ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ (Lab Protocol) សម្រាប់ការរៀន និងបង្រៀន នៅមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

មុខវិជ្ជា ជីវវិទ្យា

គាំទ្រដោយគម្រោងវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា
សម្រាប់ការអប់រំមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ STEP UP

កុម្ភៈ ២០២៥

បុព្វកថា

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានដាក់ចេញនូវវិធានការកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ ដោយផ្តោតលើការពង្រឹងគុណភាពអប់រំនៅគ្រប់កម្រិតសិក្សា និងការបង្កើនការចូលរៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រនិងបច្ចេកវិទ្យា ជាពិសេសការលើកកម្ពស់ការអប់រំស្ទែម ដែលជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សសម្រាប់សង្គម និងសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា នាសតវត្សរ៍ទី២១។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បាននឹងកំពុងផ្តល់ការគាំទ្រទាំងផ្នែករឹង និងផ្នែកទន់ដល់សាលារៀន ដូចជា ការធ្វើទំនើបកម្មថ្នាក់រៀន បន្ទប់ពិសោធន៍ ការបំពាក់សម្ភារៈ និងឧបករណ៍ពិសោធន៍ ការផ្តល់ឯកសារគាំទ្រដល់ការរៀន និងបង្រៀន ការបំប៉ននិងបង្វឹកគ្រូបង្រៀន និងការលើកកម្ពស់ការសិក្សាបន្ថែមក្រៅម៉ោង។ ទន្ទឹមគ្នានេះ **សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ និងការផលិតវីដេអូពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ**(Lab Protocol) **សម្រាប់ការរៀន និងបង្រៀននៅសាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ** ត្រូវបានរៀបចំឡើងដើម្បីបន្ស៊ីទៅនឹងតម្រូវការនៃការអនុវត្តជាក់ស្តែងលើការរៀន និងបង្រៀនពិសោធន៍ និងការអប់រំស្ទែម សម្រាប់ជួយលើកកម្ពស់គុណភាពនៃបង្រៀន និងរៀននៅមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ ដោយមានការចូលរួមពីក្រុមគ្រូឧទ្ទេសវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ក្រុមការងារបច្ចេកទេសនៃវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា គ្រូបង្រៀនសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ និងគ្រូបង្រៀនវិទ្យាល័យធនធាន ក្រោមការគាំទ្រថវិកាពីគម្រោងវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការអប់រំកម្រិតមធ្យមសិក្សា(STEP-UP)។ សៀវភៅណែនាំនេះ នឹងជួយគាំទ្រដល់ការអនុវត្តការពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រលើមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា ដែលក្នុងមួយមុខវិជ្ជាមានចំនួន១៨ពិសោធន៍ សម្រាប់ថ្នាក់ទី១០ ទី១១ និងទី១២ អមទៅដោយវីដេអូពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ និងកោតសរសើរចំពោះក្រុមការងារបច្ចេកទេស និងគ្រប់អ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ដែលបានខិតខំប្រឹងប្រែង ធ្វើឱ្យសម្រេចបានជាផ្លែផ្កានូវស្នាដៃដ៏មានសារៈសំខាន់នេះទុកជាប្រយោជន៍ដល់អ្នកសិក្សានៅកម្ពុជា។

ថ្ងៃ ចន្ទ ៥រោច ខែ មាឃ ឆ្នាំរោង ឆស័ក ព.ស.២៥៦៨

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី១៧ ខែ កុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៥

ឧបនាយករដ្ឋមន្ត្រី

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ជួន ណារ៉ុន**

អារម្ភកថា

សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រសម្រាប់គ្រូបង្រៀនមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិនេះ បានកើតឡើងក្រោមគំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងទទួលបាននូវការគាំទ្រថវិកាដោយធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី(ADB)។ សៀវភៅនេះត្រូវបានសហការផលិតឡើងដោយក្រុមខ័ណ្ឌអ្នកបច្ចេកទេសមកពីវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សា នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សា វិទ្យាល័យធនធាន និងសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ ការផលិតសៀវភៅណែនាំពិសោធន៍នេះឡើង ក្នុងគោលបំណងបំពេញបន្ថែមទៅលើចំណុចខ្វះខាតរបស់សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍ដែលបានបោះពុម្ពក្នុងឆ្នាំសិក្សា២០២៣-២០២៤កន្លងទៅ ក៏ដូចជាបំពេញនូវសេចក្តីត្រូវការជាក់ស្តែងរបស់លោកគ្រូអ្នកគ្រូមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យាដែលបាននឹងកំពុងបង្រៀននៅតាមវិទ្យាល័យធនធាន វិទ្យាល័យ បណ្តាញ និងវិទ្យាល័យសាធារណៈរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាទូទាំងប្រទេសកម្ពុជា។ សៀវភៅថ្មីនេះមានលក្ខណៈពិសេស និងសំខាន់ចំនួនបីគឺ៖ ១) សេចក្តីណែនាំខ្លីសម្រាប់គ្រូ ២) បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ និង៣) សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍។ ក្រៅពីលក្ខណៈពិសេសទាំងបីខាងលើ សៀវភៅនេះក៏បានបញ្ចូលផងដែរ នូវទម្រង់វិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម ដោយបើកចំហឱ្យលោកគ្រូអ្នកគ្រូនៅតាមវិទ្យាល័យអាចបញ្ចូលវិធីសាស្ត្របង្រៀនបែបសកម្មណាមួយ (ឧទាហរណ៍ វិធីសាស្ត្របង្រៀនបែបរិះរក វិធីសាស្ត្របង្រៀន5Es ឬវិធីសាស្ត្របង្រៀនបែបដោះស្រាយបញ្ហាជាដើម) រួមទាំងយុទ្ធវិធីបង្រៀនយ៉ាងសម្បូរបែប។ ហេតុដូច្នេះហើយ គ្រប់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍នៅក្នុងសៀវភៅនេះ ពុំបានកំណត់ថាគ្រូត្រូវតែប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រណាមួយដាច់ខាតនោះទេ។ លក្ខណៈពិសេសមួយទៀតរបស់សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍ថ្មីនេះ ក៏បានបញ្ចូលផងដែរនូវនវានុវត្តន៍ចំណេះដឹងនៅក្នុងមេរៀននីមួយៗ (Lesson Concept Extent) ដែលជួយដល់លោកគ្រូអ្នកគ្រូក្នុងការដឹកនាំសិស្សឱ្យពង្រីកចំណេះតាមរយៈការសិក្សាស្រាវជ្រាវបន្ថែម និងការដោះស្រាយបញ្ហា (បាតុភូត) នៅក្នុងជីវិតរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ នវានុវត្តន៍ចំណេះដឹងនេះក៏បានបន្សុីគ្នាផងដែរ ទៅនឹងដំណើរការសិក្សានៃការអប់រំស្វែម ដែលក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបាននឹងកំពុងដាក់ឱ្យអនុវត្តឱ្យបានសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាពនៅគ្រប់កម្រិតគ្រឹះស្ថានអប់រំសាធារណៈ។ បន្ថែមពីនេះទៀត នៅលើសន្លឹកនៃសេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ គ្រប់មេរៀន ក៏បានភ្ជាប់ជាមួយកូដតំណភ្ជាប់ (QR Code) ផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍នីមួយៗ។

បើទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក្រុមអ្នកនិពន្ធយល់ឃើញថាសៀវភៅនេះប្រាកដជានៅមានចំណុចខ្វះខាតក្នុងកម្រិតណាមួយ។ ហេតុដូច្នេះក្រុមអ្នកនិពន្ធរងចាំទទួលនូវការរិះគន់ក្នុងន័យស្ថាបនាពីសំណាក់ឯកឧត្តម លោកជំទាវ លោកលោកស្រី និងលោកគ្រូអ្នកគ្រូគ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន។ យើងខ្ញុំទាំងអស់គ្នាដែលជាក្រុមអ្នកនិពន្ធសូមគោរពថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅបំផុតចំពោះគំនិតកែលម្អរបស់ឯកឧត្តមលោកជំទាវ លោកលោកស្រី និងលោកគ្រូអ្នកគ្រូទាំងអស់លើខ្លឹមសារទាំងស្រុងរបស់សៀវភៅនេះ។

ថ្ងៃចន្ទ ១៥កើត ខែបុស្ស ឆ្នាំរោង ឆស័ក ពស.២៥៦៨
ភ្នំពេញថ្ងៃទី១៣ ខែមករា ឆ្នាំ២០២៥
ក្រុមអ្នកនិពន្ធ

ចងក្រង និងបោះពុម្ពដោយ៖ វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ខែមករា ឆ្នាំ២០២៥
គាំទ្រថវិកាដោយ៖ គម្រោងវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការអប់រំមធ្យមសិក្សា (STEP UP)
© វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឆ្នាំ២០២៥

គណៈកម្មការនិពន្ធ

១)	លោក	**ផែន សារិត**	គ្រូឧទ្ទេសជីវវិទ្យា វ.ជ.អ
២)	លោកស្រី	**ឈូក ណាស្រស់**	គ្រូឧទ្ទេសជីវវិទ្យា វ.ជ.អ
៣)	លោកស្រី	**ម៉ែន ភក្តី**	គ្រូឧទ្ទេសជីវវិទ្យា វ.ជ.អ
៤)	លោកបណ្ឌិត	**ម៉ិន សារ៉េត**	គ្រូឧត្តមសិក្សា មហាវិទ្យាល័យវារីសាស្ត្រ វ.ប.ក.
៥)	កញ្ញាបណ្ឌិត	**សាំង ដាវិន**	គ្រូឧត្តមសិក្សា មហាវិទ្យាល័យវារីសាស្ត្រ វ.ប.ក.
៦)	លោក	**ឡឹង ចន្ធី**	សាស្ត្រាចារ្យដេប៉ា.ជីវវិទ្យា ស.ភ.ម.ភ
៧)	លោក	**ផាន់ ចាន់ណារិទ្ធ**	មន្ត្រីនាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ
៨)	លោកស្រី	**ញ៉ុន ចរិយា**	មន្ត្រីនាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
៩)	កញ្ញា	**គឹម សុន្តារី**	គ្រូវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ-សាលារៀនជំនាន់ថ្មី
១០)	កញ្ញា	**នាង សុគន្ធា**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យទេពប្រណម្យ
១១)	លោកស្រី	**លឹម ចន្ធូ**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យកំពង់ស្ពឺ
១២)	លោក	**សេន សម្បត្តិ**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យកំពង់ស្ពឺ
១៣)	កញ្ញា	**សុខ ដានី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យកំពង់ស្ពឺ
១៤)	លោកស្រី	**ឈូវ សុខេង**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យ.ចបទ.ព្រះរាជសម្ភារ
១៥)	លោក	**អេវ សំណាង**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យ.ចបទ.ព្រះរាជសម្ភារ
១៦)	លោកស្រី	**ឡុង យុននាង**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យជាស៊ីមតាកែវ
១៧)	លោក	**ម៉ៃ ផុនា**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យជាស៊ីមតាកែវ
១៨)	លោក	**ហេង តារ៉ុម**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យជាស៊ីមតាកែវ
១៩)	លោក	**អ៊ុក សាម៉េត**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២០)	លោកស្រី	**វណ្ណា វិរិយា**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២១)	កញ្ញា	**ឆួក ចាន់នី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២២)	លោក	**សៅ ទ្រី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២៣)	លោក	**ពត ចាន់ដារា**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២៤)	លោកស្រី	**អម ចាន់ធីតា**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះបាទសុរាម្រឹត
២៥)	លោក	**ថេង ម៉េងហ៊ាង**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះអង្គឌួង
២៦)	លោក	**ឈុំ ណារ៉ុង**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះអង្គឌួង
២៧)	លោកស្រី	**ប៉ោ មូរ៉ាមី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះអង្គឌួង
២៨)	លោក	**សន សុជាលី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យព្រះអង្គឌួង
២៩)	លោក	**សុន ស៊ីឈន**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យស្វាយរៀង
៣០)	លោកស្រី	**ណាន ចន្ធី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យស្វាយរៀង
៣១)	លោក	**ម៉ែន ធី**	គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាវិទ្យាល័យស្វាយរៀង

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

១) ឯកឧត្តម **អ៊ុំ រម្យណី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង អ.យ.ក.
២) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **ឌី ខាំបូលី** អនុប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោងSTEP UP
៣) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **សៀង សុវណ្ណា** នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៤) លោក **ឌី ម៉ុណ្ណា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៥) លោកបណ្ឌិត **នួន វីរ៉ា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៦) លោកស្រី **ប៊ុន សុផានី** នាយិការងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៧) លោក **ថៃ ហេង** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងកែលម្អ

១) លោកបណ្ឌិត **ប៊ុន គឹមចន់** នាយករងវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា
២) លោក **ម៉ៅ សារឿន** ព្រឹទ្ធបុរសមហាវិទ្យាល័យគរុកោសល្យ វ.ជ.អ
៣) លោក **សម្បូ គឹមសាន្ត** នាយករងវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ-សាលារៀនជំនាន់ថ្មី
៤) លោកស្រីបណ្ឌិត **ឡឹយ សុគា** ព្រឹទ្ធបុរសរងមហាវិទ្យាល័យគរុកោសល្យ វ.ជ.អ
៥) លោក **រឿន ឬទ្ធី** អនុប្រធានការិ.នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ
៦) លោកបណ្ឌិត **ម៉ម ចាន់សៀន** នាយកសាលាក្រោយបរិញ្ញាបត្រ វ.ជ.អ
៧) លោកបណ្ឌិត **អាន វ៉ូប្រាថ** ព្រឹទ្ធបុរសរងមហាវិទ្យាល័យគរុកោសល្យ វ.ជ.អ
៨) លោក **ចេង ថុន** អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំ វ.ជ.អ
៩) លោកស្រី **តែ ស្រីសោភ័ណ** គ្រូឧទ្ទេសអក្សរសាស្ត្រខ្មែរ វ.ជ.អ

គណៈកម្មការរចនា និងវាយអត្ថបទ

១) លោកស្រី **អ៊ុំ សោភ័ណ** អនុប្រធានអង្គភាពកិច្ចការទូទៅ វ.ជ.អ
២) លោក **ប៊ុនលី ម៉ារឌី** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៣) លោក **ចាន់ រ៉ាដា** មន្ត្រីការិយាល័យគណនេយ្យ វ.ជ.អ
៤) លោក **ឃាង ម៉េងលី** មន្ត្រីការិយាល័យរដ្ឋបាល វ.ជ.អ
៥) លោក **ម៉ូត ណារិន** គ្រូឧទ្ទេសនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៦) កញ្ញា **កែវ កញ្ញា** មន្ត្រីស្ម័គ្រចិត្តដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំ វ.ជ.អ
៧) កញ្ញា **វិរៈ ខេងឡា** មន្ត្រីស្ម័គ្រចិត្តដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំ វ.ជ.អ
៨) កញ្ញា **ជា សូដាតា** មន្ត្រីស្ម័គ្រចិត្តដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំ វ.ជ.អ

មាតិកា

បុព្វកថា i

អារម្ភកថា ii

គណៈកម្មការនិពន្ធ iii

សេចក្ដីផ្ដើម ១

មេរៀនថ្នាក់ទី១០ .... ២

ប្រធានបទទី១៖ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ ២

ប្រធានបទទី២៖ សង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ) ៨

ប្រធានបទទី៣៖ ការផលិតដីកំប៉ុស្ដទឹក ១៤

ប្រធានបទទី៤៖ របៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម) ១៨

ប្រធានបទទី៥៖ សង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ ២៥

ប្រធានបទទី៦៖ ឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO២)របស់រុក្ខជាតិគោក ៣១

មេរៀនថ្នាក់ទី១១ .... ៣៧

ប្រធានបទទី១៖ សង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិ ៣៧

ប្រធានបទទី២៖ សង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ ៤៣

ប្រធានបទទី៣៖ សង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ(ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត) ៥០

ប្រធានបទទី៤៖ សង្កេតការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា) ៥៦

ប្រធានបទទី៥៖ សង្កេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូភីល ៦៣

ប្រធានបទទី៦៖ សង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស ៧០

មេរៀនថ្នាក់ទី១២ .... ៧៧

ប្រធានបទទី១៖ សង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី) ៧៧

ប្រធានបទទី២៖ ទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន ៨២

ប្រធានបទទី៣៖ សង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក ៨៨

ប្រធានបទទី៤៖ សង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន ៩៣

ប្រធានបទទី៥៖ ប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង ១០០

ប្រធានបទទី៦៖ ទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹក ១០៦

សេចក្តីផ្តើម

ភារកិច្ចរបស់គ្រូបង្រៀនគឺការរៀបចំថ្នាក់រៀនដ៏ទាក់ទាញ និងមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់បង្រៀនសិស្សនូវមេរៀន នីមួយៗ។ ការរៀបចំថ្នាក់រៀនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលទាំងការកំណត់វត្ថុបំណង (ជ្រើសរើសមេរៀនមួយជាក់លាក់) ការរៀបចំសម្ភារៈបង្រៀន ការកំណត់វិធីសាស្ត្រនិងយុទ្ធវិធីបង្រៀន ការកំណត់បច្ចេកវិទ្យា (ICT) សម្រាប់ជួយដល់ការបង្រៀន ព្រមទាំងការផលិតឧបករណ៍វាយតម្លៃលើលទ្ធផលសិក្សារបស់សិស្ស គឺជាភារៈកិច្ចវិជ្ជាជីវៈ ប្រចាំថ្ងៃរបស់គ្រូបង្រៀន។ ក្រៅពីនេះ គ្រូបង្រៀនក៏ត្រូវមានទេពកោសល្យ និងសិល្បៈ (គរុកោសល្យ) នៃការបង្រៀនច្បាស់លាស់ និងប្រកបដោយភាពទាក់ទាញ។ គរុកោសល្យនៃការបង្រៀននៅសតវត្សទី២១ បានផ្លាស់ប្តូរដ៏ធំនូវឥរិយាបថនៃការបង្រៀនរបស់គ្រូ ពីរបៀបនៃការបង្រៀនបែបប្រពៃណីទៅជាការបង្រៀនបែបសកម្ម។ គរុកោសល្យនៃការបង្រៀនបែបប្រពៃណីត្រូវបានឱ្យនិយមន័យថាជាការបង្រៀនបែបតៗគ្នាតាមទម្លាប់បែបធម្មជាតិពីមួយជំនាន់ទៅមួយជំនាន់ទៀត ដោយមិនមានការអភិវឌ្ឍន៍សមត្ថភាពបច្ចេកទេសបង្រៀន ឬមានតិចតួច។ ឧទាហរណ៍គ្រូបង្រៀនតម្រូវឱ្យសិស្សទន្ទេញមេរៀន ថាតាម ឬសូត្រតាមសៀវភៅ ឬតាមគ្រូជាដើម។ ការបង្រៀនបែបនេះបានបណ្តុះទម្លាប់បែបអវិជ្ជនិងអសកម្ម ដោយសិស្សខ្វះបំណិននៃការដោះស្រាយបញ្ហាដោយខ្លួនឯង និងរង់ចាំទទួលតែពីគ្រូ។ វិធីសាស្ត្របង្រៀនបែបប្រពៃណីបានធ្វើឱ្យសិស្សក្លាយជាពលរដ្ឋអសកម្ម (មិនមែនជាពលរដ្ឋផលិត) ដែលធ្វើឱ្យសេដ្ឋកិច្ចពឹងផ្អែកភាគច្រើនលើការនាំចូលពីក្រៅប្រទេសនូវផលិតផលប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃ។ គរុកោសល្យ និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនសតវត្សទី២១ បានធ្វើឱ្យបដិវត្តកម្មនៃការអប់រំរបស់ពិភពលោកមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងលឿន។ បដិវត្តកម្មនេះក៏បានធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងលឿនលើឧស្សាហកម្មរបស់ពិភពលោក (4.0) ដែលយើងទាំងអស់គ្នាបានទទួលការជះឥទ្ធិពលដោយមិនដឹងខ្លួន ក្នុងនោះរួមមានបដិវត្តកម្មបច្ចេកវិទ្យា (ICT) បញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) និងបច្ចេកវិទ្យាអវកាសជាដើម។ នៅក្នុងនិន្នាការនៃការប្រែប្រួលនេះ ការអប់រំបានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ និងមិនអាចខ្វះបាន។

បញ្ហាប្រឈមដ៏ធំមួយរបស់គ្រូបង្រៀនគឺបំណិនទន់ (Soft Skill) ដែលអាចអនុវត្តបាននៅក្នុងវិជ្ជាជីវៈបង្រៀនប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគាត់។ បញ្ហាទាំងនោះរួមមាន៖ គំនិតនវានុវត្តន៍ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈឧបទ្ទេសដែលមានស្រាប់ ការកែច្នៃឧបករណ៍ងាយៗសម្រាប់ជួយគាំទ្រដល់ការបង្រៀន ការប្រើប្រាស់ថ្នាលឌីជីថល (Digital plate form) បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មានវិទ្យា បញ្ញាសិប្បនិម្មិត រួមទាំងការអនុវត្តវិធីសាស្ត្របង្រៀនសតវត្សទី២១ (វិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម)។ កិច្ចការទាំងនេះគឺជាបំណិនស្នូលរបស់គ្រូបង្រៀនដែលត្រូវអនុវត្តន៍ជាប្រចាំ ដើម្បីធ្វើឱ្យការបង្រៀនសម្រេចបាននូវវត្ថុបំណងមេរៀនពេញលេញ និងបរិយាកាសនៃការសិក្សារៀនសូត្ររបស់សិស្សមានភាពសកម្មនិងភាពរីករាយ។ បំណិនទន់ដែលចាំបាច់មួយទៀតរបស់គ្រូបង្រៀន ជាពិសេសមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រគឺ ការដឹកនាំសិស្សឱ្យអនុវត្តន៍ពិសោធទាំងនៅក្នុងថ្នាក់រៀន និងក្រៅថ្នាក់រៀន។ ការអនុវត្តពិសោធន៍ផ្ទាល់ជាប្រចាំរបស់សិស្សបានបណ្តុះនូវបំណិននៃការស្រាវជ្រាវដែលធ្វើឱ្យពួកគេមានគំនិតស្វ័យសិក្សាឆ្ពោះទៅរកការគិតបែបស៊ីជម្រៅ និងគំនិតនៃការបង្កើតថ្មី។

មេរៀនថ្នាក់ទី១០

ប្រធានបទទី១៖ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ

១.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូអ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបចំ ឬប្រមូលឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- ចំពោះស្លឹករុក្ខជាតិ ឱ្យសិស្សរកឱ្យបានកាន់តែច្រើនប្រភេទស្លឹកកាន់តែល្អ។

៤- គ្រូសាកល្បងអនុវត្តធ្វើចំណែកស្លឹករុក្ខជាតិនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៥- គ្រូអាចមានជម្រើសពីរសម្រាប់ថ្នាក់រៀននេះ (១) ជាថ្នាក់រៀនបែបសកម្មនៅក្នុងថ្នាក់ ឬក្រៅថ្នាក់ធម្មតា និង (២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង។

៦- ក្នុងករណី (១) ថ្នាក់រៀនបែបសកម្ម គ្រូត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀន មួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៧- ក្នុងករណី (២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង គ្រូត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់ពីតួនាទី និងរយៈពេល ឱ្យបានច្បាស់លាស់។ ចំពោះវីដេអូពិសោធន៍ ត្រូវបង្ហាញនៅពេលបន្ទាប់ពីក្រុមនីមួយៗធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផល នៃការសិក្សាបែបគម្រោងរបស់ពួកគេ។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម

៩- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុង ម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

១.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

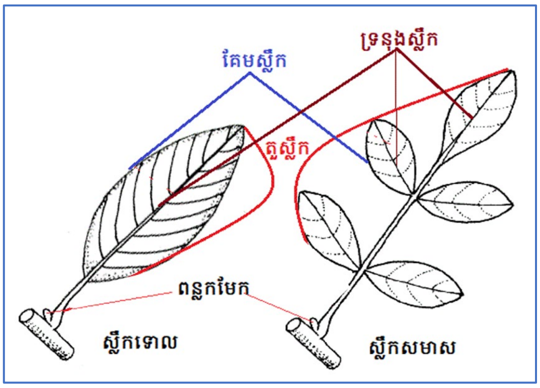
មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក១៖ នានាភាពនៃភាវៈរស់ មេរៀនទី១ ចំណែកថ្នាក់ និងដើមឈើមែកជាងពូជអម្បូរ ទំព័រ៨-១៣	
☐ បានបង្រៀនរួចហើយ	☐ បានរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ
ប្រធានបទ៖ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ	
☐ សម្ភារៈបានរៀបចំរួចរាល់រួមមាន ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់មួយចំនួនមានទម្រង់ខុសៗគ្នា ផ្ទាំងក្រដាសស (ខ្នាត A_0) ស្កុត ហ្វឺត និងកន្ត្រៃ។	☐ បានប្រមូលសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់
☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសិស្សអំពីដំណើរការសង្កេត និងការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ ហើយបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់	☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការ ដែលគ្រូបានចែកឱ្យ
☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេត និងការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ	☐ បានសង្កេត និងធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិរួចរាល់ និងមានឯកសារពាក់ព័ន្ធរួចហើយ
☐ បានត្រៀមវិធី ឬសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃសិស្សរួចរាល់	☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតស្លឹករុក្ខជាតិដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ឬធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផល
☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួចរាល់ ឬឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញពីលទ្ធផលរបស់ក្រុម ដែលពួកគេបានធ្វើមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម	☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ។ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម
☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម ✓ បំផុសសិស្ស ✓ បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន ✓ សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម	
☐ បញ្ចាំងវីដេអូ (**ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ**) ឱ្យសិស្សសង្កេត និងផ្ទៀងផ្ទាត់ចម្លើយរបស់ពួកគេ	☐ មើលវីដេអូ និងផ្ទៀងផ្ទាត់លទ្ធផល។

☐ ផ្ដល់គំរូរបាយការណ៍ពិសោធន៍ទៅសិស្ស (មានមួយចប់ទាំងលទ្ធផលនិងសន្និដ្ឋាន)។	
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការនៃការសង្កេតស្លឹករុក្ខជាតិ ☐ **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម	☐ សរសេររបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ☐ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម

១.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ

១.៣.១- សេចក្តីផ្តើម



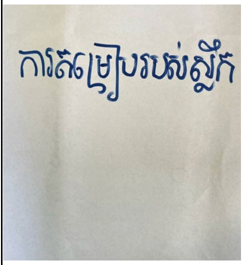
ស្លឹករុក្ខជាតិមាននាទីក្នុងការបណ្តុះឧស្ម័ន ផលិតនិងស្តុកអាហារបម្រុង ដើម្បីធានានូវការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិទាំងមូល។ ជាទូទៅស្លឹករុក្ខជាតិមានច្រើនសណ្ឋាន និងច្រើនទម្រង់ខុសៗគ្នាទៅតាមប្រភេទរុក្ខជាតិនីមួយៗ។ ស្លឹករុក្ខជាតិមានលក្ខណៈពិសេសមួយចំនួនដូចជា ទម្រង់ស្លឹក គែមស្លឹក ការតម្រៀបស្លឹក និងទ្រនុងស្លឹក។ តើយើងធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិដូចម្តេច?

១.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : បកស្រាយបានពីលក្ខណៈពិសេសទាំងបួននៃទម្រង់ខាងក្រៅរបស់ស្លឹករុក្ខជាតិតាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុមបានត្រឹមត្រូវ។
- **បំណិនសម្បទា** : ធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិទៅតាមក្រុមលក្ខណៈពិសេសនីមួយៗតាមរយៈការសង្កេតស្លឹករុក្ខជាតិ និងពិភាក្សាក្រុមបានច្បាស់លាស់។
- **ចរិយាសម្បទា** : បង្កើតទម្លាប់ក្នុងការសង្កេត និងធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិ។

១.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

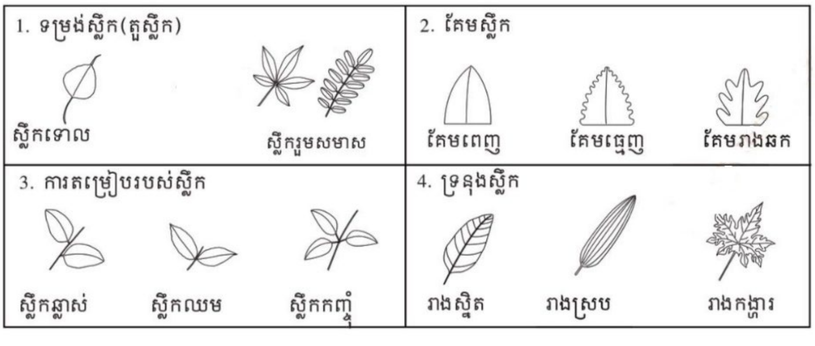
ក- សម្ភារៈ

				
១. ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់មួយចំនួន	២. ផ្ទាំងក្រដាស A_0	៣. ស្កុត	៤. ហ្វឺតសរសេរ	៥. កន្ត្រៃ

ខ- ដំណើរការ

១- យកស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់មួយចំនួន (ស្លឹករុក្ខជាតិច្រើនប្រភេទកាន់តែល្អ) មកធ្វើចំណែកថ្នាក់។

២- លាតក្រដាស A_0 រួចគូសតារាង និងសរសេរដូចរូបនេះ។



៣- ធ្វើចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិទាំងអស់មួយលក្ខណៈម្តងៗ (១)ទម្រង់ស្លឹក (២) គែមស្លឹក (៣) ការតម្រៀបរបស់ស្លឹក និង(៤)ទ្រនុងស្លឹកដូចក្នុងរូប។

៤- យកស្លឹករុក្ខជាតិទាំងអស់មកសង្កេត និងធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ទៅតាមទម្រង់តួស្លឹក (ស្លឹកទោល និងស្លឹកសមាស)។

៥- បន្ទាប់ពីបានធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ទៅលើទម្រង់តួស្លឹករុក្ខជាតិទាំងនោះរួចហើយ ត្រូវពិនិត្យទៅលើគែមស្លឹកវិញម្តង ដោយបែងចែកទៅតាមលក្ខណៈគែមដូចជា គែមពេញ គែមធ្មេញ និងគែមឆក។

៦- យើងសង្កេតសារជាថ្មីម្តងទៀតទៅលើស្លឹករុក្ខជាតិទាំងនោះ ដោយផ្តោតទៅលើការតម្រៀបស្លឹក (ស្លឹកឆ្លាស់ ស្លឹកឈម និងស្លឹកកញ្ចុំ)។

៧- សង្កេតពីលក្ខណៈទ្រនុងស្លឹក ដែលមានទ្រនុងរាងស្និត ទ្រនុងរាងស្រប និងទ្រនុងរាងកង្ហារ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

ចូរបំពេញឈ្មោះស្លឹករុក្ខជាតិនៅក្នុងតារាងលទ្ធផលខាងក្រោម៖

លក្ខណៈរបស់ស្លឹករុក្ខជាតិ		**ចំនួន**	**ឈ្មោះស្លឹករុក្ខជាតិ**
ទម្រង់តួស្លឹក	ទោល		
	សមាស		
គែមស្លឹក	ពេញ		
	ធ្មេញ		
	ឆក		
តម្រៀបស្លឹក	ឆ្លាស់		
	ឈម		
	កញ្ចុំ		
ទ្រនុងស្លឹក	ស្និត		
	ស្រប		
	កង្ហារ		

ឃ- វិភាគ

១- តើស្លឹករុក្ខជាតិមានទម្រង់ដូចម្ដេចខ្លះ?

....

....

....

....

២- តើគែមស្លឹករុក្ខជាតិមានលក្ខណៈដូចម្ដេចខ្លះ?

....

....

....

....

៣- តើការតម្រៀបរបស់ស្លឹករុក្ខជាតិមានលក្ខណៈដូចម្ដេចខ្លះ?

....

....

....

....

៤- តើទ្រនុងស្លឹករុក្ខជាតិមានរាងដូចម្ដេចខ្លះ?

....

....

....

....

....

ខ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

....

ឆ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើការសិក្សាពីចំណែកថ្នាក់ស្លឹករុក្ខជាតិបានផ្តល់ចំណេះដឹងអ្វីខ្លះដល់ប្អូនៗ?

២- ចូរប្អូនៗធ្វើចំណែកថ្នាក់រុក្ខជាតិដោយផ្អែកលើលក្ខណៈ ឫស ដើម ផ្កា និងគ្រាប់។

ប្រធានបទទី២៖ សង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ)

២.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគប្បីអានសេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តវះកាត់ឆ្អឹងឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៥- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរតាមកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

២.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

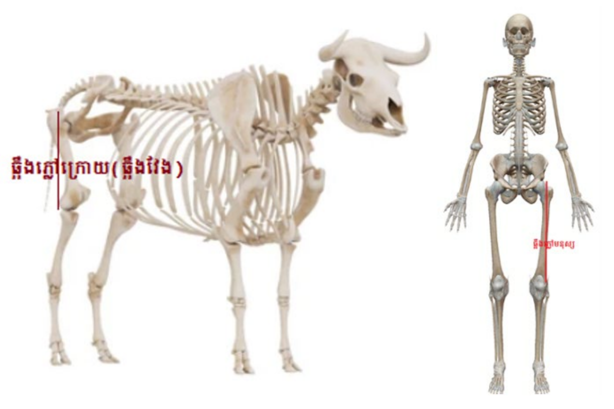
មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៤៖ ជីវវិទ្យាមនុស្ស មេរៀនទី១៖ ប្រព័ន្ធគ្រោងឆ្អឹងទំព័រ៨៤-៨៩ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ)** ☐ ត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន ឆ្អឹងភ្លៅគោ រណារអារដែក ស្រោមដៃ ថាសក្រមួន ជ្រញ់ឈើ កូនកន្សែង កូនកាំបិត ប៉ាំង កែវពង្រីក និងក្រដាសជូតមាត់។ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសិស្សអំពីដំណើរការសង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ) និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានចែកវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ) ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការឬកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថលរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀនរួច ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ) រួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង ដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួចរាល់ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ។ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ សរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការសង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការឱ្យគ្រូ

□ **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ធ្វើបទបង្ហាញ □ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	□ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម □ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

២.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតទម្រង់ឆ្អឹងវែង (ឆ្អឹងភ្លៅគោ)

២.៣.១- សេចក្តីផ្តើម



ឆ្អឹងជាសរីរាង្គរឹង មាននាទីកំណត់រូបរាង ទ្រទ្រង់សារពាង្គកាយ ធ្វើឱ្យមានចលនា ការពារសរីរាង្គក្នុង ការផលិតកោសិកាឈាម ស្តុកទុកសារជាតុខនិជ និងសារជាតុផ្សេងៗទៀតពេលសារពាង្គកាយត្រូវការ។ នៅក្នុងសារពាង្គ-កាយថនិកសត្វមានឆ្អឹងសំប៉ែត ឆ្អឹងខ្លី និងឆ្អឹងវែងជាដើម។ ឆ្អឹងដើមដៃ ឆ្អឹងកំភួនដៃ ឆ្អឹងកំភួនជើង និងឆ្អឹងភ្លៅជាប្រភេទឆ្អឹងវែង។

តើទម្រង់ខាងក្រៅ និងទម្រង់ខាងក្នុងរបស់ឆ្អឹងវែងមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

២.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : ពន្យល់ពីទម្រង់ខាងក្រៅ និងខាងក្នុងរបស់ឆ្អឹងវែងបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការវះឆ្អឹងភ្លៅគោនិងការពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា** : វិភាគពីលក្ខណៈផ្សេងៗនៃផ្នែកនីមួយៗរបស់ឆ្អឹងវែងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា** : ប្រុងប្រយ័ត្នពីការប៉ះទង្គិចឆ្អឹងជាមួយវត្ថុរឹង និងថែទាំឆ្អឹងឱ្យរឹងមាំតាមរយៈរបបអាហារត្រឹមត្រូវ។

២.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ឆ្អឹងភ្លៅគោ	២. រណាអារដែក	៣. ស្រោមដៃពេទ្យ	៤. ថាសក្រមួន	៥. ជ្រញ់ឈើ
៦. កូនកន្សែង	៧. ប៉ាំង	៨. កូនកាំបិត	៩. កែវពង្រីក	១០. ក្រដាសជូតមាត់

ខ- ដំណើរការ

១- បង្ហាញ និងសង្កេតទម្រង់ខាងក្រៅរបស់ឆ្អឹងភ្លៅគោ។

២- ចៀរសាច់ជាប់ឆ្អឹង និងសរសៃចេញ រួចជូតឱ្យស្អាត។

៣- បង្ហាញ និងសង្កេតទម្រង់ខាងក្រៅរបស់ឆ្អឹងវែងទាំងមូលម្តងទៀត។

៤- អារឆ្អឹងតាមបណ្ដោយចេញពីក្បាលឆ្អឹង រហូតដល់កណ្ដាលតួឆ្អឹង រួចអារទទឹង ហើយយកឆ្អឹងដែលបាន អារដាច់នោះចេញ។

៥- ប្រសិនបើឆ្អឹងវែងដែលត្រូវសង្កេតប្រឡាក់កម្ទេចកម្ទីឆ្អឹង យើងត្រូវយកឆ្អឹងវែងនោះទៅលាងទឹកឱ្យស្អាត (ត្រូវប្រយ័ត្នកុំឱ្យបែកខួរឆ្អឹង)។

៦- សង្កេតលក្ខណៈផ្សេងៗនៃផ្នែកនីមួយៗក្នុងឆ្អឹងវែងដោយភ្នែកទទេ (ដើម្បីសង្កេតលក្ខណៈលម្អិតខាងក្នុងរបស់ឆ្អឹងឱ្យកាន់តែច្បាស់ យើងត្រូវប្រើកែវពង្រីកជាជំនួយ)។

៧- ឆ្កឹះយកខួរឆ្អឹងនៅក្នុងតួឆ្អឹងវែងមកពិនិត្យលម្អិត (ដោយភ្នែកទទេ និងកែវពង្រីកជាជំនួយ)។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរគូររូបពីទម្រង់ឆ្អឹងភ្លៅគោ និងដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

រូបឆ្អឹងភ្លៅគោផ្នែកខាងក្រៅ	**រូបឆ្អឹងភ្លៅផ្នែកខាងក្នុង**

– **វិភាគ**

១- តើទម្រង់ឆ្អឹងវែងមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

....

....

....

....

....

២- ចូររៀបរាប់ឱ្យបានលម្អិតពីផ្នែកនីមួយៗរបស់ឆ្អឹងវែង។

....

....

....

....

....

៣- ក្រោយពីបានសង្កេតទៅលើទម្រង់ឆ្អឹងវែង តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីថែរក្សាឆ្អឹងឱ្យមានសុខភាពល្អ?

....

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរប្អូនសង្កេតពីទម្រង់របស់ឆ្អឹងផ្សេងៗទៀតក្រៅពីឆ្អឹងវែង។

២- តើអាហារប្រភេទណាខ្លះ ដែលជួយដល់ការលូតលាស់របស់ឆ្អឹង និងជួយឱ្យឆ្អឹងរឹងមាំល្អ?

៣- តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចខ្លះ ដើម្បីចៀសវាងពីជំងឺពុកឆ្អឹង?

ប្រធានបទទី៣៖ ការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹក

៣.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្មនិងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបឬប្រមូលឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍កិច្ចតែង ការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តធ្វើជីកំប៉ុស្តទឹកនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ឱ្យសិស្សមើលវីដេអូអំពីការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកនេះ និងឱ្យពួកគេស្រាវជ្រាវពីរបៀបផ្សេងៗទៀតនៃការផលិត ជីកំប៉ុស្តទឹក ដើម្បីពួកគាត់ធ្វើការផលិតជីនេះតាមក្រុមនីមួយៗ។

៥- គ្រូអាចមានជម្រើសពីរសម្រាប់ថ្នាក់រៀននេះ (១) ជាថ្នាក់រៀនបែបសកម្មនៅក្នុងថ្នាក់ឬក្រៅថ្នាក់ធម្មតា និង (២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង។

៦- ក្នុងករណី (១) ថ្នាក់រៀនបែបសកម្មធម្មតា គ្រូត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោង បង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៧- ក្នុងករណី (២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង គ្រូត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់ពីតួនាទី និងរយៈពេល ឱ្យបានច្បាស់លាស់។ ចំពោះវីដេអូពិសោធ ត្រូវបង្ហាញនៅពេលបន្ទាប់ពីក្រុមនីមួយៗធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផល នៃការសិក្សាបែបគម្រោងរបស់ពួកគេ។

៨- ឱ្យសិស្សអនុវត្តធ្វើជីកំប៉ុស្តទឹកនេះឱ្យបានយ៉ាងហោចណាស់មួយខែមុនថ្ងៃត្រូវឡើងធ្វើបទបង្ហាញនៅក្នុងថ្នាក់។

៩- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។

១០- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុង ម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៣.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូនិងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៥៖ ដីវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម មេរៀនទី១ ដី ទំព័រ៩៨-១០៥ ☑ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ ការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹក** ☐ ចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗក្នុងមួយក្រុមអាចមានសមាជិកពី៤ទៅ៦នាក់ ☐ បានចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍និងវីដេអូអំពីការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកឱ្យសិស្សរួចហើយ ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមស្រាវជ្រាវមើលការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកពីប្រភពផ្សេងៗ ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមប្រមូលសម្ភារៈសម្រាប់ផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកនិងថតវីដេអូ ☐ ឱ្យសិស្សបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍នៃការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹក។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀន ☐ បានចូលតាមក្រុមតូចៗ ☐ បានមើលនិងស្វែងយល់ពីវីដេអូអំពីការជីកំប៉ុស្តទឹក ☐ បានស្រាវជ្រាវបន្ថែម ☐ ប្រមូលសម្ភារៈដែលត្រូវការសម្រាប់ការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកនិងថតរាល់សកម្មភាពនានាសម្រាប់ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ ☐ សរសេររបាយការណ៍នៃការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកតាមក្រុម។

ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹកឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗឡើងធ្វើបទបង្ហាញ ☐ គ្រូសម្របសម្រួលនិងអាចធ្វើការប្រៀនធៀបលទ្ធផលតាមក្រុមនីមួយៗ។	☐ ឡើងឆ្លើយ ☐ ឡើងធ្វើបទបង្ហាញ ☐ កត់ត្រា ផ្ទៀងផ្ទាត់

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹក និងដាក់ពិន្ទុ ☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការ	☐ តាមក្រុមនីមួយៗប្រគល់របាយការណ៍ឱ្យគ្រូ ☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការឱ្យគ្រូ

៣.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទៈ ការផលិតជីកំប៉ុស្តទឹក

៣.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

ជីមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ផ្តល់សារៈធាតុចិញ្ចឹមដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ ជីមាន២ប្រភេទ ជីគីមី និងជីធម្មជាតិ។ ជីកំប៉ុស្តជាប្រភេទមួយនៃជីធម្មជាតិ ដែលផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមបានល្អជួយដល់ការលូតលាស់ដំណាំកសិកម្មតាមបែបធម្មជាតិដែលមិនធ្វើឱ្យខូចគុណភាពដី។

ជីកំប៉ុស្តត្រូវបានផលិតឡើងដោយមានការលាយបញ្ចូលគ្នាលាមកសត្វ និងកាកសំណល់របស់រុក្ខជាតិដែលត្រូវបានបំបែកដោយមីក្រូសារពាង្គកាយ។ ជីកំប៉ុស្តមានពីរប្រភេទគឺជីកំប៉ុស្តទឹក និងជីកំប៉ុស្តគោក។ តើជីកំប៉ុស្តទឹកត្រូវបានផលិតឡើងដូចម្តេច?

៣.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** រៀបរាប់ពីវិធីធ្វើជីកំប៉ុស្តទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការអនុវត្តជាក់ស្តែង។
- **បំណិនសម្បទា :** ផលិត និងប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តទឹកបលើដំណាំបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការអនុវត្តជាក់ស្តែង។
- **ចរិយាសម្បទា :** មានទម្លាប់ប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តទឹកលើដំណាំបានត្រឹមត្រូវ ដើម្បីផ្តល់នូវសុខសុវត្ថិភាពចំណីអាហារ និងសុខភាពល្អក្នុងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃក្នុងសហគមន៍។

៣.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់២គីឡូក្រាម	២. លាមកគោ មាន់ ទា (១គីឡូក្រាម)	៣. ធុងជ័រចំណុះ១៦០លីត្រ
៤. ការ៉ុងចំណុះ៥០គីឡូក្រាម	៥. ដុំថ្ម	៦. ឈើវែង (១.៥ម៉ែត្រ)

ខ- ដំណើរការ

១- ច្រកស្លឹកឈើ និងលាមកសត្វចូលក្នុងការ៉ុងដោយវាស់បរិមាណឱ្យបានច្បាស់លាស់។

២- ដាក់បាវដែលបានច្រកស្លឹកឈើ និងលាមកសត្វទៅក្នុងធុងជ័រ រួចដាក់ដុំថ្មសង្កត់ពីលើ។

៣- ចាក់ទឹកចំណុះ២០ដងនៃបាវស្លឹកឈើនិងលាមកសត្វចូលក្នុងធុង(ឧទាហរណ៍ ប្រសិនបើយើងច្រកស្លឹកឈើ និងលាមកសត្វមួយប៉ោតចូលក្នុងការ៉ុង យើងត្រូវប្រើទឹក២០ប៉ោតចាក់ចូលទៅក្នុងធុង)។

៤- គ្របធុងជីឱ្យបានល្អ។

៥- យកឈើវែងកូរល្បាយក្នុងធុងរៀងរាល់ថ្ងៃ (មួយថ្ងៃកូរពីរដង) ដោយបង្វិលទៅបង្វិលមកឱ្យបាន១០ដង។

៦- រក្សាទុកជីកំប៉ុស្តទឹករយៈពេលបីសប្តាហ៍ (យ៉ាងតិច) ឬរហូតជីលែងមានក្លិនស្អុយទើបអាចប្រើប្រាស់វាបាន។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– លទ្ធផល

ចូរកត់ត្រាពីបម្រែបម្រួលលក្ខណៈរបស់ជីកំប៉ុស្តទឹកក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

រយៈពេល	លក្ខណៈជីកំប៉ុស្តទឹក
១សប្តាហ៍	
២សប្តាហ៍	
៣សប្តាហ៍	

– វិភាគ

១- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវផ្អាប់ស្លឹករុក្ខជាតិ និងលាមកសត្វដោយត្រាំក្នុងទឹករយៈយ៉ាងតិចពេល៣សប្តាហ៍?

....

....

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវកូរទឹកជីមួយថ្ងៃ២ដង?

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីយើងត្រូវគ្របជីកំប៉ុស្តទឹកឱ្យបានជិតល្អ?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើយើងប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តទឹកដូចម្តេច?

២- ចូរផលិតជីកំប៉ុស្តប្រភេទផ្សេងៗទៀត ក្រៅពីការពីជីកំប៉ុស្តទឹក។

ប្រធានបទទី៤៖ របៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម)

៤.១- សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការនៃដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្ដីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជី (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀប ឬប្រមូលឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តពីរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្ដើម។

៤- អាចមានជម្រើសពីរសម្រាប់ថ្នាក់រៀននេះ (១) ជាថ្នាក់រៀនបែបសកម្មនៅក្នុងថ្នាក់ឬក្រៅថ្នាក់ធម្មតា និង(២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង។

៥- ក្នុងករណី (១) ថ្នាក់រៀនបែបសកម្មធម្មតា គ្រូត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៦- ក្នុងករណី (២) ជាការសិក្សាបែបគម្រោង គ្រូត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់ពីតួនាទី និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។ ចំពោះវីដេអូពិសោធន៍ ត្រូវបង្ហាញនៅពេលបន្ទាប់ពីក្រុមនីមួយៗធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផលនៃការសិក្សាបែបគម្រោងរបស់ពួកគេ។

៧- ឱ្យសិស្សអនុវត្តធ្វើរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទនេះ ឱ្យបានយ៉ាងហោចណាស់១ខែមុនថ្ងៃត្រូវឡើងធ្វើបទបង្ហាញនៅក្នុងថ្នាក់។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ

☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់

☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៤.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៥៖ ជីវវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម មេរៀនទី២៖ ការបង្កាត់ ទំព័រ១០៦-១១១ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖** របៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម) ☐ សម្ភារៈបានរៀបចំរួចរាល់រួមមាន៖ ស្រកីដូង ខ្សែចង ដីល្បាប់ ស្រោមដៃ កន្ត្រៃកាត់មែកឈើ កូនកាំបិតមែកស្វាយ កូនទុរេន ថង់ប្លាស្ទិច ☐ បានផលិតឯកសារអំពីរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម) សម្រាប់សិស្ស និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចជាស្រេច ☐ បានផលិតវីដេអូអំពីរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម) ☐ សន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃត្រូវបានបែងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុម និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង) តែក្នុងនោះសមាជិក៣នាក់ត្រៀមរួចរាល់សម្រាប់ការងារប្រតិបត្តិ។	☐ បានអាន និងរៀនទ្រឹស្តីមេរៀន ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការ ដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ ទទួលបានសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃរួចហើយ ☐ បានរៀបចំក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការ និងរបាយការណ៍លទ្ធផលអំពីរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ (ការសាកមែក និងការតដើម) ☐ **ការវាយតម្លៃ៖ គ្រូអាចឱ្យសិស្ស** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផលនៃការសិក្សា	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ ☐ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍លទ្ធផលអំពីរបៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ(ការសាកមែក និង ការតដើម) និងដាក់ពិន្ទុ	☐ ប្រគល់របាយការណ៍លទ្ធនៃការសិក្សាបែបគម្រោង។

□ វាយតម្លៃមួយដោយផ្អែកលើការធ្វើបទបង្ហាញរបស់ក្រុមសិស្សនីមួយៗ។	

៤.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ របៀបបន្តពូជ និងបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ(ការសាកមែក និងការតដើម)

៤.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម ការបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទ ត្រូវបានអនុវត្តយ៉ាងទូលំទូលាយ ដើម្បីផលិតកសិផលប្រកបដោយគុណភាព សុវត្ថិភាព និងបរិមាណសម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់នៅលើទីផ្សារ។ ក្រៅពីដំណុះដំណាលដោយគ្រាប់រុក្ខជាតិក៏មានការបន្តពូជដោយឥតភេទផងដែរ តាមរបៀបផ្សេងៗរួមមានការសាកមែក(ផ្សាំ) ការតភ្នែក(ពន្លកក្លៀង) និងការភ្ជាប់ដើមដែលហៅថាការបន្តពូជដោយលូតលាស់សិប្បនិម្មិត។ ការសាកមែកបានជួយឱ្យការដាំដុះរុក្ខជាតិហូបផ្លែទទួលបានផលក្នុងរយៈពេលខ្លីជាងកាដាំដុះដោយគ្រាប់។ អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្មបានជ្រើសរើសពូជរុក្ខជាតិហូបផ្លែដែលមានភាពធន់ទៅនឹងអាកាសធាតុ ឈ្មះជំងឺ សម្រាប់ធ្វើជាដើមទម្រ ហើយយកមែករុក្ខជាតិហូបផ្លែពូជផ្សេង ដែលផ្លែច្រើនរសជាតិឆ្ងាញ់ឆាប់ទទួលបានផល ធ្វើជាផ្នែកចុង។

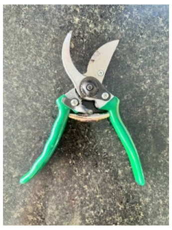
តើយើងធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីសាកមែក និងតដើមរុក្ខជាតិឱ្យទទួលបានលទ្ធផលល្អ?

៤.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** រៀបរាប់ពីរបៀបតដើមនិងសាកមែកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគពីកត្តាផ្សេងៗដែលអាចឱ្យរុក្ខជាតិដុះឫសត្រង់កន្លែងសាកតាមរយៈការតាមដាននិងថែទាំ។
- **ចរិយាសម្បទា :** មានទំលាប់ក្នុងការបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយឥតភេទដោយការអនុវត្តក្នុងវិស័យកសិកម្មនៅក្នុងសហគមន៍។

៤.៣.៣- វិធីសាស្រ្ត

ក- សម្ភារៈ

១. ស្រកីដូង	២. កូនស្វាយ	៣. កូនក្រូចឆ្មា	៤. មែកស្វាយពូជផ្សេង	 ៥.កន្ត្រៃកាត់មែកឈើ
៦. កាំបិតចៀរ	៧. ស្រោមដៃ	៨. ខ្សែហ្វ៊ីប	៩. ដីកំប៉ុស្ត ឬដីល្បាយ	១០. ថង់ផ្លាស្ទិក
១១. កាំបិតកាត់សំបក	១២. កូនប៉ែល	១៣. ប្លាស្ទិករុំ		

ខ- ដំណើរការ

- គ្រូបង្ហាញសម្ភារៈមួយចំនួនសម្រាប់ការសាកមែកនិងការតដើមនៅទីតាំងដែលត្រូវសាកមែកនិងតដើម ឬក្នុងសួនកសិកម្មសាលារៀន។
- បន្ទាប់មកអនុវត្តការសាកមែកនិងតដើម។

វិធីសាកមែកៈ

១- ជ្រើសរើសមែកក្រូចណាដែលមានសុខភាពល្អ គ្មានជំងឺ។

២- យកកន្ត្រៃកាត់មែកផ្សេងៗដែលមិនត្រូវការចោល បន្ទាប់មកយកកូនកាំបិតដែលមុតល្អចៀរសំបកជុំវិញមែកក្រូចប្រវែងប្រហែល៣ទៅ៤សង់ទីម៉ែត្រ។

៣- យកកូនកាំបិតកោសអំបិលឈើឱ្យអស់ និងស្អាតល្អ។

៤- យកដីដែលមានជីជាតិល្អ (ដីកំប៉ុស្ត) ដាក់ក្នុងស្រកីដូងរួចយកទៅផ្តោបជុំវិញមែកស្វាយត្រង់កន្លែងដែលបានចៀរសំបក រួចយកខ្សែហ្វ៊ីបចងផ្នែកសងខាង និងផ្នែកកណ្តាលស្រកីដូងឱ្យបានតឹងល្មម។

៥- ស្រោចទឹកជារៀងរាល់ថ្ងៃ (២ដងក្នុងមួយថ្ងៃក្នុងករណីមេឃក្តៅខ្លាំង) រហូតមែកស្វាយនោះមានដុះឫសពណ៌ត្នោតចេញផុតមកក្រៅស្រកីដូង ទើបអាចកាត់យកទៅដាំនៅមជ្ឈដ្ឋានថ្មីបាន។

វិធីតដើមៈ

១- ជ្រើសរើសកូនស្វាយ (កូនដែលបានមកពីការបណ្តុះគ្រាប់) មានសុខភាពល្អមកកាត់ផ្នែកខាងចុងចេញដោយទុកតែផ្នែកគល់ (ប្រវែងប្រហែល១០ទៅ១៥សង់ទីម៉ែត្រ) សម្រាប់ធ្វើជាដើមទម្រ។

២- ចិតគល់កូនស្វាយរាងជាអក្សរវេ (V) ធ្វើជាដើមទម្រ។

៣- ជ្រើសរើសមែកស្វាយពូជផ្សេងមានសុខភាពល្អ និងបានចេញផ្កាផ្លែរួចហើយសម្រាប់តភ្ជាប់ជាមួយដើមទម្រ។

៤- កាត់យកមែកស្វាយមួយកំណាត់ (ប្រហែល៣ទៅ៤សង់ទីម៉ែត្រ) ដែលមានពន្លកមែក (ភ្នែកពន្លក) រួចចិតផ្នែកគល់មែកឱ្យស្រួចរាងជាអក្សរវេ (V) ធ្វើជាជន្លួញ។

៥- បន្ទាប់មកយកកំណាត់មែកស្វាយ(ជន្លួញ)ទៅស៊កចូលក្នុងគល់ដើមទម្រ។

៦- យកប្លាស្ទិចរុំលើមុខតំណរហូតផុតចុងមែកស្វាយឱ្យបានណែននិងជិតល្អ។

៧- យកថង់ប្លាស្ទិចស្រោបកន្លែងតដើមឱ្យបានជិតល្អ។

៨- រក្សាកូនស្វាយដែលបានតដើមរួចនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានសមស្រប (កន្លែងដែលមានសំណើម និងពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់)។

៩- ស្រោចទឹក និងថែទាំជាប្រចាំរហូតកូនស្វាយនោះដុះពន្លកថ្មី។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

- **លទ្ធផល**

ការសាកមែក

១- តើឫសថ្មីដុះចេញពីកន្លែងណានៃមែកដែលបានសាកនោះ?

....

....

....

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវកាត់សំបកមែកក្រូចចេញ?

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវកោសរំអិលឈើ ដែលនៅជាប់សាច់ឈើរបស់មែកក្រូចចេញឱ្យអស់?

....

....

....

....

៤- ហេតុអ្វីបានជាចាំបាច់ជ្រើសរើសមែកក្រូចដែលមានសុខភាពល្អ?

....

....

....

....

– **ការតដើម**

១- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវជ្រើសរើសកូនស្វាយ ដែលមានសុខភាពល្អធ្វើជាដើមទម្រ?

....

....

....

....

២- តើមែកស្វាយដែលយើងជ្រើសរើសមកតជាមួយដើមទម្រ ជាពូជមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវរុំ និងស្រោបកូនស្វាយដែលតនោះឱ្យបានជិត និងណែនល្អ?

....

....

....

....

៤- ហេតុអ្វីបានជាយើងមិនត្រូវរក្សាទុកកូនស្វាយដែលបានតដើមរួចនៅកន្លែងដូចរុក្ខជាតិទូទៅ?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើការសិក្សាពីការសាកមែក និងការតដើមរុក្ខជាតិមានសារៈសំខាន់អ្វីខ្លះនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម?

២- ក្រៅពីការសាកមែក និងការតដើម តើយើងមានវិធីណាផ្សេងទៀត ដើម្បីធ្វើការបន្តពូជរុក្ខជាតិដោយឥតភេទ?

ប្រធានបទទី៥៖ សង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ

៥.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្មនិងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបចំឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- ចំពោះជាលិកាសាច់ដុំបីប្រភេទ (សាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង សាច់ដុំរលីង និងសាច់ដុំបេះដូង) ត្រូវយកក្នុងបរិមាណតិចតួចបានហើយ (ប្រហែល៥0ក្រាមក្នុងមួយប្រភេទសាច់ដុំ) ជៀសវាងការចំណាយថវិកាច្រើន។

៤- សាកល្បងអនុវត្តការសង្កេតជាលិកាសាច់ដុំឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៥- ត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៦- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរតាមកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៥.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៤៖ ជីវវិទ្យាមនុស្ស មេរៀនទី២៖ ប្រព័ន្ធសាច់ដុំ ទំព័រ៩០-៩៤ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួមមាន សាច់ដុំបីប្រភេទ (សាច់ដុំកំភួនជើងគោ សាច់ដុំក្រពះ និងសាច់ដុំបេះដូង) មីក្រូទស្សន៍ ឈុតវះកាត់ ឋាស ក្រដាសជូតមាត់ កូនកន្សែង ជ្រញ់ ក្រដាសរ៉ាម (A4) ម៉ាស និងស្រោមដៃ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការ និងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីការសង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ និងផ្តល់ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវិធី ឬសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃសិស្សរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀន ☐ បានរកសម្ភារៈពិសោធន៍គ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការពិសោធន៍ ដែលគ្រូចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូ និងយល់ដំណើរការសង្កេតជាលិកាសាច់ដុំបានច្បាស់លាស់ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ ដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍នៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ សរសេររបាយការណ៍នៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ដែលគ្រូចែក ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស ☐ **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការឱ្យគ្រូ ☐ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម

□ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...) ។	□ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...) ។

៥.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតជាលិកាសាច់ដុំ

៥.៣.១- សេចក្ដីផ្ដើម

ជាលិកាសាច់ដុំមានមុខងារផ្សេងៗគ្នាទៅតាមប្រភេទនីមួយៗរបស់វា។ សារពាង្គកាយមានជាលិកាសាច់ដុំបីប្រភេទគឺ ជាលិកាសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង ជាលិកាសាច់ដុំរលើង និងជាលិកាសាច់ដុំបេះដូង។ ជាលិកាសាច់ដុំនីមួយៗមានចលនាឆន្ទៈ (សាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង) និងចលនាអឆន្ទៈ (សាច់ដុំបេះដូង ក្រពះ ពោះវៀន សរសៃឈាម និងប្លោកនោមជាដើម)។

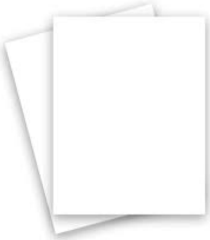
តើជាលិកាសាច់ដុំទាំងបីប្រភេទនេះមានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្ដេច?

៥.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** រៀបរាប់ពីលក្ខណៈរបស់សាច់ដុំទាំងបីប្រភេទ (សាច់ជាប់ឆ្អឹង សាច់ដុំរលើង និងសាច់ដុំបេះដូង) បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **បំណិនសម្បទា :** ប្រៀបធៀបពីលក្ខណៈខុសគ្នារបស់សាច់ដុំទាំងបីប្រភេទ (សាច់ជាប់ឆ្អឹង សាច់ដុំរលើង និងសាច់ដុំបេះដូង) បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត និងការពិភាក្សា។
- **ចរិយាសម្បទា :** ថែរក្សាសាច់ដុំឱ្យមានសុខភាពល្អ។

៥.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. សាច់ដុំកំភួនជើងគោ	២. សាច់ដុំក្រពះ	៣. សាច់ដុំបេះដូង	៤. មីក្រូទស្សន៍អុបទិច
៥. ឈុតវះកាត់ និងកែវពង្រីក	៦. ថាស	៧. ជ្រញ់	៨. កូនកន្សែង
			
៩. ក្រដាសជូតមាត់	១០. ម៉ាស	១១. ស្រោមដៃ	១២. ក្រដាសវ៉ាម (A4)

ខ- ដំណើរការ

១- សង្កេតលក្ខណៈខាងក្រៅរបស់សាច់ដុំទាំងបីប្រភេទ (សាច់ដុំកំភួនជើងគោ សាច់ដុំក្រពះ និងសាច់ដុំបេះដូង)។

២- កាត់ទទឹងសាច់កំភួនជើងគោដោយប្រើឡាម ឬកូនកាំបិតវះកាត់ឱ្យបានស្តើងបំផុត រួចគ្របឡាមែលពីលើ រួចយកម្រាមមេដៃសង្កត់ពីលើឡាមែល រំកិលចុះឡើងដោយថ្នមៗ ហើយពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍។

៣- បន្ទាប់មកកាត់បណ្តោយសាច់កំភួនជើងគោឱ្យបានស្តើងបំផុត ដើម្បីសង្កេតមើលខ្នាត់បណ្តោយជាលិកា។

៤- ធ្វើដូចក្នុង (២) និង (៣) ជាបន្តបន្ទាប់ ដើម្បីសង្កេតជាលិកាសាច់ដុំក្រពះ និងសាច់ដុំបេះដូង។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរគូររូបសាច់ដុំទាំងបីប្រភេទឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ជាលិកាសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង	*ជាលិកាសាច់ដុំរលើង*	*ជាលិកាសាច់ដុំបេះដូង*

– **វិភាគ**

១- តើលក្ខណៈខាងក្រៅរបស់សាច់ដុំទាំងបីប្រភេទខាងលើ ខុសគ្នាដូចម្តេច?

....

....

....

....

២- តើខ្នាត់ទទឹង និងខ្នាត់បណ្តោយរបស់ជាលិកាសាច់ដុំកំភួនជើងគោខុសគ្នាដូចម្តេច?

....

....

....

....

៣- តើការតម្រៀបរបស់ជាលិកាសាច់ដុំទាំងបីប្រភេទខុសគ្នាដូចម្តេច?

....

....

....

....

៤- តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីឱ្យប្រព័ន្ធសាច់ដុំមានសុខភាពល្អ?

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ប្រសិនបើមានខ្លាញ់ច្រើនរុំលើបេះដូងនិងសរសៃឈាម តើមានអ្វីកើតឡើង?

២- តើធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីឱ្យសាច់ដុំរបស់យើងមានសុខភាពល្អ?

ប្រធានបទទី៦៖ ឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) របស់រុក្ខជាតិគោក

៦.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិករបស់រុក្ខជាតិគោកឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យសិស្សមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom) ។

៥- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយកវិធីវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ ឱ្យសិស្សសំណួរតាមកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...) ។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៦.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមតាមដំណាក់កាលទាំងបីៈ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក២ៈ មេតាបូលីស មេរៀនទី១ៈ រស្មីសំយោគ ទំព័រទី៦៦-៧៣ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទៈ ឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) របស់រុក្ខជាតិគោក** ☐ ត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន ដបជ័រចំនួន៤ ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់ ទឹកកំបោរថ្លា សឺរ៉ាំង កន្ត្រៃ ក្រដាសព្រោះ ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម កែវបេស៊ែ ប្រអប់ប៉េទ្រី ស្រោមដៃ ស្កុតថាស ជីឡាវ ហ្វឺត និងកូនកន្សែង ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសិស្សអំពីដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) របស់រុក្ខជាតិគោក និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានធ្វើវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO_2)របស់រុក្ខជាតិគោកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការ ឬកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀន ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) របស់រុក្ខជាតិគោករួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេត ឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO_2)របស់រុក្ខជាតិគោកមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុស និងផ្តល់គន្លឹះទៅសិស្សតាមក្រុម – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សបំពេញសន្លឹកកិច្ចការរៀងខ្លួន ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍ពិសោធន៍(កំណត់រយៈពេលប្រមូលដាក់លាក់)។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ ☐ សរសេររបាយការណ៍ពិសោធន៍តាមក្រុម។

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការសង្កេតឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO_2) របស់រុក្ខជាតិគោក	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការជូនគ្រូ
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍	☐ ប្រគល់របាយការណ៍ជូនគ្រូ
☐ **រើសការវាយតម្លៃខាងក្រោម៖** ☐ លើចម្លើយក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សដែលផ្តល់ឱ្យ ☐ លើធ្វើបទបង្ហាញ ☐ លើចម្លើយនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet…)។	☐ **បំពេញកិច្ចការ** ☐ ឆ្លើយសំណួរ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ បំពេញតាមកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet…)។

៦.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO_2)របស់រុក្ខជាតិគោក

៦.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

រុក្ខជាតិធ្វើរស្មីសំយោគនៅក្រោមឥទ្ធិពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ រុក្ខជាតិទាំងអស់ត្រូវការទឹក ឧស្ម័នកាបូនិក និងសារធាតុខនិជផ្សេងៗទៀត ដើម្បីផលិតបាននូវគ្លុយកូស អុកស៊ីសែន និងថាមពលគីមី (ATP)។ រុក្ខជាតិស្រូបទឹក និងសារធាតុខនិជតាមរយៈឫស។ ឧស្ម័នកាបូនិក ត្រូវបានស្រូបពីបរិយាកាសចូលទៅក្នុងស្លឹកតាមរយៈស្តូម៉ាត។

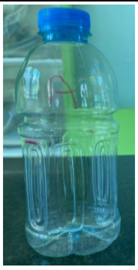
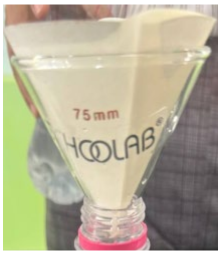
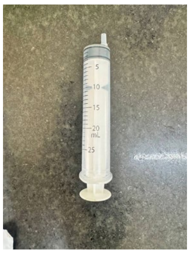
តើពន្លឺមានឥទ្ធិពលដូចម្តេចលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិក(CO_2)របស់រុក្ខជាតិគោក?

៦.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** ពន្យល់ពីឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិកក្នុងដំណើររស្មីសំយោគរបស់រុក្ខជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគពីឥទ្ធិពលពន្លឺលើការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិកក្នុងដំណើររស្មីសំយោគរុក្ខជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍។
- **ចរិយាសម្បទា :** ចូលចិត្តដាំរុក្ខជាតិដើម្បីកាត់បន្ថយឧស្ម័នកាបូនិកពីបរិយាកាស និងយល់ពីសារៈសំខាន់នៃពន្លឺព្រះអាទិត្យក្នុងការធ្វើរស្មីសំយោគរបស់រុក្ខជាតិ។

៦.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

					
១. ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់	២. ដបជ័រ	៣. ស្រោមដៃ	៤. ទឹកកំបោរថ្លា	៥. ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម	៦. ទឹក
					
៧. ក្រដាសច្រោះ និងជីឡាវ	៨. កែវបេស៊ែ	៩. កូនកន្សែង	១០. ស៊ីរ៉ាំង	១១. ស្កុតក្រដាស	១២. ថាស

ខ- ដំណើរការ

១- ដំបូងយើងរៀបចំដបចំនួន៤គឺ A B C និងD។

២- ដប A មិនដាក់អ្វីទាំងអស់គ្របឱ្យជិត (ដបទទេ)។

៣- ដប B ផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចូលចំនួនពីរដង រួចគ្របឱ្យជិតភ្លាមៗ។

៤- តម្រៀបស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់ចំនួន៣ស្លឹក ដាក់ក្នុងដប C និងD កុំឱ្យត្រួតលើគ្នា។

៥- ផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចូលក្នុងដប C និងD ចំនួនពីរដង រួចគ្របឱ្យជិតភ្លាមៗ។

៦- រុំក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមជុំវិញដប D ឱ្យបានជិតល្អ។

៧- យកដបទាំង៤ដាក់ឱ្យត្រូវពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់រយៈពេល៤០នាទី។

៨- បន្ទាប់ពី៤០នាទី យកដបទាំង៤ធ្វើតេស្តរកវត្តមានឧស្ម័នកាបូនិកក្នុងដបនីមួយៗ ដោយយកសឺរ៉ាំងដែលមានម្ចុលបូមទឹកកំបោរថ្លាចំណុះ១០មីលីត្រ ចាក់ចូលទៅក្នុងដបនីមួយៗហើយគ្រលែងថ្នមៗឱ្យបានសព្វល្អ រួចសង្កេតអំពីភាពបម្រែបម្រួលទឹកកំបោរថ្លាក្នុងដបទាំង៤។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

សរសេរលទ្ធផលអំពីបម្រែបម្រួលទឹកកំបោរថ្លាក្នុងដបទាំង៤ ចូលក្នុងតារាងទិន្នន័យខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

ដប	ស្ថានភាពក្នុងដប	បម្រែបម្រួលទឹកកំបោរថ្លា
A	ដបទទេ	
B	ផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចូលពីរដង	
C	ផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចូលពីរដង + ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់	
D	ផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចូលពីរដង + ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់+ រុំក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម	

– **វិភាគ**

១- តើទឹកកំបោនៅក្នុងដប A B C និងD ខុសគ្នាដូចម្តេច? ហេតុអ្វីបានជាខុសគ្នា?

....

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវប្រើដប A ទទេ?

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវរុំក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមលើដប D?

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើផលិតផលអុកស៊ីសែនដែលបានមកពីដំណើររស្មីសំយោគ មានទំនាក់ទំនងនៅក្នុងដំណើរដង្ហើមកោសិកាដូចម្ដេច?

២- តើដំណើររស្មីសំយោគរបស់រុក្ខជាតិមានសារៈសំខាន់ចំពោះភពផែនដីដូចម្ដេចខ្លះ?

មេរៀនថ្នាក់ទី១១

ប្រធានបទទី១៖ សង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិ

១.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃសិស្សឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តសង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើមឱ្យបានស្ទាត់។

៤- ត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៥- ត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នរាល់ពេលចាប់យកសំណាកស្លឹករុក្ខជាតិពីក្នុងបំពង់សាក (ផ្ទៃកែវបំពង់សាកងាយបែកអំឡុងពេលកំពុងក្តៅ)។

៦- ជ្រើសរើសស្លឹកមិនចាស់ ឬខ្ចីពេក និងមានទំហំតូចៗ។

៧- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ ឱ្យសិស្សកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

១.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបី មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក១ កោសិកា មេរៀនទី១ សមាសធាតុគីមីក្នុងកោសិកា ទំព័រ១-៣ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិ** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈពិសោធគ្រប់គ្រាន់ រួមមានស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់មួយចំនួន ជើងទម្រ ចង្កៀងអាល់កុល ប្រអប់ប៉េទ្រី បន្ទះកញ្ចក់ (ឡាម) ឈើគូស ក្រដាស់ជូតមាត់ ដង្កៀបឈើ (សម្រាប់ចាប់បំពង់សាក) ☐ បានធ្វើវីដេអូអំពីសង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ សន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃត្រូវបានបែងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុម និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង) តែក្នុងនោះសមាជិក៣នាក់ត្រៀមរួចរាល់សម្រាប់ការងារប្រតិបត្តិ។	☐ បានអាន និងរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការពិសោធ ដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ មានសម្ភារៈពិសោធគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានមើលវីដេអូអំពីសង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិទទួលបានសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃរួចហើយ ☐ បានរៀបចំក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិ ដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួចរាល់។ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ។ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម។ ☐ សរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការសង្កេតទម្រង់ផ្ទឹងវែង	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការឱ្យគ្រូ

□ **ការវាយតម្លៃ៖ គ្រូអាច**ឱ្យសិស្ស □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ធ្វើបទបង្ហាញ □ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល។	□ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម □ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល។

១.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិ

១.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

ស្លឹកជាផ្នែកមួយនៃដើមរុក្ខជាតិរក្សាបាននូវពណ៌បៃតងជានិច្ច។ ដំណើការផលិតអាហារសម្រាប់ចិញ្ចឹមគ្រប់ផ្នែកទាំងមូលនៃរុក្ខជាតិគឺស្ថិតនៅក្នុងស្លឹក។ ក្នុងដំណើររស្មីសំយោគ ស្លឹករុក្ខជាតិត្រូវការជាចាំបាច់នូវពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងសមាសធាតុគីមីផ្សេងៗទៀត។ លទ្ធផលរបស់រស្មីសំយោគមានគ្លុយកូស ទឹក និងឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។ គ្លុយកូសត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាអាហារចិញ្ចឹមសរីរាង្គដើមរុក្ខជាតិទាំងមូល។ ទឹកក្រោមទម្រង់ជាចំហាយ រួមទាំងឧស្ម័នអុកស៊ីសែនត្រូវបានភាយចេញពីក្នុងស្លឹកទៅក្នុងបរិយាកាស។ ចំហាយទឹក និងឧស្ម័នអុកស៊ីសែនមានទំនាក់ទំនងជាមួយដំណកររបស់សត្វ និងមនុស្សនៅលើផែនដី។

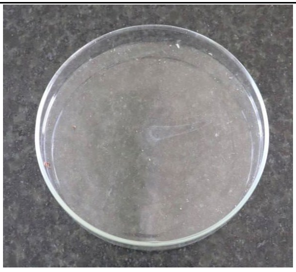
តើនៅក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិមានសមាសធាតុគីមីអ្វីខ្លះ?

១.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : រៀបរាប់ពីសមាសធាតុគីមីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា** : វិភាគលើលក្ខណៈរបស់សមាសធាតុគីមីនីមួយៗក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិបានសមហេតុផលតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធ។
- **ចរិយាសម្បទា** : ប្តូរឥរិយាបថប្រកបដោយភាពសកម្មក្នុងការសង្កេតពីសមាសធាតុផ្សេងៗទៀតដែលរុក្ខជាតិប្រើប្រាស់។

១.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់	២. ជើងទម្រ	៣. ចង្កៀងអាល់កុល	 ៤. ប្រអប់ប៉េទ្រី	
៥. បន្ទះឡាម	៦. ដែកកេះ	៧. តង្កៀបឈើ	៨. បំពង់សាក	៩. ក្រដាសជូតមាត់

ខ- ដំណើរការ

១- បេះស្លឹករុក្ខជាតិមួយសន្លឹកតូចល្មម[1] ដាក់ចូលឱ្យដល់បាតបំពង់សាក។

២- យកបំពង់សាកដែលបានដាក់ស្លឹករុក្ខជាតិរួចទៅចាប់ភ្ជាប់ជាមួយជើងទម្រ។

៣- យកបន្ទះឡាមគ្របពីលើមាត់បំពង់សាកឱ្យជិត។

[1] *ក្នុងករណីស្លឹករុក្ខជាតិមានទំហំធំៗ ត្រូវកាត់មួយចំណែកតូចល្មម (ទំហំប្រហែលមួយសង់ទីម៉ែត្រការេ)។*

៤- យកចង្កៀងអាល់កុលទៅដាក់ឱ្យចំពីក្រោមបាតរបស់បំពង់សាក ដោយរក្សាគំលាតប្រហែលមួយសង់ទីម៉ែត្រពីប៉ុយចង្កៀងអាល់កុលទៅបាតបំពង់សាក (ដូចរូប)។

៥- ប្រើដែកកេះឬឈើគូសដុតប៉ុយចង្កៀងអាល់កុល។
៦- សង្កេតពីដំណើការឆេះ និងលទ្ធផលដែលកើតឡើងនៅក្នុងបំពង់សាក។
៧- រងចាំរហូតដល់ស្លឹករុក្ខជាតិនៅក្នុងបំពង់សាកឆេះអស់ (ស្លឹករុក្ខជាតិប្រែទៅជាធ្យូងពណ៌ខ្មៅ)។
៨- ពន្លត់ចង្កៀងអាល់កុលដោយយកគំរបចង្កៀងគ្របពីលើប៉ុយ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរកត់ត្រាលទ្ធផលពិសោធន៍នៅក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

សមាសធាតុដែលកើតឡើងក្នុងបំពង់សាក	ពណ៌	លក្ខណៈ

– **វិភាគ**

១- តើចំហាយទឹកជាប់បន្ទះឡាមជាសមាសធាតុអ្វី? ហេតុអ្វី?

....

....

....

....

២- តើផ្សែងដែលភាយចេញពីបំពង់សាកជាសមាសធាតុអ្វី? ហេតុអ្វី?

....

....

....

....

៣- តើធ្យូងដែលសល់ពីការឆេះស្លឹករុក្ខជាតិនោះជាសមាសធាតុអ្វី? ហេតុអ្វី?

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ហេតុអ្វីបានជារាល់ពេលដែលអ្នកអង្គុយនៅក្រោមដើមឈើពេលមេឃបើកថ្ងៃ អ្នកតែងមានអារម្មណ៍ ថាត្រជាក់ជាងអង្គុយក្រោមអគារថ្ម?

២- តើអ្នកធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីវាស់បរិមាណទឹកដែលភាយចេញពីក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិបាន?

ប្រធានបទទី២៖ សង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ

២.១- សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកដោយភាពសកម្មនិងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្ដីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបឬប្រមូលចំសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ដូចជា សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងសន្លឹកកិច្ចការតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។ ចំពោះដំឡូងបារាំង បាយស និងម្សៅអង្ករខ្សាយត្រូវឱ្យសិស្សរកទុកជាមុន។

៣- សាកល្បងសង្កេតរូបរាងនិងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្ដើម។

៤- ត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច ដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃណាដែលសមស្របក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។

៦- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ៖

២.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក១៖ កោសិកា មេរៀនទី១៖ សមាសធាតុគីមីក្នុងកោសិកា ទំព័រ២-៩ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ**	☐ បានរៀនមេរៀនទ្រឹស្តី
☐ សម្ភារៈបានរៀបចំរួចរាល់រួមមាន ដំឡូងបារាំង ម្សៅអង្ករខ្សាយ បាយស ស្រោមដៃ ជ្រញ់ឈើ កូនកន្សែង កូនកាំបិត មីក្រូទស្សន៍ ទឹកអ៊ីយ៉ូត កែវជ័រ ទឹក បន្ទះឡាម ឡាមែល ពីប៉េតជ័រ ថាស ស្លាបព្រាជ័រ និងបំពង់សាកចំនួន៤ព្រមទាំងជើងទម្រ។	☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់
☐ បានត្រៀមដំណើរការសង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ ហើយបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់។	☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ
☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ ។ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃសិស្សរួចរាល់	☐ បានសង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិរួចរាល់តាមរយៈវីដេអូ
☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាចមានពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួចរាល់ ឬឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញពីលទ្ធផលរបស់ក្រុម ដែលពួកគេបានធ្វើមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន ☐ សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ឬធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផល ☐ លាងសម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យមានសណ្តាប់ធ្នាប់ល្អ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម

□ បញ្ចាំងវីដេអូ (សង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ) ឱ្យសិស្សសង្កេត និងផ្ទៀងផ្ទាត់ចម្លើយរបស់ពួកគេ □ ផ្តល់គំរូរបាយការណ៍ពិសោធទៅសិស្ស(ពីដើមដល់ចប់រួមទាំងលទ្ធផល និងសន្និដ្ឋាន)។	□ មើលវីដេអូ និងផ្ទៀងផ្ទាត់លទ្ធផល។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
□ ប្រមូលរបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ □ **ការវាយតម្លៃ** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ □ ធ្វើបទបង្ហាញ (ជាបុគ្គល ឬជាក្រុម)។	□ សរសេររបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ □ **កិច្ចការវាយតម្លៃ** □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ □ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ □ ធ្វើបទបង្ហាញ (ជាបុគ្គល ឬជាក្រុម)។

២.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងក្នុងរុក្ខជាតិ

២.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

អាមីដុងជាប៉ូលីសាក់ការីតដែលកើតពីម៉ូលេគុលស្ករងាយ(គ្លុយកូស)រាប់រយ។ រុក្ខជាតិស្តុកទុកស្ករងាយក្រោមទម្រង់ជាអាមីដុង។ អាមីដុងសម្បូរនៅក្នុងអាហារដែលយើងបរិភោគប្រចាំថ្ងៃដូចជាបាយ ដំឡូង ចេក នំប៉័ង។ល។ សារពាង្គកាយយើងប្រើប្រាស់អាមីដុងដើម្បីផលិតថាមពល និងដើម្បីលូតលាស់ ដោយបម្លែងពីគ្លុយកូសដែលបានពីការបរិភោគអាហារទៅជាថាមពលនៅក្នុងកោសិកា។ ដូច្នេះការបរិភោគអាហារឱ្យបានត្រឹមត្រូវ គឺជាការចាំបាច់ដើម្បីសារពាង្គកាយមានថាមពលគ្រប់គ្រាន់ និងជៀសវាងលើសបរិមាណគ្លុយកូស (ស្ករងាយ)។

តើអាមីដុងមានរូបរាងដូចម្តេចខ្លះ? ដើម្បីសង្កេតរូបរាង និងធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុង តើយើងធ្វើដូចម្តេច?

២.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : ពន្យល់ពីរូបរាងអាមីដុងបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការសង្កេត។ ប្រាប់វិធីធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- **បំណិនសម្បទា** : ប្រៀបធៀបរូបរាងអាមីដុងរបស់ម្សៅអង្ករខ្សាយ និងដំឡូងបារាំងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា** : ជ្រើសរើសអាហារទទួលទានបានត្រឹមត្រូវ ដែលផ្តល់ជាតិស្ករសមស្របដែលជួយដល់អ្នកជំងឺទឹកនោមផ្អែម និងប្រើប្រាស់ប្រភេទអាហារបានសមស្របដើម្បីបង្ការជំងឺទឹកនោមផ្អែម។

២.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. មីក្រូទស្សន៍អុបទិច	២. ដំឡូងបារាំង	៣. ម្សៅអង្ករខ្សាយ	៤. បាយស
៥. ស្រោមដៃពេទ្យ	៦. ជ្រញ់ឈើ	៧. កូនកន្សែង	៨. កូនកាំបិត
៩. ទឹកអ៊ីយ៉ូត	១០. កែវជ័រ	១១.បន្ទះឡាម និងឡាមែល	១២. ពីប៉ែតជ័រ

១៣. ថាស	១៤. ស្លាបព្រាជ័រ	១៥. បំពង់សាក	១៦. ជើងទម្របំពង់សាក

ខ- ដំណើរការ

- សង្កេតរូបរាងអាមីដុង

១- រៀបចំកែវទឹកចំនួនពីរ រួចដាក់ម្សៅអង្ករខ្សាយមួយចុងស្លាបព្រាជ័រក្នុងកែវទឹកទីមួយ និងកោសសាច់ដំឡូងបារាំងបន្តិចដាក់ក្នុងកែវទឹកទីពីរ។ បន្ទាប់មក យកចង្កឹះកូរសូលុយស្យុងក្នុងកែវទាំងពីរឱ្យបានសព្វល្អ[2]។

២- ប្រើពីប៉ែតជ័របូមសូលុយស្យុងពីក្នុងកែវនីមួយៗ បន្តក់១ឬ២ដំណក់លើបន្ទះឡាម រួចគ្របឡាមែលកុំឱ្យមានពពុះខ្យល់ បន្ទាប់មកសង្កេតមើលរូបរាងអាមីដុងនីមួយៗដោយមីក្រូទស្សន៍អុបសិចទីបលេខតូចបំផុតបន្ទាប់មកប្រើលេខធំបន្ទាប់ និងលេខធំបង្អស់។

- ធ្វើអត្តសញ្ញាណអាមីដុង

១- រៀបចំបំពង់សាកចំនួនបួន ដោយបំពង់សាកទីមួយដាក់ទឹកធម្មតាប្រហែល១០មីលីត្របំពង់សាកទីពីរដាក់សូលុយស្យុងម្សៅអង្ករខ្សាយ១០មីលីលីត្រ បំពង់សាកទីបីដាក់សូលុយស្យុងដំឡូងបារាំង១០មីលីត្រ និងបំពង់សាកទីបួន ដាក់សូលុយស្យុងបាយ១០មីលីត្រ។

២- តម្រៀបបំពង់សាកទាំងបួននៅលើជើងទម្រ។

៣- បន្តក់ទឹកអ៊ីយ៉ូតមួយដំណក់ទៅក្នុងបំពង់សាកទាំងបួន។

៤- សង្កេតបម្រែបម្រួលពណ៌សូលុយស្យុងនីមួយៗ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– លទ្ធផល

រូបរាងអាមីដុង

ចូរគូររូបរាងអាមីដុងអង្ករខ្សាយ និងដំឡូង។

គ្រាប់អាមីដុងអង្ករខ្សាយ	*គ្រាប់អាមីដុងដំឡូងបារាំង*

[2] *យើងអាចយកចុងពីប៉ែតជ័រកូរជំនួសចង្កឹះក៏បាន។*

អត្តសញ្ញាណអាមីដុង

ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមដោយផ្អែលលើលទ្ធផលពិសោធន៍របស់អ្នក៖

បំពង់សាក	សមាសធាតុ	ពណ៌សូលុយស្យុង
បំពង់សាកទី១	ដាក់ទឹកធម្មតា	
បំពង់សាកទី២	ដាក់សូលុយស្យុងម្សៅអង្ករខ្សាយ	
បំពង់សាកទី៣	ដាក់សូលុយស្យុងដំឡូងបារាំង	
បំពង់សាកទី៤	ដាក់សូលុយស្យុងគ្រាប់បាយ	

– **វិភាគ**

១- ចូរប្រៀបធៀបទម្រង់ និងរូបរាងខាងក្រៅ និងខាងក្នុងរបស់អាមីដុងដំឡូងបារាំងជាមួយអាមីដុងអង្ករខ្សាយ។

....

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងម្សៅអង្ករខ្សាយ និងសូលុយស្យុងបាយមានពណ៌ក្រមៅជាងសូលុយស្យុងដំឡូងបារាំង ?

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជានៅក្នុងទឹកធម្មតា ទឹកអ៊ីយ៉ូតមិនប្រែប្រួលពណ៌ ?

....

....

....

....

....

....

....

៤- ហេតុអ្វីបានជាទឹកអ៊ីយ៉ូតធ្វើអោយសូលុយស្យុងអាមីដុងប្រែពណ៌ ?

....

....

....

....

....

....

....

៥- ដើម្បីកាត់បន្ថយការកើនឡើងបរិមាណស្ករនៅក្នុងឈាម តើអ្នកជំងឺទឹកនោមផ្អែមត្រូវជ្រើសរើសអាហារ. ប្រភេទណាខ្លះ?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើគ្រាប់អាមីដុងរបស់មើមរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតមានរូបរាងដូចម្ដេច?

២- ផ្អែកតាមលទ្ធផលពិសោធន៍អត្តសញ្ញាណអាមីដុងខាងលើ តើអ្នកគួរឱ្យដំបូន្មានដល់អ្នកជំងឺទឹកនោមផ្អែម ដូចម្ដេចខ្លះ?

ប្រធានបទទី៣៖ សង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ(ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត)

៣.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបចំ ឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- ចំពោះស្លឹកប្រទាលល័ក្ត ត្រូវឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗត្រៀមយកពីផ្ទះរៀងៗខ្លួន។

៤- សាកល្បងធ្វើការពិសោធអំពីបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិកាអេពីឌែមរបស់ស្លឹកប្រទាលល័ក្តមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៥- គ្រូត្រូវធ្វើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិចដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៦- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃណាសមស្របក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- □ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- □ ធ្វើបទបង្ហាញ (ជាបុគ្គល ឬជាក្រុម)។

៧- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពុំមានគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ:

៣.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងកំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក១៖ កោសិកា មេរៀនទី២៖ រូបផ្ដុំ និងនាទីកោសិកាទំព័រ១៨-២៣ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ (ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត)** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន៖ មីក្រូទស្សន៍ ដញ្ចឹងអេឡិចត្រូនិច កែវបេស៊ែ ស៊ីឡាំងក្រិត អំបិល ដបទឹកបិត ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត កាំបិត ពីប៉ែត ក្រដាសជូតមាត់ ស្រោមដៃ ហ្វឹតសរសេរ បន្ទះឡាម ឡាម៉ែល ស្លាបព្រាដ័រ ☐ បានត្រៀមឯកសារដំណើរការពិសោធន៍ និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ និងបានផ្ដល់ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ សន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃត្រូវបានបែងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុម និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាច ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្ដែង)។	☐ បានរៀនទ្រឹស្ដីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការពិសោធន៍ដែលគ្រូបានចែកឱ្យ។ ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានមើលវីដេអូដំណើរការសង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិរួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ(ស្លឹកប្រទាលល័ក្ខ)ឡើងវិញ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេតដំណើរការពិសោធន៍ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ផ្ដល់លំនាំរបាយការណ៍ពិសោធន៍ឲ្យសិស្ស(ពីដើមដល់ចប់ទាំងលទ្ធផល និងសន្និដ្ឋាន)។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និង កត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យមានសណ្ដាប់ធ្នាប់។ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់នូវខ្លឹមសារបន្ថែម
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ពិសាធន៍ និងដាក់ពិន្ទុ ☐ ការវាយតម្លៃ៖ គ្រូអាចឱ្យសិស្ស	☐ ប្រគល់របាយការណ៍ពិសោធន៍ ☐ កិច្ចការវាយតម្លៃ៖ សិស្ស

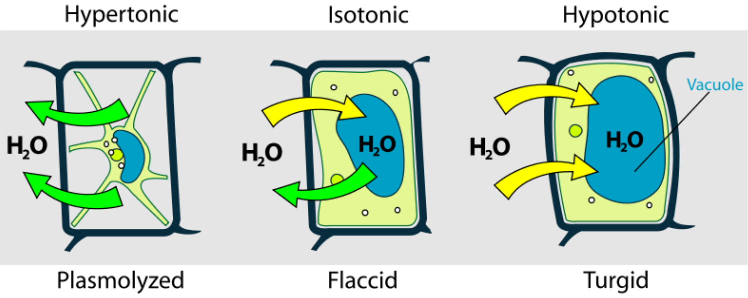
☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ (បុគ្គល ឬជាក្រុម) ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល(ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចវាយតម្លៃ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ (ជាបុគ្គល ឬជាក្រុម) ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៣.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតបាតុភូតអូស្មូសក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ (ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត)

៣.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

បាតុភូតអូស្មូសកើតមាននៅគ្រប់កោសិកាទាំងអស់ក្នុងសារពាង្គកាយរបស់ភាវរស់។ បាតុភូតនេះកើតឡើងនៅពេលដែលបរិមាណម៉ូលេគុលទឹកនៅក្នុងកោសិកា និងក្រៅកោសិកាមិនស្មើគ្នា។ នៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិវ៉ាគុយអូលមាននាទីស្តុកទុកនូវសូលុយស្យុងរុក្ខរសដែលមានម៉ូលេគុលទឹកភាគច្រើន។ នៅពេលដែលបរិមាណម៉ូលេគុលទឹកខាងក្នុងកោសិកាទាបជាងបរិមាណម៉ូលេគុលទឹកខាងក្រៅកោសិកាធ្វើឱ្យម៉ូលេគុលទឹកចូលក្នុងកោសិកាដែលជាហេតុនាំឱ្យវ៉ាគុយអូលរីកធំ។ ផ្ទុយទៅវិញនៅពេលដែលបរិមាណម៉ូលេគុលទឹកនៅក្នុងកោសិកាខ្ពស់ជាងបរិមាណម៉ូលទឹកនៅក្រៅកោសិកា ធ្វើឱ្យទឹកចេញពីក្នុងកោសិកាវិញដែលជាហេតុនាំឱ្យវ៉ាគុយអូលរួមតូច។ បាតុភូតនៃចលនាទឹកចេញ និងចូលក្នុងកោសិកានេះហៅថាបាតុភូតអូស្មូស។

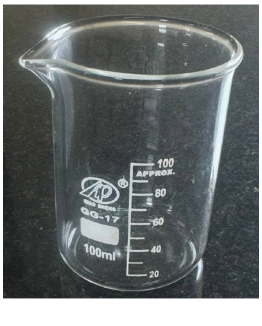
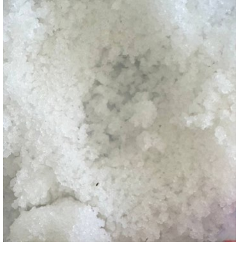


៣.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : ពន្យល់ពីបាតុភូតទឹកចេញ និងចូលកោសិការុក្ខជាតិ(ស្លឹកប្រទាលល័ក្ខ)បានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា** : វិភាគដំណើរការចេញចូលនៃម៉ូលេគុលទឹកទៅក្នុង និងក្រៅកោសិកាបានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា** : ប្រើប្រាស់បាតុភូតអូស្មូសនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ នៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ម្ហូបអាហារ និងវិស័យសុខាភិបាល។

៣.៣.៣- វិធីសាស្រ្ត

ក- សម្ភារៈ

				
១. មីក្រូទស្សន៍	២. ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច	៣. កែវបេស៊ែ	៤. ស៊ីឡាំងក្រិត	៥. ដបទឹកបិត
				
៦. អំបិល	៧. ស្លឹកប្រទាលល័ក្ត	៨. កូនកាំបិត	៩. ពីប៉ែត	១០. ក្រដាសជូតមាត់

១១. ស្រោមដៃពេទ្យ	១២. ហ្វឺតសរសេរ	១៣. បន្ទះឡាម	១៤. ឡាមែល	១៥. កូនស្លាបព្រាជ័រ

ខ- ដំណើរការ

ដំណាក់កាលទី១៖

រៀបចំសូលុយស្យុងអំបិលកំហាប់១៥% ដោយដាក់អំបិល១៥ក្រាមជាមួយទឹក៥០ ឬ៦០មីលីលីត្រ រួចកូរអំបិលឱ្យរលាយសព្វ បន្ទាប់មកបន្ថែមទឹកឱ្យគ្រប់១០០មីលីលីត្រ រួចកូរឱ្យសព្វម្តងទៀតជាការស្រេច។

ដំណាក់កាលទី២៖

- យកស្លឹកប្រទាលល័ក្តទៅលាងទឹក រួចជូតឱ្យស្អាត
- បកយកស្រទាប់កោសិកាអេពីឌែមរបស់ស្លឹកប្រទាលល័ក្តដែលមានពណ៌ក្រហមជាំឱ្យបានស្តើងបំផុត រួចដាក់លើបន្ទះឡាមដែលមានតំណក់ទឹក ហើយយកឡាម៉ែលគ្របពីលើសំណាកដោយលៃយ៉ាងណាកុំឱ្យមានពពុះខ្យល់ (គ្របឡាមែលតាមទម្រេតមុំ៤៥ដឺក្រេ)
- ពិនិត្យទម្រង់កោសិកាដោយប្រើអុបហ្ស៊ិកទីបលេខតូចបំផុត លេខធំបន្ទាប់ និងលេខធំបំផុត។

ដំណាក់កាលទី៣៖

- ដកទឹកចេញពីសំណាកលើបន្ទះឡាមដោយប្រើក្រដាសជូតមាត់ បន្ទាប់មកបន្តក់ស្យុងអំបិលមួយតំណក់លើសំណាកនៅលើបន្ទះឡាមនោះ
- រង់ចាំ៤ទៅ៥នាទី
- សង្កេតពីការប្រែប្រួលទំហំវ៉ាគុយអូល។

កំណត់ចំណាំ៖

(១) រាល់ពេលប្តូរពីមជ្ឈដ្ឋានទឹកទៅមជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងអំបិលត្រូវប្រាកដថាសំណាកកោសិកា មិនត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរ (សង្កេតមើលពីបម្រែបម្រួលទម្រង់វ៉ាគុយអូលនៅលើកោសិកាតែមួយ)។

(២) សូមកុំផ្លាស់ប្តូរលេខអុបហ្ស៊ិកទីបរាល់ពេលផ្លាស់ប្តូរមជ្ឈដ្ឋាន (ពីមជ្ឈដ្ឋានធម្មតា ទៅមជ្ឈដ្ឋានទឹក និងមជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងអំបិល)។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

- **លទ្ធផល**

ចូរគូររូបពីការសង្កេតបាតុភូតក្នុងដំណាក់កាលទាំងបីខាងលើ។

ទម្រង់វ៉ាគុយអូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានធម្មតា	ទម្រង់វ៉ាគុយអូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានទឹក	ទម្រង់វ៉ាគុយអូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងអំបិល ១៥%

– **វិភាគ**

១- ហេតុអ្វីបានវាំគុយអូលកោសិការីកធំ នៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតំណក់ទឹក?

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាវាំគុយអូលកោសិការួមតូច នៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងអំបិល?

....

....

....

....

....

៣- ដូចម្តេចដែលហៅថាអូស្មូស?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ហេតុអ្វីបានជាស៊ុតប្រែជាស្អុយនៅពេលយើងត្រាំក្នុងទឹករយៈពេលយូរ?

២- ហេតុអ្វីបានជាគ្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួន ត្រូវត្រាំទឹកសិន មុនធ្វើការបណ្ដុះ?

៣- ហេតុអ្វីបានជារុក្ខជាតិគោកងាប់ (រលួយ) នៅពេលលិចទឹករយៈពេលយូរ?

៤- តើបាតុភូតអូស្មូសមានសារៈប្រយោជន៍អ្វីខ្លះ នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់យើង?

៥- តើបាតុភូតអូស្មូសមានសារៈប្រយោជន៍អ្វីខ្លះ នៅក្នុងវិស័យវេជ្ជសាស្ត្រ?

ប្រធានបទទី៤៖ សង្កេតការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា)

៤.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងវីដេអូណែនាំពិសោធន៍នេះទៅឱ្យសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃ យ៉ាងតិចដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ការបង្រៀនបែបថ្នាក់រៀនសកម្មសម្រាប់មេរៀននេះជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុត។

៦- ត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់តួនាទីសមាជិក និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ត្រូវណែនាំសិស្សឱ្យជ្រើសយកស៊ុតបង្កកំណើត (ស៊ុតទាឬស៊ុតមាន់) ដែលមានអាយុខុសគ្នា ក្រៅពីអាយុស៊ុតក្នុងមេរៀននេះក៏បានដែរ។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖Kahoot, Quizizz, Blooket, Padiet...)។

៩- ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑) លើចំណុចទាំងឡាយណាដែលជាសកម្មភាពសមស្របតាមប្រធានបទ។

១០- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់ នៅក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ:

៤.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក២៖ ការបន្តពូជ និងការលូតលាស់ មេរៀនទី២៖ ការលូតលាស់របស់អំប្រ៊ីយ៉ុង ទំព័រ ៥៨-៦៦ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា)** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន៖ ស៊ុតបង្កកំណើត (ស៊ុតទា) មានអាយុ ៤ ៩ ១៦ និង១៩ថ្ងៃ ប្រអប់ប៉េទ្រី កែវពង្រីក ពិល ស្កុតក្រដាស ឈុតវះកាត់ ក្រដាសជូតមាត់ ម៉ាស ស្រោមដៃពេទ្យ និងថាស ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ដំណើរការសង្កេតការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា) ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃ និងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានចែកវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា) ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃ ឬកម្មវិធីវាយតម្លៃរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានរក និងប្រមូលសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា) រួចរាល់ ☐ បានសង្កេតដំណើរការពិសោធន៍ទៅតាមជំហាននីមួយៗ និងមានឯកសារពាក់ព័ន្ធរួចហើយ ☐ បានត្រៀមចូលរួមក្នុងការវាយតម្លៃរបស់គ្រូ ☐ បានបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមច្បាស់លាស់។

ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ព្យួក ឬមើលវីដេអូអំពីដំណើរការពិសោធន៍ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុស ឬផ្តល់គន្លឹះដល់ក្រុមសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នដល់សិស្ស – សង្កេត តាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ ឱ្យសិស្សសរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជាបុគ្គល ឬក្រុម។	☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ឡើងវិញ ☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និង កត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ សរសេររបាយការណ៍។

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ – **វាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ – **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** សិស្សត្រូវ ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៤.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងបក្សី (ស៊ុតទា)

៤.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

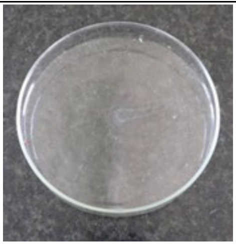
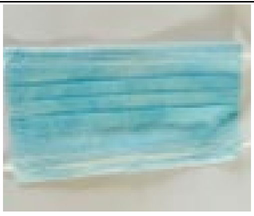
ការបង្កកំណើតរបស់បក្សីកើតឡើងនៅក្នុងខ្លួនសត្វញី (មេ) បន្ទាប់មកស៊ុតបង្កកំណើតលូតលាស់ជាបន្តបន្ទាប់ស្រោបដោយជាលិការឹងហៅថា សំបកស៊ុត។ ស៊ុតបង្កកំណើតបក្សីពងចេញមកក្រៅខ្លួនសត្វមេ និងលូតលាស់ក្រោមសីតុណ្ហភាពមួយសមស្រប (ប្រហែល37C⁰)[3] និងត្រូវការរយៈពេលខុសគ្នាទៅតាមប្រភេទបក្សី ដើម្បីញាស់ក្លាយកូនបក្សីពេញលេញ។ ចំពោះមាន់ និងការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងត្រូវការរយៈពេលប្រហែល២១ ឬ២២ថ្ងៃ ដើម្បីញាស់ក្លាយជាកូនមាន់ឬកូនទា។ ការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងមានដំណាក់កាលផ្សេងៗ។

៤.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** ពន្យល់ពីបម្រែបម្រួលការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងបក្សីតាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុមបានត្រឹមត្រូវ។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគពីលក្ខណៈស៊ុតបង្កកំណើត និងការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងបក្សីក្នុងអាយុកាលផ្សេងៗគ្នា (ស៊ុតទាអាយុ៤ ៩ ១៦ និង១៩ថ្ងៃ) បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។
- **ចរិយាសម្បទា :** ចូលចិត្តតាមដានការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងរបស់ស៊ុត និងអំប្រីយ៉ុងសត្វដទៃទៀត។

៤.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ស៊ុតបង្កកំណើតអាយុខុសៗគ្នា	 ២. ប្រអប់ប៉េទ្រី	៣. កែវពង្រីក	៤. ពិល	៥. ស្កុតក្រដាស
៦. ឈុតវះកាត់	៧. ក្រដាសជូតមាត់	 ៨. ម៉ាស	៩. ស្រោមដៃពេទ្យ	១០. ថាស

ខ- ដំណើរការ

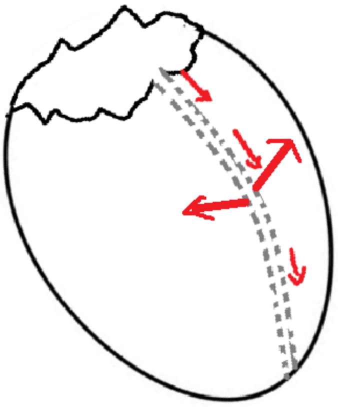
១- ដំបូងយើងសង្កេតមើលស៊ុត ដើម្បីរកឱ្យឃើញផ្នែកស្រួច និងផ្នែកទាល។

២- បញ្ចាំងភ្លើងពិលបញ្ឆិតចំហៀងបន្តិចនៅផ្នែកទាល និងស្រួចនៃស៊ុត ដើម្បីពិនិត្យរកថង់ខ្យល់។

៣- បន្ទាប់មកយើងយកស៊ុតបង្កកំណើតដែលមានអាយុ៤ ៩ ១៦ និង១៩ថ្ងៃ មកចោះបំបែកសំបកនៅផ្នែកខាង

[3] *Nora A Baak et al; 2019. Temperature of embryo culture for assisted reproduction.*

ទាលថ្នមៗ និងដោយប្រុងប្រយ័ត្នចៀសវាងកុំឱ្យដាច់ភ្នាសចង់ខ្យល់ ឬស្រោមភ្នាសអំប្រីយ៉ុង។



៤- បកសំបកស៊ុតដោយប្រើតង្កៀបវះកាត់មុខតូច និងកាត់តាមទិសទ្រេត (ដូចរូប) ដើម្បីកុំឱ្យប៉ះអំប្រីយ៉ុង។

៥- ហែកសំបកស៊ុតតាមផ្នែក ដែលបានវះកាត់សំបករួចដាក់អំប្រីយ៉ុងចូលក្នុងប្រអប់ប៉េទ្រី។

៦- សង្កេតអំប្រីយ៉ុងស៊ុតបង្កកំណើតនីមួយៗ។

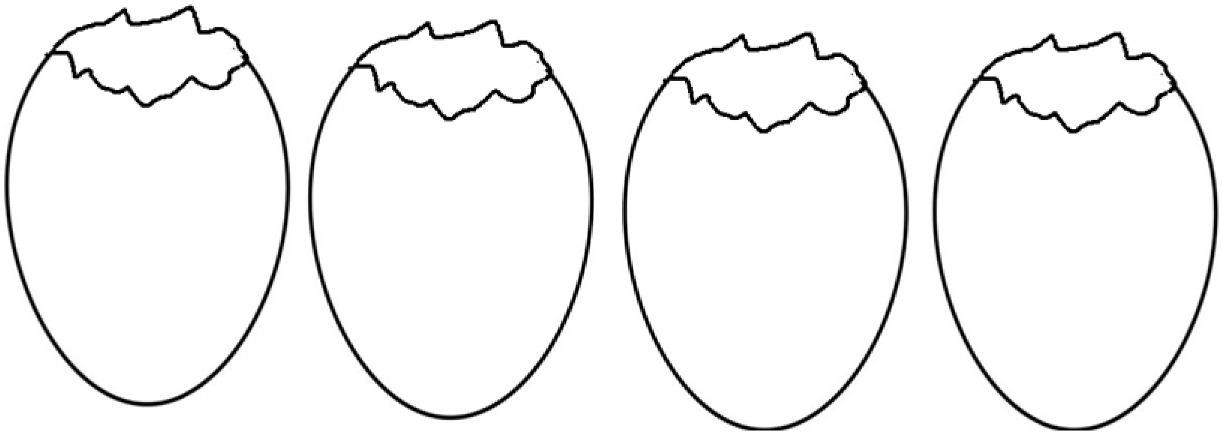
៧- ប្រើកែវពង្រីកជំនួយសម្រាប់សង្កេតអំប្រីយ៉ុង ឱ្យកាន់តែច្បាស់ល្អ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– លទ្ធផល

ចូរគូរទម្រង់អំប្រីយ៉ុងតាមអាយុស៊ុតនីមួយៗដែលបានមើលឃើញ។

អាយុ៤ថ្ងៃ	អាយុ៩ថ្ងៃ	អាយុ១៦ថ្ងៃ	អាយុ១៩ថ្ងៃ



តារាងកត់ត្រាលទ្ធផល

លក្ខណៈស៊ុតបង្កកំណើតតាមការសង្កេត	អាយុរបស់ស៊ុតបង្កកំណើត (ថ្ងៃ)			
	៤	៩	១៦	១៩
ទំហំថង់អំប្រីយ៉ុង				
សកម្មភាពកម្រើករបស់អំប្រីយ៉ុង				
លក្ខណៈផ្សេងៗទៀតបើសង្កេតឃើញ				

ក្រោយយើងយកអំប្រីយ៉ុងចេញពីសំបកស៊ុតដាក់ចូលប្រអប់ប៉េទ្រីរួច តើប្អូនសង្កេតឃើញដូចម្តេច?

លក្ខណៈស៊ុតបង្កកំណើតតាមការសង្កេត	អាយុរបស់ស៊ុតបង្កកំណើត (ថ្ងៃ)

	៤	៩	១៦	១៩
អាល់ប៊ុយមែនរបស់ស៊ុត (សស៊ុត)				
ស៊ុតលឿង (Yolk)				
លក្ខណៈ/ទម្រង់អំប្រីយ៉ុង				
ទំហំលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុង				
សរីរាង្គផ្សេងៗលូតលាស់ពេញលក្ខណៈ				
លក្ខណៈផ្សេងៗទៀតបើសង្កេតឃើញ				

- **វិភាគ**

១- តើផ្នែកទាល និងផ្នែកស្រួចរបស់ស៊ុតមានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្តេច?

....

....

....

២- តើប្អូនសង្កេតឃើញដូចម្តេច ក្រោយបកសំបកស៊ុតផ្នែកទាលរួច?

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជានៅផ្នែកទាលរបស់ស៊ុតមានថង់អំប្រីយ៉ុងផត?

....

....

....

....

....

៤- តើអំប្រីយ៉ុងអាយុមួយណា ដែលយើងអាចចាប់ផ្តើមសង្កេតឃើញទម្រង់សារពាង្គកាយច្បាស់ល្អ?

....

....

....

....

....

៥- តើសរីរាង្គមួយណាមានការលូតលាស់មុនគេ?

....

....

....

....

....

....

៦- តើស៊ុតលឿងមានសារៈសំខាន់ដូចម្ដេច សម្រាប់ការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុង?

....

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងរបស់ថ្នាក់សត្វផ្សេងៗទៀតក្រៅពីថ្នាក់បក្សីមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

២- តើការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងរបស់រុក្ខជាតិមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

ប្រធានបទទី៥៖ សង្ខេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូគីល

៥.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងវីដេអូណែនាំពិសោធន៍នេះទៅឱ្យសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច ដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ការបង្រៀនបែបថ្នាក់រៀនសកម្មសម្រាប់មេរៀននេះជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុត។

៦- បែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់តួនាទីសមាជិក និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ណែនាំឱ្យសិស្សរកប្រភេទផ្លែឈើទុំដោរខុសៗគ្នា និងមានក្លិនខ្លាំងដែលងាយទាក់ទាញជ្រូសូគីល។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវង្វាយតម្លៃខាងក្រោម៖

☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ

☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់

☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម

☐ កម្មវិធីវង្វាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖Kahoot, Quizizz, Blooket, Padiet...)។

៩- ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑) លើចំណុចទាំងឡាយណាដែលជាសកម្មភាពសមស្របតាមប្រធានបទ។

១០-ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ៖

៥.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៣៖ តំណពូជ មេរៀនទី២៖ ក្រូម៉ូសូម ទំព័រ៩២-១០៩ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូភីល** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន៖ មីក្រូទស្សន៍កែវពង្រីក (Stereo Microscope) ចេកទុំ ឬត្នោតទុំ ដបទឹកសុទ្ធ (ចំណុះ 1.5L) កន្ត្រៃ កាំបិតកាត់ ស្កុតថ្លា សំឡីត្បារត្រចៀក ស្រោមដៃពេទ្យ ថ្នាំបាញ់មូស ថាស ម៉ាស ឈុតវះកាត់ ក្រដាសជូតមាត់ និងក្រដាសរ៉ាម(A4) ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ដំណើរការសង្កេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូភីល ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃ និងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានចែកវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូភីល ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃ ឬកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថលរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានរក និងប្រមូលសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតលក្ខណៈរបស់ជ្រូសូភីលរួចរាល់ ☐ បានសង្កេតដំណើរការពិសោធន៍ទៅតាមជំហាននីមួយៗ និងមានឯកសារពាក់ព័ន្ធរួចហើយ ☐ បានត្រៀមចូលរួមក្នុងការវាយតម្លៃរបស់គ្រូ ☐ បានបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭក ឬមើលវីដេអូអំពីដំណើរពិសោធន៍ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុស ឬផ្តល់គន្លឹះដល់ក្រុមសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នដល់សិស្ស – សង្កេត តាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ ឱ្យសិស្សផ្តល់សរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជាបុគ្គល ឬក្រុម។	☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ឡើងវិញ ☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ សរសេររបាយការណ៍។

<table>
<tr><th colspan="2">ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)</th></tr>
<tr><th>គ្រូ</th><th>សិស្ស</th></tr>
<tr><td>☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍
– វាយតម្លៃ៖ គ្រូអាចឱ្យសិស្ស
☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។</td><td>☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ
– កិច្ចការវាយតម្លៃ៖ សិស្សត្រូវ
☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។</td></tr>
</table>

៥.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតលក្ខណៈរបស់រុយផ្លែឈើ

៥.៣.១- សេចក្ដីផ្ដើម

រុយផ្លែឈើ (*Drosophila melanogaster*) ឬ Fruit fly ជាសត្វល្អិតតូចៗ ដែលជារឿយៗប្រទះឃើញនៅក្នុងផ្ទះ ភោជនីយដ្ឋាន និងគ្រប់កន្លែងដែលមានអាហារ ផ្លែឈើ បន្លែ ឬកាកសំណល់ទុកចោលស្អុយរលួយ។ រុយផ្លែឈើញីអាចពងបាន៥០ទៅ៧៥ពងក្នុងមួយថ្ងៃ។ ពងរុយផ្លែឈើលូតលាស់ក្លាយជាដង្កូវ រួចបន្តវិវត្តហូតដល់ដំណាក់កាលពេញវ័យក្នុងរយៈពេលប្រហែលមួយសប្ដាហ៍។ រុយផ្លែឈើមានអាយុកាលខ្លីណាស់១២ទៅ១៥ថ្ងៃប៉ុណ្ណោះ។ រុយផ្លែឈើមានចំនួនក្រូម៉ូសូម2n=8។ រុយផ្លែឈើញីមានក្រូម៉ូសូមភេទ XX និងឈ្មោលXY។ សត្វញី និងសត្វឈ្មោលមានលក្ខណៈមួយចំនួនខុសគ្នា ដែលងាយស្រួលក្នុងការធ្វើការសង្កេត។ លក្ខណៈសម្គាល់ទាំងនោះរួមមាន៖ ពណ៌ភ្នែក (ខ្មៅ ក្រហម ស) ពណ៌ដងខ្លួន (ខ្មៅ ប្រផេះ ត្នោត) ស្លាប (រួញ វែង) និងលក្ខណៈសម្គាល់ភេទជាដើម។

៥.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** រៀបរាប់ពីលក្ខណៈខាងក្រៅ (ផេណូទីប) របស់រុយផ្លែឈើរួមមាន ភេទ ពណ៌ដងខ្លួន ពណ៌ភ្នែក និងលក្ខណៈស្លាប បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគលក្ខណៈខាងក្រៅរបស់រុយផ្លែឈើពូជផ្សេងៗគ្នាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា :** មានទម្លាប់ក្នុងការសង្កេតលក្ខណៈខាងក្រៅរបស់ពូជរុយផ្លែឈើផ្សេងៗនៅក្នុងជីវិតរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

៥.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

 ១. មីក្រូទស្សន៍ស្តេរេអូ	 ២. ចេកទុំ(រលួយ)	 ៣. ដបទឹកសុទ្ធ(1.5L)	 ៤. កន្ត្រៃ	 ៥. កាំបិតកាត់
 ៦. ស្កុតថ្លា	 ៧. សំឡីត្បារត្រចៀក	 ៨. ស្រោមដៃពេទ្យ	 ៩. ថ្នាំបាញ់មូស	 ១០. ថាស
 ១១. ម៉ាស	 ១២. ឈុតវះកាត់	 ១៣. ក្រដាសជូតមាត់	 ១៤. ក្រដាសស(A4)	

ខ- ដំណើរការ

១- ដំបូងយើងត្រូវធ្វើឧបករណ៍ចាប់ (អន្ទាក់) ជ្រូសូភីលជាមុនសិន។

២- យើងកាត់ផ្នែកខាងលើ១ភាគ៣នៃដបទឹកសុទ្ធ (ចំណុះ១.៥លីត្រ) ។

៣- យកផ្លែឈើដែលទុំជោរ (ចេកទុំ ខ្នុរទុំ ត្នោតទុំ...) ដាក់ចូលចូលក្នុងដបអន្ទាក់។

៤- យកផ្នែកមាត់ដបស៊កចូលក្នុងផ្នែកគូតដប បន្ទាប់មករុំស្កុតត្រង់មុខប្រសព្វរវាងផ្នែកមាត់ និងគូតដបឱ្យបានជិតល្អ (មើលរូប)។

៥- យកដបអន្ទាក់ទុកនៅកន្លែងណាដែលយើងសង្កេតឃើញថាមានជ្រូសូភីល (ម្លប់ និងមានសំណើម) រួចទៅរក្សាទុករយៈពេលចន្លោះ២៤ម៉ោងទៅ៤៨ម៉ោង ដើម្បីឱ្យជ្រូសូភីលចូលក្នុងដប។

៦- ប្រើថ្នាំបាញ់មូលសណ្តំជ្រូសូភីល ដើម្បីងាយចាប់ជ្រូសូភីលមកពិនិត្យតាមមីក្រូទស្សន៍ ឬកែវពង្រីក។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ប្រភេទនុយ (ឈ្មោះផ្លែឈើទុំ)					
លរ.	ឈ្មោះពូជជ្រូសូភីល	ភេទ	ពណ៌ភ្នែក	ពណ៌ដងខ្លួន	លក្ខណៈស្លាប
១					
២					
៣					
៤					
៥					
៦					
៧					
៨					
៩					

ចូរគូររូបជ្រូសូភីលដែលបានសង្កេតឃើញដោយមីក្រូទស្សន៍កែវពង្រីក រួចដាក់ឈ្មោះសរីរាង្គផ្សេងៗឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

– លក្ខណៈភេទ

លក្ខណៈភេទឈ្មោល	*លក្ខណៈភេទញី*

– លក្ខណៈស្លាប

លក្ខណៈស្លាបរួញ	*លក្ខណៈស្លាបវែង*

– **វិភាគ**

១- តើជ្រូសូភីលញី និងជ្រូសូភីលឈ្មោលមានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ ?

....

....

....

....

....

២- ចូររៀបរាប់ពណ៌ដងខ្លួន ពណ៌ភ្នែក និងលក្ខណៈស្លាបរបស់ជ្រូសូភីលដែលបានសង្កេតឃើញ។

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងចាំបាច់ត្រូវដាក់ផ្លែឈើទុំជោរសម្រាប់ជានុយ ?

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើជ្រូសូភីលបន្តពូជដូចម្តេច ?

ប្រធានបទទី៦៖ សង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស

៦.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគប្បីអានសេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធន៍ឱ្យបានស្ទាត់មុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៥- ប្រាប់សិស្សឱ្យបណ្តុះឫសខ្ទឹមស បីទៅបួនថ្ងៃ មុនពេលពិសោធន៍។

៦- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយកវិធីវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមវិធីខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ វាយតម្លៃបែបឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៦.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបី៖ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក១៖ កោសិកា មេរៀនទី៣៖ ដំណុះដំណាលកោសិកា និងរូបផ្តុំសារពាង្គកាយរស់ ទំព័រទី២៤-៣៤ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតចំណែកមីតូសរបស់ឫសខ្ទឹមស** ☐ ត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន ឫសខ្ទឹមស សូលុយស្យុង HCL 3% សូលុយស្យុង Safranin 0.1% មីក្រូទស្សន៍ ប្រអប់ប៉េទ្រី ចង្កៀងអាល់កុល ដែកកេះ បន្ទះឡាម ឡាម៉ែល ថាស កូនកាំបិត បំពង់សាក កែវបេសែ ពីប៉ែតជ័រ ស្រោមដៃពេទ្យ ក្រដាសA4 ក្រដាសជូតមាត់ កន្ត្រៃ ឡាម ដង្កៀប ដបទឹកសុទ្ធ កូនកន្សែង និងម្ជុលមុខលំពែង ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសិស្សអំពីដំណើរការសង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស ☐ សន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃត្រូវបានចែកឱ្យសិស្ស។ ☐ បានផ្ញើវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេត ចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមសឱ្យសិស្ស ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការ ឬកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀន ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ សង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមសនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុម ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុស និងផ្តល់គន្លឹះទៅសិស្សតាមក្រុម – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សា របស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សបំពេញសន្លឹកកិច្ចការរៀងខ្លួន ☐ ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសរសេររបាយការណ៍	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ ☐ សរសេររបាយការណ៍ពិសោធន៍តាមក្រុម។

ពិសោធន៍(កំណត់រយៈពេលប្រមូលដាក់លាក់)។	
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការសង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស ☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ ✧ **រើសការវាយតម្លៃខាងក្រោមនេះ ៖** ☐ លើចម្លើយក្នុងសន្លឹកកិច្ចការសិស្សដែលផ្តល់ ☐ លើធ្វើបទបង្ហាញ ☐ លើចម្លើយនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet…)។	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការជូនគ្រូ ☐ ប្រគល់របាយការណ៍ជូនគ្រូ ✧ **បំពេញកិច្ចការ** ☐ ឆ្លើយសំណួរ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ បំពេញតាមកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet…)។

៦.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស

៦.៣.១- សេចក្ដីផ្ដើម

ការលូតលាស់ធំធាត់របស់ភាវៈរស់ជាលទ្ធផលនៃការកើនឡើងនូវចំនួនកោសិកាឥតឈប់ឈររបស់សារពាង្គកាយតាមលំនាំមួយហៅថាមីតូស។ ចំណែកមីតូសរបស់រុក្ខជាតិកើតឡើងយ៉ាងលឿននៅពន្លកដើម និងចុងឫស។ នៅផ្នែកពន្លកដើមជាលិកាលូតលាស់លឿនដើម្បីធានានូវការលូតកម្ពស់ដើម ចំណែកចុងឫសជួយឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ចាក់ចូលក្នុងដីទប់លំនឹងដើម និងស្រូបសារធាតុខនិជ និងទឹកពីក្នុងដី។ ប្រធានបទនេះយើងសង្កេតដំណើរការចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស។ តើចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមសប្រព្រឹត្តទៅដូចម្ដេច?

៦.៣.២- វត្ថុបំណង

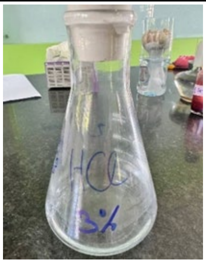
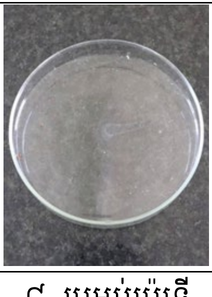
– **វិជ្ជាសម្បទា** : ពន្យល់ពីវគ្គផ្សេងៗរបស់ចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមសបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។

– **បំណិនសម្បទា** : វិភាគពីលក្ខណៈក្រូម៉ូសូមរបស់កោសិកាក្នុងវគ្គនីមួយៗនៃចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមសបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។

– **ចរិយាសម្បទា**: ទម្លាប់ផ្ដល់សារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ដល់រុក្ខជាតិ ដើម្បីលូតលាស់ និងធំធាត់បានល្អ។

៦.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

				
១. ឫសខ្ទឹមស	២.បន្ទះឡាម និងឡាម៉ែល	៣. ស្រោមដៃពេទ្យ	៤. កន្ត្រៃ តង្កៀប និងម្ជុលមុខលំពែង	៥. សូលុយស្យុង HCL 3%
				
៦. សូលុយស្យុង Safranin 0.1%	៧. មីក្រូទស្សន៍អុបទិក	៨. ប្រអប់ប៉េទ្រី	៩. ចង្កៀងអាល់កុល	១០. ឡាម
១១. កូនកាំបិត	១២. បំពង់សាក	១៣. ដប់ទឹកសុទ្ធ	១៤. ក្រដាសជូតមាត់ និងកូកន្សែង	

ខ- ដំណើរការ

វិធីបណ្តុះឫសខ្ទឹមស

១- កាត់ដបជ័រចំណុះ៥០០មីលីលីត្រប្រហែល១ភាគ៣ពីមាត់ដប រួចយកផ្នែកមាត់ដាក់ចុះក្រោម បន្ទាប់មកចាក់ទឹកប្រហែល២៥០មីលីលីត្រចូលក្នុងដប។

២- យកក្រដាសជូតមាត់ញុកចូលក្នុងដបឱ្យបានសមល្មម។

៣- យកខ្ទឹមស ៣-៤កំពឹស ដាក់ក្នុងដបជ័រ(ក្បាលឫសចុះក្រោម)។

៤- រក្សាទុកដបបណ្តុះរយៈពេលពី៣-៥ថ្ងៃ។

វិធីសង្កេតចំណែកមីតូសឫសខ្ទឹមស

១- យកពីប៉ែតជ័របូមសូលុយស្យុង HCl 3% ចំណុះ5ml ដាក់ក្នុងបំពង់សាក។

២- កាត់ឫសខ្ទឹមសបីទៅបួនសសៃ(ប្រវែងប្រហែល0.៥សង់ទីម៉ែត្រ)ដាក់ក្នុងបំពង់សាកនោះ រួចត្រលែងតិចៗ ២ទៅ៣នាទី។

៣- យកបំពង់សាកខាងលើទៅកម្តៅលើភ្លើងចង្កៀងអាល់កុលឱ្យបានសីតុណ្ហភាពប្រហែល៦០^{0}C រយៈពេលពីរនាទី។

៤- ទុកសូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកឱ្យត្រជាក់ រួចយកឫសខ្ទឹមសទៅត្រាំក្នុងសូលុយស្យុង Safranin 0.1% ក្នុងប្រអប់ប៉េទ្រីរយៈពេល៨ទៅ១០នាទី។

៥- ចាក់ទឹកចូលក្នុងប្រអប់ប៉េទ្រី ដើម្បីលាងសូលុយស្យុង Safranin ចេញពីឫសខ្ទឹមសឱ្យបានស្អាត។

៦- យកសំណាកឫសខ្ទឹមសដាក់លើបន្ទះឡាម បន្ទាប់មកកាត់យកចុងឫសប្រវែង២-៣មីលីម៉ែត្រ។

៧- គ្របឡាម៉ែលពីលើសំណាក រួចប្រើមេដៃសង្កត់ទៅលើឡាម៉ែលថ្នមៗ ដោយរុញឡាម៉ែលចុះឡើងៗ ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យសំណាកបែកស្តើងបំផុត។

៨- យកសំណាកឫសទៅពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍អុបទិច(ប្រើកែវពង្រីក 4x 10x និង40x)។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

គូររូបកោសិកា និងដាក់ឈ្មោះវគ្គនីមួយៗរបស់មីតូសដែលបានសង្កេតឃើញដោយមីក្រូទស្សន៍ឱ្យត្រឹមត្រូវ។

- **វិភាគ**

១- តើវគ្គណាខ្លះនៃមីតូសដែលបានសង្កេតឃើញតាមមីក្រូទស្សន៍? ចូរប្រាប់ពីលក្ខណៈក្រូម៉ូសូមក្នុងវគ្គនីមួយៗ។

....

....

....

....

....

....

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជាកោសិកាទាំងនោះឆ្លងកាត់វគ្គមីតូសខុសៗគ្នា?

....

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវប្រើសូលុយស្យុង HCl 3% នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ?

....

....

....

....

៤- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវត្រំលែងឫសខ្ទឹមសក្នុងសូលុយស្យុងHCl?

....

....

....

....

....

៥- ហេតុអ្វីបានជាក្រូម៉ូសូមចាប់ពណ៌ក្នុងសូលុយស្យុង Safranin?

....

....

....

....

....

....

....

....

៦- ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវកម្តៅឫសខ្ទឹមស?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរសង្កេតមីតូសឫសរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀត។

មេរៀនថ្នាក់ទី១២

ប្រធានបទទី១៖ សង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី)

១.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំការធ្វើពិសោធប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួត (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបចំ ឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- គ្រូណែនាំឱ្យសិស្សឱ្យមានការបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ទាំងមុនពេល កំឡុងពេល និងក្រោយពិសោធន៍ជាពិសេសរបស់មានមុខមុតស្រួច។

៤- គ្រូសាកល្បងអនុវត្តធ្វើការសង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី)នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៥- គ្រូឱ្យសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងវីដេអូពិសោធន៍ទៅសិស្ស មួយថ្ងៃយ៉ាងតិចមុនអនុវត្តន៍ពិសោធន៍(អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៦- គ្រូត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់ពីតួនាទី និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។

៨- ចំពោះសំណួរពង្រីកចំណេះដឹង គ្រូអាចដាក់ជាកិច្ចការផ្ទះក៏បាន ប្រសិនបើពេលវេលាមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

១.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក៣៖ តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយរបស់ មេរៀនទី១៖ តម្រូវប្រសាទ ទំព័រទី៥៦ ដល់៦១ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី)** ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ ☐ សម្ភារៈបានរៀនចំរួចរាល់រួមមាន៖ ក្បាលមាន់ កូនកាំបិតមុខស្រួច កាំបិតធំ តង្កៀប ថាសវះកាត់ ទឹក កូនកន្សែងជូតដៃ ក្រដាសជូតមាត់ ស្រោមដៃ ម៉ាស ជ្រញ់ កន្ត្រៃមុខស្រួច-មុខទាល កន្ត្រៃមុខស្រួច ប៉ាំង ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសិស្សអំពីដំណើរការសង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី)និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវិធី ឬសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃឱ្យសិស្សឱ្យបានរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី) និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗច្បាស់លាស់(សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអានទ្រឹស្តីមេរៀនរួចរាល់ ☐ បានរកសម្ភារៈពិសោធន៍គ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការសង្កេតអំពីទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងទៅតាមជំហាននីមួយៗដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូស្តីពីការសង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងរួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតខួរក្បាលបក្សីដែលមានក្នុងសន្លឹកកិច្ចការឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួចរាល់ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស(តើត្រូវចៀរស្បែកក្បាលមាន់យ៉ាងដូចម្តេច? – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះឧបករណ៍មុត – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម – បញ្ចាំងវីដេអូអំពីការសង្កេតខួរក្បាលបក្សីឱ្យសិស្សសង្កេតឡើងវិញ។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ឬធ្វើបទបង្ហាញលទ្ធផល ☐ សម្អាតសម្ភារៈនិងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ពិសោធន៍ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ មើលវីដេអូឡើងវិញ។

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការអំពីការសង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង (បក្សី) ☐ **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ឬធ្វើបទបង្ហាញតាមក្រុម។	☐ សរសេររបាយការណ៍ និងសន្លឹកកិច្ចការមេរៀន ☐ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។

១.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង(បក្សី)

១.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

ខួរក្បាលជាផ្នែកមួយនៃមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ ដែលមាននាទីទទួល និងឆ្លើយតបព័ត៌មាន។ ទម្រង់ខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងមានការវិវត្តន៍ និងប្រែប្រួលខុសៗគ្នាពីថ្នាក់សត្វមួយទៅថ្នាក់សត្វមួយទៀត។ ឧទាហរណ៍ទម្រង់ខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាបមួយចំនួនមិនទាន់មានរូបរាងច្បាស់លាស់ និងស្មុគស្មាញដូចទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងថ្នាក់ខ្ពស់នៅឡើយទេ។ ចំពោះសត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់ក៏មានទម្រង់ខុសៗគ្នាដែរ។ ផ្អែកលើទម្រង់ខុសៗគ្នានេះ យើងអាចសិក្សាសង្កេតបានបានយ៉ាងទូលំទូលាយតាមរយៈការវះកាត់ទម្រង់ខួរក្បាល។

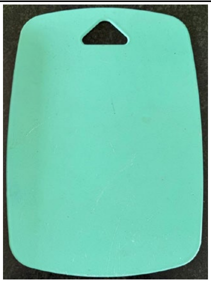
តើទម្រង់របស់ខួរក្បាលបក្សី (មាន់) មានលក្ខណៈដូចម្តេចខ្លះ?

១.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : រៀបរាប់ពីផ្នែកផ្សេងៗខួរក្បាលមាន់បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត និងការពិភាក្សា។
- **បំណិនសម្បទា** : អនុវត្តការវះកាត់ខួរក្បាលមាន់បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសកម្មភាពវះកាត់ក្បាលមាន់។
- **ចរិយាសម្បទា** : ការពារខួរក្បាលរបស់យើងពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ និងបរិភោគអាហារដែលមានជីវជាតិគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីជំនួយដល់ខួរក្បាលមានសុខភាពល្អ។

១.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

 ១. ថាសវះកាត់	២. ក្បាលមាន់	៣. កាំបិតធំ	៤. កាំបិតវះកាត់	៥. កន្ត្រៃមុខស្រួច
៦. ប៉ាំង	៧. កន្ត្រៃមុខទាល-ស្រួច	៨. ថាសក្រមួន	៩. ស្រោមដៃ	១០. ក្រដាសជូតមាត់

ខ- ដំណើរការ

១- មុនដំណើរការ ត្រូវពាក់អាវ ស្រោមដៃ និងវែនតាពិសោធន៍ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
២- ដំបូងកាត់កមាន់ឱ្យខ្លីល្មម (ទុកប្រហែល០.៥សង់ទីម៉ែត្រពីតួក្បាល)។
៣- ប្រើកន្ត្រៃមុខស្រួចកាត់ស្បែកក្បាលមាន់ចេញឱ្យបានស្អាតល្អ។
៤- ប្រើកន្ត្រៃមុខស្រួច កាំបិតវះកាត់ និងប៉ាំង កាត់សាច់ដុំកចេញឱ្យអស់។
៥- ប្រើកន្ត្រៃមុខស្រួចកាត់ពីផ្នែកលើនៃឆ្អឹងលលាដ៏ក្បាល។
៦- ប្រើប៉ាំង និងកន្ត្រៃមុខស្រួច មុខទាលទាញឆ្អឹងលលាដ៍ក្បាលចេញ (សូមប្រយ័ត្នកុំឱ្យដាច់ស្រោមខួរ និងបែកខួរ)។

៧- ប្រើកន្ត្រៃមុខស្រួច មុខទាលកាត់សម្អាតសរីរាង្គផ្សេងៗជុំវិញខួរឱ្យបានស្អាតល្អ ដោយទុកតែខួរក្បាល (សូមប្រយ័ត្នបែកខួរ)។

៨- សង្កេតទម្រង់ និងផ្នែកផ្សេងៗខួរក្បាលមាន់។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរគូររូប និងដាក់ឈ្មោះលើផ្នែកនីមួយៗទម្រង់ខួរក្បាលមាន់។

១. ទម្រង់ខួរក្បាលមាន់មើលពីខាងលើ	*២. ទម្រង់ខួរក្បាលមាន់មើលពីខាងក្រោម*

– **វិភាគ**

១- តើទម្រង់ខួរក្បាលមាន់មានប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

....

....

....

....

....

២- ចូរប្រាប់ឈ្មោះ និងនាទីផ្នែកផ្សេងៗខួរក្បាលមាន់ដែលប្អូនបានសង្កេតឃើញតាមរយៈការវះកាត់?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរប្រៀបធៀបខួរក្បាលថ្នាក់បក្សី និងខួរក្បាលថ្នាក់ថនិកសត្វ។

២- តើត្រូវការពារខួរក្បាលរបស់អ្នកដូចម្តេចខ្លះ?

៣- តើការពាក់មួកសុវត្ថិភាពក្នុងពេលជិះម៉ូតូឬកង់ ជួយអ្នកដូចម្តេចខ្លះ?

ប្រធានបទទី២៖ ទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន

២.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអាន សេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានតារាង (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបឬប្រមូលចំសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- គ្រូសាកល្បងអនុវត្តធ្វើចំណែកស្លឹកក្រុជាតិនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- គ្រូត្រូវផ្ញើវីដេអូ និងសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សនៅមុនម៉ោងបង្រៀនយ៉ាងតិចមួយថ្ងៃ (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៥- គ្រូអាចឱ្យសិស្សជ្រើសរើសទឹកផ្លែឈើប្រភេទខុសពីមេរៀននេះឱ្យតែមានរសជាតិប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ឬ លើសពីបីប្រភេទក៏បាន។

៦- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

២.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក៣៖ តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយ មេរៀនទី២ សរីរាង្គវិញ្ញាណ ទំព័រ៧៦-៩៣ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ ទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន** ☐ សម្ភារៈបានរៀបចំរួចរាល់រួមមាន ទឹកផ្លែឈើ បំពង់បឺត កូនកន្សែង ក្រមាសម្រាប់បិទភ្នែក ចាស ទឹកសុទ្ធ ក្រដាសអនាម័យ និងធុងសម្រាម ☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីដំណើរការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន ហើយបានផ្តល់ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ សន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃត្រូវបានបែងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ គ្រូបានបែងចែកក្រុម និងបានកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់(សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានបង្រៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានមើលវីដេអូដំណើរការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន រួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេត ទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិនឡើងវិញ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្ន – សង្កេត និងតាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុមផ្តល់គំរូរបាយ- ការណ៍ពិសោធន៍ទៅសិស្ស(មានមួយចប់ទាំងលទ្ធផល និងសន្និដ្ឋាន)។ ☐ ឱ្យសិស្សសរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជាបុគ្គល ឬក្រុម។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និង កត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់ ☐ សរសេររបាយការណ៍។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការអំពីការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិនិងវិញ្ញាណក្លិន និងដាក់ពិន្ទុ – **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស	☐ ប្រគល់របាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជូនគ្រូ – **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖**

☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញតាមក្រុម ☐ ឆ្លើយសំណួរដោយប្រើកម្មវិធីវង្វាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចវាយតម្លៃ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម ☐ ឆ្លើយសំណួរដោយប្រើកម្មវិធីវង្វាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

២.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ ទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន

២.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

អណ្តាតជាសរីរាង្គសំខាន់ក្នុងការនិយាយក្នុងការរំលាយអាហារ (បែបមេកានិក) និងផ្តល់រសជាតិ។ យើងអាចដឹងរសជាតិបានល្អដោយសារវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន។ វិញ្ញាណទាំងពីរនេះទទួលដឹងបានអាស្រ័យទៅនឹងសារធាតុគីមីក្នុងអាហារ ផ្ទួលវិញ្ញាណរសជាតិលើអណ្តាត និងខ្យល់ដង្ហើមតាមច្រមុះ។ ច្រមុះជាសរីរាង្គយានវិញ្ញាណមាននាទីសំខាន់ក្នុងដំណកដង្ហើមនិងទទួលក្លិន។ កោសិកាផ្ទួលយានវិញ្ញាណដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រហោងច្រមុះជាអ្នកចាប់ក្លិន។ នៅក្នុងប្រហោងច្រមុះ កោសិកាផ្ទួលមានផ្ទៃប្រហែល 10cm^2 បង្កើតបានជាតំបន់យានវិញ្ញាណ។

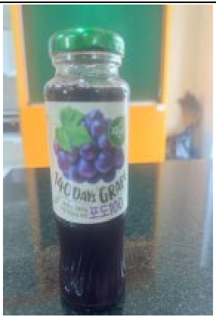
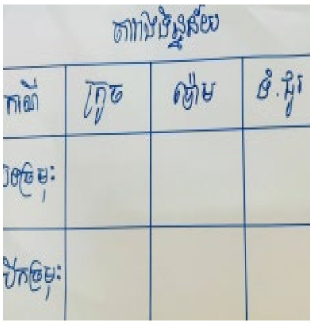
តើវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិនមានទំនាក់ទំនងគ្នាដូចម្តេចក្នុងអំឡុងពេលបរិភោគអាហារ?

២.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** ពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិន តាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុមបានច្បាស់លាស់។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគឥទ្ធិពលនៃវិញ្ញាណក្លិន លើវិញ្ញាណរសជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការធ្វើតេស្តរសជាតិ និងក្លិន។
- **ចរិយាសម្បទា :** មានទម្លាប់អនាម័យល្អ ដើម្បីឱ្យសរីរាង្គវិញ្ញាណមានសុខភាពល្អនៅក្នុងជីវិតរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារ:

 ១. ទឹកទំពាំងបាយជូរ	 ២. ទឹកប៉ោម	 ៣. ទឹកក្រូច
 ៤. ទឹកសុទ្ធ	 ៥. តារាងកត់ត្រា លទ្ធផល	 ៦. បំពង់បឺត ក្រដាសជូតមាត់ និងកូនកន្សែង

ខ- ដំណើរការ

បែងចែកសិស្សជា៥ទៅ៦ក្រុមតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែង ដោយក្នុង១ក្រុមៗត្រូវមានអ្នកចូលរួមធ្វើពិសោធចំនួនបីនាក់៖

១- អ្នកតេស្ត[4]

២- អ្នកធ្វើតេស្ត[5]

៣- អ្នកកត់ត្រាទិន្នន័យ

រៀបចំទឹកផ្លែឈើទាំងបីប្រភេទរួមមានទឹកក្រូច ទឹកប៉ោម និងទឹកទំពាំងបាយជូរ និងសម្ភារៈពិសោធន៍គ្រប់គ្រាន់។

សកម្មភាពទី១៖ បិទភ្នែក និងបិទច្រមុះ

- **អ្នកតេស្ត** : យកក្រមាចងបិទភ្នែកឱ្យបានជិតល្អ (កុំចងតឹងពេក) រួចយកដៃបិទច្រមុះ
- **អ្នកធ្វើតេស្ត** : យកបំពង់បឺត បឺត/បូម យកទឹកផ្លែឈើ (ប្រភេទមួយណាមុនក៏បាន) បន្តក់មួយតំណក់ចូលក្នុងមាត់អ្នកតេស្តរួចប្រាប់ឈ្មោះទឹកផ្លែឈើ (**អ្នកតេស្ត** ហាមលាដៃចេញពីច្រមុះបើមិនទាន់ប្រាប់ពីឈ្មោះទឹកផ្លែឈើដែលកំពុងធ្វើតេស្តទេ)។
- **អ្នកកត់ត្រាទិន្នន័យ** : ត្រូវសង្កេតអ្នកធ្វើតេស្តឱ្យបានច្បាស់លាស់ថា តើគាត់បានជ្រើសរើសយករសជាតិទឹកផ្លែឈើមួយណា រួចកត់ត្រាចម្លើយអ្នកតេស្ត។ នៅពេលដែលគាត់ប្រាប់ពីរសជាតិនិងឈ្មោះទឹកផ្លែឈើរួចរាល់ សូមកត់ត្រាចម្លើយអ្នកតេស្តចូលក្នុងតារាង។
- **អ្នកតេស្ត** : រៀងរាល់តេស្តទឹកផ្លែឈើណាមួយរួចរាល់ ត្រូវខ្ពុរមាត់ចេញម្តង និងពិសាទឹកបន្តិចដើម្បីលាងរសជាតិចេញ។
- បន្ទាប់មក អ្នកតេស្ត អ្នកធ្វើតេស្ត និងអ្នកកត់ត្រាទិន្នន័យ ធ្វើដូចលំនាំខាងលើ សម្រាប់តេស្តរសជាតិទឹកផ្លែឈើបន្តបន្ទាប់ទៀត។

សកម្មភាពទី២៖ បិទភ្នែក និងបើកច្រមុះ (អ្នកតេស្ត ដដែល/ហាមប្តូរអ្នកតេស្ត)

- ធ្វើដូចសកម្មភាពទី១ ប៉ុន្តែអ្នកតេស្តមិនត្រូវបានបិតច្រមុះទេ ក្នុងកំឡុងពេលសកម្មភាពតេស្តទឹកផ្លែឈើនីមួយៗ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

តារាងលទ្ធផល៖ ចូរបង្ហាញពីលទ្ធផលរបស់ប្អូនៗ

សកម្មភាព	ប្រភេទទឹកផ្លែឈើ		
	ទឹកក្រូច	ទឹកប៉ោម	ទឹកទំពាំងបាយជូរ
១. បិទភ្នែក និងបិទច្រមុះ			
២. បិទភ្នែក និងបើកច្រមុះ			

– **វិភាគ**

១- ចូរប្រៀបធៀបលទ្ធផលទាំងពីរសកម្មភាព (សកម្មភាពបិតភ្នែកបិតច្រមុះ និងសកម្មភាពបិតភ្នែកបើកច្រមុះ)។

....

....

....

....

....

[4] ***អ្នកតេស្ត*** *សំដៅលើអ្នកដែលត្រូវបានជ្រើសរើសសម្រាប់ភ្លក់រសជាតិទឹកផ្លែឈើក្នុងអំឡុងពិសោធន៍។*

[5] ***អ្នកធ្វើតេស្ត*** *សំដៅលើអ្នកដែលយកទឹកផ្លែឈើដាក់ចូលក្នុងមាត់អ្នកតេស្ត។*

២- តើវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិនមានទំនាក់ទំនងគ្នាដូចម្ដេច?

....

....

....

....

....

៣- តើយើងត្រូវថែរក្សាសរីរាង្គវិញ្ញាណដូចម្ដេច?

....

....

....

....

....

៤- ហេតុអ្វីយើងចាំបាច់ត្រូវថែរក្សាសរីរាង្គវិញ្ញាណឱ្យបានល្អ?

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើវិញ្ញាណគំហើញមានទំនាក់ទំនងជាមួយវិញ្ញាណរសជាតិ និងវិញ្ញាណក្លិនដូចម្ដេច?

២- តើសារជាតុគីមីក្នុងអាហារត្រូវបានបកប្រែ ដើម្បីផ្ដល់ជារសជាតិផ្សេងៗដូចម្ដេច?

ប្រធានបទទី៣៖ សង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក

៣.១- សេចក្តីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្តីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀប ឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្តើម។

៤- ចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងផ្ញើវីដេអូណែនាំពិសោធន៍នេះទៅឱ្យសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច ដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់តួនាទីសមាជិក និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៦- ត្រូវណែនាំសិស្សឱ្យយកចិត្តទុកដាក់លើការប្រើប្រាស់ពិល ចៀសវាការបញ្ចាំងពិលដាក់ចំប្រស្រីភ្នែក។

៧- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៨- ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑) លើចំណុចទាំងឡាយណាដែលជាសកម្មភាពសមស្របតាមប្រធានបទ។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៣.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូនិងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក៣៖ តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយ មេរៀនទី២៖ សរីរាង្គវិញ្ញាណ ទំព័រទី៧៦-៨៣ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន៖ ពិលពេទ្យ ឬ ពិលដែលមានពន្លឺពណ៌ពងមាន់ ចំនួន១សម្រាប់សិស្ស១ក្រុម កៅអី២សម្រាប់សិស្ស១ក្រុម សមាជិកប្រតិបត្តិមានចំនួន ៣នាក់ក្នុង១ក្រុម ☐ បានរៀបចំឯកសារស្ដីពីដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក សម្រាប់សិស្ស និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវីដេអូដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក និងបានផ្ដល់ឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការ ឬឧបករណ៍វាយតម្លៃលើប្រធានបទនេះរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកសិស្សជាក្រុម(ក្រុមនីមួយៗមានសមាជិកអាច ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្ដែង) ដែលមានតួនាទីសម្រាប់សមាជិកម្នាក់ៗ ហើយសមាជិក៣នាក់ត្រៀមរួចរាល់សម្រាប់ការងារប្រតិបត្តិ។	☐ បានរៀនទ្រឹស្ដីមេរៀនរួចហើយ ☐ ស្វែងយល់ពីឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក ដែលគ្រូបានចែកឱ្យ។ ☐ បានរកសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានមើលវីដេអូដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែកឡើងវិញ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម៖ – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នលើការសង្កេតរន្ធប្រស្រីភ្នែករបស់សិស្សដែលត្រូវបានសង្កេត – សង្កេតមើលការរីក រួមនៃរន្ធប្រស្រីភ្នែកលើករណីទាំងបី (ងងឹត ធម្មតា និងមានពន្លឺខ្លាំង)	☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ឡើងវិញ ☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ(មានសមាជិក៣នាក់ប្រតិបត្តិនេះ) ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និង កត់ត្រាលើការរីក ឬរួមនៃរន្ធប្រស្រីភ្នែកលើករណីទាំងបីនៃពន្លឺ (ងងឹត ធម្មតា និងមានពន្លឺខ្លាំង) ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំកៅអីទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់

☐ ឱ្យសិស្សសរសេររបាយការណ៍នៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជាបុគ្គល ឬក្រុម។	☐ សរសេររបាយការណ៍។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗ និងដាក់ពិន្ទុ - **វាយតម្លៃ៖ គ្រូអាចឱ្យសិស្ស** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ - **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងកម្មវិធីវង្វាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៣.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក

៣.៣.១- សេចក្ដីផ្ដើម

ភ្នែកជាសរីរាង្គគំហើញមួយដ៏សំខាន់របស់មនុស្សដែលផ្ដល់ព័ត៌មានបានច្រើនជាង ៧០%[6] ពីពិភពខាងក្រៅ។ ភ្នែកមាននាទីសំខាន់ក្នុងការប្រមូលផ្ដុំពន្លឺពីមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញហើយបំប្លែងជាព័ត៌មានរួចបញ្ជូនទៅកាន់ខួរក្បាល ដើម្បីវិភាគព័ត៌មាននោះ។ គ្រាប់ភ្នែកមនុស្សមានភ្នាស៣ស្រទាប់គឺ៖ ស្ក្លេរ៉ូទិច កូរ៉ូអ៊ីត និងរេទីន។ ប្រស្រីភ្នែកកើតពីសាច់ដុំរលីងដែលជាជាតិពណ៌របស់ភ្នែក។ ជាតិពណ៌នេះស្ថិតក្នុងសាច់ដុំរលីងនៃប្រស្រីភ្នែកដែលផ្ដល់ពណ៌ ធ្វើឱ្យប្រស្រីភ្នែកមានពណ៌ខ្មៅតខៀវ ប្រផេះ និងបៃតង។ ប្រស្រីភ្នែកជាផ្នែកពណ៌នៃគ្រាប់ភ្នែកមាននាទីតម្រូវសម្របតម្រូវបរិមាណពន្លឺចូលទៅក្នុងភ្នែកដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ តើអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺមានឥទ្ធិពលទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែកដូចម្ដេច?

៣.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** ពន្យល់ពីបម្រែបម្រួលរន្ធប្រស្រីភ្នែកក្រោមឥទ្ធិពលពន្លឺបានច្បាស់លាស់ តាមរយៈការសង្កេត និងពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគពីឥទ្ធិពលអាំងតង់ស៊ីពន្លឺទៅលើបម្រែបម្រួលរន្ធប្រស្រីភ្នែកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា :** ប្រុងប្រយ័ត្នជាប់ជានិច្ចក្នុងការការពារភ្នែកពីពន្លឺខ្លាំងពេកឬខ្សោយពេក និងពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ។

៣.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ ពិលមានពន្លឺពណ៌ពងមាន់ចំនួន១ និងកៅអីចំនួន២ក្នុងមួយក្រុម។

ខ- ដំណើរការ

១- ក្រុមសិស្សនីមួយៗមានសមាជិក៣នាក់សម្រាប់ធ្វើការងារប្រតិបត្តិ៖

- អ្នកទី១ ជាអ្នកដែលត្រូវបានគេសង្កេតរន្ធប្រស្រីភ្នែក
- អ្នកទី២ ជាអ្នកសង្កេតរន្ធប្រស្រីភ្នែករបស់អ្នកទី១ និង
- អ្នកទី៣ ជាអ្នកបញ្ចាំងពន្លឺពិលលើអ្នកទី១។

២- ក្នុងដំណើរការសង្កេតនេះត្រូវឱ្យអ្នកទី២ ពិនិត្យលើ៣លក្ខខណ្ឌជាក់លាក់គឺ៖

- លក្ខខណ្ឌងងឹត
- ពន្លឺធម្មតា
- និងពន្លឺខ្លាំង(ប្រើពន្លឺពិល)។

៣- លក្ខខណ្ឌងងឹតទៅពន្លឺធម្មតា៖

- អ្នកដែលត្រូវបានគេសង្កេត ត្រូវយកដៃទាំងពីរខ្ទប់/គ្រប(មិនឱ្យប៉ះគ្របកភ្នែក)ពីលើប្រឡង់ភ្នែកទាំង២ឱ្យជិតល្អ ដោយរក្សាភ្នែកបើកធម្មតារយៈពេល១នាទី (ហាមបិទភ្នែក និងសង្កត់លើគ្រាប់ភ្នែក) ចំណែកអ្នកសង្កេតវិញ ត្រូវរង់ចាំតាមដានសង្កេតរន្ធប្រស្រីភ្នែកជាប់ជានិច្ច។
- រយៈពេល១នាទីក្រោយមក អ្នកដែលត្រូវបានគេសង្កេត(អ្នកទី១)ដកដៃចេញពីភ្នែកដោយយឺតៗ ដើម្បីឱ្យអ្នកសង្កេត(អ្នកទី២) តាមដានពិនិត្យរន្ធប្រស្រីភ្នែកបានភ្លាមៗ។ អ្នកសង្កេតត្រូវបន្តសង្កេតរន្ធប្រស្រីភ្នែករហូតដល់ពេលមានប្រែប្រួលទំហំរន្ធប្រសីភ្នែកមកសភាពដើមវិញ។

៤- លក្ខខណ្ឌពន្លឺធម្មតាទៅពន្លឺខ្លាំង៖

[6] *THE EYE: SUPER ORGAN AND A KEY SOURCE OF INFORMATION - VPS (viewpointsystem.com).*

- អ្នកសង្កេតត្រូវបន្តសង្កេតពីបម្រែបម្រួលទំហំរន្ធប្រស្រីភ្នែកពីសភាពពន្លឺធម្មតាទៅពន្លឺខ្លាំងយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន
- អ្នកបញ្ចាំងពន្លឺពិល(អ្នកទី៣)ត្រូវបញ្ចាំងពន្លឺភ្លើងពិលបញ្ឆិតលើស្មាអ្នកទី១ រួចរំកិលពន្លឺបន្តិចម្តងៗខិតទៅចុងនៃប្រឡង់ភ្នែកដោយមិនឱ្យចំពីលើកែវភ្នែកឡើយ។
- អ្នកសង្កេត(អ្នកទី២)ត្រូវតាមដានពិនិត្យរន្ធប្រស្រីភ្នែកឱ្យបានច្បាស់លាស់ រួចកត់ត្រាពីបម្រែបម្រួលទំហំរន្ធប្រសីភ្នែកក្នុងលក្ខខណ្ឌទាំង៣ខាងលើនៅក្នុងតារាងកត់ត្រាឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

- **លទ្ធផល**

លក្ខខណ្ឌពន្លឺ	បម្រែបម្រួលរន្ធប្រស្រីភ្នែក
ងងឹត	
ពន្លឺធម្មតា	
ពន្លឺខ្លាំង	

- **វិភាគ**

១- តើបម្រែបម្រួលអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺមានឥទ្ធិពលដូចម្តេចទៅលើរន្ធប្រស្រីភ្នែក?

....

....

២- ហេតុអ្វីបានជារន្ធប្រស្រីភ្នែកមានការប្រែប្រួលនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនីមួយៗ?

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីពន្លឺខ្លាំងធ្វើឱ្យភ្នែកស្រវាំង?

....

....

....

៤- តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីថែរក្សាសុខភាពភ្នែកឱ្យបានល្អ?

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរសង្កេតពីចំណុចខ្វាក់របស់រន្ធប្រស្រីភ្នែក។

២- តើរូបភាពត្រូវបានឆ្លងកាត់ និងបកប្រែដោយកែវភ្នែកដូចម្តេច?

៣- តើធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីអាចដឹងថាភ្នែករបស់ថ្នាក់បក្សីអាចមើលឃើញបានឆ្ងាយជាងភ្នែករបស់ថ្នាក់សត្វឆ្អឹងកងផ្សេងៗទៀត?

ប្រធានបទទី៤៖ សង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដុង និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដុង

៤.១- សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្ដីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្ដើម។

៤- ចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងផ្ញើវីដេអូណែនាំពិសោធន៍នេះទៅឱ្យសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិចដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ការបង្រៀនបែបថ្នាក់រៀនសកម្មសម្រាប់មេរៀននេះជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុត។

៦- ត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់តួនាទីសមាជិក និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ត្រូវណែនាំសិស្សឱ្យយកនូវសម្ភារៈដែលត្រូវការឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៩- ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑) លើចំណុចទាំងឡាយណាដែលជាសកម្មភាពសមស្របតាមប្រធានបទ។

១០- អាចជ្រើសរើសរុក្ខជាតិនិងផ្នែកផ្សេងៗរបស់វាទៅតាមប្រភេទរុក្ខជាតិដែលអ្នកអាចរកបាននៅតាមមូលដ្ឋានផ្ទាល់របស់អ្នក។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៤.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក១៖ ស៊ីមណ្ឌស្លែម និងអង់ស្យូស្លែម មេរៀនទី២៖ អង់ស្យូស្លែម ទំព័រទី១៥-១៦ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន** ☐ សម្ភារៈបានរៀបចំរួចរាល់រួមមាន គ្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួន ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់មួយចំនួន ផ្ការុក្ខជាតិមួយចំនួន ឫស និងដើមមួយចំនួន។ ☐ បានចែកសន្លឹកកិច្ចការអំពីការសង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូនឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានផ្តល់វីដេអូដំណើរការសង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូនឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុម និងបានកំណត់តួនាទី សមាជិកម្នាក់ៗបានច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាច ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានរក និងប្រមូលសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ ទទួលបានសន្លឹកកិច្ចការនិងបានស្វែងយល់ ☐ បានមើលវីដេអូការសង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និង ឌីកូទីលេដូន និងឯកសារពាក់ព័ន្ធរួចហើយ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុមនិងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកដំណើរការសង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូនឡើងវិញ ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម៖ – បំផុសសិស្ស – សង្កេតពីលក្ខណៈនៃសរីរាង្គនីមួយៗរបស់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ។	☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ឡើងវិញ ☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ប្រៀបធៀប ពិភាក្សា និងកត់ត្រាពីលក្ខណៈនៃសរីរាង្គនីមួយៗរបស់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន ☐ សង្កេត ប្រៀបធៀប និងបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និង រៀបចំកៅអីទុកដាក់ឱ្យ បានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់។
ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗ និងដាក់ពិន្ទុ - **វាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ - **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់

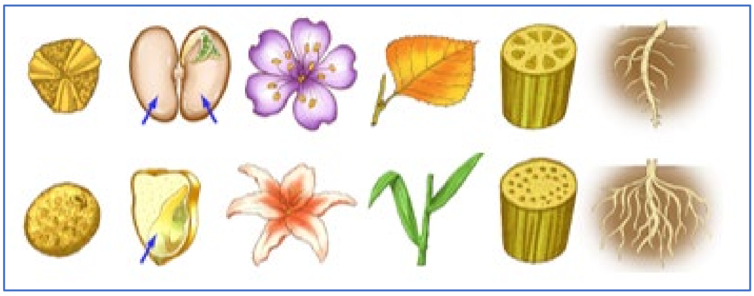
□ ធ្វើបទបង្ហាញ □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	□ ធ្វើបទបង្ហាញ □ ឆ្លើយសំណួរក្នុងកម្មវិធីវង្វាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៤.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ សង្កេតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន

៤.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

នៅជុំវិញខ្លួនយើង រុក្ខជាតិមួយចំនួនដូចជាដូង អំពៅ ពោត ចេក ប្រទាល ស្រូវ...មានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ស្របពេលដែលក្រុមរុក្ខជាតិមួយចំនួនទៀតដូចជាស្វាយ ក្រូច ទៀប...ហាក់មានលក្ខណៈផ្សេងទៀតគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ ការសម្គាល់ទៅលើលក្ខណៈខុសៗគ្នារបស់រុក្ខជាតិនៅលើផែនដី ជាមធ្យោបាយមួយសម្រាប់ធ្វើចំណែកថ្នាក់រុក្ខជាតិ។ រុក្ខវិទូបានបែងចែករុក្ខជាតិមានផ្កាជាពីរក្រុមគឺម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។ ស្រូវ អំពៅ និងដូងជាដើមស្ថិតនៅក្នុងក្រុមរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន ហើយកកោះ ផ្ទឹក ក្រូច និងស្វាយ....ស្ថិតនៅក្នុងក្រុមរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។ តើរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនមានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្តេច?



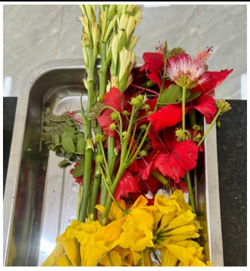
តើយើងធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ក្រុមរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូនដូចម្តេច?

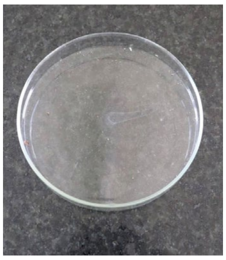
៤.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** រៀបរាប់ពីលក្ខណៈរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **បំណិនសម្បទា :** ប្រៀបធៀបលក្ខណៈរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា :** មានគំនិតច្នៃប្រឌិតក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវអំពីរុក្ខជាតិនៅជុំវិញខ្លួនក្នុងជីវិតរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

៤.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ឫសរុក្ខជាតិមួយចំនួន	២. គ្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួន	៣. ស្លឹករុក្ខជាតិមួយចំនួន	 ៤. ផ្ការុក្ខជាតិមួយចំនួន	៥. ដើមរុក្ខជាតិមួយចំនួន
៦. មីក្រូទស្សន៍	៧. កែវបេសែ	៨. កែវអែកឡែន	៩. ឡាម	១០. ម្សៅល័ក្ត

				
១១. ក្រដាសជូតមាត់	១២. ប្រអប់ប៉េទ្រី	១៣. តង្កៀប	១៤. ទឹកសុទ្ធ	១៥. ថាស

ខ- ដំណើរការ

១- ដំបូងយើងសង្កេតមើលគ្រាប់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។

២- សង្កេតស្លឹករុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។

៣- សង្កេតទៅលើឫសនៃរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។

៤- យកផ្ការុក្ខជាតិទាំង២ក្រុមមកសង្កេតស្រទាប់។

៥- ផលិតសូលុយស្យុងល័ក្តពណ៌ក្រហម រួចយកដើមរុក្ខជាតិទាំងពីរក្រុមទៅត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងនេះពី ៣០ នាទីទៅមួយម៉ោង ឬច្រើនជាងនេះទៅតាមប្រភេទរុក្ខជាតិ រួចធ្វើខ្នាត់ទទឹងដើមរុក្ខជាតិទាំងពីររុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។

៦- យកដើមទៅពិនិត្យដោយប្រើមីក្រូទស្សន៍។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរគូររូបផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនក្នុងតារាងខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

លក្ខណៈ	**រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន**	**រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន**
គ្រាប់		
ផ្កា (ពហុគុណស្រទាប់ផ្កា)		
ស្លឹក		

ឫស		
បាច់សរសៃ (ដើម)		

– **វិភាគ**

១- ចូរប្អូនរៀបរាប់ពីលក្ខណៈរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូននៅក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

លក្ខណៈ	**រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន**	**រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន**
គ្រាប់	....	....
ផ្កា (ពហុគុណស្រទាប់ផ្កា)	....	....
ស្លឹក	....	....

ឫស	…… …… …… …… …… ……	…… …… …… …… …… ……
បាច់សរសៃនាំ (ដើម)	…… …… …… …… …… ……	…… …… …… …… …… ……

២- ហេតុអ្វីបានជាខ្នាត់ទទឹងដើម និងស្លឹករុក្ខជាតិប្រេពណ៌ ក្រោយពេលត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងល័ក្តក្រហម?

……

……

……

……

៣- ចូរប្រាប់ឈ្មោះរុក្ខជាតិ ដែលប្អូនធ្លាប់ស្គាល់នៅក្នុងជីវិតរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន៖

……

……

……

……

រុក្ខជាតិឌីកូទីកូទីលេដូន៖

……

……

……

……

ឃ- សន្និដ្ឋាន

……

……

……

……

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរសង្កេត និងប្រៀបធៀបលក្ខណៈនៃស្តូម៉ាតរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងស្តូម៉ាតរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។

២- ចូរសង្កេត និងប្រៀបធៀបលក្ខណៈបាច់សរសៃនាំឫសរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឫសរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។

ប្រធានបទទី៥៖ ប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង

៥.១- សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំការធ្វើពិសោធប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវអានសេចក្ដីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានតារាង (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- រៀបចំ ឬប្រមូលសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- ណែនាំសិស្ស ឱ្យមានការបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ ទាំងមុនពេល ក្នុងអំឡុងពេល និងក្រោយពិសោធន៍រួចជាពិសេសឧបករណ៍មានមុខស្រួច។

៤- សាកល្បងអនុវត្តធ្វើការសង្កេតប្រៀបធៀបទម្រង់ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងនៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្ដើមឱ្យបានស្ទាត់ជំនាញ។

៥- ចែកឱ្យសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ទៅសិស្សមួយថ្ងៃយ៉ាងតិចមុនម៉ោងអនុវត្តពិសោធ (អនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ Flipped classroom)។

៦- បែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់ពីតួនាទីឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ចំពោះខួរក្បាលត្រី កង្កែប កន្ធាយ មាន់ ឬទា ត្រូវលាងទឹកឱ្យស្អាតមុនយកទៅស្ងោរ។ កំណត់រយៈពេលស្ងោរឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ជៀសវាងឆ្អិនពេក ឬស្ទើរឆ្អិន ធ្វើឱ្យមាន នាំឱ្យពិបាកបកទាញយកខួរចេញ។

៨- ការបេកយកសំណុំខួរក្បាលថ្នាក់សត្វនីមួយៗត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់កុំឱ្យប៉ះ ចៀសវាងបែក ឬខូចសរីរាង្គណាមួយ។

៩- ចំពោះខួរជ្រូកត្រូវចំហុយ និងប្រុងប្រយ័ត្នរាល់ពេលផ្លាស់ទី។

១០- ជ្រើសខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងប្រភេទផ្សេងក៏បានឱ្យតែស្ថិតក្នុងថ្នាក់សត្វឆ្អឹងកងដូចគ្នា។

១១- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃមួយក្នុងចំណោមខាងក្រោម៖

- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ ឱ្យសិស្សកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៥.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ជំពូក៣៖ តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយ មេរៀនទី១៖ តម្រូវប្រសាទ ទំព័រ៦០-៦១ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ ប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈមួយចំនួនរួមមាន៖ ខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង (ត្រីជៀប កង្កែប កន្ធាយ មាន់ និងជ្រូក) ជ្រញ់ ថាស ក្រដាសជូតមាត់ ចង្រ្កានហ្គាស កំប៉ុងហ្គាស ឆ្នាំង កូនកាំបិតមុខស្រួច កាំបិតកាប់សាច់ ទឹកស្អាត កញ្ច្រែង កូនតង្កៀប កូនកន្សែងជូតដៃ កន្ត្រៃ ចាន ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការសង្កេតអំពីការប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង និងបានចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវិធីឬសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមវីដេអូអំពីការសង្កេតប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង (ត្រី កង្កែប កន្ធាយ មាន់ និងខួរក្បាលជ្រូក) និងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (សមាជិកអាចពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានអាន និងរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួច ☐ បានរកសម្ភារៈពិសោធន៍គ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការពិសោធន៍ច្បាស់លាស់ ☐ បានមើលវីដេអូអំពីដំណើរការពិសោធន៍ទៅតាមដំហ៊ានទីមួយៗច្បាស់លាស់ ☐ បានរៀបចំបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមបានច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭកពីដំណើរការសង្កេត ការប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងដែលមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការឡើងវិញ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុសសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះឧបករណ៍មុតស្រួច – សង្កេត និងសម្របសម្រួលដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម ☐ ឱ្យសិស្សមើលវីឌីអូអំពីសង្កេតការប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង ☐ ផ្តល់គំរូរបាយការណ៍ពិសោធន៍ទៅសិស្ស(មានមួយចប់ទាំងលទ្ធផល និងសន្និដ្ឋាន)។	☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរៀបរយ។ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ពិសោធន៍ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ មើលវីឌីអូអំពីសង្កេតការប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង។

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលរបាយការណ៍ ឬសន្លឹកកិច្ចការនៃការសង្កេតប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង ☐ **ការវាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញតាមក្រុម ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ សរសេររបាយការណ៍ និងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ☐ **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** សិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចវាយតម្លៃ ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម។ ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៥.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ ប្រៀបធៀបខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកង

៥.៣.១- សេចក្តីផ្តើម

ខួរក្បាលជាសរីរាង្គសំខាន់ជាងគេក្នុងប្រព័ន្ធប្រសាទ ដែលមាននាទីទទួលព័ត៌មាន ឆ្លើយតប និងតំហែរក្សាថេរលំនឹង។ តម្រូវប្រសាទសត្វឆ្អឹងកងមានការអភិវឌ្ឍខ្ពស់ មានសរីរាង្គច្រើន និងខួរក្បាលលូតលាស់ល្អដូចជាខួរធំ និងខួរតូចមានទំហំធំ លក្ខណៈស្មុគស្មាញពីថ្នាក់ត្រី ដល់ថ្នាក់ថនិកសត្វ។ ក្នុងចំណោមខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់ ឃើញមានសរីរាង្គប្រាំគួរកត់សម្គាល់គឺ កំពកឃានវិញ្ញាណ អឌ្ឍគោលខួរ កំពកចក្ខុវិញ្ញាណ ខួរតូច និងខួរឆ្អឹងខ្នង ដែលមានការប្រែប្រួលរូបរាងនិងទំហំទៅតាមថ្នាក់នីមួយៗ។

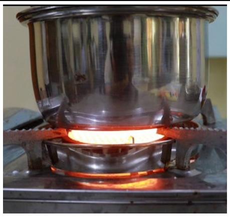
តើសំណុំខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់នេះមានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ?

៥.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** : រៀបរាប់ពីសំណុំខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់បានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈការសង្កេត និងការពិភាក្សាក្រុម។
- **បំណិនសម្បទា** : ប្រៀបធៀបខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេត។
- **ចរិយាសម្បទា** : ការពារខួរក្បាលពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ និងបរិភោគអាហារដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹម និងវីតាមីនគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីជួយឱ្យខួរក្បាលមានសុខភាពល្អ។

៥.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. ខួរជ្រូក	២. ក្បាលមាន់	៣. ក្បាលកន្ធាយ	៤. កង្កែប	៥. ក្បាលត្រីដៀប
៦. ជ្រញ់	៧. ថាស	 ៨. ចង្ក្រានហ្គាស+ឆ្នាំង	៩. ចានសម្ល	១០. កញ្ច្រែង
១១. ស្រោមដៃ	១២. ម៉ាស	១៣. កូនកន្សែងជូតដៃ	១៤. កាំបិត	១៥. ឈុតវះកាត់

ខ- ដំណើរការ

១- ស្ងោរក្បាលកង្កែប ក្បាលកន្ធាយ ក្បាលមាន់ និងក្បាលត្រី (១០ទៅ១៥នាទី)។

២- យកក្បាលក្បាលកង្កែប ក្បាលកន្ធាយ ក្បាលមាន់ និងក្បាលត្រី ដែលបានស្ងោររួចបៀរសាច់ និងយកឆ្អឹងចេញឱ្យបានស្អាត (ប្រុងប្រយ័ត្នកុំឱ្យប៉ះខួរក្បាលផ្នែកខាងក្នុង)។

៣- ចំហុយខួរជ្រូកដោយដាក់ក្នុងចានសម្លរួចដាក់ក្នុងឆ្នាំង (ពី៥ទៅ១០នាទី) អាស្រ័យតាមទំហំខួរដាក់ស្តែង។
៤- យកខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងទាំង៥ មកតម្រៀបលើថាសដែលបានរៀបចំរួច បន្ទាប់មកធ្វើការសង្កេតពីផ្នែកផ្សេងៗ។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– **លទ្ធផល**

ចូរគូររូបទម្រង់ខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់ និងដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ខួរត្រី	ខួរកង្កែប	ខួរកន្ធាយ
ខួរមាន់	ខួរជ្រូក	

– **វិភាគ**

១- ចូរប្រៀបធៀបពីសំណុំខួរក្បាលរបស់សត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់។

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

២- តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីឱ្យខួរក្បាលមានសុខភាពល្អ?

....

....

....

....

....

....

....

៣- ហេតុអ្វីបានជាយើងចាំបាច់ត្រូវពាក់មួកសុវត្ថិភាពនៅវេលាពេលជិះម៉ូតូ ឬជិះកង់?

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

ង- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- ចូរសង្កេតខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់ ដោយវិធីវះកាត់ទៅ រួចកត់ត្រានូវវិធីសាស្ត្រ និងលទ្ធផលនោះ ហើយធ្វើការប្រៀបធៀបជាមួយលទ្ធផលក្នុងមេរៀននេះ។

២- តើត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីរក្សាទុកសំណាកខួរក្បាលសត្វឆ្អឹងកងទាំងប្រាំថ្នាក់ឱ្យបានយូរ?

ប្រធានបទទី៦៖ ទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹក

៦.១- សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់គ្រូ

ដើម្បីឱ្យដំណើរការដឹកនាំមេរៀននេះប្រព្រឹត្តទៅប្រកបដោយភាពសកម្ម និងប្រសិទ្ធភាព លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគប្បីអានសេចក្ដីណែនាំខ្លីដូចខាងក្រោម៖

១- អានបញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List) ខាងក្រោមឱ្យបានយល់ច្បាស់។

២- ត្រៀមឧបករណ៍ និងសម្ភារៈបង្រៀនមួយចំនួនដូចជា៖ សម្ភារៈពិសោធន៍ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ កិច្ចតែងការបង្រៀន និងឧបករណ៍វាយតម្លៃឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។

៣- សាកល្បងអនុវត្តដំណើរការពិសោធឱ្យបានស្ទាត់ នៅមុនពេលថ្នាក់រៀនចាប់ផ្ដើម។

៤- ចែកសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ និងវីដេអូណែនាំពិសោធន៍នេះទៅឱ្យសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀនមួយថ្ងៃយ៉ាងតិច ដោយអនុវត្តបែបថ្នាក់រៀនត្រឡប់ (Flipped classroom)។

៥- ការបង្រៀនបែបថ្នាក់រៀនសកម្មសម្រាប់មេរៀននេះជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុត។

៦- ត្រូវបែងចែកសិស្សជាក្រុម ហើយកំណត់តួនាទីសមាជិក និងរយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៧- ត្រូវណែនាំសិស្សឱ្យយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើការវាស់កម្រិតទឹក ជ្រើសរើសទំហំ និងលក្ខណៈឫសរុក្ខជាតិ បិទស្កុតលើមាត់ស៊ីឡាំងក្រិតឱ្យបានជិតល្អ រុំស្កុតមាត់ថង់ប្លាស្ទិកដែលបានគ្របស៊ីឡាំងក្រិតឱ្យជិតល្អ ដើម្បីកុំឱ្យរំភាយចំហាយទឹកចេញ។

៨- ចំពោះកិច្ចការវាយតម្លៃ គ្រូអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសយករបៀបវាយតម្លៃខាងក្រោម៖

- ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ
- ☐ ឆ្លើយសំណួរផ្ទាល់មាត់
- ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម
- ☐ កម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៩- ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑) លើចំណុចទាំងឡាយណាដែលជាសកម្មភាពសមស្របតាមប្រធានបទ។

១០- អាចជ្រើសរើសប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗដែលមានឫសរយាងច្រើន សម្រាប់ធ្វើពិសោធនៅក្នុងមូលដ្ឋានជាក់ស្ដែង។

សូមចូលទៅកាន់វីដេអូពិសោធន៍តាមតំណភ្ជាប់នេះ

៦.២- បញ្ជីត្រួតពិនិត្យ (☑ Check List)

គ្រូ និងសិស្សត្រូវត្រៀមទៅតាមដំណាក់កាលទាំងបីគឺ មុនពិសោធន៍ ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ និងក្រោយពិសោធន៍។

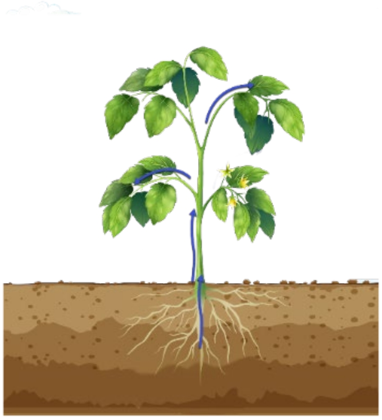
មុនពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
ជំពូក២៖ ការលូតលាស់ និងតំណបរំញោចរុក្ខជាតិ មេរៀនទី១៖ ដំណឹកនាំ និងការលូតលាស់នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ទំព័រទី២២ ☐ បានបង្រៀនរួចហើយ **ប្រធានបទ៖ សង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិ** ☐ បានត្រៀមសម្ភារៈរួចរាល់រួមមាន៖ ទឹក រុក្ខជាតិ ថង់ប្លាស្ទិកថ្លា ស្កុតថ្លា ស្កុតក្រដាស ដបជ័រថ្លា(ឬស៊ីទ្បាំងក្រិត) កន្ត្រៃ កូនកន្សែង ហ្វឺត ពីប៉ែតជ័រ និងក្រដាសA_0 ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ ដំណើរការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកកិច្ចការវាយតម្លៃ និងចែកឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានផ្ញើវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិឱ្យសិស្សរួចរាល់ ☐ បានត្រៀមសន្លឹកវាយតម្លៃ ឬកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថលរួចរាល់ ☐ បានបែងចែកក្រុមសិស្ស និងកំណត់តួនាទីសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗច្បាស់លាស់ (ពី៤នាក់ទៅ៦នាក់/ក្រុម ឬប្រែប្រួលតាមភាពជាក់ស្តែង)។	☐ បានរៀនទ្រឹស្តីមេរៀនរួចហើយ ☐ បានរក និងប្រមូលសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់ ☐ បានអាន និងយល់ពីដំណើរការនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការដែលគ្រូបានចែកឱ្យ ☐ បានមើលវីដេអូ ដំណើរការសង្កេតទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិរួចរាល់ ☐ បានសង្កេតដំណើរការពិសោធន៍ទៅតាមជំហាននីមួយៗ និងមានឯកសារពាក់ព័ន្ធរួចហើយ ☐ បានត្រៀមចូលរួមក្នុងការវាយតម្លៃរបស់គ្រូ ☐ បានបង្កើតក្រុម និងបែងចែកតួនាទីសមាជិកក្រុមច្បាស់លាស់។
ក្នុងអំឡុងពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ រំឭក ឬមើលវីដេអូអំពីដំណើរការពិសោធន៍ ☐ ឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមក្រុមដែលបានបែងចែករួច ☐ សម្របសម្រួលតាមក្រុម – បំផុស ឬផ្តល់គន្លឹះដល់ក្រុមសិស្ស – បង្កើនការប្រុងប្រយ័ត្នដល់សិស្ស – សង្កេត តាមដានដំណើរការ និងការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗ ☐ ឱ្យសិស្សសរសេររបាយការណ៍មេរៀននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ជាបុគ្គល ឬក្រុម។	☐ រំឭកដំណើរការពិសោធន៍ឡើងវិញ ☐ ប្រធានក្រុមដឹកនាំដំណើរការពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗ ☐ សង្កេត ពិភាក្សា និងកត់ត្រា ☐ សម្អាតសម្ភារៈ និងរៀបចំទុកដាក់ឱ្យបានរៀបរយ ☐ បោសសម្អាតបន្ទប់ ☐ អាន និងស្វែងយល់បន្ថែម ☐ សរសេររបាយការណ៍។

ក្រោយពិសោធន៍ (☑ Check List)	
គ្រូ	**សិស្ស**
☐ ប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ – **វាយតម្លៃ៖** គ្រូអាចឱ្យសិស្ស ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញ ☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។	☐ ប្រគល់សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ឱ្យគ្រូ – **កិច្ចការវាយតម្លៃ៖** ☐ ឆ្លើយសំណួរក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ ☐ ធ្វើបទបង្ហាញជាក្រុម ☐ ឆ្លើយសំណួរនៅក្នុងកម្មវិធីវាយតម្លៃឌីជីថល (ឧទាហរណ៍៖ Kahoot, Quizizz, Blooket, Padlet...)។

៦.៣- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

ប្រធានបទ៖ ទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយ

៦.៣.១- សេចក្តីផ្តើម



រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំស្រូបយកទឹក និងអំបិលខនិជពីក្នុងដីតាមរយៈរោមជញ្ជក់របស់ឫស។ រោមជញ្ជក់ផ្ទារៗច្រើនរាប់លានបង្កើតជាផ្ទៃប៉ះមួយដ៏ធំរវាងរុក្ខជាតិ និងមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ។ ដូច្នេះឫសមាននាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការសម្រូបទឹកឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ទ្រទ្រង់សារពាង្គកាយរុក្ខជាតិ។ ក្រោយពីសម្រូបទឹក រុក្ខជាតិធ្វើរំភាយចំហាយទឹកចេញពីស្លឹកតាមស្តូម៉ាត។ បាតុភូតរំភាយចំហាយទឹកបង្កើតឱ្យមានតុល្យភាពទឹកនៅក្នុងសារពាង្គកាយរុក្ខជាតិ។

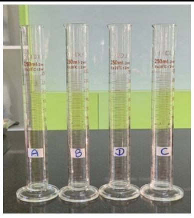
តើសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិមានទំនាក់ទំនងគ្នាដូចម្តេច?

៦.៣.២- វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា :** បកស្រាយពីទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូប និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- **បំណិនសម្បទា :** វិភាគពីទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- **ចរិយាសម្បទា :** ចូលរួមដាំ និងថែរក្សារុក្ខជាតិ ដើម្បីរក្សាលំនឹងបរិស្ថាន។

៦.៣.៣- វិធីសាស្ត្រ

ក- សម្ភារៈ

១. រុក្ខជាតិ (ដើមកណ្តៀងឈើ)	២. ថង់ប្លាស្ទិច	៣. ស្រោមដៃ	៤. កន្ត្រៃ	៥. កូនកន្សែង	៦. ថាស
៧. ទឹក	៨. ស្កុតថ្លា	៩. ស្កុតក្រដាស	 ១០. ស៊ីឡាំងក្រិត	១១. ហ្វឺត	១២. ពីប៉ែតជ័រ

ខ- ដំណើរការ

១- រៀបចំស៊ីឡាំងក្រិតចំនួន៤(A,B C និងD)៖

- ស៊ីឡាំងក្រិត A មិនដាក់រុក្ខជាតិ
- ស៊ីឡាំងក្រិត B ដាក់ដើមរុក្ខជាតិដែលមានឫស និងស្លឹក

– ស៊ីឡាំងក្រិត C ដាក់ដើមរុក្ខជាតិដែលមានស្លឹក តែគ្មានឫស(កាត់ឫសចេញ)
– ស៊ីឡាំងក្រិត D ដាក់ដើមរុក្ខជាតិដែលមានតែឫស(កាត់ស្លឹកចេញ)។

បញ្ជាក់៖ រុក្ខជាតិនីមួយៗត្រូវលាងសម្អាតឫស និងមានចំនួនស្លឹកស្មើ ឬប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

២- ដាក់ដើមរុក្ខជាតិចូលក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត B C និងD(ផ្នែកគល់ចុះក្រោម)។

៣- ចាក់ទឹកចូលក្នុងស៊ីឡាំងក្រិតនីមួយៗឱ្យដល់កម្រិត២៥០មីលីលីត្រ រួចយកស្កុតបិទមាត់ស៊ីឡាំងក្រិតឱ្យបានជិតល្អ។

៤- យកស្កុតថ្លាបិទមាត់ស៊ីឡាំងក្រិតនីមួយៗឱ្យបានជិតល្អ។

៥- យកថង់ប្លាស្ទិកថ្លាគ្របពីលើមាត់ស៊ីឡាំងក្រិតនីមួយៗ ហើយរុំស្កុតឱ្យបានណែន និងជិតល្អ។

៦- យកស៊ីឡាំងក្រិតទាំង៤ដាក់នៅកន្លែងដែលមានពន្លឺព្រះអាទិត្យ(មិនក្ដៅពេក) ដោយទុករយៈពេលយ៉ាងតិច៤០នាទី រួចសង្កេត។

គ- លទ្ធផល និងវិភាគ

– លទ្ធផល

ចូរសង្កេតពីបម្រែបម្រួលកម្រិតទឹកក្នុងស៊ីឡាំងក្រិតទាំង៤ រួចបំពេញលទ្ធផលក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

ស៊ីឡាំងក្រិត	បម្រែបម្រួលកម្រិតទឹកក្នុងស៊ីឡាំងក្រិតទាំង៤ (ml)		
	មុនពេលដាក់ក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យ	បន្ទាប់ពីដាក់ក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យ	
		៤០នាទី	៣ម៉ោង៤០នាទី
A			
B			
C			
D			

– វិភាគ

១- តើពន្លឺព្រះអាទិត្យមានឥទ្ធិពលលើទំនាក់ទំនងសម្រូបទឹក និងរំភាយចំហាយទឹកដូចម្ដេច?

....
....
....
....
....
....
....

២- តើឫសរុក្ខជាតិមាននាទីដូចម្ដេច ក្នុងអំឡុងពេលពិសោធន៍នេះ?

....
....
....
....
....

៣- តើស្លឹករុក្ខជាតិមាននាទីដូចម្ដេច ក្នុងអំឡុងពេលពិសោធន៍នេះ?

....

....

....

....

....

....

ឃ- សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....

....

....

ខ- សំណួរពង្រីកចំណេះដឹង

១- តើទំនាក់ទំនងរវាងសម្រូបទឹក និងការរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិមានសារៈប្រយោជន៍ដូចម្ដេចចំពោះបរិស្ថាន?

២- តើការរំភាយចំហាយទឹករបស់រុក្ខជាតិ ប្រមូលបានដូចម្ដេច?

៣- តើចំនួនស្លឹករុក្ខជាតិមានឥទ្ធិពលទៅលើសម្រូបទឹកដូចម្ដេច?

៤- តើប្រភេទឫសរុក្ខជាតិមានឥទ្ធិពលទៅលើសម្រូប និងរំភាយចំហាយទឹកដូចម្ដេច?