ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន

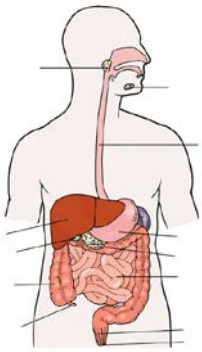
ស្តីពី

វិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង

សម្រាប់មុខវិជ្ជា

គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ពីថ្នាក់ទី៧ ដល់ ទី៩

ជីវវិទ្យា



នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ

ឧបត្ថម្ភដោយគម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣ (ESDP3)

ADB-2889-CAM

បុព្វកថា

នៅក្នុងបរិបទជាតិ អាស៊ាន និងសកលភាវូបនីយកម្មសាលារៀនមានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ និងមិនអាចខ្វះបានក្នុង ការកសាងមូលធនមនុស្សរបស់ជាតិឱ្យមានសមត្ថភាពពេញលេញ (ចំណេះដឹង បំណិន ឥរិយាបថ បទពិសោធន៍) និងសីលធម៌ល្អសម្រាប់ទីផ្សារការងារក្នុង និងក្រៅប្រទេស។

ដើម្បីសម្រេចបានចក្ខុវិស័យអាស៊ាន និងចក្ខុវិស័យកម្ពុជាក្លាយជាប្រទេសមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៣០ និងជាប្រទេសអភិវឌ្ឍ នៅឆ្នាំ២០៥០ កម្ពុជាត្រូវតែចាប់ផ្តើមបណ្តុះគ្រាប់ពូជធនធានមនុស្សពីកម្រិតដំបូងរហូតដល់ក្លាយជាមូលធនមនុស្សពេញលេញ ប្រកបដោយគុណភាព និងសមត្ថភាពសម្រាប់កសាងប្រទេសឱ្យឈានដល់ប្រទេសអភិវឌ្ឍនៅឆ្នាំ២០៥០។

បច្ចុប្បន្នវិស័យអប់រំមានការរីកចម្រើនជាបន្តបន្ទាប់ដូចជា មានគោលនយោបាយ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ អគារសិក្សាសមរម្យ កម្មវិធីសិក្សា កម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀន និងមានវគ្គបំប៉នគ្រូបង្រៀនជាបន្តបន្ទាប់ តែបើគ្មានយុទ្ធសាស្ត្រចាត់ចែងអនុវត្តច្បាស់លាស់ទេ នោះយើងមិនអាចសម្រេចបំណង និងចក្ខុវិស័យខាងលើបានដែរ។

ការបំប៉នគ្រូបង្រៀនឱ្យកាន់តែមានសមត្ថភាព មិនត្រឹមតែជួយឱ្យសម្រេចជោគជ័យនូវការអនុវត្តគោលនយោបាយ និងយុទ្ធសាស្ត្ររបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាប៉ុណ្ណោះទេ គឺថែមទាំងជួយបង្កើនគុណភាព ប្រសិទ្ធភាព និងសមត្ថភាពគណៈគ្រប់គ្រងសាលារៀន គ្រូបង្រៀន សិស្ស និងអ្នកពាក់ព័ន្ធដទៃទៀតដល់កម្រិតស្តង់ដា ។

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន ស្តីពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង សម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវិទ្យាពីថ្នាក់ទី៧ដល់ទី៩ ជាឯកសារមួយដែលបានរៀបចំឡើងសម្រាប់បំពេញបន្ថែមដល់ឯកសារដែលកំពុងប្រើប្រាស់ដោយ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងជួយគ្រូបង្រៀនឱ្យមានសមត្ថភាពប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្របង្រៀនថ្មីៗ ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សូមថ្លែងអំណរគុណដល់គណៈកម្មការក្រុមការងារ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ដែលបានចូលរួមចងក្រងឯកសារនេះ ជាពិសេសគម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣ (ESDP3) ដែលបានគាំទ្រទាំងថវិកា សម្ភារៈ និងបច្ចេកទេស។ ក្រសួងសង្ឃឹមថា ឯកសារនេះនឹងរួមចំណែកក្នុងការពង្រឹងគុណភាពនៃការបង្រៀន និងរៀន ជាពិសេសកាត់បន្ថយនូវអត្រាបោះបង់ការសិក្សាតាមផែនការយុទ្ធសាស្ត្ររបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា។

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ០៦ ខែ ៩ ឆ្នាំ២០១៧

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ ជួន ណារ៉ុន

គណៈកម្មការនិពន្ធ

ជីវវិទ្យា	លោកស្រី ហូ ឃីម	លោក សុខ សារឿន	លោកស្រី ហ៊ូ ច័ន្ទសាវ៉ា
	លោកស្រី អ៊ាង សេងលីម	លោកស្រី សៀន ស្រីដេត	លោក និក ហែន្ន
អ្នកនាយអត្ថបទ	លោក ងិន រិត	លោក ជាប សារិន	លោក ទេព្វ ផល្លា
	លោក ជួន ចាន់ពិសិដ្ឋ	លោក លី ណារិទ្ធ	លោក និក ហែន្ន
	លោក សីហា សុង		

គណៈកម្មការកែលម្អខ្លឹមសារ

១. លោក ង៉ោ ប៉េងឡុង	ប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ
២. លោក ហែម សុខល័ក្ខ	មន្ត្រីគម្រោង ESDP3 ទទួលបន្ទុកផ្នែកគណិតវិទ្យា
៣. លោក តុង រ៉ូហ្សែត	មន្ត្រីគម្រោង ESDP3 ទទួលបន្ទុកផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ

១. ឯកឧត្តម ណាត ប៊ុនរឿន	រដ្ឋលេខាធិការ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
២. ឯកឧត្តម ពុត សាមិត្ត	អគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ
៣. បណ្ឌិត ឌី សមស៊ីដេត	អគ្គនាយករងនៃអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ

អារម្ភកថា

ដើម្បីកសាងធនធានមនុស្ស ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានផ្តល់អាទិភាពខ្ពស់ដល់ ការកែលម្អ គុណភាពអប់រំលើផ្នែក គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ។ គម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣ (Third Education Sector Development Project (ESDP3)) ជាគម្រោងមួយរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឧបត្ថម្ភដោយធនាគារ អភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី (Asian Development Bank (ADB): ESDP3-ADB Loan No. 2889-CAM(SF)) ក្នុងគោលបំណង កាត់បន្ថយអត្រាបោះបង់ការសិក្សានៅអនុវិទ្យាល័យ ។

ចំណេះដឹង និងសមត្ថភាពផ្នែកគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ជាបំណិនជីវិតដែលយើងត្រូវការជារៀង រាល់ថ្ងៃ ។ សិស្សដែលមានសមត្ថភាពខ្ពស់ខាងផ្នែកគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ នឹងបន្តការរៀនសូត្របន្ថែម ទៀត ពួកគេនឹងក្លាយជាធនធានមនុស្សដ៏សំខាន់នៅក្នុងសង្គម ។

"ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនស្តីពី វិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង" ថ្មីៗ នេះគណៈកម្មការនិពន្ធបានជ្រើសរើសខ្លឹមសារយ៉ាងសម្រិតសម្រាំង ប្រកបដោយអត្ថន័យស្របតាមកម្មវិធីសិក្សា របស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានសហការជាមួយអង្គការដៃគូជាច្រើនកន្លងមកហើយ ។ ឯកសារ ណែនាំគ្រូបង្រៀននេះមានគោលបំណងជួយគ្រូបង្រៀនក្នុងការបញ្ចូលខ្លឹមសារពីប្រភពផ្សេងៗ និងឯកសារ យោងដទៃទៀតទៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន និងម៉ោងសិក្សារបស់ពួកគាត់ ដើម្បីកែលម្អគុណភាពនៃការបង្រៀន និងរៀនឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ។

គ្រូបង្រៀនល្អគឺជាគ្រូដែលមានសមត្ថភាព និងការទទួលខុសត្រូវខ្ពស់ ដើម្បីអភិវឌ្ឍជំនាញវិជ្ជាជីវៈរបស់ ខ្លួន ។ គ្រូបង្រៀនត្រូវប៉ិនប្រសប់ក្នុងការស្រាវជ្រាវឯកសារពីប្រភពផ្សេងៗ ឬការស្រាវជ្រាវលើប្រព័ន្ធ Internet នៅថ្ងៃអនាគត ។

គណៈកម្មការនិពន្ធមានជំនឿយ៉ាងមុតមាំថា ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនស្តីពី វិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយ បញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង ដែលទើបបង្កើតថ្មីនេះ អាចបម្រើផលប្រយោជន៍ដល់អ្នកសិក្សា និងជាទី ប្រឹក្សាដ៏ល្អសម្រាប់ជាជំនួយដល់ការអនុវត្តជាក់ស្តែងរបស់គ្រូបង្រៀន និងសិស្សជាក់ជាមិនខាន ។

គណៈកម្មការនិពន្ធរង់ចាំទទួលរាល់មតិកែលម្អបន្ថែម ពីសំណាក់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ សិស្សានុសិស្ស និង ប្រិយមិត្តអ្នកអានពីគ្រប់មជ្ឈដ្ឋានទាំងអស់ដោយក្តីសោមនស្សរីករាយ ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

មាតិកា

	ទំព័រ
សេចក្តីណែនាំ.....	5
របៀបបង្ហាបខ្លឹមសារថ្មីៗ.....	7
ការណែនាំជាទូទៅសម្រាប់បង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ.....	10
វិធីសាស្ត្របង្រៀន.....	11
១. ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL).....	11
២. រៀនដោយការចូលរួម.....	14
៣. ការប្រើប្រាស់សំណួរបើក.....	16
៤. វិធីជ្រើសរើសសិស្សដោយភាពយុត្តិធម៌.....	16
៥. សកម្មភាពពិភាក្សា.....	17
៦. ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នូន.....	17
៧. ការយល់ពីការគិតរបស់សិស្ស.....	20
៨. ការប្រៀបប្រដូច និងគំរូតាង.....	23
៩.គ្រូសាកល្បង ហើយព្យាយាមរហូតទទួលបានជោគជ័យ.....	25
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៧.....	26
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៨.....	28
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៩.....	30
ផែនការបង្រៀន និងកិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូ.....	31
១. B732 រូបផ្គុំសារពាង្គកាយ (ម៉ោងទី១)	31
២. B752 ថ្នាំជក់ និងបារី (ម៉ោងទី៥)	38
៣. B843 ដង្ហើមកោសិកា (ម៉ោងទី១)	47
៤. B844 ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ (ម៉ោងទី៣)	58
៥. B921 ណឺរ៉ូន (ម៉ោងទី២)	66
៦. B922 មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ (ម៉ោងទី១)	75
ឯកសារយោង.....	83

សេចក្តីណែនាំ

ឯកសារណែនាំគ្រូនេះមានគោលបំណងជួយគ្រូបង្រៀនឱ្យអនុវត្តសកម្មភាពក្នុងមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ចំណេះដឹង និងសមត្ថភាពលើមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រគឺជាបំណិនជីវិតដែលយើងត្រូវការជារៀងរាល់ថ្ងៃ ។

ដូចជា អ្នកធ្វើស្រែត្រូវតែយល់អំពីរដូវស់រដូវល់ និងរបៀបរៀបចំថវិកា។ ដើម្បីឱ្យបានជោគជ័យក្នុងជីវិត យើងត្រូវការចំណេះដឹងលើមុខវិជ្ជាទាំង៤ក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា៖ រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា ។

ឯកសារនេះជាឯកសារសម្រាប់គ្រូសិក្សាស្រាវជ្រាវដោយខ្លួនឯង មានន័យថា៖ គ្រូចង់អភិវឌ្ឍចំណេះដឹង និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនលើមុខវិជ្ជារបស់ខ្លួន ។

ក្នុងឯកសារណែនាំគ្រូនេះមានផែនការបង្រៀនមួយចំនួន និងសង្ខេបខ្លឹមសារក្នុងមេរៀនដើម្បីជួយគ្រូឱ្យស្វែងរកព័ត៌មានបន្ថែម និងមានកិច្ចតែងការបង្រៀនដែលបញ្ចូលខ្លឹមសារថ្មីៗពីឯកសារយោងមួយចំនួន ដូចជា៖

- សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនរបស់គម្រោង STEPSAM3 នៃអង្គការ JICA មានគោលបំណងគាំទ្រការបង្រៀនមុខវិជ្ជា គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ និងមានខ្លឹមសារលម្អិតសម្រាប់មេរៀនមួយចំនួនដូចជា ៖
  - ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ (មិនគួរបង្រៀនទេ)
  - ការបកស្រាយ និងការពន្យល់ទាក់ទងនឹងខ្លឹមសារពិបាក
  - សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀនបន្ថែម
  - ចំណុចដែលត្រូវកែសម្រួលក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោល
  - ចម្លើយសម្រាប់លំណារ និងហាត់ក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោល ។

- សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់គម្រោង »វិទ្យាសាស្ត្រ និងបំណិនជីវិតផ្នែកបរិស្ថាន និងកសិកម្ម «SEAL របស់អង្គការ VVOB មានគោលបំណងគាំទ្រការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ និងមានឯកសារណែនាំគ្រូដែលមានខ្លឹមសារទាក់ទងនឹងការធ្វើពិសោធន៍សម្រាប់មុខវិជ្ជា រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា។ ក្រៅពីនេះ SEAL ក៏មានសៀវភៅណែនាំគ្រូ គោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផងដែរ។ ឯកសារណែនាំគ្រូ ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យា»សាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី២) មានរូបគំនូរតុក្កតាគំនិត «concept cartoons(ដែលជាសម្ភារៈសម្រាប់បង្កើតសកម្មភាពឱ្យសិស្សពិភាក្សាគ្នា និងដើម្បីឱ្យគ្រូវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់សិស្ស។
- ៧សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី"-៩" ពិសោធន៍ ល្បែងសិក្សា និងការសង្កេតរបស់អង្គការ VSO មានគោលបំណងគាំទ្រការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ រួមមានសកម្មភាពសម្រាប់មេរៀននីមួយៗស្របតាមកម្មវិធីសិក្សា រៀបចំតាមលំដាប់លំដោយដូចក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោល និងមានសកម្មភាពសម្រាប់មេរៀនភាគច្រើន។

កិច្ចតែងការបង្រៀនក្នុងសៀវភៅនេះជាគំរូ អាចអនុវត្តតាម ឬកែសម្រួលក៏បាន ហើយមានកិច្ចតែងការបង្រៀនដទៃទៀតនៅក្នុងវេបសាយ៖ www.krou789.com វេបសាយនេះ មានឯកសារយោងមួយចំនួន ដែលពន្យល់អំពីវិធីសាស្ត្របង្រៀន និងសទ្ធានុក្រមសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។

ដើម្បីបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រឱ្យបានត្រឹមត្រូវ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូមិនត្រូវបង្ហាញតែទ្រឹស្តី និងរូបមន្តប៉ុណ្ណោះទេ តែត្រូវឱ្យសិស្សចេះគិត និងធ្វើបានតាមចំណេះដឹង និងបំណិនរបស់គេផងដែរ។ គ្រូត្រូវលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យមានការគិតខ្ពស់ និងគ្រូត្រូវសួរសំណួរដែលអភិវឌ្ឍបំណិនរបស់សិស្ស ។

គ្រូចង់ឱ្យសិស្សមានការចាប់អារម្មណ៍ទៅលើមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រនេះ ដូចនេះហើយគ្រូត្រូវការអនុវត្តវិទ្យាសាស្ត្រពិត ដែលមានការសង្កេត និងពិសោធន៍ ពីព្រោះសកម្មភាពអនុវត្តទាំងនេះនឹងផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តីទៅនឹងការអនុវត្តជាក់ស្តែង ។ នៅពេលដែលសិស្សអនុវត្តសកម្មភាពតាមរយៈការដឹកនាំរបស់គ្រូ ពួកគេរៀនបំណិនថ្មី និងបង្កើតឥរិយាបថចង់សិក្សាថែមទៀត មានការច្នៃប្រឌិត និងមានសមត្ថភាពដោះស្រាយបញ្ហា ដែលជាបំណិនជីវិត ។

ក្នុង "ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន ស្តីពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង" នេះ យើងបង្ហាញគ្រូអំពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយចំនួនដែលទាក់ទងនឹងកម្មវិធីសិក្សារបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងមានផែនការបង្រៀន និងកិច្ចតែងការបង្រៀនដែលបញ្ចូលខ្លឹមសារបន្ថែមពីប្រភពផ្សេងៗ ។

ដើម្បីធានាបាននូវការបង្រៀនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ចាំបាច់ត្រូវមាន**ការចូលរួមរបស់សិស្ស** ដែលមានន័យថា៖ សិស្សត្រូវធ្វើសកម្មភាព ពិសោធន៍ ល្បែងសិក្សា និងមានឱកាសពិភាក្សាគ្នា និងពន្យល់ពីគំនិតរបស់ពួកគេទៅវិញទៅមក ។ សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍តាមក្រុមដែលមានសមាជិកច្រើនបំផុត៦នាក់ ។

ការអនុវត្តពិសោធន៍ជាក្រុមគឺជាមធ្យោបាយវិជ្ជមានមួយដែលធ្វើឱ្យមានការលើកទឹកចិត្ត ទំនាក់ទំនងល្អ និងបង្កើតសហប្រតិបត្តិការក្នុងក្រុមសិស្ស ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់តាមរយៈការរៀបចំថ្នាក់រៀនដើម្បីឱ្យការរៀនមានប្រសិទ្ធភាព ។

មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រគឺ **ការធ្វើពិសោធន៍** ទ្រឹស្តីក្នុងមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា ជីវវិទ្យា គីមីវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា ត្រូវបានបង្កើតឡើងតាមរយៈការធ្វើសង្កេត និងការធ្វើពិសោធន៍ ។ នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ គ្រប់ទ្រឹស្តី និងគំរូទាំងអស់ត្រូវការបញ្ជាក់ដោយការធ្វើពិសោធន៍ ហើយដរាបណាការសង្កេត និងការធ្វើពិសោធន៍មិនបានបញ្ជាក់ពីភស្តុតាងឱ្យបានត្រឹមត្រូវ នោះទ្រឹស្តី ឬគំរូទាំងនោះមិនអាចអនុវត្តប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពបានឡើយ ។

នៅក្នុងការពិសោធន៍ជាញឹកញាប់យើងប្រើការវាស់ ហើយការវាស់នេះអាចធ្វើសារចុះសារឡើងបាន ។ ដូច្នេះ ប្រសិនបើគេ វាស់បរិមាណតាមលក្ខណៈដូចគ្នានោះគេត្រូវតែទទួលបានលទ្ធផលដូចគ្នា ។

នៅពេលដែលលោកគ្រូ អ្នកគ្រូអនុវត្តពិសោធន៍ ឬបង្ហាញឱ្យសិស្សមើលឃើញ គ្រូត្រូវការសម្ភារៈមួយចំនួនដែលភាគច្រើនមានតម្លៃខ្ពស់ និងមួយចំនួនមានការប្រើប្រាស់ខុស និងងាយបែកបាក់ ។ លើសពីនេះ សម្ភារៈមួយចំនួនក្នុងសៀវភៅ "សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧ ៨ ៩" របស់អង្គការVSO ជាសម្ភារៈសាមញ្ញ ហើយមានតម្លៃទាប ។

(អត្ថបទកែសម្រួលពីឯកសារយោង៖ "សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧ ៨ ៩" (VSO))

របៀបបង្ហាបខ្លឹមសារថ្មីៗ

(1) ពិនិត្យតារាងទំនាក់ទំនងរវាងកម្មវិធីសិក្សា និងឯកសារយោង (ទំព័រទី.....)

សៀវភៅសិក្សាគោល ឧទាហរណ៍ "B723 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ"

B = ជីវវិទ្យា (ភាសាអង់គ្លេស៖ Biology = B)

7 = ថ្នាក់ទី៧ (7)

1 = ជំពូកទី១ (1)

3 = មេរៀនទី៣ (3)

(2) ពិនិត្យឯកសារយោងផ្សេងៗ ៖

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
B711 ភាវៈរស់ និងបរិស្ថានរបស់វា				ការសង្កេតមើលប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី (ទំ.73)
B712 បរិស្ថានរូបនិងបរិស្ថានជីវៈ				ទឹក ខ្យល់ និងផែនដី(ទំ.74)
B713 ទំនាក់ទំនងនៅក្នុងសហគមន៍				ទំនាក់ទំនងរវាងភាវៈរស់(ទំ.75)
B721 រុក្ខជាតិឥតផ្កា ៖ ប៉ប្រក				រុក្ខជាតិដែលមានលំអងផ្កា (ទំ.76)
B722 រុក្ខជាតិមានផ្កា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.1-16)	42. រុក្ខជាតិធូន់ (ទំ.56)		រុក្ខជាតិមានគ្រាប់1-(ផ្នែកទី1)(ទំ.77) រុក្ខជាតិមានគ្រាប់2-(ផ្នែកទី2)(ទំ.78) រុក្ខជាតិមានគ្រាប់3-(ផ្នែកទី3)(ទំ.80)
B723 ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិមានផ្កា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.17-26)		1.3 ការប្តូពណ៌ារបស់ផ្កា(ទំ.6) 2.1 បន្សាយ(ទំ.8) 2.2 អូស្មូសនៅជាលិការុក្ខជាតិ(ទំ.9) 2.3 លំនាំអូស្មូសក្នុងស៊ុត(ទំ.12)	ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិ1-(ផ្នែលទី1)(ទំ.82)

មេរៀន "B723 ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិមានផ្កា" \

- មានសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀន របស់គម្រោង STEPSAM3 នៃអង្គការ JICA
- គ្មាន រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត របស់អង្គការ VVOB
- មាន ពិសោធន៍ ៤ របស់អង្គការ VVOB (មេរៀនមួយចំនួនមានពិសោធន៍សម្រាប់បញ្ជាក់ ប៉ុន្តែមេរៀនមួយចំនួនគ្មានពិសោធន៍បញ្ជាក់ទេ)
- មាន ពិសោធន៍ ១ របស់អង្គការ VSO
- គ្រូត្រូវតែជ្រើសរើសសកម្មភាពមួយ ដែលជឿជាក់ថាអាចមានជោគជ័យ និងអាចប្រមូលសម្ភារៈ (ឬមួយចំនួន) បានគ្រប់គ្រាន់ ។

គ្រូត្រូវរកសកម្មភាពបញ្ចាបបន្ថែមដើម្បីកែលម្អការបង្រៀន និងរៀន ដែលធានាថា សិស្សនឹងចូលរួមបានគ្រប់ៗគ្នា ។

(3) គ្រូត្រូវសួរសំណួរគន្លឹះ ដើម្បីបញ្ចាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោងដែលមានដូចជា ៖

(1) សកម្មភាពមានគោលបំណងឱ្យសិស្សរៀនអ្វីខ្លះ?

(2) គ្រូអាចបញ្ចាបសកម្មភាពថ្មីៗនៅពេលណា? (ជំហានទី២? ទី៣? ទី៤? កិច្ចការផ្ទះ?)

(4) សាកល្បងធ្វើសកម្មភាពជាមុនសិនដើម្បីធានាបាននូវគុណភាព និងជោគជ័យក្នុងម៉ោងសិក្សា

(5) ប៉ាន់ស្មានពេលវេលា (ប៉ុន្មាននាទី)

(6) អាចមានចំនួនសិស្សប៉ុន្មាននាក់ចូលរួមបាន (កាន់តែច្រើន កាន់តែល្អ)

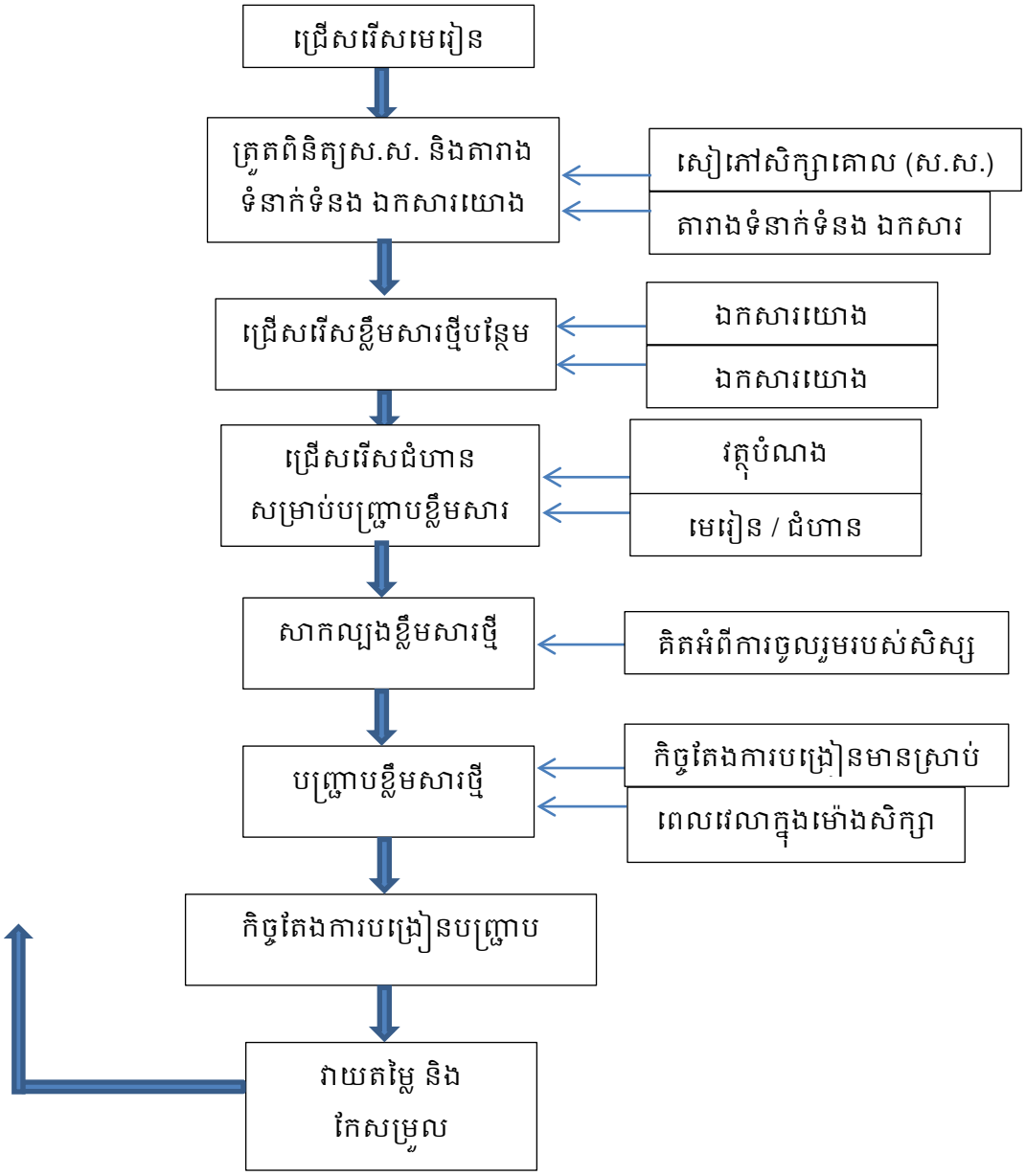
(7) ប្រើប្រាស់កិច្ចតែងការបង្រៀនដែលមានស្រាប់ ដើម្បីបញ្ចាបខ្លឹមសារថ្មីៗពីឯកសារយោង

(8) ប្រាប់ពីឯកសារយោងឱ្យបានច្បាស់លាស់នៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន (ឧទាហរណ៍. ឯកសារយោង៖ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី.... (VVOB ទំព័រទី....))

(9) វាយតម្លៃ និងកត់ត្រាអ្វីដែលមានឬគ្មានជោគជ័យ... គិតពិចារណាអំពីលទ្ធផលល្អប្រសើរនៅពេលអនាគត

ពីចំណុចទី(1) ដល់ទី(9) សង្ខេបក្នុងដ្យាក្រាមនៅខាងក្រោម ៖

ដ្យាក្រាមបង្ហាញវិធីបង្ក្រាបខ្លឹមសារ ៖



ការណែនាំជាទូទៅសម្រាប់បង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

យើងចង់ផ្តល់អនុសាសន៍ដូចខាងក្រោម៖

- រៀបចំសម្ភារៈទាំងអស់សម្រាប់សកម្មភាព មុនពេលចាប់ផ្តើមមេរៀន។
- រៀបចំសម្ភារៈទាំងអស់សម្រាប់គ្រប់សកម្មភាព មុនពេលចាប់ផ្តើមមេរៀន។
- អនុវត្តសកម្មភាពម្តងមួយជំហានៗ ដោយធ្វើតាមវិធីសាស្ត្រការបង្រៀន និងរៀន វិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបរិះរក។
- លើកទឹកចិត្តដល់សិស្សគ្រប់គ្នា ឱ្យធ្វើការសង្កេត សញ្ជឹងគិត ទស្សន៍ទាយ ពន្យល់ និងកត់ត្រា។
- ជុំវិញ សម្របសម្រួល និងជួយប្រសិនបើចាំបាច់ក្នុងអំឡុងពេលសិស្សកំពុងធ្វើការជាបុគ្គល ឬជា ក្រុម។ ជួយដល់សិស្សដែលរៀនយឺត (សិស្សមិនសូវចេះ)។
- បញ្ចូលសកម្មភាពនៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀនជាចាំបាច់។

សុវត្ថិភាព ៖

- វាគឺជាការចាំបាច់ណាស់ ដែលត្រូវគោរពតាម ច្បាប់ដូចខាងក្រោម៖
- ត្រូវពាក់អាវពិសោធ វ៉ែនតាការពារ ស្រោមដៃ និងម៉ាសការពារ ដើម្បីធានាសុវត្ថិភាពដល់គ្រូ និងសិស្ស ។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលកំពុងកាន់សារធាតុគីមី ឬវត្ថុរាវក្តៅ (ទឹកផងដែរ) និងជាពិសេសការការពារភ្នែក និងស្បែក ។
- អាស៊ីត និងបាស ឬសារធាតុគីមីផ្សេងៗ ដែលអាចធ្វើឱ្យខូចស្បែករបស់អ្នក ដូច្នេះសូមចាប់កាន់ដោយយកចិត្តទុកដាក់បំផុត ។
- កុំខ្លះខ្ជាយសារធាតុគីមីត្រូវចេះលៃលកក្នុងការប្រើសារធាតុគីមីដោយសន្សំសំចៃ ។
- គួរប្រើតែអាគុយ និងថ្មពិលជាប្រភពអគ្គិសនី តែប៉ុណ្ណោះ ។ សូមកុំសាកល្បងប្រើប្រភពអគ្គិសនីផ្សេងទៀតដែលមានតង់ស្យុងខ្ពស់ ។
- ហាមភ្លក់សារធាតុអ្វីឱ្យសោះ ។
- ត្រូវទម្លាប់អនាម័យ និងលាងដៃនៅពេលសកម្មភាពត្រូវបានបញ្ចប់ សកម្មភាព ។
- គោរពតាមបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងមន្ទីរពិសោធជានិច្ច ។
- ហាមធ្វើការក្នុងមន្ទីរពិសោធតែម្នាក់ឯង ត្រូវមានមនុស្សធ្វើការជាមួយអ្នកជានិច្ច ។

(អត្ថបទកែសម្រួលពីសៀវភៅយោង៖ "សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧-៩" (VSO)

វិធីសាស្ត្របង្រៀន

១. ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (Inquiry-Based Learning, IBL)

ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក ជាវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយដែលប្រើប្រាស់ " សំណួរគន្លឹះ "

សំណួរគន្លឹះជាបញ្ហាមួយដែលសិស្សត្រូវការដោះស្រាយដោយប្រើវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ (scientific method) ដើម្បីសន្និដ្ឋានឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ក្នុងឯកសារណែនាំគ្រូនេះ កិច្ចតែងការបង្រៀនមួយចំនួនបានបញ្ចូលនូវ វិធីសាស្ត្រ " ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL) "។

ក្នុងឯកសារណែនាំគ្រូរបស់គម្រោង STEPSAM3 និងVSO មានការណែនាំពិសោធ និងសកម្មភាពបង្រៀន និងរៀនដោយប្រើប្រាស់ " វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL) "

វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL) មានដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

១. កំណត់បញ្ហា (Set the problem)	- សង្កេតបាតុភូត→សំណួរភ្ជាប់→សំណួរគន្លឹះ
២. សម្មតិកម្ម (Develop a hypothesis)	- ការទស្សន៍ទាយ (លទ្ធផលរំពឹងទុក)
៣. ពិសោធ (Experiment)	- ប្លង់ពិសោធ → អនុវត្ត→កត់ត្រាការសង្កេត
៤. វិភាគទិន្នន័យ (Analyse the information)	- លទ្ធផល និងវិភាគទិន្នន័យ
៥. សន្និដ្ឋាន (Conclusion)	- សន្និដ្ឋាន (សំយោគលទ្ធផលពិសោធដែលទទួលបាន)

អង្គការ JICA (ភ្នាក់ងារសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិជប៉ុន) គឺជាអង្គការដែលបានណែនាំការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរកនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា និងបានបោះពុម្ពសៀវភៅ "ការណែនាំការបង្រៀន និងរៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបរិះរក" (IBL) យើងគ្រាន់តែសង្ខេបលើខ្លឹមសារ IBL ដើម្បីឱ្យមានបញ្ញាត្តិកាន់តែច្បាស់។

សិស្សគួរតែរៀនវិទ្យាសាស្ត្រដោយការធ្វើពិសោធន៍។ វិធីសាស្ត្រនៃការបង្រៀន និងរៀនវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបរិះរកគឺជាមធ្យោបាយដ៏ល្អ ក្នុងការបង្រៀនសិស្សឱ្យចេះសង្កេត និងគិតអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ។ គ្រូមិនមែនជាអ្នកផ្តល់ឱ្យសិស្សតែមួយមុខនោះទេ ប៉ុន្តែគឺជាអ្នកដែលលើកទឹកចិត្តឱ្យសិស្សរកឃើញនូវចំណេះដឹងដោយខ្លួនឯង ។ នៅក្នុងមេរៀន IBL សិស្សត្រូវលើកជាសំណួរឡើង ហើយក៏ត្រូវគិតអំពីសំណួរនោះដែរ ។ បន្ទាប់មកសិស្ស ត្រូវធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីឆ្លើយសំណួរ និងធ្វើការសង្កេតឱ្យបានល្អ ព្រមទាំងទាញរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានឱ្យបានសមស្របដោយផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍ជាមូលដ្ឋាន។

នៅពេលដែលលោកគ្រូ អ្នកគ្រូកសាងកិច្ចតែងការបង្រៀនតាមវិធីសាស្ត្រ IBL ដែលមានការពិសោធន៍ ការបង្ហាញងាយៗ ការសង្កេត ឬល្បែង មុនដំបូងត្រូវត្រួតពិនិត្យវត្ថុបំណងមេរៀនឱ្យបានច្បាស់សិន។ គ្រូចាប់ផ្តើមបង្រៀន ដោយផ្តើមពីការសង្កេតបាតុភូតហើយធ្វើការពិភាក្សាលើបាតុភូតនោះជាមួយសិស្ស។

សំណួរគន្លឹះជាលក្ខណៈពិសេសមួយរបស់ការបង្រៀន និងរៀនតាម IBL ។ គ្រូត្រូវកំណត់សំណួរគន្លឹះ នៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន ហើយបន្ទាប់មកគ្រូត្រូវព្យាយាមបង្កើតសំណួរគន្លឹះជាមួយសិស្ស មុនពេលចាប់ផ្តើមការពិសោធន៍ ។ សំណួរគន្លឹះធ្វើឱ្យ

សិស្សទទួលបានជោគជ័យលើការសម្រេចវត្ថុបំណងនៃមេរៀន ដោយលទ្ធផលបានពីការធ្វើពិសោធន៍ត្រូវតែជាចម្លើយរបស់សំណួរគន្លឹះ។

ការណែនាំចំពោះការពិសោធន៍ និងរបៀបអនុវត្តពិសោធន៍គឺអាស្រ័យទៅលើវត្ថុបំណងមេរៀន។ ក្រោយពេលសង្កេត និងសរសេរលទ្ធផលរួច សិស្សត្រូវទាញរកសេចក្តីសន្និដ្ឋាន ដែលមានគ្រូជាអ្នកសម្របសម្រួល។

ខាងក្រោមនេះគឺជាឧទាហរណ៍ ការបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបរិះរកអំពី "ផ្តាំជក់ និងបារី" (B752) ។

វត្ថុបំណងមេរៀន

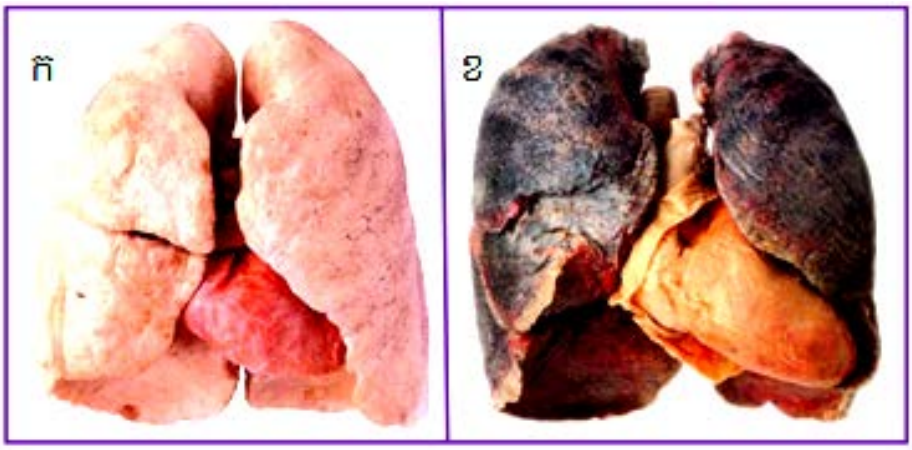
- កំណត់និយមន័យ ការជក់បារីដោយប្រយោលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត។
- អនុវត្តវិធីការពារផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ ចំពោះកុមារ និងទីប្រជុំជនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។
- មានបម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងពេលធ្វើពិសោធ ។

រំឭកមេរៀនចាស់ (៥នាទី)

គ្រូរំឭកមេរៀនចាស់ដែលទាក់ទងនឹងបារី ដោយលើកជាសំណួរទៅកាន់សិស្ស។

១. បាតុភូត និងការពិភាក្សា (១០នាទី)

គ្រូបង្ហាញរូបភាពសូតពីរ ឱ្យសិស្សទស្សន៍ទាយ ៖



- សូតមួយណាបង្ហាញថាសូតរបស់អ្នកជក់បារី និងមួយណាជាសូតរបស់អ្នកមិនជក់បារី? ចូរពន្យល់ចម្លើយ ។
- ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ថាសូតអ្នកជក់បារី និងសូតអ្នកមិនជក់បារីមានភាពខុសគ្នាតើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច?

គ្រូត្រូវគិតអំពីចម្លើយដែលនឹងត្រូវទទួលពីសិស្ស ដើម្បីត្រៀមសកម្មភាពបន្ត ។

សំណួរគន្លឹះ (៣នាទី)

តើផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលដល់អ្នកជក់ និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួនដូចម្តេចខ្លះ ?

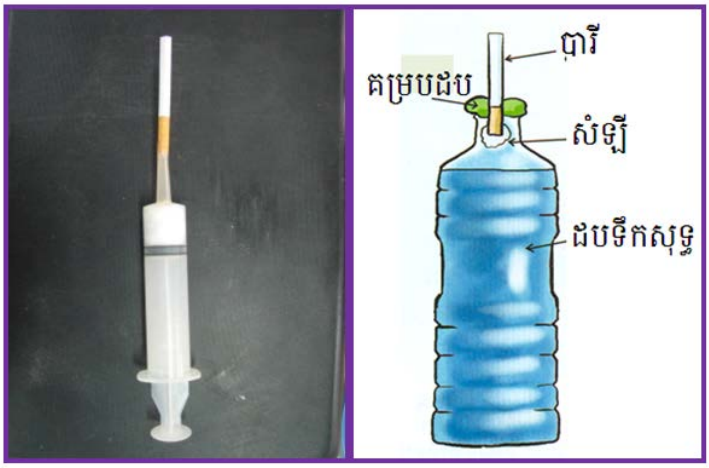
២.សម្មតិកម្ម គ្រូបំផុសសំណួរខ្លីៗបន្ថែមដើម្បីឱ្យសិស្សមានគំនិតទស្សន៍ទាយចម្លើយទៅនឹងសំណួរគន្លឹះខាងលើ (ចម្លើយរបស់សិស្សត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ គ្រូមិនត្រូវកែចម្លើយរបស់សិស្សទេ។ ចាំបានលទ្ធផល និងបកស្រាយហើយចាំប្រៀបធៀបគ្នានឹងចម្លើយសិស្ស ព្រោះជាការព្យាករណ៍ប៉ុណ្ណោះ)

ព្យាករណ៍នៃការពិសោធ និងការបញ្ជាក់ពីការព្យាករណ៍ (៥នាទី)

ខ្ញុំគិតថាផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលដល់អ្នកជក់ដូចជា... ។

៣. ប្លង់ពិសោធ និងការធ្វើពិសោធ (១៧នាទី)

- គ្រូបំផុសសំណួរ ៖ ដើម្បីឱ្យសិស្សមានគំនិតអាចទៅធ្វើពិសោធបានគ្រូត្រូវ ឱ្យពួកគាត់គិតពីប្លង់ពិសោធ។ បន្ទាប់មកឱ្យគេបង្ហាញប្លង់ពិសោធរបស់គេតាមក្រុមនីមួយៗ។ ចុងក្រោយគ្រូត្រូវសំយោគដំណើរការពិសោធន៍សមស្របក្នុងចំណោមប្លង់ពិសោន៍ដែលបង្កើតដោយសិស្ស ឱ្យត្រូវទៅនឹងសម្ភារៈដែលគ្រូបានត្រៀមទុក។ គ្រូបង្រៀនសម្របសម្រួលឱ្យសិស្សរៀបចំពិសោធន៍ដូចរូបភាពខាងក្រោម៖



<u>ពិសោធ</u> (១៥នាទី)

ក. គ្រូបែងចែកសិស្សជាក្រុម រួចឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗធ្វើពិសោធន៍ និងសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផលពិសោធ

ខ. គ្រូដើរមើល និងជួយសិស្ស ក៏ប៉ុន្តែត្រូវឱ្យសិស្សធ្វើការពិសោធន៍ដោយខ្លួនឯងផ្ទាល់(គ្រូគ្រាន់តែជាអ្នកសម្របសម្រួលប៉ុណ្ណោះ)។

៤. លទ្ធផល និងការវិភាគទិន្នន័យ

ពិសោធន៍	លទ្ធផលការសង្កេត
១. ភ្ជាប់បារីនឹងសឺរុំង ឬជបទឹកសុទ្ធ	

៥. សន្និដ្ឋាន (៥នាទី)

ក. គ្រូណែនាំឱ្យសិស្សគ្រប់គ្នាសរសេរសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការសង្កេតរបស់គេ

ខ. គ្រូដឹកនាំពិភាក្សា និងទាញយកសេចក្តីសន្និដ្ឋានរួមមួយដែលជាចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ

សង្ខេប (៥នាទី)

គ្រូសង្ខេបមេរៀន និងត្រូវប្រាកដថា សិស្សទាំងអស់សម្រេចវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។

---

២. រៀនដោយការចូលរួម

មេរៀនដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺមេរៀនដែលមានសកម្មភាពសិស្សចូលរួមបានច្រើន និងសិស្សទទួលបានបំណិនបន្ថែមផងដែរ ។

ខាងក្រោមនេះជា "ជណ្តើរបំណិនវិទ្យាសាស្ត្រ" ។ ជណ្តើរនេះ បង្ហាញវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមលំដាប់លំដោយ តាមថ្នាក់នីមួយៗ(កាន់តែខ្ពស់ កាន់តែល្អ)។ វាជាវិធីសាស្ត្រដែលឱ្យសិស្សមានឱកាសចូលរួមបានច្រើន ហើយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការរៀន និងបង្កើតបំណិនថ្មីៗ ។

គ្រូត្រូវដឹកនាំសិស្សឱ្យឡើង ជណ្តើរបំណិនវិទ្យាសាស្ត្រ នៅគ្រប់មេរៀន ។ នៅកម្រិតខ្ពស់ត្រូវការពេលវេលាបន្ថែម និងជួនកាលត្រូវការសម្ភារៈបន្ថែម ដូច្នេះគ្រូត្រូវអនុវត្តទៅតាមសមត្ថភាព សម្ភារៈ និងភាពជាក់ស្តែងរបស់សិស្ស និងថ្នាក់រៀន ម្តងមួយជំហានៗ ។

ជណ្តើរបំណិនវិទ្យាសាស្ត (ចូរអានពីក្រោមទៅលើ)

	វិធីសាស្ត្របង្រៀន	**បំណិនដែលសិស្ស ទទួលបាន**	**ឧបសគ្គ**
	សិស្សបង្កើតរបៀបពិសោធ (ប្លង់ពិសោធ) សិស្សបង្កើតរបៀបធ្វើសកម្មភាព	ការធ្វើផែនការ (Planning) / ការបង្កើត (Creating) ការសម្រេចចិត្ត (Decision-making) / ទំនាក់ទំនង (Communication) សហប្រតិបត្តិការ (Co-operation) / ការព្យាករណ៍ (Prediction) ការសង្កេត (Observation) /ការសំយោគព័ត៌មាន (Synthesis) ការកត់ត្រាព័ត៌មាន (Recording) ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ (Explanation)	ត្រូវការពេលវេលាច្រើន ត្រូវការសម្ភារៈច្រើន មិនអាចព្យាករណ៍បាន
	សិស្សធ្វើពិសោធន៍តាមការណែនាំរបស់គ្រូ សិស្សធ្វើសកម្មភាពតាមការណែនាំរបស់គ្រូ	ការធ្វើផែនការ / ការសម្រេចចិត្ត ទំនាក់ទំនង / សហប្រតិបត្តិការ ការព្យាករណ៍ / ការសង្កេត ការសំយោគព័ត៌មាន / ការកត់ត្រាព័ត៌មាន ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	ត្រូវការសម្ភារៈច្រើន ត្រូវការពេលវេលាច្រើន ដើម្បីត្រៀមបង្រៀន
	គ្រូធ្វើពិសោធន៍ឱ្យសិស្សសង្កេតបន្ទាប់មកសិស្សធ្វើ គ្រូធ្វើសកម្មភាពឱ្យសិស្សសង្កេតបន្ទាប់មកសិស្សធ្វើ	ទំនាក់ទំនង / សហប្រតិបត្តិការ ការព្យាករណ៍ / ការសង្កេត ការសំយោគព័ត៌មាន / ការកត់ត្រាព័ត៌មាន ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	ត្រូវការសម្ភារៈច្រើន ត្រូវការពេលវេលាច្រើន ដើម្បីត្រៀមបង្រៀន
⇧	គ្រូបង្ហាញឱ្យសិស្សមើល	ទំនាក់ទំនង / ការព្យាករណ៍ ការសង្កេត / ការសំយោគព័ត៌មាន ការកត់ត្រាព័ត៌មាន / ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	ត្រូវការសម្ភារៈ ត្រូវការពេលវេលាច្រើន ដើម្បីត្រៀមបង្រៀន
	សិស្សមើលពិសោធន៍នៅវីដេអូ	ការព្យាករណ៍ / ការសង្កេត ការសំយោគព័ត៌មាន / ការកត់ត្រាព័ត៌មាន ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	សម្ភារៈបច្ចេកវិទ្យា
	គ្រូបកស្រាយដោយមានការប្រើប្រាស់រូបភាពនិងពាក្យសំដីសិស្សកត់ត្រា	ការព្យាករណ៍ / ការសង្កេត ការកត់ត្រាព័ត៌មាន / ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	ត្រូវការពេលវេលាច្រើន ដើម្បីត្រៀមបង្រៀន
⇧	គ្រូបកស្រាយដោយមានការប្រើប្រាស់តែ ពាក្យសំដី សិស្សកត់ត្រា	ការកត់ត្រាព័ត៌មាន / ការបង្ហាញ និង ការបកស្រាយ	
	សិស្សសរសេរតាមគ្រូ ឬសៀវភៅ	ការកត់ត្រាព័ត៌មាន	
	គ្មាន	គ្មាន	គ្មាន

៣. ការប្រើប្រាស់សំណួរបើក

គ្រូត្រូវសួរសំណួរបើកដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ។ សំណួរបើកដែលមានផលប្រយោជន៍បំផុតគឺ ៖

(១) សំណួរដែលឱ្យសិស្សពន្យល់ បកស្រាយ

(២) សំណួរដែលចាប់ផ្តើមដោយ ៖ " ហេតុអ្វីបានជា.... "

បើសិស្សឆ្លើយតាមការចងចាំខ្លឹមសារពីសៀវភៅ គ្រូត្រូវបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ពីព្រោះសិស្សមួយចំនួនអាចឆ្លើយត្រឹមត្រូវ ប៉ុន្តែគេមិនទាន់យល់ច្បាស់នៅឡើយ ។ គ្រូត្រូវផ្តល់ឱកាសដល់សិស្សក្នុងការពន្យល់ពីគំនិតរបស់ពួកគេដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹង ។

គ្រូឱ្យសិស្សពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូ ទើបជាវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយដ៏ល្អ ពីព្រោះសិស្សបានចូលរួមទាំងអស់គ្នា ។ ការចែកសិស្សឱ្យមានដៃគូពិភាក្សាគ្នាវាជាលទ្ធភាពល្អពីព្រោះវានឹងមិនធ្វើឱ្យសិស្សណាម្នាក់ទំនេរទេក្នុងម៉ោងសិក្សា ។

---

៤. វិធីជ្រើសរើសសិស្សដោយភាពយុត្តិធម៌

ដើម្បីមានយុត្តិធម៌និងសមភាព គ្រូត្រូវធានាថាសិស្ស**ទាំងអស់**មានឱកាសចូលរួមស្មើៗគ្នា

ជាទូទៅគ្រូភាគច្រើនតែងតែជ្រើសរើសសិស្សដែល ៖

- ចង់ចូលរួម
- នៅមុខ ឬកណ្តាលថ្នាក់រៀន

សិស្សទាំងនោះតែងតែលើកដៃញឹកញាប់ ហើយមានឱកាសចូលរួមច្រើនជាងសិស្សដទៃ ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវទទួលខុសត្រូវបង្រៀនសិស្ស**ទាំងអស់**ដូចៗគ្នា។នៅពេលដែលគ្រូសួរសំណួរ សិស្សមួយចំនួនព្យាយាមគិត និងឆ្លើយ ប៉ុន្តែសិស្សមួយចំនួន**មិនបាន**ព្យាយាមគិតដើម្បីឆ្លើយទេ។

ដូច្នេះដើម្បីធានាថាសិស្សទាំងអស់ចូលរួមគិតគ្រប់ពេលវេលា គ្រូត្រូវ៖

- សួរសំណួរតែហាមសិស្សលើកដៃ។ សិស្ស**ទាំងអស់**ត្រូវដឹងថា៖ នៅពេលដែលគ្រូសួរសំណួរ គេត្រូវគិតដើម្បីត្រៀមឆ្លើយ
- ជ្រើសរើសដោយរបៀបចៃដន្យ (ដូចជាចាប់ឆ្នោត) ដែលលឿន សាមញ្ញ និងមានយុត្តិធម៌
- ត្រូវធានាថាសិស្សមិនបានទំនេរទេក្នុងម៉ោងសិក្សា ។

---

៥. សកម្មភាពពិភាក្សា

ប្រសិទ្ធភាពក្នុងការសួរសំណួរបើក គឺការផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សមានការគិត និងពិភាក្សាគ្នាមុនពេលឆ្លើយ ។ សកម្មភាពពិភាក្សាគ្នាគឺជាអាទិភាពព្រោះ ៖

- សិស្សរៀននៅពេលដែលគេពន្យល់គំនិតរបស់គេដល់អ្នកដទៃ
- សិស្សរៀននៅពេលដែលគេសួរ និងឆ្លើយសំណួរគ្នាទៅវិញទៅមក (សិស្សអាចបង្កើតសំណួរដោយខ្លួនឯង)
- ហេតុផលចម្លើយសំខាន់ជាងចម្លើយ ដូចជា សកម្មភាព រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតរបស់)អង្គការ VVOB(
- សកម្មភាពពិភាក្សាត្រូវមានរយៈពេលខ្លី និងឱ្យសិស្សទាំងអស់មានឱកាសចូលរួមបានគ្រប់ៗគ្នា ។

សិស្សមានទម្លាប់ពិភាក្សាគ្នា ជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានប្រសិទ្ធភាពបំផុត ។

---

៦. ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួន

ក្តារឆ្នួនជាសម្ភារឧបទេសដែលប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់នៅថ្នាក់បឋមសិក្សា ប៉ុន្តែវាមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់ញឹកញាប់នោះទេចាប់ពីថ្នាក់ទី៧ឡើងទៅ ។ ដើម្បីឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការបង្រៀន និងរៀន គ្រូនៅមធ្យមសិក្សាក៏អាចប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួនដែលជាវិធីសាស្ត្រល្អផងដែរ។

វិធីសាស្ត្រផ្សេងៗក្នុងការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួនឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាព

វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួនអាស្រ័យទៅលើស្ថានភាពជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែគ្រូបង្រៀនត្រូវទទួលខុសត្រូវឱ្យសិស្សទាំងអស់ចូលរួមក្នុងសកម្មភាពរៀនសូត្រ ។ គ្រូបង្រៀនត្រូវ ៖

- ធានាថាសិស្សទាំងអស់ដឹងពីរបៀបលើកក្តារឆ្នួនដើម្បីឱ្យគ្រូអាចមើលឃើញនូវចម្លើយគ្រប់ៗគ្នា
- ធានាថាសិស្សទាំងអស់ដឹងពីពេលវេលាត្រូវឆ្លើយ (លើកក្តារឆ្នួន)
- ធានាថាសិស្សទាំងអស់ដឹងថាតើពួកគេអាចពិភាក្សាគ្នាបានឬទេ
- ធានាថាសិស្សទាំងអស់ត្រូវលើកក្តារឆ្នួនរបស់ខ្លួនជានិច្ចនៅពេលដែលមានការស្នើឡើង ទោះបីជាមិនទាន់រួចរាល់ក៏ដោយ ។ សិស្សត្រូវតែចូលរួមទាំងអស់គ្នា ។

តើសិស្សត្រូវលើកបង្ហាញក្តារឆ្នួនរបស់ពួកគេនៅពេលណា?

(1) សិស្សលើកបង្ហាញក្តារឆ្នួនភ្លាមបន្ទាប់ពីសរសេរចម្លើយរួច
   - ផលប្រយោជន៍៖ គ្រូបង្រៀនអាចមើលឃើញសិស្សដែលយល់ច្បាស់ឬដោះស្រាយលំហាត់បានលឿន និងមានសមត្ថភាពឆ្លើយសំណួរភ្លាមៗ
   - បញ្ហាប្រឈម៖ សិស្សអាចលួចមើលចម្លើយរបស់សិស្សដែលលើកមុនគេ

(2) សិស្សអាចលើកក្តារឆ្នូននៅពេលជាមួយគ្នាតាមសេចក្តីណែនាំរបស់គ្រូ ឧទាហរណ៍៖

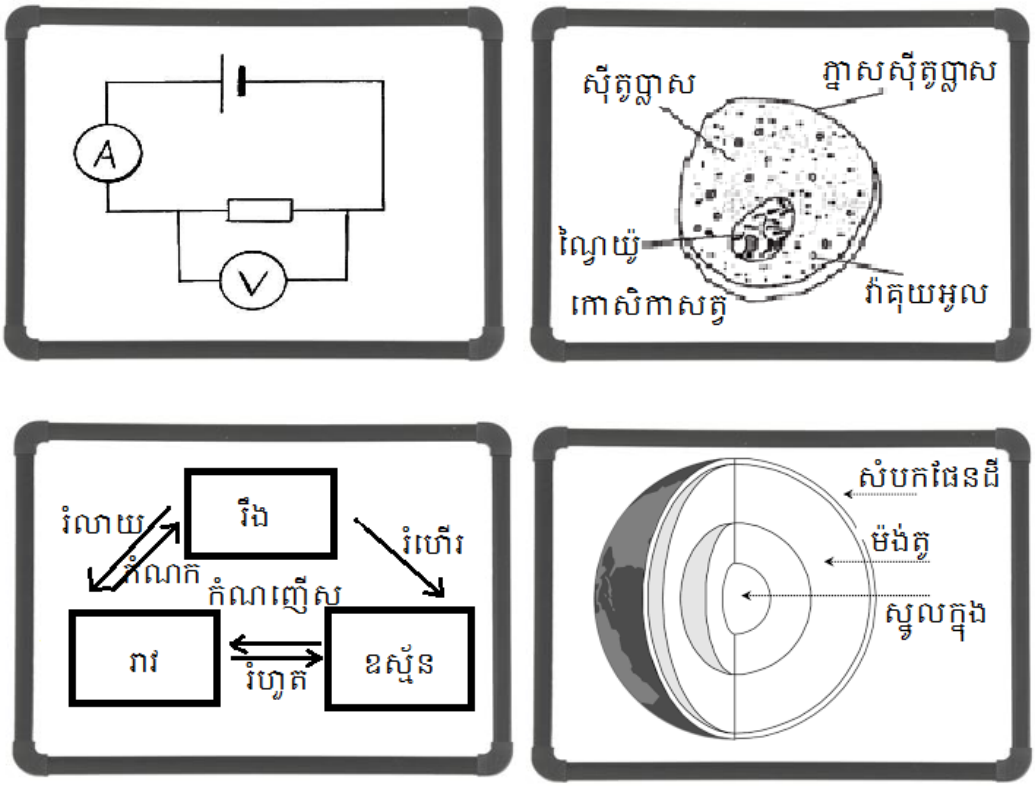
- គ្រូបង្រៀនណែនាំដោយកំណត់ពេលវេលារដើម្បីឆ្លើយ ឧទាហរណ៍ ៦០វិនាទី ។
    - នៅក្នុងរយៈពេល៦០វិនាទីគ្រូត្រូវដើរពិនិត្យមើល ។
- គ្រូបង្រៀនតាមដានដល់សិស្សភាគច្រើនសរសេរចម្លើយហើយ បន្ទាប់មកគ្រូអាចថា៖ "៣...២...១...លើកក្តារ" ។

(3) សិស្សអាចសរសេរនៅលើក្តារឆ្នូនរបស់ខ្លួនបន្ទាប់ពីពិភាក្សាគ្នារួចមក ឧទាហរណ៍៖

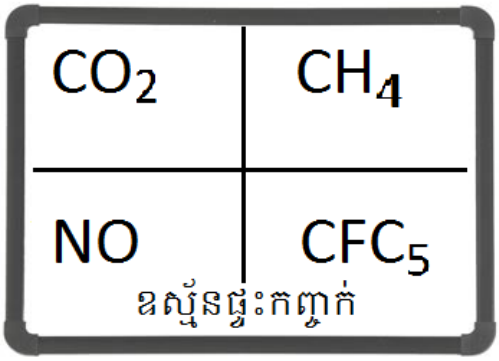
- គ្រូបង្រៀនណែនាំថា៖ "ឃ្លួនៗមាន៣០វិនាទីដើម្បីពិភាក្សាជាមួយដៃគូ បន្ទាប់មកត្រូវសរសេរចម្លើយនៅលើក្តារឆ្នូន"
- ផលប្រយោជន៍៖ សិស្សទាំងអស់ត្រូវចូលរួមពិភាក្សាគ្នាជាមួយដៃគូទៅវិញទៅមក
- បញ្ហាប្រឈម៖ គ្រូបង្រៀនអាចវាយតម្លៃសមត្ថភាពសិស្សជាដៃគូ មិនអាចវាយតម្លៃសមត្ថភាពសិស្សជាបុគ្គលបានទេ

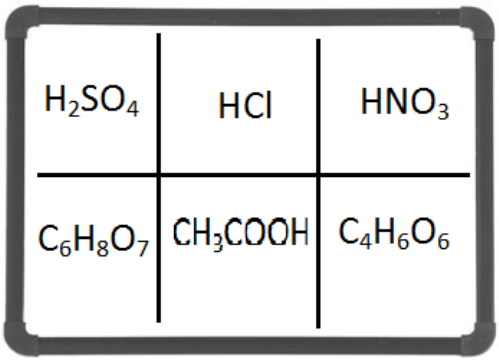
វិធីសាស្ត្រដ៏ទៃទៀត៖

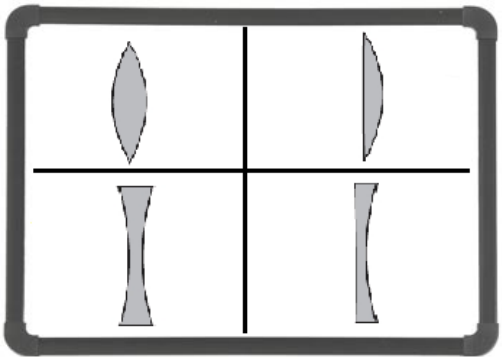
ជួនកាល សិស្សអាចឆ្លើយដោយគូររូបភាព ឬដ្យាក្រាមដើម្បីបង្ហាញការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ ដូចជាឧទាហរណ៍ខាងក្រោម ៖

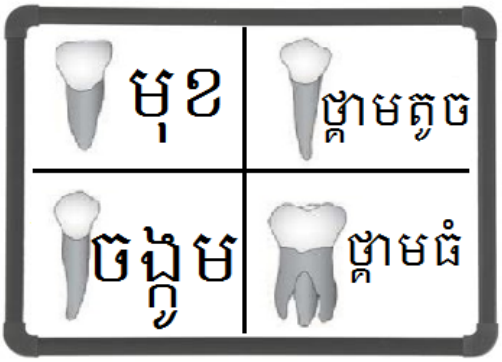


ជួនកាល សិស្សត្រូវផ្តល់ចម្លើយច្រើនជាងមួយ បើមានករណីនេះគ្រូបង្រៀនត្រូវណែនាំអំពីរបៀបចែកក្តារឆ្នូនតាមផ្នែក ដូច ឧទាហរណ៍ខាងក្រោម ៖



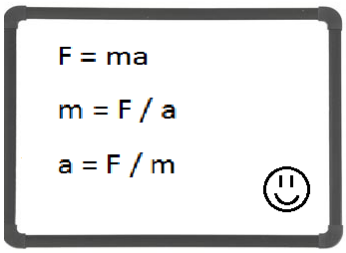


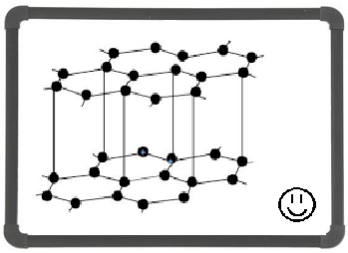


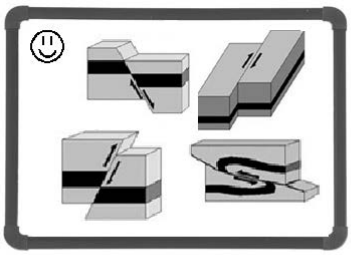


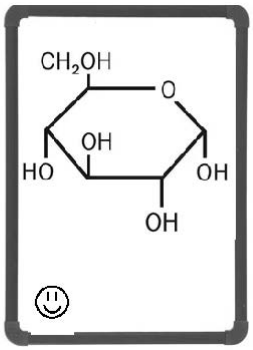
គ្រូបង្រៀនត្រូវស្វែងរកសិស្សដែលឆ្លើយបានត្រឹមត្រូវល្អជាគំរូ ។ បើសិនជាសិស្សម្នាក់ ឬជាពិសេសសិស្សមួយចំនួនឆ្លើយមិនត្រឹមត្រូវ កុំធ្វើឱ្យសិស្សអាម៉ាស់មុខ ។ គ្រូបង្រៀនអាចជួយណែនាំនៅលើក្តារខៀន ។

គ្រូបង្រៀនត្រូវលើកទឹកចិត្តសិស្សដែលឆ្លើយត្រឹមត្រូវល្អ ។ បើសិនជាមានករណីនេះ គ្រូអាចគូររូបភាព "មុខញញឹម" នៅលើក្តារឆ្នូនរបស់សិស្ស ។ គ្រូបង្រៀនមួយចំនួនជឿថាវិធីសាស្ត្រ "មុខញញឹម" ជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់សិស្សរៀនថ្នាក់ដំបូង ប៉ុន្តែសិស្សនៅគ្រប់កម្រិតថ្នាក់ចូលចិត្តមុខញញឹម ដូចជាឧទាហរណ៍ខាងក្រោម ៖







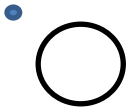


ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នូនធ្វើឱ្យ ៖

- សិស្សទាំងអស់អាចឆ្លើយសំណួរមួយ ក្នុងពេលតែមួយ
- គ្រូអាចដឹងភ្លាមៗអំពីការយល់ដឹងរបស់សិស្សទាំងអស់

- សិស្សអាចឆ្លើយដោយរបៀបផ្សេងៗ ឧទាហរណ៍ សិស្សអាចឆ្លើយតាមរយៈគូរូបភាព ឬដ្យាក្រាម (ពេលខ្លះ ដ្យាក្រាមច្បាស់ជាងពាក្យសំដី)
- គ្រូអាចបង្ហាញចម្លើយល្អៗដល់សិស្សបានភ្លាមៗ ។

គ្រូអាចប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសដើម្បីឱ្យសិស្សអាចឆ្លើយសំណួរ៖ "តើប្អូនៗយល់ដល់កម្រិតណា?" ដោយការគូរជារង្វង់នៃការយល់ (ភាសាអង់គ្លេសថា៖ 'Circle of understanding') ដូចខាងក្រោម៖

ចម្លើយរបស់សិស្ស				
អត្ថន័យចម្លើយ	យល់ច្បាស់	យល់ប៉ុន្តែត្រូវរៀនបន្ថែមទៀត	មិនសូវយល់ សូមរំឭក	មិនយល់ទេ ត្រូវការជំនួយ

ឬគ្រូអាចប្រើប្រាស់របៀបផ្សេងៗ ដូចជា ប័ណ្ណភ្លើងសញ្ញាចរាចរណ៍ (របស់VVOB) ឬបើគ្មានសម្ភារៈសិស្សអាចឆ្លើយដោយសិស្សលើកមេដៃដូចខាងក្រោម ។

ប័ណ្ណភ្លើងសញ្ញាចរាចរណ៍	ចម្លើយរបស់សិស្ស	ព័ណ៌ ខៀវ	ព័ណ៌ លឿង	ព័ណ៌ ក្រហម
ឆ្លើយដោយប្រើប្រាស់មេដៃ	ចម្លើយរបស់សិស្ស			
	ន័យចម្លើយ	យល់ច្បាស់	យល់ប៉ុន្តែត្រូវរៀនបន្ថែមទៀត មិនសូវយល់ សូមរំឭក	មិនយល់ទេ ត្រូវការជំនួយ

មានវិធីច្រើនដែលគ្រូអាចប្រើដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ។

---

៧. ការយល់ពីការគិតរបស់សិស្ស

គ្រូបង្រៀនត្រូវណែនាំខ្លឹមសារថ្មីតាមលំដាប់លំដោយពីរូបីទៅអរូបី ។

គ្រូត្រូវចាប់ផ្តើមពី រូបីដែលមានសម្ភារៈជាក់ស្តែង ពីព្រោះសិស្សឆាប់យល់ បន្ទាប់មកគ្រូត្រូវណែនាំខ្លឹមសារថ្មីតាមលំដាប់លំដោយរហូតដល់សិស្សយល់តាម គំនិតអរូបីជាទ្រឹស្តី ពាក្យ ឬនិមិត្តសញ្ញា ដែលពិបាកជាងគេ ធ្វើឱ្យសិស្សងាយយល់ ។

នៅចន្លោះករណី រូបី និងករណី អរូបី គេហៅថា៖ ពាក់កណ្តាលរូបី (ភាសាអង់គ្លេស៖ រូបី concrete ពាក់កណ្តាលរូបី representational / iconic អរូបី abstract)

ជួនកាលគេបែងចែកពាក់កណ្តាលរូបីជា៖ ពាក់កណ្តាលរូបី (រូបថត) និងពាក់កណ្តាលអរូបី (រូបគំនូរ) ។

ពីរូបទៅអរូបីមានជំហានច្រើនដូចដ្យាក្រាមខាងក្រោម៖

កម្រិត	រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី				អរូបី
		ពាក់កណ្តាលរូបី		ពាក់កណ្តាលអរូបី		
ន័យ	ជាក់ស្តែង	គំរូ(វិមាត្រ)	រូបថត	រូបគំនូរ	ដ្យាក្រាម	ទ្រឹស្តី ពាក្យ និមិត្តសញ្ញា
	ងាយស្រួល	→→→លំដាប់បង្រៀន→→→				ពិបាក

ចំនួនជំហានអាស្រ័យលើខ្លឹមសារមេរៀន ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវបង្រៀនពីរូបីទៅអរូបី ។

នៅមធ្យមសិក្សាសិស្សដែលត្រូវរៀនមេរៀនអរូបី ប៉ុន្តែមិនទាន់រៀនតាមរូបីនៅបឋមសិក្សាមានបញ្ហាប្រឈម ។

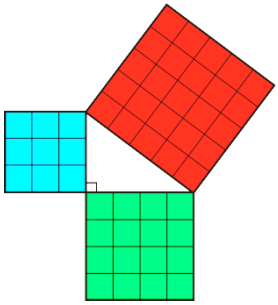
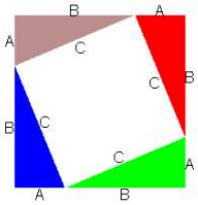
ដើម្បីជួយសិស្សដែលជួបការលំបាកបែបនេះ គ្រូត្រូវពង្រឹងចំណេះដឹងរបស់ពួកគេ តាមរយៈ ៖

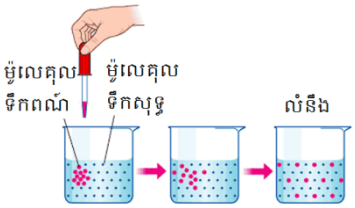
(១) គូររូបភាពដើម្បីផ្លាស់ប្តូរ ពីអរូបី ទៅពាក់កណ្តាលអរូបី ឬទៅពាក់កណ្តាលរូបី

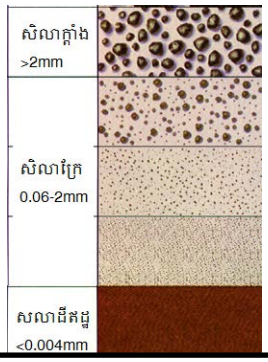
(២) ប្រើសម្ភារៈជាក់ស្តែងដើម្បីផ្លាស់ប្តូរ ពីពាក់កណ្តាលរូបី ទៅរូបី

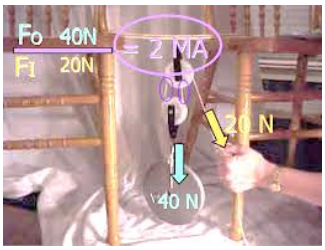
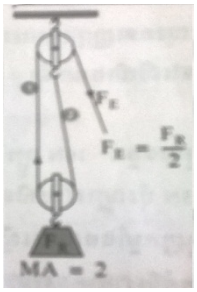
មានឧទាហរណ៍មួយចំនួននៅខាងក្រោម ៖

រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី	ពាក់កណ្តាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
ទឹកខ្មេះជាក់ស្តែង			CH_3COOH 500ml

រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី	ពាក់កណ្តាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
			$a^2 + b^2 = c^2$

រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី	ពាក់កណ្តាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
សិស្សធ្វើសកម្មភាពជាក់ស្តែង			បន្សាយ៖ ចលនារបស់ផង់ពីកន្លែងកំហាប់ខ្ពស់ទៅកន្លែងកំហាប់ទាប

រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី	ពាក់កណ្តាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
សិស្សពិនិត្យមើលសិលា (ជាក់ស្តែង)	សិលាក្តាំង សិលាក្រៃ សិលាដីឥដ្ឋ		**សិលាកម្ទេចកំណៃ៖** សិលាដីឥដ្ឋ (ក្រាម<0.004mm) សិលាក្រៃ (0.06mm<ក្រាម <2mm) សិលាក្តាំង (ក្រាម>2mm)

រូបី	ពាក់កណ្តាលរូបី	ពាក់កណ្តាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
			ផលមេកានិចនៃរ៉ែ $MA = F_R/F_E$

សម្គាល់៖ ពេលខ្លះ ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចឆាប់យល់ ការប្រើប្រាស់ដ្យាក្រាមដែលសាមញ្ញ មានប្រសិទ្ធភាពជាងរូបថត ឬរូបភាពជាក់ស្តែង ។

គ្រូបង្រៀនដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន និងសមត្ថភាពខ្ពស់អាចឆាប់ចេះ ឬ អនុវត្តបំណិនថ្មីៗបានដោយងាយស្រួល ។ ពេលខ្លះ គ្រូដែលមានសមត្ថភាព និងចំណេះដឹងខ្ពស់ពិបាកយល់អំពីការលំបាករបស់សិស្ស ។ ដើម្បីឱ្យគ្រូអាចងាយយល់អំពីការ

លំបាករបស់សិស្សនៅក្នុងការទទួលយកនូវបំណិនថ្មី គ្រូអាចសាកល្បងអនុវត្តសកម្មភាពនៅក្រៅម៉ោងសិក្សាដោយប្រើដៃឆ្វេង ចំពោះគ្រូដែលប្រើដៃស្តាំជាប្រចាំ។

សម្គាល់៖ ដើម្បីមានភាពរីកចម្រើននៅក្នុងការរៀន សិស្សត្រូវមានសកម្មភាពចូលរួម ... កាន់តែច្រើន កាន់តែល្អ

---

៨. ការប្រៀបប្រដូច និងគំរូតាង

ការប្រៀបប្រដូចគឺជាទំនាក់ទំនងភាសារវាងវត្ថុពីរ ដែលហាក់ដូចជាមិនជាប់ទាក់ទងគ្នា ។ ក្នុងការអប់រំ ការប្រៀបប្រដូចជានិច្ចជាកាលជាការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងបញ្ញត្តិថ្មីដែលសិស្សមិនធ្លាប់ដឹងទៅនឹងវត្ថុដែលសិស្សធ្លាប់ដឹងស្គាល់រួចមកហើយ ។ ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងប្រភេទនេះមានសារសំខាន់ណាស់សម្រាប់ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា ព្រោះមានចំណេះដឹងជាច្រើនដែលសិស្សមិនធ្លាប់បានជួបប្រទះដូចជា សែន ថាមពល និងអាតូមជាដើម ។

ក្រៅពីអត្ថប្រយោជន៍ ក្នុងការពន្យល់បញ្ញត្តិពិបាក។ឱ្យបានច្បាស់លាស់ ការប្រៀបប្រដូចក៏បំផុសបំណិនគិតកម្រិតខ្ពស់មួយចំនួនដូចជាបំណិនដោះស្រាយបញ្ហា និងការគិតប្រកបដោយភាពឆ្នៃប្រឌិតផងដែរ ។ ការប្រៀបប្រដូចបង្កើតឱ្យមានបរិយាកាសសប្បាយរីករាយក្នុងថ្នាក់រៀន ដែលជំរុញទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចង់សិក្សា ។

ការអនុវត្តន៍ការប្រៀបប្រដូចទទួលបានលទ្ធផលល្អបំផុតជាមួយការសិក្សារបស់សិស្ស។ ពេលដែលសិស្សត្រូវបានទាក់ទាញឱ្យចូលរួមពិភាក្សា ហើយកាន់តែប្រសើរជាងនេះទៅទៀតនោះគឺពេលដែលសិស្សអាចបង្កើតការប្រៀបប្រដូចបានដោយខ្លួនឯង ។ យើងមិនគួរចាត់ទុកការប្រៀបប្រដូចត្រឹមតែជាការប្រៀបធៀបវត្ថុ ២ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែគឺជាឱកាសដើម្បីពិភាក្សាឱ្យបានស៊ីជម្រៅអំពីបញ្ញត្តិពាក់ព័ន្ធផ្សេង។ ។

ពេលខ្លះ ការប្រៀបប្រដូចប្រៀបបាននឹងអាវុធមុខពីរ ។ បើតាមន័យវិជ្ជមាន ការប្រៀបប្រដូចផ្តល់ឱកាសច្រើនសម្រាប់ការសិក្សាបែបសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ។ ផ្ទុយទៅវិញប្រសិនបើមិនបានប្រើដោយប្រុងប្រយ័ត្នទេ ការប្រៀបប្រដូចអាចបង្កើតគំនិតភាន់ច្រឡំថ្មី ឬធ្វើឱ្យការភាន់ច្រឡំដែលមានស្រាប់កាន់តែភាន់ច្រឡំខ្លាំងឡើង ។ គ្រប់ការប្រៀបប្រដូចទាំងអស់មានបញ្ហាត្រង់ចំណុចមួយ គឺឱ្យសិស្សបានដឹងច្បាស់ ។ ឧទាហរណ៍ ពេលដែលគ្រូប្រៀបធៀបអង្គធាតុរឹងទៅនឹងសិស្សម្នាក់ដែលអង្គុយនៅតុរបស់គេក្នុងថ្នាក់ ហើយប្រៀបធៀបអង្គធាតុរាវទៅនឹងសិស្សដែលកំពុងធ្វើសកម្មភាពជាក្រុមនៅក្នុងថ្នាក់ សិស្សអាចសន្និដ្ឋានច្រឡំថាភាគល្អិតនៃអាតូមប្រៀបបាននឹងភាវរស់តូច។ ដែលមានសកម្មភាពដោយចេតនា ។

ឯកសារនេះណែនាំយ៉ាងខ្លីអំពីការប្រៀបប្រដូច ប៉ុន្តែមានខ្លឹមសារបន្ថែមលម្អិតនៅក្នុងឯកសារ " VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី៣" ជំពូកទី៥ ។

វិធី៖ ត្រៀម អនុវត្ត វាយតម្លៃ (FAR ៖ Focus – Action – Reflection) ផ្តល់នូវយុទ្ធសាស្ត្រដែលត្រូវបានត្រៀមទុកជាមុនយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យការប្រៀបប្រដូចចូលរួមសម្រេចវត្ថុបំណងមេរៀន និងផ្តល់នូវអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់សិស្សច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន ។ សកម្មភាពនេះផ្តល់ឱ្យគ្រូនៅគោលការណ៍មួយដើម្បីអនុវត្តការប្រៀបប្រដូចក្នុងថ្នាក់រៀន

បានជោគជ័យ ។ សកម្មភាពនេះរួមមានសកម្មភាពគ្រូនិងសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀន ពេលកំពុងបង្រៀន និងការវាយតម្លៃក្រោយពេលបង្រៀនចប់ ។

តារាងខាងក្រោមសង្ខេបជំហានសំខាន់ៗ ក្នុងវិធីសាស្ត្រ FAR ៖

1. ត្រៀម (ជាផ្នែកមួយនៃដំណាក់កាលរៀបចំមេរៀន)	
បញ្ញត្តិ	តើបញ្ញត្តិ (មេរៀន) ពិបាក ឬអរូបីណាមួយដែលខ្ញុំចង់បង្រៀនសិស្ស?
សិស្ស	តើសិស្សមានចំណេះដឹងដែលពួកគេមានស្រាប់អ្វីខ្លះទាក់ទងនឹងបញ្ញត្តិនេះ?
វត្ថុប្រដូច	តើសិស្សស្គាល់វត្ថុប្រដូចនេះហើយឬនៅ?
2. អនុវត្ត (ជាផ្នែកមួយនៃសកម្មភាពបង្រៀន)	
ដូច	តើបញ្ញត្តិនិងវត្ថុប្រដូចមានចំណុចដូចគ្នាអ្វីខ្លះ?
មិនដូច	តើបញ្ញត្តិនិងវត្ថុប្រដូចមានចំណុចខុសគ្នាអ្វីខ្លះ?
3. វាយតម្លៃ (សម្រាប់អនុវត្តក្រោយបង្រៀនចប់)	
សន្និដ្ឋាន	តើការប្រៀបប្រដូចនេះច្បាស់លាស់ និងមានប្រសិទ្ធិភាពដែរឬទេ? ឬបែរជាពិបាកយល់ទៅវិញ?
ការកែលម្អ	តើមានចំណុចណាខ្លះគួរកែលម្អនៅពេលប្រើការប្រៀបប្រដូចនេះក្នុងការបង្រៀនលើកក្រោយ ?

(អត្ថបទកែសម្រួលពីឯកសារយោង៖ "ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី៣" ជំពូកទី៥ របស់ គម្រោង SEAL នៃអង្គការ VVOB)

៩. គ្រូសាកល្បង ហើយព្យាយាមរហូតទទួលបានជោគជ័យ

សុភាសិតអង់គ្លេសមួយពោលថា ៖ " If at first you don't succeed – try, try again " បើសិនជាអ្នកសាកល្បងលើកទីមួយគ្មានជោគជ័យ អ្នកត្រូវតែព្យាយាមសាកល្បងពីរដងទៀត ។

ជាទូទៅការសាកល្បងសកម្មភាពអ្វីមួយថ្មីតែងតែទទួលបានជោគជ័យដែលមានកម្រិត ឬបរាជ័យតែម្តង ។ ការបរាជ័យនេះ **មិនមែនជាកំហុសរបស់យើងទេ** គឺមកពីយើងមិនទាន់មានទម្លាប់ល្អ ។ បើនៅក្នុងបរិបទក្នុងការធ្វើពិសោធន៍វិញ យើងទទួលបានលទ្ធផលមិនល្អ នោះក៏**មិនមែនជាកំហុសរបស់គ្រូ និងសិស្សទេ** ។ បញ្ហាមួយចំនួនមកពីសិស្សដែលគ្មានទម្លាប់ក្នុងការរៀនដោយប្រើវិធីសាស្ត្រថ្មីៗ ប៉ុន្តែនៅពេលគ្រូជួយសម្របសម្រួល និងប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រដដែលៗ សិស្សនឹងអាចទទួលបានន្ទរគំរូរបស់គ្រូ ហើយទទួលបានជោគជ័យបានល្អប្រសើរក្នុងការសិក្សា ។

យើងស្នើសុំឱ្យលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ លោកនាយក នាយិកាសាលា និងក្រុមអធិការមានភាពទន់ភ្លន់ទៅតាមសកម្មភាពក្នុងម៉ោងសិក្សា ពីព្រោះគ្រូត្រូវកែសម្រួលពេលវេលា សកម្មភាពសិក្សាតាមសមត្ថភាព និងការយល់ដឹងជាក់ស្តែងរបស់សិស្ស។ ពេលខ្លះសិស្សមួយចំនួនមិនទាន់យល់ខ្លឹមសារមេរៀនចាស់ គ្រូត្រូវរំឭកខ្លឹមសារមេរៀនចាស់ឡើងវិញដើម្បីឱ្យសិស្សងាយស្រួលយល់ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មីបានឆាប់រហ័ស ។

តារាងធំណាក់ធំនច ឯកសារយោច ៖ ថ្នាក់ទី៧

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
B711 ភាវៈរស់និងបរិស្ថានរបស់វា				ការសង្កេតមើលប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី(ទំ.73)
B712 បរិស្ថានរូបនិងបរិស្ថានជីវៈ				ទឹក ខ្យល់ និងផែនដី(ទំ.74)
B713 ទំនាក់ទំនងនៅក្នុងសហគមន៍				ទំនាក់ទំនងរវាងភាវៈរស់(ទំ.75)
B721 រុក្ខជាតិឥតផ្កា ៖ ប៉ប្រក				រុក្ខជាតិដែលមានលំអងផ្កា (ទំ.76)
B722 រុក្ខជាតិមានផ្កា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.1-16)	42. រុក្ខជាតិធូន់(ទំ.56)		រុក្ខជាតិមានគ្រាប់1-(ផ្នែកទី1)(ទំ.77) រុក្ខជាតិមានគ្រាប់2-(ផ្នែកទី2)(ទំ.78) រុក្ខជាតិមានគ្រាប់3-(ផ្នែកទី3)(ទំ.80)
B723 ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិមានផ្កា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.17-26)		1.3 ការប្តូពណ៌របស់ផ្កា(ទំ.6) 2.1 បន្សាយ(ទំ.8) 2.2 អូស្មូសនៅជាលិការុក្ខជាតិ(ទំ.9) 2.3 លំនាំអូស្មូសក្នុងស៊ុត(ទំ.12)	ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិ1-(ផ្នែលទី1)(ទំ.82)
B731 រូបផ្គុំកោសិកា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.27-38)			កោសិកា និងជាលិកា(ទំ.83)
B732 រូបផ្គុំសារពាង្គកាយមនុស្ស	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.39-50)			សរីរាង្គមនុស្ស(ទំ.84)
B733 កោសិការុក្ខជាតិ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.51-61)			ពណ៌កោសិការុក្ខជាតិ(ទំ.85)
B741 រូបផ្គុំប្រដាប់រំលាយអាហារ				ជីវជាតិសំខាន់ៗទាំងបី(ទំ.86)

B742 ផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រដាប់រំលាយអាហារ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.62-74)			ទម្រង់ធ្មេញ(ទំ.89)
B743ការរំលាយអាហារ			8.3 គំរូគូបនៃប្រដា ប់រំលាយអាហារ (ទំ.72)	ការរំលាយជីវជាតិសំខាន់ទាំងបី(ទំ.91)
B744 ជំងឺនិងអនាម័យប្រដាប់រំលាយអាហារ				មានសុខភាពល្អឬមិនមាន?(ទំ.93)
B751 ថ្នាំ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.89-99)			ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពេទ្យ(ទំ.96)
B752 ថ្នាំជក់និងបារី	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.100-114)		4.4 សារធាតុគីមីក្នុងផ្សែងបារី(ទំ.27)	ការជក់បារី(ទំ.97)
B753 គ្រឿងស្រវឹង				អាល់កុល ការញៀនថ្នាំ(ទំ.98)

តារាងធំណាក់ធំនច ឯកសារយោច ៖ ថ្នាក់ទី៨

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
B811 សត្វល្អិតនិងរុក្ខជាតិ				វដ្តជីវិតរបស់សត្វល្អិត(ទំ.178)
B812 វិធីថែរក្សាដំណាំ				ការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិត(ទំ.180)
B821 ស្ថានប្រព័ន្ធតាម មូលដ្ឋាន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.4-19)			ដី និងការលូតលាស់រុក្ខជាតិ(ទំ.181)
B822 ទំនាក់ទំនងអាហារ ក្នុងបរិស្ថាន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.20-29)			តើសារពាង្គកាយមួយណាស៊ីអ្វីជា អាហារ?(ទំ.183)
B831 បន្សាយ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.30-41)		2.1 បន្សាយ / 2.3 លំនាំអូស្មូសក្នុង ស៊ុត(ទំ.8,ទំ.12) 2.2 អូស្មូសនៅក្នុងជាលិការុក្ខជាតិ (ទំ.9)	បន្សាយ និងអូស្មូស(ទំ.186)
B832 ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិ មាន សរសៃនាំ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.42-53)		1.2 រំភាយចំហាយទឹកនៃស្លឹករុក្ខជាតិ (ទំ.4) 1.3 ការប្តូរពណ៌របស់ផ្កា(ទំ.6)	ដំណឹកនាំក្នុងរុក្ខជាតិ2-(ផ្នែកទី2) (ទំ.188)
B841 ប្រដាប់ដង្ហើម				ដំណកដង្ហើម ៖ អុកស៊ីសែន និងកាបូនឌី អុកស៊ីត(ទំ.190)
B842 ដង្ហើម			4.1 ប្រៀបធៀបដង្ហើមចេញនិងដង្ហើម ចូល(ទំ.20) 4.2 ឧស្ម័នដង្ហើម(ទំ.22) 4.5 ដំណកដង្ហើម(ទំ.28) 4.6 គំរូស្តីរ៉ូម៉ែត្រ(ទំ.31)	ដង្ហើម និងសមត្ថភាពសូត(ទំ.192)
B843 ដង្ហើមកោសិកា	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.54-63)			ដង្ហើម និងចង្វាក់បេះដូង(ទំ.194)

B844 ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.64-78)	44. ឈរដោយក្បាលចុះក្រោម(ទំ.59)		ការពុះបំបែកបេះដូងមាន់(ទំ.186)
B851 អាហារ				របបអាហារដែលធ្វើឲ្យមានសុខភាពល្អ(ទំ.197)
B852 របបអាហារនិងថាមពល	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.79-91)			អាហារ និងថាមពល(ទំ.200)
B853 អាហារមានសុវត្ថិភាព				ការណែនាំពីអនាម័យ(ទំ.204)
B861 គ្រឿងញៀន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.92-101)			
B862 ឥទ្ធិពលនៃគ្រឿងញៀន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ ទំ.102-111)			ការញៀនថ្នាំ(ទំ.205)

តារាងធំណាក់ធំនច ឯកសារយោច ៖ ថ្នាក់ទី៩

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
B911 រូបផ្គុំនៃស្លឹករុក្ខជាតិ			1.2 រំភាយចំហាយទឹកនៃស្លឹករុក្ខជាតិ (ទំ.4)	សរសៃទ្រនុងស្លឹក(ទំ.298)
B912 ដំណើរវស្មីសំយោគ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.1-15)			វស្មីសំយោគ(ទំ.300)
B913 ដង្ហើមរុក្ខជាតិ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.16-26)			ចំហៈនៅក្នុងរុក្ខជាតិ(ទំ.301)
B921 ណឺរ៉ូន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.27-35)			គំរូនៃការរំញោច(ទំ.303)
B922 មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.36-46)			ការទទួអារម្មណ៍រំញោចរបស់ស្បែក (ទំ.310)
B923 បរិមណ្ឌលប្រសាទ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.47-57)			ការសម្របសម្រួល(ទំ.312)
B931 កិច្ចការពារសារពាង្គកាយ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.58-68)			ការការពារស្បែក(ទំ.315)
B932 ប្រព័ន្ធសុាំ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.69-83)			ឥរិយាបថដែលធ្វើឲ្យមានសុខភាពល្អ (ទំ.317)
B941 ភ្នាក់ងារបង្ករោគ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ(ទំ.84-100)			មេរោគជំងឺគ្រុនឈាម(ទំ.319)
B942 ជំងឺឆ្លង	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.101-121)			ការរីករាលដាលជំងឺអេដស៍(ទំ.323)
B943 ជំងឺមិនឆ្លង				ជំងឺមិនឆ្លង(ទំ.324)
B951 អំពើរបស់មនុស្សលើបរិស្ថាន				ប្រព័ន្ធអេកូ និងសកម្មភាពមនុស្ស (ទំ.329)
B952 ការបំពុលទឹក				ហ្គេមការកើនឡើងសារធាតុគីមីជីវៈ (ទំ.331)

ផែនការបង្រៀន (B732)

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី៣ ៖ កោសិកា
- មេរៀនទី២ ៖ **រូបផ្គុំសារពាង្គកាយមនុស្ស**

- រយៈពេល ៖ ៦ ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់សិស្សនឹងអាច៖

- រៀបរាប់ពីកម្រិតរូបផ្គុំរបស់សារពាង្គកាយពហុកោសិកា
- ពណ៌នាពីរូបរាង ទំហំ និងនាទីរបស់កោសិកាប្រភេទនីមួយៗ
- ពណ៌នាពីសរីរាង្គផ្សេងៗដែលបង្កឡើងជាប្រព័ន្ធសរីរាង្គ ឬប្រដាប់
- បង្ហាញពីរូបផ្គុំសារពាង្គកាយមនុស្ស

II. ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល ៦ ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = ៦ ម៉ោង)	**ខ្លឹមសារ**	**ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព**
1	1. កោសិកា 1. 1. រូបរាង 1. 2. ទំហំ	194
1	1. 3. នាទី 2. ជាលិកា	195
1	3. សរីរាង្គ 4. ប្រព័ន្ធសរីរាង្គ ឬប្រដាប់	196
1	5. សារពាង្គកាយ	196-197
1	6. ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃសរីរាង្គក្នុងខ្លួនមនុស្ស	198
1	មេរៀនសង្ខេប	199

ឯកសារយោង ៖ -ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក(STEPSAM3)ទំព័រទី.....

III. ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

1. កោសិកា

1. 1. រូបរាង

1. 2. ទំហំ

IV. ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-គ្រូពន្យល់ពីរូបរាង និងទំហំកោសិកានីមួយៗ

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM2 និង STEPSAM3 (បញ្ចូលគ្នា)

សម្ភារៈ: <u>ពិសេស</u>	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-ផ្ទាំងរូបភាព កោសិកា -**<u>មីក្រូទស្សន៍</u>** (បើមាន)	-រយៈពេលត្រៀមសម្ភារពិសោធន៍ និងបង្រៀន(១ម៉ោ)	-ក្នុងជំហានទី៣ (៣៥នាទី) -សិស្សសង្កេតរូបភាព(៥នាទី) -សម្មតិកម្ម(៧នាទី) -សកម្មភាព/ពិសោធ (១០នាទី) -លទ្ធផល(៨នាទី) -សេចក្តីសន្និដ្ឋាន (៥នាទី)	+ពិបាកដូចជា៖ -ការគូររូបភាព -ការបកស្រាយលើរូបភាព -ការប្រើមីក្រូទស្សន៍	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

សម្គាល់ ៖ បើសាលាគ្មានមីក្រូទស្សន៍ យើងប្រើផ្ទាំងរូបភាព

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំរបស់ VSO »សរីរាង្គមនុស្ស»

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
ក្រដាសកាតុង	២០-២៥ នាទី	១៥ នាទី	ងាយស្រួល	សិស្សចូលរួម

សម្គាល់៖ ក្នុងឯកសារណែនាំគ្រូពី STEPSAM3 គេមានសកម្មភាពមួយចំនួនដែលគ្រូអាចធ្វើជាសន្លឹកកិច្ចការបាន

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី៣ ៖ កោសិកា
- មេរៀនទី២ ៖ **រូបផ្ទុំសារពាង្គកាយមនុស្ស**
- រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា
- ម៉ោងទី ៖ ១ (សរុប ០៦ ម៉ោង)

បង្រៀនដោយ ៖ .....

I. វត្ថុបំណង៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹងអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពណ៌នាពីរូបរាង ទំហំកោសិកានៃប្រភេទផ្សេងៗបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព។
- បំណិន ៖ គូររូបភាពកោសិកា និងសង្កេតមើលពីរូបរាង ទំហំកោសិកាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព។
- ឥរិយាបថ ៖ មានស្មារតីថែរក្សានិងការពារប្រភេទផ្សេងៗនៃកោសិកាឱ្យបានល្អដើម្បីបំពេញតួនាទីសារពាង្គកាយ។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន៖

-ឯកសារយោង៖

-សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី 194-199

-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី១៩៤ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១២

-សៀវភៅការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

-សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ (STEPSAM3)

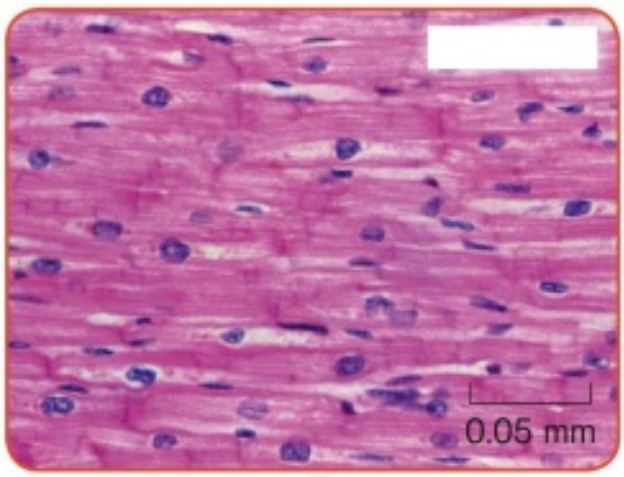
-សម្ភារឧបទេស៖

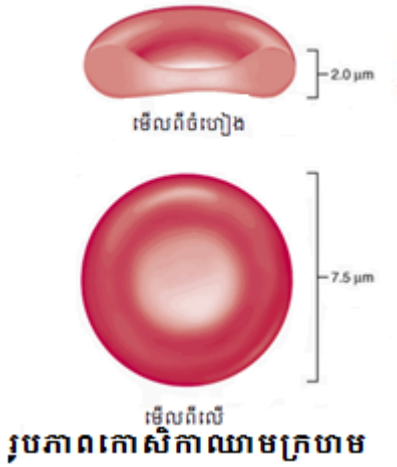
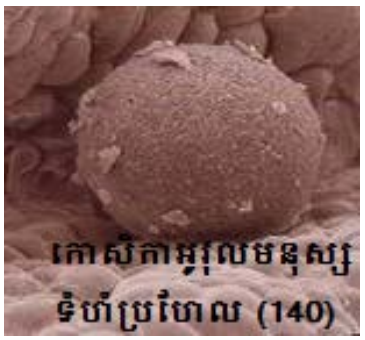
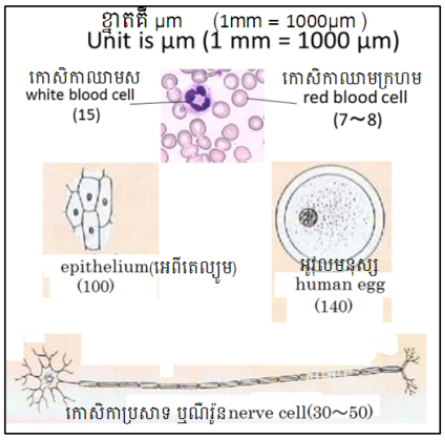
-មីក្រូទស្សន៍ បណ្ណពាក្យ ផ្ទាំងរូបភាព ក្តារឆ្នូន

+កំណត់សម្គាល់: ករណីសាលាគ្មានមីក្រូទស្សន៍ ប្រើផ្ទាំងរូបភាពកោសិកា។

III. ដំណឹកនាំមេរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ **រដ្ឋបាលថ្នាក់**(២-៣នាទី)		
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។		ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។

ជំហានទី២ **រំឭកមេរៀនចាស់** (៣-៥នាទី)		
ប្អូនធ្លាប់បានរៀនរួចហើយពីមេរៀន រូបផ្គុំកោសិកា -តើកោសិកាផ្គុំឡើងពីអ្វីខ្លះ? -តើកោសិកាជាធាតុបង្កើតរបស់អ្វី? -កោសិកាជាធាតុបង្កើតរបស់សារពាង្គកាយ ដូចនេះតើសារពាង្គកាយមនុស្សបង្កើតឡើងពីកោសិកាយ៉ាងដូចម្តេច?		(សិស្សប្រើក្តារឆ្នូន និងសិស្សអាចឆ្លើយបានតាមរយៈគូររូបភាព) - កោសិកាផ្គុំឡើងពី ភ្នាសកោសិកា ណ្យ៉ូយ៉ូ ស៊ីតូប្លាស - កោសិកាជាធាតុបង្កើតរបស់សារពាង្គកាយ -សារពាង្គកាយមនុស្សបង្កើតឡើងពីកោសិកាច្រើន ឬកោសិកាច្រើនខុសគ្នា ឬកោសិកាច្រើនដូចគ្នា
ជំហានទី៣**មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ** (៣០–៣៥នាទី)		
+ថ្ងៃនេះយើងសិក្សាពីរូបផ្គុំសារពាង្គកាយមនុស្ស + ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលរូបភាព តើរូបភាពនេះជារូបភាពអ្វី?	**រូបផ្គុំសារពាង្គកាយមនុស្ស** 1- កោសិកា 1-1-រូបរាង 1-2-ទំហំ	(សិស្សពិភាក្សាគ្នាជាមុនសិន) + កោសិកាបេះដូង -កោសិកា -……
+បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សសង្កេតមើលសារពាង្គកាយមនុស្ស - តើសារពាង្គកាយមនុស្សមានសរីរាង្គអ្វីខ្លះ?	 **រូបភាពកោសិកាបេះដូង**	-សារពាង្គកាយមនុស្សមាន ក្បាល ដងខ្លួន អវៈយវៈ -សារពាង្គកាយមនុស្សមាន ស្បែក សាច់ ឆ្អឹង សក់ ……

+សារពាង្គកាយមនុស្សផ្តុំឡើងពីសរីរាង្គផ្សេងៗគ្នាដូចនេះ	**១. សំណួរគន្លឹះ**	
សំណួរគន្លឹះ: តើសរីរាង្គផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយបង្កឡើងពីកោសិកាដូចគ្នាដែរឬទេ?		
+ឱ្យសិស្សសាកល្បងគូររូបភាពកោសិកាផ្សេងៗ រួចឱ្យសិស្សយកឡើងបិទលើក្តារខៀន + កោសិកាឈាមក្រហម រូបរាង និង ទំហំ + កោសិកាណឺរ៉ូនរូបរាង និងទំហំ + កោសិកាអូវុលរូបរាង និងទំហំ	**២. សម្មតិកម្ម**	សិស្សព្យាយាមឆ្លើយ ខ្លះថា - បង្កឡើងពីកោសិកាដូចគ្នា - បង្កឡើងពីកោសិកាខុសគ្នា (សិស្សត្រូវពន្យល់គំនិតរបស់គេ) - សិស្សព្យាយាមគូររូបភាពកោសិកាទៅតាមអ្វីដែលពួកគេធ្លាប់ស្គាល់
 **រូបភាពកោសិកាឈាមក្រហម**		
	៣. សកម្មភាព / ពិសោធន៍	
+ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ការទស្សន៍ទាយរបស់ប្អូនត្រឹមត្រូវឬអត់ តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច? +ដើម្បីពិសោធន៍នេះបានត្រូវការសម្ភារអ្វីខ្លះ? ធ្វើដូចម្តេច? (ករណីសាលាគ្មានមីក្រូទស្សន៍) យើងប្រើផ្ទាំងរូបភាព +បិទផ្ទាំងរូបភាព រួចឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់រូបភាព ដែលគេបានគូរទៅនឹងផ្ទាំងរូបភាព		- ធ្វើពិសោធន៍ -សិស្សរៀបរាប់សម្ភារៈ និងរបៀបធ្វើ - សិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ និងគូររូបភាពកោសិកានីមួយៗ

<table>
<tr>
<td>ឱ្យសិស្សពណ៌នាពីរូបរាង ឬទំហំកោសិកានីមួយៗ

+ឱ្យសិស្សសន្និដ្ឋាន៖
តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ អ្នកសង្កេតឃើញអ្វីខ្លះទាក់ទងទៅនឹងរូបរាង និងទំហំកោសិកា។ តើសរីរាង្គផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយបង្កឡើងពីកោសិកាដូចគ្នាដែរឬទេ?</td>
<td>៤. លទ្ធផល
កោសិកាឈាមក្រហមមានរាងដូចកូនថាស មានទំហំពី7-8 μm
កោសិកាប្រសាទណឺរ៉ូនមានរូបរាងវែង និងមានទំហំ 30-50 μm
កោសិកាអូវុលរបស់មនុស្សមានរាងមូល ទំហំប្រហែល140 μm

៥. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន
តាមលទ្ធផលខាងលើ កោសិកាមានរូបរាង និងទំហំខុសៗគ្នា។ ដូចនេះ សារពាង្គកាយផ្សំឡើងពីសរីរាង្គផ្សេងគ្នា សរីរាង្គទាំងនោះក៏បង្កឡើងពីកោសិកាមិនដូចគ្នាដែរ។</td>
<td>-សិស្សពណ៌នា

-សិស្សទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានតាមលទ្ធផលខាងលើ កោសិកាមានរូបរាង និងទំហំខុសៗគ្នា</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ជំហានទី៤ពង្រឹងពុទ្ធិ (៤–៥នាទី)</td>
</tr>
<tr>
<td>+បិទតារាងឱ្យសិស្សឡើងបំពេញ ឈ្មោះ រូបរាង និងទំហំរបស់កោសិកា</td>
<td>តារាង
<table>
<tr><th>កោសិកា</th><th>ឈ្មោះ</th><th>រូបរាង</th><th>ទំហំ</th></tr>
<tr><td> </td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td> </td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td> </td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td>
<td>- សិស្សឡើងបំពេញ (សិស្សប្រើក្តារឆ្នូន)</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ជំហានទី៥ កិច្ចការផ្ទះ(២–៣នាទី)</td>
</tr>
<tr>
<td>+ ពេលប្អូនត្រឡប់ទៅផ្ទះវិញ សូមគូររូបភាពពីកោសិកាបន្ថែម</td>
<td></td>
<td>- សិស្សស្តាប់</td>
</tr>
</table>

សន្លឹកកិច្ចការ

ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលសារពាង្គកាយមនុស្ស តើសារពាង្គកាយមនុស្សមានសរីរាង្គអ្វីខ្លះ? សារពាង្គកាយមនុស្សមានសរីរាង្គដូចជា៖ ....

.....

១. សំណួរគន្លឹះ ៖

តើសរីរាង្គផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយបង្កឡើងពីកោសិកាដូចគ្នាដែរឬទេ?

២. សម្មតិកម្ម ៖

សរីរាង្គទាំងនេះបង្កឡើងពីកោសិកា.....

.....

ចូរគូររូបភាព

កោសិកាឈាមក្រហម និងដាក់ទំហំ	កោសិកាណឺរ៉ូន និងដាក់ទំហំ
កោសិកាអូវុលមនុស្ស និងដាក់ទំហំ	កោសិកាអេពីតេល្យូម និងដាក់ទំហំ

ផ្ទៀងផ្ទាត់រូបភាពរបស់អ្នកទៅនឹងរូបភាពខាងក្រោមនេះ

(បិទរូបភាពលើក្តារខៀន)

៤. លទ្ធផល

តើកោសិកាទាំងនេះមានរូបរាងយ៉ាងដូចម្តេច? និងមានទំហំប៉ុន្មាន?

កោសិកាឈាមក្រហម៖ .....

កោសិកាណឺរ៉ូន៖ .....

កោសិកាអូវុល៖ .....

កោសិកាអេពីតេល្យូម៖ .....

៥. សន្និដ្ឋាន

តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ អ្នកសង្កេតឃើញអ្វីខ្លះទាក់ទងទៅនឹងរូបរាង និងទំហំកោសិកា។ តើសរីរាង្គផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយបង្កឡើងពីកោសិកាដូចគ្នាដែរឬទេ?

.....

.....

.....

.....

ផែនការបង្រៀន(B752)

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី២ ៖ អាល់កុល និងថ្នាំជក់
- មេរៀនទី២ ៖
- រយៈពេល ៖ ៧ម៉ោងសិក្សា

ថ្នាំជក់ និងបារី

I- វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀនចប់សិស្សនឹងអាច ៖

- កំណត់និយមន័យការជក់បារីដោយប្រយោលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការសង្កេតឧបករណ៍អ្នកជក់បារីសិប្បនិម្មិត។
- អនុវត្តវិធីការពារផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ ចំពោះកុមារ និងទីប្រជុំជនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។
- មានទម្លាប់ល្អដោយមិនបង្កផលប៉ះពាល់ទៅលើអ្នកដទៃដោយការជក់បារី ជៀសឱ្យឆ្ងាយពីផ្សែងបារីនិងមិនជក់បារី។

II-ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ៤ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	សាធាតុគីមីក្នុងថ្នាំជក់ ឬបារី	232
1	2. ឥទ្ធិពលនៃសារធាតុគីមីក្នុងថ្នាំជក់ ឬបារី	233-234
1	3. ផលប៉ះពាល់សុខភាព 3.1 ការជក់បារី និងជំងឺបេះដូង	234-235
1	3.2 ការជក់បារី និងជំងឺសួត	235
1	4.ការជក់បារីដោយប្រយោល 4.1 ស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ 4.2 កុមារ និងផ្សែងបារី 4.3 ការិយាល័យ និងទីប្រជុំជន	236
1	5.បង្កាការជក់បារី	237
1	6.វិធីសាស្ត្របញ្ឈប់ការជក់បារី 6.1 ការតាំងចិត្ត 6.2 កាលបរិច្ឆេទឈប់ជក់បារី 6.3 ការត្រៀមខ្លួនឈប់ជក់បារី 6.4 រោគសញ្ញាញៀន 6.5 វិធីទប់ទល់ នឹងចំណង់ខ្លាំង	237-239

ឯកសារយោង ៖

-សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី 232-239

-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី២៣៦-២៣៧ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១២

-សៀវភៅការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

- សៀវភៅណែនាំគ្រូ STEPSAM3

- សៀវភៅណែនាំគ្រូ VSO

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

4.ការជក់បារីដោយប្រយោល

4.1 ស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ

4.2 កុមារ និងផ្សែងបារី

4.3 ការិយាល័យ និងទីប្រជុំជន

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-ការអនុវត្តមានការប៉ះពាល់ដោយផ្សែងបារី

-ការជក់បារីដោយប្រយោល

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូ ពី VVOB SEAL ពិសោធន៍ជីវិទ្យា (ពិសោធន៍ 4.4)

ឯកសារណែនាំគ្រូ ពី VSO (ទំព័រទី៩៧ ៩៨)

(ពិសោធន៍ពី VVOB និង VSO ប្រហែលៗគ្នា)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
-ផ្ទាំងរូបភាព -បារី -ដបទឹកសុទ្ធ ឬសឺរ៉ុង -ឈើគូស -សំឡី -សត្វល្អិត -ស្កុតថ្លា	១៥នាទី	-ក្នុងជំហានទី៣(៣៥ នាទី) -សកម្មភាពបង្ហាញឧបករណ៍ សិប្បនិមិត្ត(៣នាទី) -សម្មតិកម្ម(៧នាទី) -ដំណើរការ សកម្មភាព(១២នាទី) លទ្ធផល(៥នាទី) -សេចក្តីសន្និដ្ឋាន(៨នាទី)	មធ្យម +ពិបាកដូចជា៖ -ផ្ទាំងរូបភាព -ការបកស្រាយលើ រូបភាព	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

កំណត់សម្គាល់ ៖ បើគ្មានសឺរ៉ុង ប្រើដបទឹកសុទ្ធ

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី៥ ៖ អាល់កុល និងថ្នាំជក់
- មេរៀនទី ៖ ២

ថ្នាំជក់ និងបារី

- រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)
- ម៉ោងទី ៖ ៥(សរុប ៧ ម៉ោង)

បង្រៀនដោយ៖.....

I. វត្ថុបំណង៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹងអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ កំណត់និយមន័យ ការជក់បារីដោយប្រយោលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត។
- បំណិន ៖ អនុវត្តវិធីការពារផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ ចំពោះកុមារ និងទីប្រជុំជនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។
- ឥរិយាបថ ៖ មានទម្លាប់ល្អដោយមិនបង្កផលប៉ះពាល់ទៅលើអ្នកដទៃដោយការជក់បារី ជៀសឱ្យឆ្ងាយពីផ្សែងបារី និងមិនជក់បារី។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន៖

-ឯកសារយោង៖

-សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី ...

-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី២៣៦-២៣៧ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១២

-សៀវភៅការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

- សៀវភៅណែនាំគ្រូ (STEPSAM3)

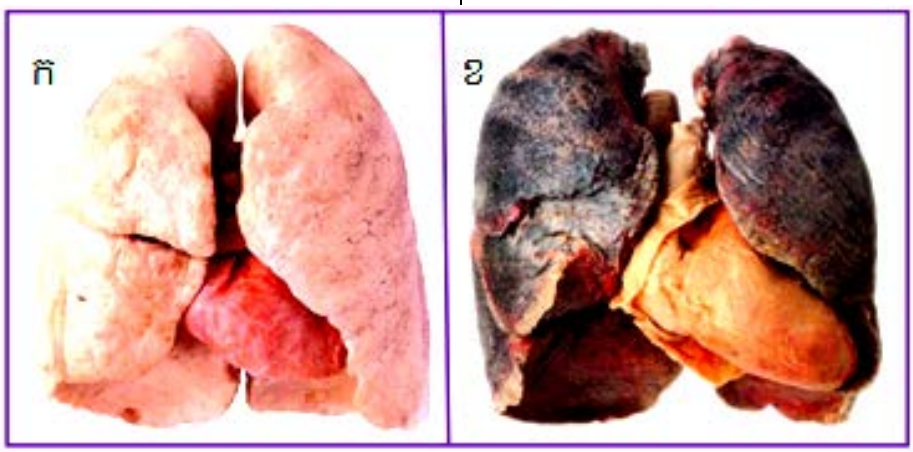
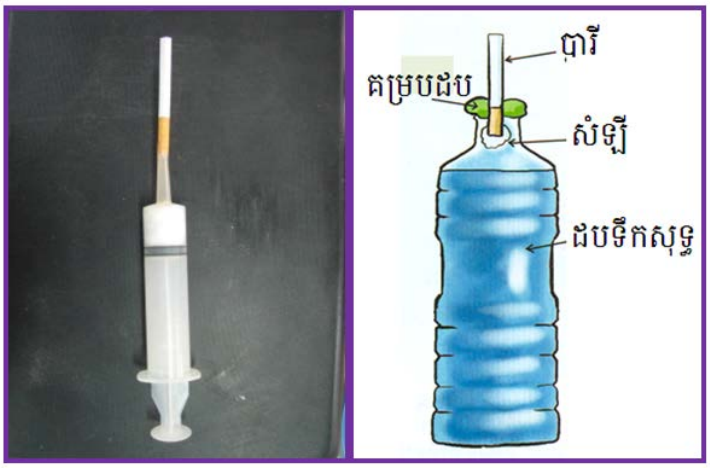
-សម្ភារឧបទេស៖

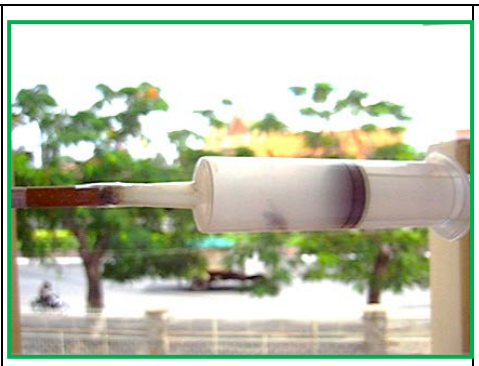
- បារី ដបទឹកសុទ្ធឬសឺរ៉ុំង ឈើគូស សំឡី និងសត្វល្អិត(ដូចជា រុយ...) ស្កុតថ្លា

`

III- ដំណើរការបង្រៀន ៖

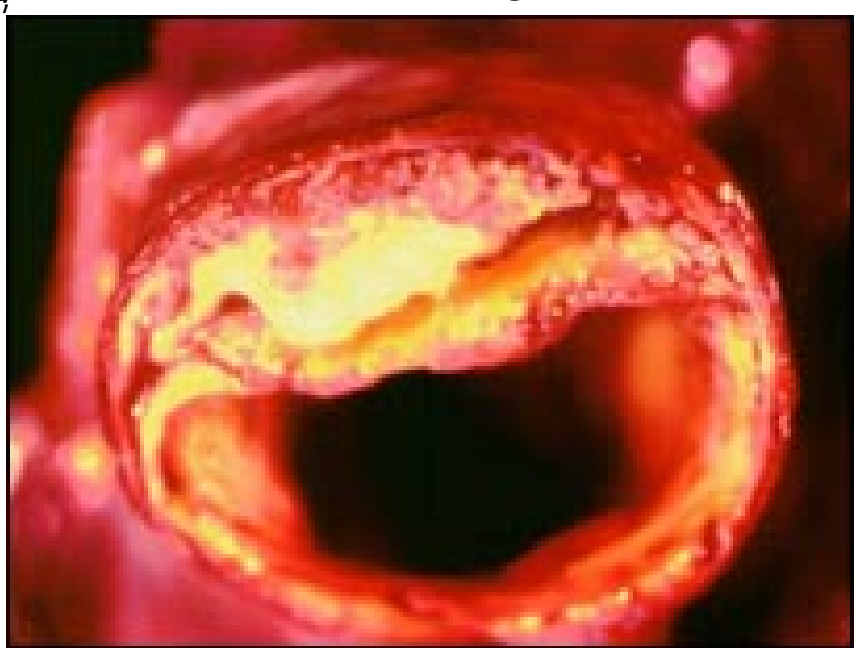
សកម្មភាពគ្រូ	**ខ្លឹមសារមេរៀន**	**សកម្មភាពសិស្ស**
ជំហានទី១ **រដ្ឋបាលថ្នាក់**(២នាទី)		
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។		ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
ជំហានទី២ **រំឭកមេរៀនចាស់**(៥នាទី)		
-តើនៅក្នុងក្រុមគ្រួសាររបស់ប្អូនមានអ្នកជក់បារី ឬទេ? -តើប្អូនគិតថាផ្សែងបារីប៉ះពាល់ដល់សុខភាព ឬទេ? -បើមានផលប៉ះពាល់ដល់អ្នកជក់តើវាមានផលប៉ះពាល់ដល់អ្នកដែលនៅក្បែរនោះដែរ ឬទេ?		- មាន ឬគ្មាន - មាន...សិស្សឆ្លើយតាមចំណេះដឹងរបស់គេ(យោង៖ ស.ស.វិទ្យាសាស្ត្រ ថ្នាក់ទី៧ទំព័រទី២៣៥) -មានផលប៉ះពាល់ដល់អ្នកដែលនៅក្បែរ
ជំហានទី៣ **មេរៀនថ្មី**(៣០នាទី)		
គ្រូត្រូវរៀបចំសិស្សក្នុងថ្នាក់ដើម្បីសិស្សទាំងអស់អាចសង្កេតបាន - គ្រូបង្ហាញឧបករណ៍ អ្នកជក់បារីសិប្បនិម្មិតដែលរៀបចំរួច បន្ទាប់មកធ្វើបង្ហាញដល់សិស្ស -តើប្អូនសង្កេតឃើញមានអ្វីខ្លះកើតឡើង?	**ថ្នាំជក់ និងបារី (ត)** **៤. ការជក់បារីដោយប្រយោល** 	- សិស្សសង្កេត - មានផ្សែងពណ៌សស្រអាប់មួយចំណែកចូលក្នុងសឺរាំងមួយចំណែកទៀតសាយចូលអ្នកនៅ ជុំវិញ។

- គ្រូបិទសំណួរគន្លឹះ	**១. សំណួរគន្លឹះ**	
សំណួរគន្លឹះ ៖ តើផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលដល់អ្នកជក់ និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួនដូចម្តេចខ្លះ ?		
- គ្រូបង្ហាញរូបភាពសូតពីរឱ្យ សិស្សទស្សន៍ទាយ - សូតមួយណាបង្ហាញថាសូតរបស់អ្នកជក់បារី និងមួយណាជាសូតរបស់អ្នកមិនជក់បារី? ចូរពន្យល់ចម្លើយ ។ - ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ថាសូតអ្នកជក់បារី និងសូតអ្នកមិនជក់បារីមានភាពខុសគ្នាតើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច? យើងនឹងសង្កេតពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត	**២. សម្មតិកម្ម**  	- សង្កេត និងឆ្លើយ
- បង្ហាញសម្ភារពិសោធន៍ តាមរយៈសម្ភារពិសោធន៍នេះ ចូររៀបចំប្លង់ពិសោធន៍ពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត។ -ឱ្យសិស្សតំណាងក្រុមឡើងបង្ហាញប្លង់ពិសោធន៍។ - គ្រូសំយោគ និងណែនាំចំណុចដែលខ្វះខាត ហើយឱ្យសិស្សចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍។	**៣. ពិសោធន៍** **សម្ភារៈ ៖** បារី សំឡី សឺរ៉ុំង ឬដបទឹកសុទ្ធ រុយ ឬសត្វល្អិត ស្កុតថ្លា ឈើគូស។ **ដំណើរការ** ភ្ជាប់បារីនឹងសឺរ៉ុំង ឬដបទឹកសុទ្ធដូចរូបភាពខាងក្រោម  	- សិស្សគិត និងរៀបចំធ្វើប្លង់ពិសោធន៍ - ឡើងបកស្រាយប្លង់ពិសោធន៍ - ស្តាប់ការណែនាំបន្ថែម រួចចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍។
- ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលសំឡី និងរុយ ឬសត្វល្អិត មុន និងក្រោយជក់បារីសិប្បនិម្មិត។	- ដាក់រុយ ឬសត្វល្អិតក្នុងសឺរ៉ុំង ឬដបទឹកសុទ្ធ	-សង្កេត និងបកស្រាយលទ្ធផលពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត

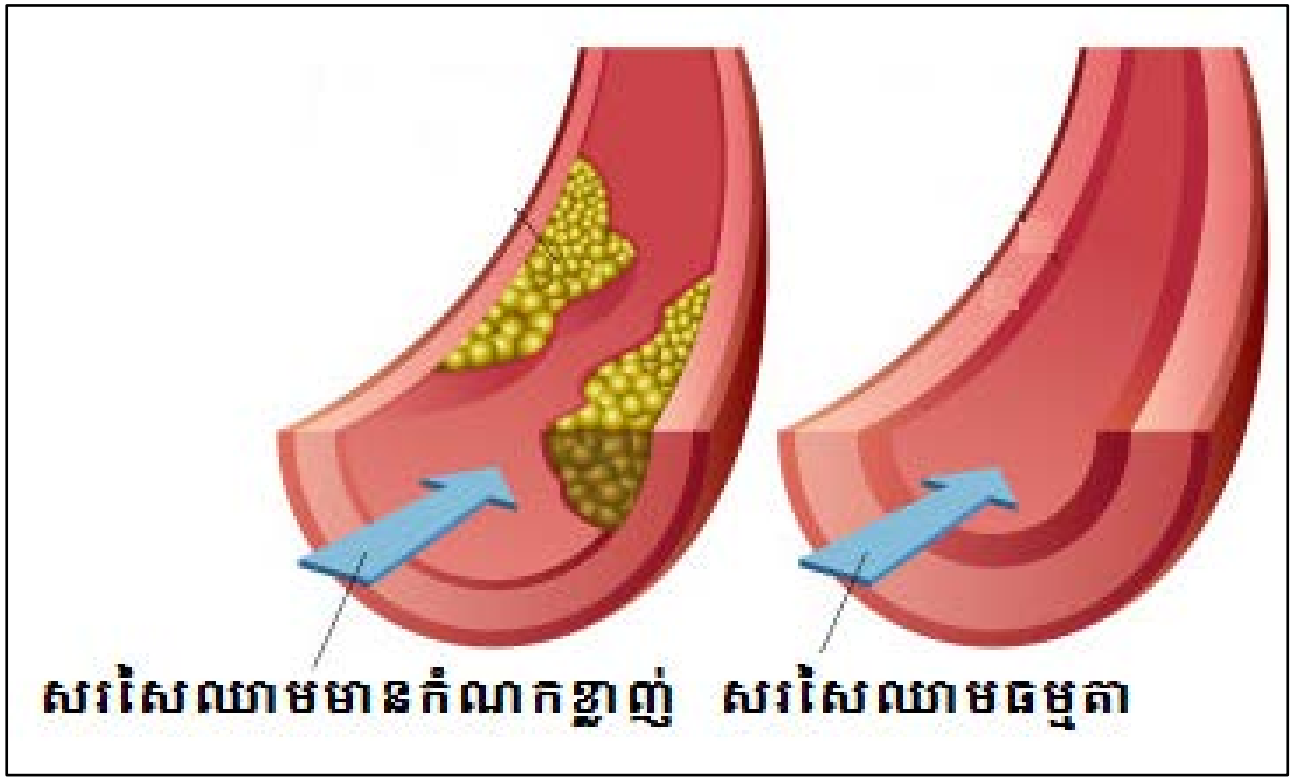
- ឱ្យសិស្សប្រៀបធៀបលទ្ធផលទៅនឹងសម្មតិកម្មខាងលើ	 **៤. លទ្ធផល**	- សិស្សប្រៀបធៀបលទ្ធផលទៅនឹងសម្មតិកម្ម
	 ៥. សន្និដ្ឋាន	
- តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អ្នកសង្កេតឃើញថាផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេច? ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋានពីឥទ្ធិពលផ្សែងបារីទៅលើអ្នកជក់បារី និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួន។	- **តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ យើងសង្កេតឃើញថាផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលដល់**អ្នកជក់បារី និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួនដូចជា ធ្វើឱ្យខូចសួត ធ្វើឱ្យថប់ដង្ហើម និងចុះខ្សោយ។ ផ្សែងបារីមិនត្រឹមតែបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកជក់ប៉ុណ្ណោះទេ វាថែមទាំងផ្តល់ផលប៉ះពាល់ដល់អ្នកដែលនៅជុំវិញខ្លួនថែមទៀត។ ដូច្នេះយើងគួរជៀសឆ្ងាយពីផ្សែងបារី។	- សិស្សទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋាន៖ តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធខាងលើ យើងសង្កេតឃើញថាផ្សែងបារីធ្វើឱ្យសំឡីពណ៌សប្រែពណ៌ខុសពីពណ៌ដើម និងអាចធ្វើឱ្យសត្វរុយងាប់ ដូចនេះយើងអាចសន្និដ្ឋានថាផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលអាក្រក់ដល់អ្នកជក់ និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួន។
- បន្ទាប់មក ចែកសិស្សជាក្រុម (៣ក្រុម ឬ ៦ក្រុមតាមចំនួនសិស្ស) ក្រុម១. ចូរពិភាក្សាពីផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ	ផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះស្ត្រីមានផ្ទៃពោះ៖ - អាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ម្តាយ និងទារក កូនកើតមកមិនគ្រប់គីឡូ កូនមិនគ្រប់លក្ខណៈ សុខភាពទន់ខ្សោយ កូនកើតមិនគ្រប់ខែ និងអាចកើតមកស្លាប់ភ្លាម	- សិស្សពិភាក្សារកចម្លើយទៅតាមការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ

ក្រុម២. ចូរពិភាក្សាពីផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះកុមារ ក្រុម៣. ចូរពិភាក្សាពីផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីនៅទីប្រជុំជន ឬការិយាល័យ	ផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីចំពោះកុមារ៖ - ការលូតលាស់យឺត ងាយទទួលជំងឺឆ្លងផ្សេងៗ សភាពជំងឺកុមារកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ជាដើម។ ផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីនៅទីប្រជុំជន ឬការិយាល័យ៖ - ប៉ះពាល់ដល់សិទ្ធិអ្នកមិនជក់ ប៉ះពាល់សុខភាពអ្នកមិនជក់ ខូចបរិស្ថាន ប៉ះពាល់ការប្រមូលអារម្មណ៍ ពិបាកដកដង្ហើម	
ជំហានទី៤ **ពង្រឹងពុទ្ធិ** (៤–៥នាទី)		
- តើអ្នកដែលមិនជក់បារីទទួលរងផលប៉ះពាល់ពីផ្សែងបារីយ៉ាងដូចម្តេច? - តើអ្នកត្រូវមានវិធានការយ៉ាងដូចម្តេច ដើម្បីការពារពីផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារី?	- អ្នកមិនជក់បារីទទួលរងផលប៉ះពាល់ពីផ្សែងបារីដោយប្រយោលតាមការស្រូបយកខ្យល់ក្នុងបរិយាកាសដែលមានផ្សែងបារី។ - យើងត្រូវមានវិធានការការពារពីផលប៉ះពាល់នៃផ្សែងបារីដោយ មិនត្រូវជក់បារី ត្រូវចេញឱ្យឆ្ងាយពីកន្លែងដែលមានផ្សែងបារីឬត្រូវប្រើម៉ាសបិទច្រមុះ និងសរសេរស្លាកហាមជក់បារីនៅកន្លែងប្រជុំជន ការិយាល័យ ឬភោជនីយដ្ឋានជាដើម។	- សិស្សអាចមានចម្លើយប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដូចជាអ្នកមិនជក់បារីអាចទទួលរងផលប៉ះពាល់ពីផ្សែងបារីតាមការស្រូបយកខ្យល់ក្នុងបរិយាកាសដែលមានផ្សែងបារី។ - សិស្សអាចមានចម្លើយប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដូចជា មិនត្រូវជក់បារី ត្រូវនៅឱ្យឆ្ងាយពីផ្សែងបារី....
ជំហានទី៥**កិច្ចការផ្ទះ** (២–៣នាទី)		
- សង្ខេបមេរៀនពីការជក់បារីដោយប្រយោល		- ស្តាប់ និងកត់ត្រា

រូបទី2.3 *កំណកខ្លាញ់ក្នុងសរសៃឈាម* ពី ស.ស. ទំព័រទី២៣៤ (ប្រភព internet)



ប្រភពរូបភាពខាងក្រោម៖ internet



សន្លឹកកិច្ចការ

តើប្អូនសង្កេតឃើញមានអ្វីខ្លះកើតឡើងចំពោះឧបករណ៍នេះ?

.....

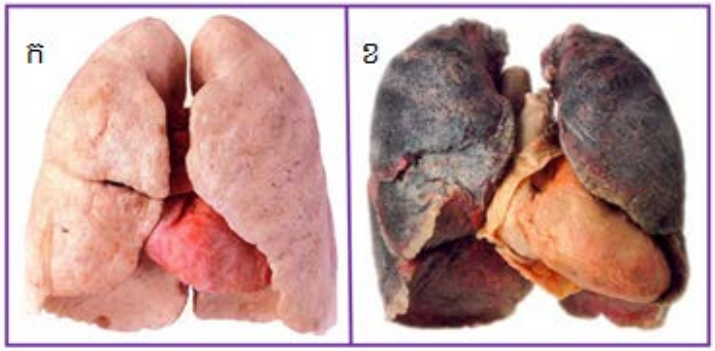
.....

១. សំណួរគន្លឹះ

តើផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលដល់អ្នកជក់ និងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួនដូចម្តេចខ្លះ?

២. សម្មតិកម្ម

- គ្រូបង្ហាញរូបភាពសួតពីរឱ្យ សិស្សទស្សន៍ទាយ



រូបភាព **ក** និងរូបភាព **ខ** មានភាពខុសគ្នាយ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ? .....

.....

.....

៣. ពិសោធន៍

សម្ភារៈ ៖ បារី សំឡី សឺរុំង ឬដបទឹកសុទ្ធ រុយ ឬសត្វល្អិត ស្មុតថ្លា ឈើគូស។

- ឱ្យសិស្សរៀបចំប្លង់ពិសោធន៍ពីការជក់បារីសិប្បនិម្មិត។

-ឱ្យសិស្សតំណាងក្រុមឡើងបង្ហាញ ប្លង់ពិសោធន៍។

- ណែនាំចំណុចដែលខ្វះខាត ហើយឱ្យសិស្សចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍។

៤. លទ្ធផល

- ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលសំឡី និងរុយ ឬសត្វល្អិត មុន និងក្រោយជក់បារីសិប្បនិម្មិត។

- ឱ្យសិស្សប្រៀបធៀបលទ្ធផលទៅនឹងសម្មតិកម្មខាងលើ

៥. សន្និដ្ឋាន

- តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អ្នកសង្កេតឃើញថាផ្សែងបារីជះឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេច?

ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋានពីឥទ្ធិពលផ្សែងបារីទៅលើអ្នកជក់បារីនិងអ្នកនៅជុំវិញខ្លួន

.....

.....

.....

.....

សម្គាល់៖ ចែកក្រដាសA4 ឬក្រដាសសឱ្យសិស្ស ឬឱ្យសិស្សប្រើក្រដាសខ្លួនឯងដើម្បីពិភាក្សាសំណួរដូចមានក្នុងកិច្ចតែងការជាក្រុម

ផែនការបង្រៀន (B843)

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី៥ ៖ ដង្ហើម និងដំណឹកនាំ
- មេរៀនទី៣ ៖ **ដង្ហើមកោសិកា**
- រយៈពេល ៖ ៣ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀនចប់សិស្សនឹងអាច៖

- ពន្យល់ពាក្យ "ដង្ហើមកោសិកា"
- បកស្រាយពីការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកា
- រៀបរាប់ពីអនាម័យប្រដាប់ដង្ហើម
- រាប់ឈ្មោះជំងឺប្រដាប់ដង្ហើម

II. ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល ៣ ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = ៣ ម៉ោង)	**ខ្លឹមសារ**	**ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព**
1	1. តម្រូវការថាមពល 2. ការផលិតថាមពលក្នុងកោសិកា	206-207
1	3. អនាម័យប្រដាប់ដង្ហើម 4. ជំងឺប្រដាប់ដង្ហើម	208
1	មេរៀនសង្ខេប	209

ឯកសារយោង ៖ -TGថ្នាក់ទី៨ជំពូក៥មេរៀនទី៣ (STEPSAM3)

-ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

-ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល(វិធីបំពេញចន្លោះ ទំព័រទី១១ ជំពូកទី៣៖វិធីវិទ្យាសាស្ត្រVVOB)

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

1.គម្រូការថាមពល

2.ការផលិតថាមពលក្នុងកោសិកា

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-គ្រូពន្យល់ពីរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើម

-គ្រូពន្យល់ពីលំនាំនៃដំណើរការដង្ហើមកោសិកា

V.ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM2 និង STEPSAM3 (បញ្ចូលគ្នា)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
-ក្រូណូម៉ែត្រ ឬនាឡិកា កំណត់នាទី -តារាងកត់ត្រា -ផ្ទាំងរូបភាព ដង្ហើម កោសិកា -បណ្ណពាក្យ	-រយៈពេលត្រៀម សម្ភារៈពិសោធន៍ និង បង្រៀន(1ម៉ោ)	-ក្នុងជំហានទី៣ (៣៥ នាទី) +សកម្មភាពរាប់ ចំនួន ចង្វាក់ដង្ហើម(៧នាទី) +សកម្មភាពទី១៖ -សម្មតិកម្ម(៣នាទី) -ដំណើរការ និង លទ្ធផល (៥នាទី) -សេចក្តីសន្និដ្ឋាន(៣នាទី) +សកម្មភាពទី២៖ -សម្មតិកម្ម(៥នាទី) -សិស្សឡើងបក ស្រាយ (៥នាទី) -គ្រូសំយោគ(៤នាទី) -សន្និដ្ឋាន(៣នាទី)	ងាយស្រួល +ពិបាកដូចជា៖ -ប្រើក្រូណូម៉ែត្រ ឬនាឡិកាកំណត់នាទី -ការគូររូបភាព -ការបកស្រាយលើ រូបភាព	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

កំណត់សម្គាល់ ៖ បើគ្មានក្រូណូម៉ែត្រ អាចជំនួសដោយនាឡិការកំណត់ម៉ោង ឬទូរស័ព្ទដៃកំណត់ម៉ោង

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ VSO «ដំណាកដង្ហើម និងចង្វាក់បេះដូង»

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
- ផ្នែកខាងលើដប ប្លាស្ទិក - កៅស៊ូពោះវៀនកង់ - នាឡិកា ឬទូរស័ព្ទដៃ - កូនកាំបិតមុត	២០-២៥ នាទី	១០-១៥ នាទី	ងាយស្រួល	សិស្សចូលរួម

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី៥ ៖ ដង្ហើម និងដំណឹកនាំ
- មេរៀនទី៣៖
- រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)
- ម៉ោងទី ៖ ១ (សរុប ៣ ម៉ោង)

ដង្ហើមកោសិកា

បង្រៀនដោយ: ……

I. វត្ថុបំណង៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹងអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពន្យល់ពាក្យ"ដង្ហើមកោសិកា" និងពន្យល់ពីការផលិតថាមពលក្នុងកោសិកាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព និងពិភាក្សាក្រុម។
- បំណិន ៖ ប្រៀបធៀបបានពីភាពខុសគ្នានៃដំណកដង្ហើម និងដង្ហើមកោសិកាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព។
- ឥរិយាបថ ៖ អនាម័យប្រដាប់ដង្ហើមដើម្បីធ្វើឱ្យមានដំណកដង្ហើមត្រឹមត្រូវឆ្លើយតបទៅនឹងការផលិតថាមពលក្នុងកោសិកានៃសារពាង្គកាយរបស់យើងទទួលបានថាមពលគ្រប់គ្រាន់។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន៖

-ឯកសារយោង៖

-សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី 206-209

-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី២០៦-២០៧ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១៣

- ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

- សៀវភៅណែនាំគ្រូ ថ្នាក់ទី៨ (STEPSAM3)

-សកម្មភាពបំពេញចន្លោះ(VVOB)

-សម្ភារឧបទេស៖

-ក្រូណូម៉ែត្រ ឬនាឡិកាកំណត់នាទី តារាងកត់ត្រា បណ្ណពាក្យ ផ្ទាំងរូបភាព

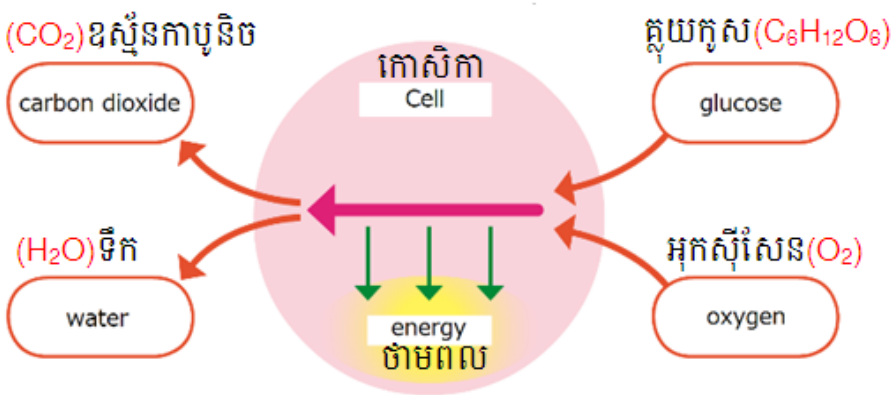
III. ដំណឹកនាំមេរៀន

<table>
<tr><th>សកម្មភាពគ្រូ</th><th>ខ្លឹមសារមេរៀន</th><th>សកម្មភាពសិស្ស</th></tr>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី១ រដ្ឋបាលថ្នាក់(២នាទី)</td></tr>
<tr><td><u>ត្រួតពិនិត្យ</u>
- អនាម័យ
-សណ្តាប់ធ្នាប់
-អវត្តមាន ។</td><td></td><td>ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។</td></tr>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី២រំឭកមេរៀនចាស់ (៥នាទី)</td></tr>
<tr><td>-កាលពីថ្ងៃមុនប្អូនបានសិក្សារួចហើយពីបណ្តារឧស្ម័ន។

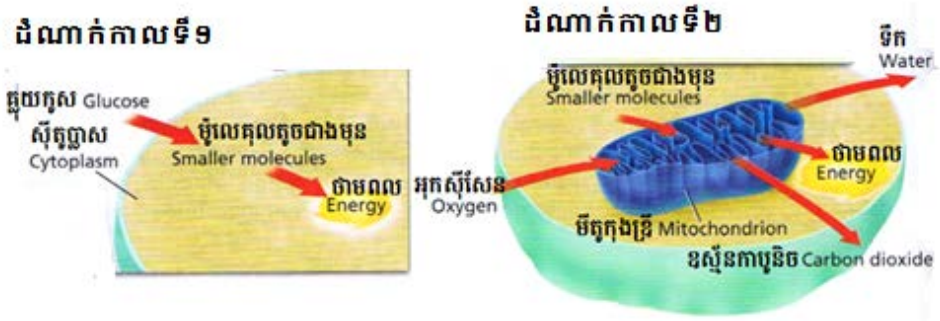
-តើបណ្តារឧស្ម័ននៃកូនចង់សូតកោសិកាឈាមក្រហមចាប់យកឧស្ម័នអ្វី? បោះបង់ឧស្ម័នអ្វី?
-តើឧស្ម័នកាបូនិចដែលកោសិកាឈាមក្រហមបោះបង់បានមកពីណា?
តើក្នុងសារពាង្គកាយប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេចទើបអាចបោះបង់ឧស្ម័នកាបូនិចបាន?
ថ្ងៃនេះយើងសង្កេតមើលទាំងអស់គ្នា</td><td></td><td>- បណ្តារឧស្ម័ននៃកូនចង់សូត កោសិកាឈាមក្រហមចាប់យកអុកស៊ីសែនហើយបោះបង់ឧស្ម័នកាបូនិច
- ឧស្ម័នកាបូនិចទាំងនេះបានមកពីកោសិកាក្នុងសារពាង្គកាយ

- ឧស្ម័នកាបូនិចទាំងនេះបានមកពីសារពាង្គកាយ</td></tr>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី៣ មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ(៣០–៣៥នាទី)</td></tr>
<tr><td>-ចែកសិស្សជាក្រុម
-ឱ្យសិស្សអង្គុយស្ងៀម១នាទីរួចឱ្យពួកគេរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមចេញក្នុងរយៈពេល១នាទី។ បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សរត់មួយកន្លែងរយៈពេល២ឬ៣នាទីហើយរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើម</td><td>ដង្ហើមកោសិកា
តារាងកត់ត្រា(ឧទាហរណ៍)<table><tr><th>សកម្មភាព</th><th>ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើម</th></tr><tr><td>ពេលនៅស្ងៀម</td><td>១៧</td></tr><tr><td>រត់រយៈពេល ១នាទី</td><td>២៥</td></tr></table></td><td>- សិស្សអង្គុយជាក្រុម
- សិស្សអង្គុយស្ងៀមរួចរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើម បន្ទាប់មកសិស្សរត់មួយកន្លែងរយៈពេល២-៣នាទីហើយរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមចេញក្នុងរយៈពេល១នាទីទៀត។</td></tr>
</table>

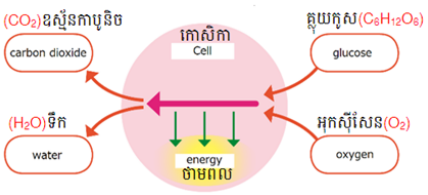
ចេញក្នុងរយៈពេល១នាទីទៀត។ - កត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងលទ្ធផល រួចប្រៀបធៀបលទ្ធផលនៃចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមទាំងពីរលើក។ -តើហេតុអ្វីបានជាចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមពេលរត់មានចំនួនច្រើន ជាងចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមពេលសម្រាក? -ពេលហត់យើងត្រូវការអ្វី?	1-តម្រូវការថាមពល **១. សំណួរគន្លឹះ**	- កត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងលទ្ធផល រួចប្រៀបធៀបលទ្ធផលនៃចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមទាំងពីរលើក។ - ពេលរត់ វាហត់ ដូចនេះត្រូវការដកដង្ហើមញាប់។ ដូចនេះ ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមក៏កើនឡើងដែរ។ - ត្រូវការសម្រាក - ត្រូវការថាមពល
សំណួរគន្លឹះទី១ ៖ តើថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពីណា?		
- ឱ្យសិស្សសាកល្បងឆ្លើយ **សកម្មភាពទី១** -បិទរូបភាពឱ្យសិស្សសង្កេត និងសាកល្បងពន្យល់ពីខ្លឹមសារនៃរូបភាព	**២. សម្មតិកម្ម** **៣. ដំណើរការ និងលទ្ធផល**	- សិស្សព្យាយាមផ្តល់ចម្លើយ៖ មានបាយ ម្ហូបអាហារ ... - សង្កេតរូបភាព ពិភាក្សាជាក្រុម រួចតំណាងក្រុមឡើងបកស្រាយក្នុងសារពាង្គកាយ កោសិកាស្រូបយកម៉ូលេគុលគ្លុយកូស ពីអាហារដែលយើងបរិភោគ និងអុកស៊ីសែនពីការដកដង្ហើម រួចផលិតបានថាមពល និងបញ្ចេញ CO_2 និង H_2O មកក្រៅកោសិកាវិញ។ - សិស្សស្តាប់ និងធ្វើឯកផ្ទាត់ - សិស្សគូររូបភាព និងកត់ត្រា
-សំយោគ និងកែលម្អចំណុចខ្វះខាត -ឱ្យសិស្សគូររូបភាពព្រមទាំងកត់ត្រាចម្លើយដែលបានសំយោគត្រឹមត្រូវ	- កោសិកាក្នុងសារពាង្គកាយទទួលគ្លុយយកូសពីអាហារដែលយើង	



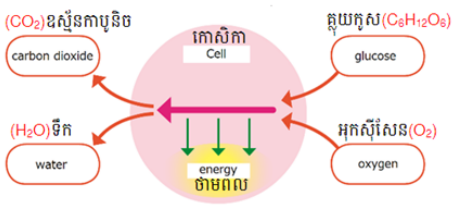
	បានបរិភោគ និងទទួលអុកស៊ីសែនពីការដកដង្ហើម។ អំឡុងពេលដង្ហើមកោសិកា កោសិការប្រើប្រាស់អុកស៊ីសែន ដើម្បីបំបែកម៉ូលេគុលគ្លុយកូសផលិតបានថាមពលនៅក្នុងកោសិកា ហើយបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនិច និងទឹកមកក្រៅកោសិកា។ **៤. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន** តាមរយៈសកម្មភាព និងរូបភាពខាងលើ យើងសង្កេតឃើញថា បន្ទាប់ពីយើងបានធ្វើការងារមួយចំនួន ឬរត់ យើងមានអារម្មណ៍ហេវហត់ និងដកដង្ហើមញាប់ជាងមុន ដើម្បីស្រូបយកអុកស៊ីសែនទៅបំបែកម៉ូលេគុលគ្លុយកូសនៅក្នុងសារពាង្គកាយដែលបានមកពីការបរិភោគអាហារ ដើម្បីទទួលបានថាមពល។ ដូចនេះ ថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពីអុកស៊ីសែន ទៅបំបែកម៉ូលេគុលគ្លុយកូស ក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការដង្ហើមកោសិកា។ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O +$ ថាមពល	
តាមរយៈរូបភាពខាងលើ ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋាន ពីតម្រូវការថាមពលរបស់សារពាង្គកាយ **សកម្មភាពទី២** តាមរយៈសកម្មភាពទី១ ថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការកើតឡើងក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការដង្ហើមកោសិកា		តាមរយៈរូបភាពខាងលើ ថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពីកោសិកាបំបែកម៉ូលេគុលគ្លុយកូសក្នុងអាហារដែលយើងបរិភោគក្រោមដំណើរការដង្ហើមកោសិកា។
សំណួរគន្លឹះទី២ ៖ តើការរផលិតថាមពលក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការដង្ហើមកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច?		

បិទផ្ទាំងរូបភាពរួចឱ្យសិស្សសង្កេត និងពន្យល់		- សិស្សសង្កេតរូបភាព ពិភាក្សាជាក្រុម រួចតំណាងក្រុមឡើងបកស្រាយ ឬ(សិស្សប្រើក្តារឆ្នួន)
		
តាមរយៈរូបភាពខាងលើ ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋានពីការផលិតថាមពល នៅក្នុងកោសិកា	**៤. សង្កេត និងសន្និដ្ឋាន** ការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាកើតឡើងអំឡុងពេលមានដង្ហើមកោសិកាដែលប្រព្រឹត្តទៅតាមពីរដំណាក់កាល៖ + ដំណាក់កាលទី១ ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងស៊ីតូប្លាស។ + ដំណាក់កាលទី២ ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងមីតូកុងឌ្រី។ នៅទីនេះម៉ូលេគុលគ្លុយកូសត្រូវបានបំបែកទៅជាម៉ូលេគុលកាន់តែតូចជាងមុន។ ប្រតិកម្មនេះត្រូវការអុកស៊ីសែន ដើម្បីផលិតបានបញ្ចេញថាមពល និងឧស្ម័នកាបូនិច។ +ដង្ហើមកោសិកាជាដំណើរការដែលកោសិកាស្រូបយកអុកស៊ីសែនពីដង្ហើមចូល ដើម្បីបំបែកម៉ូលេគុលគ្លុយកូសដែលបានមកពីអាហារ បញ្ចេញថាមពលឱ្យកោសិកាប្រើប្រាស់ ទឹក និងឧស្ម័នកាបូនិចមកក្រៅសារពាង្គកាយតាមរយៈដង្ហើមចេញ។	ការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាកើតឡើងអំឡុងពេលមានដង្ហើមកោសិកា។ ដង្ហើមកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅតាមពីរដំណាក់កាល៖ +ដំណាក់កាលទី១ ប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស +ដំណាក់កាលទី២ ប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងមីតូកុងឌ្រី។

<table>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី៤ ពង្រឹងពុទ្ធិ(៤–៥នាទី)</td></tr>
<tr>
<td>គ្រូឱ្យសិស្សគូរដ្យាក្រាមពន្យល់ពីការដកដង្ហើមកោសិកាដែលមាន៖
$C_6H_{12}O_6$ CO_2 ថាមពល O_2 H_2O

- បិទរូបភាព រួចឱ្យសិស្សបំពេញឃ្លាខាងក្រោម៖ ម៉ូលេគុលក្លុយកូសចូលក្នុង(១).....ម៉ូលេគុលតូចជាងមុន។ ម៉ូលេគុលក្លុយកូសចូលក្នុង (២).....។ ម៉ូលេគុលតូចជាងមុនភ្ជាប់ជាមួយ(៣)..... ដើម្បីផលិតទឹក និងឧស្ម័ន (៥).....។</td>
<td>ផ្ទាំងរូបភាព
 

ដំណើរការក្នុងកោសិកា

ម៉ូលេគុលក្លុយកូសចូលក្នុង (ស៊ីតូប្លាស)ម៉ូលេគុលតូចជាងមុន។ ម៉ូលេគុលក្លុយកូសចូលក្នុង (មីតូកុងឌ្រី) ម៉ូលេគុលតូចជាងមុនភ្ជាប់ជាមួយ (អុកស៊ីសែន) ដើម្បីផលិតទឹក និង(ឧស្ម័នកាបូនិច)។</td>
<td> 

(សិស្សប្រើក្តារឆ្នូន)

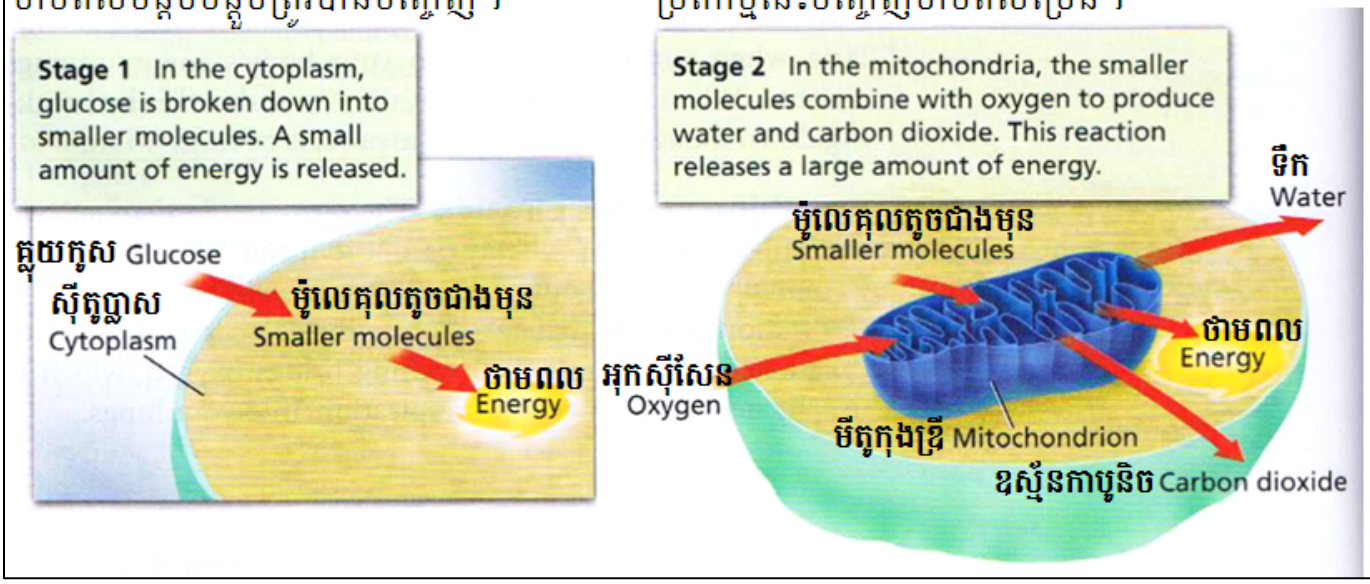
-ការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅ ក្នុងស៊ីតូប្លាស និងមីតូកុងឌ្រី នៃកោសិកា។

សិស្សទស្សន៍ទាយ
១-ស៊ីតូប្លាស
២-មីតូកុងឌ្រី
៣-អុកស៊ីសែន
៤-ឧស្ម័នកាបូនិច</td>
</tr>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី៥កិច្ចការផ្ទះ (២–៣នាទី)</td></tr>
<tr>
<td>ចូរប្រៀបធៀបដំណាកដង្ហើម និងដង្ហើមកោសិកា ដោយគូររូបបញ្ជាក់ (ប្រមូលនៅម៉ោងក្រោយ)</td>
<td></td>
<td>កត់ត្រាដាក់ក្នុងសៀវភៅ</td>
</tr>
</table>

រូបភាពនេះជាជំនួយសម្រាប់គ្រូក្នុងការពន្យល់

ដំណាក់កាលទី១ ក្នុងស៊ីតូប្លាស គ្លុយកូសត្រូវបានបំបែកទៅជាម៉ូលេគុលតូចជាងមុន។ ថាមពលបន្តិចបន្តួចត្រូវបានបញ្ចេញ។

ដំណាក់កាលទី២ ក្នុងមីតូកុងឌ្រី ម៉ូលេគុលតូចជាងមុនភ្ជាប់ជាមួយអុកស៊ីសែនដើម្បីផលិតទឹក និងឧស្ម័នកាបូនិច។ ប្រតិកម្មនេះបញ្ចេញថាមពលច្រើន។



សន្លឹកកិច្ចការ

- ឱ្យសិស្សអង្គុយស្ងៀម១នាទី រួចឱ្យសិស្សរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមចេញក្នុងរយៈពេល១នាទី។ បន្ទាប់មក ឱ្យសិស្សរត់មួយកន្លែងរយៈពេល២ឬ៣នាទី ហើយរាប់ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមចេញក្នុងរយៈពេល១នាទីទៀត។ កត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងលទ្ធផលរួចប្រៀបធៀបលទ្ធផលនៃចំនួនចង្វាក់ដង្ហើមទាំងពីរលើក។

តារាងកត់ត្រា

សកម្មភាព	ចំនួនចង្វាក់ដង្ហើម
ពេលនៅស្ងៀម	
រត់រយៈពេល១នាទី	

១. សំណួរគន្លឹះ

តើថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពីណា? ហើយ តើការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច?

២. សម្មតិកម្ម

ថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពី.....

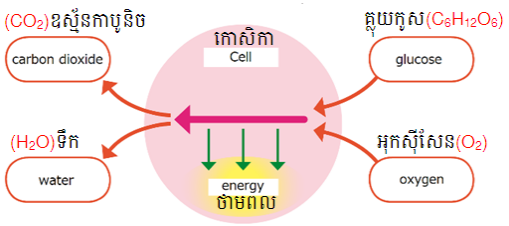
ការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅ.....

.....

៣. សកម្មភាព និងលទ្ធផល

សកម្មភាពទី១

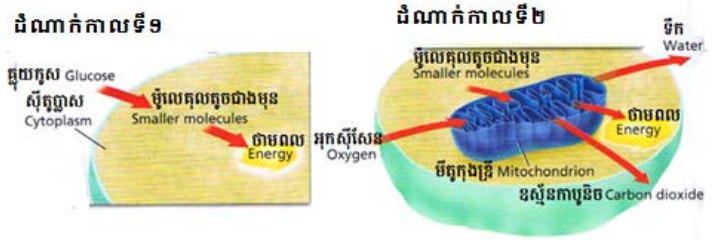
បិទរូបភាពឱ្យសិស្សសង្កេត និងពន្យល់ពីខ្លឹមសារនៃរូបភាព



.....

.....

សកម្មភាពទី២ បិទផ្ទាំងរូបភាព ឱ្យសិស្សសង្កេត រួចពន្យល់ពីការផលិតថាមពលក្នុងកោសិកា



.....

.....

៤. សន្និដ្ឋាន

តាមរយៈសកម្មភាពទាំងពីរខាងលើ ចូរសន្និដ្ឋានពីថាមពលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការបានមកពី.....

.....

.....

ការផលិតថាមពលនៅក្នុងកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅ.....

.....

.....

ផែនការបង្រៀន (B844)

មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ៨

ជំពូកទី៤ ៖ ដង្ហើម និងដំណឹកនាំ

មេរៀនទី៤ ៖ **ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ**

រយៈពេល ៖ ៧ ម៉ោងសិក្សា

I- វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់សិស្សនឹងអាច៖

- ប្រាប់ពីផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រដាប់របត់ឈាម
- បង្ហាញពីនាទីរបត់ឈាមក្នុងសារពាង្គកាយ
- រាប់ឈ្មោះ និងពណ៌នាពីកោសិកាឈាមនីមួយៗ
- បកស្រាយពីដំណើរកំណកឈាម
- ពណ៌នាពីជំងឺឈាម

II. ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល ៧ ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 7ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. តម្រូវការប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ 1.1. សារពាង្គកាយតូច	210
1	1.2. សារពាង្គកាយធំ 2. ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំក្នុងខ្លួនមនុស្ស 2.1. សកម្មភាព	211
1	2.2. បេះដូង 2.3. សរសៃឈាម	212
1	2.4. តួនាទីរបស់របត់ឈាម	213-214
1	3. ឈាម 3.1. ប្លាស្មា 3.2. គោលិកាក្រហម (កោសិកាឈាមក្រហម)	214
1	3.3. គោលិកាស (កោសិកាឈាមស) 3.4. ប្លាកែត 4. កំណកឈាម 5. ជំងឺឈាម	215 - 216
1	មេរៀនសង្ខេប	216

ឯកសារយោង ៖ STEPSAM3 សៀវភៅ

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

2.2. បេះដូង

2.3. សរសៃឈាម

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-គ្រូពន្យល់ពីរូបផ្គុំបេះដូង និងសរសៃឈាម

V.ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូពីកម្មវិធី STEPSAM2 និង STEPSAM3 (បញ្ជាបគ្នា)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-ផ្ទាំងរូបភាព	-រយៈពេលត្រៀមសម្ភារពិសោធន៍ និងបង្រៀន(1ម៉ោ)	-ក្នុងជំហានទី៣ (៣៥ នាទី) -សម្មតិកម្ម(៣នាទី) -ដំណើរការសកម្មភាព(១២នាទី) -លទ្ធផល(៥នាទី) -សេចក្តីសន្និដ្ឋាន(៥នាទី) -ពន្យល់សរសៃឈាម (១០នាទី)	+ពិបាកដូចជា៖ -ផ្ទាំងរូបភាព -ការបកស្រាយលើរូបភាព	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

ឯកសារយោង៖ ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី២ របស់ VVOB សកម្មភាព៖ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៤៤ «ឈរដោយក្បាលចុះក្រោម»

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៤៤	-៥នាទី	-៥នាទី	ងាយស្រួល	សិស្សចូលរួម

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូពី VSO «ការពុះបំបែកបេះដូងសត្វមាន់»

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-បេះដូងមាន់ -កាំបិតមុត -ផ្ទាំង -ក្រដាសអនាម័យ -ឈើចាក់ធ្មេញ	-២០នាទី	-២០នាទី	មធ្យម	គ្រូណែនាំ និងសិស្សចូលរួម

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី៤ ៖ ដង្ហើម និងដំណឹកនាំ
- មេរៀនទី ៤ ៖
- រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា
- ម៉ោងទី ៖ ៣(សរុប ៧ ម៉ោង)

ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ

បង្រៀនដោយ៖ ……

I. វត្ថុបំណង៖

ក្រោយពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹងអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពណ៌នាពីរូបផ្គុំបេះដូង និងឈ្មោះសរសៃឈាមបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព និងពិភាក្សាក្រុម។
- បំណិន ៖ គូររូបផ្គុំរបស់បេះដូង និងសរសៃឈាមបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសង្កេតផ្ទាំងរូបភាព។
- ឥរិយាបថ ៖ មានស្មារតីថែរក្សា និងការពារប្រព័ន្ធរបត់ឈាម។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន៖

-ឯកសារយោង៖

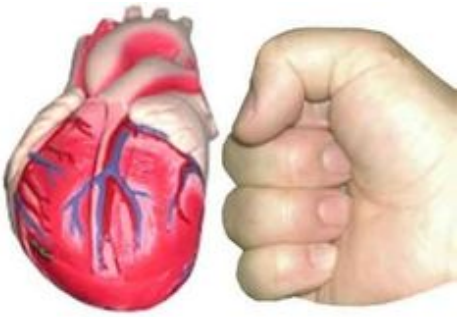
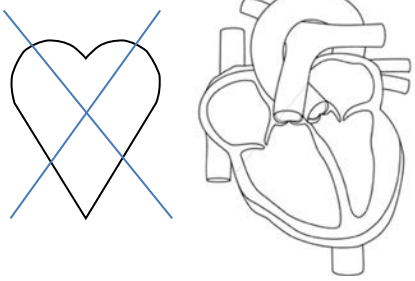
- សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាសៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី 210-216
- សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី២១២-២១៣ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១៣
- វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក(STEPSAM2)
- សៀវភៅណែនាំគ្រូ ថ្នាក់ទី៨ របស់(STEPSAM3)
- សកម្មភាពបំពេញចន្លោះ(VVOB)

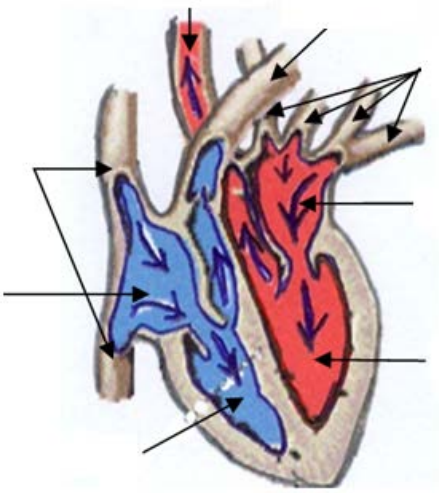
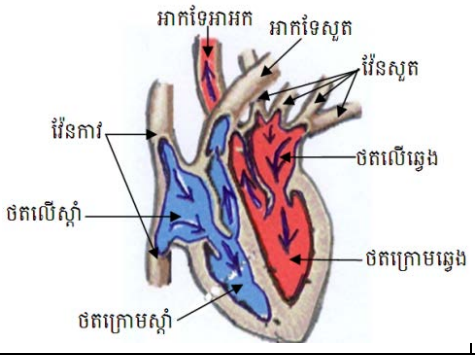
-សម្ភារឧបទេស៖

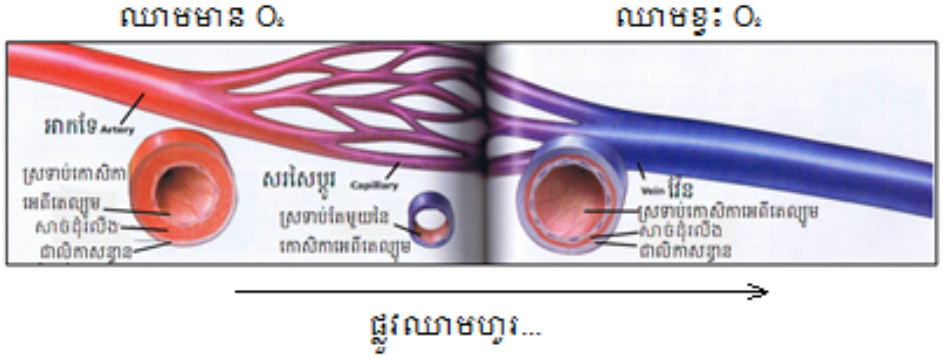
- បណ្ណពាក្យ ផ្ទាំងរូបភាព

III. ដំណឹកនាំមេរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	**ខ្លឹមសារមេរៀន**	**សកម្មភាពសិស្ស**
ជំហានទី១ **រដ្ឋបាលថ្នាក់**(២នាទី)		
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> -អនាម័យ		ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពី

-សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។		អវត្តមានសិស្ស។
ជំហានទី២ **រំឭកមេរៀនចាស់** (៥នាទី)		
- តើមនុស្សដែលមានសុខភាពធម្មតាចង្វាក់ជីពចរលោតប៉ុន្មានដងក្នុង១នាទី? - ចំនួនចង្វាក់ជីពចរលោតក្នុង១នាទីបញ្ជាក់ពីអ្វី? - តើបេះដូងស្ថិតនៅត្រង់ណាក្នុងសារពាង្គកាយ?	 	- មនុស្សដែលមានសុខភាពធម្មតាចង្វាក់ជីពចរលោតជាមធ្យម ៥៥-៨៥ដងក្នុង១នាទី (ពេលសម្រាក)។ (ជាទូទៅកុមារ និងយុវជនច្រើនជាងពេញវ័យ) - ចំនួនចង្វាក់ជីពចរលោតក្នុង១នាទីបញ្ជាក់ពីចំនួនលោតរបស់បេះដូង - បេះដូងស្ថិតនៅក្នុងប្រអប់ទ្រូង ឬផ្នែកខាងឆ្វេង ឬបេះដូងស្ថិតនៅចំកណ្តាលប្រអប់ទ្រូង...។ (ទំហំបេះដូងប្រហែលស្មើនឹងបណ្តាប់ដៃ (រូបភាព))
ជំហានទី៣**មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ** (៣០–៣៥នាទី)		
ថ្ងៃនេះយើងសិក្សាពីបេះដូង	**ប្រព័ន្ធដំណឹកនាំ(ត)** **2.2-បេះដូង** **2.3-សរសៃឈាម** **១. សំណួរគន្លឹះ**	
សំណួរគន្លឹះ៖ តើបេះដូងមនុស្សមានរូបផ្គុំយ៉ាងដូចម្តេច?		
- ចែកសិស្សជាក្រុម (៣-៤នាក់) -ឱ្យសិស្សសាកល្បងគូររូបបេះដូង និងដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗនៃបេះដូង រួចឱ្យសិស្សយករូបភាពនោះឡើងបិទលើក្តារខៀន ហើយប្រៀបធៀបគ្នាពីក្រុមមួយទៅក្រុមមួយទៀត	**២. សម្មតិកម្ម** 	- សិស្សពិភាក្សាគ្នាជាក្រុម - សិស្សគិតហើយគូររូបនៅលើក្រដាសរៀងៗខ្លួន

- ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ចម្លើយក្រុមណាត្រឹមត្រូវជាងគេ តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច? - បិទរូបភាពបេះដូងដែលមិនមានដាក់ឈ្មោះ ឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់រូបភាពរបស់ក្រុមពួកគេទៅនឹងរូបភាពបេះដូងដែលយើងបានបិទលើក្តារខៀន - ចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្ស - បន្ទាប់មក គ្រូចែកបណ្ណពាក្យ៖ ថតឆ្វេងលើ ថតលើស្តាំ ថតក្រោមឆ្វេង ថតក្រោមស្តាំ វ៉ែនសួត អាកទែសួត វ៉ែនការ អាកទែអាកអក។ ឱ្យសិស្សយកទៅបិទលើផ្ទាំងរូបភាព - បើសិស្សបិទមិនបានត្រឹមត្រូវ គ្រូត្រូវពន្យល់ពីនាទីរបស់សរសៃឈាមដើម្បីឱ្យសិស្សគិត ហើយឱ្យពួកគេឡើងកែតម្រូវចម្លើយ (បើមានលទ្ធភាពអាចយកបេះដូងជ្រូកមកវះកាត់ឱ្យសិស្សសង្កេតកាន់តែប្រសើរ)	**៣. សកម្មភាព**  រូបភាពបេះដូង - វ៉ែនជាសរសៃនាំឈាមចូលបេះដូង - អាកទែជាសរសៃនាំឈាមចេញពីបេះដូង - ថតបេះដូងផ្នែកខាងឆ្វេងផ្ទុកឈាមសម្បូរអុកស៊ីសែន និងថតបេះដូងផ្នែកខាងស្តាំផ្ទុកឈាមខ្សត់អុកស៊ីសែន។ - ថតលើទាំងពីររបស់បេះដូងទទួលឈាម ចំណែកឯថតក្រោមទាំងពីរបញ្ជូនឈាមចេញពីបេះដូង។ **៤. លទ្ធផល** 	- ត្រូវធ្វើពិសោធន៍ - សិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់រូបភាព -សិស្សមើលសន្លឹកកិច្ចការរួចបំពេញឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗរបស់បេះដូង -សិស្សឡើងមកដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗរបស់បេះដូង និងសរសៃឈាម រួចផ្ទៀងផ្ទាត់ការទស្សន៍របស់ពួកគេ។ - សិស្សស្តាប់ការពន្យល់របស់គ្រូ រួចឡើងកែតម្រូវចម្លើយ

ចូរពណ៌នាពីរូបផ្គុំបេះដូងដែលអ្នកបានសង្កេត	**៥. សន្និដ្ឋាន** បេះដូងមានបួនថតចែកជាពីរផ្នែកដែលខណ្ឌដោយសន្ទះសាច់ដុំរវាងថតផ្នែកខាងឆ្វេង និងថតផ្នែកខាងស្តាំ។ ថតផ្នែកខាងឆ្វេងមានថតលើឆ្វេង និងថតក្រោមឆ្វេង។ ថតផ្នែកខាងស្តាំមានថតលើស្តាំនិងថតក្រោមស្តាំ។ ថតលើ និងថតក្រោមរបស់បេះដូងខណ្ឌចែកគ្នាដោយប្រឹសបេះដូង។ វ៉ែនសួតដឹកនាំឈាមពីសួតចូលទៅថតលើឆ្វេង។ អាកទែអាអកនាំឈាមចេញពីថតក្រោមឆ្វេងទៅផ្នែកផ្សេងៗនៃសារពាង្គកាយ។វ៉ែនការនាំឈាមពីផ្នែកផ្សេងៗនៃសារពាង្គកាយត្រឡប់មកបេះដូងថតលើស្តាំ។ អាកទែសួតនាំឈាមពីថតក្រោមស្តាំទៅសួតវិញ។	- បេះដូងផ្គុំឡើងដោយថតលើឆ្វេង ថតក្រោមឆ្វេង ថតលើស្តាំ ថតក្រោមស្តាំ វ៉ែនសួត អាកទែសួត វ៉ែនការ អាកទែអាកអក។
- សិស្សពិភាក្សាពីរូបផ្គុំរបស់អាកទែ វ៉ែន និងសរសៃប្តូរដោយផ្អែកលើរូបភាព (គ្រូអាចគូររូបភាពដែលមានពណ៌ក្រហម និងខៀវលើបន្ទាររខៀន)	**២. សរសៃឈាម**  	- សង្កេតរូបភាព រួចពិភាក្សាគ្នាពីរូបផ្គុំសរសៃឈាម
	- អាកទែជាសរសៃឈាមដែលមានភ្នាសក្រាស់ហើយយឺត។ ភ្នាសអាកទែមានបីស្រទាប់៖ ស្រទាប់ក្នុងរលើងកើតពីជាលិកាអេពីតេស្យូមស្រទាប់កណ្តាលកើតពីសាច់ដុំកងរលើង	- ភ្នាសអាកទែមានបីស្រទាប់៖ ស្រទាប់ក្នុងរលើងកើតពីជាលិកាអេពីតេស្យូមស្រទាប់កណ្តាលកើតពីសាច់ដុំកងរលើងនិងស្រទាប់ខាងក្រៅកើតពីជាលិកាសន្ទាន។

	និងស្រទាប់ខាងក្រៅកើតពីជាលិកាសន្ធាន។ អាកទែមាននាទីដឹកនាំឈាមចេញពីបេះដូង។ - សរសៃប្តូរជាសរសៃឈាមតូចឆ្មារ។ ភ្ជាប់រវាងចុងសរសៃអាកទែ និងសរសៃវ៉ែនដែលភ្ជាសរបស់វាមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវ កោសិកាតែមួយប៉ុណ្ណោះ។ សរសៃប្តូរមាននាទីដឹកនាំសារធាតុ ចិញ្ចឹម និងអុកស៊ីសែនទៅកោសិកា និងដឹកនាំមកវិញនូវកាកសំណល់ និងឧស្ម័នកាបូនិចពីកោសិកានៃសារពាង្គកាយ។ ក្នុងសរសៃឈាមប្តូរសារធាតុផ្សេងៗត្រូវបានប្តូររវាងឈាម និងកោសិកានៃសារពាង្គកាយ។ - វ៉ែនមាននាទីដឹកនាំឈាមចូលក្នុងបេះដូង។ ភ្ជាសសរសៃវ៉ែនដូចនឹងភ្ជាសរបស់សរសៃអាកទែដែរ គឺមានបីស្រទាប់។ វ៉ែនមានប្រឹស សម្រាប់ទប់ឈាមមិនឱ្យហូរត្រឡប់ទៅវិញ។	- សរសៃប្តូរជាសរសៃឈាមតូចឆ្មារ។ ភ្ជាប់រវាងចុងសរសៃអាកទែ និងសរសៃវ៉ែនដែលភ្ជាសរបស់វាមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវ កោសិកាតែមួយប៉ុណ្ណោះ។ - ភ្ជាសសរសៃវ៉ែនដូចនឹងភ្ជាសសរសៃអាកទែដែរគឺមានបីស្រទាប់
ជំហានទី៤**ពង្រឹងពុទ្ធិ** (៤–៥នាទី)		
ឱ្យសិស្សយកក្រដាសម្នាក់មួយសន្លឹកដើម្បីឆ្លើយសំណួរ -ចូររកចំណុចសំខាន់បំផុតដែលអ្នកបានសិក្សាក្នុងថ្ងៃនេះ។ - ទុកពេល៥នាទីសម្រាប់សិស្សសរសេរក្នុងក្រដាស រួចប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការរបស់ពួកគេ។	**សកម្មភាព :** វិធីបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ៥នាទី	-ចំណុចសំខាន់ក្នុងមេរៀនថ្ងៃនេះ រូបផ្គុំបេះដូង និងសរសៃឈាម។
ជំហានទី៥**កិច្ចការផ្ទះ**(២–៣នាទី)		
គូររូបភាពបេះដូង និងសរសៃឈាមចូលក្នុងសៀវភៅសរសេររបស់អ្នក។		-ស្តាប់ និងកត់ត្រា

សន្លឹកកិច្ចការ

- តើបេះដូងស្ថិតនៅត្រង់ណាក្នុងសារពាង្គកាយ?.....

.....

១. សំណួរគន្លឹះ

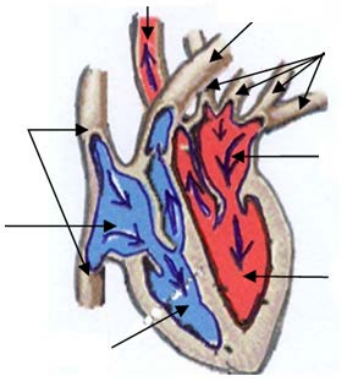
តើបេះដូងមនុស្សមានរូបផ្គុំយ៉ាងដូចម្តេច?

២. សម្មតិកម្ម

គូររូបបេះដូង និងដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗរបស់បេះដូង

៣. សកម្មភាព

ចែកបណ្ណពាក្យឱ្យសិស្សដើម្បីបិទលើរូបភាព



៤. លទ្ធផល

គូររូបភាពដែលមានឈ្មោះត្រឹមត្រូវ

៥. សន្និដ្ឋាន

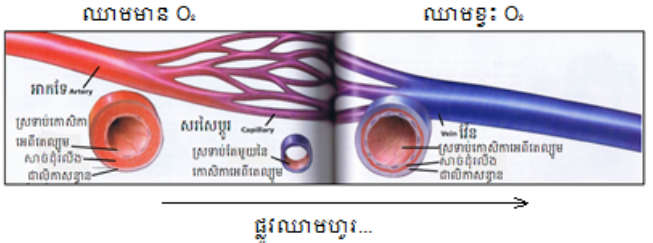
ចូរពណ៌នាពីរូបផ្គុំបេះដូងដែលអ្នកបានសង្កេត.....

.....

.....

សំណួរពិភាក្សា

ចូរពិភាក្សាពីរូបផ្គុំរបស់អាកទែ វ៉ែន និងសរសៃប្លុរដោយផ្អែកលើរូបភាព



.....

.....

.....

ផែនការបង្រៀន (B921)

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី២ ៖ ប្រព័ន្ធប្រសាទ
- មេរៀនទី ៖ ១
- រយៈពេល ៖ ៥ម៉ោងសិក្សា

ណឺរ៉ូន

I- វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិស្សាមេរៀននេះចប់សិស្សនឹងអាច៖

- បង្ហាញពីរូបផ្ដុំរបស់ណឺរ៉ូន
- រាប់ឈ្មោះប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន
- បកស្រាយពីដំណើរឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់នៃអាំងភ្លុចប្រសាទ

II. ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល៥ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = ៥ ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ណឺរ៉ូន	180
1	2. ប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន 2. 1. ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ 2. 2. ណឺរ៉ូនចលករ 2. 3. ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូន	181
1	3. ទិសដៅអាំងភ្លុចប្រសាទ 4. ស៊ីណាប់	182
1	រំឭកមេរៀន	183

ឯកសារយោង ៖ STEPSAM3 សៀវភៅ

ឯកសារយោង ៖ -TGថ្នាក់ទី៩ជំពូក២មេរៀនទី១(STEPSAM2 .Vol3)

-ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក(STEPSAM2)

III. ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

2. ប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន

2. 1. ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ

2. 2. ណឺរ៉ូនចលករ

2. 3. ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូន

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-គ្រូពន្យល់ពីណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ និងណឺរ៉ូនចលករ

V.ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូ STEPSAM2 និង STEPSAM3 (បញ្ចូលគ្នា)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-ផ្ទាំងរូបភាព -ទូរស័ព្ទដៃ	-រយៈពេលត្រៀមសម្ភារៈពិសោធន៍និងបង្រៀន(1ម៉ោ)	-ក្នុងជំហានទី៣ (៣៥ នាទី) -សម្មតិកម្ម(៥នាទី) -ដំណើរការសកម្មភាព(១៥នាទី) -លទ្ធផល(៨នាទី) -សេចក្តីសន្និដ្ឋាន(៧នាទី)	+ពិបាកដូចជា៖ -ការគូររូបភាព -ការបកស្រាយលើរូបភាព	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

កំណត់សម្គាល់ ៖

ប្រើសំឡេងទូរស័ព្ទដៃ គ្រូអាចបង្កើតសកម្មភាពដែលធ្វើឱ្យសិស្សមានតំណបរំញោចទៅនឹងសកម្មភាពនោះ

ឯកសារយោង៖ STEPSAM3 ណឺរ៉ូនមឹក

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
- មឹក - កាំបិតមុត - ផ្ទៃស្អាត	១០-២០ នាទី	១០-២០ នាទី	មធ្យម / ខ្ពស់	គ្រូបង្ហាញ (សិស្សចូលរួម)

សម្គាល់៖ ពេលអនុវត្តសកម្មភាពនេះលើកដំបូង គ្រូនឹងជួបការលំបាកពីរគឺ៖

(១) ត្រូវសាកល្បងជាមុនសិន

(២) ពិបាករៀបចំឱ្យសិស្សទាំងអស់អាចមើលឃើញបាន

សកម្មភាពនេះមានផលប្រយោជន៍ខ្ពស់។ យើងសូមលើកទឹកចិត្តឱ្យគ្រូមានចិត្តក្លាហានសាកល្បង។

គ្រូអាចជួបជុំជាមួយប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសបាន។

ឯកសារយោង៖ STEPSAM3 ការបញ្ជូនអាំងភ្លូចប្រសាទ

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
សិស្ស	គ្មាន	៥ នាទី	ស្រួលណាស់	សិស្សចូលរួម

ឯកសារយោង៖ VSO: គំរូនៃការរំញោច

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
- ដូមីណូ (១០) - បន្ទាត់សំប៉ែត - ស្មុតថ្លា - កន្ត្រៃ	២០-៣៥ នាទី	១០-១៥ នាទី	មធ្យម	គ្រូបង្ហាញ

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM3: វាស់រយៈពេលប្រតិកម្ម

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
- បន្ទាត់ - នាឡិកា ឬទូរស័ព្ទដៃ	គ្មាន	៥-១០ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

សម្គាល់៖ ពេលវេលា និងចម្លើយរបស់សិស្សភាគច្រើនគួរតែស្ថិតនៅចន្លោះរវាង 5cm (0.1វិនាទី - លឿនណាស់) និង 20cm (0.2វិនាទី - មធ្យម/យឺត) ($h = \frac{1}{2}gt^2$)

សិស្សអាចចូលរួមសកម្មភាពនេះយ៉ាងសប្បាយ ប៉ុន្តែសកម្មភាពនេះមិនទាក់ទងនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀនទេ

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី២ ៖ ប្រព័ន្ធប្រសាទ
- មេរៀនទី១ ៖ **ណឺរ៉ូន**
- ម៉ោងទី ៖ ២(សរុប ៤ ម៉ោង)
- រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

បង្រៀនដោយ ៖ ……

I. វត្ថុបំណង៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹងអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ រៀបរាប់ឈ្មោះប្រភេទផ្សេងៗរបស់ណឺរ៉ូនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព។
- បំណិន ៖ កំណត់ពីសកម្មភាពរបស់ណឺរ៉ូននីមួយៗបានច្បាស់លាស់តាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព និងការអនុវត្តន៍។
- ឥរិយាបថ ៖ មានស្មារតីថែរក្សា និងការពារប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន ៖

-ឯកសារយោង៖

-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៩ទំព័រទី ១៨១ផ្ទាំងរូបភាពបង្ហាញ

-សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៩ ទំព័រទី 180-183

-ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)

-សកម្មភាពបំពេញចន្លោះ(VVOB)

-ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM3

-សម្ភារឧបទេស៖

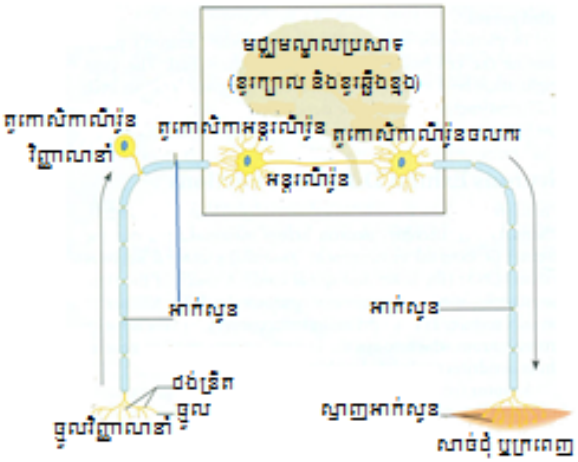
- បណ្ណាពាក្យ ផ្ទាំងរូបភាព

III. ដំណើរការមេរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ **រដ្ឋបាលថ្នាក់**(២នាទី)		
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។		ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។

ជំហានទី២ **រំឭកមេរៀនចាស់** (៥នាទី)		
ថ្ងៃមុនប្អូនបានសិក្សាពីណឺរ៉ូនរួចហើយ -តើណឺរ៉ូនមានរូបផ្គុំយ៉ាងដូចម្តេច? -តើណឺរ៉ូនមាននាទីយ៉ាងដូម្តេច? -តើអាំងភ្លុចប្រសាទជាអ្វី? -តើប្អូនគិតថាការបញ្ជូនព័ត៌មានទៅខួរក្បាល និងបញ្ជូនព័ត៌មានត្រឡប់វិញតាមរយៈណឺរ៉ូនតែមួយ ឬ យ៉ាងណា?		-ណឺរ៉ូនផ្គុំឡើងពីតួកោសិកា ដង់ឌ្រីត អាក់សូន និងស្មាញអាក់សូន (សិស្សអាចឆ្លើយតាមដ្យាក្រាមបាន) -ណឺរ៉ូនមាននាទីដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទ -អាំងភ្លុចប្រសាទជាបណ្តុំព័ត៌មានដែលយើងទូលបានពីក្រៅសារពាង្គកាយរួចបញ្ជូនទៅខួរក្បាល ហើយបញ្ជូនត្រឡប់វិញធ្វើឱ្យយើងដឹងអ្វីមួយ ដូចជា មើលឃើញរូបភាព ឮសូរសំឡេង.....។ -សិស្សឆ្លើយចម្លើយផ្សេងៗគ្នា: .ណឺរ៉ូនតែមួយ .ណឺរ៉ូនផ្សេងៗគ្នា (សិស្សប្រើក្តារឆ្នូន និង សិស្សអាចឆ្លើយបានតាមរយៈគូររូបភាព)
ជំហានទី៣ **មេរៀនថ្មី** (៣០-៣៥នាទី)		
+ថ្ងៃនេះយើងបន្តមេរៀនបន្តទៀត	**ណឺរ៉ូន (ត)** ២. ប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន **១. សំណួរគន្លឹះ**	
សំណួរគន្លឹះ ៖ ក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស តើការបញ្ជូនព័ត៌មានពីខាងក្រៅទៅកាន់ខួរក្បាល និងការបញ្ជូនព័ត៌មានត្រឡប់មកសរីរាង្គវិញតាមរយៈណឺរ៉ូនអ្វីខ្លះ?		
+ឱ្យសិស្សគិតពីស្ថានភាពដែលគេទូលទូរស័ព្ទ។ ពេលអ្នកអង្គុយធ្វើអ្វីមួយស្រាប់តែសំឡេងទូរស័ព្ទរោទ៍ តើអ្នកឆ្លើយ	**២. សម្មតិកម្ម**	សិស្សគិត ហើយពិភាក្សាគ្នា រួចរៀបរាប់ពីសកម្មភាព៖ ១-ត្រចៀកទទួលសំឡេងទូរស័ព្ទ ២-សំឡេងនោះធ្វើឱ្យយើងងាកទៅ

តបទៅនឹងសំឡេងនោះយ៉ាងដូចម្តេច? -ចូរសង្កេតមើលរូបភាពខាងក្រោម រួចរៀបរាប់ពីសកម្មភាពនេះតាម លំដាប់លំដោយ បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សឡើងបកស្រាយគំនិតរបស់ពួកគេ	**៣. សកម្មភាព** - បន្ទាប់ពីសិស្សឡើងបកស្រាយរួច គ្រូចុចទូរស័ព្ទទៅនរណាម្នាក់នៅ ក្នុងថ្នាក់រៀន រួចឱ្យគាត់បកស្រាយពី សកម្មភាពរបស់គាត់ក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងសំឡេងនោះ ឱ្យសិស្សដទៃទៀតផ្ទៀងផ្ទាត់ការរៀបរាប់របស់សិស្សនោះទៅនឹងការរៀបរាប់ខាងលើរបស់ពួកគេ។ +(ករណីគ្មានទូរស័ព្ទគ្រូអាចបង្កើត សកម្មភាពដែលធ្វើយ៉ាង	រកទូរស័ព្ទ ៣-ដៃលូកទៅយកទូរស័ព្ទ ៤-រួចលើកទូរស័ព្ទ ចុចទទួល -សិស្សឡើងបកស្រាយសកម្មភាព (សិស្សប្រើក្តារឆ្នូន និង សិស្សអាចឆ្លើយបានតាមរយៈគូររូបភាព) - សិស្សចូលរួមធ្វើសកម្មភាព និងផ្ទៀងផ្ទាត់ការទស្សន៍របស់ពួកគេ -សិស្សគិត រួចស្តាប់ការពន្យល់របស់គ្រូ
	១-ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំអាំងភ្លុចប្រសាទចាប់ផ្តើមនៅពេលធ្មូលទទួលរំញោចពីបរិស្ថាន។ ធ្មូលក្នុងត្រចៀកទទួលសំឡេងទូរស័ព្ទរោទ៍។ ធ្មូលធ្វើឱ្យមានដំណើរការអាំងភ្លុចប្រសាទក្នុងណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ។ ២- អន្តរណឺរ៉ូន ពីណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំអាំងភ្លុចប្រសាទឆ្លងកាត់អន្តរណឺរ៉ូនទៅកាន់ខួរក្បាល។ ខួរក្បាលរបស់អ្នកបកប្រែអាំងភ្លុចប្រសាទទទួលពីអន្តរណឺរ៉ូនផ្សេង។ ហើយធ្វើឱ្យអ្នកដឹងថាទូរស័ព្ទកំពុងរោទ៍។ ខួរក្បាល	

ណាឱ្យសិស្សមានតំណបរំញោចទៅនឹងសកម្មភាពនោះ ដូចជាធ្វើអ្វីមួយឱ្យជ្រុះ ហើយសិស្សរើសរបស់នោះ ឡើងជាដើម)	របស់អ្នកក៏ធ្វើការសម្រេចផងដៃរថាអ្នកគួរទទួលទូរស័ព្ទ។ ៣- ណឺរ៉ូនចលករ អាំងភ្លូចប្រសាទបន្ទាប់មក ធ្វើដំណើរតាមណឺរ៉ូនចលកររាប់ពាន់។ ណឺរ៉ូនចលករបញ្ជូនអាំងភ្លូចប្រសាទទៅសាច់ដុំ។ សាច់ដុំឆ្លើយតបទៅនឹងរំញោចហើយអ្នកលូកយកទូរស័ព្ទ។ **៤. លទ្ធផល**	
+បន្ទាប់មកសួរសិស្សថា ហេតុអ្វីបានជាសកម្មភាពនេះកើតឡើងយ៉ាងដូចនេះ? +បិទផ្ទាំងរូបភាព រួចគ្រូពន្យល់ពីដំណាក់កាលនីមួយៗនៃដំណើរការនោះ។ +ឱ្យសិស្សកត់ពីដំណើរការសកម្មភាពដោយគូសគំនូសបំព្រួញសង្ខេបលទ្ធផល	 	-សិស្សគូសគំនូសបំព្រួញសង្ខេប
-តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើ ចូរសន្និដ្ឋាន ការបញ្ជូនព័ត៌មានពីខាងក្រៅទៅកាន់ខួរក្បាល និងបញ្ជូនព័ត៌មានពីខួរក្បាលត្រឡប់មកសរីរាង្គវិញ ក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស	**៥. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន** ក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស ការបញ្ជូនព័ត៌មានប្រព្រឹត្តទៅតាមរយៈណឺរ៉ូនបីប្រភេទគឺ : -ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំជាណឺរ៉ូនដឹកនាំអាំងភ្លូចប្រសាទពីសរីរាង្គធ្វូលបញ្ជូនទៅកាន់ខួរក្បាល។ -ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូនជាណឺរ៉ូនដែលភ្ជាប់រវាងណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ និងណឺរ៉ូនចលករ។ -ណឺរ៉ូនចលករជាណឺរ៉ូនដឹកនាំអាំងភ្លូចប្រសាទពីខួរក្បាល និងខួរឆ្អឹងខ្នងមកកាន់សរីរាង្គ។	-តាមរយៈសកម្មភាពរៀបរាប់ខាងលើ ក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស ការបញ្ជូនព័ត៌មានប្រព្រឹត្តទៅតាមរយៈណឺរ៉ូនបីប្រភេទគឺ -ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ -ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូន -ណឺរ៉ូនចលករ។

ជំហានទី៤ **ពង្រឹងពុទ្ធិ**(៤–៥នាទី)		
-តើណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំមាននាទីដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទពីណាទៅណា? -តើណឺរ៉ូនចលករមាននាទីដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទពីណាទៅណា? -តើណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូនមាននាទី អ្វី?		- ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំជាណឺរ៉ូនដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទពីសរីរាង្គធ្មុលបញ្ជូនទៅកាន់ខួរក្បាល។ - ណឺរ៉ូនចលករជាណឺរ៉ូនដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទពីខួរក្បាល និងខួរឆ្អឹងខ្នងមកកាន់សរីរាង្គ។ - ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ឬអន្តរណឺរ៉ូនជាណឺរ៉ូនដែលភ្ជាប់រវាងណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ និងណឺរ៉ូនចលករ។
ជំហានទី៥ **កិច្ចការផ្ទះ**(២–៣នាទី)		
+ពេលត្រឡប់ទៅផ្ទះវិញ ចូរគូសរូបភាពពីណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ ភ្ជាប់ នឹងអន្តរណឺរ៉ូនភ្ជាប់នឹងណឺរ៉ូនចលករដាក់ក្នុងសៀវភៅ		- សិស្សស្តាប់រួចកត់ត្រា

-តើអ្នកគិតថាការបញ្ជូនព័ត៌មានទៅខួរក្បា និងបញ្ជូនព័ត៌មានត្រឡប់វិញតាមរយៈណឺរ៉ូនតែមួយឬ យ៉ាណា?.....

១. សំណួរគន្លឹះ

ក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស តើការបញ្ជូនព័ត៌មានពីខាងក្រៅទៅកាន់ខួរក្បាល និងការបញ្ជូនព័ត៌មានត្រឡប់មកសរីរាង្គវិញតាមរយៈណឺរ៉ូនអ្វីខ្លះ?

២. សម្មតិកម្ម

ពេលអ្នកអង្គុយធ្វើអ្វីមួយស្រាប់តែសំឡេងទូរស័ព្ទរោទ៍ តើអ្នកឆ្លើយតបទៅនឹងសំឡេងនោះយ៉ាងដូចម្តេច? ចូររៀបរាប់ពីសកម្មភាពនេះតាមលំដាប់លំដោយ

១.....ទទួលសំឡេង។

២. សំឡេងធ្វើឱ្យ.....។

៣. ដៃលូក.....។

៤. លើកទូរស័ព្ទ.....។

៣. សកម្មភាព

បិទរូបភាពលើក្តារខៀន រួចឱ្យសិស្សសង្កេតរូបភាពនោះ ហើយឱ្យពួកគេសាកល្បងពន្យល់។

បន្ទាប់មក គ្រូពន្យល់បន្ថែម

៤. លទ្ធផល

ចូរគូសគំនូសបំព្រួញសកម្មភាពណឺរ៉ូនទាំងបី

៥. សន្និដ្ឋាន

តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើ ចូរសន្និដ្ឋានពីការបញ្ជូនព័ត៌មានពីខាងក្រៅទៅកាន់ខួរក្បាល និងបញ្ជូនព័ត៌មានពីខួរក្បាលត្រឡប់មកសរីរាង្គវិញក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស

.....

.....

.....

.....

ផែនការបង្រៀន (B922)

- មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី២ ៖ ប្រព័ន្ធប្រសាទ
- មេរៀនទី២ ៖
- រយៈពេល ៖ ១ម៉ោងសិក្សា

មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ

បង្រៀនដោយ: ……

I. វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀនចប់សិស្សនឹងអាច៖

- រៀបរាប់ពីនាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ
- ប្រាប់ឈ្មោះផ្នែកសំខាន់ទាំងបីរបស់ខួរក្បាល
- ពណ៌នានាទីនៃផ្នែកនីមួយៗរបស់ខួរក្បាល
- ប្រាប់ពីនាទីនៃខួរឆ្អឹងខ្នង

II. ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល៦ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប =៦ ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	សេចក្តីផ្តើម	184
1	1. នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ 2. កាយវិភាគវិទ្យាមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ	185
1	2.1. ខួរក្បាល ក. ខួរធំ	186
1	ខ. ខួរតូច គ. ខួរកញ្ចឹងក	187
1	2.2. ខួរឆ្អឹងខ្នង	188
1	មេរៀនសង្ខេប	189

ឯកសារយោង៖ ស.ស. / STEPSAM3

ឯកសារយោង ៖ - STEPSAM3 សៀវភៅណែនាំគ្រូ

- ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក(STEPSAM2)

-សកម្មភាពបំពេញចន្លោះ(VVOB)

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

1. នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ
2. កាយវិភាគវិទ្យាមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

-ដំណើរការសកម្មភាពផ្ទាំងរូបភាព

-គ្រូពន្យល់នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ

-គ្រូពន្យល់សកម្មភាពដោយញាណ និងដោយអញ្ញាណ

V.ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM2 និង STEPSAM3 (បញ្ចូលគ្នា) (ម៉ោងទី១)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-ផ្ទាំងរូបភាព -បណ្ណពាក្យ	-រយៈពេលត្រៀមសម្ភារៈពិសោធន៍ និងបង្រៀន(1ម៉ោ)	-ក្នុងជំហានទី៣ (៣៥ នាទី) -សម្មតិកម្ម(៥នាទី) -ដំណើរការសកម្មភាពលទ្ធផល(១៥នាទី) --សេក្តីសន្និដ្ឋាន(១៥នាទី)	ងាយស្រួល +ពិបាកដូចជា៖ -ការគូររូបភាព -ការបកស្រាយលើរូបភាព	សិស្សធ្វើ សកម្មភាព

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ STEPSAM3 «ចូរសង្កេតខួរក្បាលមាន់» (ម៉ោងទី ៣ ឬទី៦)

សម្ភារៈ	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
-ក្បាលមាន់ -កាំបិតមុត -ផ្ទាំងអនាម័យ -សម្ភារៈអនាម័យ	២០នាទី	២០នាទី	មធ្យម	គ្រូបង្ហាញ និងសិស្សធ្វើតាម

សម្គាល់ ៖

- បើមានសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់សិស្សអាចចូលរួមបាន
- គ្រូ**ត្រូវតែ**សាកល្បងសសកម្មភាពនេះ**មុន**ពេលអនុវត្តក្នុងម៉ោងសិក្សា
- គ្រូត្រូវរៀបចំលក្ខន:សុវត្ថិភាពសម្រាប់សិស្សដែលប្រើប្រាស់កាំបិតមុត

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ VSO «ដំណឹកនាំបន្ទុកពីផ្សេងគ្នា» (ម៉ោងទី៣)

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬសិស្សចូលរួម**
- តារាងពាក្យ - កូល័រពណ៌	២០-៣៥ នាទី (បោះពុម្ព)	១០-១៥ នាទី	ងាយស្រួល	សិស្សចូលរួម

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ VSO «សកម្មភាពប្រតិកម្ម» (ម៉ោងទី៥)

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
- ពិល - សន្លឹកប្លាស្ទិច	៥ នាទី	១០-១៥ នាទី	ងាយស្រួល	សិស្សចូលរួម

ឯកសារយោង៖ ឯកសារណែនាំគ្រូរបស់ VSO «ការមានអារម្មណ៍របស់ស្បែក» (ម៉ោងទី៥)

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
ឈើចាក់ធ្មេញ	៥ នាទី	១០ នាទី	ងាយស្រួលណាស់	សិស្សចូលរួម

កិច្ចតែងការបង្រៀន

មុខវិជ្ជា ៖ ជីវវិទ្យា
ថ្នាក់ទី ៖ ៩
ជំពូកទី២ ៖ ប្រព័ន្ធប្រសាទ
មេរៀនទី ៖ ២
រយៈពេល ៖ ១ ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)
ម៉ោងទី ៖ ២(សរុប ០៦ ម៉ោង)

មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ (ត)

បង្រៀនដោយ៖.....

I. វត្ថុបំណង៖ ក្រោយពីបានសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សអាច៖

- ចំណេះដឹង ៖ រៀបរាប់ពីរូបផ្គុំរបស់ប្រព័ន្ធប្រសាទបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្ទាំងរូបភាព។
- បំណិន ៖ បកស្រាយពីនាទីប្រសាទបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការពិភាក្សា។
- ឥរិយាបថ ៖ មានស្មារតីថែរក្សា និងការពារប្រព័ន្ធប្រសាទបានល្អ។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន៖

-ឯកសារយោង៖

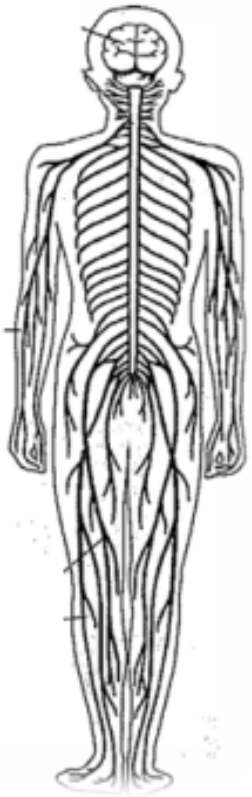
-សៀវភៅក្រសួងអប់រំ សៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី៩ទំព័រទី 184-189
-សៀវភៅសិស្សថ្នាក់ទី៩ទំព័រទី១៨៤-១៨៥ បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០១១
-សៀវភៅការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (STEPSAM2)
- សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ (STEPSAM3)
-សកម្មភាពបំពេញចន្លោះ(VVOB)

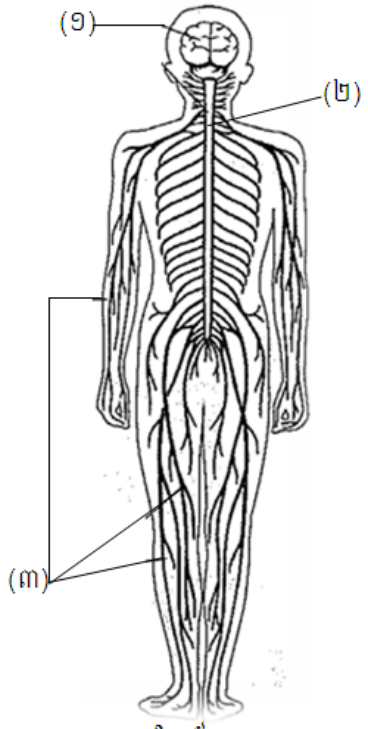
-សម្ភារឧបទ្ទេស៖

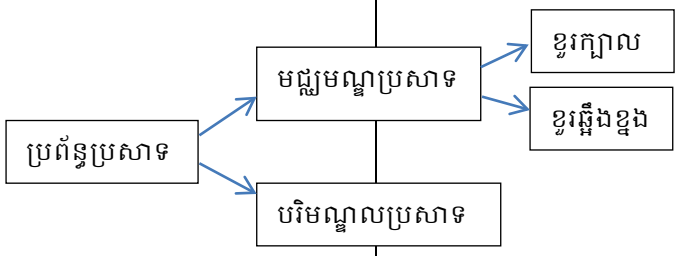
- បណ្ណាពាក្យ ផ្ទាំងរូបភាព

III. ដំណើរការមេរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១**រដ្ឋបាលថ្នាក់** (២នាទី)		
<u>គ្រូតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។		ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។

ជំហានទី២ **រំឭកមេរៀនចាស់**(១០នាទី)		
កាលពីថ្ងៃមុនប្អូនបានសិក្សារួច ហើយមេរៀនមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ នៅទំព័រ ទី១៨៤។ - តើសកម្មភាពមនុស្សដើរឆ្លងកាត់ថ្នល់ និងឈររង់ចាំគោរពតាមភ្លើងសញ្ញាស្ថិតនៅក្រោមការត្រួតពិនិត្យរបស់អ្វី?		សិស្សពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូហើយឆ្លើយ សិស្សអាចឆ្លើយតាមរយៈដ្យាក្រាម - សកម្មភាពមនុស្សដើរឆ្លងកាត់ថ្នល់ និងឈររង់ចាំគោរពតាមភ្លើងសញ្ញាស្ថិតនៅក្រោមការត្រួតពិនិត្យរបស់ប្រព័ន្ធប្រសាទ ។
ជំហានទី៣ (**មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ**៣០–៣៥នាទី)		
ថ្ងៃនេះយើងរៀនពីនាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ...	មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ (ត) ១. នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ **សំណួរគន្លឹះ**	
សំណួរគន្លឹះ តើប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពីអ្វីខ្លះ ហើយមានតួនាទីយ៉ាងដូចម្តេច?		
- ចែកសិស្សជាក្រុម (២-៣នាក់) - ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលរូបភាព និងសាកល្បងឆ្លើយសំណួរ - ប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពី..... .....។ មានតួនាទីសម្រាប់ .... - ដើម្បីចង់ថាចម្លើយរបស់ប្អូនត្រឹមត្រូវដែរឬទេ យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច?	**សម្មតិកម្ម** 	- សិស្សពិភាក្សាគ្នាតាមក្រុម - សិស្សសង្កេតមើលរូបភាព និងព្យាយាមឆ្លើយសំណួរ - ប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពី ខួរក្បាល ខួរឆ្អឹងខ្នង និងសរីរាង្គផ្សេងៗទៀត។ មានតួនាទីសម្រាប់ ត្រួតពិនិត្យរាល់សកម្មភាព។ - យើងត្រូវធ្វើពិសោន៍
- បិទផ្ទាំងរូបភាពលើក្តារខៀន - ចែកបណ្ណពាក្យឱ្យសិស្សដើម្បី បិទ	**សកម្មភាព**	- សិស្សសង្កេតមើលរូបភាព - យកបណ្ណពាក្យឡើងបិទលើរូបភាព

លើផ្ទាំងរូបភាពលើក្តារខៀន សរីរាង្គផ្សេងៗ ប្រព័ន្ធប្រសាទ ខួរឆ្អឹងខ្នង មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ បរិមណ្ឌលប្រសាទ ខួរក្បាល គ្រូសំយោគចម្លើយ - តើសរីរាង្គផ្សេងៗទទួលព័ត៌មានឆ្លើយតបទៅនឹងរំញោចយ៉ាងដូចម្តេច? (បន្ទាប់ពីសិស្សឆ្លើយរួចគ្រូសំយោគចម្លើយ និងពន្យល់បន្ថែម) តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើនេះ ចូរសន្និដ្ឋានពីរូបផ្គុំនៃប្រព័ន្ធប្រសាទ និងតួនាទីរបស់វា -ឱ្យសិស្សអានប្រយោគក្នុងសៀវភៅពុម្ពត្រង់ចំណុច ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ ១. នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ ២. កាយវិភាគវិទ្យាមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ - សិស្សអាចមានចម្ងល់លើពាក្យមួយចំនួនដូចជាពាក្យ សកម្មភាពដោយញាណនិងសកម្មភាពដោយអញ្ញាណ (គ្រូត្រូវពន្យល់ពាក្យ)	 - រូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទ ក្រៅបញ្ជូនទៅឱ្យខួរឆ្អឹងខ្នង និងខួរក្បាល តាមណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ និងបញ្ជូនព័ត៌មានត្រឡប់មកវិញតាមណឺរ៉ូនចលករទៅសរីរាង្គផ្សេងៗ។ - ខួរក្បាល និងខួរឆ្អឹងខ្នងជាមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ រីឯសរីរាង្គផ្សេងៗជាបរិមណ្ឌលប្រសាទ។ **សន្និដ្ឋាន** តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើ បង្ហាញថា ប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពីមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ និងបរិមណ្ឌលប្រសាទ។ ប្រព័ន្ធប្រសាទមានតួនាទីត្រួតពិនិត្យរាល់សកម្មភាពរបស់សារពាង្គកាយ។	ហើយបកស្រាយ (១) ខួរក្បាល (២) ខួរឆ្អឹងខ្នង (៣) សរីរាង្គផ្សេងៗ - ស្តាប់ការសំយោគរបស់គ្រូ និងកែតម្រូវចម្លើយដាក់លើសន្លឹកកិច្ចការ - សិស្សអាចឆ្លើយតាមលំនាំនៃការបញ្ជូនព័ត៌មានទាក់ទងទៅនឹងណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ អន្តរណឺរ៉ូន និងណឺរ៉ូនចលករ តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើ ប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពីខួរក្បាល ខួរឆ្អឹងខ្នង និងសរីរាង្គផ្សេងៗ។ អានប្រយោគក្នុងសៀវភៅពុម្ព - សិស្សស្តាប់

	សកម្មភាពដោយញាណជាសកម្មភាពកើតឡើងដោយមានការបញ្ជា ដូចជា ជើងរបស់យើងអាចបញ្ជាឱ្យដើរ ឬឈប់ដើរបាន។ សកម្មភាពដោយអញ្ញាណជាសកម្មភាពកើតឡើងដោយមិនមានការបញ្ជា ដូចជា ការកន្ត្រាក់បេះដូង យើងមិនអាចបញ្ជាឱ្យវាឈប់ កន្ត្រាក់ ឬក៏កន្ត្រាក់បានទេ។	
ជំហានទី៤ **ពង្រឹងពុទ្ធិ**(៥នាទី)		
- ប្រើបណ្តាពាក្យខាងលើ ដើម្បីឱ្យសិស្សបង្កើតដ្យាក្រាមនៃរូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទ ចូរប្រើបណ្តាពាក្យខាងក្រោមនេះ ដើម្បីបង្កើតដ្យាក្រាមនៃរូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទ ខួរក្បាល មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ សរីរាង្គផ្សេងៗ ប្រព័ន្ធប្រសាទ បរិមណ្ឌលប្រសាទ ខួរឆ្អឹងខ្នង		- សិស្សបង្កើតដ្យាក្រាមនៃរូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទ 
ជំហានទី៥ **បណ្តាំផ្ញើរ កិច្ចការផ្ទះ**(៣នាទី)		
ពេលម្ជួនត្រឡប់ទៅផ្ទះ សូមមើលមេរៀនត្រង់ចំណុច 2-1-ខួរក្បាល គិតទៅលើនាទីខួរក្បាល		-សិស្សស្តាប់ដោយយកចិត្តទុកដាក់និងអនុវត្តតាម។

សន្លឹកកិច្ចការ

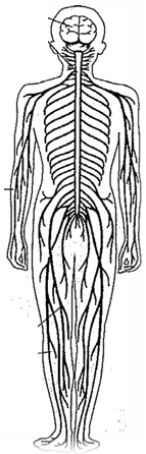
- តើសកម្មភាពមនុស្សដើរឆ្លងកាត់ថ្នល់ ឬឈរអង់ចាំគោរពតាមភ្លើងសញ្ញាស្ថិតនៅក្រោមការត្រួតពិនិត្យ របស់អ្វី?.....

១. សំណួរគន្លឹះ

តើប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពីអ្វីខ្លះ ហើយមានតួនាទីយ៉ាងដូចម្តេច?

២. សម្មតិកម្ម

ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលរូបភាព និងសាកល្បងឆ្លើយសំណួរ



- ប្រព័ន្ធប្រសាទផ្គុំឡើងពី.....

.....។

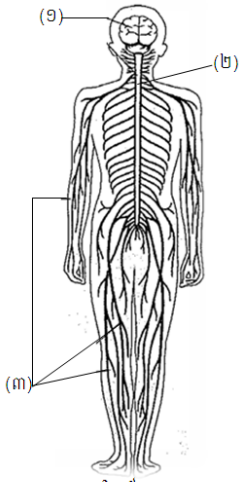
មានតួនាទីសម្រាប់.....

.....។

៣. សកម្មភាព

- ចែកបណ្តាពាក្យឱ្យសិស្សដើម្បី បិទលើផ្ទាំងរូបភាពលើក្តារខៀន

ខួរក្បាល	ប្រព័ន្ធប្រសាទ
ខួរឆ្អឹងខ្នង	មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ
បរិមណ្ឌលប្រសាទ	សរីរាង្គផ្សេងៗ



រូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទ

៤. លទ្ធផល

គូររូបភាព ដោយមានដាក់ឈ្មោះផ្នែកនីមួយៗ

- តើសរីរាង្គផ្សេងៗទទួលព័ត៌មានឆ្លើយតបទៅនឹងរំញោចយ៉ាងដូចម្តេច?

.....

.....

.....

៥. សន្និដ្ឋាន

តាមរយៈសកម្មភាពខាងលើនេះ ចូរសន្និដ្ឋានពីរូបផ្គុំនៃប្រព័ន្ធប្រសាទ និងតួនាទីរបស់វា .....

.....

.....

សង់ដ្យាក្រាមរូបផ្គុំនៃប្រព័ន្ធប្រសាទដោយប្រើបណ្តាពាក្យខាងលើ

ឯកសារយោង

សៀវភៅសិក្សាគោលរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា៖

- គណិតវិទ្យា ថ្នាក់ទី៧ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៥)
- គណិតវិទ្យា ថ្នាក់ទី៨ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៣)
- គណិតវិទ្យា ថ្នាក់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- វិទ្យាសាស្ត្រ ថ្នាក់ទី៧ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- វិទ្យាសាស្ត្រ ថ្នាក់ទី៨ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- វិទ្យាសាស្ត្រ ថ្នាក់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)

ឯកសារណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនរបស់គម្រោង STEPSAM3 (អង្គការ JICA)

- គណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ដល់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)
- រូបគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ដល់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)
- គីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ដល់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)
- ជីវវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ដល់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)
- ផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ដល់ទី៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនរបស់គម្រោង SEAL (អង្គការ VVOB)

- VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី១ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី២ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី៣ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍ជីវវិទ្យា (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍រូបវិទ្យា ភាគ 1 (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍រូបវិទ្យា ភាគ 2 (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)
- VVOB SEAL ពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១២)

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនរបស់អង្គការ VSO

- VSO សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧ ៨ ៩ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០១៦)
- VSO ឯកសារណែនាំឧបករណ៍ ស្តីពី ការសិក្សាស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងអគារធនធាន កម្រិតមធ្យមសិក្សា(បោះពុម្ព ឆ្នាំ ២០១៤)

ឯកសារពីគម្រោង "ការបណ្តោះបណ្តាលគ្រូ អប់រំជាមូលដ្ឋាន " (BETT) (ក្រសួង អប់រំ យុវជន និងកីឡា ជាមួយអង្គការ VVOB)
ឯកសារណែនាំគ្រូឧទ្ទេស គ្រូបង្រៀន និងឯកសារសកម្មភាពសិស្សតាមកម្មវិធីមាន ៖

- ផ្នែកទី១ អំពីចំនួន (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)
- ផ្នែកទី២ ការគណនា (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)
- ផ្នែកទី៣ ពីជគណិត (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)
- ផ្នែកទី៤ ស្ថិតិ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)
- ផ្នែកទី៥ ធរណីមាត្រ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)
- ផ្នែកទី៦ រង្វាស់រង្វាល់ (បោះពុម្ព ឆ្នាំ២០០៨)