෂණය වේ.
    Na^+ සක්‍රියව ද
    HCO_3^- සහ Cl^- - අක්‍රියව
  - සංග්‍රාහක ප්‍රනාලය
    ADH ඇති විට ජලය අක්‍රියව (4.5%) ප්‍රතිශෝෂණය වේ.
    H^+ අයන ස්‍රාවය
    ADH ඇතිවිට උපරිඅභිසාරික මූත්‍ර සාදයි.
- **ස්‍රාවය**
  වෘක්කානුවේ රුධිර කේශනාලිකාවල ඇති සමහර ද්‍රව්‍ය වෘක්කානුවේ නාලිකා තුළට ස්‍රාවය වේ. H^+, K^+, NH_4^+, ක්‍රියටිනීන්, ඖෂධ, විටමින් B
- **වෘක්ක ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි හෝර්මෝනවල බලපෑම**
  - ADH - වෘක්කානුවේ විදුර සංවලිත නාලිකා සහ සංග්‍රාහක ප්‍රණාල මත බලපායි. රුධිරයේ ජල ප්‍රතිශතය අඩු වූ විට ADH ස්‍රාවය වැඩි වී රුධිරයට ජලය ප්‍රතිශෝෂණය ඉහළ යයි.

- ඇල්ඩොස්ටරෝන් - සෝඩියම් හා ජලය ප්‍රතිශෝෂණය වැඩි කරයි.
- රුධිරයේ ලවණ සාන්ද්‍රණය (ආස්‍රැති පීඩනය) අඩු වූ විට ඇල්ඩොස්ටරෝන් ස්‍රාවය වීම වැඩිවේ.
- Na^+ බහිස් සෛලීය තරලයේ ඇති වැදගත් ද්‍රව්‍යයකි. සාමාන්‍ය රුධිර පරිමාව සහ රුධිර පීඩනය පවත්වා ගැනීමට මේවා අවශ්‍ය වේ.
- වෘක්ක මගින් ලවණ හා ජලය අවශෝෂණය උත්තේජනය කිරීම නිසා, ඇල්ඩොස්ටරෝන් මගින් සාමාන්‍ය රුධිර පරිමාව සහ රුධිර පීඩනය පවත්වා ගනී.

- වෘක්කයේ වෙනත් කෘත්‍ය (වෘක්ක ප්‍රධාන සමස්ථිතික අවයවය වශයෙන්)
  - ආස්‍රැති විධානය
  - රුධිරයේ නියත ආස්‍රැති පීඩනයක් පවත්වා ගැනීම
  - රුධිර pH අගය යාමනය
  - හෝර්මෝන ස්‍රාවය
    - එරිත්‍රොපොයිටීන් - රතු රුධිර සෛල නිපදවීම වැඩි කරයි.
  - රුධිර පීඩනය හා රුධිර පරිමාව පවත්වා ගැනීම.

- මිනිසාගේ මූත්‍රවාහිනී පද්ධතිය ආශ්‍රිත ආබාධ
  - මූත්‍රාශ ගල් සහ වෘක්ක ගල්
    - මූත්‍රවල ඇති ලවණ අවක්ෂේප වී සෑදේ. ප්‍රධාන වන්නේ කැල්සියම් ඔක්සලේට් සහිත ගල් වන අතර යූරික් අම්ලය අවක්ෂේප වී සෑදෙන ගල් ද ඇත.
      - හේතු විය හැකි සාධක
        - මූත්‍රගල් සහිත වීමේ පවුල් ඉතිහාසය
        - ප්‍රෝටීන් අධික ආහාර ගැනීම
        - ජලය ප්‍රමාණවත් තරම් පානය නොකිරීම
      - වයස අවු 20 - 50 අතර ඉහත තත්ත්ව බහුල ය.
      - වළක්වා ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග
        - වැඩිපුර ජලය පානය කිරීම
      - රෝග විනිශ්චයේ දී මූත්‍රවල කාර්ය භාරය
        - UFR - Urine Full Report
        - Urine Culture Report

ඒකකය 9 සන්ධාරණය හා චලනය

නිපුණතාව 9.1.0 : ජීවින්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකැසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1.1 : සතුන්ගේ සැකිලි පද්ධතිවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- සතුන්ගේ හමුවන ප්‍රධාන සැකිලි වර්ග ප්‍රකාශ කරයි.
- ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලේ සංවිධානය උදාහරණ සහිතව විස්තර කරයි.
- බහිඃ සැකිල්ලේ සංවිධානය උදාහරණ සහිතව විස්තර කරයි.
- අභ්‍යන්තර සැකිල්ලේ සංවිධානය උදාහරණ සහිතව විස්තර කරයි.
- මිනිසාගේ අස්ථි හා කාටිලේජවල අන්වීක්ෂීය ව්‍යුහය පැහැදිලි කරයි.
- සැකිලි පද්ධතියේ කෘත්‍ය විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- දෙන ලද සැකිලි වර්ග හා අදාළ උදාහරණ අවධාරණය කරමින් සාකච්ඡාවකට යොමු කිරීම.
- සැකිලි පද්ධතිය හා අදාළ පහත සඳහන් කෘත්‍ය පිළිබඳව බුද්ධි කලම්බන සැසියකට සිසුන් යොමු කිරීම.
  - සන්ධාරණය
  - ආරක්ෂාව
  - චලනය
  - කැල්සියම් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම
  - පොස්පේට් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම
  - රුධිර සෛල නිෂ්පාදනය කිරීම
- ශිෂ්‍යයන් ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් කරන්න. උචිත අනුපිළිවෙලකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සත්ත්ව රාජධානියේ ප්‍රධාන සැකිලි ආකාර තුනක් ඇත. උදා : ද්‍රවස්ථිතික සැකිලි, බහිඃ සැකිලි, අභ්‍යන්තර සැකිලි
- ද්‍රවස්ථිති සැකිල්ල -එකිනෙකට විරුද්ධ ලෙස ක්‍රියා කරන පේශී ස්තර දෙකකින් යුත් (වෘත්තාකාර හා අන්වායාම) දේහ බිත්තියෙන් ආවරණය වූ අවකාශයක් තුළ අන්තර්ගත දේහයෙන් ශ්‍රාවය වූ තරලයක් ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.
  පේශි සංකෝචනය හා තරලයෙහි ඇතිවන පීඩනයේ සංයුක්ත ප්‍රතිඵලය, ජීවියාගේ සංචරණය හා හැඩය කෙරේ බලපායි. උදා : අනෙලිඩාවන්ගේ සිලෝමික තරලය

- බහිඃසැකිල්ල - ආත්‍රෝපෝඩාවන්ගේ එය කයිටීන් වලින් සෑදී ඇති නිස්සෙලීය ව්‍යුහයකි. ප්‍රෝටීන් (කෘමීන්) හා කැල්සියම් කාබනේට්වලින් (ක්‍රස්ටේසියාවන්) දැඩි වී ඇති, චලනය සඳහා තුනී, ඇදෙන සුලු පටල දරන, විජලනය වැලැක්වීමට ඉටි සහිත බාහිර ස්තරයක් සහිත, වර්ධනය සඳහා හැව හැරීම අවශ්‍ය වන, පේශී නිවේශනයට ප්‍රසර දරන, කුඩා ජීවීන්ට සන්ධාරණය හා සංචරණය සඳහා කාර්යක්ෂම වූ උපක්‍රමයක් ඉන් සැලසේ.
  - බාහිර සැකිල්ලක් දරන ජීවීන් කාණ්ඩ උදා : ආත්‍රෝපොඩාවන්
  - බාහිර සැකිල්ලක් දරන වෙනත් කාණ්ඩ සඳහා උදාහරණ දෙන්න.
  - බාහිර සැකිලි ආකාර හා ඒවායේ කෘත්‍ය විස්තර කළ යුතු වෙයි.
  - කැල්සියම් කාබනේට්වලින් සැදී ඇති බාහිර සැකිලි උදා : මොලුස්කා
  - අස්ථි තල උදා : උරග
  - රේඩියෝලේරියාවන්
- අභ්‍යන්තර සැකිල්ල - බොහෝ සතුන්ගේ සන්ධාරක පද්ධති අභ්‍යන්තර සැකිලි වෙයි.
  උදා : සමහර ඒක සෛලික ප්‍රොටිස්ටා (රේඩියෝලේරියා), ස්පන්ජීන්, සමහර මොලුස්කා හා පෘෂ්ඨවංශීන්
  - අස්ථි හෝ කාටිලේජවලින් නිර්මිත, පේශි නිවේෂණය සිදු කරන, ජීවී පටකවලින් යුතු, ඔවුන් තුළ වර්ධනය වන මේවා දැඩි ව්‍යුහයන්ය. අස්ථි අතර ඇති විවිධ සන්ධි බන්ධනි ආධාරයෙන් නියමිත ව ස්ථානගත වී පවතියි.
    උදා : පෘෂ්ඨවංශීන්
  - කැල්සියම් කාබනේට් තල - එකයිනොඩර්මේටා
  - අස්ථි - කෝඩේටා
  - කාටිලේජ - කෝඩෙටා
- මිනිසාගේ අස්ථි හා කාටිලේජ පටකවල අණ්වීක්ෂීය ව්‍යුහය විස්තාරණය කරන්න.
- සැකිලි පද්ධතියේ කෘත්‍යන්.
  - සන්ධාරණය - සෑම සැකිල්ලක්ම දේහයේ දැඩි රාමුව සාදන අතර ආතති බල හා සම්පීඩන වලට ප්‍රතිරෝධී වෙයි. ඒවා දේහයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වෙයි.
  - ආරක්ෂාව - ඒවා මගින් සියුම් අභ්‍යන්තර ඉන්ද්‍රියන් ආරක්ෂා වෙයි.
  - චලනය - දේහයේ පේශී සවි වීමට උචිත දැඩි බව ලබා දෙන ද්‍රව්‍යවලින් සැකිල්ල නිර්මාණය වී ඇත.
    පේශිවලින් මෙහෙයවිය හැකි ලීවර ලෙස සැකිලි කොටස් ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙය සිදුවනවිට චලනය සිදුවෙයි.
  - කැල්සියම් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම
    සමහර හෝර්මෝන මගින් කැල්සියම් අයන සැකිල්ලේ ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම යාමනය කරයි. රුධිර කැල්සියම් මට්ටම ප්‍රශස්ත අගයට වඩා ඉහළ ගිය විට අස්ථිවල Ca^{++} ලබා ගැනීම හෝර්මෝන මගින් උත්තේජනය වෙයි. එලෙසම රුධිර Ca^{++} මට්ටම ප්‍රශස්ත අගයට වඩා පහළ ගිය විට අස්ථිවලින් Ca^{++} නිදහස් කිරීම හෝර්මෝන මගින් උත්තේජනය වෙයි.

- රුධිර සෛල නිපදවීම - ඇට මිදුළුවල

නිපුණතාව 9.1.0 : ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.
නිපුණතා මට්ටම 9.1.2 : මිනිසාගේ ආක්ෂක ඇටසැකිල්ලේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය අන්වේෂණය කරයි.
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- මානව සැකිල්ලේ සංවිධානය විස්තර කරයි.
- ආක්ෂක සැකිල්ලේ කොටස් ලයිස්තු ගත කරයි.
- හිස්කබලේ හා කශේරුවේ විවිධ කොටස්වල දළ ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යයන්ට සම්බන්ධව අධ්‍යයනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- වීඩියෝ පට/ පින්තූර හෝ චාට් සටහන් පෙන්වා පහත සඳහන් කරුණු මතුවන පරිදි සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - සත්ත්ව රාජධානියේ විවිධ සැකිලි පද්ධති
  - චලනයේ දී සැකිලි පද්ධතිය උපකාරී වීම
  - මානව සැකිලි පද්ධතිය ආක්ෂක සැකිල්ල හා ගාත්‍ර සැකිල්ල යන කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකි ය.
- පහත සඳහන් උපදෙස් ශිෂ්‍යයන් ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත කරවීම සඳහා ය.
- මිනිස් සැකිලි පද්ධතියේ පහත දී ඇති කොටස් පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න.
  - හිස්කබල
  - කශේරුව
  - පර්ශු හා උරතලය
- පහත උප ශීර්ෂ යටතේ සැකිලි පද්ධතියේ කොටස් දී ඇති සම්පත් උපයෝගී කර ගෙන ගලපා ගැනීමෙන් පසුව ඔබට දී ඇති තේමාව විස්තාරණය කරන්න.
  - එක් එක් කොටසේ අස්ථි සංවිධානය වී ඇති ආකාරය
  - කෘත්‍යයට අදාළ ව ඒවායේ ව්‍යුහය
  - එක් එක් කොටසේ ඇති විශේෂ ලක්ෂණ
- පහත දී ඇති කෘත්‍යයනට අදාළව පහත සඳහන් කොටස්වල දායකත්වය සාකච්ඡා කරන්න.
  - සන්ධාරණය
  - ආරක්ෂාව
  - චලනය
  - කැල්සියම් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම
- ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරන්න.
- උචිත අනුපිළිවෙළකට විෂය සන්ධාරය විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- ආක්ෂක සැකිල්ල
  - හිස්කබල
  - කශේරුව
  - පර්ශු හා උරතලය
- ගාත්‍ර සැකිල්ල
  - මේඛලා
  - ගාත්‍රා
- මිනිසාගේ ආක්ෂක සැකිල්ල
- හිස්කබල - හිස්කබල කොටස් දෙකකින් යුක්තය
  1. කපාලය
  2. වක්ත්‍ර
- අස්ථි 22කින් සමන්විතය

  කපාලය අස්ථි 08න් සෑදී ඇත.

ලලාට අස්ථි	1	විස්තර අවශ්‍ය නැත
පාර්ශ්ව කපාල අස්ථි	2	
අපරකපාල අස්ථි	1	
ශංඛක අස්ථි	2	
ජිද්‍රාස්ථි	1	
කීලාස්ථි	1	

- කපාල ධාරිතාව 1.5 l
- හිස් කබලේ කෘත්‍යයන්
  - මොළය ආවරණය හා ආරක්ෂාව
  - ඇස්, ආඝ්‍රාණ අවයව, මැද කන හා ඇතුල් කන ආරක්ෂා කිරීම
- සුෂුම්නාව පිටවීමට මාර්ගයක් සලසමින් මහා ජිද්‍රය කපාලයේ අධරව ඇත.
- මහා ජිද්‍රය දෙපස සුමට ගෝලාකාර (අපර කපාල සන්ධානය) සන්ධාන ප්‍රසර යුගලක් ඇත. හිස් කබල ඉහල පහල චලනවලට ඉඩ සලසමින් ඒවා ඇට්ලස් කශේරුව සමඟ සන්ධානය වෙයි.
- රන්ධ්‍ර - ප්‍රසූතියේ දී හිස්කබලෙහි මැද සම්පීඩනවලට ඉඩ සලසන මෘදු පටලමය ප්‍රදේශයි. වයස අවු 1 - 2 දී මේවා අස්ථි මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වෙයි. ප්‍රධාන රන්ධ්‍ර හඳුන්වා ඒවායේ පිහිටීම දක්වන්න.
- කෝටරක - ලලාට, කීලාභ, ජිද්‍රාස්ථි හා ඌර්ධව හනුක අස්ථි තුළ පිහිටන වාතය පිරි අවකාශයයි. ඒවා නාසය සමඟ සම්බන්ධ අතර පක්ෂ්මධර ශ්ලේෂ්මල පටලයකින් ආස්තරණය වී ඇත.

- කෘත්‍යයන් 1. කටහඬ අනුනාද වීම
  2. මුහුණේ හා කපාලයේ අස්ථිවල බර අඩු කිරීමට
  3. කශේරුවේ ඉහළ කෙළවර මත හිස්කබල පහසුවෙන් තුලනය කිරීමට

- ප්‍රධාන ප්‍රසර
  - යටි හනුව (අධෝ හනුව)
    - a. සන්ධාන අග්‍ර ප්‍රසරය
      ශංඛක - අධෝහනුක සන්ධිය සාදමින් ශංඛක අස්ථිය සමඟ සන්ධානය වෙයි.
    - b. තුණ්ඩාකාර ප්‍රසරය
      පේශි හා බන්ධනි සම්බන්ධ වීමට පෘෂ්ඨය සපයයි.

  - කපාලය
    - a. අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර (එක් යුගලයක්)
      ඇට්ලස් කශේරුව සමඟ අසචි සන්ධියක් සාදමින් අපරකපාල අස්ථියේ , කපාලයට අධරීයව පිහිටයි.

  - ශංඛක අස්ථියේ ඇති ප්‍රසර
    - a. චූචුකාකාර ප්‍රසරය
      කනට පිටුපසින් ඇති පේශී නිවේෂණය සඳහා
    - b. කීලාභ ප්‍රසරය
      පේශි නිවේෂණයට (පේශි සවිවීමට)
    - c. යුග ප්‍රසරය
      පේශි නිවේෂණය සඳහා යුගවක්‍රය සෑදීම පිණිස ශංඛක අස්ථියෙන් හට ගනියි.

- වක්ත්‍ර ප්‍රදේශය
  - අස්ථි 14 න් යුක්ත, අතර කපාලයට පහලින් පිහිටයි.
  - උඩ හනුව කපාලයට සම්බන්ධව ඇත.
  - දැඩි තල්ල අස්ථිමය හා මෘදු තල්ල කාටිලේජීය වේ. එමගින් නාසා කුටීරය මුඛ කුහරයෙන් වෙන් වෙයි.
  - යටි හනුව චලනය කළ හැක.
  - අධෝ හනුව කපාලය සමඟ සන්ධානය වෙයි. යටි හනුව චලනය සඳහා පේශී සවිවීම සඳහා ඇති පෘෂ්ඨය සපයනුයේ යුග වක්‍රයයි.
- කශේරුව
  රේඛීයව සැකසුණු කශේරුකා 33න් සමන්විත, ශක්තිමත්, සුනම්‍ය දණ්ඩකි. දේහය හා හිසට සන්ධාරණය සපයයි. මෙය වෙන් වෙන් වශයෙන් පිහිටි අක්‍රමවත් අස්ථි 24න් යුතුය. ඉන් පහක් බද්ධව ත්‍රිකාස්ථිය සාදයි, හතරක් බද්ධව අනුත්‍රිකාස්ථිය සාදයි. කශේරුවේ ප්‍රධාන කැපී පෙනෙන ප්‍රදේශ හතරක් ඇත. ග්‍රෛවී (7) උරස් (12) කටි (5) ත්‍රිකාස්ථික (5) මීට අමතරව අනුත්‍රිකාස්ථිය අමතරව පිහිටා ඇත.

- කශේරුවේ වක්‍ර හතරක් ඇත.
    1. ග්‍රෛවී
    2. උරස්
    3. කටි
    4. ත්‍රිකාස්ථික

- මෙම වක්‍ර ආකාර දෙකකි
    1. ප්‍රාථමික
    2. ද්විතියික

- කලලයේ ඇත්තේ එක් වක්‍රයක් පමණක් බව විස්තර කරන්න.
- ප්‍රාථමික වක්‍ර
    - ද්විතියික වක්‍ර ඇතිවීමේ දී ප්‍රාථමික වක්‍ර උරස් හා ත්‍රිකාස්ථික ප්‍රදේශවලට සීමා වෙයි.
    - පූර්ව දෙසට අවතලය

- ද්විතියික වක්‍ර
    - උපතින් පසුව ඇතිවෙයි. උපතින් මාස තුනකට පමණ පසුව ප්‍රථම ග්‍රෛවී වක්‍රය ඇතිවෙයි. එවිට දරුවාට හිස ඍජුව එසවිය හැකිවෙයි.
    - දෙවන වක්‍රය උපතින් මාස 7 - 8 අතර දී ඇති වේ. ළදරුවාට කඳ කෙළින් තබා ගැනීමේ හැකියාව ඇතිවෙයි.
    - ද්විතීයික වක්‍ර පූර්ව දෙසට උත්තල වෙයි.
    - රූප සටහන් භාවිතයෙන් ඉහත කරුණු පැහැදිලි කරන්න.

- වක්‍රවල ප්‍රධාන කෘත්‍යය ඍජු ඉරියව්ව පවත්වා ගැනීමයි. කශේරුවේ අනෙකුත් ක්‍රියාවන් වන්නේ
    1. සුෂුම්නාව ආරක්ෂා කිරීම
    2. සුෂුම්නා ස්නායු, රුධිර වාහිනී හා වසා වාහිනී සඳහා කශේරුක ජිද්‍ර මගින් අවකාශ සැපයීම
    3. දේහයේ චලනවලට ඉඩ සැලසීම
    4. හිස් කබල දරා සිටීම
    5. අන්තර් කශේරුක මඬල් මගින් කම්පන අවශෝෂණය හා සුෂුම්නාව ආරක්ෂා කිරීම
    6. පර්ශු හා මේඛලාවලට සන්ධානය වීමට සැලසීම

- කශේරුකා වර්ග
  රූප සටහන් භාවිතා කරමින් දර්ශීය කශේරුකාවක ව්‍යුහය පැහැදිලි කිරීම හා අනෙකුත් කශේරුකාවල විවිධත්වයන් ඒවාට හේතු සහිතව පැහැදිලි කිරීම.

- අන්තර් කශේරුකා මඩල
  කම්පන අවශෝෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම, 'මඩල ලිස්සා යාම' වැලැක්වීම සඳහා බර ඉසිලීමේ නිවැරදි ආකාරය පෙන්වා දීම
- පර්ශු හා උර තලය
  උරස තුල ඇති අවයවවලට ආරක්ෂාව සැපයීම සඳහා පර්ශු යුගල් 12ක් හා උරතලයක් ඇති බව පෙන්වා දිය යුතුය. රක්තානු නිෂ්පාදනය සඳහා උරතලයේ වැදගත්කම සඳහන් කළ යුතු ය.
- ආකෘති හා රූප සටහන් භාවිත කරමින් හිස් කබලේ හා කශේරුවේ දළ ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යයන්ට දරන සම්බන්ධතාවය පැහැදිලි කළ යුතුය.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - ආකෘති, රූපසටහන් හා නිදර්ශක භාවිතයෙන් මිනිස් හිස් කබල හා කශේරුවේ දළ ව්‍යුහය එහි විවිධ කොටස්වල කෘත්‍යවලට අදාළ ව අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 9.1.0 : ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1.3 : මිනිසාගේ ගාත්‍ර ඇටසැකිල්ලේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යයන් අන්වේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : කාලච්ඡේද 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- මානව සැකිල්ලේ සංවිධානය විස්තර කරයි.
- ගාත්‍රා සැකිල්ලේ කොටස් ලයිස්තු ගත කරයි.
- ආකෘති හා පින්තූර භාවිතයෙන් සැකිල්ලේ දළ ව්‍යුහය එහි විවිධ කොටස්වල කෘත්‍යයන්ට සම්බන්ධ කර, පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- ශිෂ්‍යයන්ට ගාත්‍ර සැකිල්ලේ කොටස් ආදර්ශනය කරමින් පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන පරිදි සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- ගාත්‍ර සැකිල්ල ගාත්‍ර හා මේඛලා දෙකකින් සැදී ඇත.
- බර එසවීම, චලනය, ග්‍රහණය, සන්ධාරණය හා ඇවිදීම වැනි කෘත්‍යයන් සඳහා ගාත්‍රවල ව්‍යුහයේ ඇති අස්ථි අනුවර්තනය වී ඇත.
- උචිත කෘත්‍යයන්වලට අදාළව පහත සඳහන් මාතෘකා ඔස්සේ ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් යොමු කරන්න.
- මාතෘකා
  - පූර්ව ගාත්‍රය
  - අපර ගාත්‍රය
  - උර මේඛලාව
  - ශ්‍රෝණි මේඛලාව
- කෘත්‍ය
  - සන්ධාරණය
  - ආරක්ෂාව
  - චලනය
  - ග්‍රහණය
  - ශක්තිමත් බව
  - ඉරියව්ව
  - ඇවිදීම
  - රුධිර සෛල නිෂ්පාදනය
  - Ca^{2+} හා PO_4^{3-} සංචිත කිරීම
- ශිෂ්‍යයන් ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- ගාත්‍ර ඇටසැකිල්ල
  මේඛලා දෙකකින් හා ගාත්‍ර වලින් ගාත්‍ර ඇට සැකිල්ල සෑදී ඇති බව පෙන්වා දිය යුතුය.
  - උර මේඛලාවේ හා ශ්‍රෝණි මේඛලාවේ දළ ව්‍යුහය ඒවායේ කෘත්‍යයන්ට අදාළව පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - ගැහැණු හා පිරිමි ශ්‍රෝණි මේඛලාවල වෙනස පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - පූර්ව ගාත්‍රයේ ව්‍යුහය විස්තර කිරීම හා ග්‍රහණය, බර එසවීම හා පුළුල් පරාසයක චලනය සඳහා පූර්ව ගාත්‍රයේ ව්‍යුහය අනුවර්තනය වී ඇති ආකාරය පෙන්වා දීම.
  - ශක්තිමත් භාවය, ඍජු දේහ ඉරියව්ව, ඇවිදීම, දේහයේ බර දරා ගැනීමට සම්බන්ධව අපර ගාත්‍රයේ ව්‍යුහය සැකසී ඇති ආකාරය.
  - ඉහත කෘත්‍යයන්ට සම්බන්ධව පාදයෙහි චක්‍ර පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - සුනම්‍යභාවයට (flexibility) සම්බන්ධ පූර්ව ගාත්‍රයේ ව්‍යුහය පැහැදිලි කළ යුතුය.
  - ග්ලෙනොයිඩ කුහරයේ පවතින අසම්පූර්ණ ගෝල කුහර සන්ධිය නොගැඹුරය. එය විශාල පරාසයක චලනවලට ඉඩ සලසයි.
  - පූර්ව ගාත්‍රයේ පහල කොටස උත්කුබ්ජන හා නිකුබ්ජන පෙන්වයි.
  - ප්‍රගන්ඩාස්ථියේ විදූර කෙලවර සන්ධාන පෘෂ්ඨ දෙකක් ඇති අතර, ඉන් එකක් වන ශීර්ෂකය අරාස්ථිය සඳහා වන අතර කප්පිය අන්වරාස්ථිය සඳහා ය.
  - ශීර්ෂකය මත අරාස්ථියේ ශීර්ෂයට භ්‍රමණය විය හැක. මෙයට ඉඩ දෙමින් මැණික් කටුවේ හස්ථ කූර්චාස්ථි සන්ධානය වනුයේ අරාස්ථිය සමඟ පමණි.
  - පිළිමල් මාපට ඇඟිල්ල
  - මාපට ඇඟිල්ලට අනෙකුත් ඇඟිලි සමඟ ලම්බක තලයක චලනයට ඉඩ සලසන විශේෂ සන්ධියක් අදාළ හත්තකූර්ච අස්ථිය හා පලවැනි හස්තකූර්චෝපරි අස්ථිය අතර ඇත. මෙය මාපට ඇඟිල්ලේ පිළිමල් භාවයට හේතුවෙයි. මෙය මිනිසාට සුවිශේෂ වූ සියුම් ග්‍රහණ (යථාතත්‍ය ග්‍රහණ) වලට හේතු වෙයි.
  - ආබාධ හා අසාමාන්‍යතා
  - අස්ථි වෛවර්වය
    - අස්ථි පටකය ක්ෂය විම අස්ථි වෛවර්වයයි.
    - සන්ධිවල චලන හැකියාව අඩු කරයි. අස්ථි බිඳීයාම්වලට ද හේතුවිය හැකිය.
    - අස්ථි වෛවර්වයට හේතුවන සාධක
      - හෝර්මෝන අසමතුලිතතාව (ආර්තව හරණයේ දී)
  - අස්ථි පර්වදාහය.
    - සන්ධිවල ඇති සන්ධාන කාටිලේජ ක්‍රමයෙන් තුනී වී අස්ථි ක්ෂය වී යයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වේදනාව ඇති වේ.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
  - නිදර්ශක, ආකෘති හා රූපසටහන් භාවිතයෙන් මිනිසාගේ උර මේඛලාව, ශ්‍රෝණි මේඛලාව හා ගාත්‍රා ඇටසැකිල්ල අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 9.1.0 : ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1.4 : සතුන්ගේ සංචරණ ව්‍යුහ ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02 යි.

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- සංචරණයේ දී චලන ආකාර විස්තර කරයි.
- ව්‍යාජපාද, පක්ෂ්ම, කශිකා හා පේශිවල ව්‍යුහ රූප සටහන් මඟින් පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

- පරිගණකය ආධාරයෙන් කරන ඉදිරිපත් කිරීමක් ආධාරයෙන් පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු කළ යුතුය.
  - චලනය ජීවියා, අවයව හා සෛලීය යන මට්ටම්වලින් සිදුවේ.
  - සම්පූර්ණ ජීවියාම එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට චලනය වීම සංචරණය නම් වේ.
  - සංචරණයේ වැදගත් කම්
  - උදාහරණ සහිතව සංචරණ ආකාර විස්තර කිරීම. (සජීවිකරණය - Animation)
  - සිසුන්ව ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් කරන්න.
  - උචිත අනුපිළිවෙලකට අදාළ විෂය සන්ධාරය විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- චලනය පහත මට්ටම්වලින් සිදු වේ.
  - සෛලීය
  - අවයව
  - ජීවියා
- සම්පූර්ණ ජීවියා යම් ස්ථානයක සිට තව ස්ථානයකට චලනය වීම සංචරණයයි.
- සංචරණයේ භාවිත කිරීම්
  - ආහාර සොයා ගැනීමට
  - විලෝපිකයන්ට ගොදුරු වීමෙන් වැලකීමට
  - ව්‍යාප්තියට
  - නව, උචිත වාසස්ථාන සොයා ගැනීමට
  - ප්‍රජනන කාර්යය සඳහා ජීවීන් එක්රැස් වීමට

- සංචරණ ආකාර
  - ව්‍යාජපාද (සූක්ෂ්ම ව්‍යුහ අවශ්‍ය නැත.)
    ඇමීබාකාර සෙල වන ඇමීබා හා භක්ෂක සුදු රුධිරාණු සෙලවලට ඒවායේ හැඩය වෙනස් කළ හැකි අතර ඒ මත ඔවුන්ගේ චලනය පාදක වී ඇත. සෛලය චලනයේ දී තරලමය අන්තඃප්ලාස්මය ගලායාම මඟින් දැඩි බහිෂ්ප්ලාස්මයේ තාවකාලික නෙරුම් ඇති කරයි. මෙය ව්‍යාජ පාදයකි.
  - කශිකා ආධාරයෙන් සිදු කරන චලන (සූක්ෂ්ම ව්‍යුහ අවශ්‍ය නැත.)
    කශිකා හා ශුක්‍රාණු සෛලවල වලිග වැනි කශිකා ආකාර ව්‍යුහ ඒවායේ ප්‍රචාලනය ලබා ගන්නේ කශිකාවේ පාදයේ සිට අග්‍රය දක්වා ඇති කරනු ලබන රිද්මික තරංගාකාර චලනවලිනි. මෙහි දී ජීවියා විරුද්ධ දිශාවට චලනය වේ.
  - පක්ෂ්ම ආධාරයෙන් සිදු කරන චලන (සූක්ෂ්ම ව්‍යුහ අවශ්‍ය නැත.)
    පැරමීසියම්ගේ සිදුවේ. සෑම පක්ෂ්මයක්ම දේහයෙන් ඍජුව විහිදේ. හබල්වලින් චලනය වන බෝට්ටුවක් ආකාර චලනයක් දක්වමින් ජීවියා ඉදිරියට චලනය කිරීමේ දී සෑම පක්ෂ්මයක්ම 180^0කට ආසන්න චාපයක චලනයක් දක්වයි. මෙම චලනයන් සම්පූර්ණ කිරීමේ දී පක්ෂ්මය මුල් පිහිටීමටම පත්වෙයි. මෙහි දී පක්ෂ්මය ඍජුභාවයෙන් තොර නිසා නැමීමට ලක්වේ.
  - පේශී ආධාරයෙන් සිදු කරන චලන
    සංකෝචනය හා ඉහිල් වීමට හැකියාව ඇති පේශි තන්තු ලෙස හැඳින්වෙන, පේශි සෛලවලින් පේශියක් සෑදි ඇත. දේහයට සන්ධාරණය සැපයීමේ දී හා චලනවලට ඉඩ සැලසීමේ දී සැකිල්ල පේශී සමඟ එක්ව ක්‍රියාකරයි.

නිපුණතාව 9.1.0 : ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1.5 : විවිධ පේශි පටකවල මූලික ව්‍යුහය හා කායික විද්‍යාව අන්වේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාකරම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- පේශි පටකයේ මූලික ව්‍යුහය හා කාය කර්මය විස්තර කරයි.
- පේශි පටකයේ මූලික ලාක්ෂණික ගතිගුණ පැහැදිලි කරයි.
- පේශි වර්ග ප්‍රකාශ කරයි.
- පේශි පටකයේ මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.
- සාකොමියරයක ව්‍යුහය පැහැදිලි කිරීම හා කංකාල පේශි සංකෝචනයේ මූලික යන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරයි.
- සර්පණ සූත්‍රිකා වාදයේ මූලික සංකල්ප පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

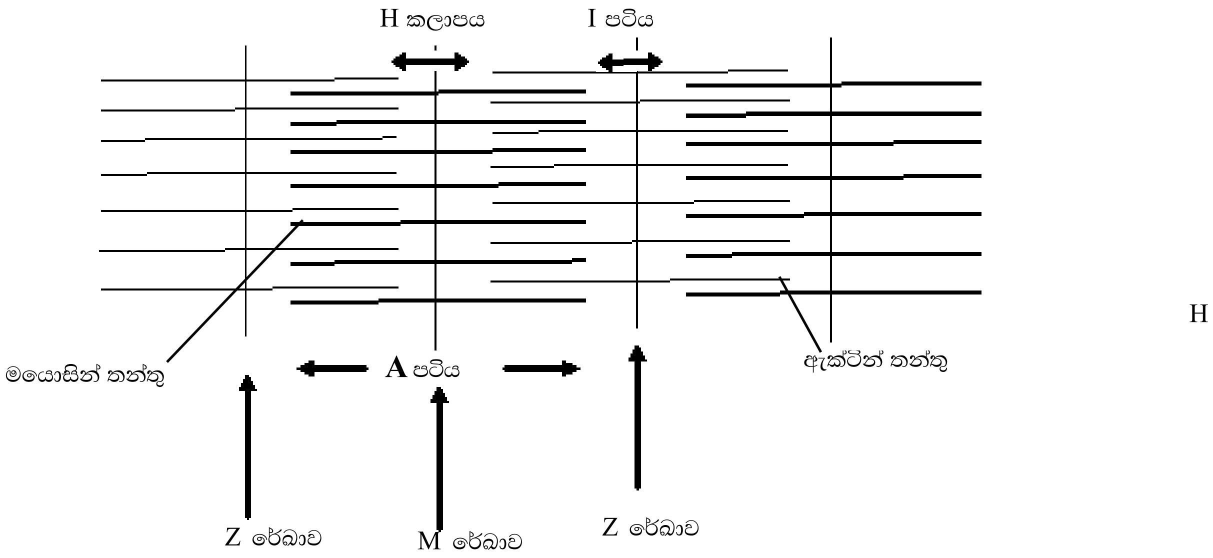
- සකසන ලද කදා උපයෝගී කරගන පේශී පටකයේ මූලික ලාක්ෂණික ගතිගුණ ඉස්මතු කළ යුතුය.
- සකසන ලද කදා අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරමින් විවිධ පේශි පටකවල රූප සටහන් ඇඳීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.
  - සිනිඳු පේශි
  - හෘත් පේශි
  - කංකාල පේශි
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන අයුරින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - කංකාල පේශි චලනයේ මූලික යන්ත්‍රනය හා සකොමියරයේ ව්‍යුහය
  - සර්පණ සූත්‍රිකා වාදයේ මූලික සංකල්ප
  - ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා ශිෂ්‍යයන් සූදානම් කරන්න.
  - උචිත අනුපිළිවෙලකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පේශි පටකය
- විවිධ පේශි පටක ආකාර
  - සිනිඳු පේශි
  - හෘත් පේශි
  - කංකාල පේශි

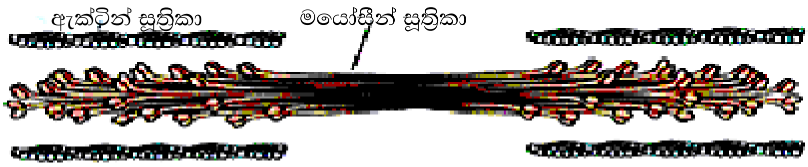
කංකාල පේශී	සිනිඳු පේශී	හෘත් පේශී
• හැඩය - එකිනෙකට සමාන්තරව සැකසුණු, දිගු, සිලින්ඩකාර, ශාඛනය නොවූ	තර්කු රූපී, ශාඛනය වී නැත.	කෙටි, සිලින්ඩකාර ශාඛනය වී ඇත.
• එක පේශි තන්තුවකට (සෛලය)න්‍යෂ්ටි සමූහයක් ඇත. (එක් එක් තන්තුවේ පෘෂ්ඨයට ආසන්නව න්‍යෂ්ටි පිහිටා ඇත.	ඒක න්‍යෂ්ටික	ඒක න්‍යෂ්ටික
• විලේඛ දරයි	විලේඛ නොදරයි.	විලේඛ දරයි.
• සාකොමියර ඇත	සාකොමියර නැත.	සාකොමියර ඇත
• අන්තරස්ථාපිත මඩල් නැත.	අන්තරස්ථාපිත මඩල් නැත.	අන්තරස්ථාපිත මඩල් ඇත.
• ස්නායු ප්‍රදානය මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය සහ පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියෙනි	ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතියෙනි	ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියෙනි
• ස්නායු ජන්‍ය	ස්නායු ජන්‍ය	පේශි ජන්‍ය
• රිද්මයානුකූල සංකෝචන නැත.	සමහරක් රිද්මයානුකූලය සමහරක් රිද්මයානුකූල නැත.	රිද්මයානුකූල සංකෝචන
• පහසුවෙන් විඩාපත් වේ.	සෙමින් විඩා පත්වේ.	විඩා පත් නොවේ.
• ඉච්ඡානුග	අනිච්ඡානුග	අනිච්ඡානුග

- පේශි පටකයේ ලාක්ෂණික ගුණාංග
  1. විතන්‍යතාවය
  2. ප්‍රත්‍යස්ථතාවය
  3. උද්දීප්‍යතාව
  4. සංකෝච්‍යතාවය
- විතන්‍යතාවය
  ඇදීමට හෝ සංකෝචනයට ඇති හැකියාව
- ප්‍රත්‍යස්ථතාවය
  ඇදීමට හෝ සංකෝචනයට භාජනය වීමෙන් පසුව නැවත මුල් දිග ලබා ගැනීමට ඇති හැකියාව
- උද්දීප්‍යතාවය
  උත්තේජය ලබා ගැනීමට හා ප්‍රතිචාර දැක්වීමට ඇති හැකියාව
- සංකෝච්‍යතාවය
  සංකෝචනයට හෝ කෙටි වීමට ඇති හැකියාව
- සාකෝමියරයේ ව්‍යුහය හා කංකාල පේශි චලනයේ යන්ත්‍රණය.
  - පේශි සැකසී ඇත්තේ කුඩා පේශි තන්තුවලිනි.
  - පේශී තන්තු සැකසී ඇත්තේ පේශි කෙඳිති නම් කුඩා ඒකකවලිනි.
  - අන්වායාමව සැකසී ඇති සූත්‍රිකා දෙවර්ගයකින් පේශි කෙඳිති සමන්විතය. ඒවායින් එක් වර්ගයක් සිහින්ය. අනෙක් වර්ගය ඝනකම්ය.
  - සිහින් සූත්‍රිකා ඇක්ටින් යන ප්‍රෝටීනයෙන් ද ඝනකම් සූත්‍රිකා මයෝසීන් යන ප්‍රෝටීන් වර්ගයෙන් ද සැකසී ඇත.
  - පේශි කෙඳිත්තක මෙම සූත්‍රිකා තුනී පටි ආකාර රටාවකට සංවිධානය වී ඇත.
  - තද පැහැති පටිය වන A පටිය ඝනකම් සූත්‍රිකා එක මත එක පිහිටීමෙන් සෑදී ඇත. ලා පැහැති පටිය වන I පටිය සිහින් සූත්‍රිකාවලින් පමණක් සමන්විතය. I පටිය ඇක්ටින් සූත්‍රිකාවලින් පමණක් සමන්විතය.
  - A පටියේ සූත්‍රිකා එක මත එක අතිච්ඡාදනය නොවන මයෝසීන්වලින් පමණක් සෑදි ප්‍රදේශය H කලාපයයි.
  - ලා පාට පටිය මැද ඇති රේඛාව Z රේඛාවයි.
  - පේශී තන්තුවක එක Z රේඛාවක සිට අනුයාත Z රේඛාවට ඇති ව්‍යුහය නැවත නැවත පිහිටයි. (පුනරාවර්තනය)
  - මෙසේ පුනරාවර්තනය වන ව්‍යුහ සාකොමියර නම් වන අතර, පේශියක සංකෝචනයට දායක වන කුඩාම කොටස මෙයයි.



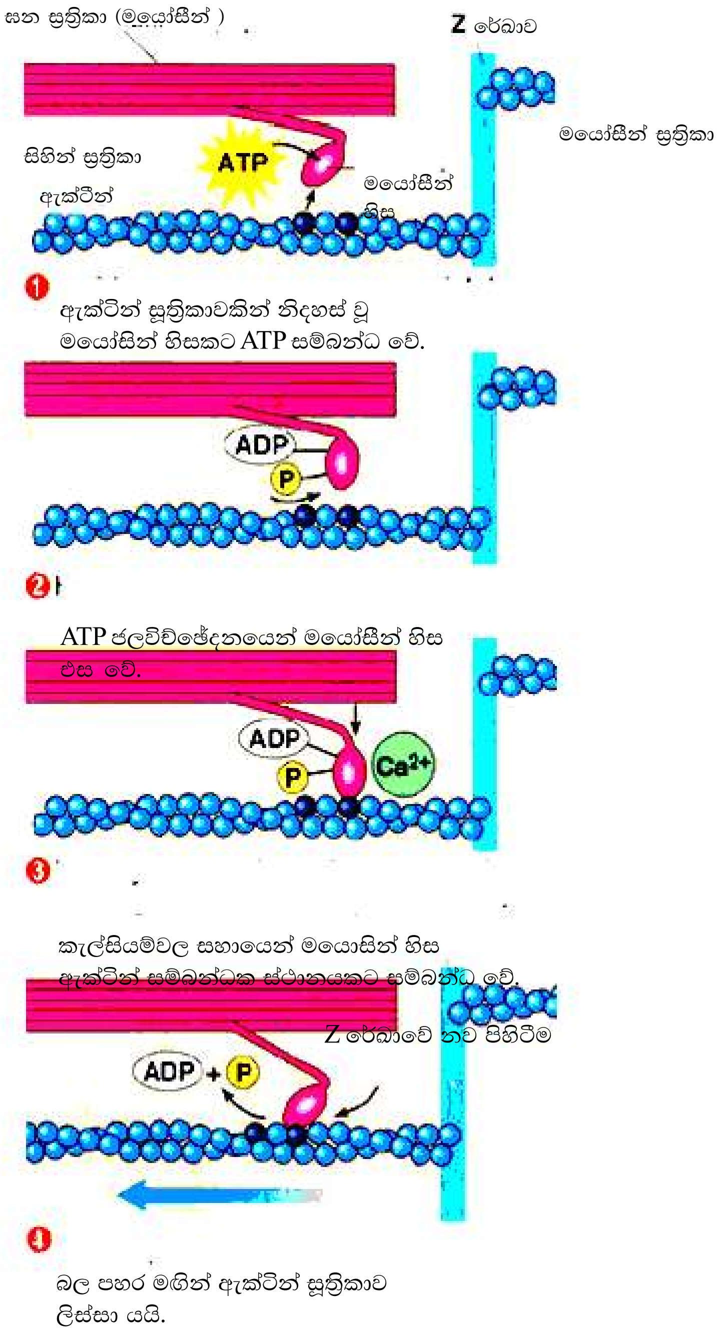
කංකාල පේශි තන්තුවක සූක්ෂම ව්‍යුහය

- පේශි සංකෝචනයේ සර්පන සූත්‍රිකා සිද්ධාන්තය
  - මයෝසීන් සූත්‍රිකා "හිසක්" සහිත ය.
  - ඇක්ටින් සූත්‍රිකා බන්ධන ප්‍රදේශ සහිත ය.
  - සංකෝචනය සඳහා ATP අත්‍යවශ්‍ය ය.
  - පේශිය සංකෝචනය වීම මයෝසීන් සූත්‍රිකා මතින් ඇක්ටීන් සූත්‍රිකා ලිස්සා යාම නිසා සිදු වේ.
  - ATP භාවිතා කර සංකෝචනය වන විට අඳුරු පටිය වන A පටියෙහි දිග වෙනස් නොවෙයි. H කලාපය හා I පටියේ දිග අඩුවෙයි.



- බල පහර (Power Strokes)
  - පේශිය සංකෝචනය වන විට සකෝමියරයේ මධ්‍ය දෙසට ඇක්ටින් සූත්‍රිකා සර්පනය වෙයි. ඉහිල්වන විට මධ්‍ය දෙසින් ඉවත් වෙයි.
  - හරස් සේතු (Cross bridges) සාදමින් මයෝසීන් ශීර්ෂ ඇක්ටින්වල බන්ධන ස්ථානවලට සවිවෙයි.
  - සක්‍රීය වීමේ දී හරස් සේතු මධ්‍ය දෙසට ඇතුලට නැමී කෙටි, ප්‍රබල පහරක් ඇති කරයි.

- පේශි සංකෝචනය
  - ඊළඟ බන්ධන ස්ථානය සමඟ සම්බන්ධ වීම සඳහා ශීර්ෂ නිදහස් කර ගැනීමට ATP අවශ්‍ය වෙයි.
  - අනුයාත බල පහර ගණනාවක් මගින් සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයෙන් පේශිය සංකෝචනය වීම සිදු කරයි.
  - ATP රහිතව මයෝසීන ශිර්ෂ බන්ධන ස්ථානවලින් නිදහස් නොවෙයි.



නිපුණතාව 9.1.0 : **ජීවීන්ගේ සන්ධාරණය සඳහා සැකසී ඇති පද්ධති හා චලන ක්‍රම විමසා බලයි.**

නිපුණතා මට්ටම 9.1.6 : **ශාක වල සන්ධාරණය හා චලන ආකාර පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08 යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- ශාකවලට සන්ධාරණය සැපයෙන ආකාරය විස්තර කරයි.
- ශාක චලන පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියඃ

- අන්තර්ජාලයෙන්, පොත්වලින් හා වෙනත් ප්‍රභවවලින් තොරතුරු ලබා ගෙන අදාළ කණ්ඩායම් පහත දැක්වෙන මාතෘකා පිළිබඳ ඉදිරිපත් කිරීම්වලට සූදානම් කරන්න.
  - ආවර්ති චලන
  - සන්නමන චලන
  - සාර්වසර චලන
  - ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික ශාක දේහවල සන්ධාරණයට හේතුවන ශාක දේහ තුල අඩංගු පටක
- ශිෂ්‍යයන් ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් කරන්න.
- උචිත අනුපිළිවෙලකට අනුව විෂය සන්ධාරය විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ශාක ස්ථාවරය. (එක තැනක රැඳී පිහිටයි) ශාක චලන බොහොමයක් වර්ධන චලන දක්වන අතර ඒවා හෙමින් සිදුවෙයි.
- ආවර්තී චලන යනු ප්‍රතිචාරයේ දිශාව උත්තේජනයේ දිශාව මගින් තීරණය වන වර්ධක චලන වර්ගයකි.
  - ප්‍රභාවර්තී ප්‍රතිචාර
  - ගුරුත්වාවර්තී ප්‍රතිචාර
  - ස්පර්ශාවර්තී ප්‍රතිචාර
- ආවර්තී චලනවල දී ඔක්සින්වල කෘත්‍ය
- ශාක චලනවල දී ඔක්සින්වල කාර්ය භාරය
- ඔක්සින් සංශ්ලේෂණය හා ව්‍යාප්තිය
- ඔක්සින් හා ගුරුත්වාවර්තනය

- සාර්වසර චලන
  මෙම චලන *Chlamydomonas* වැනි ප්‍රොටිස්ටා වන්ගේ හොඳින් නිරීක්ෂනය කළ හැක. උසස් ශාකවල ජන්මාණුවල ද දැකිය හැකිය.
- සන්නමන /චලන සාමාන්‍ය මට්ටමකට ආලෝකමත් වීම, ආර්ද්‍රතාවය, උෂ්ණත්වය වැනි නිශ්චිත දිශානතියක් රහිත උත්තේජ වර්ගවලට ශාක ප්‍රතිචාර දක්වයි. මේවා සන්නමන චලනයි. නිදසුන් : මලක් පිපීම හා හැකිලීම
- ස්පර්ශ සන්නමන
  ස්පර්ශය සඳහා වූ සන්නමන චලන
- නිද්‍රා සන්නමන
  සමහර ඩේසි වර්ග ආලෝකය ඇති විට විවෘත වීම හා ආලෝකය නැතිවිට (අඳුරේ දී)හැකිලීම, කතුරුමුරුංගා පත්‍ර අඳුරේ දී හැකිලීම.

ඒකකය 10 - ප්‍රජනනය, වර්ධනය හා විකසනය

නිපුණතාව 10.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන රටා විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- අලිංගික ප්‍රජනනයේ විවිධ ආකාර උදාහරණ සහිත ව ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ද්විලිංගිකභාවය, ඒකලිංගිකභාවය, කෞමාරෝද්භවය, ජන්මානු සෑදීම හා සංසේචනය කෙටියෙන් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- විවිධ ප්‍රජනන රටා පිළිබඳ මූලාශ්‍ර (මුද්‍රිත/විද්‍යුත්) ශිෂ්‍යයන්ට සපයන්න.
- වැදගත් කරුණු උකහා ගෙන සාරාංශයක් කිරීම සඳහා සිසුන්ට අවස්ථාව සපයා දෙන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට දිරි ගන්වන්න.
- වැදගත් කරුණු මතු කිරීම සඳහා විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රජනනය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි විස්තර කිරීම.
  පහත සඳහන් කරුණු එහි අන්තර්ගත විය යුතු ය.
  - එම විශේෂයේ ම නව පරම්පරාවක් නිපදවීම
  - එය ජීවීන් ගේ මූලික ලක්ෂණයක් වන බව
  - විශේෂයේ පැවැත්ම ඉන් තහවුරු වන බව
- ප්‍රජනනයේ ආකාර දෙකකි.
  - අලිංගික
  - ලිංගික
- ලිංගික හා අලිංගික ප්‍රජනනය උදාහරණ සමඟ විස්තර කිරීමට හා ඒවායේ වාසි, අවාසි දැක්වීමට හැකියාව ශිෂ්‍යයන් විසින් ලබා ගෙන තිබිය යුතු ය.
- අලිංගික ප්‍රජනනය - තනි ජනක සෛලයකින් /ජීවියකුගෙන් ප්‍රවේණික ව සර්ව සම ජනිතයකු හෝ සෛලයක් හෝ අනූනනය මඟින් ඇති කිරීම අලිංගික ප්‍රජනනයයි.
- ඛණ්ඩනය
  - ප්‍රවේණික ව සර්ව සම ජීවීන් ඇති කිරීම සඳහා තනි ජීවියකු අනූනනය සිදු කරයි.
    - ද්විඛණ්ඩනය
    - බහුඛණ්ඩනය

- ද්විඛණ්ඩනය

  මවු සෛලයට සර්වසම සමාන දුහිතෘ සෛල දෙකක් ඇති කිරීම සඳහා ඒක සෛලිකයන් අනූනනයෙන් සිදු කරන ප්‍රජනනය යි.

  නිදː *Paramaecium, Amoeba,* Bacteria

- බහුඛණ්ඩනය

  තනි මාතෘ සෛලයක් අනූනන ව බෙදී මවු සෛලයට සර්වසම දුහිතෘ සෛල විශාල ගණනක් ඇති කිරීම

  නිදː *Plasmodium*

- අංකුරණය

  ජනක දේහයෙන්(මාතෘ දේහයෙන්)/සෛලයකින් හටගන්නා නෙරුමක් ලෙස ඇති වී වර්ධනය වී ජනක දේහයෙන්/සෛලයෙන් වෙන් වී නව ජීවියෙකු ඇති කිරීමයි.

  නිදː යීස්ට්, හයිඩ්‍රා වැනි නිඩාරියාවන් (ගණාවාස සෑදීමේ දී ජනක ජීවියා ගේ දේහයට සම්බන්ධව පවතී.)

- කඩකඩවීම

  ජීවියෙකු කැබලි කිහිපයකට කැඩී ඇති වන කොටස්වලින් නව ජීවීන් ඇති වීම

  උදාː *Planaria,* Ribbon worm, *Spirogyra*

- අලිංගික බීජාණු/ව්‍යුහ සෑදීම

  ඒක හෝ බහු හෝ න්‍යෂ්ටික ඒකක/ව්‍යුහ මඟින් දිලීර සූත්‍රිකා, සූත්‍රිකාකාර බැක්ටීරියා හෝ සමහර ජීවීන් ගේ සුහුඹුලන් ඇති කිරීම

  උදා ː කොනිඩි බීජාණු, *Marchantia* හි ගෙමා,

- ලිංගික ප්‍රජනනය

  විරුද්ධ ලිංගික ජීවීන් ඇති කරන ජන්මාණු හාවීම මඟින් නව ජනිතයින් බිහි කිරීම

  - ද්විලිංගික භාවය

    පුං හා ජායා ජන්මාණු නිපදවීමට හේතු වන පුං හා ජායා ලිංගික ව්‍යුහ හෝ පුං හා ජායා ජන්මාණු එකම ජීවියකු තුළ සෑදීම.

    උදාː ගැඩවිලා, වද ශාක

  - ඒකලිංගික භාවය

    තනි ජීවියකු වෘෂණ හෝ ඩිම්බ කෝෂ හෝ දැරීම/පුං හෝ ජායා හෝ ජන්මාණු වෙනස් ජීවීන් තුළ නිපදවීම.

    උදා ː මිනිසා, මඩු

  - කෞමාරෝද්භවය

    විශේෂිත ආකාරයක ප්‍රජනනයකි. සංසේචනය නොවූ ඩිම්බයකින් ස්ත්‍රී ලිංගික සත්ත්වයා නව ජනිතයකු නිපදවීමයි.

    උදා ː මී මැස්සා, සමහර කටුසු වර්ග

  - ජන්මාණු සෑදීම

    ජන්මාණුවක් යනු විශේෂිත වූ ඒකගුණ, ඒක සෛලික ප්‍රජනක සෛලයකි. ඇනිමාලියා රාජධානියේ ඌනනයෙන් ජන්මාණු නිපදවන අතර, බොහෝ ප්‍රොටිස්ටාවන් හා ශාක රාජධානියේ ජීවීන් ජන්මාණු නිපදවනුයේ ජන්මාණු ශාකය මඟින්/අනූනනයෙනි.

ජන්මාණු හා වීමෙන් යුක්තාණුවක් සෑදීම සංසේචනය යි. සංසේචනයේ ආකාර දෙකකි.

- බාහිර
- අභ්‍යන්තර

- බාහිර සංසේචනය
  පුරුෂ ලිංගික ජීවියා ජන්මාණු බාහිර පරිසරයට (ජලයට) නිදහස් කරන අතර සංසේචනය එහිදී සිදුවේ. සංසේචනය ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියෙන් බැහැරව සිදු වෙයි.
  උදා : බොහෝ අස්ථික මසුන් හා උභයජීවීන්
- අභ්‍යන්තර සංසේචනය
  ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය තුළට පිරිමි ජීවියා විසින් ජන්මාණු ඇතුල් කරන අතර, සංසේචනය එහි දී සිදුවෙයි. ජන්මාණු විජලනයෙන් වළක්වා ගැනීම සඳහා සාමාන්‍යයෙන් භෞමික පරිසරවල දී සිදු වේ.
  උදා : කෘමීන්, උරගයන්, පක්ෂීන්, ක්ෂීරපායීන්, ශාක රාජධානියේ සාමාජිකයන්
- ලිංගික හා අලිංගික ප්‍රජනනයේ වාසි හා අවාසි
  - ලිංගික ප්‍රජනනය
    - වාසි
      ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන නිපදවා පරිණාමයට මඟ පාදයි.
    - අවාසි
      ජනිතයෙකු නිපදවීමට ජීවීන් දෙදෙනෙකු අවශ්‍ය වීම
      දිගු කාලයක් වැය වීම
  - අලිංගික ප්‍රජනනය
    - වාසි
      තනි ජනක ජීවියකුට පමණක් සිදු කළ හැකි වීම
      මවු ජීවියාට ප්‍රවේණික ව සර්වසම ජනිතයන් නිපදවීම
      විශාල ජනිතයන් සංඛ්‍යාවක් එකවර නිපදවිය හැකි වීම
    - අවාසි
      ප්‍රරෝහණය සඳහා සුදුසු ස්ථානයක් නොමැති වීමෙන් බොහෝ විට ප්‍රරෝහණය සිදු නොවේ. (බීජාණු)

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.2 : පුරුෂ ප්‍රජනන පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යයන් විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පුරුෂ ප්‍රජනන පද්ධතියේ ව්‍යුහය සහ කෘත්‍ය ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ශුක්‍රාණු ජනනයේ ප්‍රධාන පියවර කෙටියෙන් විස්තර කරයි.
- ශුක්‍රාණු සෛලයක ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය විස්තාරණය කරයි.
- ශුක්‍රයේ සංයුතිය ප්‍රකාශ කරයි.
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ හෝර්මෝනමය යාමනය විදහා දැක්වීම සඳහා ගැලීම් සටහනක් අඳියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය හා අදාළ රූපසටහන්/අදාළ අනෙකුත් සම්පත් ද්‍රව්‍ය සිසුන්ට අධ්‍යයනයට ඉඩ ලබා දෙන්න.
- ඔවුනට මිනිසාගේ ශුක්‍රාණු හා වෘෂණයේ මූලික පටක විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය අධ්‍යයනයට ඉඩ සලසන්න.
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය හා සම්බන්ධ අතිරේක ග්‍රන්ථි පිළිබඳ තොරතුරු සපයා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා දිරිගන්වන්න.
- අදාළ විෂය කරුණු අනුක්‍රමයකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය**
- ප්‍රධාන ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය අතර සම්බන්ධතාව පහත සඳහන් පරිදි විස්තර කළ යුතු වෙයි.
- වෘෂණ හැරුණු විට සියලු ම ව්‍යුහ උදර කුහරය තුළ පිහිටා ඇත.
    - වෘෂණ කෝෂ - වෘෂණ ආවරණය කර ගෙන සිටින සමෙන් සැදුණු බාහිර මඩිය වෘෂණ කෝෂය යි.
      කෘත්‍යය - ප්‍රශස්ත පරිදි ශුක්‍රාණු නිෂ්පාදනය, ඒවා සජීවී ව පවත්වා ගැනීම හා (ඒ සඳහා සාමාන්‍ය දේහ උෂ්ණත්වයට වඩා 1 -2 ^{0}C අඩු ව පැවතීම උචිතය.), ආරක්ෂාව
    - වෘෂණ - යුගලමය, ඕවලාකාර වේ. එය තුළ සියුම් අතිශය වශයෙන් සංවලිත ශුක්‍රධරනාලිකාවලින් සමන්විත අනුකණ්ඩිකා ඇත.
      කෘත්‍යය - ශුක්‍රාණු හා ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් නිෂ්පාදනය.

- ශුක්‍රධර නාලිකා

  ශුක්‍රාණු සම්භවයට හේතු වන, සෛල ස්තරයකින් සමන්විත ජනක අපිච්ඡදයක් ශුක්‍රධර නාලිකා බිත්තියේ ඇත. එහි අනුපිළිවෙලින් යුත් සෛල සැකසුමක් දැකිය හැකිය. ශුක්‍රධර නාලිකා තුළ ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ විකසන අවස්ථාවලට අනුව සැකැසුනු සෛල අනුපිළිවෙල පහත සඳහන් පරිදි වෙයි.

  1 බාහිර ම ජනක අපිච්ඡදය (2n) සහ ස'ටොලි සෛල (*sertoli cells*)

  2 ශුකාණු මාතෘ සෛල (2n)

  3 ප්‍රාථමික ශුකාණු සෛල (2n)

  4 ද්විතියික ශුකාණු සෛල (n)

  5 ප්‍රාක් ශුක්‍ර (n)

  6 ශුකාණු (n)

  - ස'ටොලි සෛල

  ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අවස්ථාවල පසු වන සෛල වර්ග ස'ටොලි සෛලවලට බැඳී පවතින අතර ඒවා ශුක්‍රධර නාලිකා බිත්තියේ සිට නාලිකා කුහරය දක්වා විහිදී පවතියි.

  කෘත්‍යය -

  - ඉන්හිබින් ශ්‍රාවය කිරීම
  - පෝෂණය සැපයීම (ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අවස්ථාවල පවතින සෛල සඳහා)
  - ශුක්‍රාණු දරා සිටීම

- ලේඩිග් සෛල (අන්තරාල සෛල)

  ශුක්‍රධර නාලිකා අතර ඇති අන්තරාල අවකාශවල පවතියි.

  කෘත්‍යය - පුරුෂ ලිංගික හෝර්මෝනය වන ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ශ්‍රාවය කිරීම.

- **ශුක්‍රාණු සෛලයක මූලික ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය** s

එය අණ්වීක්ෂීය, දිගැටි සෛලයක් වන අතර, හිස, ගෙල, මධ්‍ය කොටස, හා වලිගයෙන් සමන්විතයි.

- හිස
  - පැතලි, වෘත්තාකාර වේ, විශාල, ඒක ගුණ න්‍යෂ්ටියක් අන්තර්ගතය.
  - න්‍යෂ්ටිය මඟින් යුක්තාණුව කරා පීතෘ ලක්ෂණ සම්ප්‍රේෂණය සඳහා පිතෘ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය දරා සිටීම.
  - සෛලීය ක්‍රියාවන් යාමනය කිරීම.
  - අග්‍රදේහය විකරණය වූ ලයිසොසෝමයකි.
  - එහි අණ්ඩයේ ප්ලාස්ම පටලය ජීරණය/අණ්ඩයේ ප්ලාස්ම පටලය විනිවිද යාමට අවශ්‍ය ජලවිච්ඡේදක එන්සයිම වන හයලුරොනිඩේස්, ට්‍රිප්සින් සහ පෙප්සින් ඇත.

- මධ්‍ය කොටස
  - මයිටොකොන්ඩ්‍රියා විශාල සංඛ්‍යාවක් දරා සිටියි.
  - අණ්ඩය දෙසට පිහිනා යාමට අවශ්‍ය ශක්තිය නිපදවයි.
- ගෙල
  - හිස හා මධ්‍ය කොටස අතර ඇති සංකුචනය යි. ගෙලෙහි සෙන්ට්‍රියෝල යුගලක් ඇත. ඒවා එකිනෙකට ලම්බකය. එක සෙන්ට්‍රියෝලයකින් ආරම්භ වන ආක්ෂක සූත්‍රිකාව වලිගයේ කෙලවර දක්වා වැටී ඇත.
  - එය කශිකාව සාදයි.
- වලිගය
  - එය දිගු කශිකාවකි,
  - අණ්ඩය දෙසට පිහිනීමට ආධාර වෙයි.
  - ශුකාණු අණ්ඩය තුළට ඇතුලු වීමට උපකාරි වෙයි.
  - (9 + 2) ආකාරයට ක්ෂුද්‍රනාලිකා එහි අන්තර්ගත වෙයි. එහි 3/4 ක් ප්ලාස්ම පටලයෙන් ආවරණය වී ඇති අතර ආවරණය නොවූ ප්‍රදේශය අවසාන කොටසයි.
  - අණ්ඩ සෛලය කරා පිහිනා යාමට අවශ්‍ය ප්‍රචාලන යාන්ත්‍රණය සපයයි.
- ශුක්‍රාණු විසර්ජනයෙන් පසුව ශුකාණුවල ජීව කාලය පැය 48 - 72 කි.
- ශුක්‍රාණු ජනනය සඳහා දින 72ක පමණ කාලයක් ගත වේ.
  (ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛලවලින් ශුක්‍රධර නාලිකා තුළ දී පරිණත ශුක්‍රාණුවක් සෑදීමට)
- ශුක්‍රාණු ජනන ක්‍රියාවලියට පහත සඳහන් අවස්ථා අඩංගු වෙයි.
  - කලල වෘෂණවල ඇති මූලික ජන්මාණු සෛල ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල (2n) බවට විභේදනය වෙයි.
  - යෞවනෝදය ආරම්භයේ දී නැවත නැවතත් අනුනනයෙන් බෙදෙමින් ප්‍රාථමික ශුක්‍රාණු සෛල (2n) සාදයි.
  - ප්‍රාථමික ශුක්‍රාණු සෛල (2n) ඌනනයේ පළමු විභාජනයෙන් බෙදී ඒක ගුණ ද්වීතියික ශුක්‍රාණු සෛල (n) නිපදවෙයි.
  - සෑම ද්වීතියික ශුක්‍රාණු සෛලයක් ම ඌනනයේ දෙ වැනි විභාජනයෙන් බෙදී ප්‍රාක් ශුක්‍ර (n) සාදයි.
    - ප්‍රාක් ශුක්‍ර පරිණත ශුක්‍රාණු බවට විභේදනය වෙයි.
      මෙම ක්‍රියාවලිය යෞවනෝදයෙන් ඇරැඹී වයස්ගත වන තුරු පැවැතෙයි. FSH මඟින් ශුක්‍රාණු ජනනය ආරම්භ වෙයි. LH, FSH සහ ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ශුක්‍රාණු ජනනය පවත්වා ගන යාම සඳහා අවශ්‍ය වෙයි.
  - අපිවෘෂණය
    වෘෂණවලින් ආරම්භ වී ශුක්‍රනාලයෙන් අවසන් වන දඟර ගැසුණු නාලයක් වන අතර වෘෂණවලට ස්පර්ශව පවතී.
    කෘත්‍යය - ශුක්‍රාණු ගබඩා කර තබා ගැනීම, ශුක්‍රාණුවල කායික විද්‍යාත්මක පරිණතිය සිදු කිරීම, (ශුකාණුවල චලභාවය ඇති වීම හා සංසේචන හැකියාව ලබා ගනියි.)
    ශුක්‍ර තරලයෙන් කොටසක් ශ්‍රාවය කිරීම

- ශුක්‍ර නාලය
  නාල දෙකකි. ශුක්‍ර ආශයිකාවල සිට පැමිණෙන නාල සමඟ එක් එක් අපිවෘෂණයෙන් පැන නඟින ශුක්‍ර ප්‍රණාල සම්බන්ධ වී කෙටි විසර්ජන ප්‍රණාලය සාදයි.
  කෘත්‍ය
  - අපිවෘෂණයේ සිට මූත්‍ර මාර්ගය කරා ශුක්‍රාණු පරිවහනය
  - ගබඩා කිරීම
- විසර්ජන ප්‍රණාලය - එක් එක් ශුක්‍ර ආශයිකාව තුළ ඇති තරලය, විසර්ජන ප්‍රණාල තුළට නිදහස් කරයි. මූත්‍රාශයෙන් පැන නඟින නාලය සමඟ සම්බන්ධ වී මූත්‍ර මාර්ගය සාදයි.
  කෘත්‍යය - ශුක්‍ර ආශයිකා තරලය පරිවහනය කරයි.
- මූත්‍රමාර්ගය හා ශිශ්නය
  මූත්‍රමාර්ගය - මූත්‍රාශයෙන් පටන් ගෙන පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථිය හරහා ශිශ්නයට පිවිසෙයි.
  කෘත්‍යය - ශුක්‍රය හා මූත්‍ර යන දෙවර්ගයම පරිවහනය කරයි.
- ශිශ්නය
  - සිලින්ඩරාකාරයි. ස්පන්ජීමය උද්ගාමක පටක (erectile tissue) හා මූත්‍ර මාර්ගය සහිත පේශිමය ව්‍යුහයකි.

  කෘත්‍ය - ශුක්‍රය යෝනි මාර්ගය තුළට විසර්ජනය කිරීම
  - මූත්‍ර පරිවහනය/මූත්‍ර බැහැර කිරීම
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියට අදාළ වූ අතිරේක ග්‍රන්ථි
- ශුක්‍ර ආශයිකා
  - යුගලමයයි, ශුක්‍ර නාල සමඟ සම්බන්ධ වෙයි.
  - ශුක්‍රයෙන් විශාල ම පරිමාවක් නිෂ්පාදනය වෙයි. ශ්ලේෂ්මල සහිත

  ක්ෂාරීය තරලයකි. ෆ්‍රක්ටෝස්, ප්‍රොස්ටාග්ලැන්ඩින් හා විටමින් C අඩංගු ය.
  කෘත්‍ය :-
  - යෝනි මාර්ගයේ ආම්ලික බව උදාසීන කරයි.
  - ස්නේහනය
  - ශුක්‍ර ආශයිකා තරලය ශුක්‍රාණු සඳහා ශක්ති ප්‍රභවයකි.
  - ශුක්‍රාණුවලට පිහිනීම සඳහා මාධ්‍යයක් සපයයි.
- පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථි
  තනි ග්‍රන්ථියකි. මූත්‍රාශයට වහා ම යටින් මූත්‍ර මාර්ගය වටා පිහිටයි. ශ්ලේෂ්මල හා සුළු ලෙස ක්ෂාරීය ශ්‍රාවයක් නිපදවයි.
  කෘත්‍ය -
  - යෝනි මාර්ගයේ ආම්ලිකතාව උදාසීන කරන අතර ස්නේහනය කරයි.
  - මූත්‍ර මාර්ගයේ ඉතිරි වී ඇති මූත්‍රවල ආම්ලිකතාව උදාසීන කරයි.
- ශුක්‍රය
  - ශුකාණු, අපි වෘෂණය හා අතිරේක ලිංගික ග්‍රන්ථිවල ශ්‍රාවය එක් ව ගත් විට එය ශුක්‍රයයි.
  - මිලි ලීටරයක ශුකාණු මිලියන 20 පමණ ඇත.
  - සාමාන්‍යයෙන් වරකට 2 - 5 ml විසර්ජනය කෙරේ.

කෘත්‍ය - ශුකාණු සඳහා තරලමය මාධ්‍යය සපයයි.
යෝනි මාර්ගයේ ආම්ලික බව උදාසීන කරයි.

- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ සිදුවන හෝර්මෝනමය යාමනය

- ශුක්‍රාණු ජනනයේ හෝර්මෝනමය යාමනය
  හයිපොතැලමස හා පූර්ව පිටියුටරිය මඟින් පාලනය කරයි.
- හයිපොතැලමය GnRH මුදා හරියි. (*Gonadotrophin Releasing Hormone*)
  - FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) හා *Luteinizing Hormone* (LH) ශ්‍රාවය සඳහා GnRH මඟින් පූර්ව පිටියුටරිය උත්තේජනය වෙයි.
  - FSH මඟින් ශුකාණු ජනනය උත්තේජනය කර ප්‍රාක් ශුක්‍රවලින්, පරිණත ශුක්‍රාණු විකසනය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ස'ටොලි සෛල උත්තේජනය කෙරෙයි. (ශුක්‍රාණු ජනනය ඇරඹීම)
  - ලේඩිග් සෛල ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ශ්‍රාවය සඳහා උත්තේජනය කිරීම LH මඟින් සිදුවේ.
  - එම නිසා මෙම හෝර්මෝනය (LH) අන්තරාල සෛල උත්තේජක හෝර්මෝනය ලෙස හඳුන්වයි. (*Interstitial Cells Stimulating Hormone*)(ICSH)
- ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල, ශුක්‍රාණු බවට වර්ධනය හා විකසනය, ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් මඟින් උත්තේජනය වෙයි.
- ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ශ්‍රාවය ඉහළ යාම මඟින් හයිපොතැලමසින් GnRH ශ්‍රාවය අඩු වෙයි.
- මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස LH හා FSH මට්ටම පහළ බසී. LH ශ්‍රාවය අඩු කිරීම සඳහා ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ද සෘජුව ම පූර්ව පිටියුටරිය මත බලපායි.
- ශුක්‍රාණු ජනනය වැඩි ශීඝ්‍රතාවකින් සිදුවුවොත් ස'ටොලි සෛල ඉන්හිබින් ශ්‍රාවය කරමින් FSH ශ්‍රාවය අඩු කරයි.
- ශුක්‍රාණු ජනන වේගය අඩු වූ විට ඉන්හිබින් ශ්‍රාවය සිදු නො වන අතර FSH මඟින් ශුකාණු ජනනය උත්තේජනය වෙයි.
- අණ්වීක්ෂය යටතේ ශුක්‍රධර නාලිකාවක/වෘෂණයක පටක විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය පරීක්ෂා කළ යුතු වෙයි.
- ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ ඇති වීම හා පවත්වා ගැනීම, ප්‍රජනක පද්ධතියේ සියලු ම කොටස්වල වර්ධනය ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් මඟින් උත්තේජනය වෙයි.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය :
  ආකෘති හා රූප සටහන් භාවිතයෙන් පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන් ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.3 : ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය ලැයිස්තු ගත කරයි.
- අණ්ඩෝද්භවයේ ප්‍රධාන පියවර හා එහි හෝර්මෝනමය යාමනය කෙටියෙන් විස්තර කරයි.
- මිනිස් ඩිම්බයේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය විස්තාරණය කරයි.
- යෞවනෝදයේ දී සිදුවන වෙනස්කම් ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ආර්ථව චක්‍රයේ සිදුවන ව්‍යුහාත්මක වෙනස්කම් හා එහි හෝර්මෝනමය යාමනය විදහා දක්වයි.
- ආර්ථවහරණය කෙටියෙන් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ රූපසටහන් හා අදාළ අනිකුත් මූලාශ්‍ර අධ්‍යයනයට සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- ඩිම්බ කෝෂයේ හා ඩිම්බයේ මූලික පටක විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය හා ආර්ථව චක්‍රයේ හෝර්මෝනමය යාමනය පිළිබඳ අධ්‍යයනයට ශිෂ්‍යයන් යොමු කරන්න.
- සිසු අනාවරණ පංතියට ම ඉදිරිපත් කිරීමට උනන්දු කරවන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමයකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
  - මුළු පද්ධතියම ශ්‍රෝණිය තුළ අන්තර්ගතය. රූප සටහන්වල ආධාරයෙන් එහි මූලික ව්‍යුහය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
- ප්‍රධාන ව්‍යුහ හා අදාළ කෘත්‍ය අතර සම්බන්ධතාව තුළ පහත සඳහන් කරුණු අන්තර්ගත විය යුතු ය.
  - ඩිම්බ කෝෂ
    - යුගලමය, ආමන්ඩ් හැඩැති ය.
    - ඩිම්බ හා ස්ත්‍රී ලිංගික හෝර්මෝන නිපදවයි. - ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටරොන්
    - ආලෝක අණ්වීක්ෂය යටතේ ඩිම්බ කෝෂයක හරස් කඩක ව්‍යුහය පරීක්ෂා කරන්න.
- පැලෝපීය නාල/ඩිම්බ ප්‍රණාල
  විදූර කෙළවර පුනීලාකාර විවරයක් හා අවිදූර කෙලවර ගර්භාෂයට සම්බන්ධ වූ නාලයකි. පක්ෂ්මධර අපිච්ඡදයකින් ආස්තරණය වී ඇත.

- ද්විතියික අණ්ඩය හා මොරුලාව ගර්භාෂය කරා පරිවහනය කිරීම
- සංසේචනය සිදු වීම

- ගර්භාෂය

  පෙයාර් හැඩැති, පේශිමය අවයවයක් වන අතර ගෙල සෑදීම සඳහා අධර ව පටු වෙයි. ගැබ් ගෙල හරහා යෝනි මාර්ගයට යොමු වෙයි. ස්තර 3කින් සෑදී ඇත.
  - එන්ඩොමෙට්‍රියම (ස්තරීභූත අපිච්ඡදයකින් ආස්තරණය වෙයි.)
  - මයෝමෙට්‍රියම (සිනිඳු පේශිමය)
  - පෙරිමෙට්‍රියම (තන්තුමය සම්බන්ධක පටකයකි.)
- කලලය අධිරෝපණය හා භ්‍රෑණය දරා සිටීම. ප්‍රසූතිය සඳහා සංකෝචන ඇති කිරීම.
- යෝනි මාර්ගය

  ප්‍රජනන පද්ධතියේ බාහිර හා අභ්‍යන්තර අවයව එකිනෙකට සම්බන්ධ කරමින් පවතින ස්තරීභූත අපිච්ඡදයකින් ආස්තරණය වූ පේශිමය නාලයකි. විවරයට ආසන්නව ශ්ලේෂ්මල ශ්‍රාවී සෛල ඇත. දරු උපතේ දී උපත් මඟ සාදයි. සංසර්ගයේ දී ශිෂ්නයට ශුක්‍ර තරලය නිදහස් කිරීමට මාර්ගය සාදයි.
- අණ්ඩෝද්භව ක්‍රියාවලිය රූපසටහන් ආධාර කර ගෙන පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - භ්‍රෑණ ඩිම්බ කෝෂ, අණ්ඩ මාතෘ සෛල (ඌගෝනියා) දරයි. ප්‍රසූතියට ආසන්නව ඉන් සමහරක් ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛල බවට පත් වේ.
  - භ්‍රෑණ විකසනයේ දී ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛල සෑදෙන අතර ඒවා මුලු ළමා කාලය පුරා ම ඌනනයේ I ප්‍රාක් කලාවේ පවතියි.
  - යෞවනෝදයෙන් ආරම්භ වී සෑම මාසයක් පාසා ම එක් ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛලයක් බැගින් ඌනනයේ I විභාජනය සම්පූර්ණ කරයි. එහි දී සිදු වන අසමාකාර ප්ලාස්ම විභාජනය නිසා කුඩා ධ්‍රැවීය දේහයක් (n) හා විශාල ද්විතියික අණ්ඩ සෛලයක් (n) නිපදවයි.
  - ද්විතියික අණ්ඩ සෛලය ශුක්‍රාණුවක් මඟින් විනිවිද යාමේ දී පමණක් ඌනනය II විභාජනය සිදු වී පරිණත ඩිම්බයක් හා දෙ වන ධ්‍රැවීය දේහය නිපදවනු ලබයි.

- ආර්ථව චක්‍රය

  අණ්ඩ නිපදවීම උපතට පෙර භ්‍රෑණයේ ඩිම්බ කෝෂවල සිදු වුව ද එක් එක් අණ්ඩයේ අවසාන විකසනය සම්පූර්ණ වන්නේ වැඩිහිටි කාලයේ දී සංසේචනයකට පසුව ය. උපතේ දී ඩිම්බකෝෂ දෙකෙහි ම 2 000 000 පමණ ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා පවති ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව පුපුරා ද්විතියික අණ්ඩ සෛලය ඩිම්බකෝෂයෙන් නිදහස් වීම ඩිම්බමෝචනය ලෙස හැඳින්වෙයි. යෞවනෝදයේ සිට (අවු.12 පමණ කාලයේ) වරකට එක් ඩිම්බකෝෂයක් බැගින් ක්‍රියාත්මක වේ. ආර්ථවහරණය තෙක් (අවු. 45 - 55) දින 28ට වරක් මෙය සිදුවෙයි. පැලෝපීය නාලයේ පුනීලාකාර විවරයේ ඇති පක්ෂ්මීය ක්‍රියාව නිසා මුදා හැරුණු ඩිම්බය පැලෝපීය නාලය වෙත ඇද ගනු ලබයි. ඩිම්බයේ වැඩි දුර විකසනය සිදු වන්නේ අණ්ඩ සෛලය ශුක්‍රාණුවක් සමඟ හා වීම

සිදු වුන හොත් පමණි. සංසේචනය සිදු නොවුන හොත් දින 3ට පමණ පසුව යෝනි මාර්ගය ඔස්සේ එය දේහයෙන් පිටවෙයි. ඩිම්බය මුදා හැරීමෙන් පසුව පුපුරන ලද ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව, පීත දේහය බවට විකසනය වෙයි. මෙය අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථියක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. ආර්ථව චක්‍රයේ දී ඩිම්බ කෝෂයේ හා ගර්භාෂයේ එන්ඩොමෙට්‍රියමේ සිදු වන වෙනස් කම් පැහැදිලි කළ යුතු ය. එහි දී රුධිර ගත LH, FSH ප්‍රොජෙස්ටරෝන් හා ඊස්ට්‍රජන් මට්ටම් වෙනස් වන ආකාරය ද ආර්තව චක්‍රය පාලනයේ දී මෙම හෝර්මෝනවල කාර්යභාරය ද පැහැදිලි කළ යුතු ය.

- පහත සඳහන් කරුණු ඇතුළත් වන පරිදි ඩිම්බයක ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - අණ්වීක්ෂීය නමුත් දේහයේ ඇති විශාලතම සෛලවලින් එකකි.
  - ගෝලාකාරය
  - නිරන්නය (බීජාන්නය නැත) - මවගෙන් පෝෂණය වන බැවිනි.
  - ඒක ගුණය
  - පැය විසිහතරක ජීවිත කාලයක් ඇත.
  - මාතෘ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය සහිත ය.
    - මාතෘ ප්‍රවේණික ලක්ෂණ යුක්තානුවට ලබා දෙන අතර සෛලිය ක්‍රියා යාමනය කරයි.
  - ලයිසොසෝමවල (බාහික කණිකා) හා ලිපිඩ බිඳිති සහිත ඝන සෛල ප්ලාස්මයක් ඇත.
    - සංසේචනයේ දී බාහික ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරයි.
  - ප්ලාස්ම පටලය/බීජාන්න පටලය මඟින් ආවරණය වී ඇත.
    - ආරක්ෂාව
  - බීජාන්න පටලයට පිටතින් පරිබීජාන්න අවකාශය ඇත.
    - ධ්‍රැවීය දේහ සඳහා අවකාශයක් සපයයි.
  - පරිබීජාන්න අවකාශයට පිටතින් අසෛලීය ආවරණයක් වන පැදි කලාපය ඇත.
    - බහුශුක්‍රාණු ප්‍රාප්තිය වලකයි.
  - ඌනනයේ දී ඉවත් වන අතිරේක වර්ණදේහ රඳවා ගැනීම සඳහා ධ්‍රැවීය දේහ වැදගත් වෙයි.
  - පැදි කලාපයේ ශුක්‍රාණු සඳහා විශේෂ ප්‍රතිග්‍රාහක ප්‍රදේශ ඇත.
    - අග්‍ර දේහ එන්සයිම් මෙම ප්‍රතිග්‍රාහක ස්ථාන විනාශ කර දමයි. ශුක්‍රාණුවලට තවදුරටත් පැදි කලාපයට බැඳීමට නො හැකි වෙයි.
  - පැදි කලාපයට පිටින් සෛලීය අරීය මුකුටය ඇත.
  - ඩිම්බකෝෂවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය
    - දිගටිය, පැතලිය, ආමන්ඩ් හැඩැතිය.
    - ජනක අපිච්ඡදයක් ඇත. (ඒක ස්තරීය සරල ඝනාකාර අපිච්ඡදයකි)
    - පංජරය, මජ්ජාව හා බාහිකයෙන් සෑදී ඇත.
    - බාහිකයේ ප්‍රධාන වශයෙන් විවිධ විකසන අවස්ථාවන්හි පවතින ස්‍යුනිකා, ඝනව ඇහිරුණු සම්බන්ධක පටක, පීත දේහ හා ශ්වේත දේහ ඇත.
    - මජ්ජාවේ ප්‍රධාන වශයෙන් ලිහිල් සම්බන්ධක පටක, රුධිර වාහිනී හා ස්නායු ඇත.
    - ස්‍යුනිකා - ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා, ග්‍රාෆී කූප/පරිණත ස්‍යුනිකා

- ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා

  ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛලයක් (2n) හා එය වට කෙරෙන තනි ස්‍යුනිකා සෛල ස්තරයකින් යුක්ත ය.

- ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකා

  ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛලය ඌනනයේ පළමු විභාජනය වී ඇත. තරලයක් පිරි ස්‍යුනිකා කුහරය, ස්‍යුනිකා සෛලවලින් වට වී ඇත. සංසේචනයට භාජනය විය හැකි ද්විතියික අණ්ඩ සෛලය (n) රඳවා ගන සිටී. ඊස්ට්‍රජන් නිපදවීම ප්‍රධාන කෘත්‍ය ය.

- පීත දේහය

  ග්‍රන්ථිමය සෛලවලින් සමන්විත ය. කහ පැහැතිය. මධ්‍යයේ කුහරයක් ඇත. ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටරෝන් නිපදවයි.

- ශ්වේත දේහය

  අක්‍රිය තන්තුමය පටකයකින් සමන්විත ය.

- ජනක අපිච්ඡදය - ඝනාකාර අපිච්ඡදයෙන් සෑදුණු තනි සෛල ස්තරයකි.

  කලල ජනක අපිච්ඡදයේ මූලික ජන්මාණු සෛල අනූනනයට භාජන වීමෙන් ඩිම්බ නිපදවීම ආරම්භවීම.

  - උපතේ දී ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා මිලියන 2ක් පමණ ඩිම්බකෝෂවල ඇත.

- ආර්ථවහරණය

  කාන්තාවක ගේ වයස අවු.45 - 55 අතර කාලයේ දී FSH හා LH වලට ඇති සංවේදීතාව අඩු වීම නිසා ඩිම්බමෝචනය හා ආර්ථව චක්‍රය නතර වීමයි.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය :

  ආකෘති හා රූප සටහන් භාවිතයෙන් ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන් ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.4 : සංසේචනයේ සිට උපත තෙක් අදාළ ක්‍රියාවලි පිළිබඳ විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- සංසේචනය සිදු වන ස්ථානය ප්‍රකාශ කරයි.
- සංසේචන ක්‍රියාවලිය අණ්වීක්ෂීය මට්ටමෙන් විස්තර කරයි.
- අධිරෝපණය පැහැදිලි කරයි.
- කලල බන්ධය, කලල පටල හා පෙකනි වැලෙහි ව්‍යුහය හා කෘත්‍යයන් විස්තර කරයි.
- ගර්භනිභාවය හා එහි කාලසීමාව විස්තර කරයි.
- ගර්භනිභාවයේ ත්‍රෛමාසික තුළ භ්‍රෑණයේ සිදුවන ප්‍රධාන වෙනස් කම් ප්‍රකාශ කරයි.
- බිහිවීම හා ඊට අදාළ ධන ප්‍රතිපෝෂණ ක්‍රියාවලීන් විස්තර කරයි.
- විකසනය වන කලලයට ආරක්ෂාව සහ පෝෂණය සැපයීමත් කලලය දරා සිටීමත් සිදුවන ආකාරය විස්තර කරයි.
- ප්‍රසූති ක්‍රියාවලිය සාරාංශ කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- සංසේචනයේ සිට බිහිවීම තෙක් ක්‍රියාවලිය අඩංගු පොත් හා අනෙක් මූලාශ්‍ර ශිෂ්‍යයන්ට සපයා දෙන්න.
- ශිෂ්‍යයන් අධ්‍යයනය කරන ලද දේ සාරාංශ කිරීමට ඔවුනට උපකාර කරන්න.
- සංසේචනයේ සිට උපත තෙක් වාර්තාවක් සෑදීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ඔවුන් සොයාගත් කරුණු පංතිය ඉදිරියේ ඉදිරිපත් කිරීමකට අවස්ථාව සලසා දෙන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමයකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- අණ්වීක්ෂීය මට්ටමින් සංසේචන ක්‍රියාවලිය අනුපිළිවෙලින් දැක්වීම

  ස්ත්‍රී ප්‍රජනන මාර්ගය තුළ ශුක්‍රාණු තැන්පත් වීමත් සමඟ එහි අඩංගු ශ්‍රාව නිසා, ශුක්‍රාණු සෛලවල ප්ලාස්මා පටලයේ අණුක මට්ටමේ වෙනස් කම් රැසක් සිදුවේ. මේ මඟින් ශුක්‍රාණු සෛලවල චල භාවය වැඩි වෙයි. මෙම සංසිද්ධිය අධි සක්‍රියකරණය *(capacitation)* ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ශුක්‍රාණු අරීය මුකුටයේ සෛල අතරින් විනිවිද ගොස් පැදිකලාපයේ ප්‍රතිග්‍රාහක ප්‍රදේශ සමඟ සම්බන්ධ වෙයි. මේ මඟින් ශුක්‍රාණු සෛලයේ අග්‍ර දේහයෙන් හයලුරොනිඩේස් හා ප්‍රෝටියේස් (උදා: ට්‍රිප්සින්) මුදා හැරීම සිදුවේ. (මෙය අග්‍රදේහ ප්‍රතික්‍රියාවයි.) ඩිම්බ සෛලයේ බීජාන්න පටලයෙන් එන්සයිම නිකුත් කිරීම, සහ ශුක්‍රාණුවේ හිස බීජාන්න පටලය සමඟ හා වීම සිදු වී අනෙකුත් ශුක්‍රාණු ඇතුළු වීම වැළකෙයි. (බහු ශුක්‍රාණු ප්‍රාප්තිය)

ශුක්‍රාණුවේ හිස ඩිම්බ සෛලයේ සෛල ප්ලාස්මයට ඇතුළු වෙයි. පර්යන්ත ප්‍රදේශයේ පවතින ලයිසොසෝම (බාහික කනිකා) බීජාන්ත පටලයෙන් පිටතට එන්සයිම නිදහස් කිරීම නිසා පැදි කලාපය ඝණවී, තදවී බහුශුක්‍රාණු ප්‍රාප්තිය වළකයි. (බාහික ප්‍රතික්‍රියාව) ශුක්‍රාණුවේ ඇතුළු වීම, ද්විතියික ඩිම්බයේ දෙවන ඌනනන විභාජන පියවර සම්පූර්ණ කර දෙවනි ධ්‍රැවීය දේහය නිකුත් කර (පරිබීජාන්ත අවකාශය ට නිදහස් කරයි.) පරිනත ඩිම්බය සෑදීමට හේතු වෙයි. දෙවන ධ්‍රැවීය දේහය වහාම පරිහානි වී යන අතර න්‍යෂ්ටියේ වර්ණදේහවල දඟර ගැසුනු ස්වභාවය අඩු වීම නිසා න්‍යෂ්ටිය ප්‍රසාරණය වෙයි. මෙම අවස්ථාවේ දී ශුක්‍රාණු න්‍යෂ්ටිය හා ද්විතියික අණ්ඩ සෛලයේ න්‍යෂ්ටිය, ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටි ලෙස හඳුන්වයි.

පුං ප්‍රාක් න්‍යෂ්ටිය ස්ත්‍රී ප්‍රාක් න්‍යෂ්ටිය සමඟ හා වෙයි. සංසේචනයේදී සැබැවින් ම සිදුවන ක්‍රියාව මෙය යි. සෑදුනු නව න්‍යෂ්ටිය වර්ණදේහ කට්ටල දෙකක් දරන අතර එක් කට්ටලයක් ඩිම්බයෙන් ද අනෙක ශුක්‍රාණුවෙන් ද ලැබෙයි. මෙම ද්විගුණ සෛලය (2n) යුක්තානුව නම් වේ. නව න්‍යෂ්ටිය, වහාම අනුනනයෙන් බෙදෙයි.

- අධිරෝපණය

  පැලෝපීය නාලයේ පහළට ගමන් කරන යුක්තානුව අනුනනයෙන් කිහිපවිටක් බෙදී මොරුලාව ලෙස හඳුන්වන කුඩා සෛල ගොනුව සාදයි. මොරුලාව, බ්ලාස්ට කෝෂ්ඨය ලෙස හැඳින්වෙන තරලයක් පිරි කුහරමය සෛල ගෝලයක් සෑදීමට ප්‍රතිසංවිධානය වෙයි. එය ආවරණය කරන තනි සෛල ස්තරය පෝෂබ්ලාස්ටය නම් වන අතර එයින් හට ගන්නා පෝෂ බ්ලාස්ටිය අංගුලිකා, ගර්භාෂ එන්ඩොමෙට්‍රියමට සවි වීමට ආධාර වෙමින් සිදු වන මෙම ක්‍රියාවලිය අධිරෝපණයයි. අධිරෝපණය සංසේචනයෙන් 7 වැනි දිනයේ දී ඇරඹී 14 වැනි දිනයේ දී සම්පූර්ණ වෙයි. මාතෘ රුධිරාශවල සිට මෙම අංගුලිකා හරහා පෝෂක ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය වීම සිදුවෙයි. ක්ෂුද්‍ර අංගුලිකා සහිත අපිච්ඡදයකින් එම අංගුලිකා ආස්තරණය වන අතර එය අවශෝෂණ පෘෂ්ඨයේ ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි කිරීමට හේතු වෙයි.

- කලල බන්ධය
  - ක්ෂීරපායින්ගේ පමණක් හමුවෙයි. ජීවීන් දෙදෙනෙකුගේ සෛලවලින් සම්භවය වන එකම අවයවය මෙයයි (මව සහ භ්‍රෑණය). මෙය පතනශිලි අලින්ථකෝරියම් කලල බන්ධයක්නම් වෙයි. කලල බන්ධය මඬලාකාරය. ගර්භාෂ බිත්තියෙන්, කෝරියමෙන් හා අලින්ථයෙන් සෑදී ඇත. ගර්භාෂ බිත්තියේ ඇති මාතෘ රුධිර අවකාශවලට, කේෂ නාලිකා පුඩු දරන ඇඟිලි වැනි ප්‍රසර (කෝරියම් අංගුලිකා) නෙරා ඇත. මාතෘ හා භ්‍රෑණ රුධිරය මිශ්‍ර නොවෙයි. මෙහි ඇති තුනී බාධකය හරහා සරල විසරණයෙන් හා සක්‍රිය පරිවහනයෙන් ද්‍රව්‍ය හුවමාරු වෙයි.

  ඔක්සිජන්, ජලය, ග්ලූකෝස්, ඇමිනො අම්ල, ලිපිඩ, සමහර ප්‍රෝටීන්, ඛනිජ, විටමින් හා හෝර්මෝන මාතෘ රුධිරයෙන් භ්‍රෑණය ලබා ගනියි. ප්‍රතිදේහ වර්ග කිහිපයක් ඖෂධ

(මද්‍යසාර ඇතුළුව) වයිරස (හෙපටයිටිස් B, රුබෙල්ලා), විෂ ද්‍රව්‍ය, සිගරට් දුම, වැනි ද්‍රව්‍ය මවගේ සිට භ්‍රෑණයට ගමන් කළ හැක. භ්‍රෑණයෙන් මවට ජලය, යූරියා, CO_2 හා හෝර්මෝන ගමන් කරයි. කලල බන්ධය මුල් කාලවල දී hCG ද පසුව ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන්, ඊස්ට්‍රජන් හා කලල බන්ධ ලැක්ටෝජන් නිපදවන අන්තරාසර්ගී ව්‍යුහයක් ද වෙයි.

- කලල බන්ධයේ කෘත්‍යයන්
  - මව හා භ්‍රෑණය අතර ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව
  - අන්තරාසර්ග (ඊස්ට්‍රජන්, ප්‍රොජෙස්ටරොන්, මානව කලල බන්ධ ලැක්ටෝජන්, කෝරියෝනික් ගොනැඩොට්‍රෝෆින්) කෘත්‍යයක් ඉටු කරයි.
  - භ්‍රෑණය මවට සම්බන්ධ කිරීම
  - සමහර ද්‍රව්‍යවලට බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම
  - වෙනස් වූ රුධිර ගණ හා Rh සාධකවලට අදාළ ව සිදු විය හැකි රුධිරය කැටි ගැසීම්වලින් වළක්වා ගැනීම හා මාතෘ සංසරණයේ ඇති සාපේක්ෂව අධික රුධිර පීඩනය මඟින් භ්‍රෑණයට විය හැකි හානි වළක්වා ගැනීම
- කලල පටල

  පෝෂ බ්ලාස්ටයේ බාහිර සෛලවලින් හටගන්නා ප්‍රසර (පෝෂ බ්ලාස්ට අංගුලිකා) එන්ඩොමෙට්‍රියම් තුළට යැවේ. අංගුලිකා හරහා පෝෂක අවශෝෂණය වෙයි. ඇතුලු සෛල පින්ඩයේ සෛල බෙදෙයි. කලලය නොනවත්වා වැඩෙන අතර බාහිරතම පටක කලලාවාරය හා බීජාන්ත මඩිය සාදයි. කලලාවාරය මඟින් තරලය අඩංගු කුහරයක් (කලලාවාරික කුහරය) ආවරණය කෙරෙන අතර කලලය එහි අවලම්බනය වී පැවතෙමින් යාන්ත්‍රික හානිවලින් ආරක්ෂා කරයි. බීජාන්ත මඩියට පැහැදිලි කෘත්‍යයන් නැති අතර පසුව කලල බන්ධය තුළ ගිලී යයි.

  හතරවැනි කලල පටලය වන අලින්ථය කලලයේ පසු බඩවැලෙන් හට ගෙන කෝරියම සමඟ ඉතා සමීප ලෙස සම්බන්ධ වී කලල බන්ධය සෑදීමට දායකවෙයි.
- පෙකනි වැල

  භ්‍රෑණය හා කලල බන්ධය අතර සම්බන්ධය ඇති කරන රැහැනයි.
- **ගර්භනී භාවය හා එහි කාලසීමාව**

ඩිම්බය සංසේචනය වූ අවස්ථාවේ සිට එම ස්ත්‍රිය ගර්භනී බව සැලකෙයි. සංසේචනයේ සිට උපත දක්වා කාලය ගැබ් කාලයයි. මිනිසාගේ එය සති 40 ක් පමණ වෙයි.

- එක් එක් ත්‍රෛමාසිකය තුළ භ්‍රෑණයේ සිදුවන ප්‍රධාන වෙනස්කම්

සෑම මාස තුනක කාලසීමාවක් තුළම සිදුවන විකසනයේ ප්‍රධාන අවස්ථා ප්‍රකාශ කළ යුතු ය. පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන පරිදි කලල විකසන අවස්ථාවල පින්තූර පෙන්විය යුතු ය.

තුන් වන මාසය අවසානයේ භ්‍රෑණය 7.5 cm දිගය, 25 - 30 g බර ය. ඇස් පූර්ණ වශයෙන් වර්ධනයවී ඇත. ඇසි පිය හා වී ඇත. නාසය විකසනය වී ඇත. බාහිර කන්පෙත්ත පිහිටයි. ගාත්‍රා සම්පූර්ණයෙන් වැඩී ඇත. නිය විකසනය වී ඇත. ප්‍රධාන රුධිර වාහිණී විකසනය වී ඇති අතර හෘද ස්පන්දනය හඳුනා ගත හැක. දේහයේ අනිකුත් කොටස්වලට අනුපාතිකව හිසෙහි විශාලත්වය වැඩි ය.

හය වැනි මාසය අවසානයේ භ්‍රෑණය 25-35 cm දිග ය. සාමාන්‍යයෙන් 550 - 700 g බර ය. ඇසිපිය වෙන්ව ඇත. ඇසිපිය විකසනය වී ඇත. හම රැලි ගැසී පවතියි. හිස විශාල ය. මුහුනේ මානව ලක්ෂණ ඇති අතර හිසකෙස් වැඩී පවතී. දේහය සියුම් රෝම වර්ගයකින් ආවරණය වී ඇත. බොහෝ අස්ථි අස්ථිභවය වී ඇත. දේහයේ අනිකුත් කොටස්වලට සාපේක්ෂව හිසේ තිබූ සමානුපාතික බව අඩු ය.

නව වැනි මාසය අවසානයේ (40 සති) භ්‍රෑණය 50 cm දිගින් යුතු වන අතර සාමාන්‍යයෙන් 3000 g පමණ බර ය. හිසේ විශාල ස්වභාවය අඩු වීම නිසා හිස හා දේහය වඩාත් සමානුපාතික වී ඇත. තිබූ සියුම් රෝම හැලී ඇත. ඇඟිලි අග දක්වා නිය වැඩී ඇත. වෘෂණ කෝෂයට වෘෂණ අවරෝහණය වී ඇත. සියලුම අවයව පද්ධති හොඳින් විකසනය වී ඇත. රන්ධ්‍ර හැර හිස්කබලේ අස්ථි අස්ථිභවනය වී ඇත. සති 40කට පසු උපත සිදුවේ.

- උපත

  භ්‍රෑණය එක්තරා ප්‍රමාණයකට (ගර්භාෂයේ ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂව) වර්ධනය වූ පසු උපත සිදුවෙයි. කලල විකසනයේ 16 වැනි සතියේ සිට කලල බන්ධයෙන් ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටරෝන් නිපදවෙයි. මයෝමෙට්‍රියමේ ඔක්සිටෝසින් ප්‍රතිග්‍රාහක ඇති වීම ඊස්ට්‍රජන් මඟින් උත්තේජනය වෙයි. බිහිවීමට වහාම කලින් ප්‍රොජෙස්ටරෝන් මට්ටම ශීඝ්‍රයෙන් පහළ බසියි. භ්‍රෑණයේ හා මවගේ හයිපොතැලමසින් මුදා හරින ඔක්සිටෝසින් හා ගර්භාෂයේ ඔක්සිටෝසින් ප්‍රතිග්‍රාහක හේතුවෙන් මයෝමෙට්‍රියමේ ප්‍රබල සංකෝචන ඇති වීම උත්තේජනය වෙයි.

ඔක්සිටෝසින් මඟින් කලල බන්ධය උත්තේජනය කිරීම හේතුවෙන් නිපදවෙන ප්‍රොස්ටග්ලැන්ඩින් ද මයෝමෙට්‍රියමේ සංකෝචන ඇති කරයි. මෙම සංකෝචන නිසා භ්‍රෑණය යෝනි මාර්ගය ඔස්සේ පිටතට තල්ලුවේ. භ්‍රෑණයේ හිස හා පේශි සංකෝචන මඟින් ගර්භාෂ බිත්තියේ හා ගැබ් ගෙලෙහි ප්‍රසාර ප්‍රතිග්‍රාහක උත්තේජනය කරයි. බිහිවීම සිදුවන තුරු ම මයෝමෙට්‍රියමේ සංකෝචනය දිගින් දිගට ම සිදුවීම සඳහා වැඩි වැඩියෙන් ඔක්සිටෝසින් හා ප්‍රොස්ටග්ලැන්ඩින් නිදහස් කිරීම සඳහා උත්තේජනය වීම මේ මඟින් සිදු වෙයි. (ධන ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණය)

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.5 : දරුවාගේ පෝෂණය හා විකසනය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- නාල හා බන්ධිකා පද්ධති අවධාරණය කරමින් ස්තන ග්‍රන්ථිවල දළ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය විස්තර කරයි.
- කිරි නිෂ්පාදනය හා විසර්ජනය (මුදා හැරීම) හා අදාළ ස්නායු හා හෝර්මෝන පාලනය පැහැදිලි කරයි.
- මව් කිරිවල ප්‍රධාන සංරචක ප්‍රකාශ කරයි.
- මව් කිරිවල ප්‍රධාන කෘත්‍ය ප්‍රකාශ කරයි.
- බෝතලයෙන් කිරි පෙවීම ට වඩා මවු කිරි දීමේ වාසිදායක තත්ත්ව විවේචනය කරයි.
- විවිධ ළදරු හා ළමා අවධිවල ප්‍රශස්ත කායික හා මානසික වර්ධනය සඳහා ආහාර, උණුසුම,හා රැකවරණයේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- දරුවාගේ වර්ධනය හා පෝෂණයට අදාළ පොත් හා පත්‍රිකා සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- ස්තනග්‍රන්ථිවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය, කිරිවල ප්‍රධාන සංරචක හා මවු කිරි දීමේ ප්‍රධාන වැදගත් කම් පිළිබඳ සාකච්ඡාවකට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පොත් පිංචක් සාදා පංතියට ඉදිරිපත් කරන ලෙස සිසුන්ට පවසන්න.
- විෂය කරුණු අනාවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ස්තන ග්‍රන්ථි

  ස්තන ග්‍රන්ථිවල කිරි ශ්‍රාවය වන ග්‍රන්ථි ඇත. ග්‍රන්ථි සෑදී ඇත්තේ කිරි ශ්‍රාවය කරන සෛල වලිනි. කිරි ශ්‍රාවය කරන සෛලවලින් සෑදී කිරි ශ්‍රාවී පද්ධති 15 -20 පමණ ඇත. සෑම පද්ධතියක් ම කිරි ගබඩා කරන බණ්ඩිකා රාශියකින් (ගර්ථිකා) සෑදී ඇත. නාල හා ගර්ථිකා සිනිඳු පේශි හා මේද සෛලවලින් වට වී ඇත. බණ්ඩිකා/ගර්ථිකාවලින් ප්‍රනාලවලට ද ඉන්පසු එම ප්‍රනාලවල ශ්‍රාවයන් ආශවලට/කෝටරක ද මුදා හැරෙන අතර එම ආශ විශාල ප්‍රනාල හරහා වෙන වෙන ම (තන පුඩුව මත) විවෘත වේ.

  පුඩුව හා ඒ වටා වූ අරියල ප්‍රදේශයේ ස්පර්ශ සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක පිහිටා ඇත.

- **කිරි නිපදවීම හා කිරි මුදා හැරීම හා අදාළ ස්නායුක හා හෝර්මෝනමය පාලනය**

  සාමාන්‍ය ස්ත්‍රියකගේ හයිපොතැලමසින් ශ්‍රාවය වන (PIF) ප්‍රොලැක්ටින් නිශේධන සාධකය - *Prolactin Inhibiting Factor* නිසා පූර්ව පිටියුටරියෙන් ප්‍රෝලැක්ටින් ශ්‍රාවය නිශේධිතව පවතියි.

  ගර්භනී කාලය තුළ පියයුරුවල ප්‍රමාණය විශාලවේ . ක්ෂීර ග්‍රන්ථි වර්ධනය ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් මඟින් ද ප්‍රණාලවල වර්ධනය ඊස්ට්‍රජන් මඟින් ද පාලනය වෙයි.

  පූර්ව පිටියුටරියෙන් ශ්‍රාවය වන ප්‍රෝලැක්ටින් හා කලල බන්ධ ලැක්ටෝජන් කිරි නිෂ්පාදනය හා අදාළ ය. ගර්භනි කාලය මුලුල්ලේ ප්‍රොජෙස්ටරෝන්වල පැවැත්ම නිසා ප්‍රෝලැක්ටින් ශ්‍රාවය නිශේධිතව පැවැත්මෙන් කිරි ශ්‍රාවය වීම සිදු නොවෙයි. කලල බන්ධය ඉවත් වීම නිසා උපතේ දී ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටරෝන් මට්ටම් පහළව පවතියි. මේ නිසා ප්‍රෝලැක්ටික් ශ්‍රාවය තව දුරටත් නිශේධිතව නො පවතියි. එම නිසා ගර්ථිකා කිරි ශ්‍රාවයට උත්තේජනය වෙයි. පුඩුව හා අරියල ප්‍රදේශයේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් ඇරඹෙන ස්නායු ආවේග සුෂුම්නාව ඔස්සේ හයිපොතැලමසට සම්ප්‍රේෂණයවී එමඟින් අපර පිටියුටරිය, ඔක්සිටෝසින් ශ්‍රාවයට උත්තේජනය වෙයි. මේ නිසා ගර්ථිකා අවට සිනිඳු පේශි තන්තු සංකෝචනය සිදු වී ප්‍රනාල හා ආශ තුළට හා පසුව පුඩුව ඔස්සේ බාහිරට කිරි මුදා හැරීම සිදු වෙයි.

  කිරි උරා බීම නිසා ඇති වන උත්තේජනය මඟින් ප්‍රොලැක්ටින් මුදා හැරීම හයිපොතැලමස වෙතට යැවෙන වෙනත් ප්‍රතීකයක් නිසා සිදුවෙයි.

මුල් පශ්චාත් ළමා කාලය තුළ පෝෂණය

- ළදරුවන්ට මාස 6ක් පමණ වයස වන තෙක් මවු කිරෙන් පමණක් පෝෂණය කළ යුතු ය. එම කාලයේ දී වර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය වන සියලු ම පෝෂක අවශ්‍ය නියමිත ප්‍රමාණවලින් මවු කිරෙහි අඩංගු ය. මාස 6 සිට අවු.2 දක්වා අතිරේක ආහාර ද සමඟ මවු කිරි දීම දිගට ම කරගෙන යා යුතු ය.
- මාස 6 දී අර්ධ ඝන ආහර හඳුන්වා දිය යුතු ය. අර්ධ ඝන ආහාර සඳහා බත්, අර්තාපල් හා ධාන්‍ය වර්ග භාවිත කළ හැකි ය. ඒවාට එළවළු ද එකතු කළ යුතු ය. මෙම වයසේ දී පළතුරු ද දීම සිදු කළ යුතු ය.
- අතිරේක ආහාර ආරම්භ කර මාස 2ක් පමණ ගත වන තුරු ළදරුවාට සිව්වරක් පමණ එම ඝන ආහාර ලබා දිය යුතු ය. මාස 8-9 පමණ වයස වන විට මෙම වාර ගණන 4-6ක් පමණ වැඩි කිරීම නිර්දේශ කෙරේ.
- වසර දෙකක් පමණ වයස් වන විට දරුවා පවුලේ අනිත් අය ගන්නා ආහාරම ගැනීමට පුහුණු කළ යුතු ය.

- ළදරුවාගේ හා ළමයාගේ මානසික වර්ධනය

  ළදරුවා දිගු කාලයක් ආහාර, උණුසුම හා ආරක්ෂාව සඳහා දෙමාපියන් මත යැපේ. උපදින අවස්ථාවේ දී ස්නායු පද්ධතිය ඇතුළත්ව ළදරුවාගේ බොහෝ පද්ධති අපරිනත තත්ත්වයේ පවතින අතර මුල් මාස කීපය තුළ වේගවත් වර්ධනයක් පෙන්වයි. ඉපදීමෙන් පසු මුල් මාස කීපය තුළ ළදරුවා ඉතා ශීඝ්‍ර මානසික වර්ධනයක් පෙන්වයි. ළදරුවා ඉතා ඉක්මනින් තමාට අල්ලා ගත හැකි විවිධ වස්තු හැසිරවීමට හැකියාවක් ලබා ගන්නා අතර සාමාන්‍යයෙන් මාස 11-14 පමණ අවසාන වන විට හිසේ හා අත් පාවල චලන පාලනය කර ගැනීමටත් පිළිවෙලින් හිඳ ගැනීමට, සිට ගැනීමට හා ආධාරයකින් තොරව ඇවිදීමට හැකියාව ලබා ගනියි. මාස දෙකක් පමණ වයස වන විට ළදරුවාට විවිධ ස්වරවලින් හඬ නැඟීමට හැකි වන අතර ප්‍රථම වසර තුළ දී ම කථා කිරීමේ හැකියාව ලබා ගනී. වසර දෙකක් පමණ වයස් වන විට සාමාන්‍යයෙන් වචන 200ක පමණ වචන මාලාවක් දරුවාට ඇත.

- අනෙකුත් ක්ෂීරපායින් හා සසඳන විට මිනිස් විශේෂයේ මානසික වර්ධන කාලය ඉතා අධික ය. මෙය මොළයේ අධික සංකීර්ණත්වය හා සම්බන්ධය. මෙම කාලය මුළුල්ලේ ම දෙමව්පිය ආරක්ෂාව සැලසෙන අතර අධ්‍යාපනය හා විවිධ පුහුණුව ලබා දීම ද සිදු කෙරේ. මෙය පරිණාමයේ දී මානව වර්ගයාගේ සාර්ථකත්වය සඳහා අතිශයින් ඉවහල් වී ඇත.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.6 : ප්‍රජනක සෞඛ්‍ය පිළිබඳ සතිමත් වෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- යෞවනෝදය හා සම්බන්ධ දේහයේ සිදුවන ප්‍රධාන වෙනස්වීම් ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ගර්භනී භාවයේ මූලික ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරයි.
- ගර්භනී භාවය හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා විස්තාරණය කරයි.
- පවුල් සංවිධානය හා එහි වැදගත් කම් ප්‍රකාශ කරයි.
- ගැබ් ගැනීම වැළැක්වීමේ ක්‍රම අදාළ කායික විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලි සමග සංක්ෂිප්තව සම්බන්ධ කරයි.
- ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන ආසාදන රෝග ලැයිස්තු ගත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මාතෘ රෝහල්, ලිංගාශ්‍රිත රෝග පිළිබඳ සායන හා පවුල් සැලසුම් මධ්‍යස්ථානවලින් ප්‍රජනක සෞඛ්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කර ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- පත්‍රිකා, පෝස්ටර් හා පොත් පිංච සාදමින් ප්‍රදර්ශනයක් සංවිධානය කරවන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමයකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- යෞවනෝදය හා අදාළ ව දේහයේ සිදු වන ප්‍රධාන වෙනස්කම්.
  GnRH ශ්‍රාවය වැඩි වීම නිසා සිදු වන FSH සහ LH ස්‍රාවයේ ඉහළ යාම, යෞවනෝදයේ දී කායික හා මානසික වෙනස් කම් රැසක් ඇති කරලීමට හේතු වේ. මෙම ප්‍රජනක ඉන්ද්‍රිය උත්තේජක හෝර්මෝන මඟින් සිදු කරන ලිංගික හෝර්මෝන ශ්‍රාවයේ වැඩිවීම නිසා ප්‍රජනක පද්ධතියේ පරිණත වීම හා ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ ඇති වීම වේගවත් කරයි.
- **ගැහැණු ළමයින්ගේ** වර්ධන වේගය වැඩි වී ,අවු. 12-13 අතර කාලයේ දී ප්‍රථම ආර්තවය සිදු වේ.
- **ප්‍රධාන ශාරීරික වෙනස්කම්**
  - ප්‍රජනක පද්ධතිය පරිණතිය කරා ළඟා වෙයි.
  - ආර්ථව චක්‍රය හා ඩිම්බ මෝචනය ඇරඹෙයි.
  - පියයුරුවල වර්ධනය සිදුවීම
  - ශ්‍රෝණි හා කිහිලි ප්‍රදේශවල රෝම වර්ධනය වෙයි.
  - උකුල පළල් වීම හා උස වැඩිවීමේ, වේගය වැඩිවෙයි.
  - අධශ්චර්මීය මේද තැන්පත් වන ප්‍රමාණය වැඩි වෙයි.
  - හිසකෙස් වැඩිවීම සිදුවීම.

- වයසස 13 - 14 අතර දී **පිරිමි ළමුන්ගේ** ප්‍රථම සජීවි ශුක්‍රාණු මෝචනය සිදු වෙයි.

පිරිමි ළමුන් තුළ ප්‍රධාන ශාරීරික වෙනස්කම්

- අස්ථි හා පේශිවල වර්ධනය හා උසෙහි හා බරෙහි කැපී පෙනෙන වර්ධනයක් සිදුවීම
- ස්වරාලය විශාල වීම හා කට හඬ ගැඹුරු වීම
- මුහුණ, කිහිලි, පපුව, උදරය හා ශ්‍රෝණි ප්‍රදේශයේ රෝම වර්ධනය
- ශිශ්නය, පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථි හා වෘෂණ කෝෂ විශාල වීම
- ශුක්‍රධර නාලිකා පරිනත වීම හා ශුක්‍රාණු නිපදවීම
- උරහිස් පළල් වීම

- ගර්භනී භාවයේ මූලික ලක්ෂණ
  - ගර්භනි භාවය හා අදාළ හෝර්මෝනමය වෙනස් කම් නිසා ප්‍රධාන වශයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රතිඵල ඇති වෙයි.
  - ආර්ථවය නතර වීම
  - උදෑසන රෝගී බව (වමනය, ඔක්කාරය, කැරකැවිල්ල)
  - ඇතැම් ආහාර සඳහා දැඩි ආශාවක් සහ/හෝ ඇතැම් ආහාර සඳහා අප්‍රිය බවක් ඇතිවීම
  - පියයුරුවල ඇති වන මෘදු බව
  - සංසේචනයෙන් දින 14 සිට මූත්‍රවල ද දින 10ට පසුව රුධිරයේ ද hCG පැවතීම
  - මූත්‍ර පහ කිරීමේ වාර ගණන වැඩි වීම
  - සමහරුන්ගේ පියයුරුවල අරීයල ප්‍රදේශයේ පැහැය වෙනස්වීම
  - සමහරුන්ට මලබද්ධය ඇතිවීම
- ගර්භනි භාවය හඳුනා ගැනීම සඳහා පරීක්ෂා
  - රුධිරයේ හා මූත්‍රවල පවතින hCG ප්‍රමාණය මත මූලික වශයෙන් පදනම් වේ.
  - ගර්භනී ස්ත්‍රියකගේ රුධිරය hCG සාන්ද්‍රණය වැඩි වේ.
  - 14 වැනි දිනයෙන් පසු මූත්‍රවල ද 10 දිනයෙන් පසුව රුධිරයේ ද hCG පැවතීම
  - ගර්භනී ස්ත්‍රියකගේ පළමු මාස තුන තුළ hCG රුධිරයේ ඉහළ ව පැවතී පසුව අඩු වෙයි.
- උපත් පාලනය
  - සම්පත්වල ඇති සීමිත භාවය නිසා පවතින සම්පත්වල තිරසාර භාවිතය සඳහා පවුලක ප්‍රමාණය සීමාවීම සුදුසු බව ප්‍රකාශ වී ඇත. පවුලේ සාමාජිකයන් සංඛ්‍යාව සීමා කිරීමට/දරු උපත් ප්‍රමාද කිරීම කෙරේ දෙමාපියන්ගේ ආර්ථික තත්ත්වය ද බලපායි.
- උපත් පාලන ක්‍රම - උපත් පාලන ක්‍රම මඟින් අනවශ්‍ය පිලිසිඳ ගැනීම් වැළකේ.
  - සුලභ, තාවකාලික ක්‍රම වන්නේ,
    - ගිලින පෙති - කාන්තාවන් සඳහා ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටරොන් ඉහළ සාන්ද්‍රණයකින් පැවතීම නිසා ස්‍යුනිකා පරිණත වීම හා අධිරෝපණය නිශේධනය වේ. FSH හා LH සෘණ ප්‍රතිපෝශි ලෙස මෙහි දී නිශේධනය වන අතර ගැබ්ගෙල ශ්ලේෂ්මය ඝන වීම ද හේතු වෙයි.
    - උපත් පාලන කොපු (කොන්ඩමය) - පුරුෂයන් සඳහා ශුක්‍රාණු ප්‍රවේශනය වැළකීම.

- IUD (ලූපය) - කාන්තාවන් සඳහා

  අධිරෝපණය නවතයි. ගර්භාශයේ ඇති වන ප්‍රදාහ තත්ත්වයන් මේ සඳහා හේතුවෙයි.

- Depo Provera කාන්තාවන් සඳහා

  1. එන්ඩොමෙට්‍රියම තුනී වීම නිසා අධිරෝපණය වැළකීම
  2. ගැබ්ගෙල ශ්ලේෂ්මලයේ ඝනකම අධික වීම නිසා ශුක්‍රාණු ඇතුළු වීම වැළකීම
  3. ඩිම්බ මෝචනය වැළකීම

- සුලභ ස්ථිර ක්‍රම

  පුරුෂයින් සඳහා - වාසෙක්ටමි ශල්‍යකර්මය

  ශුක්‍රාණු නිදහස් කිරීම නවතියි.

  කාන්තාවන් - පැලෝපීය නාල ගැට ගැසීම

  ගර්භාශයට ඩිම්බ පිවිසීම වැළකීම

- වඳ භාවය

  - ප්‍රජනක අවධියේ පසුවන යුවලකට උපත් පාලන ක්‍රම භාවිත නොකර ක්‍රමවත්ව සංසර්ගයේ යෙදුනද (ආර්ථව චක්‍රයේ සරු කාලය තුළ) වසරකට පසු ද පිළිසිඳ ගැනීමක් සිදු නොවීමයි.

- දරුවකු පිළිසිඳ ගැනීම පිළිබඳව වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක උපක්‍රම

  - දේහයෙන් බැහැර දී ඩිම්බ හා ශුක්‍රාණු ආසන්නව තැන්පත් කිරීම මඟින් සංසේචනය පහසු කිරීම හා කලලය ගර්භාශය තුළ තැන්පත් කිරීමත් සිදු කරයි.

ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන ආසාදන

ආසාදනය	ව්‍යාධිජනකයා	සම්ප්‍රේෂණය වන ප්‍රධාන ක්‍රමය	රෝග ලක්ෂණ
ගොනෝරියාව	*Neisseria gonorrhoea*	ලිංගික සම්බන්ධතා (මවගෙන් දරුවාට උපතේ දී)	පිරිමින්ගේ - මුත්‍රා පිටකිරීමේ දී ඇතිවන අපහසුතාව හා දැවිල්ල, මෛත්‍ර ලිංගික මාර්ගයෙන් සැරව සහිත කහ පැහැ ස්‍රාවයක් පිටවීම. මේ සමග ම උණ සහ හිසරදය කාන්තාවන්ට - පැලෝපීය නාල සැරවවලින් පිරීම, වඳ භාවය
සිපිලිස්	*Treponema pallidum*	ලිංගික සම්බන්ධතා, මවගෙන් දරුවාට (උපතේදී)	දේහයේ ඕනෑම ස්ථානයක (යෝනි මාර්ගය, තොල්, ඇඟිලි, තනපුඩු) වණ හෝ බිබිලි (වේදනාකාරි නොවන වණ) ඇති වීම, උණ, සමේ කුෂ්ට
ඒඩ්ස් (නතු කරගත් ප්‍රතිශක්ති ඌනතා සහලක්ෂණය)	HIV මානව ප්‍රතිශක්ති ඌනතා වයිරසය	ලිංගික සම්බන්ධතා, දේහ තරල හරහා (රුධිරය, මස්තු) ජීවානුහරණය නොවූ එන්නත් කටු, මවගේ සිට භ්‍රෑණයට ගර්භනි සමයේ දී, දරු උපතේ දී, මව් කිරි මගින්	ආහාර රුචිය හා බර අඩු වීම, උණ, දීර්ඝකාලීනව පවතින වියළි කැස්ස. Lymphoma - (වසා පද්ධතිය ආශ්‍රිතව), ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ බිඳවැටීමක් ලෙස නිව්මෝනියාව හා වෙනත් රෝග ඇතිවේ.
ලිංගාශ්‍රිත හර්පීස්	Herpes simplex වයිරසය	ලිංගික සම්බන්ධතා	ලිංගික ප්‍රදේශ වටා වේදනාකාරී කැසිල්ලක් සහිත වණ, සමහර අවස්ථාවල දී උණ.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.7 : ශාක ප්‍රචාරණ ක්‍රම පලදායී ලෙස යොදා ගැනීමේ හුරුව ලබයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ශාකවල වර්ධක ප්‍රජනන ක්‍රම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරයි.
- වර්ධක ප්‍රජනනය, ලිංගික ප්‍රජනනයෙන් වෙනස් වන ආකාරය දක්වයි.
- ශාකවල වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම ප්‍රකාශ කරයි.
- ප්‍රචාරණය සඳහා අතු කැබලි, අංකුර බද්ධය හා රිකිලි බද්ධය භාවිත කිරීම කෙටියෙන් විස්තර කරයි.
- ජීවී ශාක පටක නාලස්ථව පවත්වා ගෙන යාමේ තාක්ෂණයක් ලෙස ශාක පටක රෝපණය හඳුනා ගනියි.
- ශාක පටක රෝපණයේ භාවිත කරන පෝෂක මාධ්‍යවල ඇතුළත් සංඝටක ලැයිස්තු ගත කරයි.
- පටක රෝපණයේ දී ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍යවල කෘත්‍ය සඳහන් කරයි.
- පටක රෝපණයේ භාවිත කරන විවිධ ආරම්භක ශාක කොටස් සඳහන් කරයි.
- ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ පියවර කෙටියෙන් විස්තර කරයි.
- ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය ඇතුළුව පටක රෝපණ තාක්ෂණයේ යෙදීම් සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ශාකවල විවිධ වර්ධක ප්‍රචාරණ ව්‍යුහ එකතු කරන ලෙස ශිෂ්‍යයන්ට පවසන්න.
- ඒවා නිරීක්ෂණය කර එම ව්‍යුහවල ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට යොමු කරන්න.
- කඳන් කැබලි කැපීම, බද්ධ කිරීම හා පටක රෝපණය වැනි ශාක වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම පෙන්වීම සඳහා පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථාන, මූලික අධ්‍යයන ආයතනය හා කෘෂිකර්ම කාර්යාල වැනි ස්ථානවලට ක්ෂේත්‍ර චාරිකා සැලසුම් කරන්න.
- සිසුන් ලබා ගත් දැනුම මත ඉදිරිපත් කිරීමක් සූදානම් කරන්න.
- විෂය කරුණු අනාවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- උසස් ශාකවල අලිංගික ප්‍රජනනයේ දී ඉතා ම සුලබ ආකාරය වන්නේ වර්ධක ප්‍රචාරණයයි.
- ශාකවල වර්ධක කොටස් මඟින් ප්‍රචාරක ව්‍යුහ නිපදවයි.

- රෛසෝම, කෝම, බල්බ හා ස්කන්ධ ආකන්ධ වැනි භූගත කඳන් මේ සඳහා ක්‍රියා කරයි. පොළොව මට්ටමෙන් තිරස් ලෙස ධාවක වර්ධනය වේ. වායව කොටස්වලින් බල්බිල පැන නඟියි. කඳට අමතරව අනිකුත් ශාක කොටස්වලින් ආගන්තුක අංකුර පැන නඟියි. සමහර ඒවා ආහාර සංචිත කරමින් අහිතකර කාලවල දී නොනැසී ජීවත් වීමට කාලතරණ ඒකක ලෙස ක්‍රියා කරයි.
  - රෛසෝම

    තිරස් ලෙස වැඩෙන භූගත කඳන් ය. බොහෝවිට මතු පිටට ආසන්නව වැඩේ. වායව ප්‍රරෝහය, ශල්ක පත්‍ර, සුප්ත අංකුර, මුල් හා ආගන්තුක මුල් සහිත යි. උදා :- *Musa, Zingiber, Curcuma, Canna.*
  - කෝම

    සිරස් ලෙස වැඩෙන කෙටි ප්‍රසාරණය වූ භූ ගත කඳකි. වායව ප්‍රරෝහය, ශල්ක පත්‍ර, සුප්ත අංකුර, මුල් හා ආගන්තුක මුල් දරයි. උදා: *Colocasia, Alocasia, Gladiolus*
  - බල්බ

    ප්‍රසාරණය වූ පත්‍ර පාද දරන කෙටි භූ ගත කඳකි. උදා : *Allium, Crinum.*
  - ධාවක

    සිරස් ශාක කඳෙහි කක්ෂීය අංකුරවලින් පැන නැඟෙන පාර්ශ්වික ශාඛා පොළවට මතු පිටින්, තිරස්ව වැඩෙන අතර ඒ මඟින් ආගන්තුක මුල් හා නව ප්‍රරෝහ හට ගනියි.

    උදා: *Centella, Cyperus, Pistia*
  - ස්කන්ධ ආකන්ධ

    සංචිත අවයවයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට ඉදිමුන ශාඛනය වූ භූගත කඳකි. ඒවායේ ශල්කපත්‍ර හා සුප්ත කක්ෂීය අංකුර පිහිටයි. කාලතරණ ව්‍යුහ ලෙස ක්‍රියා කරයි. උදා : *Solanum*
  - බල්බිල

    වායව කඳකින් හට ගැනෙන කක්ෂීය අංකුර වර්ධනයෙන් ඇති වන පත්‍ර සහිත කුඩා ශාඛාවක් පසුව ප්‍රධාන ශාකයෙන් වෙන්ව නව ශාකයක් නිපදවයි.

    උදා:- *Annanas, Dioscoria*
  - ආගන්තුක අංකුර

    ශාක කඳන්වලින් හැර ශාක වර්ධක ව්‍යුහයේ පත්‍ර වැනි වෙනත් කොටස්වලින් ඇති වන නව ශාක බවට විකසනය විය හැකි අංකුරයි.

    උදා :- *Bryophyllum, Begonia*

ශාක ප්‍රචාරණ ක්‍රම

අතු කැබලි

කක්ෂීය අංකුර සහිත කඳ කැබලි කෘත්‍රිම ලෙස පසේ සිටුවීම. සමහර අවස්ථාවල ඔක්සින භාවිත කරයි.

උදා :- *Manihot, Ipomea, Camelia, Rosa*

- අංකුර බද්ධය
  - මූල පද්ධතිය සහිත ශාකයකට වෙනත් ශාකයකින් ලබා ගත් කක්ෂීය අංකුරයක් බද්ධ කිරීම
  - බද්ධ කරන්නා වූ අංකුරය අනුජය යි. එය ග්‍රාහකයට බද්ධ කෙරේ. ග්‍රාහකය විවිධ ප්‍රභේද දෙකකට අයත් හෝ කිට්ටු සම්බන්ධතා සහිත විශේෂවලට අයත් විය හැක.
  - මෙම ක්‍රියාවලියේ දී කක්ෂීය අංකුරයක් සමඟ ශාකයක පොත්තක් ප්‍රවේසමෙන් ඉවත් කර, මුවහත් පිහියක ආධාරයෙන් ග්‍රාහක ශාකයේ පොත්ත පලා විවෘත කර කැම්බියම් ස්පර්ශ වන ලෙස බද්ධය සිදු කරයි. එම ස්ථානය හොඳින් බද්ධ පටිවලින් වෙලා අනුජය ග්‍රාහකයට සම්බන්ධ වීමට ඉඩ හරියි.
  - විවිධ ප්‍රභේදවල මූලපද්ධති සමඟ කඳන් සම්බන්ධ කිරීම, මවු ශාකයේ ම ලක්ෂණ සහිත ව වේගයෙන් ප්‍රචාරණය කිරීමට හැකි වීම වාසිදායක තත්ත්වයකි.

    උදා : පළතුරු ශාක වන *Mongifera, Rosa*වැනි විසිතුරු ශාක
- රිකිලි බද්ධය
  - අංකුර බද්ධයට බොහෝදුරට සමාන ය. අංකුරයක් වෙනුවට අනුජය ලෙස රිකිල්ලක් යොදා ගනියි.

ශාක පටක රෝපණය

- ජීවාණුහරිත කෘත්‍රිම තත්ත්ව යටතේ රෝපණ මාධ්‍යයන්හි නාලස්ථව ශාක පටක කොටස් වර්ධනයට සැලසීමයි.
- උචිත තත්ත්ව සපයා දුන් විට බොහෝ ශාක සෛලවල පූර්ණ ශාකයක් ඇති කිරීම සඳහා සමුලජනන විභවයක් ඇත.
- රෝපණ මාධ්‍යයක වර්ධක ද්‍රව්‍යවල කාර්ය භාරය

  සයිටොකයිනින් හා ඔක්සින් සෛල විභාජනයට හා විභේදනයට දායක වෙයි. මුල් වර්ධනයට ඔක්සින ද කඳ වර්ධනයට සයිටොකයිනින් ද වැදගත් ය.
- රෝපණ මාධ්‍යයක සංඝටක අතර ජලය, අකාබනික පෝෂක, කාබන් ප්‍රභවය (බොහෝ විට සුක්‍රෝස්), ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය හා අනික් අවශ්‍ය කාබනික සංයෝග ඇත.
- වර්ධනයේ ලාක්ෂණික ගති ලක්ෂණ නිර්ණය වන්නේ ඔක්සින හා සයිටොකයිනින් අනුපාතයෙනි.
- පටක රෝපණ ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කිරීම සඳහා ආරම්භක ශාක (පූර්වකය) ලෙස ශාකයක විවිධ කොටස් වන අග්‍රස්ථ හා පාර්ශ්වික අංකුර, කඳන්, පත්‍ර, රේණු හා කලල කොටස් යොදා ගත හැක.
- මාධ්‍යයේ ජීවානුහරිත භාවය පවත්වා ගැනීම හා අපූති තත්ත්ව අත්‍යවශ්‍ය වෙයි.
- කිනකය යනු විභාජනය වන විභේදනය නොවූ, පටක රෝපණයේ දී පූර්වකයෙන් නිපදවා ගනු ලබන සෛල ස්කන්ධයයි.
- රෝපණ මාධ්‍ය හා තත්ත්ව උචිත පරිදි හසුරුවා ගැනීම මඟින් කිනකයෙන් මුල් හා කඳන් ඇති වීම ප්‍රේරණය කළ හැක.

- **ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ පියවර හා ක්‍රියාපිළිවෙළ**
  - ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ දී පටක රෝපණ ක්‍රියාවලිය මඟින් ශාක රාශියක් ලබා ගැනේ.
  - උචිත පූර්වකයන් (explants) ලබා ගැනීම, උචිත රෝපණ මාධ්‍යයන් ජීවානුහරිත තත්ත්ව යටතේ පිළියෙල කිරීම, ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කිරීම, ප්‍රරෝහ ඇතිවීම ප්‍රේරණය කිරීම, ප්‍රරෝහ ගුණනය, මුල් ඇතිවීම ප්‍රේරණය හා පරිසර දේශගුණික තත්ත්වවලට ගැලපෙන පරිදි පැලැටිය සැකසීම ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ පියවර වෙයි.
  - ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ වාසි වන්නේ එකම ප්‍රවේණි දර්ශය සහිත ශාක විශාල සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනීම. අඩු කාලයක දී, අඩු ඉඩ ප්‍රමාණයකින් දේශගුණික තත්ත්වවල බලපෑමකින් තොරව ශාක ලබා ගැනීම.

    ජීව්‍ය බීජ නොසාදන ශාක ප්‍රචාරණය, නිරෝගී ශාක ලබා ගැනීම ආදිය යි.
  - ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයට අමතර ව පටක රෝපණයේ අනෙකුත් භාවිත අතර අධිශීත තත්ත්ව යටතේ ජනකප්ලාස්ම සංරක්ෂණය. ජාන ප්‍රතිසංයෝජිත ශාක නිපදවා ගැනීම, ඒක ගුණ ශාක ලබා ගැනීම ද වෙයි.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.8 : හෞමික ජීවිතයට දක්වන අනුවර්තන විස්තර කිරීමට ශාකවල ජීවන චක්‍රවල ප්‍රවණතා යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- අලිංගික ප්‍රජනනය හා සැසඳීමෙන් ලිංගික ප්‍රජනනයේ වැදගත්කම් විස්තර කරයි.
- ජන්මාණු නිපදවන ඒක ගුණ ජන්මාණු ශාක පරම්පරාව බීජාණු නිපදවන ද්විගුණ බීජාණු ශාක පරම්පරාව, පරම්පරා ප්‍රත්‍යාවර්තනයට දායක වන බව පැහැදිලි කරයි.
- හෞමික ශාකවල පරිණාමයේ දී ඒකගුණ ජන්මාණු ශාක පරම්පරා ක්ෂීණ වී ගොස් හෞමික පරිසරයට අනුවර්තනයක් ලෙස ද්විගුණ බීජාණු ශාක පරම්පරාව ප්‍රමුඛ වන බව පැහැදිලි කරයි.
- හෞමික ජීවිතයට දක්වන අනුවර්තන පැහැදිලි කිරීම සඳහා *Pogonatum, Nephrolepis, Selaginella, Cycas* හා දර්ශීය ආවෘත බීජකයක ප්‍රජනනය හා ජීවනචක්‍රවල ඇති වැදගත් ලක්ෂණ යොදා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- අදාළ ශාකවල නිදර්ශක, ස්ථිර කදා, පිංතූර හා විස්තර සපයා දෙන්න.
- එක් එක් ශාකයේ ජීවන චක්‍ර ගොඩ නැංවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- ඔවුන්ගේ සොයා ගැනීම් ඉදිරිපත් කිරීමකට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- විෂය කරුණු අනාවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනනය
  - බොහෝ හෞමික ශාක ලිංගිකව මෙන්ම අලිංගිකව ද ප්‍රජනනය කරයි. මේ සෑම ක්‍රමයකම වාසි මෙන්ම අවාසි ද ඇත.
  - සංසේචනයෙන් පසුව ජීවන චක්‍රයක ඌනනය ප්‍රමාදව සිදුවීම හේතුවෙන් ද්විගුණ පරම්පරාවක් ඇති වෙයි. ඒකගුණ ජන්මාණු ශාක පරම්පරාව ඇති කිරීමේ දී ඌනනයෙන් බීජාණු නිපදවීම ද්විගුණ පරම්පරාවේ සිදු වෙයි.
  - සෑම හෞමික ශාකයක ම වඳ සෛල ස්තරවලින් ආවරණය වූ ප්‍රජනක ව්‍යුහ ඇත. (ජන්මාණුධානි හා බීජාණුධානි) සංසේචනයෙන් පසුව ඇති වන යුක්තානුව ජන්මානු ශාකය තුළ රැඳී ජන්මානු ශාකයෙන් පෝෂණය ලබන කලලය බවට පත්වෙයි.
  - ගොඩ බිම සාර්ථක ලෙස ගණාවාසිකරණය වීම සඳහා පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ දී ද්විගුණ පරම්පරාව අනුවර්තන ඇති කර ගෙන ඇත.

- භෞමික ශාක පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ දී ජීවන චක්‍රවල ජන්මානු ශාක පරම්පරාව ක්ෂීණ වී බීජාණු ශාක මත යැපීමේ තත්ත්වයක් බීජ ශාකවල දැකිය හැකි ය.
- භෞමික ශාකවල ජීවන චක්‍රවල විවිධත්වය
  - පහත සඳහන් ශාකවල ජීවන චක්‍ර අධ්‍යයනයෙන් ඒවා භෞමික ජීවිතයකට වඩාත් හොඳින් පරිණාමය වී ඇති බව අධ්‍යයනය කරන්න.

    උදා : *Pogonatum, Nephrolepis, Selaginella, Cycas* හා දර්ශීය *Anthophyta (Angiosperm)* ශාක
- *Pogonatum* වල ජීවන චක්‍රය
  - බීජාණු, ප්‍රාක්තන්තුය, පුං හා ජායා ජන්මාණු ශාක, ආකිගෝනියා, ඇන්තරිඩියා, ශුක්‍රාණු, අණ්ඩය, කලලය, යුක්තාණුව, බීජාණුශාකය, යන අවස්ථා ඇසුරෙන් ජීවන චක්‍රය විස්තර කරන්න.
  - ඉහත අවස්ථා භෞමික පරිසරයක ජීවත්වීමට කොතෙක් දුරට අනුවර්තනය වී ඇත්දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
  - **ජීවන චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථා නියෝජනය කරන වර්ධක සහ ප්‍රජනක ව්‍යුහවල රූපසටහන් ඇතුළුව සවිස්තරාත්මක විස්තරයක් සිසුන් විසින් මතක තබා ගැනීම අපේක්ෂා නොකෙරේ.**

- *Nephrolepis* හි ජීවන චක්‍රය
  - බීජාණු ශාකය, සොරස, බීජාණුධානිය, බීජාණු, ප්‍රාක්තලස, ආකිගෝනියා, ඇන්තරිඩියා, ශුක්‍රාණු, අණ්ඩය, කලලය, යුක්තානුව යන අවස්ථා ඇසුරෙන් ජීවන චක්‍රය විස්තර කරන්න.
  - ඉහත අවස්ථා භෞමික පරිසරයක ජීවත්වීමට කොතෙක් දුරට අනුවර්තනය වී ඇත්දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
  - **ජීවන චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථා නියෝජනය කරන වර්ධක සහ ප්‍රජනක ව්‍යුහවල රූපසටහන් ඇතුළුව සවිස්තරාත්මක විස්තරයක් සිසුන් විසින් මතක තබා ගැනීම අපේක්ෂා නොකෙරේ.**

- *Selaginella* හි ජීවන චක්‍රය
  - බීජාණු ශාකය, සංකේතුව, මහා බීජාණුධානි, ක්ෂුද්‍ර බීජාණුධානි, මහා බීජාණු, ක්ෂුද්‍ර බීජාණු, ජායා ජන්මාණු ශාකය, පුං ජන්මාණු ශාකය, ශුක්‍රාණු, අණ්ඩය, කලලය, යුක්තානුව යන අවස්ථා ඇසුරෙන් ජීවන චක්‍රය විස්තර කරන්න.
  - විෂම බීජාණුකතාව බීජ විලාශ පරිණාමය වීම කෙරෙහි බලපා ඇති ආකාරය විස්තර කරන්න.
  - ඉහත අවස්ථා භෞමික පරිසරයක ජීවත්වීමට කොතෙක් දුරට අනුවර්තනය වී ඇත්දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
  - **ජීවන චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථා නියෝජනය කරන වර්ධක සහ ප්‍රජනක ව්‍යුහවල රූපසටහන් ඇතුළුව සවිස්තරාත්මක විස්තරයක් සිසුන් විසින් මතක තබා ගැනීම අපේක්ෂා නොකෙරේ.**

- *Cycas* හි ජීවන චක්‍රය
  - බීජාණු ශාකය, පුං බීජාණු ශාකය, ජායා බීජාණු ශාකය, සංකේතුව, ක්ෂුද්‍ර බීජාණු පත්‍රය - ක්ෂුද්‍ර බීජාණුධානි, ක්ෂුද්‍ර බීජාණු, පුං ජන්මාණු ශාකය, ශුක්‍රාණු, මහා බීජාණු පත්‍රය - මහා බීජාණු ධානි, ඩිම්බය, ජායා ජන්මාණු ශාකය, අණ්ඩාණුධානි, අණ්ඩය, යුක්තාණුව, කලලය, බීජය යන අවස්ථා ඇසුරෙන් ජීවන චක්‍රය විස්තර කරන්න.
  - ඉහත අවස්ථා භෞමික පරිසරයක ජීවත්වීමට කොතෙක් දුරට අනුවර්තනය වී ඇත්දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
  - **ජීවන චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථා නියෝජනය කරන වර්ධක සහ ප්‍රජනක ව්‍යුහවල රූපසටහන් ඇතුළුව සවිස්තරාත්මක විස්තරයක් සිසුන් විසින් මතක තබා ගැනීම අපේක්ෂා නොකෙරේ.**

- දර්ශීය සපුෂ්ප ශාකවල *(Anthophyta)* ජීවන චක්‍රය
  - පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ දී සපුෂ්ප ශාකවල ජීවන චක්‍රය ගොඩ බිම පරිසරයක පැවැත්ම සඳහා අනුවර්තනය වුණු ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
    භෞමික පරිසරවල දී විශාල විවිධත්වයක් සහිත අතිශයින් ම සාර්ථක විවිධ වාසස්ථානවල ගණාවාසිකරණය වූ ශාක කාණ්ඩය නියෝජනය වන්නේ සපුෂ්ප ශාක මඟිනි.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.9 : සපුෂ්ප ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය හා සම්බන්ධ ව්‍යුහ හා කෘත්‍ය පිළිබඳ අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පුෂ්පයක ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය විස්තාරණය කරයි.
- සපුෂ්ප ශාකවල පරාගනය හා සංසේචනය විස්තර කරයි.
- බීජ හා ඵලවල විකසනයේ වැදගත්කම ප්‍රකාශ කරයි.
- පාතනෝත්ඵලනය උදාහරණ සහිතව විස්තර කරයි.
- බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී සිදුවන ප්‍රධාන වෙනස් වීම් විස්තර කරයි.
- බීජ සුප්තතාවයේ වැදගත්කම් ප්‍රකාශ කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- දර්ශීය පුෂ්ප කොටස් අඩංගු පුෂ්ප සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- මුද්‍රිත හා ඉලෙක්ට්‍රොනික මූලාශ්‍ර මඟින් සිසුන්ට පරාගනය, සංසේචනය, බීජ හා ඵල විකසනය පිළිබඳ තොරතුරු එක්රැස් කිරීමට පවසන්න.
- එක්රැස් කරගත් තොරතුරු පදනම් කරගෙන පැවරුමක් සකසන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- විෂය කරුණු අනාවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙළකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සපුෂ්ප ශාකවල ප්‍රජනනය
- පුෂ්පයේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
  පුෂ්ප මංජරී හා පුෂ්පවල සවිස්තර ඉගැන්වීමක් බලාපොරොත්තු නොවේ. පුෂ්පයක් විස්තර කිරීමේ දී භාවිත වන බහුදල, බද්ධදල, මුකුට, අපිදල, රේණු, අපිජායාංගි, පරිජායාංගි, අධෝජයාංගි පුෂ්ප ඒකකෝෂ්ඨීය හා බහුකෝෂ්ඨීය යන ඒවා හඳුන්වා දෙන්න. (පුෂ්ප සටහන් හා පුෂ්ප සූත්‍ර ඉගැන්වීම අවශ්‍ය නොවේ.)
- පුෂ්ප හා ඵල සපුෂ්ප ශාකවලට ලාක්ෂණිකය
  - පුෂ්පයක දර්ශීය ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. එය සංකේතුව සමඟ සංසන්දනය කරන්න. මනිය හා දල පත්‍ර වඳ පත්‍ර වෙයි. රේණු ක්ෂුද්‍ර බීජාණුපත්‍ර වන අතර අණ්ඩප මහා බීජාණු පත්‍ර වෙයි.
  - රේණුවේ පරාග නිෂ්පාදනය වීම හා නිදහස් කිරීම විස්තර කරන්න.
  - දර්ශීය ඩිම්බකෝෂයක ව්‍යුහය විස්තර කරන්න. ඩිම්බයක ව්‍යුහය, ජායාජන්මාණු ශාකයේ/ කලල කෝෂයේ විකසනය විස්තර කරන්න.

- පරාගනය හා සංසේචනය
  - පරාග කනිකාවක දර්ශීය ව්‍යුහය හා පරාගනය සඳහා ඒවා ගෙන යන ආකාරය විස්තර කරන්න.
  - යම් පුෂ්පයක පරාග එම පුෂ්පයේ ම කලංකය මත තැන්පත් වීම ස්වපරාගනය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. යම් පුෂ්පයක පරාග එම ශාකයේ වෙනත් පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වීම හෝ එකම විශේෂයේ වෙනත් ශාකයක පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වීම පරපරාගනය බව අර්ථ දක්වන්න.
  - බොහෝ ශාක පරපරාගනයට අනුවර්තනය වී ඇති නමුත් බොහෝ ඒකවාර්ෂික ශාක (උදා : වී) සාමාන්‍යයෙන් බීජ නිපදවන්නේ ස්වපරාගනයෙනි. පුෂ්පයක සාමාන්‍ය ලක්ෂණ වන පැහැය, සුවඳ යනාදිය පරපරාගන යාන්ත්‍රණ සඳහා වාසි දායක වෙයි. ඒ හැරුණු විට සමහර පුෂ්ප පරපරාගනය සඳහා විශේෂ අනුවර්තන දරයි.
  - පරපරාගනයේ වැදගත්කම් පැහැදිලි කරන්න. පරසංසේචනය, පරපරාගනයේ ප්‍රතිඵලය වෙයි. විශේෂය තුළ ජාන මිශ්‍ර වීම පරසංසේචනය මඟින් සිදු වෙන අතර නව ප්‍රවේණික සංකලන ඇති කරමින් විශේෂය තුළ ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන ඇති වීම වැඩි කරයි. පුෂ්පවල ඇති බොහෝ අනුවර්තන පැවැත්ම සඳහා වැදගත් වෙයි.
  - කලංකය මත පරාග ප්‍රරෝහණය හා සංසේචන ක්‍රියාවලිය සිදුවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - ද්විත්ව සංසේචනය යනු කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න. එහි වැදගත්කම පහදා දෙන්න.

- කලලය, බීජ හා ඵලවල විකසනය
  - ඩිම්බයකින් බීජයක් ඇති වන ආකාරය පැහැදිලි කර, බීජයේ කොටස් හඳුන්වන්න.
  - ඩිම්බකෝෂයකින් ඵලයක් ඇති වන ආකාරය සහ දර්ශීය ඵලයක කොටස් විස්තර කරන්න.

- පාතෙනෝඵලනය
  - සංසේචනයකින් තොරව ඩිම්බ කෝෂයක් ඵලයක් බවට විකසනය වීම ය. ඒවා තුළ බීජ විකසනය නොවේ.
  - සමහර පුෂ්පවල මෙය ස්වාභාවිකව සිදුවන අතර (කෙසෙල්) සමහර ඒවායේ ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය යෙදීම් මඟින් සිදුවේ. (මිදි හා දොඩම්)
  - පාතනොඵලනය, පාතෙනෝභවයෙන් වෙනස් වන අතර මෙහි දී සංසේචනයකින් තොරව නිසරු බීජ නිපදවෙයි.

- බීජ ප්‍රරෝහණය හා බීජ සුප්තතාව
  - බීජය, ඵලය තුළ ප්‍රරෝහනය වැළකීම සඳහා පරිනත වීමේ යම් අවධියක, බීජය තුළ කලලය විකසනය නිශේධනය වෙයි.
  - ජලය, ඔක්සිජන් හා උචිත උෂ්ණත්ව සැපයුනද බොහෝ බීජවලට ප්‍රරෝහණය නොවී පැවතීමේ යාන්ත්‍රන ඇත. බීජ සුප්තතාවට හේතු විස්තර කරන්න. උදා : නිශේධක තිබීම, දැඩි/ඝන බීජාවරණ, ජලයට අපාරගම්‍ය බීජාවරණ තිබීම ආදී වශයෙන්.
  - බීජ ප්‍රරෝහණය විස්තර කරන්න.
    ජලය අවශෝෂණය වීම, එන්සයිම සක්‍රිය වීම, සංචිත ආහාර සචලවීම මඟින් කලලයේ ශීඝ්‍ර වර්ධනයක් සිදුවෙයි. එය බීජාවරණ අතරින් බීජ මූලය පහළට වර්ධනය මඟින් ප්‍රකාශ වන අතර බීජාංකුරය ඍණ ගුරුත්වාවර්ති බව ද බීජ මූලය ධන ගුරුත්වාර්ති බව ද පෙන්වයි.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.10 : වර්ධනයේ දී සහ විකසනයයේ දී ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍යවල කාර්යභාරය විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍යවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ප්‍රධාන ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය නම් කරයි.
- ශාක තුළ ඔක්සින්, ගිබරෙලින්, සයිටොකයිනින් ඇබ්සිසික් අම්ලය හා එතිලීන්වල කෘත්‍ය ප්‍රකාශ කරයි.
- කෘෂිකර්මාන්තයේ දී ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍යවල යෙදීම් පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු රැස් කර ගැනීමට හා ඒවායේ කෘත්‍යයන් ලැයිස්තුගත කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමකට ඉඩ දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- වර්ධක ද්‍රව්‍යවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ හා හෝර්මෝනයකට දෙන අර්ථ දැක්වීම, ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය මඟින් සෑහීමකට පත් නො කරන්නේ මන්දැ යි පැහැදිලි කරන්න.

    - සුලභ ස්වාභාවික ඔක්සිනය ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් ඇසිඩ්ය, ලපටි පත්‍ර හා කඳ අග්‍රස්ථවල නිපදවයි.
    - ඒක දිශානතිකව මෘදුස්තර සෛල ඔස්සේ පරිවහනය වෙයි. ඔක්සින් හි සාමාන්‍ය ස්වාභාවික කෘත්‍ය ලෙස සෛල දික්වීම, අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව පවත්වා ගැනීම, ආවර්තී චලන යාමනය කිරීම, පත්‍ර පතනය නිශේධනය, කැම්බියමේ ක්‍රියාකාරිත්වය උත්තේජනය, ඵල හා මුල් වර්ධනය ප්‍රේරණය, යනාදිය වෙයි.
    - ස්වාභාවික සයිටොකයිනින්, ඇඩිනින් හා සම්බන්ධ සංයෝග වන අතර ශාක මූලඅග්‍රවල හා විභාජක පටකවල නිපදවී ශෛලම ඔස්සේ සම්ප්‍රේශනය වේ. ස්වභාවික කෘත්‍යයන් වන්නේ ප්‍රරෝහ වර්ධනය වේගවත් කිරීම, අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව නිශේධනය, පත්‍ර වෘද්ධතාව ප්‍රමාද කිරීම, ඔක්සින් සමග අන්තර්ක්‍රියා කරමින් සෛල විභාජනය ප්‍රේරණය යි.

- ගිබෙරිලින්/ගිබෙරලික් අම්ලය, ලපටි පත්‍ර, මුල් හා ප්‍රරෝහනය වන බීජවලින් නිපදවී, මෘදුස්තර ඔස්සේ පරිවහනය වෙයි. කෘත්‍ය වන්නේ කඳ දික්වීම වේගවත් කිරීම, බීජ ප්‍රරෝහනයේ දී එන්සයිම සක්‍රිය කිරීම.
- ඇබ්සිසික් ඇසිඩ් (ABA) මූලාග්‍ර කොපුවේ සහ අපරිනත බීජවල නිපදවේ. ශෛලම ඔස්සේ පරිවහනය වෙයි. බීජ ප්‍රරෝහනය නිශේධනය, ජලය ඌන තත්ත්වවල දී පුටිකා වැසී යාම, සෞම්‍ය කලාපීක රටවල සිසිර ඍතුවේ දී අංකුර වර්ධනය හා කැම්බියම් ක්‍රියාකාරිත්වය නිශේධනය කරයි.

- එතිලීන්
  - ඵල හා සමහර පටකවල මෘදුස්තර සෛලවල නිපද වී මෘදුස්තර හා ප්ලෝයම ඔස්සේ පරිවහනය වෙයි. කඳ දිගින් වැඩි කිරීම, ඵල ඉදීම ප්‍රේරණය, සමහර ශාකවල පුෂ්පිකරණය, ඵල හා පත්‍ර පතනය සඳහා වැදගත් වෙයි.

    ස්වාභාවික වර්ධක ද්‍රව්‍ය මෙන්ම ඊට සමානව ක්‍රියා කරන සංශ්ලේෂිත කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය ද කෘෂිකර්මාන්තයේ දී යොදා ගනියි. කැපූ කඳන්වලින් මුල් හට ගැන්වීමට IBA භාවිත කරයි.

    පාතෙනොඵලනය සහ ඵල විකසනය උත්තේජනය සඳහා කෘත්‍රිම ඔක්සීන භාවිතය.

    2,4 - D හා MCPA වල්පැලෑටි නාශක ලෙස භාවිතය. කැපූ පත්‍ර හා මල් පර නොවී වැඩි කාලයක් තබා ගැනීමට සයිටොකයිනීන් භාවිතය. කඳන්වල දිගින් වැඩිවීම හා බීජ ප්‍රරෝහනය උත්තේජනයට ගිබරෙලින් භාවිතය. ඵල ඉදීම උත්තේජනයට එතිලීන් භාවිතය.

නිපුණතාව 10.1.0 : ජීවීන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය විමසා බලයි.

නිපුණතා මට්ටම 10.1.11 : ශාක වර්ධනයේ දී හා විකසනයේ දී සිදුවන අභ්‍යන්තර හා බාහිර වෙනස්වීම් පරීක්ෂා කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ශාක දේහයේ ප්‍රාථමික ව්‍යුහය පැහැදිලි කරයි.
- ඒක බීජපත්‍රී හා ද්විබීජ පත්‍රී වර්ධනයේ වෙනස්කම් හඳුනා ගනියි.
- ප්‍රාථමික හා ද්විතියික වර්ධනයේ වෙනස්කම් හඳුනා ගනියි.
- ප්‍රාථමික ශාක දේහයේ වර්ධක ප්‍රදේශවල ව්‍යුහය පැහැදිලි කරයි.
- වර්ධක ප්‍රදේශවල පටක විභේදනය වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- ද්විබීජ පත්‍රී හා ඒක බීජ පත්‍රී කඳන් හා මුල්වල ප්‍රාථමික ව්‍යුහයන්හි දළ පටක ව්‍යුහය විදහා දක්වයි.
- කඳ හා මුලෙහි ද්විතියික වර්ධනය පැහැදිලි කරයි.
- ද්විතියික වර්ධනයෙන් පසුව කඳක හරස් කඩක ව්‍යුහය අණ්වීක්ෂයකින් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී දක්නා ආකාරය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- සකසන ලද කදා, අදාළ පොත් යනාදිය උපයෝගී කරගෙන පහත සඳහන් ඒවායේ සවිස්තර සටහන්, රේඛා සටහන් හා ඒවා පිළිබඳව සටහන් ලිවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
    - කඳේ හා මුලෙහි අග්‍රස්ථයේ ව්‍යුහ
    - ඒකබීජ හා ද්විබීජපත්‍රී කඳේ ප්‍රාථමික ව්‍යුහ
    - ඒකබීජ හා ද්විබීජපත්‍රී මුල්වල ප්‍රාථමික ව්‍යුහ
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන්ට උපකාර කරන්න.
- අදාළ අනුක්‍රමයකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ශාක දේහයේ ප්‍රාථමික ව්‍යුහය
    - ජීවියෙකුගේ විකසනයට අදාළ ව වියළි ස්කන්ධයේ හෝ පරිමාවේ සිදුවන අප්‍රතිවර්ත්‍ය වැඩිවීම වර්ධනය ලෙස හඳුන්වයි. මෙය සෛල සංඛ්‍යාව වැඩිවීම හා බොහෝවිට සම්බන්ධය.
    - ජීවීන්ගේ වර්ධනයේ ඇති වැදගත්කමත්, ශාකවල වර්ධනය, සතුන්ගේ වර්ධනයෙන් වෙනස් වන ආකාරයත් දක්වන්න.

- වාර්ෂික ශාක නියත වර්ධනයක් ද, බහු වාර්ෂික කාෂ්ඨීය ශාක අනියත වර්ධනයක් ද පෙන්වයි. ශාකවල කොටස් නියත වර්ධනයක් දරයි.
- වර්ධක ප්‍රදේශ ශාකවල ප්‍රාථමික ව්‍යුහයේ ස්ථානගත වී ඇති ආකාරය, අග්‍රස්ථ, පාර්ශ්වීක හා අන්තරස්ථ විභාජක
- ශාකවල කඳ හා මුල අග්‍රයේ ව්‍යුහය, අග්‍රස්ථ විභාජක, සෛල විභාජනය වන ප්‍රදේශ, සෛල දික්වන හා සෛල විභේදනය වන ප්‍රදේශ, විභාජක පටකවල සංවිධානය.
- කඳ හා මුල අග්‍රස්ථවල ප්‍රාථමික පටක විභාජක පටක ඇති කිරීමේ දී විභේදනය වන ආකාරය විස්තර කරන්න.
- බරෙහි, දිගෙහි හෝ පරිමාවේ වැඩි වීම මඟින් ශාකයක හෝ ශාක කොටසක වර්ධනය මිනීම, වර්ධන වක්‍ර
- සුදුසු ශාක කොටස් යොදා ගෙන වියළි බර, දිග, පරිමාව යන පරාමිති පරීක්ෂා කරමින් පරීක්ෂණාගාරයේ දී වර්ධන වේගය මැන ප්‍රතිඵල, ප්‍රස්තාර මඟින් නිරූපනය කරන්න.
- ද්විබීජපත්‍රී හා ඒකබීජපත්‍රී කඳ හා මුලෙහි ප්‍රාථමික ව්‍යුහ
  අණ්වීක්ෂයෙන් පෙනෙන ආකාරයට ප්‍රාථමික කඳ හා ප්‍රාථමික මුල හරස්කඩවල විවිධ පටක ආකාර හඳුනාගෙන ඒවායේ කෘත්‍ය හා ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කර, රූපසටහන් ඇඳීමට යොමු කරන්න.

- ශාකවල ද්විතියික වර්ධනය
  - ද්විබීජපත්‍රී කඳ හා මුලෙහි සනාල කැම්බියම, වල්ක කැම්බියම හටගන්නා ආකාරය ලුහුඬින් විස්තර කරන්න.
  - සනාල කැම්බියමේ හා වල්ක කැම්බියමේ ක්‍රියාකාරීත්වය විස්තර කරන්න.
  - ද්විතියික වර්ධනයෙන් පසුව ද්විබීජපත්‍රී කඳක විවිධ පටකවල ව්‍යාප්තිය හා කෘත්‍යයන් පැහැදිලි කරන්න.
  - දැව, වර්ධක වල, ඵලය හා අරටුව, දැඩි දැව හා මෘදු දැව වල මූලික ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

- ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණ
  - ද්විබීජපත්‍රී හා ඒකබීජපත්‍රී ප්‍රාථමික මුලේ හා ප්‍රාථමික කඳේ හරස්කඩ ඡේද අධ්‍යයනය කිරීම.
  - ද්විබීජපත්‍රී ශාක කඳේ කාෂ්ඨයෙහි අණ්වීක්ෂීය සහ මහේක්ෂ්‍ය ව්‍යුහය අධ්‍යයනය කිරීම.

ඒකකය 11 - ආවේණිය

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.1 : මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවල විද්‍යාත්මක පදනම විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ඒකාංග මුහුම, ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුම, ද්වයාංග මුහුම, ද්වයාංග පරීක්ෂා මුහුම, බහුවිධ පරීක්ෂණ මුහුම පැහැදිලි කරයි.
- ඒකාංග මුහුම අර්ථ දක්වා, මෙන්ඩල්ගේ පළමුවන නියමය පැහැදිලි කරයි.
- ද්වයංග මුහුම අර්ථ දක්වා, මෙන්ඩල්ගේ දෙවන නියමය පැහැදිලි කරයි.
- බහුවිධ මුහුම්වල ප්‍රවේණිදර්ශ සහ රූපාණු දර්ශවල අනුපාත කලින් නිගමනය කරන ආකාරය පෙන්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ විස්තර කිරීමට පරිගණක ඉදිරිපත් කිරීම් (power point presentation) සහ වෙනත් මූලාශ්‍රයන් ප්‍රයෝජනයට ගන්න.
- මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ පිළිබඳ තොරතුරු එක්රැස්කිරීමට උපදෙස් දෙන්න. එසේ කර පහත සඳහන් කරුණු ආවරණය වන ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට යොමු කරවන්න.
  - ඒකාංග මුහුම
  - ද්වයංග මුහුම
- අදාළ අනුක්‍රමයකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල

ඒකාංග මුහුම

- ගෙවතු මෑ ශාක පිළිබඳව මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ පිළිබඳ කෙටි විස්තරයක් දක්වා මෙන්ඩල් විසින් කරන ලද ඒකාංග මුහුමක් සවිස්තරව දක්වන්න. (උදා- උස සහ මිටි) පරස්පර ලක්ෂණ යුගල් 7 ක් පිළිබඳව මෙන්ඩල් විසින් පර්යේෂණ කරන ලද අතර එහි සමාන ප්‍රතිඵල පිළිබඳ වාර්තා ඇත. ඔහු ලබාගත් ප්‍රතිඵල පිළිබඳව සම්පිණ්ඩන සටහනක් ලබා දෙන්න.

  පහත සඳහන් වචනවල තේරුම පැහැදිලි කරන්න. (Pure lines.) නුමුහුම් පෙළ, පරස්පර ලක්ෂණ , ඒකාංග මුහුම, පරස්පර මුහුම, ජනකයා, ප්‍රජනිතය, F_1 සහ F_2 පරම්පරා

- තමන්ගේ සොයා ගැනීම් විස්තර කිරීම සඳහා මෙන්ඩල් විසින් කරනු ලැබූ කල්පිත පැහැදිලි කරන්න. ඔහුගේ කල්පිතවල පදනම් වූයේ ප්‍රමුඛතාව සහ වියුක්ත වීමයි. ප්‍රවේණි සාධක, ඇලීල, සමයුග්මක, විෂම යුග්මක, ප්‍රවේණි දර්ශ, රූපානු දර්ශ, නිලීන, ප්‍රමුඛ යන වචන පැහැදිලි කරන්න.

ඒකාංග පරික්ෂා මුහුම

- ඔහුගේ කල්පිතය නිවැරදි දැයි සොයා බැලීමට ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුම මෙන්ඩල් භාවිත කළේ ය. ඔහුගේ තර්කය සහ පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල විස්තර කරන්න.
- පරික්ෂා මුහුම, යනු කවරේද ? මෙය පිළි මුහුම් (*Back crosses*) වලින් වෙනස්වන ආකාරය දක්වන්න.

ජාන සහ ඇලීල

- ජාන සහ ඇලීල හඳුන්වා දෙන්න. මෙම වචන මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවලට පසුව හඳුන්වාදෙනු ලැබුවත් මෙන්ඩල්ගේ මූලධර්ම හඳුන්වාදීමට ඒවා යොදනු ලැබේ.
- **මෙන්ඩල්ගේ පළමුවෙනි නියමය,:-**

  ප්‍රවේණික - ජානමය ලක්ෂණ තීරණය කරන සාධක පවතින්නේ යුගල් වශයෙනි (ඇලීල) ජන්මාණු සෑදීමේ දී ඒවා වියුක්ත වේ. එබැවින් එක් ජන්මාණුවක ඇත්තේ එක් ඇලීලයකි.
- මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවලදී ප්‍රජනිත අනුපාතවල වැදගත්කම දක්වන්න. 3:1 සහ 1:1 අනුපාත සම්භාවිතා වේ සරල නීතී වලට අනුව ඇතිවන බව පැහැදිලි කරන්න.

ද්වයංග මුහුම

- මෙන්ඩල් විසින් කරන ලද ද්වයංග මුහුමක් විස්තර කර එහි ප්‍රතිඵල පැහැදිලි කරන්න.
- සියලු ද්වයංග මුහුම්වල F_2 ප්‍රජනිතය 9 : 3 : 3 : 1 අනුපාතයට රූපාණු දර්ශ ඇති කරයි.
- මෙන්ඩල්ගේ ස්වාධීනව වියුක්ත වීමේ කල්පිතය හඳුන්වන්න.
- F_2 ප්‍රජනිතය යටතේ 9:3: 3:1 අනුපාතයන් ලැබෙන ආකාරය විස්තර කිරීමට පනට් කොටුව (*Punnet Square*) ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ය.

ද්වයංග මුහුම පිළිබඳ පරීක්ෂා මුහුම

- මෙන්ඩල් විසින් ස්වාධීන වියුක්තවීම පිළිබඳ කල්පිතය ද්වයංග මුහුම පිළිබඳ පරීක්ෂා මුහුම මගින් පරීක්ෂාකර තහවුරු කිරීම විස්තර කරන්න.

- **මෙන්ඩල්ගේ දෙවෙනි නියමයః-**

  පරස්පර ලක්ෂණ තීරණය කරන ඇලීල යුගල (ජෝඩු) ප්‍රජනනයේ දී නිදහස්ව වියුක්ත වේ. යුගලක ඇති එක් ඇලීලයක් වෙනත් යුගලක ඕනෑම ඇලීලයක් සමඟ සම්බන්ධ වේ.

බහු විධ ලක්ෂන පිළිබඳ මුහුම.

- ස්වාධීන වියුක්තවීම පිළිබඳ නියමය ජාන දෙකකට වඩා වැඩි අගයන් සඳහා විස්තාරණය කළ හැකිය. මුහුම්වල ප්‍රවේණි දර්ශ සහ රූපානු දර්ශ අනුපාත මූලික සංඛ්‍යානය අනුව කලින් උපකල්පනය කළ හැක්කේ කෙසේ ද යන්න විස්තර කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0: භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.2 : ලක්ෂණ ආවේණිගත වීම සඳහා වර්ණදේහවල දායකත්වය විග්‍රහ කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා ;

- අනුනන විභාජනයේ වැදගත්කම සඳහන් කරයි.
- ඌනන විභාජනයේ වැදගත්කම සඳහන් කරයි.
- ඌනන විභාජනයේ දී වර්ණදේහවල ස්වාධීන වියුක්ත වීම සිදුවන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් :

- ඌනනය සහ අනුනනය අධ්‍යයනය සඳහා විවිධ රූප සටහන්, ස්ථිර කදා සහ විද්‍යුත් මාධ්‍ය පහසුකම් සිසුන්ට සපයා දෙන්න.
- ඌනන විභාජනය හා අනුනන විභාජනයේ වැදගත්කම සොයා බැලීමට ශිෂ්‍යයින්ට උපදෙස් දෙන්න.
- ඔවුන් සොයාගත් දේ ඉදිරිපත් කිරීමට යොමු කරවන්න.
- ක්‍රමානුකූල අනුක්‍රමයකට අනුව විස්තර කිරීමක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රවේණියේ වර්ණදේහ පදනම
  - මෙන්ඩල්ගේ ප්‍රකාශන අනාවරණයට පෙර වර්ණදේහ, සෛලවල ඌනන සහ අනුනන විභාජන අණ්වීක්ෂ මගින් නිරීක්ෂණය කර විවිධ විද්‍යාඥයින් විසින් විස්තර කර තිබුණි. උදාහරණ ලෙස ප්‍රවේණිය පිළිබඳ වර්ණදේහ වාදය සට්න් සහ බොවෙරි යන දෙදෙනා විසින් ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙන්ඩල්ගේ ප්‍රවේණික සාධකවල හැසිරීම සහ වර්ණ දේහවල හැසිරීම පිළිබඳ පැහැදිලි කරන්න.

අනුනන විභාජනය

- අනුනන විභාජනයේ ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක වැදගත්කම විස්තර කරන්න.

ඌනන විභාජනය

- ඌනන විභාජනයේ දී වර්ණදේහවල ස්වාධීන වියුක්ත වීම සහ ස්වාධීන සංරචනය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරන්න. ඌනන විභාජනයේ ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක වැදගත්කම විස්තර කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.3 : මානව මෙන්ඩලීය ලක්‍ෂණ ප්‍රවේණිගත වන රටා පරීක්ෂා කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම හැදෑරීමෙන් පසු ශිෂ්‍යයා :

- මානව මෙන්ඩලීය ලක්‍ෂණ කිහිපයක් සඳහන් කරයි.
- පෙළවැල් සටහන් මගින් මිනිස් පවුල්වල මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණි ලක්‍ෂණ විශ්ලේෂණය කර එහි ප්‍රතිඵල පිළිබඳ පුරෝකථනය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මිනිසා තුළ පවතින මෙන්ඩලීය ලක්‍ෂණ පෙන්වීමට විවිධ ප්‍රභවයන් භාවිත කරන්න.
- සිසුන්ට පෙළවැල් සටහන් ලබාදෙන්න.
- පෙළවැල් සටහන් විශ්ලේෂණය කිරීමට ඉඩ දී, පවුල්වල මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණි ලක්‍ෂණවල ප්‍රතිඵල පිළිබඳ පුරෝකථනය කිරීමට සලස්වන්න.
- ශිෂ්‍යයන්ට තමන් විසින් සොයාගත් කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට සලස්වන්න.
- නියමිත පිළිවෙලකට අනුව සවිස්තරව දක්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල -

මිනිසාගේ මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණි ලක්‍ෂණ

- මිනිසාගේ ගේ මෙන්ඩලීය ලක්‍ෂණ සඳහා පොදු උදාහරණ වන දිව රෝල් කිරීම, ඇලුණු කන් පෙති, Widow's peak, කම්මුල් වල ගැසීම, අත්ලේ ඍජුව පිහිටි මාපට ඇඟිල්ල ආදිය මඟින් පැහැදිලි කරන්න.

- පෙළවැල් සටහන් පවුල්වල මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණි ලක්ෂණ විශ්ලේෂණය කිරීමට සහ ප්‍රතිඵල කලින් දැක්වීමට යොදාගනු ලැබේ. උදාහරණ මගින් මෙය ගෙනහැර දැක්වීම කරන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි

නිපුණතා මට්ටම 11.1.4 :මෙන්ඩලීය නියමයන්ගෙන් අපගමනය වන ප්‍රවේණික රටා විග්‍රහ කිරීමට උචිත සංකල්ප සහ මූල ධර්ම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම නිම කිරීමෙන් පසු ශිෂ්‍යයා :

- මෙන්ඩලීය නොවන ප්‍රවේණි ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- මෙන්ඩලීය නොවන ප්‍රවේණි ලක්ෂණවලට උදාහරණ සඳහන් කරයි.
- අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව, සහ ප්‍රමුඛතාව, බහු ඇලීලතාව, ජානවල අන්තර් ක්‍රියා, බහුජාන ප්‍රවේණිය සහ ජාන ප්‍රතිබද්ධය යන මෙන්ඩලීය නොවන ප්‍රවේණි ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- මිනිසාගේ ලිංග නිර්ණය විස්තර කරයි.
- මිනිසාගේ ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ සහ ඒවායේ ප්‍රතිඵල පිළිබඳ අත්දැකීම් නැවත සිහි ගන්වන්න.
- වෙබ් අඩවි සහ පොත් උපයෝගී කරගෙන පහත සඳහන් කරුණු ගැන තොරතුරු සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
    - අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව
    - සහ ප්‍රමුඛතාව
    - බහු ඇලීලතාව
    - ජාන අන්තර්ක්‍රියා
    - බහු ජාන ප්‍රවේණිය
    - ජාන ප්‍රතිබද්ධය
- විෂය කරුණු ගැන ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා ශිෂ්‍යයින් සූදානම් කරන්න.
- නියමිත පිළිවෙලකට අනුව සවිස්තරව කරුණු දැක්වීමක් කරන්න.

- **විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැල**

  ඇතැම් ප්‍රවේණි ලක්ෂණවල රටා සරල මෙන්ඩලීය නියමවලින් අපගමනය වෙයි. මුහුම්වලදී 3:1, සහ 9:3 : 3:1 යන අනුපාත නොලැබෙන අවස්ථා ඇත. පහත සඳහන් මෙන්ඩලීය නොවන ප්‍රවේණි ලක්ෂණ උදාහරණ සහිතව විස්තර කරන්න.

අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව

Mirabilis ශාකයේ මල්වල වර්ණය ඇතිවීම විස්තර කරන්න. F_1 නමැති විෂම යුග්මකයා දෙමාපියන්ට වඩා වෙනස් ය. F_2 අනුපාතය 1:2:1. අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව ඇතිවන්නේ ඇයිදැයි විස්තර කරන්න.

සහප්‍රමුඛතාවය - මෙය මිනිසාගේ M හා N රුධිර ගණ සහ A සහ B රුධිර ගණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න. මෙහිදී මෙම ඇලීල දෙකම ප්‍රමුඛ වන අතර විෂමයුග්මක අවස්ථාවේදී පෙන්නුම් කරනුයේ ඇලීල දෙක මගින්ම නිර්මාණය කරන ලක්ෂණය ය.

බහු ඇලීලතාව

මිනිසාගේ A, B, O රුධිර ගණ ඇසුරෙන් මෙය පැහැදිලි කරන්න. ඇතැම් ජානවල ඇලීල දෙකකට වඩා තිබෙන බවත් ගහනයක් තුල මෙම ඇලීල සාපේක්ෂව ඉහළ සංඛ්‍යාතයකින් තිබෙන බවත් විස්තර කරන්න. මෙම ඇලීල ප්‍රමුඛ හෝ සහ- ප්‍රමුඛතාව පෙන්නුම්කළ හැකි ය.

ජානවල අන්තර්ක්‍රියා

ජාන අන්තර් ක්‍රියා විවිධ ආකාරයට සිදුවේ. අභිභවනය, ප්‍රමුඛ අභිභවනය, නිලීන අභිභවනය යන මේවා විස්තර කරන්න. නිලීන අභිභවනය සඳහා, *Lathyrus odoratus* පුෂ්ප වර්ණය උදාහරණ වශයෙනුත්, ගෘහාශ්‍රිත කුකුළන්ගේ පිහාටුවල වර්ණය, ප්‍රමුඛ අභිභවනයට උදාහරණ වශයෙනුත් දක්වන්න. අභිභවනය පිළිබඳ වෙනත් උදාහරණ කීපයක් විස්තර කරන්න. උදාහරණ ලෙස , මීයන්ගේ දේහ වර්ණය, ප්‍රවේණිගතවන ආකාරය, Lathyrus odoratus පුෂ්ප වර්ණය ප්‍රවේණි ගතවන ආකාරය White Leghorn ගේ පිහාටුවල වර්ණය සහ *White Wyandotte* වර්ගයේ කුකුලන්ගේ පිහාටුවල වර්ණය ප්‍රවේණි ගතවන ආකාරය හා 9:3: 3:1 අනුපාතය , මෙම උදාහරණවලදී වෙනස්වන්නේ කෙසේදැයි දක්වන්න.

බහුජාන ප්‍රවේණිය

උදාහරණ දෙමින් ගුණාත්මක ගති ලක්ෂණ හඳුනාගන්න. එක් රූපානු දර්ශයක් ලබාගැනීම සඳහා ජාන කිහිපයක් බොහෝ සමානව සහ ආකලනව ක්‍රියා කරන විට එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් ඇතිවන රූපානු දර්ශය ප්‍රමාණාත්මක ස්වභාවයෙන් යුක්තය. බහුජාන ප්‍රවේණි ලක්ෂණ ඇති කරන ජාන බොහෝ විට ස්වාධීනව වියුක්ත වන අතර, ඒවායේ ඇලීල ප්‍රමුඛතාවය පෙන්නුම් කරයි. එකිනෙකට සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ දෙමාපියන් අතර මුහුමක් වූ විට F_2 පරම්පරාවේ කාණ්ඩවල ලක්ෂණ ව්‍යාප්ත වීම සිදුවන ආකාරය විස්තර කරන්න. ජාන සංඛ්‍යාව අනුව කාණ්ඩ සංඛ්‍යාව නිගමනය වන ආකාරය දක්වන්න. ශාක, සතුන් සහ මානවයාගේ බහුජාන ප්‍රවේණි ලක්ෂණවල වැදගත්කම විස්තර කරන්න.

ජාන ප්‍රතිබද්ධය

ජාන ප්‍රතිබද්ධය විස්තර කරන්න. මුහුම්වල දී ඉන් ඇතිවන බලපෑම උදාහරණයකින් විස්තර කරන්න. ප්‍රතිබද්ධය සෙවීමට පරීක්ෂා මුහුම් යොදා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න. ජනකයන් සහ ප්‍රතිසංයෝජිත ප්‍රජනිත විස්තර කරන්න. ඌනන විභාජනයේ දී අවතරණ සංඛ්‍යාතය සහ ප්‍රතිසංයෝජිත සංඛ්‍යාතය අතර සම්බන්ධතාව පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රතිබද්ධය සහ අවතරණය ඇතිවන ආකාරය රූප සටහන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

මානව ලිංග නිර්ණය

X සහ Y වර්ණදේහ මගින් ස්ත්‍රී පුරුෂ බව තීරණයවන ආකාරය විස්තර කරන්න. එසේම සමාන සංඛ්‍යාතවලින් ස්ත්‍රීන් සහ පුරුෂයන් ඇතිවන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ප්‍රවේණිය

ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ විස්තර දක්වන්න. හීමෝෆිලියාව උදාහරණයට ගෙන මිනිස් පවුල්වල එම ආබාධය ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය පිළිබඳ විස්තර කරන්න. අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල නොලැබීමට හේතු හා ලැබී ඇති ප්‍රතිඵල විස්තර කරන්න. ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ පිරිමින්ට පමණක් සීමාවී ඇත්තේ මන්දැයි විස්තර කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.5: ප්‍රවේණියේ අණුක පදනම විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- DNA වල භෞතික සහ රසායනික ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ජානවල ව්‍යුහය විස්තර කර වර්ණදේහ අතර ඇති සම්බන්ධතාව පැහැදිලි කරයි.
- ජානවල කෘත්‍ය සහ ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණ යන්ත්‍රණය සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- DNA වල ව්‍යුහය පිළිබඳ ශිෂ්‍යයින්ගේ දැනුම නැවත සිහි ගන්වන්න.
- ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය පිළිබඳ මුද්‍රිත සහ විද්‍යුත් තොරතුරු ශිෂ්‍යයින්ට ලබාදෙන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු උකහා ගැනීමට සලස්වන්න.
  - DNA ප්‍රතිවලිතය
  - RNA වර්ග - m-RNA t-RNA , r-RNA
  - ප්‍රොටීන සංශ්ලේෂණය යන්ත්‍රණය
- ඔවුන් විසින් සොයාගත් කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට ශිෂ්‍යයින්ට උපදෙස් දෙන්න.
- නියමිත අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තර කිරීමක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැල :-

DNA

අණුක ව්‍යුහය, රසායනික සහ භෞතික ලක්ෂණ විස්තර කරන්න. භෂ්ම අනුපාතවල වැදගත්කම , අනුපූරක පට, දුස්ස්වාභාවිකරණය සහ සස්වාභාවිකරණය. DNA මගින් UV අවශෝෂණය යන මේවායේ වැදගත්කම. සෛල තුළ DNA ස්වයංප්‍රතිවලිතය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරන්න.

වර්ණදේහ සහ ජාන

ව්‍යුහය අනුව ජාන යනු කුමක් ද යි විස්තර කරන්න. ඒවා වර්ණදේහ වල රැගෙන යන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. වර්ණදේහ යනු දිගු දාම DNA අණු වන අතර, histone ප්‍රෝටීන සමග තදින් ඇසිරුණු අණුවේ. විශේෂයක ගෙනෝම (genome) ᵖ යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ජාන ප්‍රකාශනය සහ ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය

ජානයක ජීවවිද්‍යාත්මක කාර්යය කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රෝටීනයක ප්‍රාථමික ව්‍යුහය ජානයක් මගින් තීරණය වේ. ජාන සහ ප්‍රෝටීන අතර සම්බන්ධතාවක් ඇත. DNAවල හෂ්ම අනුපිළිවල මගින් ප්‍රෝටීනයේ ඇමිනෝ අම්ල අනුපිළිවෙල තීරණය වේ.

ප්‍රවේණි කේතය

ප්‍රවේනි කේතයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කර එහි මූලික ලක්ෂණ, සාර්වත්‍ර ස්වභාවය සහ එහි ඇති වැදගත්කම, ආරම්භක කේත සහ අවසන් කේත පැහැදිලි කරන්න.

RNA

ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය අතින් DNA සහ RNA වෙනස්වන්නේ කෙසේ ද? rRNA , mRNA සහ tRNA යන RNA වර්ග තුනෙහි කෘත්‍ය ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණයට අදාළව, විස්තර කරන්න.

ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණයේ යන්ත්‍රණය

පිටපත් කිරීම හා පරිවර්තනය යන ක්‍රියාවලීන් දෙක පිළිබඳ කෙටි පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න. පොලිපෙප්ටයිඩ සෑදීමේ දී RNA පොලිමරේස්, රයිබොසෝම සහ tRNA වල කෘත්‍ය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.6 : විකෘති මගින් සිදුවන ප්‍රවේණි සංයුතියේ වෙනස්වීම ජීවීන්ගේ පැවැත්ම කෙරෙහි බලපාන ආකාරය තුලනාත්මකව විග්‍රහ කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- විකෘතිවලට හේතුවන සාධක විස්තර කරයි.
- විකෘති වර්ග සහ ඒවාට උදාහරණ ප්‍රකාශ කරයි.
- පරිණාමයේ දී විකෘතිවල වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- විකෘති මගින් මිනිසා තුළ ඇතිවන ප්‍රවේණික ආබාධ සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- විකෘති දැක්වීමට වෙබ් අඩවි මගින් ලබාගන්නා තොරතුරු සහ රූප සටහන් භාවිතා කරන්න.
- විකෘති පිළිබඳ තොරතුරු ලබාගැනීමට ශිෂ්‍යයින් යොදවන්න.
- තමන් සොයාගත් දේ ඉදිරිපත් කිරීමට ඔවුන් යොමු කරන්න.
- නියමිත අනුක්‍රමයකට අනුව විස්තර කිරීමක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැල

- **විකෘති**
  විකෘති යනු කුමක් දැයි සහ ඒවා ඇතිවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  විකෘති ආකාර කිහිපයකි.
- ජාන විකෘති
  ජාන විකෘති සිදුවන්නේ DNA ප්‍රතිවලිතයේ දී හෂ්ම යුගල් වීමේ දී ඇතිවන දෝෂ නිසාය.
- වර්ණදේහ විකෘති
  වර්ණදේහ විකෘති ඇතිවන්නේ ඌනනයේ දී වර්ණදේහ යුගල් වීමේ දී සහ අවතරණය සිදුවීමේ දි ඇතිවන දෝෂ නිසාය.
- විවිධ විකෘති වර්ග
  ජාන විකෘති - නිලීන විකෘති, ප්‍රමුඛ විකෘති, මාරක විකෘති
  නිලීන විකෘති උදා - හීමොපිලියා, ඇලිබව
  ප්‍රමුඛ විකෘති - බහු අංගුලිකතාවය
  මාරක විකෘති - හිමෝපිලීයාව
- වර්ණ දේහ විකෘති
  Down's සින්ඩ්‍රෝමය (ඩවුන්ස් සහ ලක්ෂණය)
- දෛහික විකෘති - පිළිකා

පරිණාමයේදී විකෘතිවල වැදගත්කම

විකෘති මගින් වාසිදායක සහ අවාසිදායක ලක්ෂණ ඇතිවිය හැකි ය. ගහනයක ප්‍රභේදන ඇතිවීමට විකෘති ප්‍රධාන වශයෙන් බලපායි. තවද ගහනයක් තුල ඇතිවන ප්‍රවේණි ප්‍රභේදන මත ස්වාභාවික වරණය ක්‍රියාත්මක වීමෙන් පරිණාමය සිදුවේ.

විකෘති කාරක

ස්වයං සිද්ධ විකෘති සහ ප්‍රේරිත විකෘති අතර වෙනස දක්වන්න. ප්‍රේරිත විකෘති ඇතිවීම කෙරෙහි UV කිරණ, x කිරණ සහ විකෘතිකාරක රසායනික ද්‍රව්‍ය හේතු වේ.

විකෘති නිසා සිදුවන මානව ප්‍රවේණි ආබාධ

උදාහරණ කිහිපයක් ගෙනහැර දක්වමින් විකෘතිය නිසා මිනිසුන්ට ඇතිවන ප්‍රවේණික වශයෙන් සිදුවන ආබාධ කිහිපයක් දක්වන්න. මෙයින් ඇතැම් විකෘති සිදුවන්නේ තනි ජානයක විකෘතියකිනි. උදාහරණ නම් ඇලි බව හන්ටින්ඩන්ගේ රෝගය (Huntingdon's disease), Cystic fibrosis, තැලසීමියාව, දෑකැති සෛල රක්ත හීනතාවය සහ හීමෝෆීලියාවයි. අනෙක් ඒවා සිදුවන්නේ වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවෙහි වෙනසක් සිදුවීම නිසාය. පොදු උදාහරණය නම් ඩවුන්ස් සහලක්ෂණය හා ටර්නර් සහලක්ෂණය, ක්ලින්ෆෙල්ටර් සහ ලක්‍ෂණයයි.

ප්‍රවේණි උපදේශනය

ප්‍රවේණික ආබාධවල ජානමය ස්වභාවය සහ ඒවා ආවේණිගත වන ආකාරය පිළිබඳව එම ආබාධ ඇති පුද්ගලයන්ට සහ පවුලේ සාමාජිකයින්ට උපදෙස් සහ සහාය ලබාදීමට ප්‍රවේණි උපදේශකයන්ට හැකියාව ඇත.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවෙහි මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.7 : ගහනවල ජාන සංඛ්‍යාතයේ වෙනස්වීම් භාවිතයෙන් ජෛව පරිණාමය විග්‍රහ කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ගහනය තුළ ඇති ජාන විවිධත්වය සොයා බලයි.
- ජාන බහුරූපතාවයට හේතු දක්වයි.
- හාඩි වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවය පැහැදිලි කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ස්වාභාවික ගහනයක් තුළ ජාන විවිධත්වය සාකච්ඡා කරන්න.
- ජාන බහුරූපතාවයට හේතුවන කරුණු පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කර ගැනීමට ශිෂ්‍යයන් පොළඹවන්න.
- ඔවුන් සොයාගත් කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමට යොමු කරන්න.
- නියමිත අනුක්‍රමයකට අනුව සවිස්තරව ඉදිරිපත් කිරීමකට සලස්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල

ස්වාභාවික ගහනයක් තුළ ප්‍රවේණික විවිධත්වයක් ඇති බව පැහැදිලි කරන්න. ගහනයක සාමාජිකයින්ගේ ලක්ෂණ සම්බන්ධයෙන් බහුරූපතාවයක් පෙන්වයි. විකෘති, වර්ණ දේහවල ස්වාධීන වියුක්තවීම, ඌනන විභාජනයේ අවතරණය වීම, අහඹු අභිජනනය ආදිය ජානමය බහුරූපතාවයට හේතුවන කරුණු ය. ඇලීලික බහුරූපීතාව සරලය. ජාන කිටුව යන්නෙහි අදහස පැහැදිලි කරන්න.

හාඩි -වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව

- අහඹු අභිජනනය සිදුවන ප්‍රවේණික ස්ථිතික ගහනයක ජාන සංඛ්‍යාතය නොවෙනස්ව පවතින්නේ කෙසේ දැයි හාඩි වයින්බර්ග් සමීකරණය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

- ගහනයක් තුල පවතින සරල මෙන්ඩලීය ලක්ෂණවල ප්‍රවේණි දර්ශ සංඛ්‍යාතය, හාඩි වයින්බර්ග් සමීකරණයෙන් ගණනය කළ හැක.

බොහෝ ගහනවල හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව බිඳ වැටීමට හේතු සාධක වන්නේ, විකෘති , වරණය සිදුවීම, අහඹු නොවන අභිජනනය, පර්යටන , විශාල ගහනයක් තුල අහඹු ලෙස සිදුවන ජාන ගලනයයි.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.8 : ජෛව පරිණාමය විශ්ලේෂණය කිරීමට ස්වාභාවික වරණ වාදය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ශිෂ්‍යයා;

- පරිණාම ක්‍රියාවලිය විස්තර කරයි.
- පරිණාමයේ වාද දෙක සඳහන් කරයි.
- ලැමාර්ක්ගේ වාදය සවිස්තරව දක්වයි.
- ස්වාභාවික වරණ වාදය සවිස්තරව දක්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ශිෂ්‍යයින්ට පරිණාමය පිළිබඳ ප්‍රධාන වාද දෙක ගැන විද්‍යුත් සහ මුද්‍රිත ලිපි සපයන්න.
- පරිණාම වාදයේ මත පිළිබඳ තොරතුරු එක් රැස් කිරීමට ශිෂ්‍යයින් යොමු කරවන්න.
- ශිෂ්‍යයන් ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරවන්න.
- නියමිත පිළිවෙලකට අනුව විෂය කරුණු විස්තර කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක්.

ස්වාභාවික වරණය සහ පරිණාමය

හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවට බලපාන සාධක, පරිණාමය සිදු කරන කාරක වේ. ගහන අතර සිදුවන ක්‍රමානුකූල වෙනස්කම් විශේෂ ඇතිවීමට හේතුවෙයි. 19 වන ශතවර්ෂයේ දී ජීව විද්‍යාඥයින් අතර පරිණාමය සිදු විය හැකි යන්ත්‍රණයක් පිළිබඳ උනන්දුවක් ඇතිවිය. වැදගත් වාද දෙකක් ඉදිරිපත් කරන ලදී.

පරිචිත ලක්ෂණ උරුමවීමේ ලැමාර්ක්ගේ වාදය

පරිසරයේ අවශ්‍යතා අනුව ජීවීන් තම ජීවිත කාලය තුල අනුවර්තන ඇති කර ගනී. මෙම අනුවර්තන ඊළඟ ප්‍රජනිතයට ලබා දෙන අතර එම ප්‍රජනිතයේ ජීවීන් වඩාත් හොඳින් පරිසරයට සුදුසු ලෙස අනුවර්තනය වේ. උදාහරණ කීපයක් ගෙන හැර දක්වමින් මෙය විස්තර කරන්න.

ස්වාභාවික වරණය පිළිබඳ ඩාර්වින් - වොලස් වාදය

චාල්ස් ඩාවින් සහ ඔහුගේ අධ්‍යයන ගැන කෙටි විස්තරයක් කරන්න. ඩාවින් සහ රසල් වොලස් පරිණාමය පිළිබඳ සමාන අදහස් ඉදිරිපත් කළේ ය.

ස්වාභාවික වරණය පිළිබඳව ඔවුන් ගේ මතය, ස්වාභාවික ගහනවල නිශ්චිත නිරීක්ෂණ සහ උපකල්පන මත පදනම් විය. වැදගත් නිරීක්ෂණයක් වන්නේ :-

1. අධික ප්‍රජනක හැකියාව
2. ගහනයේ විශාලත්වයේ ස්ථීතික බව.
3. ගහනය තුල ඇති විවිධත්වය යන මේවාය.

උපකල්පන නම්

1. ජීවිත සටන
2. උචිතෝන්නතිය

ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගතවීම සම්බන්ධයෙන් ඩාවින් සහ වොලස් විසින් කිසිදු අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමක් කර නැත. ප්‍රවේණි විද්‍යාව පිළිබඳ දැනට පවතින දැනුම, ස්වාභාවික වරණ වාදයට බොහෝ සෙයින් ගැළපෙන බව සාකච්ඡා කරන්න.

නිපුණතාව 11.1.0 : භාවිතය සඳහා ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 11.1.9 : වැඩි දියුණුකළ ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේද ලබා ගැනීමට වරණීය අභිජනන මූලධර්ම භාවිතා කිරීමේ හුරුව ලබයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම නිම කිරීමෙන් පසු ශිෂ්‍යයා;

- ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනනයේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනනයේ දී උපයෝගී කරගන්නා ක්‍රම කිහිපයක් සඳහන් කරයි.
- අභිජනන තාක්ෂණයේ ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- අභිජනන ක්‍රම වල විවිධ ආකාර පිළිබඳ ශිෂ්‍යයින්ගේ දැනුම නැවත මතකයට නගන්න.
- මුද්‍රිත සහ විද්‍යුත් ලේඛන ආධාරයෙන් කෘත්‍රිම වරණය, සහාභිජනනය, බිහිජනනය දෙමුහුම්, විශේෂාන්තර මුහුම්, බහුගුණක, විකෘති අභිජනනය සහ ප්‍රවේණි විකරණය යන කරුණු ගැන විස්තර එකතු කරන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා ශිෂ්‍යයින් සුදානම් කරන්න.
- සුදුසු අනුක්‍රමයකට අනුව විස්තර කිරීමක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක්

ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනනය

බෝග සහ ගෘහාශ්‍රිත සතුන් සඳහා යොදාගන්නා අභිජනන වැඩසටහන්වල වැදගත්කම විස්තර කර ඒවා කෘෂිකර්මික ඉතිහාසයේ දී ඉටුකළ කාර්ය භාරය පැහැදිලි කරන්න. පහත සඳහන් ශිල්පීය ක්‍රම සහ ඒවා පදනම් වී ඇති ජාන විද්‍යාත්මක මූලධර්ම කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

කෘත්‍රිම වරණය

මෙය කෘෂිකර්මයේ ඉතා පැරණි සහ වැදගත් ශිල්පීය ක්‍රමයකි. මේ නිසා වගා බෝග සහ ගෘහාශ්‍රිත සතුන්, ඔවුන්ගේ වල් දර්ශ වලට වඩා වෙනස් වී ඇත.

සහාභිජනනය සහ බිහිජනනය

ස්වාභාවික අභිජනනය සඳහා ඇතැම් ශාක අනුවර්තනය වී ඇත. කෘෂිකර්මයේ ශිල්පීය ක්‍රමයක් වශයෙන් සහාභිජනනයෙහි වැදගත්කම සහ ප්‍රයෝජන විස්තර කරන්න.

දෙමුහුම් කිරීම

- කෘෂිකර්මයේ සහ උද්‍යාන විද්‍යාවේ දි එකම විශේෂයේ ප්‍රභේද අතර මුහුම් කිරීම සහ දෙමුහුම් කිරීම බහුලව සිදුවේ.
- දෙමුහුම් කිරීමේ ප්‍රයෝජන විස්තර කරන්න.
- ප්‍රවේණික දිරිය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

විශේෂාන්තර මුහුම්

අන්තරාභිජනනයේ දී විවිධ විශේෂවල ජානමය බාධක පවතී. එහෙත් මෙය ඇතැම් විට වෙනස්වේ. විවිධ විශේෂ මුහුම් කිරීමෙන් නව විශේෂ ඇතිකරගෙන ඇත.

බහුගුණක

සමහර ශාක ස්වභාවයෙන් ඇතිවූ බහුගුණක වේ. බහුගුණක ශාක කෘෂිකර්මයේ දී නිපදවා ඇත. බහුගුණක ශාක ඔවුන්ගේ ජනක ශාකවලින් වෙනස්වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

විකෘති අභිජනනය

විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමෙන් ශාකවල නව සහ ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂණ ඇති කළ හැකි ය.

ප්‍රවේණි විකරණය

වඩා හොඳ බෝග සහ සතුන් ඇති කිරීම සඳහා තාක්ෂණ ක්‍රමයක් වශයෙන් Genetically Modified ජීවීන් (ප්‍රවේණිකව විකරණය කරන ලද) ඇති කිරීමට ජාන තාක්ෂණය භාවිත කිරීම ශීඝ්‍රයෙන් වැඩි දියුණු වෙමින් පවතී. උදාහරණ කිහිපයක් ගෙන මෙය සාකච්ඡා කරන්න.

නිපුණතාව 11.2.0 : ජාන තාක්ෂණය පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කරගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 11.2.1: ජාන තාක්ෂණික ක්‍රමවේද හා ශිල්පක්‍රම පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- DNA සමඟ නාලස්ථ පරීක්ෂණ සාකච්ඡා කරයි.
- DNA ඒෂණවල භාවිතයන් සහ එම තාක්ෂණයේ මූලික පියවර විස්තර කරයි.
- DNA ප්‍රතිසංයෝජන තාක්ෂණයේ ක්‍රමවේද විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්

- අණුක ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ ශිල්ප ක්‍රම පිළිබඳ Power point ඉදිරිපත් කිරීමකට ශිෂ්‍යයන් යොමු කරවන්න.
- වෙබ් අඩවි, මුද්‍රිත මාධ්‍ය ආදිය උපකාර කර ගනිමින් ජාන තාක්ෂණයේ ප්‍රධාන පියවර පිළිබඳ කරුණු රැස් කරවන්න.
- තමන් විසින් සොයාගත් දේ ඉදිරිපත් කිරීමකට ශිෂ්‍යයන් යොමු කරවන්න.
- නියමිත අනු පිළිවෙලකට අනුව තවදුරටත් පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :-

ජාන තාක්ෂණික ක්‍රමවේද හා ශිල්පක්‍රම

- DNA සහ එය ක්‍රියාකරන ආකාරය පිළිබඳ පසුගිය දශක කිහිපයක් තිස්සේ එක් රැස් කළ දැනුම් සම්භාරය, ජාන තාක්ෂණයේ දියුණුවට උපකාරී වී ඇත. මේ නිසා ජීව විද්‍යාව නැමැති විෂය පසුගිය කාලයේ තිබුණ තත්ත්වයට වඩා බෙහෙවින් වෙනස් වීම් වී තිබේ. ජාන තාක්ෂණය පිළිබඳ දැනුමක් නොමැතිව නවීන ජීව විද්‍යාව ඉගෙන ගත නොහැකි ය.
- DNA සමඟ නාලස්ථ පරීක්ෂණ

  DNA වල ඇති රසායනික සහ භෞතික ලක්ෂණ නිසා විද්‍යාඥයින්ට සෛලවලින් DNA වෙන් කර, නවීකරණය කර නැවත ජීව සෛලයක් තුළට හඳුන්වා දීමට හැකියාව ලැබී ඇත.

  පහත දැක්වෙන්නේ ජීව සෛල වලින් පිටතදී DNA අධ්‍යයනය හා නවීකරණය කිරීමේ දී භාවිත කරනු ලබන ශිල්පීය ක්‍රම වේ.

  (DNA නිස්සාරණය හා DNA Blotting සවිස්තරාත්මකව අධ්‍යයනය අපේක්ෂා නොකෙරේ.)

DNA නිස්සාරණය කිරීම

බැක්ටීරියා රෝපණවලින් DNA පහසුවෙන් නිස්සාරණය කර ගත හැකි බව සංක්ෂිප්තව සඳහන් කරන්න. වෙනත් සෛල අන්තර්ගතයන් දියකිරීම, DNA අවක්ෂේපණය සහ කේන්ද්‍රපසාරී කරණය, උපයෝගී කරගන්නා මූලික ශිල්පී ක්‍රමවේ. ඝණත්වය අනුව DNA වෙන්කර ගැනීමේ විශේෂ ශිල්පක්‍රමයක් වනුයේ ඝනත්ව අනුක්‍රමණ කේන්ද්‍රපසාරිකරණයයි.

DNA සමඟ ක්‍රියාකරන එන්සයිම

ජීවී සෛල තුළ DNA වල පැවැත්ම සඳහා ඒ මත ස්වාභාවිකව ක්‍රියාකරන එන්සයිමවලින් සමහරක් දැන් විශාල ප්‍රමාණවලින් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන අතර, ඒවා පරික්ෂණාගාරවල භාවිතය සඳහා වාණිජමය වශයෙන් ලබාගත හැකි ය. එන්ඩෝනියුක්ලියේස්, ලයිගේස් සහ පොලිමරේස් යන එන්සයිම තුනෙහි කෘත්‍ය සහ භාවිත පැහැදිලි කරන්න.

ඇගරෝස් ජෙල් විද්‍යුතාගමනය

මෙය DNA අණු ඒවායේ විශාලත්වය අනුව වෙන් කිරීමට රසායනාගාරවල භාවිත වන බහුලව යෙදෙන සරල තාක්ෂණ ක්‍රමයකි. මෙම තාක්ෂණයට පදනම් වී තිබෙන මූලික ක්‍රමවේදය සහ මූලධර්ම සාකච්ඡා කරන්න.

DNA Blotting

මෙය ජෙලි මාධ්‍යයේ සිට පෙරහන් කඩදාසි හෝ පටල දක්වා විද්‍යුතාගමනයේ දී DNA අණු මාරු කරවන තාක්ෂණයකි.

DNA Probes සහ මුහුම්කරණය

DNA probes යනු නිශ්චිතව සළකුණු කරන ලද DNA අණුය. මේවා ඊට සමාන හෝ බෙහෙවින් සමාන භෂ්ම අනුපිළිවෙලක් ඇති DNA අණු හඳුනාගැනීමට මුහුම් කරණය කරනු ලැබේ. මෙය DNA ඇඟිලි සළකුණු සහ ජාන හඳුනා ගැනීමේ දී ප්‍රයෝජනවත් වේ. DNA මුහුම් කරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා දුස්ස්වාභාවිකරණය දායක වේ.

DNA ඇඟිලි සලකුණු

DNA ඇඟිලි සළකුණු හෝ DNA Typing; පුද්ගලයන්, ඔවුන්ගේ නෑදෑයන්, අපරාධකරුවන් ආදිය හඳුනා ගැනීමට දැන් බෙහෙවින් උපයෝගි කරගනු ලැබේ. මෙයට පදනම් වී ඇත්තේ පුද්ගලයින් තුළ ඇති ජානපථ (loci) වල ඇති ප්‍රවේණික විවිධත්වයයි. මෙම ක්‍රමවේදයේ ප්‍රධාන පියවර සාකච්ඡා කරන්න.

ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය ,

ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවට පදනම් වී ඇත්තේ විවිධ විශේෂවලින් ලබාගත් DNA අණු මිශ්‍ර කිරීමෙන් එක් ඒකකයක් ලෙස ක්‍රියාකාරන්නාවූ DNA අණුවක් ලබාගැනීමය. මෙම ක්‍රමය මුලින් හඳුන්වන ලද්දේ ***E.coli*** බැක්ටීරියා උපයෝගී කරගෙනය. ප්‍රතිසංයෝජිත DNA අණුවක් යනු විවිධ ජීවීන්ගෙන් ලබාගත් දෙමුහුම් DNA අණු එකට සම්බන්ධකරන

ලද DNA අණුවකි. පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳ දැනුම මෙම තාක්ෂණය හඳුනාගැනීමට අවශ්‍ය වේ.

බැක්ටීරියා ප්ලාස්මිඩ (plasmid) සහ වයිරස් ගෙනෝම (genomes)

වර්ණදේහ වශයෙන් පවතින චක්‍රීය DNA අණු බැක්ටීරියාවල ඇත. මේවා සූන්‍යෂ්ටික වර්ණදේහවලට වඩා බෙහෙවින් කුඩා ය. DNA, හිස්ටෝන සමඟ බැඳී නොමැති අතර. න්‍යෂ්ටි පටලයක් ද නොදරයි. ප්ලාස්මිඩ ද වර්ණාදේහවලට වඩා කුඩා චක්‍රීය DNA අණු දරයි. ඒවායේ ජාන කිහිපයක් ඇති අතර වැඩිවශයෙන් ප්‍රතිජීවක සඳහා ප්‍රතිරෝධය දැක්වීම සිදු කරයි. ඒවා හඳුනා ගැනීමට ප්ලාස්මිඩ ප්‍රයෝජනවත් වේ. වයිරස් ගෙනෝම ප්ලාස්මීඩවලට සමාන වන නමුත් ඒවා ආසාදන කාරක වේ. DNA ඉතා පහසුවෙන් බැක්ටීරිය ප්ලාස්මිඩ හෝ වයිරස් වලින් වෙන්කර ගත හැකිය. කේන්ද්‍රාපසාරනයෙන් හෝ ජෙල විද්‍යුතාගමනයෙන් DNA වෙන් කර ගත හැකි ය.

ප්‍රතිසංයෝජිත DNA වාහක

බාහිර ජාන බැක්ටීරියාවලට රැගෙනයාම සඳහා ප්ලාස්මිඩ සහ වයිරස් ගෙනෝම වාහක ලෙස භාවිත කරනු ලැබේ. ජානයේ අදාල කොටස හෝ DNA වලින් කොටසක් දායකයාගේ DNA වලින් විසංගමනය කරයි. මේ සඳහා සීමා එන්සයිම මගින් DNA කපනු ලැබේ. කැපූ DNA කොටස් ඇගරෝස් ජෙල් වල තබා වෙන් කරන අතර ඒවායේ අවශ්‍ය වන ජාන කොටස ඒෂණය මගින් හඳුනා ගනු ලැබේ. මෙය වයිරස ගෙනෝමය සමඟ හෝ ප්ලාස්මීඩය සමඟ හෝ සම්බන්ධ කිරීමට සීමා එන්සයිමය සහ DNA ලයිගේස් එන්සයිම භාවිත වේ.

බැක්ටීරියා පරිණාමනය

බාහිර DNA අණු හෝ ජාන, බැක්ටීරියා සෛලවලට හඳුන්වාදීම බැක්ටීරියා පරිණාමනය නම් වේ. *E Coli* වලට වෙනත් ආගන්තුක DNA සමඟ බැඳීමට හැකියාව ලබාදීමේ ක්‍රම හඳුන්වා දී ඇත. පරිණාමනයෙන් පසුව ඒවා පෙට්‍රිදීසිවල තෝරා ගත් මාධ්‍යයක වගා කර මෙම ප්‍රතිසංයෝජිත DNA සහිත සුදුසු *E.Coli* ගනාවාස හඳුනා ගනී. මේ සඳහා ප්‍රතිජීවකවලට ප්‍රතිරෝධී සළකුණු කරන ලද වාහක ජාන භාවිතා කරයි.

ජාන ක්ලෝනීකරණය

ජාන ක්ලෝනීකරණය යනු බාහිර ජාන ධාරක සෛලතුළට පරිණාමනය මගින් ඇතුල් කිරීම සහ එසේ පරිණාමනය කරන ලද සෛල වගා කිරීම. මෙහි අරමුණ :

1. ක්ලෝනීකරණය කළ ජාන, ගුණනය කිරීම
2. ක්ලෝනීකරණය කළ ධාරකයාගෙන් ලබාගත් ජානයෙන් සාදනු ලබන ප්‍රෝටීනයක් නිස්සාරණය සහ නිෂ්පාදනය කර ගැනීම.

නිපුණතාව 11.1.0 : ජාන තාක්ෂණය පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 11.2.2: ජාන තාක්ෂණයේ භාවිත පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම නිමවීමෙන් පසු ශිෂ්‍යයා;

- ප්‍රවේණිකව විකරණය කල ජීවීන් විස්තර කරයි.
- ප්‍රවේණිකව විකරණය කල ජීවීන් වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී, කෘෂිකර්මයේ දී සහ කර්මාන්තවලදී යොදා ගැනීම විස්තර කරයි.
- ප්‍රවේණිකව විකිරණය කළ ජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ සමාජයේ ගැටළු සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- (GMO) ප්‍රවේණිකව විකිරණය කළ ජීවීන් පිළිබඳව උදාහරණ පෙන්නුම් කරන රූප සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
- කෘෂිකර්මය, වෛද්‍ය විද්‍යාව සහ කර්මාන්ත යන ක්ෂෙත්‍රවල ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජිවින් භාවිතය පිළිබඳ තොරතුරු එක් රැස් කරන ලෙස සිසුන්ට පවසන්න.
- සිත් ඇදගන්නා ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන්ව සුදානම් කරන්න.
- නිශ්චිත අනුපිළිවෙලකට විෂය කරුණු සවිස්තරව පැහැදිලි කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:

ජානමය වශයෙන් වෙනස්කළ ජීවීන් සහ ඔවුන්ගෙන් ඇති ප්‍රයෝජන

විවිධ කටයුතු සඳහා ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය උපයෝගී කරගනිමින් වෙනත් ජීවින්ගෙන් ජාන සහිත බොහෝ බැක්ටීරියා, ශාක සහ සතුන් නිපදවාගෙන ඇත. මුලදී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් , ශාක, සතුන් සහ මානව ජාන රැගෙන, බැක්ටීරියා විශේෂ වලට හඳුන්වා දෙන ලද ජාන මගින් ප්‍රයෝජනවත් ප්‍රෝටීන නිපදවාගෙන ඇත. ධාරකයා වශයෙන් බැක්ටීරියා යොදාගෙන එවැනි ප්‍රෝටීන විශාල ප්‍රමාණවලින් නිපදවීම සහ පිරිසිදු කර ගැනීම වඩා පහසුය. ටික කලකට පසු යීස්ට් සෛල, සතුන් සහ ශාක ධාරක සෛල ලෙස යොදා ගැනීමෙන් මෙම තාක්ෂණය සංවර්ධනය කරන ලදි. මේවා පොදුවේ ප්‍රවේණිකව විකරණය කල ජීවීන් (GMO) ලෙස හඳුන්වයි. . දැනට කෘෂිකර්මයේ දී, වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී සහ කර්මාන්තවල දී ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජීවීන් බහුල වශයෙන් යොදා ගනු ලැබේ.

කෘෂිකර්මයේ දී

වෙනත් විශේෂවල ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂණ හඳුන්වා දුන් ශාක ප්‍රභේද කෘෂිකර්මයේ දී භාවිත කරනු ලැබේ. උදා - ඉරිඟු, සෝයා, කපු සහ Canola වර්ග වේ. කෘමීන් ගෙන් වන හානිවලට ප්‍රතිරෝධී ශාක නිපදවා ගැනීමට *Bacillus thuringiensis* යන බැක්ටීරියා ජාන යොදාගෙන ඇත. *Agrobacterium tumefaciens* ජාන යොදාගෙන වල් නාශකවලට ප්‍රතිරෝධී වන පරිදි භෝග ප්‍රභේද නිපදවා ගෙන ඇත. Erwinia බැක්ටීරියාවල ජාන යොදාගෙන β Carotene වලින් පොහොසත් රන් සහල් නිපදවා ඇත. Ringspot වයිරසයට ප්‍රතිරෝධී පැපොල් නිපදවා ඇත.

වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී

ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජීවීන් යොදාගෙන විවිධ ආබාධ සහ ලෙඩ රෝගවලට භාවිතා වන ප්‍රෝටීන වර්ග නිපදවා ඇත. උදාහරණ කිහිපයක් නම් මානව ඉන්සියුලින්, මානව වර්ධක හෝමෝනය, වර්ධක විරෝධී හෝර්මෝනය, රුධිරය කැටි ගැසීමේ සාධක ඉන්ටර්පෙරොන් සහ හෙපටයිටිස් බී ප්‍රතිදේහජනකය යනාදිය.

කර්මාන්තවල දී

ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජීවීන් යොදාගෙන එන්සයිම සහ කර්මාන්තවලදි භාවිතා වන වෙනත් ඵල නිපදවා ඇත. උදාහරණ නම් invertase, chymosin, amylase, pectinase සහ ආහාර කර්මාන්තයේ දි වැදගත් වන ග්ලුටමේට් වැනි ආහාර ආකලන ද්‍රව්‍ය(food additives).

ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජීවීන් සම්බන්ධ සමාජීය ගැටළු

ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ජීවීන්, විශේෂයෙන් කෘෂි භෝග ලෙස භාවිතය පිළිබඳව බොහෝ රටවල ඇතැම් අය විරෝධතා දක්වා ඇත. මෙම විරෝධතාවට පදනම් වී ඇත්තේ ආචාර ධර්ම, වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක සහ පරිසරික හේතුන්ය. ක්ෂේත්‍රවලදී ප්‍රවේණිකව විකරණය කරන ලද ජීවීන්ගේ භාවිතයෙන් වන අවදානම අවම කර ගැනිමට විද්‍යාඥයින් විසින් සමහර වැඩ පිළිවෙල දැනටමත් අනුගමනය කරනු ලැබේ.

මේ නිසා ඇති විය හැකි ප්‍රශ්න සහ ඒවාට දියහැකි පිළියම් සාකච්ඡා කරන්න.

ඒකකය 12 - පාරිසරික ජීව විද්‍යාව

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1.1 : විවිධ සංවිධාන මට්ටම් තුළින් ජෛවගෝලය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයේ යෙදෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- පරිසර විද්‍යාව අධ්‍යයනය කිරීමේ වැදගත්කම විස්තර කරයි.
- පරිසරයේ ජීවී සංවිධාන මට්ටම්වල මූලික ලක්ෂණ ගොඩනගයි.
- ප්‍රධාන අජෛව සංරචක ලැයිස්තු ගත කර, ඒවායේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- පරිසරයේ සංවිධාන මට්ටම් සිසුන් ලවා ගොඩනංවන්න.
- සුදුසු රූපසටහන් භාවිත කර පෘථිවියේ ස්වභාවය පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලිකර දීමට අත්වැලක්:

- පරිසර විද්‍යාත්මක මූලධර්ම පිළිබඳ දැනුමේ වැදගත්කම
  - වර්තමානයේ මානව සංහතිය පාරිසරික ගැටළු රාශියකට මුහුණ දී ඇත. මෙම ගැටලුවල ප්‍රමාණය හා සංකීර්ණතාව දිනෙන් දින වර්ධනය වෙමින් පෘථිවිය මත ජීවයට තර්ජනයක් බවට පත්වී ඇත.
  - ගුරුවරයා විසින් වර්තමානයේ මිනිස් සංහතිය මුහුණ දී ඇති පාරිසරික ගැටලු ලැයිස්තු ගත කරයි. මෙම ගැටලු සඳහා සාර්ථක පිළියම් යෙදීමට සුදුසු යෝජනා ඉදිරිපත් කිරීමට ඒවා අධ්‍යයනය කිරීම වැදගත් ය.
- පරිසරයේ සංවිධාන මට්ටම් හා ඒවායේ මූලික ලක්ෂණ
  - ඒකෙකයා, ගහනය, ප්‍රජාව, පරිසර පද්ධතිය, ජෛව ගෝලය පිළිබඳ සංකල්ප
  - ගුරුවරයා විසින් ගහනය, ප්‍රජාව, පරිසර පද්ධතිය, ජෛව ගෝලය යන ඒවායේ ලක්ෂණ පැහැදිලි කළ යුතු යි.
  - **ඒකෙකයා:**
    විශේෂයක එක් ජීවියෙකි. ඒකෙක ජීවීන් ඔවුන්ගේ බොහෝ අවශ්‍යතා සඳහා පරිසරය සමග අන්තර් ක්‍රියා දක්වයි.

- **ගහනය**

ගහනයක් යනු එකම විශේෂයකට අයත් එකිනෙකා සමග අන්තර් ක්‍රියා කරමින් නිශ්චිත ප්‍රදේශයක නිශ්චිත කාලයක වසන ජීවීන් සමූහයකි.

උදා - 2009 වසරේ යාල ජාතික වන උද්‍යානයේ සිටි අලින් ගහනය.

ගහනයක ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න. (ගහන ඝනත්වය, ගහනයේ වර්ධන වේගය අන්තඃ විශේෂ තරඟය.

- **ප්‍රජාව**

නිශ්චිත ප්‍රදේශයක, එකිනෙකා සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කරන විවිධ විශේෂවලට අයත් ගහන සමූහයකි.

උදා :- යාල ජාතික වනෝද්‍යානයේ සත්ත්ව ප්‍රජාව. මෙම අන්තර් ක්‍රියාවලට විලෝපීයතාව, ශාක භක්ෂකතාව, සහජීවී සම්බන්ධතා ඇතුලත් වේ.

- **පරිසර පද්ධතිය**

ප්‍රජාවක, සියළු ජීවීන් හා අජෛව පරිසරයත්, එකිනෙකා අතර ඇති අන්තර්ක්‍රියාත් ඇතුළත් ක්‍රියාකාරී/ගතික ඒකකයයි.

උදා - වනාන්තරය

- **ජෛව ගෝලය**

පෘථිවියේ ඇති සියළු පරිසර පද්ධති ඇතුළත් විශාල ක්‍රියාකාරී පද්ධතියයි.

- **පෘථිවිය**

පෘථිවියේ හරස්කඩක පහත ස්තර තුන නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය; හරය, ප්‍රාවරය, කබොල (ඇමුණුම බලන්න)

කබොල :- පිටතම ස්තරයවන මෙය වෙනස් වර්ගවල පාෂාණවලින් යුතු ය.

ශිලා ගෝලය :- කබොල හා ප්‍රාවරයේ ඉහළ කොටසින් යුතු ය. (100 km පමණ වන)

ජලගෝලය :- සාගරය හා මිරිදිය ජලාශවලින් යුතු ය. පෘථිවියේ මතුපිට 70% ක් පමණ ජලයෙන් වැසී ඇත. පෘථිවිය මත ඇති ජලයෙන් 3% ක් පමණ මිරිදිය වේ.

වායු ගෝලය :- උෂ්ණත්වය අනුව වායුගෝලය කොටස් හතරකට වෙන් කල හැකි ය. පහතම ස්තරයේ සිට අනුපිළිවෙලින් :

1. පරිවර්ති ගෝලය
2. අපරිවර්ති ගෝලය (ස්තර ගෝලය)
3. මධ්‍ය ගෝලය
4. තාප ගෝලය

කාලගුණය සඳහා ඉතා වැදගත් වන ජල වාෂ්ප හා ක්ෂුද්‍ර අංශු පරිවර්ති ගෝලයේ පමණක් අඩංගු ය. ඕසෝන් ස්තරය අපරිවර්ති ගෝලයේ පිහිටා ඇත. ඕසෝන් ස්තරය සූර්යයාගෙන් නිකුත්වන UV කිරණ උරාගනී.

පෘථිවි මතුපිට සිට එක් එක් ස්තරවල සාපේක්ෂ උස සහ මෙම ස්තරවල උෂ්ණත්ව සහ පීඩන වෙනස් වීම දැක්විය යුතු යි.

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි

නිපුණතා මට්ටම 12.1.2 : පරිසර පද්ධතිවල සංඝටක හා ක්‍රියාකාරීත්වය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පරිසර පද්ධතිවල සංරචක විස්තර කරයි.
- ජෛව හා අජෛව සංරචක අතර සම්බන්ධතාව සාකච්ඡා කරයි.
- දී ඇති පරිසර පද්ධතියක ආහාර දාම හා ආහාර ජාල ගොඩ නගයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- වෙනස් ආකාරයේ පරිසර පද්ධති විදහා දැක්වීමට ගැලීම් සටහන් හා සුදුසු රූප සටහන් භාවිත කරන්න.

  උදා - භෞමික , මිරිදිය හා කරදිය පරිසර පද්ධති
- පරිසර පද්ධතිවල ලක්ෂණ විස්තර කරන්න.
- ඉහත පරිසර පද්ධතිවල ඇති ආහාර දාම හා ආහාර ජාල සිසුන් ලවා ගොඩ නංවන්න.
- සිසුන් ලවා වෙනස් පරිසර පද්ධතිවල ඇති පාරිසරික පිරමිඩ ගොඩ නැංවීමට සලස්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- පරිසර පද්ධතිවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය
- පරිසර පද්ධතිවල සංරචක

  සියළු පරිසර පද්ධති ප්‍රධාන සංරචක දෙකකින් යුක්තය.
  - අජෛව
  - ජෛව

- අජෛව සංරචකය
- ප්‍රධාන සංරචකවල; වාතය , ජලය සහ උපස්ථරයෙහි භෞතික හා රසායනික වශයෙන් වැදගත් ගුණාංග රාශියක් ජෛව පද්ධති කෙරෙහි බලපායි.

  උදා :- ආලෝකය, උෂ්ණත්වය, වර්ෂාපතනය, ලවණතාව , pH

- ජෛව සංරචකය :-
  පරිසර පද්ධතිවල ප්‍රධාන ජෛව සංරචක :
  - ප්‍රාථමික නිෂ්පාදක
  - පාරිභෝජක (ප්‍රාථමික සහ ද්වීතියික)
  - නික්ෂේප භක්ෂක (වියෝජකයන්ද ඇතුළුව)
- ශක්ති සංක්‍රාමණ සබඳතා හා පෝෂණ සබඳතා මත පරිසර පද්ධතියක ජෛව සංරචක එකිනෙක හා අන්තර් සම්බන්ධතා පවත්වයි.

- පාරිසරික නිකේතනය :-
  පරිසරයේ /පරිසර පද්ධතියක ජීවියෙකු සතු කාර්ය භාරය.

- පරිසර පද්ධතියක ශක්තිය ගැලීම
  සූර්යයා මූලික ශක්ති ප්‍රභවය වේ. ප්‍රකාශ ස්වයංපෝෂීන් පරිසර පද්ධතියේ අනෙක් සියලු ජීවීන්ට අවශ්‍ය ආහාර ප්‍රභවය හෝ රසායනික විභව ශක්තිය නිපදවයි.
  - ප්‍රාථමික නිෂ්පාදනය යනු ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයන් විසින් දෙනු ලබන කාලයකදී රසායනික ශක්තිය ලෙසට පරිවර්තනය කරණු ලබන ආලෝක ශක්ති ප්‍රමාණයයි.
  - ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකතාව යනු නිෂ්පාදන වේගයයි. ඒකීය කාලයක දී , ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයක සිටින ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයන් විසින් රසායනික ශක්තිය ලෙස පරිවර්තනය කරන ආලෝක ශක්ති ප්‍රමාණයයි.
  - දල ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකතාව (GPP) යනු ඒකීය කාලයක දී, ඒකක ක්ෂේත්‍රයඵලයක ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයන් විසින් රසායනික ශක්තිය ලෙසට පරිවර්තනය කරන සියලුම ශක්ති ප්‍රමාණයයි. (මෙයට ශ්වසන ශක්තිය (R) ඇතුලත් ය) මෙය $kJm^{-2}yr^{-1}$ වලින් හෝ $gm^{-2}yr^{-1}$ වලින් දක්වයි.
  - ශුද්ධ ප්‍රාථමික නිෂ්පාදනය (NPP) යනු ඒකීය කාලයකදී ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයක ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයන් විසින් තිර කරනු ලබන ජෛව ස්කන්ධයයි (මෙයට ශ්වසන ශක්තිය (R) ඇතුළත් නොවේ)
    මෙය $kJm^{-2}yr^{-1}$ වලින් හෝ $gm^{-2}yr^{-1}$ වලින් දක්වයි.
  - GPP = NPP + R

ශක්තිය, පරිසර පද්ධතියක ජීවීන් අනුක්‍රමයක් තුළින් එක් දිශාවකට පමණක් සංක්‍රාමණය වෙයි (ඒක දිශාත්මක පථයක)

- ආහාර දාම - පරිසර පද්ධතියක /ප්‍රජාවක් තුළ ශක්තිය ගලායන පෝෂණ සම්බන්ධතා අනුපිළිවෙල

- පෝෂී මට්ටම - පරිසර පද්ධතියක/ ප්‍රජාවක ශක්තිය සංක්‍රාමණය වන ආහාර දාමයක එක් පියවරක්
- ආහාර ජාලය :- පරිසර පද්ධතියක /ප්‍රජාවක විවිධ පෝෂී මට්ටම්වල දී ආහාර දාම එකිනෙක හා සම්බන්ධ වීමෙන් ආහාර ජාලයක් තැනේ.
- එක් පෝෂී මට්ටමකින් තවත් පෝෂී මට්ටමකට ශක්ති හානියක් සිදුවන නිසා ආහාර දාමයක් පුරුක් 4 හෝ 5 ක් ඉක්මවා නො යයි.
- සාමාන්‍යයෙන් පහත පෝෂී මට්ටමේ සිට ඊළඟ පෝෂී මට්ටමට ශක්තිය සංක්‍රාමණය වීමේ දී 10% ක් පමණක් ගමන් කරයි. එ බැවින් 90% ක් හානි වේ.
- පාරිසරික පිරමිඩ
  (පරිසර පද්ධතියක පෝෂණ සම්බන්ධතාව විදහා දක්වන රූප සටහන් / තීරු ප්‍රස්තාර) ප්‍රධාන වර්ග තුනකි.
  - ශක්ති පිරමිඩ
  - ජෛව ස්කන්ධ පිරමිඩ
  - සංඛ්‍යා පිරමිඩ
- සංඛ්‍යා පිරමිඩ හා ජෛව ස්කන්ධ පිරමිඩ සමහර අවස්ථාවල දී යටිකුරු විය හැකි ය. ශක්ති පිරමිඩ කිසිවිටකත් යටිකුරු නොවේ.

- පරිසර පද්ධතිවල ස්වාභාවික ද්‍රව්‍ය චක්‍රීකරණය
  ගුරුවරයා විසින් ජෛව-භූ-රසායන චක්‍ර පිළිබඳ පහදා දී ඒවායේ වැදගත්කම විස්තර කළ යුතු ය.
  ගුරුවරයා විසින් කාබන්, නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් හා ජලාවර්තන චක්‍ර සුදුසු රූප සටහන් භාවිත කර පැහැදිලි කළ යුතු ය.

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1.3 : ලෝකයේ ප්‍රධාන බියෝම පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ලෝකයේ ප්‍රධාන බියෝම වර්ග ලැයිස්තු ගත කරයි.
- බියෝමවල ව්‍යාප්තිය විස්තර කරයි.
- ප්‍රධාන ලාක්ෂණික ලක්ෂණ භාවිත කර වෙනස් වර්ගවල බියෝම වර්ග වෙන්කර හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- බියෝමවල ව්‍යාප්තිය පෙන්වීම සඳහා සුදුසු දෘශ්‍යාධාරක භාවිත කරන්න.
- දෘශ්‍යාධාරක භාවිතයෙන් සිසුන් විසින් වෙනස් වර්ගවල බියෝමවල ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම.
- බියෝමවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ මතුකර දක්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- බියෝම යනු ලෝකයේ විශාල භූමි ප්‍රදේශයක් පුරා පැතිරුණු ප්‍රමුඛ වෘක්ෂලතාදිය මත වර්ග කළ ප්‍රාදේශීය දේශගුණික සාධක මගින් සහ අදාල පරිසරයට අනුවර්තන දරන්නා වූ ජීවීන්ගෙන් ලාක්ෂණික වූ ප්‍රධාන පරිසර පද්ධතීන්ය.
- ලෝකයේ ප්‍රධාන බියෝම අටක් හා කුඩා බියෝම කිහිපයක් ඇත.
- ප්‍රධාන භෞමික බියෝම
  - නිවර්තන වැසි වනාන්තර
  - සවානා
  - කාන්තාර
  - චපරාල්
  - සෞම්‍ය කලාපීය තෘණබිම්
  - සෞම්‍ය කලාපීය පලල් පත්‍ර දරන වනාන්තර
  - ටයිගා (කේතුධර වනාන්තර)
  - තුන්ද්‍රා

- ප්‍රධාන භෞමික බියෝමවල ව්‍යාප්තිය සහ ප්‍රධාන ලක්ෂණ විස්තර කළ යුතු ය.

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1.4 : ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසර පද්ධති පිළිබඳ අවබෝධය තුළින් ඒවායේ තිරසාර භාවිතයට දායක වෙයි

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ශ්‍රී ලංකාවේ වෙනස් වර්ගවල පරිසර පද්ධති ලැයිස්තු ගත කරයි.
- ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසර පද්ධතිවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- එක් එක් පරිසර පද්ධතියේ පිහිටීම හඳුනා ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසර පද්ධති පෙන්වීමට දෘශ්‍යාධාරක භාවිත කරන්න.
- වෙනස් පරිසර පද්ධතිවල ඇති ලාක්ෂණික ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට සලස්වන්න.
- ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන පරිසර පද්ධති වෙන්කර හඳුනා ගත හැකි වැදගත් ලක්ෂණ මතුකර දක්වන්න.
- පරිසර පද්ධතිවල තිරසාර භාවිතය පිළිබඳ විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසර පද්ධති

  ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී පහත දැක්වෙන පරිසර පද්ධති භාවිත කළ යුතු ය.

  - වනාන්තර
    - නිවර්තන වැසි වනාන්තර
    - වියළි මිශ්‍ර සදාහරිත වනාන්තර
    - කඳුකර වනාන්තර
    - කටු පඳුරු හා ලඳු කැලෑ
  - තණබිම්
    - සවානා
    - පතන
  - අභ්‍යන්තර තෙත් බිම්
    - ගංගා හා ඇළ දොළ
    - ජලාශ හා වැව්
    - වගුරු බිම් හා ගොහොරු
    - විල්ලු
  - වෙරළාශ්‍රිත පරිසර පද්ධති
    - කළපු හා ගං මෝය
    - කඩොලාන
    - කොරල් පර
    - මුහුදු වෙරළ
    - මුහුදු තෘණ පෙත් (sea grass beds)

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1.5 : ජෛව විවිධත්වය පිළිබඳ දැනුම එහි සංරක්ෂණය සඳහා යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ජෛව විවිධත්වය, පරිසර පද්ධති විවිධත්වය, විශේෂ විවිධත්වය හා ප්‍රවේණි විවිධත්වය අර්ථ දක්වයි.
- වර්ෂ බිලියන 3.5 ක පමණ කාලයක් තුල ජීවීන්ගේ පරිණාමය හා ව්‍යාප්තියේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ජෛව විවිධත්වය පිළිබඳ දැනුම හා අවබෝධය විස්තාරණය කරයි.
- මානව ක්‍රියාකාරකම් නිසා ශීඝ්‍රතාව බෙහෙවින් ඉහළ ගිය ස්වාභාවික ක්‍රියාවලියක් ලෙස නෂ්ටවීම පිළිබඳව සාකච්ඡා කරයි.
- උදාහරණ සහිතව IUCN වර්ග කිරීම් අර්ථ දක්වයි.
- ගෝලීය හා ජාතික මට්ටම්වල දී ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීමේ අවශ්‍යතාව මතුකර දක්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- සිසුන් හට තමා අවට පරිසරයේ සිටින රූපීය - විශේෂ හඳුනාගැනීමට සලස්වන්න.
- ජීවයේ ආරම්භය හා ජෛව විවිධත්වයේ පරිණාමය දැක්වීමට පරිගණක ආධාරයෙන් සිදු කරන ඉදිරිපත් කිරීම් (Power point presentations) භාවිත කරන්න.
- ජෛව විවිධත්වය සුරැකීමේ වැදගත්කම මතුකර දක්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- **ජෛව විවිධත්වය**

  භෞමික, කරදිය, වෙනත් ජලජ පරිසර පද්ධති ද, ඇතුළු සියළු ප්‍රභවවල සහ ඔවුන් අයත්වන පාරිසරික සංකීර්ණවල ජීවීන් අතර ඇති විචල්‍යතාවයයි. (වෙනස්කම් ය)
- මෙයට විශේෂයක් තුළ, විශේෂ අතර හා පරිසර පද්ධති අතර විවිධත්වය අයත් ය.

ප්‍රවේණි විවිධත්වය

- එක් විශේෂයක් තුළ පවතින ජීවීන්ගේ ප්‍රවේණි ද්‍රව්‍යවල විවිධත්වය යි. එබැවින් පරිසරයේ වෙනස්වීම්වලට අනුවර්තනය වීමට ජීවීන්ට හැකියාව ඇත.

විශේෂ විවිධත්වය

පාරිසරික ප්‍රජාවක් තුළ ඇති විවිධත්වය මැනිය හැකි මිනුම් දණ්ඩකි. මෙයට ප්‍රජාවක් තුළ සිටින විශේෂ සංඛ්‍යාව හා ඒවායේ සාපේක්ෂ බහුලත්වය ඇතුලත් ය. (ප්‍රවේණි විවිධත්වය, විශේෂ විවිධත්වයට පාදක වේ.

විශේෂයක් යනු පොදු ලක්ෂණ බොහෝ සංඛ්‍යාවක් ඇති එක් ලක්ෂණයක් හෝ කිහිපයකින් වෙනත් ජීවීන්ගෙන් වෙනස්වන, ස්වාභාවික තත්ත්ව යටතේ අන්තර් අභිජනනයෙන් /අන්තර් අභිජනනය කිරීමේ විභවය ඇති සරු ජනිතයන් බිහිකළ හැකි ජීවීන් කාණ්ඩයකි.

ප්‍රධාන වර්ගීකරණ මට්ටම්වල සිටින ජීවීන් ඇස්තමේන්තු කර, දැනට ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ මිලියන 30 ක් පමණ සිටින බව දැක්වේ.

පරිසර පද්ධති විවිධත්වය

ජෛව ලෝකයේ වාසස්ථාන, ජීවී ප්‍රජා හා පාරිසරික ක්‍රියාවලිවල විවිධත්වයයි.

- **ජෛව විවිධත්වයේ ආරම්භය, පරිණාමය හා නෂ්ටවීම.**

පෘථිවියේ ආරම්භය

වසර බිලියන 4.5 ට පමණ පෙර පෘථිවිය සැදී ඇත. එම කාලයේ දී සාගර, මහාද්වීප හා ජෛවී ද්‍රව්‍ය කිසිවක් තිබී නැත. ආරම්භයේ දී පෘථිවිය දැඩි යමහල් ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුතු ද්‍රව වූ පාෂාණ ගෝලයක් ලෙස පැවති ඇත. ක්‍රමයෙන් පෘථිවිය සිසිල්වන විට වාෂ්පශීලී බව අඩු ලෝහ ඝන වී පෘථිවියේ හරය සැදී ඇත. ඉන්පසු සැහැල්ලු සිලිකාමය පාෂාණ මගින් පෘථිවියේ කබොල සැදී ඇත. ආරම්භක වායුගෝලය හයිඩ්‍රජන්, නයිට්‍රජන් වායුව, කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, ජලවාෂ්ප, හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ්, ඇමෝනියා හා මීතේන්වලින් සමන්විත වී ඇතැයි සැළකේ. එම කාලයේ දී වායුගෝලයේ ඔක්සිජන් තිබී නැත. එම නිසා එය ඔක්සිහාරක වායුගෝලයක් ලෙස හැඳින්වේ.

ජීවයේ සම්භවය

ජීවයේ සම්භවය පිළිබඳ මත

1. **මැවීම පිළිබඳ වාදය :-**
   සියළු ජීවීන් සුවිශේෂ බලධාරි දෙවියන් වහන්සේ කෙනකු විසින් මවන ලද බවට ඇති විශ්වාසයයි. මෙම මතය ඇතැම් ආගම් (විශේෂයෙන් ක්‍රිස්තියානි ආගම) මඟින් පැතිරී ඇත.
2. **ස්වයංසිද්ධ ජනන වාදය :-** ඕනෑම වේලාවකදී අජීවී ද්‍රව්‍යවලින් ස්වයංසිද්ධව ජීවය ඇතිවන බවට ඇති මතය.
   සුදුසු තත්ත්ව යටතේ දී අපවිත්‍ර ද්‍රව්‍ය මඟින් පනුවන්, කෘමීන් හා මීයන් වැනි සතුන් ඇතිවන බවට මෙම වාදයේ සඳහන් වේ.
3. Cosmozoic Theory අභ්‍යවකාශයෙන් පෘථිවියට ජීවය පැමිණි බවට ඇති මතයයි. අදටත් ඇතැම් විද්‍යාඥයෝ වෙනත් ග්‍රහලෝකවල හෝ සූර්ය ග්‍රහ මණ්ඩලයට පිටතින් ජීවීන් සිටින බවට මත පළ කරති.
   පෘථිවියට ජීවීන් පැමිණියේ එය මත පතිත වූ ජීවීන් සහිත උල්කාවක් හෝ අන්‍ය ග්‍රහලෝකයකින් පැමිණි අභ්‍යවකාශ යානා මගින් බව ඔවුන් අදහති.

4. **ජෛව රසායනික පරිණාමය පිළිබඳ වාදය**

විද්‍යුත් විසර්ජන හා සූර්ය විකිරණ නිසා අකාබනික වායු අණුවලින් ආදි වායුගෝලයේ කාබනික අණු ඇතිවිය . මෙම ද්‍රව්‍ය සාගර ජලයේ දියවී ප්‍රථම ජීවී ආකාර ඇතිවිය. ඇලෙක්සැන්ඩර් ඔපාරින් (1923) හා ජේ. බී. එස්. හැලඩේන් මෙම මතය ප්‍රථමයෙන් ඉදිරිපත් කරන ලදී. ස්ටැන්ලි මිලර් (1953) පරීක්ෂණාත්මකව මෙම වාදය තහවුරු කරන ලදී. ඔහු විසින් ආදි පෘථිවියේ තත්ත්ව ප්ලාස්කු තුළ අනුකරණය කරන ලදී.

වායුගෝලයේ සරල කාබනික අණු මගින් හයිඩ්‍රොකාබන් ඇමිනෝ අම්ල වැනි කාබනික ද්‍රව්‍ය සාගරවල ඇතිවී තිබේ යයි සැළකේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය සූර්ය විකිරණ මගින් තදබල විද්‍යුත් විසර්ජන මගින් ඇතිවන අකුණු, දැඩි යමහල් ක්‍රියාකාරිත්වය හා විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය ක්ෂය වීමෙන් ඇතිවන තාපය මගින් ලැබේ.

ආදි කාලීන සාගරය "ආදි සූපයක්" ලෙස (Primordial Soup) ලෙස කාබනික අණු මගින් ඇතිවී ඇතැයි සැළකේ. මෙම කාබනික සූපය තුළ ඇමිනෝ අම්ල , නයිට්‍රජන් භෂ්ම, සරල සීනි හා නියුක්ලියෝටයිඩ අඩංගුය. මෙම අණු එක්රැස් වී ලිපිඩ තට්ටුවකින් වට වී ඇත.

මෙම සංකීර්ණ ආදී සෛල බවට පරිණාමය වී ඇත. මෙම සෛල වර්ධනය, ස්වයං ප්‍රතිවලිතවීම වැනි ජීවී ලක්ෂණ කීපයකින් යුක්ත වේ. මෙය ජීවයේ ආරම්භය ලෙස සැලකිය හැකි ය. මුලින්ම ඇතිවූ ජීවීන් විෂමපෝෂී, නිර්වායු ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටිකයන් ලෙස සැළකේ. මෙය සිදුවී ඇත්තේ අවුරුදු බිලියන 3.5 ට පමණ පෙරය.

ජෛව විවිධත්වයේ පරිණාමය

පෘථිවියේ ඉතිහාසය පහසුව සඳහා යුග හතරකින් හා අවධි 11 කින් යුත් ශ්‍රේණියකට බෙදා ඇත.

පළමු යුගයේ සිට යුග හතර පහත දැක්වේ :-

Archeozoic
Palaeozoic
Mezozoic
Cenozoic

Archeozoic යුගයේ ප්‍රාග්කේම්බ්‍රිය අවධියේ බැක්ටීරියා හා ප්‍රොටිස්ටාවන් පමණක් සිටිය හ. ප්‍රභාසංශ්ලේෂක ජීවීන් ඇතිවී විවිධාංගීකරණය සිදුවූයේ වර්ෂ බිලියන 2.7 - 0.7 ට පමණ පෙරය. මුලින්ම ඇතිවූ ප්‍රභාසංශ්ලේෂක ජීවීන් හට ඔක්සිජන් නිපදවීමට නොහැකි විය. වායුගෝලයේ ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය වැඩිවී, ඒවා අයනීකරණයවීමෙන් ඕසෝන් ස්තරය සෑදී ඇත.

සුන්‍යෂ්ටිකයන් මුලින්ම ඇතිවූයේ අවුරුදු බිලියන (1-1.5) ට පමණ පෙරය. එමනිසා පෘථිවිය මත ජීවය ලෙස වර්ෂ බිලියන දෙකක් පමණ පැවතියේ ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටිකයන් පමණකි. ප්‍රෝටිස්ටාවන් විවිධාංගිකරණයවීම හා සියළු ප්‍රධාන අපෘෂ්ඨවංශී වංශ ඇතිවීම වර්ෂ බිලියන 0.7 ට පමණ පෙර සිදුවිය. ඒක සෛලික සුන්‍යෂ්ටිකයන් බැක්ටීරියාවන්ගෙන්

පරිණාමය විය. බහු සෛලීක ජීවී කාණ්ඩයේ ආදිතම බහුසෛලික ජීවීන් සාගරයේ පරිණාමය විය. නිඩාරියාවන් (කොරල් හා මුහුදු ඇනිමනි), ඇතැම් ඇනෙලිඩාවන් හා මුල්ම ආත්‍රෝපොඩාවන් නිදසුන් ය.

සාගරයේ සිටි ජීවීන්ගේ විවිධාංගීකරණය සිදුවීම වර්ෂ මිලියන 700 ක සිට අද දක්වා සිදුවේ. පෘෂ්ඨවංශිකයන්ගේ සම්භවය හා මොලුස්කාවන්, ට්‍රයිලෝබයිටාවන් හා ක්‍රස්ටේෂියාවන් ඇතිවීම වර්ෂ මිලියන 500 ට පමණ පෙර සිදුවිය. ගොඩබිම් ශාකවල ගණාවාසීකරණයත් වර්ෂ මිලියන 480 ට පමණ පෙර සිදුවූ අතර, ඔවුන්ගේ විවිධාංගීකරණය එම කාලයේ සිට අද දක්වා සිදුවේ. ගොඩබිමේ සත්ත්ව ගණාවාසීකරණය වර්ෂ මිලියන 420 ට පමණ පෙර සිදු විය. ඔවුන්ගේ විවිධාංගීකරණය අද දක්වා සිදුවේ.

ප්‍රථමයෙන් ගොඩබිමට ගිය පෘෂ්ඨවංශීන් උභයජීවීහු වෙති. ගොඩබිමත්, ජලයත් අතර සංචරණය කිරීමේ හැකියාව ඔවුහු දිගටම පවත්වා ගත්හ. උභයජීවීන් ඛණ්ඩිකීය වරල් සහිත මත්ස්‍යයන්ගෙන් සම්භවය විය. උදා:- *Latimeria*

ඉන් පසු උරගයන් උභයජීවීන්ගෙන් සම්භවය විය. ඔවුහු භෞමික ජීවිතය කෙරෙහි සම්පූර්ණයෙන් අනුවර්තනය වී ඇත. ඔවුන් හට ඒ සඳහා විශේෂණය වූ ව්‍යුහාත්මක හා කායික විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ ඇත. මෙම කාලයේදීම මූලික පාසි හා පර්ණාංගවල උච්චවීම සිදුවිය. උරගයන්ගෙන් පක්ෂීන් ඇතිවිය. පියාසර කිරීමේ හැකියාව නිසා බොහෝ පක්ෂීන්ට පුළුල් ලෙස ව්‍යාප්තවීමට හැකිවී තිබේ. කෘමීන් මුලින්ම ඇතිවූයේ carboniferous යුගයේදී වන අතර ඔවුන්ගේ විවිධත්වය වැඩිවී ඇත. විශාල වැසි වනාන්තර, ගස් පර්ණාංග, club mosses හා ප්‍රථම විවෘතබීජක සහිතව ශාක පුළුල් ලෙස carboniferous අවධියේ දී ව්‍යාප්ත විය.

වර්තමානයේ දී භාවිත කරන ගල් අඟුරු නිධි බොහෝමයක් මෙම වනාන්තරවලින් සෑදුනු ඒවා වෙයි.

පර්මියන් (වර්ෂ මිලියන 280 ට පෙර) අවධියේ දී කේතුධර ගස් ඇතිවිය. උරගයන්ගේ අනුවර්තී විකිරණ නිසා ට්‍රයැසික අවධියේ දී ඩයිනොසරයන් අතිවිය. ඩයිනෝසරයන් මීසොසොයික යුගයේ දී පෘථිවියේ ප්‍රමුඛයන් විය. එහි උච්චතම අවස්ථාව ක්‍රියිටේසීය අවධියේ දී ඇතිවිය. මුල්ම ක්ෂීරපායින් ට්‍රයැසික අවධියේ දී ඇතිවූ නමුත් වර්ෂ මිලියන ගණනක් ඔවුන් අප්‍රධාන කාණ්ඩයක් ලෙස පැවතුණි. ක්‍රියිටේසීය අවධියේ දී පුෂ්ප පිපෙන ශාක හා නූතන මත්ස්‍යයන්ගේ ආරම්භය හා කලල බන්ධය සහිත ක්ෂීරපායින් ඇතිවීම සිදුවිය.

- පුෂ්ප සහිත ශාකවල පුලුල් ව්‍යාප්තිය හා උච්චවීම අනුවර්ති විකිරණ නිසා සිදුවිය.

- ක්ෂීරපායීන්ගේ අනුවර්තී විකිරණ ඇතිවීම නිසා ට්‍රයැසික් අවධියේ දී විශේෂ ගණනාවක් ඇතිවිය.

මානවයා නූතන විශේෂයකි.ඔහුගේ ආරම්භය වර්ෂ 5,00,000 ට පමණ පෙර සිදුවිය.

විශේෂ නෂ්ට වීම.:-

- දැනට සිටින ජීවී විශේෂ විසින් වෙනස්වීම හෝ නෂ්ටවීම තුළින් නව විශේෂ සඳහා ඉඩ සැලසිය යුතු ය. එබැවින් ස්වාභාවික නෂ්ටවීම පරිණාමික ක්‍රියාවලියේ කොටසක් ලෙස සැළකේ.
- නෂ්ටවීමේ ශීඝ්‍රතාවට වඩා පරිණාමික ශීඝ්‍රතාව වැඩි ය. එම නිසා කාලයත් සමඟ ජෛව විවිධත්වය වැඩිවී ඇත.
- නෂ්ටවීම යනු පෘථිවියෙන් / මිහි මතින් විශේෂයකට අයත් අවසාන ජීවියා ඉවත්වීමයි.
- ජෛව විවිධත්ව ඉතිහාසයෙහි මහා විපත් නිසා අති විශාල සංඛ්‍යාවලින් සිදුවූ නෂ්ටවීම්
    - ට්‍රිලෝබයිටාවන්ගේ නෂ්ටවීම - පර්මියන් අවධියේ අවසානය (වර්ෂ මිලියන 200 ට පමණ පෙර)
    - ඇමොනිටාවන්ගේ නෂ්ටවීම - ක්‍රිටේසීය අවධියේ අවසානය (වර්ෂ මිලියන 65 ට පමණ පෙර)
    - ඩයිනොසරයන් නෂ්ටවීම - ක්‍රිටේසීය අවධියේ අවසානය (වර්ෂ මිලියන 65 ට පමණ පෙර)
- මානව ගහනය හා ශිෂ්ටාචාරයෙහි වර්ධනයත් සමඟ මිනිසා විසින් නෂ්ටවීමේ සීඝ්‍රතාව වැඩි කර ඇත.
- වර්තමානයේ මිනිසා විසින් පෘථිවිය මත තම ආධිපත්‍යය පතුරා තිබෙන අතර, පෘථිවිය මත මිනිස් බලපෑමෙන් තොර කිසිදු පරිසර පද්ධතියක් නැත.
- ඉදිරි වසර 30 තුළ විශේෂ අතුරෙන් 5 - 10% ක් පමණ නෂ්ට විය හැකි බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත.
- මානව ගහනයේ හා මිනිසා විසින් භාවිත කරන සම්පත් පදනමේ වර්ධනය, කෘෂිකර්මය, කර්මාන්ත, වනාන්තර එළි කිරීම, ප්‍රවාහනය, නාගරීකරණය වැනි මානව මැදිහත්වීම් ගණනාවක් මත රඳා පවතී.
- මෙම ක්‍රියාවලි පරිසර පද්ධතිවල ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි බලපාන නිසා එමඟින් ජෛව විවිධත්වයට හානි වේ.

මිනිස් බලපෑම් නිසා ජෛව විවිධත්වය නෂ්ටවීමට හේතු වූ සාධක :-

- වාසස්ථාන අහිමිවීම හා ඒවා කැඩී වෙන්වී යාම, කෘෂිකර්මය සඳහා මහා පරිමාණයෙන් සිදුවන වනාන්තර එළි කිරීම, වෙළඳාම හා කර්මාන්ත, මානව ජනාවාස පිහිටුවීම් මඟින් ජෛව-භූ-රසායනික චක්‍ර වෙනස්කර, විශේෂ කෙරෙහි බලපායි. මේනිසා, ජෛව විවිධත්වය හායනය සිදුවේ.

ආක්‍රමණික විශේෂ :-

- මුල් ස්ථානයෙන් බැහැරව පැතිරිය හැකි, දේශීය නොවන විශේෂයකි. නව ස්ථානවල ස්ථාවරවීම නිසා එම ප්‍රදේශයේ දේශීය ජෛව විවිධත්වයට හානිකර බලපෑම් ඇත. දේශීය නොවන ආක්‍රමණික විශේෂ මගින් පරිසර පද්ධතිවල සැළකිය යුතු වෙනස්කම් ඇති කරයි. පාරිසරික තුලිතතාවට බාධා කරයි. තවද ආර්ථික හානි ඇතිකරයි. ආක්‍රමණික විශේෂ හඳුන්වා දීම ස්වාභාවිකව හෝ අහඹු ලෙස සිදුවිය හැකි ය.

පහත දැක්වෙන්නේ ශ්‍රී ලංකාවට අදාළ උදාහරණ කීපයකි.

Lantana camara - ගඳපාන
*Mimosa pigra (*Giant sleeping plant - යෝධ නිදිකුම්බා)
*Eichornia crassipes (*water hyacinth - ජපන් ජබර)
*Chitala chitala - (*Clown knife fish - මාන්නාවා)
*Parthenium hysterophorus (*Parthenium-Congress weed*)* පාතීනියම්)

- ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ අධිපරිභෝජනය-බොහෝ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ මිනිසා විසින් අධි පරිභෝජනය කරයි. (ප්‍රධාන වශයෙන් ආහාර සඳහා)
  උදා - කිඹුලන් හා පිඹුරන් සම සඳහා ඇතුන් ඇත් දළ සඳහා, ඖෂධීය ශාක ඖෂධ කර්මාන්තය සඳහා
- පරිසර දූෂණය
  ජලය, පස හා වාතය දූෂණය පරිසර පද්ධතිවල ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි බලපායි. තවද සංවේදී විශේෂවල සංඛ්‍යාව අඩුවීම හෝ ඉවත් වීම ද සිදුවිය හැකිය.
- ගෝලීය දේශගුණික වෙනස්වීම් -
- වායුගෝලයේ හරිතාගාර වායූන් මානව බලපෑම් මගින් වැඩිවීම නිසා ගෝලීය උෂ්ණත්වය වැඩිවිය හැකි ය. පරිසර පද්ධතිවල ප්‍රධාන වෙනස්වීම් නිසා එම වෙනස්වීම්වලට අනුගත විය නොහැකි ජීවී විශේෂ නැතිවී යා හැකි ය.
- කෘෂිකර්මය නිසා ඇතිවන ප්‍රවේණික හායනය-වර්තමාන කෘෂිකර්මයේ දී ඉහළ ඵලදාවක් ලබාදෙන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේද සුලු සංඛ්‍යාවක් භාවිත වේ. මේ නිසා ජාන විවිධත්වය නැතිවේ. වාසස්ථාන අහිමිවීම හා සාම්ප්‍රදායික විශේෂ අවතැන්වීම නිසා ජාන සම්පත් නැතිවීම හෝ ප්‍රවේණික හායනය සිදුවේ.

ජෛව විවිධත්ව උණුසුම් කලාප :- (Bio diversity hotspots)

- මයර්ස් විසින් (1988) දී දේශීය (ආවේණික) විශේෂවල අධික සාන්ද්‍රණයක් සහිත හා ඒවාට අධික තර්ජනයක් සහිත ප්‍රදේශ ජෛව විවිධත්ව උණුසුම් කලාප ලෙස නම් කර ඇත.
- ශ්‍රී ලංකාවේ නිරිතදිග ප්‍රදේශයේ කොටස් වශයෙන් ඇති තෙත් වනාන්තර මේවා අතර ඇත. සමස්තයක් ලෙස ශ්‍රී ලංකාව (ඒකදේශික) විශේෂවලින් බහුල ය.

- ශ්‍රී ලංකාව හා ඉන්දියාවේ බටහිර කඳුකර ප්‍රදේශය එක්ව ගත්කළ දකුණු ආසියාවේ ප්‍රධාන ජෛව විවිධත්ව උණුසුම් කලාපයකි.
- ලෝකයේ ජෛව විවිධත්ව උණුසුම් කලාප 25 ක් ඇත.

ඒකදේශික විශේෂ

- යම් රටකට හෝ ප්‍රදේශයකට හෝ පමණක් සීමා වූ විශේෂයකි. මෙම විශේෂ ලෝකයේ වෙනත් ප්‍රදේශයක ස්වාභාවිකව හමු නොවේ.
- ශ්‍රී ලාංකීය ශාක විශේෂ සඳහා නිදසුන් :-
  Dipterocarpus zeylanicus (හොර) හා *Garcinia quaesita* (ගොරකා)
- ශ්‍රී ලාංකීය සත්ත්ව විශේෂ සඳහා නිදසුන් :-
  Puntius nigrofasciatus (Black Ruby Barb - බුලත් හපයා හා *Loris tardigradus (Slender Loris* - උණ හපුලුවා)

දේශීය විශේෂ :-

ඓතිහාසිකව හඳුනාගත් ස්වාභාවික සීමාවන් තුළ ඇති ශාක හෝ සත්ත්ව විශේෂයකි. එය එම ප්‍රදේශයේ ස්වභාවික ජෛව විවිධත්වයේ කොටසකි. මෙම විශේෂ ස්වාභාවිකව යම් ප්‍රදේශයක ජීවත් වේ. මිනිසාගේ හිතාමතා සිදුවන බලපෑමකින් තොරව යම් භූගෝලීය ප්‍රදේශයකට පැමිණීම හා වාසය කිරීම සිදුවී ඇත.

උදා - ශ්‍රී ලාංකික නිදසුන් - *Ophicephalus striatus (Snakehead)*(ලූලා) , *Caryota urens* (කිතුල්)

- **විදේශික විශේෂ** -
  තම ස්වාභාවික ප්‍රදේශයෙන් පිටත භූගෝලීය ප්‍රදේශයකට හඳුන්වාදුන් විශේෂයකි. *Oreochromis mossambicus* - (තිලාපියා), *Hevea brasiliensis* (රබර්) එලෙස ශ්‍රී ලංකාවට හඳුන්වා දුන් විදේශීය විශේෂ වේ.

- **පර්යටන විශේෂ** -
  ඍතු මගින් තීරණය කළ හා පුරෝකථනය කළ හැකි ලෙස එක් තැනකින් තවත් තැනකට සංචරණයවීම පර්යටනයයි. පර්යටනය නිසා ප්‍රජනනය සඳහා බලපාන අහිතකර පාරිසරික තත්ත්ව මඟහරවා ගත හැකි ය.

  උදා :- *Indian flycatcher* - (සුදු රෙදි හොරා)
  Indian Pitta - (අවිච්චියා)
  Barn Swallow - (වැහිලිහිණියා)

- **අවශිෂ්ට විශේෂ** -

  වර්තමානයේ හුදෙකලාව හෝ සීමිතව පවතින, එක්තරා කාලයක දී පුලුල්ව පැතිර තිබූ විශේෂයක ශේෂයන්ය.

  උදා :-

  Tuatara - නවසීලන්ත කුඩා දූපත් කීපයක පමණක් ඇත.

  Ichthyophis glutinosus- (පාද රහිත, පණුවකු වැනි දේහයක් සහිත ආදි කල්පිත උභය ජීවියෙකි),

  Lingula sp - (ලාම්පු බෙල්ලා) ත්‍රිකුණාමලයේ තඹලගමුව බොක්ක ආශ්‍රිතව වාසය කරන ජීවියෙකි.

- **ධජයධාරී විශේෂ**

  මෙම විශේෂ පාරිසරික සාධකයක් (සංරක්ෂණය අත්‍යවශ්‍ය පරිසර පද්ධතියක් වැනි) නියෝජනය කිරීම සඳහා යොදාගනු ලැබේ.

  මෙම විශේෂ තෝරාගනු ලබන්නේ අවදානමට ලක්වීම, සිත්ගන්නා සුලු බව හා පැහැදිලිව පෙනෙන ලක්ෂණ සහිතවීම නිසා පොදු සහාය හා පිළිගැනීම ලබා ගැනීමට ඇති හැකියාව සළකා ය.

  ධජයධාරී විශේෂ කීපයකට ලැබෙන ප්‍රසිද්ධිය නිසා සමස්ත පරිසර පද්ධතිය හා එයට අයත් ජීවීන් සංරක්ෂණයට හැකියාව ලැබීම මෙම සංකල්පයේ වැදගත් ලක්ෂණයකි.

  උදා :- ඉන්දියාවේ බෙංගාලි කොටියා, චීනයේ යෝධ පැන්ඩා, ශ්‍රී ලංකාවේ කැහි බෙල්ලා

- **මූලස්ථාන විශේෂ** :-

  මෙම විශේෂ පරිසර පද්ධතියක ස්ථාවර බව හා ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි වැදගත් කාර්ය භාරයක් ඉටු කරයි. මෙම විශේෂය ඉවත් කළහොත් පරිසර පද්ධතිය කඩා වැටේ.

  උදා - අප්‍රිකානු සවානා බිම්වල විශාල ශාක භක්ෂකයන් (විශේෂයෙන් අලි ඇතුන්) ගස් විනාශ කිරීම නිසා තෘණ විශේෂවලට ඉඩ ලැබේ. මෙම සතුන් නොමැතිව සවානා බිම් වන පෙතක් බවට පත්වීමට ඉඩ ඇත.

  සිසුන්ට ශ්‍රී ලාංකීය පරිසර පද්ධතිවල සිටින මූලස්ථාන විශේෂ කීපයක් නම් කිරීමට පවසන්න.

- **IUCN** රතු දත්ත පොතෙහි හඳුන්වා දී ඇති පරිදි තර්ජනයට ලක් වූ ජීවීන්
- Extinct (Ex) තක්සෝනයක් වඳ වී ගොස් ඇති බවට සළකනු ලැබෙන්නේ එහි අවසාන ජීවියා මියගොස් ඇති බවට සැළකිය යුතු තරම් සැකයක් නොමැති වූ විට ය. උදා -

  ඩෝඩෝ (මුරුසි දිවයිනේ වාසය කළ)

  Wooly Mammoth (උතුරු ඇමරිකාවේ වාසය කළ)

  දකුණු දිග පඳුරු මැඩියා (ශ්‍රී ලංකාවේ වාසය කළ)

- Extinct in the Wild (EW)

  තක්සෝනයක් වගා කරන ලද, සිරකරන ලද හෝ එම ජීවීන්ගේ අතීත සීමාවන්ගෙන් බාහිර ප්‍රජාවක් ලෙස පමණක් ජීවත් වේ නම් මෙම ගණයට අයත් යයි සැළකේ.

  උදා - සී ෂෙල්ස් දිවයිනේ යෝධ ඉබ්බා, ශ්‍රී ලංකාවේ *Alphonsea hortensis (Annonacea*e කුලයට අයත් ශාකයකි)

- Critically Endangered (CR)

  වනාන්තරවලින් වඳවී යාමේ අතිශය ඉහළ අවදානමක් ඇති බවට පිළිගත හැකි හේතු සාධක ඇති තක්සෝනයක් මෙම කණ්ඩායමට අයත් වේ.

  උදා - *Macrognathus aral* (බටකොළ තෙලියා)

  Dermochelys coreacea (දාර කැස්බෑවා)

- Endangered (EN)

  වනාන්තරවලින් වඳවීයාමේ ඉතා ඉහළ අවදානමක් ඇති බවට පිළිගත හැකි හේතු සාධක ඇති තක්සෝනයන් මෙම කණ්ඩායමට අයත් වේ.

  උදා - *Caretta caretta* (ඔලුගෙඩි කැස්බෑවා)

  Melursus ursinus (වලහා)

- Vulnerable (VU)

  වනාන්තරවලින් වඳවීයාමේ ඉහළ අවදානමක් ඇති බවට පිළිගත හැකි හේතු සාධක ඇති තක්සෝනයන් මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ.

  උදා - *Elephas maximus* (ආසියානු අලියා)

- Near Threatened (NT)

  තක්සෝනයන් CR, EN, හා VU කාණ්ඩවලට අයත් නොවන නමුත් නුදුරු අනාගතයේ දී ඉහත කාණ්වලට අයත්වීමේ අවදානමක් ඇත

  උදා - *Melanochelus trijuga* (ගල් ඉබ්බා)

- Least concern (LC)

  CR, EN, VU හා NT කාණ්ඩවල අයත් නොවන තක්සෝන මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ.

  උදා :- *Crocodylus palustris* (හැල කිඹුලා)

  පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වුන බහුල තක්සෝන මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ.

DD (Data deficient)

තක්සෝනයක් මෙම කාණ්ඩයට අයත් වන්නේ එහි ව්‍යාප්තිය හා/හෝ ගහනයේ තත්ත්වය පිළිබඳව ප්‍රමාණවත් දත්ත රහිත වීම නිසා ය. එබැවින් ඒ පිළිබඳව ඍජුව හෝ වක්‍රව තක්සේරු කළ නොහැක.

මෙම කාණ්ඩයට අයත් ජීවීන් පිළිබඳ ව හොඳින් අධ්‍යයනය කර, ජීව විද්‍යාත්මකව හොඳින් හඳුනාගෙන ඇති නමුත් ඔවුන්ගේ ව්‍යාප්තිය හා/හෝ බහුලතාව පිළිබඳ දත්ත නොමැත.
උදා - *Mystus keletius* (පත් අංකුට්ටා)

- Not Evaluated (NE)
  තක්සෝනයක් මෙම කාණ්ඩයට අයත් වන්නේ එය තර්ජනයට ලක්වූ විශේෂ පිළිබඳව ඇති නිර්ණායක ඔස්සේ තක්සේරු කර, කාණ්ඩ ගත කර නොමැති විටදීය.
  උදා - *Oecophyla smaragdina* (දිමියා)
  Chloroxylon swietenia (බුරුත)

සංරක්ෂණය කිරීමේ අවශ්‍යතාව

සංරක්ෂණ ක්‍රියාදාමයේ ප්‍රධානම අරමුණ ජීවී විශේෂ උපරිම සංඛ්‍යාවක් දිගු කාලීන ජීවත්වීම තහවුරු කිරීමයි. වඳවී යාමේ තර්ජනයට මුහුණ පා ඇති ජීවීන් විශේෂයෙන් සුරැකිය යුතු අතර, ඔවුන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය නොකඩවා පවත්වාගෙන යාමටත් , ඔවුන්ගේ පැවැත්ම තහවුරු කිරීමත් සිදුවිය යුතු ය.

- සංරක්ෂණය ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකිය.
- මුල් ස්ථානවල සිදු කෙරෙන සංරක්ෂණය :- මෙහි දී ජීවී විශේෂයේ ආරක්ෂාව හා ඔවුන්ගේ ප්‍රජනනය ස්වභාවික වාසස්ථානයේ දී තහවුරු කෙරේ.
- මූලික වශයෙන් විශාල ගහනයක් හා ප්‍රමාණවත් වූත්, උචිත වූත් වාසස්ථාන ඉඩකඩද තිබෙන බවට වගබලා ගත යුතු ය.
  උදා - ආරක්ෂිත ප්‍රදේශ, පාරම්පරික ගෙවතු, අභය භූමි, ස්වාභාවික රක්ෂිත, ජීවීන්ගේ ස්වභාවික වාසස්ථානවලට නැවත හඳුන්වා දීම.
- ගුරුවරයා විසින් තවත් උදාහරණ කීපයක් ලබාදිය යුතු ය.
- මුල් ස්ථානවලින් බැහැරව සිදු කෙරෙන සංරක්ෂණය - (විතැන් සංරක්ෂණය)
- ස්වභාවික වාසස්ථානයෙන් බැහැර ප්‍රදේශයක සිදු කෙරෙන සංරක්ෂණයේ දී, ඒ විශේෂය එහි ස්වභාවික පරිසරයෙන් ඉවතට ගෙන සමාන තත්ත්ව විශේෂයෙන් ඇති කළ තැනකට ගෙන යනු ලැබේ. එහි දී විශේෂය නොනැසී පැවතෙන සේත්, ප්‍රජනනය සිදුවන සේත් වගබලා ගනු ලැබේ.
  උදා - උද්භිද උද්‍යාන, සත්වෝද්‍යාන, ක්ෂේත්‍ර ජාන බැංකු, Captive breeding , ජාන සම්පත් මධ්‍යස්ථාන.
- ගුරුවරයා විසින් තවත් උදාහරණ කීපයක් ලබාදිය යුතු ය.
- **ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය සඳහා දායකවන සම්මුති, ගිවිසුම් හා පාර්ලිමේන්තු පනත්වල ප්‍රධාන ලක්ෂණ**
- CITES - අන්තරායට ලක්වූ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂවල අන්තර්ජාතික වෙළඳාම පිළිබඳ සම්මුතිය (1975) සිට ක්‍රියාත්මක වේ. මෙම සම්මුතියේ අරමුණ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂවල අන්තර්ජාතික වෙළඳාම ඔවුන්ගේ පැවැත්මට තර්ජනයක් නොවන ලෙස පවත්වාගෙන යාමයි.

මෙම සම්මුතියට අනුව ඇතැම් විශේෂ අපනයනය සඳහා පූර්ව අනුමැතිය හා අපනයන බලපත්‍ර අවශ්‍යයි. අපනයන බලපත්‍රයක් ලබාදෙනුයේ එම විශේෂය අපනයනය තුළින් ඔවුන්ගේ පැවැත්මට තර්ජනයක් නොවන්නේ නම් පමණි.

ශ්‍රී ලාංකික උදාහරණ - උණහපුලුවා, දිය බල්ලා, හා කොටියා

- ජෛව විවිධත්ව සම්මුතිය (1992)
  මෙම සම්මුතියේ අරමුණ ජෛව විවිධත්වය සුරැකීම, එහි සංඝටකවල තිරසාර භාවිතය සහ සාධාරණ මෙන්ම සමානාත්මතාවෙන් යුතුව ජාන සම්පත්වලින් අත්වන වාසි භුක්ති විඳීමයි.

- RAMSAR සම්මුතිය (1971)
  අන්තර් ජාතික වශයෙන් වැදගත්වන තෙත්බිම් සංරක්ෂණය පිළිබඳ සම්මුතිය වේ. මෙය විශේෂයෙන් ජලජ පක්ෂි වාසස්ථාන පිළිබඳව අදාළ වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ රැම්සාර් තෙත් බිම් පහක් ඇත.
  උදා - බූන්දල ජාතික වනෝද්‍යානය
  මාදු ගඟ රක්ෂිතය
  ආනවිලුන්දාව වැව් රක්ෂිතය
  වන්කාලෙයි රක්ෂිතය
  කුමන තෙත්බිම්

- ශාක හා සත්ත්ව සංරක්ෂණ පනත :-
  ශාක හා සත්ත්ව සංරක්ෂණ ආඥා පනත ශ්‍රී ලංකාවේ ශාක හා සතුන්ට ආරක්ෂාව සැළසීම පිළිබඳ පනතකි. මෙය 1937 දී ක්‍රියාත්මක වීම ආරම්භ විය. මෙම පනත 1993 දි ශාක හා සත්ත්ව සංරක්ෂණ පනතින් සංශෝධනය විය. එමඟින් ස්වභාවික රක්ෂිත හා අභයභූමි පිහිටුවීමට ඉඩසැලසීම ද ඒ හා සම්බන්ධ කටයුතු පිළිබඳව ක්‍රියාත්මකවීමට ද ඉඩ සලසා ඇත.

ගුරුවරයා විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති වෙනස් වර්ගවල ස්වාභාවික රක්ෂිත ලැයිස්තුවක් හා උදාහරණ ලබාදිය යුතු ය.

නිපුණතාව 12.1.0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි

නිපුණතා මට්ටම 12.1.6 : පරිසර හායනයට තුඩු දෙන සාධක පාලනය කිරීම තුළින් පරිසරයේ ගුණාත්මක බව රැක ගැනීමට දායක වෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල : මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පරිසර දූෂණය යන සංකල්පය විස්තර කරයි.
- පස, ජලය හා වාතයේ දූෂක වගුගත කර, ඒවායේ ප්‍රභවයන් දක්වයි.
- වාතය, ජලය හා පස දූෂණයවීමෙන් ඇතිවන බලපෑම් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මානව ශිෂ්ටාචාර ක්‍රියාවලිය ඔස්සේ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්වලින් පරිසරය කෙරෙහි ඇති බලපෑම විදහා දැක්වීම සඳහා ව්‍යාපෘති වැඩ-ලිපි , ඡායාරූප, පෝස්ටර එකතු කිරීම හා ඉදිරිපත් කිරීම.
- ප්‍රාදේශීයව ඇති හායනයට ලක්වූ පරිසරයක තත්ත්වය උසස් කිරීමට වැඩ සටහනක් සංවිධානය කිරීම හා සහභාගිවීම.
- සුදුසු රූපසටහන් භාවිතයෙන් පරිසර හායනයට තුඩු දෙන සාධක විස්තර කරයි.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- පරිසර දූෂණය යන සංකල්පය හඳුන්වා දීම; ද්‍රව්‍ය හා ශක්තිය හානිදායක විය හැකි ප්‍රමාණවලින් යම් පරිසරයක තිබීම පරිසර දූෂණය ලෙස හඳුන්වයි.
- පරිසර දූෂණය අර්ථ දැක්වීම
  පරිසරයට, එහි වෙසෙන ජීවීන්ට හා පුද්ගලයන්ට හානිදායක ප්‍රමාණවලින් හා හානිදායක විය හැකි කාල පරාසයක් තුළ ශක්තිය හා ද්‍රව්‍ය පරිසරයට නිදහස් වීම.
- පරිසර දූෂණය පරිසරයේ සෑම අංශයක් කෙරෙහිම බලපායි. මිනිසා විසින් සාදන ලද හා ස්වභාවික පරිසර පද්ධති, ජීව හා අජීව සංඝටක
- වායු දූෂණය
  සෞඛ්‍යයට හානිදායක හා පරිසරයට අහිතකර බලපෑම් ඇතිකරන හා ස්වාභාවික, ක්‍රියාකාරිත්වයේ සමතුලිතතාවයට , බාධා කරන ප්‍රමාණවලින් ද්‍රව්‍ය හා ශක්තිය නිදහස් වීම නිසා වාතයේ තත්ත්වය පිරිහීම වීම වායු දූෂණයයි.
- පහත වායු දූෂකවල ප්‍රධාන ප්‍රභව දක්වන්න.
  සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් , නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ්, කාබන් මොනොක්සයිඩ්, හයිඩ්‍රොකාබන්, අංශුමය ද්‍රව්‍ය, ක්ලෝරොෆ්ලුරෝකාබන්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ්, ඕසෝන්

වායු දූෂක කීපයක අහිතකර බලපෑම්

වායු දූෂකය	බලපෑම්
කාබන්මොනොක්සයිඩ්	රුධිරයේ ඔක්සිජන් පරිවහන ධාරිතාව අඩුවීම, උත්තේජන සංජානනය දුබල කිරීම, ප්‍රතීක සෙමින් සිදුවීම, දෘෂ්ටියට බාධාකිරීම, නිදිමත ඇතිවීම, පේශී සමායෝජනය අඩුවීම, ඔක්කාරය, දිගු කාලයක් , ඉහළ සාන්ද්‍රණයක කාබන්මොනොක්සයිඩ්වලට නිරාවරණය වීමෙන් මරණය පවා ඇතිවිය හැකිය.
සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ්	උග්‍ර, නිදන්ගත ඇදුම, බ්‍රොන්කයිටිස්, එම්ෆිසීමා, *(Emphysema)*, පෙනහළු පිළිකා හා යම් සම්බන්ධයක් තිබීම, අම්ල වැසි ඇතිවීම - ගුරුවරයා විසින් අම්ල වැසිවල බලපෑම පැහැදිලි කළ යුතු ය.
නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ	සල්ෆර්ඩයොක්සයිඩ්වලට සමාන ප්‍රතිඵල ඇතිවීම. ඊට අමතරව රුධිරයේ ඔක්සිජන් පරිවහන ධාරිතාව අඩුවීම හා උග්‍ර පුප්පුසීය ශෝථය. (*Pulmonary oedema*) තත්ත්වය. උදා- පෙනහළු තුළ තරල එක් රැස්වීම. *photochemical smog* (ප්‍රභාරසායනික ධූමිකාව) ඇතිවීම. ගුරුවරයා විසින් ප්‍රභාරසායනික ධූමිකාවල බලපෑම විස්තර කළ යුතු ය.
හයිඩ්‍රොකාබන්	ප්‍රභාරසායනික ධූමිකා ඇති කිරීම, ඇස්වල උද්දීප්‍යතාවය, නිදිමත, සමහරක් පිළිකා කාරක විය හැකි ය. සමහරක් පෙනහළුවල රෝග ඇතිකළ හැකි ය.
ක්ලෝරොෆ්ලොරොකාබන්	පොළව මට්ටමේ දී හානිදායක නැත. නමුත් වායුගෝලයේ දී ඕසෝන් ස්තරයට හානිකරය. ගුරුවරයා විසින් ඕසෝන් ස්තරයට හානිවීමෙන් වන බලපෑම් විස්තර කළ යුතු ය.
අතිරික්ත කාබන්ඩයොක්සයිඩ්	හරිතාගාර ආවරණය හා මිහිතලය උණුසුම්වීම, ගුරුවරයා විසින් මිහිතලය උණුසුම් වීමේ බලපෑම විස්තර කළ යුතු ය.

ඕසෝන්	සතුන්ට හා ශ්වසන රෝගවලින් පීඩා විඳින පුද්ගලයන්ට හානිකරය. කැස්ස, හුස්ම හිරවීම, පෙනහළු ක්‍රියාකාරිත්වයට හානිවීම, නිව්මෝනියාවට ඇති ප්‍රතිශක්තිය හිනවීම, ඇදුම උග්‍රවීම.
අංශුමය ද්‍රව්‍ය	ශ්වසන රෝග (ඇදුම), සමහරක් පිළිකා කාරක විය හැකි ය. පෘථිවිය කරා පතිතවන සූර්ය විකිරණ කපා හැරීම.

ජල දූෂක හා ඒවායේ ප්‍රභව හා බලපෑම්

නයිට්‍රේට හා පෝස්පේට
ව්‍යාධිජනක ජීවීන්
තෙල්
බැර ලෝහ : ඊයම් (Pb) රසදිය, කැඩ්මියම්, ආර්සනික් , පලිබෝධ නාශක,
ජෛව හායනය නොවන ද්‍රව්‍ය (පොලිතීන්)

- ගුරුවරයා විසින් ඉහත ද්‍රව්‍යවල ප්‍රභව හා ඒවායේ බලපෑම විස්තර කළ යුතු ය.

පසේ දූෂක, ඒවායේ ප්‍රභව හා බලපෑම්
කෘමිනාශක
ක්ලෝරිනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන් (DDT, Aldrin , Endrin ආදිය)
බහු ක්ලෝරිනීකෘත බයිෆීනයිල්
බැර ලෝහ (Pd, Hg, Cd, As)
විකිරණශීලි ද්‍රව්‍ය
පොලිතින් හා ප්ලාස්ටික්

- ගුරුවරයා විසින් ඉහත දූෂකවල බලපෑම් විස්තර කළ යුතු ය.

නිපුණතාව 12..0 : **ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.**

නිපුණතා මට්ටම 12.1.7 : ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල : මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු ලැයිස්තු ගත කරයි.
- මිහිතලය උණුසුම්වීම, ඕසෝන් ස්තරය හායනය වීම, අම්ල වැසි සඳහා දායක වන සාධක ද, ඒවායේ බලපෑම් ද විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ව්‍යාපෘති වැඩ
  ගෝලීය මට්ටමේ පාරිසරික ගැටලු පිළිබඳ ඉදිරිපත් කිරීමක් කරන්න. බහු මාධ්‍ය ආශ්‍රයෙන් කළ හැකි නම් වඩාත් සුදුසු ය.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු

- මිහිතලය උණුසුම්වීම - වායුගෝලයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහළ යමින් පවතී.
- දායකවන සාධක - හරිතාගාර ආවරණය, වායුගෝලයේ ඇති CO_2 , නයිට්‍රජන් වල ඔක්සයිඩ, මීතෙන් , ජල වාෂ්ප හා ඕසෝන් පෘථිවිය මතට පතිතවන විකිරණවලින් කොටසක් නැවත අවකාශයට පරාවර්තනයවීම වළක්වයි. ප්‍රධාන හරිතාගාර වායුව කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වේ.
- මිහිතලය උණුසුම් වීමේ බලපෑම් :-
  - සාගරයේ ජල පරිමාව ඉහළයාම නිසා මුහුදු මට්ටම ක්‍රමයෙන් ඉහළ යාම.
  - දිගු කාලීනව උෂ්ණත්වය ඉහළයාමෙන් ග්ලැසියර හා ධ්‍රැවීය හිම ආවරණ දියවීම නිසා මුහුදු මට්ටම ඉහළ යයි.
  - වායුගෝලීය ප්‍රවාහ, සුළං රටා, දේශගුණික සාධක වෙනස්වීම හා වර්ෂාපතන රටා වෙනස්විය හැකි ය.
  - කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදන කෙරෙහි බලපෑම, වෘක්ෂලතා වල සංයුතිය හා ව්‍යාප්තිය වෙනස්විය හැකි ය. වනාන්තර, තණබිම් හා කාන්තාරවල සීමාවන් වෙනස්වීම.
  - නියඟ තත්ත්ව වැඩිවීම, වාරිමාර්ග සඳහා ඉල්ලුම වැඩිවීම.
  - ජල ගැලීම් වැඩිවීම නිසා වාසස්ථාන අහිමිවීම, ඇතැම් විශේෂ නෂ්ටවීම සිදුවිය හැකි ය.
  - කැලෑ ගිනි ඇතිවීම වැඩිවීම මඟින් වෘක්ෂලතා රටාවන් වෙනස්වීම.
  - ජල ප්‍රසාරණය නිසා වෙරළ ඛාදනය වීම හා වෙරළාශ්‍රිත ධීවර කර්මාන්තයට බාධාවීම.

- මිනිස් ගහනය හා සෞඛ්‍යය කෙරෙහි උෂ්ණත්වය නිසා ඇතිවන රෝග මගින් බලපෑම් ඇතිවීම.
- සංක්‍රමණය නිසා නිවර්තන කලාපීය රෝග සෞම්‍ය කලාපික ප්‍රදේශවලට පැතිරීම.

- ඕසෝන් ස්තරය හායනය
  අපරිවර්තී ඕසෝන් ස්තරය කාර්යක්ෂම ආවරණයක් ලෙස හිරුගෙන් පිටවන පාරජම්බුල විකිරණ පෘථිවිය මත පතිතවීම ආවරණය කරයි. එය පෘථිවියේ ජීවය රැක ගැනීමට වැදගත් දායකත්වයක් සපයයි.

දායකවන සාධක - ක්ලෝරෝෆ්ලෝරොකාබන් සංයෝග මුදා හැරීම

- ඕසෝන් ස්තරය හානිවීමේ බලපෑම්
  - ඇසේ සුද ඇතිවීම හා චර්ම පිළිකා ඇතිවීම ඉහළ යාම (පාරජම්බුල කිරණ විකෘති කාරකයකි.)
  - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බාධාවීම නිසා වගාවන්හි ඵලදාව අඩුවීම
  - කාන්තාරකරණය

  (දායකවන සාධක හා බලපෑම් විස්තර කරන්න)

- අම්ල වැසි
  (දායකවන සාධක විස්තර කරන්න)
  - ලෝහ මළකඩ කෑම
  - හිරිගල් /ගොඩනැගිලි ඛාදනය වීම
  - ශාක මගින් බැර ලෝහ අවශෝෂණය වැඩිවීම,
    නයිට්‍රිකාරක පාංශු ජීවීන් අඩුවීම.

පත්‍ර කහපැහැතිවීම/ පිළිස්සීම නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩුවීම,
pH අගය අඩුවීම නිසා ජලජ ජීවීන් ගේ බහුලතාවය අඩුවීම,
පසේ සරු බව අඩුවීම.

නිපුණතාව 12..0 : ජීවීන් හා පරිසරය අතර අන්තර් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණයක යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 12.1.8 : පරිසර සංරක්ෂණය හා සම්බන්ධ විධිවිධාන හා සම්මුති පිළිබඳ සතිමත් වෙමින් පාරිසරික සම්පත් තිරසාර ලෙස භාවිතය සඳහා යොමුවෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 03

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ගෝලීය ගිවිසුම් , ජාතික නීති පද්ධති පිළිබඳ දැනුම හා අවබෝධය විදහා දක්වයි.
- සම්පත් තිරසාර භාවිතයෙහි ඇති වැදගත්කම සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- සුදුසු ප්‍රකාශන භාවිතකර ශිෂ්‍යයා සංරක්ෂණයෙහි ඇති වැදගත්කම පිළිබඳව කියවීම සඳහා දිරි ගන්වන්න.
- පාරිසරික සම්පත් ලැයිස්තු ගත කිරීමට යොමු කරන්න.
- පාරිසරික සම්පත්වල තිරසාර භාවිතය ඉස්මතු කර සාකච්ඡා කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කරදීමට අත්වැලක් :-

- පරිසර සංරක්ෂණය සඳහා දායකවන ප්‍රධාන සම්මුති, සන්ධාන හා පාර්ලිමේන්තු අණ පනත්
- Basel සම්මුතිය
  අනතුරුදායක අපද්‍රව්‍ය දේශසීමාවන් අතර පරිවහනය හා බැහැර කිරීම, පාලනය කිරීම. විෂ සහිත, පිපිරෙනසුලු, විබාදක හා රෝග කාරක අපද්‍රව්‍ය නිපදවීම හා කළමනාකරණයේ දී ඇතිවන අහිතකර බලපෑම්වලින් මානව සෞඛ්‍යය හා පරිසරය ආරක්ෂා කිරීම මෙහි අරමුණු වේ.
- Marpol සම්මුතිය :-
  නැව් මගින් සිදුවන දූෂණය වැළැක්වීමේ ජාත්‍යන්තර සම්මුතිය
- Montreal සන්ධානය (1987) : ඕසෝන් ස්තරය හායනය කරන සංඝටක පිළිබඳව ඇති සන්ධානයකි. ගුරුවරයා විසින් Montreal සන්ධානය පිළිබඳව විස්තර කළ යුතු ය.
- Kyoto සන්ධානය
  එක්සත් ජාතීන්ගේ දේශගුණික වෙනස්වීමේ පිළිබඳ පාදකව්‍යුහ සම්මුතිය හා බැඳුණු අන්තර් ජාතික එකඟතාවකි. මෙහි ප්‍රධාන ලක්ෂණය වනුයේ හරිතාගාර වායු පිටකිරීම අඩු කිරීම සඳහා කාර්මික රටවල් 37 ක් හා යුරෝපා සංගමයේ රටවල්වලට සීමාකාරි ඉලක්ක ඇති කිරීමයි.
  1990 වසරේ තිබූ මට්ටමෙන් 5% ක ප්‍රමාණයක් (2008-2012) පස් අවුරුදු කාලය තුළ අඩුවිය යුතු ය.

- ජාතික පාරිසරික පනත -

  මෙම පනතට අනුව මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය 1980 දී පිහිටුවන ලදී. මෙම අධිකාරියට පාරිසරික බලපත්‍ර නිකුත් කිරීම. සංවර්ධන ව්‍යාපෘතිවල පාරිසරික බලපෑම තක්සේරු කිරීම (ඇගයීම් පටිපාටි මගින්) හා සම්බන්ධ පුළුල් බලතල ඇත.

- **පාරිසරික සම්පත් තිරසාර ලෙස භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව**

  ස්වාභාවික සම්පත්, එදිනෙදා ජීවිතය හා ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා ශක්තීන්වල ස්වභාවික ප්‍රභව වේ.

- ස්වභාවික සම්පත් :-
  - ජීවී හෝ අජීවී
  - පුනර්ජනනය කළහැකි හා පුනර්ජනනය කළ නොහැකි
  - ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළහැකි හා නොහැකි
  - දහනයවන හෝ දහනයනොවන

    ලෙස වර්ග කළ හැකි ය. ඉහත වර්ග සඳහා උදාහරණ ලබාදෙන්න.
- ස්වාභාවික සම්පත් සීමාසහිතව භාවිත කළ යුතුය. උදාහරණ සහිතව ස්වභාවික සම්පත්වල අධි පාරිභෝජනයෙහි බලපෑම් දක්වන්න.

- ස්වාභාවික සම්පත්වල අවිධිමත් භාවිතය අවම කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

- තිරසාර භාවිතය, තිරසාර සංවර්ධනය, ඒවායේ අර්ථය, වැදගත්කම හා උදාහරණ සාකච්ඡා කළ යුතු ය.

ඒකකය 13 - ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාව

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරීත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.1 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විවිධත්වය හා ස්වභාවය පිළිබඳ ගවේෂණයෙහි යෙදෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ක්ෂුද්‍ර ජීවී ලෝකයේ ස්වභාවය විස්තර කරයි.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ගීකරණ විවිධත්වය විස්තර කරයි.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ පෝෂණ හා කායකර්මික යාන්ත්‍රණය විස්තර කරයි.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ රූපීය හා ප්‍රජනන ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ප්‍රධාන රූපීය ආකාර හඳුනා ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ පවත්වයි.
- සරල පෝෂ්‍ය මාධ්‍ය (NA/PDA) සාදා, යෝගට්/රා සාම්පලයකින් ආමුතුලනය කර, එහි අඩංගු බැක්ටීරියා වර්ණ ගන්වයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- නිදර්ශක, කදා හා රූප සටහන් සිසුන්ට ලබාදෙන්න.
- මුද්‍රිත හෝ විද්‍යුත් මාධ්‍ය ඇසුරෙන් බැක්ටීරියා, වයිරස හා දිලීර සම්බන්ධ මූලාශ්‍ර සපයන්න.
- ඉහත ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ග තුන සම්බන්ධව ඔවුන්ගේ පොදු ලාක්ෂණික ලක්ෂණ ගොනු කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- කණ්ඩායම් ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන් සූදානම් කරන්න.
- අදාල විෂය සන්ධාරය සම්පූර්ණ කිරීමට සඳහා විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- ක්ෂුද්‍ර ජීවී විද්‍යාව යනු පියවි ඇසින් පැහැදිලිව නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ජීවීන් පිළිබඳව අධ්‍යයනයකි.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට
  - බැක්ටීරියා (සයනෝබැක්ටීරියා ඇතුළුව)
  - වයිරස
  - දිලීර
  - ප්‍රොටොසෝවා
  - සූත්‍රිකාකාර ඇල්ගේ හා ඒක සෛලික ඇල්ගේ අයත් වේ.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සාමාන්‍යයෙන් 0.1 *mm* ට වඩා කුඩා වන අතර පියවි ඇසට නොපෙනේ.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මනින ඒකක නම්

මයික්‍රොමීටරය (μm) = 10^{-6}

නැනෝ මීටරය (nm) = ($1\ \mu m = 10^{-6}$ m සහ $1 nm = 10^{-9} m$)

නිදසුන් :

බැක්ටීරියා	=	0.25 - 5 μm
සයනොබැක්ටීරියා	=	1.0 μm
යීස්ට්	=	5.0 -10.0 μm
සූත්‍රිකාමය දිලීර	=	5 μm
වයිරස	=	20 - 300 nm

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විවිධාකාර පරිසරවල දක්නට ලැබෙන අතර සතුන් හෝ ශාක මෙන් නොව ජෛවගෝලයේ හැම ස්ථානයකම දක්නට ලැබේ. ඔවුන් පසෙහි, වාතයෙහි හා ජලයෙහි ද, 6 km ක් පමණ තෙක් ඉහළ වායුගෝලයෙහි ද දක්නට ලැබේ. තවද ශාකවලත් සතුන්ගේත් මිනිසාගේත් දේහ මතුපිටද, මිනිසාගේ හා සතුන්ගේ මෞත්‍ර ලිංගික, ශ්වසන හා ආහාර මාර්ගවල ද දක්නට ලැබේ. උණු දිය උල්පත් , ලුණු ලේවා, අධික අම්ල සහිත පරිසරවලද, පෙට්‍රල්, භූමිතෙල්, ඩීසල් වැනි හයිඩ්‍රොකාබන සහිත පරිසර අන්තවල ද ඔවුන් දක්නට ලැබේ.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විවිධාකාර පෝෂණ ක්‍රම පෙන්වයි. නිදසුන් - ඔවුන් අතර පෝෂණ ක්‍රම සතරක් දක්නට ලැබේ. මෙම පෝෂණ ක්‍රම ඒවායේ කාබන් හා ශක්ති ප්‍රභවය මත පදනම් වේ.

පෝෂණ ක්‍රම	ශක්ති ප්‍රභවය	කාබන් ප්‍රභවය	නිදසුන
1. රසායන - ස්වයං පෝෂක	අකාබනික රසායනික ද්‍රව්‍ය	CO_2	*Nitrobacter* *Nitrosomonas*
2. රසායන - විෂමපෝෂක	කාබනික රසායනික ද්‍රව්‍ය	කාබනික C	බොහෝ බැක්ටීරියා දිලීර, ප්‍රොටොසෝවා
3. ප්‍රභාංස්වයංපෝෂක	ආලෝකය	CO_2	සයනොබැක්ටීරියා දම් සල්පර් බැක්ටීරිය, හරිත සල්පර් බැක්ටීරියා
4. ප්‍රභාවිෂමපෝෂක	ආලෝකය	කාබනික C	දම් නොවන සල්ෆර් බැක්ටීරියා

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඔක්සිජන් කෙරෙහි දක්වන සම්බන්ධතාවයන්හි විවිධත්වයක් පෙන්වයි.

  නිදසුන් - ඔක්සිජන් කෙරෙහි දක්වන සම්බන්ධතාව අනුව ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ කායික විද්‍යාත්මක කාණ්ඩ හතරක් හඳුනාගෙන ඇත.

  a) ස්වායු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් - *Acetobacter*
  b) වෛකල්පික නිර්වායු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් - *Saccharomyces*
  c) අනිවාර්ය නිර්වායු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් - *Clostridium*
  d) ක්ෂුද්‍රවාතකාමී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් - *Lactobacillus*

- සමහර ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හට අණුක නයිට්‍රජන් තිරකළ හැකි වේ. නයිට්‍රජන් තිරකිරීම සම්බන්ධව ද ඔවුන් විවිධත්වයක් පෙන්වයි.
  උදා :
  සමහරක් ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට වෙනත් ජීවීන් සමඟ සහජීවි සම්බන්ධතා ගොඩනැඟීම මගින් N_2 තිර කළ හැකි ය. උදාඃ *Rhizobium* හා රනිල ශාක මුල්, සමහරක් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිදහස් ජීවීන් ලෙස N_2 තිර කරයි. උදාඃ *Azotobacter*

- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ වර්ධක හා ප්‍රජනක වේගය අධිකය. ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වීම හේතුවෙන් ඔවුන් ඉහළ පෘෂ්ඨීය වර්ගඵල/ පරිමා අනුපාතයක් පෙන්වයි. මින් අදහස් කරන්නේ පරිසරය වෙතින් පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය සඳහා විශාල වර්ගඵලයක් ඇති බවයි. යෝග්‍ය පරිසරයක දී පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඇතුළට ගලා ඒමත්, අප ද්‍රව්‍ය පිටතට ගලා යාමත් වේගවත් වේ. මෙම නිසා ඔවුන්ගේ පරිවෘත්තීය වේගය අධික වේ. තවද ජනන කාලය (ගහනය - දෙගුණ වීමට ගත වන කාලය) අඩුවේ.

ජීවියා	**ජනන කාලය (පැය වලින්)**
E - Coli	0.35
Clostridium botulinum	0.58
Anabaena cylindrica	10.6
Acantha amoeba	11
Saccharomyces cerevisiae	2

- බැක්ටීරියාවන්ගේ විවිධ රූපීය ආකාර හා සැකසී ඇති ආකාර
  - බැක්ටීරියාවන්ගේ කැපී පෙනෙන ව්‍යුහාත්මක ලක්ෂණය නම් ඔවුන්ගේ හැඩයයි.
  - මූලික හැඩ ආකාර තුනක් ඇත.
    - දණ්ඩාකාර
    - ගෝලාකාර
    - සර්පිලාකාර
  - දණ්ඩාකාර සෛල බැසිලස ලෙසද
  - ගෝලාකාර සෛල කොකයි ලෙස ද
  - සර්පිලාකාර සෛල ස්පිරිලුම් ලෙස ද හැඳින්වේ.

- ගෝලාකාර බැක්ටීරියා සෛල සැකසී ඇති විවිධ ස්වරූප
  - කොකුස
  - ඩිප්ලෝ කොකුස
  - ස්ට්‍රෙප්ටො කොකුස
  - ස්ටැෆයිලො කොකුස
  - චතුෂ්කය
  - සාසිනේ

- දණ්ඩාකාර බැක්ටීරියා සෛල සැකසී ඇති විවිධ ස්වරූප
  - ඩිප්ලෝ බැසිලස
  - ස්ට්‍රෙප්ටො ,,

- සර්පිලාකාර බැක්ටීරියා සෛල සැකසී ඇති විවිධ ස්වරූප
  - විබ්‍රියෝ.
  - ස්පිරිලුම්
  - ස්පයිරොකීට

සයනොබැක්ටීරියා

- තෙතමනය රඳා පවතින පෘෂ්ඨවල , විශේෂයෙන්ම වැසිකිලිවල කපරාරු කළ බිත්තිවල, සිමෙන්ති ගෙබිම්වල සහ පසෙහි දක්නට ලැබෙන නිල්වන් කොළ පැහැති ප්‍රදේශ බොහෝමයක සයනොබැක්ටීරියා විශේෂ ඇති බැව් පහදා දෙන්න.

- පසෙහි ද මිරිදිය හා මුහුදු පරිසරවලද සයනෝබැක්ටීරියා විශාල වශයෙන් පැතිර ඇත. ඇතැම් සයනෝබැක්ටීරියා උණුදිය උල්පත් වලද වැඩෙන අතර ඒවා තාපකාමී (thermophilic) වේ.

- ඇතමුන් දිලීර (ලයිකන) හා උසස් ශාක ආශ්‍රිතවද වැඩේ.

- හැඩය හා ස්වරූපය අතින් සයනොබැක්ටීරියා විශාල විවිධත්වයක් පෙන්වයි. ඒවා ඒක සෛලික ස්වරූපයේ සිට දිගු, බහු සෛලීය ස්වරූපය දක්වා විවිධ වේ.

- මේවායේ කෂිකාධර සෛල නැති අතර සූත්‍රිකාමය විශේෂ විසර්පණ චලන පෙන්නුම් කරයි.

- ඇතැම් සයනොබැක්ටීරියාවල හෙටෙරොසිස්ට මගින් සිදු කරන ක්‍රියාවලි හා කෘත්‍ය පිළිබඳව විස්තර කරන්න. තවද නියඟයටත් අධික උෂ්ණත්වයටත් ප්‍රතිරෝධී වූ ඝන බිත්ති සහිත ප්‍රතිරෝධක බීජාණු වන ඒකයිනෙටවල (akinete) කෘත්‍යද විස්තර කරන්න.

- සරල සෛල විභාජනය මගින් හා කඩ කඩ වීමෙන් අලිංගිකව පමණක් ප්‍රජනනය සිදුවේ.

වයිරස ව්‍යුහය

- වයිරස ප්‍රාක් න්‍යෂ්ටික හෝ සුන්‍යෂ්ටික හෝ නොවන අතර ඒවා කිසිදු සෛලීය සංවිධානයක් පෙන්නුම් නොකරයි.
- ප්‍රමාණයෙන් 20nm - 300nm දක්වා විවිධ වන අතර වයිරස දැක ගත හැකි වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂයන් භාවිතයෙන් පමණි.
- වයිරස නියුක්ලෙයික් අම්ලය සහිත මධ්‍ය කුහරයකින් ද ඒ වටා වූ ප්‍රෝටීනමය ආවරණයක් වන කැප්සිඩය (Capsid) කින් ද සමන්විත වේ. කැප්සිඩය, කැප්සොමියර නම් වූ ප්‍රෝටීන අණු නිශ්චිත ප්‍රමාණයකින් සැදී ඇත.
- වයිරස වර්ගය අනුව DNA හෝ RNA අඩංගු වේ.
- ශාක ආසාදනය කරන්නාවූ බොහෝමයක් වයිරස RNA සහිත වේ. ඉතාම සීමිත සංඛ්‍යාවක DNA ද අඩංගුය සත්ත්ව වයිරසවල DNA (හර්පිස් සිම්ප්ලෙක්ස්) හෝ RNA (ඉන්ෆ්ලුවෙන්සා, ජලභීතිකා වයිරසය, රෙට්රෝ වෛරස - HIV) ද අඩංගු ය. බැක්ටීරියා ආසාදනය කරන්නා වු වයිරස තුළ DNA හෝ RNA අඩංගු ය.

- වයිරසවල ප්‍රෝටීන කොපුව ඔවුනට ලාක්ෂණික සමමිතියක් ලබා දේ. මෙය පදනම් කරගෙන වයිරස වලට රූපීය පදනම් දෙකක් හඳුනාගෙන ඇත. ඒවා නම්,
  - Icosahedral
  - Helical

- සමහර වයිරස පොලිපොස්පොලිපිඩ ආවරණයකින් ආවරණය වී ඇත. උදාඃ- රෙට්‍රෝ වයිරස - මොවුන් තුල reverse transcriptase නම් වූ එන්සයිමය ඇත. එමගින් RNA - DNA බවට පිටපත් කළ හැක. උදා - HIV

- ධාරක සෛලය තුළට වයිරස ඇතුළු වීමෙන් පසු ආවරණය ගැලවී ගොස් සෛලය තුලට නිදහස් කෙරෙන එන්සයිම එකක් හෝ කිහිපයක් වයිරස කැප්සිඩ තුල අඩංගුය. වඩාත් සුලභ වන්නේ පොලිමරේස් එන්සයිමයයි. මෙය වයිරස්වල නියුක්ලෙයික් අම්ල බහු ගුණනය සඳහා උදව් වේ.

- විවිධ ලිපිඩ සංරචක ගණනාවක්ම වයිරස තුළ අඩංගු ය. නිදසුන් ; පොස්පොලිපිඩ, ග්ලයිකොලිපිඩ හා මේද අම්ල

- සමහර වයිරස ආවරණ ග්ලයිකොප්‍රෝටීනවලින් සැදුනු කණ්ටක සහිත ය.

වයිරසවල ස්වභාවය

- වයිරස අනිවාර්ය පරපෝෂිතයන් වේ. ඔවුන්ට ජීවත්වීම හා ප්‍රජනනය සිදු කල හැක්කේ පරිවෘතිත ධාරක සෛලයේ ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය හා ශක්ති ජනක පද්ධති භාවිතයට ගැනීමෙන් පමණකි.

- ඔවුන් ස්වභාවයේ ඉතා පුළුල් ලෙස ව්‍යාප්තව ඇති අතර, අනෙකුත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආසාදනය කිරීමට ද ඔවුනට හැකියාවක් ඇත.

- ඔවුන් අනිවාර්ය පරපෝෂිතයන් වන බැවින් වගා කල හැක්කේ සජීවී සෛල තුල පමණකි.
  නිදසුන් - කුකුල් කලලය

- සමහරක් වයිරස හට සංකීර්ණ ව්‍යුහ ඇත.
  නිදසුන් - බැක්ටීරියා භක්ෂක වයිරස

- වයිරසවල ප්‍රජනනය
  බැක්ටීරියා භක්ෂක වයිරසයක ජීවන චක්‍රය

- ශාක හා සත්ත්ව වයිරස වල ජීවන චක්‍ර එක සමානය.
  ශාක මතුපිට තුවාල හෝ ශාක යුෂ මත පෝෂණය වන කෘමීන් මාර්ගයෙන් ශාක සෛල තුලට වයිරස ඇතුළු වේ.

ප්‍රියෝන

ප්‍රියෝනවල ස්වභාවය

- ප්‍රියෝන ප්‍රෝටීනමය ආසාදක අංශුවේ.
- වයිරසවලට වඩා කුඩාය
- නියුක්ලෙයික් අම්ල නොමැතිව මොවුන්ට පැවතීමට හා බහුගුණනය වීමට හැකිය. ඔවුන් ප්‍රියෝන ප්‍රෝටීන සෑදීමට උදව්වන ක්ෂිරපායි ජානවල උදව්වෙන් බහු ගුණනය වේ.
- ක්ෂිරපායින් හා පක්ෂීන්ට සෑදෙන මාරාන්තික මොළයේ ක්‍රමයෙන් පරිහානියට යොමුවූ (degenerative) රෝග තත්ත්වයකට මෙය බලපාන බව හඳුනාගෙන ඇත.
- ආසාදිත මොළය ස්පොන්ජිමය ස්වරූපයක් ගන්නා අතර සිදුරු සහිත වේ. (Transmissible Spongiform Encephalopathies)
  නිදසුන් - මිනිසාගේ Creutzfeldt Jakob (CJO), ගවයන්ගේ උමතු ගව රෝගය,
- මෙම රෝග සමහරක් - ගවයන්ගෙන් මිනිසාට සම්ප්‍රේෂණය විය හැක. මිනිසාගෙන් මිනිසාට සම්ප්‍රේෂණය වීම පටක හා අවයව බද්ධ කිරීමේ දී ද ආසාදිත රුධිරය පාරවිලයනය කිරීමේ දී ද සිදුවිය හැකි ය.

දිලීර

- දිලීර සතු ලක්ෂණ
- දිලීර වර්ගීකරණය

(3 වන ඒකකය බලන්න)

- තෙත් කාබනික ද්‍රව්‍ය, පාන් , සම්, දිරාපත්වන එළවළු ආදිය මත වැඩෙන පුස් වර්ග දිලීර බව පැහැදිලි කරන්න.
- දිලීර පෘථිවිය මත සිටින ප්‍රධාන වියෝජකයන් වේ. බොහෝමයක් දිලීර මෘතෝපජීවීන් (Saprotrophes) වන අතර, කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනයෙන් ඔවුන් පෝෂණය ලබාගනී.
- සමහරක් දිලීර සජීවී ශාක හා සතුන් ආසාදනය කරමින් රෝග ඇති කරයි.
- දිලීරවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

– ප්‍රභාසංශ්ලේෂක නොවන, චලනය නොවන යුකැරියෝටාවන් වේ.
– අතු බෙදුනු සියුම් නාලකාර දිලීර සූත්‍රිකා නම් නූල් ගොන්නකින් සෛල දේහය සමන්විත වේ. මෙම දිලීර සූත්‍රිකා එක්ව ගත් කල මයිසීලියම හෙවත් දිලීර ජාලය ලෙස හඳුන්වන ව්‍යුහය සාදයි. දිලීර සූත්‍රිකා සාවාර (*Septate*) හෝ නිරාවාර (*aseptate*) හෝ වේ.

- සමහරක් ඒක සෛලික වේ - (*Saccaharomyces*)
- දැඩි සෛල බිත්තිය කයිටීන් වලින් සැදී ඇත.

- විෂම පෝෂී, අවශෝෂක, පෝෂණය - දේහයට පිටතින් වන පෝෂක ද්‍රව්‍ය කෙලින්ම අවශෝෂණය කර ගනු ලබන්නේ දිලීර මගින් නිපදවෙන බහිස්සෛලීය එන්සයිම මඟින් ඒවා ජීරණය කල පසුවය.
- දිලීර මෘතෝපජීවී , පරපෝෂී හෝ අන්‍යෝන්‍යාධාරය (ලයිකන හා දිලීරකමූල) වේ.
- සංචිත ආහාරය පිෂ්ටය නොව ග්ලයිකෝජන්ය.
- ප්‍රජනනය බීජාණු මගිනි.
- දිලීර වර්ගීකරණය සඳහා පහත කරුණු මූලික වශයෙන් පදනම් වන බැව් පැහැදිලි කරන්න.
  1. ලිංගික ප්‍රජනනයේ ලක්ෂණ, ලිංගික බීජාණු, බීජාණුකර හා අලිංගික ප්‍රජනනය
  2. වර්ධක දිලීර ජාලයේ රූපීය ලක්ෂණ

  Mucor, Aspergillus, Penicillium, Allomyces, Rhizopus, Saccharomyces හා *Agaricus* පහත කාණ්ඩවලට අයත් ය.

  කිට්‍රිඩියොමයිකෝටා වංශය - *Allomyces*
  සයිගොමයිකෝටා වංශය- *Mucor, Rhizopus*
  ඇස්කොමයිකෝටා වංශය - *Saccharomyces, Asperigillus, Penicillium*
  බැසිඩියොමයිකෝටා වංශය- *Agaricus*

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් අධ්‍යයනය කිරීම/ රෝපණය කිරීම
- අධ්‍යයනය සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් පරීක්ෂණාගාරයේ වගා කළ යුතු වන්නේ මන්දැයි යන්න පැහැදිලි කරන්න. ක්ෂේත්‍රයේ පස් නියැදියක් නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පසෙහි ක්ෂුද්‍රජීවීන් අධ්‍යයනය කළ නොහැකි ය. නියැදිය ගෙනැවිත් පළමු ව රෝපණ මාධ්‍යවල (Culture media) වගා කිරීම අවශ්‍ය වේ.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනයට අවශ්‍ය පෝෂක, රෝපණ මාධ්‍යවල අඩංගු වේ. පෝෂ්‍ය ඒගාර් හා අර්තාපල් ඩෙක්ස්ට්‍රොස් ඒගාර්, පිළිවෙලින් බැක්ටීරියා හා දිලීර වගා කිරීමට සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන මාධ්‍ය දෙකකි.

පෝෂ්‍ය ඒගාර්		**අර්තාපල් ඩෙක්ස්ට්‍රොස් ඒගාර්**	
පෙප්ටෝන්	10g	අර්තාපල්	200g
මාංශ නිස්සාරකය (හරක් මස්)	10g	ග්ලූකෝස්	20g
සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්	5g	ඒගාර්	15g
ඒගාර්	15g		
ආස්‍රැත ජලය	1000ml	ආස්‍රැත ජලය	1000 ml
අවසාන pH	7.2	අවසානpH	5.6

- ක්ෂුද්‍රජීව විද්‍යාත්මක කටයුතුවල දී භාවිතයට ගැනෙන සියලු ම වීදුරු භාණ්ඩ, රෝපණ මාධ්‍ය සහ ද්‍රව පෝෂ්‍ය ද්‍රාවණ සියල්ල ජීවාණුහරණය කළ යුතු වේ.

- විවිධ අවස්ථාවල දී ද්‍රව්‍ය ජීවාණුහරණයේ දී හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් පාලනය කිරීමේ දී භාවිත කෙරෙන ප්‍රධාන ක්‍රම හා ක්‍රම ශිල්පත් ඒවායේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් හා මූලධර්මත් පැහැදිලි කරන්න.
- **තෙත් තාපය**
    - ජීවාණුහරණය
    - පීඩනය යටතේ හුමාලය ව.අඟ/රා. 15, 121 ^{0}C මි. 15 ක්
    - පීඩනතාපකයක් /පීඩන උඳුනක් භාවිතය
    - රෝපණ මාධ්‍ය

- **පැස්ටරීකරණය**
    - අධි උෂ්ණත්ව කෙටි කාල ක්‍රමය - 161 ^{0}F (71.7 ^{o}C) තත්ත්පර 15 ක්
    - අඩු උෂ්ණත්ව රඳවා ගැනීමේ ක්‍රමය - 145 ^{0}F (62.8 ^{o}C) මිනිත්තු 30 ක්
      උදා - කිරි, වයින්, බියර්
    - නැටවීම (100 ^{o}C) සුළු ශල්‍යකර්ම සඳහා භාවිත වන උපකරණ, සැත (Scalpels) වීදුරු අධශ්චර්මීය සිරින්ජර් (hypodermic syringes)

- **වියළි තාපය**
    - උෂ්ණ වායු උදුන, පැය 1- 2 ක් 160^{0}C යටතේ , වීදුරු භාණ්ඩ , පෙට්රි දීසි, පිපෙට්ටු
    - විවෘත දැල්ලක් තුළ, ආක්‍රමණ පුඩුව දැල්වීම.

- **පෙරීම**
    - තාපඅස්ථායි ද්‍රව හා ජලය මේ ක්‍රමයෙන් ජීවාණුහරණය කෙරේ.
    - පටල පෙරහන් (0.45 μm) තරමේ පෙරහන්

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ

- විවිධ ක්ෂුද්‍රජීවී ආකාර හඳුනා ගැනීම, බැක්ටීරියා හා දිලීර නිරීක්ෂණය
- සරල රෝපණ මාධ්‍යයක් පිළියෙල කිරීම (පෝෂ්‍ය ඒගාර්) හා රා/යෝගට් සාම්පලයකින් ආක්‍රමණය කිරීම
- සරල වර්ණක භාවිතයෙන් යෝගට් හෝ රාවල සිටින බැක්ටීරියා වර්ණ ගැන්වීම

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරීත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.2 : ආසාදක රෝගවලට අදාළ සංකල්ප හා මූලධර්ම පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :
- රෝග වලට අදාළ සංකල්ප පැහැදිලි කරයි.
- රෝගයක් ඇතිකිරීමේ ලා ව්‍යාධිජනකයා සතු ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ප්‍රචණ්ඩතා සාධක පැහැදිලි කරයි.
- ව්‍යාධිජනකයන් මිනිස් සිරුරට ඇතුළුවන ප්‍රවේශ මාර්ග සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:
- ආරෝග්‍යශාලා බලධාරින්ගේ උදව් ලබාගෙන රෝග පිළිබඳ සමීක්ෂණයක් කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- ආසාදක හා ආසාදක නොවන රෝග ලැයිස්තු ගත කිරීමට සිසුන්ට උදව් කරන්න.
- ආසාදක රෝග පිළිබඳ වැදගත් කරුණු උපුටා ගැනීමකට සිසුන්ට පහසුකම් සපයන්න.
- වැදගත් කරුණු ඉස්මතු වන සේ යෝග්‍ය පරිදි විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහ රෝග

  - ආසාදක රෝගයක් යනු දේහයේ ඇතිවන ව්‍යුහීය හෝ කායකර්මිය ආබාධයක්වන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රෝග ලක්ෂණ නැමැති දැක හඳුනාගත හැකි සළකුණු වර්ධනය වේ.

  - ක්ෂුද්‍රජීවී රෝග සෑම අතින්ම විෂමජාතීය වේ. ඒවා දේහයේ ඇති ඕනෑම අවයවයකට බලපෑම් ඇතිකරන අතර මේ නිසා විවිධ රෝග ලක්ෂණ ගණනාවක් ඇති කරයි. මේ නිසා ඒවා සමාන වන්නේ ඒවායේ පොදු හේතුව වන ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් පමණි.

  - මිනිස් දේහයේ සාමාන්‍ය ක්ෂුද්‍රජීවී සමුදායේ ස්වභාවය, පැතිරීම සහ කෘත්‍ය.

  - මිනිස් සිරුර මත හා ඒ තුළ සාමාන්‍ය ක්ෂුද්‍ර ජීවී සමුදායක් වශයෙන් අති විශාල විවිධත්වයෙන් යුත් ක්ෂුද්‍රජීවීහු සිටිති.

- නිරෝගී මිනිස් සිරුර තුළ, ක්ෂුද්‍රජීවීන් විශාල සංඛ්‍යාවක් වාසය කරන බව (1×10^{14}ක් බැක්ටීරියා සෛල සිටින අතර, මිනිස් සිරුරේ අඩංගු වන්නේ දේහ සෛල 1×10^{13}ක් පමණි.)
- මෙම ක්ෂුද්‍රජීවීන් සාමාන්‍යයෙන් මිනිසාට හානිකර නොවන අතර සහභෝජීන් වශයෙන් හෝ වාසි ගෙන දෙන ලෙස ජීවත් වේ.
  උදා - ක්ෂීරපායින්ට ශාක ද්‍රව්‍ය ජීරණය කර දීමට සමහර ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඉඩසලසයි.

- මිනිස් සිරුර නිරන්තරයෙන්ම ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් ආක්‍රමණය කරනු ලබයි (විශේෂයෙන්ම බැක්ටීරියා සහ වයිරස). එමෙන්ම සමහර ප්‍රොටොසෝවා, දිලීර සහ යීස්ට් ද ඇත. ඇතැම් ක්ෂුද්‍රජීවීහු සම මත ජීවත්වන අතර වැඩිදෙනෙක්ම සිරුරේ විවෘත ස්ථාන වලින් ඇතුළු වී නාසය, උගුර, ශ්වසන මාර්ගයේ ඉහළ කොටස, ආන්ත්‍රික මාර්ගය යන මේවායේ ශ්ලේෂ්මල පටල ඇතුළු අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨවලද වාසය කරති. ඔවුහු මෛත්‍ර ලිංගික මාර්ගයේ ද වාසය කරති.

- නිරෝගී මිනිස් සිරුරේ අභ්‍යන්තර අවයව හා පටක සාමාන්‍යයෙන් ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් තොරවේ.

- සාමාන්‍ය ක්ෂුද්‍රජීවීන් වැඩිදෙනෙක්ම සහභෝජීන්වෙති. සමහරු අවස්ථාවාදී, ව්‍යාධිජනකයන් වෙත්. පටක හානියක් වූ විට හෝ දීර්ඝකාලීනව ප්‍රතිජීවක භාවිතය, ප්‍රතිශක්ති මර්ධන ඖෂධ භාවිතය, මත්ද්‍රව්‍ය භාවිතය සහ අධික වෙහෙස හේතුවෙන් සිරුරේ සාමාන්‍ය ප්‍රතිරෝධය අඩු වී ගිය විට ඔවුහු සිරුරේ ආසාදන ඇති කරති.

- **රෝගවලට අදාළ සංකල්ප**

  රෝගය (ආසාදක රෝගය)

  - ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනය, ක්ෂුද්‍රජීවී එල හා ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය යන මේවායේ ප්‍රතිඵලයන් වශයෙන් කායිකව ඇතිවන දුබලතාවයකි.

  ව්‍යාධිජනකතාව

  - ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් ධාරකයා, ආසාදනය වූ කල එම ධාරකයා තුල රෝග හටගැන්වීම සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට ඇති හැකියාව වේ. ධාරක පටක තුළ ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ වර්ධනය වීම ආසාදනය නමින් හැඳින්වේ.

  ව්‍යාධිජනකයා

  - රෝගයක් හටගැන්වීමේ හැකියාව ඇති ක්ෂුද්‍රජීවීහු

  ධාරකයා

  දේහය මත හෝ දේහය තුළ හෝ පරපෝෂී ජීවීන්ට වාසය කිරීමට ඉඩ සලසන්නාවූ ජීවියා.

  පරපෝෂිතයා -

  ධාරකයා යනුවෙන් හැඳින්වෙන වෙනත් ජීවියෙකු මත හෝ එම ජීවියාගේ පටක තුළ හෝ වාසය කරමින් එම ධාරකයාගෙන් පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය ලබාගන්නා වූ ජීවියෙකි.

- ධාරකයා සහ පරපෝෂිතයා අතර පරිසර විද්‍යාත්මක සම්බන්ධතාවක් ලෙස රෝග ඇතිවේ.
  - නිරෝගී ජීවීන්ගේ සිරුර මතුපිට, පටක හා සම්බන්ධවත් , පරිසරයේ සෑම තැනකම පාහේත් ක්ෂුද්‍රජීවීන් ස්වභාවිකව ජීවත් වේ. මොවුන් අතුරින් ඇතැමෙක් හානිකර නොවේ. එහෙත් ඇතැමෙක් විභව්‍ය ව්‍යාධිජනකයෝ වෙති.

  - ක්ෂුද්‍රජීවීන් හැම තැනෙකම වාසය කළ ද එසේම ඔවුන් විභව්‍ය ව්‍යාධිජනකයන් වුවද මිනිසුන් ඔවුන්ගේ ජීවිත කාලය පුරා ආසාදනය වී රෝග ඇති නොවේ. තවද ඇතැම් ව්‍යාධිජනකයන් විසින් ඇතැම් අයට ආසාදන ඇති කළ ද, තවත් සමහරකට එසේ නොවේ.

  - මේ නිසා රෝගයක් ඇති කිරීමේ ලා ව්‍යාධිජනකයාගේ ඇතැම් ලක්ෂණ සහ ධාරකයාගේ ඇතැම් ලක්ෂණ බලපායි.

- ව්‍යාධිජනකයන්ගේ නිසඟ ගුණ
  - ප්‍රචණ්ඩතා සාධක

  - ප්‍රචණ්ඩතාවය මගින්, ව්‍යාධිජනකතාවයේ ප්‍රමාණය තීරණය කෙරේ. ඇතැම් ක්ෂුද්‍රජීවීන් අධික ප්‍රචණ්ඩතාවයෙන් යුක්ත වේ (පැපොල වයිරසය). ඇතැම් ක්ෂුද්‍රජීවීන් ප්‍රචණ්ඩත්වයෙන් අඩුය.

  - ව්‍යාධිජනකයා සහ ධාරකයා අතර සම්බන්ධතාවය ගතිකය. ආසාදනය කරන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මාත්‍රාව ප්‍රචණ්ඩතාවය හෝ ප්‍රචණ්ඩතා සාධක සහ ධාරක ප්‍රතිරෝධය අනුව එය වෙනස් වේ.

$$\text{ආසාදක රෝගය} = \int \frac{\text{ක්ෂුද්‍රජීවී ප්‍රචණ්ඩතාවය x මාත්‍රාව}}{\text{ධාරක ප්‍රතිරෝධය (ආරක්ෂණය)}}$$

ප්‍රචණ්ඩතා සාධක මගින් ව්‍යාධිජනකතාව වැඩි දියුණු කෙරෙන අතර ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට මිනිස් පටක වාසභූමි කරගනිමින් ඒවා ආක්‍රමනය කිරීමටත් සාමාන්‍ය දේහ ක්‍රියාකාරිත්වයට හානි පමුණුවීමටත් ඉඩ සලසයි.

රෝග හටගැන්වීමේ හැකියාවට දායක වන විශේෂ ලක්ෂණ එකක් හෝ කිහිපයක් සියළුම ව්‍යාධිජනකයන් සතුවේ.

ආක්‍රමණතාව -

මිනිස් සෛල සහ පටක ආක්‍රමණය කොට, පටක තුල ගුණනය වීමේ හැකියාව වේ. මිනිසා සමග ධාරක - පරපෝෂී සම්බන්ධතාවය ගොඩ නැංවීම සඳහා ධාරක පටක මතුපිට වාසභූමි කරගැනීමට හෝ ධාරක පටක ආක්‍රමණය කිරිමට ව්‍යාධිජනකයාට හැකියාව තිබිය යුතුයි.

ව්‍යාධිජනකයන් මගින් නිපදවන බහිඃ සෛලීය එන්සයිම ගණනාවක්ම ආක්‍රමණතාවයට හේතු වේ.

උදා -

පොස්ෆොලයිපේස් (Phospholipase)	-	සත්ත්ව සෛල පටල විනාශ කරයි.
ලෙසිතිනේස් (Lecithinase)	-	සෛල පටලයේ ලිපිඩවල ලෙසිතින් සංරචකය ජල විච්ඡේදනය කරයි.
හයලුරොනිඩේස් (Hyalu ronidase)	-	සෛල අතර පිහිටන ඒවා එකිනෙක බැඳ තබන හයලුරොනික් අම්ල සංඝටක ආක්‍රමණය කරමින් දේහ පටක විනාශ කරයි.

ධූලකජනකතාවය -

සෛලවල සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වයට බාධා පමුණුවන, ධූලක (toxins) යනුවෙන් හැඳින්වෙන ජෛවරසායනික නිපදවීමට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සතු හැකියාව වේ. මේවා ප්‍රෝටීන හෝ ලිපෝපොලිසැකරයිඩ වන අතර ධාරකයා කෙරෙහි විශේෂිත වූ හානියක් ඇති කරයි. මේ නිසා මේවා **ජෛව විෂ** ලෙස හඳුන්වයි. මේවා ආකාර දෙකකි.

අන්තර් ධූලක - ක්ෂුද්‍ර ජීවී සෛලයක කොටසක් වන මේවා , තාපස්ථායි ධූලක වේ.

නිදඃ - *Salmonella typhi* සෛල බිත්තියේ අඩංගු ලිපෝපොලිසැකරයිඩ

බහිෂ්ධූලක - මෙවා තාප අස්ථායි ප්‍රෝටීන ධූලක වේ. නැටවීමෙන් මේවා අක්‍රිය වේ.

බහිෂ්ධූලක වර්ග තුනකි.

1. නියුරොටොක්සින - සාමාන්‍ය ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂනයට බාධා කරයි.
   උදා - *Clostridium tetani* මගින් නිපදවන ධූලකය.
2. එන්ටරොටොක්සින - ආමාශ ආන්ත්‍රික මාර්ගයේ සෛල අසාමාන්‍ය ලෙස උත්තේජනය කරයි.
   උදා - *Vibrio cholerae* මගින් නිපදවන ධූලකය
3. සයිටොටොක්සින - එන්සයිම මගින් පහර දි ධාරක සෛල මරයි.
   උදා - *Corynebacterium diphtheriae* මගින් නිපදවන ධූලකය.

- **ක්ෂුද්‍රජීවීන් මිනිස් දේහයට ඇතුළුවන ප්‍රවේශ මාර්ග**

ව්‍යාධිජනකයින්, ක්ෂුද්‍රජීවී රෝග හටගන්වන්නේ ඔවුන් නිශ්චිත මාර්ගයක් ඔස්සේ මිනිස් සිරුර තුළට ඇතුළුවීමෙන් පමණි.

- ආමාශ ආන්ත්‍රික මාර්ගය
- ශ්වසන මාර්ගය
- මෛත්‍ර ලිංගික මාර්ගය
- සම මත ඇති තුවාල

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය

- ජලය, රෝපණ මාධ්‍ය, වීදුරු උපකරණ, තාප අස්ථායී ද්‍රව්‍ය, ආක්‍රමණ කටු ජීවාණුහරණය කිරීමේ ශිල්ප ක්‍රම පුහුණු වීම.

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවින්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරීත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනී.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.3 : මිනිස් දේහයේ ආරක්ෂක යන්ත්‍රන පිළිබඳව ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- මිනිස් දේහයේ ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට එරෙහි ආරක්ෂක පද්ධති විස්තර කරයි.
- මිනිස් දේහයේ විශිෂ්ඨ නොවන ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ විස්තාරණය කරයි.
- මිනිස් දේහයේ විශිෂ්ඨ ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ විස්තාරණය කරයි.
- සක්‍රීය හා අක්‍රීය ප්‍රතිශක්තිය විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මිනිස් දේහයේ ආරක්ෂක පද්ධති පිළිබඳව සෞඛ්‍ය වෛද්‍ය නිලධාරිවරයෙක් , මහජන සෞඛ්‍ය පරීක්ෂකවරයෙක් සහ හෙද නිලධාරින් සමග කාණ්ඩායම් සාකච්ඡාවක් හෝ සම්මන්ත්‍රණයක් සැලසුම් කරන්න.
- ඔවුන් ඉගෙනගත් දේ පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට සුදානම් වන ලෙස සිසුන්ට පවසන්න.
- සොයාගත් දේ මුළු පන්තියටම ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ව පොළඹවන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල

- මිනිස් දේහයේ ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට එරෙහි ආරක්ෂක පද්ධති

  - විභව්‍ය ව්‍යාධිජනකයන් සිරුරට ඇතුළුවීම හා ඒ තුල තහවුරු වීම වළක්වාලන නීරෝගී ධාරක සිරුරක ඇති ලක්ෂණ
  - ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට එරෙහිව මිනිස් සිරුර තුල ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ ඇත. මෙම ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ ආකාර දෙකකි.

    - විශිෂ්ට නොවන ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ
    - විශිෂ්ට ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ

  - විශිෂ්ය නොවන ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ
    මේවා ඕනෑම ව්‍යාධිජනක විශේෂයක් කෙරෙහි ධාරකයා ආරක්ෂා කරනු ලබන අතර, ඕනෑම සාමාන්‍ය නිරෝගී මිනිසෙකු තුළ තිබෙන්නාවූ ස්වභාවික ආරක්ෂක යාන්ත්‍රණ වේ.

මිනිස් දේහයේ විශිෂ්ඨ නොවන ආරක්ෂක යාන්ත්‍රණ වල ස්වභාවය

- සම සහ ශ්ලේෂ්මල පටලය
- දේහ තරලවල අඩංගු ප්‍රතික්ෂුද්‍රජීවී ද්‍රව්‍ය
- භක්ෂක සෛලතාව
- ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාර

- සම භෞතික බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. සමේ පිටත කෙරටින් ස්තරය බොහෝ ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඇතුළුවීමට ප්‍රබල බාධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි. ක්ෂුද්‍රජීවී එන්සයිම මගින් එය පහසුවෙන් විනාශ නොවේ. සමෙන් නිපදවෙන ස්ලෙයින්, දහඩිය, ස්නේහ ස්‍රාවි ග්‍රන්ථි ස්‍රාව සහ ප්‍රතික්ෂුද්‍රජීවී ද්‍රව්‍ය සම මත ව්‍යාපධිජනකයන් තහවුරු වීම වළකයි.
- ශ්වසන මාර්ගයේ ශ්ලේෂ්මල පටල මගින් ශ්ලේෂ්මල ශ්‍රාවය කරන අතර, ක්ෂුද්‍රජීවීන් මෙම ශ්ලේෂ්මල මගින් රඳවා ගැනේ. ශ්වසන මාර්ගයේ පක්ෂමධර අපිච්ඡදයේ පක්ෂම සැලීම මගින් එම ශ්ලේෂ්මල උගුර දෙසට තල්ලු කිරීමෙන් ශ්වසන මාර්ගය ආක්‍රමණය කරන්නාවූ ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඉවත් කරයි.
- ආගන්තුක අංශූන් ශ්වසන මාර්ගයෙන් ඉවත් කිරීමට කැස්ස සහ කිවිසුම් උදව් වේ.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ අයහපත් වර්ධනය වළකන්නාවූ ප්‍රතික්ෂුද්‍රජීවී ද්‍රව්‍ය සහ එන්සයිම ඇතැම් දේහ තරලවල අඩංගු වේ.

  උදා - ඛේටයෙහි සහ කඳුළුවල අඩංගු ලයිසොසයිම් බැක්ටීරියා සෛල බිත්ති බිඳ දමයි.
- ලැක්ටොෆෙරින් (Lactoferrin) කඳුළු, ශුක්‍රය, මව්කිරි, පිත යන ඒවායේ මෙය අඩංගු වේ. මෙම රසායනිකය, ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන් හට අත්‍යවශ්‍ය වූ වර්ධක මූලද්‍රව්‍යයක් වන යකඩ සමඟ බැඳීමෙන් ව්‍යාධිජනකයන්ගේ වර්ධනය සීමා කරයි.
- ආමාශයික HCl මගින් ආහාර සමඟ පැමිණෙන බොහෝ බැක්ටීරියා විනාශ කරනු ලබයි.
- බොහෝ අසාමාන්‍ය තත්ත්වවලදී වමනය සහ පාචනය මගින් අහිතකර බැක්ටීරියා ආහාර මාර්ගයෙන් නෙරපනු ලබයි.
  - යෝනි මාර්ගයේ වාසය කරන බැක්ටීරියා මගින් නිපදවන ලැක්ටික් අම්ලය (L actic acid) බොහෝ ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට අහිතකරවූ පරිසරයක් නිර්මාණය කරයි.
  - සූන්‍යෂ්ටික සෛලවල වයිරස ආසාදන වලට ප්‍රතිචාරයක් වශයෙන් රුධිරයෙහි නිපදවෙන ඉන්ටෆෙරොන් (Interferon) ධාරකයා වයිරස ආසාදනවලින් ආරක්ෂා කරයි.
  - භක්ෂකසෛලතාවය - ක්ෂුද්‍රජීවීන් සිරුරේ පිටතින් ඇති බාධකය විනිවිද ගොස් රුධිර සංසරණ පද්ධතියට ඇතුළු වු කල, රුධිරයේත්, වසා පද්ධතියේත් සිටින විවිධ සෛල මගින් ඒවා භක්ෂකසෛලතාවයට භාජනය වේ.

    උදා - නියුට්‍රොපිල, මහාභක්ෂාණු
  - ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාරය - Inflammatory response

    ආසාදනයක දි හෝ පටක හානියක දි දක්වන සාමාන්‍යිත ප්‍රතිචාරයයි. මුල් ස්ථානයේ සිට ආසාදනය පැතිර යාම වළක්වයි. ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාරය පහත ලක්ෂණ වලින් සමන්විත වේ.

- ආසාදිත ස්ථානය රතුවීම
- ආසාදිත ස්ථානය ඉදිමීම
- ආසාදිත ස්ථානයේ වේදනාවක් දැනීම
- ආසාදිත ස්ථානයේ උෂ්ණත්වය ඉහල යාම

- **විශිෂ්ඨ ආරක්ෂක යාන්ත්‍රණ-**
  විශිෂ්ඨ ආරක්ෂක පද්ධතිය ධාරක දේහය තුල ක්‍රියාත්මක වන්නේ, වයිරස, බැක්ටීරියා, දිලීර වැනි පිටස්තර ජීවියෙක් , හෝ පරාග, රසායනික ද්‍රව්‍ය වැනි ආගන්තුක ද්‍රව්‍ය දේහය තුළට ඇතුළුවීමෙන් පසුවයි. ප්‍රතිදේහ ජනක නම් වු මෙම ආක්‍රමනික ජීවියාට හෝ ද්‍රව්‍යයට එරෙහිව ප්‍රතිදේහ නිපදවීමෙන් විශිෂ්ඨ ප්‍රතිශක්තිකරණ ප්‍රතිචාර ආරම්භ වේ. මෙම විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ, ප්‍රතිදේහ ජනක සමග සම්බන්ධ වී ආක්‍රමනික ක්‍ෂුද්‍රජීවීන් ඉවත් කර ආසාදනයවීම් වළක්වයි. මෙය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය නමින් හැඳින්වෙ.

- ප්‍රතිදේහ යනු රුධිරයෙහි හමුවන ඉමියුනොග්ලොබියුලින් ලෙස හැඳින්වෙන ප්‍රෝටීනයකි.
- HIV (මානව ප්‍රතිශක්ති ඌනතා වයිරසය)
  මිනිස් ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතිය විනාශ කරයි. මෙ නිසා එවැනි පුද්ගලයෙකු ඕනෑම රෝගයක් සෑදී මිය යා හැකි ය.
- පරිචිත ප්‍රතිශක්තියේ ආකාර
  - ස්වාභාවික සක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය
  - ස්වාභාවික අක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය
  - කෘත්‍රිම සක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය
  - කෘත්‍රිම අක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය

- සක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය ඇතිවන්නේ ජීවියෙකු තමාගේ ප්‍රතිදේහ නිපදවනු ලැබීම නිසාය. අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය ඇතිවන්නේ පුද්ගලයෙකු විසින් නිපදවාගැනීම වෙනුවට ප්‍රතිදේහ කවර ක්‍රමයකින් හෝ පුද්ගලයෙකුගේ දේහයට ඇතුළුවීමෙනි.

- ස්වභාවික සක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය
  සරම්ප, පැපොල හෝ කම්මුල්ගාය වැනි ආසාදනවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මෙම ප්‍රතිශක්තිය ඇතිවේ. යම් ආසාදක රෝග කාරකයකට (ප්‍රතිදේහ ජනකයකට) ප්‍රතිචාර ලෙස වරකදී දේහය මගින් නිපදවනු ලැබූ විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ නිසා නැවත එම ප්‍රතිදේහජනක මගින් ඇතිවන ආසාදන කෙරෙහි ධාරකයා ප්‍රතිරෝධී වේ.

- ස්වාභාවික අක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය
  මවකගේ ප්‍රතිදේහ කලල බන්ධය හරහා භ්‍රෑණයට ලැබෙන විට හෝ මව්කිරි මගින් මවගේ ප්‍රතිදේහ අලුත උපන් දරුවෙකුට ලැබෙන විට එම ප්‍රතිදේහ මගින් තමාගේම ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක වනතුරු සමහර ආසාදන රෝග වලින් දරුවා ආරක්ෂා කරනු ලබයි.

- කෘත්‍රිම සක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය

  සමහර රෝග වලින් ආරක්ෂාවීම සඳහා බෙලහීන කරන ලද ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල වලින් නිපදවනු ලැබූ එන්නත් භාවිත කරයි.

  උදා - පෝලියෝ එන්නත, BCG එන්නත.

  මෙම ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල යනු ප්‍රතිදේහජනකයි. මේවා එන්නත් මගින් දේහගත කල විට නිපදවෙන විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ මගින් ව්‍යාධිජනකයන්ගෙන් ආරක්ෂාව ලැබේ.

- කෘත්‍රිම අක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය

  වෙනත් කෙනෙකුගෙන් ලබාගත් ප්‍රතිදේහ එන්නත් කිරීම මගින් අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තී කෘත්‍රිමව ලැබේ. අහම්බෙන් ආසාදන කාරක දේහගත වී ඇති අවස්ථාවක නිමි ප්‍රතිදේහ එන්නත් කිරීමෙන් කෘත්‍රිම අක්‍රිය පරිචිත ප්‍රතිශක්තිය ලැබේ.

  උදා - ප්‍රතිටෙටනස් එන්නත - (Anti tetanus Vaccine)
  ප්‍රතිරේබීස් එන්නත - (Anti Rabies Vaccine)

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරිත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.4 : ක්ෂුද්‍රජීවී රෝග/ආසාදන පාලනය කිරීමේ ක්‍රම ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් වැළඳෙන රෝග පාලනය කිරීමෙහි ලා ව්‍යාසාදක සහ ප්‍රතිපූතිකවල කර්යභාරය විස්තර කරයි.
- ව්‍යාසාදක සහ ප්‍රතිපූතික වෙන්කර හඳුන්වයි.
- ක්ෂුද්‍රජීවීරෝග පාලනය කිරීමෙහි ලා ප්‍රතිජීවකවල කාර්යභාරය සඳහන් කරයි.
- බහුල ප්‍රතිජීවක කිහිපයක ක්‍රියාකාරිත්වය කෙටියෙන් විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් වැළඳෙන රෝග පාලනය කරන ක්‍රම පිළිබඳව, සෞඛ්‍ය වෛද්‍ය නිලධාරිවරයෙකු , මහජන සෞඛ්‍ය පරීක්ෂක වරයෙකු සහ හෙද නිලධාරින් සමඟ කණ්ඩායම් සාකච්ඡාවක් හෝ සම්මන්ත්‍රණයක් සැලසුම් කරන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු අළලා සිත් ඇදගන්නා සුළු ඉදිරිපත් කිරීමක් කිරීමට සිසුන්ට පහසුකම් සපයන්න.
    - ව්‍යාසාධකවල භාවිතය
    - ප්‍රතිපූතික වල භාවිතය
    - ප්‍රතිශක්තිකරණය
- සිත් ගන්නා සුළු ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා පහසුකම් සපයා දෙන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් සෑදෙන රෝග පාලනය කරන ක්‍රම පිළිබඳ ගවේෂණයක යෙදීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
- බොහෝ ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට ව්‍යාධිජනක විභවයක් ඇති නිසා අප ජීවත්වන ගෘහස්ථ පරිසරයේ ක්ෂුද්‍රජීවීන් පාලනය කිරීම අවශ්‍ය වේ.
- ව්‍යාසාධක භාවිතය

  ව්‍යාසාධකයක් යනු වැසිකිළි ගෙබිම, වැනි අජීවී පරිසරවල වෙසෙන ක්ෂුද්‍රජීවී ගහනයක් විනාශ කිරීමට හෝ ගහනයේ ප්‍රමාණය අඩු කිරීමට භාවිතා කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය වේ. මේ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතා කරන සාන්ද්‍රණ අනුව ඒවා ක්ෂුද්‍රජීවී නාශක හෝ ක්ෂුද්‍රජීවී ස්ථිතික විය හැකි ය.

  උදා - ෆීනෝල්, ලයිසෝල්, ක්ලෝරීන් සංයෝග

- ප්‍රතිපූතික භාවිතය
  ප්‍රතිපූතික යනු ප්‍රධාන වශයෙන් සම මතුපිට සිටින ක්ෂුද්‍රජීවී ගහනයේ ප්‍රමාණය අඩුකිරීමට භාවිතා කරන රසායන ද්‍රව්‍ය වේ.
  උදා - ඇල්කොහොල්
- ප්‍රතිශක්තිකරණය
  කෘත්‍රිම සක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණ හා කෘත්‍රිම අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණ ක්‍රම ලෝකයේ සෑම රටකම ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් ඇතිකරන රෝග වළක්වා ගැනීමට පුළුල් පරිමානයෙන් භාවිතා කෙරේ.
  ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් වැළඳෙන රෝග සුව කිරීමේ ක්‍රම
  - ප්‍රතිජීවක
    රෝග නිවාරනය හෝ සුව කිරීම සඳහා රසායනික සංයෝග යොදාගැනීම රසායනික චිකිත්සාව යනුවෙන් හැඳින්වේ.
  - ප්‍රතිජීවක සහ වෙනත් ඖෂධ වර්ග ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදන රෝග නිවාරනය සඳහා බහුලව භාවිතා වේ.
  - ප්‍රතිජීවකයක් යනු ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් ස්වභාවිකව නිපදවන හෝ කෘත්‍රිමව සංශ්ලේශනය කරනු ලබන රසායනික සංයෝග වේ. මේවා වෙනත් ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට අහිතකර වේ.
    උදා
    - පෙනිසිලින් - බැක්ටීරියා සෛල බිත්ති සංශ්ලේශනය නිශේධනය කරයි.
    - කෘත්‍රිම සිප්‍රොප්ලොක්සසින් - බැක්ටීරියා DNA සංස්ලේශනය නිශේධනය කරයි.
    - පොලිමික්සින් - බැක්ටීරියා සෛල පටලවල පාරගම්‍යතාවයට හානි පමුණුවයි.
    - එරිත්‍රොමයිසින් - බැක්ටීරියා වල ප්‍රෝටීන සංශ්ලේශනය නිශේධනය කරයි.
    - කීටොකොනැසෝල් /ක්ලොට්‍රිමැසෝල් - දිලීර සෛල පටල සංශ්ලේශනය නිශේධනය කරයි.

(අපගේ දේහය තුළ ප්‍රතිශක්තියක් ඇතිවන තුරු මෙම ප්‍රතිජීවක නියමිත වේලාවට ගත යුතු ය.)

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරිත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.5 : කර්මාන්ත සහ කෘෂිකර්මය සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳ විමසා බලයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් කර්මාන්තවලදි යොදා ගැනීමේ වාසි පැහැදිලි කරයි.
- වානිජ නිෂ්පාදන වලදී භාවිතාවන ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාවලි විස්තර කරයි.
- වානිජව නිෂ්පාදන ලෙස භාවිත වන ක්ෂුද්‍රජීවී නිෂ්පාදිත විස්තර කරයි.
- වානිජමය නිෂ්පාදනවලදී ප්‍රවේණිකව විකරනය කල ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිතය විස්තාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- කිරි ආහාර නිෂ්පාදනය හෝ ස්කාගාරයක් වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිත වන කර්මාන්තශාලාවක් නැරඹීමට ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක් සූදානම් කරන්න.
- කර්මාන්ත සහ කෘෂිකර්මයේ දි ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතය පිළිබඳව මුද්‍රිත හෝ අන්තර්ජාල මූලාශ්‍ර සපයන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා කරනු ලබන නිෂ්පාදන සහ එක් එක් නිෂ්පාදනයට අදාල ක්ෂුද්‍රජීවීන් දැක්වෙන සටහනක් පිළියෙල කිරීමට සිසුන්ට පවරන්න.
- එය පන්තියේ සියල්ලන්ටම ඉදිරිපත් කිරීමට සලස්වන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැල

- කර්මාන්ත සහ කෘෂිකර්මයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ භාවිතය
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහ ඔවුන්ගේ ක්‍රියාවලි විවිධ නිෂ්පාදන සඳහා යොදාගැනීමේ ඓතිහාසික පසුබිම
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සොයාගැනීමට බොහෝ කාලයකට පෙර සිටම ප්‍රයෝජනවත් කටයුතු සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවීන් භාවිතයට ගෙන ඇත. ක්‍රි.පූ.6000 තරම් ඈත කාලයේ දී බැබිලෝනියානුවෝ හා සුමාරියානුවෝ මධ්‍යසාරය සෑදීම සඳහා යීස්ට් භාවිතා කළ හ.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහ ඔවුන්ගේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලි භාවිතයෙන් ආර්ථික වශයෙන් වැදගත් ද්‍රව්‍ය විශාල පරිමානයෙන් නිෂ්පාදනය, කාර්මික ක්ෂුද්‍රජීව විද්‍යාවේ පදනම වී ඇත. මිනිස් වර්ගයාගේ යහපත පිණිස, ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහ ඔවුන්ගේ ඵල මෙසේ මූලිකව යොදාගැනීම අද ජෛව තාක්ෂණයේ එක් අංශයක් වී ඇත. තාක්ෂණය යොදාගැනීමේ හේතුවෙන් ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා කෙරෙන කර්මාන්ත දියුණු වී ඇති අතර ඒවා වඩාත් පුළුල් වී ඇත.

- මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා කෙරෙන වානිජමය නිෂ්පාදිත
  - ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල
  - ඔවුන්ගේ පරිවෘත්තිය ක්‍රියා
  - අන්ත ඵල
- ක්ෂුද්‍රජීවී පරිවෘත්තිය ක්‍රියා මගින් කරනු ලබන නිපදවීම් වලට අදාළ මූලධර්ම
- කාර්මික ක්ෂුද්‍රජීව විද්‍යාවට අදාළව, ක්ෂුද්‍රජීවීන් වනාහි ඉතා කුඩා රසායනික කම්හල් ලෙසින් සැලකිය හැකිවේ. අමු ද්‍රව්‍ය (පෝෂක හෝ උපස්ථර) අන්ත ඵල බවට පරිවර්තනය කිරීමේ හැකියාව ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට ඇත.
- කාර්මික ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාවලියක ප්‍රධාන අංග මෙසේ සාරාංශ කළ හැකි ය.

ක්ෂුද්‍රජීවියා + උපස්තරය ⟶ නිෂ්පාදන ඵල + අවශේෂ සහ අපද්‍රව්‍ය

↓ සංශුද්ධ කිරීම

නිෂ්පාදනය

- කර්මාන්තවලදී යොදාගැනෙන ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩ වන්නේ
  - බැක්ටීරියා
  - දිලීර
  - ඇල්ගේ
  - වයිරස
- රසායනික ක්‍රියාවලිවලට වඩා ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදාගැනීමේ වාසි
  - අධික වර්ධන වේගයත්, විවිධ ද්‍රව්‍ය හෙවත් උපස්තර රාශියක් භාවිතා කිරීමට ඇති පරිවෘත්තිය හැකියාවත් නිසා, ක්ෂුද්‍රජීවීහු ලාභ අමු ද්‍රව්‍ය, ප්‍රයෝජනවත් නිෂ්පාදන ඵල බවට වේගයෙන් පරිවර්තනය කරයි.

  - මෙම රසායනික පරිවර්තන බොහොමයක් සඳහා අධික උෂ්ණත්ව, පීඩනය සහ ශක්තිය අවශ්‍ය වන අතර සම්මත කාර්මික ක්‍රම උපයෝගී කර ගනිමින් ඒවා සිදු කළහොත් අධික ශ්‍රමයක් ද යෙදවීමට සිදුවේ.

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහ ඔවුන්ගේ ක්‍රියාවලි භාවිතයෙන් සාදනු ලැබූ, වානිජව වැදගත් නිෂ්පාදන දහස් ගණනක් ඇත. මේවා කාණ්ඩ කිහිපයක් යටතට ඇතුලත් කළ හැකි ය.
  - අන්තඵල ලෙස ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල යොදාගැනීම.
  - අන්තඵල ලෙස ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ පරිවෘත්තිය ඵල යොදාගැනීම
  - අන්තඵල ලෙස ක්ෂුද්‍රජීවී පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලි යොදාගැනීම.
  - අන්තඵල ලබාගැනීමට ප්‍රවේණිකව විකරණය කළ ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගැනීම.

- **වානිජ නිෂ්පාදනවලදි ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල භාවිතය**
  - ආහාර ප්‍රතිපූරක වශයෙන් ක්ෂුද්‍රජීවී සෛල භාවිතා කරයි.
    උදා - ප්‍රෝටීනවලින් සරු (තනි සෛල ප්‍රෝටීන) ආහාර ප්‍රතිපූරක වශයෙන්, යීස්ට් සහ ඇල්ගේ මහ පරිමානයෙන් වගා කරනු ලැබේ. උදාඃ - *Spirulina*

- නොයෙක් රෝගවලට එරෙහිව සක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණයේ දී භාවිතාවන ක්‍ෂුද්‍රජීවී සෛල මහා පරිමාණයෙන් වානිජ මට්ටමෙන් නිපදවා ඇත.
  උදා - හෙපටයිටිස් බැක්ටීරියා
- ක්‍ෂුද්‍රජීවීන් හෝ ඔවුන්ගේ ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහයන් ආහාර ලෙස භාවිතා වේ.
  උදා - *Pleurotus*, *Agaricus* සහ *Lentinus*

- වානිජ නිෂ්පාදන ලෙස ක්‍ෂුද්‍රජීවී පරිවෘත්තිය ඵල
  - මධ්‍යසාරීය පාන-
    ඊතයිල් මධ්‍යසාරය, වයින්, බියර් සහ රා යනු කබොහයිඩ්‍රේට උපස්ථර *Saccharomyces cerevisiae* යීස්ට් විශේෂය මගින් මධ්‍යසාර පැසීමට ලක් කිරීමේ දී ලැබෙන පරිවෘත්තිය ඵල වේ.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{යීස්ට්}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

- එතිල් මධ්‍යසාරය, රා, වයින් , බියර්, අරක්කු සහ විස්කි නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී භාවිතා වන විවිධ ආරම්භක ද්‍රව්‍ය ද සඳහන් කරමින් එම වාණිජ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි සැකෙවින් විස්තර කරන්න.
  - පාන් නිෂ්පාදනයේ දී පැසීමේ ක්‍රියාවලියේ කාර්ය විස්තර කරන්න.

- විනාකිරි නිෂ්පාදනය - පියවර දෙකකින් සිදුවේ.
  - එතනෝල් නිපදවාගැනීමට කාබොහයිඩ්‍රේට පැසීම
  - එතනෝල් , ඇසිටික් අම්ලය බවට ඔක්සිකරණය කිරීම

$$C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

- විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ දී භාවිතාවන විවිධ අමුද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.
- විනාකිරි නිෂ්පාදනයේ දී *Saccharomyces cerevisiae, Acetobacter* සහ *Gluconobacter* වල කාර්ය භාරය පැහැදිලි කරන්න.
- ඊතයිල් මධ්‍යසාරය, ඇසිටික් අම්ලය බවට පරිවර්තනය වීම, ස්වායු ක්‍රියාවලියකි.
- ලැක්ටික් අම්ලය සහ පැසුනු කිරි නිෂ්පාදනය කිරීම
  - ලැක්ටික් අම්ලය, වානිජව නිෂ්පාදනයේ දී චීස් සහ බටර් කර්මාන්තයේදී සෑදෙන අපද්‍රව්‍ය භාවිතා කෙරෙන අතර *Lactobacillus bulgaricus* බැක්ටීරියාවද උපයෝගී කරගනු ලැබේ.
  - මුදවාපු කිරි සහ යෝගට් වානිජව නිෂ්පාදනයේ දී ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා වන *L. bulgaricus* සහ *Streptococcus lactis* මගින් පැසීම සිදුවේ.

- එන්සයිම සහ ප්‍රතිජීවක නිෂ්පාදනය
  - වානිජ ලෙස නිෂ්පාදනය කෙරෙන ඇතැම් ප්‍රතිජීවක වර්ග, එන්සයිම, ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින් සිදුකෙරන සංශ්ලේශන ක්‍රියාවලි පදනම් වූ කර්මාන්ත සඳහා නිදසුන් වේ.
  - ප්‍රතිජීවක , එන්සයිම, ඇමයිනෝ අම්ල සහ කාබනික අම්ල වැනි විවිධ කාර්මික නිෂ්පාදන රැසක්ම විවිධ ක්ෂුද්‍රජීවීන් උපයෝගී කරගනිමින් නිපදවනු ලැබේ.
  - එවැනි නිෂ්පාදන එල කිහිපයක් සහ ඒවා නිෂ්පාදනයේ දි උපයෝගි කෙරෙන ක්ෂුද්‍රජීවීන් සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් දෙන්න.

- ප්‍රතිජීවක

  පෙනිසිලින් - *Penicillium notatum*
  Penicillium chrysogenum
  ස්ට්‍රෙප්ටොමයිසින් - *Streptomyces griseus*
  ටෙට්‍රාසයික්ලින් - *Streptomyces aureofaciens*

- එන්සයිම

  ඇමයිලේස් - *Aspergillus niger*
  - *Aspergillus oryzae*
  - *Bacillus subtilis*
  සෙලියුලේස් - *Aspergillus niger*
  ග්ලූකෝස් ඔක්සිඩේස්- *Aspergillus niger*
  ඉන්වර්ටේස් - *Saccharomyces cerevisiae*
  ලයිපේස් - *Rhizopus sp.*
  ප්‍රෝටියේස් - *Aspergillus oryzae*

- එන්නත් නිෂ්පාදනය
  - නොයෙක් රෝගවලට එරෙහිව සක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණයේ දී භාවිතා කෙරෙන ප්‍රතිදේහජනක ගණනාවක්ම වානිජ වශයෙන් නිෂ්පාදනය කෙරේ. මේවා අතුරින් සමහරක් ජාන පිළිසැකසුමට ලක්කල එන්නත් වේ.

  උදා - හෙපටයිටිස් B එන්නත

  - අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණයේ දී භාවිතා කෙරෙන විවිධ ප්‍රතිදේහ වර්ග, වානිජව නිෂ්පාදනය

  උදා - පිටගැස්ම රෝගයට එරෙහිව පිටගැස්ම ප්‍රතිධූලකය
  ජලභීතිකා රෝගයට එරෙහිව ඉමියුනොග්ලොබියුලින්
  බොටියුලිනියා ධූලකය

- ජෛව පොහොර , ජෛව පලිබෝධකනාශක සහ *Rhizobium* ආක්‍රමනික
  - සමහර ක්‍ෂුද්‍ර ජීවීන් උපයෝගී කරගෙන වානිජව ජෛව පලිබෝධනාශක නිපදවා ඇත. එසේම කෘෂිකාර්මික පසෙහි නයිට්‍රජන් ප්‍රමානය වැඩි කිරීමට රයිසෝබියම් ආක්‍රමනික නිපදවා ඇත.
  - නූතන කෘෂිකර්මයේ දි පලිබෝධනාශක සහ නයිට්‍රජනීය පොහොර වර්ග පුළුල් ලෙස භාවිතා කෙරෙන අතර රසායනික පලිබෝධ නාශක වල පුළුල් භාවිතය නිසා පරිසර දූෂණ ගැටළු රාශියක් පැනනැගී ඇති බව පැහැදිලි කරන්න. එසේම රසායනිකව සංශ්ලේශිත නයිට්‍රජනීය පොහොර වර්ග පසට එකතු කිරීමද පාරිසරිකව හිතකර නොවන අතර වියදම් ද අධික වේ.

  - නව ක්‍ෂුද්‍ර ජීවී තාක්ෂණය මගින්, ජෛව පලිබෝධනාශක හෙවත් කෘමිනාශක ලෙස හැඳින්වෙන වකල්ප පලිබෝධනාශක නිපදවා ඇත. මේවා ක්‍ෂුද්‍ර ජීවී සැකසුම් වලින් සමන්විත වන අතර පලිබෝධයන්ට විශිෂ්ට බලපෑම් ඇති කරයි.

    උදා - *Bacillus thuringiensis* අන්තස්පෝර නිපදවන බැක්ටීරියාවක් වන අතර බොහෝ කෘමි කීටයන්ට ව්‍යාධිජනක වේ. මෙම බැක්ටීරියාව මගින් නිපදවන ප්‍රෝටීන ස්ඵටික, පලිබෝධ කෘමි කීටයන්ට විෂවන අතර මේවා අධිග්‍රහණය වූ කල එමගින් කීටයන්ගේ ආන්ත්‍ර පටක දියවී කීටයන් විනාශ වේ.

වාණිජව භාවිතාවන ක්‍ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාවලි

- කොම්පෝස්ට් නිපදවීම

- ශාක නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීමට, ශාක අවශේෂ සහ ඓන්ද්‍රීය පොහොර එකතු කිරීමේ පිළිවෙත් සහ කොම්පෝස්ට් සෑදීම ද ක්‍ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය මත රඳා පවතී.
- ශාක අවශේෂ සහ සත්ත්ව මල වශයෙන් පොහොර ලෙස පසට යෙදීමේ දී පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය මුදා හරිමින් වියෝජනය ඉටු කිරීමේ ක්‍ෂුද්‍ර ජීවීන් සතු ස්වභාවික වියෝජන හැකියාව ප්‍රයෝජනයට ගැනේ.
- කොම්පෝස්ට් සෑදීම යනු, උණුසුම්, තෙත්, ස්වායු තත්ත්ව යටතේ මිශ්‍ර ක්‍ෂුද්‍ර ජීවී ගහනයක් මගින් ඓන්ද්‍රිය ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කිරීමයි.
- ඉහත සඳහන් කිනම් හෝ ද්‍රව්‍යයක් පසට එක් කිරීමේ දී පසෙහි අඩංගු ස්වභාවික ක්‍ෂුද්‍ර ජීවී ගහනවල ක්‍රියාකාරිත්වය ප්‍රයෝජනයට ගැනේ.

- ජීවවායු නිෂ්පාදනය

  - නියම වශයෙන් ජීව වායුව යනු කාබනික ද්‍රව්‍ය, ඔක්සිජන් රහිතව ජෛව විද්‍යාත්මකව බිඳ දැමීමේ දි නිපදවෙන වායුවකි. ජීව වායුව උත්පාදනය වනුයේ ජීව ජන්‍ය ද්‍රව්‍ය වලින් බැවින් එය ජෛව ඉන්ධන ආකාරයකි. නිර්වායු ජීරණ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රභවය අනුව ජීව වායු සංයුතියේ වෙනස්කම් ඇතිවේ.

    ජීව වායුවේ නියම සංයුතිය වන්නේ

    මීතෙන්, CO_2, N_2, H_2 සහ H_2S ය.

- කොපර් වැනි ලෝහ නිස්සාරනය
  - යකඩ සහ සල්ෆයිඩ අඩංගු බාල වර්ගයේ ලෝපස් වලින් තඹ නිස්සාරනය කර ගැනීම පිණිසය. *Thiobacillus ferroxidans* සහ *Thiobacillus thiooxidans* යන ස්වයංපෝෂී බැක්ටීරියා යොදා ගැනේ.
  - මෙම ජීවීහු තම පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලිවලදී සල්ෆියුරික් අම්ලය සහ Fe^{3+} නිපදවන අතර ලෝපස් ඔක්සිකරණය කර Cu, $CuSO_4$ බවට පරිවර්තනය කරයි.
  - මෙම ක්‍රියාවලි ක්ෂුද්‍රජීවී ක්ෂිරණය ලෙස හැඳින්වෙන අතර $CuSO_4$ ද්‍රාවණය විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීමෙන් කොපර් නිස්සාරණය කරගනු ලැබේ.

- කෙඳි නිපදවීම
  - පොල්ලෙලි පල්කිරීමෙන් කොහු ලබා ගැනීමේ සාම්ප්‍රදායික ක්‍රියාවලිය, විෂමජාතීය ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහනයක් මගින් සිදු කෙරේ.
  - ශාක පත්‍ර කෙඳි, කඳන්වල කෙඳි ආදී විවිධ ශාක කෙඳි වර්ග ලබාගැනීම, පල් කිරීම (*Retting*) යන ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාවලිය (එන්සයිම, ප්‍රධාන වශයෙන් පෙක්ටිනේස්) මත පදනම් වන බව පැහැදිලි කරන්න.
  - පල් කිරීම යනු කාෂ්ඨීය කඳෙහි හෝ වෙනත් ශාක ද්‍රව්‍යයක හෝ අඩංගු කෙඳි ලිහිල් කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී විවිධ කාලසීමා මුළුල්ලේ ශාක ද්‍රව්‍ය ජලයේ ගිල්වා තැබේ.
  - ස්වායු මෙන්ම නිර්වායු බැක්ටීරියා අයත් විෂමජාතීය ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩයක් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සහභාගි වේ.

පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම, ජෛව ප්‍රතිකර්මකරණය

- ජෛව ප්‍රතිකර්මකරණය *(Bio - remediation)* ජෛව හායනය වැඩිදියුණු කිරීම මගින් පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම අරමුණු කොටගෙන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ පාරිසරික යෙදීම් හේතුවෙන් බිහිවූ නව ක්ෂුද්‍ර ජීවී තාක්ෂණයකි.
- අපද්‍රව්‍ය හායනය කිරීමත් ඒවා ඉවත් කිරීමත් අදාලව ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සතු හැකියාව මෙම තාක්ෂණයේ දී භාවිතයට ගැනේ. මෙම ක්‍රියාවලිය ජෛව ප්‍රතිකර්මකරණය නමින් හැඳින්වේ.
- ජෛව ප්‍රතිකර්මකරණය යනු, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් සිදු කෙරෙන උත්ප්‍රේරණ ක්‍රියාව දූෂක මත ක්‍රියාකර පරිසර දූෂක ඉවත් කිරීම හෝ ඒවායින් සිදුවන හානි ඉවත් කිරීම මත පදනම් වූ ස්වභාවික හෝ පාලනය කරනු ලබන ක්‍රියාවලියකි.
- මෙම ජෛව ප්‍රතිකර්මකරණය දැනට
  - ජලජ පරිසරවලින් ඓන්ද්‍රිය අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමානය අඩුකරලීමට
  - කාර්මිකව ආහාර සැකසුම් ක්‍රියවලියේ දී සහ රසායනික පිරියත් වලදී පිටවන දූෂිත ජලය වියෝජනය වීම වේගවත් කිරීමට
  - ජලජ පරිසරවලින් තෙල් ඉහිරුම් ඉවත් කිරීමට

- කොම්පෝස්ට් සෑදීම වේගවත් කිරීමට
- ලෝහ කර්මාන්ත අපද්‍රව්‍යවලින් ක්රෝමියම්, ලෙඩ්, රසදිය වැනි විෂ ලෝහ වර්ග ඉවත් කිරීමටත් භාවිතා වේ.

- **වානිජමය අරමුණු සඳහා ප්‍රවේනිකව විකරණය කල ජීවීන් භාවිතය**

- හෝර්මෝන, ඉන්සියුලින් සහ එන්නත්
- ජාන පිළිසැකසුමකට ලක්කල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් භාවිතා කොට ඉන්සියුලින් සහ මානව වර්ධක හොර්මෝනය නිපදවා ඇත.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවී තාක්ෂණයේ වඩාත්ම නූතන යෙදීම් වනුයේ රෝග වලට ප්‍රතිකාර සඳහා චිකිත්සීය ඖෂධ නිෂ්පාදනවේ.
- සම්මත ක්‍රම මගින් මානව ඉන්සියුලින් නිපදවීම වියදම් අධික වේ. ජාන පිළිසැකසුමට ලක්කල බැක්ටීරියාවක් වන *E. coli* භාවිතයෙන් ඉතා ලාභදායි ලෙස ඉන්සියුලින් නිපදවීම වර්තමානයේ සිදු කෙරේ.
- ජාන පිළිසැකසුමට ලක් කළ බැක්ටීරියා භාවිතයෙන් වඩාත් කාර්යක්ෂම ලෙස නිපදවන තවත් ඖෂධීය නිෂ්පාදනයකි, මානව වර්ධක හෝර්මෝනය. කලින් මෙය, සතුන්ගේ පිටියුටරි ග්‍රන්ථියෙන් කුඩා ප්‍රමාණවලින් නිස්සාරනය කර ලබා ගන්නා ලදී.

නිපුණතාව 13.1.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවින්ගේ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරිත්වය හා බලපෑම් මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථකත්වය සඳහා යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 13.1.6 : කෘෂිකාර්මික කටයුතු ප්‍රශස්ත මට්ටමින් පවත්වා ගැනීම සඳහා පාංශු ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය උපයෝගී කරගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවය, ව්‍යාප්තිය සහ ක්‍රියාවලි විස්තර කරයි.
- ද්‍රව්‍ය චක්‍රීකරණයේ දී වියෝජකයන් වශයෙන් පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවික කාර්යභාරය පැහැදිලි කරයි.
- නයිට්‍රජන් චක්‍රයේදී සහ කාබන් චක්‍රයේ දී පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විශේෂිත කර්යභාරය විස්තාරණය කරයි.
- ශාක වර්ධනයට අදාළව පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ අන්තර් ක්‍රියා විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් පිළිබඳව මූලාශ්‍ර සිසුන්ට සපයන්න.
- පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවය, ව්‍යාප්තිය සහ ක්‍රියාවලි පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- තමන් විසින් සොයාගත් දේ පිළිබඳව පොත් පිංචක් සකස් කිරීමට සිසුන්ව යොමුකරවන්න.
- ඔවුන් සොයාගත් දේ ඉදිරිපත් කළ පසු ,විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- පසෙහි විශාල ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහණයක් ජීවත්වන අතර පස මගින් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ පැවැත්මට ප්‍රමාණවත් භෞතික සහ රසායනික පරිසරයක් එමගින් සලසයි.

- පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවය සහ ව්‍යාප්තිය

මිනිසා අහාර ප්‍රභවයක් වශයෙන් ශාක මත සම්පූර්ණයෙන්ම යැපීම බොහෝ දුරට සිදුවේ. ශාක බොහොමයක්ම පසෙහි මුල් බැස ඇති අතර, අත්‍යවශ්‍ය ඛනිජ පෝෂක රාශියක්ම ශාක මුල් මගින් පසෙන් ලබාගනී. මෙම පෝෂක මැරුණු ශාක සහ සත්ත්ව අවශේෂවලින් සහ පාෂාණ මගිනුත් මූලාරම්භ වේ. මෙකී ප්‍රභවවලින් පෝෂක මුදාලීම භෞතික රසායනික හා ජෛව ක්‍රියාවලි මගින් සිදුවේ. එහෙත් පෝෂක මුදාලීමේ වඩාත්ම වැදගත් මෙහෙයක් ඉටුවන්නේ පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙනි.

- විවිධ ගණවලට සහ විශේෂවලට අයත් වන දිලීර, බැක්ටීරියා, ඇල්ගේ සහ වයිරස වැනි විවිධ ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු පසෙහි ජීවත් වේ. විවිධ කාණ්ඩවලට අයත් සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ, පාංශු පරිසරය අනුව වෙනස් වේ.

- සාරවත් කෘෂිකාර්මික පසක පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහණය

වර්ගය	**පස් ග්‍රෑමයට අඩංගු සංඛ්‍යාව**
බැක්ටීරියා	2500 000 000
ඇක්ටිනෝමයිසීට	700 000
දිලීර	400 000
ඇල්ගේ	50 000
ප්‍රොටොසොවා	30 000

- පසෙහි භෞතික හා රසායනික පරිසරය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සඳහා නිරෝගී මාධ්‍යයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.

- පසෙහි අවකාශ අනුවත් එහි අඩංගු ඛනිජ, වියෝජනය වෙමින් පවතින ද්‍රව්‍ය, ජලය, CO_2, O_2 සහ N_2 යනාදී කාබනික ද්‍රව්‍ය අනුවත් බලන කල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනයට ප්‍රමාණවත් භෞතික සහ රසායනික පරිසරයක් පස මගින් සලසයි.

- පසෙහි ගැඹුර අනුව, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ව්‍යාප්තිය විවිධ වේ. මතුපිට ස්ථරවල , ගැඹුරු ස්ථරවල දක්නට ලැබෙනවාට වැඩි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සංඛ්‍යාවක් දක්නට ලැබේ. මෙසේ ව්‍යාප්තවීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

ගැඹුර **(cm)**	* ස්වායු බැක්ටීරියා	නිර්වායු බැක්ටීරියා	ඇක්ටිනෝමයිසීට	දිලීර	ඇල්ගේ
3-8	7800	1950	2080	119	25
20-25	1800	379	245	50	5
35-40	472	98	49	14	0.5
65-75	10	1	5	6	0.1
135-145	1	0.4	-	3	-

- * ජීවීන් /පස් ග්‍රෑමයට x 10^3

- ඛනිජ චක්‍රීකරණ ක්‍රියාවලියේ දී පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ කාර්යභාරය
- ශාක හා සත්ත්ව ද්‍රව්‍ය වියෝජනයේ දී බැක්ටීරියා සහ දිලීරවල අඩංගු බහිඃ සෛලීය එන්සයිම, සංකීර්ණ කාබනික ද්‍රව්‍ය සරල අකාබනික ද්‍රව්‍ය (ඛනිජ), H_2O හා CO_2 බවට බිඳ හෙලයි.

- මෙම ක්‍රියාවලිය **ඛනිජභවනය** *(Mineralization)* නමින් හැඳින්වෙන අතර ශාකවලට අවශ්‍ය පෝෂක ද්‍රව්‍ය සැපයෙන ප්‍රධානතම ක්‍රියාවලිය මෙයයි.

- වියෝජනය,
  - a) ශාක සහ සත්ත්ව සුන්බුන් පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් කිරීමට උදව් කරමින් වෙනත් ශාකවලටත් සතුන්ටත් ජීවත් වීමට ඉඩ සලසයි.
  - b) පෘථිවිය මත ඉතා සීමිත ප්‍රමාණවලින් තිබෙන්නා වූ ඛනිජ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරයි.

- ස්වභාවික නයිට්‍රජන් චක්‍රයෙහි නයිට්‍රජන් සහ නයිට්‍රජනීය සංයෝග ජෛව රසායනික පරිණාමනයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ඉටුවන කාර්යභාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - ප්‍රෝටියෝලයිසිය
  - ඇමිනෝ අම්ල හායනය (ඇමොනිකරණය)
  - නයිට්‍රිකරණය
  - නයිට්‍රිහරණය
  - නයිට්‍රජන් තිර කිරීම

- ශාක වර්ධනයෙහිලා පාංශු ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ අන්තර් ක්‍රියා
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් පසෙහි නිදහස්ව ව්‍යාප්ත වී ඇති අතර මුල් මත සහ මුල් ආශ්‍රිතව ජීවත්වන ක්ෂුද්‍රජීවීන් ශාක වර්ධනය කෙරෙහි විවිධ බලපෑම් ඇති කරයි.
- සරු පසෙහි , මනා පාංශු ව්‍යුහයකට ලාක්ෂණික වූ ස්ථායි පාංශු සමාහාර (*soil Aggregates*) සෑදීමේ ලා ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහභාගි වේ. දිලීර සූත්‍රිකා ,ඇක්ටිනෝමයිසිටීස් සූත්‍රිකා,පොලිසැකරයිඩ මැලියම් වර්ග, බැක්ටීරියා මගින් නිපදවන සෙවල යන මේවා පාංශු සමාහාර සෑදීමේහි ලා සහභාගි වේ.
- නයිට්‍රජන් තිර කිරීම, සහජීවී සම්බන්ධතා මගිනුත් (*Rhizobium* බැක්ටීරියා සහ මූලගැටිති), සහජීවී නොවන සම්බන්ධතා මගිනුත් (නිදැල්ලේ වෙසෙන බැක්ටීරියා සහ සයනොබැක්ටීරියා) යන දෙආකාරයෙන්ම සිදුවේ.
- උසස් ශාක මුල් සහ දිලීර අතර පවතින දිලීරක මූල සම්බන්ධතා ද ශාක වර්ධනය කෙරෙහි බලපායි. මේ මගින් පසෙන් ද්‍රාව්‍ය පෝෂක /පොස්පේට එක් රැස් කර ඉන් පසු ඒවා ශාකවලට මාරු කරනු ලැබේ.
- පාංශු ක්ෂුද්‍රජීවීහු ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය, ගිබෙරලින් සහ සයිටොකයනින් වැනි ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය නිපදවයි.
- බෝග ශාක කෙරෙහි බලපාන්නා වූ ද ඒවා විනාශ කරන්නාවූද ශාක ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ ප්‍රධාන වාසස්ථානයද පසයි.
- ශාක මුල් මතුපිට, මුල් ආශ්‍රිතව ගණ ක්ෂුද්‍රජීවී ගහනයක් ඇත. මෙම ක්ෂුද්‍රජීවීන් මූලගෝල බැක්ටීරියා (*Rhizosphere bacteria*) හෙවත් *Rhizo bacteria* යනුවෙන් හැඳින්වේ. මෙම බැක්ටීරියා, නොයෙකුත් ශාක ස්‍රාව මත ජීවත් වන අතර මේවා අතුරින් රාශියක්ම ශාක වර්ධනයට උපකාර වන ද්‍රව්‍ය සහ ශාක ව්‍යාධිජනක බැක්ටීරියාවල වර්ධනය නිශේධනය කරන්නා වූ රසායනික ද්‍රව්‍ය නිපදවයි.

නිපුණතාව 13.2.0 : පානීය ජලයේ ගුණාත්මකභාවය පවත්වා ගැනීම සහ ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 13.2.1 : පානීය ජලය හා අපජලය කළමනාකරණය සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප සහ මූලධර්ම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 05

ඉගෙනුම් ඵල : මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා:

- ජලය මගින් සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග ලැයිස්තු ගත කරයි.
- නාගරික පානීය ජල පිරිපහදු පිරියතක ජලය පිරියම් කිරීමේ පියවර විස්තර කරයි.
- ස්වභාවික ජල ප්‍රභවවලට අප ජලය මුදාහැරීමේ ප්‍රතිඵල පැහැදිලි කරයි.
- කාර්මික අපජලය පිරියම් කිරීමේ ප්‍රධාන පියවර සහ මූලධර්ම විස්තර කරයි.
- ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රමිතියට අනුව අපජලය ජල ප්‍රභවවලට එකතු කිරීමේ නීතිමය සීමා ලැයිස්තු ගත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- නාගරික පානීය ජල පිරියතක් සහ කාර්මික අපජලය පිරියම් කිරීමේ පිරියතක් බැලීමට ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක් සුදානම් කරන්න.
- පානීය ජලය සහ කාර්මික අපජලය පිරිසිදු කිරීමේ මූලික පියවර සහ මූලධර්ම අඩංගු වාර්තාවක් පිළියෙල කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමක් ලෙස ජලය මගින් පැතිරෙන රෝග ලැයිස්තුවක් සිසුන් ලවා පිළියෙල කරවන්න.
- සිත් ඇදගන්නා සුළු ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන්ට සහාය වන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- පානීය ජලය, කාර්මික අපජලය සහ ඝන අපද්‍රව්‍යවලට අදාල ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාව
- පානීය ජලයේ ස්වභාවික ප්‍රභව සහ ඒවා දූෂණය විය හැකි ක්‍රම
- බොහෝ ප්‍රජාවලටත්, නගර සභාවලටත් පානීය ජලය සැපයෙන්නේ ගංගා,ඔය, වැව් ආදී මතුපිට ජල ප්‍රභවවලින් සහ ළිං වලිනි. මෙවැනි ස්වාභාවික ජල සැපයුම් නිවෙස්වලින් සහ කර්මාන්තවලින් බැහැර කෙරෙන අපද්‍රව්‍යවල අඩංගු ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් දූෂණය විය හැක.

- මෙම ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු, මිනිසාගේත්, සතුන්ගේත් මල මාර්ගයෙන් ස්වාභාවික ජලාශවලට ඇතුලුවන අතර ඉක්බිති එම ජලය පරිභෝජනය කරන්නන්ගේ ශරීර සෞඛ්‍යයටද ඔවුන්ගෙන් හානි ඇතිවේ.

- ජලය මගින් බොහෝ විට සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ, ආන්ත්‍රික මාර්ගය තුල ආසාදන ඇතිකරන ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ය. නිද :- ටයිෆොයිඩ් සහ පැරාටයිෆොයිඩ් බැක්ටීරියා, කොලරා බැක්ටීරියා , Entero virus සහ අතීසාරය ඇති කරන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්

- නගර සභා විද්‍යාගාරවලත්, ජල සම්පාදන මණ්ඩලයේ විද්‍යාගාරවලත් නිතිපතා කෙරෙන පරීක්ෂා පිළිවෙත් මගින් පානීය ජලයේ ගුණාත්මක බව තහවුරු කෙරේ. ගුණාත්මක බව නිර්ණය කෙරෙන්නේ , මලද්‍රව්‍ය වලින් දූෂණය වීමෙන් එක්වන කෝලිෆෝම් (Coliform) බැක්ටීරියා ඇති නැති බව අනුවයි.

- **නාගරික පානීය ජලය පිරිසිදු කිරීමේ පිරියතක ප්‍රධාන පියවර**

- මෙම ක්‍රියා පිළිවෙත මගින් මිනිසාගේ පරිභෝජනයට සුදුසු ගුණයෙන් යුතු ජලය නිපදවනු ලැබේ. මෙහි ප්‍රධාන පියවර තුනක් ඇත. මීට අමතරව ඇතැම් ජල පිරියතවල ගංගා ජලය පඩි පෙළකින් පහළට ගැලීමට සලස්වනු ලැබේ. ඒ මගින් ජලය වාතනයවීම සිදුවේ.
  - a) අවසාදනය
  - b) පෙරීම
  - c) විෂබීජ නාශනය

  a) **අවසාදනය** - මෙය සිදුකරනු ලබන්නේ විශාල තටාක තුල නියමිත කාලයක් ජලය රඳවා තැබීමෙනි. එම කාලය තුලදී විශාල ද්‍රව්‍යමය අංශු පතුලේ තැන්පත් වේ. ඇලම් (ඇලුමිනියම් සල්ෆේට්) එකතු කිරීමෙන් අවසාදනය වැඩිකෙරෙන අතර එහිදී ඇලෙන සුළු අවක්ෂේපයක් සෑදේ. මේ ආකාරයෙන් බොහෝ ක්ෂුද්‍රජීවීන් මෙන්ම සියුම් අවලම්බන ද්‍රව්‍යද ඉවත් කෙරේ.

  b) **පෙරීම** - වැලි තුලින් පෙරීම සිදු කරන අතර බැක්ටීරියා 99% ක් ඉවත් කෙරේ.

  c) **විෂබීජ නාශනය** - මෙහි දී ක්ලෝරින් භාවිතයෙන් ජලයේ විෂබීජ නාශනය කරනු ලැබේ. මෙහි දී භාවිත කෙරෙන ක්ලෝරීන් ප්‍රමාණය, නිදහස් ක්ලෝරීන් 0.2-2.0 mg/l ක අවශේෂයක් ඉතිරි කිරීමට ප්‍රමාණවත් තරම් විය යුතුයි.

- පානීය ජලයට අදාළව සැලකිල්ලට භාජනය විය යුතු ප්‍රධාන කරුණ ව්‍යාධිජනකයන් මගින් සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග උනසන්නිපාතය, කොලරාව ආදී වේ. මේ නිසා ජලයෙහි සනීපාරක්ෂක ගුණයට අදාලව එහි ආරක්ෂිත බව නිර්ණය කිරීමට පරීක්ෂා සොයා ගෙන ඇත. *Salmonella, Shigella* සහ *Vibrio* වැනි ව්‍යාධිජනකයන් සොයා ගැනීමට නිතිපතා විශ්ලේෂණය කිරීම ප්‍රායෝගික නොවේ. ඊට හේතු නම්
  - a) ඔවුන් ඉතා සුළු සංඛ්‍යා වශයෙන් පැවතීම (වසංගතයක් හෝ රෝග පැතිරයාමක් ඇත්නම් මිස)
  - b) ඒවා අනාවරණය කර ගැනීමට දුෂ්කර වන අතර ඒ සඳහා වැඩි කාලයක් ගතවීම.

- මේ නිසා මිනිස් මලවල නිරතුරුව වාසය කරන කෝලිෆෝම් බැක්ටීරියා නැමැති එක්තරා සූචක ජීවියෙකු භාවිතයෙන් ජලයේ ආරක්ෂණ / සෞඛ්‍යාරක්ෂණ ගුණය නිතිපතා පරීක්ෂා කරනු ලැබේ. මෙම බැක්ටීරියාව ස්වායු හෝ වෛල්පික නිර්වායු, ග්‍රෑම් සෘණ, අන්තස්පොර නොසාදන, යෂ්ටි හැඩැති, පැය 48 ක් තුල ලැක්ටෝස් පැසීමට ලක්කර වායුවක් නිපදවන බැක්ටීරියාවකි.
- කෝලිෆෝම් බැක්ටීරියා තිබීමෙන් හැඟවෙන්නේ එම ජලය මිනිස් මලවලින් අපවිත්‍ර වී ඇති බවත් මේ නිසා ඒවායේ වෙනත් ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ද සිටීමේ හැකියාව ඇති බවත් ය.
- කෝලිෆෝම් සඳහා සම්මත පරීක්ෂා භාවිතා කෙරේ.
- **අපජලය**
  - නිවෙස්වල හෝ කර්මාන්ත ශාලාවල භාවිතයෙන් පසු ජලය දූෂිත ජලය බවට පත්වේ.
  - ආහාරවල හා වෙනත් ද්‍රව්‍යවල අඩංගු ඓන්ද්‍රිය අප ද්‍රව්‍ය විශාල ප්‍රමාණයක්, එනම් කාබෝහයිඩ්‍රේට, මේදය, ප්‍රෝටීන සහ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මෙම දූෂිත ජලයේ අඩංගු වේ.
  - මෙම දූෂිත ජලය, ස්වභාවික ජලාශවලට මුදාහැරීම නිසා ඇතිවිය හැකි අහිතකර බලපෑම්.

    a) රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ව්‍යාප්තවීම

    b) ජෛව හායනය විය හැකි ද්‍රව්‍ය සහ ඒවා වියෝජනය වීමෙන් ඇතිවන ඵල එක්රැස් වීමෙන් ජලය දූෂණය වීම.

    c) එසේ වියෝජනය වීමේ දී ජලයේ අඩංගු ඔක්සිජන් විශාල ප්‍රමාණයක් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම, ජලරුහ ජීවීන් කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති කරයි. (අධික ජෛව ඔක්සිජන් ඉල්ලුම, ඉහල BOD අගය)

    d) දුගඳ ඇති කරන නිර්වායු වියෝජනයක් සිදුවීම.

  - මේ නිසා දූෂිත ජලය, ස්වභාවික ජලාශ වෙත මුදාහරිනු ලැබීමට පෙර එය නියමිත සම්මත මට්ටමකට නිසි පරිදි පිරියම් කිරීම බොහෝ රටවල නීතිමය අවශ්‍යතාවයකි.
  - දූෂිත ජලය පිරියම් කිරීමේ මූලික පියවර හා මූලධර්ම

    - මූලික පිරියම් කිරීම (ප්‍රාථමික පිරියම් කිරීම)
      - විශාල පාවෙන ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම
      - වැලි ඉවත් කිරීම
      - තෙල් හා ග්‍රීස් ඉවත් කිරීම
      - අවසාදන තටාක තුල ඝන ද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම
      - රොන්බොර එකතු කර ඉවත් කිරීම (රූප සටහන - ඇමුණුම 314 පිටුව බලන්න)
      - මෙහි දී ජෛවීය ක්‍රියාවලියක් භාවිතා නොවේ.
      - මූලික පිරියමේ දී ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය 25-35% ක ප්‍රමාණයක් ඉවත් කෙරේ.

    - ද්විතීයික පිරියම් කිරීම
      - මූලික පිරියමෙන් පසු පිටතට ගලායන ද්‍රව්‍ය, ද්විතීයික පිරියම් අවස්ථාවට ඇතුළු වේ.

- මෙම පිරියමේ දී ස්වායු බැක්ටීරියාවල වර්ධනයත් ශීඝ්‍ර ක්ෂුද්‍ර ජීවී ඔක්සිකරණයත් පහසුකරලීම සඳහා දූෂිත ජලය වාතනය කරනු ලැබේ. මෙහි දී
    - සක්‍රීය කල බොර ක්‍රමය *(Activated sludge)*
    - කාන්දු පෙරහන් ක්‍රමය *(Trickling filter)*

  යන ක්‍රම දෙකෙන් එකක් භාවිතා වේ.
- සක්‍රීය කළ බොර ක්‍රමයේදී දූෂිත ජලය යාන්ත්‍රිකව ශීඝ්‍රයෙන් වාතනය කෙරේ. කාන්දු පෙරහන්ක්‍රමය භාවිතයේදී පාෂාණමය ද්‍රව්‍ය තට්ටුවක් මත දූෂිත ජලය, සෙමින් ඉසීමට සලසා ඉක්බිති එය කාන්දුවීමට සලසනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමයේදී පෙරහන් තට්ටුව මත ක්ෂුද්‍ර ජීවින් වර්ධනය වී ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණය කරයි.
- ද්විතීයික පිරියමේ දී ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය 75-95% ක ප්‍රමාණයක් ඔක්සිකරණය කෙරේ.
- මෙම පද්ධති තුලින් ගලා යන ද්‍රව්‍ය, ඉන්පසු විෂබීජ නාශනය කොට ස්වභාවික ජලාශවලට ගලායාමට සලස්වනු ලැබේ.
- මෙම පිරියම් ක්‍රම දෙකේදීම ඉතිරිවන රොන්බොර නිර්වායු රොන් බොර පීරකයක් වෙත යවනු ලැබේ එහිදී සිදුවන නිර්වායු වියෝජනයේදී එම රොන්බොරවල අඩංගු ඓන්ද්‍රිය ද්‍රව්‍ය අවසානයේ දී මීතේන් සහ CO_2 බවට පත් කෙරේ.
- ජීරණය වූ රොන්බොර පොහොර වශයෙන් භාවිත කළ හැක.

නිපුණතාව 13.2.0 : පානීය ජලයේ ගුණාත්මකභාවය පවත්වා ගැනීම සහ ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 13.2.2 : ඝන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණයේ පාරිසරික හා සෞඛ්‍යමය වැදගත්කම ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ඝන අපද්‍රව්‍යවල ස්වභාවය විස්තර කරයි.
- ඝන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණයේ පාරිසරික හා සෞඛ්‍යමය වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
- ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ දී භාවිත වන ශිල්පීය ක්‍රම විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය මගින් ප්‍රකාශයට පත් කර ඇති අත් පත්‍රිකා සහ ප්‍රකාශන සිසුන්ට සපයන්න.
- ඝන අප ද්‍රව්‍ය, ඒවා ප්‍රතිචක්‍රීකරණයේ පාරිසරික සහ සෞඛ්‍යමය වැදගත්කම සහ ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ දි භාවිත වන ශිල්පීය ක්‍රම පිළිබඳව වාර්තාවක් සකස් කරන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.
- යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- ඝන අපද්‍රව්‍ය
  - ඝන අප ද්‍රව්‍යවල ස්වභාවය
  - කාබනික ස්වරූපයේ අපද්‍රව්‍ය වන ශාක ද්‍රව්‍ය, ආහාරවල ඉවතලන කොටස්, කඩදාසි අපද්‍රව්‍ය, පොලිතින් සහ වීදුරු ආදිය ඝන අපද්‍රව්‍ය ලෙස සැළකේ.
  - ආහාර අපද්‍රව්‍ය සහ ශාක ද්‍රව්‍ය වේගයෙන් හායනය වේ.
  - ප්ලාස්ටික් ,වීදුරු සහ කඩදාසි වේගයෙන් හායනය නොවේ.
- ඝන අප ද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණයේ පාරිසරික සහ සෞඛ්‍යමය වැදගත්කම
- ඝන අපද්‍රව්‍ය විවෘතව ගොඩගැසීම, පාරිසරික ගැටලු රාශියක් ඇති කරයි.
  - එම ස්ථාන මදුරුවන් බෝවන ස්ථාන ලෙස වර්ධනය වෙයි.
  - අපද්‍රව්‍යවල නිර්වායු වියෝජනය නිසා දුගඳ හමන වායුන් නිපදවේ.
  - ඝන අපද්‍රව්‍යවල නිර්වායු වියෝජනයේ ප්‍රධාන ඵලයක් වන්නේ මීතේන්ය. එය පිපිරෙන සුළු බැවින් අනතුරුදායක වේ.
  - කෘමීන් සහ කෘන්තකයන් ව්‍යාප්ත වේ.
  - භූගත ජලය, දූෂණය විය හැක.

මේ නිසා ඝන අපද්‍රව්‍ය හොඳින් කළමනාකරණය කළ යුතු ය. ඝන අපද්‍රව්‍ය මගින් අතිවන ගැටළු අවම කරගැනීම සඳහා ක්‍රම කිහිපයක් ඇත.

- **වෙන් කිරීම සහ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය**
  බොහෝ රටවල ගෘහස්ථ කාබනික අපද්‍රව්‍ය වන මුළුතැන්ගේ කැලිකසල, ශාක කොටස්, ප්ලාස්ටික් , වීදුරු සහ කඩදාසි වෙන් වෙන් බහාලුම් වල එකතු කෙරේ. මේවායින් කඩදාසි සහ වීදුරු නැවත භාවිතය සඳහා ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කෙරේ.

- **කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කිරීම,**
  ජෛව විද්‍යාත්මකව කොම්පොස්ට් සෑදීම හෝ ජීරණ ක්‍රියාවලි භාවිත කර ශාක ද්‍රව්‍ය, ඉවතලන ආහාර කොටස් සහ කඩදාසි නිෂ්පාදන ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැක. ප්‍රතිඵලය ලෙස ලැබෙන කාබනික ද්‍රව්‍ය, කෘෂිකර්මයේ දී කොම්පෝස්ට් ලෙසට හෝ භූමි අලංකරනය සඳහා නැවත භාවිත කළ හැකි ය.
  මීට අමතරව ක්‍රියාවලියේ දී නිදහස් වන අප වායුන් (මීතේන් වැනි) රඳවාගෙන විදුලිය ජනනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැක.

- **සනීපාරක්ෂක භූ පිරවීම්** (Sanitary land fills)
  වඩාත් ප්‍රචලිත වූ අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ ආකාරය ලෙස සළකා ඇත්තේ එය මූලිකව එය ලාභදායීව ඝන අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමයක් බැවිනි. නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍යවලින් පහෙන් හතරක් ම මෙම ක්‍රමයෙන් බැහැර කරයි.

- සනීපාරක්ෂක භූ පිරවීම යනු ඉංජිනේරු තාක්ෂණ ක්‍රම පදනම් කරගත් ඝන අපද්‍රව්‍ය බැහැර් කිරීමේ ක්‍රමයකි. මෙහි දී සාමාන්‍යයෙන් ආන්තික හෝ උප ආන්තික බිම් තීරු මතට ඝන අප ද්‍රව්‍ය ස්තර ලෙස පතුරුවනු ලැබේ. මෙහි අරමුණ වන්නේ ස්තර ලෙස පැතිරවීම සහ සුසංහිතව ඇසිරීම මගින් අපද්‍රව්‍යවල පරිමාව විශාල වශයෙන් අඩු කිරීමයි. ඉන් පසු පස් මගින් මෙම අපද්‍රව්‍ය ස්තර ආවරණය කරනු ලැබේ.

- ඉහල භූගත ජලය ඇති ප්‍රදේශවල භූ පිරවීම් පිහිටුවීම නොකළ යුතුයි. සනීපාරක්ෂක භූ පිරවීම්වල ඇති බොහෝ අපද්‍රව්‍ය ජෛව විද්‍යාත්මක සහ රසායනික ක්‍රියාවලි මගින් වියෝජනය වී ඝන, ද්‍රව සහ වායුමය ඵල ඇති කරයි.

නිපුණතාව 13.3.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආහාර කෙරෙහි ඇති කෙරෙන ආවරණ ජයගැනීමට කටයුතු කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 13.3.1 : දූෂිත ආහාර මගින් වැළඳෙන රෝග නිවාරණය සඳහා දායක වෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 07

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ආහාර නරක්වීමේ දී සිදුවන භෞතික සහ රසායනික වෙනස්වීම් පැහැදිලි කරයි.
- ආහාර නරක්වීම මිනිසාගේ සෞඛ්‍යය කෙරෙහි ඇතිකරන බලපෑම විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- නරක් වූ ආහාර සාම්පල කිහිපයක් සිසුන්ට සපයා ඒවායේ සිදු වී ඇති භෞතික වෙනස්කම් හඳුනාගැනිමට සලස්වන්න.
- ආහාර මගින් වැළඳෙන ආසාදන, ආහාර නරක්වීමට බලපාන සාධක, ඉහත නරක් වූ ආහාරවල සිදුවී ඇති ජෛව හා රසායනික වෙනස්වීම් පිළිබඳව තොරතුරු එකතු කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- ආහාර නරක්වීම පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි යෝග්‍ය අනුපිළිවෙලකට අනුව විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා ආහාර

- මිනිසාගේ පරිභෝජනය සඳහා ලද හැකි සියළුම ආහාර ද්‍රව්‍ය ශාක හා සත්ත්ව සම්භවයකින් යුක්ත වේ.
- පෘථිවිය මත වන හැම අවකාශයකම පාහේත්, ශාක හෝ සත්ත්ව සම්භවයක් ඇති ඕනෑම ආහාර සැපයුමකත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වාසය කරන බව පැහැදිලි කරන්න. ආහාරවල ස්වභාවික ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහනයක් අඩංගු වන අතර ආහාර අතපත ගෑමේ දී හා සැකසුම් කිරීමේ දී ඒවා ස්වභාවික ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් දූෂණය වේ.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සඳහා රෝපන මාධ්‍යයක් වශයෙන් ආහාර ද්‍රව්‍ය ක්‍රියා කරයි.
- ආහාරවල පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය අඩංගු බවත්, එම පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් රාශියකගේ වර්ධනයට අවශ්‍ය වන බවත් පැහැදිලි කරන්න.
- මේ නිසා පෝෂක තැම්බුම් සාරය වැනි ක්ෂුද්‍ර ජීවී රෝපන මාධ්‍යයක් ලෙස ආහාර ක්‍රියා කරයි. මෙම තැම්බුම් සාරයේ බැක්ටීරියා, යීස්ට්, පුස් විශේෂ ගණනාවක් වර්ධනය වේ.
- ආහාර නරක් වීම යනු ආහාර වල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වර්ධනය වීමනිසා එම ආහාර වල භෞතික, රසායනික සහ ජීව විද්‍යාත්මක ව්‍යුහ වෙනස්වී ඒවා පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයකට පත්වීමයි.
- ආහාර මත වැඩෙන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විෂමපෝෂී බැක්ටීරියා සහ දිලීර වේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී මේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු , කාබොහයිඩ්‍රේට , ප්‍රෝටීන සහ මේදය බිඳ හෙලමින් ඔවුන්ගේ වර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය සහ අනෙකුත් අවශ්‍යතා ලබාගනිති.

- මෙම ක්‍රියාවලින්වලදී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ස්‍රාවය කෙරෙන ඇමයිලේස්, ප්‍රෝටියේස්, ලයිපේස් ආදී බහිඃ සෛලීය එන්සයිම සහභාගි වේ.

- මෙහි ප්‍රතිඵල වශයෙන් ආහාරයේ අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටකවල රසායනික සහ භෞතික ගුණ වෙනස් වේ.

- ආහාරයේ සිදුවන රසායනික විපර්යාස පැහැදිලි කරන්න.

පූතිභවනය (Putrefaction)

ප්‍රෝටීන ආහාර $\xrightarrow[\text{ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්}]{\text{ප්‍රෝටියොලිටික}}$ ඇමිනෝ අම්ල + ඇමෝනියා $+ H_2S +$ ඇමීන

පැසීම (Fermentation)

කාබොහයිඩ්‍රේට ආහාර $\xrightarrow[\text{ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්}]{\text{සැකරොලිටික}}$ අම්ල + මධ්‍යසාර + වායු

මුඩුවීම (Rancidity)

මේද ආහාර $\xrightarrow[\text{ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්}]{\text{ලිපෝලිටික}}$ මේද අම්ල + ග්ලිසරෝල්

- ආහාර වල සිදුවන භෞතික විපර්යාස පැහැදිලි කරන්න.
  ආහාර මෘදුවීම, වර්ණීභවනය, ගුණාත්මක බව අඩුවීම, සෙවල හෝ මැලියම් සෑදීම (පොලිසැකරයිඩ), විෂ එකතුවීම.
- මීට අමතරව රෝග කාරක විය හැකි සක්‍රිය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ විශාල ගහණ ආහාරයේ අඩංගු විය හැකි ය.
- මේ සියලු කරුණු නිසා ආහාරය මිනිසාට පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත්වේ.
- නොයෙකුත් බාහිර සාධක සහ ආහාරයේ අඩංගු අභ්‍යන්තර සාධක, ආහාර නරක්වීම කෙරෙහි බලපායි.
- බාහිර මෙන්ම ආහාරයේ අඩංගු අභ්‍යන්තර සාධක ආහාර නරක්වීම කෙරෙහි බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි බලපාන ඕනෑම සාධකයක්, ආහාර නරක්වීම කෙරෙහි බලපායි.

අභ්‍යන්තර සාධක

- අභ්‍යන්තර සාධක යනු ආහාරයේම අඩංගු සාධක වේ. පහත දැක්වෙන අභ්‍යන්තර සාධක ආහාර නරක්වීම කෙරෙහි දක්වන බලපෑම පැහැදිලි කරන්න.

1. pH
2. තෙතමනය
3. පෝෂක ප්‍රමානය
4. ජීව විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය

1. **pH**

බොහෝ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හොඳින්ම වර්ධනය වන්නේ pH 7.0 ට ආසන්න (6.6 -7.5) අගයන් තුළය. pH 4.0 ට අඩු මාධ්‍යවල වර්ධනය වන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සංඛ්‍යාව ඉතා අඩු ය.

සාමාන්‍යයෙන් පුස් සහ යීස්ට්වලට පුළුල් pH පරාසයක් තුළ එනම් ඉතා පහල සිට ඉතා ඉහල (pH 2 -10) පරාසයක් තුල වර්ධනය විය හැක.

බැක්ටීරියා සාමාන්‍යයෙන් pH (5 -7) අතර වර්ධනය වේ.

දෙහි. (pH 1.8 - 2.0),දොඩම් (pH 3.6-4.3), කෙසෙල් (pH 4.5 -4.7) , වැනි පළතුරු වර්ග, පුස් සහ යීස්ට් මගින් නරක් වීමට ඉඩ ඇත.

බොහෝ මුහුදු ආහාර, මස්, හරක් මස් (pH= 5.1-6.2) කුකුල් මස් (pH = 6.2 -6.4), මාළු (pH = 6.6-6.8), කිරි (pH 6.3-6.5) බැක්ටීරියා ,යීස්ට් සහ පුස් මගින් නරක් වීම සිදු වේ.

2. තෙතමන ප්‍රමාණය

- ආහාර පරිරක්ෂණය කිරීමේ පැරණිම ක්‍රමය වන වියළීම, තෙතමන ප්‍රමාණය අඩු කිරීම මත පදනම් වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- අධික තෙතමන ප්‍රමානයක් ඇති මස්, මාළු වැනි ආහාර බැක්ටීරියා මගින් නරක් වේ.
- අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති බිස්කට්, පාන් වැනි ආහාර පුස් වර්ග මගින් නරක් වේ.
- ඉතා අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති වියළි කිරි පිටි, පිටි වැනි ආහාර බැක්ටීරියා සහ පුස් මගින් පහසුවෙන් නරක් නොවේ.
- ලුණු සහ සීනි අඩංගු ආහාර (ජලය ප්‍රමාණය ඉතා අඩුය) සාමාන්‍යයෙන් නරක් වීමට ලක්වනුයේ ලවණකාමී බැක්ටීරියා (ලුණු දැමූ ආහාර) හා ආස්‍රැතකාමී සහ ශුෂ්කකාමී, පුස් සහ යීස්ට් (සීනි සහිත ආහාර) මගිනි.

3. පෝෂක ප්‍රමාණය
   - ජලය, ශක්ති ප්‍රභවය, නයිට්‍රජන් , විටමින් සහ ඛනිජ ලවන ක්ෂුද්‍ර ජීවී වර්ධනය සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය පෝෂක වේ.
   - පෝෂකවලින් සරු ආහාර පහසුවෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් නරක් වේ.
     උදා - කිරි, මස්

4. ජීව විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය
   - ඇතැම් ආහාර වල ස්වභාවික ආවරණය , ආහාරය තුළට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇතුළු වීම සහ හානි පැමිණවීම වළක්වයි.
     උදා - පළතුරුවල බාහිර ආවරණය , බිත්තර කටුව

බාහිර සාධක
- බාහිර සාධක යනු ආහාර හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යන දෙකොටසටම බලපාන පරිසර සාධකයි.
  1. ගබඩා කිරීමේ උෂ්ණත්වය
  2. පරිසරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය
  3. පරිසරයේ තිබෙන වායු සහ ඒවායේ සාන්ද්‍රනය, (O_2 සහ CO_2)
- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය කෙරෙහි පුළුල් උෂ්ණත්ව පරාසයක් බලපාන බව පැහැදිලි කරන්න. පහල උෂ්ණත්වවලදී වර්ධනය සෙමින් සිදුවන අතර, ආහාර නරක් වීම ද සෙමින් සිදුවේ. සාමාන්‍ය වටපිටාවේ උෂ්ණත්වයේ දී වර්ධනය අධික වේගයෙන් සිදුවන අතර නරක්වීම ද අධික වේ.

- කෙසේ වුවද ඉතා පහළ උෂ්ණත්ව වලදී පවා (නිද. 4^0C) ශීතකාමී බැක්ටීරියා මගින් ආහාර නරක් වේ.

- පවතින තෙතමනය ප්‍රමාණය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වර්ධනය වී ආහාර නරක්වීම කෙරෙහි බලපාන වැදගත් සාධකයක් වන බැවින්, ආහාර ගබඩා කෙරෙන පරිසරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ඉතා වැදගත් වේ.

- අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් අඩංගු ආහාර, ඉහළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයක් ඇති පරිසරවල ගබඩා නොකළ යුතු ය. මන්ද යත් එම ආහාර මගින් තෙතමනය උරා ගැනීම හේතුවෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවී වර්ධනය සිදුවන බැවිනි.

ආහාර මගින් වැළඳෙන ආසාදන/ ආහාර විෂවීම්

- ඇතැම් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආහාර මත නිපදවන විවිධ විෂ ද්‍රව්‍ය සහිත ආහාර පරිභෝජනයට ගැනීමෙන් ආහාර ආසාදන සහ ආහාර විෂවීම් ඇති වේ.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් නරක්වීමට ලක්වූ ආහාර පරිභෝජනයට ගැනීමෙන් රෝගී විය හැකිය.

- ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ආහාර තුළ වර්ධනය වී, ගුණනය වීමේ දී ක්ෂුද්‍ර ජීවී සෛල සංඛ්‍යාවද වැඩි කරමින් විෂ රසායනික ද්‍රව්‍යද නිපදවයි.

- අධික ලෙස දූෂිත ආහාර පරිභෝජනයට ගන්නා කෙනෙකු, ක්ෂුද්‍ර ජීවී සෛල විශාල සංඛ්‍යාවක්ද, විෂ රසායනික ද අධිග්‍රහණය කිරීමෙන් රෝගී විය හැකි ය.

- මෙම රෝග ආකාර දෙකකි.

  අ) ආහාර මඟින් වැළඳෙන ආසාදන

  ආ) ආහාර විෂවීම්

- ආහාර මගින් ඇතිවන ආසාදනවලදී නරක් වූ ආහාර පරිභෝජනය කරන පුද්ගලයන්ගේ දේහය තුලට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇතුළු වී වර්ධනය වෙමින් ගුණනය වන අතර රෝගයට ලාක්ෂණික වූ රෝග ලක්ෂණ ඇති කරන විෂ ද්‍රව්‍ය නිපදවයි.

  උදා - උණ සන්නිපාතය - *Salmonella typhi*

  අතීසාරය - *Shigella*

  කොළරාව - *Vibrio cholerae*

- ආහාර විෂවීමේ දී, නරක් වූ ආහාර වල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වර්ධනයේ දී නිපද වූ විෂ ද්‍රව්‍ය අඩංගු වන අතර මෙම විෂ ද්‍රව්‍ය අඩංගු ආහාර පරිභෝජනය කරන ඕනෑම අයෙකුට කෙටි කාලයක් තුළ රෝග ලක්ෂණ පහළ වේ.

  උදා - ආහාර විෂවීම - *Staphylococcus aureus*

  බොටියුලිනියාව - *Clostridium botulinum*

- සාමාන්‍යයෙන් මෙම රෝග වර්ග දෙකම ආහාර විෂවීම නිසා සිදුවන බව පැවසේ.

නිපුණතාව 13.3.0 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ආහාර කෙරෙහි ඇති කෙරෙන ආවරණ ජයගැනීමට කටයුතු කරයි .

නිපුණතා මට්ටම 13.3.2 : ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රම දෛනික කටයුතු සාර්ථක කරගැනීම සඳහා යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා;

- ආහාර පරිරක්ෂණය සහ ආහාර පරිරක්ෂණයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
- ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රම වලට අදාළ මූලධර්ම විස්තාරණය කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- පරිරක්ෂණ ක්‍රම පිළිබඳ දැන ගැනීමට පරිරක්ෂිත ආහාර වර්ග කිහිපයක් රැගෙන නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- එම ක්‍රමවලට පදනම් වී ඇති මූලධර්ම මොනවාදැයි දැනගැනීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා පහසුකම් සලසන්න.
- විෂය කරුණු ආවරණය වන පරිදි විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- ආහාර පරිරක්ෂණය , එදිනෙදා ජීවිතයේ වැදගත් අංගයකි.
- ආහාර පරිරක්ෂණය අවශ්‍ය මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- බොහෝ ආහාර වර්ග පරිරක්ෂණය සඳහා විශේෂ ක්‍රම අනුගමනය නොකරන්නේ නම් ඒවා, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් පහසුවෙන් වියෝජනය වේ.
- ඉල්ලුම අභිභවා ආහාර නිෂ්පාදනය වනවිට වැඩිපුර ආහාර පරිරක්ෂණය කළ යුතු ය.
- තාපය, අපූති ශිල්ප ක්‍රම , අඩු උෂ්ණත්වය, විජලනය, රසායන ද්‍රව්‍ය සහ විකිරණ යොදා ගනිමින් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය පාලනය කිරීම මත ආහාර කල් තබා ගැනීමේ ක්‍රමවල මූලධර්ම පදනම් වී ඇත.
- සුදුසු නිදසුන් සහිතව, ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රම පදනම් වී ඇති මූලධර්ම පැහැදිලි කරන්න.
  - ආහාරයට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඇතුළුවීම වැළැක්වීම (අපූති ක්‍රම)
  - ආහාරවල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය වැළැක්වීම.
  - ආහාරවල ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඉවත් කිරීම හෝ විනාශ කිරීම.
- පහත දැක්වෙන ආහාර පරිරක්ෂණ ක්‍රමවලට ඉහත මූලධර්ම යෙදෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

- ටින් කිරීම
- අපූති ඇහිරීම - (Aseptic packaging)
- වියළීම
- ලුනු දැමීම
- ලුනු දමා වියළීම
- සීනි එකතු කිරීම
- පැස්ටරීකරණය
- දුම් ගැසීම
- රසායන ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම
- විකිරණ පරිරක්ෂණය
- අඩු උෂ්ණත්ව පරිරක්ෂණය

ඒකකය 14 - ව්‍යවහාරික ජීව විද්‍යාව

නිපුණතාව 14.1.0 : ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 14.1.1 : ජලජීවී පද්ධතියක් ක්‍රමානුකූල ව පවත්වා ගැනීමේ ක්‍රමෝපාය විමර්ශනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ජලජීවී වගා ක්‍රම විස්තර කරයි.
- වගා කළ හැකි මත්ස්‍යයින්ගේ ලාක්ෂණික ලක්ෂණ පැහැදිලි කරයි.
- මත්ස්‍යයින්ගේ හා ඉස්සන්ගේ විවිධ විශේෂ හඳුනා ගනියි.
- ජලාලයක් සෑදීමට අභිලාශයක් ඇති කර ගනියි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ක්ෂේත්‍ර චාරිකා - ජලජීවී වගා මධ්‍යස්ථානයක් හා ජලාලයක් නිරීක්ෂණය කිරීමට යාම
- වගා කරනු ලබන ජීවීන්ගේ බාහිර ලක්ෂණ දැක්වීමට අදාළ නිදර්ශක හා රූපසටහන් භාවිතය.
- හැකිතරම් ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය ආධාරක භාවිතය.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ජල ජීවී වගාව - ජලජ ජීවීන්ගේ ලාබාල අවස්ථා ජලාශවල වර්ධනයවීමට සලස්වා අස්වැන්න ලබා ගැනීමයි.
- ජලජීවී වගාවේ අවශ්‍යතාව
  - මිනිස් ජනගහනයේ වර්ධනය හා ජලජ පරිසරවලින් ලැබෙන සීමිත ආහාර සම්පත් සැලකිල්ලට ගනිමින් ජලජීවී වගාවේ අවශ්‍යතාවය ගුරුවරයා පැහැදිලි කළ යුතු ය. වැදගත් ප්‍රෝටීන ප්‍රභවයක් වන මත්ස්‍යයින් විශේෂයෙන් ම ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල, සාපේක්ෂව අඩු මිළකට ජලජීවී වගාව මඟින් ලබා ගත හැකි බවත් සඳහන් කළ යුතු ය.
    විනෝද කටයුතු හා විදේශ විනිමය උපයා ගැනීම සඳහා ජලජ ශාක හා සුරතල් මසුන් වගා කිරීමේ අවශ්‍යතාවය ද පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - ශ්‍රී ලංකාවේ වගා කරනු ලබන විශේෂ
    - ඉස්සන් විශේෂ - *Penaeus monodon* (කුරුටු ඉස්සා),
      Penaeus indicus (ඉන්දීය කිරිඉස්සා)
    - ආහාරයට ගන්නා
      මත්ස්‍ය විශේෂ - *Oreochromis mossambicus* (මොසැම්බික් තිලාපියා),
      Oreochromis niloticus (නයිල් තිලාපියා)

2nd

Catla catta (කැට්ලා)
Labeo rohita (රෝහු)
Cirrhinus mrigala (මිරිගාල්)

- බහුල ජලජ ශාක - *Cabomba* , *Ceratophyllum, Vallisnaria, Aponogeton* (කෙකටිය) *Hydrilla, Pistia* (දියපරඬැල්)

බාහිර ලක්ෂණ භාවිත කරමින් මෙම මත්ස්‍ය, ඉස්සන් හා ශාක විශේෂ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට හැකි විය යුතු යි.

- **ජලජීවී වගා ක්‍රම**
  - ප්‍රධාන ජලජීවී වගා ක්‍රම - සූක්ෂම
    අර්ධ සූක්ෂම
    විස්තෘත
  - බහාලුම් ඝනත්වය, අතිරේක ආහාර සැපයීම, ජලයේ ගුණාත්මක භාවය පවත්වා ගැනීම, අස්වැන්න නෙලන ක්‍රම, ඵලදාව ආදිය පදනම් කර ගෙන මෙම ක්‍රම සසඳන්න.
  - වගා කළ හැකි මත්ස්‍ය විශේෂවල හිතකර ලක්ෂණ ගුරුවරයා පැහැදිලි කළ යුතු ය.
  - ඒකවගාව, බහුවගාව යන්න පැහැදිලි කරන්න. ඒකවගාවට වඩා බහුවගාවේ ඇති වාසි ද පැහැදිලි කළ යුතු ය. හේතු දක්වමින් බහුවගාව සඳහා යොදා ගැනීමට සුදුසු මත්ස්‍ය විශේෂ සංකලන සඳහන් කළ යුතු ය.
- **ශ්‍රී ලංකාවේ ඉස්සන් වගාවේ පාරිසරික බලපෑම්**

  ශ්‍රී ලංකාවේ ඉස්සන් වගාවේ පාරිසරික බලපෑම් පැහැදිලි කළ යුතු ය.
- **සුරතල් මත්ස්‍යයින් වගාව**

  බහුලව යොදා ගනු ලබන විශේෂ - ගප්පි, රන්මාළු, කාපයන්, ගුරාමි, ස්වෝඩ්ටේල්, මොලීස්, බාබ්ස් (කියුමින්ස් බාබ්, බ්ලැක් රූබි බාබ්), ඒන්ජල් මාළු.
  - බාහිර ලක්ෂණ යොදා ගනිමින් මෙම විශේෂ හඳුනා ගැනීමට සිසුන්ට හැකි විය යුතු ය.
- **ජලාලයක් පවත්වා ගැනීම**

  පහත සාධක සලකා බැලිය යුතු ය.

  ජලයේ බොරතාවය
  විශාල ජලජ ශාක තිබීම
  ප්ලවාංගවල බහුලතාව
  ජලයේ උෂ්ණත්වය
  දිය වූ O_2 ප්‍රමාණය
  ලවණතාව
  pH
  සාමාන්‍ය පවිත්‍රතාව

  සිසුන් ඔවුන්ගේ නිවසේ හෝ පාසලේ ජලාලයක් පවත්වා ගෙන යාමට උනන්දු කළ යුතු ය.

ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණය

ජලජීවී වගාවේ දී භාවිත කරන මත්ස්‍යයින් ඉස්සන් හා ශාක විශේෂ හඳුනා ගැනීම.

නිපුණතාව 14.1.0 : **ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 14.1.2 : පළිබෝධ හානිය අවම කර ගැනීමේ ක්‍රම යෝජනා කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- පොල් හා වීවල ප්‍රධාන කෘමි පළිබෝධයන් හඳුනා ගනියි.
- උවදුරෙහි ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ආසාදිත බෝග ශාක හඳුනා ගනියි.
- සුදුසු මර්දන ක්‍රම භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ක්ෂේත්‍ර චාරිකා - පොල් පර්යේෂණ ආයතනය
  වී පර්යේෂණ ආයතනය
- පළිබෝධයාගේ බාහිර ලක්ෂණ හා හානිය පිළිබඳ අධ්‍යයනයට අදාළ නිදර්ශක හා රූපසටහන් භාවිත කරන්න.
- ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය ආධාරක යොදා ගන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- පළිබෝධයා යනු කවරෙක්දැ යි පැහැදිලි කරන්න. මෙහි දී ආර්ථික හානිදායි මට්ටම හා ආර්ථික දේහලිය මට්ටම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
- පහත පොල් පළිබෝධයන්ගේ බාහිර රූපීය ලක්ෂණ, ජීවන චක්‍රයේ අවස්ථා, හානියේ ස්වභාවය, උවදුරෙහි ලක්ෂණ, මර්දන ක්‍රම පැහැදිලි කළ යුතු යි.
  රතු ගුල්ලා, කළු කුරුමිණියා, පොල් මයිටාවා.
- පොල් මයිටාවා (*Aceria guerreronis*) පිළිබඳ පහත විස්තරය ඉගැන්වීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.
  ශ්‍රී ලංකාවේ පළමු වරට වාර්තා වූයේ 1997 දී කල්පිටිය ප්‍රදේශයෙනි. වර්තමානයේ දිස්ත්‍රික්ක කීපයක පැතිරී ඇත.
  - හඳුනා ගැනීමට යොදා ගත හැකි රූපීය ලක්ෂණ
    කුඩාය. ප්‍රමාණය 0.1 - 0.2 mm පමණ වේ. පියවි ඇසට පැහැදිලිව නොපෙනේ. දිගටිය. පණු ආකාරය. පාද යුගල් දෙකක් දරයි. සුදු පැහැති වන අතර, පාරභාෂකය (*translucent*).

බිත්තර, ශිශු අවස්ථා දෙකක් හා සුහුඹුල් අවස්ථාව ජීවන චක්‍රයට අයත් වේ. ගැහැනු සතා බිත්තර 30 - 50 පමණ ප්‍රමාණයක් දමයි. බිත්තර දිලිසෙන, සුදු පැහැති, ගෝලීය හැඩය සහිත ඒවාය. දින තුනකින් පමණ බිත්තර බිඳී ප්‍රාග්ශිශුවන් පිටවේ. ඊළඟ අවස්ථාව වන ශිශුවන් හැවහැලීමෙන් සුහුඹුලන් බවට පත්වේ.

බිත්තර සිට සුහුඹුලා බවට පත්වීමට දින 7-10 ක් පමණ ගත වේ.

ප්‍රාග්ශිශුවන් , ශිශුවන් හා සුහුඹුලන් යන අවස්ථා සියල්ලම හානි කරති.

මයිටාවන්ගේ ව්‍යාප්තිය මූලික වශයෙන් සුළඟින් සිදුවේ.

- **හානියෙහි ස්වභාවය හා උවදුරෙහි ලක්ෂණ**
  - රෝග ලක්ෂණ ඵල මත (ඕනෑම අවධියක) නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
  - මාස 3 - 7 පමණ වන ඵලවල බහුලව පැතිර ඇත.
  - පරිපුෂ්ප කොටස් යට පොකුරු ලෙස ජීවත් වන අතර යුෂ උරා බොයි. එම නිසා ඵලවලට හානි වේ.
  - පළමුව කහපාටට හුරු සුදුපාට, ත්‍රිකෝණාකාර පැල්ලම් දැකිය හැකි අතර (පරිපුෂ්ප කොටස් යට) පසුව ඒවා විශාල වී දුඹුරු පැහැවේ.
  - ලෙල්ලේ මතුපිට ස්තර වියළී ගැලවී යයි
  - ඵලයේ විකසනයට බාධා ඇති වීම නිසා ඵල ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වේ. ඵල වැටීම හා ඵලවල හැඩය අසාමාන්‍ය වීමක් සිදුවේ. ඵලවලට අධික හානියක් වීමෙන් ඵල මත නොගැඹුරු පිපිරීමක් (*erruptions*) ඇති වේ.
- **මර්දන ක්‍රම**
  - සාර්ථක හා දිගු කාලීන මර්දන ක්‍රම තවම සොයා ගෙන නැත. එබැවින් හානිය අවම කිරීමටත්, මයිටාවාගේ පැතිරීම පාලනය කිරීමටත් පියවර ගෙන ඇත.
  - ආසාදිත ඵල කඩා පුළුස්සා දැමීම
  - සුදුසු රසායනික ක්‍රම භාවිතය - වයස මාස 2 - 6 පමණ වන ළපටි පොල් වලු මත කෙලින් ම දැවිතෙල් (*burnt engine oil*) යෙදීම. මෙමඟින් ඵල මත සිටින මයිටාවන් මිය යයි.
  - පොල් මයිටාවා බහුලවම ව්‍යාප්ත වන්නේ සුළඟින් හෝ ආසාදිත ළපටි ඵල හා පොල්ලෙලි ප්‍රවාහනය මඟිනි. අස්වැන්න නෙලීමේ දී සමහර මයිටාවන් පොල් ඵල මත සිටීමට පුළුවන. එබැවින් ඵල නෙලූ පසු ඒවා මාසයක් පමණ තබා ප්‍රවාහනය කළ යුතු ය. මින් වෙනත් ප්‍රදේශවලට රෝගය පැතිරී යාම අවම වේ.
- **වී වල පහත පළිබෝධයන්ගේ සුහුඹුලාගේ බාහිර රූපීය ලක්ෂණ, ජීවන චක්‍රයේ අවස්ථා, හානියේ ස්වභාවය, උවදුරෙහි ලක්ෂණ හා මර්දන ක්‍රම පැහැදිලි කළ යුතු ය.**
  - දුඹුරු පැළ කීඩෑවා
  - ගොයම් මැස්සා
  - කහ පුරුක් පණුවා
- **මර්දන ක්‍රම**
  - සාම්ප්‍රදායික ක්‍රම
  - රසායනික ක්‍රම
  - ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රම
- සමෝධානිත පළිබෝධ පාලනය
- **ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණය**

  ශ්‍රී ලංකාවේ සුලබ ගොයම් හා පොල් කෘමි පළිබෝධයන් අධ්‍යයනය කිරීම.

නිපුණතාව 14.1.0 : ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 14.1.3 : පරපෝෂිතයන්ගෙන් සිදුවන හානිය අවම කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක දැනුම හා අවබෝධය යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- මැලේරියා පරපෝෂිතයා, බරවා පරපෝෂිතයා සහ කොකු පනුවාගේ ආසාදක අවස්ථා හඳුනා ගනියි. ඔවුන්ගේ ජීවන චක්‍රය විස්තර කරයි.
- මෙම පරපෝෂිතයන්ගේ සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම, ආසාදනයේ ලක්ෂණ සහ මර්දන ක්‍රම විස්තර කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- ඉහත පරපෝෂිතයන්ගේ ජීවන චක්‍රයේ අවස්ථාවල පින්තූර, ඡායාරූප සිසුන්ට සැපයීම.
- මෙම පරපෝෂිතයන්ගේ මර්දන ක්‍රම පිළිබඳව ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන්ට ඉඩ සැලසීම.
- ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය ආධාරක භාවිතයෙන් විෂය කරුණු ආවරණය කිරීමට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- සුදුසු රූපසටහන් ආධාරයෙන් පරපෝෂිතයන්ගේ සුහුඹුල් අවස්ථාවල බාහිර රූපකාරය, ජීවන චක්‍රය හා සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රම විස්තර කරන්න.
- - මැලේරියා පරපෝෂිතයා
  - බරවා පරපෝෂිතයා
  - කොකු පණුවා

- ජීවන චක්‍රය පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක දැනුම භාවිතයෙන් පරපෝෂිතයන්ගේ මර්දන ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.

- **ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :**
  ශ්‍රී ලංකාවේ සිටින මැලේරියා පරපෝෂිතයා, බරවා පරපෝෂිතයා හා කොකු පණුවා යන පරපෝෂිතයන්ගේ රෝග ඇතිවීම හා ව්‍යාප්තිය පිළිබඳ දත්ත අධ්‍යයනය හා එම පරපෝෂිතයන්ගේ ජීවන ක්‍රවල අවධි නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 14.1.0 : ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 14.1.4 : වල්පැළෑටිවලින් ඇති විය හැකි හානි අවම කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක දැනුම හා අවබෝධය යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ඔහු/ඇයගේ පරිසරයේ තිබෙන බහුල වල්පැළෑටි හඳුනා ගනියි.
- වල්පැළෑටි යනු මොනවාදැයි පැහැදිලි කරයි.
- වල්පැළෑටිවල ලාක්ෂණික ලක්ෂණ විස්තාරණය කරයි.
- වල්පැළෑටි පාලන ක්‍රම සඳහා පසුබිම් වන මූලධර්ම විස්තර කරයි.
- විවිධ වල්පැළෑටි මර්දන ක්‍රමවල වාසි සහ අවාසි සාකච්ඡා කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- වල්පැළෑටිවල, නිදර්ශක, පින්තූර, ඡායාරූප හා වෙබ් සම්පත් සිසුන්ට සපයන්න.
- වල්පැළෑටි හඳුනා ගැනීමට අසල ඇති එළවළු වගාවක්, කුඹුරක් හෝ වතුයායක් වැනි ස්ථානයකට යාමට ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක් සූදානම් කරන්න.
- වල්පැළෑටිවල නිදර්ශක එකතු කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
- වල්පැළෑටි හඳුනා ගැනීම සඳහා සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- පහත තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
  - වල්පැළෑටි පාලන ක්‍රම
  - වල්පැළෑටිවල ගති ලක්ෂණ
- ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සිසුන්ට ඉඩ සලසන්න.
- විෂය අන්තර්ගතය ආවරණය කිරීමට විස්තාරණයක යෙදෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- **වල්පැළෑටි**
  - නුසුදුසු ස්ථානයක වැඩෙන පැළෑටියක්, වල්පැළෑටියක් ලෙස හැඳින්වේ.
  - මානව ක්‍රියාකාරිත්වයට බාධා වන පරිදි තරඟකාරී, නොනැසී පවතින(*persistent*), විනාශකාරී (*pernicious*) වන සහ එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නුසුදුසු වන පැළෑටියකි.
  - මෙම පැළෑටි දේශීය හෝ විදේශීය විය හැකි ය.
- පෝෂක, ජලය, ආලෝකය හා අවකාශය සඳහා බෝග ශාක සමඟ වල්පැළෑටි තරඟ කරයි.
  - බෝග හා වල්පැළෑටි අතර තරඟය අස්වැන්නට බලපායි. ලබාගත් ඵලදාවේ ගුණාත්මක භාවය ද අඩු වේ.
- වල්පැළෑටිවල ගති ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

- ජලය, ආලෝකය, CO_2 පෝෂක ආදි සම්පත් කාර්යක්ෂමව භාවිතය.
- වර්ධක කොටස්වල ප්‍රබල වර්ධනය උදා : *Cyperus, Salvinia, Eichhornia*-ධාවක
- බීජ නිපදවන අවස්ථාවට ඉක්මනින් පරිණත වීම. උදා : *Parthenium, Eupatorium,* වී වගාවේ වල්පැළ බොහොමයක්
- බීජ නිපදවීම බහුලවීම උදා : *Lantana, Eupatorium, Parthenium.*
- අහිතකර තත්ත්ව යටතේ බීජ නිපදවීමේ හැකියාව උදා: *Eupatorium, Parthenium.*
- වැලලුන බීජවල දිගු කාලීන පැවැත්ම. උදා : *Eupatorium*
- කාර්යක්ෂම බීජ ව්‍යාප්තිය උදා: *Lantana, Eupatorium, Cyperus iria, Vernonia*
- බීජ ප්‍රරෝහණ වේගය අධිකවීම. උදා : *Lantana, Eupatorium, Ageratum,Parthenium.*
- ඇලිලෝපිතතාව (සමහර ඒවායේ) - විෂ නිපදවමින් අනෙක් ශාක වර්ධනය වළක්වා තරඟකාරිත්වය ඉවත් කිරීමට ඇති හැකියාව. උදා : *Cyperus rotundus* (කළාඳුරු)

(මෙම වල් පැළෑටිවලට භාවිත කෙරෙන සාමාන්‍ය නම ද හැකි සෑම අවස්ථාවක දී ම සඳහන් කරන්න.)

- වල්පැළෑටි පාලනය
  - ආර්ථික බලපෑම අවම කිරීම සඳහා වල්පැළෑටි මර්දනය

  වල්පැළෑටි පාලනයට පහත දේ දැන ගත යුතු යි.

  - වල්පැළෑටිය පිළිබඳ තොරතුරු
  - වර්ගීකරණ විද්‍යාව සහ ජෛව භූගෝල විද්‍යාව
  - පැතිරීමේ රටාව හා වේගය
  - බලපෑම් පිළිබඳ තක්සේරුව
  - පාරිසරික තොරතුරු
  - පාලනය පිළිබඳ තොරතුරු

  වල්පැළෑටි පාලන ක්‍රම කාණ්ඩ හතරකට වර්ග කළ හැකි ය. සෑම ක්‍රමයක් ම සාකච්ඡා කර එක් එක් ක්‍රමයේ වාසි හා අවාසි සඳහන් කළ යුතු ය.

- භෞතික පාලන ක්‍රම
  - වල්පැළෑටි භෞතිකව ඉවත් කිරීම හෝ විනාශ කිරීම. කුඹුරේ හෝ එළවළු පාත්තිවල වල්පැළෑටි අතින් උදුරා ඉවත් කිරීම. විශාල ප්‍රදේශවල යන්ත්‍ර හා උපකරණ භාවිත කළ හැකි ය.
- වාසි
  - දිගු කාලයකට වල්පැළෑටි සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් වේ.
  - බෝග හානිය අඩු ය.
  - වෘත්තීමය දක්ෂතා අවශ්‍ය නැත.
- අවාසි
  - කාලය ගතවේ.
  - ශ්‍රමය අධිකව වැයවේ.
  - භූගත කඳන් සහිත ශාකවලට මෙය සාර්ථක නොවීම
- රසායනික පාලන ක්‍රම

- වල්පැළෑටිවල වර්ධනය නිෂේධනය කරන හෝ වල්පැළෑටි විනාශ කිරීමේ හැකියාව ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය වන වල්පැළෑටි නාශක යෙදීම
- වාසි
  - කාර්යක්ෂම ක්‍රමයකි.
  - සාධාරණ වියදම
- අවාසි
  - වල්පැළෑටි පැතිරීම වැළැක්වීමට කීපවරක් යෙදීමට සිදු වීම
  - විශිෂ්ට නොවන වල්පැළෑටි නාශක බෝගයට ද හානි කළ හැකි ය.
  - පස හා ජලය දූෂණය වේ.
- ජෛව විද්‍යාත්මක පාලන ක්‍රම
  - වල්පැළෑටි ගහනය අඩු කිරීමට ස්වභාවික සතුරන් භාවිතය
- වාසි
  - දිගු කලකට පාලනය වේ.
  - පරිසර හිතකාමී ය.
- අවාසි
  - ධාරක විශිෂ්ට වන ජීවියෙකු තෝරා ගැනීමට සිදුවේ.
  - වියදම අධිකය.
  - සුදුසු ජීවියකු තෝරා ගැනීමට දිගු කලක් ගතවේ.
- සම්ප්‍රදායික ක්‍රම
  - වගා ක්‍රමවේදයන් සහ පරිසර විද්‍යාත්මක කළමනාකරණ ක්‍රම
    උදා : බෝග වැවීමට සුදුසු කාල
  - බෝග වගා කරන ක්‍රම
  - බෝග ඝනත්වය
  - තරගකාරි බෝග වගා ක්‍රමවේදයන්
  - බෝග මාරුව
  - බීජ තවාන කල් ගතවීමට සැලැස්වීම
  - බෝගය/වල්පැළෑටියේ පරිසරය වෙනස් කිරීම
- වාසි
  - පරිසර හිතකාමී ය.
- වාසි
  - කාලය ගතවේ.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ :
- තෝරාගත් ප්‍රදේශයක විවිධ වල් පැලෑටි කීපයක් හඳුනා ගැනීම හා රූපීය විශේෂ අනුව වෙන් කිරීම.

නිපුණතාව 14.1.0 : ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 14.1.5 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් පිළිබඳ ජීව විද්‍යාත්මක දැනුම හා අවබෝධය භාවිතයෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් ශාකවලට සිදුවන හානිය අවම කර ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් මඟින් ශාකවලට ඇති කරන රෝග ලැයිස්තුගත කරයි.
- එම රෝග වැළැක්වීමේ ක්‍රම විස්තර කරයි.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් සිදුවන හානිය අවම කිරීමට ජීව විද්‍යාත්මක දැනුම හා අවබෝධය භාවිත කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- මැලවීම, පිටිපුස්, කුණුවීම, විචිත්‍රය සහ අංගමාරය ආදියෙන් බලපෑම් ඇති වූ ශාකවල පින්තූර සිසුන්ට සපයන්න.
- පහත තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
    - රෝගකාරක ජීවීන්
    - රෝග ලක්ෂණ
    - වැළැක්වීම
    - පාලන ක්‍රම
- ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසුන්ට මඟ පෙන්වන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ඇති වන රෝග
- මැලවීම්
    - ශාකය තුළ සාමාන්‍ය ජල ගමනට බාධාවීමෙන් (ශූනතාව නැතිවීමෙන්) ඇති වේ.
    - මැලවීමේ ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.
    - බැක්ටීරියා/දිලීර මඟින් ඇතිවේ.
    - බැක්ටීරියා මැලවීම - දුම්කොළවල *Pseudomonas solanacearum* මඟින්
    - දිලීර මැලවීම - තක්කාලි වල *Fusarium* විශේෂ මඟින්
- පිටිපුස්
    - දිලීරවලින් ඇති වේ.
      උදා: රබර්වල පිටිපුස් *Oidium heavea* මඟින්

- පිටිපුස් යනු පත්‍ර/කඳ මත වූ තුවාල මත බීජාණුධානිධර නිසා තෙතමනය සහිත තත්ත්ව යටතේ ඇති වන සුදු හෝ අළු පාට පිපීමකි.
- පොදු රෝගලක්ෂණ සඳහන් කරන්න.

- කුණුවීම්
  - බැක්ටීරියා මඟින් ඇති වේ.
  - *Erwinia carotovora* නම් බැක්ටීරියාව ශාකවල ජීවී පටක ආක්‍රමණය කර, මෘදු කුණුවීම ඇති කරයි.
  - පොදු රෝග ලක්ෂණ සඳහන් කරන්න.
- විචිත්‍රය
  - වයිරස මඟින් ඇති වේ.
  - පත්‍රවල ලාක්ෂණික වූ කහපාටට හුරු පැල්ලම් හා දුර්වර්ණ වූ ඉදිමුණු ලප ඇතිවීම සහ නෙක්රෝසීය. සමහරවිට මල්වල ද දැකිය හැකි ය.

    උදා: පිපිඤ්ඤා, දුම්කොළ, ගස්ලබු, කෙසෙල්
- අංගමාරය
  - බැක්ටීරියා/දිලීර මඟින් ඇතිවේ.
  - වීවල පත්‍ර අංගමාරය - *Xanthomonas oryzae* (බැක්ටීරියා) මඟින්
  - රෝග ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.
  - වීවල කොපු අංගමාරය - *Rhizoctonia* (දිලීරය) මඟින්

    අර්තාපල්වල පශ්චිම අංගමාරය - *Phytophthora infestans* (දිලීරය)
  - ශාකවලට ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ඇති වන රෝග වැළැක්වීම
  - නිරෝධායන පිළිවෙත්, ශාක හෝ ශාක ද්‍රව්‍ය හඳුන්වා දීම තහනම් කිරීම මගින් ශාක රෝග රට තුළට ඇතුළුවීම වැළැක්වීම
  - බෙදා හැරීමට පෙර ශාක ද්‍රව්‍ය පරීක්ෂාවට ලක් කිරීම
  - පැළ කිරීමට ප්‍රථම ව්‍යාධිජනකයන් ඉවත් කිරීම

  සුදුසු උදාහරණ සමඟ පැහැදිලි කරන්න.
  - ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ඇති වන ශාක රෝග මර්දන ක්‍රම
  - ක්‍රම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

    මූලිකව ක්‍රම දෙකකි.
    1. සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් කිරීම.
    2. රෝගවලට ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද අභිජනනය කර ගැනීම
- සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් කිරීම - ව්‍යාධිජනකයා තහවුරු වී ඇති විට පහත පියවර මර්දනය සඳහා යොදා ගත හැකි වේ.
  1. රෝගී ශාක ඉවත් කිරීම
  2. බෝග මාරුව, කප්පාදු කිරීම, සී සෑම ආදී සම්ප්‍රදායික ක්‍රම මඟින් ඉවත් කිරීම
  3. ප්‍රතිජීවක, දිලීර නාශක ආදිය මඟින් ව්‍යාධිජනකයන් විනාශ කිරීම

- රෝගවලට ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද අභිජනනය කර ගැනීම.

නිපුණතාව 14.1.0 : **ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව වැඩි දියුණු කර ගැනීමට ජීව විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම භාවිත කරයි.**

නිපුණතා මට්ටම 14.1.6 : **ජීව විද්‍යාව සම්බන්ධව නව්‍ය තාක්ෂණවල භාවිත පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.**

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

මෙම ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා :

- ජීව විද්‍යාවේ දී නැනෝතාක්ෂණයේ යෙදීම් සඳහන් කරයි.
- මූලික සෛල යනු මොනවාදැ යි සඳහන් කර ඒවායේ ප්‍රභව ලැයිස්තු ගත කරයි.
- මානව ජෙනෝම ව්‍යාපෘතියේ යෙදීම් හා ප්‍රතිඵල සඳහන් කරයි.
- මූලික සෛල චිකිත්සාවේ හා වාසි හා විභව්‍ය ප්‍රයෝජන සඳහන් කරයි.

යෝජිත ඉගෙනුම්/ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම්:

- පහත තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන්ට පවසන්න.
  - නැනෝතාක්ෂණය
  - මානව ජෙනෝම ව්‍යාපෘතිය
  - මූලික සෛල චිකිත්සාව
- ඉදිරිපත් කිරීමකට මඟ පෙන්වන්න.
- සුදුසු අනුපිළිවෙළකට විෂය කරුණු විස්තාරණය කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර දීමට අත්වැලක් :

- මූලික සෛල චිකිත්සාව (stem cell therapy)

  මූලික සෛල යනු විභේදනය නොවූ සෛල වන අතර ඒවාට අනූනන විභාජනය මඟින් නැවත අළුත් විය හැකි ය. තවද ඒවාට විවිධ වර්ගවල පටක බවට විභේදනය වීමේ හැකියාව ඇත. මූලික සෛල වර්ග දෙකකි. (කලල හා පරිණත) කලල මූලික සෛල ලබා ගන්නේ බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨයේ ඇතුළු සෛල ස්කන්ධයෙනි.

  පරිණත මූලික සෛල බොහෝ පටකවල ඇති අතර ඒවාට නව සෛල නිපදවා හානි පූරණය කළ හැකි ය.

  උදා: රුධිරය, ඇටමිදුළු, පෙකනිවැල

  රෝපිත මාධ්‍යවල නාලස්ථිතිකව දැන් මූලික සෛල රෝපණය කළ හැකි අතර කලල හෝ පරිණත ජීවීන්ට ඇතුළු කර පටක පුනර්ජනනය කළ හැකි ය.

  මානව කලලවලින් මූලික සෛල ලබා ගැනීමේ දී සදාචාරාත්මක භාවය පිළිබඳව ද සැලකිල්ලක් ඇත. මෙම සෛල ධාරකයෙකුට/ධාරක කලලයකට ඇතුළු කළ විට ඒ අවට ඇති සෛල සමඟ අන්තර්ක්‍රියාව අනුව ඒවායේ වැඩිදුර විකසනය තීරණය වේ.

- යෙදීම්
  - ගව අභිජනනයේ දී බොහෝ ක්ලෝන නිපදවීම (multiple clones)
  - හානි වූ හෘත්පේශි, හානි වූ සුෂුම්නා නියුරෝන අළුත්වැඩියා කිරීම, පාකින්සන්ස් රෝගයට ප්‍රතිකාර කිරීමේ දී, මීයන්ගේ දියවැඩියාවට ප්‍රතිකාර කිරීමේ දී
  - රුධිර මූලික සෛල පිළිකා රෝගීන්ගේ ඇටමිදුළු නැවත සම්පූර්ණ කර ගැනීමට යොදා ගැනීම
- වාසි
  - හානි වූ හෝ නැති වූ මානව පටක නැවත ලබාදීමේ දී හා ජාන චිකිත්සාවේ දී මූලික සෛල යොදා ගැනීමට හැකියාවක් ඇත.

- මානව ගෙනෝම ව්‍යාපෘතිය පිළිබඳ හැඳින්වීම.
  - මානව ගෙනෝමයේ සම්පූර්ණ නියුක්ලියොටයිඩ අනුපිළිවෙළ නිර්ණය කිරීම සහ සියලුම ජාන සිතියම් කිරීමට තිබෙන ජාත්‍යන්තර ව්‍යාපෘතියකි. පිළිකා, දියවැඩියාව ආදි බොහෝ ප්‍රවේණික රෝගවලට ප්‍රතිකාර කිරීමට හා එම රෝග හඳුනා ගැනීමට මින් උදව් ලබා ගත හැකි ය.

    මෙම ව්‍යාපෘතිය 1990 දී මුලින් ම පිහිට වූයේ විද්‍යාඥයන් කණ්ඩායමක් ජාත්‍යන්තර මානව ගෙනෝම අනුපිළිවෙළ පිළිබඳ සන්ධානය සාදාගත් අවස්ථාවේ දී ය. මෙම පොදු මුදල් සැපයූ උත්සාහයේ අරමුණ වූයේ මානව ගෙනෝමයේ අනුපිළිවෙළ දැන ගැනීමට ක්ලෝනයෙන් ක්ලෝනය ප්‍රවේශයක් භාවිත කිරීමයි.

    2004 දී දත්ත අනුපිළිවෙල ප්‍රකාශයට පත් විය. ඉයුක්‍රොමැටික (*euchromatic*) අනුපිළිවෙළින් 99%ක් මෙම අනුපිළිවෙළට දැන් ඇතුලත් කර ඇත. (මෙම අගය පෙර දී 95%කි.) භෂ්ම 100,000 කට 1ක් ලෙස, එහි දෝෂ ශීඝ්‍රතාවක් (*error rate)* ඇත.

- වැදගත්කම
  - සම්පූර්ණ ගෙනෝමයේ (හෙටරොක්‍රොමැටින් ඇතුළත්ව) පර්යේෂණ ඉදිරියට ගෙන යා හැකි ය.
  - ජාන සම්බන්ධ ප්‍රවේණික ආබාධ හඳුනාගත හැකි ය.
  - ප්‍රවේණික ආබාධ හඳුනා ගැනීමේ මෙවලම් ලෙස DNA අනුපිළිවෙළ යොදා ගත හැකි ය.
  - එක ජානයකට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක දෝෂ නිසා ඇති වන දියවැඩියාව වැනි සමහර රෝග සඳහා යොමු විය හැකි ය.
  - වෙනත් ගෙනෝම සමඟ සැසඳීම් මඟින් ගෙනෝම පරිණාමය පිළිබඳ අපේ අවබෝධය දැනටමත් වෙනස්වෙමින් ඇත.

- යෙදීම්
  - රෝග හඳුනා ගැනීම දියුණු වීම
  - රෝගවලට ප්‍රවේණික පෙරනැඹුරුව කල්ඇතිව අනාවරණය

- DNA පදනම් වූ *custom drugs* (රෝගියාට විශේෂිත) සැලසුම් කිරීම
- ජාන චිකිත්සාව සහ ඖෂධ සඳහා පාලන පද්ධති
- මානව පරිණාමය සහ මානව විද්‍යාව පිළිබඳ අධ්‍යයනය

- නැනෝතාක්ෂණය
  - නැනෝමීටර (1nm = 10^{-9} m) වලින් මනිනු ලබන ඉතා කුඩා අංශු භාවිත වන ක්‍රියාවලියකි. කුඩා අංශුවලට ඉතා ඉහළ පෘෂ්ඨ පරිමා අනුපාතයක් ඇති අතර එමනිසා විශාල අංශුවලට වඩා වෙනස් භෞතික හා රසායනික ගුණ ඇත. (රිචඩ් ෆේමන්) (1959) නම් භෞතික විද්‍යාඥයා ලොවට නැනෝතාක්ෂණය පහදා දෙන ලදී.
  වෛද්‍ය විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයේ දී රෝග හඳුනා ගැනීමට, වැළැක්වීම හා ප්‍රතිකාරය සඳහා නැනෝතාක්ෂණය යොදා ගත හැකි ය.

- වැළැක්වීම සඳහා
  - ප්‍රතික්ෂුද්‍රජීවී ආලේප
  ප්‍රතිජීවක ආලේපන දියර - බැක්ටීරියා, දිලීර වැනි හානිකර ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට විරුද්ධව ක්‍රියා කරයි.
  - ශල්‍යාගාර, ආරෝග්‍යශාලා හා ශල්‍ය උපකරණ ජීවාණුහරණය (ටයිටේනියම් ඔක්සයිඩ් හා රිදී යොදා ගෙන ක්ෂුද්‍රජීවීන් විනාශ කළ හැකි අතර ශල්‍යාගාරවල ජීවවිද්‍යාත්මක දියර පැවතීම වළක්වාලයි.)
  රිදී නැනෝ - ආලේපන දියර ද ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඇතුළු වීම වැළැක්වීමට ශල්‍යාගාරවල යොදනු ලැබේ.
  - නැනෝ පෙරහන් - රිදී, TiO_2 පෙරහන් වැනි නැනෝ අංශු පෙරහන් වයිරස වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් ඇතුළුවීම වළක්වයි. (නිදඃ SARS රෝගීන් පරීක්ෂා කිරීමට යොදා ගනියි.)
  - Severe Acute Respiratory Syndrome

- හඳුනා ගැනීම
  - උපකරණයක් යොදා ගනිමින් නිවසේ දී රුධිර පීඩනය, දේහ උෂ්ණත්වය, නාඩි මැනීම.
- ප්‍රතිකාරය
  - වේදනා නාශක
  - ඇදුම සඳහා ඖෂධ
  - HIVසඳහා විවාජෙල් (Viva gel) (වයිරස ඇතුළුවීම වැළැක්විය හැකි ය.)
- පිළිකාවලට ප්‍රතිකාරය
  - නැනෝ රොබෝවරු යොදා ගනිමින් රසායනික චිකිත්සක ඇතුළු කිරීම.
  - දියවැඩියාව පාලනය - දේහයට සම්බන්ධිත උපක්‍රමයක් (device) මඟින් අවශ්‍ය කාලාන්තරවල දී ශරීරයට අවශ්‍ය ඉන්සියුලින් ප්‍රමාණය දේහයට නිදහස් කෙරේ.
  - (Nanoshells/needles) නැනෝ කවච/කටු

- නැනෝ කවචයක් පෝලියෝ වයිරසයකට වඩා මදක් විශාල ය. මෙම කවචවලට බෙහෙත් ඇතුළු කර දේහයට එන්නත් කළ හැකි ය. එවිට මෙම කවච පිළිකාකාරක සෛල වටා කාණ්ඩගත වේ. IR භාවිතයෙන් ඖෂධ දියකර පිළිකාකාරක සෛල දෙසට නිදහස් කළ හැකි ය.

- ජීව විද්‍යාත්මක රොබෝ
  රෝගීන්ට ප්‍රතිකාර කිරීමේ දී විටමින්, හෝර්මෝන හා එන්සයිම නිපදවිය හැකි ය. එයට අමතරව ඒවාට විෂද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කර ගෙන ඒවා විෂරහිත ද්‍රව්‍ය බවට හැරවිය හැකි ය.
- කෘත්‍රිම අස්ථි
  නැනෝ සංයුත (*nanocomposites*) බිඳුනු අස්ථි වෙනුවට හා දත් පිරවීමට භාවිත වේ.

තක්සේරුව හා ඇගයීම

පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම

ඉගෙනුම-ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියේ වැදගත් සංරචක තුනක් බවත් ඉගෙනුමෙහි සහ ඉගැන්වීමෙහි ප්‍රගතිය දැනගැනීම පිණිස ඇගයීම යොදා ගතයුතු බවත් සෑම ගුරුවරයකු විසින් ම දත යුතු පැහැදිලි කරුණකි. ඒවා අන්‍යෝන්‍ය බලපෑමෙන් යුතු ව ක්‍රියා කරන බවත් එසේම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් එසේ ම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් ගුරුවරු දනිති. සන්තතික (නිරන්තරයෙන් සිදුවන) ඇගයීම් මූලධර්ම අනුව ඇගයීම සිදුවිය යුත්තේ ඉගෙනීම හා ඉගැන්වීම කෙරෙන අතරතුර දීය. මෙය ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ආරම්භයේ දී හෝ මැද දී හෝ අග දී හෝ යන ඕනෑම අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි බව තේරුම් ගැනීම ගුරුවරයකුට අවශ්‍ය ය. එලෙස තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය ඇගයීමට අපේක්ෂා කරන ගුරුවරයකු ඉගෙනුම, ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම පිළිබඳ සංවිධානාත්මක සැලැස්මක් යොදාගත යුතු වෙයි.

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙල හුදු විභාග ක්‍රමයක් හෝ පරීක්ෂණ පැවැත්වීමක් හෝ නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ සිසුන්ගේ ඉගෙනීමත්, ගුරුවරුන්ගේ ඉගැන්වීමත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන මැදිහත් වීමක් වශයෙනි. මෙය සිසුන්ට සමීප ව සිටිමින් ඔවුන්ගේ ප්‍රබලතා සහ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යොදමින් සිසුන්ගේ උපරිම වර්ධනය ළඟා කර ගැනීමට යොදාගත හැකි වැඩපිළිවෙලකි.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් තුළින් අනාවරණ ක්‍රියාවලියකට සිසුන් යොමු කෙරෙන අතර, ගුරුවරයා සිසුන් අතර ගැවසෙමින් ඔවුන් ඉටුකරන කාර්ය නිරීක්ෂණය කරමින් මාර්ගෝපදේශකත්වය සපයමින් කටයුතු කිරීම පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙල ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ. මෙහි දී ශිෂ්‍යයා නිරතුරු ව ඇගයීමට ලක්විය යුතු අතර, ශිෂ්‍ය හැකියා සංවර්ධනය අපේක්ෂිත අන්දමින් සිදුවන්නේ දැයි ගුරුවරයා විසින් තහවුරු කරනු ලැබිය යුතු වෙයි.

ඉගෙනීම සහ ඉගැන්වීම මගින් සිදුවිය යුත්තේ සිසුන්ට නිසි අත්දැකීම් ලබා දෙමින් ඒවා සිසුන් විසින් නිසි පරිදි අත්පත් කර ගෙන තිබේ දැයි තහවුරු කර ගැනීම ය. ඒ සඳහා නිසි මාර්ගෝපදේශය සැපයීම ය. ඇගයීමේ (තක්සේරු කිරීමේ) යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට තම සිසුන් සඳහා දෙයාකාරයක මාර්ගෝපදේශකත්වය ලබා දිය හැකි ය. එම මාර්ගෝපදේශ පොදුවේ හඳුන්වන්නේ ප්‍රතිපෝෂණය (Feedback) හා ඉදිරි පෝෂණය (Feed Forward) යනුවෙනි. සිසුන්ගේ දුබලතා හා නොහැකියා අනාවරණය කරගත් විට ඔවුන්ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මගහරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත් සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට එම දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරීමට ඉදිරි පෝෂණයත් ලබා දීම ගුරු කාර්යය වෙයි.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියේ සාර්ථකත්වය සඳහා පාඨමාලාවේ අරමුණු අතරෙන් කවර අරමුණු කවර මට්ටමින් සාක්සාත් කළ හැකි වූයේ දැයි හඳුනා ගැනීම සිසුන්ට අවශ්‍ය වෙයි. ඇගයීම් වැඩපිළිවෙල ඔස්සේ සිසුන් ළඟා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් නිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශවවලට සිසු ප්‍රගතිය පිළිබඳ තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට ගුරුවරුන් යොමුවිය යුතු ය. මේ සඳහා යොදාගත හැකි හොඳ ම ක්‍රමය වන්නේ සන්තතික ව සිසුන් ඇගයීමට පාත්‍ර කිරීමට ඉඩ ප්‍රස්ථා සලසන පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් ක්‍රමයයි.

යථෝක්ත අරමුණ සහිත ව ක්‍රියා කරන ගුරුවරුන් විසින් තම ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියත් සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියත් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම පිණිස වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවෙන් යුක්ත ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම යොදා ගත යුතු වෙයි. මේ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්ට සහ ගුරුවරුන්ට යොදා ගත හැකි ප්‍රවේශ පිළිබඳ ප්‍රභේද කිහිපයක් මතු දැක්වෙයි. මේවා බොහෝ කලක සිට ගුරුවරුන් වෙත විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ද ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ද තොරතුරු සම්පාදනය කරන ලද ක්‍රමවේද වෙයි. එහෙයින් ඒවා සම්බන්ධයෙන් පාසල් පද්ධතියේ ගුරුවරුන් හොඳින් දැනුවත් වී ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. එම ප්‍රභේද මෙසේය:

01. පැවරුම්	02. ව්‍යාපෘති
03. සමීක්ෂණ	04. ගවේෂණ
05. නිරීක්ෂණ	06. ප්‍රදර්ශන/ ඉදිරිපත් කිරීම
07. ක්ෂේත්‍ර චාරිකා	08. කෙටි ලිඛිත පරීක්ෂණ
09. ව්‍යුහගත රචනා	10. විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණ
11. නිර්මාණාත්මක ක්‍රියාකාරකම්	12. ශ්‍රවණ පරීක්ෂණ
13. ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	14. කථනය
15. ස්ව නිර්මාණ	16. කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්
17. සංකල්ප සිතියම	18. ද්විත්ව ජර්නල
19. බිත්ති පුවත්පත්	20. ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන්
21. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු පොත්	22. විවාද
23. සාකච්ඡා මණ්ඩල	24. සම්මන්ත්‍රණ
25. ක්ෂණික කථා	26. භූමිකා රංගන

හඳුන්වා දී ඇති මෙම ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම සෑම එකක්ම සෑම විෂයයක් සම්බන්ධයෙන් සෑම විෂයය ඒකකයටම යොදා ගත යුතු යැයි අපේක්ෂා නොකෙරෙයි. තම විෂයයට, විෂය ඒකකයට ගැළපෙන ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන් දැනුවත් විය යුතුය; වග බලා ගත යුතු ය.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල ගුරුවරුන්ට තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ඉගෙනුම්-ඉගැන්නුම් හා ඇගයීම් ප්‍රභේද පිළිබඳ සඳහනක් තිබේ. ඒවා ගුරුවරුන් විසින් සුදුසු පරිදි තම පන්තියේ සිසුන්ගේ ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම පිණිස යොදා ගත යුතු වෙයි. ඒවා භාවිත නොකොට මග හැරීම සිසුන්ට තම ශාස්ත්‍රීය හැකියා මෙන් ම ආවේදනික ගති ලක්ෂණත් මනෝචාලක දක්ෂතාත් පිළිබඳ වර්ධනයක් ළඟා කර ගැනීමත් ප්‍රදර්ශනය කිරීමත් පිළිබඳ අඩුපාඩු ඇති කරවයි.

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීම

වාරය 1

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 1 - උපකරණය 01
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 1.1.3
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : වාර්තාව

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- දෛනික ගැටළු විසඳීම සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කරයි.
- සිසුන්ගේ නිරීක්ෂණ කුසලතා වර්ධනය කරයි.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- සුදුසු ගැටළුවක් තෝරා ගැනීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කර ගැටළු විසඳීමට මඟ පෙන්වන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 1 - උපකරණය 02
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 2.2.1
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : සාහිත්‍ය විමර්ශනය

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- පිළිගත හැකි ප්‍රභවවලින් තොරතුරු එක්රැස් කරයි.
- අන්වීක්ෂීය ශිල්ප ක්‍රම පිළිබඳ සිසුන්ගේ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගැනීමට දිරි ගන්වයි.
- තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමට විධිමත් ක්‍රම භාවිත කරයි.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- අන්වීක්ෂීය ශිල්ප ක්‍රම පිළිබඳ පිළිගත හැකි තොරතුරු ලබා ගැනීමට සුදුසු මූලාශ්‍ර වෙත සිසුන් යොමු කරවන්න.
- තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි විධිමත් ක්‍රම සඳහා සිසුන් යොමු කරවන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 1 - උපකරණය 03
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 2.1.3
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රායෝගික පරීක්ෂා

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික කුසලතා ඉහළ නැංවීම
- තමා විසින් ම පර්යේෂණාත්මක ක්‍රමවේද සැලසුම් කිරීම

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- සිසුන් වෙත සුදුසු ආහාර සම්පල සපයමින් ඔක්සිහාරක සීනි, නිර්ඔක්සිහාරක සීනි, පිෂ්ටය, ප්‍රෝටීන හා ලිපිඩ ඇති/නැති බව සෙවීමට යොමු කරන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 4

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 1 - උපකරණය 04
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 2.2.3, 2.2.4
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : කාර්ය සාධන ගොනුවක් පිළියෙළ කිරීම.

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- දත්ත එකතු කර සකසා විධිමත් ආකාරයකට ගබඩා කිරීමේ ක්‍රම පිළිබඳ දැනුවත් වේ.
- තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කර ගනියි.
- සෛල හා පටක පිළිබඳ වැඩිදුර අධ්‍යයනයට දිරිමත් වේ.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- විවිධ මූලාශ්‍ර සපයමින් අදාළ තොරතුරු තර්කානුකූල හා විධිමත් ආකාරයකට ගොනු කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- සෛල හා පටක පිළිබඳ වැඩිදුර අධ්‍යයනයකට යොමු කරවන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 5

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 1 - උපකරණය 05
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.4.3
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : සාකච්ඡා මණ්ඩපය

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- ජීවීන්ගේ ශක්ති සම්බන්ධතා පිළිබඳව ගවේෂණය සඳහා සිසුන් දිරි ගන්වයි.
- සාකච්ඡා මඟින් දැනුම බෙදා ගැනීමේ හැකියාව වැඩි දියුණු කරයි.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- ස්වභාවයේ පවතින ශක්ති සම්බන්ධතා පිළිබඳ සොයා බැලීමට සුදුසු මූලාශ්‍රවලට සිසුන් යොමු කරන්න.
- එම ශක්ති සම්බන්ධතා විවිධාකාර නිරූපන ශිල්ප ක්‍රම භාවිත කිරීමෙන් ඉදිරිපත් කිරීමට මඟ පෙන්වන්න.

වාරය 2

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 2 - උපකරණය 01
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : ක්ෂේත්‍ර සටහන් පොත

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- ජීවීන් හඳුනා ගැනීම සඳහා බාහිර ලක්ෂණ භාවිත කරයි.
- විද්‍යාත්මක ව රූප සටහන් ඇසුරෙන් තොරතුරු සන්නිවේදන කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කරයි.
- ජීවීන්ගේ බාහිර ලාක්ෂණික ගත ලක්ෂණ ඇසුරෙන් ඔවුන් වර්ග කරයි.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- කේවල හෝ සමූහ වශයෙන් සිසුන් ලවා තොරතුරු එක් රැස් කරවන්න.
- මෙම ක්‍රියාකාරකම සඳහා ක්ෂේත්‍ර වාර්තා සංවිධානය කිරීම ද වැදගත් වේ.

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 2 - උපකරණය 02
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රායෝගික පරීක්ෂා (Spot Test)

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- ඇනිමාලියා රාජධානියේ ජීවීන්ගේ විවිධත්වය පිළිබඳව වැඩිදුර සොයා බැලීමට දිරි ගන්වයි.
- බාහිර ලක්ෂණ භාවිත කර ජීවීන් හඳුනා ගැනීමේ කුසලතා වර්ධනය කරයි.

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- පන්තියේ ඇති සිසුන් සංඛ්‍යාවට අදාළව ප්‍රශ්න පිළියෙල කරන්න.
- සියලු ප්‍රශ්න සඳහා අදාළ නිදර්ශක සහිත මේස පිළියෙල කරන්න.
- වරකට එක් සිසුවා බැගින් අදාළ ස්ථානවල රැඳෙමින් එක් එක් ප්‍රශ්නයට මිනිත්තු එකක් තුළ දී පිළිතුරු සැපයීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- සියලු ම සිසුන් සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු දී ඇති බවට වගබලා ගන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 2 - උපකරණය 03

2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 4.1.0, 5.1.0, 6.1.0, 7.1.0

3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : පැවරුම

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- නිර්මාණශීලී කුසලතා වර්ධනය කිරීම
- එක් එක් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ ඉගෙනීමට උනන්දුව වැඩි කිරීම
- සහයෝගීව කටයුතු කිරීම සඳහා සිසුන් දිරි ගැන්වීම

ඇගයීම් සැලසුම 4

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 2 - උපකරණය 04

2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.7

3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රදර්ශනය

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- නිර්මාණශීලී කුසලතා සංවර්ධනය කිරීම
- නිරීක්ෂණ හා විශ්ලේෂණ කුසලතා වැඩිදියුණු කිරීම
- සහයෝගීව කටයුතු කිරීම පිළිබඳව දිරි ගැන්වීම
- ඉදිරිපත් කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කිරීම

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- අදාළ විෂය ක්ෂේත්‍රවලින් සුදුසු තේමා තෝරා ගැනීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- එම තේමාවලට අදාළව විවිධ ප්‍රදර්ශන භාණ්ඩ හෝ පුවරු හෝ ඇටැවුම් හෝ සකස් කිරීමට සිසුන් මඟ පෙන්වන්න.
- සුදුසු දිනයක දී ප්‍රදර්ශනය පැවැත්වීමට අවශ්‍ය කටයුතු සම්පාදනය කර දෙන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 5

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - උපකරණය 05
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	4.1.2, 5.1.1, 7.1.1, 7.1.2
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ක්ෂණික කථා

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- අදාළ විෂය සන්ධාරය පිළිබඳව ඇති සූදානම පරීක්ෂා කිරීම
- අදහස් ඉතා ම නිශ්චිතව හා තේමාවට අදාළව ඉදිරිපත් කිරීමේ හැකියා සංවර්ධනය කිරීම

5.0 ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :
- ආවරණය කෙරෙන විෂය සන්ධාරය යටතේ තේමා ගණනාවක් පිළියෙළ කරගන්න.
- එක් එක් තේමාව වෙන වෙනම කඩදාසි තීරුවල ලියා රෝල් කරන්න.
- මෙම කඩදාසි සියල්ල පෙට්ටියක දමා අහඹු ලෙස තෝරාගත් සිසුවෙකුට එම පෙට්ටියෙන් තේමාවක් තෝරා ගෙන ක්ෂණික කතාවක් පැවැත්වීමට උපදෙස් දෙන්න.

වාරය 3

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 3 - උපකරණය 01
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.9
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- තෝරාගත් විෂය සන්ධාරය පිළිබඳ දැනුම අගයයි.
- දෙන ලද ගැටළුවකට නියමිත ආකාරයට වාචික පිළිතුරක් ගොඩ නැංවීමට හැකියාව වැඩි දියුණු කරයි.

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 3 - උපකරණය 02
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 4.1.3, 5.1.2, 8.1.3, 9.1.3
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : කණ්ඩායම් සම්මන්ත්‍රණ

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- ආහාර ජීරණ පද්ධතිය, ශ්වසන පද්ධතිය, බහිස්‍රාවී පද්ධතිය හා සැකිලි පද්ධතිය ආශ්‍රිත ආබාධ පිළිබඳ සමාජය වෙත තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට සිසුන් තුළ උනන්දුවක් ඇති කිරීම.
- එම ආබාධවලින් වැලකී සිටීමට අවශ්‍ය ආකල්ප ගොඩනැගීම.
- ශ්‍රව්‍ය දෘෂ්‍ය ආධාර නිසි ලෙස භාවිත කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කරයි.

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 3 - උපකරණය 03
2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 7.1.8
3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : විවෘත ග්‍රන්ථ

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :
- අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි පිළිබඳ තොරතුරු සෙවීමට සිසුන් උනන්දු කරයි.
- සුදුසු මූලාශ්‍ර මඟින් තොරතුරු උපුටා ගැනීමේ හැකියාව වැඩි දියුණු කරයි.

ඇගයීම් සැලසුම 4

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 3 - උපකරණය 04

2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : තුන්වන වාරය සඳහා අදාළ නිපුණතා මට්ටම් සියල්ල.

3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : කෙටි ප්‍රශ්න හා ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :

- සමස්ථිතිය, සමායෝජනය, බහිස්‍රාවය, සන්ධාරණය හා චලනය සම්බන්ධ දැනුම ඇගයීමට ලක් කරයි.
- දෙන ලද ප්‍රශ්නයකට නියමිත ලිඛිත පිළිතුරක් ගොඩනැඟීමේ හැකියාව වර්ධනය කරයි.

ඇගයීම් සැලසුම 5

1.0 ඇගයීම් අවස්ථාව : වාරය 3 - උපකරණය 05

2.0 ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම් : 7.1.6, 7.1.7, 7.1.10

3.0 උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රදර්ශනය

4.0 උපකරණයේ අරමුණු :

- සංවේදන අවයව/ව්‍යුහ පිළිබඳ ගවේෂණය කිරීමට සිසුන් උනන්දු කරයි.
- ආකෘති තැනීම සඳහා විවිධ ද්‍රව්‍ය පරිහරණය පිළිබඳ කුසලතා වර්ධනය කරයි.
- ඉදිරිපත් කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කරයි.
- නිර්මාණාත්මක චින්තනය සඳහා සිසුන් පොළඹවයි.

13 ශ්‍රේණිය - වාරය 1

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 1 - ඇගයීම් උපකරණය 1
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන
4.0	අරමුණු	:	1. තෝරා ගන්නා ලද විෂය සන්ධාරයේ දැනුම ඇගයීම 2. දෙන ලද ගැටළුවකට වඩා උචිත වාචික පිළිතුර ගොඩනැඟීමේ හැකියාව වැඩි වර්ධනය කිරීම

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 1 - ඇගයීම් උපකරණය 02
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	10.1.5, 10.1.6, 10.17,
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	සම්මන්ත්‍රණය (කණ්ඩායම්)
4.0	අරමුණු	:	1. ප්‍රජනක සෞඛ්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු ව්‍යාප්ත කිරීමට සිසුන් අභිප්‍රේරණය කිරීම 2. සංකූලතා මඟහැර ගැනීම පිළිබඳ ක්‍රම උපාය හා අදාළ ආකල්ප ප්‍රගුන කරවීම 3. ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය ආධාරක නිවැරදිව භාවිතය සඳහා කුසලතා වර්ධනය කිරීම 4. විධිමත් ක්‍රම භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කිරීම් සඳහා සිසුන් යොමු කිරීම

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 1 - ඇගයීම් උපකරණය 3
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.1.11, 10.1.12
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණය
4.0	අරමුණු	:	1. ශාක ප්‍රජනනය පිළිබඳ තොරතුරු රැස් කිරීමට සිසුන් අභිප්‍රේරණය කිරීම 2. විශ්වාසනීය ප්‍රභවවලින් තොරතුරු උකහා ගැනීමේ හැකියාව වැඩි දියුණු කිරීම

ඇගයීම් සැලසුම 4

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 1 - ඇගයීම් උපකරණය 4
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	2.2.2, 2.2.4
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	පැවරුම
4.0	අරමුණු	:	1. නිර්මාණාත්මක කුසලතා වර්ධනය 2. ප්‍රවේණිය පිළිබඳ කුතුහලය වැඩි කිරීම.

ඇගයීම් සැලසුම 5

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 1 - ඇගයීම් උපකරණය 5
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	සාකච්ඡා මණ්ඩපය
4.0	අරමුණු	:	1. මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණිය හා ප්‍රවේණියේ අණුක පදනම පිළිබඳ සිසුන් අභිප්‍රේරණය 2. සාකච්ඡා මඟින් දැනුම බෙදා ගැනීමේ හැකියාව වැඩි දියුණු කිරීම
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	:	1. මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණිය හා ප්‍රවේණියේ අණුක පදනම ගවේෂණය පිළිබඳ සිසුන්ට මඟ පෙන්වීම.

වාරය 2

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - ඇගයීම් උපකරණය 1
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	11.2.2
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	විවාද
4.0	අරමුණු	:	1. ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් හා අදාළ ව සමාජීය ප්‍රශ්න හඳුනා ගැනීම 2. ජාන විකරණය කරන ලද ජීවීන් හා අදාළ ව ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන තත්ත්වය ගවේෂණය 3. ලාක්ෂණික බාහිර ලක්ෂණවලට අනුව ජීවීන් වර්ග කිරීම
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	:	1. සුදුසු ක්‍රමයකට අනුව මාතෘකා ලබා දෙන්න. 2. තොරතුරු එක්රැස් කර ගැනීමට සුදුසු කාලයක් ලබා දෙන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - ඇගයීම් උපකරණය 2
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	12.1.4, 12.1.5
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ක්ෂේත්‍ර සටහන් පොත්
4.0	අරමුණු	:	1. ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසර පද්ධතිවල ලාක්ෂණික ගුණාංග ගවේෂණය 2. ස්වභාවික සම්පත් සංරක්ෂණයට අභිප්‍රේරණය
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	:	1. මෙම ක්‍රියාවලිය පහසු කර ගැනීම සඳහා පාසලින් ක්ෂේත්‍ර චාරිකා සංවිධානය 2. තනි තනිව හෝ කණ්ඩායම් ලෙස තොරතුරු එක් රැස් කිරීම සඳහා සිසුන්ට ඉඩ සැලසීම

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - ඇගයීම් උපකරණය 3
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	12.1.5, 12.1.8
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	පැවරුම
4.0	අරමුණු	:	1. ජෛව විවිධත්ව සංරක්ෂණය සඳහා අභිප්‍රේරණය 2. සහයෝගිත්වයෙන් යුතුව කටයුතු කිරීම සඳහා අභිප්‍රේරණය 3. විශ්වාසනීය ප්‍රභවවලින් තොරතුරු එක්රැස් කිරීම.

ඇගයීම් සැලසුම 4

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - ඇගයීම් උපකරණය 4
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	12.1.1, 12.1.2, 12.1.3
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ක්ෂණික කතා
4.0	අරමුණු	:	1. අදාළ විෂය සන්ධාරය පිළිබඳ සූදානම් හැකියාව මිනීම 2. ඉලක්කයට අදහස් ප්‍රකාශ කිරීමේ හැකියාව වර්ධනය
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	:	1. විෂය සන්ධාරය ආවරණය කරන තේමා කිහිපයක් සූදානම් කරන්න. 2. එක් එක් තේමාවට කුසපත් අදින්න. 3. එක් කුසපතක් තෝරා ගෙන ක්ෂණික කථාවක් පවත්වන්නට පවසන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 5

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 2 - ඇගයීම් උපකරණය 5
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	:	13.1.2
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	:	ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය
4.0	අරමුණු	:	1. සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික කුසලතා වර්ධනය 2. විවිධ ද්‍රව්‍ය ජීවානුහරණයේ විවිධ තාක්ෂණ ක්‍රම පුහුණුව 3. අපූති තත්ත්ව පවත්වා ගැනීමේ දී ජීවානුහරණයේ වැදගත්කම ඉස්මතු කර දැක්වීම
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	:	1. ශිෂ්‍යයන් වෙත අවශ්‍ය කරන උපකරණ/ද්‍රව්‍ය සපයන්න. 2. භාවිතාව සඳහා ඇති ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගන ඒකල/කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරිත්වයන්ට ඉඩ සලසන්න.

2nd

වාරය 3

ඇගයීම් සැලසුම 1

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	: වාරය 3 - ඇගයීම් උපකරණය 1
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	: 13.1.5, 10.3.2, 10.1.6
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	: සාහිත්‍ය විමර්ශනය
4.0	අරමුණු	: 1. විශ්වාසනීය/පිළිගත හැකි ප්‍රභවවලින් තොරතුරු එක්රැස් කරයි. 2. කර්මාන්ත හා කෘෂිකර්මයේ දී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ භාවිතය පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	: 1. අන්වීක්ෂීය ශිල්පක්‍රම පිළිබඳව පිළිගත හැකි තොරතුරු ලබා ගැනීමට මූලාශ්‍ර සිසුන් වෙත යොමු කරන්න. 2. තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි විවිධමත් ක්‍රම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 2

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	: වාරය 3 - ඇගයීම් උපකරණය 2
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	: 14.1.1
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	: spot test (ප්‍රායෝගික පරීක්ෂා)
4.0	අරමුණු	: 1. ජල ජීවී රෝපණයේ දී භාවිතා කරන මත්ස්‍ය, ඉස්සන් විශේෂ හඳුනා ගැනීමේ හැකියාව ලබා ගැනීම 2. බාහිර ලක්ෂණ උපයෝගී කරගෙන ජීවීන් හඳුනා ගැනීමේ කුසලතා වර්ධනය කර ගනියි.
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	: 1. පන්තියේ සිටින සිසුන් සංඛ්‍යාව අනුව ප්‍රශ්න සූදානම් කරන්න. 2. එක් එක් ප්‍රශ්නයට අදාළව නිදර්ශක සහිතව මේස පිළියෙළ කරන්න. 3. එක්කෙනා බැගින් ප්‍රශ්න තෝරාගන එක් ප්‍රශ්නයකට මිනිත්තු එකක කාලයක් තුළ පිළිතුරු සැපයීමට උපදෙස් දෙන්න. 4. සෑම සිසුවෙකුම සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු සැපයූ බවට තහවුරු කරගන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 3

1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	: වාරය 3 - ඇගයීම් උපකරණය 3
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	: 14.1.4
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	: ක්ෂේත්‍ර වාර්තා පොතක් සෑදීම
4.0	අරමුණු	: 1. ජීවීන් හඳුනා ගැනීම සඳහා බාහිර ලක්ෂණ භාවිත කිරීම. 2. විද්‍යාත්මක රූප සටහන් ඇඳීමේ කුසලතාවය වර්ධනය කිරීම.
5.0	ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයාට උපදෙස්	: 1. තේවල හෝ සමූහ වශයෙන් සිසුන් ලවා තොරතුරු එක්රැස් කරවන්න. 2. මෙම ක්‍රියාකාරකම පහසු කර ගැනීම සඳහා ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක් පාසල මඟින් සංවිධානය කරවන්න.

ඇගයීම් සැලසුම 4

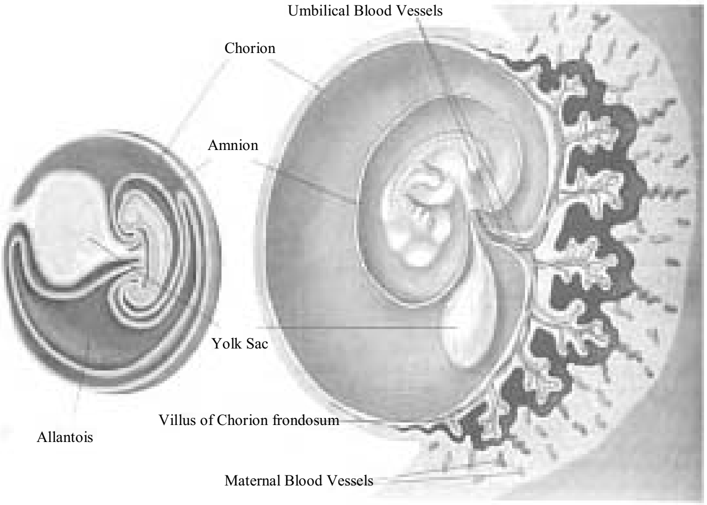
1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	: වාරය 3 - ඇගයීම් උපකරණය 4
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	: 13.2.1, 13.1.3, 13.1.4, 14.1.5, 14.1.6
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	: ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන
4.0	අරමුණු	: 1. තෝරාගත් විෂය සන්ධාරයක් පිළිබඳ දැනුම ඇගයීම 2. දෙන ලද ගැටළුවකට නියමිත ආකාරයට වාචික පිළිතුරක් ගොඩ නැඟීමට ඇති හැකියාව වැඩි දියුණු කරයි.

ඇගයීම් සැලසුම 5

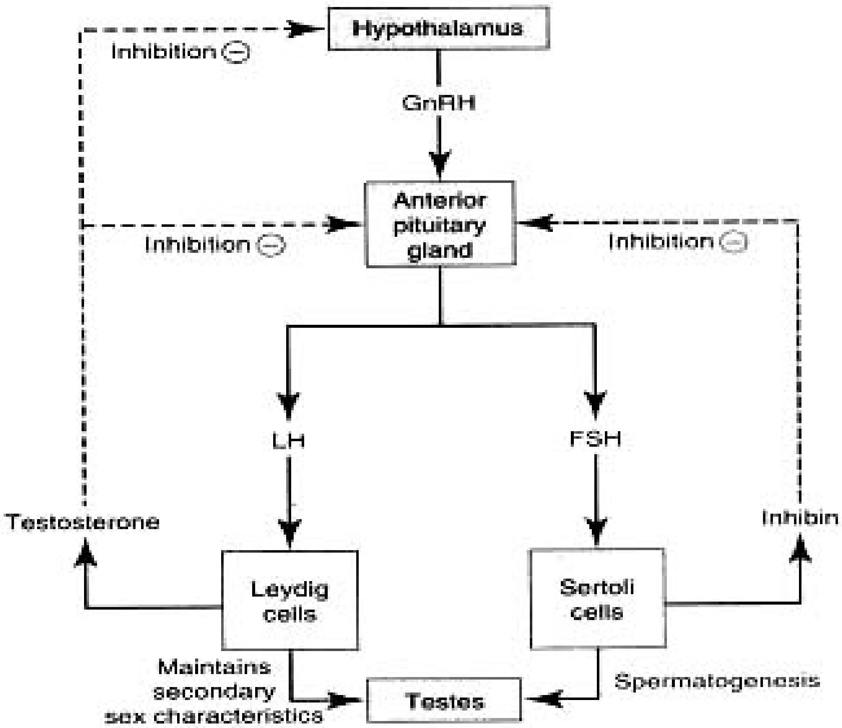
1.0	ඇගයීම් අවස්ථාව	: වාරය 3 - ඇගයීම් උපකරණය 5
2.0	ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම්	: තුන්වැනි වාරයේ සියලු ම නිපුණතා මට්ටම්
3.0	උපකරණයේ ස්වභාවය	: කෙටි ප්‍රශ්න හා ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න
4.0	අරමුණු	: 1. ක්ෂුද්‍ර ජීව විද්‍යාව හා ව්‍යවහාරික ජීව විද්‍යාවේ දැනුම ඇගයීම 2. දෙන ලද ප්‍රශ්නයකට නියමිත ලිඛිත පිළිතුරක් ගොඩනැඟීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීම.

2nd

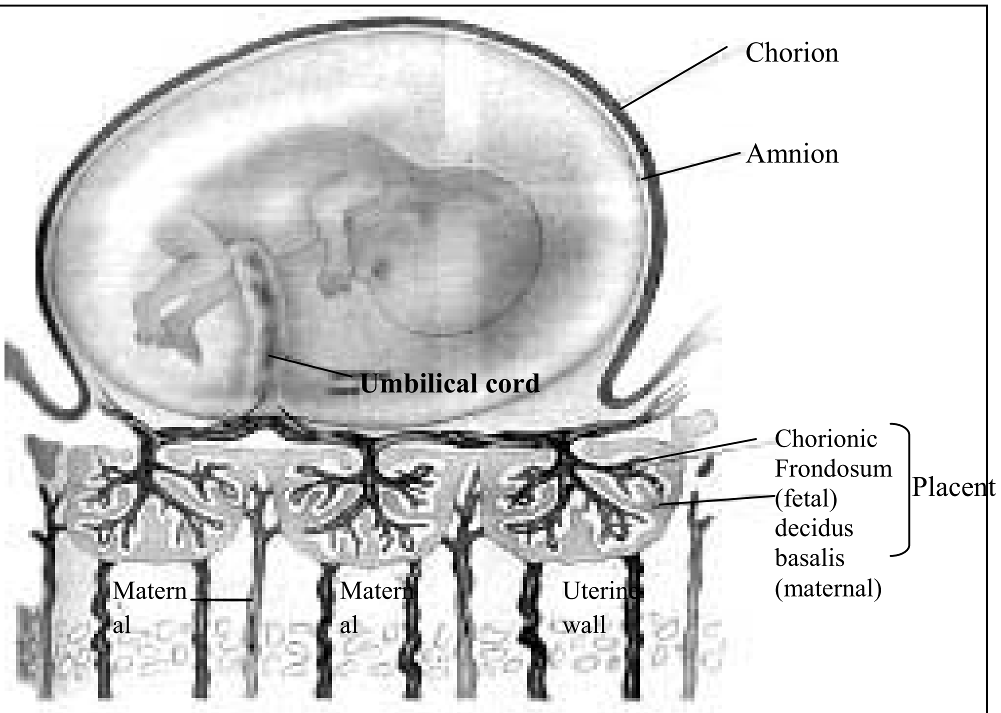
ඇමුණුම



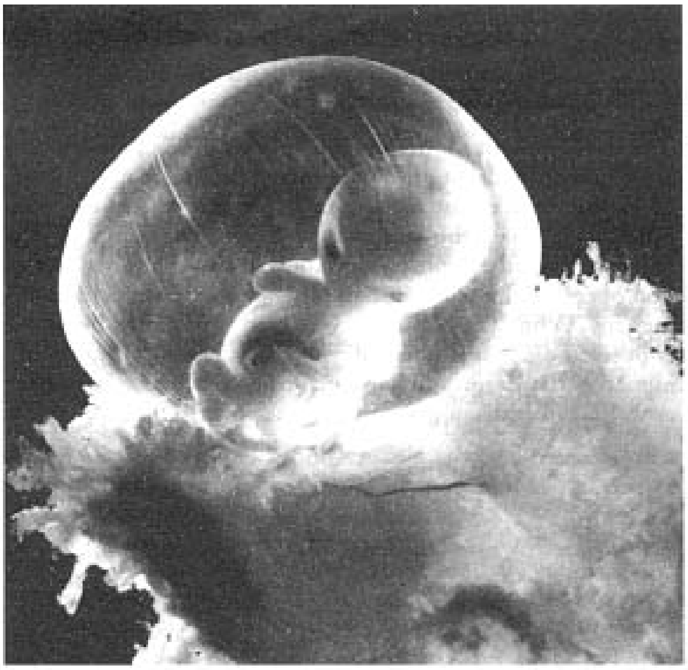
The extra embryonic membrances



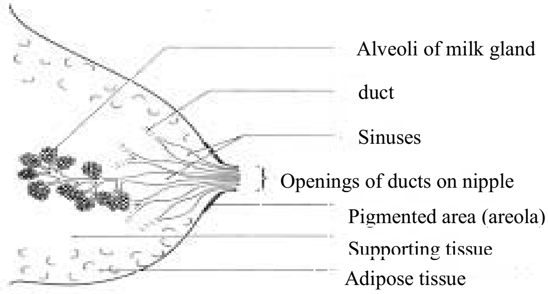
Hormonal interactions between the tests and anterior pituitary. LH stimulates the Leydig cells to secrete testosterone and FSH stimulates the Sertoli cells of the seminiferous tubules to secrete inhibin. Testesterone and inhibin. in turn , exert negative feedback inhibition on the secretion of LH and FSH respectively.



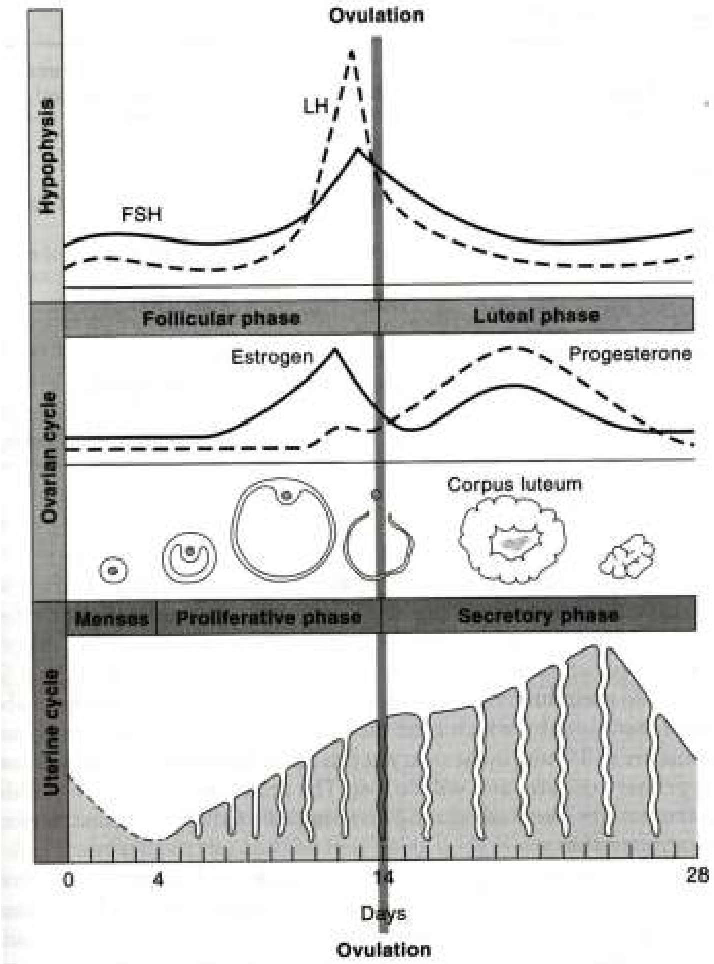
Structure of Placenta



Placenta and embryo at seven weeks.



The human female breast showing the milk glands where milk is secreted and the ducts and sinuses carrying milk to the nipple



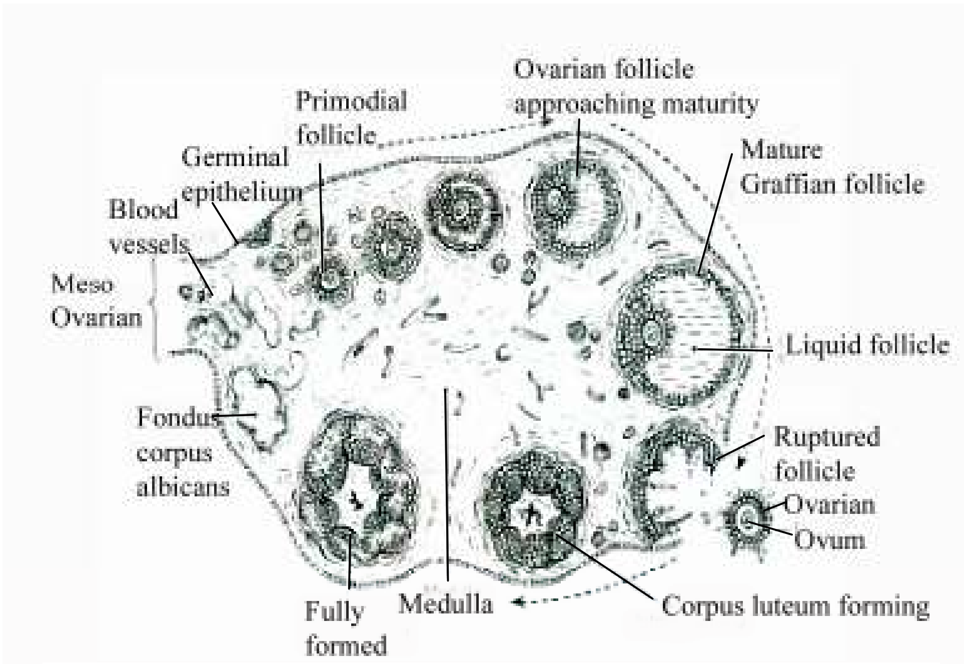
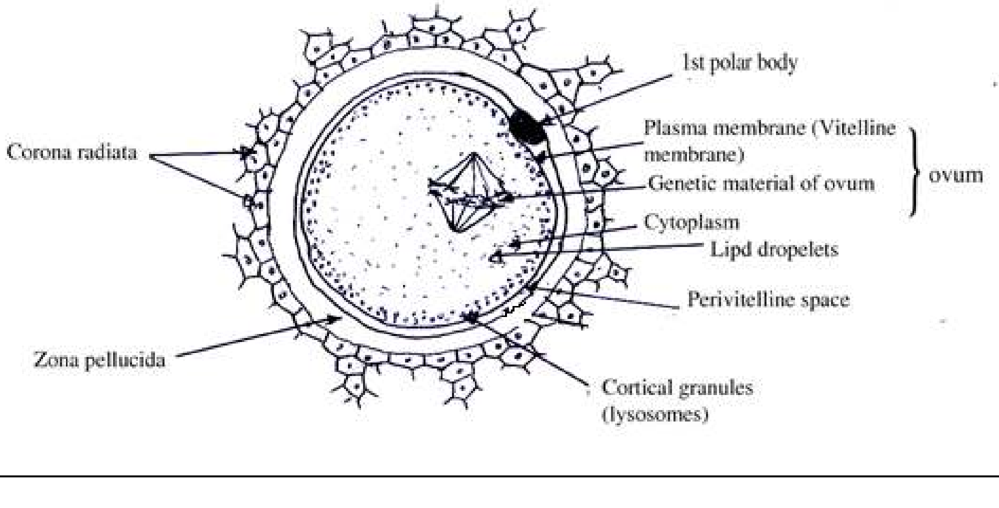


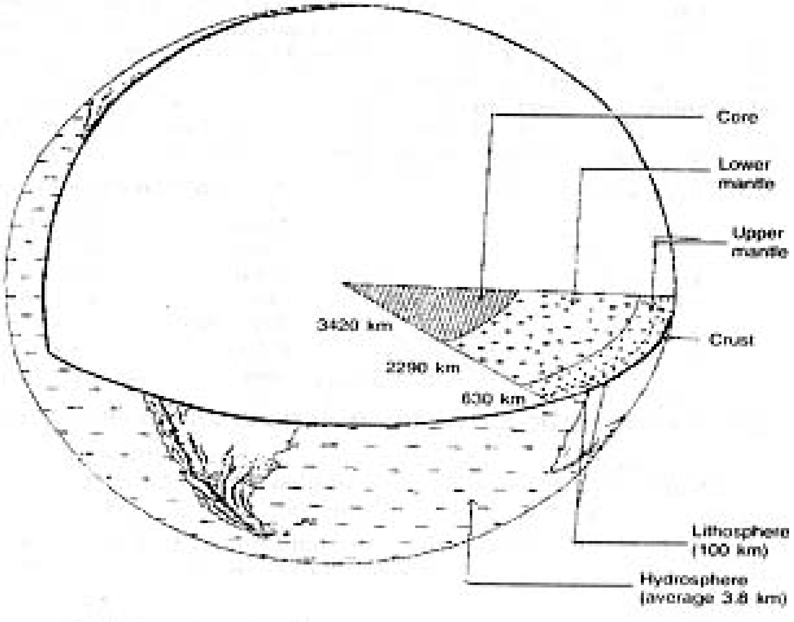
Diagram of a section of an ovary showing the stages of development of one ovarian follicle



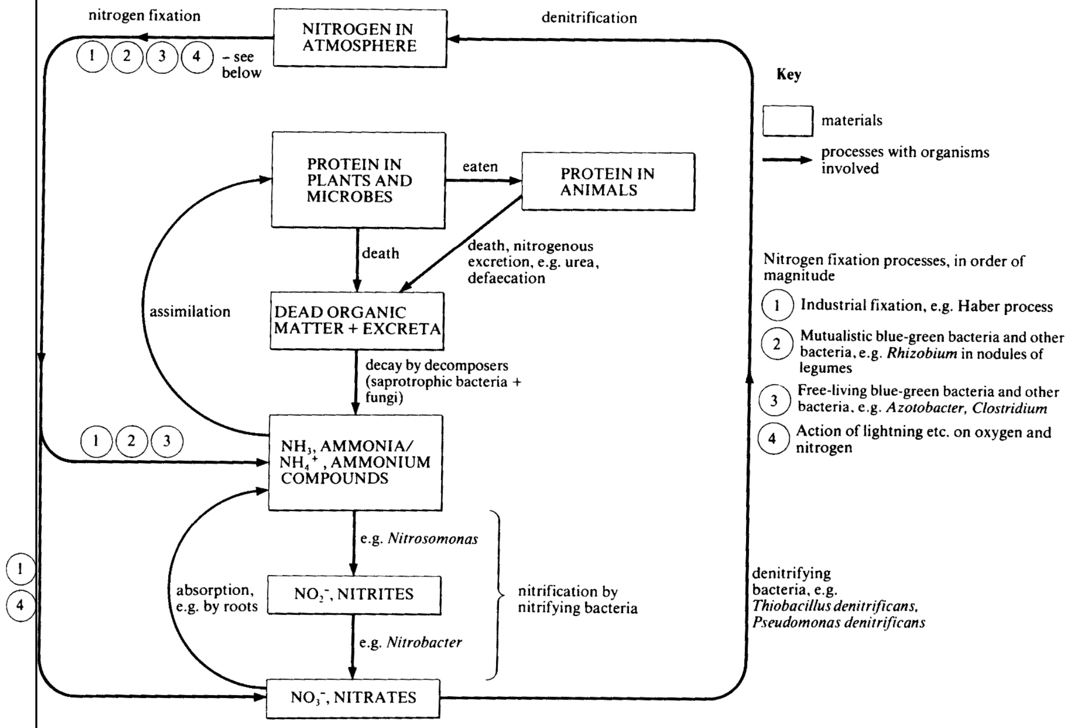
Secondary ocyte

The hormones secreted by the placenta during pregnancy and their functions.

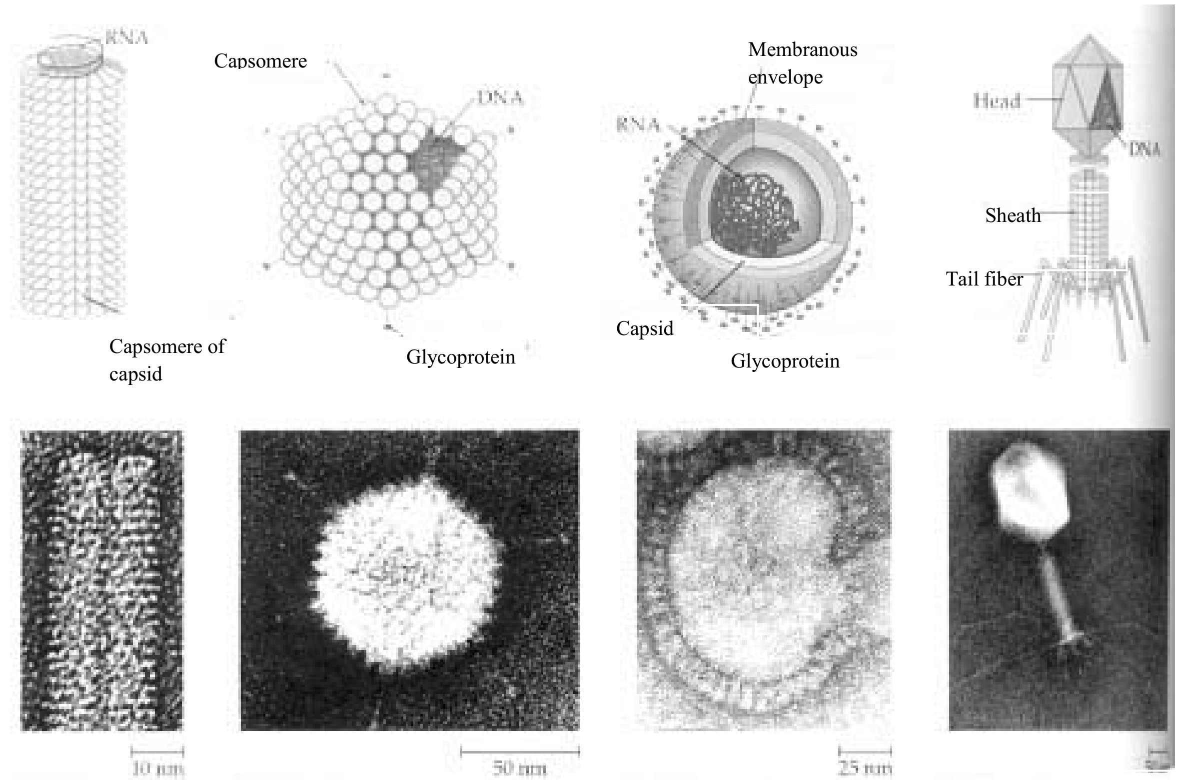
Oestrogen	*Progesterone*	*Human placental lactogen (HPL)*	*Chorionic gonadotrophin (CG)*
Stimulates development of duct system of breasts	Stimulates development of milk glands in breasts ready for lactation	Stimulates growth and development of breasts in preparation for lactation	Maintains activity of the corpus luteum up to 3 months of pregnan until the placenta takes over, level then declines
Inhibits FSH release	Inhibits FSH release	Needed before oestrogen and progesterone can have their effects on the breasts (hence oestrogen and progesterone do not stimulate breast development during a normal menstrual cycle)	
Inhibits prolactin release and therefore inhibits lactation (see lactation)	Inhibits prolactin release and therefore inhibits lactation (see lactation)		
Stimulates growth of uterus, particularly muscle	Inhibits contraction of myometrium (relaxes muscle and helps to prevent miscarriage)		
Increases sensitivity of myometrium to oxytocin (see birth)			
	Maintains lining of uterus		



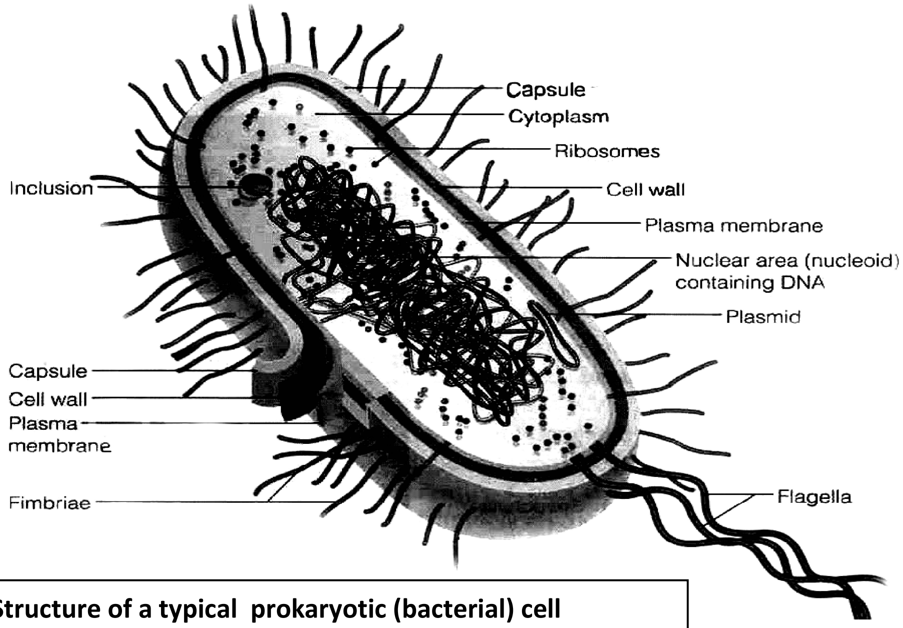
INTERNAL STRUCTURE OF THE EARTH



Nitrogen cycle. 79% by volume of the atmosphere is nitrogen. This is the main nitrogen reservoir.



d) Tobacco mesaio c) Adeno virus b) Influenza virus a) T-even bacteriophage



Structure of a typical prokaryotic (bacterial) cell

Representative sources of Antibiotic	
MICROOGANISM	**ANTIBIOTIC**
Gram-Positive Rods	
Bacillus subtilis	*Bacitracin*
Bacillus polymyxa	*Polymyxin*
Actinomycetes	
Streptomyces nodosus	*Amphotericin B*
Streptomyces venezuelae	*Chloramphenicol*
Streptomyces aureofaciens	*Chlortetracycline (Aureomycin) and Tetracycline*
Streptomyces erythraeus	*Erythromycin*
Streptomyces fradiae	*Neomycin*
Streptomyces noursei	*Nystatin*
Streptomyces griseus	*Streptomycin*
Micromonospora purpurea	*Gentamicin*
Fungi	
Cephalosporium	*Cephalothin*
Penicillium griseofulvum	*Griseofulvin*
Penicillium notatum	*Penicillin*

Types of acquired immunity	
TYPE OF IMMUNITY	**HOW ACQUIRED**
Naturally acquired active immunity	Antigens enter the body naturally; antibodies and specialized lymphocytes are produced
Naturally acquired passive immunity (placental and milk transfer)	Fetus or baby receives antibodies from an immunized mother
Artificially acquired active immunity	Prepared antigens in vaccines are introduced into susceptible individual, who produces antibodies and specialized lymphocytes
Artificially acquired passive immunity	Immune serum is injected into susceptible individual, who receives preformed antibodies

Summary of predominant normal flora found according to body site			
Body Site	**Microorganism**	**Body site**	**Microorganisms**
Skin	*Staphylococcus epidermidis,* *S. aureus* *Propioniacterium acnes* *Diphtheroids* *Candida Spp.* *Pityrosporum spp.*	Gastrointestinal tract Stomach	*Lactobacillus spp.* *Yeasts (Candida spp.)*
Eye	*Staphylococcus epidermidis,* *S. aureus* *Corynebacterium spp.* *Streptococcus pneumoniae*	Small intestine	*Enterococci* *Lactoacilli* *Corynebacteria* *Candida albicans* *Bacteroides spp.* *Escherichia coli*
Upper respiratory tract	*Staphylococcus epidermidis,* *S. aureus* *Streptococcus pneumoniae* *Corynebacterium spp.* *Neisseria spp.* *Branhamella spp.* *Haemophilus spp.* *Micrococcus spp.*	Large intestine	*>300 bacterial species found including:* *Escherichia coli* *Proteus spp.* *Klebsiella spp.* *Enterobacter spp.* *Bacteroides fragilis,* *B. melaninogenicus* *B. Oralis* *Fusobacterium spp.* *Bifidobacterium spp.* *Eubacterium spp.* *Lactobacillus spp.* *Clostridum perfringens* *Trichomonas hominis* *Entamoeba, Endolimax, and lodamoeba spp.*
Tongue and buccal mucosa	*Streptococcus salivarius,* *Streptococcus* spp. Neisseria spp. Veillonella spp. Actinomyces spp. Lactoacillus spp. Yeasts (candida spp.)	Genitourinary tract	*Staphylococcus epidermidis* *Streptococcus faecalis* *Corynebacteria* *Neisseria spp.* *E. coli* *Lactobacilli* *Enterococci* *Candida albicans* *Clostridium spp.* *Peptostreptococci* *Trichomonas vaginalis*
Teeth and gingival crevices	Bacteroides spp. Fusobacterium spp. Streptococcus mutans, Streptococcus spp. Actinomyces spp. Lactobacillus spp. Porphyromonas gingivalis Prevotella spp. Spirochetes (Treponema denticola) Wolinella spp. Selenomonas spp. Trichomonas tenax		

Some protein toxins produced by microorganisms that cause disease in humans

Microorganism	**Toxin**	**Disease**	**Action**
Clostridium botulinum	Several Neurotoxins	Botulism	Paralysis, blocks neural transmission
Clostridium perfringens	α-Toxin	Gas gangrene	Lecithinase
	γ-Toxin		Collagenase
	θ-Toxin		Hemolysin
Clostridium tetani	Neurotoxin (tetanospasm)	Tetanus	Spastic paralysis interferes with motor neurons
	Tetanolysin		Hemolytic
			Cardioxtoxin
Corynebacterium diphtheriae	Diphtheria toxin	Diphtheria	Blocks protein synthesis at level of translation
Streptococcus pyogenes	Streptolysin O	Scarlet fever	Hemolysin
	Streptolysin S		Hemolysin
	Erythrogenic		Causes rash of scarlet fever
Shigella dysenteriae	Neurotoxin	Bacterial dysentery	Hemorrhage, paralysis
Staphylococcus aureus	Enterotoxin	Food poisoning	Intestinal inflammation
Aspergillus flavus	Aflatoxin B_1	Aflatoxicosis	Blocks protein synthesis at level of transcription
Amanita phalloides	∝-Amanitin	Mushroom food poisoning	Blocks protein synthesis at level of transcription

Causative Agents for Some Common Diseases, by Portal of Entry

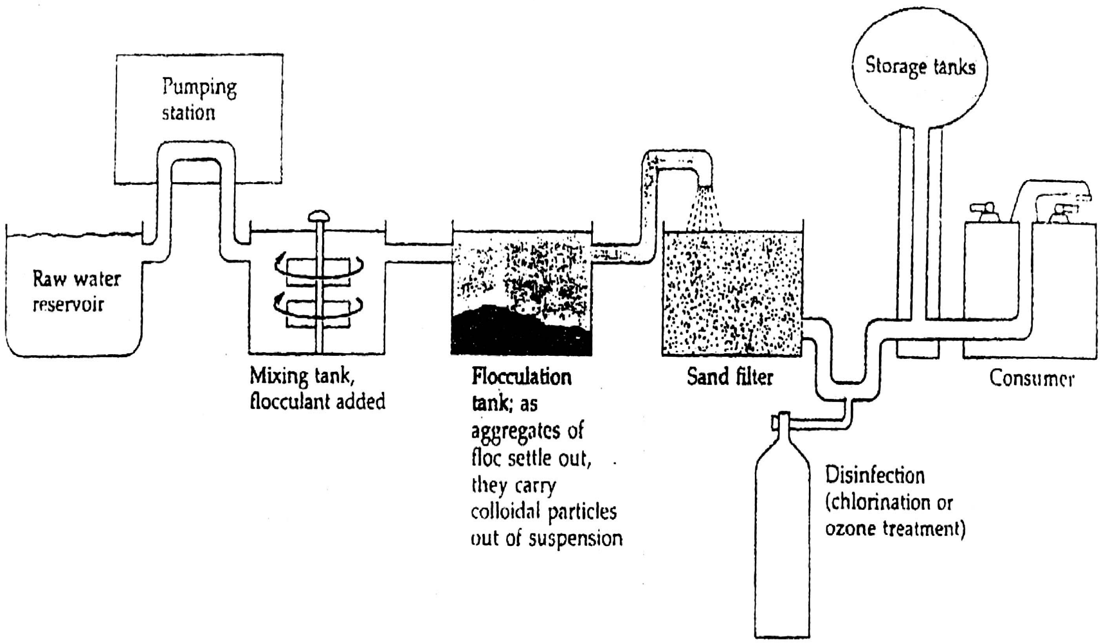
PORTAL OF ENTRY	CAUSAINE AGENT	DISEASE	INCUBATION PERIOD
Respiratory tract	*Corynebacterium diphtheriae*	Diphtheria	2–5 days
	Neisseria meningitidis	Meningococcal meningitis	1–7 days
	Streptococcus pneumoniae	Pneumococcal pneumonia	Variable
	Mycobacterium tuberculosis	Tuberculosis	Variable
	Bordetella pertussis	Whooping cough (pertussis)	12–20 days
	Myxovirus	Influenza	18–36 hours
	Paramyxovirus	Measles (rubeola)	11–14 days
	Togavirus	German measles (rubella)	2–3 weeks
	Epstein–Barr virus (herpesvirus)	Infectious mononucleosis	2–6 weeks
	Varicella-zoster virus (herpesvirus)	Chickenpox (varicella)	14–16 days
	Poxvirus	Smallpox (variola)	12 days
	Coccidioides immitis (fungus)	Coccidioidomycosis (primary infection)	1–3 weeks
	Histoplasma capsulatum (fungus)	Histoplasmosis	5–18 days
Gastro intestinal tract	*Shigella* species	Bacillary dysentery (shigellosis)	1–2 days
	Brucella species	Brucellosis (undulant fever)	6–14 days
	Vibrio cholerae	Cholera	1–3 days
	Salmonella enteritidis, Salmonella typhimurium, Salmonella choleraesuis	Salmonellosis	7–22 hours
	Salmonella typhi	Typhoid fever	14 days
	Hepatitis A virus (picornavirus)	Hepatitis A	15–50 days
	Paramyxovirus	Mumps	2–3 weeks
	Poliovirus	Poliomyelitis	4–7 days
	Trichinella spiralis (helminth)	Trichinosis	2–28 days
Genitourinary tract	*Neisseria gonorrhoeae*	Gonorrhea	3–8 days
	Treponema pallidum	Syphilis	9–90 days
Skin or parenteral route	*Clostridium perfringens*	Gas gangrene	1–5 days
	Clostridium tetani	Tetanus	3–21 days
	Leptospira interrogans	Leptospirosis	2–20 days
	Yersinia pestis	Plague	2–6 days
	Rickettsia rickettsii	Rocky Mountain spotted fever	3–12 days
	Hepatitis B virus**	Hepatitis B	6 weeks–6 months
	Rhabdovirus	Rabies	10 days–1 year
	Togavirus	Yellow fever	3–6 days
	Plasmodium species (protozoan)	Malaria	2 weeks

All causative agents are bacteria, unless indicated otherwise. For viruses, only the viral group is given, except where the virus has a name different from the disease it causes. ** These pathogens can also cause disease after entering the body via the gastrointestinal tract.

Diseases caused by Exotoxins		
DISEASE	**BACTERIUM**	**MECHANISM**
Botulism	*Clostridium botulinum*	Neurotoxin prevents transmission of nerve impulses flaccid paralysis results
Tetanus	*Clostridium tetani*	Neurotoxin blocks nerve impulse that permits relaxation of one skeletal muscle while the opposing muscle is contracting
Gas gangrene and food poisoning	*Clostridium perfringens and other species of Clostridium*	One exotoxin (cytotexin) causes massive red blood cell destruction (hemolysis); another exotoxin (enterotoxin) is related to food and causes diarrhea
Diphtheria	*Corynebacterium diphtheriae*	Cytotoxin inhibits protein synthesis, especially in nerve, heart and kidney cells
Scalded skin syndrome, food poisoning, and toxic shock syndrome	*Staphylococcus aureus*	One exotoxin causes skin layers to separate and slough off (scaled skin): another exotoxin (enterotoxin) produces diarrhea and vomiting; still another exotoxin produces symptoms associated with TSS
Cholera	*Vibrio cholerae*	Enterotoxin includes diarrhea
Scarlet lever	*Streptococcus pyogenes*	Cytotoxins cause vasodilation that results in the characterisc rash
Traveler's diarrhea	*Enterotoxigenic Escherichia coli and Shigella spp.*	Enterotoxin causes excessive secretion of ions and water ; diarrhea results

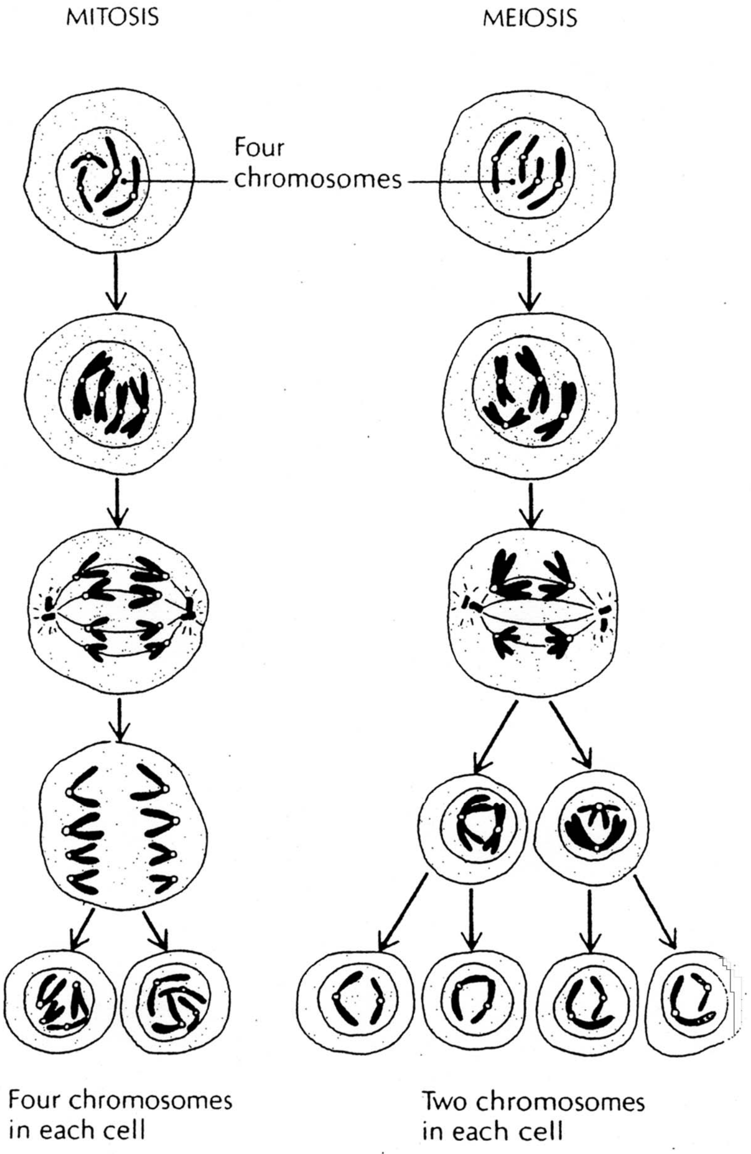
Comparison of selected characteristics of bacterial LPS toxins (Endotoxins) and protein toxins (Exotoxins)

Characteristic	LPS Toxin	Protein Toxin
Chemical composition	LPS- protein complex	Protein
source	Cell walls of Gram-negative bacteria; released upon death and autolysis of the bacteria	Gram-negative and Gram-positive bacteria; excretion products of growing cells or, in some cases, substances released upon autolysis and death of the bacteria
Effects on host	Nonspecific	Generally affects specific tissues
Thermostability	Relatively heat-stable (may resist 120^0C for 1 hour)	Heat-labile; most are inactivated at 60-80^0C
Toxoids	No	Yes
Lethal dose	Large	Small

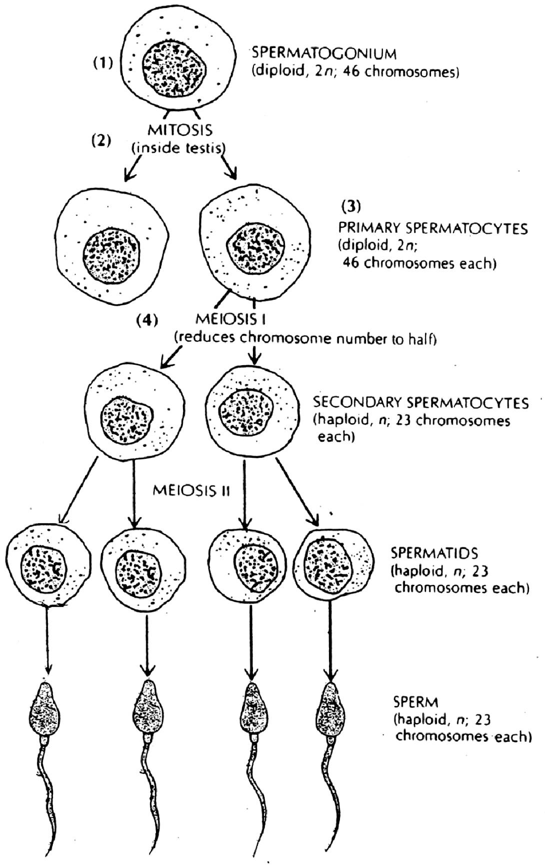


Steps of water treatment in a typical municipal water purification plant.

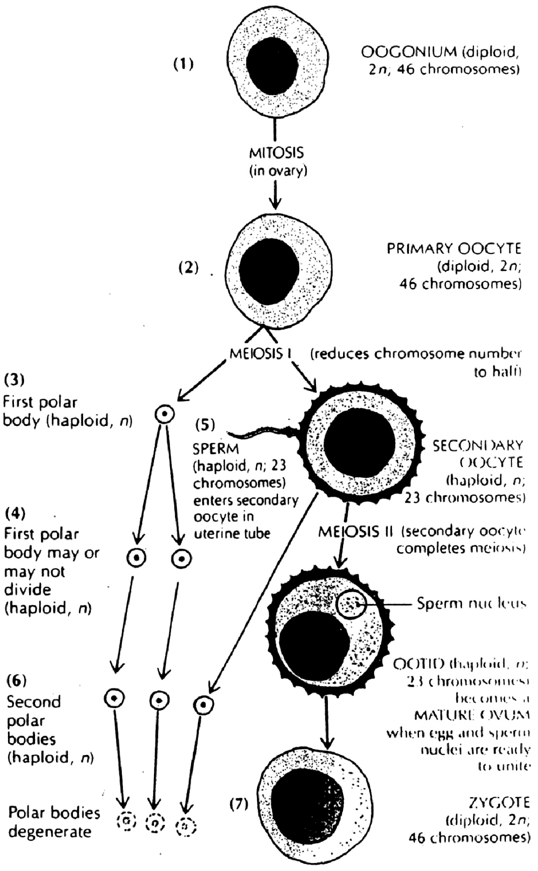
Comparison of mitosis and meiosis. In the simplified example shown here, there are four chromosomes: two long ones (one from the male parent and one from the female parent) and two short ones (one from the male parent and one from the female parent). Mitosis, with one division, results in two cells identical to the original one with four chromosomes in each cell. Meiosis, with two divisions, results in four cells different from the original one, with two chromosomes in each cell.

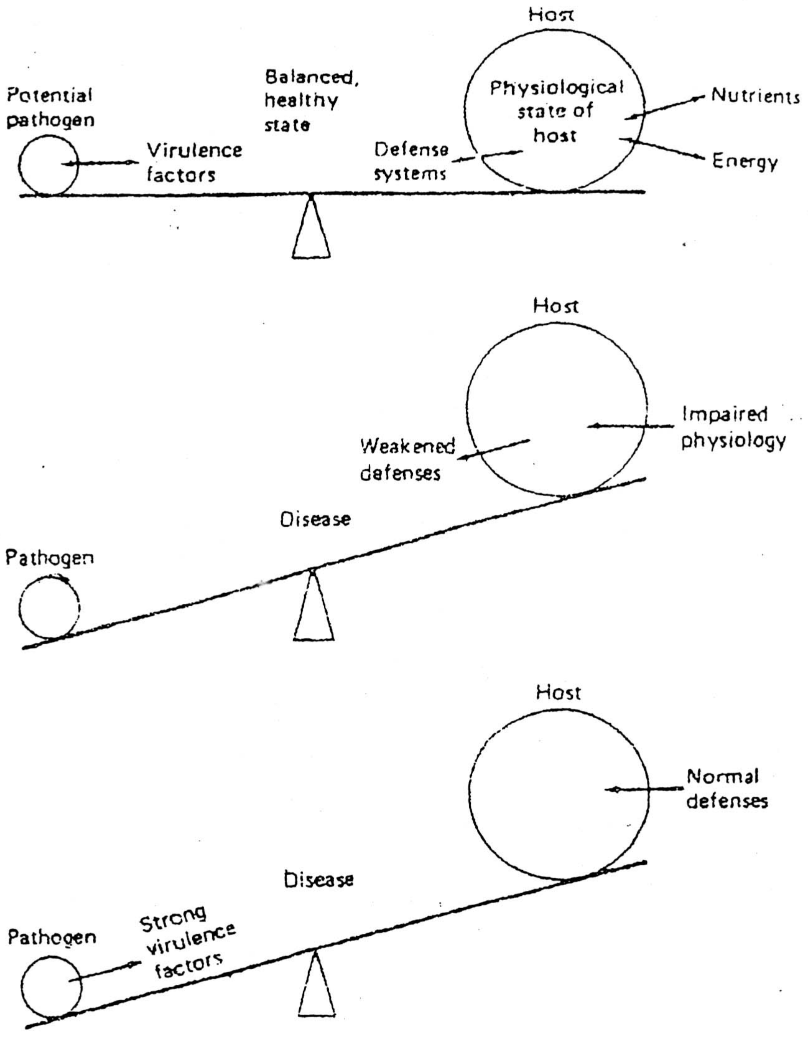


Cellular events in spermatogenesis in the seminiferous tubules.



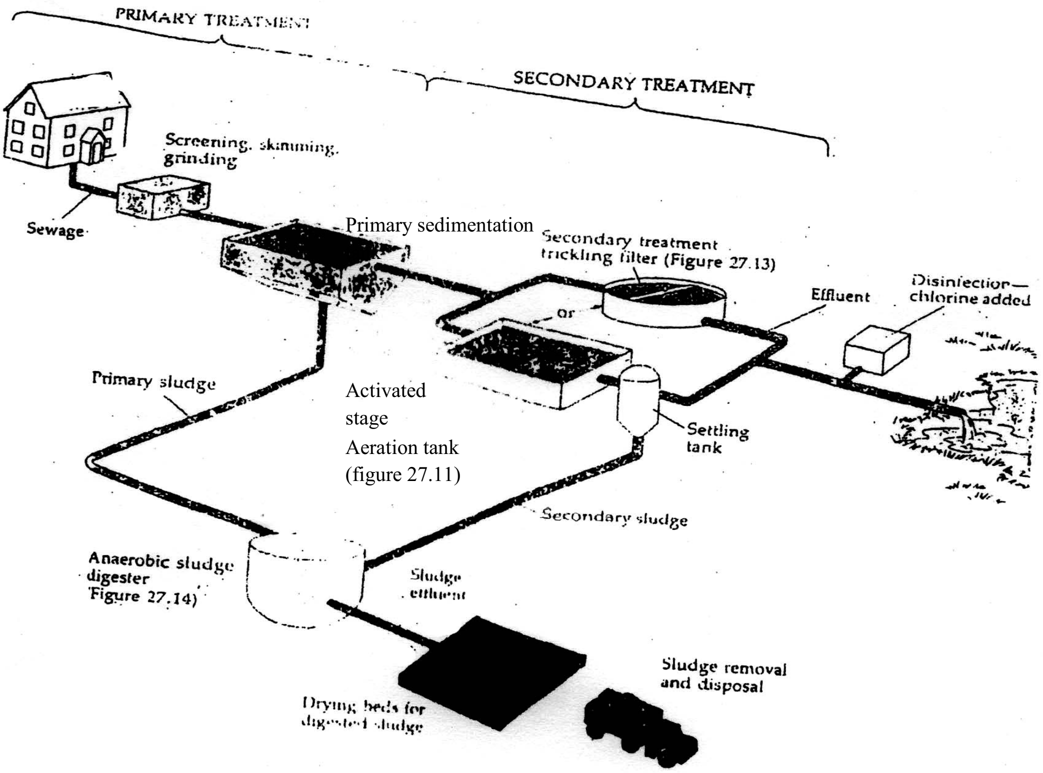
Cellular events in oogenesis in the ovary and uterine tube.



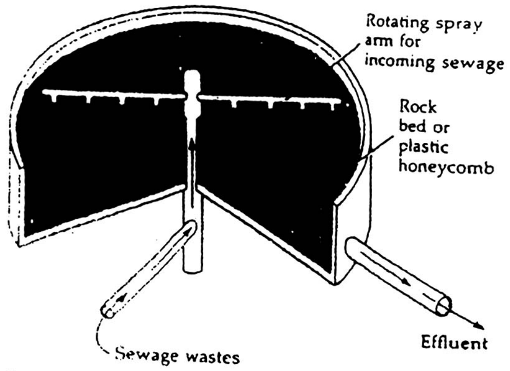


The interaction of a potential pathogen and a human host cell depends upon the intrinsic (virulence) factors of the microbe and the physiological state of the host with the environmental factors determined by that state.

Current Industrial Effluent Discharge Quality Standards				
Parameter	**Units**	**General Effluent standards for discharge to inland surface waters***	**Tolerance limits for effluents discharged to marine coastal areas***	**Tolerance limits for effluents discharged on land for irrigation**
pH Range (at ambient temperature)	-	6.0 to 8.5	6.0 to 8.5	5.5 to 9.0
Temperature of Discharge	^{0}C	40	45	-
Total suspended solids (TSS) practical doze of	Mg/1	**50	***150	-
a) Total suspended solids	μm	850	-	-
b) Floatable solids	μm	-	3	-
c) Settleable solids	μm	-	850	-
Total dissolved solids (TDS)	mg/1	-	-	2100
Chloride (as Cl)	mg/1	-	-	600
Sulfate (as SO_4)	mg/1	-	-	1000
Sodium Adsorption Ratio (SAR)	-	-	-	10 to 15
Residual Sodium Carbonate	mol/1		-	2.5
Per cent Sodium			-	-
Biochemical Oxygen Demand (5 day, $20^{0}C$)	mg/1	**30	100	250
Chemical Oxygen Demand	mg/1	**250	250	-
Oil and Grease	mg/1	10.0	20	10.0
Ammoniacal Nitrogen	mg/1	50.0	50.0	-
Phenolic Compounds (as phenol)	mg/1	1.0	5.0	-
Colour	Varies	****	****	-
Surfactants	mg/1	-	-	-
Cyanides (as CN)	mg/1	0.2	0.2	-
Sulfides (as S)	mg/1	2.0	5.0	-
Fluorides (as F)	mg/1	2.0	15	-
Total Residual Chlorine	mg/1	1.0	1.0	-
Arsenic	mg/1	0.2	0.2	0.2
Boron	mg/1	-	-	2.0
Cadmium, Total	mg/1	0.1	2.0	2.0
Chromium, Hexavalent	mg/1	-	-	-
Chromium, Total	mg/1	0.1	1.0	1.0
Copper, Total	mg/1	3.0	3.0	-
Lead, Total	mg/1	0.1	1.0	1.0
Mercury, Total	mg/1	0.0005	0.01	0.01
Nickel, Total	mg/1	3.0	5.0	-
Selenium, Total	mg/1	0.05	0.05	-
Zinc, Total	mg/1	5.0	5.0	-
Pesticides	-	Not detectable	-	-
Organo-Phosphorous Compounds (as P)	mg/1	-	1.0	-
Chlorinated Hydrocarbons (as Cl)	mg/1	-	0.02	-
Radioactive Materials				
a) Alpha emitters	μC/ml	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
b) Beta emitters	μC/ml	10^{-8}	10^{-7}	10^{-8}

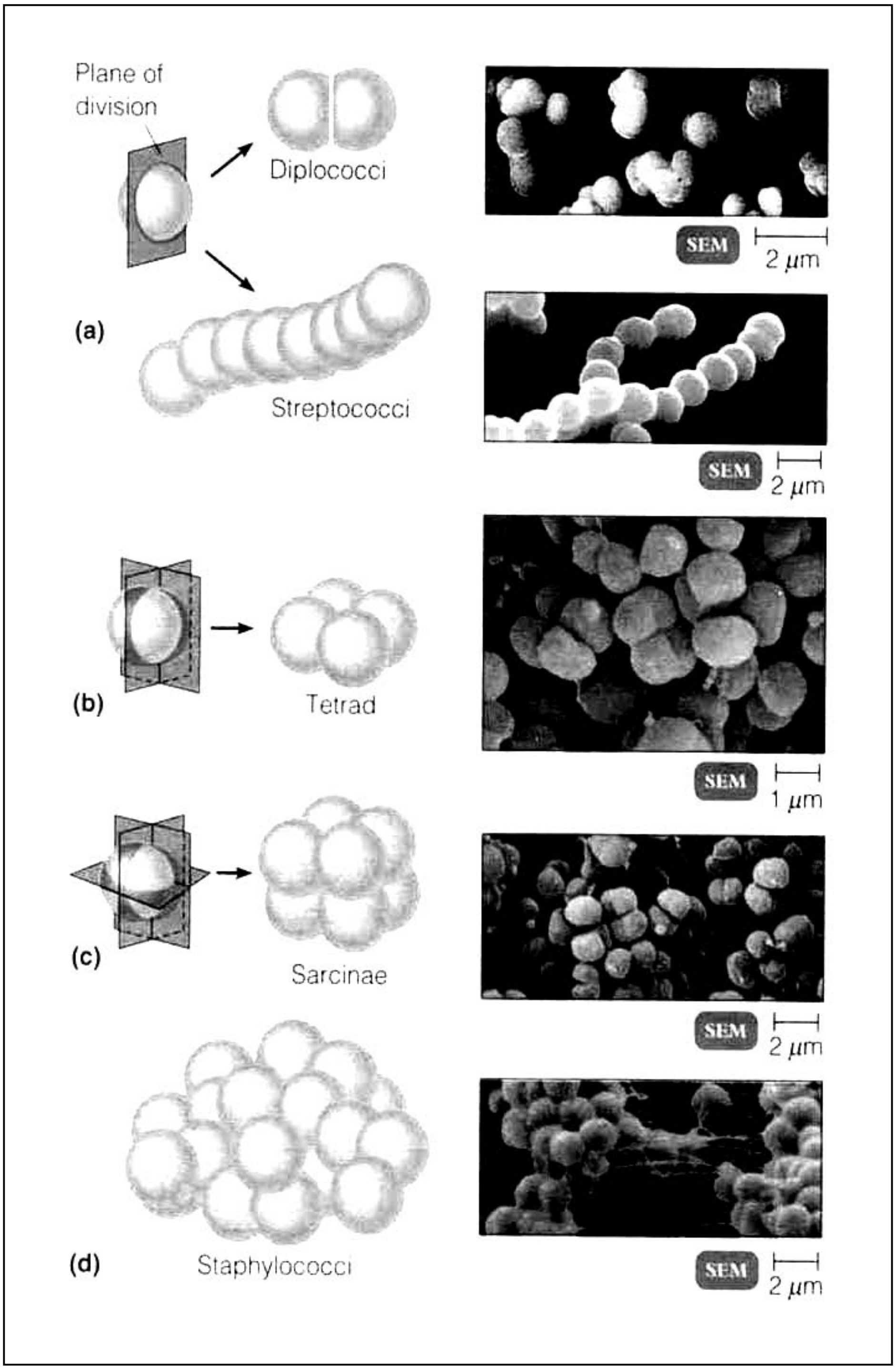


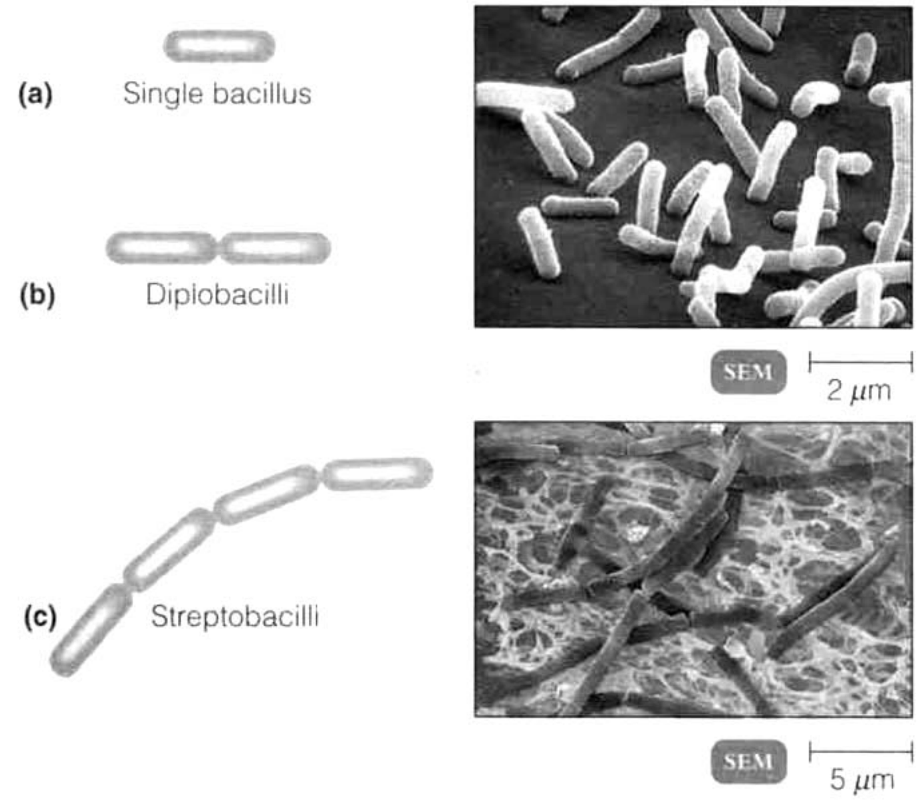
Steps of typical sewage waste treatment. A particular system would use either activated sludge aeration tanks or trickling filters, not both, as shown in this figure. The sludge is disposed of in landfills or agricultural land. Microbial activity occurs aerobically in trickling filters or in activated sludge aeration tanks and anaerobically in the anaerobic sludge digester.

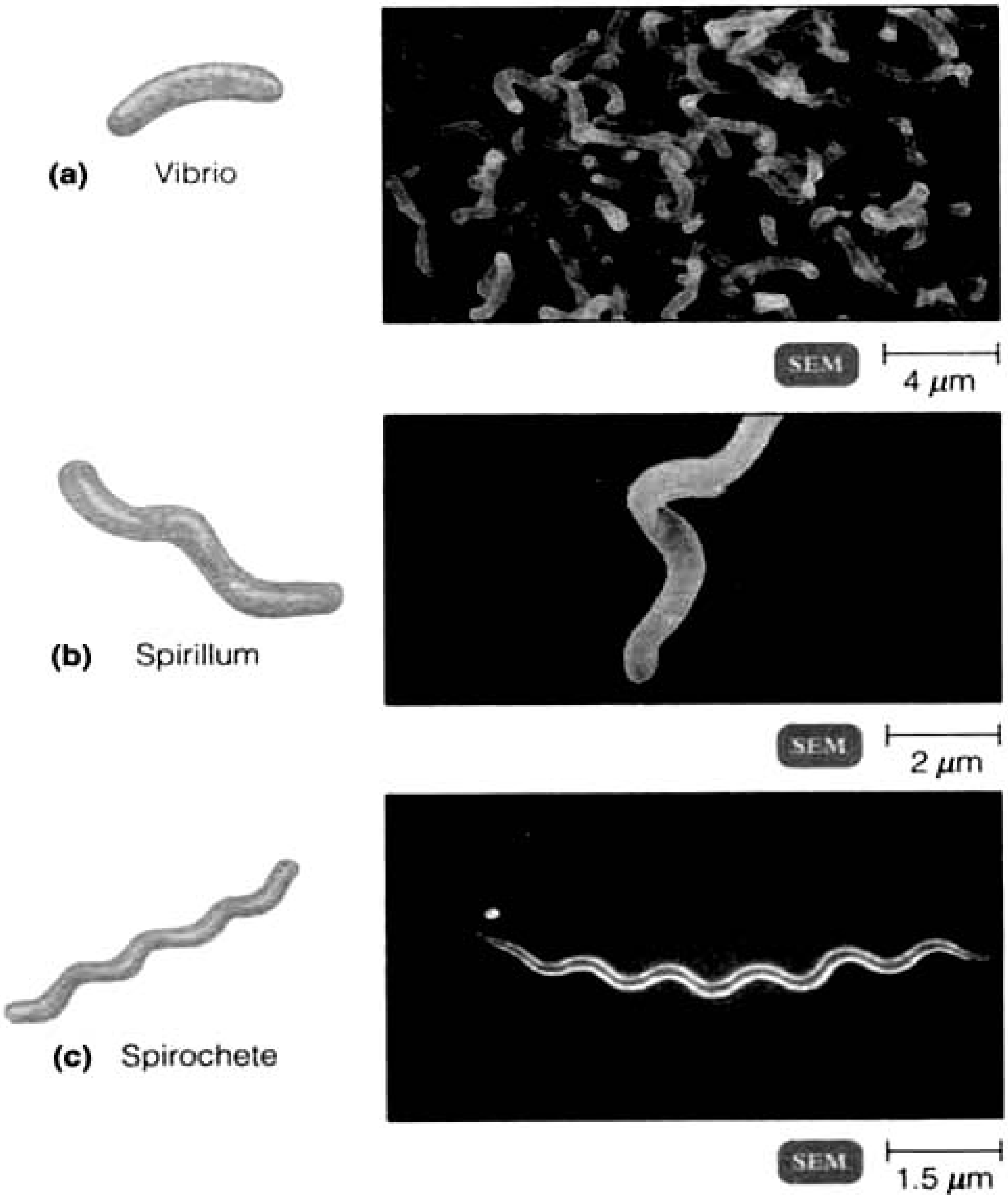


(b)

Trickling filter method of secondary treatment. (a) The sewage is sprayed from the system of rotating pipes onto a bed of rocks or plastic honeycomb designed to have a maximum surface area and allow oxygen to penetrate deeply into the bed. Microorganisms grow on the enormous surface area, forming a microbial slime layer that aerobically metabolizes the organic matter in the sewage tricking down through the bed. (b) Diagram of a trickling filter system.


Plane of division
Diplococci
SEM
2 μm
(a)
Streptococci
SEM
2 μm
(b)
Tetrad
SEM
1 μm
(c)
Sarcinae
SEM
2 μm
(d)
Staphylococci
SEM
2 μm


(a)
Single bacillus
(b)
Diplobacilli
SEM
2 μm
(c)
Streptobacilli
SEM
5 μm


(a) Vibrio
SEM
4 μm
(b) Spirillum
SEM
2 μm
(c) Spirochete
SEM
1.5 μm