ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

ជំពូកទី 1 បំណិនអាន និងសរសេរ
ជំពូកទី 2 បំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ជំពូកទី 3 វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ
ជំពូកទី 4 ការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង
ជំពូកទី 5 ល្បែងសិក្សា
ជំពូកទី 6 បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រឡំ

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

បោះពុម្ពនៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ឆ្នាំ ២០១៣ (បោះពុម្ពលើកទី២)

ឯកសារនេះត្រូវបានចងក្រង និងបោះពុម្ពផ្សាយក្រោមការឧបត្ថម្ភផ្នែកថវិការបស់អគ្គលេខាធិការដ្ឋានសម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការអភិវឌ្ឍន៍ និងជំនួយមនុស្សធម៌ (DGD) និងជំនួយផ្នែកបច្ចេកទេសរបស់ការិយាល័យហ្វ្លេមីស៍សម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការអភិវឌ្ឍន៍ និងជំនួយការបច្ចេកទេស (VVOB)។ ខ្លឹមសារនៃការបោះពុម្ពផ្សាយនេះមិនស្ថិតក្រោមការទទួលខុសត្រូវរបស់រដ្ឋាភិបាលហ្វ្លេមីស៍ និងរដ្ឋាភិបាលបែលហ្សិកឡើយ។

កំណត់សម្គាល់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា

រាល់ការបោះពុម្ពផ្សាយឯកសារត្រូវបានធ្វើឡើងដោយអនុលោមតាមអាជ្ញាប័ណ្ណ:
Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 3.0 Unported License

លើកលែងតែឯកសារដែលមិនបានរាប់បញ្ចូលនិងបញ្ជីរក្សាសិទ្ធខាងក្រោម។ មានន័យថាអ្នកអាចចែកចាយ ថតចម្លង ប្រែសម្រួល និងយកលំនាំតាមឯកសារនេះក្នុងន័យមិនរកកម្រៃដោយពុំចាំបាច់ស្នើសុំការអនុញ្ញាតជាមុនពីអ្នកបោះពុម្ពផ្សាយឡើយ តែប្រសិនបើអ្នកបង្កើតឬកែប្រែថ្មីអ្នកត្រូវតែសុំអាជ្ញាប័ណ្ណពីម្ចាស់ដើមក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌដូចគ្នាដែលបានបញ្ជាក់ខាងលើ ។ សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែមអំពីអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើ សូមចូលទៅកាន់គេហទំព័រ

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/

ឯកសារមិនរាប់បញ្ចូល និងរក្សាសិទ្ធិ

ឯកសារមួយចំនួនក្នុងការបោះពុម្ពផ្សាយនេះមិនស្ថិតក្រោមអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើឡើយ។ ទាំងនេះគឺជាឯកសាររបស់ភាគីទី៣ ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយត្រឹមត្រូវ និងទទួលបានការអនុញ្ញាត។ អ្នកបោះពុម្ពផ្សាយមិនទទួលខុសត្រូវចំពោះល័ក្ខខ័ណ្ឌច្បាប់ណាមួយ (រួមបញ្ចូលទាំងការធ្វេសប្រហែស) ចំពោះការបាត់បង់ ឬខូចខាតដែលកើតមានឡើងដោយសារការប្រើប្រាស់ផ្នែកណាមួយនៃឯកសារដែលទទួលបានពីភាគីទី៣ឡើយ។

បុព្វកថា

ការកសាងសមត្ថភាព និងការអភិវឌ្ឍន៍ធនធានមនុស្សគឺជាផ្រុងដ៏សំខាន់នៃយុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា។ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រដែលផ្តោតលើគុណភាពគឺជាកត្តាមួយដ៏សំខាន់ដែលចូលរួមបង្កើតធនធានមនុស្សពោរពេញដោយចំណេះដឹង។ យើងមិនត្រឹមតែត្រូវការធនធានមនុស្សដែលបញ្ចប់ការសិក្សាហើយទទួលបានសញ្ញាប័ត្រមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងជាធនធានមនុស្សដែលអនុវត្តការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីចូលរួមបណ្តុះបណ្តាលសិស្សានុសិស្សឱ្យក្លាយជាពលរដ្ឋមានចំណេះដឹង មានគំនិតច្នៃប្រឌិតនិងចេះពិចារណាស៊ីជម្រៅ។

ដោយកិច្ចសហការជាមួយដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ និងអង្គការអន្តរជាតិ ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡាបានអភិវឌ្ឍសម្ភារឧបទេសដើម្បីបំពេញតម្រូវការបង្រៀននិងរៀន។ ដំណើរការអភិវឌ្ឍសម្ភារឧបទេស និងការកសាងសមត្ថភាពកើតឡើងពីការប្រឹងប្រែងរួមគ្នារវាងជំនាញបច្ចេកទេសរបស់ក្រសួងអប់រំ និងអង្គការ VVOB។ កត្តានេះជំរុញឱ្យយើងអភិវឌ្ឍសម្ភារដោយផ្តោតលើចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រមូលដ្ឋាន និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនសម្រាប់មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។

ឯកសារនេះផ្តោតលើទ្រឹស្តីនិងការអនុវត្តនៃការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ និងការលើកកម្ពស់បំណិនរកដំណោះស្រាយបំណិនបកស្រាយហេតុផល បំណិនអាន ភាពច្នៃប្រឌិត និងចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រកាន់តែស៊ីជម្រៅ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះឯកសារនេះក៏ផ្តល់ជូននូវដំណោះស្រាយមួយចំនួនដែលចូលរួមផ្សារភ្ជាប់ខ្លឹមសារមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រទៅនឹងជីវភាពរស់នៅរបស់សិស្ស។

ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡាមានក្តីសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថាលោកគ្រូអ្នកគ្រូដែលជាគ្រូឧទ្ទេសទាំងអស់ នឹងប្រើឯកសារនេះជាជំនួយក្នុងការបង្រៀននៅមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ដើម្បីចូលរួមលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រនៅកម្ពុជា។

តាងនាមក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដោយស្មោះចំពោះក្រុមការងារ និងទីប្រឹក្សាអប់រំរបស់ការិយាល័យហ្វ្លេមីស៍សម្រាប់សហប្រតិបត្តិការអភិវឌ្ឍន៍និងជំនួយបច្ចេកទេស (VVOB) ដែលបានយកអស់កម្លាំងកាយចិត្តក្នុងការកសាងឯកសារដ៏មានសារសំខាន់នេះ។

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី [illegible] ខែ [illegible] ឆ្នាំ ២០១២

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

អ៊ឹម_សិទ្ធី

អារម្ភកថា

ឯកសារស្ដីពីការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលត្រូវបានចងក្រងឡើងក្នុងគោលបំណងចូលរួមជាជំនួយសម្រាប់គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការអនុវត្តគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្នុងការបង្រៀនរបស់គាត់។ ក្នុង 6 ជំពូក យើងបង្ហាញជូនសកម្មភាពមួយចំនួនដើម្បីបង្កើនកម្រិតសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។

សកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមានន័យថា សិស្សជាចំណុចកណ្ដាលនៃលំនាំសិក្សា។ លក្ខណៈសម្បត្តិមួយចំនួននៃវិធីសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលរួមមាន:

- សិស្សចូលរួមសកម្ម
- សិស្សរៀនពីគ្នាទៅវិញទៅមក មិនត្រឹមតែរៀនពីគ្រូនោះទេ
- សិស្សទទួលខុសត្រូវចំពោះការសិក្សារបស់ខ្លួនកាន់តែច្រើនជាងមុន
- ភាពខុសគ្នារវាងសិស្សម្នាក់ៗត្រូវបានយកមកពិចារណា

សកម្មភាពក្នុងឯកសារនេះត្រូវបានអនុវត្តជាដំបូងនៅមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគហ៊ុនសែនខេត្តកណ្ដាល។ ក្រុមការងារបច្ចេកទេសរួមមានគ្រូឧទ្ទេសនិងគ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្របានសាកល្បងអនុវត្តសកម្មភាពទាំងនេះ រួចធ្វើការកែតម្រូវ ព្រមទាំងបញ្ចូលឧទាហរណ៍មួយចំនួនដែលទាក់ទងនឹងកម្មវិធីសិក្សា។

ឯកសារនេះរួមមាន 6 ជំពូកសំខាន់ៗគឺ:

ជំពូកទី1: បំណិនអាននិងសរសេរ បង្ហាញសកម្មភាពសម្រាប់បំផុសបំណិនរបស់សិស្សក្នុងការអាននិងសរសេរក្នុងមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។

ជំពូកទី2: បំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ បង្ហាញសកម្មភាពសម្រាប់ពិភាក្សា និងវែកញែកហេតុផលអំពីប្រធានបទវិទ្យាសាស្ត្រ។

អារម្ភកថា

ជំពូកទី3: វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ណែនាំវិធីដែលអាចជួយឱ្យសិស្សស៊ាំនឹងជំហាននីមួយៗក្នុងវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។

ជំពូកទី4: បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រលំ ផ្តោតលើសកម្មភាពសម្រាប់បំផុសការគិតអំពីចំណេះដឹងបែបបញ្ញត្តិរបស់សិស្ស។

ជំពូកទី5: ការប្រៀបប្រដូច និងគំរូតាង ណែនាំសកម្មភាព និងឧទាហរណ៍អំពីលំនាំនៃការប្រើប្រាស់គំរូតាងនិងការប្រៀបប្រដូចក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។

ជំពូកទី6: ល្បែងសិក្សា ពន្យល់វិធីបញ្ចូលល្បែងសិក្សាក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រនិងផ្តល់ជូននូវឧទាហរណ៍មួយចំនួន។

យើងរង់ចាំទទួលនូវគំនិតយោបល់កែលម្អរបស់អ្នកដោយរីករាយ។

សូមជូនពរបុគ្គលិកសិក្សាទាំងអស់ សូមទទួលបាននូវបទពិសោធប្រកបដោយជំនឿចិត្ត និងការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រប្រកបដោយផ្លែផ្កាជាទីគាប់ចិត្ត ជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់ឯកសារបំប៉ននេះ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

គណៈកម្មការរៀបរៀងឯកសារ

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

ឯកឧត្តម អ៊ឹម សិទ្ធី	រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំយុវជន និងកីឡា
ឯកឧត្តម ណាត ប៊ុនរឿន	រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ

លោក លាង សេងហាក់	ប្រធាន នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ
លោក អេង គឹមលី	ប្រធាន នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
លោក អ៊ឹង ម៉ៅហុក	ប្រធាន នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ

គណៈកម្មការនិពន្ធ

លោក Stefaan Vande Walle	ប្រធានសម្របសម្រួលកម្មវិធីSEAL ប្រចាំ មជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ៊ុន សែន ខេត្តកណ្តាល
កញ្ញា Veerle Cnudde	ប្រធានសម្របសម្រួលកម្មវិធីSEAL ប្រចាំ មជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ៊ុន សែន ខេត្តកណ្តាល
លោក អួន វីរៈ	ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស VVOB
កញ្ញា ង៉ែត សុខានី	មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យនិងវាយតម្លៃ VVOB

គ្រូឧទ្ទេសមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ៊ុន សែន ខេត្តកណ្តាល

លោក ម៉ម ផាអុល	លោក ម៉េង ភិរុណ	លោក ចាក់ សុភា
លោក បេ ប្រា	លោក សុខ សារឿន	លោកស្រី ឡុង ពន្និនី
កញ្ញា ហ៊ូ ច័ន្ទសារា	លោកស្រី សោម ដានី	លោក អឿ សុខម៉េង
លោកស្រី ស្រី ច័ន្ទសោភា	កញ្ញា វ៉េង ស្រីមន	លោក សៀង ប៊ុនធឿន

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន សេរីភាព ខេត្តកណ្តាល

លោកស្រី គង់ សុវណ្ណរា	លោក ប៉ាង ស៊ាងហៃ
លោកស្រី ស៊ុន ច័ន្ទមូលី	លោកស្រី ប៉ែន រស្មី

គណៈកម្មការរៀបរៀងឯកសារ

គ្រូអនុវិទ្យាល័យអនុវត្ត ខេត្តកណ្ដាល

លោកស្រី ឡុច សុធានី	លោកស្រី ម៉ម ម៉េតបូរាណ
លោកស្រី ម៉ន សុខា	លោក ផាន់ នី

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន តាខ្មៅ ខេត្តកណ្ដាល

លោក ព្រំ វណ្ណារា	លោកស្រី ទូន វណ្ណៈ
លោកស្រី ផុន សុជាតិ	

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន កំពង់កន្ទួត ខេត្តកណ្ដាល

លោក ម៉ែន និមល	លោកស្រី ឯក អមរា
លោកស្រី ជា យ៉េត	កញ្ញា ទឹម ប៊ុនថេន

គណៈកម្មការកែលម្អឯកសារ

លោក ម៉ែន វណ្ណារី	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាល និងវិក្រឹតការ
លោក សុខ សារឿន	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាល និងវិក្រឹតការ
លោក ស៊ិន វ៉ាត	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាល និងវិក្រឹតការ
លោក ចាន់ សុភាព	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
លោកស្រី អ៊ាន សារិន	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ

អ្នករៀបរៀង

លោក ជា ផុន	អនុប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាល និងវិក្រឹតការ

អ្នកបកប្រែ

លោក កែវ មនោ	ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស VVOB

មាតិកា

ជំពូកទី1: បំណិនអាននិងបំណិនសរសេរ

សេចក្តីផ្តើម.....1

1. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ.....2

ការអានប្រកបដោយយុទ្ធវិធី.....2

សំណេរវិទ្យាសាស្ត្រ.....3

2. សកម្មភាព.....3

សកម្មភាពទី1: វិធីបង្កើតបណ្ណតូចៗ.....3

សកម្មភាពទី2: វិធីបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1.....7

សកម្មភាពទី3: វិធីបំពេញចន្លោះ.....11

សកម្មភាពទី4: វិធីប្រមូលផ្តុំព័ត៌មាន.....13

សកម្មភាពទី5: វិធីកត់ត្រាតាមប្រព័ន្ធខរនែល (Cornell Note Taking).....17

ជំពូកទី2: បំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សេចក្តីផ្តើម.....21

1. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ.....22

2. សកម្មភាព.....22

សកម្មភាពទី1: វិធីពិភាក្សាតាមបែបនំកង.....22

សកម្មភាពទី2: វិធីវេទិកាពិភាក្សា.....25

មាតិកា

ជំពូកទី3: វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

សេចក្តីផ្តើម.....30

1. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ.....31

2. សកម្មផ្សេងៗនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ.....34

សកម្មភាពទី1: វិធីប្រើបណ្ណភ្លើងសញ្ញាចរាចរ.....34

សកម្មភាពទី2: វិធីព្យុះគំនិត.....37

សកម្មភាពទី3: វិធីធ្វើចំណែកថ្នាក់ (ចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណ).....42

សកម្មភាពទី4: វិធីពិសោធន៍ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ.....46

មាតិកា

ជំពូកទី4: បំណិនផ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រឡំ
1. សេចក្តីផ្តើម.......50
រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត.......52
2. វត្ថុបំណង.......55
3. សម្ភារ.......55
4. ដំណើរការ.......55
4.1. សកម្មភាពទី1: វិធីគិតជាបុគ្គល.......56
4.2. សកម្មភាពទី2: វិធីពិភាក្សាក្រុម.......59
4.3. សកម្មភាពទី3: វិធីអង្កេតពិសោធន៍.......62
4.4. សកម្មភាពទី4: វិធីពិភាក្សាក្រុមរួមជាមួយអង្កេតពិសោធន៍.......64
5. ពេលវេលា.......66
6. កម្មវិធីសិក្សា.......66
6.1. រូបវិទ្យា.......66
6.2. ជីវវិទ្យា.......67
6.3. ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា.......67
6.4. គីមីវិទ្យា.......67
7. សំណូមពរ.......67
8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ.......68

មាតិកា

ឧបសម្ពន្ធ1: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា....69
សេចក្តីផ្តើម....69
អុបទិច....70
1. វ៉ែនតាខ្មៅ....72
2. ស្ដូវ្យគ្រាស....72
3. ពិល....73
មេកានិច....74
4. ការធ្លាក់....76
5. បាល់ទាត់....76
6. រ៉ុកកែតអវកាស....77
7. យន្តហោះលឿន....77
កម្តៅ....78
8. ទឹកពុះ....80
9. ប៉ាន់តែ....80
សន្ទនីយ៍....82
10. ប៉ោងប៉ោង....84
អគ្គិសនី....86
11. កុងតាក់....88
12. រំហួរចរន្ត....88
13. ខ្សែចម្លងធំ....89
14. អេឡិចត្រូមេដែក....89

មាតិកា

ឧបសម្ពន្ធ2: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា....................................90
សេចក្តីផ្តើម..90
រុក្ខជាតិ..92
1. ផ្លែប៉ោមរលួយ..94
សារពាង្គកាយមនុស្ស...96
2. អង់ទីប្យូទិច...98
ការវិវត្តនិងការបន្តពូជ..100
3. ជីវិតក្នុងត្រពាំង..102

ឧបសម្ពន្ធ3: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា....................104
សេចក្តីផ្តើម...104
ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិងសកល..106
1. ចន្ទគ្រាស...108
ផែនដី និង បរិស្ថាន...110
2. ហេតុអ្វីបានជាមួយថ្ងៃមាន24 ម៉ោង ?...112

មាតិកា

ឧបសម្ពន្ធ4:គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា..........114
សេចក្តីផ្តើម..........114
ល្បាយ សមាសធាតុនិងលក្ខណៈនៃរូបធាតុ..........116
1. អង្គធាតុរាវ..........118
2. ទឹកល្អក់..........119
3. កំណជាញើស..........119
4. ការរលាយ..........120
5. ទឹកកករលាយ..........121
ប្រតិកម្មគីមី..........122
6. ដែកគោលច្រែះ..........124
7. ទៀនកំពុងឆេះ..........124

មាតិកា

តេស្តគំនិត និងការបង្រៀនទៅវិញទៅមក.....126
1. សេចក្តីផ្តើមៈ តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត?.....127
2. វត្ថុបំណង.....128
3. សម្ភារ.....128
4. របៀបប្រើសំណួរតេស្តគំនិត.....128
5. ពេលវេលា.....129
ឧទាហរណ៍ទី1: ហេតុអ្វីបានជាពេលយប់ងងឹត?.....130
ឧទាហរណ៍ទី2: រដូវនៅលើផែនដី.....130
ឧទាហរណ៍ទី3: ស្ទូឡូគ្រាស.....130
ឧទាហរណ៍ទី4: វដ្តទឹក/រំហួត.....130
ឧទាហរណ៍ទី5: ដើមកំណើតនៃប្រេង.....131
ឧទាហរណ៍ទី6: រស្មីសំយោគ.....131
ឧទាហរណ៍ទី7: ប្រដាប់រំលាយអាហារ.....132
ឧទាហរណ៍ទី8: ប្រព័ន្ធប្រសាទ.....132
ឧទាហរណ៍ទី9: ការរលាយ.....132
ឧទាហរណ៍ទី10: ទម្រង់អាតូម.....133
ឧទាហរណ៍ទី11: កម្លាំង.....133

មាតិកា

ឧទាហរណ៍ទី12: សន្ទនីយ៍ស្តាទិច....134
ឧទាហរណ៍ទី13: អគ្គិសនី....134
ឧទាហរណ៍ទី14: បម្រែបម្រួលភាពរូប....134
ឧទាហរណ៍ទី15: មេកានិច....135
ឧទាហរណ៍ទី16: មេកានិច....135
ឧទាហរណ៍ទី17: កើតផ្កាសាយ....135
7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ....136
1. ឧបសម្ពន្ធ: បង្កើតតេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯង....136
2. ឧបសម្ពន្ធ: បណ្ណសម្រាប់បោះឆ្នោតរើសចម្លើយ....138

មាតិកា

ជំពូកទី 5: ការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង
សេចក្តីផ្តើម 142
សកម្មភាព......144
ការសម្តែងតួ......144
សេចក្តីផ្តើម
វត្ថុបំណង
ដំណើរការ
សម្ភារ
ពេលវេលា
កម្មវិធីសិក្សា
1. សកម្មភាពទី1៖ការសម្តែងតួអំពីជំនោរសមុទ្រ......146
2. សកម្មភាពទី2៖ការសម្តែងតួតំណាងប្រតិកម្មគីមី......147

មាតិកា

ជំពូកទី 6: ល្បែងសិក្សា

សេចក្តីផ្តើម....152

សកម្មភាព....154

1. ល្បែងលូប (loop)....154
2. ល្បែងប៊ីងហ្គោធាតុគីមី(គីមីវិទ្យា)....155
3. ល្បែងថាប៊ូ(Taboo)....157
4. ល្បែងភ្ញាន....160

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

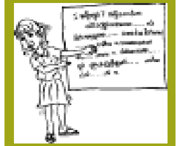
ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ជំពូកទី 1

បំណិនអាន និងសរសេរ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012



សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងជំពូកនេះ យើងបង្ហាញសកម្មភាព 5 ដែលចូលរួមលើកកម្ពស់បំណិនអាននិងសរសេររបស់សិស្ស។ ជាមធ្យម សិស្សចំណាយពេលវេលាច្រើនដើម្បីអានឬសរសេរក្នុងអំឡុងម៉ោងសិក្សាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្រ្ត។ សកម្មភាពទាំងនេះនឹងជួយឱ្យគ្រូអាចបំប្លែងពេលវេលានេះទៅជាឱកាសសិក្សាយ៉ាងសកម្មរបស់សិស្ស។

កាន់តែជាក់លាក់ជាងនេះទៅទៀត ឯកសារនេះនឹងជួយឱ្យសិស្ស:

- អានអត្ថបទមួយយ៉ាងសកម្ម គឺមិនឈប់ត្រឹមការបកស្រាយអត្ថន័យរបស់ពាក្យប៉ុណ្ណោះទេ
- ជ្រើសរើសចំណុចខ្លឹមសារសំខាន់ៗនិងពាក្យគន្លឹះចេញពីក្នុងអត្ថបទ
- កត់ត្រាប្រកបដោយយុទ្ធវិធី
- ឆ្លុះបញ្ចាំងការទទួលបានចំណេះដឹងរបស់ពួកគេ ហើយកសាងចំណេះដឹងទាំងនេះ
- សរសេរអំពីវិទ្យាសាស្រ្តដោយប្រើពាក្យសម្តីផ្ទាល់ខ្លួន
- ប្រើភាពច្នៃប្រឌិតរបស់ខ្លួនដើម្បីសរសេរអត្ថបទវិទ្យាសាស្រ្ត

ការអាននិងសរសេរយ៉ាងសកម្មគឺជាសមាសភាពដ៏សំខាន់នៅក្នុងថ្នាក់រៀនមួយដែលមានលក្ខណៈសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។ សកម្មភាពទាំងនេះភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងសិស្សនិងខ្លឹមសារមេរៀនកាន់តែជិតស្និទ និងជួយឱ្យគេអាចឆ្លុះបញ្ចាំងបាននូវលំនាំទទួលបានចំណេះដឹងរបស់ខ្លួន។

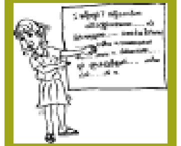
យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថា ឯកសារនេះនឹងជាជំនួយដ៏មានប្រយោជន៍ដល់លោកគ្រូអ្នកគ្រូ។ យ៉ាងណាមិញ ឯកសារនេះពិតជាមានចំណុចមួយចំនួនដែលត្រូវកែលម្អ។ អាស្រ័យហេតុនេះ យើងខ្ញុំរីករាយស្វាគមន៍នូវគ្រប់មតិយោបល់កែលម្អ និងសំណូមពរផ្សេងៗ។

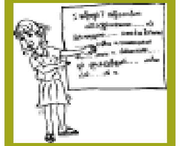
I. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ

ការអានប្រកបដោយយុទ្ធវិធី

សិស្សានុសិស្សជាច្រើនជឿថាពួកគេជាអ្នកអានដ៏ពូកែប៉ុន្តែតាមការពិត ពួកគេគ្រាន់តែជាអ្នក បកស្រាយអត្ថន័យនៃអត្ថបទតែប៉ុណ្ណោះ។ ការយល់ឃើញបែបនេះមានន័យថាសិស្សានុសិស្សទាំងនោះអាចបំប្លែងតួអក្សរទៅជាពាក្យ ប៉ុន្តែការអានអត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រមួយទាមទារលើសពីនេះទៅទៀត។ ដូចនេះ ប្រសិនបើសិស្សមិនសូវយល់ខ្លឹមសារអត្ថបទដែលគេបានអានទេនោះ ពួកគេមិនត្រូវបានចាត់ទុកថាអ្នកអានដ៏ពូកែនោះទេ ទោះបីជាពួកគេស្ទាត់ជំនាញក្នុងការបកស្រាយក៏ដោយ។ ជំពូកនេះនឹងលើកយកសកម្មភាពមួយចំនួនមកពិភាក្សា ដើម្បីជួយសិស្សដែលមិនសូវមានបំណិនក្នុងការអាន ឱ្យក្លាយជាអ្នកអានប្រកបដោយយុទ្ធវិធី។ តារាងខាងក្រោមនេះ ប្រៀបធៀបទម្លាប់អ្នកអានដែលមិនសូវមានបំណិននិងអ្នកអានដ៏ប៉ិនប្រសប់។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីសម្គាល់បុគ្គលិកលក្ខណៈទាំងនេះ ទើបពួកគាត់អាចធ្វើការវិនិច្ឆ័យរកឃើញបញ្ហាក្នុងការអានដែលសិស្សជួបប្រទះ ដើម្បីជួយឱ្យបំណិននៃការអាន របស់សិស្សមានការរីកចម្រើន។

		អ្នកអានធម្មតា	អ្នកអានប្រកបដោយយុទ្ធវិធី
មុនពេលអាន	វចនាសម្ព័ន្ធ	មិនយកចិត្តទុកដាក់ពិនិត្យវចនាសម្ព័ន្ធដែលរៀបចំដោយអ្នកនិពន្ធ	ពិនិត្យដោយយកចិត្តទុកដាក់នូវវចនាសម្ព័ន្ធមុនពេលអាន
	គោលដៅ	មិនមានគោលដៅជាក់លាក់ដើម្បីសម្រេចឱ្យបានក្រោយការអាន	កំណត់គោលដៅជាក់លាក់រួចទើបចាប់ផ្ដើមអាន
ពេលកំពុងអាន	កំណត់ត្រា	មិនកត់ត្រា	កត់ត្រាចំណុចសំខាន់ៗនិងសង្ខេបគំនិតសំខាន់ៗ
	ពាក្យគន្លឹះ	រំលងចោលនូវពាក្យដែលមិនយល់	ព្យាយាមរកនិយមន័យនៃពាក្យថ្មី
	អំណានឡើងវិញ	បន្តអានតទៅទៀតទោះជាមិនយល់ចំណុចសំខាន់ៗក៏ដោយ	អានផ្នែកដែលមិនយល់ឡើងវិញ
	សំយោគ	មិនផ្សារភ្ជាប់ចំណេះដឹងថ្មីជាមួយចំណេះដឹងមានស្រាប់	សំយោគចំណេះដឹងថ្មីបញ្ចូលជាមួយចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់
	ឆ្លុះបញ្ចាំង	មិនធ្វើការឆ្លុះបញ្ចាំងនូវអ្វីដែលគេបានអាន	បង្កើតសំណួរពីការអាន
	គូសចំណាំ	គូសពណ៌ចំណាំនិងគូសបន្ទាត់ពីក្រោមច្រើនពេក ឬមិនគូសទាល់តែសោះ	គូសពណ៌ចំណាំនិងគូសបន្ទាត់ពីក្រោមតែចំណុចសំខាន់ៗ
	ត្រួតពិនិត្យ	មិនធ្វើការត្រួតពិនិត្យការយល់ដឹង ឬធ្វើតែនៅចុងបញ្ចប់នៃការអាន	ត្រួតពិនិត្យចំណេះដឹងដោយធ្វើការសង្ខេបចំណុចសំខាន់ៗនិងឆ្លើយសំណួរ





ក្រោយពេលអាន	វាយតម្លៃ	មិនមានគោលដៅ ដែលត្រូវវាយតម្លៃ	ត្រួតពិនិត្យឡើងវិញដើម្បី បញ្ជាក់ថាបានសម្រេចគោល ដៅដែលកំណត់ខាងដើម
	ការចងចាំ	ទន្ទេញពាក្យគ្រប់ម៉ាត់ ឬមិនចាំសោះតែម្តង	បង្ហាញចំណុចសំខាន់ៗដោយ ប្រើពាក្យសម្តីផ្ទាល់ខ្លួន
	ការពិភាក្សា	មិនធ្វើការពិចារណា ឬ ពិភាក្សាជាមួយអ្នកដទៃអំពីអ្វី ដែលគាត់អាននោះទេ	ពិភាក្សាជាមួយអ្នកដទៃអំពី អ្វីដែលគាត់បានអាន
	រំឭកឡើងវិញ	មិនរំឭកឡើងវិញនូវអ្វីដែល គាត់បានអាន	បញ្ចូលព័ត៌មានថ្មីទៅក្នុង ចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់

សំណេរវិទ្យាសាស្ត្រ

ការសរសេរមាននាទីសំខាន់ណាស់ក្នុងការសិក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រទំនាក់ទំនងជាមួយគ្នាដោយប្រើសំណេរ។ សំណេរវិទ្យាសាស្ត្រជារចនាបថជាក់លាក់មួយ ប្រៀបបីដូចជារឿងប្រលោមលោក ឬអត្ថបទកាសែតដែលមានក្រឹត្យក្រមនិងការប្រើពាក្យពេចន៍ផ្ទាល់សម្គាល់ខ្លួនដូច្នោះដែរ។ ឧទាហរណ៍ អត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រមានរចនាសម្ព័ន្ធត្រឹមត្រូវមួយ ហើយជៀសវាងការប្រើពាក្យពេចន៍ដែលមិនចាំបាច់ ដោយផ្តោតសំខាន់ទៅលើរបៀបចងក្រងជាក់លាក់និងមានក្បួនខ្នាតត្រឹមត្រូវ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ សំណេរជាធាតុដ៏សំខាន់ក្នុងការសិក្សាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ សិស្សសរសេរនិយមន័យ កំណត់ត្រា ដំណើរការ សេចក្តីសន្និដ្ឋាន។ យ៉ាងណាមិញ ការកត់ត្រាពេលគ្រូកំពុងបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ ជានិច្ចកាល សិស្សត្រឹមតែចម្លងខ្លឹមសារនៅលើក្តារខៀន ដោយមិនភ្ជាប់ជាមួយនូវសកម្មភាពគិតពិចារណាអំពីខ្លឹមសារទាំងនោះទេ។ ឯកសារនេះបង្ហាញជូននូវសកម្មភាពមួយចំនួន ដែលអាចយកទៅអនុវត្តដើម្បីផ្លាស់ប្តូរការចម្លងខ្លឹមសារមេរៀន ទៅជាសកម្មភាពសិក្សាសកម្ម។

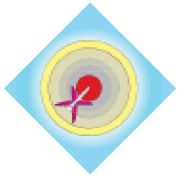
II. សកម្មភាព

1. សកម្មភាពទី1: វិធីបង្កើតបណ្ណតូចៗ

1.1. សេចក្តីផ្តើម

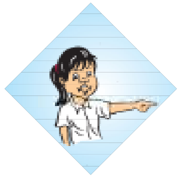
បណ្ណតូចៗគឺជាបណ្ណដែលផ្ទៃម្ខាងមានសរសេរពាក្យគន្លឹះឬគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ ហើយនៅលើផ្ទៃម្ខាងទៀតមានសរសេរនិយមន័យនៃពាក្យឬគំនិតនោះ។ នេះគឺជាសកម្មភាពមួយ សម្រាប់បំផុសសកម្មភាពអាន និងដើម្បីអភិវឌ្ឍបំណិនអានរបស់សិស្ស។ បណ្ណដែលសិស្សបង្កើតឡើងក្នុងម៉ោងសិក្សាមួយ អាចយកទៅប្រើបានសម្រាប់ម៉ោងសិក្សាក្រោយៗទៀត។ សិស្សក៏អាចប្រើបណ្ណតូចៗនៅផ្ទះដើម្បីសិក្សាផងដែរ។

1.2. វត្ថុបំណង



- អានអត្ថបទយ៉ាងសកម្ម
- រកពាក្យគន្លឹះនិងចំណុចខ្លឹមសារសំខាន់ៗពីក្នុងអត្ថបទ
- ប្រាប់និយមន័យពាក្យគន្លឹះវិទ្យាសាស្ត្រថ្មីៗ
- កសាងចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រដោយខ្លួនឯង
- អនុវត្តចំណេះដឹងនិងបទពិសោធន៍ដែលមានស្រាប់ក្នុងការអានរបស់ពួកគេ

1.3. ដំណើរការ



- គ្រូចង្អុលបង្ហាញអត្ថបទដែលសិស្សត្រូវអាន និងមូលហេតុដែលត្រូវអានអត្ថបទនេះ។ គ្រូប្រាប់ចំណងជើងអត្ថបទ និងមេរៀន ឬទ្រឹស្តីដែលអត្ថបទនេះស្ថិតនៅ។
- ដំបូងសិស្សអានអត្ថបទនោះរៀងៗខ្លួន។ បន្ទាប់មក ពួកគេអានអត្ថបទនោះម្តងទៀត ដោយល្បឿនយឺតជាងមុន និងផ្តោតទៅលើពាក្យគន្លឹះដែលមាននៅក្នុងអត្ថបទនោះ។ សិស្សគូសចំណាំពាក្យដែលគេគិតថាជាពាក្យគន្លឹះ។
- ដោយធ្វើរៀងៗខ្លួនឬជាក្រុម សិស្សបង្កើតបណ្ណតូចៗនៃពាក្យគន្លឹះទាំងនោះ ដោយប្រើព័ត៌មាននៅក្នុងអត្ថបទនិងចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់គេ។ ចំពោះគ្រប់ពាក្យគន្លឹះដែលគេប្រើសិស្សព្យាយាមសរសេរនិយមន័យដ៏ល្អមួយដែលក្តោបអត្ថន័យនៃពាក្យគន្លឹះនោះ។

គ្រូអាចបញ្ជាក់ឱ្យបានច្បាស់ពីចំនួនបណ្ណដែលសិស្សត្រូវបង្កើត។ គ្រូក៏អាចត្រួតពិនិត្យពាក្យគន្លឹះដែលសិស្សបានគូសចំណាំក្រោយការអានលើកទីពីរហើយបើចាំបាច់គ្រូអាចផ្តល់យោបល់ខ្លះៗឱ្យសិស្សកែតម្រូវ។

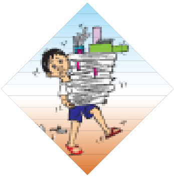
នៅពេលដែលសិស្សបង្កើតបណ្ណតូចៗរួចរាល់ហើយ គ្រូចែកសិស្សជាក្រុមដើម្បីពិភាក្សាពីបណ្ណដែលពួកគេម្នាក់ៗបានបង្កើតឡើង ឬគ្រូអាចសួរទៅកាន់សិស្សទាំងអស់គ្នាក្នុងថ្នាក់តែម្តងដោយមិនចាំបាច់ចែកក្រុមពិភាក្សាក៏បាន។ នៅពេលដែលគ្រូផ្តល់ឱ្យពួកគេនូវបណ្ណតូចៗដែលត្រឹមត្រូវ សិស្សអាចពិភាក្សា:

- អំពីហេតុផលដែលពាក្យមួយចំនួនត្រូវបានគេប្រើក្នុងនិយមន័យនោះ។
- ផ្ទៀងផ្ទាត់ដើម្បីរកមូលហេតុដែលនិយមន័យមួយចំនួនត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ។

ជាចុងក្រោយគ្រូធ្វើយ៉ាងណាឱ្យសិស្សទាំងអស់គ្នាមានបណ្ណតូចៗមួយឈុតដែលត្រឹមត្រូវ។ ប្រសិនបើសិស្សមានបណ្ណតូចៗដែលត្រឹមត្រូវហើយ គ្រូគួរលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យប្រើបណ្ណទាំងនេះ។ បើចាំបាច់ ពួកគេត្រូវចម្លងនិយមន័យត្រឹមត្រូវចូលក្នុងសៀវភៅ។

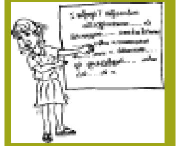
គ្រូគួរផ្តល់ដំបូន្មានឱ្យសិស្សរក្សាទុកបណ្ណតូចៗរបស់គេក្នុងស្រោមសំបុត្រមួយ។ នៅក្នុងជំហានរំឭកមេរៀន គ្រូអាចស្នើឱ្យសិស្សប្រើបណ្ណតូចៗដែលគេបានបង្កើត ដាក់ច្របល់ចូលគ្នាដើម្បីរំឭកមេរៀនជាក្រុម។

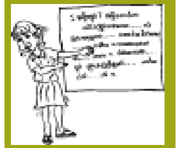
1.4. សម្ភារ



យើងអាចបង្កើតបណ្ណតូចៗបានដោយកាត់ក្រដាសចតចម្លងទំហំA4ជា6ចំណែក។ដោយប្រើក្រដាសដែលមានកម្រាស់ក្រាស់បន្តិច បណ្ណតូចៗអាចរក្សាទុកសម្រាប់ប្រើប្រាស់បានយូរ។ គប្បីកាត់ក្រដាសធ្វើបណ្ណដែលមានទំហំសមល្មមដើម្បីផ្តល់ចន្លោះគ្រប់គ្រាន់ឱ្យសិស្សសរសេរ។

ប្រសិនបើគ្រូមានគម្រោងនឹងប្រើបណ្ណតូចៗពេញមួយឆ្នាំសិក្សា គប្បីប្រើក្រដាសពណ៌ផ្សេងៗគ្នាសម្រាប់មេរៀនផ្សេងៗគ្នា (ឧទាហរណ៍ បណ្ណពណ៌ខៀវសម្រាប់មេរៀនសន្ទនីយ៍និងសម្ពាធពណ៌លឿងសម្រាប់មេរៀនអុបទិច។ល។)។

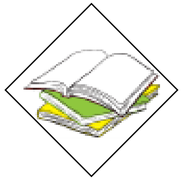




1.5. ពេលវេលា

សកម្មភាពនេះសក្តិសមបំផុតសម្រាប់អនុវត្តនៅក្នុងជំហានទី3គឺជំហានបង្រៀនខ្លឹមសារ មេរៀនថ្មី។ គេក៏អាចប្រើសកម្មភាពនេះរួមជាមួយសកម្មភាពសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 ផងដែរ (សូមមើលសកម្មភាពសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1) ។ បណ្ណតូចៗទាំងអស់ អាចប្រើបាននៅក្នុងជំហានទី2 ដើម្បីរំឭកពាក្យគន្លឹះនៅក្នុងមេរៀនចាស់។ គ្រូគួរលើកទឹកចិត្តឱ្យសិស្សប្រើបណ្ណតូចៗដែលគេបានបង្កើតឱ្យ បានញឹកញាប់នៅពេលវេលាផ្សេងៗគ្នាពេញមួយឆ្នាំសិក្សា។ការរំឭកពាក្យគន្លឹះញឹកញាប់ជួយពង្រឹងការយល់ដឹងរបស់សិស្សអំពីខ្លឹមសារសំខាន់ៗនៃមេរៀន។

1.6. កម្មវិធីសិក្សា



ជីវវិទ្យា

- វិធានការចម្រុះថែទាំដំណាំ (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី7 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2010): បណ្ណតូចៗដែលមានពាក្យគន្លឹះមួយចំនួនដូចជា ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃ ជី នីត្រាតកម្ម ដេដេតេ។ល។
- ប្រដាប់រំលាយអាហារ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2009): បណ្ណតូចៗអំពីសរីរាង្គផ្សេងៗនិងមុខងារ។

គីមីវិទ្យា

- ផលផ្ទះកញ្ចក់ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2, ឆ្នាំ2009): បណ្ណតូចៗដែលមានពាក្យគន្លឹះមួយចំនួនដូចជាផលផ្ទះកញ្ចក់ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ CFC បរិយាកាស ការកើនកម្តៅផែនដី។ល។

ខាងមុខ	ខាងក្រោយ
កំហាប់ជាម៉ូល M	$M = \frac{\text{ចំនួនម៉ូលធាតុរលាយ}}{\text{មាឌសូលុយស្យុង}}$

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

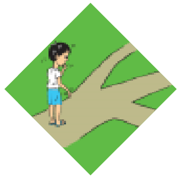
- សំបកផែនដី (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2010):ពាក្យគន្លឹះសម្រាប់បង្កើតជាបណ្ណតូចៗរួមមានស្រទាប់លីតូស្វ៊ែរ អាស្តេណូស្វ៊ែរ ម៉ាក់ម៉ា ចរន្តវិលវល់ ភ្នំភ្លើង។ល។

រូបវិទ្យា

- កម្លាំងទំនាញផែនដី (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3,ឆ្នាំ2009): បណ្ណតូចៗដែលមានពាក្យគន្លឹះមួយចំនួនដូចជាកម្លាំងទំនាញផែនដី ល្បឿនចាកចេញពីកម្លាំងទំនាញ ទន្លាក់សេរី។ល។
- ការបញ្ជូនកម្តៅ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1-3, ឆ្នាំ2009): ពាក្យគន្លឹះសម្រាប់បង្កើតបណ្ណតូចៗមានដូចជាភាពចម្លងកម្តៅ ចរន្តវិលវល់ ការបញ្ចេញរស្មី កម្តៅ សីតុណ្ហភាព។ល។

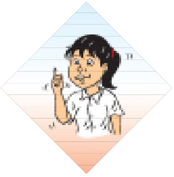
(ខាងមុខ)	(ខាងក្រោយ)
ច្បាប់ទីមួយញូតុន	ដោយមិនរងឥទ្ធិពលពីកម្លាំងខាងក្រៅបើសង្កេតពីតម្រុយនិចលភាពមួយ អង្គធាតុមួយដែលនៅនឹងថ្កល់ នឹងរក្សាភាពនឹងថ្កល់ដដែល រីឯអង្គធាតុមួយដែលមានចលនា នឹងរក្សាចលនារបស់ខ្លួនដដែលដោយល្បឿនថេរ (ល្បឿនថេរលើបន្ទាត់ត្រង់មួយ)។ ប្រសិនបើវត្ថុមួយមិនរងអំពើនៃកម្លាំងណាមួយទេនោះ សំទុះរបស់វាស្មើសូន្យ។

1.7. សំណូមពរ



គ្រូអាចទុកឱ្យសិស្សជាអ្នកសម្រេចចិត្តដោយខ្លួនឯងអំពី ចំនួនបណ្ណដែលសិស្សត្រូវបង្កើត ឬកំណត់ចំនួនជាក់លាក់ឱ្យសិស្សក៏បាន។

1.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ

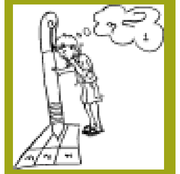


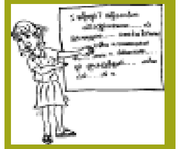
គ្រូត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឱ្យសិស្សមានបណ្ណតូចៗដែលត្រឹមត្រូវនៅចុងបញ្ចប់នៃមេរៀន។ យ៉ាងណាមិញ ប្រសិនបើសិស្សបានដឹងជាមុនថាពួកគេនឹងទទួលបានបណ្ណតូចៗដែលត្រឹមត្រូវ ពួកគេអាចនឹងមិនសូវយកចិត្តទុកដាក់ប្រឹងប្រែងបង្កើតបណ្ណតូចៗឱ្យបានល្អដោយខ្លួនឯងនោះទេ។ ពន្យល់សិស្សពីសារសំខាន់នៃការបង្កើតបណ្ណតូចៗដ៏ល្អដោយខ្លួនឯងជាជាងការចម្លងចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

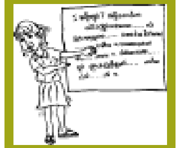
គ្រូត្រូវជ្រើសរើសអត្ថបទដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចរកសេចក្តីពណ៌នាបានច្រើន។

គ្រូគប្បីត្រួតពិនិត្យដោយយកចិត្តទុកដាក់នូវដំណើរការដែលសិស្សជ្រើសរើស និងពន្យល់ពាក្យគន្លឹះ។ វត្ថុបំណងនៃសកម្មភាពនេះ មិនមែនត្រឹមតែចង់បានបណ្ណតូចៗដែលសិស្សធ្វើបាននោះទេ ប៉ុន្តែជាលំនាំដែលសិស្សអានអត្ថបទមួយយ៉ាងសកម្ម ស្វែងរកពាក្យគន្លឹះនិងរៀបចំចងក្រងជានិយមន័យបានល្អ។

នៅចុងបញ្ចប់នៃឆមាស គ្រូអាចរៀបចំពេលវេលារំឭកមេរៀន ដែលសិស្សប្រើបណ្ណរបស់ពួកគេទាំងអស់ដែលគេបានបង្កើត ដើម្បីរំឭកចំណុចសំខាន់ៗដែលគេបានសិក្សា។







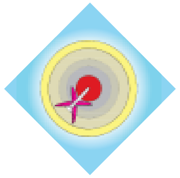
2. សកម្មភាពទី2: វិធីបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1

2.1. សេចក្តីផ្តើម

វិធីបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 ជាសកម្មភាពមួយដ៏គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍និងងាយស្រួលអនុវត្តដែលបំផុសការអានយ៉ាងសកម្មរបស់សិស្ស ។ សិស្សត្រូវស្វែងរកធាតុសំខាន់ៗចំនួន3នៅក្នុងអត្ថបទដែលគេអាន។ ធាតុសំខាន់ទាំងបីនេះចោទសួរសិស្សអំពីខ្លឹមសារអត្ថបទដែលគេអានថែមទាំងចោទសួរពួកគេអំពីបទពិសោធន៍នៃការសិក្សាផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេរៀងៗខ្លួន។ ពួកគេត្រូវរកចំណុចបីសម្រាប់ធាតុសំខាន់ទីមួយ ចំណុចពីរសម្រាប់ធាតុសំខាន់ទីពីរ និងចំណុចមួយសម្រាប់ធាតុសំខាន់ទីបី។

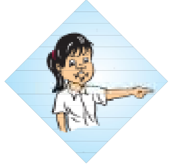
3	ចំណុចដែលអ្នករៀនចេះ
2	ចំណុចដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍
1	សំណួរដែលអ្នកចង់សួរ

2.2. វត្ថុបំណង



- អានអត្ថបទយ៉ាងសកម្ម។
- កំណត់ចំណុចខ្លឹមសារសំខាន់ៗនៅក្នុងអត្ថបទ។
- គិតនិងពិភាក្សាជាក្រុម។
- វាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់ខ្លួន។

2.3. ដំណើរការ

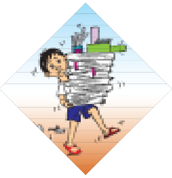


- គ្រូចែកសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 ដែលមិនទាន់បំពេញឱ្យសិស្សមុននឹងឱ្យសិស្សអានអត្ថបទ ឬ សរសេរទម្រង់ 3-2-1 នៅលើក្តារខៀនហើយទុកឱ្យសិស្សចម្លងគំរូនេះ ចូលក្នុងសៀវភៅសរសេររបស់ពួកគេ។
- សិស្សចាប់ផ្តើមអានអត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រ។ បន្ទាប់មកគ្រូឱ្យសិស្សអានអត្ថបទដដែលនោះជាលើកទី2 ដោយផ្តោតទៅលើធាតុសំខាន់ៗនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1។ ក្រោយពេលអានចប់គ្រូត្រូវផ្តល់ពេលវេលាឱ្យសិស្សគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបំពេញព័ត៌មានចូលទៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1។
- សិស្សប្រៀបធៀបសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 របស់ខ្លួនជាមួយសិស្សដែលអង្គុយក្បែរឬធ្វើជាក្រុម។
- សួរទៅកាន់សិស្សមួយចំនួនក្នុងថ្នាក់ដើម្បីប្រៀបធៀបចម្លើយ។ តាមរយៈការស្តាប់ចម្លើយរបស់សិស្សផ្សេងទៀត សិស្សអាចទទួលបានចំណេះដឹងថ្មី ឬផ្លាស់ប្តូរការយល់ឃើញរបស់ខ្លួនចំពោះអត្ថបទ។

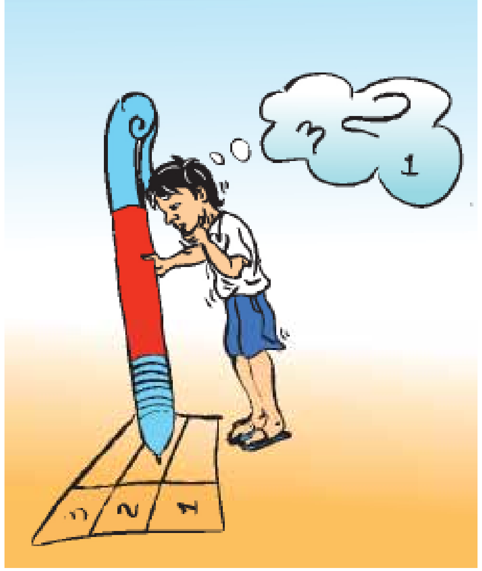
ធាតុដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើតសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 មានដូចតទៅ:

- ព័ត៌មានដែលអ្នកមិនធ្លាប់ដឹងពីមុនមក
- ចំណុចគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍នៅក្នុងអត្ថបទ
- សំណួរដែលអ្នកចង់សួរ
- ពាក្យគន្លឹះ
- ចំណុចដែលអ្នកយល់ស្រប
- ចំណុចដែលអ្នកមិនយល់ស្រប
- គំនិតពិភាក្សាគាំទ្រ (ប្រឆាំង)
- ចំណុចដែលអ្នកចង់ប្រាប់នរណាម្នាក់
- ចំណុចដែលអ្នកចង់បានព័ត៌មានបន្ថែម
- ចំណុចដែលសំខាន់ចំពោះអ្នក
- ចំណុចដែលអ្នកនៅមិនទាន់យល់ច្បាស់

2.4. សម្ភារ



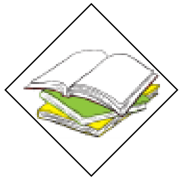
គ្រូអាចផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 មិនទាន់បំពេញ(មានទំហំប៉ុនពាក់កណ្តាល ក្រដាសថតចម្លងទំហំ A4) ឬគាត់អាចគូរទម្រង់សន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 នៅលើក្តារខៀនឱ្យសិស្សចម្លងចូលក្នុងសៀវភៅសរសេររបស់ពួកគេក៏បាន។



2.5. ពេលវេលា

សូមអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅក្នុងជំហានទី3។ គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះរួមជាមួយសកម្មភាពបណ្ណតូចៗ។

2.6. កម្មវិធីសិក្សា



ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

ផលផ្ទះកញ្ចក់ (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3, ឆ្នាំ2011) បំផុសសិស្សឱ្យគិតអំពីអ្វីដែលគេនៅមិនទាន់យល់អំពីផលផ្ទះកញ្ចក់

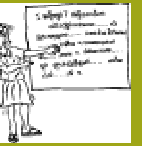
ជីវវិទ្យា

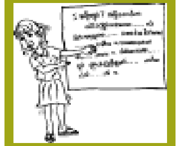
វិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ(ថ្នាកទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2, ឆ្នាំ2010) បំផុសការពិភាក្សាអះអាងរបស់សិស្សគាំទ្រនិងប្រឆាំងវិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ

កិច្ចការៈ បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 និងបង្កើតបណ្ណតូចៗ

វិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ

មុនឆ្នាំ1990 មិនទាន់មានធាតុគីមីកសិកម្មនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជានៅឡើយទេ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលប្រទេសនេះចាប់ផ្តើមបើកចំហរទៅកាន់ពិភពលោក ប្រការនេះត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរ។ នៅចន្លោះឆ្នាំ1989 និងឆ្នាំ1999 ការនាំចូលថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃកើនឡើងច្រើនជាងទ្វេដង។ មិនមានគោលការណ៍សម្រាប់គ្រប់គ្រង ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងនោះទេ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ធាតុគីមីគ្រោះថ្នាក់ដែលហាមឃាត់នៅក្នុងប្រទេសផ្សេងៗទៀតត្រូវបាននាំចូលមកក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ការសិក្សាមួយដែលត្រូវបានធ្វើឡើងនៅឆ្នាំ1999 អំពីសំណល់ពុលនៅក្នុងសាច់ត្រី បានរកឃើញជាតិដេដេតេក្នុងកម្រិតទាប ដោយទិន្នន័យដែលមានកម្រិតខ្ពស់បំផុតត្រូវបានកត់ត្រាពីខេត្តកំពង់ឆ្នាំង។ អ្នកស្រាវជ្រាវបានសន្និដ្ឋានថា កម្រិតនៃសំណល់ពុលគឺទាបជាងកម្រិត ដែលគេរកឃើញនៅតំបន់ផ្សេងៗទៀតនៃទ្វីបអាស៊ី ហើយកម្ពុជាជាប្រទេសមួយក្នុងចំណោមប្រទេសដែលមានអនាម័យបំផុតនៅក្នុងតំបន់។ ប៉ុន្តែកម្ពុជាប្រហែលជាមានការលំបាកក្នុងការថែរក្សានូវល័ក្ខខ័ណ្ឌដ៏ល្អប្រសើរនេះ ព្រោះថាតាមរយៈរបាយការណ៍នាពេលថ្មីៗនេះរបស់អង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាលមួយរបស់ចក្រភពអង់គ្លេសគឺមូលនិធិយុត្តិធម៌បរិស្ថានគេបានរកឃើញថាមានការកើន





វិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ

មុនឆ្នាំ1990 មិនទាន់មានធាតុគីមីកសិកម្មនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជានៅឡើយទេ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលប្រទេសនេះចាប់ផ្តើមបើកចំហរទៅកាន់ពិភពលោក ប្រការនេះត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរ។ នៅចន្លោះឆ្នាំ1989 និងឆ្នាំ1999 ការនាំចូលថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃកើនឡើងច្រើនជាងទ្វេដង។ មិនមានគោលការណ៍សម្រាប់គ្រប់គ្រង ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងនោះទេ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ធាតុគីមីគ្រោះថ្នាក់ដែលហាមឃាត់នៅក្នុងប្រទេសផ្សេងៗទៀតត្រូវបាននាំចូលមកក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ការសិក្សាមួយដែលត្រូវបានធ្វើឡើងនៅឆ្នាំ1999 អំពីសំណល់ពុលនៅក្នុងសាច់ត្រី បានរកឃើញជាតិដេដេតេក្នុងកម្រិតទាប ដោយទិន្នន័យដែលមានកម្រិតខ្ពស់បំផុតត្រូវបានកត់ត្រាពីខេត្តកំពង់ឆ្នាំង។ អ្នកស្រាវជ្រាវបានសន្និដ្ឋានថា កម្រិតនៃសំណល់ពុលគឺទាបជាងកម្រិត ដែលគេរកឃើញនៅតំបន់ផ្សេងៗទៀតនៃទ្វីបអាស៊ី ហើយកម្ពុជាជាប្រទេសមួយក្នុងចំណោមប្រទេសដែលមានអនាម័យបំផុតនៅក្នុងតំបន់។ ប៉ុន្តែកម្ពុជាប្រហែលជាមានការលំបាកក្នុងការថែរក្សានូវល័ក្ខខ័ណ្ឌដ៏ល្អប្រសើរនេះ ព្រោះថាតាមរយៈរបាយការណ៍នាពេលថ្មីៗនេះរបស់អង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាលមួយរបស់ចក្រភពអង់គ្លេសគឺមូលនិធិយុត្តិធម៌បរិស្ថានគេបានរកឃើញថាមានការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃដែលមានគ្រោះថ្នាក់ ពាសពេញប្រទេស។

ជំហានមួយផ្សេងទៀតដើម្បីឈានឆ្ពោះទៅមុខត្រូវបានផ្តល់ដោយវិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំដែលមានវត្ថុបំណងលើកទឹកចិត្ត ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃតាមវិធីធម្មជាតិ។ កម្មវិធីនេះចូលរួមកាត់បន្ថយជាអប្បបរមានូវការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃដោយការជ្រើសយកវិធីសាស្រ្តនិងអន្តរាគមន៍មួយចំនួនចំពោះការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃធាតុគីមីមួយចំនួនលើកលែងតែសមាសធាតុជីវសាស្រ្តសមាសធាតុដែលទាក់ទងនឹងវប្បធម៌ឬជាសមាសធាតុដែលមិនស្ថិតនៅយូរអង្វែង។ ឧទាហរណ៍មួយ គឺការផ្សព្វផ្សាយពីប្រព័ន្ធនៃការចិញ្ចឹមត្រីក្នុងស្រែព្រោះថាត្រីមានផលប្រយោជន៍ទាំងការគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃ និងកំណើនទិន្នផលត្រីដែលជួយលើកស្ទួយជីវភាពកសិករ។

ឯកសារយោង Poole, 2005

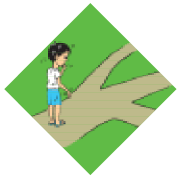
- សន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1

3	ចូរសរសេរព័ត៌មាន3ចំណុចដែលអ្នករៀនចេះពីអត្ថបទ: 1. នៅចន្លោះឆ្នាំ1989-1999 ការនាំចូលថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃកើនឡើងច្រើនជាង2ដង។ 2. នៅឆ្នាំ1999 សំណល់ពុលនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាមានកម្រិតទាបជាងប្រទេសផ្សេងៗទៀតនៅអាស៊ី។ 3. អង្គការស្បៀងអាហារនិងកសិកម្ម ចង់ឱ្យប្រទេសកម្ពុជាគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃដោយប្រើវិធីធម្មជាតិ។
2	ចូរសរសេរពាក្យគន្លឹះចំនួន2ដែលអ្នកបានឃើញក្នុងអត្ថបទ: • ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត • វិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ
1	ចូរបង្កើតសំណួរមួយទាក់ទងនឹងអត្ថបទ: តើរដ្ឋាភិបាលគប្បីលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងរបស់ប្រជាជនអំពីវិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំដោយរបៀបណា?

- បណ្ណតូចៗ

IPM	វិធានការចម្រុះថៃទាំដំណាំ កម្មវិធីនេះមានគោលដៅកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ធាតុគីមីនិងបង្កើនការប្រើប្រាស់វិធីគ្រប់គ្រងសត្វល្អិតចង្រៃតាមបែបធម្មជាតិវិញ
(ខាងមុខ)	(ខាងក្រោយ)

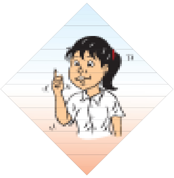
ដេដេតេ	ថ្នាំបំពុលសម្រាប់សម្លាប់សត្វល្អិត សារធាតុនេះត្រូវបានហាមឃាត់នៅក្នុងប្រទេសជាច្រើន
(ខាងមុខ)	(ខាងក្រោយ)



2.7. សំណូមពរ

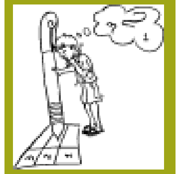
គ្រូអាចឱ្យសិស្សបិទសៀវភៅរបស់ពួកគេ ឬទុកអត្ថបទនៅម្ខាងដើម្បីចៀសវាងសិស្សចម្លងនិយមន័យចេញពីក្នុងអត្ថបទ។ វត្ថុបំណងគឺសិស្សបង្កើតនិងបំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 ដោយខ្លួនឯង។

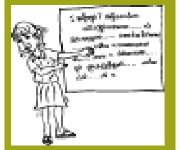
គ្រូគួរគូសទម្រង់សន្លឹកកិច្ចការ 3-2-1 នៅលើក្ដារខៀនធំល្មមឱ្យសិស្សអាចបំពេញព័ត៌មានចូលបាន។ ធ្វើបែបនេះសិស្សអាចមើលឃើញដោយងាយនូវគំនិតរបស់សិស្សដទៃនិងចំណុចដែលខ្លួនមិនបានរកឃើញ ដើម្បីជួយសម្រួលការសំយោគក្នុងថ្នាក់ទាំងមូល។

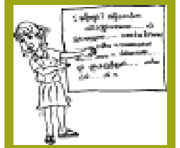


2.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ

លើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចេះសរសេរដោយខ្លួនឯង ជាជាងការចម្លងតាមពាក្យពេចន៍ក្នុងសៀវភៅសិក្សា។



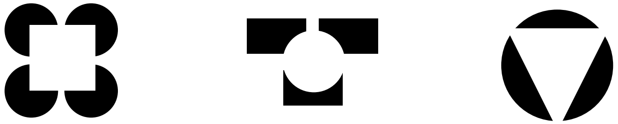




3. សកម្មភាពទី3: វិធីបំពេញចន្លោះ

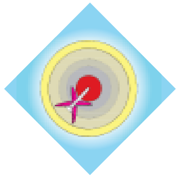
3.1. សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងរូបភាពខាងក្រោម មនុស្សភាគច្រើនមើលឃើញការេមួយ រង្វង់មួយ និងត្រីកោណមួយ ប៉ុន្តែប្រសិនបើអ្នកពិនិត្យមើលម្តងទៀត អ្នកនិងកត់សម្គាល់ថាមិនមានរូបរាងទាំងបីខាងលើនៅក្នុងដ្យាក្រាមនេះទេ។ ចិត្តរបស់អ្នកមើលឃើញគន្លឹះបន្ទាប់មកក៏ធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានអំពីបំណែកនៃរូបភាពដែលវាជួបប្រទះ។ ស្រដៀងគ្នានេះដែរ ចិត្តរបស់អ្នកក៏ធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដែរ នៅពេលដែលអ្នកមិនបាន អានពាក្យគ្រប់ម៉ាត់នៅក្នុងអំនានរបស់អ្នក។ សមត្ថភាពក្នុងការធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានគឺជារង្វាស់មួយសម្រាប់កំណត់កម្រិតយល់ដឹងដែលទទួលបានពីការអាន។ សកម្មភាពនេះជួយអភិវឌ្ឍបំណិនក្នុងការធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋាន។



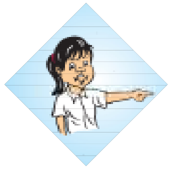
ឯកសារយោង: Herr, 2008

3.2. វត្ថុបំណង



- អានអត្ថបទវិទ្យាសាស្រ្តយ៉ាងសកម្ម
- ទទួលបានចំណេះដឹងកាន់តែប្រសើរពីការអានអត្ថបទវិទ្យាសាស្រ្ត

3.3. ដំណើរការ

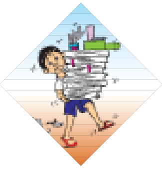


សិស្សធ្វើការរៀងៗខ្លួន ឬធ្វើជាក្រុម។ សិស្សអានអត្ថបទវិទ្យាសាស្រ្តបណ្តើរព្យាយាមបំពេញចន្លោះបណ្តើរ។ ពួកគេសរសេរពាក្យដែលខ្វះ នៅលើក្រដាសមួយសន្លឹក បន្ទាប់មកប្រៀបធៀបចម្លើយរបស់ពួកគេជាមួយសមាជិកក្រុមផ្សេងទៀត។ ចម្លើយផ្សេងគ្នាក៏អាចជាចម្លើយត្រឹមត្រូវដែរ ដរាបណាពាក្យទាំងនោះគោរពតាមអត្ថន័យរបស់អត្ថបទ។

ជាចុងក្រោយ គ្រូធ្វើការពិភាក្សារកចម្លើយត្រឹមត្រូវ ហើយទុកឱ្យសិស្សបំពេញពាក្យដែល ត្រឹមត្រូវចូលក្នុងចន្លោះ។ នៅក្នុងការពិភាក្សានេះ គ្រូអាចសួរសំណួរទៅកាន់សិស្សដូចខាងក្រោម:

- តើប្អូនៗបំពេញពាក្យបានត្រឹមត្រូវប៉ុន្មានចន្លោះ ?
- តើប្អូនៗបំពេញពាក្យដែលមានន័យដូចគ្នានឹងពាក្យដែលត្រឹមត្រូវបានប៉ុន្មានចន្លោះ ?ដើម្បីឱ្យការពិភាក្សា និងកែតម្រូវមានភាពងាយស្រួល គ្រូគប្បីប្រើលេខសម្គាល់ចន្លោះនីមួយៗ។

3.4. សម្ភារ



តើគ្រូអាចបង្កើតលំហាត់បំពេញចន្លោះដោយរបៀបណា ?

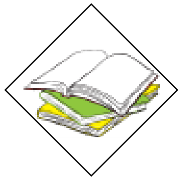
1. ជ្រើសរើសអត្ថបទមួយឬពីរកថាខ័ណ្ឌ ពីក្នុងសៀវភៅសិក្សាវិទ្យាសាស្រ្តរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជននិងកីឡា ឬអត្ថបទវិទ្យាសាស្រ្តផ្សេងៗទៀត។
2. ចម្លងប្រយោគទីមួយទាំងស្រុង។
3. ចម្លងប្រយោគទាំងអស់ លើកលែងតែប្រយោគចុងក្រោយ ដោយជំនួសរាល់ពាក្យទី5 ដោយចន្លោះមួយដែលមានប្រវែងប៉ុននឹងពាក្យនោះ។ អ្នកអាចលុបពាក្យប្រភេទណា ក៏បានដូចជាពាក្យគន្លឹះ កិរិយាស័ព្ទ គុណនាម។ល។
4. ចម្លងប្រយោគចុងក្រោយទាំងស្រុង។
5. ធ្វើបញ្ជីមួយដែលមានរាយពាក្យដែលអ្នកបានលុបនៅលើក្រដាសមួយសន្លឹក។

3.5. ពេលវេលា

អនុវត្តសកម្មភាពនេះរួមជាមួយសកម្មភាពអាននៅក្នុងជំហានទី3។ គ្រូគប្បីជ្រើសរើសយកអត្ថបទដែលមិនពិបាកយល់ពេកសម្រាប់សិស្ស។

គ្រូអាចបង្ហាញសេចក្ដីសង្ខេបខ្លឹមសារមេរៀនមួយ ក្នុងទម្រង់ជាអត្ថបទបំពេញចន្លោះនៅក្នុងជំហានទី4ផងដែរ។

3.6. កម្មវិធីសិក្សា



ជីវវិទ្យា

- ប្រព័ន្ធទឹករងៃ (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី7, ឆ្នាំ2008): សិស្សអានអត្ថបទសង្ខេបស្ដីអំពីលក្ខណៈពិសេសនៃប្រព័ន្ធទឹករងៃ។

គីមីវិទ្យា

- អុកស៊ីសែន (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2, ឆ្នាំ2011): សិស្សអានអត្ថបទសង្ខេបនៃមេរៀនដែលពិពណ៌នាអំពីលក្ខណៈពិសេសរបស់ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

- ជីវិតនៅក្នុងមហាសមុទ្រ (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3, ឆ្នាំ2011): សិស្សអានអត្ថបទបំពេញចន្លោះមួយស្ដីអំពីជីវិតនៅក្នុងមហាសមុទ្រ។

រូបវិទ្យា

- ច្បាប់ញូតុន (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3, ឆ្នាំ2010): សិស្សអានអត្ថបទបំពេញចន្លោះដែលសង្ខេបច្បាប់ញូតុន។

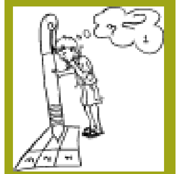
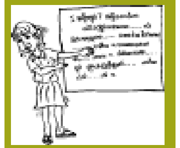
ជីវវិទ្យា: បន្សាយ (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2010)
វិធីបំពេញចន្លោះក្នុងមេរៀនបន្សាយ

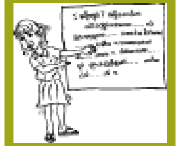
បន្សាយ

តើបន្សាយជាអ្វី ?

នេះជាឧទាហរណ៍មួយចំនួនអំពីបន្សាយ:

យើងអាចធុំក្លិនទឹកអប់របស់មនុស្សម្នាក់ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 2 ម៉ែត្រពីយើងក្នុងបន្ទប់មួយ។ ក្លិនទឹកអប់បាន......(1)...... ចេញពីមនុស្សនោះ......(2)......ផ្នែកដទៃទៀតនៃបន្ទប់។ ...(3)...យើងដាក់ស្ករមួយ......(4)......ក្នុងកែវទឹកតែ......(5)......នឹងប្រែទៅជា......(6)......ដោយមិនបាច់កូរ។ ស្ករ......(7)......សាយពេញកែវទឹកតែ។ ......(8)...... បន្ទប់ទទួលភ្ញៀវយើង ......(9)...... ធុំក្លិនម្ហូបដែល ......(10)...... ចម្អិននៅក្នុងផ្ទះបាយ។ ......(11)...... ម្ហូបបានភាយចេញ ......(12)...... ផ្ទះបាយទៅដល់បន្ទប់ ......(13)......។ បើយើងបន្តក់ថ្នាំ ...(14)...... ទៅក្នុងកែវទឹក ......(15)...... រយៈពេលក្រោយមក យើង ......(16)......



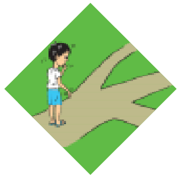
ទឹកក្នុងកែវប្តូរជា ...(17)... ក្រហមទាំងអស់។ ម៉ូលេគុល ......(18)...... បានសាយទៅក្នុង ......(19)...... ។

ឧទាហរណ៍នីមួយៗខាងលើនេះ ម៉ូលេគុលនៃសារធាតុមួយ ធ្វើចលនាពីតំបន់ដែលមានម៉ូលេគុលនៃសារធាតុនោះច្រើន (កំហាប់ខ្ពស់) ទៅតំបន់ដែលមានម៉ូលេគុលសារធាតុនោះតិចជាង ឬគ្មានម៉ូលេគុលសារធាតុនោះ (កំហាប់ទាប)។

ចម្លើយ:

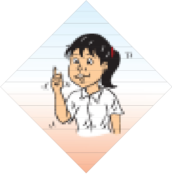
1. ភាយ	2. ទៅ	3. កាលណា	4. ដុំ	5. ទឹកតែ
6. ផ្អែម	7. ម៉ូលេគុល	8. នៅក្នុង	9. អាច	10. គេ
11. ក្លិន	12. ពី	13. ទទួលភ្ញៀវ	14. ក្រហម	15. មួយ
16. សង្កេតឃើញ	17. ពណ៌	18. ថ្នាំ	19. ទឹក	

3.7. សំណួមពរ



សិស្សអាចធ្វើការជាក្រុមដើម្បីបង្កើតសន្លឹកកិច្ចការបំពេញចន្លោះ។ បន្ទាប់មកក្រុមនីមួយៗ ធ្វើការផ្លាស់ប្តូរសន្លឹកកិច្ចការទៅវិញទៅមក ហើយព្យាយាមអាន (និងបំពេញ) សន្លឹកកិច្ចការនោះ។

3.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



សូមកុំមានការភាន់ច្រឡំរវាងសន្លឹកកិច្ចការបំពេញចន្លោះ និងសន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់ប្រឡង។ នៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការប្រឡង សិស្សត្រូវបំពេញតែពាក្យគន្លឹះចូលក្នុងចន្លោះប៉ុណ្ណោះ។ រីឯសន្លឹកកិច្ចការបំពេញចន្លោះ ពាក្យត្រូវបានលុបចេញតាមលំដាប់មួយត្រឹមត្រូវដើម្បីបំផុស ចំណាប់អារម្មណ៍របស់សិស្សក្នុងការអាន។

ទោះជាគ្រូអនុវត្តសកម្មភាពសន្លឹកកិច្ចការបំពេញចន្លោះក្នុងម៉ោងបង្រៀនរបស់គាត់ក៏ដោយក៏គាត់នៅតែត្រូវការសកម្មភាពមួយចំនួនទៀតដូចជាពិសោធន៍ ឬការពិភាក្សាក្រុមដដែល។

4. សកម្មភាពទី4: វិធីប្រមូលផ្តុំព័ត៌មាន

4.1. សេចក្តីផ្តើម

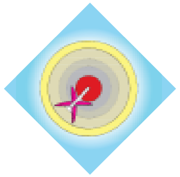
សុភាសិតមួយពោលថា:

“បើអ្នកប្រាប់ខ្ញុំ	ខ្ញុំអាចភ្លេច។
បើអ្នកបង្ហាញខ្ញុំ	ខ្ញុំអាចចងចាំបាន។
ឱ្យខ្ញុំចូលរួមសកម្មភាព	ខ្ញុំនឹងយល់។”

វិធីមួយក្នុងចំណោមវិធីដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពបំផុតដើម្បីចូលរួមក្នុងសកម្មភាពសិក្សាគឺការចែករំលែកការយល់ដឹងរបស់អ្នកជាមួយសិស្សផ្សេងទៀត។ នៅក្នុងលំនាំនៃការពន្យល់អ្នកដទៃ អ្នកកំពុងអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់អ្នកឱ្យកាន់តែស៊ីជម្រៅថែមទៀត។ នៅក្នុងការអនុវត្តសកម្មភាពប្រមូលផ្តុំព័ត៌មាន សិស្សសិក្សាខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រមួយ ហើយ

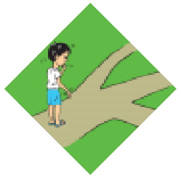
ពន្យល់សិស្សផ្សេងទៀត។សកម្មភាពនេះមានប្រសិទ្ធិភាពព្រោះទាមទារឱ្យសិស្សអាននិងចូលរួមយ៉ាងសកម្ម។ សកម្មភាពនេះក៏ជាសកម្មភាពមួយដ៏មានប្រជាប្រិយភាពដែលគ្រូបង្រៀននិយមប្រើ។

4.2. វត្ថុបំណង



- បង្កើនការយល់ដឹងអំពីមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
- ចូលរួមយ៉ាងសកម្ម
- ហ្វឹកហាត់បំណិនទំនាក់ទំនងក្នុងការសិក្សាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
- ចង្អុលបង្ហាញចំណុចពិបាកៗដល់សិស្ស

4.3. ដំណើរការ



- គ្រូបែងចែកសិស្សជាក្រុមជំនាញ និងក្រុមគ្រួសារ។
- សិស្សទាំងអស់គ្នាជាសមាជិកក្នុងក្រុមជំនាញ ហើយក៏ជាសមាជិកក្នុងក្រុមគ្រួសារដែរ។
- ដំបូង សិស្សអង្គុយពិភាក្សានៅក្នុងក្រុមជំនាញនីមួយៗ ដោយសិក្សាផ្នែកមួយនៃអត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រដែលគ្រូបានដាក់ឱ្យ។ លំនាំនៃការសិក្សានេះរួមមានការកំណត់ពាក្យគន្លឹះ សង្ខេបខ្លឹមសារ បង្កើតសំណួរនិងរកចម្លើយ។ គ្រូចល័តក្នុងថ្នាក់ដើម្បីជួយពន្យល់ក្រុមនីមួយៗ។
- សិស្សត្រឡប់ទៅក្រុមគ្រួសារវិញ។ សមាជិកម្នាក់ៗនៅក្នុងក្រុមគ្រួសារធ្លាប់ជាសមាជិកនៃក្រុមជំនាញផ្សេងៗគ្នា។ នៅពេលគេត្រឡប់មកក្នុងក្រុមគ្រួសារវិញ ពួកគេពន្យល់សមាជិកក្រុមគ្រួសាររបស់គេអំពីអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សានៅក្នុងក្រុមជំនាញ។ នៅក្នុងការពន្យល់នោះ ពួកគេប្រើប្រាស់ពាក្យគន្លឹះ អត្ថបទសង្ខេបនិងសំណួររបស់ពួកគេដើម្បីជួយឱ្យសមាជិកដទៃទៀតនៅក្នុងក្រុមយល់ខ្លឹមសារអត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រដោយមិនចាំបាច់អានអត្ថបទនោះដោយខ្លួនឯង។
- គ្រូត្រួតពិនិត្យការយល់ដឹងរបស់សិស្សដោយសួរសិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនទាំងមូល។ គ្រូគប្បីសួរសំណួរទៅកាន់សិស្សដែលមិនបានសិក្សាប្រធានបទដោយខ្លួនឯង ហើយគ្រាន់តែស្តាប់ការពន្យល់ពីសិស្សដទៃ។
- បន្ទាប់មក គ្រូគួរផ្តល់ពេលឱ្យសិស្សប្រាប់នូវបញ្ហាដែលពួកគេជួបប្រទះក្នុងពេលអនុវត្តសកម្មភាពនេះ ឬចំណុចដែលពួកគេគិតថាពិបាកពន្យល់។

តើអ្វីទៅជាក្រុមជំនាញ និងក្រុមគ្រួសារ ?

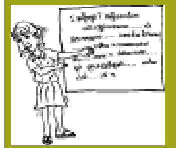
- នៅក្នុងក្រុមជំនាញ សិស្សអាននិងសិក្សាផ្នែកមួយនៃមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។
- នៅក្នុងក្រុមគ្រួសារ សិស្សពន្យល់គ្នាទៅវិញទៅមក អំពីផ្នែកនៃមេរៀនដែលពួកគេបានសិក្សានៅក្នុងក្រុមជំនាញ។
- មេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានបែងចែកជាផ្នែកតូចៗទៅតាមចំនួននៃក្រុមជំនាញ។

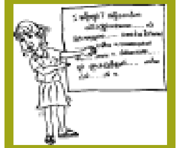
សកម្មភាពរបស់សិស្សនៅក្នុងក្រុមគ្រួសារ និងក្រុមជំនាញ:

នៅក្នុងក្រុមជំនាញ	នៅក្នុងក្រុមគ្រួសារ
អានអត្ថបទ	ពន្យល់សិស្សនៅក្នុងក្រុមគ្រួសារដោយប្រើសម្ភារដែលបានរៀបចំនៅក្នុងក្រុមជំនាញ
សង្ខេបខ្លឹមសារ	
ធ្វើបញ្ជីពាក្យគន្លឹះ	
បង្កើតសំណួរ	
ឆ្លើយសំណួរទាំងនេះ	

របៀបបែងចែកក្រុមគ្រួសារនិងក្រុមជំនាញ:

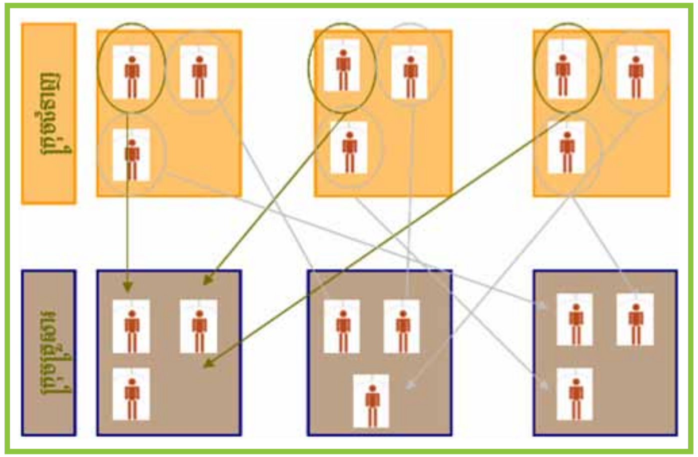
- ដំបូងគ្រូត្រូវធ្វើការសម្រេចចិត្តថាតើគាត់ចង់បែងចែកអត្ថបទជាប៉ុន្មានផ្នែក ?
- គ្រូកំណត់ចំនួនក្រុមជំនាញ។ ចំនួនក្រុមជំនាញយ៉ាងហោចណាស់គប្បីស្មើគ្នានឹងចំនួន អត្ថបទដែលបានបែងចែក។ ចំពោះថ្នាក់រៀនដែលមានសិស្សច្រើន គ្រូអាចកំណត់ចំនួនក្រុមជំនាញស្មើនឹងពីរដងនៃចំនួនអត្ថបទ។ ឧទាហរណ៍ គ្រូបែងចែកមេរៀនជា3ផ្នែកតូចៗ ហើយថ្នាក់រៀននេះមានសិស្ស 25នាក់។ គ្រូអាចបែងចែកសិស្សជា5 ក្រុមជំនាញដែលមួយក្រុមមានគ្នា4នាក់ ហើយមួយក្រុមចុងក្រោយមានគ្នា5នាក់។ ផ្នែកនីមួយៗនៃមេរៀន ត្រូវសិក្សាដោយក្រុមជំនាញ2ក្រុម។ ថ្នាក់រៀននេះ អាចបែងចែកជា4ក្រុមគ្រួសារដែល3ក្រុមមានសមាជិក6នាក់ក្នុងមួយក្រុមៗនិងមួយក្រុមមានសមាជិក 7នាក់។



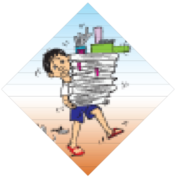


របៀបបែងចែកក្រុមគ្រួសារនិងក្រុមជំនាញៈ

- ដំបូងគ្រូត្រូវធ្វើការសម្រេចចិត្តថាតើគាត់ចង់បែងចែកអត្ថបទជាប៉ុន្មានផ្នែក ?
- គ្រូកំណត់ចំនួនក្រុមជំនាញ។ ចំនួនក្រុមជំនាញយ៉ាងហោចណាស់គប្បីស្មើគ្នានឹងចំនួន អត្ថបទដែលបានបែងចែក។ ចំពោះថ្នាក់រៀនដែលមានសិស្សច្រើន គ្រូអាចកំណត់ចំនួនក្រុមជំនាញស្មើនឹងពីរដងនៃចំនួនអត្ថបទ។ ឧទាហរណ៍ គ្រូបែងចែកមេរៀនជា3ផ្នែកតូចៗ ហើយថ្នាក់រៀននេះមានសិស្ស 25នាក់។ គ្រូអាចបែងចែកសិស្សជា5 ក្រុមជំនាញដែលមួយក្រុមមានគ្នា4នាក់ ហើយមួយក្រុមចុងក្រោយមានគ្នា5នាក់។ ផ្នែកនីមួយៗនៃមេរៀន ត្រូវសិក្សាដោយក្រុមជំនាញ2ក្រុម។ ថ្នាក់រៀននេះ អាចបែងចែកជា4ក្រុមគ្រួសារដែល3ក្រុមមានសមាជិក6នាក់ក្នុងមួយក្រុមៗនិងមួយក្រុមមានសមាជិក 7នាក់។
- កំណត់ចំនួនក្រុមគ្រួសារ។ ក្រុមគ្រួសារនីមួយៗគប្បីមានសមាជិកយ៉ាងហោចណាស់1នាក់ ឬជួនកាល2នាក់មកពីក្រុមជំនាញនីមួយៗ។ ក្នុងករណីនេះ ផ្នែកនីមួយៗនៃមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានពន្យល់ដោយអ្នកជំនាញម្នាក់ឬពីរនាក់។
- ដើម្បីឱ្យសមាជិកក្រុមនីមួយៗមានឱកាសចូលរួមយ៉ាងសកម្មក្នុងការពិភាក្សា ក្រុមនីមួយៗ គប្បីមានសមាជិកមិនលើសពី6នាក់ឡើយ។
- សមាជិកក្រុមជំនាញ ត្រូវមានលេខសម្គាល់ (1, 2, 3,......) រីឯសមាជិកក្រុមគ្រួសារវិញត្រូវមានអក្សរសម្គាល់ (ក, ខ, គ,.....)។ សិស្សម្នាក់ៗមានលេខកូដសម្គាល់មួយ (ឧទាហរណ៍ ក1) ដែលបញ្ជាក់ពីក្រុមជំនាញនិងក្រុមគ្រួសារដែលគាត់ស្ថិតនៅ។ជំនួសការសម្គាល់ដោយអក្សរនិងលេខ គ្រូក៏អាចប្រើគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ ឬរូបភាពដែលទាក់ទង ទៅនឹងខ្លឹមសារមេរៀនផងដែរ។ ឧទាហរណ៍ ក្រុមជំនាញអាចសម្គាល់ដោយសរីរាង្គសំខាន់ណាមួយនៃរុក្ខជាតិ។
- គ្រូដាក់លេខកូដសម្គាល់ឱ្យសិស្សម្នាក់ៗ។ កន្លែងសិស្សអង្គុយរាល់ថ្ងៃ អាចប្រើជាក្រុម ជំនាញ ធ្វើដូចនេះសិស្សប្តូរកន្លែងអង្គុយតែមួយលើកប៉ុណ្ណោះ។



4.4. សម្ភារ



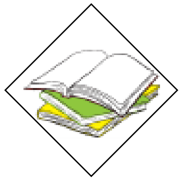
- ក្រុមជំនាញនីមួយៗ គប្បីមានក្រដាសសម្រាប់សរសេរពាក្យគន្លឹះនិងសង្ខេបមេរៀន។ល។ នៅពេលដែលសមាជិកក្រុមទាំងអស់យល់ស្របជារួមចំពោះលទ្ធផលហើយ សិស្សទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមអាចចម្លងពាក្យគន្លឹះនិងខ្លឹមសារសង្ខេបចូលទៅក្នុងសៀវភៅកត់ត្រារៀងៗខ្លួនសម្រាប់ប្រើប្រាស់នៅក្នុងក្រុមគ្រួសារ។
- គ្រូអាចប្រើក្រដាសតូចៗដែលមានលេខសម្គាល់ ពាក្យគន្លឹះ ឬរូបភាពសម្រាប់បែងចែកក្រុមជំនាញនិងក្រុមគ្រួសារ។
- ប្រសិនបើល័ក្ខខ័ណ្ឌអនុគ្រោះ សិស្សអាចប្រើសៀវភៅអត្ថបទវិទ្យាសាស្ត្រ ឬប្រព័ន្ធអ៊ីនធើណែតដើម្បីស្វែងរកព័ត៌មានបន្ថែម។

4.5. ពេលវេលា

- គ្រូគប្បីអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅក្នុងជំហានទី3 ។ ពេលអនុវត្តសកម្មភាពនេះជាលើកទីមួយ គ្រូគប្បីរំពឹងទុកជាមុនថានឹងត្រូវចំណាយពេលវេលាឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីពន្យល់សិស្សអំពីរបៀបអនុវត្ត។
- គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅក្នុងមេរៀនរយៈពេល2ម៉ោងផ្សេងគ្នាដោយអនុវត្តសកម្មភាពក្រុមជំនាញនៅក្នុងម៉ោងទីមួយនិងសកម្មភាពក្រុមគ្រួសារនៅក្នុងម៉ោងមេរៀនបន្ទាប់ ភ្ជាប់ជាមួយការសំយោគដោយគ្រូនិងសិស្សទាំងអស់គ្នា។
- គ្រូគប្បីជ្រើសរើសប្រធានបទដែលមិនពិបាកពេកសម្រាប់សិស្សនិងអាចឱ្យពួកគេសិក្សាដោយខ្លួនឯងបាន។

		មេរៀន1ម៉ោង	មេរៀន2ម៉ោង
• ក្នុងជំហានទី3			
	ក្រុមជំនាញ	15នាទី	30នាទី
	ក្រុមគ្រួសារ	20នាទី	40នាទី
• ក្នុងជំហានទី4	សំយោគរួម	7នាទី	15នាទី

4.6. កម្មវិធីសិក្សា



ជីវវិទ្យា

- ប្រដាប់ដង្ហើម (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2010)

គីមីវិទ្យា

- ល្បឿននៃប្រតិកម្មគីមី (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2010)

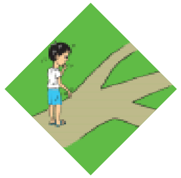
ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

- ផ្លាកតិចតូនិច (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1, ឆ្នាំ2011)

រូបវិទ្យា

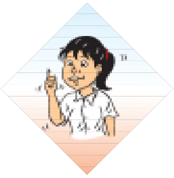
- ការបញ្ចេញរស្មីអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច (“ពន្លឺមើលឃើញនិងពន្លឺមើលមិនឃើញ”) (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី5មេរៀនទី5, ឆ្នាំ2011)

4.7. សំណូមពរ



គ្រូអាចផ្តល់ជាសំណួរណែនាំដល់ក្រុមជំនាញ (អ្វី?, ហេតុអ្វី?, ដោយរបៀបណា?,.....) ដែលអាចជាជំនួយដល់ពួកគេក្នុងការរៀបចំព័ត៌មាន។

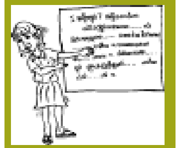
4.8. ជំបូន្មានសំខាន់ៗ



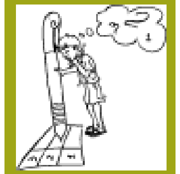
ចែកមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រមួយជាផ្នែកតូចៗ ដែលមានប្រវែងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ឬផ្តល់ជាសំណួរបន្ថែមដល់ក្រុមជំនាញ។

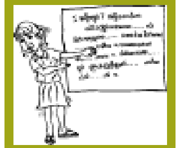
ដើម្បីអនុវត្តសកម្មភាពនេះទទួលបានជោគជ័យ ទាមទារគ្រូរៀបចំជាមុនឱ្យបានរួចរាល់។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវគិតជាមុនឱ្យបានច្បាស់ពីរបៀបដែលគាត់នឹងដឹកនាំសកម្មភាពក្រុមជំនាញ។ គ្រូគួរត្រៀមជាមុននូវជំបូន្មានមួយចំនួន ដែលគាត់អាចនឹងផ្តល់ឱ្យសិស្សដោយពុំចាំបាច់និយាយពន្យល់វែង។

សកម្មភាពនេះអាចអនុវត្តបានចំពោះតែមេរៀនណាដែលអាចចែកជាផ្នែកតូចៗ ហើយសិស្សអាចសិក្សាផ្នែកនីមួយៗដាច់ដោយឡែកពីគ្នាបាន។ ចំពោះមេរៀនដែលទាមទារឱ្យសិស្សយល់ផ្នែកមួយជាមុនសិនមុននឹងឈានទៅសិក្សាផ្នែកបន្ទាប់ គ្រូមិនអាចអនុវត្តសកម្មភាពប្រមូលផ្តុំព័ត៌មានបានទេ។



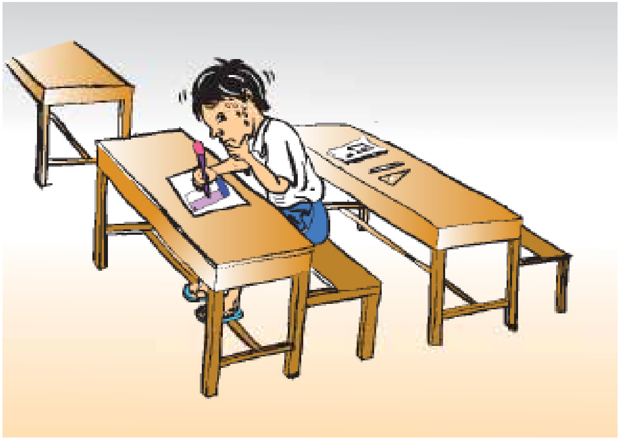
5. សកម្មភាពទី5: វិធីកត់ត្រាតាមប្រព័ន្ធខរនែល (Cornell Note Taking)



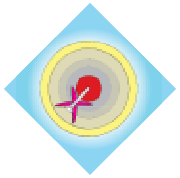


5.1. សេចក្ដីផ្ដើម

ការកត់ត្រាជាបំណិនមួយដ៏សំខាន់នៅក្នុងការអប់រំមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ ទម្រង់ជាក់លាក់មួយអាចជួយសិស្សឱ្យធ្វើការកត់ត្រាយ៉ាងមានសណ្ដាប់ធ្នាប់និងមានភាពទៀងទាត់។ ប្រព័ន្ធខរនែលផ្ដល់ឱ្យសិស្សនូវទ្រង់ទ្រាយដ៏មានសណ្ដាប់ធ្នាប់បែបនេះ។ សកម្មភាពនេះប្រែក្លាយការបង្រៀនឱ្យទៅជាពេលវេលាសិក្សាដ៏សកម្ម។



5.2. វត្ថុបំណង



- កត់ត្រាយ៉ាងមានសណ្ដាប់ធ្នាប់
- ញែកយកចំណុចខ្លឹមសារសំខាន់ៗចេញពីខ្លឹមសារដែលមិនសូវសំខាន់
- បង្កើតសំណួរ កំណត់ពាក្យគន្លឹះឬបង្កើតតារាងនិងគូររូប
- រំឭកមេរៀនឡើងវិញនិងបំពេញព័ត៌មានបន្ថែមទៅក្នុងកំណត់ត្រារបស់ពួកគេក្រោយរៀនមេរៀនមួយចប់
- ប្រើប្រាស់ពាក្យគន្លឹះវិទ្យាសាស្ត្រនិងសរសេរតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

5.3. ដំណើរការ

គ្រូជ្រើសរើសប្រធានបទមួយសម្រាប់បង្រៀន។ ការបង្រៀននេះគប្បីរៀបចំយ៉ាងមាន របៀបរៀបរយ ហើយការចាប់ផ្ដើមនិងការបញ្ចប់គប្បីប្រាប់សិស្សឱ្យបានច្បាស់។ គ្រូសរសេរពាក្យគន្លឹះមួយចំនួននៅលើក្ដារខៀនក្នុងអំឡុងម៉ោងបង្រៀនដើម្បីឱ្យសិស្សងាយស្រួលកត់ត្រា។ គ្រូគប្បីរំឭកសិស្សកុំសរសេរចូលនូវប្រយោគទាំងមូល គឺគ្រាន់តែកត់ត្រាចូលនូវពាក្យគន្លឹះនិងឃ្លាខ្លីៗ និងបំផុសសិស្សឱ្យកត់ត្រាឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។ រយៈពេលពន្យល់មេរៀនសម្រាប់ឱ្យសិស្សកត់ត្រាដែលល្អបំផុតគឺចន្លោះពី10ទៅ15នាទី។ ប្រសិនបើអនុវត្តសកម្មភាពនេះជាលើកដំបូង គ្រូគប្បីពន្យល់សិស្សឱ្យយល់ពីបែបបទនៃការកត់ត្រានេះជាមុនសិន។

សន្លឹកកិច្ចការត្រូវបានបែងចែកជាបីផ្នែកសំខាន់ៗគឺ:

- គន្លឹះ : សម្រាប់សរសេរគំនិតសំខាន់ៗ ពាក្យគន្លឹះ សំណួរនិងសកម្មភាពដែលត្រូវធ្វើ។
- កត់ត្រា: សម្រាប់កត់ត្រាមេរៀនដូចជាឃ្លាខ្លីៗ ពាក្យនិងដ្យាក្រាម។
- សង្ខេប: សម្រាប់កត់ត្រាចំណុចសំខាន់ៗនៃមេរៀន។

នៅពេលគ្រូកំពុងបង្រៀន សិស្សកត់ត្រាចូលតែក្នុងផ្នែក “កត់ត្រា” លើសន្លឹកកិច្ចការប៉ុណ្ណោះ។

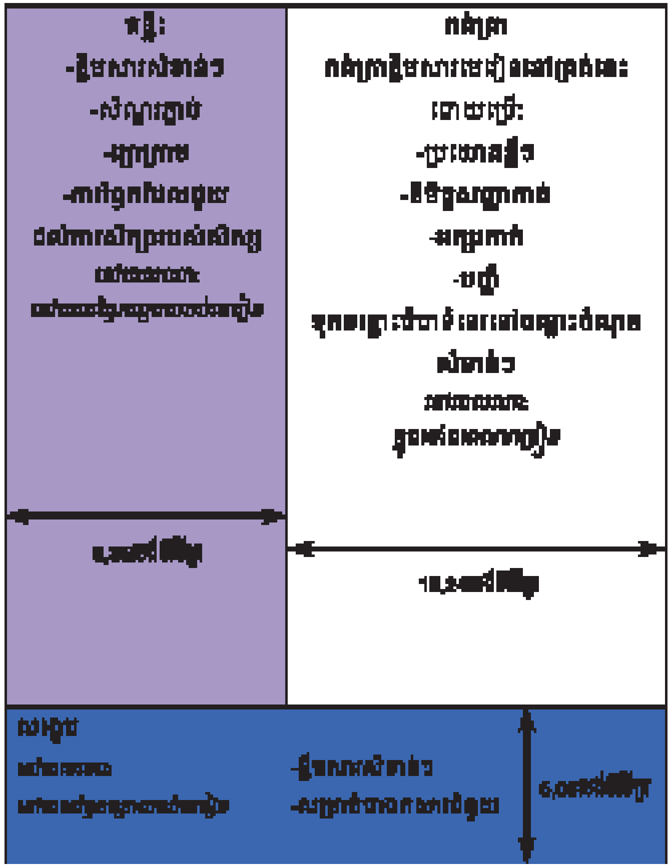
ក្រោយពេលបង្រៀនមេរៀនចប់ គ្រូផ្ដល់ពេលឱ្យសិស្សពី5ទៅ10នាទីដើម្បី កត់ត្រាចូលផ្នែក “គន្លឹះ” និងផ្នែក “សង្ខេប” នៃសន្លឹកកិច្ចការ។ សកម្មភាពរំឭកមេរៀនបែបនេះ ក៏អាចរៀបចំជាកិច្ចការផ្ទះផងដែរ។ ក្នុងអំឡុងសកម្មភាពរំឭកមេរៀននេះ គ្រូគប្បីចល័តក្នុងថ្នាក់រៀន ដើម្បីស្វែងយល់ពីសមត្ថភាពរបស់សិស្សក្នុងការធ្វើកំណត់ត្រា។

បន្ទាប់មក សិស្សអាចធ្វើការត្រួតពិនិត្យកំណត់ត្រារបស់ពួកគេ ជាដៃគូ (មើលចំណុចវិធីកត់ត្រាដោយត្រួតពិនិត្យជាក្រុម) ឬគ្រូអាចលើកជាសំណួរទៅកាន់សិស្សទាំងអស់នៅក្នុងថ្នាក់រៀនទាំងមូលដោយផ្ដោត

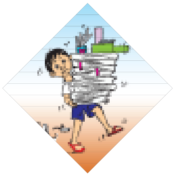
ទៅលើប្រធានបទមួយចំនួនដូចជាៈ

- តើខ្លឹមសារគន្លឹះសំខាន់ៗនៅក្នុងមេរៀននេះមានអ្វីខ្លះ?
- តើមានចំណុចណាខ្លះដែលគប្បីបញ្ចូលទៅក្នុងខ្លឹមសារសង្ខេប?
- តើសិស្សសរសេរបានសំណួរអ្វីខ្លះ?
- តើសិស្សយល់ថាការកត់ត្រានេះមានការលំបាកទេ?

កំណត់ត្រានិងការពិភាក្សាក្រោយមេរៀន ជួយឱ្យគ្រូរកឃើញបញ្ហាសំខាន់ៗដែលជាផលវិបាក សម្រាប់សិស្សក្នុងការយល់មេរៀន។



5.4. សម្ភារ

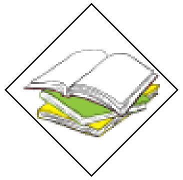


សិស្សកត់ត្រានៅក្នុងសៀវភៅសរសេរ ឬនៅលើសន្លឹកកិច្ចការដាច់ដោយឡែក។

5.5. ពេលវេលា

ពេលវេលាដែលសក្តិសមបំផុតដើម្បីអនុវត្តសកម្មភាពនេះគឺនៅក្នុងជំហានទី3។ សកម្មភាពនេះជួយបំផុសការគិតរបស់សិស្សពេលគ្រូកំពុងបង្រៀន និងរំឭកការកត់ត្រារបស់ពួកគេក្រោយចប់មេរៀន។ ប្រសិនបើគ្រូអនុវត្តសកម្មភាពនេះរួមជាមួយសកម្មភាពត្រួតពិនិត្យជាក្រុម គាត់អាចបំផុសសកម្មភាពសិស្សឱ្យចូលរួមរំឭកមេរៀនជាមួយសមាជិកក្រុមរបស់ពួកគេ។

5.6. កម្មវិធីសិក្សា

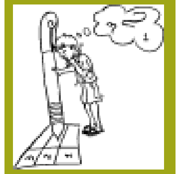
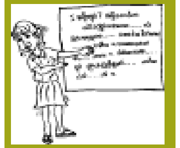


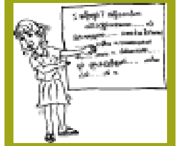
ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

- អូសូននៅក្នុងមណ្ឌលអាកាសស្ងប់ (Stratosphere) (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី8, ឆ្នាំ2011)

ជីវវិទ្យា

- អង់ស៊ីម (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3, ឆ្នាំ2010)



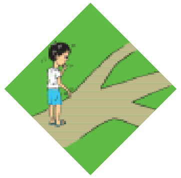
គីមីវិទ្យា

- ការអនុវត្តនៃអាស៊ីតនិងជី (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី4 មេរៀនទី2, ឆ្នាំ2011)

រូបវិទ្យា

- ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃរូបធាតុ (ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2, ឆ្នាំ2009)

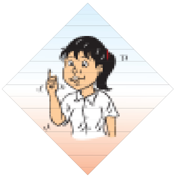
5.7. សំណួមពរ



គ្រូក៏អាចអនុវត្តវិធីកត់ត្រាតាមប្រព័ន្ធខវនៃលជាសកម្មភាពអានដ៏សកម្មផងដែរ ដែលសិស្សសង្ខេបអត្ថបទមួយដោយប្រើកំណត់ត្រាខវនៃល។

ដាក់កិច្ចការឱ្យសិស្សកត់ត្រាចូលក្នុងទម្រង់ខវនៃលពេលកំពុងទស្សនាវីដេអូមួយ។

5.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



គ្រូគួរពន្យល់ឱ្យសិស្សយល់ច្បាស់ពីវត្ថុបំណងនៃមេរៀន មុននឹងអនុវត្តសកម្មភាពកំណត់ត្រា ដើម្បីឱ្យសិស្សដឹងចំណុចដែលត្រូវផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងពេលកត់ត្រា។ ឧទាហរណ៍ សិស្សមិនចាំបាច់កត់ត្រាដំណើរការពិសោធន៍ទាំងស្រុងនោះទេ គឺគ្រាន់តែយល់សេចក្តីសន្និដ្ឋានគ្រប់គ្រាន់ហើយ។

គ្រូគួរចល័តក្នុងថ្នាក់រៀនដើម្បីត្រួតពិនិត្យការកត់ត្រារបស់សិស្ស។ គ្រូអាចប្រមូលសន្លឹកកិច្ចការរបស់សិស្សនៅចុងម៉ោងបង្រៀនដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

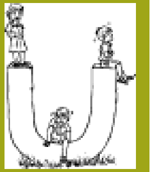
ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ជំពូកទី 2

បំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012



សេចក្ដីផ្ដើម

នេះជាឯកសារបំប៉នដែលពិភាក្សាអំពីសកម្មភាពមួយចំនួនបម្រើឱ្យគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្នុងការអប់រំមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ រាល់សកម្មភាពទាំងឡាយដែលមាននៅក្នុងឯកសារបំប៉ននេះត្រូវបានពិភាក្សាយ៉ាងលម្អិតជាមួយគ្រូឧទ្ទេស និងគ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ ដើម្បីឱ្យសមស្របនឹងបរិបទប្រទេសកម្ពុជា ហើយសកម្មភាពទាំងអស់នេះក៏ត្រូវបានយកទៅសាកល្បង និងកែតម្រូវឡើងវិញផងដែរ។ សំណួរមួយចំនួនដែលសិក្ខាកាមនិយមលើកឡើងក្នុងសិក្ខាសាលាក៏ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលក្នុងឯកសារនេះដែរ។

ជំពូកនេះផ្ដល់ជូននូវសកម្មភាពមួយចំនួនដើម្បីបណ្ដុះបំណិនបកស្រាយហេតុផលរបស់សិស្ស។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញឱ្យសិស្សស្ដែងចេញនូវចំណេះដឹង និងបញ្ចេញនូវការយល់ឃើញរបស់គេអំពីប្រធានបទវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងៗ។ តាមរយៈសកម្មភាពទាំងនេះនឹងជួយឱ្យសិស្សយល់ខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រកាន់តែស៊ីជម្រៅ។

យើងសង្ឃឹមថា ឯកសារនេះនឹងជាជំនួយដ៏មានប្រយោជន៍ដល់លោកគ្រូអ្នកគ្រូ។ យ៉ាងណាមិញយើងជឿជាក់ថា ឯកសារនេះពិតជាមានចំណុចមួយចំនួនដែលត្រូវកែលម្អ។ អាស្រ័យហេតុនេះ យើងរីករាយស្វាគមន៍នូវគ្រប់មតិយោបល់កែលម្អ និងសំណូមពរក្នុងគោលបំណងកែលម្អឯកសារនេះឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង។

I. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ

បំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

ការបកស្រាយហេតុផលក្នុងមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្ររួមបញ្ចូលសកម្មភាពដែលមានគោលបំណងជំរុញឱ្យសិស្សបង្កើនការយល់ដឹងអំពីមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រតាមរយៈការចូលរួមក្នុងការជជែកវែកញែករកហេតុផលអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ ។ តាមរយៈសកម្មភាពនេះ សិស្សប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរបស់ខ្លួនតាមវិធីមួយថ្មី ដោយប្រើពាក្យសម្ដីរបស់ខ្លួន។ តាមរយៈការផ្ដល់ឱកាសឱ្យសិស្ស ប្រាប់ហេតុផលអំពីប្រធានបទវិទ្យាសាស្ត្រ គ្រូអាចរកឃើញនូវគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សជួយឱ្យគាត់អាចបង្រៀនកាន់តែមានប្រសិទ្ធិភាព។ នៅដើមមេរៀន សកម្មភាពបកស្រាយហេតុផលអាចជួយឱ្យគ្រូត្រួតពិនិត្យចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស ហើយសិស្ស ក៏អាចរំឭកឡើងវិញនូវចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់ខ្លួន។

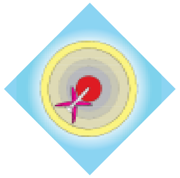
II. សកម្មភាព

1. សកម្មភាពទី1: វិធីពិភាក្សាតាមបែបនិកង

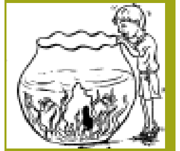
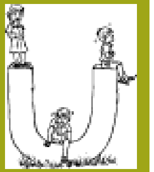
1.1. សេចក្ដីផ្ដើម

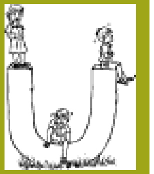
សកម្មភាពនេះជាសកម្មភាពមួយដែលងាយអនុវត្ត ហើយជួយបំផុសការគិតនិងការបកស្រាយហេតុផលរបស់សិស្ស តាមរយៈការពិភាក្សាខ្លីៗអំពីប្រធានបទវិទ្យាសាស្ត្រជាមួយមនុស្សផ្សេងៗគ្នា។ ការផ្ដល់រយៈពេលខ្លីសម្រាប់ពិភាក្សាជំរុញឱ្យសិស្សហាត់រៀនសង្ខេបខ្លឹមសារនៃអំណះអំណាងរបស់ខ្លួន។

1.2. វត្ថុបំណង

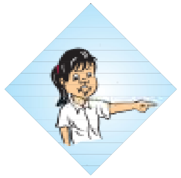


- បកស្រាយគំនិតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ និងស្ដាប់គំនិតគ្នាទៅវិញទៅមក
- បង្កើនការយល់ដឹងអំពីមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ និងទំនាក់ទំនងរវាងវិទ្យាសាស្ត្រ និងសង្គម
- ទំលាប់ពិនិត្យតាមដានចំណេះដឹងមានស្រាប់និងការយល់ឃើញរបស់សិស្ស



1.3. ដំណើរការ

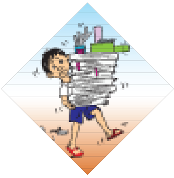


- សិស្សឈរតម្រៀបគ្នាជារង្វង់ពីរ គឺរង្វង់តូចមួយនៅខាងក្នុងរង្វង់ធំ ដែលសិស្សនៅរង្វង់ខាងក្នុងឈរទល់មុខជាមួយសិស្សនៅរង្វង់ខាងក្រៅ។ គ្រូអានប្រយោគឬសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រឮៗ។
- ទុកពេល 1 នាទីឱ្យសិស្សពិភាក្សាគ្នាអំពីប្រយោគឬសំណួរខាងលើជាមួយដៃគូរៀងៗខ្លួន។
- ក្រោយរយៈពេល 1 នាទី (ផ្តល់ពេលវេលាខ្លីសម្រាប់ការពិភាក្សា) ឱ្យសិស្សក្នុងរង្វង់តែមួយ (រង្វង់ណាមួយក៏បាន) ឈានទៅឆ្វេងឬស្តាំដោយរំលង2នាក់ដើម្បីជួបនឹងដៃគូពិភាក្សាថ្មី។ សិស្សចាប់ផ្តើមពិភាក្សាអំពីប្រយោគឬសំណួរដដែលជាមួយដៃគូថ្មី។ បន្ទាប់មកគ្រូអាចឱ្យសិស្សធ្វើការប្តូរដៃគូមួយលើកទៀត ដើម្បីឱ្យសិស្សបានពិភាក្សាអំពីប្រយោគឬសំណួរដដែលចំនួន3លើក។
- ក្រោយអនុវត្តសកម្មភាពនេះចប់ គ្រូអាចសួរសិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនទាំងមូលដោយផ្តោតទៅលើចំណុចមួយចំនួនដូចជា:
  - តើសិស្សបានប្រើប្រាស់ហេតុផលយល់ស្របនិងមិនយល់ស្របដូចម្តេចខ្លះ ?
  - តើសិស្សបានប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេស និងខ្លឹមសារត្រឹមត្រូវដែរឬទេ ?
  - នៅក្នុងការពិភាក្សាជាមួយដៃគូទី 2 និង ទី 3 តើសិស្សបានផ្លាស់ប្តូរការយល់ឃើញ ឬហេតុផលដើម្បីគាំទ្រគំនិតរបស់ខ្លួនដែរឬទេ ?

នៅពេលសិស្សកំពុងពិភាក្សាគ្នា គ្រូគប្បីចល័តដើម្បីស្តាប់ការពិភាក្សា និងធ្វើការកត់ចំណាំមួយចំនួន ដែលគាត់អាចនឹងលើកយកហេតុផលមួយចំនួនរបស់សិស្សមកពិភាក្សានៅពេលដែលគាត់សួរសិស្សទាំងអស់នៅក្នុងថ្នាក់ (ពន្យល់ថាហេតុអ្វីគំនិតនោះមិនត្រឹមត្រូវ និងរបៀបដែលសិស្សអាចកែតម្រូវហេតុផលនោះ។ល។)។

ក្រោយសិស្សពិភាក្សាចប់ គ្រូអាចសរសេរហេតុផលយល់ស្រប ឬមិនយល់ស្របនៅលើក្តារខៀនដើម្បីឱ្យសិស្សចម្លងចូលក្នុងសៀវភៅកត់ត្រារបស់គេ។

1.4. សម្ភារ



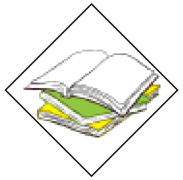
សកម្មភាពនេះ មិនទាមទារការប្រើសម្ភារអ្វីទេ។ គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅខាងក្រៅថ្នាក់ដើម្បីមានទីកន្លែងគ្រប់គ្រាន់។

1.5. ពេលវេលា

គ្រូអាចប្រើសកម្មភាពនេះដើម្បីចាប់ផ្តើមមេរៀនដែលមានទាក់ទងនឹងក្រមសីលធម៌។ គ្រូក៏អាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះដើម្បីសន្និដ្ឋានបញ្ចប់មេរៀនទាក់ទងនឹងប្រធានបទជាក់លាក់។

ពេលវេលាសមស្របសម្រាប់អនុវត្តសកម្មភាពនេះ គឺនៅដើមជំហានទី៣។

1.6. កម្មវិធីសិក្សា



ជីវវិទ្យា

- តើសត្វមានសិទ្ធិឬទេ ?
- តើយើងគួរយកសត្វរស់ទៅពិសោធឬទេ ?
- តើអ្នកនឹងបរិភោគផលិតផលអាហារដែលត្រូវបានធ្វើឱ្យមានបម្រែបម្រួលក្រមសេនេទិចឬទេ ? (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី5 មេរៀនទី1) និង (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 ឆ្នាំ2009)
- តើអ្នកជម្ងឺគួរដឹងការពិតអំពីជម្ងឺរបស់ខ្លួន និងលទ្ធផលនៃជម្ងឺនោះគ្រប់ពេលដែរឬទេ ?
- តើមានភាពខុសប្លែកគ្នារវាងថ្នាំល្អ និងថ្នាំអាក្រក់ដែរឬទេ ? (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី8 មេរៀនទី18 ឆ្នាំ2008) (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី5 មេរៀនទី1 ឆ្នាំ2009)

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

- តើយើងគួរវិនិយោគថវិកា ទៅលើបេសកកម្មអវកាសមានមនុស្សជិះទៅកាន់ភពអង្គារដែរឬទេ ?
- តើយើងគួរសាងសង់ទំនប់វារីអគ្គិសនីនៅលើទន្លេមេគង្គដែរឬទេ ?
- តើវដ្តសិលាអាចបញ្ចប់ដែរឬទេ ?

រូបវិទ្យា

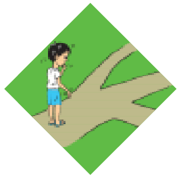
- តើការសង្កេតរបស់យើងរងឥទ្ធិពលនៃចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់យើងដែរឬទេ ?
- តើយើងអាចប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាថាមពលផូស៊ីលរបស់យើងដែរឬទេ ?
- តើយើងធ្វើយ៉ាងណា ទើបអាចអះអាងថាច្បាប់រូបវិទ្យាមួយត្រឹមត្រូវ ?

គីមីវិទ្យា

- តើយើងគួរបំផ្លាញគ្រាប់បែកបរមាណូចោលឱ្យអស់ឬទេ ?
- តើយើងគួរប្រើជីគីមី ដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំដែរឬទេ ?

(ថ្នាក់ទី10 ជំពូក4 មេរៀនទី5, ឆ្នាំ2008)

1.7. សំណួមពរ



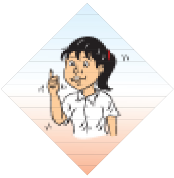
ប្រសិនបើមិនមានទីកន្លែងធំល្មមទេ គ្រូអាចឱ្យសិស្សឈរជា 2 ជួរទល់មុខគ្នានៅកន្លែងណាក៏បាន (ឧទាហរណ៍ នៅខាងមុខថ្នាក់ ឬនៅផ្លូវដើរចន្លោះតុ)។

គ្រូអាចចាត់តាំងអ្នកសង្កេតម្នាក់ដែលត្រូវតាមសង្កេតសិស្សណាម្នាក់ជាប់ជានិច្ច រាល់គ្រប់ការពិភាក្សា។ អ្នកសង្កេតពុំគប្បីចូលរួមក្នុងការពិភាក្សាទេគាត់គ្រាន់តែកត់ត្រានូវហេតុផលយល់ស្របឬមិនយល់ស្របដែលសិស្សម្នាក់នោះប្រើប៉ុណ្ណោះ។ ក្រោយពីអនុវត្តសកម្មភាពចប់គ្រូអាចសួរទាំងអ្នកសង្កេត និងសិស្សដែលត្រូវបានសង្កេត អំពីបម្លាស់ប្តូរនៃការយល់ឃើញរបស់សិស្សម្នាក់នោះ ពីដើមដល់ចប់សកម្មភាព។

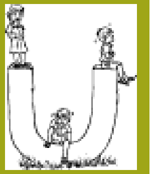
គ្រូគប្បីចៀសវាងគូពិភាក្សានីមួយៗឈរនៅកៀកៗគ្នាពេក ដែលអាចនាំឱ្យរំខានដល់ការពិភាក្សារបស់គ្នាទៅវិញទៅមក។

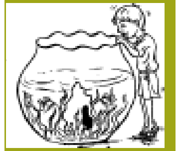
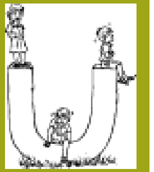
ប្រសិនបើសិស្សមានចំនួនសេស គ្រូអាចបង្កើតក្រុមមួយដែលមានសិស្ស2នាក់ ដែលក្នុងនោះ សិស្សម្នាក់មានតួនាទីជាអ្នកសង្កេត (សូមមើលចំនុចខាងលើ)។

1.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



គ្រូគប្បីសួរសំណួរពិភាក្សាដែលមានលក្ខណៈទូលាយ ហើយជាប់ទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅជាក់ស្តែង។ សំណួរទាំងនោះគប្បីបំផុសឱ្យសិស្ស សួរសំណួរអំពីទំនាក់ទំនងរវាងវិទ្យាសាស្ត្រនឹងសង្គម។ សូមកុំធ្វើអន្តរាគមន៍ពេលសិស្សកំពុងពិភាក្សា ទោះជាអ្នកបានឮសិស្សប្រើអំណះអំណាងខុសក៏ដោយ។ គ្រូអាចកត់ចំណាំចំណុចនោះនៅក្នុងចិត្ត រួចពន្យល់សិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់ជាក្រោយ ព្រោះសិស្សផ្សេងៗទៀតនៅក្នុងថ្នាក់ ក៏អាចនឹងមានគំនិតភាន់ច្រឡំដូចគ្នានេះដែរ។ ប្រសិនបើសិស្សមួយចំនួនធំនៅតែមានការភាន់ច្រឡំនៅចុងបញ្ចប់នៃសកម្មភាព គ្រូចាំបាច់ត្រូវពន្យល់បន្ថែម អំពីមេរៀនដដែលនេះ។



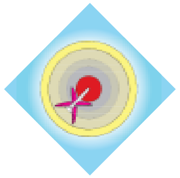



2.សកម្មភាពទី2: វិធីវេទិកាពិភាក្សា

2.1. សេចក្តីផ្តើម

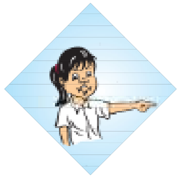
សកម្មភាពនេះផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបានស្តាប់ការជជែកវែកញែកហេតុផលរបស់សិស្សមួយក្រុមនៅក្នុងថ្នាក់។

2.2. វត្ថុបំណង



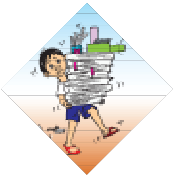
- ទំលាប់ស្តាប់ហេតុផលគ្នាទៅវិញទៅមក
- បកស្រាយគាំទ្រហេតុផលតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ (ប្រើប្រាស់ភស្តុតាងនិងការពន្យល់)
- ចង្អុលបង្ហាញភាពមិនត្រឹមត្រូវ និងវែកញែកប្រយោគដែលជំទាស់នឹងការយល់ឃើញរបស់ខ្លួន
- ឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតរបស់ខ្លួន

2.3. ដំណើរការ



- ជ្រើសរើសសិស្សពី4ទៅ6នាក់ដែលជាតំណាងនៃថ្នាក់រៀនទាំងមូល(សូមមើលដំបូន្មានសំខាន់ៗ)។
- ឱ្យពួកគេឈរនៅខាងមុខ ដើម្បីឱ្យសិស្សទាំងអស់នៅក្នុងថ្នាក់អាចមើលពួកគេឃើញ។
- រំឭកសិស្សទាំងអស់គ្នាថា មានតែសិស្សនៅក្នុង«វេទិកាពិភាក្សា» ប៉ុណ្ណោះដែលអាចចូលរួមការពិភាក្សាបាន។ សិស្សផ្សេងៗទៀតត្រូវស្តាប់ការពិភាក្សា និងសរសេរនូវ យោបល់ឬសំណួរដែលគេចង់លើកឡើងនៅពេលពិភាក្សាចប់។
- អានប្រយោគមួយដែលមានលក្ខណៈបើក ដើម្បីចាប់ផ្តើមការពិភាក្សា។
- សិស្សម្នាក់ចាប់ផ្តើមការពិភាក្សា ដោយប្រាប់ពីចម្លើយរបស់គាត់ និងហេតុផលដែលនាំឱ្យគាត់យល់ឃើញបែបនោះ ។ បន្ទាប់មក សិស្សផ្សេងទៀតនៅក្នុងវេទិកាពិភាក្សាចូលរួមដោយបង្ហាញការយល់ស្រប ឬ មិនយល់ស្របផ្អែកលើហេតុផលរៀងៗខ្លួន ។ គ្រូអាចសម្របសម្រួលការពិភាក្សានេះបានប្រសិនបើចាំបាច់(សូមមើលដំបូន្មានសំខាន់ៗ)។
- លើកទឹកចិត្តសិស្សទាំងអស់គ្នានៅក្នុង «វេទិកាពិភាក្សា» ឱ្យចូលរួមពិភាក្សា និងផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់ស្តាប់មតិគ្នាទៅវិញទៅមកតែនៅក្នុង «វេទិកាពិភាក្សា» ប៉ុណ្ណោះមិនមែនទៅលើសិស្សផ្សេងៗទៀតនៅក្នុងថ្នាក់នោះទេ។
- ក្រោយការពិភាក្សាចប់គ្រូផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សដែលបានស្តាប់នៅខាងក្រៅ «វេទិកាពិភាក្សា» បង្ហាញការយល់ឃើញផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ ថាគេយល់ស្របឬមិនយល់ស្របទៅនឹងគំនិតដែលត្រូវបានពិភាក្សា។
- បន្ទាប់មក គ្រូអាចធ្វើការសំយោគខ្លឹមសារនៃការពិភាក្សាឡើងវិញ។ ប្រសិនបើប្រទះឃើញមានហេតុផលលើកឡើងដែលមិនត្រឹមត្រូវ ឬមានគំនិតភាន់ច្រឡំ គ្រូគប្បីចង្អុលបង្ហាញចំណុចដែលមិនត្រឹមត្រូវ និងការកែតម្រូវចំណុចទាំងនោះ។

2.4. សម្ភារ

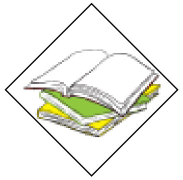


តើយើងអាចបង្កើតប្រយោគដ៏ល្អមួយបានដោយរបៀបណា? គប្បីបង្កើតប្រយោគឬសំណួរដែលមិនស្រួលពេក និងមិនពិបាកពេកជាប្រយោគដែលបំផុសការពិភាក្សាខ្លីៗ។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវឱ្យសិស្សយល់បានច្បាស់អំពីប្រយោគឬសំណួរដែលគ្រូលើកឡើង។

2.5. ពេលវេលា

គ្រូគប្បីអនុវត្តសកម្មភាពនេះ នៅក្នុងជំហានទី3 ដើម្បីឱ្យសិស្សមានឱកាសប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរបស់គេ និងដើម្បីពង្រឹងការយល់ដឹងរបស់គេអោយកាន់តែរឹងមាំថែមទៀតទៅលើមេរៀន។

2.6. កម្មវិធីសិក្សា



រូបវិទ្យា

1. *តើវត្ថុមានរបស់ខ្យល់ចាំបាច់ឬទេ ដើម្បីឱ្យកម្លាំងទំនាញអាចមានអំពើទៅលើវត្ថុមួយ?*
   (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2008)
   (ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2009) និង
   (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 ឆ្នាំ 2010)

   កម្លាំងទំនាញមិនត្រូវការខ្យល់ដើម្បីមានអំពើលើវត្ថុមួយនោះទេ។ យើងអាចគិតដល់ព្រះចន្ទវិលជុំវិញផែនដីឬ ផែនដីវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យ។ កម្លាំងទំនាញគឺជាកម្លាំងមួយដែលមិនត្រូវការមជ្ឈដ្ឋានទើបអាចមានអំពើនោះឡើយ។
2. *តើខ្យល់មានថាមពលឬទេ? (ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 ឆ្នាំ2008)*

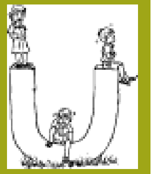
   ខ្យល់គឺជាល្បាយឧស្ម័នដែលមានចលនា។ ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមានថាមពលស៊ីនេទិច ប៉ុន្តែក៏មានថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនិងថាមពលកម្ដៅផងដែរ។
3. *តើអ្នកចូលចិត្តយួរទឹកដោយប្រើធុងមួយ ឬធុងពីរ? ហេតុអ្វី?*
   (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី1 មេរៀនទី6 ឆ្នាំ2009)

   ការយួរធុងពីរងាយស្រួលជាងយួរធុងមួយ ព្រោះអ្នកឈរត្រង់ពេលអ្នកយួរទឹកក្នុងធុងដោយដៃទាំងពីរ។ ពេលអ្នកយួរធុងពីរទីប្រជុំទម្ងន់ស្ថិតនៅចំចំណុចកណ្ដាលនៃចំណុចទម្រដែលផ្ដល់ដោយជើងរបស់យើង។ ភាពងាយស្រួលដូចគ្នានេះដែរ កើតមានឡើងនៅពេលដែលអ្នកទូលធុងទឹកមួយនៅលើក្បាលរបស់អ្នក។

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

1. *ជីវិតមិនអាចប្រព្រឹត្តទៅបានទេ ប្រសិនបើមិនមានផលផ្ទះកញ្ចក់។*
   (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4មេរៀនទី5 ឆ្នាំ2011)

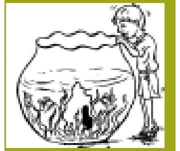
   ផលផ្ទះកញ្ចក់ចាំបាច់ចំពោះជីវិត (ដូចដែលយើងធ្លាប់ដឹងរួចមកហើយ) នៅលើផែនដី។ ប្រសិនបើមិនមានផលផ្ទះកញ្ចក់ទេនោះផែនដីអាចនឹងមានសីតុណ្ហភាព20អង្សារសេទាបជាងបច្ចុប្បន្ន។

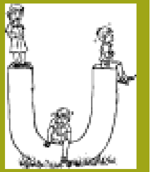


2. *តើមនុស្សអាចមានសមត្ថភាពរៀបចំបេសកកម្មអវកាសមានមនុស្សជិះ ទៅកាន់ភពក្រៅបានដែរឬទេ? (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4)* និង *(ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 ឆ្នាំ2009)*ទេ ព្រោះថា:
   1. ការធ្វើដំណើរចំណាយពេលច្រើនឆ្នាំ
   2. យើងមិនមានកាំជ្រួច ដែលអាចផ្ទុកថាមពលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់គេចចេញពីកម្លាំងទំនាញដ៏ខ្លាំងរបស់ភពក្រៅ ដើម្បីត្រលប់មកវិញបានទេ។
   3. ភពក្រៅមិនមានផ្ទៃរឹងដែលអាចឱ្យយានចុះចតបាននោះទេ។

3. *ចូរអ្នកពន្យល់មនុស្សមកពីពិភពផ្សេងម្នាក់ឱ្យជឿថាផែនដីពិតជាវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យមែន។ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3* មេរៀនទី3 *ឆ្នាំ2008)* និង *(ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1* មេរៀនទី3 *ឆ្នាំ2009)*

   ក្នុងមួយឆ្នាំៗ នៅខែផ្សេងៗគ្នា ប្រសិនបើអ្នកសម្លឹងមើលទៅលើទីតាំងតែមួយនៅលើមេឃនៅម៉ោងតែមួយរៀងរាល់ថ្ងៃ អ្នកនឹងឃើញតារាផ្សេងៗគ្នា។ ព្រះអាទិត្យមានម៉ាសធំជាងផែនដីច្រើនដង ដូចនេះបើតាមច្បាប់នៃកម្លាំងទំនាញ ផែនដីត្រូវវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យ។





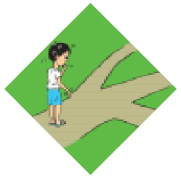
គីមីវិទ្យា

1. *ហេតុអ្វីបានជាប្រេងមិនរលាយចូលទឹក? (សូមមើលពិសោធគីមីវិទ្យាទី17 ក្នុងឯកសារពិសោធន៍គីមីវិទ្យា)*
2. តើប្រតិកម្មគីមីនឹងបន្តរហូតដល់អស់អង្គធាតុប្រតិករដែរឬទេ?

ជីវវិទ្យា

1. តើយើងគួរអនុញ្ញាតឱ្យយកសត្វរស់ទៅពិសោធដែរឬទេ?
2. តើយើងគួរផ្តល់ថវិកាដល់ប្រជាជនដើម្បីឱ្យពួកគាត់ថែរក្សាព្រៃឈើក្នុងតំបន់របស់គាត់ដែរឬទេ?
3. តើយើងអាចបញ្ឈប់សកម្មភាពបំផ្លាញព្រៃឈើដោយរបៀបណា?

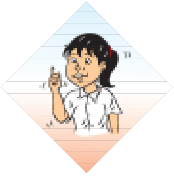
3.7. សំណួមពរ



គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះច្រើនដង ដោយផ្លាស់ប្តូរសិស្សនៅក្នុងវេទិកាពិភាក្សា។

ដើម្បីដឹកនាំសកម្មភាពពិភាក្សានៅក្នុងវេទិកាពិភាក្សា គ្រូអាចអនុវត្តតាមទម្រង់សកម្មភាពដូចខាងក្រោម។ សិស្សម្នាក់ចាប់ផ្តើមដោយបង្ហាញការយល់ឃើញរបស់គាត់ចំពោះប្រយោគដែលគ្រូបានអាន។ បន្ទាប់មកសិស្សផ្សេងៗទៀតអាចចូលរួមដោយប្រើឃ្លាដូចជា ខ្ញុំយល់ស្រប (ឬខ្ញុំមិនយល់ស្រប) ជាមួយសិស្សទី......ព្រោះ.........(ដែលពួកគេត្រូវបំពេញហេតុផលនៅទីនេះ)។ ការធ្វើបែបនេះសិស្សត្រូវបានតម្រូវឱ្យបង្ហាញហេតុផលសមស្រប និងមានតួនាទីចូលរួមពិភាក្សាយ៉ាងសកម្មដោយប្រើហេតុផលទាំងនេះ។ គ្រូអាចបញ្ចប់ការពិភាក្សានៅពេលដែលហេតុផលទាំងឡាយមានភាពមិនច្បាស់លាស់។ គ្រូអាចជួយសិស្សក្នុងការបង្កើតហេតុផលច្បាស់លាស់សម្រាប់ចូលរួមក្នុងការជជែកវែកញែក។

3.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



គ្រូត្រូវធ្វើឱ្យសិស្សដែលចូលរួមក្នុង «វេទិកាពិភាក្សា» មានអារម្មណ៍ថាមានទំនុកចិត្តមុននឹងចាប់ផ្តើមការពិភាក្សា។ គ្រូត្រូវពន្យល់សិស្សឱ្យយល់ថា មិនមានគំនិតណាមួយខុសឬត្រូវនៅក្នុងការពិភាក្សានេះឡើយ។ (គ្រប់គំនិតទាំងអស់ សុទ្ធតែអាចទទួលយកបាន ដរាបណាមានហេតុផលគ្រប់គ្រាន់)។

ពេលគ្រូអនុវត្តសកម្មភាពនេះ ជាលើកដំបូង គាត់គួរជ្រើសរើសសិស្សដែលមានបំណិនក្នុងកាសន្ទនា។ ការពិភាក្សារបស់ពួកគេ អាចជាឧទាហរណ៍សម្រាប់សិស្សផ្សេងៗទៀត។

នៅពេលពិភាក្សា គ្រូគប្បីកត់ត្រាបញ្ហា និងគំនិតភាន់ច្រឡំដែលចាំបាច់ត្រូវធ្វើការកែតម្រូវនៅពេលបង្រៀនបន្ទាប់ទៀត។ ប្រសិនបើសិស្សមួយចំនួនធំនៅតែមានការភាន់ច្រលំនៅចុងបញ្ចប់នៃសកម្មភាព គ្រូចាំបាច់ត្រូវពន្យល់បន្ថែមអំពីមេរៀនដដែលនេះ។

គ្រូគួររៀបចំសំណួរបន្ថែម និងដំបូន្មានដែលគាត់អាចនឹងប្រើនៅពេលដែលការពិភាក្សាជាប់គាំងមិនអាចឈានទៅមុខបាន។ សំណួរទាំងនេះ គប្បីជាសំណួរដែលមិនសូវពិបាកពេក ក៏មិនសូវស្រួលពេក ហើយជាសំណួរដែលបំផុសការពិភាក្សាវែកញែក។ ក្រោយពេលអនុវត្តសកម្មភាពគ្រូអាចវាយតម្លៃប្រសិទ្ធិភាពនៃសំណួរឬប្រយោគរបស់គាត់បាន ថាតើសំណួរឬប្រយោគទាំងនោះ មានភាពងាយស្រួលឬពិបាកសមល្មមហើយឬនៅ?

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ជំពូកទី 3
វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

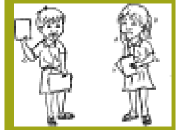
សេចក្ដីផ្ដើម

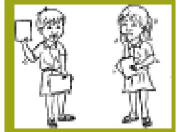
វិធីវិទ្យាសាស្ត្រជាបណ្ដុំសកម្មភាពសម្រាប់អង្កេតបាតុភូតនិងទទួលយកចំណេះដឹងថ្មី ក៏ដើម្បីកែតម្រូវនិងពង្រឹងចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់។ វត្ថុបំណងសំខាន់មួយក្នុងការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រគឺការបញ្ចូលនូវវិធីវិទ្យាសាស្ត្រទៅក្នុងការបង្រៀនប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាព។

សិស្សស្វែងយល់ថាចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រមិនមែនជាការប្រមូលផ្ដុំនៃការពិតដែលមិនប្រែប្រួលនោះទេ ប៉ុន្តែជាបណ្ដាញមួយដែលសកម្មនិងរីកចម្រើនជានិច្ច ដែលក្នុងនោះទំនាក់ទំនងថ្មីៗត្រូវបានបង្កើត សាកល្បង ពង្រឹងឬបដិសេធចោល។ ពួកគេឈ្វេងយល់ថា វិទ្យាសាស្ត្រគឺជាមធ្យោបាយរៀនសូត្រអំពីពិភពលោក។

ជាក់ស្ដែង ការងាររបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រមានភាពសាំញ៉ាំ ពិបាកនិងចំណាយពេលវេលាច្រើន។ ការអង្កេតបែបវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រតែងត្រូវបានអនុវត្តតាមវិធីសាមញ្ញនិងគោរពតាមគោលការណ៍គរុកោសល្យ។ តាមរយៈការអនុវត្តបែបនេះ គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្របំផុសសណ្ដាប់ធ្នាប់របៀបរៀបរយនិងបំណិនក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហា។

ថ្វីបើពាក្យមួយចំនួនដូចជាការសង្កេត ការពិសោធន៍ សំណួរស្រាវជ្រាវ សម្មតិកម្ម។ល។ ត្រូវបានប្រើក្នុងកម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រក៏ពិតមែន ក៏ពាក្យទាំងនេះហាក់ដូចជាបណ្ដាលឱ្យមានការភាន់ច្រឡំមិនត្រឹមតែចំពោះសិស្សប៉ុណ្ណោះទេ ចំពោះគ្រូក៏ដូច្នោះដែរ។ ដោយមូលហេតុ នេះហើយទើបយើងត្រូវការបែបផែនទូទៅមួយសម្រាប់ការបង្រៀនអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។

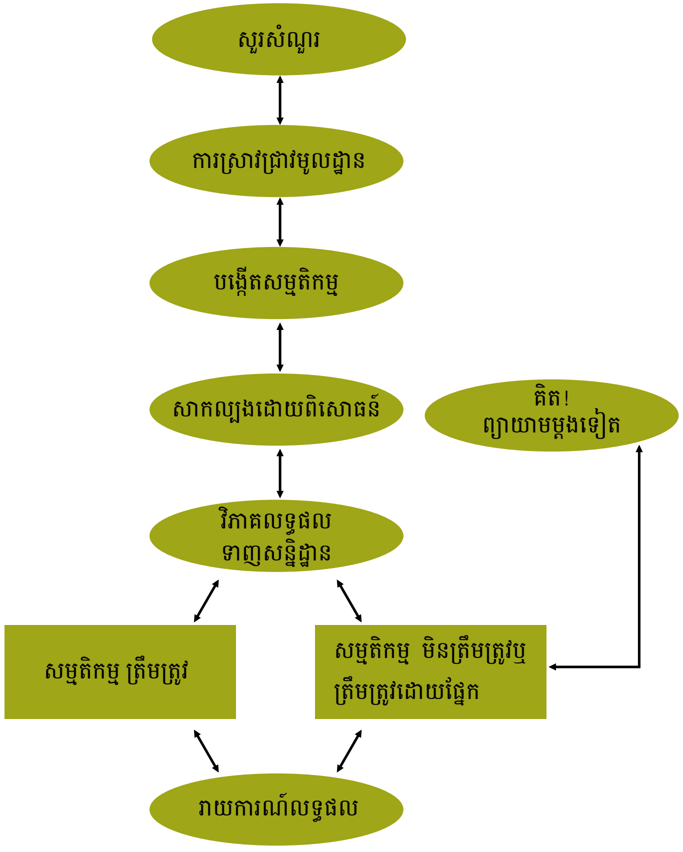




1. ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ

1. វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

ថ្វីបើមិនមានវិធីវិទ្យាសាស្ត្ររួមជាទូទៅមួយដែលត្រូវគេអនុវត្តតាមក៏ដោយ (សូមមើលកំណត់សម្គាល់សំខាន់ៗបន្ថែមទៀតនៅក្នុងអត្ថបទ) ក៏ការបង្រៀនមេរៀននិងគម្រោងវិទ្យាសាស្ត្រជាច្រើននៅតាមសាលារៀនប្រើប្រាស់លំដាប់នៃជំហានមួយចំនួនក្នុងលំនាំសកម្មភាពនេះ។ ជំហាននៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រអាចនឹងខុសប្លែកគ្នាពីឯកសារមួយទៅឯកសារមួយទៀត ប៉ុន្តែជានិច្ចកាលឯកសារទាំងនោះរួមមានជំហានដូចតទៅ:



ក) សួរសំណួរនិងកំណត់បញ្ហា: មុខវិជ្ជាសិក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិគឺធម្មជាតិខ្លួនឯង។ ក្នុងចំណោមការសង្កេតរាប់លាន ការសង្កេតមួយឬច្រើនគួរទទួលបានការយកចិត្តទុកដាក់ពីអ្នកសិក្សា។ វាធ្វើឱ្យពួកគេគិត និងបង្កើតសំណួរកាន់តែច្រើនជុំវិញបញ្ហានោះ។ ជាចុងក្រោយ បញ្ហានេះគួរត្រូវបានបំប្លែងជាសំណួរស្រាវជ្រាវច្បាស់លាស់មួយចំនួន។

ខ) ស្រាវជ្រាវរកព័ត៌មានមូលដ្ឋាន: ជាដំណាក់កាលដ៏លំបាកបំផុត (ជាពិសេសសិស្សក្មេងៗ) ហើយជានិច្ចកាលត្រូវបានមើលរំលងគឺតម្រូវការព័ត៌មានបន្ថែមនិងការស្រាវជ្រាវ។ ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់អ្នកស្រាវជ្រាវ និងលទ្ធភាពចូលទៅកាន់ប្រភពឯកសារមួយចំនួនមានសារសំខាន់ណាស់។

គ) បង្កើតសម្មតិកម្ម: ជានិច្ចកាល ពាក្យនេះត្រូវគេប្រើថាសម្មតិកម្មឬការទស្សន៍ទាយដោយចំណេះដឹង[1] ។ តាមការពិត យើងព្យាយាមពន្យល់បាតុភូតមួយចំនួនដែលយើងសម្គាល់ឃើញក្នុងជំហានទីមួយនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ដូចនេះយើងត្រូវការបង្កើតសម្មតិកម្មសម្រាប់ស្រាវជ្រាវ ដោយផ្អែកលើចំណេះដឹងមានស្រាប់និងការស្រាវជ្រាវរបស់យើង។ សម្មតិកម្មទាំងនេះគួរតែផ្ទៀងផ្ទាត់នៅក្នុងជំហានបន្ទាប់។

ឃ) ផ្ទៀតផ្ទាត់ដោយការចងក្រងនិងអនុវត្តពិសោធន៍: ដំណាក់កាលមួយដ៏លំបាកដែលមានកិច្ចការជាច្រើនត្រូវពិចារណាគឺការចងក្រងពិសោធន៍។ តាមរយៈការធ្វើត្រាប់តាមបាតុភូតនានាក្នុងសកម្មភាពសិក្សា សិស្សអាចអង្កេតការសន្មតរបស់ពួកគេបាន។ យើងចាំបាច់ត្រូវត្រួតពិនិត្យអថេរឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន។ ពិសោធន៍ដ៏ល្អមួយចាំបាច់ត្រូវតែអាចអនុវត្តសារឡើងវិញបានហើយត្រូវបានវាស់វែងយ៉ាងច្បាស់លាស់ដោយប្រើឧបករណ៍ ដើម្បីអាចបញ្ជាក់ថាលទ្ធផលនៃការធ្វើពិសោធន៍ជាច្រើនដងនោះដូចគ្នា។

ង) វិភាគនិងទាញសន្និដ្ឋាន: ដោយផ្អែកលើការសង្កេតនិងទិន្នន័យដែលមាន យើងអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានអំពីសម្មតិកម្មបាន។ សេចក្តីសន្និដ្ឋានទាំងនេះអាចផ្តោតទៅលើបរិមាណឬគុណភាពអាស្រ័យលើឧបករណ៍វាស់វែងដែលប្រើក្នុងពេលពិសោធន៍។ បើអាចធ្វើបាន អ្នកអាចបកស្រាយលទ្ធផលរបស់អ្នកជារូបមន្ត ឬសេចក្តីសន្និដ្ឋានបែបគុណភាពផ្សេងៗទៀត។

ក្នុងជំហាននេះ ការយល់ឃើញនិងបញ្ហាថ្មីៗអាចកើតមានឡើង ដែលទាមទារការធ្វើពិសោធន៍បន្ថែម។ អាស្រ័យលើលទ្ធផល យើងអាចត្រូវធ្វើការកែសម្រួលមួយចំនួននៅក្នុងជំហានមុនៗ (សំណួរថ្មីៗ ការស្រាវជ្រាវថ្មី និងទ្រឹស្តីថ្មីនៃការពិសោធន៍ថ្មី)។

1 សូមមើល Myth 2: សម្មតិកម្មមួយគឺជាការទស្សន៍ទាយដោយចំណេះដឹង McComas, W., 1996, Ten Myths of Science: Reexamining what we think we know…, Vol.96, School Science & Mathematics, p 10.

ច) រាយការណ៍លទ្ធផលៈ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រចេញផ្សាយរបាយការណ៍ចុងក្រោយរបស់គេនៅក្នុងព្រឹត្តិបត្រវិទ្យាសាស្ត្រមួយដើម្បីទំនាក់ទំនងជាមួយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងៗទៀត។ នៅក្នុងថ្នាក់រៀន ពេលដែលសិស្សបង្ហាញនិងពិភាក្សាសេចក្ដីសន្និដ្ឋាន សកម្មភាពនិងពិសោធន៍របស់ពួកគេ គេអាចអភិវឌ្ឍបំណិនដ៏មានប្រយោជន៍ជាច្រើន។

2. ឧទាហរណ៍

ការហាលសម្លៀកបំពាក់

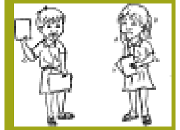
ក) អ្នកអាចកត់សម្គាល់ឃើញគេហាលសម្លៀកបំពាក់។ អ្នកអាចនឹងកើតមានចម្ងល់មួយចំនួនដូចជាៈ "ហេតុអ្វីបានជាគេហាលសម្លៀកបំពាក់នៅពេលនេះ? តើហាលនៅពេលណាទើបវាឆាប់ស្ងួត? ហេតុអ្វីបានជាសម្លៀកបំពាក់នោះត្រូវប្រើកន្លែងហាលច្រើនម្ល៉េះ?។ល។ ការសង្កេតទាំងនេះ ធ្វើឱ្យអ្នកគិត។

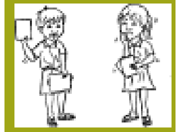
ខ) ជាការពិតណាស់ ផ្អែកលើអ្វីដែលអ្នកធ្លាប់ដឹងនិងធ្លាប់បានឃើញពីមុន អ្នកអាចរៀបរាប់បាននូវកត្តាមួយចំនួនដែលមានឥទ្ធិពលលើការសម្ងួតសម្លៀកបំពាក់ដូចជាសីតុណ្ហភាព ពន្លឺព្រះអាទិត្យ ខ្យល់និងក្រឡាផ្ទៃ។ អ្នកក៏ស្វែងរកព័ត៌មានបន្ថែមអំពីការសម្ងួតសម្លៀកបំពាក់ដែរ។ ប្រហែលជានៅមានកត្តាផ្សេងៗទៀតដែលអ្នកនៅមិនទាន់ដឹងនៅឡើយ។ ចម្ងល់ថ្មីៗអាចកើតមានឡើងដូចជាៈ តើកត្តាមួយណាដែលសំខាន់ជាងគេបំផុតៈ ជាខ្យល់ឬកម្ដៅ?

គ) យើងបង្កើតសម្មតិកម្មៈ ខ្យល់បក់កាន់តែខ្លាំងសម្លៀកបំពាក់កាន់តែឆាប់ស្ងួត ឬសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ សម្លៀកបំពាក់កាន់តែឆាប់ស្ងួត។

ឃ) ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មឬការសន្មតរបស់អ្នកដោយប្រើពិសោធន៍ អ្នកត្រូវជួបនឹងការលំបាកមួយចំនួន។ ជាក់ស្ដែងអ្នកមិនអាចអង្កេតបាតុភូតក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌដូចគ្នាបេះបិទនោះទេព្រោះមានអថេរជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើលំនាំសម្ងួតសម្លៀកបំពាក់។ ដូចនេះអ្នកចាំបាច់ត្រូវ "ចម្លងតាម"បាតុភូតទាំងនេះនៅក្នុងថ្នាក់រៀនដើម្បីអាចគ្រប់គ្រងលើអថេរទាំងឡាយបាន។ យើងអាចប្រើក្រដាសប្រោះមួយចម្រៀកតូចជំនួសសម្លៀកបំពាក់ហើយជ្រលក់វាក្នុងទឹក។ ចម្រៀកក្រដាសប្រោះទាំងនេះអាចយកទៅសម្ងួតបាន។ យើងត្រូវការឱ្យលំនាំនេះអាចវាស់វែងបាន។ ដូចនេះអ្នកត្រូវកំណត់ល្បឿនរំហួតនិងគិតរកវិធីដែលអ្នកអាចវាស់វាបាន។ ក្នុងពេលកំពុងអង្កេត អ្នកអាចជ្រលក់ចម្រៀកក្រដាសប្រោះពីរចម្រៀកដូចគ្នាបេះបិទក្នុងអង្គធាតុរាវតែមួយនៅក្នុងពេលតែមួយ។ បន្ទាប់មកអ្នកដាក់ចម្រៀកក្រដាសប្រោះមួយចម្រៀកនៅមុខកង្ហារមួយ និងមួយចម្រៀកទៀត នៅក្នុងថ្នាក់(មិនមានកង្ហារ)។
វិធីមួយទៀតគឺដាក់ក្រដាសប្រោះមួយចម្រៀកហាលថ្ងៃនិងមួយចម្រៀកទៀតក្នុងម្លប់ឬក្នុងប្រអប់មួយត្រជាក់។

ង) ទាញសន្និដ្ឋានដោយផ្អែកលើការសង្កេតរបស់អ្នក។ព្រោះអ្នកមិនអាចកំណត់ល្បឿនខ្យល់ជាតួលេខបាន (ត្រឹមតែកម្លាំងនៃកង្ហារ) អ្នកចាំបាច់ត្រូវសន្និដ្ឋានដោយប្រើប្រយោគបែបគុណភាពវិញ ឧទាហរណ៍ ពេលដែលល្បឿនខ្យល់កាន់តែធំ ចម្រៀកក្រដាសប្រោះកាន់តែឆាប់ស្ងួត។



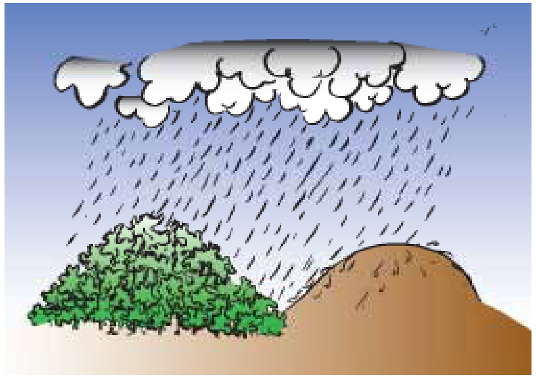


ច) នៅចុងបញ្ចប់ អ្នកបង្ហាញលទ្ធផលទៅសិស្សផ្សេងៗទៀតនៅក្នុងថ្នាក់។ មិនត្រឹមតែបង្ហាញលទ្ធផលរបស់អ្នកប៉ុណ្ណោះទេ អ្នកក៏ត្រូវបង្ហាញដំណើរការដែលអ្នកអង្កេតបញ្ហា វិធីប្រមូលទិន្នន័យនិងសម្មតិកម្មដែលអ្នកបានបង្កើតផងដែរ។ ប្រហែលជាមានសិស្សផ្សេងៗទៀតដែលមិនបានប្រើចម្រៀកក្រដាសប្រោះឬកង្ហារទេ? តើគេមានសេចក្តីសន្និដ្ឋានដូចអ្នកដែរឬទេ? តើពួកគេគាំទ្រឬការពារសម្មតិកម្មដូចអ្នកដែរឬទេ? ការប្រមូលផ្តុំព័ត៌មានដ៏មានប្រយោជន៍ទាំងនេះអាចនាំឆ្ពោះទៅរកចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ ដូចក្នុងការងារវិទ្យាសាស្ត្រជាក់ស្តែងដែរ។

ខាងក្រោមនេះ ជាឧទាហរណ៍ផ្សេងៗទៀតដែលអាចជួយឱ្យសិស្សរបស់អ្នករៀបចំផែនការការងារស្រាវជ្រាវមួយបាន:

- ឥទ្ធិពលនៃលក្ខណៈរបស់ដីចំពោះលំហូរលើផ្ទៃ
  ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2011)
  ជីវវិទ្យា ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

តើលក្ខណៈរបស់ដីណាខ្លះដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើសម្រូបទឹករបស់ដី? កត្តាដែលអាចអង្កេតបានមានដូចជាប្រភេទដី សមាសធាតុរបស់ដី សំណើមរបស់ដី និងរុក្ខជាតិដែលដុះនៅលើដីនោះ។ គេអាចធ្វើការអង្កេតកត្តាទាំងឡាយខាងលើដោយរៀបចំសំណាកដីផ្សេងៗគ្នានៅលើប្លង់ទេរមួយ។



- កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនរលាយនៃស្ករនៅក្នុងទឹក
  គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនរលាយនៃស្ករ (ឬអំបិល)នៅក្នុងទឹក? កត្តាផ្សេងៗដែលយើងអាចអង្កេតបានមានដូចជាទំហំគ្រាប់ស្ករ សីតុណ្ហភាពទឹក ចំនួននៃការកូរ និងបរិមាណទឹក។ ការអង្កេតនេះនឹងពិភាក្សាលម្អិតនៅក្នុងឯកសារបំប៉នសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា។

- កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលលើការដឹងរសជាតិ
  ជីវវិទ្យា ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលមានឥទ្ធិពលលើការដឹងរសជាតិរបស់យើង? កត្តាដែលយើងអាចអង្កេតបានរួមមានបរិមាណទឹក ទំហំភាគល្អិតនិងប្រភេទនៃអាហារ។ ការអង្កេតនេះនឹងពិភាក្សាលម្អិតនៅក្នុងឯកសារបំប៉នសម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា។

3. កំណត់សម្គាល់សំខាន់ៗ

ថ្វីបើជំហានទាំងនេះច្បាស់លាស់ និងអាចអនុវត្តក្នុងថ្នាក់រៀនបានក៏ពិតមែន ក៏នៅមានកំណត់សម្គាល់មួយចំនួនត្រូវលើកឡើងដែរ។

ចំណុចទីមួយគឺនៅក្នុងការងារវិទ្យាសាស្ត្រជាក់ស្តែងមិនមានវិធីវិទ្យាសាស្ត្រដែលត្រូវបានអនុវត្តដូចគ្នាជាទូទៅទេ[2]។ គំនិតដែលគិតថាមានវិធីវិទ្យាសាស្ត្ររួមតែមួយ ត្រូវបានមនុស្សទទួលយកយ៉ាងទូលំទូលាយ ដែលអាចបណ្តាលឱ្យសិស្សជាច្រើនកើតមានភាពមិនប្រាកដក្នុងចិត្តប្រសិនបើគេដឹងថាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រមិនមែនគោរពតាមជំហាននីមួយៗយ៉ាងម៉ត់ចត់គ្រប់ពេលវេលាទេនោះ។

វិធីបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រជាច្រើន បង្អាក់ភាពច្នៃប្រឌិតក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ។ ឧទាហរណ៍ដូចជាសកម្មភាពក្នុងទីពិសោធន៍មួយភាគធំគឺជាសកម្មភាពផ្ទៀងផ្ទាត់។ មានន័យថា គ្រូពិភាក្សាអំពីហេតុការណ៍ដែលនឹងកើតមានឡើងក្នុងទីពិសោធន៍ ឯកសារពន្យល់ជំហាននីមួយៗក្នុងដំណើរការពិសោធន៍ សិស្សត្រូវបានរំពឹងទុកថានឹងទទួលបានលទ្ធផលដូចលទ្ធផលដែលបានកំណត់។ ផ្ទុយទៅវិញ វិទ្យាសាស្ត្រគួរតែជាកិច្ចការមួយដ៏រំភើបនិងប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត។ មិនមានវិធីជាក់លាក់ណាមួយ ដែលត្រូវកំណត់ថាជាសកម្មភាពដ៏ត្រឹមត្រូវដែលត្រូវអនុវត្តតាមក្នុងសកម្មភាពអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រនោះទេ។

ជារួម អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រសិក្សានិងដោះស្រាយបញ្ហាដោយប្រើការស្រមៃ ភាពច្នៃប្រឌិត ចំណេះដឹងមានស្រាប់ និងការព្យាយាម។ ជាការពិតណាស់ ទាំងនេះជាសកម្មភាពដែលមនុស្សគ្រប់គ្នាប្រើដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា។ ដូចនេះ ឯកសារសម្រាប់បញ្ចូលវិធីវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការបង្រៀនសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើបំណិនទាំងឡាយដែលចាំបាច់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ ជាជាងការអនុវត្តយ៉ាងម៉ត់ចត់តាមជំហាននីមួយៗក្នុងវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។

គ្រប់សកម្មភាពអាចអនុវត្តដាច់ដោយឡែកពីគ្នាឬអាចអនុវត្តជាជំហាននៅក្នុងវិធីវិទ្យាសាស្ត្រទាំងមូល។ ធ្វើបែបនេះ គ្រូមានភាពបត់បែនច្រើន ហើយគាត់អាចជ្រើសរើសសកម្មភាពមកអនុវត្តអាស្រ័យលើសម្ភារដែលមាន តម្រូវការនិងពេលវេលា។

សកម្មភាពទាំងនេះត្រូវបានបង្ហាញដោយសកម្មភាពប្រើសំណួរបើកនិងវិធីរិះរកអំពីផ្លាស្មា (ស្ទៃរ)។

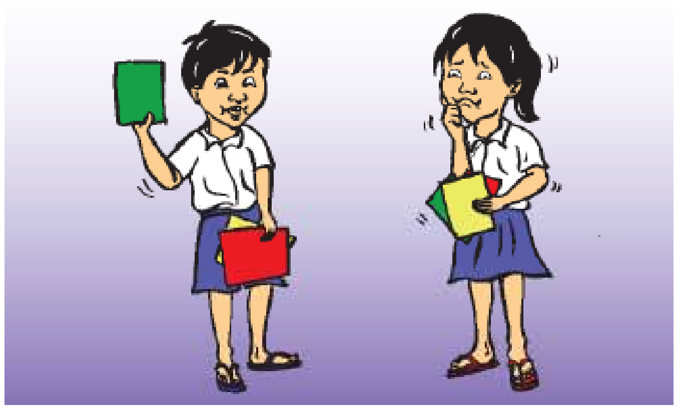
2. McComas, W., 1996, Ten myths of science: Reexamining what we think we know...., Vol. 96, School Science & Mathematics, p 10. (http://amasci.com/miscon/myths10.html)

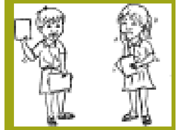
2. សកម្មភាពផ្សេងៗនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

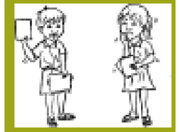
1. សកម្មភាពទី1: វិធីប្រើបណ្តាភ្លើងសញ្ញាចរាចរ

1.1. សេចក្តីផ្តើម

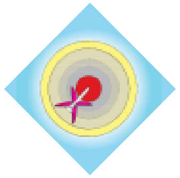
“បណ្តាភ្លើងសញ្ញាចរាចរ” គឺជាសកម្មភាពបម្រើគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលដ៏សប្បាយរីករាយមួយដែល ផ្តល់ព័ត៌មានត្រឡប់ឱ្យគ្រូអំពីកម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្ស។ អ្នកអាចប្រើសកម្មភាពនេះដើម្បីស្វែងយល់ពីអ្វីដែលសិស្សគិតឬដឹងអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ជានិច្ចកាល សិស្សមានការយល់ដឹងមិនត្រឹមត្រូវឬមិនពេញលេញអំពីដំណើរការនៃវិទ្យាសាស្ត្រ។





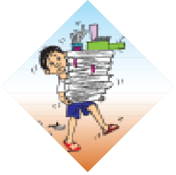


1.2. វត្ថុបំណង



- ឆ្លុះបញ្ចាំងអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងថ្នាក់រៀន (សកម្មភាពឆ្លុះបញ្ចាំង)
- បញ្ជាក់ហេតុផលក្នុងការពិភាក្សាអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ
- ប្រាប់ពីចំណេះដឹងរបស់សិស្ស

1.3. សម្ភារ

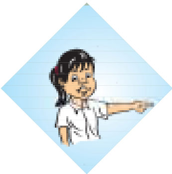


សិស្សម្នាក់ត្រូវការបណ្ណបីសន្លឹក ពណ៌ក្រហម ពណ៌លឿងនិងពណ៌បៃតង។ បណ្ណគប្បីមានទំហំធំល្មមដើម្បីឱ្យគ្រូអាចមើលឃើញច្បាស់។ បណ្ណដែលអ៊ុតរឹង ជាប់ធន់បានយូរ។

1.4. ពេលវេលា

ដើម្បីប្រើជាល្បែងថាមពលសម្រាប់ចាប់ផ្តើម គួរអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅមុនពេលសិស្សអនុវត្តសកម្មភាពវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ វត្ថុបំណងគឺដើម្បីស្វែងយល់អំពី ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្សអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ សកម្មភាពនេះអាចពិបាកពេកសម្រាប់សិស្សដែលមិនធ្លាប់ដឹងអំពីវិទ្យាសាស្ត្រពិតឬមិនធ្លាប់ដឹងពីរបៀបធ្វើការរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ។ក្នុងករណីនេះ គ្រូគួរអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅចុងបញ្ចប់នៃការបញ្ចូលវិធីវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងមេរៀន។ ការធ្វើបែបនេះជួយឱ្យគ្រូអាចវាយតម្លៃនិងឆ្លុះបញ្ចាំងអំពីសកម្មភាពដែលបានប្រើនៅក្នុងម៉ោងបង្រៀន។

1.5. ដំណើរការ



គ្រូអានប្រយោគមួយៗ។ ក្រោយពីគិតមួយភ្លែតមក សិស្សលើកបណ្ណដែលបញ្ជាក់ថាគេយល់ស្រប ឬមិនយល់ស្របចំពោះប្រយោគនេះ។ សិស្សគួរតែលើកបណ្ណព្រមៗគ្នាក្នុងពេលតែមួយ ដោយមិនយកតាមការលើកបណ្ណរបស់សិស្សផ្សេងទៀតឡើយ គឺលើកបណ្ណភ្លាមពេលគ្រូឱ្យសញ្ញា។

បណ្ណពណ៌បៃតង = យល់ស្រប
បណ្ណពណ៌លឿង = មានចម្ងល់
បណ្ណពណ៌ក្រហម = មិនយល់ស្រប

ប្រយោគស្តីអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

ក) កម្មវត្ថុនៃវិទ្យាសាស្ត្រមិនអាចធ្វើទៅបានទេព្រោះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់រងឥទ្ធិពលនៃទស្សនៈរបស់ខ្លួន។

ខ) ដោយប្រើវិធីវិទ្យាសាស្ត្រអ្នកអាចអះអាងអ្វីៗគ្រប់យ៉ាង ដោះស្រាយបានគ្រប់បញ្ហាឬឆ្លើយបានគ្រប់សំណួរទាំងអស់។

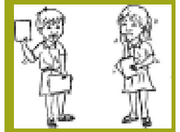
គ) អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដែលពូកែបំផុត ជាអ្នកដែលគោរពតាមជំហានទាំងអស់នៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។

ឃ) ពិសោធន៍មួយមិនអាចអះអាងថាអ្វីមួយត្រឹមត្រូវនោះទេ វាអាចត្រឹមតែអះអាងថាអ្វីមួយមិនខុសប៉ុណ្ណោះ។

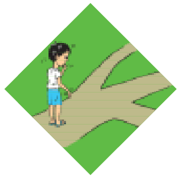
ប្រសិនបើសិស្សភាគច្រើនលើកបណ្ណដែលមានពណ៌ដូចគ្នា (ក្រហមឬបៃតង) បញ្ជាក់ថាមានការយល់ឃើញរួមគ្នា។ ប្រសិនបើមានសិស្សលើកបណ្ណពណ៌លឿងច្រើន គ្រូចាំបាច់ត្រូវពន្យល់ប្រយោគនេះឡើងវិញឱ្យបានច្បាស់។ ប្រសិនបើសិស្សលើកបណ្ណជាល្បាយនៃពណ៌ទាំងបី មានន័យថាសិស្សមានការយល់ឃើញខុសៗគ្នា ដែលអាចឱ្យយើងរៀបចំការពិភាក្សាដ៏គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ (ឧទាហរណ៍ សកម្មភាពព្យុះគំនិតឬភ្លៀងគំនិត) ទោះជាលទ្ធផលលើកបណ្ណបែបណាក៏ដោយ គ្រូនៅតែគប្បីសួរសំណួរពិភាក្សាដូចជា “ហេតុអ្វីបានជាអ្នកយល់ស្រប (ឬមិនយល់ស្រប) ?” “ហេតុអ្វីបានជាអ្នកនៅមិនទាន់យល់ច្បាស់?”

គួរធ្វើឱ្យប្រាកដថាសិស្សស្តាប់អំណះអំណាងគ្នាទៅវិញទៅមក ហើយការពិភាក្សាមានគោលបំណងបញ្ជាក់ឱ្យកាន់តែច្បាស់នូវប្រយោគនីមួយៗ។ ក្រោយការពិភាក្សាចប់ គ្រូអាចឱ្យសិស្សលើកបណ្ណម្តងទៀត និងសុំឱ្យសិស្សដែលប្តូរពណ៌បណ្ណប្រាប់ហេតុផលរបស់ខ្លួន។

គ្រូអាចរៀបចំក្រុមពិភាក្សាដែលមានសិស្សដែលលើកបណ្ណពណ៌ខុសគ្នាដើម្បីពិភាក្សាចម្លើយរបស់ពួកគេ។ ក្នុងពេលពិភាក្សា គ្រូអាចចល័តដើម្បីស្តាប់និងកត់ត្រាអំណះអំណាងល្អៗនិងការយល់ឃើញមិនត្រឹមត្រូវរបស់សិស្ស។ ចំពោះក្រុមណាដែលការពិភាក្សាមិនអាចឈានទៅមុខរួច គ្រូអាចផ្តល់គន្លឹះសម្រាប់បំផុសការពិភាក្សាបន្ថែមទៀត។



1.6. សំណួមពរ

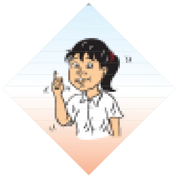


បណ្ណភ្លើងសញ្ញាចរាចរគឺជាសកម្មភាពដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពមួយដើម្បីទទួលបានព័ត៌មានត្រឡប់ភ្លាមៗពីសិស្សអំពីការបង្រៀនរបស់អ្នក។ ក្រោយពីបង្រៀនផ្នែកមួយនៃមេរៀនហើយ អ្នកអាចអង្កេតសិស្សដើម្បីវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ និងធ្វើការលើកបណ្ណ។

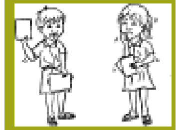
- បណ្ណពណ៌ក្រហមមានន័យថា: ខ្ញុំមិនយល់មេរៀននេះទេ
- បណ្ណពណ៌លឿងមានន័យថា: ខ្ញុំនៅមានចម្ងល់ខ្លះ
- បណ្ណពណ៌បៃតងមានន័យថា: ខ្ញុំយល់មេរៀននេះហើយ អ្នកអាចបន្តទៅចំណុចបន្ទាប់បាន

គប្បីបញ្ជាក់ឱ្យប្រាកដថាសិស្សដែលលើកបណ្ណពណ៌បៃតងពិតជាយល់មេរៀននេះមែន។ គ្រូអាចសួរសំណួរឬសុំឱ្យសិស្សពន្យល់ចំណុចដែលគ្រូទើបតែបង្រៀនទៅកាន់សិស្សផ្សេងៗទៀត។

1.7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



ធ្វើឱ្យប្រាកដថា ការពិភាក្សាមិនចាកប្រធាន។ ការចូលរួមរបស់គ្រូគួរមានកម្រិតត្រឹមដឹកនាំការពិភាក្សាប៉ុណ្ណោះ (សួរសំណួរបន្ថែម សង្ខេបគំនិតរបស់សិស្ស និងបញ្ចប់ការពិភាក្សា)។ វត្ថុបំណងសំខាន់គឺស្វែងរកការយល់ឃើញផ្ទាល់ខ្លួនរបស់សិស្សអំពីវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ មិនមែនរកចម្លើយត្រឹមត្រូវនោះទេ។ ប្រយោគភាគច្រើនអាចទទួលបានចម្លើយផ្សេងៗគ្នា អាស្រ័យលើភាពសមហេតុផលនៃអំណះអំណាងរបស់សិស្ស។

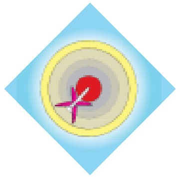


2.សកម្មភាពទី2: វិធីព្យុះគំនិត

2.1. សេចក្តីផ្តើម

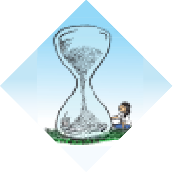
ព្យុះគំនិតគឺជាសកម្មភាពសម្រាប់ដោះស្រាយបញ្ហាជាក្រុមដ៏មានប្រយោជន៍និងមានប្រសិទ្ធិភាពដោយមានការចូលរួមគំនិតជាច្រើនពីសមាជិកក្រុម។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រតែងមានការប្រជុំដោយប្រើសកម្មភាពព្យុះគំនិតយ៉ាងទៀងទាត់។ ជានិច្ចកាលមតិឬគំនិតផ្តល់ដោយសមាជិកក្រុមម្នាក់អាចជួយឱ្យសមាជិកផ្សេងៗទៀតនឹកឃើញគំនិតថ្មីៗជាបន្តបន្ទាប់។

2.2. វត្ថុបំណង



- ប្រមូលចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្សដែលទាក់ទងជាមួយមេរៀនថ្មី
- បំផុសភាពច្នៃប្រឌិត
- ប្រែក្លាយការចង់ចេះចង់ដឹងទៅជាការចោទសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រ
- ស្វែងរកចម្លើយឬដំណោះស្រាយ
- បង្កើតគំនិតឱ្យបានច្រើនបំផុតក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លី

2.3. ពេលវេលា

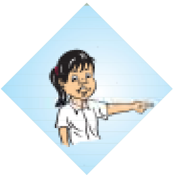


ព្យុះគំនិតអាចអនុវត្តបាននៅក្នុងដំណាក់ផ្សេងៗនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ (សូមមើលវត្ថុបំណងខុសៗគ្នា):

- នៅដើមវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ព្យុះគំនិតជួយឱ្យយើងស្វែងយល់ពីទិដ្ឋភាពទូទៅនៃបញ្ហា ស្វែងយល់អំពីចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស និងដើម្បីបង្កើតសំណួរស្រាវជ្រាវ។ នៅក្នុងលំនាំវិទ្យាសាស្ត្រដ៏ល្អមួយ សិស្សអង្កេតសំណួរស្រាវជ្រាវទាំងនេះដោយខ្លួនឯងនៅក្នុងជំហានបន្ទាប់នៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ប្រភេទសំណួរបើកបែបនេះជំរុញទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចង់ស្វែងរកចម្លើយ។ ក្រុមនីមួយៗជ្រើសរើសសំណួរស្រាវជ្រាវផ្សេងៗគ្នាដើម្បីអង្កេត។
- ព្យុះគំនិតក៏អាចជួយរកដំណោះស្រាយចំពោះបញ្ហាលំបាកៗនិងបង្កើតសម្មតិកម្មដែលអាចដាក់បញ្ចូលសម្រាប់ការអង្កេតពិសោធន៍ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មទាំងនោះ។

ជាធម្មតាអ្នកនឹងអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅក្នុងជំហានទី3នៃម៉ោងសិក្សា។

2.4. ដំណើរការ

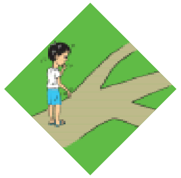


ការណែនាំច្បាស់លាស់ពីការអនុវត្តមួយជំហានម្តងៗ មានសារសំខាន់ណាស់។

គ្រូអាចអនុវត្តតាមគោលការណ៍ណែនាំដូចតទៅ:

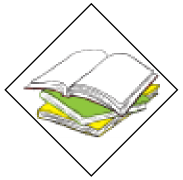
- លើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យគិត: សរសេរពាក្យគន្លឹះឬសំណួរគន្លឹះមួយនៅលើក្តារខៀន។ ជួនកាល ការធ្វើបង្ហាញងាយមួយក៏អាចជួយឱ្យសិស្សគិតដែរ។ ប្រសិនបើសិស្សមិនធ្លាប់ដឹងអំពីមេរៀននេះពីមុនមកទេ គួរផ្តល់ព័ត៌មានបន្ថែមឱ្យសិស្សដោយការបង្រៀនខ្លីមួយ។
- ចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗ។ សិស្សម្នាក់ក្នុងក្រុមនីមួយៗត្រូវធ្វើជាអ្នកកត់ត្រារាល់គំនិតទាំងឡាយរបស់ក្រុម។
- កំណត់ពេលវេលាជាក់លាក់សម្រាប់សកម្មភាពព្យុះគំនិត (ឧទាហរណ៍ អតិបរមា 5នាទី)។
- ដើម្បីធានាចំនួនគំនិតដែលសិស្សអាចរកបាន អ្នកអាចកំណត់ចំនួនគំនិតអប្បបរមាដែលគេត្រូវរក។
- បន្ទាប់ពីសិស្សធ្វើព្យុះគំនិតចប់ ទុកពេលឱ្យក្រុមនីមួយៗតម្រៀបគំនិតទាំងនោះតាមលំដាប់នៃភាពសំខាន់។

2.5. សំណូមពរ



អ្នកអាចបញ្ចូលនូវបែបបទមួយចំនួនបន្ថែមទៀតទៅក្នុងលំនាំព្យុះគំនិតដើម្បីធានាថាអ្នកចូលរួមទាំងអស់មានឱកាសបញ្ចេញមតិស្មើៗគ្នា ហើយអាចប្រើដើម្បីបង្កើតជាបញ្ជីផ្តល់ពិន្ទុចំពោះគំនិតនីមួយៗ។ សមាជិកក្រុមម្នាក់ៗត្រូវសរសេរគំនិតរបស់គេចូលក្នុងក្រដាសរៀងៗខ្លួន។ បន្ទាប់មកសមាជិកក្រុមម្នាក់ដែលមាននាទីជាអ្នកសម្របសម្រួលសុំឱ្យសមាជិកក្រុមម្នាក់ៗអានគំនិតមួយក្នុងចំនោមគំនិតដែលគេបានសរសេរ។ អ្នកសម្របសម្រួលសរសេរគំនិតរបស់សមាជិកក្រុមម្នាក់ៗនៅលើក្រដាសផ្ទាំងធំ។ បន្ទាប់មកសមាជិកក្រុមចម្លងបញ្ជីគំនិតចុងក្រោយរបស់ក្រុមចូលក្នុងក្រដាសមួយសន្លឹករៀងៗខ្លួនដោយផ្តល់ពិន្ទុឱ្យគំនិតនីមួយៗ។ ក្រដាសនីមួយៗនឹងត្រូវប្រមូលពីសមាជិកក្រុម ហើយធ្វើការបូកសរុបពិន្ទុ បង្កើតបានជាបញ្ជីពិន្ទុមួយ។ បន្ទាប់មក សមាជិកក្រុមអាចពិភាក្សាអំពីបញ្ជីពិន្ទុនេះ រហូតឈានដល់ការព្រមព្រៀងគ្នាចុងក្រោយ។

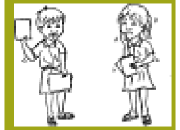
2.6. កម្មវិធីសិក្សា

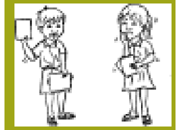


វិធីប្រើសំណួរបើកនិងវិធីរិះរកអំពីប្លាស្មា (ស្វ៊ែរ) (រូបវិទ្យា)

(1) ចាប់ផ្តើមមេរៀន

ក) ព្យុះគំនិត: បង្កើតទំនាក់ទំនងជាមួយពាក្យប្លាស្មា និងប្រមូលគំនិតមានស្រាប់របស់សិស្ស:
គ្រូសួរសំណួរទូទៅទៅសិស្សដើម្បី ស្វែងយល់ថាតើសិស្សដឹងអ្វីខ្លះអំពីប្លាស្មា។ ចម្លើយនិងការយល់ឃើញរបស់សិស្សអាចយកមកពិភាក្សាជាមួយសិស្សទាំងអស់គ្នា (មិនមែនពិភាក្សាជាក្រុមទេ)

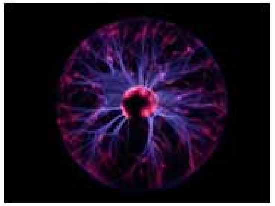




សំណួរទាំងនោះអាចជា:
តើអ្វីទៅជាប្លាស្មា ? តើអ្នកគិតពីអ្វីពេលអ្នកឮពាក្យថាប្លាស្មា ?
តើអ្នកដឹងអ្វីខ្លះអំពីប្លាស្មា ? តើអ្នកចង់ដឹងអ្វីខ្លះអំពីប្លាស្មា ?

ខ) ការបង្រៀនខ្លីមួយអំពីលក្ខណៈសម្គាល់សំខាន់ៗនៃប្លាស្មា: គ្រូនិងសិស្សមិនសូវដឹងអំពីប្លាស្មាឡើយ។ យ៉ាងណាមិញ ប្លាស្មាកើតមានឡើងច្រើនក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដូចជា:

- ប្លាស្មាក្នុងបច្ចេកវិទ្យាពន្លឺ:
  - ស្វ៊ែរប្លាស្មា
  - ទូរទស្សន៍
  - អំពូល (ភ្លុយអររ៉េសង់)
  - ផ្លាកសញ្ញាអំពូលនេអុង



ឯកសារយោង: wikipedia

- ប្លាស្មាក្នុងការស្រាវជ្រាវប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែរ: ដោយហេតុថាប្លាស្មាអាចកម្ដៅរហូតដល់សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ខ្លាំង វាអាចប្រើជាឥន្ធនៈក្នុងពិសោធន៍ប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែរ។

- ប្លាស្មាក្នុងធម្មជាតិ
  - ព្រះអាទិត្យ
  - ពន្លឺប៉ូល
  - ផ្លេកបន្ទោរ
  - ភ្លើងទៀន

ឯកសារយោង: www.nasa.gov

ប្លាស្មាក៏ត្រូវបានហៅថាភាវៈទីបួននៃការប្រមូលផ្ដុំដែរ។

ព័ត៌មាននេះផ្ដល់ឱ្យសិស្សនូវចំណេះដឹងអំពីសារសំខាន់នៃប្លាស្មាក្នុងមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា (បច្ចេកវិទ្យា ធម្មជាតិ។ល។) ប៉ុន្តែចំណុចដែលសំខាន់ជាងនេះទៅទៀតនោះគឺ វាបំផុសការគិតបន្ថែមទៀតអំពីប្លាស្មា។

គ) ចោទសំណួរនិងលើកគំនិតសំខាន់ៗអំពីប្លាស្មាសិស្សត្រូវបង្កើតសំណួរឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន អំពីអ្វីដែលពួកគេចង់ដឹងអំពីប្លាស្មា។ បើចាំបាច់ គ្រូគួរយោងទៅលើបាតុភូតដែលពិពណ៌នាខាងលើ។ សិស្សធ្វើការជាក្រុមតូចៗ ហើយអ្នករាយការណ៍ម្នាក់ត្រូវកត់ត្រាសំណួរទាំងអស់។ គ្រប់សំណួរដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះ សុទ្ធតែជាសំណួរល្អ

ទោះជាមិនអាចឆ្លើយបានក៏ដោយ។

សិស្សត្រូវបង្កើតសំណួរដោយខ្លួនឯង (មិនមែនគ្រូទេ)។ សំណួរទាំងនោះអាចជា:

ពន្លឺប៉ូល: ហេតុអ្វីមាននៅតែប៉ូល?	តើអ្នកអាចប៉ះឬមើលឃើញប្លាស្មាឬទេ?	តើប្លាស្មាមានពណ៌អ្វី?
ភាវៈនៃរូបធាតុ: ហេតុអ្វីទីបួន?	តើអាចបង្កើតប្លាស្មាបានដោយរបៀបណា?	តើប្លាស្មាគ្រោះថ្នាក់ឬទេ? តើគេអាចប្រើវាក្នុងផ្លូវខុសឬទេ?
តើប្លាស្មានិងទូរទស្សន៍ទាក់ទងគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?	ហេតុអ្វីបានជាប្លាស្មាបញ្ចេញពន្លឺ?	តើប្លាស្មាផ្សំឡើងពីអ្វី?
វាអាចរងឥទ្ធិពលពីអ្វី?	ហេតុអ្វីបានជាវាមានចលនា? តើអាចឈប់ស្ងៀមបានទេ?	តើប្លាស្មាមានសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន?
ហេតុអ្វីបានជាមានពណ៌ប្លែកៗគ្នា?	ហេតុអ្វីបានជាប្លាស្មាស្ថិតនៅខាងក្នុងស្វ៊ែរ?	តើស្វ៊ែរប្លាស្មាដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?
តើប្លាស្មាអាចទៅដល់គ្រប់ទីកន្លែងឬទេ?	តើគេអាចរក្សាប្លាស្មាទុកដោយរបៀបណា?	តើអ្នកអាចប៉ះប្លាស្មាបានទេ?

សិស្សអាចបង្កើតសំណួរប្លែកៗគ្នាជាច្រើនដែលត្រូវចំណាយពេលច្រើននិងពិបាកឆ្លើយ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី គ្រូគួរប្រមូលសំណួរទាំងអស់នេះ កែសម្រួលនិងវាយតម្លៃនៅពេលក្រោយ។ សំណួរបើកទាំងនេះគប្បីត្រូវឆ្លើយនៅក្នុងការបង្រៀនរបស់គ្រូ ប៉ុន្តែមិនមែនភ្លាមៗទេ។ គោលគំនិតនៃការប្រើប្រាស់សំណួរបើកគឺអ្នកចូលរួមសហការគ្នាដើម្បីឆ្លើយសំណួររបស់គេដោយខ្លួនឯងនៅក្នុងសិក្ខាសាលា (សូមមើលសកម្មភាពបន្ថែមទៀត)។

ឧទាហរណ៍នៃសំណួរផ្តើម:

ជីវវិទ្យា:

- តើយើងអាចការពារខ្លួនទល់នឹងជម្ងឺឆ្លងយ៉ាងដូចម្តេច? (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី8 មេរៀនទី1 ឆ្នាំ2009)
- តើយើងអាចអភិរក្សធនធានជាតិយើងយ៉ាងដូចម្តេច? (ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី 1&2 ឆ្នាំ2011)
- តើយើងអាចកែលម្អបរិស្ថានសាលារៀនយើងយ៉ាងដូចម្តេច?
- ហេតុអ្វីបានជាទឹកទន្លេក្នុងតំបន់របស់អ្នកត្រូវបានធ្វើឱ្យកខ្វក់? សូមរកមូលហេតុឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន។
(ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី6 មេរៀនទី3)
- សូមសរសេរជាចំណុចៗនូវអ្វីៗដែលអ្នកដឹងអំពីថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃ។
(ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 ឆ្នាំ2010)

គីមីវិទ្យា:

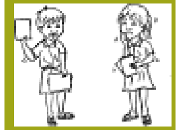
សូមរំឭកឡើងវិញនូវអ្វីដែលអ្នកដឹងអំពីអាស៊ីតនិងបាស។
(ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2-3 ឆ្នាំ2011)
(ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1-4 ឆ្នាំ2010)

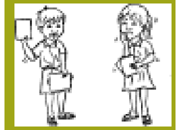
ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:

- សូមរំឭកឡើងវិញនូវអ្វីដែលអ្នកដឹងអំពីព្រះអាទិត្យ។
(ថ្នាក់ទី7 ជំពូក1 មេរៀនទី2 ឆ្នាំ2009)
- តើយើងអាចពិសោធន៍សាកល្បងយ៉ាងដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់ថាមានប្រេងនៅនៅក្រោមផ្ទៃផែនដី?
(ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី2 ឆ្នាំ2011)
- សូមបង្កើតការប្រៀបប្រដូចមួយដើម្បីពន្យល់សិស្សអំពីការរីកនៃសាកល។
(ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 ឆ្នាំ2011)
- តើយើងអាចបង្កើតធនធានថាមពលកកើតឡើងវិញក្នុងប្រទេសកម្ពុជាយ៉ាងដូចម្តេច?
(ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3&4 ឆ្នាំ2011)

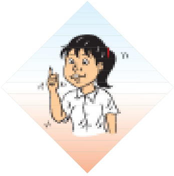
រូបវិទ្យា

- សូមរំឭកឡើងវិញនូវអ្វីដែលអ្នកដឹងអំពីកម្តៅ។ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2009)
- តើអ្នកចង់ដឹងអ្វីខ្លះអំពីទឹកកក? (ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2009)
- សូមរកឧទាហរណ៍ឱ្យបានច្រើនអំពីច្បាប់ទីបីញូតុន។
(ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2010)





2.7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



គំនិតដែលទទួលបានពីព្យុះគំនិតមិនត្រូវវាយតម្លៃដោយយោងទៅលើភាពសមគួរអាចធ្វើទៅបាននោះទេ។ ដូចនេះគ្រូត្រូវផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវគោលការណ៍ណែនាំមួយចំនួននៅពេលអនុវត្តសកម្មភាពព្យុះគំនិត:

- គួរកុំពិភាក្សាឬវាយតម្លៃគំនិតរហូតដល់ដំណាក់កាលព្យុះគំនិតត្រូវបានបញ្ចប់។
- ផ្តោតតែទៅលើបរិមាណជាជាងគុណភាព។ គំនិតកាន់តែច្រើន ឱកាសទទួលបានគំនិតល្អៗក៏មានកាន់តែច្រើនដែរ។
- រក្សាបរិយាកាសមួយដែលមិនមានការរិះគន់។ លើកទឹកចិត្តការបញ្ចេញយោបល់ ទោះជាគំនិតយោបល់នោះហាក់មិនសមហេតុផល ឬមិនអាចយកជាការបានក៏ដោយ។
- ផ្តើមចេញពីគំនិតរបស់អ្នកដទៃ រួមបញ្ចូលឬកែតម្រូវគំនិតមួយចំនួនដែលត្រូវបានលើកឡើងរួចហើយ។

ចំណុចសំខាន់ក្នុងការធ្វើព្យុះគំនិតគឺបំផុសឱ្យសិស្សគិត។ បើសិស្សមិនសូវមានការយល់ដឹងច្រើនអំពីមេរៀន សកម្មភាពព្យុះគំនិតនឹងចប់យ៉ាងរហ័ស។ អាស្រ័យហេតុនេះ ទាមទារឱ្យគ្រូធ្វើសកម្មភាពបន្ថែម (ឧទាហរណ៍បាតុភូត ការបង្រៀនបន្ថែមអំពីមេរៀននោះ បង្ហាញរូបភាព។ល។)។

សិស្សចូលរួមសកម្មនៅពេលដែលគេមានអារម្មណ៍ថាពួកគេកំពុងចូលរួមគិតអំពីសំណួរដែលសំខាន់ចំពោះពួកគេ។ លើកទឹកចិត្តសិស្សទាំងអស់ឱ្យចូលរួមយោបល់នៅក្នុងការសន្ទនានៃសកម្មភាពព្យុះគំនិត។

សូមមើលសកម្មភាពភ្លៀងគំនិតសម្រាប់ដំបូន្មានល្អៗក្នុងការបង្កើតសំណួរព្យុះគំនិតល្អៗ។

3. សកម្មភាពទី3: វិធីធ្វើចំណែកថ្នាក់ (ចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណ)

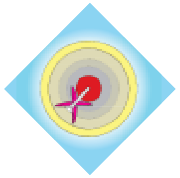
3.1. សេចក្ដីផ្ដើម

សិស្សតែងយល់ច្រឡំថាចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រជាអ្វីដែលគេស្រាវជ្រាវ "រកឃើញ" ហើយជាចំណេះដឹងមួយមិនអាចកែប្រែបាន។ យ៉ាងណាមិញអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានខិតខំប្រឹងប្រែងជាច្រើនលើកច្រើនសារដើម្បីរៀបចំព័ត៌មានដ៏ច្រើនសម្បើមនោះឱ្យមានសណ្ដាប់ធ្នាប់។ តួយ៉ាងដូចជាប្រព័ន្ធចំណែកថ្នាក់ ត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីរៀបចំវត្ថុនិងជីវិតដែលមានភាពចម្រុះយ៉ាងសម្បូរបែបឱ្យមានសណ្ដាប់ធ្នាប់។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើចំណែកថ្នាក់ដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលគេបានព្រមព្រៀងគ្នា។ យ៉ាងណាមិញ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យខុសគ្នាអាចបណ្ដាលឱ្យមានការធ្វើចំណែកថ្នាក់ខុសគ្នាដែរ។

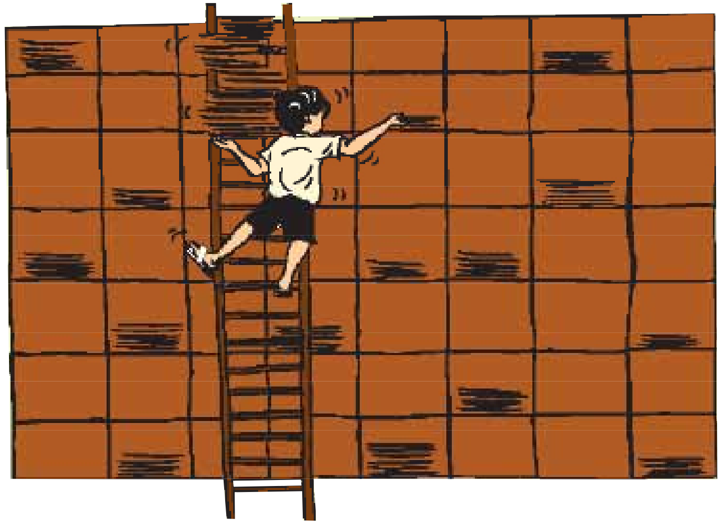
សិស្សអាចប្រើបំណិនដូចគ្នានេះដើម្បីរៀបចំគំនិតនិងសំណួរនៅក្នុងជំហានដំបូងនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ពួកគេស្វាបស្ទង់ព័ត៌មានដែលអាចរកបាន ហើយព្យាយាមពិភាក្សានៅក្នុងក្រុមដើម្បីឯកភាពគ្នាអំពីលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់ចែកថ្នាក់ព័ត៌មានដែលគេមាន។

ឧទាហរណ៍មួយដែលត្រូវបានលើកមកសិក្សាគឺ "សកម្មភាពចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណ"។ សិស្សអាចយល់ថាសកម្មភាពចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណជាបទពិសោធន៍មួយផ្សេង ដែលមិនផ្លូវការហើយផ្ដល់ភាពសប្បាយរីករាយ។ សកម្មភាពនេះជួយឱ្យសិស្សត្រៀមខ្លួនរួចជាស្រេចដើម្បីសិក្សាឬរំឭកមេរៀនមួយឡើងវិញ។

3.2. វត្ថុបំណង

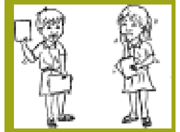


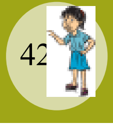
- ពន្យល់ថាវត្ថុមួយចំនួនក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រមិនស្ថិតនៅក្នុងក្រុមណាមួយច្បាស់លាស់ទេ
- បកស្រាយថាការធ្វើចំណែកថ្នាក់ជាសកម្មភាពមនុស្សដោយពឹងផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលមនុស្សព្រមព្រៀងគ្នាប៉ុន្តែអាចកែប្រែបាន
- រៀបចំចំណេះដឹងឱ្យមានរចនាសម្ពន្ធត្រឹមត្រូវ
- រៀបចំព័ត៌មានឬសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រជាក្រុម (ធ្វើចំណែកថ្នាក់)
- ទំលាប់រៀនសូត្រពីគ្នាទៅវិញទៅមកនៅក្នុងក្រុម

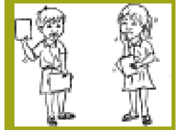


3.3. ពេលវេលា

សកម្មភាពនេះអាចប្រើសម្រាប់រៀបចំគំនិតឬសំណួរជាច្រើនដែលទទួលបានក្រោយសកម្មភាពព្យុះគំនិតជាក្រុម។



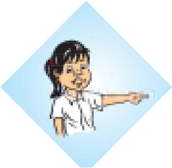




យ៉ាងណាមិញ វិធីធ្វើចំណែកថ្នាក់ក៏មានសារសំខាន់នៅក្នុងដំណាក់កាលផ្សេងៗទៀតនៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រដែរ។ ឧទាហរណ៍ការធ្វើចំណាត់ក្រុមនូវការសង្កេតបាតុភូតភាវរស់និងវត្ថុ (សូមមើលឧទាហរណ៍ក្នុងកម្មវិធីសិក្សា)។

ជាញឹកញាប់ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណត្រូវប្រើក្នុងជំហានទី3នៃម៉ោងបង្រៀន។

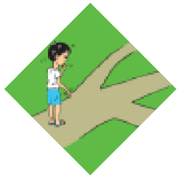
3.4. ដំណើរការ



សកម្មភាពបង្រៀនមួយដែលអាចធ្វើបានគឺ “ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណ”។ ការណែនាំអំពីជំហាននៃការអនុវត្តមានដូចតទៅ:

- គ្រូចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗ។
- គ្រូផ្តល់បណ្ណមួយឈុតដល់ក្រុមនីមួយៗ។
- សិស្សព្យាយាមចែកបណ្ណទាំងនោះជាក្រុម និងសរសេរលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃការចែកក្រុមផង។ ទន្ទឹមនឹងនោះគ្រូចល័តដើម្បីជួយសម្របសម្រួលសិស្សនៅពេលដែលចាំបាច់។
- ក្រោយពីតម្រៀបបណ្ណជាក្រុមរួចហើយ គ្រូពន្យល់ពីលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រើដើម្បីធ្វើចំណែកថ្នាក់ក្នុងមេរៀននេះ។
- ក្រោយការពន្យល់ចប់សិស្សព្យាយាមធ្វើចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណជាថ្មីដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ។
- គ្រូធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋាន។

3.5. សំណូមពរ

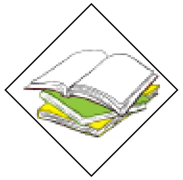


ជំនួសបណ្ណ គ្រូអាចប្រើវត្ថុជាក់ស្តែង (ដុំថ្ម រ៉ែ ស្លឹកឈើ ល្បាយ) ពាក្យឬសំណួរដែលសរសេរលើក្តារខៀនក៏បាន។

គ្រូអាចផ្តល់ឱ្យសិស្សជាមុននូវចំណងជើងក្រុមនីមួយៗឬឱ្យសិស្សជាអ្នកបង្កើតចំណងជើងក្រុមដោយខ្លួនឯង។

គ្រូអាចផ្តល់បណ្ណមិនទាន់សរសេរឱ្យសិស្សសរសេរបន្ថែមគំនិតដែលគេនឹកឃើញ។

3.6. កម្មវិធីសិក្សា



សកម្មភាពសំណួរបើកនិងវិធីវិភាគអំពីប្លាស្មា (ស្ទើរ):

(2) ចែកសំណួរជាក្រុម:

ដោយប្រើបញ្ជីសំណួរដែលបានលើកឡើងក្នុងសកម្មភាពព្យុះគំនិត (សូមមើលចំណុច (1)) ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់នឹងត្រូវធ្វើជាមួយសិស្ស។ នេះមានន័យថាសំណួរត្រូវបានប្រមូលបញ្ចូលគ្នាក្រោមប្រធានបទតែមួយ។

មេរៀនដែលអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះបានមានដូចជាមេរៀនកម្តៅ ពន្លឺ រូបធាតុ គ្រោះថ្នាក់។ល។

នៅទីបញ្ចប់ យើងទទួលបានក្រុមសំណួរផ្សេងៗគ្នា។ គ្រូបន្ថែមគំនិតនិងសំណួរដើម្បីទាញទៅរកវត្ថុបំណងមេរៀន។

បន្ទាប់មក សិស្សចូលទៅតាមក្រុមដែលពិភាក្សាអំពីក្រុមសំណួរនីមួយៗ។

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

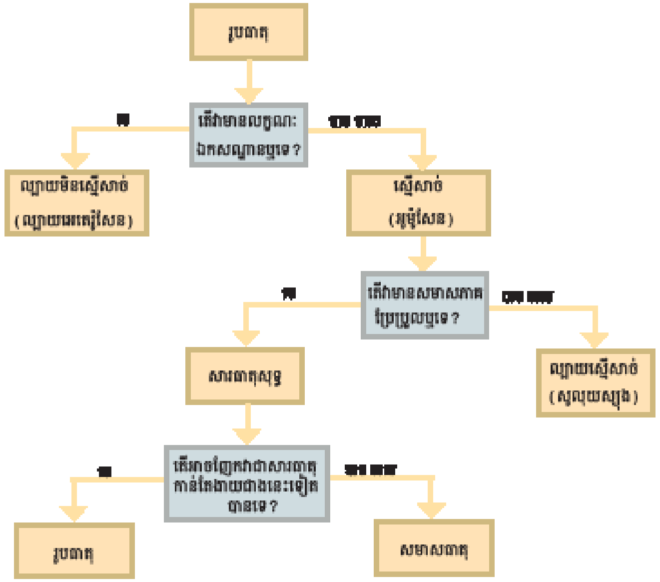
ភពនៃប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 ឆ្នាំ2009)
កាឡាក់ស៊ី (ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2011 និង ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2011)

ការណែនាំសម្រាប់សិស្ស:

- សង្កេតរូបភាពភពទាំងឡាយនៃប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិង រូបភាពកាឡាក់ស៊ី។
- ធ្វើចំណែកថ្នាក់ផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់អ្នក។
- អះអាងការជ្រើសរើសរបស់អ្នក។
- ប្រៀបធៀបការធ្វើចំណែកថ្នាក់របស់អ្នកជាមួយការធ្វើចំណែកថ្នាក់បែបវិទ្យាសាស្ត្រ។

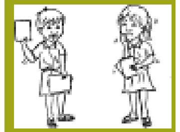
គីមីវិទ្យា:
ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 ឆ្នាំ2009)

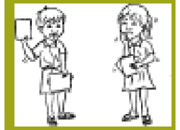
- សង្កេតរូបភាពនៃសារធាតុផ្សេងៗគ្នាមួយចំនួន
- ធ្វើចំណែកថ្នាក់ដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់អ្នក
- ផ្តល់អំណះអំណាងនៃការធ្វើចំណែកថ្នាក់របស់អ្នក
- ចូរប្រៀបធៀបការធ្វើចំណែកថ្នាក់របស់អ្នកជាមួយដ្យាក្រាមខាងក្រោម



ឯកសារយោង: http://www.middleschoolscience.com

2. ទឹកដោះ
សមាសភាពគីមី: ខ្លាញ់ឆ្អែត ប្រូតេអ៊ីន កាល់ស្យូម និងវីតាមីន C **រូបរាង:** អង្គធាតុរាវពណ៌ស **ដង់ស៊ីតេ:** 1.03g/cm^3
ទឹកដោះគឺជាប្រភពធម្មជាតិនៃសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់កូនថនិកសត្វ។ ទឹកដោះរបស់សត្វមួយចំនួនប្រើជាអាហាររបស់មនុស្ស។





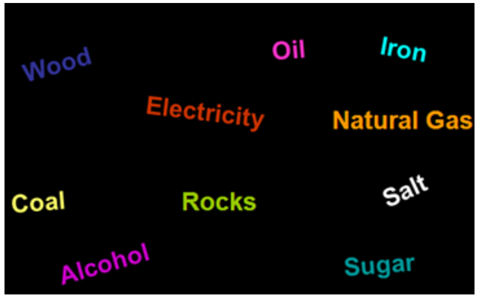
ជីវវិទ្យា:
ចំណែកថ្នាក់សត្វឆ្អឹងកង (ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី6 ឆ្នាំ2008)

- សង្កេតរូបភាពសត្វឆ្អឹងកងមួយចំនួន។
- ធ្វើចំណែកថ្នាក់ដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់អ្នក
- ផ្តល់អំណះអំណាងចំពោះការធ្វើចំណែកថ្នាក់របស់អ្នក។
- ប្រៀបធៀបការធ្វើចំណែកថ្នាក់របស់អ្នកជាមួយការធ្វើចំណែកថ្នាក់ដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រើ។

ឯកសារយោង: wikipedia

រូបវិទ្យា
ឥន្ធនៈ (ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2)
(ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 ឆ្នាំ2009)

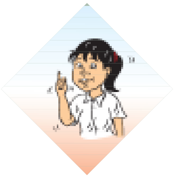
សិស្សពិភាក្សាពាក្យមួយចំនួនខាងក្រោម ហើយចែកចេញជាបីក្រុមគឺ ឥន្ធនៈ មិនមែនឥន្ធនៈ និង “មិនច្បាស់”។ សិស្សសរសេរឱ្យបានត្រឹមត្រូវនូវហេតុផលដែលគេដាក់ធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុមជាក់លាក់មួយ។



ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:
តំបន់ធាតុអាកាស និងអាកាសធាតុ

សិស្សធ្វើចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណដោយប្រើតារាងអាកាសធាតុដែលត្រូវគ្នានឹងរូបភាពមួយចំនួននៃតំបន់ធម្មជាតិ (ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី4 មេរៀនទី2)។ សកម្មភាពនេះត្រូវបានពណ៌នាលម្អិតនៅក្នុងឯកសារសកម្មភាពផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា។

3.7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ

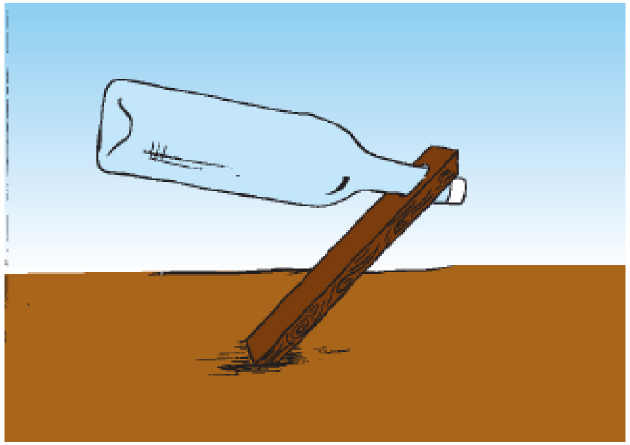


- វិធីសមស្របបំផុតសម្រាប់អនុវត្ត សកម្មភាពចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណគឺធ្វើជាក្រុមតូចៗដើម្បីលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យជជែកអំពីគំនិតរបស់គេ។
- បណ្ណនីមួយៗគប្បីមានទំហំធំល្មមសិស្សអាចអានបានដោយងាយ។
- សិស្សពិភាក្សាអំពីបណ្ណឬសំណួរនីមួយៗដើម្បីឈានដល់ការឯកភាពមួយអំពីក្រុមដែលត្រូវបញ្ចូលសំណួរនោះមុននឹងពិភាក្សាបណ្ណថ្មីមួយទៀត។ ជៀសវាងសិស្សដាក់បញ្ចូលបណ្ណទៅក្នុងក្រុមភ្លាមៗដោយមិនបានពិភាក្សាគ្នាច្បាស់លាស់។
- យើងអាចបន្ថែមឈ្មោះក្រុមមួយដោយដាក់ឈ្មោះថា “អាស្រ័យលើហេតុផល” ឬ “មិនច្បាស់”។
- លើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យបង្កើត“វិន័យ”មួយ ដែលត្រូវប្រើសម្រាប់កំណត់ក្រុម។

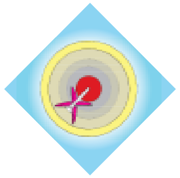
4. សកម្មភាពទី4: វិធីពិសោធន៍ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ

4.1. សេចក្តីផ្តើម

ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗជាធម្មតាគឺជាការបង្ហាញខ្លីៗរបស់គ្រូ ឬសិស្សជាអ្នកធ្វើសកម្មភាព។ ដោយសារ លទ្ធផលមិននឹកស្មានដល់និងផ្ទុយពីការគិត ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗបំផុសចំណាប់អារម្មណ៍និងការចង់ដឹងរបស់សិស្ស និងបង្រៀនពួកគេឱ្យសួរសំណួរ បង្កើតសម្មតិកម្ម និងទស្សន៍ទាយលទ្ធផល។



4.2. វត្ថុបំណង

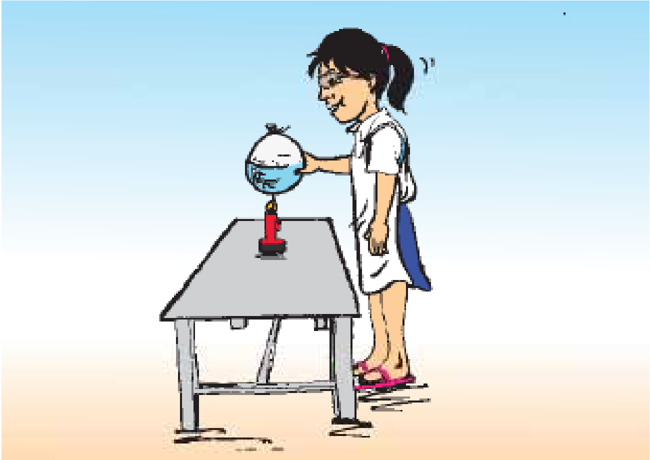


- បកស្រាយដោយប្រើជំនឿនិងចំណេះដឹងមានស្រាប់
- បង្កើនការចូលរួមសកម្មរបស់សិស្សនិងបង្កើតការចង់ចេះចង់ដឹង
- អភិវឌ្ឍបំណិនដោះស្រាយបញ្ហានិងគិតពិចារណា
- បកស្រាយអំពីគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រជំនួសការគ្រាន់តែរំឭកវាឡើងវិញ
- ជុសខាត់បំណិនសង្កេត ទស្សន៍ទាយ ប្រមូលទិន្នន័យ និងពិសោធន៍

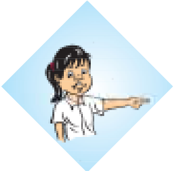
4.3. ពេលវេលា

សកម្មភាពនេះអាចអនុវត្តបានក្នុងជំហានទី3 អាស្រ័យលើវត្ថុបំណង:

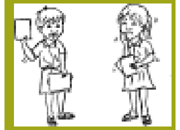
- ដើម្បីចាប់ផ្តើមមេរៀនថ្មីតាមវិធីដែលទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍ (ត្រៀម)។
- សាកល្បងសមត្ថភាពសិស្សក្នុងការទស្សន៍ទាយលទ្ធផលនៃពិសោធន៍មួយ។
- ដើម្បីធ្វើការសង្កេតនិងបង្កើតសម្មតិកម្ម។

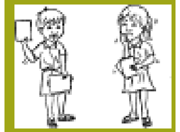


4.4. ដំណើរការ

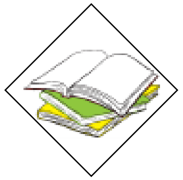


បង្ហាញការពិសោធន៍មុនចាប់ផ្តើមមេរៀន។ ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យសិស្សទាំងអស់គ្នាអាចមើលឃើញការបង្ហាញនេះយ៉ាងច្បាស់។ សិស្សទស្សន៍ទាយលទ្ធផលហើយគ្រូស្នើឱ្យពួកគេពន្យល់ចម្លើយរបស់ពួកគេក្រោយការបង្ហាញចប់។ ទុកពេលយ៉ាងហោចណាស់ 3វិនាទីឱ្យសិស្សឆ្លើយតបនឹងសំណួរ។ គប្បីប្រើសំណួរបើកដើម្បីឱ្យសិស្សយកបទពិសោធន៍និងចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់គេមកប្រើនិងដើម្បីដឹកនាំពួកគេឈានទៅរកឃើញហេតុផលនៃការប្រើពិសោធន៍ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗនោះ។ នៅទីបញ្ចប់ផ្សារភ្ជាប់ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗទៅនឹងមេរៀន។ អ្នកអាចរង់ចាំពន្យល់ពីព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗហើយចាត់ឱ្យសិស្សជាអ្នកអនុវត្តនៅចុងម៉ោងបង្រៀនក្រោយពេលទទួលបានការណែនាំ។





4.5. កម្មវិធីសិក្សា: សូមមើលនៅក្នុងឯកសារពិសោធន៍



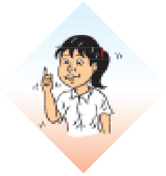
នៅក្នុងឯកសារពិសោធន៍ មានការពិសោធន៍ខ្លីៗជាច្រើនដែលមានលទ្ធផលផ្ទុយពីការគិតរបស់សិស្ស ដែលអាចយកទៅប្រើជាព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ។ សូមចងចាំថាគំនូរ សំណួរឬរឿងនិទានមួយក៏អាចប្រើជាព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗបានដែរ។ យ៉ាងណាមិញ ជានិច្ចកាលពិសោធន៍ខ្លីៗសក្តិសមបំផុតសម្រាប់ប្រើជាព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ។

ការឈរនៅលើម្ជូរក្រដាស (ឯកសារពិសោធន៍រូបវិទ្យាអំពីសម្ពាធ)

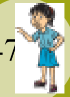
ដំបូងទុកឱ្យសិស្សទាយថា តើគេត្រូវការរមូរក្រដាសចំនួនប៉ុន្មានទើបអាចទ្រទម្ងន់មនុស្សម្នាក់បាន។ ជាទូទៅសិស្សតែងតែទាយចំនួនច្រើនហួសការពិតដែលអាចធ្វើទៅបាន។ បន្ទាប់មក គ្រូឈរ (ឬទុកឱ្យសិស្សម្នាក់ឈរ)នៅលើរមូរក្រដាស ខណៈដែលសិស្សម្នាក់ដករមូរក្រដាសចេញមួយម្តងៗ។ ជាទូទៅ គេត្រូវការរមូរក្រដាសតែបីប៉ុណ្ណោះដើម្បីទ្រទម្ងន់មនុស្សម្នាក់។ បន្ទាប់មកលើកទឹកចិត្តឱ្យសិស្សពន្យល់អំពីអ្វីដែលគេបានឃើញ ប៉ុន្តែមិនទាន់ប្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវទៅសិស្សនៅឡើយទេ។

គ្រូអាចបន្តមេរៀនអំពីភាពខុសគ្នារវាងសម្ពាធនិងកម្លាំង ដោយប្រើការធ្វើបង្ហាញឬពិសោធន៍ផ្សេងទៀត។ នៅជិតចុងបញ្ចប់នៃមេរៀន រំឭកឡើងវិញនូវព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗដែលបានធ្វើ ហើយលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យព្យាយាមពន្យល់អ្វីដែលគេសង្កេតឃើញម្តងទៀត។ លំនាំនេះជួយឱ្យគ្រូអាចដឹងថាសិស្សយល់មេរៀនហើយឬនៅ រីឯចំពោះសិស្សវិញ លំនាំនេះជួយឱ្យសិស្សដឹងដោយខ្លួនឯងថាគេបានរៀនចេះអ្វីមួយហើយ។

4.6. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗជានិច្ចកាលមានទំនាក់ទំនងទៅនឹងគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សមាន។ គ្រូត្រូវធ្វើឱ្យប្រាកដថា គំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សត្រូវបានកែតម្រូវនៅក្រោយពេលអនុវត្ត សកម្មភាពនេះរួច។



ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ជំពូកទី 4 បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រឡំ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

1. សេចក្ដីផ្ដើម

ព័ត៌មានទូទៅអំពីឯកសារនេះ

ឯកសារនេះបង្ហាញជូននូវការប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្ដគំនិតសម្រាប់ជាឧបករណ៍របស់គ្រូឧទ្ទេស។ ឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះទាមទារការគិតរៀងៗខ្លួននិងការពិភាក្សាក្រុម ហើយលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យបង្ហាញការយល់ឃើញរបស់គេអំពីមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រទៅកាន់សិស្សផ្សេងទៀត។ ឧបករណ៍ទាំងពីរនេះផ្ដោតលើការយល់ដឹងនិងការអនុវត្តចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងស្ថានភាពមួយថ្មី។ តាមរយៈសកម្មភាពសិស្សចូលរួមបង្កើតគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯង សិស្សកំពុងអនុវត្តការគិតឈានដល់កម្រិតមួយកាន់តែខ្ពស់ហើយធ្វើឱ្យគំនិតច្នៃប្រឌិតរបស់គេរីកចម្រើន។

ឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះអាចយកទៅប្រើតាមវិធីផ្សេងៗគ្នាអាស្រ័យទៅលើវត្ថុបំណងរបស់មេរៀន ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស និងពេលវេលា។ ឯកសារនេះនឹងបង្ហាញជូននូវឧទាហរណ៍នៃការប្រើប្រាស់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្ដគំនិតនៅក្នុងមេរៀនផ្សេងៗគ្នា និងដោយប្រើវិធីសាស្ត្រខុសៗគ្នាដើម្បីបញ្ចូលឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះនៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀនរបស់អ្នក។

រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទំហំ A4 ទាំងអស់ដែលត្រូវបានអ៊ុតផ្លាស្ទិចរឹង ជួយឱ្យឯកសារនេះកាន់តែមានលក្ខណៈពេញលេញ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ សំណៅឌីជីថលនៃរូបគំនូរតុក្កតាទាំងនេះក៏ត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងគេហទំព័រ krou.money.gov.kh ផងដែរ។

ឯកសារនេះត្រូវបានចងក្រងដោយអនុលោមតាមស្នាដៃរបស់ Naylor និង Keogh និងសាលា Arteveldehogeschool នៃទីក្រុង Ghent ប្រទេសបែលហ្ស៊ិក។ រូបគំនូរតុក្កតាទាំងអស់ត្រូវបានគូរឡើងវិញដើម្បីកែសម្រួលតាមបរិបទប្រទេសកម្ពុជាដោយកិច្ចសហការរវាងអង្គការ VVOB និងក្រុមហ៊ុនបោះពុម្ព Invent Design & Printing។

គំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស

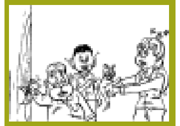
ចំណុចសំខាន់មួយដែលត្រូវយកចិត្តទុកដាក់នៅពេលប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្ដគំនិតគឺគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។

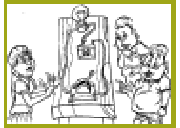
សិស្សមានចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់ខ្លួនទាក់ទងនឹងមេរៀននីមួយៗ។ ពួកគេទទួលបានចំណេះដឹងទាំងនេះតាមរយៈការមើលទូរទស្សន៍ ពីគ្រួសារ តាមរយៈការអានសៀវភៅ ពីវប្បធម៌ ឬពីមេរៀនមុនៗដែលគេបានសិក្សា។ ជួនកាលចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្សនៅមិនទាន់ពេញលេញ ឬមិនត្រឹមត្រូវ។ ជួនកាលសិស្សមានអារម្មណ៍ថាចំណេះដឹងនេះត្រឹមត្រូវព្រោះ ចំណេះដឹងនេះដូចការគិតរបស់គេ ឬដោយសារគេបានស៊ាំនឹងចំណេះដឹងនេះជាយូរណាស់មកហើយ។

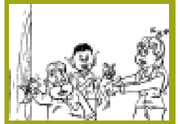
សូមលើកយកច្បាប់ទីមួយញូតុនមកធ្វើជាឧទាហរណ៍។ ពេលកំពុងសង្កេតវត្ថុមួយនៅនឹងថ្កល់នៅលើតុ សិស្សមានទំនោរនឹងសន្មតថាមិនមានកម្លាំងណាមួយមានអំពើទៅលើវត្ថុនេះទេ ជាជាងការទទួលស្គាល់ថាមានកម្លាំងជាច្រើនដែលមានលំនឹងនឹងគ្នា។ ច្បាប់ទីមួយញូតុនផ្ទុយពីការគិតដោយសារវត្ថុមានរបស់កម្លាំងទប់នៃខ្យល់។

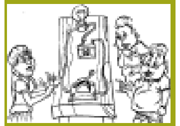
គ្រូចាំបាច់ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រួតពិនិត្យចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស និងគិតរកយុទ្ធវិធីបង្រៀនដើម្បីស្វែងចេញនិងកែប្រែចំណេះដឹងមានស្រាប់ទាំងនោះ។ គ្រាន់តែប្រាប់សិស្សថាការយល់ឃើញរបស់គេមិនត្រឹមត្រូវ មិនប្រាកដថាអាចកែប្រែការគិតរបស់គេឡើយ ប៉ុន្តែបែរជាបង្កើតនូវភាពខុសគ្នារវាងការយល់ឃើញរបស់គេនៅក្នុងសាលារៀននិងការយល់ឃើញនៅក្រៅសាលារៀន។ ក្នុងថ្នាក់រៀន គេនឹងទទួលយល់ស្របតាមច្បាប់ទីមួយញូតុន ប៉ុន្តែនៅក្រៅថ្នាក់រៀន គេត្រលប់ទៅរកការយល់ឃើញដើមរបស់ខ្លួនវិញ។

ពាក្យគន្លឹះមួយចំនួនត្រូវបានប្រើដើម្បីពណ៌នាចំណេះដឹងមានស្រាប់ដែលមិនត្រឹមត្រូវ ដូចជាគំនិតភាន់ច្រឡំ គំនិតមានស្រាប់ និងចំណេះដឹងខ្វះបទពិសោធន៍។ នៅក្នុងឯកសារនេះ យើងនឹងប្រើពាក្យគំនិតភាន់ច្រឡំព្រោះពាក្យនេះបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់នូវភាពមិនត្រឹមត្រូវនៃចំណេះដឹងនោះ។

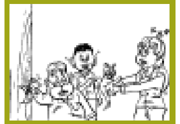


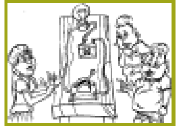






1: រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត





តើអ្វីទៅជាគំនូរតុក្កតាគំនិត?

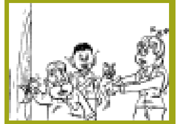
គំនូរតុក្កតាគំនិតជាគំនូរសាមញ្ញដែលបង្ហាញគោលគំនិតមួយចំនួនអំពីវិទ្យាសាស្ត្រទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

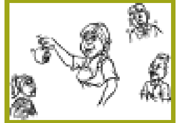
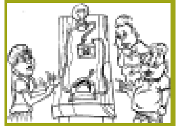
ឧទាហរណ៍ខាងក្រោមបង្ហាញការពិសោធមួយអំពីស្រមោល។ តួអង្គតុក្កតា 4នាក់ព្យាយាមទស្សន៍ទាយលទ្ធផលពិសោធន៍តាមរយៈការយល់ឃើញរបស់គេរៀងៗខ្លួនទាក់ទងនឹងស្រមោល។ ចម្លើយទស្សន៍ទាយទាំងនេះអាចជាគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សភាគច្រើនមាន។ នៅពេលដែលសិស្សបានឃើញគំនិតរបស់តួអង្គតុក្កតា គេអាចចាប់អារម្មណ៍ថាគំនិតរបស់តួអង្គណាមួយដូចគ្នានឹងការយល់ឃើញរបស់គេ។

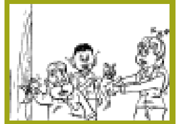
គំនូរតុក្កតាគំនិតមានវត្ថុបំណងសំខាន់ដើម្បីបំផុសសិស្សឱ្យគិត ពិភាក្សា សួរសំណួរថ្មីៗ អង្កេត និងវែកញែកហេតុផល។

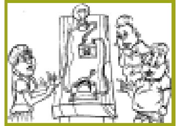
រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតមិនមែនត្រឹមតែជាសំណួរពហុជ្រើសរើសប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែជាឧបករណ៍សម្រាប់ជំរុញឱ្យសិស្សចូលរួម គិតនិងសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ចម្លើយទាំងអស់តំណាងឱ្យគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សតែងតែមាន ដូចនេះគ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងពេលបង្រៀនដោយប្រើសកម្មភាពនេះ។

ចូរកត់ចំណាំថារាល់ចម្លើយទាំងអស់នៅក្នុងគំនូរតុក្កតាមានភាពសំខាន់ស្មើៗគ្នាដូចនេះសិស្សត្រូវព្យាយាមជ្រើសរើសនិងបញ្ជាក់ឱ្យបានច្បាស់ចំៗនូវគំនិតដែលត្រឹមត្រូវបំផុតសម្រាប់ស្ថានភាពនៅក្នុងគំនូរតុក្កតានោះ។ ដំណើរការដែលមានគំនិតច្រើនមិនស្របគ្នាបែបនេះមាននាទីសំខាន់ក្នុងការទទួលបានចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ។ អាស្រ័យហេតុនេះសកម្មភាពនេះសមស្របសម្រាប់ការបង្រៀនបែបស្ថាបនា (សិស្សមជ្ឈមណ្ឌល)។

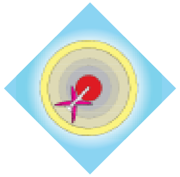






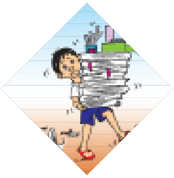
2. វត្ថុបំណង



គ្រូអាចសម្រេចវត្ថុបំណងខុសៗគ្នាអាស្រ័យលើរបៀបដែលគ្រូប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅក្នុងថ្នាក់រៀនដូចជា:

- ប្រាប់បានកាន់តែច្បាស់អំពីការយល់ឃើញរបស់សិស្សទាក់ទងនឹងគំនិតភាន់ច្រឡំ
- គិតនិងអភិវឌ្ឍការយល់ដឹង
- ពិភាក្សានិងបកស្រាយការយល់ឃើញផ្សេងៗគ្នា
- សួរសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រដែលបង្កើតដោយខ្លួនឯង
- ពិសោធន៍ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ការយល់ឃើញផ្សេងៗគ្នា
- បកស្រាយចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រដែលទើបតែទទួលបាន

3. សម្ភារ

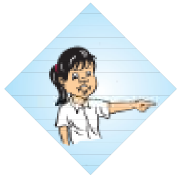


គ្រូចាំបាច់ត្រូវបង្ហាញគំនូរតុក្កតាទៅកាន់សិស្សឱ្យបានច្បាស់។ ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងជាជំនួយដ៏ប្រសើរ ប៉ុន្តែក្នុងករណីមិនមានម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងទេគ្រូអាចបោះពុម្ពផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិតឬគូររូបតុក្កតាទាំងនោះនៅលើក្តារខៀនបង្ហាញសិស្សក៏បាន។

គ្រូអាចនឹងត្រូវការសម្ភារបន្ថែមមួយចំនួនអាស្រ័យលើផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតានិងរបៀបដែលគ្រូប្រើផ្ទាំងរូបភាពនោះ។ សម្ភារបន្ថែមទាំងនោះអាចជា:

- ក្រដាសទំនេរ (សម្រាប់សិស្សកត់ត្រា)
- សម្ភារពិសោធន៍ចាំបាច់សម្រាប់ការអង្កេត (សូមមើលខ្លឹមសារនៃគំនូរតុក្កតានីមួយៗ)

4. ដំណើរការ



គ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងការបង្រៀនរបស់គាត់បានដោយប្រើរួមជាមួយសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផ្សេងៗគ្នា។

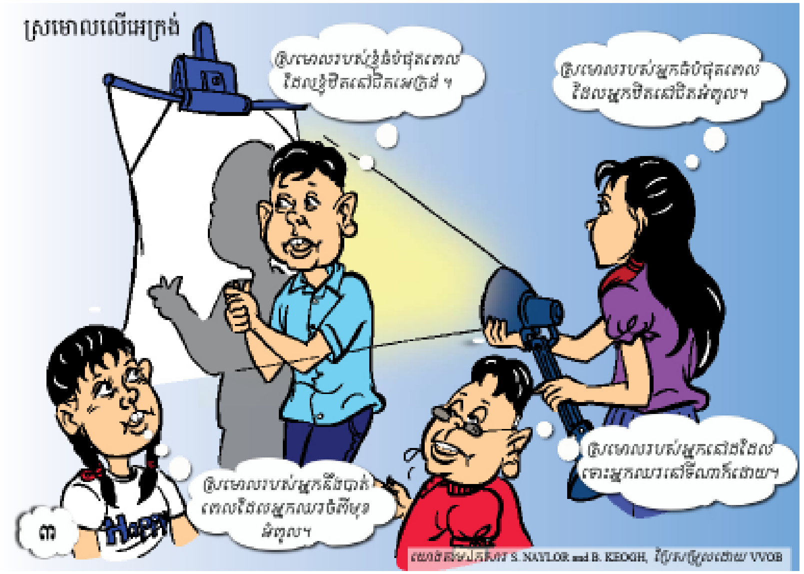
វិធីប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងថ្នាក់រៀនទាំង 4 វិធីខាងក្រោមនេះត្រូវបានពណ៌នាយ៉ាងលម្អិតដោយប្រើឧទាហរណ៍ចំនួន4ក្នុងមេរៀនអំពី “ស្រមោល”។ វិធីនីមួយៗប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតតាមបែបសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។

សូមសាកល្បងប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតផ្សេងៗទៀតដោយអនុវត្តតាមឧទាហរណ៍នៃគំនូរតុក្កតាគំនិតអំពីស្រមោលដូចខាងក្រោម:

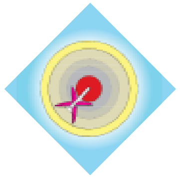
4.1. សកម្មភាពទី1: វិធីគិតជាបុគ្គល

សេចក្ដីផ្ដើម

គ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតានិងលំហាត់តេស្តគំនិតជាមួយសិស្សតាមរយៈវិធីគិតជាបុគ្គល។ វិធីនេះចំណាយពេលតិចប៉ុន្តែមិនមានសកម្មភាពពិភាក្សាជាក្រុមដែលមានអត្ថប្រយោជន៍ជួយជំរុញការចូលរួមរបស់សិស្សដែលមិនសូវចូលរួមក្នុងពេលពិភាក្សារួមនោះទេ។

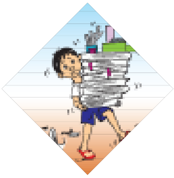


វត្ថុបំណង



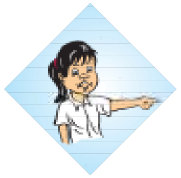
- បំផុសការពិភាក្សារបស់សិស្សអំពីគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ
- ជំរុញការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស
- ដើម្បីរកឱ្យឃើញនិងកែតម្រូវគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស

សម្ភារ

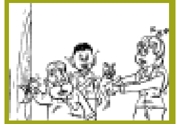


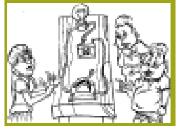
- គំនូរតុក្កតាគំនិត (បោះពុម្ពលើក្រដាសទំហំA4 ឬបញ្ចាំងនៅលើអេក្រង់)
- ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងឬពិលប្រើជាប្រភពពន្លឺសម្រាប់ការរិះរកនិងផ្ទៀងផ្ទាត់។

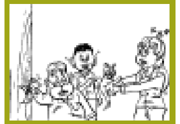
ដំណើរការ

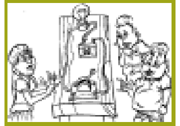


1. គ្រូបង្ហាញគំនូរតុក្កតាគំនិតដល់សិស្សនិងពន្យល់អំពីស្ថានភាព។
2. ទុកពេលវេលាខ្លីមួយឱ្យសិស្សម្នាក់ៗឆ្លុះបញ្ចាំងការយល់ឃើញរៀងៗខ្លួនដែលសិស្សម្នាក់ៗអានគោលគំនិតទាំងអស់ក្នុងគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងព្យាយាមឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម:
   ក. តើអ្នកយល់ស្របនឹងគំនិតឬផ្នែកណាមួយ ?
   ខ. តើអាចមានគំនិតត្រឹមត្រូវលើសពីមួយឬទេ ?
   ហេតុអ្វីបានជាសំណួរនេះសំខាន់ ? សិស្សចាំបាច់ត្រូវគិតពីមូលហេតុដែលនាំឱ្យចម្លើយណាមួយត្រូវឬខុស។ ជួនកាល គោលគំនិតមួយអាចត្រឹមត្រូវដោយផ្នែកប៉ុណ្ណោះ។ ពេលវេលាឆ្លុះបញ្ចាំងនេះអាចមានពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រតូចៗអមជាមួយផង។
   គ. សិស្សព្យាយាមគិតរកនិយមន័យនៃពាក្យស្រមោល។
3. គ្រូអាចត្រួតពិនិត្យការគិតរបស់សិស្សភ្លាមៗ (ដូចជាតាមរយៈការលើកដៃឬប្រើបណ្ណសម្រាប់បោះឆ្នោត)។
4. សួរសិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនអំពីចម្លើយរបស់គេ។ ចម្លើយទាំងអស់ត្រូវបានពិភាក្សា។ប្រើសំណួរខាងក្រោមដើម្បីជួយសិស្សក្នុងការអះអាងហេតុផលបានត្រឹមត្រូវ:
   ក. តើនិងមានអ្វីកើតឡើងបើយើងបង្វិតដៃរបស់យើងទៅជិតប្រភពពន្លឺមួយ ?
   ខ. តើនឹងនៅមានស្រមោលទៀតទេប្រសិនបើអ្នកគ្របប្រភពពន្លឺជិត ?
   គ. តើអ្នកអាចគិតឃើញស្ថានភាពមួយដែលទំហំស្រមោលមិនប្រែប្រួលដែរឬទេ ?
   ឃ.តើអ្នកអាចពន្យល់ពីមូលហេតុបានដែរឬទេ ?
   ង. តើទំហំនៃស្រមោលដែលបង្កើតដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យអាចប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្ដេច ?

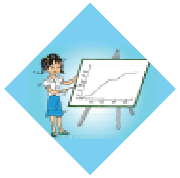








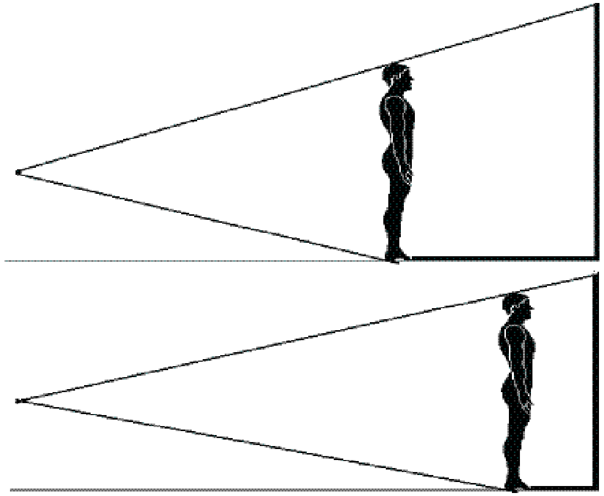
ការបកស្រាយ



1. ស្រមោលរបស់ខ្ញុំធំបំផុតពេលដែលខ្ញុំស្ថិតនៅជិតអេក្រង់
2. ស្រមោលរបស់អ្នកធំបំផុតពេលដែលអ្នកស្ថិតនៅជិតចង្កៀង

ចម្លើយទាំងពីរនេះចាំបាច់ត្រូវយកមកពិភាក្សារួមគ្នាព្រោះជាគោលគំនិតពីរដែលយល់ឃើញផ្ទុយគ្នា។សិស្សមិនអាចនឹងមានគំនិតទាំងពីរនេះក្នុងពេលតែមួយនោះទេ។

ផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សរៀបចំផែនការដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាតើចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ។ គេអាចរកឃើញចម្លើយត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍និងទ្រឹស្តីនិងការបញ្ជាក់ហេតុផល។ ពិសោធន៍ដ៏ខ្លីមួយដោយប្រើម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងនិងប្រអប់ដែបង្ហាញភ្លាមៗថាស្រមោលរីកធំប្រសិនបើវត្ថុខិតទៅជិតប្រភពពន្លឺ។ សិស្សក៏អាចពន្យល់ថាពន្លឺដាលជាបន្ទាត់ត្រង់ហើយប្រភពពន្លឺមួយញែកបាច់ពន្លឺទៅគ្រប់ទិសទី។

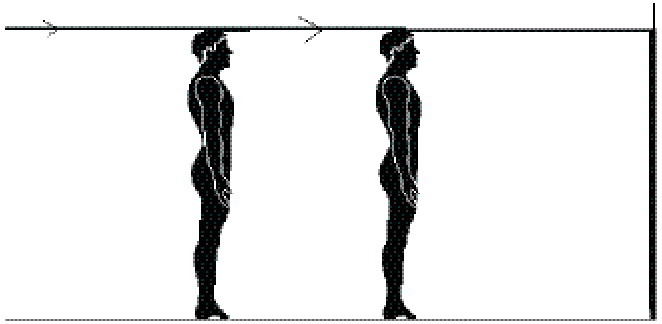


ឯកសារយោង: Wikipedia

វត្ថុស្ថិតនៅកាន់តែជិតប្រភពពន្លឺ ស្រមោលកាន់តែធំ

3. ទំហំស្រមោលមិនប្រែប្រួលទេទោះជាអ្នកឈរនៅត្រង់ណាក៏ដោយ

ដោយប្រើប្រភពពន្លឺមួយអ្នកអាចបង្ហាញថាការយល់ឃើញនេះមិនត្រឹមត្រូវទេ។ ប្រសិនបើអ្នកចល័តប្រអប់ដែរបស់អ្នកទំហំស្រមោលប្តូរជានិច្ច។ សិស្សអាចកត់សម្គាល់បានត្រឹមត្រូវថាទំហំនៃស្រមោលមួយមិនប្រែប្រួលទេប្រសិនបើអ្នកចល័តនៅក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ ព្រះអាទិត្យជាប្រភពពន្លឺមួយដែលស្ថិតនៅឆ្ងាយសែនឆ្ងាយ។ បាច់ពន្លឺដែលដាលពីប្រភពពន្លឺដ៏ឆ្ងាយដាលស្របគ្នា។ ដោយប្រើរូបដូចករណីមុនដែរប៉ុន្តែលើកនេះប្រើបាច់ពន្លឺស្របគ្នាវិញម្តងអ្នកអាចបង្ហាញថាទំហំស្រមោលមិនប្រែប្រួលទេ។



ឯកសារយោង: Wikipedia

ស្រមោលមិនប្រែប្រួលដោយសារប្រភពពន្លឺដែលនៅឆ្ងាយសែនឆ្ងាយ

4. ស្រមោលរបស់អ្នកនិងបាត់ពេលដែលអ្នកស្ថិតនៅជិតចង្កៀង

ពេលដែលអ្នកគ្របប្រភពពន្លឺជិតស្រមោលរីកសាយពាសពេញជញ្ជាំងឬថ្នាក់រៀនទាំងមូល។ ស្រមោលមិនបានបាត់ទេប៉ុន្តែគ្រប់ទីកន្លែងគ្របដណ្តប់ដោយស្រមោលទាំងអស់។ សិស្សខ្លះអាចគិតថាស្រមោលលែងមានទៀតហើយព្រោះមិនឃើញមានព្រំដែនរវាងពន្លឺនិងស្រមោល។ ដោយប្រើគោលគំនិតទី4នេះគ្រូអាចចាប់ផ្តើមការពិភាក្សាស៊ីជម្រៅអំពីនិយមន័យនៃពាក្យស្រមោលបាន។

គ្រូអាចផ្តើមការពិភាក្សារបស់សិស្សដោយសួរសំណួរដូចតទៅ:

“តើមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងដូចម្តេចរវាងការគ្របប្រភពពន្លឺជិតនិងការពន្លត់ចង្កៀង ?”

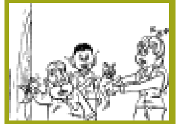
តាមការពិតស្ថានភាពទាំងពីរនេះមានផលដូចគ្នា។ ក្នុងស្ថានភាពទីមួយយើងនិយាយអំពីស្រមោលប៉ុន្តែក្នុងស្ថានភាពទីពីរយើងមិននិយាយពីស្រមោលទេ។ ចំណុចនេះចាប់ផ្តើមការពិភាក្សាអំពីធម្មជាតិនៃស្រមោល:

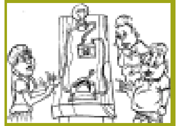
- តើនៅពេលណាដែលយើងហៅភាពងងឹតថាជាស្រមោល ?
- ហេតុអ្វីបានជាយើងមិនចាត់ទុករាល់ភាពងងឹតទាំងអស់ថាជាស្រមោល ?

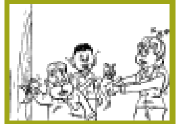
សន្និដ្ឋាន

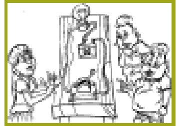
តុក្កតាគំនិតបង្ហាញថាយើងត្រូវការការពិពណ៌នាឬនិយមន័យដ៏ល្អមួយនៃពាក្យស្រមោល។ លើសពីនេះទៅទៀត សិស្សត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យគិតអំពីគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ និងរបៀបផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មរបស់គេ។

សេចក្តីសន្និដ្ឋានទីមួយគឺដើម្បីឱ្យមានស្រមោលបានអ្នកត្រូវការប្រភពពន្លឺមួយនិងវត្ថុមួយ។ សេចក្តីសន្និដ្ឋានទីពីរគឺស្រមោលជាទីកន្លែងដែលមិនមានពន្លឺពីប្រភពពន្លឺ។ ចំណុចសកម្មភាពបង្ហាញថារាល់គោលគំនិតរបស់តួអង្គក្នុងផ្ទាំងគំនូរតុក្កតាគំនិតចាំបាច់ត្រូវយកមកពិភាក្សាទាំងអស់រួមទាំងគោលគំនិតដែលមិនត្រឹមត្រូវផង។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវលើកទឹកចិត្តឱ្យសិស្សគិតអំពីគោលគំនិតទាំងអស់នោះ វែកញែករកហេតុផលដែលគំនិតទាំងនោះត្រឹមត្រូវឬមិនត្រឹមត្រូវ ព្យាយាមរៀបចំការពិសោធន៍ផ្ទៀងផ្ទាត់ភាពត្រឹមត្រូវនៃគោលគំនិតនីមួយៗនិងបង្កើតជានិយមន័យនៃគោលគំនិតរួមដោយខ្លួនឯង។







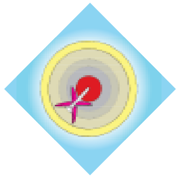


4.2. សកម្មភាពទី2: វិធីពិភាក្សាក្រុម

សេចក្ដីផ្ដើម

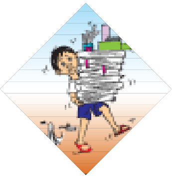
អ្នកអាចទទួលបានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុតនៃការប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្ដគំនិត តាមរយៈការផ្ដល់ឱកាសឱ្យសិស្សពិភាក្សាជាក្រុម។ សកម្មភាពនេះអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សពិភាក្សាការយល់ឃើញរបស់គេជាមួយសមាជិកក្រុម។ ពួកគេអាចរៀនសូត្របកស្រាយហេតុផលនិងស្ដាប់ការយល់ឃើញរបស់អ្នកដទៃ។ ការរៀនសូត្រតាមបែបសហការប្រភេទនេះ គឺជាបទពិសោធន៍មួយដ៏មានអត្ថប្រយោជន៍។ យើងនិងពិភាក្សាអំពីសកម្មភាពនេះ ដោយប្រើឧទាហរណ៍ក្នុងមេរៀនអំពីស្រមោលដូចគ្នា។

វត្ថុបំណង



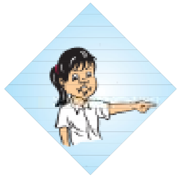
- រកគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។ គំនិតភាន់ច្រឡំមួយចំនួនក្នុងមេរៀនអំពីស្រមោលដែលសិស្សតែងមានគឺ:
  - ស្រមោលជាវត្ថុពិត។
  - ពេលដែលមិនមានពន្លឺក៏មិនអាចមានស្រមោលដែរ។
- បកស្រាយពីហេតុផលនៃគំរូចំណេះដឹងផ្សេងៗគ្នានិងការពិតដែលគំរូមួយចំនួនអាចត្រឹមត្រូវអាស្រ័យលើកាលៈទេសៈ
- បកស្រាយចំណេះដឹងកាន់តែស៊ីជំរៅ
- ទំលាប់ស្ដាប់ហេតុផលរបស់អ្នកដទៃ

សម្ភារ



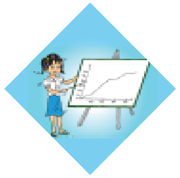
- គំនូរតុក្កតាគំនិត (បោះពុម្ពលើក្រដាស A3 ឬA4 ឬបញ្ចាំងនៅលើអេក្រង់)
- សម្ភារបន្ទាប់បន្សំមួយចំនួនរួមមាន:
  - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ចំនួនពី 2 ទៅ 6
  - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងមួយជាប្រភពពន្លឺដ៏សមស្របសម្រាប់ការគិតជាបុគ្គល

ដំណើរការ

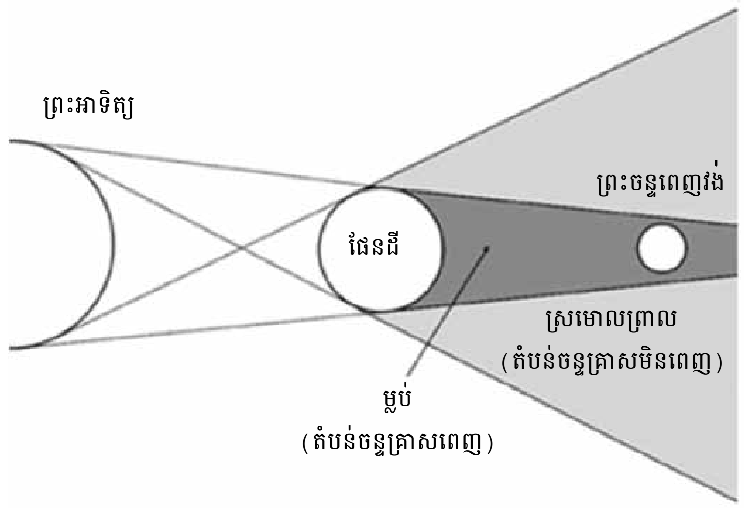


1. ចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗហើយចែកផ្ទាំងគំនូរតុក្កតាគំនិតដល់ក្រុមនីមួយៗ។
2. ទុកពេលខ្លីឱ្យសិស្សគិតរៀងៗខ្លួនថាគោលគំនិតមួយណាដែលត្រូវនឹងការយល់ឃើញរបស់គេ។
3. លើកទឹកចិត្តឱ្យពួកគេពិភាក្សាគ្នាដើម្បីស្វែងរកគំនិតយល់ឃើញរួម។ ប្រសិនបើការពិភាក្សារបស់ពួកគេអាចឈានដល់ការយល់ស្របគ្នាយ៉ាងឆាប់រហ័ស សិស្សត្រូវរកហេតុផលដែលនាំឱ្យសិស្សផ្សេងទៀតមានការយល់ឃើញផ្សេងពីក្រុមខ្លួន។ បើមិនដូច្នោះទេគ្រូអាចបន្ថែមសំណួរពិភាក្សាមួយចំនួនទៀតឱ្យក្រុមនេះដូចជាប្រាប់ឱ្យសិស្សញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងយប់ងងឹតដែលមានពពកច្រើននិងយប់ដែលផ្ទៃមេឃស្រឡះហើយព្រះចន្ទពេញបូណ៌មី (ប្រហែល10នាទី)។
4. សួរសិស្សឱ្យឆ្លើយនូវការយល់ឃើញខ្លីៗដើម្បីស្វែងយល់ពីការយល់ឃើញរបស់សិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់។ គ្រូអាចឱ្យសិស្សបោះឆ្នោត(ដោយការលើកដៃឬដោយការលើកបណ្ណ)។
5. ផ្តល់ឱកាសឱ្យក្រុមដែលមានការយល់ឃើញផ្សេងៗពីគ្នាប្រាប់ពីហេតុផលរបស់គេរៀងខ្លួននឹងចូលរួមពិភាក្សាទាំងអស់គ្នាដើម្បីរកយោបល់មួយចំនួនដែលសមហេតុផលជាងគេនិងព័ត៌មានបន្ថែមដែលត្រូវការដើម្បីបញ្ជាក់ពីភាពត្រឹមត្រូវនៃការយល់ឃើញទាំងនោះ។
6. គ្រូប្រមូលគំនិតផ្សេងៗទាំងឡាយបញ្ចូលគ្នានិងផ្តល់ជាសេចក្តីសង្ខេបដ៏ច្បាស់លាស់មួយអំពីចំណោទខាងដើម។ សួរសិស្សក្រែងគេចង់ផ្លាស់ប្តូរការយល់ឃើញពីដំបូងរបស់ខ្លួន។

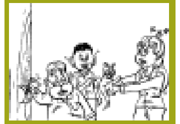
ការបកស្រាយការយល់ឃើញនីមួយៗ

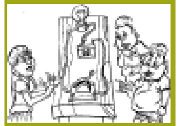


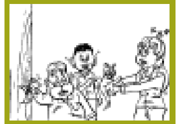
1. ពេលយប់មានស្រមោលប៉ុន្តែអ្នកមិនអាចមើលវាឃើញទេ។
   សិស្សតែងមានការយល់ឃើញបែបនេះព្រោះពួកគេគិតថាស្រមោលគឺជាវត្ថុមានរូបរាងពិតប្រាកដ។ យើងអាចមើលឃើញស្រមោលពេលដែលមានពន្លឺបន្ថែមដូចវត្ថុផ្សេងៗទៀតដែរ។
2. ពេលយប់មិនមានស្រមោលទេ។
   ស្រមោលមានទំនាក់ទំនងជាមួយអវត្តមាននៃពន្លឺនៅទីតាំងជាក់លាក់មួយ។ ប្រសិនបើមិនមានពន្លឺទេក៏មិនមានស្រមោលដែរ។
3. នៅពេលយប់អ្វីៗគ្រប់យ៉ាងសុទ្ធតែជាស្រមោល។
   រូបភាពចន្ទគ្រាសបង្ហាញនូវការយល់ឃើញមួយផ្សេងទៀតអំពីពេលយប់។ មួយផ្នែកនៃផែនដីមិនទទួលបានពន្លឺនៅពេលយប់ព្រោះផ្នែកនេះស្ថិតនៅក្នុងតំបន់ស្រមោលនៃប្រព័ន្ធផែនដីនិងព្រះអាទិត្យ។ ពេលដែលអ្នកគិតអំពីពេលយប់ដោយហេតុផលខាងលើនេះ ពេលយប់អាចចាត់ទុកជាស្រមោលដ៏ធំមួយ។ មនុស្សភាគច្រើនមិនយល់ឃើញបែបនេះទេព្រោះគេគិតថាស្រមោលជាអង្គវត្ថុមួយដាច់ដោយឡែក។

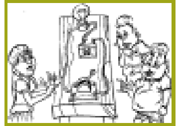


ឯកសារយោង: Wikipedia









4. ស្រមោលកាន់តែងងឹតនៅពេលយប់។

ប្រសិនបើមានប្រភពពន្លឺនៅពេលយប់ (ឧទាហរណ៍ពន្លឺព្រះចន្ទ) នោះនាំឱ្យមានស្រមោល។ បើយើងសង្កេតឱ្យកាន់តែជិតឃើញថាស្រមោលទាំងនោះងងឹតជាងស្រមោលនៅពេលថ្ងៃ។ ពេលថ្ងៃមានពន្លឺមិនផ្ទាល់ច្រើនជាង (ពន្លឺដែលត្រូវបានបំផ្លាតលើវត្ថុផ្សេងៗនិងពន្លឺដែលបាចសាចក្នុងស្រទាប់បរិយាកាសជុំវិញផែនដី) ចូលទៅដល់តំបន់ ស្រមោល។

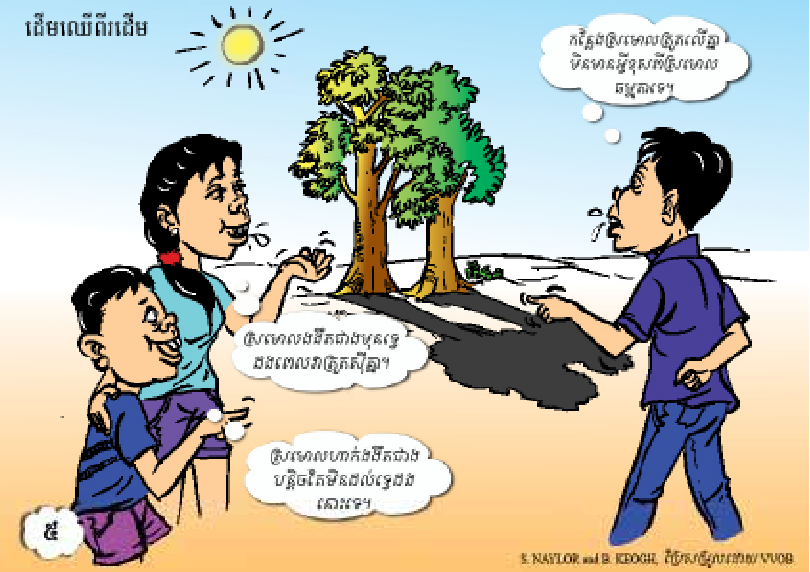
សន្និដ្ឋាន

1. គំនិតដែលហាក់ដូចជាមិនសមហេតុផលពីដំបូងអាចនឹងប្រែជាសមហេតុផល និងអាចយកជាការបានទៅវិញនៅពេលក្រោយ។
2. សេចក្តីសន្និដ្ឋានដែលយើងបានធ្វើបន្ទាប់ពីរូបតុក្កតាមុននៅតែត្រឹមត្រូវទោះជាយើងពិចារណាអំពីប្រព័ន្ធផែនដីនិងព្រះអាទិត្យក៏ដោយ។
3. ភាពងងឹតនៃស្រមោលមួយរងឥទ្ធិពលនៃប្រភពពន្លឺទីពីរ។

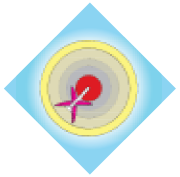
4.3. សកម្មភាពទី3: វិធីអង្កេតពិសោធន៍

សេចក្ដីផ្ដើម

វិធីពីរខាងដើមបានបង្ហាញពីតម្លៃនៃការពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ការជំរុញលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យពិភាក្សាអំពីការយល់ឃើញរបស់គេ បង្កើតនូវមជ្ឈដ្ឋានសិក្សាមួយដ៏មានអត្ថប្រយោជន៍។ ចំពោះគុក្កតាមួយចំនួនគេអាចបញ្ចូលការពិភាក្សាជាមួយការពិសោធន៍។ ការពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រនាំឱ្យមានការបង្កើតសម្មតិកម្មស្រាវជ្រាវមួយដែលក្រោយមកត្រូវផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយការពិសោធន៍។ ក្រោយការពិភាក្សា សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ជាក្រុមឬគ្រូធ្វើពិសោធន៍មួយបង្ហាញសិស្ស។

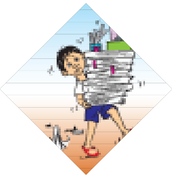


វត្ថុបំណង

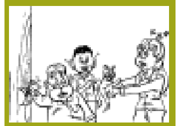


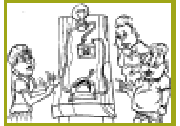
- ប្រាប់បានពីគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សចំពោះរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតអំពីស្រមោលសិស្សអាចគិតថាស្រមោលនឹងកាន់តែងងឹតនៅពេលដែលមានស្រមោល 2 ត្រួតលើគ្នា។
- អនុវត្តការពិសោធន៍ដើម្បីប្រាប់តាមស្ថានភាពនៅក្នុងគំនូរតុក្កតា
- ផ្ទៀងផ្ទាត់គោលគំនិតទាំងឡាយក្នុងតុក្កតាតាមរយៈការអង្កេតពិសោធន៍ និងទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានត្រឹមត្រូវមួយ
- ទំលាប់យកចំណេះដឹងរបស់ខ្លួនអំពីស្រមោលមកអនុវត្តក្នុងស្ថានភាពដែលមានស្រមោល2ត្រួតស៊ីគ្នា:
  - សម្រាប់វត្ថុស្រអាប់: ផ្នែកដែលត្រួតស៊ីគ្នាងងឹតដូចគ្នានឹងផ្នែកផ្សេងទៀតនៃស្រមោលដែរ។
  - សម្រាប់វត្ថុថ្លា:ផ្នែកដែលត្រួតស៊ីគ្នាងងឹតជាងបន្តិច។

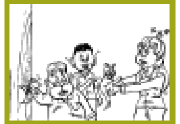
សម្ភារ

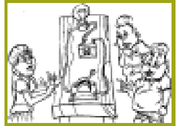


- គំនូរតុក្កតាគំនិត
- សម្ភារពិសោធន៍សម្រាប់ឧទាហរណ៍អំពីស្រមោលរួមមាន:
  - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ចំនួន ពី 2 ទៅ 6
  - សម្ភារដែលស្រអាប់
  - ក្រដាសស្តើងដែលអាចមើលឃើញវត្ថុខាងក្រោយបានឬមុង
  - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំង LCD ជាការប្រសើរគប្បីមានសម្ភារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ក្រុមនីមួយៗធ្វើពិសោធន៍

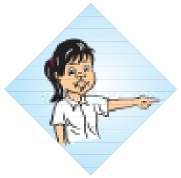






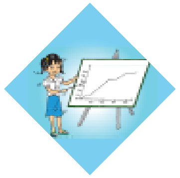


ដំណើរការ



1. គ្រូបង្ហាញចំណងជើងមេរៀន។
2. ទុកពេលខ្លីឱ្យសិស្សគិតរៀងៗខ្លួនអំពីគោលគំនិតនៅក្នុងគំនូរតុក្កតា។ បន្ទាប់មកសួរសិស្សរកប្រយោគដែលគេយល់ស្របតាម។ (ឧទាហរណ៍: បោះឆ្នោតដោយលើកដៃឬដោយលើកបណ្ណ)។
3. ចាត់សិស្សឱ្យធ្វើការអង្កេតជាក្រុមអំពីស្រមោលដែលត្រួតស៊ីគ្នា។ សិស្សគប្បីគ្រាប់តាមស្ថានភាពទាំងពីរគឺវត្ថុថ្លានិងវត្ថុស្រអាប់។
4. ក្រុមនីមួយៗបង្ហាញលទ្ធផលដល់សិស្សផ្សេងៗទៀត។
5. សិស្សទាំងអស់ចូលរួមពិភាក្សាទាំងអស់គ្នាអំពីស្រមោល។ ដោយសារស្ថានភាពសាំញ៉ាំ និយមន័យនៃពាក្យស្រមោលខាងដើមអាចនឹងត្រូវពិចារណាឡើងវិញ និងបន្ថែមន័យឱ្យកាន់តែទូលាយថែមទៀត។

ការបកស្រាយ



នៅក្នុងរូបតុក្កតាគំនិតមួយនេះគេចាំបាច់ត្រូវញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងស្ថានភាពទាំងពីរ។

1. ស្រមោលងងឹតជាងមុនទ្វេដងត្រង់តំបន់ដែលស្រមោលត្រួតស៊ីគ្នា

ពេលដែលសិស្សជ្រើសរើសគោលគំនិតនេះពួកគេចាត់ទុកថាស្រមោលជាវត្ថុពិតមួយ។ ពេលដែលមានស្រមោល2ត្រួតគ្នាគេគិតថាទទួលបានស្រមោលថ្មីមួយដែលងងឹតជាងមុនទ្វេដង។ពួកគេភ្លេចអត្ថន័យនៃស្រមោលមួយដែលគ្រាន់តែមានន័យថា (ស្ទើរតែ) មិនមានពន្លឺនៅក្នុងលំហនោះប៉ុណ្ណោះ។ យើងប្រើពាក្យថា “ស្ទើរតែ” មិនមានពន្លឺព្រោះជានិច្ចកាលមានពន្លឺមិនផ្ទាល់ដែលយើងចាំបាច់ត្រូវយកមកពិចារណា។

2. តំបន់ដែលស្រមោលត្រួតស៊ីគ្នាងងឹតដូចផ្នែកផ្សេងទៀតនៃស្រមោលដែរ

ប្រសិនបើនិយមន័យរបស់ស្រមោលគឺជាអវត្តមាននៃពន្លឺពីប្រភពពន្លឺមួយ ជាក់ស្តែងណាស់ថាអ្នកអាចយកពន្លឺចេញពីប្រភពពន្លឺនោះបានតែម្តងគត់។ ប្រសិនបើពន្លឺត្រូវបានយកចេញពីប្រភពពន្លឺហើយអ្នកមិនអាចយកពន្លឺអ្វីផ្សេងទៀតចេញពីប្រភពពន្លឺនេះទេ។ ដូចនេះតំបន់ដែលមានស្រមោលពីរត្រួតស៊ីគ្នាងងឹតស្មើគ្នានឹងស្រមោលផ្សេងៗទៀតដែរ។ ពិសោធន៍នេះអាចបញ្ជាក់ស្ថានភាពនេះច្បាស់បានដរាបណាស្រមោលដែលត្រួតគ្នានោះជាស្រមោលនៃវត្ថុពីរដែលស្រអាប់។

3. ស្រមោលត្រង់តំបន់ត្រួតស៊ីគ្នាងងឹតជាងតែមិនដល់ទ្វេដងនោះទេ

សិស្សដែលជ្រើសរើសយកចម្លើយនេះគិតក្នុងស្ថានភាពមួយកាន់តែសាំញ៉ាំជាងមុនទៅទៀត។ ស្ថានភាពដែលគូរនៅក្នុងរូបតុក្កតានេះមានរូបដើមឈើ។ ដើមឈើមានផ្នែកខ្លះដែលពន្លឺឆ្លងកាត់បានអាស្រ័យលើដង់ស៊ីតេនិងទីតាំងនៃស្លឹកឈើ។ ត្រង់តំបន់ដែលស្រមោលដើមឈើពីរដើមត្រួតស៊ីគ្នាស្រមោលនោះនឹងងងឹតជាងស្រមោលធម្មតាបន្តិច។ ស្លឹកនៃដើមឈើទីមួយទប់តែពន្លឺមួយផ្នែកប៉ុណ្ណោះ។ ពន្លឺមួយចំនួនអាចឆ្លងកាត់វាបានប៉ុន្តែត្រូវបានស្លឹកនៃដើមឈើទីពីរទប់ជាប់។ ដោយស្រមោលដែលត្រួតស៊ីគ្នានោះកើតឡើងពីចំនួនស្លឹកនៃដើមឈើពីរនាំឱ្យស្រមោលនេះងងឹតជាងស្រមោលធម្មតាបន្តិច។ ប្រសិនបើពិសោធន៍ក្នុងចម្លើយទី2ត្រូវបានធ្វើឡើងវិញប៉ុន្តែប្រើវត្ថុថ្លាដូចជាក្រដាសស្តើងឬក្រណាត់មុងមួយចម្រៀកជំនួសវិញនោះយើងនឹងមើលឃើញស្ថានភាពនេះច្បាស់។

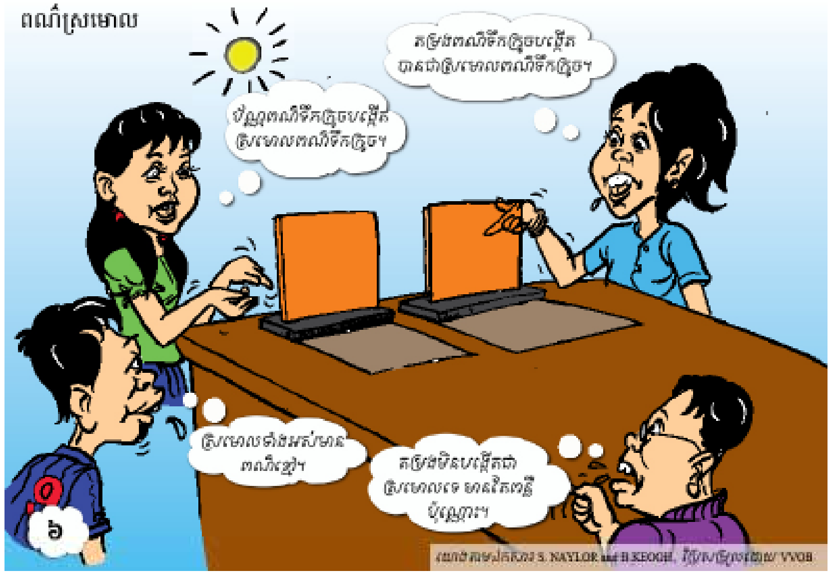
សន្និដ្ឋាន

និយមន័យមុននៃពាក្យស្រមោលត្រូវតែកែតម្រូវ។ ស្រមោលកើតមានឡើងពេលដែលពន្លឺពីប្រភពពន្លឺមួយត្រូវបានស្ទាក់ទាំងស្រុងឬដោយផ្នែកដោយវត្ថុមួយ។ ក្នុងរូបតុក្កតានេះពាក្យពន្លឺនិងស្រមោលត្រូវបានយកមកប្រើរួមគ្នាជាលើកដំបូង។ នៅក្នុងពិសោធន៍មុនគ្រូអាចសួរសិស្សនូវសំណួរត្រិះរិះដូចជា: “តើយើងហៅតំបន់ដែលនៅពីក្រោយវត្ថុថ្លាមួយថាជាអ្វី ? តើជាពន្លឺឬជាស្រមោល ?”

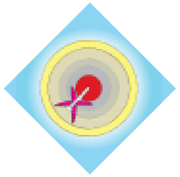
4.4.សកម្មភាពទី4: វិធីពិភាក្សាក្រុមរួមជាមួយអង្កេតពិសោធន៍

សេចក្ដីផ្ដើម

សកម្មភាពនេះផ្ដល់ឱកាសកាន់តែច្រើនឱ្យសិស្សសិក្សាដោយឯករាជ្យ។ ពួកគេពិភាក្សាអំពីរូបគំនូរតុក្កតា រៀបចំផែនការអង្កេតពិសោធន៍ ធ្វើពិសោធន៍នោះហើយរាយការណ៍លទ្ធផល និងសេចក្ដីសន្និដ្ឋាន។ សកម្មភាពនេះផ្ដល់ឱ្យសិស្សនូវបទពិសោធន៍សិក្សាជាក់ស្ដែង និងជំរុញឱ្យសិស្សសិក្សាដោយសហការគ្នា។

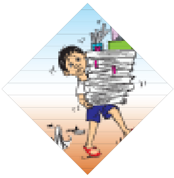


វត្ថុបំណង

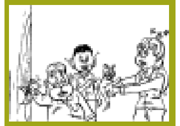


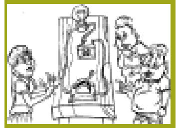
- ប្រាប់បានពីគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។ ទាក់ទងនឹងមេរៀនអំពីស្រមោលសិស្សអាច:
  - គិតថាស្រមោលតែងតែមានពណ៌ខ្មៅជានិច្ច។
  - យល់ច្រឡំរវាងស្រមោលនិងពន្លឺ។
- បកស្រាយបានពីតម្លៃនៃការយល់ឃើញផ្សេងៗគ្នា
- អង្កេតពិសោធន៍ដើម្បីឆ្លើយសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រនិងទទួលបាននូវសេចក្ដីសន្និដ្ឋានមួយដ៏មានប្រយោជន៍
- បង្កើតនិយមន័យនៃពាក្យស្រមោលដោយខ្លួនឯង
- បណ្ដុះស្មារតីយល់ឃើញថាស្រមោលនិងពន្លឺមានភាពខុសប្លែកគ្នាតែបន្តិចប៉ុណ្ណោះ

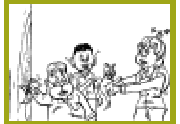
សម្ភារ

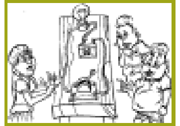


- គំនូរតុក្កតាគំនិត
- សម្ភារបន្ទាប់បន្សំមួយចំនួន (សម្រាប់រូបគំនូរតុក្កតានេះ):
  - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ពី2ទៅ6
  - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងជាប្រភពពន្លឺមួយសមស្រប។
  - សិស្សអាចប្រើសម្ភារសាមញ្ញមួយចំនួនដូចជាផ្លាស្ទិចក្រដាសពណ៌។ល។

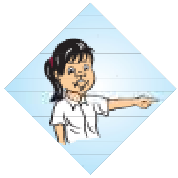






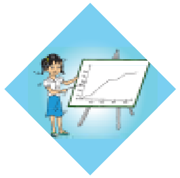


ដំណើរការ



1. បង្ហាញចំណាងជើងមេរៀនព្រមទាំងផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិត។ ផ្តល់ពេលវេលាខ្លីមួយឱ្យសិស្សគិតរៀងៗខ្លួនពេលដែលសិស្សទាំងអស់កំពុងអានគោលគំនិតនីមួយៗក្នុងផ្ទាំងរូបភាព។សួរសិស្សរកគោលគំនិតណាមួយដែលគេយល់ស្របតាម (ឧទាហរណ៍: បោះឆ្នោតដោយលើកដៃឬដោយលើកបណ្ណ)។
2. លើកទឹកចិត្តការពិភាក្សាជាក្រុមតូចៗ(ដែលមានគ្នាពី 2 ទៅ 5 នាក់) និងជំរុញឱ្យឈានដល់ទទួលបានការយល់ឃើញរួម។ ប្រសិនបើរហ័សឈានដល់ការយល់ឃើញរួមគ្នាប្រាប់ក្រុមនេះថាគោលគំនិតផ្សេងទៀតក៏អាចត្រឹមត្រូវក្នុងស្ថានភាពផ្សេងដែរ។ សិស្សព្យាយាមគិតរកស្ថានភាពដែលគោលគំនិតនីមួយៗអាចនឹងត្រឹមត្រូវ។ សួរសិស្សឱ្យឆ្លើយចម្លើយខ្លីៗអំពីការយល់ឃើញរួមរបស់ក្រុមខ្លួន។ គ្រូអាចឱ្យសិស្សបោះឆ្នោតគាំទ្រការយល់ឃើញមួយចំនួន។
3. សិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់ពិភាក្សារួមគ្នាអំពីរបៀបរកឱ្យឃើញថាការយល់ឃើញមួយណាដែលត្រឹមត្រូវហើយត្រឹមត្រូវក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌអ្វីខ្លះ។ បើចាំបាច់គ្រូអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមដើម្បីបំផុសការពិភាក្សា:
   - តើស្រមោលមាននិយមន័យថាយ៉ាងដូចម្តេច? តើនិយមន័យនេះអាចយកទៅអនុវត្តបានចំពោះស្រមោលក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃដែរឬទេ? តើយើងអាចធ្វើឱ្យនិយមន័យនេះកាន់តែមានភាពទូទៅបានដែរឬទេ?
   - តើស្រមោលរបស់មនុស្សម្នាក់មកលើផ្ទៃខាងក្រោយដែលមានពណ៌ (ដូចជាស្មៅ) មានពណ៌ខ្មៅឬ?
   - ពេលដែលមានតែពន្លឺពណ៌ក្រហមនៅក្នុងបន្ទប់មួយតើស្រមោលមានពណ៌ក្រហមដែរឬទេ?
   - តើអ្នកយល់ទេថាហេតុអ្វីបានជាស្រមោលដែលចោលទៅលើព្រិលសមើលទៅមានពណ៌ខៀវ?
4. ការរិះរកជាក្រុមតូចៗ:សិស្សសហការគ្នាជាក្រុមតូចៗដើម្បីរៀបចំពិសោធន៍នឹងផ្ទៀងផ្ទាត់គោលគំនិតនីមួយៗ។សិស្សកត់ត្រាការពិសោធន៍សង្កេតនិងសន្និដ្ឋាន។ក្រោយមកសិស្សបង្ហាញលទ្ធផលដល់សិស្សផ្សេងទៀតក្នុងថ្នាក់ដែលបញ្ជាក់ថាគោលគំនិតណាមួយដែលសមហេតុផលនិងព័ត៌មានបន្ថែមអ្វីផ្សេងទៀតដែលយើងអាចនឹងត្រូវការដើម្បីបញ្ជាក់គោលគំនិតនោះឱ្យកាន់តែច្បាស់។
5. គ្រូប្រមូលគំនិតទាំងអស់បញ្ចូលគ្នាហើយផ្តល់នូវសេចក្តីសំយោគចំពោះចំណោទឬបញ្ហាខាងដើម ការរិះរក លទ្ធផល និងចំណេះដឹងដែលទទួលបាន។

ការបកស្រាយ



1. *ស្រមោលតែងតែមានពណ៌ខ្មៅជានិច្ច*

   គោលគំនិតនេះត្រឹមត្រូវតែនៅពេលដែលមានប្រភពពន្លឺតែមួយមិនមានពន្លឺមិនផ្ទាល់។
2. *មានស្រមោលពណ៌ទឹកក្រូចនៅពីក្រោយបណ្ណពណ៌ទឹកក្រូច*

   ការយល់ឃើញបែបនេះទាក់ទងនឹងការយល់ច្រឡំអំពីស្រមោល និងពន្លឺ។ស្រមោលអាចបង្កើតម្លប់ពណ៌ទឹកក្រូចពេលដែលមានពន្លឺមិនផ្ទាល់គ្រប់គ្រាន់។បន្ទាប់មកពន្លឺដែលផ្លាតលើបណ្ណពណ៌ទឹកក្រូចអាចទៅដល់តំបន់ស្រមោល។
3. *កែវពណ៌ទឹកក្រូចមានស្រមោលពណ៌ទឹកក្រូច*

   ការយល់ឃើញនេះត្រឹមត្រូវប្រសិនបើវាមានន័យថាតំបន់ពណ៌ទឹកក្រូចគឺជាស្រមោលនៃប្រេកង់ពន្លឺទាំងអស់ដែលមិនមែនពណ៌ទឹកក្រូច។
4. *មិនមានស្រមោលនៅពីក្រោយកែវទេមានតែពន្លឺប៉ុណ្ណោះ*

   ការយល់ឃើញនេះត្រឹមត្រូវបើអ្នកផ្តោតតែទៅលើគំនិតអំពីពន្លឺ។ តម្រងពន្លឺអាចឱ្យប្រេកង់ពណ៌ទឹកក្រូចនៃពន្លឺឆ្លងកាត់បានបង្កើតជាតំបន់ពន្លឺមួយ។

សន្និដ្ឋាន

ជានិច្ចកាល ស្រមោលត្រូវបានឱ្យនិយមន័យថាជាតំបន់ដែលពន្លឺផ្ទាល់ពីប្រភពពន្លឺមួយមិនអាចទៅដល់។ ដោយយើងផ្តោតតែទៅលើប្រភពពន្លឺតែមួយការកត់សម្គាល់ថាស្រមោលមានពណ៌ខ្មៅត្រូវបានទទួលយកយ៉ាងទូលំទូលាយ។

យ៉ាងណាមិញស្ថានភាពដែលស្ទើរតែមិនមានពន្លឺទៅដល់តំបន់ស្រមោលកម្រកើតមានណាស់។សូមមើលស្រមោលនៅជុំវិញខ្លួនអ្នកអ្នកនឹងឃើញពណ៌នៃផ្ទៃដែលរងស្រមោល (ឧទាហរណ៍ស្រមោលពណ៌បៃតងស្រអាប់នៅលើស្មៅ)។ មានន័យថានៅតែមានពន្លឺចូលទៅដល់តំបន់ស្រមោលដដែលដែលពន្លឺទាំងនេះអាចជាពន្លឺចេញពីចំណាំងផ្លាតផ្សេងៗជាច្រើន (សូម្បីតែពន្លឺពណ៌ខៀវផ្លាតពីមេឃ) ឬពីប្រភពពន្លឺផ្សេងៗទៀត។

មនុស្សភាគច្រើននឹងនិយាយថា “តំបន់” ពណ៌ទឹកក្រូចនៅពីក្រោយតម្រងពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូចមិនមែនជាស្រមោលមានពណ៌នោះទេប៉ុន្តែជាពន្លឺដែលមានពណ៌។ ការយល់ឃើញនេះមានភាពត្រឹមត្រូវដោយផ្នែកប៉ុណ្ណោះព្រោះការយល់ឃើញថាជាស្រមោលក៏សមហេតុផលដែរ។ តម្រងពន្លឺទប់ស្កាត់រាល់ប្រេកង់ទាំងអស់នៃពន្លឺលើកលែងតែប្រេកង់នៃពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូចទើបបង្កើតជាស្រមោលរបស់ប្រេកង់ពន្លឺផ្សេងៗក្រៅពីពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូច។ ដូចនេះស្រមោលអាចជាពន្លឺហើយពន្លឺក៏អាចជាស្រមោលដែរ។

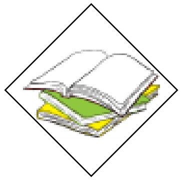
សម្រាប់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទាំងអស់បានពិពណ៌នាលម្អិតអំពីរបៀបប្រើប្រាស់ដូចជា: វត្ថុបំណង សម្ភារ សកម្មភាព និងលទ្ធផលរំពឹងទុក។ វិធីដែលប្រើនៅក្នុងមេរៀនស្រមោលនឹងផ្តល់ជាគំនិតដល់អ្នកក្នុងការអនុវត្តប្រើប្រាស់ផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិតផ្សេងៗទៀត (**សូមមើលចំណុចកម្មវិធីសិក្សា**)។

5. ពេលវេលា

លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅពេលចាប់ផ្តើមមេរៀនថ្មីដើម្បីបំផុសការពិភាក្សានិងលើកជាសំណួរអំពីសកម្មភាពដែលត្រូវធ្វើបន្តដើម្បីស្វែងយល់បន្ថែមទៀត។ សកម្មភាពនេះអាចជួយសិស្សកំណត់ចំណុចចាប់ផ្តើមការរិះរកនិងការសិក្សាបន្ថែម។

គ្រូក៏អាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅជិតចុងបញ្ចប់នៃការបង្រៀនមេរៀនមួយ។ បន្ទាប់មកជាការផ្តោតសំខាន់ទៅលើការរំលឹកនឹងសំយោគចំណេះដឹង។ ការប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតនឹងផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបានអនុវត្តនូវរាល់ចំណេះដឹងដែលគេទទួលបានក្នុងស្ថានភាពជីវភាពរស់នៅជាក់ស្តែង។

6. កម្មវិធីសិក្សា

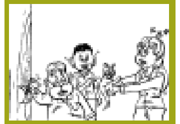


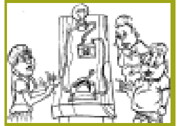
6.1. រូបវិទ្យា

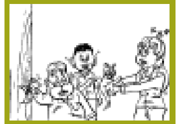
យើងបានជ្រើសរើសរូបភាពតុក្កតាគំនិតចំនួន14ពីខ្លឹមសារមេរៀនមួយចំនួនធំក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

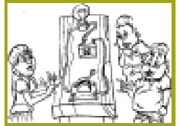
អុបទិច	មេកានិច	កម្តៅ	សន្ទនីយ៍	អគ្គិសនី
1. វ៉ែនតាខ្មៅ 2. ស្បូវគ្រាស 3. ពិល	4. ការធ្លាក់ 5. បាល់ទាត់ 6. រ៉ុកកែតអវកាស 7. យន្តហោះលឿន	8. ទឹកពុះ 9. ប៉ាន់តែ	10. ប៉ោងប៉ោង	11. កុងតាក់ 12. រំហូរចរន្ត 13. ខ្សែចម្លងធំ 14. អេឡិចត្រូមេដែក

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធទី1។









6.2. ជីវវិទ្យា

យើងបានជ្រើសរើសរូបភាពតុក្កតាគំនិតចំនួន3អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

រុក្ខជាតិ	សារពាង្គកាយមនុស្ស	ការវិវត្ត និងការបន្តពូជ
1. ផ្លែប៉ោមរលួយ	2. អង់ទីប្យូទិច	3. ជីវិតក្នុងត្រពាំង

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធទី2។

6.3. ផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា

សម្រាប់មុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាយើងបានបញ្ចូលគំរូតុក្កតាគំនិតចំនួន 2 អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិងសកល	ផែនដីនិងបរិស្ថាន
1. ចន្ទគ្រាស	2. ហេតុអ្វីមួយថ្ងៃមាន24ម៉ោង ?

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធ3។

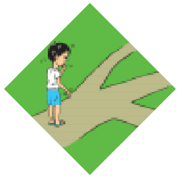
6.4. គីមីវិទ្យា

សម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យាយើងបានបញ្ចូលគំរូតុក្កតាគំនិតចំនួន7អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

ល្បាយសមាសធាតុ លក្ខណៈរូបធាតុ	ប្រតិកម្មគីមី
1. អង្គធាតុរាវ 2. ទឹកល្អក់ 3. កំណរជាញើស 4. តៃផ្អែម (ការរលាយ) 5. ទឹកកករលាយ	6. ដែកគោលច្រែះ 7. ទៀនកំពុងឆេះ

តុក្កតានីមួយៗត្រូវបានពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធ4។

7. សំណូមពរ

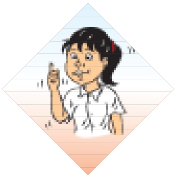


មានវិធីផ្សេងៗមួយចំនួនទៀតដែលគ្រូអាចប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងការបង្រៀនដូចជា:

- លុបពាក្យសម្ដីរបស់តួអង្គខ្លះចេញហើយឱ្យសិស្សបំពេញ។
- គ្រូបង្កើតរូបភាពតុក្កតាគំនិតដោយប្រើគំនិតរបស់សិស្ស។
- សិស្សធ្វើការជាក្រុមដើម្បីបង្កើតរូបភាពតុក្កតាដោយខ្លួនឯង ដែលបង្ហាញពីការយល់ឃើញនៅក្នុងក្រុមរបស់គេ។
- សិស្សពូកែបង្កើតរូបភាពតុក្កតារបស់គេដើម្បីបង្ហាញពីប្រភពនៃការភាន់ច្រឡំអំពីមេរៀនមួយ។

- រូបភាពតុក្កតាអាចប្រើជាប្រយោគផ្ដើមដើម្បីអនុវត្តសកម្មភាពបំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា*វង្វង់ព្រម-មិនព្រមឬវេទិកាពិភាក្សា* (*សូមមើលជំពូកអំពីបំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ*)។ សិស្សគាំទ្រតួអង្គតុក្កតាមួយហើយពន្យល់ហេតុផលដែលការយល់ឃើញរបស់តួអង្គនោះត្រឹមត្រូវ។
- គ្រូអាចរៀបចំជាការប្រកួតបង្កើតរូបភាពតុក្កតាគំនិតនៅចុងមេរៀន។ សិស្សព្យាយាមរចនាជារូបភាពតុក្កតាគំនិតដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ជាងគេ។

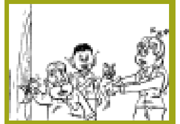
8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ

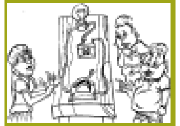


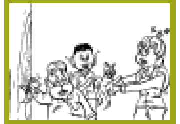
រូបភាពតុក្កតាគំនិតនីមួយៗមិនមែនតម្រូវថាមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយនោះទេ។ ក្នុងករណីភាគច្រើនសេចក្ដីសន្និដ្ឋានចុងក្រោយដែលសមហេតុផលគឺច្រើនផ្ដើមដោយប្រយោគ “ **វាអាស្រ័យលើ**......”។ សូម្បីតែស្ថានភាពដែលមើលទៅងាយក៏អាចមានកត្តាដែលនាំឱ្យសាំញុំាមួយចំនួនពេលដែលយើងពិនិត្យពិច័យល្អិតល្អន់។ ជានិច្ចកាល ដូចក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រពិតដែរ ចំណោទវិទ្យាសាស្ត្រមិនមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយនោះទេ។នេះជាគោលដៅដ៏សំខាន់មួយដែលយើងចង់ឱ្យសិស្សយល់។

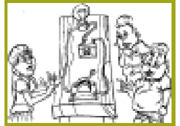
គ្រូបង្រៀនជាច្រើនជួបការលំបាកក្នុងការអនុវត្តវិធីបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ ពួកគាត់គិតថាស្ថានភាពក្នុងរូបភាពតុក្កតាគួរតែបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ដើម្បីឱ្យមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយគត់។ រូបភាពតុក្កតាគំនិតមានវត្ថុបំណងសំខាន់មួយគឺសិស្សរៀនបង្ហាញការយល់ឃើញរបស់ខ្លួនអំពីគំនិតទាំងឡាយក្នុងតុក្កតា។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវបំផុសឱ្យសិស្សបកស្រាយហេតុផលនិងពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រជាជាងការផ្ដល់ចម្លើយត្រឹមត្រូវភ្លាមៗតែម្ដង។

ដូចនេះគ្រូគួរប៉ាន់ស្មានទុកជាមុននូវចម្លើយដែលសិស្សអាចនឹងឆ្លើយទើបគាត់អាចអនុវត្តបានល្អ។









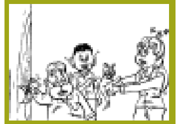
ឧបសម្ពន្ធ1: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា

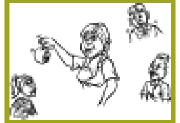
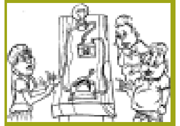
(ឯកសារយោង "រូបភាពតុក្កតាគំនិតក្នុងការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ" នៃគម្រោង ConCISE ដោយ Stuart Naylor និង Brenda Keogh រោងពុម្ពMilgate House)

សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗទស្សនៈវិទ្យាសាស្ត្រត្រឹមត្រូវនិងគំនិតភាន់ច្រឡំត្រូវបានយកមកពិពណ៌នា។ការពិសោធន៍និងអង្កេតបែបវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីបំភ្លឺគោលគំនិតទាំងនោះក៏ត្រូវបានលើកមកបង្ហាញដែរ។រូបភាពតុក្កតាក្នុងមុខវិជ្ជារូបវិទ្យាត្រូវបានបែងចែកទៅតាមប្រធានបទសំខាន់ៗដូចជាអុបទិច កម្តៅ សន្ទនីយ៍ មេកានិច និងអគ្គិសនី។

អុបទិច

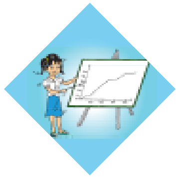


1. វ៉ែនតាខ្មៅ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

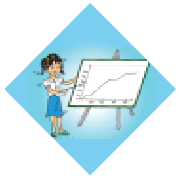


មនុស្សដែលនៅលើឆ្នេរខ្សាច់អាចនឹងភ្ញាក់ផ្អើលដែលស្បែករបស់ពួកគេឡើងខ្មៅដោយងាយដោយសារពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលផ្លាតមកពីដីខ្សាច់។ ចំណាំងផ្លាតពីខ្សាច់បង្កើនបរិមាណសរុបនៃពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលជះមកលើរាងកាយដូចនេះការលាបក្រែមការពារកម្ដៅថ្ងៃ និងពាក់វ៉ែនតាខ្មៅមាននាទីសំខាន់ណាស់។ យ៉ាងណាមិញពន្លឺទាំងអស់គឺបញ្ចេញមកពីព្រះអាទិត្យ។ ដីខ្សាច់មិនបង្កើតឬរក្សាទុកពន្លឺឡើយ ប៉ុន្តែគ្រាន់តែបំផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យប៉ុណ្ណោះ។ ព្រិល និងខ្សាច់បំផ្លាតពន្លឺបានល្អជាងដី និងស្មៅ។

2. សូរ្យគ្រាស

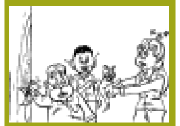
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

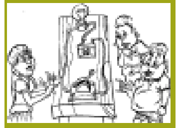
ការបកស្រាយ

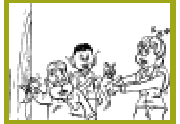


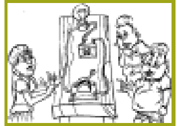
សូរ្យគ្រាសកើតមាននៅពេលដែលព្រះចន្ទឆ្លងកាត់ចន្លោះផែនដីនិងព្រះអាទិត្យទើបព្រះចន្ទបាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យជិតហើយផែនដីស្ថិតនៅក្នុងស្រមោលរបស់ព្រះចន្ទ។ បាតុភូតខាងលើនេះកម្រកើតឡើងណាស់ព្រោះវាទាមទារឱ្យអង្គទាំងបីខាងលើស្ថិតលើបន្ទាត់តែមួយយ៉ាងជាក់លាក់។ សូរ្យគ្រាសអាចកើតឡើងបានតែជាមួយស្រមោលរបស់ព្រះចន្ទមួយគត់ព្រោះមិនមានអង្គភពណាមួយផ្សេងទៀតដែលអាចស្ថិតនៅជិតផែនដីល្មមអាចបាំងជិតពន្លឺព្រះអាទិត្យឡើយ។ សូរ្យគ្រាសខុសពីចន្ទគ្រាសជាបាតុភូតដែលកើតមានពេលស្រមោលរបស់ផែនដីជះទៅលើព្រះចន្ទនាំឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចបំផ្លាតពន្លឺរបស់ព្រះអាទិត្យបាន។

ការបញ្ជាក់បាតុភូតនេះតាមរយៈការពិសោធន៍មិនមែនជាការងាយស្រួលទេ។ យើងអាចបង្កើនការយល់ដឹងរបស់យើងតាមរយៈរូបភាពគំរូ។ សិស្សអាចបង្កើតគំរូតំណាងបាតុភូតនេះបានដោយប្រើភូគោល ប្រភពដែលមានពន្លឺភ្លឺខ្លាំងនិងកូនបាល់តូចមួយដើម្បីតំណាងព្រះចន្ទ។



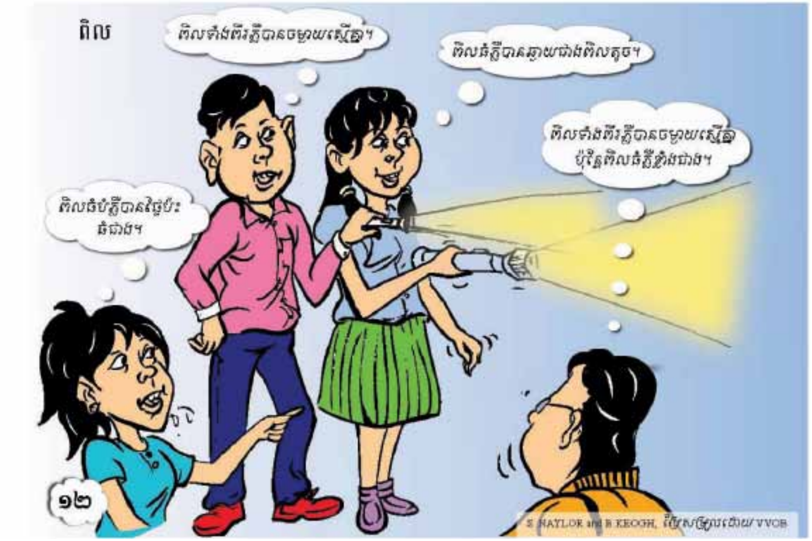




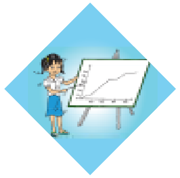


3. ពិល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)



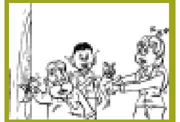
ការបកស្រាយ

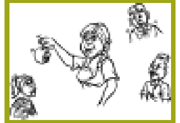


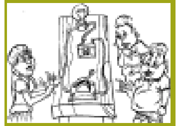
ការយល់ឃើញភាន់ច្រឡំមួយដែលច្រើនកើតមានគឺថាចម្ងាយដែលពន្លឺដាលអាស្រ័យលើភាពភ្លឺនៃប្រភពពន្លឺ។ តាមការពិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយពន្លឺតែងតែដាលដោយល្បឿនស្មើគ្នាដូចនេះវានឹងដាលបានចម្ងាយស្មើគ្នា។ អ្វីដែលប្រែប្រួលគឺភាពភ្លឺនិងក្រឡាផ្ទៃដែលត្រូវបានបំភ្លឺ។

ពិលធំអាចបំភ្លឺបានផ្ទៃធំជាងឬបំភ្លឺផ្ទៃមួយបានភ្លឺជាងឬទាំងពីរ។ ការវាស់ល្បឿនដែលពន្លឺដាលពិតជារឿងមួយដ៏លំបាក។ ការរិះរកដែលប្រសើរជាងនេះគឺការសង្កេតផ្ទៃដែលទទួលបានពន្លឺនិងភាពភ្លឺនៃការបំភ្លឺនោះដោយប្រើប្រភពពន្លឺផ្សេងៗគ្នា។ ការរិះរកក៏អាចបញ្ចូលពិសោធន៍សន្មត ("តើនឹងមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងប្រសិនបើ............?")

មេកានិច



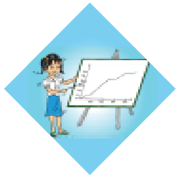




4. ការធ្លាក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

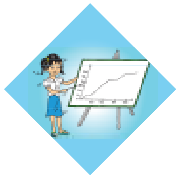


រូបភាពតុក្កតានេះទាក់ទងជាមួយរូបភាពតុក្កតាមុនដែលនិយាយអំពីការលោតចងជើង។ ទម្ងន់និងទំហំមិនមានឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់ទៅលើល្បឿននៃការធ្លាក់ទេ។ ស្លាបបក្សីនិងក្រដាសធ្លាក់យឺតៗដោយសារក្រឡាផ្ទៃរាខ្យល់របស់វាធំបង្កើតជាកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ខ្លាំងពេលវាធ្លាក់។ ក្នុងការអង្កេតយើងអាចរកវិធីធ្វើឱ្យក្រដាសធ្លាក់កាន់តែលឿនដូចជាមូរវាឱ្យតូចឬបត់។ យើងក៏អាចរកវិធីផ្សេងទៀតដើម្បីកែប្រែល្បឿនធ្លាក់របស់ស្លាបបក្សីដោយកែប្រែស្ថានភាពរោមដែលមាននៅលើស្លាបបក្សីឬទម្លាក់ស្លាបនោះដោយរបៀបផ្សេងៗគ្នា។ ការបញ្ចាំងវីដេអូស្តីអំពីសកម្មភាពរបស់អវកាសយានិកទៅឋានព្រះចន្ទមុនគេបង្អស់ដែលបានទម្លាក់ញញួរមួយនិងស្លាបបក្សីមួយនៅលើឋានព្រះចន្ទ (ដែលមិនមានបរិយាកាស) មានប្រយោជន៍បង្កើនការយល់ដឹងរបស់សិស្ស។

5. បាល់ទាត់

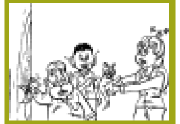
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

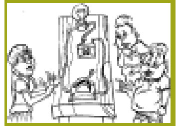
ការបកស្រាយ

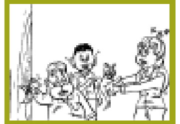


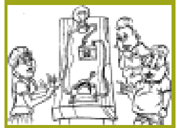
មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាវត្ថុដែលកំពុងផ្លាស់ទីមានកម្លាំងមួយដែលមានអំពើទៅលើវាក្នុងទិសដៅដូចទិសដៅនៃចលនា។ ចំពោះបាល់កម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើវាពេលវាស្ថិតនៅផុតពីដីគឺកម្លាំងទំនាញផែនដីនិងកម្លាំងដ៏តូចមួយគឺកម្លាំងទប់នៃខ្យល់។នៅក្នុងទ្រឹស្តីបាល់អាចនឹងមិនធ្លាក់ចុះមកដីវិញទេប្រសិនបើគេអាចទាត់វាដោយកម្លាំងខ្លាំងល្មម (ដូចជាផ្កាយរណបដែលអាចស្ថិតនៅជាអចិន្ត្រៃយ៍ខាងក្រៅផែនដី) ប៉ុន្តែនៅក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែងវិញស្ថានភាពនេះមិនអាចកើតឡើងបានទេ។

ការវាស់ដោយផ្ទាល់នូវកម្លាំងដែលមានអំពើលើបាល់ដែលកំពុងហោះមិនមែនជាការងាយស្រួលនោះទេ។ មិនធ្លាប់មានការអង្កេតជាក់ស្តែងត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីបញ្ជាក់ស្ថានភាពក្នុងតុក្កតានៅឡើយ។ ការពិភាក្សាមានទំនោរនឹងផ្តោតទៅលើគំរូតាងធាតុមួយចំនួនក្នុងស្ថានភាពខាងលើ (ឧទាហរណ៍ពិនិត្យមើលកម្លាំងដែលមានអំពើតាមខ្សែដេក)។





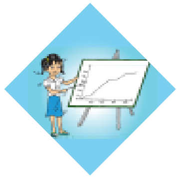




6. រ៉ុកកែត

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



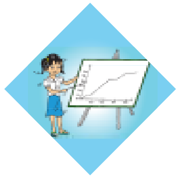
ថ្វីបើនៅលើផែនដីកម្លាំងកកិតបន្ថយល្បឿនវត្ថុដែលកំពុងផ្លាស់ទី នៅក្នុងលំហអវកាសមិនមានបរិយាកាសទើបនាំឱ្យមិនមានកម្លាំងកកិតដែរ។ កាំជ្រួចអវកាសនិងបន្តផ្លាស់ទីជានិច្ចដោយរក្សាទិសដៅដដែលពេលវាអស់ឥន្ទនៈ។ បើវាស្ថិតនៅជិតនឹងតារាឬភពណាមួយល្មមអាចរងឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងទំនាញនៃតារាឬភពនោះវាអាចនឹងធ្លាក់បន្តិចម្តងៗទៅរកតារាឬភពនោះ។

មានល័ក្ខខ័ណ្ឌមួយចំនួនដែលនាំឱ្យស្ថានភាពនេះស្រដៀងគ្នានឹងស្ថានភាពបន្ទះក្តាររអិលខាងលើខុសគ្នាតែមិនមានអំពើនៃកម្លាំងកកិត។ យើងមិនអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយផ្ទាល់បានទេប៉ុន្តែដើម្បីរិះរកយើងអាចប្រើវិធីមួយចំនួនដូចជាពិសោធន៍សន្មត ("តើនិងមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងប្រសិនបើ...... ?") ការទស្សន៍ទាយនិងធ្វើគំរូតាងផ្នែកផ្សេងៗនៃស្ថានភាពនេះឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន (ឧទាហរណ៍ចលនាដូចស្ថានភាពខាងលើនៅខ្សែដេកដែលមានកម្លាំងកកិតតូច)។

7. យន្តហោះលឿន

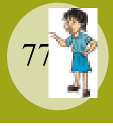
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

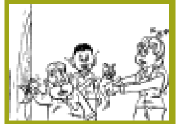


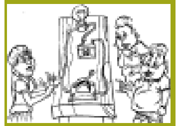
ការពិភាក្សានៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺជាទំនាក់ទំនងរវាង សំទុះ ល្បឿន និងថេរវេលាចរ។ ថេរវេលាចរអាស្រ័យនឹងល្បឿនមធ្យមមិនអាស្រ័យនឹងសំទុះទេ។ ថ្វីបើសំទុះធំជួយឱ្យយន្តហោះបង្កើនល្បឿនដល់ល្បឿនហោះហើរធម្មតារបស់វាយ៉ាងឆាប់រហ័សក៏ដោយចំពោះចម្ងាយចរខ្លីវាមិនសូវមានភាពខុសប្លែកគ្នាចំពោះថេរវេលាចរនោះទេ។មានសំទុះធំមិនមែនមានន័យថាមានល្បឿនខ្ពស់បំផុតធំឬមានថេរវេលាចរថយចុះខ្លាំងនោះទេ។

នៅក្នុងការរិះរកយើងអាចអនុវត្តសកម្មភាពមួយចំនួនដូចជាគណនាថេរវេលាក្នុងស្ថានភាពផ្សេងៗគ្នា គូសក្រាបតាងទំនាក់ទំនងរវាងថេរវេលាចរនិងចម្ងាយចរនិងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីគ្រាប់តាមនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។



កម្តៅ

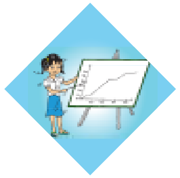




8. ទឹកពុះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



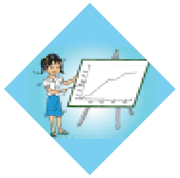
មនុស្សច្រើនមានគំនិតយល់ច្រឡំមួយថាអង្គធាតុរាវដែលមានបរិមាណតិចនឹងពុះនៅសីតុណ្ហភាពទាបជាងអង្គធាតុរាវដែលមានបរិមាណច្រើន។ បរិមាណតិចនៃអង្គធាតុរាវត្រូវការថាមពលតិចដើម្បីឈានដល់ចំណុចរំពុះហេតុនេះហើយទើបវាឆាប់ពុះប៉ុន្តែសីតុណ្ហភាពរំពុះគឺដូចគ្នា។

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើឆ្នាំងដាំទឹកមួយ។ យើងអាចប្រៀបធៀបរយៈពេលដាំទឹកឱ្យពុះនិងសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃបរិមាណទឹកផ្សេងគ្នា។ យើងក៏អាចវាស់ផលនៃការផ្ដល់កម្ដៅឱ្យទឹកកាន់តែច្រើនផងដែរ។ វិធីដ៏ត្រឹមត្រូវដើម្បីកម្ដៅអង្គធាតុរាវគឺការប្រើឧបករណ៍កម្ដៅតូចមួយព្រោះយើងពិបាកតាមដានបរិមាណថាមពលដែលត្រូវបានផ្ដល់ឱ្យប្រសិនបើយើងប្រើឆ្នាំង។ វិធីអង្កេតដ៏មានប្រយោជន៍មួយបែបផ្សេងទៀតគឺប្រៀបធៀបរយៈពេលដាំនិងសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃអង្គធាតុរាវផ្សេងទៀតដូចជាសូលុយស្យុងអំបិលឬទឹកដោះគោ។

9. ប៉ាន់តែ

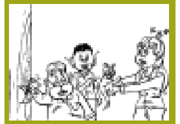
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

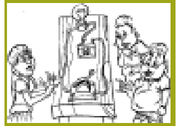
ការបកស្រាយ



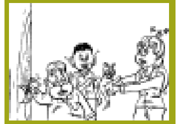
ប្រធានបទសំខាន់នៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺរយៈពេលដែលថាមពលកម្ដៅឆ្លងកាត់ឬបាត់បង់ពីវត្ថុមួយចំនួន។ ការបាត់បង់ថាមពលពីប៉ាន់តែអាស្រ័យលើកម្រាស់របស់ប៉ាន់ (ប៉ាន់តែកាន់តែក្រាស់ត្រូវការថាមពលកាន់តែច្រើនដើម្បីកម្ដៅ) ធម្មជាតិនៃវត្ថុធាតុដើម (លោហៈចម្លងថាមពលបានល្អ) ពណ៌ (ពណ៌ស្រអាប់បាត់បង់ថាមពលឆាប់ជាង) និងផ្ទៃនៃប៉ាន់ (ផ្ទៃគ្រើមបាត់បង់ថាមពលឆាប់ជាង)។ យើងពិបាកនឹងទស្សន៍ទាយអន្តរកម្មរវាងកត្តាផ្សេងៗជាច្រើនឱ្យបានត្រឹមត្រូវណាស់។

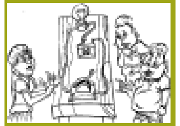
យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពខាងលើជាក់ស្ដែងដោយប្រើប៉ាន់តែដែលមានទឹកក្ដៅពេញដែលយើងវាស់ល្បឿនចុះត្រជាក់ដោយប្រើទែរម៉ូម៉ែត្រ។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងបែបនេះដោយប្រើវត្ថុផលិតពីវត្ថុធាតុដើមផ្សេងៗទៀតដាក់ទឹកក្ដៅពេញដែលអាចឱ្យយើងវិភាគឥទ្ធិពលនៃកត្តានីមួយៗដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ ឯកសារពិសោធន៍រូបវិទ្យា ពិពណ៌នាអំពីពិសោធន៍ដ៏មានប្រយោជន៍មួយដែលសិស្សសហការគ្នាបង្កើតដបអ៊ីសូឡង់ដែលល្អជាងគេបំផុត។





សន្ទនីយ៍

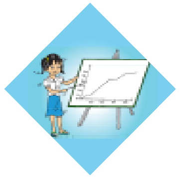




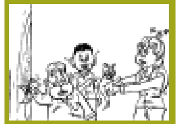
10. ប៉ោងប៉ោង

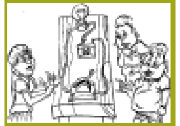
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

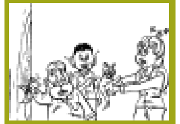


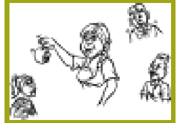
មនុស្សភាគច្រើនយល់ថាខ្យល់មិនមានទម្ងន់ឬមានទម្ងន់ជាតម្លៃអវិជ្ជមាន។ ដូចសារធាតុផ្សេងៗទៀតដែរខ្យល់ផ្សំឡើងពីភាគល្អិតទោះជាភាគល្អិតទាំងនោះមានទំហំតូចក៏ដោយក៏មានទម្ងន់បន្តិចបន្តួចដែរ។ ព្រោះខ្យល់មានទម្ងន់ ការបញ្ចូលខ្យល់ចូលក្នុងប៉ោងប៉ោងនិងបន្ថែមទម្ងន់ឱ្យប៉ោងប៉ោង។ ប៉ោងប៉ោងផ្ទុកខ្យល់កាន់តែច្រើនកាន់តែធ្ងន់។

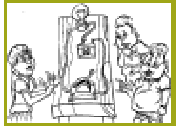




អគ្គិសនី



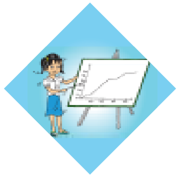




11. កុងតាក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



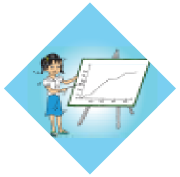
ការយល់ឃើញភាន់ច្រឡំមួយគឺថាអគ្គិសនីចាប់ផ្តើមកើតមាននៅលើថ្មពិលបន្ទាប់មកឆ្លងកាត់ធាតុនីមួយៗនៃសៀគ្វីមួយម្តងៗដូចនេះកុងតាក់ចាំបាច់ត្រូវស្ថិតនៅខាងវិជ្ជមាននៃអំពូលដើម្បីបើកឬបិទអំពូល។ តាមការពិតចរន្តអគ្គិសនីរត់នៅគ្រប់ផ្នែកនៃសៀគ្វីក្នុងពេលតែមួយដូចនេះមិនថាកុងតាក់ស្ថិតនៅត្រង់ចំណុចណានៃសៀគ្វីក៏អាចបើកឬបិទអំពូលបានដូចគ្នា។

ចំណោទដែលបង្ហាញក្នុងសៀគ្វីនេះអាចអង្កេតបានដោយប្រើសម្ភារងាយៗ។ ដោយគ្រាន់តែភ្ជាប់កុងតាក់នៅទីតាំងខុសៗគ្នាក្នុងសៀគ្វីងាយមួយគឺគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យបានច្បាស់អំពីផលនៃការប្តូរទីតាំងកុងតាក់។

12. រំហូរចរន្ត

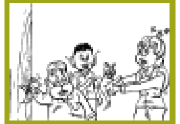
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

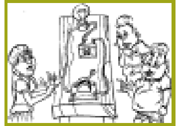
ការបកស្រាយ



ដោយថ្មពិលអស់ថាមពលច្បាស់ជាមានអ្វីម្យ៉ាងត្រូវបានប្រើអស់នៅក្នុងសៀគ្វីអគ្គិសនី។ ដូចនេះយើងអាចនឹងសន្មតថានឹងមានចរន្តអគ្គិសនីចូលទៅចង្កៀងច្រើនជាងចេញពីចង្កៀង។ ការពិតដែលចរន្តអគ្គិសនីស្មើគ្នាឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរហាក់ដូចជាផ្ទុយពីការគិតរបស់យើង។ ការស្វែងយល់អាចមានភាពសាំញ៉ាំប្រសិនបើយើងសិក្សាអំពីចរន្តអគ្គិសនីដោយមិនញែកវាឱ្យដាច់ស្រឡះពីថាមពលអគ្គិសនី។ ចរន្តអគ្គិសនីជំរុញឱ្យកើតមានបន្ទេរថាមពលហើយទោះជាចរន្តអគ្គិសនីមានតម្លៃថេរគ្រប់ចំណុចនៃសៀគ្វីក៏ដោយថាមពលអគ្គិសនីមិនដូច្នោះទេ។

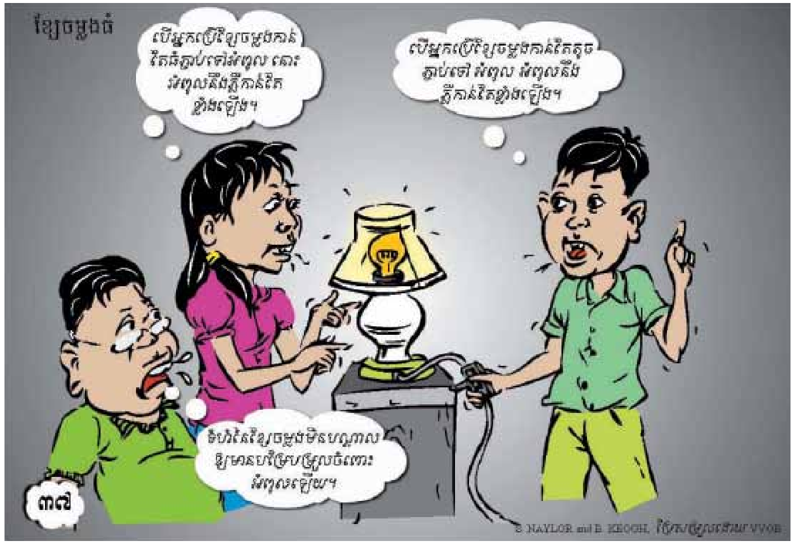
ប្រសិនបើមានអំពែរម៉ែត្រ យើងអាចវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីនៅចំណុចផ្សេងៗគ្នាជុំវិញសៀគ្វីដើម្បីបញ្ជាក់ថាវាមានតម្លៃថេរ។ការប្រៀបប្រដូច (សូមមើលជំពូកស្តីពីការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង) អាចជួយសិស្សញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងលំហូរចរន្តនិងបន្ទេរថាមពល។ ការសិក្សាបន្ថែមទៀតអំពីប្រតិកម្មគីមីដែលកើតមានខាងក្នុងថ្មពិលក៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់ការស្វែងយល់ចំណុចខាងលើដែរ។



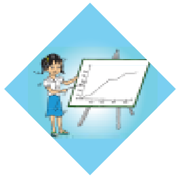


13. ខ្សែចម្លងធំ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ



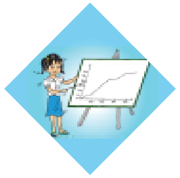
សិស្សភាគច្រើនគិតថាបើយើងប្រើខ្សែចម្លងកាន់តែធំនឹងមានចរន្តអគ្គិសនីកាន់តែច្រើនរត់កាត់ខ្សែចម្លងហើយអំពូលនឹងភ្លឺកាន់តែខ្លាំង។ យ៉ាងណាមិញការប្រើខ្សែកាន់តែធំក្នុងសៀគ្វីមួយមិនបានជួយឱ្យអំពូលភ្លឺកាន់តែខ្លាំងនោះទេ។ ភាពភ្លឺនៃអំពូលអាស្រ័យលើរ៉េស៊ីស្តង់នៃលំហូរចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សៀគ្វី។ ដូចនេះកត្តាដែលកម្រិតលំហូរនៃចរន្តអគ្គិសនីគឺកម្រាស់នៃសរសៃឆ្មារៗនៅក្នុងអំពូល។

ស្ថានភាពនេះអាចអង្កេតបានដោយរៀបចំសៀគ្វីងាយមួយដោយឆ្លាស់គ្នាប្រើខ្សែចម្លងតូចនិងខ្សែចម្លងធំភ្ជាប់ពីថ្មពិលទៅអំពូល។ ជាមួយខ្សែរចម្លងតូចគេអាចកត់សម្គាល់ឃើញថាលំហូរចរន្តថយចុះអំពូលមិនសូវភ្លឺរីឯខ្សែរចម្លងធំក៏មិនបណ្ដាលឱ្យមានផលអ្វីប្លែកគ្នាដែរ។ ការពិភាក្សានេះអាចប្រើជាសេចក្ដីផ្ដើមនៃមេរៀនរ៉េស៊ីស្តង់និងដើម្បីស្វែងយល់អំពីរបៀបត្រួតពិនិត្យលម្ហូរចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី។

14. អេឡិចត្រូមេដែក

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី5 មេរៀនទី3

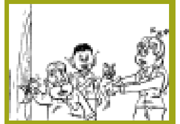
ការបកស្រាយ



ផលម៉ាញ៉េទិចនៃលំហូរចរន្តអគ្គិសនីមានសារៈសំខាន់ណាស់នៅក្នុងយុគសម័យអេឡិចត្រូនិចរបស់យើងនេះ។ ថ្វីបើការពិសោធន៍ដោយប្រើដែកគោលមួយឬវត្ថុដែលផ្សំឡើងពីដែកសម្រាប់ជាស្នូលម៉ាញ៉េទិចគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ជាក់រួចទៅហើយក៏ដោយក៏ការពិសោធន៍នេះមិនមែនបញ្ជាក់ត្រឹមតែផលម៉ាញ៉េទិចប៉ុណ្ណោះទេ។

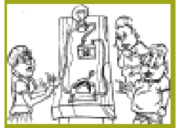
ដោយរៀបចំជាសៀគ្វីដូចក្នុងរូបភាពខាងលើអាចឱ្យយើងអង្កេតបាននូវចម្ងល់មួយចំនួន។ យើងអាចពិនិត្យផលម៉ាញ៉េទិចដោយពិនិត្យទ្រនិចត្រីវិស័យឬកម្រិតស្រូបទាញដែលវាមានទៅលើវត្ថុមួយចំនួនដូចជាប្រដាប់កៀបក្រដាស។ ការសិក្សាអំពីផលម៉ាញ៉េទិចនៃរង្វេលខ្សែចម្លងដោយគ្មានដែកគោលបង្ហាញថាផលម៉ាញ៉េទិចកើតឡើងពីចរន្តអគ្គិសនីហើយមិនមែនកើតដោយវត្តមាននៃដែកគោលនោះទេ។

ឧបសម្ព័ន្ធ2: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា

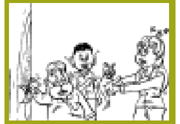


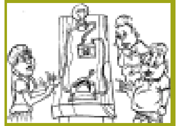
សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ និងការយល់ឃើញបែបភាន់ច្រឡំត្រូវបានពិពណ៌នា។មិនតែប៉ុណ្ណោះពិសោធន៍ និងសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមួយចំនួនដើម្បីបង្រៀនមេរៀនទាំងនេះក៏ត្រូវបានយកមកបកស្រាយផងដែរ។



រុក្ខជាតិ

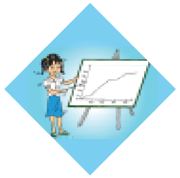




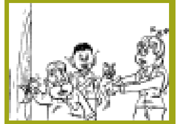
1. ផ្លែប៉ោមរលួយ

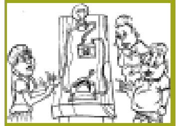
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2008)

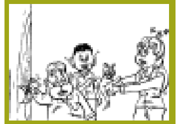
ការបកស្រាយ

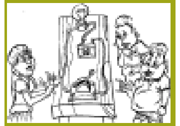


មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាផ្លែឈើរលួយបណ្តាលមកពីល័ក្ខខ័ណ្ឌមជ្ឈដ្ឋានមិនអនុគ្រោះដែលមានអំពើទៅលើសារធាតុសរីរាង្គ។ ជាទូទៅសិស្សមួយចំនួនអាចចង្អុលបង្ហាញនូវហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងពេលផ្លែឈើរលួយ។ តាមការពិតសារធាតុសរីរាង្គរលួយដោយសារមីក្រុប (មីក្រូសារពាង្គកាយដូចជាបាក់តេរី) ស៊ីផ្លែឈើនោះជាអាហារ។ យើងមិនអាចមើលឃើញស្ថានភាពនេះជាក់ស្តែងទេព្រោះយើងមិនអាចមើលឃើញមីក្រុបដោយភ្នែកទទេបានឡើយ។ យ៉ាងណាមិញបរិមាណសំណើម សីតុណ្ហភាព និងកម្រិតអាស៊ីតសុទ្ធតែអាចមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនដែលមីក្រុបស៊ីផ្លែប៉ោមនិងធ្វើឱ្យផ្លែប៉ោមនេះរលួយ។ ល្បឿនដែលផ្លែប៉ោមមួយរលួយអាចអង្កេតបានដោយទុកផ្លែប៉ោមមួយចោលលើដីប្រភេទខុសៗគ្នាក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌខុសៗគ្នា។ សកម្មភាពមីក្រុបអាចចៀសវាងបានដោយប្រើដំណោះស្រាយថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតឬថ្នាំបាញ់សម្លាប់បាក់តេរីដើម្បីរំងាប់មីក្រុបនៅលើផ្លែប៉ោមរៀងរាល់2-3ថ្ងៃម្តង។







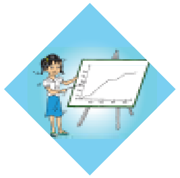


សារពាង្គកាយមនុស្ស

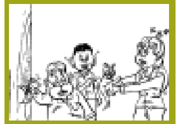
2. អង់ទីប៊្យូទិច

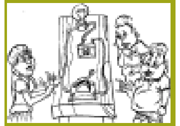
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

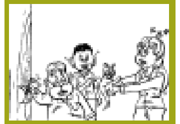


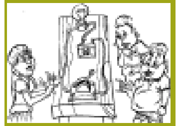
នេះជាប្រធានបទដែលសិស្សធ្លាប់ឮនៅផ្ទះ ហើយអាចគិតថាពួកគេយល់។ ចម្លើយរបស់តួអង្គ C ត្រឹមត្រូវ។ បាក់តេរីទាំងអស់មិនអាចទទួលបានភាពធន់ឡើយ ហើយមនុស្សមិនអាចធន់នឹងអង់ទីប៊្យូទិចឡើយ (ទោះជាបាក់តេរីនៅក្នុងខ្លួនពួកគេអាចធន់ក៏ដោយ)។ គំនូរតុក្កតានេះពន្យល់ហេតុផលដែលត្រូវលេបអង់ទីប៊្យូទិចឱ្យគ្រប់តាមពេលវេលាកំណត់នៅពេលដែលអ្នកឈឺ។ ប្រសិនបើអ្នកឈប់លេបឆាប់ពេក បាក់តេរីមិនងាប់ទាំងអស់ទេ។ បាក់តេរីដែលនៅសល់អាចប្រែជាធន់ ហើយនឹងត្រូវចម្លងទៅមនុស្សផ្សេងទៀត ដែលអ្នកទាំងនោះនឹងមិនអាចព្យាបាលជាដោយប្រើអង់ទីប៊្យូទិចដដែលបានឡើយ។





ការវិវត្តនិងការបន្តពូជ

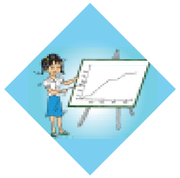




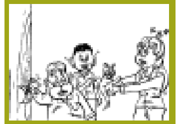
3. ជីវិតក្នុងត្រពាំង

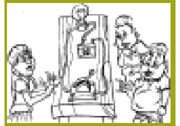
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2008)

ការបកស្រាយ



ប្រសិនបើមិនស្ថិតក្នុងស្ថានភាពមួយដែលមិនប្រក្រតីទេត្រីទំនងជាមិនអាចប្រើប្រាស់អស់អុកស៊ីសែននៅក្នុងត្រពាំងហើយងាប់នោះទេ។ ត្រីបាននឹងកំពុងរស់នៅក្នុងបឹងនិងត្រពាំងអស់ជាច្រើនឆ្នាំមកហើយដោយមិនធ្លាប់ជួបនឹងបញ្ហាអស់អុកស៊ីសែនហើយងាប់នោះទេដូចនេះត្រីទាំងនោះច្បាស់ជាទទួលបានអុកស៊ីសែនពីប្រភពណាមួយផ្សេងទៀត។ ត្រីទទួលបានអុកស៊ីសែនបន្ថែមពីខ្យល់ដែលរលាយក្នុងទឹក។ ត្រីក៏អាចទទួលបានអុកស៊ីសែនពីរុក្ខជាតិដែលបញ្ចេញអុកស៊ីសែនទៅក្នុងទឹកតាមលំនាំរស្មីសំយោគ។ នេះជាស្ថានភាពមួយដែលពិបាកអង្កេតដោយសកម្មភាពពិសោធន៍ជាក់ស្តែង។ យើងអាចប្រៀបប្រដូចនឹងស្ថានភាពមួយទៀតដែលរុក្ខជាតិទឹកទទួលបានឧស្ម័នកាបូនិចសម្រាប់លំនាំរស្មីសំយោគពីឧស្ម័នកាបូនិចដែលរលាយក្នុងទឹក។

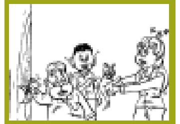


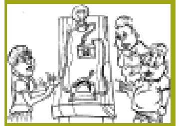


ឧបសម្ព័ន្ធ3: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជា ផែនដី និង បរិស្ថានវិទ្យា

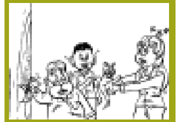
សេចក្តីផ្តើម

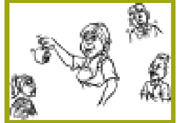
នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងការយល់ឃើញបែបភាន់ច្រឡំត្រូវបានពិពណ៌នា។ មិនតែប៉ុណ្ណោះសកម្មភាពអង្កេតបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងពិសោធន៍ដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យកាន់តែច្បាស់ថែមទៀតក៏ត្រូវបានយកមកបកស្រាយផងដែរ។

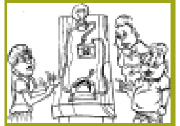




ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិងសកល



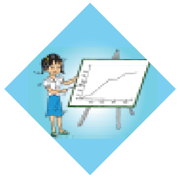




1. ចន្ទគ្រាស

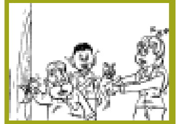
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

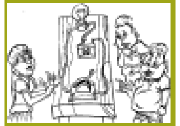
ការបកស្រាយ



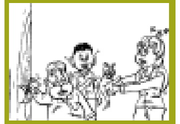
ចន្ទគ្រាសកើតមានឡើងពេលដែលស្រមោលរបស់ផែនដីចាំងចំលើព្រះចន្ទ ធ្វើឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចបំភ្លាតពន្លឺពីព្រះអាទិត្យតទៅទៀតបាន។

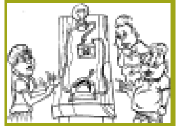
អ្នកអាចជួយឱ្យសិស្សយល់បាតុភូតនេះបានតាមរយៈការប្រើគំរូតាងនិងរូបភាពជីវចលតំណាងដោយប្រើគំរូតាងដែលមានភូគោលមួយនិងប្រភពពន្លឺដ៏ខ្លាំងមួយ និងកូនបាល់តូចមួយសម្រាប់តំណាងព្រះចន្ទ។ ចូរប្រៀបធៀបបាតុភូតចន្ទគ្រាស និងសូរ្យគ្រាស។ បំផុសការគិតរបស់សិស្សដោយសួរសំណួរមួយថាហេតុអ្វីបានជាមិនមានបាតុភូតចន្ទគ្រាសកើតឡើងរៀងរាល់ខែ ?





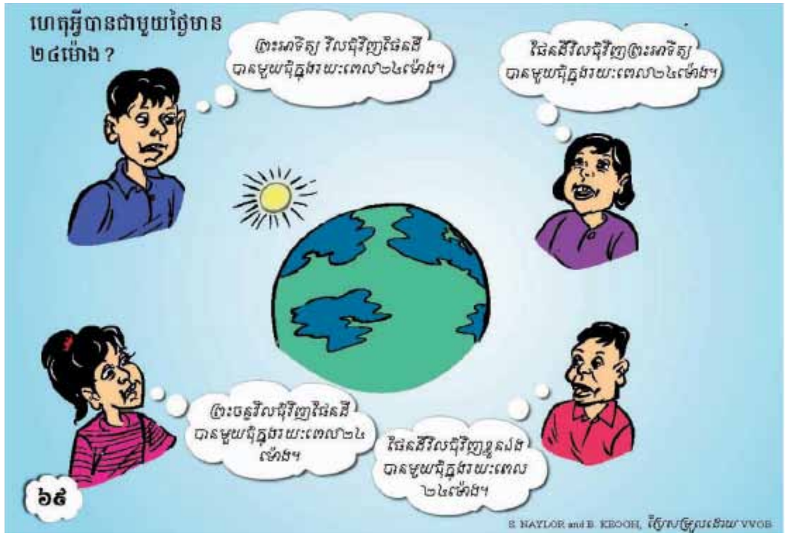
ផែនដីនិងបរិស្ថាន



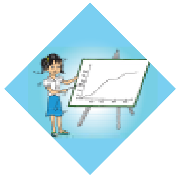


2. ហេតុអ្វីបានជាមួយថ្ងៃមាន24ម៉ោង?

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1-2 (ឆ្នាំ2009)

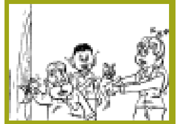


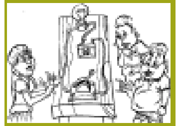
ការបកស្រាយ



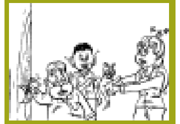
ថ្ងៃនិងយប់កើតឡើងពីចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដីជុំវិញអ័ក្សរង្វិលរបស់ខ្លួន ទើបបណ្ដាលឱ្យទីតាំងជាក់ស្ដែងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃមើលទៅដូចជាប្រែប្រួល។ ចលនារង្វិលខ្វាល់ប្រព្រឹត្តទៅបានមួយជុំរៀងរាល់24ម៉ោងម្ដង បង្កើតជាវដ្ដពេល24ម៉ោងនៃភាពភ្លឺនឹងងងឹតដែលយើងបានដឹងរួចមកហើយ។ ថ្វីបើយើងមើលទៅដូចជាព្រះអាទិត្យធ្វើចលនាផ្លាស់ទីនៅលើមេឃ នេះបណ្ដាលមកពីយើងមិនដឹងអំពីចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដីទើបយើងគិតថាបម្លាស់ប្ដូរទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យបណ្ដាលមកពីព្រះអាទិត្យធ្វើចលនាជាជាងគិតថាផែនដីធ្វើចលនា។

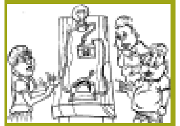
វានឹងមិនងាយស្រួលក្នុងការអះអាងដោយប្រើពិសោធន៍ដែលបញ្ជាក់ថាផែនដីវិលជុំវិញខ្លួនឯងមួយជុំរៀងរាល់24ម៉ោងម្ដង មិនមែនព្រះអាទិត្យផ្លាស់ទីទេ។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើភូគោលមួយនឹងប្រភពពន្លឺដែលភ្លឺខ្លាំងមួយ។ ពិសោធន៍សន្មតនិងការទស្សន៍ទាយអាចភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយបទពិសោធន៍ប្រចាំថ្ងៃអំពីថ្ងៃនិងយប់។





ឧបសម្ពន្ធ4: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា

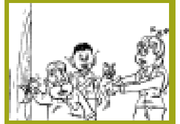


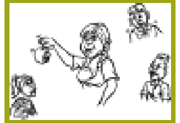


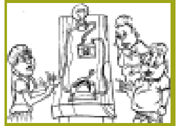
សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងរូបគំនូរតុក្កតានីមួយៗ យើងបានពិពណ៌នាអំពីការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សអាចមាន។ លើសពីនេះទៅទៀត យើងក៏បានបញ្ចូលនូវគំនិតសម្រាប់ការអង្កេត ការពិសោធន៍ឬសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផ្សេងៗទៀតដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យកាន់តែច្បាស់នូវបញ្ញត្តិនៃមេរៀននីមួយៗ។

ល្បាយ សមាសធាតុ និងលក្ខណៈនៃរូបធាតុ



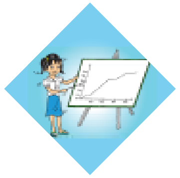




1. *អង្គធាតុរាវ*

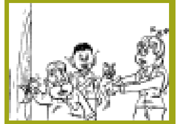
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

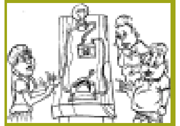
ការបកស្រាយ

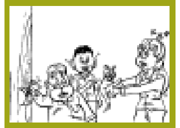


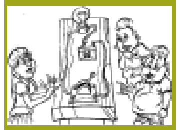
ប្រធានបទសំខាន់នៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពនេះគឺធម្មជាតិនៃអង្គធាតុរាវ។ តាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ វត្ថុរាវមានមាឌថេរតែមានរូបរាងប្រែប្រួល ដូចនេះវានឹងមានរូបរាងតាមវត្ថុដែលផ្ទុកវា។ ថ្វីបើដីឥដ្ឋអាចប្រែប្រួលរូបរាងបានក៏ពិតមែនតែវានឹងរក្សារូបរាងរបស់វារហូតដល់វារងអំពើណាមួយដែលបណ្ដាលឱ្យវាប្រែប្រួលរូបរាង។ ចំពោះ "វត្ថុរឹងម៉ដ្ឋដែលអាចហូរបាន" ដូចជាខ្សាច់ឬអំបិលហាក់ដូចជាគ្រាប់តាមលក្ខណៈរបស់វត្ថុរាវដែលមានរូបរាងដូចវត្ថុដែលផ្ទុកវា។

យ៉ាងណាមិញ គ្រាប់អំបិលឬគ្រាប់ខ្សាច់មិនប្រែប្រួលរូបរាងដូចវត្ថុរាវទេ។ គ្រាប់នីមួយៗជាវត្ថុរឹងតូចមួយ។ បទពិសោធន៍ពីការសិក្សាទៅលើសារធាតុផ្សេងៗគ្នាច្រើន (រួមបញ្ចូលទាំងសារធាតុដែលពិបាកនឹងធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ក្រុម) ការពិភាក្សានិងការឆ្លុះបញ្ចាំងចាំបាច់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។ ការញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងសារធាតុសុទ្ធដែលអាចធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ក្រុមបានងាយនិងល្បាយដែលសាំញ៉ាំមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការសិក្សាស្ថានភាពខាងលើ។ ល្បាយមានទំនោរនឹងមានលក្ខណៈលាយឡំគ្នារបស់អង្គធាតុរាវ រឹងនិងឧស្ម័ន។ គ្រូអាចប្រើរូបភាពតុក្កតានេះរួមជាមួយសកម្មភាពចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណដែលសិស្សព្យាយាមចែកសារធាតុជាក្រុមទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលគេបានពិភាក្សាគ្នា។





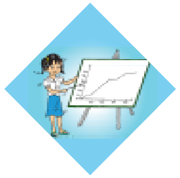




2. ទឹកល្អក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

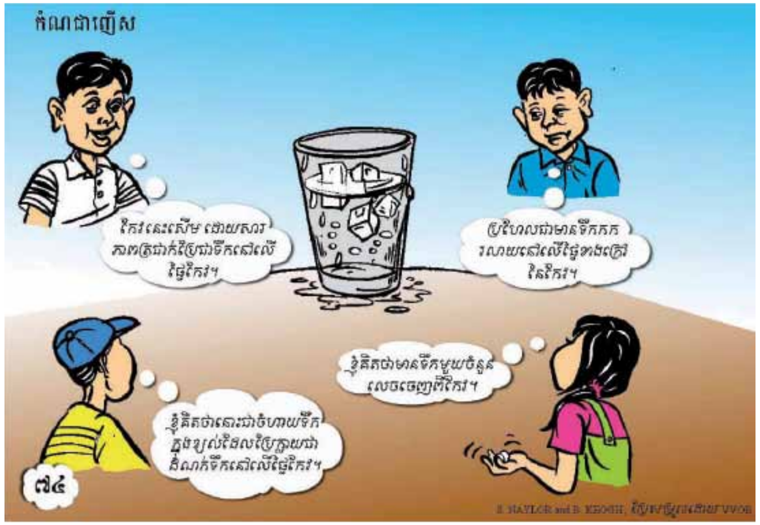
ការបកស្រាយ



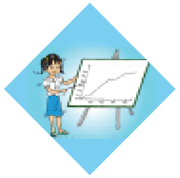
ប្រធានបទនៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺ តើតម្រងអាចត្រងជាប់សារធាតុដែលរលាយនិងសារធាតុដែលមិនរលាយបានដែរឬទេ?ជាទូទៅសារធាតុដែលរលាយអាចឆ្លងកាត់តម្រងបានដោយងាយ។ សំណួរមួយផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងនឹងសំណួរនេះដែរគឺ "តើទឹកដែលយើងមើលឃើញថាស្អាត ពិតជាទឹកសុទ្ធដែលអាចបរិភោគបានដោយសុវត្ថិភាពដែរឬទេ?" យើងអាចអង្កេតប្រសិទ្ធិភាពនៃតម្រងផ្សេងៗគ្នាដោយប្រៀបធៀបរូបសម្បត្តិរបស់វត្ថុរាវដែលឆ្លងកាត់តម្រង។ ដោយប្រើតម្រងដូចជាសំឡី ប្រដាប់ច្រោះដែលមានក្រឡាល្អិតនិងក្រដាសច្រោះដែលមានកម្រាស់ខុសៗគ្នានឹងផ្តល់ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការប្រៀបធៀប។ ទឹកដែលយើងមើលឃើញថាស្អាតអាចយកទៅបង្អួតឱ្យអស់ដើម្បីបង្ហាញថាសារធាតុផ្សេងៗគ្នាអាចស្ថិតនៅក្នុងទឹកដោយមិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់រូបសម្បត្តិរបស់ទឹកទេ។ អ្នកអាចភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរូបគំនូរតុក្កតានេះជាមួយមេរៀនការកង្វក់ទឹក។ តើទឹកភ្លៀងជាទឹកដែលមានសុវត្ថិភាពអាចផឹកបានដែរឬទេ? តើយើងគួរធ្វើយ៉ាងដូចម្តេចដើម្បីឱ្យទឹកភ្លៀងក្លាយជាទឹកមានសុវត្ថិភាពអាចផឹកបាន?

3. កំណជាញើស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ



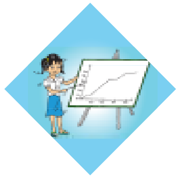
ថ្វីបើកំណជាញើសជាបទពិសោធន៍ដ៏សាមញ្ញមួយដែលមនុស្សទូទៅតែងជួបប្រទះក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃក៏ដោយ យើងនៅមិនទាន់យល់អំពីប្រភពដែលញើសទាំងនោះចេញមកនៅឡើយទេ។ ជាធម្មតា ចំហាយទឹកស្ថិតនៅក្នុងបរិយាកាសប៉ុន្តែយើងមិនអាចមើលឃើញទេ។ នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ចំហាយទឹកស្ថិតនៅជាឧស្ម័នប៉ុន្តែនៅសីតុណ្ហភាពទាបចំហាយទឹករងកំណជាញើសក្លាយជាដំណក់ទឹក។ កែវមួយដែលមានផ្ទុកទឹកកក ជាធម្មតាមានសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ល្មម អាចឱ្យចំហាយទឹកក្នុងបរិយាកាសប្រែក្លាយជាដំណក់ទឹកជាប់នៅផ្ទៃខាងក្រៅនៃកែវ។

គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពមួយចំនួនដើម្បីជួយឱ្យសិស្សយល់អំពីស្ថានភាពនេះ។ ការយកកែវដ៏ត្រជាក់មួយចេញពីទូទឹកកកបង្ហាញថាយើងមិនចាំបាច់ត្រូវដាក់ទឹកកកនៅក្នុងកែវទើបអាចកើតមានលំនាំកំណជាញើសនោះទេ ហើយក៏មិនមានទឹកលិចចេញពីកែវមកដែរ។ ដោយប្រៀបធៀបបរិមាណកំណជាញើសក្នុងខ្យល់នឹងខ្យល់បក់ខ្យល់ក្ដៅ និងខ្យល់សើមជួយឱ្យយើងភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយភស្តុតាងអំពីវត្តមានចំហាយទឹកនៅក្នុងខ្យល់។ ការសិក្សាអំពីពេលវេលានិងទីកន្លែងដែលកើតមានលំនាំកំណជាញើសជាវិធីមួយដ៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់អនុវត្តចំណេះដឹងអំពីលំនាំកំណជាញើស។

4. ការរលាយ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

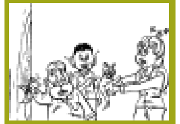
ការបកស្រាយ

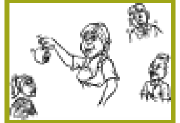
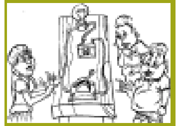


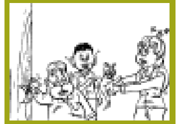
មនុស្សទូទៅច្រើនមានការភាន់ច្រឡំថា ពេលដែលសារធាតុទាំងឡាយរលាយ សារធាតុទាំងនោះបាត់បង់ហើយលែងមានវត្តមានតទៅទៀត។ ថ្វីបើយើងមើលស្ករមិនឃើញពេលវារលាយ ទម្ងន់សរុបនៃសារធាតុដែលមានក្នុងទឹកតែនិងស្ករមិនប្រែប្រួលទេ។ ដោយមូលហេតុនេះហើយទើបទឹកតែនេះមានរសជាតិផ្អែម ព្រោះស្ករនៅតែមាន គ្រាន់តែយើងមើលវាមិនឃើញប៉ុណ្ណោះ។

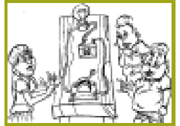
ការថ្លឹងទម្ងន់របស់ទឹកតែនិងស្ករនៅមុននឹងក្រោយពេលស្កររលាយ ជាសកម្មភាពមួយងាយស្រួលនិងបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់លាស់ថាតើទម្ងន់មានប្រែប្រួលឬទេ។ ជញ្ជីងមានដងធម្មតាអាចប្រើជំនួសបានប្រសិនបើមិនមានជញ្ជីងដែលមានភាពរួសកម្រិតខ្ពស់ទេ។ យើងអាចថ្លឹងតែនិងស្ករដាច់ដោយឡែកពីគ្នា បន្ទាប់មកកូរស្ករក្នុងទឹកតែរួចថ្លឹងម្ដងទៀតដើម្បីពិនិត្យថាមានបម្រែបម្រួលឬទេ។

ដោយបង្ហូតទឹកចេញឱ្យអស់ពីទឹកតែដែលមានរសជាតិផ្អែម យើងនឹងឃើញថាស្ករនៅតែមានវត្តមានក្នុងទឹកតែដដែល។



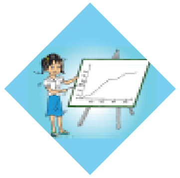




• ទឹកកករលាយ (ដូចរូបភាពរូបវិទ្យា)

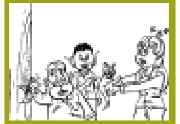
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

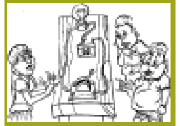
ការបកស្រាយ



រូបភាពតុក្កតានេះបង្ហាញការភាន់ច្រឡំដែលច្រើនកើតមានរវាងទម្ងន់និងដង់ស៊ីតេ។ ទឹកកកមានដង់ស៊ីតេទាបជាងទឹក ហេតុនេះហើយទើបវាអណ្តែតលើទឹក។ ពេលទឹកកករលាយទម្ងន់របស់វាមិនប្រែប្រួលទេ។ ទឹកកក10ក្រាមរលាយបានជាទឹក 10ក្រាមដែរ។ យ៉ាងណាមិញ មាឌប្រែប្រួលពេលទឹកកករលាយ។ ទឹក10ក្រាមមានមាឌតូចជាងទឹកកក10ក្រាម ដូចនេះទឹកកកមានដង់ស៊ីតេទាបជាងដង់ស៊ីតេរបស់ទឹក។ យើងងាយនឹងភាន់ច្រឡំត្រង់ចំណុចនេះណាស់។ ទឹកនិងទឹកកកជាករណីពិសេសព្រោះស្ទើរតែគ្រប់សារធាតុទាំងអស់មានដង់ស៊ីតេកើនឡើងពេលវាកករឹង។ យើងអាចថ្លឹងទម្ងន់ទឹកកកដែលមានបរិមាណជាក់លាក់មួយនៅមុន និងក្រោយពេលរលាយ ដើម្បីបញ្ជាក់ថាតើទម្ងន់មានប្រែប្រួលឬទេ។ ការសិក្សាអំពីបម្រែបម្រួលដង់ស៊ីតេពេលសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលកាន់តែគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ជាងនេះទៅទៀត ហើយអាចផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបានប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរបស់ខ្លួនរកហេតុផលដែលនាំឱ្យផ្ទាំងទឹកកកធំៗអណ្តែតនិងទីតាំងដែលទឹកកកកើតមានឡើងពេលដែលទឹកមានសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ខ្លាំង។

ប្រតិកម្មគីមី

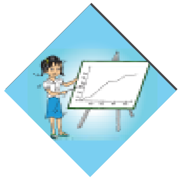




6. ដែកគោលច្រែះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

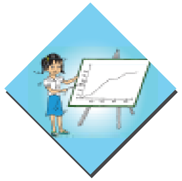


លំនាំឡើងច្រែះអាចកើតឡើងបានត្រូវការវត្ថុមានខ្យល់និងទឹក ដូចនេះដែកគោលសើមតែងតែឡើងច្រែះយ៉ាងរហ័ស។ ទោះជាដែកគោលស្ថិតនៅលិចក្នុងទឹកក៏ការឡើងច្រែះនៅតែកើតឡើងដដែលព្រោះជាធម្មតានៅក្នុងទឹកមានខ្យល់រលាយ។ យ៉ាងណាមិញ លំនាំនេះនឹងប្រព្រឹត្តទៅយឺតជាង ព្រោះនៅក្នុងទឹកមានបរិមាណអុកស៊ីសែនរលាយទាបជាង។ លក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាពត្រជាក់នឹងពន្យឺតល្បឿនលំនាំឡើងច្រែះ ព្រោះខ្យល់ត្រជាក់មានបរិមាណចំហាយទឹកតិច។ ថ្វីបើច្រែះមើលទៅដូចជាជំងឺម្យ៉ាង តាមការពិតវាមិនមែនដូច្នោះទេ ដូចនេះវត្តមាននៃដែកគោលដែលមានច្រែះ មិនបណ្ដាលឱ្យដែកគោលផ្សេងទៀតឡើងច្រែះឡើយ។ អ្នកអាចដាក់កិច្ចការឱ្យសិស្សអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយរៀបចំនូវបន្សំនៃកត្តាមួយចំនួនដែលអាចបណ្ដាលឱ្យឡើងច្រែះ(ដំបូង ទុកឱ្យសិស្សធ្វើព្យាករណ៍ គំនិតរកកត្តាទាំងនេះដោយខ្លួនឯង)។ ការបំបាត់វត្តមានខ្យល់ទាំងស្រុងជាបន្សំមួយដែលពិបាកសម្រេចបានបំផុតក្នុងបន្សំនៃកត្តាទាំងឡាយ។ ស្រទាប់ប្រេងឬថ្នាំលាបអាចបំបាត់វត្តមានខ្យល់ ប៉ុន្តែវាក៏ទប់ស្កាត់សំណើមមិនឱ្យចូលទៅដល់ដែកគោលដែរ។ ដាំទឹកហើយទុកឱ្យពុះមួយរយៈដើម្បីឱ្យអស់ខ្យល់ បន្ទាប់មកដាក់ដែកគោលចូលក្នុងទឹកពុះក្នុងផើងឬកែវមួយបិទជិត អាចមានវត្តមានទឹកប៉ុន្តែមិនមានខ្យល់។ ត្រូវឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ម្ដងមួយអថេរហើយត្រូវរៀបចំពិសោធន៍ត្រួតពិនិត្យដែរ។

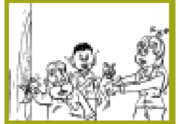
7. ទៀនកំពុងឆេះ

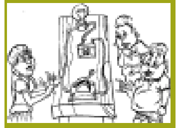
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

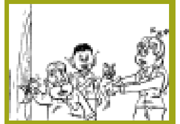


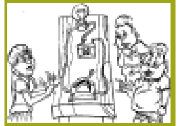
ថ្វីបើការសម្លឹងមើលទៀនកំពុងឆេះជាបទពិសោធន៍សាមញ្ញមួយ ការស្វែងយល់អំពីបាតុភូតដែលកើតមានឡើងពេលដែលទៀនកំពុងឆេះនៅមិនទាន់មានភាពជាក់ស្ដែងនៅឡើយ។ ការភាន់ច្រឡំមួយដែលតែងតែកើតមានគឺថាប្រឆេះទៀនកំពុងឆេះរីឯក្រមួនគ្រាន់តែមាននាទីទប់ប្រឆេះនេះប៉ុណ្ណោះ។ តាមការពិតទាំងប្រឆេះនិងក្រមួនសុទ្ធតែឆេះទាំងអស់។ យើងអាចមើលឃើញការរលាយរបស់ក្រមួន តែមើលមិនឃើញរំហួតនិងចំហេះរបស់ក្រមួនទេ។ ការសង្កេតទៀនកំពុងឆេះយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ននាំឱ្យយើងកើតចម្ងល់ថាតើបាត់ក្រមួនទៅណា។ វិធីរិះរកដ៏មានប្រយោជន៍មួយគឺរកវិធីផ្សេងទៀតដើម្បីដុតក្រមួនដូចជាប្រើឈើគូសឬក្រដាសមួយចំរៀកតូចនៅក្នុងក្រមួនជំនួសប្រឆេះ។

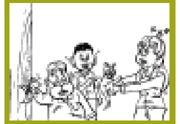


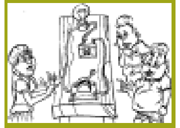


2: តេស្តគំនិត និងការបង្រៀនទៅវិញទៅមក









1. សេចក្តីផ្តើមៈ តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត?

តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត?

តេស្តគំនិត គឺជាប្រភេទសំណួរពហុជ្រើសរើសដ៏គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ដែលផ្តោតលើការយល់ដឹងអំពីបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយ។ វិធីសាស្ត្រនេះបណ្តុះបំណិនដោះស្រាយចំណោទ បញ្ហាក់និងរែកញែកហេតុផល។

ឯកសារបំប៉ននេះយោងតាមស្នាដៃរបស់សាស្ត្រាចារ្យ Eric Mazur ជាសាស្ត្រាចារ្យរូបវិទ្យានៃសាកលវិទ្យាល័យ Harvard នៅសហរដ្ឋអាមេរិច។

ហេតុអ្វីបានជាត្រូវប្រើតេស្តគំនិត?

ការស្រាវជ្រាវជាច្រើនបានបង្ហាញថាវិធីបង្រៀនបែបបុរាណមិនទទួលបានជោគជ័យក្នុងការជំរុញសិស្សឱ្យស្ថាបនាបែបផែនចំណេះដឹងអំពីបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយបានត្រឹមត្រូវនោះទេ។ ជានិច្ចកាល វិធីបង្រៀនបែបបុរាណមិនបានកែប្រែគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សឡើយ។ សិស្សទន្ទេញរូបមន្ត និងហ្វឹកហាត់វិធីដោះស្រាយចំណោទ ប៉ុន្តែជានិច្ចកាលសិស្សមិនអាចឆ្លើយសំណួរងាយៗដែលទាក់ទងនឹងបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយបានទេ នេះបញ្ជាក់ថាសិស្សគ្រាន់តែទន្ទេញចាំមាត់ប៉ុណ្ណោះ តែមិនទទួលបានការយល់ដឹងដល់កម្រិតមួយខ្ពស់ជាងនេះទេ ដូចដែលមានពណ៌នាក្នុងប្លូមតាក់សូណូមី (Bloom's Taxonomy)។

ហេតុអ្វីបានជាត្រូវប្រើការបង្រៀនបែបការណែនាំទៅវិញទៅមក?

ការបង្រៀនបែបណែនាំទៅវិញទៅមកជាសកម្មភាពគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមួយសម្រាប់អនុវត្តវិធីតេស្តគំនិតនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ បន្ទាប់ពីការបោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយលើកទីមួយ សិស្សពិភាក្សាអំពីសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យជាក្រុមតូច (ជួនកាលគេហៅសកម្មភាពនេះថា "សួរសិស្សដែលអង្គុយក្បែរអ្នក")។ ហេតុផលសម្រាប់ការអនុវត្តសកម្មភាពនេះគឺ:

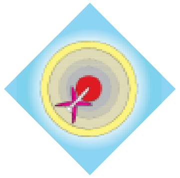
- ព្រោះសិស្សដឹងច្បាស់ពីការលំបាកក្នុងការយល់បញ្ញត្តិមួយ ជានិច្ចកាលការផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សពន្យល់គំនិតមួយមានប្រសិទ្ធិភាពជាងគ្រូជាអ្នកពន្យល់។
- ព្រោះសកម្មភាពនេះផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សគិតពិចារណាស៊ីជម្រៅ ឆ្លងកាត់ពេលវេលាដែលគេកំពុងពិភាក្សារែកញែក។
- សិស្សដែលអាចពន្យល់បញ្ញត្តិមួយបាន នឹងយល់បញ្ញត្តិបានល្អជាង និងចងចាំបានយូរជាងសិស្សផ្សេងៗទៀត។
- ជានិច្ចកាលសិស្សមានការខិតខំប្រឹងប្រែងរៀនសូត្រពីគ្នាទៅវិញទៅមក។
- សិស្សពង្រឹងបំណិនទំនាក់ទំនងនិងបំណិនធ្វើកិច្ចការជាក្រុម។
- សិស្សទទួលបានបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេសនិងបញ្ញត្តិវិទ្យាសាស្ត្រ។
- គ្រូទទួលបានព័ត៌មានត្រឡប់ភ្លាមៗអំពីកម្រិតយល់ដឹងនិងគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។

ឈ្មោះមួយទៀតរបស់វិធីបង្រៀនដោយការណែនាំទៅវិញទៅមក គឺ **គិត-ពិភាក្សាក្រុម-ចែករំលែក**។ ដំបូងសិស្សគិតអំពីចម្លើយ បន្ទាប់មកពិភាក្សាជាមួយក្រុមអំពីការយល់ឃើញរៀងៗខ្លួន និងជាចុងក្រោយគេឡើងបង្ហាញដល់សិស្សផ្សេងទៀតនៅក្នុងថ្នាក់។

តើវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមរយៈការណែនាំទៅវិញទៅមកមានគុណសម្បត្តិដូចម្តេចខ្លះបើប្រៀបធៀបនឹងវិធីសួរឱ្យសិស្សលើកដៃឆ្លើយ?

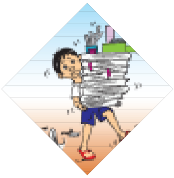
1. សិស្សគ្រប់ៗគ្នាមានឱកាសហ្វឹកហាត់ឆ្លើយចម្លើយរបស់គេ (ផ្ទាល់មាត់) ទៅកាន់ដៃគូពិភាក្សារបស់គេ មុននឹងឆ្លើយសំណួរនេះទៅសិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់។
2. ក្រោយពីសកម្មភាពនេះមក នឹងមានសិស្សកាន់តែច្រើនចង់លើកដៃដើម្បីឆ្លើយសំណួរ។
3. តើនឹងមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលអាក់អន់ស្រពន់ចិត្ត នៅពេលដែលខ្លួនលើកដៃសុំឆ្លើយសំណួរ ហើយគ្រូបែរជាជ្រើសរើសសិស្សផ្សេងទៀតឱ្យឆ្លើយទៅវិញនោះ? ឥឡូវនេះ ពួកគេអាចបែរទៅរកដៃគូពិភាក្សារបស់គេដើម្បីប្រាប់ចម្លើយ។
4. ការហ្វឹកហាត់ឆ្លើយមានន័យថាពួកគេអាចប្រៀបធៀបការយល់ឃើញរបស់ខ្លួនជាមួយការយល់ឃើញរបស់ដៃគូ។ ប្រសិនបើគេមិនយល់មេរៀន គេនឹងដឹង ហើយគេអាចព្យាយាមកែតម្រូវគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់ខ្លួន។

2. វត្ថុបំណង



វត្ថុបំណងនៃការប្រើប្រាស់តេស្តគំនិតគឺស្រដៀងគ្នានឹងវត្ថុបំណងនៃការប្រើប្រាស់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតដែរ។ តេស្តគំនិតមានវត្ថុបំណងជំរុញឱ្យសិស្សផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើបញ្ញត្តិដែលបង្កប់ក្នុងមេរៀនមួយ។ សូមមើលកថាខ័ណ្ឌស្តីអំពី “ហេតុអ្វីត្រូវប្រើការបង្រៀនតាមបែបការណែនាំទៅវិញទៅមក?”

3. សម្ភារ

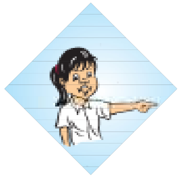


តេស្តគំនិតមិនទាមទារសម្ភារអ្វីទេ។ សកម្មភាពនេះអាចអមដោយ សន្លឹកកិច្ចការ ការអង្កេត រូបភាពជីវចលនិងខ្សែភាពយន្តខ្លីៗ។

គ្រូអាចសរសេរសំណួរតេស្តគំនិតនៅលើក្តារខៀនឬនៅលើក្រដាសផ្ទាំងធំមួយសន្លឹក។ អ្នកក៏អាចសរសេរសំណួរនៅលើក្រដាសមួយសន្លឹកនិងថតចម្លង សម្រាប់កិច្ចការជាក្រុម។ក្រដាសសំណួរអ៊ុតផ្លាស្ទិចរឹងអាចប្រើបានច្រើនឆ្នាំ។

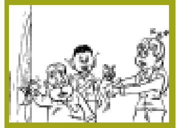
គ្រូអាចចែកឱ្យសិស្សនូវបណ្ណសម្រាប់បោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយ។ ការជ្រើសរើសចម្លើយដោយការលើកបណ្ណជួយឱ្យគ្រូអាចស្វែងយល់បានភ្លាមៗនូវទិដ្ឋភាពទូទៅនៃការយល់ឃើញរបស់សិស្សទាំងអស់នៅក្នុងថ្នាក់។

4. របៀបប្រើសំណួរតេស្តគំនិត



មុននឹងចាប់ផ្តើមមេរៀន ចូរកំណត់បញ្ញត្តិសំខាន់ៗនៃមេរៀនឱ្យរួចស្រេច។ ចូរបែងចែកមេរៀនរបស់អ្នកជាផ្នែកតូចៗ (អ្នកអាចអនុវត្តសកម្មភាពគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផ្សេងៗទៀត) និងការបង្ហាញសំណួរតេស្តគំនិត។ ដើម្បីរៀបចំសំណួរតេស្តគំនិតបានល្អ ទាមទារការខិតខំប្រឹងប្រែង។ យ៉ាងណាមិញ ពេលដែលអ្នកមានបញ្ជីសំណួរដ៏ល្អមួយរួចរាល់ហើយអ្នកនឹងមិនត្រូវការពេលវេលារៀបចំច្រើនទេ ព្រោះពេលវេលាមួយចំនួននៃម៉ោងសិក្សាត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការពិភាក្សាក្រុមរបស់សិស្សទៅហើយ។

ពេលកំពុងបង្រៀន គ្រូបង្ហាញសំណួរមួយឬពីរអមដោយចម្លើយមួយចំនួន។ គ្រូគួរបញ្ជាក់ ឱ្យបានច្បាស់នូវចំនួនចម្លើយត្រឹមត្រូវថាមានតែមួយឬអាចមានច្រើនជាងមួយ។ សិស្សគិតមួយនាទីអំពីសំណួរតេស្តគំនិតនីមួយៗ បន្ទាប់មកបោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយដោយប្រើបណ្ណឬដោយលើកដៃ។ លទ្ធផលនៃការជ្រើសរើសចម្លើយរបស់សិស្ស កំណត់សកម្មភាពបន្ទាប់ដែលគ្រូគួរអនុវត្ត។

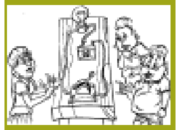


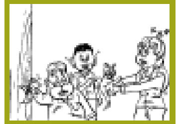
ប្រសិនបើមានសិស្សភាគច្រើន (ច្រើនជាង90%) ជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ គ្រូអាចប្រើពេលវេលាខ្លីសួរបញ្ជាក់ហេតុផលទើបបង្រៀនបន្តទៀត។ វិធីមួយផ្សេងទៀតគឺគ្រូ ជ្រើសរើសសិស្សម្នាក់ឱ្យពន្យល់ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ។ បើសិស្សភាគច្រើនមិនអាចជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ គ្រូផ្តល់ពេលឱ្យសិស្ស2នាទីដើម្បីពិភាក្សារកចំណុចយល់ស្របជាមួយសិស្សដែលអង្គុយក្បែរគេ។ បន្ទាប់មក គ្រូសួរសំណួរដដែលម្តងទៀតដើម្បីត្រួតពិនិត្យការវិវត្តនៃការយល់ដឹងរបស់សិស្ស។

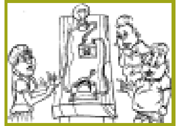
បើអាចធ្វើទៅបាន គ្រូគួរកត់ត្រាភាគរយ (ប្រហាក់ប្រហែល) សិស្សដែលជ្រើសរើសចម្លើយនីមួយៗ។ការធ្វើបែបនេះជួយផ្តល់ព័ត៌មានមានប្រយោជន៍ដល់គ្រូដើម្បីកែលម្អនិងត្រួតពិនិត្យតាមដានការបង្រៀនរបស់ខ្លួន។

ពេលវេលាពន្យល់ណែនាំគ្នាទៅវិញទៅមកតែងតែជួយបង្កើនភាគរយនៃការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវនិងជួយបង្កើនទំនុកចិត្ត (កម្រិតនៃភាពច្បាស់លាស់ចំពោះចម្លើយ) របស់សិស្ស។ការរីកចម្រើនដែលប្រសើរបំផុត ជាធម្មតាអាចសង្កេតឃើញនៅពេលដែលសិស្សពាក់កណ្តាលអាចជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវតាំងពីដំបូង។បន្ទាប់មក អាចនឹងកើនបាន40%បន្ថែមទៀត។ យ៉ាងណាមិញ ជួនកាលសិស្សអាចនឹងងាកទៅជ្រើសរើសចម្លើយមិនត្រឹមត្រូវ បញ្ជាក់ថាគេយល់ច្រឡំដូចសិស្សដែលអង្គុយក្បែរគេដែរ។

ប្រសិនបើក្រោយពីការបោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយលើកទីពីរហើយ អ្នកមិនសូវពេញចិត្តនឹងលទ្ធផលនៃការជ្រើសរើសចម្លើយរបស់សិស្ស អ្នកចាំបាច់ត្រូវបន្ថយល្បឿននិងពន្យល់បន្ថែម។ប្រសិនបើអាច គ្រូគួរវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់សិស្សម្តងទៀត ដោយប្រើតេស្តគំនិតទីពីរ។ បើលទ្ធផលបញ្ជាក់ថាសិស្សយល់បញ្ញត្តិនេះហើយ គ្រូអាចពន្យល់សំណួរនេះដោយសង្ខេប ហើយបន្តទៅមេរៀនបន្ទាប់ទៀត។

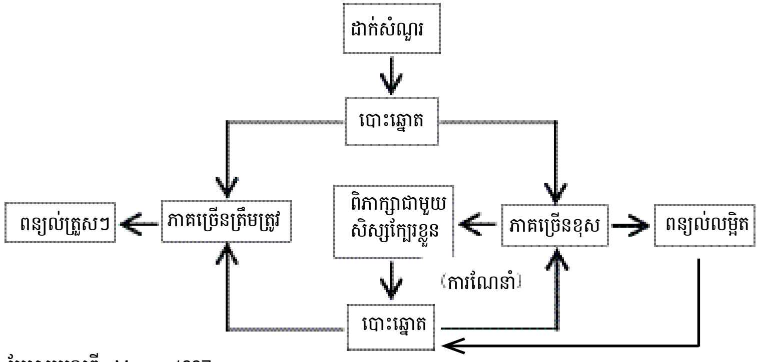






ពេលសិស្សកំពុងពិភាក្សា គ្រូចល័តទៅមកក្នុងថ្នាក់ដើម្បីស្តាប់បទសន្ទនារបស់សិស្ស។ គ្រូចងចាំទុកក្នុងចិត្តនូវអ្វីដែលសិស្សបកស្រាយខុស ប៉ុន្តែមិនត្រូវអន្តរាគមន៍រំខានការពិភាក្សាទេ។ បំណកស្រាយខុសរបស់សិស្សអាចផ្តល់ជាគំនិតសម្រាប់គ្រូបង្កើតតេស្តគំនិតលើកក្រោយ។

ក្រោយពេលបង្រៀនចប់ គ្រូរំឭកឡើងវិញនូវសំណួរនិងលទ្ធផលនៃការបោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយ។ គ្រូវិភាគក្រុមចម្លើយណាមួយដែលសិស្សជ្រើសរើស និងលទ្ធភាពនៃការកែលម្អការបង្រៀនរបស់គាត់ឱ្យកាន់តែប្រសើរ។ គ្រូលុបចោល ឬក៏សម្រួលក្រុមចម្លើយដែលសិស្សមិនជ្រើសរើស។



ប្រែសម្រួលពី : Mazur, 1997

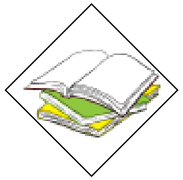
5. ពេលវេលា

សិស្សត្រូវមានបទពិសោធន៍ខ្លះៗក្នុងការអនុវត្តសកម្មភាពនេះតាមរយៈ**ការអនុវត្តយ៉ាងទៀងទាត់**ក្នុងថ្នាក់រៀន ដែលជួយឱ្យសិស្សស៊ាំនឹងសកម្មភាពនេះ។ គ្រូគួរអនុវត្តសកម្មភាពនេះនៅក្នុងជំហានទីបី។សកម្មភាពអនុវត្តតេស្តគំនិត ពុំគប្បីដាក់ពិន្ទុទេ ដើម្បីធានាថាសិស្សផ្តល់ចម្លើយស្មោះត្រង់និងដើម្បីលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចូលរួមដោយសេរី។

ការធ្វើបង្ហាញអាចអនុវត្តរួមជាមួយវិធីតេស្តគំនិត។ បន្សំនេះអាចប្រើដើម្បីដាក់សំណួរដែលចម្លើយជំរុញឱ្យសិស្សគិតអំពីអ្វីដែលគេបានសង្កេត។ការធ្វើបង្ហាញក៏អាចប្រើដើម្បីឆ្លើយសំណួរតេស្តគំនិតដែរ។ ដោយប្រើតេស្តនេះ សិស្សនឹងយកចិត្តទុកដាក់លើការបង្ហាញកាន់តែខ្លាំងឡើង។ ពួកគេចង់ដឹងថាតើចម្លើយរបស់គេត្រូវឬខុស។គ្រូក៏អាចបង្កើតតេស្តគំនិតដោយប្រើ**គំនូរជីវចលឬខ្សែភាពយន្តខ្លីៗ**ផងដែរ។

គ្រូត្រូវមានភាពបត់បែន ពេលអនុវត្តតេស្តគំនិត។អាស្រ័យទៅលើលទ្ធផល គ្រូអាចត្រូវ បញ្ចូលការបង្រៀនបន្ថែមទៀតដូចជាការពិសោធន៍ឬលំហាត់។ ក្នុងម៉ោងបង្រៀនធម្មតាមួយ គ្រូអាចនឹងអនុវត្តពី1ទៅ5សំណួរតេស្តគំនិត។

6. កម្មវិធីសិក្សា



យើងបានបញ្ចូលឧទាហរណ៍ចំនួន23 ដែលដកស្រង់ចេញពីមេរៀនមួយចំនួនក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។ ឧទាហរណ៍ជាច្រើនទៀត អាចរកបានក្នុងបណ្តាញអ៊ីនធើនែត ឬក្នុងបណ្ណាល័យ (សូមមើលប្រភពឯកសារនៅខាងក្រោយឯកសារនេះ)។ យ៉ាងណាមិញ យើងត្រូវកត់សម្គាល់ថាឧទាហរណ៍ទាំងនេះគ្រាន់តែជា**ចំណុចចាប់ផ្តើម**ប៉ុណ្ណោះ។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវធ្វើការវាយតម្លៃសំណួរតេស្តគំនិតនីមួយៗក្រោយពីសាកល្បងអនុវត្តវារួចមក។ ចម្លើយដែលសិស្សមិនជ្រើសរើសគួរលុបចេញ រីឯចម្លើយរបស់សិស្សដែលបញ្ជាក់ពីគំនិតភាន់ច្រឡំគួរបន្ថែមចូល។ គ្រូគួរលើកទឹកចិត្តមិត្តរួមការងាររបស់គាត់ឱ្យអនុវត្តសកម្មភាពតេស្តគំនិតក្នុងការបង្រៀនរបស់គាត់ ហើយអ្នកអាចចែករំលែកតេស្តដែលអ្នកបង្កើតជាមួយគ្នាទៅវិញទៅមកបាន។

ឧទាហរណ៍ទី1: ហេតុអ្វីបានជាពេលយប់ងងឹត?

កម្មវិធីសិក្សា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

មិត្តភក្តិ6នាក់កំពុងឆ្ងល់ពីមូលហេតុដែលមេឃនៅពេលយប់ងងឹត។
ពួកគេនិយាយថា:

ក. ពពកអណ្តែតចូលមកនៅពេលយប់បាំងព្រះអាទិត្យជិត។
ខ. ផែនដីវិលជុំវិញខ្លួនឯងមួយជុំក្នុងមួយថ្ងៃ។
គ. ព្រះអាទិត្យធ្វើដំណើរជុំវិញផែនដីមួយជុំក្នុងមួយថ្ងៃ។
ឃ. ផែនដីវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យមួយជុំក្នុងមួយថ្ងៃ។
ង. ព្រះអាទិត្យធ្វើដំណើរនៅខាងក្រោមផែនដីនៅពេលយប់។
ច. ព្រះអាទិត្យមិនបញ្ចេញពន្លឺនៅពេលយប់។

មូលហេតុដែលនាំឱ្យមានវដ្តថ្ងៃនិងយប់គឺផែនដីវិលជុំវិញអ័ក្សរង្វិលរបស់វាបានមួយជុំរៀងរាល់រយៈពេលប្រហែល24ម៉ោង(ចម្លើយ ខ)។ ពេលដែលទីតាំងរបស់យើងនៅលើផែនដីងាកចេញពីព្រះអាទិត្យយើងស្ថិតក្នុងពេលយប់(ងងឹត)។ ពេលដែលទីតាំងរបស់យើងនៅលើផែនដីងាកទៅរកព្រះអាទិត្យយើងស្ថិតនៅក្នុងពេលថ្ងៃ (មានពន្លឺថ្ងៃ)។

ឧទាហរណ៍ទី2: រដូវនៅលើផែនដី

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

មិត្តភក្តិ6នាក់ពិភាក្សាគ្នាពីមូលហេតុដែលនាំឱ្យមានរដូវនៅលើផែនដី។
ចម្លើយរបស់ពួកគេគឺ:

ក. នៅរដូវក្តៅផែនដីស្ថិតនៅកាន់តែជិតព្រះអាទិត្យ។
ខ. នៅរដូវក្តៅចុងខាងជើងនៃអ័ក្សរបស់ផែនដីទ្រេតទៅរកព្រះអាទិត្យ។
គ. នៅរដូវក្តៅព្រះអាទិត្យបញ្ចេញថាមពលកាន់តែច្រើន។
ឃ. នៅរដូវក្តៅព្រះអាទិត្យបញ្ចេញពន្លឺបានយូរជាង។
ង. នៅរដូវក្តៅព្រះអាទិត្យស្ថិតនៅចំពីលើក្បាលយើងនៅពេលថ្ងៃត្រង់។
ច. នៅរដូវក្តៅពន្លឺព្រះអាទិត្យកោងបណ្តាលឱ្យវាចាំងផ្ទាល់កាន់តែខ្លាំងមកលើផែនដី។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ខ។ អ័ក្សរង្វិលទ្រេតរបស់ផែនដីបណ្តាលឱ្យផ្នែកខ្លះនៃផែនដីទទួលបានពន្លឺថ្ងៃច្រើនជាងផ្នែកផ្សេងៗទៀត។ចម្លើយ ឃ និង ង ជាលទ្ធផលនៃអ័ក្សទ្រេតរបស់ផែនដី។ ចម្ងាយខុសគ្នាបន្តិចបន្តួចទៅព្រះអាទិត្យមិនមានឥទ្ធិពលទៅលើរដូវក៏មិនធ្វើឱ្យមានបម្រែបម្រួលចំពោះថាមពលឬពន្លឺដែលបញ្ចេញដោយព្រះអាទិត្យដែរ។

ឧទាហរណ៍ទី3: សូរ្យគ្រាស

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

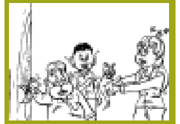
ពេលកំពុងមានសូរ្យគ្រាសផ្នែកមួយចំនួននៃផែនដីស្ថិតក្នុងភាពងងឹតមួយរយៈពេលខ្លីនៅពេលថ្ងៃ។ ជាយូរលង់មកហើយមនុស្សមានការយល់ឃើញខុសៗគ្នាអំពីបាតុភូតដែលកើតមានឡើងពេលកំពុងមានសូរ្យគ្រាស:

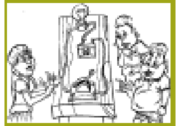
ក. ព្រះអាទិត្យឆ្លងកាត់ចន្លោះផែនដីនិងព្រះចន្ទ។
ខ. ផែនដីឆ្លងកាត់ចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទ។
គ. ពពកបាំងព្រះអាទិត្យជិត។
ឃ. ស្រមោលរបស់ផែនដីចាំងលើព្រះអាទិត្យ។
ង. ស្រមោលព្រះចន្ទចាំងលើផែនដី។
ច. ព្រះអាទិត្យបិទពន្លឺមួយរយៈខ្លី។
ឆ. ព្រះអាទិត្យវិលទៅនៅពីក្រោយផែនដីមួយរយៈពេលខ្លីបន្ទាប់មកទើបចេញមកម្តងទៀត។

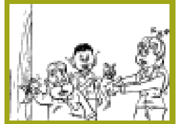
ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ង។ សូរ្យគ្រាសកើតមានឡើងនៅក្នុងអំឡុងខែដើមខ្នើត ពេលដែលព្រះចន្ទស្ថិតក្នុងបន្ទាត់តែមួយជាមួយព្រះអាទិត្យនិងផែនដី។ ព្រោះព្រះចន្ទបាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ វាបង្កើតជាស្រមោលដែលចាំងលើផែនដី។ ប្រើគំរូតាងឬផ្ទាំងរូបភាពមួយដើម្បីពន្យល់ពីដំណើរការនៃបាតុភូតសូរ្យគ្រាស។

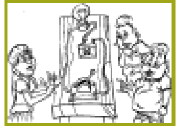
ឧទាហរណ៍ទី4: វដ្តទឹក/រំហួត

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2011)









ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

ក្រោយពីបោកគក់ខោរបស់អ្នករួច អ្នកហាលវានៅខាងក្រៅផ្ទះដើម្បីឱ្យវាស្ងួត។ ប៉ុន្មានម៉ោងក្រោយមកខោរបស់អ្នកស្ងួត។ តើចម្លើយណាមួយដែលពណ៌នាបានល្អបំផុតអំពីអ្វីដែលបានកើតឡើងចំពោះទឹកដែលសើមជាប់នឹងខោរបស់អ្នកនៅប៉ុន្មានម៉ោងចុងក្រោយនោះ?

ក. វាជ្រាបចូលទៅក្នុងដី។

ខ. វាបានបាត់បង់ទៅ ហើយមិនស្ថិតនៅទៀតទេ។

គ. វាស្ថិតនៅក្នុងខ្យល់ក្នុងទម្រង់មួយដែលយើងមើលមិនឃើញ។

ឃ. វារសាត់ឡើងទៅរកពពក។

ង. វាមានបម្រែបម្រួលគីមីទៅជាសារធាតុថ្មីមួយផ្សេងទៀត។

ច. វាបំបែកទៅជាអាតូមអ៊ីដ្រូសែននិងអុកស៊ីសែន។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ គ ។ ទម្រង់ដែលមើលមិនឃើញគឺចំហាយទឹក។ផ្ទុយពីដ្យាក្រាមវដ្តទឹកជាច្រើន ទឹកមិនប្រែក្លាយទៅជាពពកភ្លាមៗនោះទេ។ ទឹកនៅផ្ទៃខាងក្រៅនៃកែវត្រជាក់មួយដែលមានទឹក បញ្ជាក់ថាទឹកស្ថិតនៅក្នុងបរិយាកាសជុំវិញខ្លួនយើង។ ច្បាប់រក្សាម៉ាសបដិសេធចោលនូវចម្លើយ ខ។ សារធាតុទាំងពីរគឺទឹករាវនិងចំហាយទឹកនៅតែមានទម្រង់គីមីដូចគ្នាដដែល។ វាមិនបានប្រែទៅជាសារធាតុមួយថ្មី ឬបំបែកទៅជាអាតូមអ៊ីដ្រូសែនឬអុកស៊ីសែនទេ។

ឧទាហរណ៍ទី5: ដើមកំណើតនៃប្រេង

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី5 (ឆ្នាំ2011)
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2008)

មិត្តភក្តិមួយក្រុមកំពុងជជែកវែកញែកគ្នាអំពីដើមកំណើតនៃប្រេង។ នេះជាអ្វីដែលពួកគេនិយាយ:

ក. វាមានប្រភពមកពីបាណង្គជាតិយក្សនិងរុក្ខជាតិដែលមានជីវិតតាំងពីរាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយ។

ខ. វាកើតចេញពីផ្នែកខាងក្នុងនៃសិលាបុរាណដែលប្រែប្រួលទៅជាប្រេងក្រោយរយៈពេលរាប់លានឆ្នាំ។

គ. វាកើតចេញពីទឹកនៃមហាសមុទ្ររាក់ៗដែលប្រែក្លាយទៅជាប្រេងកាលពីរាប់លានឆ្នាំមុន។

ឃ. វាកើតចេញពីមីក្រូសារពាង្គកាយនិងសារពាង្គកាយក្នុងមហាសមុទ្រផ្សេងៗទៀតកាលពីរាប់លានឆ្នាំមុន។

ង. វាកើតចេញពីភក់ ខ្សាច់ និងដីកាលពីបុរាណដែលផ្លាស់ប្តូរបន្តិចម្តងៗទៅជាអង្គធាតុរាវកាលពីរាប់លានឆ្នាំមុន។

ច. វាកើតចេញពីប្រេងសាំងដែលត្រូវបានបង្ខាំងជាប់ក្នុងសម្បកផែនដីអស់រយៈពេលរាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយ។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ឃ។ ប្រេងកើតមកពីផូស៊ីលដែលបន្សល់ទុកដោយសារពាង្គកាយតូចៗក្នុងសមុទ្រ (ប្លង់តុង)។ ពេលដែលសារពាង្គកាយទាំងនោះងាប់ វាប្រមូលផ្តុំនៅលើបាតសមុទ្រហើយត្រូវកប់បន្តិចម្តងៗក្រោមស្រទាប់កម្ទេចកំណ។កាកសំណល់នៃសារពាង្គកាយទាំងនោះរងបម្រែបម្រួលគីមីបន្តិចម្តងៗឆ្លងកាត់រយៈពេលរាប់លានឆ្នាំទៅជាប្រេង។ ធ្យូងថ្មមានដើមកំណើតដំបូងមកពីរុក្ខជាតិគោក (ចម្លើយ ក)។ ប្រេងសាំងគឺជាផលិតផលនៃប្រេងហើយមិនអាចរកបានដោយធម្មជាតិនៅក្នុងផែនដីដូចប្រេងឡើយ។

ឧទាហរណ៍ទី6: រស្មីសំយោគ

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2011)

សូមក្រឡេកមើលទៅដើមឈើនៅខាងក្រៅ។តើរូបធាតុភាគច្រើនដែលចូលរួមផ្សំជាឈើនិងស្លឹកនៃដើមឈើទាំងនោះមានប្រភពចេញមកពីណា?

ក. ពន្លឺព្រះអាទិត្យ

ខ. ទឹក

គ. ដី

ឃ. កាបូនឌីអុកស៊ីត

ង. អុកស៊ីសែន

ច. រ៉ែ

ឆ. ក្លរ៉ូភីល

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ឃ ប៉ុន្តែចម្លើយ ខ ក៏ត្រឹមត្រូវមួយផ្នែកដែរ។ តេស្តគំនិតនេះត្រូវមានបង្កើតឡើងដើម្បីបញ្ជាក់ថាតើសិស្សដឹងថាឧស្ម័នមួយនៃខ្យល់ (CO_2) ចូលផ្សំជាមួយទឹកនិងប្រែក្លាយទៅជាសារធាតុថ្មីដែលផ្សំជាផ្នែក

ផ្សេងៗនៃដើមឈើឬទេ។ ម៉ាសដែលចូលផ្សំដោយ CO_2មានច្រើនជាងម៉ាស ដែលចូលផ្សំដោយទឹក។

ឧទាហរណ៍ទី7: ប្រដាប់រំលាយអាហារ

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1-4 (ឆ្នាំ2009)
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី4 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

សិស្សមួយក្រុមកំពុងពិភាក្សាគ្នាអំពីមុខងារចម្បងនៃប្រដាប់រំលាយអាហារ។ តើការយល់ឃើញណាមួយដែលត្រូវនឹងគំនិតរបស់អ្នកបំផុត?

ក. មុខងារចម្បងគឺបញ្ចេញថាមពលពីអាហារ។
ខ. មុខងារចម្បងគឺជួយឱ្យយើងដកដង្ហើម។
គ. មុខងារចម្បងគឺដើម្បីបំបែកអាហារជាម៉ូលេគុលតូចៗដែលអាចស្រូបដោយកោសិកា។
ឃ. មុខងារចម្បងគឺបំបែកអាហារនៅក្នុងក្រពះជាបំណែកអាហារតូចៗដែលអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយសារពាង្គកាយ។
ង. មុខងារចម្បងគឺដឹកនាំបំណែកតូចៗនៃអាហារនិងសារធាតុចិញ្ចឹមទៅផ្នែកផ្សេងៗនៃសារពាង្គកាយរបស់យើង។
ច. មុខងារចម្បងគឺរក្សាទុកអាហារដើម្បីឱ្យយើងអាចទទួលបានថាមពលពេលដែលយើងត្រូវការ។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ គ។ ប្រដាប់រំលាយអាហារមានមុខងារសំខាន់ៗពីរគឺ បំបែកអាហារនិងរៀបចំសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ការស្រូបយកដោយកោសិកា។ប្រដាប់រំលាយអាហារបំពេញតួនាទីមូលដ្ឋាន6គឺចាប់យកអាហារ (ស្រូបយកអាហារ) ការបញ្ចេញចលនានៃអាហារនិងសំណល់បំបែកអាហារសម្រួបពីផ្លូវក្រពះពោះវៀនទៅកោសិកានិងបញ្ចេញសំណល់។ ចម្លើយ ក និង ឃ ត្រឹមត្រូវមួយផ្នែក។ ចម្លើយ ងមិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះប្រដាប់រំលាយអាហារមិនចល័តអាហារនិងសារធាតុចិញ្ចឹមឆ្លងកាត់ផ្នែកផ្សេងនៃសារពាង្គកាយឡើយ។ នេះគឺជាមុខងារនៃប្រដាប់របត់ឈាម។

ឧទាហរណ៍ទី8: ប្រព័ន្ធប្រសាទ

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2011)

សិស្សមួយក្រុមកំពុងពិភាក្សាគ្នាអំពីមុខងារនៃខួរក្បាលនៅក្នុងសកម្មភាពផ្សេងៗគ្នា។ ខាងក្រោមនេះគឺជាពាក្យសម្ដីរបស់ពួកគេ:

ក. ខួរក្បាលចាំបាច់ណាស់ចំពោះសកម្មភាពផ្លូវចិត្តដូចជាការគិតជាដើម ប៉ុន្តែវាមិនចាំបាច់ចំពោះសកម្មភាពផ្លូវកាយដូចជាការលេងកីឡានោះទេ។
ខ. ខួរក្បាលចាំបាច់ទាំងចំពោះសកម្មភាពផ្លូវកាយនិងផ្លូវចិត្ត ប៉ុន្តែយើងមិនប្រើខួរក្បាលទេពេលដែលយើងកំពុងគេងលក់។
គ. យើងប្រើប្រាស់ខួរក្បាលចំពោះគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់។ សូម្បីតែនៅពេលកំពុងគេងលក់ ក៏ខួរក្បាលយើងនៅតែដំណើរការដែរ។

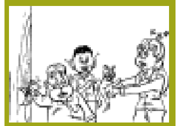
ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវគឺចម្លើយ គ។ ចម្លើយ ក និងខ ឆ្លើយតបទៅនឹងគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សភាគច្រើនមាន គឺការយល់ច្រឡំថាខួរក្បាលត្រូវបានប្រើប្រាស់តែចំពោះសកម្មភាពមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះ ប៉ុន្តែមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់ចំពោះសកម្មភាពដែលកើតឡើងដោយមិនដឹងខ្លួនដូចជា ការក្អក ស្ថានភាពកំពុងគេងលក់ និងការមិចភ្នែកជាដើម។

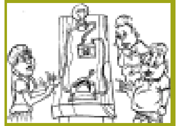
ឧទាហរណ៍ទី9: ការរលាយ

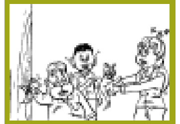
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ពេលដែលយើងកូរស្ករសមួយស្លាបព្រាកាហ្វេក្នុងកែវមួយដែលមានទឹកក្ដៅឧណ្ឌៗ ស្ករសរលាយទាំងអស់។ តើប្រយោគណាមួយខាងក្រោមដែលត្រឹមត្រូវ (អាចមានចម្លើយត្រឹមត្រូវច្រើនជាងមួយ)?

ក. ស្ករសរលាយ។
ខ. ស្ករសបាត់បង់ម៉ាស។
គ. ស្ករសប្រែក្លាយទៅជាម៉ូលេគុលទឹក។
ឃ. ស្ករសបង្កើតជាល្បាយមួយជាមួយទឹក។
ង. ស្ករសអាចញែកចេញពីទឹកបាន។
ច. ស្ករសបាត់រូបរាង ហើយមិនស្ថិតនៅទៀតទេ។
ឆ. ម៉ូលេគុលនៃស្ករសស្ថិតនៅរាយប៉ាយលាយឡំនឹងម៉ូលេគុលទឹក។
ជ. ស្ករសបំបែកទៅជាអាតូម។







ឈ. ស្ករសចូលផ្សំតាមវិធីគីមីជាមួយទឹកបង្កើតបានជាសារធាតុថ្មីមួយទៀត។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ឃ ង និង ឆ។ ពេលដែលស្ករសត្រូវបានចាក់ចូលទៅក្នុងទឹកវាបង្កើតបានជាល្បាយមួយហៅថាសូលុយស្យុង។ ម៉ូលេគុលស្ករសត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយម៉ូលេគុលទឹកប៉ូលែ។ ពេលស្កររលាយវាចូលផ្សំជាមួយទឹកតាមលំនាំរូបមិនមែនលំនាំគីមីទេដូចនេះវាមិន

បង្កើតជាសមាសធាតុថ្មីឡើយ។ ការរលាយក្នុងអង្គធាតុរាវខុសពីការរលាយដោយកម្ដៅព្រោះការរលាយដោយកម្ដៅសំដៅលើបម្រែបម្រួលភាពរូបហើយមិនទាមទារឱ្យមានអន្តរអំពើរវាងសារធាតុពីរដូចការរលាយក្នុងអង្គធាតុរាវទេ។ តាមច្បាប់រក្សាម៉ាសម៉ាសរបស់ស្ករសរក្សានៅដដែលទោះជាយើងមិនអាចមើលវាឃើញនៅក្នុងសូលុយស្យុងក៏ដោយ។

ឧទាហរណ៍ទី10: ទម្រង់អាតូម

កម្មវិធីសិក្សា:

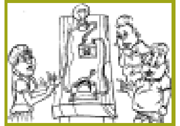
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2008)

មិត្តភក្តិមួយក្រុមកំពុងពិនិត្យមើលក្រាមអំបិលដោយប្រើកែវពង្រីក។ ពួកគេកំពុងឆ្ងល់ថាតើពួកគេនឹងមើលឃើញអ្វីប្រសិនបើគេមានឧបករណ៍ ដែលមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់អាចមើលឃើញអាតូម។ទាំងនេះគឺជាចម្លើយរបស់ពួកគេ:

ក. អាតូមទាំងឡាយនឹងតម្រៀបជាប់ៗគ្នាយ៉ាងណែន។ អាតូមទាំងនោះនឹងមើលទៅដូចជាអង្គធាតុរឹងមួយដែលមិនមានចន្លោះទំនេររវាងអាតូមឡើយ។

ខ. ខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមញ័រតម្រៀបគ្នាយ៉ាងមានសណ្ដាប់ធ្នាប់ដោយមានចន្លោះរវាងអាតូមទាំងនោះ។ មិនមានអ្វីនៅក្នុងចន្លោះនោះក្រៅពីខ្យល់ឡើយ។

គ. ខ្ញុំនឹងមើលឃើញអាតូមទាំងឡាយនៅស្ងៀមនិងតម្រៀបគ្នាយ៉ាងមានសណ្ដាប់ធ្នាប់។ យើងនឹងឃើញមានចន្លោះរវាងអាតូមទាំងនោះដែលចន្លោះទាំងនោះមានខ្យល់។



ឃ. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមទាំងឡាយដែលមានរាងជាគូបតូចៗ។ គូបតូចៗទាំងនេះនឹងចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាគូបអំបិលធំមួយ។

ង. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមញ័រជាច្រើនដែលភ្ជាប់គ្នាដោយខ្សែឆ្នារជាច្រើន។ ខ្សែឆ្នារៗទាំងនេះភ្ជាប់អាតូមទាំងឡាយបង្កើតជារូបរាងគូបច្បាស់លាស់មួយ។

ច. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមនីមួយៗចល័តពីទីតាំងមួយទៅទីតាំងមួយផ្សេងទៀត។ អាតូមទាំងនោះចល័តចុះឡើងពាសពេញក្នុងទម្រង់ក្រាមមួយ។

ចម្លើយ ខ ត្រឹមត្រូវ។ អំបិលគឺជាឧទាហរណ៍មួយនៃបណ្ដាញអ៊ីយ៉ុងក្រាម។ ក្រាមអំបិលមួយកើតឡើងពីរចនាសម្ពន្ធមួយនៃអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមនិងក្លរតម្រៀបឆ្លាស់គ្នាជាច្រើនជាន់យ៉ាងមានសណ្ដាប់ធ្នាប់។ រចនាសម្ពន្ធនេះកើតឡើងពីទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិចរវាងអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានទើបធ្វើឱ្យក្រាមអំបិលមានរាងជាគូប។ អ៊ីយ៉ុងទាំងនេះត្រូវបានចងផ្ដោបគ្នាយ៉ាងណែននៅក្នុងទីតាំងមួយហើយអាចត្រឹមតែមានរំញ័រប៉ុណ្ណោះ។ មានចន្លោះទទេរវាងអាតូមទាំងឡាយនៅក្នុងក្រាមប៉ុន្តែមិនមានខ្យល់នៅក្នុងចន្លោះទាំងនោះទេ។ សារធាតុនេះជាអំបិលសុទ្ធមិនមែនជាល្បាយរវាងអំបិលនិងខ្យល់នោះទេ។ ខ្សែឆ្នារៗដែលជួនកាលត្រូវបានប្រើក្នុងគំនូរឬគំរូតាងមិនមែនជារចនាសម្ពន្ធរូបពិតប្រាកដទេប៉ុន្តែខ្សែទាំងនោះជាតំណាងឱ្យទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុង។

ឧទាហរណ៍ទី11: កម្លាំង

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

មនុស្សម្នាក់ទាញប្រអប់មួយលើកម្រាលផ្ទះ។តើប្រយោគមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

ក. ប្រអប់ចល័តទៅមុខព្រោះមនុស្សទាញទៅមុខដោយកម្លាំងខ្លាំងជាងបន្តិចបើធៀបនឹងកម្លាំងទាញត្រលប់ក្រោយដែលប្រអប់មានមកលើមនុស្សវិញ។

ខ. ដោយអំពើតែងតែស្មើនឹងប្រតិកម្មមនុស្សមិនអាចទាញប្រអប់នេះបានទេប្រអប់ទាញថយក្រោយដោយកម្លាំងស្មើគ្នានឹងមនុស្សទាញទៅមុខដែរដូចនេះប្រអប់មិនមានចលនាទេ។

គ. មនុស្សអាចធ្វើឱ្យប្រអប់ផ្លាស់ទីបានដោយប្រើការទាញដែលមានបរិមាណកម្លាំងធំជាងកម្លាំងដែលបង្កើតដោយប្រអប់មកលើមនុស្សវិញ។

ឃ. កម្លាំងរបស់មនុស្សដែលមានអំពើទៅលើប្រអប់ស្មើគ្នានឹងកម្លាំងដែលប្រអប់មានអំពើទៅលើមនុស្សប៉ុន្តែកម្លាំងកកិតដែលមានទៅលើមនុស្សមានទិសដៅឆ្ពោះទៅមុខនិងមានបរិមាណកម្លាំងធំខណៈដែលកម្លាំងកកិតដែលមានអំពើលើប្រអប់និងមានទិសដៅថយក្រោយមានបរិមាណកម្លាំងតូច។

ចម្លើយ ឃ ត្រឹមត្រូវ។ កម្លាំងដែលកើតពីមនុស្សមានអំពើទៅលើប្រអប់ស្មើគ្នានឹងកម្លាំងដែលប្រអប់មានអំពើមកលើមនុស្សវិញ។ មនុស្សផ្លាស់ទីទៅមុខដោយសារកម្លាំងកកិតមានទិសដៅទៅមុខដែលកើតឡើងពីកម្រាលផ្ទះ។ កម្លាំងកកិតបង្កើតដោយកម្រាលផ្ទះមានអំពើទៅលើប្រអប់តូចជាងនេះច្រើនដង។

ឧទាហរណ៍ទី12: សន្ទនីយ៍ស្តាទិច

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

បើគេចោះរន្ធមួយនៅចំហៀងឧបករណ៍ផ្ទុកទឹកមួយ ទឹកហូរចេញតាមគន្លងមួយមានរាងជាប៉ារ៉ាបូល។ តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងចំពោះរំហូរនៃទឹក ប្រសិនបើឧបករណ៍ផ្ទុកនោះត្រូវបានគេទម្លាក់ដោយទន្លាក់សេរី? តើអ្នកយល់ថាយ៉ាងដូចម្តេច?

ក. រំហូរនៃទឹកថយចុះ។
ខ. ទឹកឈប់ហូរចេញពីឧបករណ៍ផ្ទុក។
គ. ទឹកហូរចេញជាបន្ទាត់ត្រង់។
ឃ. ទឹកហូរកោងឡើងលើ។
ង. ទឹកហូរចេញកាន់តែលឿន។

ចម្លើយ ខ ត្រឹមត្រូវ។ពេលដែលឧបករណ៍ផ្ទុកនៅនឹងថ្កល់ មានសម្ពាធទៅលើផ្ទៃនៃឧបករណ៍ផ្ទុក ដោយសារទឹក។សម្ពាធអាស្រ័យនឹងជម្រៅទឹកហើយស្មើនឹង p.g.h ដែល p ជាដង់ស៊ីតេទឹក។ ពេលដែលឧបករណ៍ផ្ទុកមានចលនាទន្លាក់សេរីទាំងឧបករណ៍ផ្ទុកនឹងទឹកមានសំទុះស្មើសូន្យ មិនមែន g នៅក្នុងតំរុយឧបករណ៍ផ្ទុកទេ។ នៅក្នុងតំរុយនេះសម្ពាធនៃទឹកទៅលើផ្ទៃនៃឧបករណ៍ផ្ទុកស្មើសូន្យ ដូចនេះមិនមានទឹកហូរចេញទេ។

ឧទាហរណ៍ទី13: អគ្គិសនី

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2009)

អំពូលភ្លើងមូលទាំងបីនៅក្នុងសៀគ្វីមានរេស៊ីស្តង់ស្មើគ្នា។ ដោយភាពភ្លឺសមាមាត្រនឹងថាមពលដែលបាត់បង់ ភាពភ្លឺនៃអំពូល B និង C រួមគ្នា ប្រៀបធៀបនឹងអំពូល A គឺ:

ក. ភ្លឺជាង2ដង
ខ. ភ្លឺស្មើគ្នា
គ. ភ្លឺខ្សោយជាង2ដង

ចម្លើយ គ ត្រឹមត្រូវ។ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃអំពូល B និង C តជាស៊េរីស្មើនឹងផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃអំពូល A។ដោយថាមពលដែលបាត់បង់នៅក្នុងរ៉េស៊ីស្តរនៃរ៉េស៊ីស្តង់ R គឺ V2/R ដែល V គឺជាផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃរ៉េស៊ីស្តរ ថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយបង្គុំស៊េរីស្មើនឹងពាក់កណ្តាលនៃថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយរ៉េស៊ីស្តរនៃអំពូល A។

ឧទាហរណ៍ទី14: បម្រែបម្រួលភាពរូប

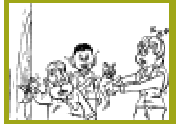
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

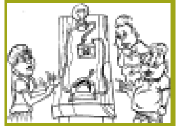
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

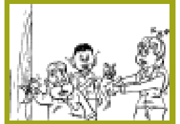
ដាក់ទឹកកក5ដុំចូលក្នុងកែវមួយ។ ក្រោយរយៈពេល20នាទី ទឹកកកមួយភាគធំរលាយបង្កើតបានជាទឹកត្រជាក់។ យើងឃើញនៅសល់ដុំទឹកកកតូចៗអណ្តែតក្នុងទឹកនោះ។ វាស់ សីតុណ្ហភាពនៃទឹកត្រជាក់នេះ បន្ទាប់មកថែមទឹកកក5ដុំចូលទៅក្នុងកែវខាងលើទៀត។ 3នាទីក្រោយមក វាស់សីតុណ្ហភាពទឹកម្តងទៀត:

ក. សីតុណ្ហភាពនៃទឹកត្រជាក់នេះកើនឡើង
ខ. សីតុណ្ហភាពនៃទឹកត្រជាក់នេះថយចុះ
គ. សីតុណ្ហភាពនៃទឹកត្រជាក់នេះមិនប្រែប្រួលទេ

ចម្លើយ គ ត្រឹមត្រូវ។សីតុណ្ហភាពនៃទឹកត្រជាក់នេះ រក្សានៅដដែល។ ពេលគេដាក់ទឹកកកមួយដុំមានសីតុណ្ហភាព -4ºC ទៅក្នុងពែងមួយនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ ផ្ទៃនៃដុំទឹកកកនេះស្រូបថាមពលកម្តៅពីមជ្ឈដ្ឋាន។ ថាមពលនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីយកឈ្នះលើកម្លាំងទំនាញរវាងម៉ូលេគុលទឹក។ ពេលស្រូបបានថាមពលគ្រប់គ្រាន់ ដុំទឹកកកចាប់ផ្តើមរលាយ។ ចំពោះទឹក បម្រែបម្រួលបែបនេះកើតមាននៅសីតុណ្ហភាព0ºC។ នៅក្នុងអំឡុងពេលបម្រែបម្រួលភាពរូប សីតុណ្ហភាពនឹងរក្សានៅតម្លៃថេរដរាបណាភាពរូបទាំងពីរនៅមានវត្តមាននៅឡើយ។ សីតុណ្ហភាពកម្តៅ និងថាមពលកម្តៅមានទំនាក់ទំនងគ្នា ប៉ុន្តែជាពាក្យខុសគ្នាដែលងាយឱ្យសិស្សភាន់ច្រឡំ។ គប្បីមានបម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការញែកសម្គាល់ពាក្យទាំងបីនេះឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។







ឧទាហរណ៍ទី15: មេកានិច

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1&2 (ឆ្នាំ2010)

រថយន្តពីរដែលមួយមានទម្ងន់ធ្ងន់ជាងរថយន្តមួយទៀតទ្វេដង កំពុងស្ថិតនៅនឹងថ្កល់លើផ្លូវរាបមួយ ។ មនុស្សម្នាក់រុញរថយន្តទាំងពីររយៈពេលប្រាំវិនាទី។ ដោយមិនគិតកម្លាំងកកិត ហើយសន្មតថាកម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើរថយន្តទាំងពីរស្មើគ្នា។ បរិមាណចលនានៃរថយន្តស្រាល បន្ទាប់ពីការរុញគឺ:

ក. តូចជាង
ខ. ស្មើនឹង
គ. ធំជាង

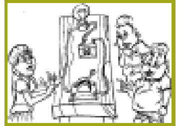
បរិមាណចលនានៃរថយន្តធ្ងន់។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវគឺចម្លើយ ខ។ បម្រែបម្រួលបរិមាណចលនាដែលបង្កើតដោយកម្លាំងថេរជាផលគុណរវាងកម្លាំងនិងថេរវេលា ($\Delta p = F. \Delta t$)។ ព្រោះថេរវេលា និងកម្លាំងដូចគ្នាចំពោះ រថយន្តទាំងពីរ បម្រែបម្រួលបរិមាណចលនាក៏ស្មើគ្នាដែរ។

ឧទាហរណ៍ទី16: មេកានិច

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1&2 (ឆ្នាំ2010)

រថយន្តពីរដែលមួយមានទម្ងន់ធ្ងន់ជាងរថយន្តមួយទៀតទ្វេដង កំពុងស្ថិតនៅនឹងថ្កល់លើផ្លូវរាបមួយ ។ មនុស្សម្នាក់រុញរថយន្តទាំងពីររយៈពេលប្រាំវិនាទី។ ដោយមិនគិតកម្លាំងកកិត ហើយសន្មតថាកម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើរថយន្តទាំងពីរស្មើគ្នា។ ថាមពលស៊ីនេទិចនៃរថយន្តស្រាល បន្ទាប់ពីការរុញគឺ:



ក. តូចជាង
ខ. ស្មើនឹង
គ. ធំជាង

ថាមពលស៊ីនេទិចនៃរថយន្តធ្ងន់។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវគឺចម្លើយ គ។ ដោយសារបរិមាណចលនារបស់រថយន្តទាំងពីរស្មើគ្នា រថយន្តដែលមានល្បឿនលឿនជាង ត្រូវមានថាមពលស៊ីនេទិចធំជាង។ នោះគឺរថយន្តស្រាល ព្រោះវាមាននិចលភាពតិចជាង វាមានសំទុះធំជាងសំទុះរថយន្តធ្ងន់។

ឧទាហរណ៍ទី17: កើតផ្តាសាយ

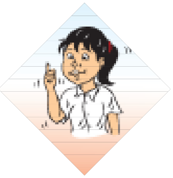
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី4 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)

សិស្សបួននាក់ពិភាក្សាគ្នាអំពីដើមហេតុដែលនាំឱ្យកើតផ្តាសាយ (គ្រុន)។ ពួកគេគិតថា:

ក. អ្នកអាចកើតផ្តាសាយពេលដែលអ្នកគ្រុនក្តៅ។
ខ. អ្នកអាចកើតផ្តាសាយពេលដែលស្ថិតក្នុងស្ថានភាពត្រជាក់និងសើម។
គ. ជម្ងឺផ្តាសាយបង្កដោយមេរោគ (វីរុស)។
ឃ. ការគេងមិនបានគ្រប់គ្រាន់បណ្តាលឱ្យអ្នកកើតផ្តាសាយ។

ចម្លើយ គ ត្រឹមត្រូវ។វីរុសនិងបាក់តេរីជាភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ។ គ្រុនក្តៅគឺជាការឆ្លើយតបនៃសារពាង្គកាយទៅនឹងជំងឺឆ្លង។ ស្ថិតក្នុងស្ថានភាពត្រជាក់និងសើម ឬការគេងមិនគ្រប់គ្រាន់ធ្វើឱ្យ ប្រព័ន្ធការពាររាងកាយចុះខ្សោយ ជាហេតុនាំឱ្យវីរុសងាយឆ្លងចូលក្នុងសារពាង្គកាយ។

7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



តើអ្នកអាចបង្កើតតេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯងយ៉ាងដូចម្តេច ?

មិនមានក្បួនច្បាប់ណាមួយជាក់លាក់សម្រាប់បង្កើតតេស្តគំនិតនោះទេ ប៉ុន្តែមានល័ក្ខខ័ណ្ឌមួយចំនួនដែលត្រូវបំពេញ:

- ផ្តោតទៅលើបញ្ញត្តិវិទ្យាសាស្ត្រតែមួយ។ បើមិនដូច្នោះទេ នឹងមានការលំបាកក្នុងការបកស្រាយចម្លើយដែលមិនត្រឹមត្រូវ។
- សំណួរមិនគួរពឹងផ្អែកតែទៅលើសមីការឬមេរៀនទន្ទេញដូចជាតួលេខឡើយ។
- ចម្លើយផ្សេងៗគួរតែឆ្លុះបញ្ចាំងពីគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សតែងតែមាន។
- សំណួរគួរតែរៀបចំដោយប្រើពាក្យពេចន៍មិនច្បាស់លាស់។
- សំណួរមិនគួរមានភាពងាយស្រួលពេកឬពិបាកពេក (ជាទូទៅបើសិស្សជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវស្ថិតនៅចន្លោះ40% និង80% បញ្ជាក់ពីកម្រិតពិបាកដ៏ត្រឹមត្រូវ)

ជាទូទៅ គ្រូមានការលំបាកក្នុងការកំណត់គំនិតយល់ច្រឡំរបស់សិស្សដោយមិនមានការផ្តល់ចម្លើយរបស់សិស្ស។ គ្រូអាចទទួលបានព័ត៌មានពីប្រភពទាំងឡាយខាងក្រោម:

- លទ្ធផលបោះឆ្នោត។ ក្រុមចម្លើយដែលមិនធ្លាប់ត្រូវបានជ្រើសរើសគួរកែតម្រូវឬលុបចោល។
- ការពិភាក្សាជាក្រុមអាចសម្តែងចេញនូវគំនិតភាន់ច្រឡំ។
- ចម្លើយខុសដែលច្រើនលេចឡើងក្នុងការប្រឡងអាចយកមកប្រើក្នុងតេស្តគំនិតបាន។
- តេស្តគំនិតជាច្រើនត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយនៅក្នុងបណ្តាញអ៊ីនធើណែត។ តេស្តគំនិតទាំងនោះជាចំណុចផ្តើមដ៏ល្អ ប៉ុន្តែគប្បីប្រើប្រភពព័ត៌មានខាងលើជាប់ជានិច្ចដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រឡំក្នុងថ្នាក់រៀនរបស់អ្នក។ គេហទំព័រមួយចំនួនក្នុងបណ្តាញអ៊ីនធើណែតត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងឧបសម្ពន្ធ។
- ចម្លើយនៅខាងចុងមេរៀនក្នុងសៀវភៅសិក្សាជាច្រើន។

តើគួរបកស្រាយលទ្ធផលតេស្តគំនិតដោយរបៀបណា ?

អ្នកអាចប្រើលទ្ធផលតេស្តគំនិតដើម្បីវាយតម្លៃលំនាំនៃការបង្រៀនរបស់អ្នកបាន។ ឧទាហរណ៍ បន្ទាប់ពីទទួលបានពិន្ទុទាបពីតេស្តគំនិតមួយអំពីច្បាប់ញូតុន អ្នកអាចនឹងសម្រេចចិត្តចំណាយពេលវេលាបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្រៀនមេរៀននេះនៅឆ្នាំសិក្សាក្រោយ បន្ថែមពិសោធន៍មួយទៀត ឬធ្វើលំហាត់បន្ថែមទៀត។

1. ឧបសម្ពន្ធ: បង្កើតតេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯង

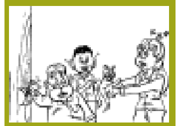
អ្នកអាចដាក់កិច្ចការឱ្យសិស្សទាំងអស់គ្នា ដូចជាធ្វើព្យុះគំនិតដើម្បីបង្កើតចម្លើយឱ្យបានច្រើន។

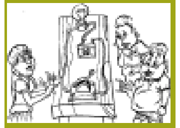
ឧទាហរណ៍ អ្នកអាចដាក់កិច្ចការឱ្យសិស្សរកវត្ថុបីដែលគេគិតថាជាអាហាររបស់រុក្ខជាតិ។ ចូរប្រើចម្លើយមិនត្រឹមត្រូវដើម្បីបង្កើតជាតេស្តគំនិតមួយ។

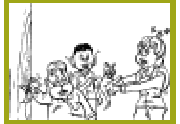
ជាធម្មតាចម្លើយមានដូចជាពន្លឺព្រះអាទិត្យ ស្ករ កាបូនឌីអុកស៊ីត រ៉ែ ជី ដី ទឹក អុកស៊ីសែន វីតាមីន។ល។ ផ្សំចម្លើយ 5 ឬ 6 ដែលសិស្សនិយមឆ្លើយដើម្បីបង្កើតជាតេស្តគំនិតមួយ។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវគឺស្ករ។ និយមន័យវិទ្យាសាស្ត្រនៃអាហារគឺជាសារធាតុសរីរាង្គដែលមានផ្ទុកកាបូអ៊ីដ្រាត ប្រូតេអ៊ីននិង/ឬខ្លាញ់ដែលបំពេញ តួនាទីជាឥន្ធនៈ និងសារធាតុសម្រាប់សាងសង់សារពាង្គកាយមួយ។ សារធាតុចិញ្ចឹមគឺជាសារធាតុសរីរាង្គឬអសរីរាង្គដែលសារពាង្គកាយត្រូវការដើម្បីរស់រានមានជីវិត។ ឧទាហរណ៍រួមមានទឹក វីតាមីននិងអំបិល។ យ៉ាងណាមិញ សារធាតុចិញ្ចឹមមិនមែនជាប្រភពថាមពលទេ ក៏មិនត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាធាតុដែលមាននាទីបឋមសម្រាប់សាងសង់សារពាង្គកាយដែរ។ រុក្ខជាតិអាចផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងបានពីទឹក និងកាបូនឌីអុកស៊ីតដោយប្រើថាមពលពីព្រះអាទិត្យ (រស្មីសំយោគ)។

ឧទាហរណ៍ទី8 អំពីប្រព័ន្ធប្រសាទជាលទ្ធផលនៃសំណួរប្រឡងដែលគ្រូដាក់ឱ្យសិស្សធ្វើ។ គាត់បានកត់សម្គាល់ឃើញថាសិស្សភ្ជាប់តួនាទីខួរក្បាលតែទៅនឹងសកម្មភាពដោយចេតនា តែមិនគិតថាជាសកម្មភាពដែលកើតឡើងដោយមិនដឹងខ្លួនដូចជាពេលដេកលក់ឬការក្អកទេ។







ឧទាហរណ៍សម្រាប់មុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា:

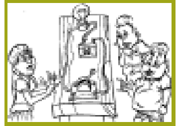
រយៈពេលមួយថ្ងៃនៅលើភពសៅរ៍ស្មើនឹងប្រហែល10ម៉ោងនៃផែនដី។ តើអ្នកនឹងពន្យល់យ៉ាងដូចម្តេច ?ចម្លើយអាចមានដូចជា: ភពសៅរ៍មានដង់ស៊ីតេតូចជាងផែនដី ភពសៅរ៍ស្ថិតនៅឆ្ងាយពីព្រះអាទិត្យជាងផែនដី ភពសៅរ៍វិលជុំវិញខ្លួនឯងលឿនជាងផែនដី និងគន្លងរបស់ភពសៅរ៍មានភាពជាអេលីបជាងគន្លងរបស់ផែនដី។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវគឺចម្លើយទី3។ថេរវេលានៃរយៈពេលមួយថ្ងៃគឺគ្រាន់តែកំណត់ដោយរយៈពេលនៃមួយរង្វិលខ្វាល់ជុំវិញអ័ក្សរង្វិលរបស់ភពនោះ។

ឧទាហរណ៍សម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

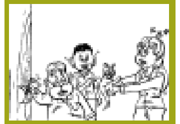
ចូរស្រមៃថាសិស្សបោះបាល់មួយឡើងលើ។ សូមឱ្យពួកគេគូសវ៉ិចទ័រកម្លាំងនៅលើបាល់ ពេលដែលវាត្រូវបានគេបោះឡើងលើ ពេលវាឡើងដល់ចំណុចខ្ពស់បំផុត និងពេលដែលវាធ្លាក់ចុះ។ អ្នកអាចរកឃើញថាសិស្សជាច្រើនច្រឡំកម្លាំងនិងបរិមាណចលនា ហើយគូសវ៉ិចទ័រកម្លាំងពីរ មួយឡើងលើ មួយចុះក្រោម។ តាមការពិត មានតែកម្លាំងទំនាញផែនដីប៉ុណ្ណោះដែលមានអំពើទៅលើបាល់ពេលដែលវាត្រូវគេបោះឡើង។

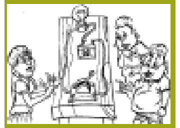
បើគ្រូទទួលបានចម្លើយច្រើនចំពោះសំណួរនេះនៅពេលប្រឡងគ្រូអាចនឹងបង្កើតតេស្តគំនិត ឬសូម្បីតែតុក្កតាគំនិតក៏បានដែរ។



2. ឧបសម្ពន្ធ: បណ្ណសម្រាប់បោះឆ្នោតរើសចម្លើយ

ក	គ	ង	ឆ
ខ	ឃ	ច	ជ





ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

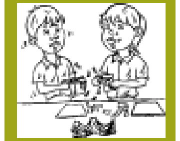
ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

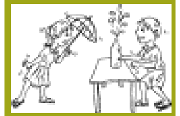
ជំពូកទី 5

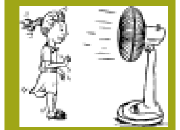
ការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

សេចក្ដីផ្ដើម





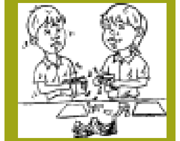


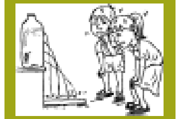
ការប្រៀបប្រដូចគឺជាទំនាក់ទំនងភាសារវាងវត្ថុពីរ ដែលហាក់ដូចជាមិនជាប់ទាក់ទងគ្នា។ ក្នុងការអប់រំការប្រៀបប្រដូចជានិច្ចកាលជាការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងបញ្ញត្តិថ្មីដែលសិស្សមិនធ្លាប់ដឹងទៅនឹងវត្ថុដែលសិស្សធ្លាប់ដឹងធ្លាប់ស្គាល់រួចមកហើយ។ ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងប្រភេទនេះមានសារសំខាន់ណាស់សម្រាប់ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រព្រោះមានចំណេះដឹងជាច្រើនដែលសិស្សមិនធ្លាប់បានជួបប្រទះដូចជា សែន ថាមពល និងអាតូមជាដើម។

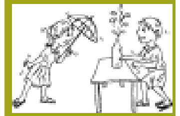
ក្រៅពីអត្ថប្រយោជន៍ ក្នុងការពន្យល់បញ្ញត្តិពិបាកៗបានច្បាស់លាស់ ការប្រៀបប្រដូចក៏បំផុសបំណិនគិតកម្រិតខ្ពស់មួយចំនួនដូចជាបំណិនដោះស្រាយបញ្ហា និងការគិតប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតផងដែរ។ ការប្រៀបប្រដូចបង្កើតបរិយាកាសសប្បាយរីករាយក្នុងថ្នាក់រៀន ដែលជំរុញទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចង់សិក្សា។

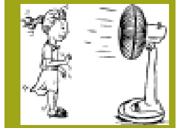
ការអនុវត្តន៍ការប្រៀបប្រដូចទទួលបានលទ្ធផលល្អបំផុតជាមួយការសិក្សារបស់សិស្ស ពេលដែលសិស្សត្រូវបានទាក់ទាញឱ្យចូលរួមពិភាក្សា ហើយបើកាន់តែប្រសើរជាងនេះទៅទៀត នោះគឺពេលដែលសិស្សអាចបង្កើតការប្រៀបប្រដូចបានដោយខ្លួនឯង។ យើងមិនគួរចាត់ទុកការប្រៀបប្រដូចត្រឹមតែជាការប្រៀបធៀបវត្ថុ 2ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែគឺជាឱកាសដើម្បីពិភាក្សាឱ្យបានស៊ីជម្រៅអំពីបញ្ញត្តិផ្សេងៗ។

ជួនកាល ការប្រៀបប្រដូចប្រៀបបាននឹងអាវុធមុខពីរ។ បើតាមន័យវិជ្ជមាន ការប្រៀបប្រដូចផ្ដល់ឱកាសច្រើនសម្រាប់ការសិក្សាបែបសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។ ផ្ទុយទៅវិញប្រសិនបើមិនបានប្រើដោយប្រុងប្រយ័ត្នទេ ការប្រៀបប្រដូចអាចបង្កើតគំនិតភាន់ច្រឡំថ្មី ឬធ្វើឱ្យការភាន់ច្រឡំដែលមានស្រាប់កាន់តែភាន់ច្រឡំខ្លាំងឡើង។ គ្រប់ការប្រៀបប្រដូចទាំងអស់មានបញ្ហាត្រង់ចំណុចមួយ គឺចំណុចដែលការប្រៀបប្រដូចមិនអាចប្រើជាតំណាងនៃបញ្ញត្តិដែលយើងចង់ឱ្យសិស្សយល់។ គ្រូគួរប្រាប់ចំណុចនេះឱ្យសិស្សបានដឹងច្បាស់។ ឧទាហរណ៍ ពេលដែលគ្រូប្រៀបធៀបអង្គធាតុរឹងទៅនឹងសិស្សម្នាក់ដែលអង្គុយនៅតុរបស់គេក្នុងថ្នាក់ ហើយប្រៀបធៀបអង្គធាតុរាវទៅនឹងសិស្សដែលកំពុងធ្វើសកម្មភាពជាក្រុមនៅក្នុងថ្នាក់ សិស្សអាចទាញសន្និដ្ឋានច្រឡំថាភាគល្អិតនៃអាតូមប្រៀបបាននឹងភាវរស់តូចៗដែលមានសកម្មភាពដោយចេតនា។









សេចក្តីផ្តើម

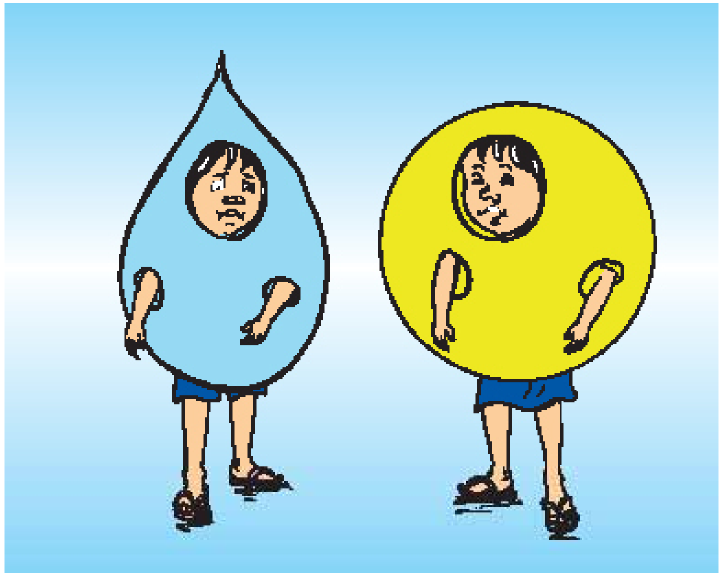
ឯកសារនេះបង្ហាញនូវការប្រៀបប្រដូចមួយចំនួនសម្រាប់ប្រើក្នុងមេរៀនជាច្រើននៃមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រនីមួយៗ។ ក្រៅពីនេះ ឯកសារនេះក៏ប្រាប់វិធីដែលមានប្រសិទ្ធិភាព ប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងមានលក្ខណៈគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលសម្រាប់អនុវត្តការប្រៀបប្រដូចក្នុងការបង្រៀនរបស់អ្នក។ យ៉ាងណាមិញ សូមចាត់ទុកការប្រៀបប្រដូចទាំងនេះត្រឹមជាចំណុចចាប់ផ្តើមប៉ុណ្ណោះ។ សូមជួយកែសម្រួលឱ្យសមស្របនឹងការប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែង និងធ្វើឱ្យឯកសារនេះកាន់តែប្រសើរឡើង។ អ្នកអាចធ្វើឱ្យកាន់តែប្រសើរជាងនេះទៅទៀត ដោយផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សរបស់អ្នកបង្កើតការប្រៀបប្រដូចដោយខ្លួនឯង។

ដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើសិស្សកាន់តែចូលរួមគិតនិងបង្កើតការប្រៀបប្រដូចបានសកម្មកម្រិតណា ការប្រៀបប្រដូចរបស់អ្នកក៏កាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពកម្រិតនោះដែរ។

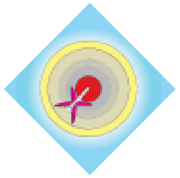
សកម្មភាពសម្ដែងតួ

សេចក្ដីផ្ដើម

ការសម្ដែងតួគឺជាការប្រៀបប្រដូចដ៏ពិសេសដែលជួយសិស្សឱ្យចេះប្រើរូបារម្មណ៍និងយល់បញ្ញត្តិពិបាកៗ។ បើសិស្សចូលរួមក្នុងការពន្យល់និងសម្ដែងតួកាន់តែសកម្ម ពួកគេកាន់តែងាយនឹងទទួលយកនូវចំណេះដឹងដែលគ្រូផ្ទេរឱ្យពួកគេ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ភាពរីករាយដែលកើតមានក្នុងការសម្ដែងតួ បង្កើនការចងចាំរបស់សិស្សអំពីមេរៀនដែលទើបតែសិក្សា។



វត្ថុបំណង



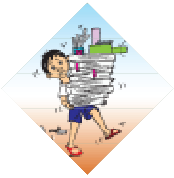
- សិក្សាបែបអរូបីអំពីអ្វីដែលគេដឹងជុំវិញបញ្ញត្តិមួយ
- ភ្ជាប់ចំណេះដឹងមានស្រាប់ជាមួយបញ្ញត្តិថ្មីៗប្រកបដោយលក្ខណៈច្នៃប្រឌិត
- សហការគ្នានិងពង្រឹងការយល់ដឹង
- ចូលរួមកាន់តែសកម្ម

ដំណើរការ

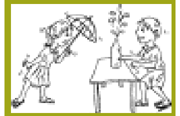
លំដាប់លំដោយនៃជំហានក្នុងការអនុវត្តសកម្មភាពនេះប្រែប្រួលទៅតាមមេរៀន។ បញ្ជីរាយឈ្មោះការប្រៀបប្រដូចនៅខាងក្រោយឯកសារនេះ ផ្ដល់នូវគំនិតជាច្រើនសម្រាប់ការសម្ដែងតួ។ ជាទូទៅ អ្នកអាចអនុវត្តតាមជំហានដូចខាងក្រោម:

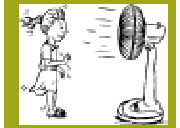
1. ចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗ អាស្រ័យលើសាច់រឿង។ ជួនកាលក្រុមនីមួយៗ នឹងត្រូវ សម្ដែងសាច់រឿងតែមួយ ជួនកាលត្រូវសម្ដែងផ្នែកផ្សេងៗគ្នា ឧទាហរណ៍ដូចជាក្នុងលំនាំចំណែកកោសិកា(មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា)។
2. គ្រូពន្យល់អំពីគំនិតទូទៅ ប៉ុន្តែមិនពន្យល់លម្អិតទេ។
3. សិស្សសហការតាមក្រុមនីមួយៗដើម្បីបែងចែកតួនាទីសម្ដែងនិងកសាងសាច់រឿង។ ពួកគេកត់ត្រាសាច់រឿងរបស់ខ្លួន។
4. ក្រុមនីមួយៗសម្ដែងសាច់រឿងរបស់ពួកគេឱ្យសិស្សក្រុមផ្សេងៗទៀតទស្សនា។
5. សិស្សទាំងអស់គ្នាចូលរួមវាយតម្លៃការសម្ដែងនីមួយៗ ដោយពិភាក្សាអំពីចំណុចត្រឹមត្រូវនិងកំហុសឆ្គងក្នុងការសម្ដែងព្រមទាំងវិធីកែលម្អ។ ជួនកាលគេអាចត្រូវបន្ថែមសកម្មភាពឬធាតុផ្សេងៗទៅក្នុងការសម្ដែងដើម្បីពង្រឹងទំនាក់ទំនងរវាងបញ្ញត្តិនិងវត្ថុប្រដូច។

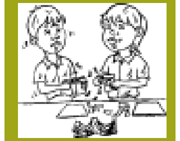
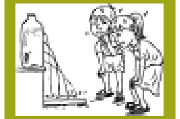
សម្ភារ

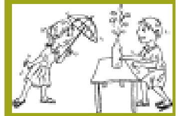
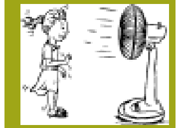


តម្រូវការសម្ភារ អាស្រ័យលើស្ថានភាព។ ជានិច្ចកាល មានត្រឹមក្រដាសនិងប៊ិចគឺគ្រប់គ្រាន់ហើយ។





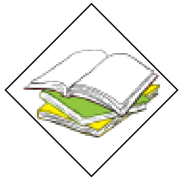



ពេលវេលា

- គ្រូអាចប្រើប្រាស់វិធីសម្តែងតួដើម្បីពង្រឹងការយល់ដឹងរបស់សិស្ស អំពីមេរៀន (ក្នុងជំហានទី3)។
- គ្រូអាចប្រើប្រាស់សកម្មភាពនេះដើម្បីពន្យល់អំពីបញ្ញត្តិដែលពិបាក និងអរូបី (ក្នុងជំហានទី3)។
- គ្រូអាចប្រើប្រាស់សកម្មភាពនេះដើម្បីរំឭកមេរៀនឡើងវិញក្រោយពេលបង្រៀនចប់មេរៀនមួយចំនួនដែលទាក់ទងគ្នា ឬនៅចុងឆមាស (ក្នុងជំហានទី4)។

កម្មវិធីសិក្សា



ឧទាហរណ៍នៃការប្រៀបប្រដូចមួយចំនួនដែលសមស្របសម្រាប់សកម្មភាពសម្តែងតួត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងឧបសម្ពន្ធ។ ឧទាហរណ៍ដែលមិនមាននៅក្នុងឧបសម្ពន្ធមានដូចខាងក្រោមៈ

ជីវវិទ្យា

- មុខងារនិងរូបផ្គុំនៃភ្នាសកោសិកា (ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 ឆ្នាំ2009)
- ចំណែកកោសិកាៈ មីតូសនិងមេយ៉ូស
  ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)
  ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)
  ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)
- ប្រដាប់រំលាយអាហារ ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

គីមីវិទ្យា

- ប្រតិកម្មគីមីនៅក្នុងអគ្គិសនីវិភាគ
  ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី5 (ឆ្នាំ2009)

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

- សូរ្យគ្រាសនិងចន្ទគ្រាស ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3(ឆ្នាំ2010)
- ជំនោរសមុទ្រ ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2010)
- ផលផ្ទះកញ្ចក់ៈ ហេតុអ្វីបានជាភពសុក្រមានកម្តៅក្តៅជាងផែនដីច្រើនដង? ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2011)
- មុខងារនៃស្រទាប់អូសូន។ ប្រហោងនៃស្រទាប់អូសូន។ ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី8 (ឆ្នាំ2011)

រូបវិទ្យា

- ប្រតិកម្មបង្កុំនិងបំបែកនុយក្លេអ៊ែរ ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2011)
- សៀគ្វីអគ្គិសនី ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2009)

1. ការសម្តែងតួអំពីជំនោរសមុទ្រ

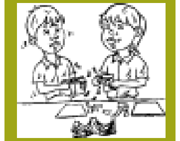
កម្មវិធីសិក្សាៈ ថ្នាក់ទី៨ ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2010)

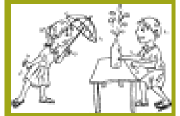
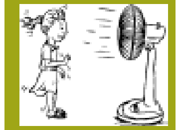
ជំនោរសមុទ្រគឺជាបាតុភូតដ៏ពិបាកយល់សម្រាប់សិស្ស។ ការសម្តែងតួអាចជួយឱ្យសិស្សយល់ពីឥទ្ធិពលនៃព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទដែលបង្កើតឱ្យមានជំនោរនិងលំនាចនៅលើផែនដី។

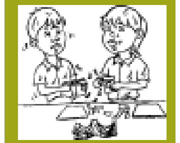
នៅពេលសម្តែងតួអំពីជំនោរនិងលំនាចសិស្សចាំបាច់ត្រូវរំឭកចំនុចផ្សេងៗមួយចំនួនអំពីព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទដូចជាៈ

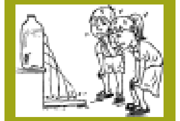
- ព្រះចន្ទវិលជុំវិញផែនដីមួយជុំប្រើរយៈពេល 28ថ្ងៃ។
- ផែនដីវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យមួយជុំប្រើរយៈពេលមួយឆ្នាំ។
- រង្វិលជុំនិងរង្វិលខ្វាល់របស់ព្រះចន្ទប្រើពេលស្មើគ្នា។ ហេតុនេះហើយទើបយើងមើលឃើញតែផ្នែកម្ខាងរបស់ព្រះចន្ទ។
- ព្រះចន្ទនៅជិតផែនដីជាងព្រះអាទិត្យ។

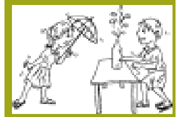
ចំណុចដូចគ្នា (ចំណុចដូចគ្នារវាងវត្ថុប្រដូចនិងបញ្ញត្តិ)	
សិស្សបីនាក់	ព្រះអាទិត្យ ផែនដីនិងព្រះចន្ទ
សិស្សម្នាក់ៗវិលជុំវិញខ្លួនឯងនិងវិលជុំវិញសិស្សម្នាក់ផ្សេងទៀត	ព្រះចន្ទ ព្រះអាទិត្យនិងផែនដីធ្វើរង្វិលជុំនិង/ឬរង្វិលខ្វាល់
សិស្សទាញដៃគ្នាទៅវិញទៅមក	កម្លាំងទំនាញរវាងអង្គទាំងបី
សិស្សតំណាងផែនដីលាដៃទាំងពីរចេញទៅឆ្វេងនិងទៅស្តាំ	ជំនោរនៅផ្នែកទាំងពីរនៃផែនដី
សិស្សតំណាងផែនដីលាដៃទាំងពីរចេញឱ្យអស់ទៅឆ្វេងនិងទៅស្តាំ	ជំនោររួមនៅផ្នែកទាំងពីរនៃផែនដី
ទិសដៅផ្សេងទៀត (ខាងមុខនិងខាងខ្នងដែលមិនមានលាដៃ)	លំនាចនៅផ្នែកទាំងពីរនៃផែនដី
ចំណុចមិនដូច (ចំណុចខុសគ្នារវាងវត្ថុប្រដូចនិងបញ្ញត្តិ)	
ព្រះចន្ទនៅជិតផែនដីជាងព្រះអាទិត្យ 400ដង	
ព្រះអាទិត្យធំជាងព្រះចន្ទប្រហែល 400ដង	

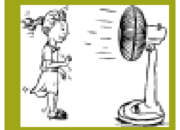








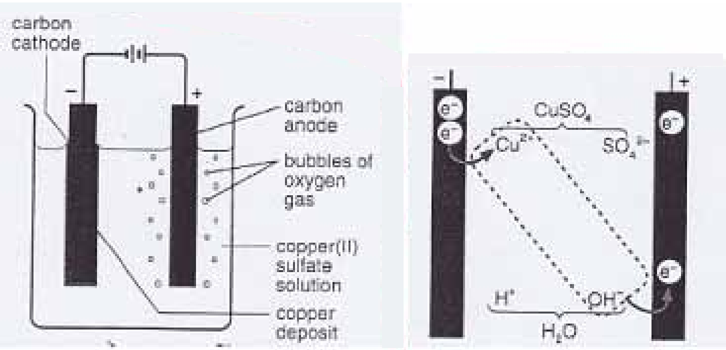


2. ការសម្តែងតួតំណាងប្រតិកម្មគីមី

កម្មវិធីសិក្សា: ប្រតិកម្មគីមី អគ្គិសនីវិភាគ ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី5 (ឆ្នាំ2009)

គេអាចប្រឌិតរូបភាពតំណាងប្រតិកម្មគីមីតាមវិធីមួយដែលប្រកបដោយភាពសប្បាយរីករាយគឺការសម្តែងតួ។ ឧទាហរណ៍មួយគឺយោបកលោហៈទង់ដែងពីទង់ដែងកាបូណាតដែលពាក់ព័ន្ធនឹងអគ្គិសនីវិភាគទង់ដែងស៊ុលផាត។ លំនាំនេះមាន3ជំហាន:

- ការរលាយនៃទង់ដែងកាបូណាត
- ការកកើតនៃទង់ដែងស៊ុលផាត
- អគ្គិសនីវិភាគទង់ដែងស៊ុលផាត



ឯកសារយោង: Harrison and Coll, 2008

សមីការតាងប្រតិកម្ម

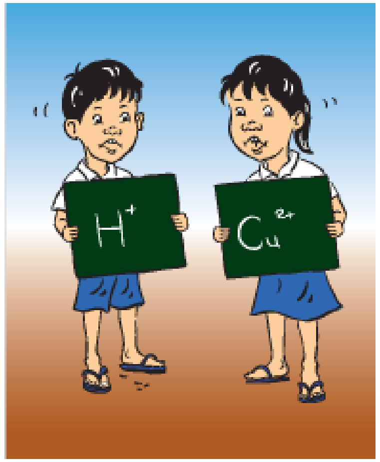
ប្រតិកម្មនៅខាងកាតូត $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \Longrightarrow Cu(s)$

ប្រតិកម្មនៅខាងអាណូត $2H_2O(l) \Longrightarrow 4H^+ + O_2(g) + 4e^-$

សិស្សត្រូវបានកំណត់តួនាទីជាអាតូមឬអ៊ីយ៉ុងហើយត្រូវបង្កើតផ្លាកសម្គាល់។ សិស្ស5នាក់ ដើរតួរួមគ្នាជាទង់ដែងកាបូណាត ($CuCO_3$)។ សិស្សកាន់ដៃគ្នាតំណាងសម្ពន្ធកូវ៉ាឡង់នៅក្នុងអ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិច និងសម្ពន្ធអ៊ីយ៉ូនិចមួយរវាងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងហើយអេឡិចត្រុងត្រូវបានតំណាងដោយសៀវភៅ2ក្បាលដែលសិស្សកាន់ក្នុងដៃហើយដាក់លើស្មា។ ដូចនេះមុនពេលរលាយក្នុងទឹក យើងមានសិស្សមួយក្រុមដែលមានគ្នា4នាក់កាន់ដៃគ្នា ដែលក្នុងនោះមានសិស្ស2នាក់កាន់សៀវភៅ (អ៊ីយ៉ុង CO_3^{2-}) ហើយសៀវភៅនៅលើស្មាសិស្សទី5 (អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+})។ ពេលដែលការរលាយចាប់ផ្តើម សិស្សទាំង4នាក់ផ្តាច់ខ្លួនចេញពីសិស្សទី5ដោយយកសៀវភៅមកតាមខ្លួនពួកគេ (អេឡិចត្រុងបង្ហាញថាអ៊ីយ៉ុង CO_3^{2-} មានបន្ទុក)។

នៅក្នុងដំណាក់កាលទី2 សិស្សសម្តែងបង្ហាញ ការកកើតទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$)។ យើងត្រូវការសិស្ស6នាក់ ដែល5នាក់តំណាងអ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាត ម្នាក់តំណាងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងនិងសៀវភៅ2ក្បាលតំណាងអេឡិចត្រុង។ នៅក្នុងប្រតិកម្មនេះអាស៊ីតស៊ុលផួរិចរាវ (H_2SO_4)មានប្រតិកម្មជាមួយទង់ដែងកាបូណាតដើម្បីបង្កើតជាទង់ដែងស៊ុលផាត ឧស្ម័នកាបូនិចនិងទឹក។

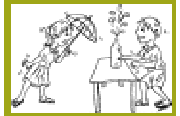
ជាចុងក្រោយ សម្រាប់លំនាំអគ្គិសនីវិភាគ យើងត្រូវការសិស្ស 2នាក់បន្ថែមទៀតដើម្បីតំណាងទឹកនិងកៅអីពីរតំណាងអេឡិចត្រូត។ សិស្សតំណាងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងដើរទៅកាន់កៅអីមួយទទួលសៀវភៅទាំងពីរក្បាល(អេឡិចត្រុង) ហើយចូលទៅអង្គុយលើកៅអីនោះបង្ហាញថាពួកគេត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងអេឡិចត្រូត (កាបូនក្រាភីត)។ អេឡិចត្រូតមួយទៀតក៏ធ្វើពីកាបូនក្រាភីតដែរ។ សិស្សតំណាងម៉ូលេគុលទឹកដើរទៅកាន់កៅអីផ្សេងទៀតហើយដាក់សៀវភៅ2ក្បាលលើកៅអីនោះ។ បន្ទាប់មកសិស្សពីរនាក់កាន់ដៃគ្នាទាំងពីរដើម្បីតំណាង 1ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែនដែលអាតូមទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ពន្ធ2ជាន់ ហើយធ្វើជាដើរវង្វេងចេញពីការសម្តែង (ឧស្ម័នបាត់បង់ពីក្នុងប្រព័ន្ធប្រតិកម្ម)។ សិស្សតំណាងអ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាតចល័តដោយសេរី ធ្វើជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិច។

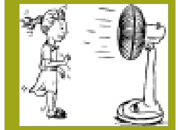


ការសម្តែងតួប្រភេទនេះក៏អាចធ្វើបានសម្រាប់ប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗទៀតដែរ។ គ្រូអាចបង្ហាញប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗគ្នា បន្ទាប់មកសិស្សអាចពិភាក្សាគ្នាជាក្រុមដើម្បីកំណត់តួនាទីដែលគេត្រូវសម្តែង ហើយឡើងសម្តែងតួឱ្យសិស្សផ្សេងៗទៀតមើល ដែលមានសិស្សម្នាក់មានតួនាទីជាអ្នកបង្ហាញ។

ចំណុចដូច (ចំណុចដូចគ្នារវាងវត្ថុប្រដូចនិងបញ្ញត្តិ)	
សិស្ស	អាតូម
សិស្ស4នាក់កាន់ដៃគ្នា	អ៊ីយ៉ុងកំផ្លិច
សៀវភៅដាក់នៅលើស្មា (មនុស្ស)	អេឡិចត្រុង (អ៊ីយ៉ុង)
សិស្សឃ្លាតចេញពីគ្នា	ការរលាយ
ខ្យល់	ទឹក
កាន់ដៃគ្នាតែមួយ	សម្ព័ន្ធមួយជាន់
កាន់ដៃគ្នាទាំងពីរ	សម្ព័ន្ធពីរជាន់
កៅអី	អេឡិចត្រូតវិជ្ជមាន
កៅអីដែលមានសៀវភៅ	អេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន

ចំណុចមិនដូច (ចំណុចខុសគ្នារវាងវត្ថុប្រដូចនិងបញ្ញត្តិ)
សិស្សនិងសៀវភៅមានទំហំធំជាងអាតូមឬអេឡិចត្រុងឆ្ងាយណាស់
កម្លាំងដែលបង្កើតសម្ព័ន្ធភ្ជាប់អាតូមទាំងឡាយជាមួយគ្នាមានតម្លៃធំជាងកម្លាំងដែលប្រើក្នុងការកាន់ដៃគ្នា
អាតូមនិងអេឡិចត្រុងមានចំនួនច្រើនជាងចំនួនសិស្សនៅក្នុងថ្នាក់ទៅទៀត
រូបរាងរបស់អ៊ីយ៉ុងខុសប្លែកពីការរៀបចំទីតាំងរបស់សិស្ស





ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ
តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ជំពូកទី 6
ល្បែងសិក្សា

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

សេចក្តីផ្តើម

ល្បែងសិក្សាគឺជាសកម្មភាពមួយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការបង្រៀននិងរៀន។ យើងអាចប្រើល្បែងសិក្សាក្នុងការបង្រៀនដើម្បីបំផុសសកម្មភាពសិក្សាបែបរិះរក ធ្វើឱ្យសិស្សស៊ាំជាមួយមេរៀនអរូបីនិងជំរុញឱ្យសិស្សគិតដល់កម្រិតមួយខ្ពស់ជាងមុន។ ការបង្រៀនដោយការលេងល្បែងសិក្សាបង្កើនការយល់ដឹងតាមរយៈការទាក់ទាញឱ្យសិស្សចូលរួមក្នុងសកម្មភាពសិក្សា។ ការលេងល្បែងសិក្សាក្នុងការបង្រៀនមានគោលបំណងដូចតទៅ:

ក. ដើម្បីរំឮកមេរៀន

ខ. ដើម្បីបង្កើតទំនាក់ទំនងថ្មីៗរវាងគោលការណ៍និងខ្លឹមសារនាំឱ្យការយល់ដឹងកាន់តែស៊ីជម្រៅ។

គ. ដើម្បីកំណត់ចំណុចខ្វះខាតនៃចំណេះដឹងឬបំណិន

ល្បែងសិក្សាមានគុណសម្បត្តិសំខាន់ៗដូចជាផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរបស់គេក្នុងស្ថានភាពមួយថ្មី។មិនតែប៉ុណ្ណោះល្បែងសិក្សាបំផុសសកម្មភាពរស់រវើករវាងសិស្សនិងគ្រូហើយបង្កើនចំណាប់អារម្មណ៍និងសេចក្តីឧស្សាហ៍ព្យាយាមរបស់សិស្ស។

ល្បែងសិក្សាដែលអាចយកទៅប្រើឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពគប្បីមានលក្ខណៈសម្បត្តិដូចខាងក្រោម:

ក). គប្បីកំណត់ថាឈ្នះតាមរយៈការបង្ហាញចំណេះដឹងនិងបំណិនប៉ុណ្ណោះ។ ល្បែងសិក្សាដែលពឹងផ្អែកតែទៅលើសំណាងឬយុទ្ធសាស្ត្រមិនសក្តិសមនឹងប្រើជាល្បែងសិក្សាឡើយ។

ខ). ល្បែងសិក្សាគួរពិភាក្សាអំពីបញ្ញត្តិឬខ្លឹមសារសំខាន់ៗនៃមេរៀន។

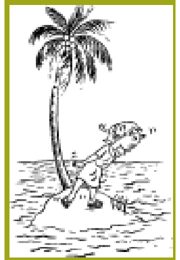
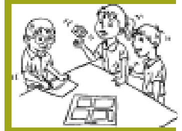
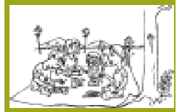
គ). វិន័យនៃការលេងល្បែងសិក្សាគប្បីសក្តិសមនឹងវ័យនិងកម្រិតលូតលាស់របស់សិស្ស។

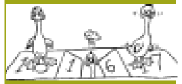
ឃ). មិនគប្បីដកពិន្ទុសិស្សពេលដែលគេឆ្លើយខុសឡើយ។

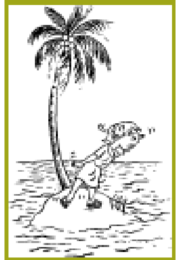
ង). សិស្សដែលចូលរួមលេងទាំងអស់គ្នាអាចមានឱកាសឈ្នះដូចគ្នា។

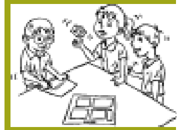
នៅពេលអនុវត្តល្បែងសិក្សាក្នុងការបង្រៀនសូមយកចិត្តទុកដាក់សំណូមពរខាងក្រោម:

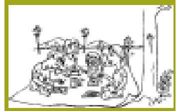
- បង្កើតក្រុមដែលមានកម្លាំងស្មើគ្នា
- នៅពេលរៀបចំល្បែងសូមគិតអំពីរបៀបដែលគ្រូអាចវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់សិស្ស

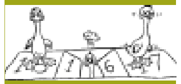














សេចក្ដីផ្ដើម

តាមរយៈរចនាបថរបស់ល្បែង។

- ការតវ៉ាឬមិនអស់ចិត្តរបស់សិស្សគួរដោះស្រាយក្រោយលេងល្បែងចប់នៅក្រៅថ្នាក់ដើម្បីកុំឱ្យរំខានមេរៀន។
- វាយតម្លៃល្បែងសិក្សាក្រោយបង្រៀនចប់។ តើអ្នកបានសម្រេចវត្ថុបំណងនៃការលេងល្បែងនេះដែរឬទេ? តើសិស្សបានចូលរួមដែរឬទេ? គិតរកវិធីដែលអ្នកអាចកែលម្អល្បែងនេះឱ្យកាន់តែប្រសើរ។ អ្នកអាចស្នើសុំឱ្យសិស្សផ្ដល់យោបល់ឬសំណូមពររបស់គេចំពោះការកែលម្អល្បែងនេះដោយផ្ទាល់មាត់ឬដោយសំណេរ។

ល្បែងសិក្សាមានច្រើនប្រភេទ។ ល្បែងមួយចំនួនត្រូវបានដកស្រង់និងកែសម្រួលតាមល្បែងដែលមានប្រជាប្រិយភាពក្នុងទូរទស្សន៍ហើយល្បែងផ្សេងៗទៀតមានប្រភពពីល្បែងប្រជាប្រិយ។ ប្រភេទល្បែងសិក្សាមួយចំនួនមានដូចជា:

- ល្បែងប្រើក្ដារ
- ល្បែងប្រើបណ្ណ
- សំណួរ
- ការសម្ដែងតួ
- ចំណោទល្បងប្រាជ្ញា

នៅក្នុងឯកសារនេះអ្នកអាចសិក្សាឧទាហរណ៍ល្បែងសិក្សាមួយចំនួនដែលអ្នកអាចយកទៅប្រើក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។ ឧទាហរណ៍នីមួយៗបង្ហាញល្បែងមួយប្រភេទដែលអ្នកក៏អាចយកទៅប្រើជាមួយមេរៀនផ្សេងៗទៀតបានដែរ។

សកម្មភាពសិក្សាដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយផ្សេងទៀតគឺទុកឱ្យសិស្សជាអ្នកបង្កើតល្បែងសិក្សាដោយខ្លួនឯងជាកិច្ចការផ្ទះឬជាពិពណ៌វិទ្យាសាស្ត្រ។ ដើម្បីអាចធ្វើទៅបានមិនត្រឹមតែទាមទារឱ្យសិស្សយល់មេរៀនស៊ីជម្រៅប៉ុណ្ណោះទេពួកគេថែមទាំងត្រូវគិតរកវិធីផ្ទេរចំណេះដឹងទៅសិស្សផ្សេងទៀត និងរបៀបអនុវត្តជាក្រុម។

ការសម្ដែងតួត្រូវបានពិភាក្សាក្នុងឯកសារស្ដីអំពី ការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង។

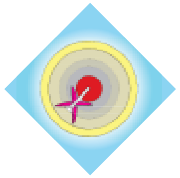
សកម្មភាព

1. សកម្មភាពទី1: ល្បែងលូប (loop)

1.1. សេចក្ដីផ្ដើម

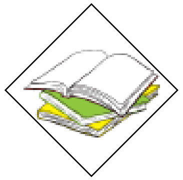
ល្បែងលូប (loop) ប្រើសម្រាប់រំឭកមេរៀន ហើយអាចលេងបានច្រើនរបៀប។

1.2. វត្ថុបំណង



- បង្កើនការយល់ដឹងអំពីមេរៀនដោយបង្ហាញមេរៀននោះក្នុងស្ថានភាពមួយថ្មី
- ស៊ាំនឹងគំនិតនៅក្នុងល្បែងនេះ

1.3. កម្មវិធីសិក្សា



ល្បែងនេះអាចប្រើបានក្នុងមេរៀនជាច្រើនសម្រាប់គ្រប់មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់។

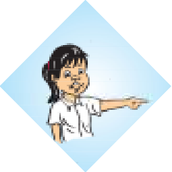
1.4. ពេលវេលា

ជំហានទី4

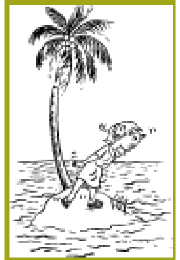
1.5. សម្ភារ

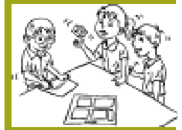
រៀបចំបណ្ណឱ្យស្មើនឹងចំនួនសិស្ស។ អុតបណ្ណទាំងនោះដើម្បីឱ្យរឹងមាំប្រើបានយូរ។

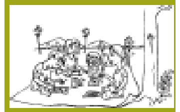
1.6. ដំណើរការ

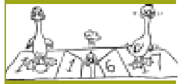


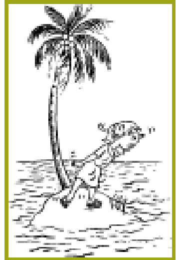
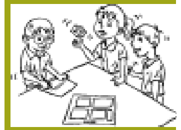
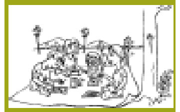
- សិស្សម្នាក់ៗទទួលបានបណ្ណមួយសន្លឹក។ បណ្ណនីមួយៗមានសំណួរមួយនិងចម្លើយមួយ (ជាចម្លើយរបស់សំណួរផ្សេងទៀត)។
- សិស្សម្នាក់ចាប់ផ្ដើមអានសំណួររបស់គាត់ឮៗ។ សិស្សដែលគិតថាមានចម្លើយរបស់សំណួរនេះនៅលើបណ្ណរបស់ខ្លួន ក្រោកឈរហើយអានចម្លើយ។ ប្រសិនបើនោះជាចម្លើយត្រឹមត្រូវ សិស្សម្នាក់នេះបន្តដោយអានសំណួរនៅលើបណ្ណរបស់ខ្លួន។ សិស្សដែលមានចម្លើយត្រឹមត្រូវរបស់សំណួរនេះ ក្រោកឈរឡើងហើយអានចម្លើយនោះឮៗ និងធ្វើបែបនេះរហូតដល់អានអស់សំណួរ និងចម្លើយទាំងអស់។
- ប្រសិនបើនៅសល់ពេល អ្នកអាចលេងល្បែងនេះម្ដងទៀត។ លើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យប្រើពេលឱ្យកាន់តែតិចជាងការលេងលើកទីមួយ។

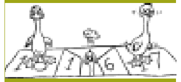




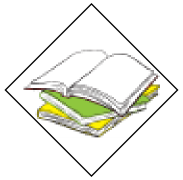






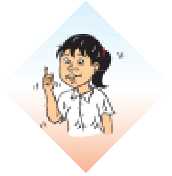
1.7. ឧទាហរណ៍



សូមមើលឧទាហរណ៍នៃបណ្ណមួយឈុតនៅក្នុងឧបសម្ពន្ធសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា (អាតូម)។ សំណួរទាំងនេះសម្រាប់ជូនលោកគ្រូអ្នកគ្រូប្រើជាចំណុចចាប់ផ្តើម។ អ្នកអាចប្តូរសំណួរទៅតាមកម្រិតរបស់សិស្សនិងខ្លឹមសារមេរៀន។

សម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យាអ្នកអាចបង្កើតល្បែងនេះសម្រាប់មេរៀនប្រដាប់រំលាយអាហារ។ រីឯមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាវិញ អ្នកអាចបង្កើតល្បែងនេះសម្រាប់មេរៀនប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ។

1.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



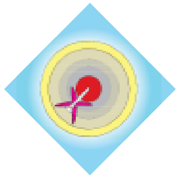
គេអាចលេងល្បែងនេះជាក្រុមដែលមានគ្នាតិចក៏បាន។ នៅក្នុងឧបសម្ពន្ធអ្នកអាចឃើញបណ្ណមួយឈុតតម្រៀបតាមលំដាប់ត្រឹមត្រូវ។ សូមលាយច្របល់បណ្ណទាំងនោះហើយចែកឱ្យសិស្ស។ ពួកគេត្រូវផ្គូផ្គងសំណួរជាមួយចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវហើយបង្កើតជារាងស៊ុមមួយ។ ទន្ទឹមនឹងនេះ គ្រូអាចចល័តទៅមកដើម្បីពិនិត្យភ្លាមៗថាសិស្សតម្រៀបបានត្រឹមត្រូវឬទេ។

2. សកម្មភាពទី2: ល្បែងប៊ីងហ្គោធាតុគីមី(គីមីវិទ្យា)

2.1. សេចក្តីផ្តើម

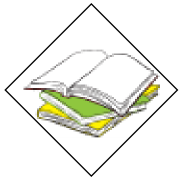
ល្បែងនេះប្រើសម្រាប់សិក្សាអំពីតារាងខួបនៃធាតុគីមី។ សិស្សលេងល្បែងនេះដូចគ្នានឹងល្បែងប៊ីងហ្គោធម្មតាដែរ ខុសគ្នាតែត្រង់ធាតុគីមីនៅលើសន្លឹកល្បែងនេះប៉ុណ្ណោះ។ យើងរំពឹងថាសិស្សនឹងទទួលបាននូវភាពរីករាយនិងចូលរួមយ៉ាងសកម្ម។

2.2. វត្ថុបំណង



បង្ហាញធាតុគីមីក្នុងតារាងខួបនៃធាតុគីមីដោយប្រើឈ្មោះនិងនិមិត្តសញ្ញានៃធាតុនោះ

2.3. កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2011)

2.4. ពេលវេលា

សម្រាប់បង្រៀនខ្លឹមសារថ្មីក្នុងជំហានទី3 និងពង្រឹងពុទ្ធិក្នុងជំហានទី4។

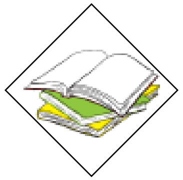
2.5. សម្ភារ

- បង្កើតបណ្ណប៊ីងហ្គោស្មើនឹងចំនួនសិស្សក្នុងថ្នាក់ (ក្នុងឧបសម្ពន្ធមានបណ្ណប៊ីងហ្គោចំនួន30បណ្ណប៉ុន្តែអ្នកអាចធ្វើបន្ថែមលើសនេះទៀតក៏បាន)។
- បង្កើតបញ្ជីរាយធាតុគីមីមួយសន្លឹកតាមលំដាប់ដែលអ្នកនឹងអានឮៗ ទៅកាន់សិស្ស។ អ្នកអាចប្រើបញ្ជីនេះដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាសន្លឹកប៊ីងហ្គោរបស់សិស្សត្រឹមត្រូវ។ បើអ្នកគ្រោងនឹងលេងល្បែងនេះប៉ុន្មានលើក អ្នកក៏ត្រូវបង្កើតបញ្ជីនេះចំនួនប៉ុណ្ណោះដែរ។

2.6. ដំណើរការ

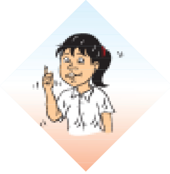
- ផ្តល់ឱ្យសិស្សម្នាក់ៗនូវបណ្ណមួយសន្លឹក (សូមមើលឧបសម្ពន្ធ)។ នេះជាសន្លឹកចម្លើយសម្រាប់ពួកគេ។
- សិស្សដាក់សន្លឹកកិច្ចការប៊ីងហ្គោនៅខាងមុខរៀងៗខ្លួន។ បន្ទាប់មកគ្រូហៅឈ្មោះធាតុគីមី។ សិស្សដាក់វត្ថុសម្គាល់នៅលើធាតុដែលត្រូវនឹងអ្វីដែលគ្រូបានហៅ។ សិស្សដែលទទួលបានធាតុប្រាំមុនគេតាមជួរឈរ ជួរដេក ឬបន្ទាត់បញ្ឆិត ជាអ្នកឈ្នះ។

2.7. ឧទាហរណ៍



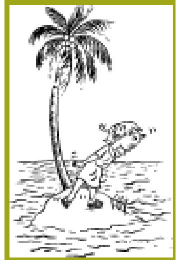
ល្បែងនេះត្រូវបានរៀបចំសម្រាប់មេរៀនតារាងខួបនៃធាតុគីមី(ក្នុងមុខវិជ្ជាគីមី) ប៉ុន្តែអ្នកក៏អាចប្រើទម្រង់របស់ល្បែងប៊ីងហ្គោសម្រាប់មេរៀនក្នុងមុខវិជ្ជាផ្សេងទៀតដែរ។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យាអ្នកអាចបង្កើតល្បែង ប៊ីងហ្គោសម្រាប់មេរៀនអំពីសារពាង្គកាយមនុស្ស។

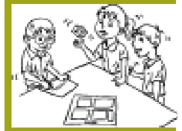
2.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ

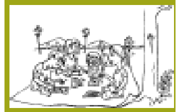


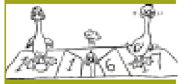
សិស្សអាចលេងល្បែងនេះជាបុគ្គលជាដៃគូឬជាក្រុម។ជម្រើសល្អបំផុតគឺសិស្សលេងល្បែងនេះរៀងៗខ្លួនដើម្បីពង្រឹងការយល់ដឹងរបស់សិស្សអំពីធាតុគីមីនិងវិធីសិក្សារបស់សិស្សរៀងៗខ្លួនអំពីឈ្មោះនិងនិមិត្តសញ្ញារបស់ធាតុ។

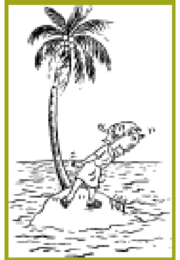
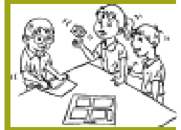
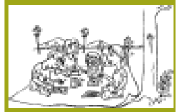
ក្រៅពីការហៅឈ្មោះធាតុគីមីដោយខ្លួនឯង គ្រូក៏អាចឱ្យសិស្សអានឈ្មោះធាតុក្នុងបញ្ជីម្តងមួយៗ។

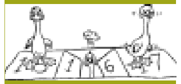










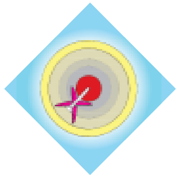
3. សកម្មភាពទី3: ល្បែងថាប៊ូ (Taboo)

3.1. សេចក្តីផ្តើម

ល្បែងនេះជួយឱ្យសិស្សយល់និងចងចាំពាក្យគន្លឹះក្នុងមេរៀន។ សិស្សព្យាយាមបង្កើតនិយមន័យនៃពាក្យគន្លឹះមួយដោយខ្លួនឯង។ សិស្សផ្សេងៗទៀតស្តាប់ហើយព្យាយាមទស្សន៍ទាយពាក្យគន្លឹះនោះ។ ល្បែងនេះអភិវឌ្ឍបំណិនត្រិះរិះរបស់សិស្ស។ សិស្សត្រូវទស្សន៍ទាយពាក្យនៅផ្នែកខាងលើនៃបណ្ណដោយមិននិយាយចេញនូវពាក្យណាមួយដែលស្ថិតនៅខាងក្រោមបន្ទាត់ឡើយ ព្រោះការនិយាយពាក្យទាំងនោះត្រូវបាន"ហាមឃាត់"។

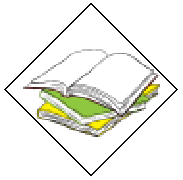
ឧទាហរណ៍: ចូរពន្យល់ពាក្យ << ពងមាន់ >> ដោយមិនប្រើពាក្យ << មាន់ >>

3.2. វត្ថុបំណង



- រំឭកពាក្យគន្លឹះនិងពង្រឹងការយល់ដឹងអំពីពាក្យគន្លឹះ
- បំផុសបំណិនគិតរបស់សិស្ស

3.3. កម្មវិធីសិក្សា



គ្រូអាចប្រើល្បែងថាប៊ូក្នុងមេរៀនជាច្រើនសម្រាប់គ្រប់មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់។

3.4. ពេលវេលា

ប្រើក្នុងជំហានទី4

3.5. សម្ភារ

- ក្រដាសរឹងតូច
- ហ្វឺតពណ៌ ឬខ្មៅដៃពណ៌ (មិនសូវចាំបាច់)

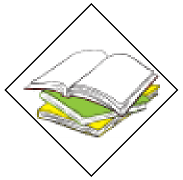
3.6. ដំណើរការ

- ចែកសិស្សជាក្រុមហើយពន្យល់វិន័យក្នុងការលេងល្បែងនេះ។
- ជ្រើសរើសសិស្សម្នាក់ដើម្បីឃ្លាំមើលសិស្សដែលត្រូវឡើងមកពន្យល់និយមន័យរបស់ពាក្យគន្លឹះ។ តួនាទីរបស់អ្នកឃ្លាំមើលគឺតាមដានថាតើសិស្សដែលពន្យល់និយមន័យបានប្រើពាក្យដែលត្រូវបានហាមឃាត់ដែរឬទេ ?
- ជ្រើសរើសសិស្សម្នាក់ដើម្បីលេងល្បែងនេះ។ គាត់ត្រូវជ្រើសរើសយកបណ្ណមួយដែលមានសរសេរពាក្យគន្លឹះនៅលើនោះ។
- គាត់ត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឱ្យសិស្សផ្សេងទៀតអាចទស្សន៍ទាយពាក្យគន្លឹះបានត្រឹមត្រូវដោយប្រើពេលខ្លីបំផុត។ បើគាត់និយាយចេញនូវពាក្យណាមួយដែលត្រូវបានហាមឃាត់ គាត់ត្រូវត្រលប់មកកន្លែងវិញ ហើយសិស្សម្នាក់ផ្សេងទៀតត្រូវឡើងមកជំនួស។
- ក្រុមដែលទស្សន៍ទាយត្រូវមួយពាក្យនឹងទទួលបានមួយពិន្ទុ។

វិន័យក្នុងការលេងល្បែងថាប៉ូ:

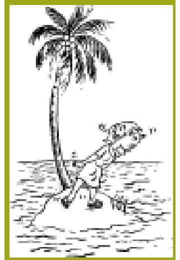
- មិនត្រូវនិយាយចេញនូវពាក្យណាមួយនៅលើបណ្ណឡើយ។
- មិនត្រូវធ្វើកាយវិការបង្ហាញឡើយ។
- មិនអនុញ្ញាតឱ្យប្រើពាក្យមួយចំនួនដូចជា "មានសូរដូចនឹង" ឬ "មានសូរច្នួនគ្នានឹង"
- ហាមប្រើពាក្យ ឬអក្សរកាត់ ប្រសិនបើមានពាក្យពេញនៅលើបណ្ណ

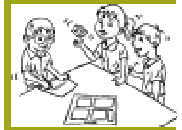
3.7. ឧទាហរណ៍

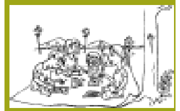


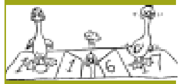
ជីវវិទ្យា: តំណពូជ

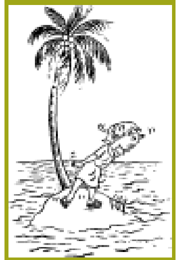
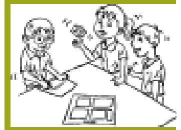
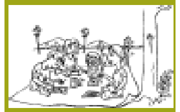
ចូរពន្យល់ពាក្យខាងក្រោម	ដោយមិនប្រើពាក្យ.......
សែន	• ណែ្សយ៉ូ • ក្រូម៉ូសូម
ក្រូម៉ូសូម	• កោសិកា • ណែ្សយ៉ូ • សែន
ការបង្កាត់ជ្រើស	• ការជ្រើសរើស • លក្ខណៈ
ការក្លូន	• ដូចគ្នា • ដោយឥតភេទ • មេបា

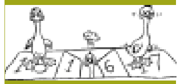










ជីវវិទ្យា: ទម្រង់កោសិកា

ចូរពន្យល់ពាក្យខាងក្រោម	ដោយមិនប្រើពាក្យ.......
ភ្នាសគ្រោងកោសិកា	• រុក្ខជាតិ • ទម្រង់ • រូបរាង
ភ្នាសកោសិកា	• រុក្ខជាតិ • សត្វ • ត្រួតពិនិត្យ
ណ្វៃយ៉ូកោសិកា	• ត្រួតពិនិត្យ • ក្រូម៉ូសូម • ADN

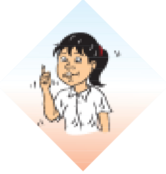
ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

ចូរពន្យល់ពាក្យខាងក្រោម	ដោយមិនប្រើពាក្យ.......
តេលេទស្សន៍	• តារា • មណ្ឌលសង្កេតតារា • តារាវិទូ • ភព

រូបវិទ្យា

ចូរពន្យល់ពាក្យខាងក្រោម	ដោយមិនប្រើពាក្យ.......
ចរន្តវិលវល់	• កម្តៅ • ចលិតឡើងលើ • ត្រជាក់ • ខាប់ • លិចចុះ

3.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



អ្នកក៏អាចឱ្យសិស្សលេងល្បែងនេះជាក្រុមដែរ។ នៅក្នុងក្រុមដែលមានសមាជិកពី2-4នាក់ សិស្សអាចដាក់វេនគ្នាពន្យល់ពាក្យ។ សិស្សដែលឆ្លើយត្រូវពាក្យគន្លឹះរក្សាទុកបណ្ណនោះ។ បន្ទាប់មកអ្នកលេងបន្ទាប់ព្យាយាមពន្យល់ពាក្យ។

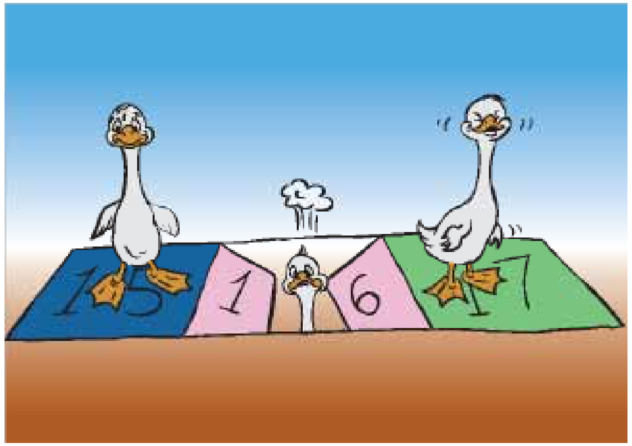
ល្បែងនេះអាចលេងទៅតាមពេលវេលាដែលមាន។ បើសល់តែ5នាទី សិស្សអាចលេងតែ2ជុំ តែបើសល់ពេលច្រើនជាងនេះ សិស្សអាចលេងបានកាន់តែច្រើនជុំ។

ផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបង្កើតបណ្ណថាប៉ូដោយខ្លួនឯង។ ផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវបណ្ណទទេដូចរូបខាងក្រោម។ សិស្សប្រើខ្មៅដៃនិងហ្វឺតពណ៌ (បើមាន) ដើម្បីបង្កើតបណ្ណថាប៉ូ។

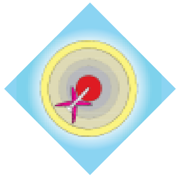
4. សកម្មភាពទី 4: ល្បែងក្ដារ

4.1. សេចក្ដីផ្ដើម

ល្បែងក្ដារជាល្បែងចត្រង្គ ដែលអ្នកលេងជាក្រុមត្រូវដើរកូនចត្រង្គនៅលើក្ដារនេះឱ្យបានឆាប់បំផុត។ ដើម្បីដើរនៅលើក្ដារនេះគេត្រូវបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់និងឆ្លើយសំណួរ។ ចំណុចខ្លះទាមទារឱ្យសិស្សធ្វើសកម្មភាពមួយចំនួនដូចជាធ្វើសំណួរដែលទាមទារការគណនា ផ្លាស់ទីកូនចត្រង្គរបស់គូប្រកួត។ ការលេងល្បែងនេះទាមទាររយៈពេលយ៉ាងហោចណាស់1ម៉ោង អាស្រ័យលើចំនួនក្រុមនិងកម្រិតសំណួរពិបាកឬស្រួល។ យ៉ាងណាមិញ ការលេងល្បែងនេះជាសកម្មភាពរំឭកមេរៀនដ៏មានប្រយោជន៍។

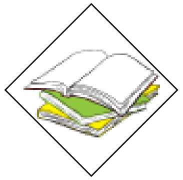


4.2. វត្ថុបំណង



- បង្កើនការយល់ដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ
- ទទួលស្គាល់អត្ថប្រយោជន៍នៃល្បែងសិក្សាក្នុងមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ
- អនុវត្តល្បែងសិក្សាក្នុងការបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ

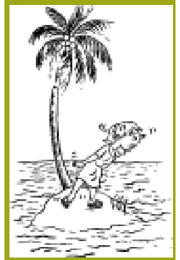
4.3. កម្មវិធីសិក្សា

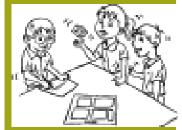


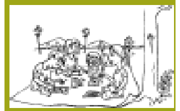
ល្បែងនេះអាចលេងបានសម្រាប់គ្រប់មេរៀន។ ដោយល្បែងនេះត្រូវការពេលវេលាច្រើន វាសក្តិសមសម្រាប់សកម្មភាពរំឭកមេរៀន។ ល្បែងនេះអាចរំឭកមេរៀនច្រើនក្នុងពេលតែមួយ ដូចជាមេរៀនទាំងអស់ក្នុងមួយឆមាសឬក្នុងមួយឆ្នាំជាដើម។

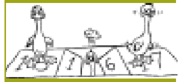
4.4. ពេលវេលា

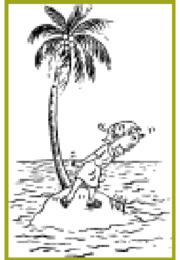
ល្បែងនេះត្រូវការពេលលេងពេញមួយម៉ោង ដូចនេះគប្បីលេងល្បែងនេះនៅពេលបង្រៀនមេរៀនមួយចំនួនចប់។

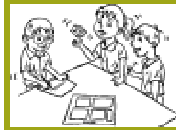


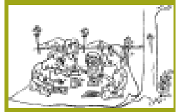


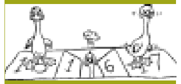










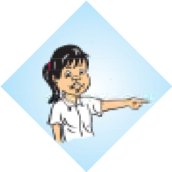


4.5. សម្ភារ

- ក្តារចត្រង្គសម្រាប់លេងល្បែង
- គ្រាប់ឡុកឡាក់
- សំណួរ (នៅលើក្រដាស)
- ក្តារខៀន
- ហ្វីត

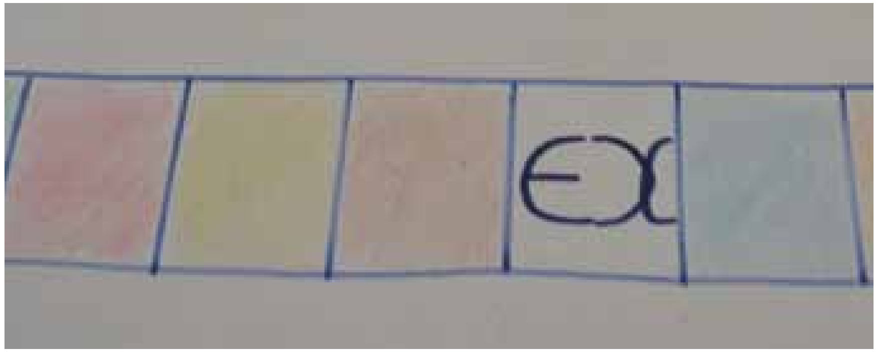
ប្រសិនបើអាច គប្បីភ្ជាប់បន្ទះចត្រង្គទៅនឹងបន្ទះមេដែក។ កូនចត្រង្គដែលជាមេដែក អាចចល័តបាន ប៉ុន្តែត្រូវបានស្រូបទាញជាប់នឹងបន្ទះចត្រង្គ។

4.6. ដំណើរការ

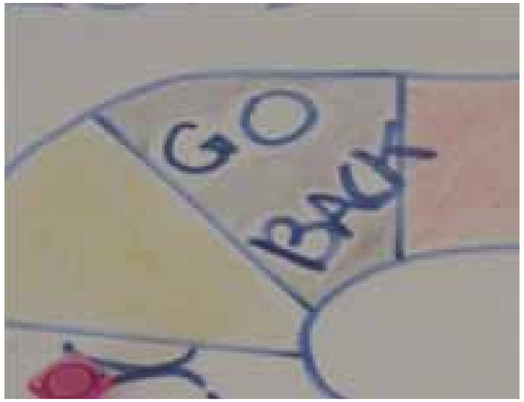


ការពិពណ៌នាអំពីបន្ទះចត្រង្គ

- លេខទាំងអស់មានប្រាំពណ៌ដែលពណ៌នីមួយៗតំណាងមេរៀនមួយ។ នៅក្នុងល្បែងដែលបានបង្កើត ពណ៌បៃតងតំណាងក្រុមសំណួរសម្រាប់មេរៀនមេកានិច ពណ៌លឿងតំណាងក្រុមសំណួរក្នុងមេរៀនអុបទិច ពណ៌ក្រហមតំណាងមេរៀនកម្ដៅ ពណ៌ត្នោតតំណាងមេរៀនអគ្គិសនីនិងម៉ាញ៉េទិច និងពណ៌ទឹកក្រូចតំណាងមេរៀនសម្ពាធ។



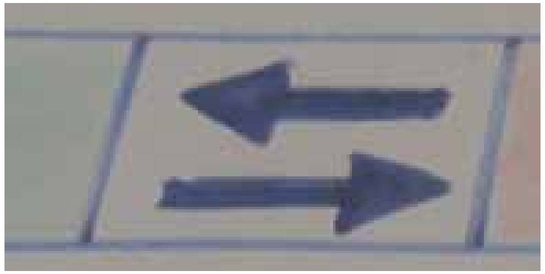
- បន្ទះចត្រង្គនេះមានកាំពិសេសៗមួយចំនួន។ ពេលដែលសិស្សដើរកូនចត្រង្គមកដល់ទីតាំងទាំងនេះគេត្រូវធ្វើលំហាត់មួយ។ក្រោយពេលធ្វើចប់ គេសុំឱ្យគ្រូពិនិត្យមើលចម្លើយរបស់គេ។ លេខនេះហៅថា "លេខរំលងមួយវេន" ប៉ុន្តែបើសិស្សធ្វើបានលឿន ពួកគេអាចរួចខ្លួនពីការរំលងមួយវេន។ គេក៏អាចជួបនឹងការរំលង2វេនដែរ ដែលនេះជាការរំលងអតិបរមា។
- អ្នកអាចបញ្ចូលទីតាំងពិសេសផ្សេងទៀតក្នុងបន្ទះចត្រង្គរបស់អ្នក ឧទាហរណ៍ដូចជា អនុញ្ញាតឱ្យអ្នកលេងដើរកូនចត្រង្គទៅមុខ5កាំ ឬបញ្ជាឱ្យដើរថយក្រោយ5កាំ។



- នៅក្នុងគំរូដែលបានបង្កើតរួចមកហើយ យើងបានបញ្ចូលទីតាំងមួយដែលបញ្ជាថា "ប្តូរ" (ដូចក្នុងរូបខាងក្រោម)។ បើក្រុមណាមួយដើរមកឈប់ត្រឹមទីតាំងនេះ គេមានសិទ្ធិអាចប្តូរទីតាំងជាមួយកូនចត្រង្គរបស់ក្រុមផ្សេងទៀត (ជាទូទៅ គេប្តូរជាមួយក្រុមដែលដើរលឿនជាងគេ)។ ចំណុចនេះបញ្ជាក់ថាលេងល្បែងនេះក៏ត្រូវការសំណាងដែរ។

វិន័យក្នុងការលេងល្បែង

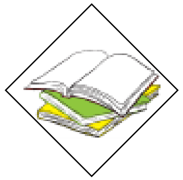
- ចែកសិស្សជាក្រុមដែលមានសមាជិកច្រើនបំផុត4នាក់។ គ្រូអាចជ្រើសរើសចំនួនក្រុមដែលត្រូវចូលរួមលេងដោយខ្លួនឯង ប៉ុន្តែល្អបំផុតមិនគួរលើសពី5-6ក្រុមឡើយ។ ក្រុមនីមួយៗមានគ្រាប់ឡុកឡាក់មួយសម្រាប់បោះ។
- អ្នកអាចជ្រើសរើសសិស្សម្នាក់ធ្វើជាជំនួយការដើម្បីផ្លាស់ទីកូនចត្រង្គ។
- គ្រូអាចព្យួរបន្ទះចត្រង្គនៅខាងមុខដើម្បីឱ្យសិស្សបានឃើញច្បាស់ទាំងអស់គ្នា។ ក្រុមនីមួយៗចាប់ផ្តើមបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ ដោយក្រុមដែលបោះបានចំនួនច្រើនជាងគេ ចាប់ផ្តើមដើរចំនួនជំហានត្រូវនឹងចំនួនដែលខ្លួនបោះបាន។
- អានសំណួរក្នុងមេរៀនដែលត្រូវនឹងពណ៌ដែលកូនចត្រង្គស្ថិតនៅ។ គ្រូផ្តល់ពេលខ្លីសម្រាប់ពិភាក្សានិងឆ្លើយ។ មានតែសមាជិកក្រុមដែលដល់វេនឆ្លើយទើបអាចឆ្លើយបាន។ គ្រូក៏អាចជ្រើសរើសសិស្សម្នាក់ជាតំណាងក្រុមសម្រាប់ឆ្លើយសំណួរ។
- បើឆ្លើយត្រូវ កូនចត្រង្គស្ថិតនៅទីតាំងដែលបោះបាន ប៉ុន្តែបើឆ្លើយខុសត្រូវដើរកូនចត្រង្គថយក្រោយចំនួន2កាំ។
- ក្រុមដែលដើរដល់ទីបញ្ចប់មុនគេជាអ្នកឈ្នះ



សំណួរ

អ្នកអាចប្រើប្រភេទសំណួរខុសៗគ្នា។ អ្នកអាចកំណត់ឱ្យសិស្សគូររូបនៅលើក្តារខៀន ប្រើប្រភេទសំណួរខុសឬត្រូវ សំណួរពហុជ្រើសរើស ឬចំណោទខ្លីៗ។

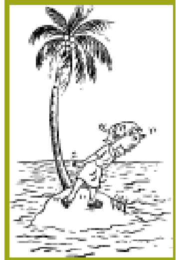
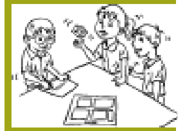
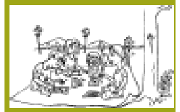
4.7. ឧទាហរណ៍

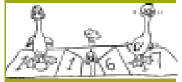


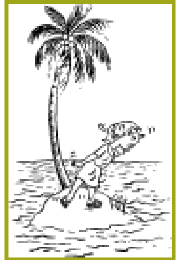
នៅក្នុងឧបសម្ព័ន្ធ អ្នកអាចរកបានឧទាហរណ៍នៃសំណួរមួយចំនួនសម្រាប់ល្បែងដែលយើងបានបង្កើតសម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា។ សម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា អ្នកអាចបង្កើតល្បែងមួយដែលពណ៌នីមួយៗតំណាងឱ្យផ្នែកផ្សេងៗនៃសារពាង្គកាយមនុស្ស។

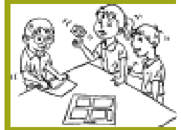
ចំពោះមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា អ្នកអាចប្រើល្បែងនេះដើម្បីត្រួតពិនិត្យចំណេះដឹងរបស់សិស្សដែលទទួលបានពីការសិក្សាមេរៀនតារាវិទ្យា។ ឧទាហរណ៍:

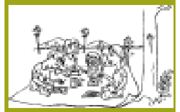
ពណ៌ក្រហម: សំណួរអំពីភពនៃប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ
ពណ៌លឿង: សំណួរអំពីព្រះអាទិត្យ
ពណ៌ខៀវ: សំណួរអំពីផែនដី
ពណ៌ប្រផេះ: សំណួរអំពីព្រះចន្ទ
ពណ៌បៃតង: សំណួរអំពីសកល

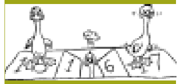






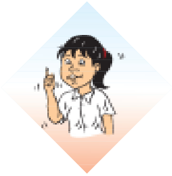








4.8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



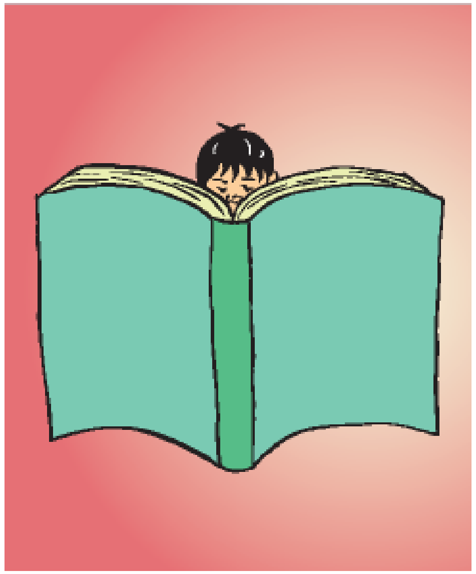
ក្រោយពីលេងចប់ គ្រូអាចសួរសិស្សទាំងអស់គ្នាដើម្បីវាយតម្លៃល្បែងនេះ។ តើគេនឹងធ្វើយ៉ាងណាដើម្បីកែលម្អល្បែងនេះឱ្យកាន់តែប្រសើរ ? តើគេយល់ថាការលេងល្បែងនេះជាសកម្មភាពរំឭកមេរៀនដ៏មានប្រយោជន៍ដែរឬទេ ? តើគេទទួលបានចំណេះដឹងតាមរយៈការលេងល្បែងនេះដែរឬទេ ?

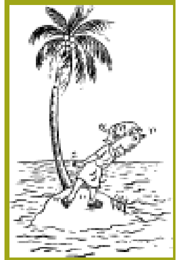
ឯកសារយោង

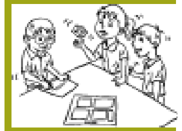
គោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

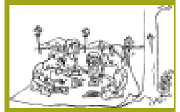
សៀវភៅ

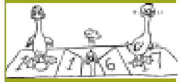
- Angelo, T.A. & Cross, K.P. (1993) Classroom Assessment Techniques, Jossey Bass, - Wiley & Sons, San Francisco, California, USA.
- Churchill, E.R. et al. (1997) 365 Simple Science Experiments with Everyday Materials, Black Dog & Leventhal Publishers, New York.
- Driver, R. et al. (1994) Making Sense of Secondary Science: Research into Children's Ideas, Routledge.
- Harrison, A.G. & Coll, R.K. (2008) Using Analogies in Middle and Secondary Science Classrooms, Corwin Press, Thousand Oaks, California, USA.
- Harrison, A.G. and Coll, R. K (2007) Using analogies in middle and secondary science classrooms: The FAR Guide, Sage.
- Harrison, A.G. and Treagust, D.F. (1993) Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics, Journal Of Research In Science Teaching, Vol. 30, No. 10, pp. 1291-1307
- Herr, N. (2008) The Sourcebook for Teaching Science, Jossey Bass, - Wiley & Sons, San Francisco, California, USA.
- Keeley, P. (2008) Science Formative Assessment, NSTA Press – Corwin Press, Thousand Oaks, Californa, USA.
- Keeley, P. et al. (2005) Uncovering Student Ideas in Science: 25 Formative Assessment Probes, Vol. 1, NSTA Press.
- Keeley, P. et al. (2007) Uncovering Student Ideas in Science: 25 Formative Assessment Probes, Vol. 2, NSTA Press.
- Keeley, P. et al. (2009) Uncovering Student Ideas in Science: 25 Formative Assessment Probes, Vol. 4, NSTA Press.
- Mazur, E. (1997) Peer Instruction: A User's Manual, Prentice Hall.
- McDaniel, M.A. and Donnelly, C.M. (1996) Learning with Analogy and Elaborative Interrogation.
- Naylor, S., Downing, B. and Keogh, B. (2001) An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus. Third International Conference of the European Science Education Research Association. Thessaloniki, Greece.
- Naylor, S. and Keogh, B. (2000) Concept Cartoons in Science Education, Millgate House Publishers.
- Tweed, A. (2009) Designing Effective Science Instruction, NSTA press, Arlington, Virginia, USA.

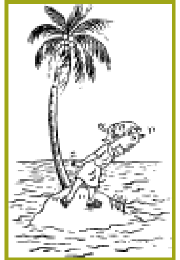
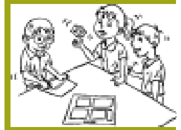
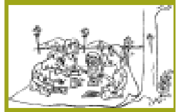


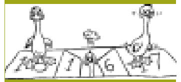










គេហទំព័រ

រូបវិទ្យា:

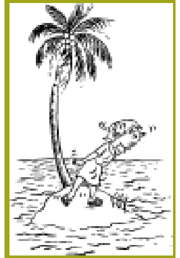
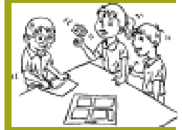
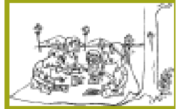
- http://galileo.harvard.edu

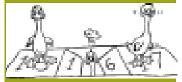
គីមីវិទ្យា:

- http://www.chem.wisc.edu/~concept/
- http://www.chemcollective.org/find.php

ផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា:

- http://serc.carleton.edu/resources/1302.html: Assessment and Active Learning Strategies for Introductory Geology Courses
- http://serc.carleton.edu/resources/21699.html: Using ConcepTests to Assess and Improve Student Conceptual Understanding in Introductory Geoscience Courses
- http://serc.carleton.edu/introgeo/interactive/ctestexm.html: Concept Tests for many earth science topics.



vvob
education for development

With the support of
THE BELGIAN
DEVELOPMENT COOPERATION

With the support of
the government of Flanders