ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ តាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល

ផ្នែកទី 2

ជំពូកទី 4 បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតគាន់ច្រឡំ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

ផ្នែកទី 2

ជំពូកទី 4 បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតឆាន់ប្រឆាំ

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

បោះពុម្ពនៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ឆ្នាំ ២០១៣ (បោះពុម្ពលើកទី២)

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

កំណត់សម្គាល់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា

រាល់ការបោះពុម្ពផ្សាយឯកសារត្រូវបានធ្វើឡើងដោយអនុលោមតាមអាជ្ញាប័ណ្ណៈ
Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 3.0 Unported License

លើកលែងតែឯកសារដែលមិនបានរាប់បញ្ចូល និងបញ្ជីរក្សាសិទ្ធខាងក្រោម។ មានន័យថា អ្នកអាចចែកចាយ ថតចម្លង ប្រែសម្រួល និងយកលំនាំតាមឯកសារនេះក្នុងន័យមិនរកកម្រៃដោយពុំចាំបាច់ស្នើសុំការអនុញ្ញាតជាមុនពីអ្នកបោះពុម្ពផ្សាយឡើយ តែប្រសិនបើអ្នកបង្កើតឬកែប្រែថ្មីអ្នកត្រូវតែសុំអាជ្ញាប័ណ្ណពីម្ចាស់ដើមក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌដូចគ្នាដែលបានបញ្ជាក់ខាងលើ ។ សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែមអំពីអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើ សូមចូលទៅកាន់គេហទំព័រ

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

ឯកសារមិនរាប់បញ្ចូល និងរក្សាសិទ្ធិ

ឯកសារមួយចំនួនក្នុងការបោះពុម្ពផ្សាយនេះមិនស្ថិតក្រោមអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើឡើយ។ ទាំងនេះគឺជាឯកសាររបស់ភាគីទី៣ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយត្រឹមត្រូវនិងទទួលបានការអនុញ្ញាត។ អ្នកបោះពុម្ពផ្សាយមិនទទួលខុសត្រូវចំពោះល័ក្ខខ័ណ្ឌច្បាប់ណាមួយ (រួមបញ្ចូលទាំងការធ្វេសប្រហែស) ចំពោះការបាត់បង់ ឬខូចខាតដែលកើតមានឡើងដោយសារការប្រើប្រាស់ផ្នែកណាមួយនៃឯកសារដែលទទួលបានពីភាគីទី៣ឡើយ។

បុព្វកថា

ការកសាងសមត្ថភាព និងការអភិវឌ្ឍន៍ធនធានមនុស្សគឺជាជ្រុងដ៏សំខាន់នៃយុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា។ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រដែលផ្តោតលើគុណភាពគឺជាកត្តាមួយដ៏សំខាន់ដែលចូលរួមបង្កើតធនធានមនុស្សពោរពេញដោយចំណេះដឹង។ យើងមិនត្រឹមតែត្រូវការធនធានមនុស្សដែលបញ្ចប់ការសិក្សាហើយទទួលបានសញ្ញាប័ត្រមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងជាធនធានមនុស្សដែលអនុវត្តការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីចូលរួមបណ្តុះបណ្តាលសិស្សានុសិស្សឱ្យក្លាយជាពលរដ្ឋមានចំណេះដឹង មានគំនិតច្នៃប្រឌិតនិងចេះពិចារណាស៊ីជម្រៅ។

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

ឯកសារនេះផ្តោតលើទ្រឹស្តីនិងការអនុវត្តនៃការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ និងការលើកកម្ពស់បំណិនរកដំណោះស្រាយ បំណិនបកស្រាយហេតុផល បំណិនអាន ភាពច្នៃប្រឌិត និងចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រកាន់តែស៊ីជម្រៅ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ឯកសារនេះក៏ផ្តល់ជូននូវដំណោះស្រាយមួយចំនួនដែលចូលរួមផ្សារភ្ជាប់ខ្លឹមសារមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រទៅនឹងជីវភាពរស់នៅរបស់សិស្ស។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាមានក្តីសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថាលោកគ្រូអ្នកគ្រូដែលជាគ្រូឧទ្ទេសទាំងអស់ នឹងប្រើឯកសារនេះជាជំនួយក្នុងការបង្រៀននៅមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ដើម្បីចូលរួមលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រនៅកម្ពុជា។

តាងនាមក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដោយស្មោះចំពោះក្រុមការងារ និងទីប្រឹក្សាអប់រំរបស់ការិយាល័យហ្វ្លេមីស៍សម្រាប់សហប្រតិបត្តិការអភិវឌ្ឍន៍និងជំនួយបច្ចេកទេស (VVOB) ដែលបានយកអស់កម្លាំងកាយចិត្តក្នុងការកសាងឯកសារដ៏មានសារសំខាន់នេះ។

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី [illegible] ខែ [illegible] ឆ្នាំ ២០១២

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

អ៊ឹម_សិទ្ធី

អារម្ភកថា

ឯកសារស្តីពីការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលត្រូវបានចងក្រងឡើងក្នុងគោលបំណងចូលរួមជាជំនួយសម្រាប់គ្រូឧទ្ទេសមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្តក្រ្នុងការអនុវត្តគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្នុងការបង្រៀនរបស់គាត់។ ក្នុង 6 ជំពូក យើងបង្ហាញជូនសកម្មភាពមួយចំនួនដើម្បីបង្កើនកម្រិតសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្នុងការបង្រៀនមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។

សកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមានន័យថា សិស្សជាចំណុចកណ្តាលនៃលំនាំសិក្សា។ លក្ខណៈសម្បត្តិមួយចំនួននៃវិធីសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលរួមមាន:

- សិស្សចូលរួមសកម្ម
- សិស្សរៀនពីគ្នាទៅវិញទៅមក មិនត្រឹមតែរៀនពីគ្រូនោះទេ
- សិស្សទទួលខុសត្រូវចំពោះការសិក្សារបស់ខ្លួនកាន់តែច្រើនជាងមុន
- ភាពខុសគ្នារវាងសិស្សម្នាក់ៗត្រូវបានយកមកពិចារណា

សកម្មភាពក្នុងឯកសារនេះត្រូវបានអនុវត្តជាដំបូងនៅមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគហ៊ុនសែនខេត្តកណ្តាល។ 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

គណៈកម្មការរៀបចំឯកសារ

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

ឯកឧត្តម អ៊ឹម សិទ្ធី	រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំយុវជន និងកីឡា
ឯកឧត្តម ណាត ប៊ុនរឿន	រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ

លោក លាង សេងហាក់	ប្រធាន នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាល និងវិក្រឹតការ
លោក អេង គឹមលី	ប្រធាន នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
លោក អ៊ឹង ង៉ោហុក	ប្រធាន នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ

គណៈកម្មការនិពន្ធ

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

គ្រូឧទ្ទេសមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ៊ុន សែន ខេត្តកណ្ដាល

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

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន សេរីភាព ខេត្តកណ្ដាល

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

គណៈកម្មការរៀបរៀងឯកសារ

គ្រូអនុវិទ្យាល័យអនុវត្ត ខេត្តកណ្តាល

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

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន តាខ្មៅ ខេត្តកណ្តាល

លោក ព្រំ វណ្ណារ៉ា | លោកស្រី ទូន វណ្ណៈ | លោកស្រី ផុន សុជាតិ

គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន កំពង់កន្ទួត ខេត្តកណ្តាល

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

គណៈកម្មការកែលម្អឯកសារ

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

អ្នករៀបរៀង

លោក ជា ផុន | អនុប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ

អ្នកបកប្រែ

លោក កែវ មនោ | ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស VVOB

មាតិកា

ជំពូកទី4: បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំងគំនិតភាន់ច្រឡំ

1. សេចក្តីផ្តើម..1
2. វត្ថុបំណង..4
3. សម្ភារ..4
4. ដំណើរការ..4
    4.1. សកម្មភាពទី1: វិធីគិតជាបុគ្គល..5
    4.2. សកម្មភាពទី2: វិធីពិភាក្សាក្រុម..8
    4.3. សកម្មភាពទី3: វិធីអង្កេតពិសោធន៍..11
    4.4. សកម្មភាពទី4: វិធីពិភាក្សាក្រុមរួមជាមួយអង្កេតពិសោធន៍....................13
5. ពេលវេលា..15
6. កម្មវិធីសិក្សា..15
    6.1. រូបវិទ្យា..15
    6.2. ជីវវិទ្យា..16
    6.3. ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា..16
    6.4. គីមីវិទ្យា..17
7. សំណូមពរ..17
8. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ..18

មាតិកា

ឧបសម្ពន្ធ1: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា.....19
សេចក្តីផ្តើម.....19
អុបទិច.....20
1. ឆ្នាស.....21
2. វ៉ែនតាខ្មៅ.....22
3. ស្រមោលលើអេក្រង់.....22
4. ស្រមោលនៅពេលយប់.....23
5. ដើមឈើ2ដើម.....24
6. ពណ៌នៃស្រមោល.....25
7. សូរ្យគ្រាស.....26
8. ស្រមោលរបស់ព្រះអាទិត្យ (ល្បឿន).....27
9. ស្រមោលរបស់ព្រះអាទិត្យ (ទំហំ).....27
10. កញ្ចក់ស្ល៊ែរ.....28
11. ព្រីស.....28
12. ពិល.....29
13. ប្រអប់កញ្ចក់.....30
មេកានិច.....31
14. លោតចងជើង.....32
15. ការធ្លាក់.....33
16. បន្ទះក្តាររអិល.....33
17. បាល់ទាត់.....34
18. កាំជ្រួចអវកាស.....35
19. យន្តហោះល្បឿន.....35

មាតិកា

20. ថ្មព្រះចន្ទ...36
21. បាទ្បុងហោះ...37
22. ដំណើរក្នុងអវកាស...37
23. ស្ដីចុះជម្រាល...38
កម្ដៅ...39
24. ទឹកពុះ...40
25. ដុំទឹកកកនិងក្រណាត់...40
26. ប៉ាន់តែ...41
27. ថ្ងៃដែលមានខ្យល់ខ្លាំង...42
28. ទឹកកករលាយ...43
29. ពេលទឹកកំពុងពុះ...44
30. ដុំទឹកកក...44
សន្ទនីយ៍...45
31. ប៉ោងប៉ោងអេល្យូម...46
32. ប៉ោងប៉ោង...47
33. ទឹកក្រូចឆ្មារ...47
34. ភ្នំ...48
អគ្គិសនី...49
35. កុងតាក់...50
36. រំហូរចរន្ត...50
37. ខ្សែចម្លងធំ...51
38. ខ្សែចម្លងវែង...51
39. អេឡិចត្រូមេដែក...52

មាតិកា

ឧបសម្ពន្ធ2: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា........53
សេចក្តីផ្តើម........53
រុក្ខជាតិ........54
40. ដាំគ្រាប់បញ្ញាស........55
41. គ្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងភាពងងឹត........56
42. រុក្ខជាតិធ្ងន់........56
43. ផ្លែប៉ោមរលួយ........57
សារពាង្គកាយមនុស្ស........58
44. ឈរដោយក្បាលចុះក្រោម........59
45. ទារក........60
46. អង់ទីប្យូទិច........60
ការវិវត្តនិងការបន្តពូជ........61
47. លក្ខណៈលុប........62
48. ប្រើប្រាស់និងមិនប្រើប្រាស់........62
49. ការបន្សាំ........63
50. ការប្រកួតប្រជែង........63
51. ការបន្តពូជ........64
52. ភាពធន់........64
53. ជីវិតក្នុងត្រពាំង........65
54. បម្រែបម្រួល........65
55. បម្រែបម្រួល (2)........66

មាតិកា

56. របត់ពេលវេលានៃជម្រើសដោយធម្មជាតិ.....66
សេនេទិច.....67
57. ពិសោធន៍ដោយប្រើកោសិកាមេតំបែរជំនួសកោសិកាមនុស្ស.....68
58. លក្ខណៈសម្របតម្រូវ.....68
ឧបសម្ព័ន្ធ3: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា.....69
សេចក្ដីផ្ដើម.....69
ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិងសកល.....70
59. តើនៅក្នុងលំហអវកាសងងឹតឬទេ ?.....71
60. តារា.....71
61. ហេតុអ្វីបានជាព្រះចន្ទបញ្ចេញពន្លឺ ?.....72
62. ព្រះចន្ទនៅពេលថ្ងៃ.....72
63. រូបរាងរបស់ព្រះចន្ទ.....73
64. ផ្ទៃកងងឹតនៃព្រះចន្ទ.....74
65. ស្បែកជើងសម្រាប់ពាក់លើព្រះចន្ទ.....75

មាតិកា

- ដំណើរក្នុងអវកាស...76

66. ចន្ទគ្រាស...76

ភូមិវិទ្យារូប...77

67. ដី...78

- ភ្នំ...78

ផែនដី និង បរិស្ថាន...79

68. ការកែច្នៃប្រើឡើងវិញ...80

69. ហេតុអ្វីបានជាមួយថ្ងៃមាន24 ម៉ោង ?...81

70. ភ្លៀងអាស៊ីត...82

ឧបសម្ពន្ធ4:គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា...83

សេចក្តីផ្តើម...83

ល្បាយ សមាសធាតុនិងលក្ខណៈនៃរូបធាតុ...84

71. អង្គធាតុរាវ...85

72. ស៊ីតក្រុឡុក...86

73. ទឹកល្អក់...86

74. កំណជាញើស...87

75. ការរលាយ...88

- ទឹកកករលាយ...88

អាស៊ីតនិងបាស...89

76. ក្រូចមានជាតិអាស៊ីត...90

មាតិកា

ប្រតិកម្មគីមី....................91
77. ដែកគោលច្រែស....................92
78. ដែកគោលច្រែស(2)....................93
79. អាស្ពីរីន....................93
80. ទៀនកំពុងឆេះ....................94
តេស្តគំនិត និងការបង្រៀនទៅវិញទៅមក....................95
1. សេចក្តីផ្តើម: តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត?....................96
2. វត្ថុបំណង....................97
3. សម្ភារ....................97
4. របៀបប្រើសំណួរតេស្តគំនិត....................97
5. ពេលវេលា....................98
6. កម្មវិធីសិក្សា....................98
ឧទាហរណ៍ទី1: ហេតុអ្វីបានជាពេលយប់ងងឹត?....................99
ឧទាហរណ៍ទី2: រដូវនៅលើផែនដី....................99
ឧទាហរណ៍ទី3: សូរ្យគ្រាស....................99
ឧទាហរណ៍ទី4: វដ្តទឹក/រំហួត....................100
ឧទាហរណ៍ទី5: ដើមកំណើតនៃប្រេង....................100
ឧទាហរណ៍ទី6: រស្មីសំយោគ....................100
ឧទាហរណ៍ទី7: ប្រដាប់រំលាយអាហារ....................101
ឧទាហរណ៍ទី8: ប្រព័ន្ធប្រសាទ....................101
ឧទាហរណ៍ទី9: ការអណ្តែត....................101
ឧទាហរណ៍ទី10: ការរលាយ....................102
ឧទាហរណ៍ទី11: សម្ពន្ធគីមី....................102
ឧទាហរណ៍ទី12: ទម្រង់អាតូម....................103
ឧទាហរណ៍ទី13: កម្លាំង....................103

មាតិកា

ឧទាហរណ៍ទី14: សន្ទនីយ៍ស្ដាទិច....................104
ឧទាហរណ៍ទី15: គោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត....................104
ឧទាហរណ៍ទី16: គោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត (ពិបាក)....................104
ឧទាហរណ៍ទី17: អគ្គិសនី....................104
ឧទាហរណ៍ទី18: បរិមាណចលនា....................105
ឧទាហរណ៍ទី19: បម្រែបម្រួលភាពរូប....................105
ឧទាហរណ៍ទី20: មេកានិច....................105
ឧទាហរណ៍ទី21: មេកានិច....................106
ឧទាហរណ៍ទី22: កើតផ្កាសាយ....................106
ឧទាហរណ៍ទី23: អង់ទីប្យូទិច....................106
7. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ....................107
តើអ្នកអាចបង្កើតតេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯងយ៉ាងដូចម្ដេច?....................107
តើគួរបកស្រាយលទ្ធផលតេស្តគំនិតដោយរបៀបណា?....................107
1. ឧបសម្ពន្ធ: បង្កើតតេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯង....................107
2. ឧបសម្ពន្ធ: បណ្ណសម្រាប់បោះឆ្នោតរើសចម្លើយ....................109
ឯកសារយោង....................110

ជំពូកទី 4:
បំណិនឆ្លុះបញ្ចាំង
គំនិតភាន់ច្រឡំ

1. សេចក្ដីផ្ដើម

ព័ត៌មានទូទៅអំពីឯកសារនេះ

ឯកសារនេះបង្ហាញជូននូវការប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិតសម្រាប់ជាឧបករណ៍របស់គ្រូឧទ្ទេស។ ឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះទាមទារការគិតរៀងៗខ្លួននិងការពិភាក្សាក្រុម ហើយលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យបង្ហាញការយល់ឃើញរបស់គេអំពីមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រទៅកាន់សិស្សផ្សេងទៀត។ ឧបករណ៍ទាំងពីរនេះផ្ដោតលើការយល់ដឹងនិងការអនុវត្តចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងស្ថានភាពមួយថ្មី។ តាមរយៈសកម្មភាពសិស្សចូលរួមបង្កើតគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិតដោយខ្លួនឯង សិស្សកំពុងអនុវត្តការគិតឈានដល់កម្រិតមួយកាន់តែខ្ពស់ហើយធ្វើឱ្យគំនិតច្នៃប្រឌិតរបស់គេរីកចម្រើន។

ឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះអាចយកទៅប្រើតាមវិធីផ្សេងៗគ្នាអាស្រ័យទៅលើវត្ថុបំណងរបស់មេរៀន ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស និងពេលវេលា។ ឯកសារនេះនឹងបង្ហាញជូននូវឧទាហរណ៍នៃការប្រើប្រាស់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិតនៅក្នុងមេរៀនផ្សេងៗគ្នា និងដោយប្រើវិធីសាស្ត្រខុសៗគ្នាដើម្បីបញ្ចូលឧបករណ៍ទាំងពីរប្រភេទនេះនៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀនរបស់អ្នក។

រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទំហំ A4 ទាំងអស់ដែលត្រូវបានអ៊ុតផ្លាស្ទិចរឹង ជួយឱ្យឯកសារនេះកាន់តែមានលក្ខណៈពេញលេញ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ សំណៅឌីជីថលនៃរូបគំនូរតុក្កតាទាំងនេះក៏ត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងគេហទំព័រ krou.orgផងដែរ។

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

គំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស

ចំណុចសំខាន់មួយដែលត្រូវយកចិត្តទុកដាក់នៅពេលប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិតគឺគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។

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

សូមលើកយកច្បាប់ទីមួយញូតុនមកធ្វើជាឧទាហរណ៍។ ពេលកំពុងសង្កេតវត្ថុមួយនៅនឹងថ្កល់នៅលើតុ សិស្សមានទំនោរនឹងសន្មតថាមិនមានកម្លាំងណាមួយមានអំពើទៅលើវត្ថុនេះទេ ជាជាងការទទួលស្គាល់ថាមានកម្លាំងជាច្រើនដែលមានលំនឹងនឹងគ្នា។ ច្បាប់ទីមួយញូតុនផ្ទុយពីការគិតដោយសារវត្ថុមានរបស់កម្លាំងទប់នៃខ្យល់។

គ្រូចាំបាច់ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រួតពិនិត្យចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្សនិងគិតរកយុទ្ធវិធីបង្រៀនដើម្បីស្វែងចេញនិងកែប្រែចំណេះដឹងមានស្រាប់ទាំងនោះ។ គ្រាន់តែប្រាប់សិស្សថាការយល់ឃើញរបស់គេមិនត្រឹមត្រូវ មិនប្រាកដថាអាចកែប្រែការគិតរបស់គេឡើយ ប៉ុន្តែបែរជាបង្កើតនូវភាពខុសគ្នារវាងការយល់ឃើញរបស់គេនៅក្នុងសាលារៀននិងការយល់ឃើញនៅក្រៅសាលារៀន។ ក្នុងថ្នាក់រៀន គេនឹងទទួលយល់ស្របតាមច្បាប់ទីមួយញូតុន ប៉ុន្តែនៅក្រៅថ្នាក់រៀន គេត្រលប់ទៅរកការយល់ឃើញដើមរបស់ខ្លួនវិញ។

ពាក្យគន្លឹះមួយចំនួនត្រូវបានប្រើដើម្បីពណ៌នាចំណេះដឹងមានស្រាប់ដែលមិនត្រឹមត្រូវ ដូចជាគំនិតភាន់ច្រឡំ គំនិតមានស្រាប់ និងចំណេះដឹងខ្វះបទពិសោធន៍។ នៅក្នុងឯកសារនេះ យើងនឹងប្រើពាក្យគំនិតភាន់ច្រឡំព្រោះពាក្យនេះបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់នូវភាពមិនត្រឹមត្រូវនៃចំណេះដឹងនោះ។

1: រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត

តើអ្វីទៅជាគំនូរតុក្កតាគំនិត?

គំនូរតុក្កតាគំនិតជាគំនូរសាមញ្ញដែលបង្ហាញគោលគំនិតមួយចំនួនអំពីវិទ្យាសាស្ត្រទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

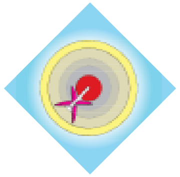
ឧទាហរណ៍ខាងក្រោមបង្ហាញការពិសោធមួយអំពីស្រមោល។ តួអង្គតុក្កតា 4នាក់ព្យាយាមទស្សន៍ទាយលទ្ធផលពិសោធន៍តាមរយៈការយល់ឃើញរបស់គេរៀងៗខ្លួនទាក់ទងនឹងស្រមោល។ ចម្លើយទស្សន៍ទាយទាំងនេះអាចជាគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សភាគច្រើនមាន។ នៅពេលដែលសិស្សបានឃើញគំនិតរបស់តួអង្គតុក្កតា គេអាចចាប់អារម្មណ៍ថាគំនិតរបស់តួអង្គណាមួយដូចគ្នានឹងការយល់ឃើញរបស់គេ។

គំនូរតុក្កតាគំនិតមានវត្ថុបំណងសំខាន់ដើម្បីបំផុសសិស្សឱ្យគិត ពិភាក្សា សួរសំណួរថ្មីៗ អង្កេត និងវែកញែកហេតុផល។

រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតមិនមែនត្រឹមតែជាសំណួរពហុជ្រើសរើសប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែជាឧបករណ៍សម្រាប់ជំរុញឱ្យសិស្សចូលរួម គិតនិងសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ចម្លើយទាំងអស់តំណាងឱ្យគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សតែងតែមាន ដូចនេះគ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងពេលបង្រៀនដោយប្រើសកម្មភាពនេះ។

ចូរកត់ចំណាំថារាល់ចម្លើយទាំងអស់នៅក្នុងគំនូរតុក្កតាមានភាពសំខាន់ស្មើៗគ្នា ដូចនេះសិស្សត្រូវព្យាយាមជ្រើសរើសនិងបញ្ជាក់ឱ្យបានច្បាស់ចំៗនូវគំនិតដែលត្រឹមត្រូវបំផុតសម្រាប់ស្ថានភាពនៅក្នុងគំនូរតុក្កតានោះ។ ដំណើរការដែលមានគំនិតច្រើនមិនស្របគ្នាបែបនេះមាននាទីសំខាន់ក្នុងការទទួលបានចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ។ អាស្រ័យហេតុនេះសកម្មភាពនេះសមស្របសម្រាប់ការបង្រៀនបែបស្ថាបនា (សិស្សមជ្ឈមណ្ឌល)។

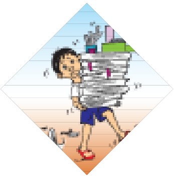
2. វត្ថុបំណង



គ្រូអាចសម្រេចវត្ថុបំណងខុសៗគ្នាអាស្រ័យលើរបៀបដែលគ្រូប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅក្នុងថ្នាក់រៀនដូចជា:

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

3. សម្ភារ

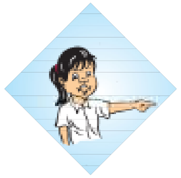


គ្រូចាំបាច់ត្រូវបង្ហាញគំនូរតុក្កតាទៅកាន់សិស្សឱ្យបានច្បាស់។ ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងជាជំនួយដ៏ប្រសើរ ប៉ុន្តែក្នុងករណីមិនមានម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងទេគ្រូអាចបោះពុម្ពផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិតឬគូររូបតុក្កតាទាំងនោះនៅលើក្តារខៀនបង្ហាញសិស្សក៏បាន។

គ្រូអាចនឹងត្រូវការសម្ភារបន្ថែមមួយចំនួនអាស្រ័យលើផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតានិងរបៀបដែលគ្រូប្រើផ្ទាំងរូបភាពនោះ។ សម្ភារបន្ថែមទាំងនោះអាចជា:

- ក្រដាសទំនេរ (សម្រាប់សិស្សកត់ត្រា)
- សម្ភារពិសោធន៍ចាំបាច់សម្រាប់ការអង្កេត (សូមមើលខ្លឹមសារនៃគំនូរតុក្កតានីមួយៗ)

4. ដំណើរការ



គ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងការបង្រៀនរបស់គាត់បានដោយប្រើរួមជាមួយសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផ្សេងៗគ្នា។

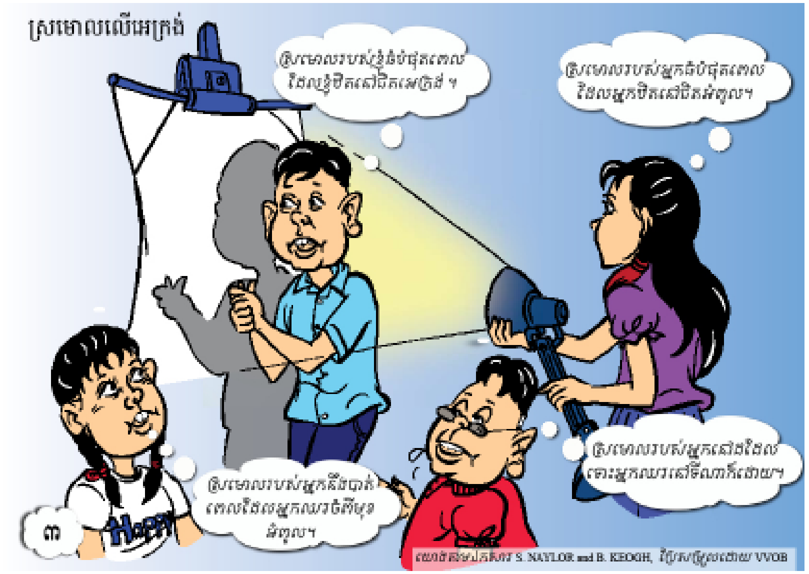
វិធីប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងថ្នាក់រៀនទាំង 4 វិធីខាងក្រោមនេះត្រូវបានពណ៌នាយ៉ាងលម្អិតដោយប្រើឧទាហរណ៍ចំនួន4ក្នុងមេរៀនអំពី “ស្រមោល”។ វិធីនីមួយៗប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតតាមបែបសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។

សូមសាកល្បងប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតផ្សេងៗទៀតដោយអនុវត្តតាមឧទាហរណ៍នៃគំនូរតុក្កតាគំនិតអំពីស្រមោលដូចខាងក្រោម:

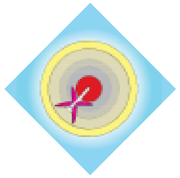
4.1. សកម្មភាពទី1: វិធីគិតជាបុគ្គល

សេចក្តីផ្តើម

គ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតានិងលំហាត់តេស្តគំនិតជាមួយសិស្សតាមរយៈវិធីគិតជាបុគ្គល។ វិធីនេះចំណាយពេលតិចប៉ុន្តែមិនមានសកម្មភាពពិភាក្សាជាក្រុមដែលមានអត្ថប្រយោជន៍ជួយជំរុញការចូលរួមរបស់សិស្សដែលមិនសូវចូលរួមក្នុងពេលពិភាក្សារួមនោះទេ។

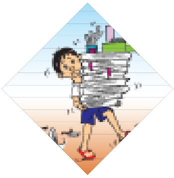


វត្ថុបំណង



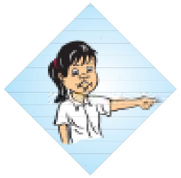
- បំផុសការពិភាក្សារបស់សិស្សអំពីគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ
- ជំរុញការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់សិស្ស
- ដើម្បីរកឱ្យឃើញនិងកែតម្រូវគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស

សម្ភារ



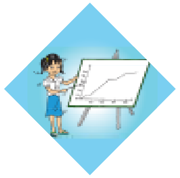
- គំនូរតុក្កតាគំនិត (បោះពុម្ពលើក្រដាសទំហំA4 ឬបញ្ចាំងនៅលើអេក្រង់)
- ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងឬពិលប្រើជាប្រភពពន្លឺសម្រាប់ការរិះរកនិងផ្ទៀងផ្ទាត់។

ដំណើរការ



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

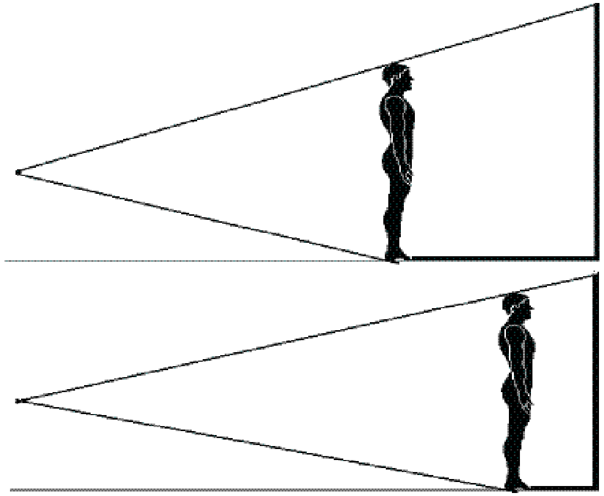
ការបកស្រាយ



1. ស្រមោលរបស់ខ្ញុំធំបំផុតពេលដែលខ្ញុំស្ថិតនៅជិតអេក្រង់
2. ស្រមោលរបស់អ្នកធំបំផុតពេលដែលអ្នកស្ថិតនៅជិតចង្កៀង

ចម្លើយទាំងពីរនេះចាំបាច់ត្រូវយកមកពិភាក្សារួមគ្នាព្រោះជាគោលគំនិតពីរដែលយល់ឃើញផ្ទុយគ្នា។សិស្សមិនអាចនឹងមានគំនិតទាំងពីរនេះក្នុងពេលតែមួយនោះទេ។

ផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សរៀបចំផែនការដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាតើចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ។ គេអាចរកឃើញចម្លើយត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍និងទ្រឹស្តីនិងការបញ្ជាក់ហេតុផល។ ពិសោធន៍ដ៏ខ្លីមួយដោយប្រើម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងនិងប្រអប់ដៃបង្ហាញភ្លាមៗថាស្រមោលរីកធំប្រសិនបើវត្ថុខិតទៅជិតប្រភពពន្លឺ។ សិស្សក៏អាចពន្យល់ថាពន្លឺដាលជាបន្ទាត់ត្រង់ហើយប្រភពពន្លឺមួយញែកបាច់ពន្លឺទៅគ្រប់ទិសទី។

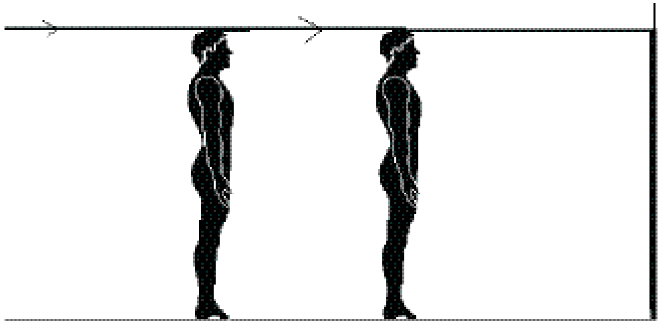


ឯកសារយោង: Wikipedia

វត្ថុស្ថិតនៅកាន់តែជិតប្រភពពន្លឺ ស្រមោលកាន់តែធំ

3. ទំហំស្រមោលមិនប្រែប្រួលទេទោះជាអ្នកឈរនៅត្រង់ណាក៏ដោយ

ដោយប្រើប្រភពពន្លឺមួយអ្នកអាចបង្ហាញថាការយល់ឃើញនេះមិនត្រឹមត្រូវទេ។ ប្រសិនបើអ្នកចល័តប្រអប់ដៃរបស់អ្នកទំហំស្រមោលប្តូរជានិច្ច។ 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។

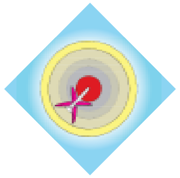
សេចក្តីសន្និដ្ឋានទីមួយគឺដើម្បីឱ្យមានស្រមោលបានអ្នកត្រូវការប្រភពពន្លឺមួយនិងវត្ថុមួយ។ សេចក្តីសន្និដ្ឋានទីពីរគឺស្រមោលជាទីកន្លែងដែលមិនមានពន្លឺពីប្រភពពន្លឺ។ ចំណុចសកម្មភាពបង្ហាញថារាល់គោលគំនិតរបស់តួអង្គក្នុងផ្ទាំងគំនូរតុក្កតាគំនិតចាំបាច់ត្រូវយកមកពិភាក្សាទាំងអស់រួមទាំងគោលគំនិតដែលមិនត្រឹមត្រូវផង។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវលើកទឹកចិត្តឱ្យសិស្សគិតអំពីគោលគំនិតទាំងអស់នោះ វែកញែករកហេតុផលដែលគំនិតទាំងនោះត្រឹមត្រូវឬមិនត្រឹមត្រូវ ព្យាយាមរៀបចំការពិសោធន៍ផ្ទៀងផ្ទាត់ភាពត្រឹមត្រូវនៃគោលគំនិតនីមួយៗនិងបង្កើតជានិយមន័យនៃគោលគំនិតរួមដោយខ្លួនឯង។

4.2. សកម្មភាពទី2: វិធីពិភាក្សាក្រុម

សេចក្ដីផ្ដើម

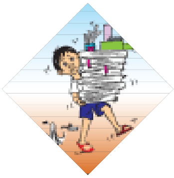
អ្នកអាចទទួលបានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់បំផុតនៃការប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតនិងលំហាត់តេស្តគំនិត តាមរយៈការផ្ដល់ឱកាសឱ្យសិស្សពិភាក្សាជាក្រុម។ សកម្មភាពនេះអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សពិភាក្សាការយល់ឃើញរបស់គេជាមួយសមាជិកក្រុម។ ពួកគេអាចរៀនសូត្របកស្រាយហេតុផលនិងស្ដាប់ការយល់ឃើញរបស់អ្នកដទៃ។ ការរៀនសូត្រតាមបែបសហការប្រភេទនេះ គឺជាបទពិសោធន៍មួយដ៏មានអត្ថប្រយោជន៍។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

វត្ថុបំណង



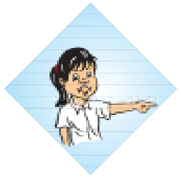
- រកគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។ គំនិតភាន់ច្រឡំមួយចំនួនក្នុងមេរៀនអំពីស្រមោលដែលសិស្សតែងមានគឺ:
    - ស្រមោលជាវត្ថុពិត។
    - ពេលដែលមិនមានពន្លឺក៏មិនអាចមានស្រមោលដែរ។
- បកស្រាយពីហេតុផលនៃគំរូចំណេះដឹងផ្សេងៗគ្នានិងការពិតដែលគំរូមួយចំនួនអាចត្រឹមត្រូវអាស្រ័យលើកាលៈទេសៈ
- បកស្រាយចំណេះដឹងកាន់តែស៊ីជំរៅ
- ទំលាប់ស្ដាប់ហេតុផលរបស់អ្នកដទៃ

សម្ភារ



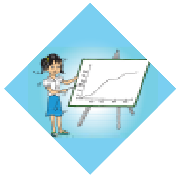
- គំនូរតុក្កតាគំនិត (បោះពុម្ពលើក្រដាស A3 ឬA4 ឬបញ្ចាំងនៅលើអេក្រង់)
- សម្ភារបន្ទាប់បន្សំមួយចំនួនរួមមាន:
    - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ចំនួនពី 2 ទៅ 6
    - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងមួយជាប្រភពពន្លឺដ៏សមស្របសម្រាប់ការគិតជាបុគ្គល

ដំណើរការ



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

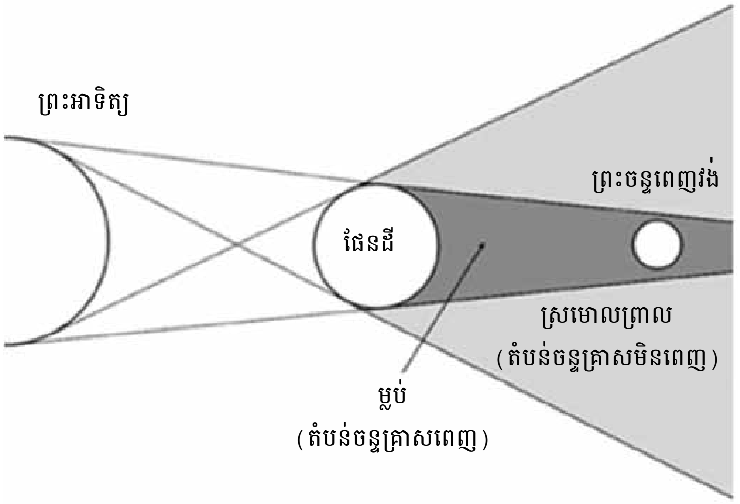
ការបកស្រាយការយល់ឃើញនីមួយៗ



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។

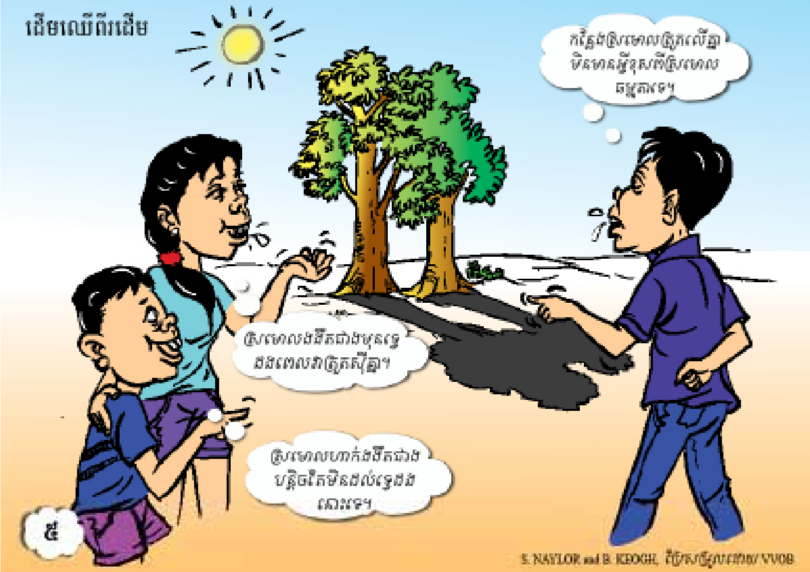
សន្និដ្ឋាន

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

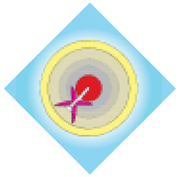
4.3. សកម្មភាពទី3: វិធីអង្កេតពិសោធន៍

សេចក្ដីផ្ដើម

វិធីពីរខាងដើមបានបង្ហាញពីតម្លៃនៃការពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ។ ការជំរុញលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យពិភាក្សាអំពីការយល់ឃើញរបស់គេ បង្កើតនូវមជ្ឈដ្ឋានសិក្សាមួយដ៏មានអត្ថប្រយោជន៍។ ចំពោះតុក្កតាមួយចំនួនគេអាចបញ្ចូលការពិភាក្សាជាមួយការពិសោធន៍។ ការពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រនាំឱ្យមានការបង្កើតសម្មតិកម្មស្រាវជ្រាវមួយដែលក្រោយមកត្រូវផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយការពិសោធន៍។ ក្រោយការពិភាក្សា សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ជាក្រុមឬគ្រូធ្វើពិសោធន៍មួយបង្ហាញសិស្ស។

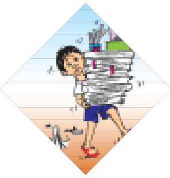


វត្ថុបំណង



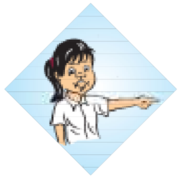
- ប្រាប់បានពីគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សចំពោះរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតអំពីស្រមោលសិស្សអាចគិតថាស្រមោលនឹងកាន់តែងងឹតនៅពេលដែលមានស្រមោល 2 ត្រួតលើគ្នា។
- អនុវត្តការពិសោធន៍ដើម្បីប្រាប់តាមស្ថានភាពនៅក្នុងគំនូរតុក្កតា
- ផ្ទៀងផ្ទាត់គោលគំនិតទាំងឡាយក្នុងតុក្កតាតាមរយៈការអង្កេតពិសោធន៍ និងទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានត្រឹមត្រូវមួយ
- ទំលាប់យកចំណេះដឹងរបស់ខ្លួនអំពីស្រមោលមកអនុវត្តក្នុងស្ថានភាពដែលមានស្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

សម្ភារ



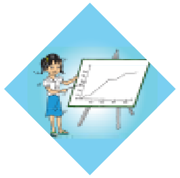
- គំនូរតុក្កតាគំនិត
- សម្ភារពិសោធន៍សម្រាប់ឧទាហរណ៍អំពីស្រមោលរួមមាន:
    - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ចំនួន ពី 2 ទៅ 6
    - សម្ភារដែលស្រអាប់
    - ក្រដាសស្ដើងដែលអាចមើលឃើញវត្ថុខាងក្រោយបានឬមុង
    - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំង LCD ជាការប្រសើរគប្បីមានសម្ភារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ក្រុមនីមួយៗធ្វើពិសោធន៍

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។

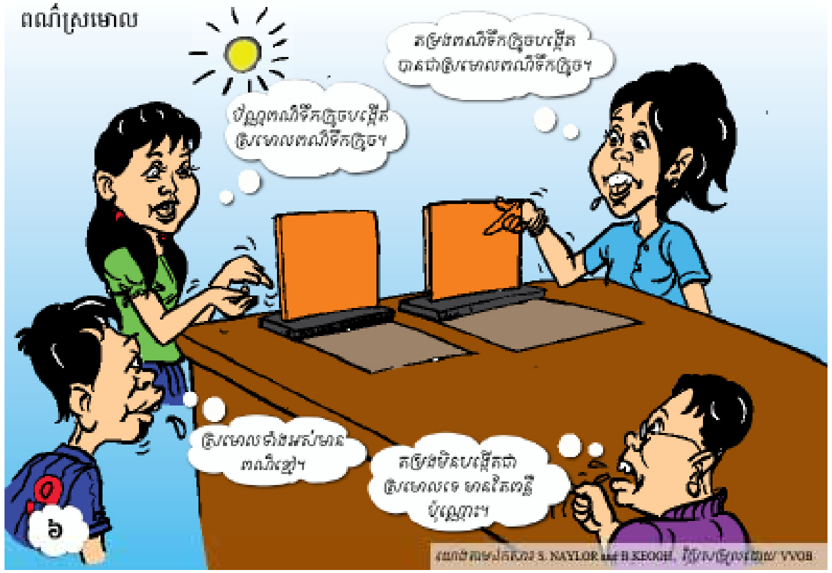
សន្និដ្ឋាន

និយមន័យមុននៃពាក្យស្រមោលត្រូវតែកែតម្រូវ។ ស្រមោលកើតមានឡើងពេលដែលពន្លឺពីប្រភពពន្លឺមួយត្រូវបានស្ទាក់ទាំងស្រុងឬដោយផ្នែកដោយវត្ថុមួយ។ ក្នុងរូបតុក្កតានេះពាក្យពន្លឺនិងស្រមោលត្រូវបានយកមកប្រើរួមគ្នាជាលើកដំបូង។ នៅក្នុងពិសោធន៍មុនគ្រូអាចសួរសិស្សនូវសំណួរត្រិះរិះដូចជា: "តើយើងហៅតំបន់ដែលនៅពីក្រោយវត្ថុថ្លាមួយថាជាអ្វី? តើជាពន្លឺឬជាស្រមោល?"

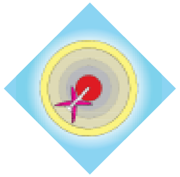
4.4.សកម្មភាពទី4: វិធីពិភាក្សាក្រុមរួមជាមួយអង្កេតពិសោធន៍

សេចក្តីផ្តើម

សកម្មភាពនេះផ្តល់ឱកាសកាន់តែច្រើនឱ្យសិស្សសិក្សាដោយឯករាជ្យ។ ពួកគេពិភាក្សាអំពីរូបគំនូរតុក្កតា រៀបចំផែនការអង្កេតពិសោធន៍ ធ្វើពិសោធន៍នោះហើយរាយការណ៍លទ្ធផល និងសេចក្តីសន្និដ្ឋាន។ សកម្មភាពនេះផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវបទពិសោធន៍សិក្សាជាក់ស្តែង និងជំរុញឱ្យសិស្សសិក្សាដោយសហការគ្នា។

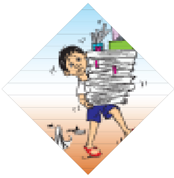


វត្ថុបំណង



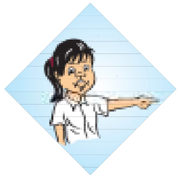
- ប្រាប់បានពីគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្ស។ ទាក់ទងនឹងមេរៀនអំពីស្រមោលសិស្សអាច:
  - គិតថាស្រមោលតែងតែមានពណ៌ខ្មៅជានិច្ច។
  - យល់ច្រឡំរវាងស្រមោលនិងពន្លឺ។
- បកស្រាយបានពីតម្លៃនៃការយល់ឃើញផ្សេងៗគ្នា
- អង្កេតពិសោធន៍ដើម្បីឆ្លើយសំណួរវិទ្យាសាស្ត្រនិងទទួលបាននូវសេចក្តីសន្និដ្ឋានមួយដ៏មានប្រយោជន៍
- បង្កើតនិយមន័យនៃពាក្យស្រមោលដោយខ្លួនឯង
- បណ្តុះស្មារតីយល់ឃើញថាស្រមោលនិងពន្លឺមានភាពខុសប្លែកគ្នាតែបន្តិចប៉ុណ្ណោះ

សម្ភារ



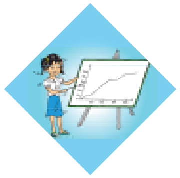
- គំនូរតុក្កតាគំនិត
- សម្ភារបន្ទាប់បន្សំមួយចំនួន (សម្រាប់រូបគំនូរតុក្កតានេះ):
  - ប្រភពពន្លឺដូចជាពិលឬអំពូលពងមាន់ពី2ទៅ6
  - ម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងជាប្រភពពន្លឺមួយសមស្រប។
  - សិស្សអាចប្រើសម្ភារសាមញ្ញមួយចំនួនដូចជាផ្លាស្ទិចក្រដាសពណ៌។ល។

ដំណើរការ



1. បង្ហាញចំណងជើងមេរៀនព្រមទាំងផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិត។ 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. *មានស្រមោលពណ៌ទឹកក្រូចនៅពីក្រោយបណ្តពណ៌ទឹកក្រូច*

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

   ការយល់ឃើញនេះត្រឹមត្រូវប្រសិនបើវាមានន័យថាតំបន់ពណ៌ទឹកក្រូចគឺជាស្រមោលនៃប្រេកង់ពន្លឺទាំងអស់ដែលមិនមែនពណ៌ទឹកក្រូច។
4. *មិនមានស្រមោលនៅពីក្រោយកែវទេមានតែពន្លឺប៉ុណ្ណោះ*

   ការយល់ឃើញនេះត្រឹមត្រូវបើអ្នកផ្តោតតែទៅលើគំនិតអំពីពន្លឺ។ តម្រងពន្លឺអាចឱ្យប្រេកង់ពណ៌ទឹកក្រូចនៃពន្លឺឆ្លងកាត់បានបង្កើតជាតំបន់ពន្លឺមួយ។

សន្និដ្ឋាន

ជានិច្ចកាល ស្រមោលត្រូវបានឱ្យនិយមន័យថាជាតំបន់ដែលពន្លឺផ្ទាល់ពីប្រភពពន្លឺមួយមិនអាចទៅដល់។ ដោយយើងផ្តោតតែទៅលើប្រភពពន្លឺតែមួយការកត់សម្គាល់ថាស្រមោលមានពណ៌ខ្មៅត្រូវបានទទួលយកយ៉ាងទូលំទូលាយ។

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

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

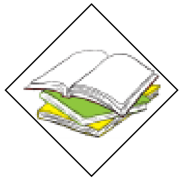
សម្រាប់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទាំងអស់បានពិពណ៌នាលម្អិតអំពីរបៀបប្រើប្រាស់ដូចជា: វត្ថុបំណង សម្ភារ សកម្មភាព និងលទ្ធផលរំពឹងទុក។ វិធីដែលប្រើនៅក្នុងមេរៀនស្រមោលនឹងផ្តល់ជាគំនិតដល់អ្នកក្នុងការអនុវត្តប្រើប្រាស់ផ្ទាំងរូបភាពតុក្កតាគំនិតផ្សេងៗទៀត (**សូមមើលចំណុចកម្មវិធីសិក្សា**)។

5. ពេលវេលា

លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅពេលចាប់ផ្តើមមេរៀនថ្មីដើម្បីបំផុសការពិភាក្សានិងលើកជាសំណួរអំពីសកម្មភាពដែលត្រូវធ្វើបន្តដើម្បីស្វែងយល់បន្ថែមទៀត។ សកម្មភាពនេះអាចជួយសិស្សកំណត់ចំណុចចាប់ផ្តើមការរិះរកនិងការសិក្សាបន្ថែម។

គ្រូក៏អាចប្រើគំនូរតុក្កតាគំនិតនៅជិតចុងបញ្ចប់នៃការបង្រៀនមេរៀនមួយ។ បន្ទាប់មកជាការផ្តោតសំខាន់ទៅលើការរំលឹកនឹងសំយោគចំណេះដឹង។ ការប្រើប្រាស់គំនូរតុក្កតាគំនិតនឹងផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបានអនុវត្តនូវរាល់ចំណេះដឹងដែលគេទទួលបានក្នុងស្ថានភាពជីវភាពរស់នៅជាក់ស្តែង។

6. កម្មវិធីសិក្សា



6.1. រូបវិទ្យា

យើងបានជ្រើសរើសរូបភាពតុក្កតាគំនិតចំនួន39ពីខ្លឹមសារមេរៀនមួយចំនួនធំក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

អុបទិច	មេកានិច	កម្តៅ	សន្ទនីយ៍	អគ្គិសនី
1. ឆ្មាស 2. វ៉ែនតាខ្មៅ 3.ស្រមោលលើអេក្រង់ 4. ស្រមោលនៅពេលយប់ 5. ដើមឈើ2ដើម 6. ពណ៌ស្រមោល 7. សូរ្យគ្រាស 8. ស្រមោលនៃព្រះអាទិត្យ (ល្បឿន) 9. ស្រមោលនៃព្រះអាទិត្យ (ទំហំ) 10. កញ្ចក់ស្វ៊ែរ 11. ព្រីស 12. ពិល 13. ប្រអប់កញ្ចក់	14. លោតចងជើង 15. ការធ្លាក់ 16. បន្ទះក្តាររអិល 17. បាល់ទាត់ 18. រ៉ុកកែតអវកាស 19. យន្តហោះលឿន 20. ថ្មព្រះចន្ទ 21. បាឡុងហោះ 22. ដំណើរក្នុងអវកាស 23. ស្គីចុះជម្រាល	24. ទឹកពុះ 25. ដុំទឹកកកនិងក្រណាត់ 26. ប៉ាន់តែ 27. ថ្ងៃដែលខ្យល់ខ្លាំង 28. ទឹកកករលាយ 29. ពេលទឹកពុះ 30. ដុំទឹកកក	31. ប៉ោងប៉ោងអេល្យូម 32. ប៉ោងប៉ោង 33. ទឹកក្រូចឆ្មារ 34. ភ្នំ	35. កុងតាក់ 36. រំហួរចរន្ត 37. ខ្សែចម្លងធំ 38. ខ្សែចម្លងវែង 39. អេឡិចត្រូមេដែក

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធទី1។

6.2. ជីវវិទ្យា

យើងបានជ្រើសរើសរូបភាពតុក្កតាគំនិតចំនួន19អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សា។

រុក្ខជាតិ	សារពាង្គកាយមនុស្ស	ការវិវត្ត និង ការបន្តពូជ	សេនេទិច
1. ដាំគ្រាប់បញ្ច្រាស 2. គ្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងភាពងងឹត 3. រុក្ខជាតិធ្ងន់ 4. ផ្លែប៉ោមរលួយ	5. ឈរដោយក្បាលចុះក្រោម 6. ទារក 7. អង់ទីប្យូទិច	8. លក្ខណៈលុប 9. ការប្រើប្រាស់ និង មិនប្រើប្រាស់ 10. ការបន្សាំ 11. ការប្រកួតប្រជែង 12. ការបន្តពូជ 13. ភាពធន់ 14. ជីវិតក្នុងត្រពាំង 15. បម្រែបម្រួល 16. បម្រែបម្រួល (2) 17. របត់ពេលវេលានៃជម្រើសដោយធម្មជាតិ	18. សែន 19. លក្ខណៈសម្របតម្រូវ

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធទី2។

6.3. ផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា

សម្រាប់មុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាយើងបានបញ្ចូលគំរូតុក្កតាគំនិតចំនួន 14 អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សាសម្រាប់បណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀនកម្រិតមូលដ្ឋាន។

ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ និងសកល	ភូមិវិទ្យារូប	ផែនដីនិងបរិស្ថាន
1. តើនៅក្នុងអវកាសងងឹតឬទេ ? 2. តារា 3. ហេតុអ្វីបានជាព្រះចន្ទបញ្ចេញពន្លឺ ? 4. ព្រះចន្ទនៅពេលថ្ងៃ ? 5. រូបរាងរបស់ព្រះចន្ទ 6. ផ្នែកងងឹតនៃព្រះចន្ទ 7. ស្បែកជើងសម្រាប់ពាក់លើព្រះចន្ទ 8. ដំណើរក្នុងអវកាស 9. ចន្ទគ្រាស	10. ដី 11. ភ្នំ	12. ការកែច្នៃប្រើឡើងវិញ 13. ហេតុអ្វីមួយថ្ងៃមាន24ម៉ោង ? 14. ភ្លៀងអាស៊ីត

រូបភាពតុក្កតានីមួយៗបានពិពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធ3។

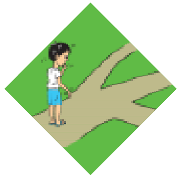
6.4. គីមីវិទ្យា

សម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យាយើងបានបញ្ចូលគំរូតុក្កតាគំនិតចំនួន11អំពីខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងកម្មវិធីសិក្សាសម្រាប់បណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀនកម្រិតមូលដ្ឋាន។

ល្បាយសមាសធាតុ លក្ខណៈរូបធាតុ	អាស៊ីត និងបាស	ប្រតិកម្មគីមី
1. អង្គធាតុរាវ 2. ស៊ុតក្រឡុក 3. ទឹកល្អក់ 4. កំណរជាញើស 5. តៃផ្អែម (ការរលាយ) 6. ទឹកកករលាយ	7. ក្រូចមានជាតិអាស៊ីត	8. ដែកគោលច្រែស 9. ដែកគោលច្រែស (2) 10. អាស្ពីរីន 11. ទៀនកំពុងឆេះ

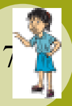
តុក្កតានីមួយៗត្រូវបានពណ៌នាលម្អិតក្នុងឧបសម្ពន្ធ4។

7. សំណូមពរ

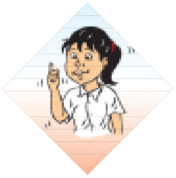


មានវិធីផ្សេងៗមួយចំនួនទៀតដែលគ្រូអាចប្រើរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតក្នុងការបង្រៀនដូចជា:

- លុបពាក្យសម្តីរបស់តួអង្គខ្លះចេញហើយឱ្យសិស្សបំពេញ។
- គ្រូបង្កើតរូបភាពតុក្កតាគំនិតដោយប្រើគំនិតរបស់សិស្ស។
- សិស្សធ្វើការជាក្រុមដើម្បីបង្កើតរូបភាពតុក្កតាដោយខ្លួនឯង ដែលបង្ហាញពីការយល់ឃើញនៅក្នុងក្រុមរបស់គេ។
- សិស្សពូកែបង្កើតរូបភាពតុក្កតារបស់គេដើម្បីបង្ហាញពីប្រភពនៃការភាន់ច្រឡំអំពីមេរៀនមួយ។
- រូបភាពតុក្កតាអាចប្រើជាប្រយោគផ្តើមដើម្បីអនុវត្តសកម្មភាពបំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា*វង្វង់ព្រម-មិនព្រមឬវេទិកាពិភាក្សា (សូមមើលជំពូកអំពីបំណិនបកស្រាយបែបវិទ្យាសាស្ត្រ)*។ សិស្សគាំទ្រតួអង្គតុក្កតាមួយហើយពន្យល់ហេតុផលដែលការយល់ឃើញរបស់តួអង្គនោះត្រឹមត្រូវ។
- គ្រូអាចរៀបចំជាការប្រកួតបង្កើតរូបភាពតុក្កតាគំនិតនៅចុងមេរៀន។ សិស្សព្យាយាមរចនាជារូបភាពតុក្កតាគំនិតដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ជាងគេ។



៨. ដំបូន្មានសំខាន់ៗ



រូបភាពតុក្កតាគំនិតនីមួយៗមិនមែនតម្រូវថាមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយនោះទេ។ ក្នុងករណីភាគច្រើនសេចក្តីសន្និដ្ឋានចុងក្រោយដែលសមហេតុផលគឺច្រើនផ្តើមដោយប្រយោគ “ **វាអាស្រ័យលើ**......”។ សូម្បីតែស្ថានភាពដែលមើលទៅងាយក៏អាចមានកត្តាដែលនាំឱ្យសាំញ៉ាំមួយចំនួនពេលដែលយើងពិនិត្យពិច័យល្អិតល្អន់។ ជានិច្ចកាល ដូចក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រពិតដែរ ចំណោទវិទ្យាសាស្ត្រមិនមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយនោះទេ។នេះជាគោលដៅដ៏សំខាន់មួយដែលយើងចង់ឱ្យសិស្សយល់។

គ្រូបង្រៀនជាច្រើនជួបការលំបាកក្នុងការអនុវត្តវិធីបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ ពួកគាត់គិតថាស្ថានភាពក្នុងរូបភាពតុក្កតាគួរតែបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ដើម្បីឱ្យមានចម្លើយត្រឹមត្រូវតែមួយគត់។ រូបភាពតុក្កតាគំនិតមានវត្ថុបំណងសំខាន់មួយគឺសិស្សរៀនបង្ហាញការយល់ឃើញរបស់ខ្លួនអំពីគំនិតទាំងឡាយក្នុងតុក្កតា។ គ្រូចាំបាច់ត្រូវបំផុសឱ្យសិស្សបកស្រាយហេតុផលនិងពិភាក្សាអំពីវិទ្យាសាស្ត្រជាជាងការផ្តល់ចម្លើយត្រឹមត្រូវភ្លាមៗតែម្តង។

ដូចនេះគ្រូគួរប៉ាន់ស្មានទុកជាមុននូវចម្លើយដែលសិស្សអាចនឹងឆ្លើយទើបគាត់អាចអនុវត្តបានល្អ។

ឧបសម្ព័ន្ធ1: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា

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

សេចក្តីផ្តើម

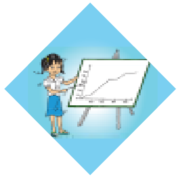
នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗទស្សនៈវិទ្យាសាស្រ្តត្រឹមត្រូវនិងគំនិតភាន់ច្រឡំត្រូវបានយកមកពិពណ៌នា។ការពិសោធន៍និងអង្កេតបែបវិទ្យាសាស្រ្តដើម្បីបំភ្លឺគោលគំនិតទាំងនោះក៏ត្រូវបានលើកមកបង្ហាញដែរ។រូបភាពតុក្កតាក្នុងមុខវិជ្ជារូបវិទ្យាត្រូវបានបែងចែកទៅតាមប្រធានបទសំខាន់ៗដូចជាអុបទិច កម្តៅ សន្ទនីយ៍ មេកានិច និងអគ្គិសនី។

អុបទិច

1. ឆ្មាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



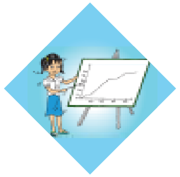
ការយល់ឃើញភាន់ច្រឡំមួយដែលច្រើនតែកើតមានគឺគេច្រើនគិតថាភ្នែកឆ្មាបញ្ចេញពន្លឺក្នុងភាពងងឹតនិងគំនិតមួយទៀតគិតថាយើងអាចមើលឃើញវត្ថុដែលមានពណ៌សក្នុងភាពងងឹតបាន។ ប្រសិនបើមិនមានពន្លឺទេយើងនឹងមិនអាចមើលឃើញឆ្មាឬភ្នែករបស់វានោះទេ។ ភ្នែកឆ្មានិងរោមពណ៌សរបស់វាសុទ្ធតែជាផ្ទៃបំផ្លាតពន្លឺ។ ពេលដែលមានពន្លឺធាតុទាំងពីរនេះបំផ្លាតពន្លឺទើបយើងអាចមើលឃើញវត្ថុទាំងពីរនេះយ៉ាងច្បាស់។យ៉ាងណាមិញបើមិនមានពន្លឺទេផ្ទៃទាំងនេះមិនមានអ្វីត្រូវបំផ្លាត ភ្នែកយើងក៏មិនអាចមើលឃើញធាតុទាំងពីរនេះដែរ។ ភ្នែកនិងរោមរបស់ឆ្មាមិនបង្កើតពន្លឺដោយខ្លួនឯងទេដូច្នេះយើងមិនអាចមើលឃើញវត្ថុទាំងពីរនេះនៅក្នុងភាពងងឹតឡើយ។

វត្ថុមាននៃបន្ទប់ដែលងងឹតទាំងស្រុងចាំបាច់ណាស់សម្រាប់ការសាកល្បងលទ្ធភាពផ្សេងៗគ្នា។ បន្ទប់មួយដែលគ្មានបង្អួចជាជម្រើសមួយដ៏ប្រសើរបើមិនដូច្នោះទេយើងក៏អាចបង្កើតបន្ទប់ងងឹតមួយដោយប្រើប្រអប់ក្រដាសរឹងដ៏ធំមួយ។ យើងត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ធ្វើយ៉ាងណាកុំឱ្យមានពន្លឺអ្វីចូលបានឱ្យសោះ។ ជានិច្ចកាលគេពិសោធន៍ដោយប្រើវត្ថុដែលមានផ្ទៃបំផ្លាតពន្លឺមួយចំនួនដូចជា កាក់ កញ្ចក់ សន្លឹកអាលុយមីញ៉ូម ដើម្បីបង្ហាញថាមានលក្ខណៈដូចគ្នានិងអាចស្មានដឹងបានចំពោះកាលៈទេសៈដែលយើងអាចមើលវត្ថុមួយឃើញ។

2. វ៉ែនតាខ្មៅ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

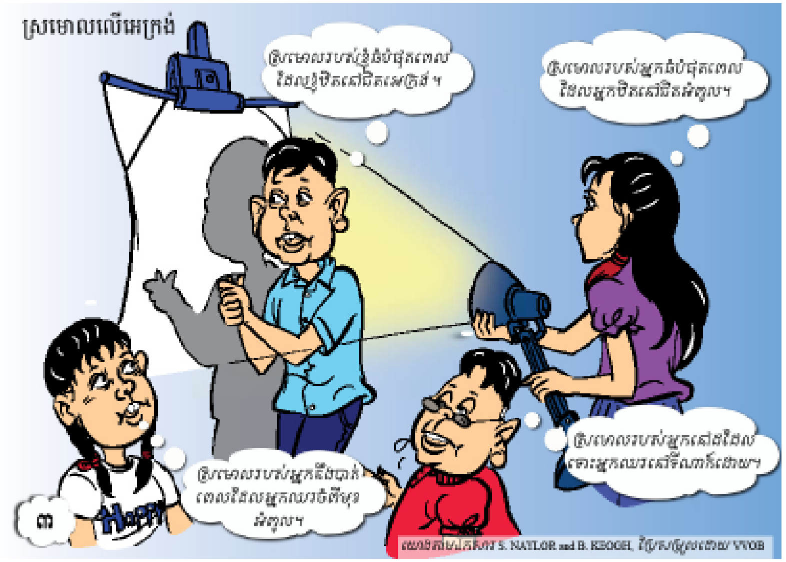
ការបកស្រាយ



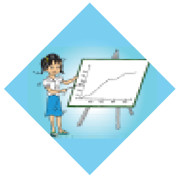
មនុស្សដែលនៅលើឆ្នេរខ្សាច់អាចនឹងភ្ញាក់ផ្អើលដែលស្បែករបស់ពួកគេឡើងខ្មៅដោយងាយដោយសារពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលផ្លាតមកពីដីខ្សាច់។ ចំណាំងផ្លាតពីខ្សាច់បង្កើនបរិមាណសរុបនៃពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលជះមកលើរាងកាយដូចនេះការលាបក្រែមការពារកម្តៅថ្ងៃ និងពាក់វ៉ែនតាខ្មៅមាននាទីសំខាន់ណាស់។ យ៉ាងណាមិញពន្លឺទាំងអស់គឺបញ្ចេញមកពីព្រះអាទិត្យ។ ដីខ្សាច់មិនបង្កើតឬរក្សាទុកពន្លឺឡើយ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

3. ស្រមោលលើអេក្រង់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ



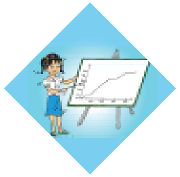
បើមនុស្សឈរកាន់តែជិតប្រភពពន្លឺបរិមាណពន្លឺកាន់តែច្រើនត្រូវបានរាំងស្ទះជាប់។ ស្រមោលនឹងមានទំហំធំបំផុតពេលដែលមនុស្សឈរនៅជិតចង្កៀង។ កាំពន្លឺដែលចេញពីចង្កៀងបាចសាចទៅគ្រប់ទិសទីដូចនេះនៅជិតចង្កៀងបាច់ពន្លឺទាំងនោះកំពុងរីក។ បើយើងគិតអំពីព្រះអាទិត្យជាប្រភពពន្លឺនោះយើងទទួលបានកាំពន្លឺស្របគ្នា ហើយចម្ងាយពីប្រភពពន្លឺទៅអេក្រង់មិនមានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យប្រែប្រួលទំហំស្រមោលឡើយ។

យើងអាចរៀបចំសកម្មភាពដូចក្នុងរូបតុក្កតាដើម្បីអង្កេតបាតុភូតនេះដោយប្រើវត្ថុផ្សេងៗឬទីងមោងស្រមោលដែលកាត់ពីក្រដាសរឹង។ ការគូសដ្យាក្រាមងាយៗអំពីហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងចំពោះពន្លឺ និងស្រមោលនិងជួយគាំទ្រគំនិតដែលយល់ឃើញថាពន្លឺដាលជាបន្ទាត់ត្រង់។

4. ស្រមោលនៅពេលយប់

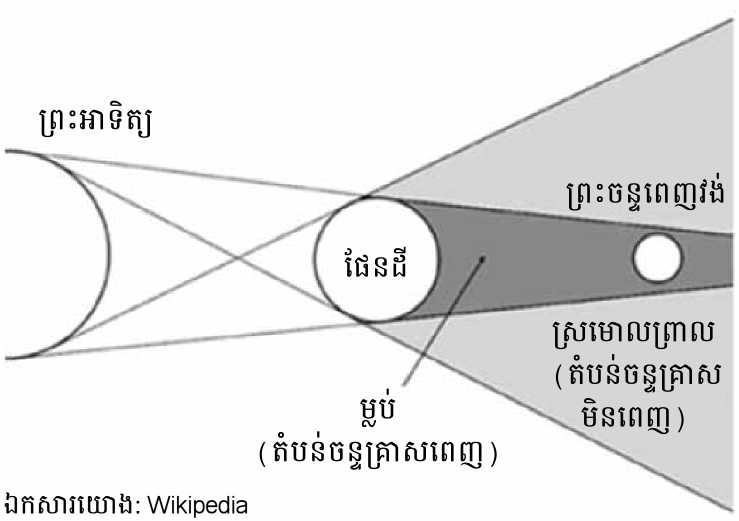
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ



សន្មតថាយើងកំពុងស្ថិតនៅក្នុងយប់មួយដ៏ងងឹត (មេឃមានពពកមីរដេរដាសហើយមិនមានប្រភពពន្លឺអ្វីផ្សេងទៀតឡើយ)។ ការយល់ឃើញនីមួយៗមានហេតុផលរៀងៗខ្លួន:

- "មានស្រមោលនៅពេលយប់តែអ្នកមិនអាចមើលស្រមោលនោះឃើញទេ" សិស្សតែងយល់ឃើញដូចនេះព្រោះគេគិតថាស្រមោលជាវត្ថុដែលមានរូបរាងពិតប្រាកដ។វត្ថុទាំងនេះនឹងបង្ហាញឱ្យយើងឃើញនៅពេលដែលមានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់ដូចវត្ថុផ្សេងៗទៀតដែរ។
- "មិនមានស្រមោលនៅពេលយប់ទេ"



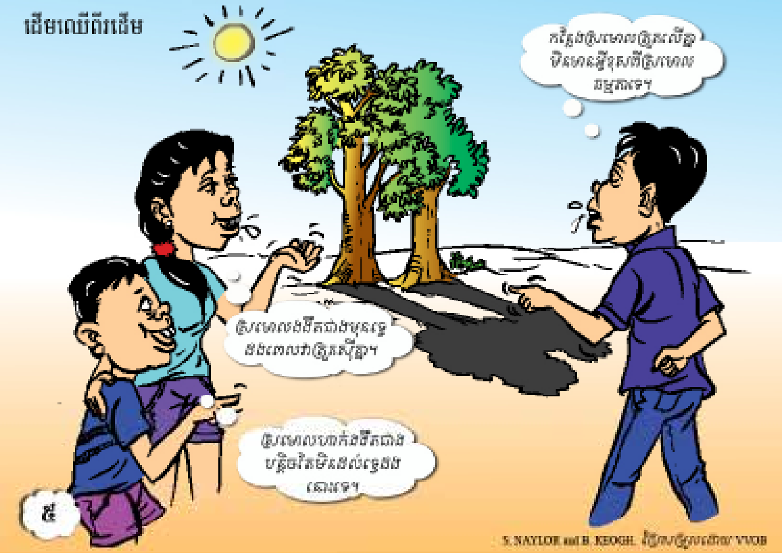
ឯកសារយោង: Wikipedia

ស្រមោលជាប់ទាក់ទងនឹងអវត្តមាននៃពន្លឺនៅទីតាំងជាក់លាក់មួយ។ បើសិនមិនមានពន្លឺទេក៏មិនមានស្រមោលដែរ។

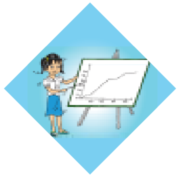
- "នៅពេលយប់គ្រប់យ៉ាងគឺជាស្រមោល" រូបភាពប្រព័ន្ធផែនដី និងព្រះអាទិត្យធ្វើឱ្យយើងទទួលបានការយល់ឃើញមួយផ្សេងទៀតអំពីពេលយប់ ។ មួយផ្នែកនៃផែនដីមិនទទួលបានពន្លឺព្រោះផ្នែកនេះស្ថិតនៅក្នុងតំបន់ស្រមោលនៃប្រព័ន្ធផែនដីនិងព្រះអាទិត្យ។ ពេលដែលអ្នកគិតអំពីពេលយប់ដោយហេតុផលខាងលើនេះពេលយប់អាចចាត់ទុកជាស្រមោលដ៏ធំមួយ។ មនុស្សភាគច្រើនមិនយល់ឃើញបែបនេះទេព្រោះគេគិតថាស្រមោលជាអង្គវត្ថុមួយដាច់ដោយឡែក។
- "នៅពេលយប់ស្រមោលងងឹតជាងពេលថ្ងៃ" ប្រសិនបើមានប្រភពពន្លឺនៅពេលយប់ (ឧទាហរណ៍ពន្លឺព្រះចន្ទ) នោះនាំឱ្យមានស្រមោល។ បើយើងសង្កេតឱ្យកាន់តែជិតឃើញថាស្រមោលទាំងនោះងងឹតជាងស្រមោលនៅពេលថ្ងៃ ។ ពេលថ្ងៃមានពន្លឺមិនផ្ទាល់ច្រើនជាង (ពន្លឺបំផ្លាតលើវត្ថុផ្សេងៗ និងពន្លឺដែលបាចសាចក្នុងស្រទាប់បរិយាកាសជុំវិញផែនដី) ចូលទៅដល់តំបន់ស្រមោល។ ដូចនេះនៅពេលយប់ស្រមោលងងឹតជាងស្រមោលនៅពេលថ្ងៃ។

5. ដើមឈើ 2 ដើម

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ

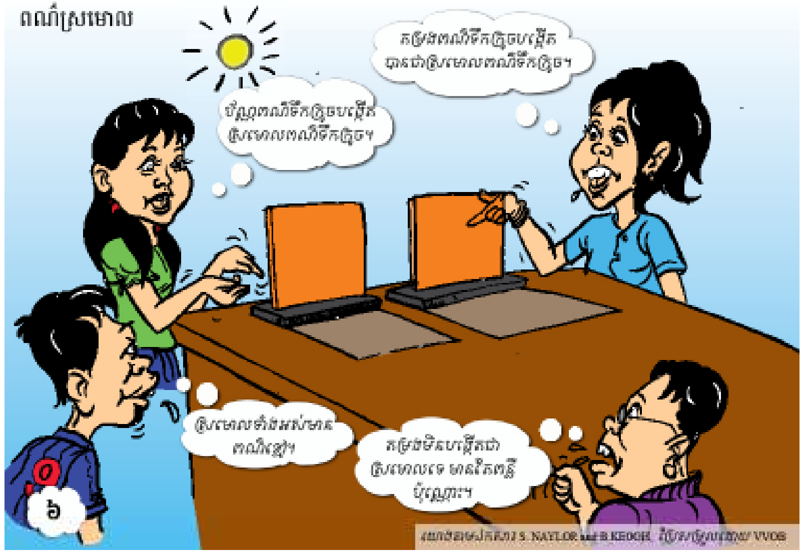


ជាធម្មតាស្រមោលមួយកើតឡើងដោយសារអវត្តមាននៃពន្លឺ។ ប្រសិនបើមានស្រមោលពីរត្រួតលើគ្នានោះភាពងងឹតនៃស្រមោលទាំងពីរមិនមែនជាស្រមោលថ្មីមួយដែលកាន់តែងងឹតនោះទេ។ ចំពោះដើមឈើស្ថានភាពហាក់សាំញ៉ាំបន្តិចព្រោះដើមឈើមិនបង្កើតជាស្រមោលពេញមួយនោះទេដោយសារ ចំនួន ការតម្រៀប និងកម្រាស់នៃស្លឹកឈើ។ ដូចនេះដើមឈើមានស្រមោលពេញត្រង់កន្លែងដែលមានស្រមោលនៃដើមឈើពីរត្រួតគ្នាទោះជាស្រមោលនេះមិនងងឹតជាងមុនក៏ដោយ។

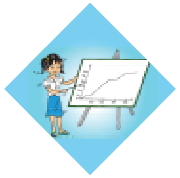
ការសង្កេតស្រមោលជាក់ស្តែងនៃដើមឈើជាសកម្មភាពមួយងាយស្រួលធ្វើ ហើយស្ថានភាពនេះអាចធ្វើជាគំរូសម្រាប់បង្ហាញយ៉ាងងាយដោយប្រើបណ្ណ ឬគំរូធ្វើពីក្រដាសដើម្បីបង្កើតជាស្រមោល។ ការប្រៀបធៀបស្រមោលនៃវត្ថុស្រអាប់ វត្ថុដែលពន្លឺអាចឆ្លងកាត់បានមួយចំនួន និងវត្ថុថ្លាជាសកម្មភាពបន្ថែមដ៏មានប្រយោជន៍។ជាមួយវត្ថុថ្លាជាធម្មតាពន្លឺមួយចំនួនត្រូវបានរាំងស្ទះបង្កើតជាស្រមោលស្រាលមួយដែលមិនពេញដូចនេះវត្ថុថ្លាត្រួតលើគ្នានឹងបង្កើតស្រមោលដែលកាន់តែងងឹតខ្លាំង។

6. ពណ៌នៃស្រមោល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ



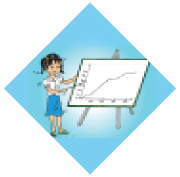
ក្នុងស្ថានភាពជាច្រើនស្រមោលមួយជាអវត្តមាននៃពន្លឺដូចនេះជាធម្មតាស្រមោលមានពណ៌ខ្មៅ។ បើយើងប្រើតម្រងពន្លឺដែលមានពណ៌បរិមាណពន្លឺមួយចំនួនត្រូវបានស្រូបប៉ុន្តែពន្លឺនៃពណ៌ជាក់លាក់ណាមួយអាចឆ្លងកាត់បាន។ ក្នុងករណីនេះស្រមោលជាតំបន់មួយដែលមានពន្លឺថយចុះនិងមានពណ៌។ តម្រងពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូចអាចឱ្យពន្លឺពណ៌ទឹកក្រូចឆ្លងកាត់វាបានហើយបង្កើតជាស្រមោលពណ៌ទឹកក្រូច។ ដោយបណ្ណពណ៌ទឹកក្រូចទប់ពន្លឺទាំងអស់ស្រមោលរបស់វាងងឹតជាងស្រមោលរបស់តម្រងពន្លឺ។

យើងអាចបង្កើតពិសោធន៍សាកល្បងងាយៗដើម្បីកំណត់ពណ៌ស្រមោលរបស់វត្ថុផ្សេងៗគ្នា។ ការដាក់វត្ថុទាំងនោះនៅលើផ្ទៃពណ៌សជួយឱ្យមើលឃើញស្រមោលកាន់តែច្បាស់។ បើប្រើបណ្ណជាក្រដាសរលោងនោះស្ថានភាពអាចនឹងសាំញ៉ាំដោយសារមានចំណាំងផ្លាតពីផ្ទៃនៃបណ្ណដែលអាចនាំឱ្យមានស្រមោលពណ៌ទឹកក្រូចស្រាល។ ការប្រៀបធៀបដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍គឺរវាងស្រមោលវត្ថុដែលមានផ្ទៃគ្រើមនិងវត្ថុដែលមានផ្ទៃបំផ្លាតពន្លឺ រវាងវត្ថុស្រអាប់នឹងវត្ថុថ្លា និងរវាងប្រភពពន្លឺពណ៌សនិងប្រភពពន្លឺដែលមានពណ៌។

7. សូរ្យគ្រាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ



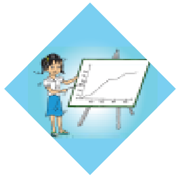
សូរ្យគ្រាសកើតមាននៅពេលដែលព្រះចន្ទឆ្លងកាត់ចន្លោះផែនដីនិងព្រះអាទិត្យ ទើបព្រះចន្ទបាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យជិតហើយផែនដីស្ថិតនៅក្នុងស្រមោលរបស់ព្រះចន្ទ។ បាតុភូតខាងលើនេះកម្រកើតឡើងណាស់ព្រោះវាទាមទារឱ្យអង្គទាំងបីខាងលើស្ថិតលើបន្ទាត់តែមួយយ៉ាងជាក់លាក់។ សូរ្យគ្រាសអាចកើតឡើងបានតែជាមួយស្រមោលរបស់ព្រះចន្ទមួយគត់ព្រោះមិនមានអង្គភពណាមួយផ្សេងទៀតដែលអាចស្ថិតនៅជិតផែនដីល្មមអាចបាំងជិតពន្លឺព្រះអាទិត្យឡើយ។ សូរ្យគ្រាសខុសពីចន្ទគ្រាសជាបាតុភូតដែលកើតមានពេលស្រមោលរបស់ផែនដីផ្ទះទៅលើព្រះចន្ទនាំឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចបំផ្លាតពន្លឺរបស់ព្រះអាទិត្យបាន។

ការបញ្ជាក់បាតុភូតនេះតាមរយៈការពិសោធន៍មិនមែនជាការងាយស្រួលទេ។ យើងអាចបង្កើនការយល់ដឹងរបស់យើងតាមរយៈរូបភាពគំរូ។ សិស្សអាចបង្កើតគំរូតំណាងបាតុភូតនេះបានដោយប្រើភូគោល ប្រភពដែលមានពន្លឺភ្លឺខ្លាំងនិងកូនបាល់តូចមួយដើម្បីតំណាងព្រះចន្ទ។

8. ស្រមោលនៃព្រះអាទិត្យ (ល្បឿន)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ



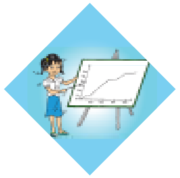
ផែនដីវិលជុំវិញអ័ក្សក្នុងមួយជុំ24ម៉ោងដូចនេះយើងត្រូវការរយៈពេល24ម៉ោងទើបស្រមោលបង្គោលផ្លាស់ទីមកដល់ទីតាំងដើមវិញ (ពេលយប់មិនមានស្រមោលទេ)។ ថ្វីបើទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃប្រែប្រួល ល្បឿននៃបម្លាស់ទីរបស់ស្រមោលជុំវិញបង្គោលថេរជានិច្ច។

ការតាមដានបម្រែបម្រួលទីតាំងស្រមោលរបស់បង្គោលនៅពេលថ្ងៃផ្តល់នូវភស្តុតាងផ្ទាល់ដែលបញ្ជាក់ពីល្បឿននៃចលនានេះ។ ការប្រើភូគោលនិងប្រភពពន្លឺមួយដើម្បីសិក្សាពីចលនារបស់ស្រមោលមានប្រយោជន៍ជួយបង្កើនការយល់ដឹងពីរបៀបដែលស្រមោលកើតមានឡើងនិងមូលហេតុដែលស្រមោលផ្លាស់ទី។

9. ស្រមោលនៃព្រះអាទិត្យ (ទំហំ)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

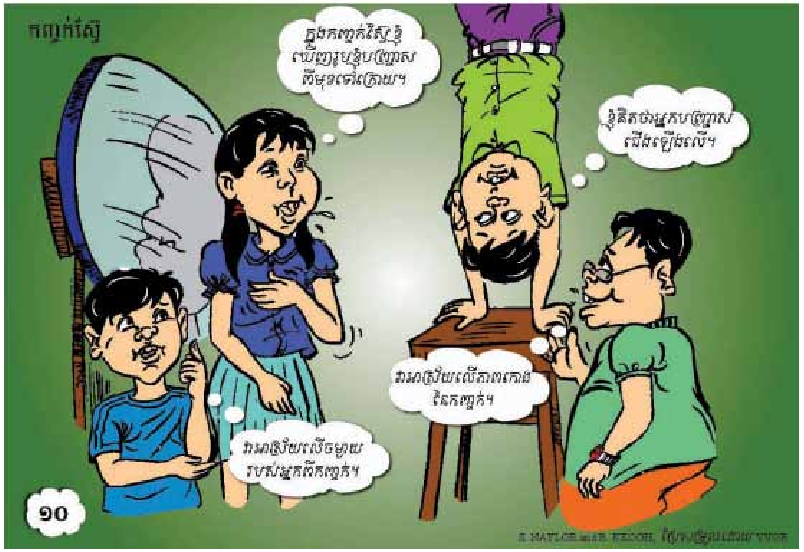
ការបកស្រាយ



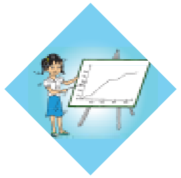
យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយផ្ទាល់តាមរយៈការកត់ត្រាទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃឬតាមរយៈការកត់ត្រាប្រវែងស្រមោលបង្កើតដោយបង្គោល (សូមមើលសកម្មភាពវិសមរាត្រីក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា)។ យើងអាចអនុវត្តសកម្មភាពនេះបាននៅពេលវេលាផ្សេងៗគ្នាក្នុងមួយថ្ងៃឬក្នុងមួយឆ្នាំដើម្បីបង្ហាញថាទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃហាក់ដូចជាប្រែប្រួល។

10. កញ្ចក់ស្វ៊ែរ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី4(ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ

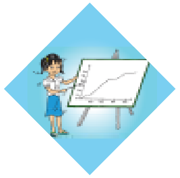


ថ្វីបើរូបភាពនៅក្នុងកញ្ចក់ដែលមានផ្ទៃប៉ោងមានទិសដៅដូចវត្ថុ រូបភាពនៅក្នុងកញ្ចក់ដែលមានផ្ទៃផតមិនដូច្នោះទេ។ រូបភាពក្នុងកញ្ចក់ដែលមានផ្ទៃផតអាចមានទិសដៅដូចវត្ថុឬបញ្ច្រាសវត្ថុអាស្រ័យលើភាពកោងនៃផ្ទៃកញ្ចក់និងចម្ងាយដែលវត្ថុស្ថិតនៅ។កត្តាសំខាន់គឺទីតាំងនៃវត្ថុធៀបនឹងចំណុចកំណុំ (ជាចំណុចដែលកាំពន្លឺផ្លាតពីកញ្ចក់ប្រសព្វគ្នា)។ បើវត្ថុស្ថិតនៅជិតកញ្ចក់ជាងចំណុចកំណុំនោះរូបភាពមានទិសដៅដូចវត្ថុហើយរីកធំ។ បើវត្ថុស្ថិតនៅឆ្ងាយពីកញ្ចក់ជាងចំណុចកំណុំយើងទទួលបានរូបភាពបញ្ច្រាសហើយរួមតូច។ ការសង្កេតប្រភេទរូបភាពបង្កើតដោយកញ្ចក់ផតក្នុងកាលៈទេសៈផ្សេងគ្នានិងបង្កើតបានជាទ្រង់ទ្រាយទៀងទាត់នៃទំហំនិងដំណៅទិសរូបភាព។ ចំណេះដឹងនេះអាចយកទៅអនុវត្តបានក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃដូចជាកញ្ចក់ចំហៀងរថយន្តនិងកញ្ចក់សម្រាប់តុបតែងខ្លួន។

11. ព្រីស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

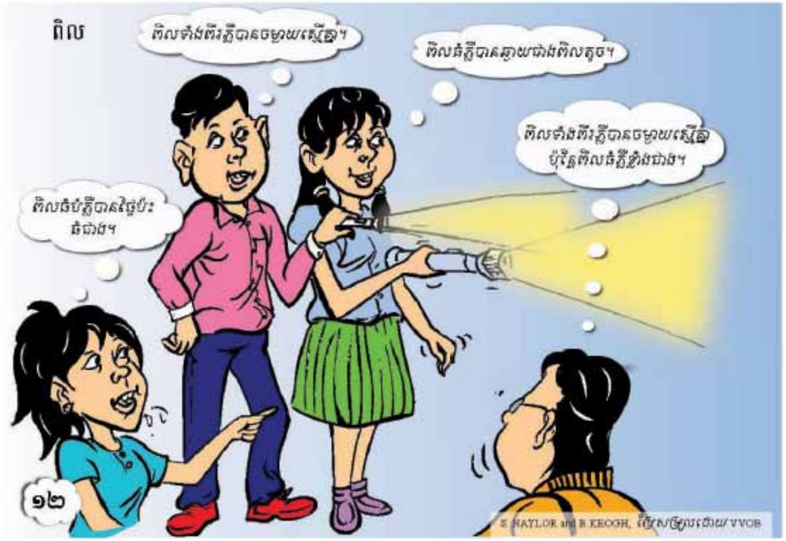


ដោយព្រីសបំបែកពន្លឺពណ៌សទៅជាពណ៌ផ្សេងៗដែលជាសមាសភាពផ្សំរបស់វាយើងមានហេតុផលដើម្បីសន្មតថាពណ៌ផ្សេងៗអាចរួមបញ្ចូលគ្នាឡើងវិញជាពណ៌ស។ យើងអាចទទួលបានជោគជ័យក្នុងការប្រើពន្លឺដែលមានពណ៌ដើម្បីបង្កើតពន្លឺពណ៌សឡើងវិញ។ យើងអាចមិនទទួលបានលទ្ធផលល្អទេបើយើងប្រើតម្រងពន្លឺដែលមានពណ៌ឬថ្នាំពណ៌ត្រួតគ្នាព្រោះវាបង្កើតពណ៌របស់វាដោយស្រូបពន្លឺនៃពណ៌មួយចំនួនចេញពីពន្លឺពណ៌ស (ឧទាហរណ៍:ថ្នាំលាបពណ៌ក្រហមនិងស្រូបពន្លឺពណ៌បៃតងនិងពណ៌ខៀវប៉ុន្តែបំផ្លាតពន្លឺពណ៌ក្រហមទើបថ្នាំលាបនោះមានពណ៌ក្រហម)។ ការបន្ថែមជាតិពណ៌ឬតម្រងពន្លឺផ្សេងទៀតជំរុញឱ្យមានការដកចេញនូវពន្លឺនៃពណ៌ផ្សេងៗកាន់តែច្រើនចេញពីពន្លឺពណ៌ស។ លទ្ធផលចុងក្រោយយើងទទួលបានពណ៌ខ្មៅជាជាងពណ៌ស។

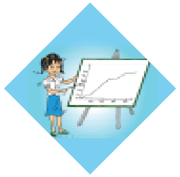
ការរិះរកមួយគួរបង្កើតជាទ្រង់ទ្រាយនៃការសង្កេតទៀតទាត់។ តើគេអាចប្រើព្រីសលើសពីមួយដើម្បីបំបែកបន្ទាប់មករួមផ្សំឡើងវិញនូវពណ៌ដែលមានក្នុងពន្លឺពណ៌សដែរឬទេ? តើមានពណ៌អ្វីខ្លះដែលកើតឡើងពីបន្សំផ្សេងៗគ្នានៃពន្លឺដែលមានពណ៌? តើមានពណ៌អ្វីខ្លះដែលកើតឡើងពីបន្សំផ្សេងៗគ្នានៃតម្រងពន្លឺដែលមានពណ៌? តើមានពណ៌អ្វីខ្លះដែលកើតឡើងពីបន្សំផ្សេងៗគ្នានៃថ្នាំពណ៌សម្រាប់លាប? សំណួរទាំងនេះជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការរិះរកដែលអាចនាំឆ្ពោះទៅរកការពិពណ៌នាដ៏សមស្របមួយអំពីសកម្មភាពរបស់ពន្លឺពណ៌។

12. ពិល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ



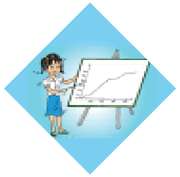
ការយល់ឃើញភាន់ច្រឡំមួយដែលច្រើនកើតមានគឺថាចម្ងាយដែលពន្លឺដាលអាស្រ័យលើភាពភ្លឺនៃប្រភពពន្លឺ។ តាមការពិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយពន្លឺតែងតែដាលដោយល្បឿនស្មើគ្នាដូចនេះវានឹងដាលបានចម្ងាយស្មើគ្នា។ អ្វីដែលប្រែប្រួលគឺភាពភ្លឺនិងក្រឡាផ្ទៃដែលត្រូវបានបំភ្លឺ។

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

13. ប្រអប់កញ្ចក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ



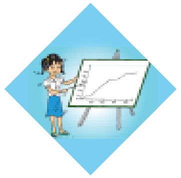
ប្រសិនបើពន្លឺជាសារធាតុមួយដូចជាខ្យល់នោះពន្លឺនឹងនៅតែស្ថិតក្នុងប្រអប់ក្រោយពេលបិទគម្របនិងត្រូវបានព្រលែងចេញពេលបើកគម្រប។ យ៉ាងណាមិញពន្លឺមិនមែនជាសារធាតុដែលមានរូបរាងនោះទេ។ តាមការពិតពន្លឺត្រូវបានស្រូបដោយផ្ទៃខាងក្នុងនៃប្រអប់។ ដោយពន្លឺត្រូវបានស្រូបនាំឱ្យថាមពលត្រូវបានស្រូបនៅចំណុចណាមួយបណ្តាលឱ្យសីតុណ្ហភាពកញ្ចក់កើនឡើងបន្តិច។ ដោយដឹងល្បឿនដាលរបស់ពន្លឺការបើកគម្របប្រអប់យឺតៗដើម្បីសង្កេតថាតើមានពន្លឺចេញមកឬទេមិនអាចធ្វើទៅរួចឡើយ។ ផ្ទុយទៅវិញនៅក្នុងទ្រឹស្តីយើងអាចនឹងបញ្ចាំងពន្លឺមួយចូលទៅក្នុងប្រអប់រួចបិទគម្រប បន្ទាប់មកបើកគម្របប្រអប់នោះនៅក្នុងបន្ទប់ងងឹតដើម្បីបញ្ជាក់ថាមិនមានពន្លឺចេញពីក្នុងប្រអប់ទេ។

មេកានិច

14. លោតចងជើង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



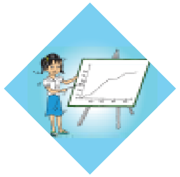
មនុស្សជាច្រើនយល់ច្រឡំថាវត្ថុដែលធ្ងន់ធ្លាក់លឿនជាងវត្ថុស្រាល។ ថ្វីបើកម្លាំងទំនាញផែនដីដែលកើតមានលើវត្ថុធ្ងន់ធំជាង វត្ថុនោះក៏ត្រូវការកម្លាំងបន្ថែមទៀតដើម្បីជំរុញឱ្យវាមានចលនា។ ដូច្នេះក្នុងស្ថានភាពនេះមនុស្សទាំងពីរនាក់នឹងធ្លាក់ក្នុងល្បឿនស្មើរតែស្មើគ្នា។ កម្លាំងទប់នៃខ្យល់អាចធ្វើឱ្យប្រែប្រួលការធ្លាក់របស់វត្ថុជាពិសេសចំពោះវត្ថុដែលមានផ្ទៃរាខ្យល់ធំប៉ុន្តែក្នុងស្ថានភាពនៃរូបភាពនេះយើងពិបាកនឹងកត់សម្គាល់ឃើញណាស់។ យ៉ាងណាមិញមនុស្សដែលធំ(និងសន្មតថាធ្ងន់)បង្កើតកម្លាំងនៅលើខ្សែយឺតធំជាងនៅចំណុចចុងការធ្លាក់របស់គាត់ធ្វើឱ្យខ្សែយឺតបានវែងជាង។

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយទម្លាក់វត្ថុមួយចំនួនដើម្បីបញ្ជាក់ថាតើមួយណាដល់ដីមុនគេ។យើងអាចអង្កេតកត្តាមួយចំនួនដូចជា ទម្ងន់ ផ្ទៃរាខ្យល់និងរូបរាងដែរ។ ដោយចាត់ទុកថាកត្តាផ្សេងៗទៀតថេរពេលយើងប្រែប្រួលទម្ងន់បញ្ជាក់ថាទម្ងន់ខុសៗគ្នាមិនធ្វើឱ្យប្រែប្រួលការធ្លាក់ទេហើយក៏បញ្ជាក់ពីឥទ្ធិពលនៃរូបរាងនិងផ្ទៃរាខ្យល់ទៅលើល្បឿននៃការធ្លាក់ (សូមមើលរូបគំនូរតុក្កតាបន្ទាប់)។

15. ការធ្លាក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

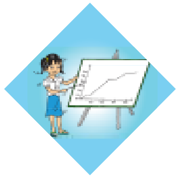


រូបភាពតុក្កតានេះទាក់ទងជាមួយរូបភាពតុក្កតាមុនដែលនិយាយអំពីការលោតចងជើង។ ទម្ងន់និងទំហំមិនមានឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់ទៅលើល្បឿននៃការធ្លាក់ទេ។ ស្លាបបក្សីនិងក្រដាសធ្លាក់យឺតៗដោយសារក្រឡាផ្ទៃរាខ្យល់របស់វាធំបង្កើតជាកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ខ្លាំងពេលវាធ្លាក់។ ក្នុងការអង្កេតយើងអាចរកវិធីធ្វើឱ្យក្រដាសធ្លាក់កាន់តែលឿនដូចជាមូរវាឱ្យតូចឬបត់។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

16. បន្ទះក្តាររអិល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2(ឆ្នាំ2010)

បំណកស្រាយ



ថ្វីបើវាហាក់ដូចជាខុសពីការគិតរបស់យើងវត្ថុមិនត្រូវការកម្លាំងដើម្បីឱ្យវាបន្តចលនារបស់វាទេ។ វត្ថុដែលកំពុងផ្លាស់ទីបន្ថយល្បឿនដោយសារការកកិត។ បើមិនមានការកកិតទេវត្ថុនិងបន្តផ្លាស់ទីដោយរក្សាទិសដៅដដែល។ យ៉ាងណាមិញយើងមិនបានគិតអំពីការកកិតហើយមិនបានកត់សម្គាល់ពេលវេលាដែលកម្លាំងកកិតមានអំពើលើវត្ថុ។ ក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះបន្ទះក្តាររអិលបន្ថយល្បឿនដោយសារកម្លាំងកកិត។ មិនមានកម្លាំងណាមួយដែលជំរុញឱ្យបន្ទះក្តាររអិលនោះបន្តផ្លាស់ទីទៅមុខឡើយលើកលែងតែក្មេងស្រីម្នាក់នេះប្រើជើងដើម្បីរុញដោយជាប់ជានិច្ច។

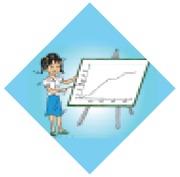
យើងអាចធ្វើត្រាប់តាមស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើវត្ថុដែលរអិលឬមៀលដោយរុញវត្ថុនោះហើយសង្កេតមើលថាតើវារអិលឬមៀលបានចម្ងាយប៉ុន្មាន។ យើងអាចអង្កេតផលនៃការរុញដោយប្រើបរិមាណកម្លាំងខុសៗគ្នា។ ការរុញវត្ថុមួយ

នៅលើផ្ទៃផ្សេងៗគ្នា (ឧទាហរណ៍លើតុឈើ លើកម្រាលក្តាររលោងឬនៅលើកម្រាលព្រំ) នឹងអាចឱ្យយើងអង្កេតផលនៃបរិមាណកម្លាំងកកិតខុសគ្នា។ ការរុញទឹកកកមួយដុំឱ្យរអិលលើផ្ទៃរលោងមួយមានប្រយោជន៍ដើម្បីប្រៀបធៀបជាមួយសកម្មភាពអង្កេតមួយចំនួនខាងលើ។

17. បាល់ទាត់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាវត្ថុដែលកំពុងផ្លាស់ទីមានកម្លាំងមួយដែលមានអំពើទៅលើវាក្នុងទិសដៅដូចទិសដៅនៃចលនា។ ចំពោះបាល់កម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើវាពេលវាស្ថិតនៅផុតពីដីគឺកម្លាំងទំនាញផែនដីនិងកម្លាំងដ៏តូចមួយគឺកម្លាំងទប់នៃខ្យល់។នៅក្នុងទ្រឹស្តីបាល់អាចនឹងមិនធ្លាក់ចុះមកដីវិញទេប្រសិនបើគេអាចទាត់វាដោយកម្លាំងខ្លាំងល្មម (ដូចជាផ្កាយរណបដែលអាចស្ថិតនៅជាអចិន្ត្រៃយ៍ខាងក្រៅផែនដី) ប៉ុន្តែនៅក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែងវិញស្ថានភាពនេះមិនអាចកើតឡើងបានទេ។

ការវាស់ដោយផ្ទាល់នូវកម្លាំងដែលមានអំពើលើបាល់ដែលកំពុងហោះមិនមែនជាការងាយស្រួលនោះទេ។ មិនធ្លាប់មានការអង្កេតជាក់ស្តែងត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីបញ្ជាក់ស្ថានភាពក្នុងតុក្កតានៅឡើយ។ ការរិះរកមានទំនោរនឹងផ្តោតទៅលើគំរូតាងជាតុមួយចំនួនក្នុងស្ថានភាពខាងលើ (ឧទាហរណ៍ពិនិត្យមើលកម្លាំងដែលមានអំពើតាមខ្សែដេក)។

18. កាំជ្រួចអវកាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

ថ្វីបើនៅលើផែនដីកម្លាំងកកិតបន្ថយល្បឿនវត្ថុដែលកំពុងផ្លាស់ទី នៅក្នុងលំហអវកាសមិនមានបរិយាកាសទើបនាំឱ្យមិនមានកម្លាំងកកិតដែរ។ កាំជ្រួចអវកាសនិងបន្តផ្លាស់ទីជានិច្ចដោយរក្សាទិសដៅដដែលពេលវាអស់ឥន្ធនៈ។ បើវាស្ថិតនៅជិតនឹងតារាឬភពណាមួយល្មមអាចរងឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងទំនាញនៃតារាឬភពនោះវាអាចនឹងធ្លាក់បន្តិចម្តងៗទៅរកតារាឬភពនោះ។

មានលក្ខខណ្ឌមួយចំនួនដែលនាំឱ្យស្ថានភាពនេះស្រដៀងគ្នានឹងស្ថានភាពបន្ទះក្តាររអិលខាងលើខុសគ្នាតែមិនមានអំពើនៃកម្លាំងកកិត។ យើងមិនអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយផ្ទាល់បានទេប៉ុន្តែដើម្បីរិះរកយើងអាចប្រើវិធីមួយចំនួនដូចជាពិសោធន៍សន្មត ("តើនិងមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងប្រសិនបើ......?") ការទស្សន៍ទាយ និងធ្វើគំរូតាងផ្នែកផ្សេងៗនៃស្ថានភាពនេះឱ្យបានច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន (ឧទាហរណ៍ចលនាដូចស្ថានភាពខាងលើនៅខ្សែដេកដែលមានកម្លាំងកកិតតូច)។

19. យន្តហោះលឿន

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

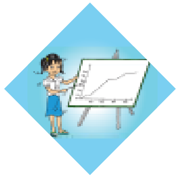
ការពិភាក្សានៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺជាទំនាក់ទំនងរវាង សំទុះ ល្បឿន និងថេរវេលាចរ។ ថេរវេលាចរអាស្រ័យនឹងល្បឿនមធ្យមមិនអាស្រ័យនឹងសំទុះទេ។ ថ្វីបើសំទុះធំជួយឱ្យយន្តហោះបង្កើនល្បឿនដល់ល្បឿនហោះហើរធម្មតារបស់វាយ៉ាងឆាប់រហ័សក៏ដោយចំពោះចម្ងាយចរខ្លីវាមិនសូវមានភាពខុសប្លែកគ្នាចំពោះថេរវេលាចរនោះទេ។មានសំទុះធំមិនមែនមានន័យថាមានល្បឿនខ្ពស់បំផុតធំឬមានថេរវេលាចរថយចុះខ្លាំងនោះទេ។

នៅក្នុងការរិះរកយើងអាចអនុវត្តសកម្មភាពមួយចំនួនដូចជាគណនាថេរវេលាក្នុងស្ថានភាពផ្សេងៗគ្នា គូសក្រាបតាងទំនាក់ទំនងរវាងថេរវេលាចរនិងចម្ងាយចរ និងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីត្រាប់តាមនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។

20. ថ្មព្រះចន្ទ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



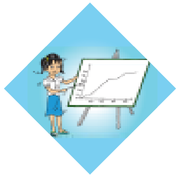
ដោយថ្មមួយដុំថ្លឹងលើព្រះចន្ទមានទម្ងន់ស្រាលជាងថ្លឹងនៅលើផែនដីយើងអាចនឹងគិតថាវានឹងមិនលិចចូលក្នុងទឹកទេ។ យ៉ាងណាមិញថ្មមួយដុំនេះរក្សាម៉ាសនិងមាឌរបស់វានៅដដែលដូចនេះដង់ស៊ីតេរបស់វាមិនប្រែប្រួលទេ។ ចំពោះទឹកក៏ដូច្នោះដែរទម្ងន់របស់វាថយចុះតែដង់ស៊ីតេរបស់វារក្សានៅដដែល។ ដូច្នេះទំនាក់ទំនងរវាងដង់ស៊ីតេថ្មនិងដង់ស៊ីតេរបស់ទឹកមិនប្រែប្រួលទេ។ ដូចនេះដុំថ្មនឹងលិចចូលក្នុងទឹកនៅលើព្រះចន្ទដូចវាលិចចូលក្នុងទឹកនៅលើផែនដីដែរ។ ដោយកម្លាំងទំនាញព្រះចន្ទខ្សោយជាងផែនដីដុំថ្មនឹងលិចចូលក្នុងទឹកយឺតជាង។

យើងមិនអាចអនុវត្តសកម្មភាពពិសោធន៍ណាមួយដើម្បីបញ្ជាក់ស្ថានភាពនេះបានទេព្រោះយើងមិនអាចគេចចេញពីកម្លាំងទំនាញផែនដី។ សកម្មភាពនិងពិសោធន៍មួយចំនួនដែលធ្វើឡើងតាមរយៈការយល់ដឹងអំពីការអណ្តែតនិងលិចអាចជួយឱ្យយើងអាចទស្សន៍ទាយបានអំពីបាតុភូតដែលអាចនឹងកើតមានឡើងនៅលើព្រះចន្ទ។

21. បាឡុងហោះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



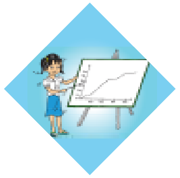
រូបភាពតុក្កតានេះលើកសំណួរពិភាក្សាអំពីច្បាប់រក្សាម៉ាស។ តើបរិមាណអាហាររក្សានៅដដែល ទោះវាស្ថិតនៅខាងក្រៅឬខាងក្នុងសារពាង្គកាយមែនដែរឬទេ ?ជាការពិតណាស់ការហូបអាហារមិនបណ្ដាលឱ្យប្រែប្រួលទម្ងន់សរុបនៃបាឡុងហោះនិងអ្នកដំណើរនោះទេ។ មានមតិខ្លះអាចលើកឡើងថាឆ្លងកាត់ពេលវេលាមួយអាហារទាំងនោះរងមេតាបូលីសដែលអាហារមួយភាគធំត្រូវបានបម្លែងជាកាបូនឌីអុកស៊ីតនិងទឹកដែលត្រូវបានបញ្ចេញពីសួតមកក្រៅតាមរយៈដង្ហើមចេញនាំឱ្យបាឡុងហោះនិងអ្នកដំណើរមានទម្ងន់កាន់តែស្រាល។

យើងមិនអាចពិសោធន៍ស្ថានភាពនេះជាក់ស្ដែងដោយប្រើបាឡុងហោះបានទេ ប៉ុន្តែពិសោធន៍សន្មតនិងការទស្សន៍ទាយអំពីស្ថានភាពស្រដៀងគ្នាមានប្រយោជន៍ចំពោះការសិក្សាស្វែងយល់អំពីស្ថានភាពនេះ។

22. ដំណើរក្នុងអវកាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2-3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



ការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីអំពើនៃកម្លាំងសំខាន់ណាស់សម្រាប់អវកាសយានិកដែលដើរនៅក្នុងលំហរអវកាស។ ការរុញច្រានចេញទោះជាទៅទិសដៅណាក៏ដោយក៏នាំឱ្យអវកាសយានិកអណ្ដែតចេញដូចគ្នាព្រោះនៅទីនោះស្ទើរតែមិនមានកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ដែលធ្វើឱ្យរាំងស្ទះចលនានោះទេ។ ហេតុនេះហើយទើបអវកាសយានិកចាំបាច់ត្រូវប្រើខ្សែបន្លាយចងខ្លួនជាមួយនឹងកាំជ្រួចអវកាស។ ថ្វីបើខ្លួនប្រាណគាត់ត្រូវស្រូបដោយកម្លាំងទំនាញនៃកាំជ្រួចក៏ដោយក៏ទំហំកម្លាំងទំនាញនេះតូចណាស់មិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទប់អវកាសយានិកមិនឱ្យអណ្ដែតចេញបានឡើយ។

មិនមានសកម្មភាពអង្កេតជាក់ស្ដែងណាមួយដែលអាចធ្វើបានដើម្បីបញ្ជាក់ស្ថានភាពនេះបានឡើយ។ ការរិះរកមានទំនោរផ្ដោតទៅលើពិសោធន៍សន្មតនិងការបញ្ជាក់ហេតុផលដោយការប្រៀបប្រដូច។

23. ស្គីចុះជម្រាល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

ការរអិលចុះជម្រាលមួយ មានទំនាក់ទំនងនឹងសំទុះដែលកើតដោយសារមានទំនាញផែនដី។ ដូចនេះ ដូចក្នុងរូបគំនូរតុក្កតាអំពីការលោតចងជើង (រូបគំនូរតុក្កតាលេខ14) ទម្ងន់របស់អ្នកជិះស្គីមិនបណ្តាលឱ្យមានភាពខុសប្លែកគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់ចំពោះល្បឿននៃការរអិលចុះជម្រាលនោះទេ។ ដូចក្នុងករណីស្លាបសត្វ និង ក្រដាស (រូបគំនូរតុក្កតាលេខ15) កម្លាំងទប់នៃខ្យល់សំខាន់ជាង។ ទំហំបន្ទះស្គីអាចមានឥទ្ធិពលទៅលើការគ្រប់គ្រងរបស់អ្នកជិះ ប៉ុន្តែមិនមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿននៃការរអិលនោះទេ។ ពួកគេនឹងជិះស្គីចុះជម្រាលដោយល្បឿនស្មើគ្នា។

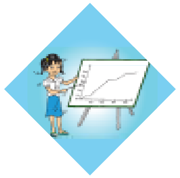
យើងអាចពិសោធស្ថានភាពនេះបានដោយលែងវត្ថុឱ្យរអិលលើប្លង់ទេរមួយដើម្បីកំណត់ថាតើទម្ងន់វត្ថុមានឥទ្ធិពលលើល្បឿននៃការរអិលដែរឬទេ។ វិធីមួយទៀតដើម្បីពិសោធគឺប្រើស៊ុមរាំងននធ្វើជាផ្លូវសម្រាប់រអិលគ្រាប់ឃ្លីឬបាល់។

កម្ដៅ

24. ទឹកពុះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

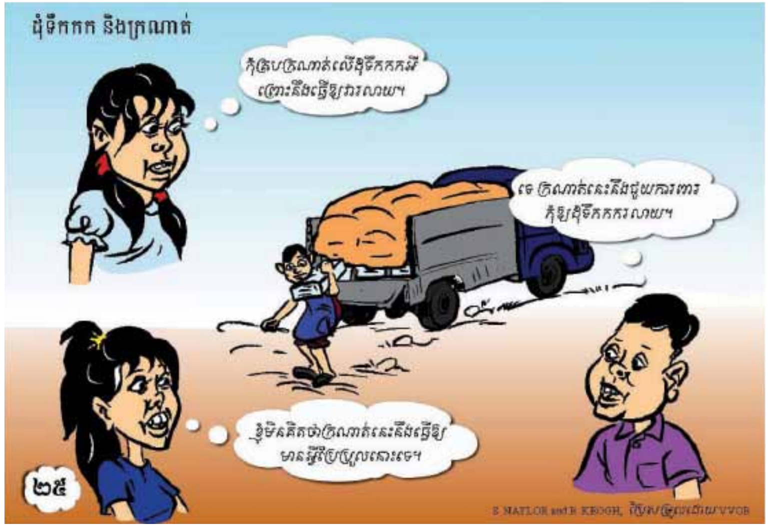


មនុស្សច្រើនមានគំនិតយល់ច្រឡំមួយថាអង្គធាតុរាវដែលមានបរិមាណតិចនឹងពុះនៅសីតុណ្ហភាពទាបជាងអង្គធាតុរាវដែលមានបរិមាណច្រើន។ បរិមាណតិចនៃអង្គធាតុរាវត្រូវការថាមពលតិចដើម្បីឈានដល់ចំណុចរំពុះហេតុនេះហើយទើបវាឆាប់ពុះប៉ុន្តែសីតុណ្ហភាពរំពុះគឺដូចគ្នា។

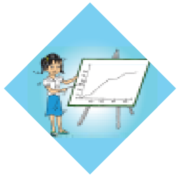
យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើឆ្នាំងដាំទឹកមួយ។ យើងអាចប្រៀបធៀបរយៈពេលដាំទឹកឱ្យពុះនិងសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃបរិមាណទឹកផ្សេងគ្នា។ យើងក៏អាចវាស់ផលនៃការផ្តល់កម្តៅឱ្យទឹកកាន់តែច្រើនផងដែរ។ វិធីដ៏ត្រឹមត្រូវដើម្បីកម្តៅអង្គធាតុរាវគឺការប្រើឧបករណ៍កម្តៅតូចមួយព្រោះយើងពិបាកតាមដានបរិមាណថាមពលដែលត្រូវបានផ្តល់ឱ្យប្រសិនបើយើងប្រើឆ្នាំង។ វិធីអង្កេតដ៏មានប្រយោជន៍មួយបែបផ្សេងទៀតគឺប្រៀបធៀបរយៈពេលដាំនិងសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃអង្គធាតុរាវផ្សេងទៀតដូចជាសូលុយស្យុងអំបិលឬទឹកដោះគោ។

25. ដុំទឹកកក និងក្រណាត់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2009)

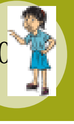


ការបកស្រាយ



មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាវត្ថុមួយចំនួនមានលក្ខណៈពិសេសមួយគឺផ្តល់កម្តៅដល់វត្ថុមួយផ្សេងទៀត។ ការពាក់អាវរងាធ្វើឱ្យយើងកក់ក្តៅហើយបង្កើតឱ្យមានជំនឿមួយថា ក្រណាត់គ្របលើទឹកកកក៏នឹងផ្តល់កម្តៅដល់ទឹកកកនិងបណ្តាលឱ្យទឹកកករលាយយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ តាមការពិតក្រណាត់មាននាទីជាអ៊ីសូឡង់ដែលកាត់បន្ថយបណ្តូរថាមពលឆ្លងកាត់ក្រណាត់នោះ។ បើមនុស្សពាក់អាវរងាជួយការពារការបាត់បង់ថាមពលប៉ុន្តែបើគ្របក្រណាត់លើទឹកកកវិញក្រណាត់ជួយការពារកុំឱ្យទឹកកកឡើងកម្តៅ។ ទឹកកកនឹងមិនរលាយដោយងាយទេពេលដែលគ្របក្រណាត់។

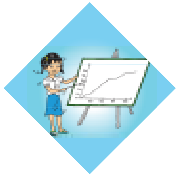
យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពខាងលើនេះបានដោយប្រើទឹកកក។ យើងអាចបង្កកទឹកក្នុងដបប្លាស្ទិចឬវត្ថុផ្ទុកផ្សេងទៀតដែលធ្វើពីប្លាស្ទិច។ ស្រោមជើងចាស់មួយចំហៀងឬក្រណាត់មួយផ្ទាំងអាចប្រើដើម្បីសិក្សាពីផលដែលបង្កើតលើទឹកកកបាន។ សកម្មភាពមានប្រយោជន៍ផ្សេងទៀតយើងអាចអង្កេតឥទ្ធិពលនៃកត្តាផ្សេងៗទៀតដូចជា ប្រភេទក្រណាត់ ពណ៌ និងកម្រាស់នៃក្រណាត់។



26. ប៉ាន់តែ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



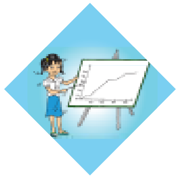
ប្រធានបទសំខាន់នៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺរយៈពេលដែលថាមពលកម្ដៅឆ្លងកាត់ឬបាត់បង់ពីវត្ថុមួយចំនួន។ ការបាត់បង់ថាមពលពីប៉ាន់តែអាស្រ័យលើកម្រាស់របស់ប៉ាន់ (ប៉ាន់តែកាន់តែក្រាស់ត្រូវការថាមពលកាន់តែច្រើនដើម្បីកម្ដៅ)ធម្មជាតិនៃវត្ថុធាតុដើម(លោហៈចម្លងថាមពលបានល្អ)ពណ៌(ពណ៌ស្រអាប់បាត់បង់ថាមពលឆាប់ជាង) និងផ្ទៃនៃប៉ាន់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

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពខាងលើជាក់ស្ដែងដោយប្រើប៉ាន់តែដែលមានទឹកក្ដៅពេញដែលយើងវាស់ល្បឿនចុះត្រជាក់ដោយប្រើទែរម៉ូម៉ែត្រ។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងបែបនេះដោយប្រើវត្ថុផលិតពីវត្ថុធាតុដើមផ្សេងៗទៀតដាក់ទឹកក្ដៅពេញដែលអាចឱ្យយើងវិភាគឥទ្ធិពលនៃកត្តានីមួយៗដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ ឯកសារពិសោធន៍រូបវិទ្យា ពិពណ៌នាអំពីពិសោធន៍ដ៏មានប្រយោជន៍មួយដែលសិស្សសហការគ្នាបង្កើតជបអ៊ីសូឡង់ដែលល្អជាងគេបំផុត។

27. ថ្ងៃដែលមានខ្យល់ខ្លាំង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3(ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



ខ្យល់ធ្វើឱ្យយើងមានអារម្មណ៍ថាត្រជាក់ព្រោះវាជំរុញល្បឿនរំហួតដែលកើតមានលើស្បែករបស់យើង។ ដោយរុញច្រានចេញនូវខ្យល់សើមដែលតែងតែស្ថិតនៅជុំវិញខ្លួនប្រាណយើងខ្យល់ជួយឱ្យទឹកហួតកាន់តែច្រើនធ្វើឱ្យស្បែកមានអារម្មណ៍ថាត្រជាក់។ខ្យល់ក៏បក់ច្រានចេញនូវខ្យល់ក្ដៅដែលស្ថិតនៅជុំវិញខ្លួនប្រាណយើងដែរ។ពេលដែលខ្យល់ក្ដៅទាំងនេះត្រូវបានចូលជំនួសដោយខ្យល់ត្រជាក់យើងបាត់បង់ថាមពលកម្ដៅតាមរយៈការផ្តល់កម្ដៅឱ្យស្រទាប់ខ្យល់ថ្មីនេះ។

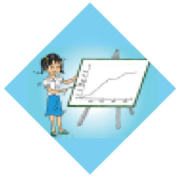
បើវត្ថុផ្ទុកមួយមានទឹកក្ដៅពេញវានឹងចុះត្រជាក់ពេលវាបោះបង់ថាមពលទៅឱ្យមជ្ឈដ្ឋាន។ យើងអាចសង្កេតឃើញឥទ្ធិពលដែលខ្យល់ធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយប្រើកង្ហារមួយបក់ខ្យល់ចំវត្ថុផ្ទុកខាងលើដែលរុំស្រោបដោយក្រដាសជូតមាត់ស្ដើងដែលសើមដើម្បីបង្ហាញសារសំខាន់នៃរំហួត។ យើងអាចអង្កេតផលនៃការបង្ខាំងខ្យល់មួយស្រទាប់ជុំវិញវត្ថុផ្ទុកដោយរុំអ៊ីសូឡង់ (ដូចជាសំឡីឬស្រទាប់ការពារវត្ថុបែកដែលមានពពុះខ្យល់) ជុំវិញវត្ថុផ្ទុកហើយប្រៀបធៀបល្បឿនចុះត្រជាក់របស់វា។

បញ្ញត្តិខាងលើក៏អាចសិក្សាដោយប្រើស្ថានភាពដែលកង្ហារមួយផ្តល់ខ្យល់ត្រជាក់នៅពេលថ្ងៃក្ដៅ។

28. ទឹកកករលាយ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



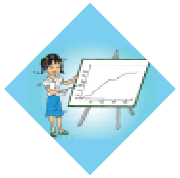
រូបភាពតុក្កតានេះបង្ហាញពីការភាន់ច្រឡំរវាងទម្ងន់និងដង់ស៊ីតេ។ ទឹកកកមានដង់ស៊ីតេតូចជាងទឹកដែលនាំឱ្យវាអណ្តែតលើទឹក។ ពេលទឹកកករលាយទម្ងន់របស់វាមិនប្រែប្រួលទេ។ ទឹកកក10ក្រាមនឹងរលាយបានជាទឹក10ក្រាមដូចគ្នា។ យ៉ាងណាមិញមាឌរបស់វាប្រែប្រួលពេលដែលទឹកកករលាយ។ ទឹក10ក្រាមមានមាឌតូចជាងទឹកកក10ក្រាមដូចនេះដង់ស៊ីតេទឹកកកតូចជាងដង់ស៊ីតេទឹក។ ចំណុចនេះងាយឱ្យយើងភាន់ច្រឡំណាស់។ ទឹកកកនិងទឹកជាករណីមួយពិសេសព្រោះរូបធាតុផ្សេងៗទៀតស្ទើរតែទាំងអស់មានដង់ស៊ីតេកើនឡើងពេលដែលវាកករឹង។

យើងអាចថ្លឹងទម្ងន់ទឹកកកមួយដុំនៅមុននឹងក្រោយពេលរលាយដើម្បីពិនិត្យមើលថាតើមានបម្រែបម្រួលទម្ងន់ឬទេ។ ការសិក្សាអំពីបម្រែបម្រួលដង់ស៊ីតេពេលសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលកាន់តែគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ជាងនេះទៅទៀតហើយអាចនាំទៅរកការអនុវត្តការយល់ដឹងពីមូលហេតុដែលនាំឱ្យផ្ទាំងទឹកកកធំៗអណ្តែត មូលហេតុដែលទឹកកកកើតឡើងពេលទឹកឈានដល់សីតុណ្ហភាពកំណកនិងរបៀបដែលត្រីអាចរស់នៅបានឆ្លងកាត់រដូវរងារពេលដែលទឹកត្រជាក់ស្ទើរកក។

29. ពេលទឹកកំពុងពុះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

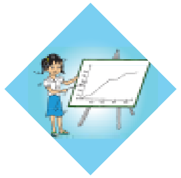


ថ្វីបើមនុស្សភាគច្រើនមិនមានចម្ងល់អំពីពពុះទឹកដែលកើតមានពេលទឹកកំពុងពុះ ប្រភពដែលបង្កើតជាពពុះទាំងនោះនៅមិនទាន់មានការយល់ដឹងជាទូទៅនៅឡើយ។មនុស្សភាគច្រើនគិតថាវត្ថុរាវពុះនៅខាងលើផ្ទៃប្រហែលដោយសារទីនោះជាតំបន់ដែលយើងមើលឃើញថាវត្ថុរាវនោះកំពុងពុះ។ តាមការពិតទឹកពុះនៅបាតឆ្នាំងព្រោះទីនោះជាកន្លែងដែលវារងកម្តៅ ហើយទឹកប្រែក្លាយជាពពុះចំហាយទឹក។ ថ្វីបើទឹកផ្សំឡើងពីអ៊ីដ្រូសែននិងអុកស៊ីសែនការផ្តាច់ធាតុផ្សំទាំងពីរចេញពីគ្នាជាលំនាំគីមីកាន់តែពិបាក (និងគ្រោះថ្នាក់) ជាងនេះទៅទៀតហើយលំនាំនេះមិនកើតមានឡើងពេលទឹកពុះនោះទេ។ បើមិនប្រើសម្ភារពិសោធន៍ទំនើបទេយើងពិបាកនឹងពិសោធន៍បង្ហាញឱ្យបានច្បាស់ថាពពុះទាំងនោះកើតពីចំហាយទឹកណាស់។

30. ដុំទឹកកក

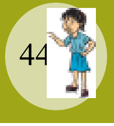
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



ជាធម្មតាដុំទឹកកកតូចរលាយមុន។ដោយសន្មតថាដុំទឹកកកទាំងពីរមានសីតុណ្ហភាពដូចគ្នាទឹកកកដុំធំត្រូវការថាមពលកម្តៅច្រើនជាងដើម្បីរលាយព្រោះវាមានបរិមាណទឹកកកដែលត្រូវរំលាយច្រើនជាង។ ដុំទឹកកកស្រូបថាមពលពីមជ្ឈដ្ឋាន។ ដុំទឹកកកធំមានក្រឡាផ្ទៃធំដែលនឹងស្រូបថាមពលកាន់តែរហ័ស។ យ៉ាងណាមិញដុំទឹកកកតូចមានផលធៀប ក្រឡាផ្ទៃ:មាឌ ធំជាងដូច្នេះវានឹងរលាយមុនដុំទឹកកកធំ។

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបានដោយងាយ ដោយប្រើដុំទឹកកកមួយចំនួនដែលមានទំហំខុសៗគ្នាហើយប្រៀបធៀបរយៈពេលដែលដុំទឹកកកទាំងនោះរលាយ។ សកម្មភាពដ៏មានប្រយោជន៍មួយបែបទៀតគឺអង្កេតល្បឿនរលាយនៅសីតុណ្ហភាពផ្សេងៗគ្នាដើម្បីបង្ហាញថាដុំទឹកកកធំរលាយយឺតជាងទោះជាសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅប៉ុន្មានក៏ដោយ (ដរាបណាទឹកកកទាំងពីរដុំស្ថិតនៅក្នុងសីតុណ្ហភាពដូចគ្នា)។ សិស្សអាចធ្វើការវិភាគបែបបរិមាណដោយប្រើដុំទឹកកកដែលមានមាឌខុសៗគ្នា ឬនៅសីតុណ្ហភាពខុសៗគ្នាហើយយកលទ្ធផលសង់ជាក្រាប។

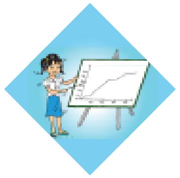


សន្ទនីយ៍

31. ប៉េងប៉ោងអេល្យូម

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



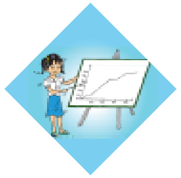
ជាទូទៅយើងពិបាកសិក្សាស្វែងយល់ពីការអណ្តែតក្នុងខ្យល់ជាងការអណ្តែតក្នុងទឹក។ ក្នុងករណីរូបភាពតុក្កតានេះឧស្ម័នអេល្យូមអណ្តែតនៅក្នុងខ្យល់។ យើងអាចនិយាយបានម្យ៉ាងទៀតថាអេល្យូមស្រាលជាងខ្យល់ដែលមានមាឌប៉ុនគ្នាដូចនេះប៉េងប៉ោងដែលមានឧស្ម័នអេល្យូមពេញអណ្តែតក្នុងខ្យល់។ ស្ថានភាពនេះមានភាពសាំញ៉ាំដោយសារការរីកនិងរួមដោយសារកម្តៅ។ ពេលដែលប៉េងប៉ោងក្តៅមាឌរបស់វារីកធំ ដង់ស៊ីតេរបស់វាថយចុះហើយវានឹងកាន់តែអណ្តែតបានល្អជាងមុន។ ផ្ទុយទៅវិញវានឹងរួមមាឌ មានដង់ស៊ីតេថយចុះនិងមិនសូវអណ្តែតបានល្អបើយើងទុកវាក្នុងទូទឹកកក។

សមាសធាតុក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃដែលស្រាលជាងខ្យល់មិនសូវសម្បូរទេ។ ប្រសិនបើយើងអាចរកបានប៉េងប៉ោងអេល្យូមអ្នកអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបាន។ សកម្មភាពរិះរកមួយចំនួនដែលអាចអនុវត្តបានរួមមានការសង្កេតមើលបាតុភូតដែលកើតមានឡើងពេលយើងបង្ខំឱ្យឧស្ម័នអេល្យូមភាយចេញខ្លះ ការកម្តៅ និងការធ្វើឱ្យប៉េងប៉ោងចុះត្រជាក់។

32. ប៉េងប៉ោង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

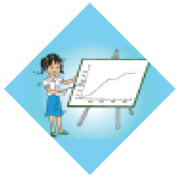


មនុស្សភាគច្រើនយល់ថាខ្យល់មិនមានទម្ងន់ឬមានទម្ងន់ជាតម្លៃអវិជ្ជមាន។ ដូចសារធាតុផ្សេងៗទៀតដែរខ្យល់ផ្សំឡើងពីភាគល្អិតទោះជាភាគល្អិតទាំងនោះមានទំហំតូចក៏ដោយក៏មានទម្ងន់បន្តិចបន្តួចដែរ។ ព្រោះខ្យល់មានទម្ងន់ ការបញ្ចូលខ្យល់ចូលក្នុងប៉េងប៉ោងនិងបន្ថែមទម្ងន់ឱ្យប៉េងប៉ោង។ ប៉េងប៉ោងផ្ទុកខ្យល់កាន់តែច្រើនកាន់តែធ្ងន់។

33. ទឹកក្រូចឆ្មារ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

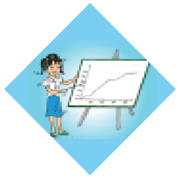


ការយល់ច្រឡំដែលច្រើនតែកើតមានគឺឧស្ម័នមិនមានទម្ងន់ឬយល់ថាឧស្ម័នទាំងនោះមានទម្ងន់ជាតម្លៃអវិជ្ជមាន។ ពេលបើកគម្របដបទឹកក្រូចឆ្មារចេញ ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតនឹងភាយចេញពីដប។ ដូចជាសមាសធាតុផ្សេងៗទៀតដែរឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតផ្សំឡើងពីភាគល្អិតដែលមានទម្ងន់ស្រាល។ ដោយសារឧស្ម័ននេះមានទម្ងន់ ដបទឹកក្រូចឆ្មារនឹងមានទម្ងន់ស្រាលជាងមុនពេលឧស្ម័ននេះភាយចេញ។ ថ្វីបើអាចនឹងមានខ្យល់មួយចំនួនរលាយចូលក្នុងទឹកក្រូចឆ្មារហើយជំនួសទីតាំងឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតមួយចំនួនក៏នៅតែមានការបាត់បង់ទម្ងន់ខ្លះពីទម្ងន់សរុបដែរ។ ដោយប្រើជញ្ជីងមួយដែលមានភាពរួសល្អយើងអាចថ្លឹងដបទឹកក្រូចឆ្មារនៅមុននឹងក្រោយពេលបើកគម្រប។

34. ភ្នំ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី4 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



ប្រធានបទនៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺធម្មជាតិនៃភាគល្អិតរបស់ខ្យល់ និងកន្លែងដែលវាស្ថិតនៅ។ ភាគល្អិតនៃខ្យល់មិនប្រែប្រួលអាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាព ឬរយៈកម្ពស់ទេប៉ុន្តែនៅរយៈកម្ពស់ខ្ពស់មានភាគល្អិតខ្យល់តិច។ ថ្វីបើភាគល្អិតខ្យល់នីមួយៗធ្វើចលនាដោយមិនមានទិសដៅពិតប្រាកដដោយល្បឿនលឿន ភាគល្អិតទាំងនោះនៅតែរងឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងទំនាញផែនដីដែលដូចនេះភាគល្អិតនៃខ្យល់សម្បូរនៅជើងភ្នំជាងនៅកំពូលភ្នំ។ អាស្រ័យដោយហេតុផលនេះហើយទើបបរិយាកាសផែនដីស្ថិតនៅជាស្រទាប់មួយស្តើងជុំវិញផ្ទៃផែនដី។

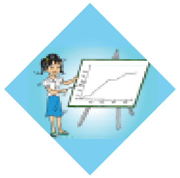
មិនមានការអង្កេតជាក់ស្តែងណាមួយដែលបញ្ជាក់ច្បាស់ពីស្ថានភាពនេះឡើយ។ ការរិះរកច្រើនផ្តោតទៅលើការផ្តល់ហេតុផលដោយផ្អែកលើបទពិសោធន៍ និងការប្រៀបប្រដូច។ ការទស្សន៍ទាយអំពីហេតុការណ៍ដែលនឹងកើតឡើងប្រសិនបើការយល់ឃើញនីមួយៗត្រឹមត្រូវគឺជាពិសោធន៍សន្ទតដ៏មានប្រយោជន៍។

អគ្គិសនី

35. កុងតាក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



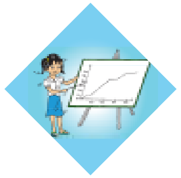
ការយល់ឃើញភាន់ច្រឡំមួយគឺថាអគ្គិសនីចាប់ផ្តើមកើតមាននៅលើថ្មពិលបន្ទាប់មកឆ្លងកាត់ធាតុនីមួយៗនៃសៀគ្វីមួយម្តងៗដូចនេះកុងតាក់ចាំបាច់ត្រូវស្ថិតនៅខាងវិជ្ជមាននៃអំពូលដើម្បីបើកឬបិទអំពូល។ តាមការពិតចរន្តអគ្គិសនីរត់នៅគ្រប់ផ្នែកនៃសៀគ្វីក្នុងពេលតែមួយដូចនេះមិនថាកុងតាក់ស្ថិតនៅត្រង់ចំណុចណានៃសៀគ្វីក៏អាចបើកឬបិទអំពូលបានដូចគ្នា។

ចំណោទដែលបង្ហាញក្នុងសៀគ្វីនេះអាចអង្កេតបានដោយប្រើសម្ភារងាយៗ។ ដោយគ្រាន់តែភ្ជាប់កុងតាក់នៅទីតាំងខុសៗគ្នាក្នុងសៀគ្វីងាយមួយគឺគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យបានច្បាស់អំពីផលនៃការប្តូរទីតាំងកុងតាក់។

36. លំហូរចរន្ត

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

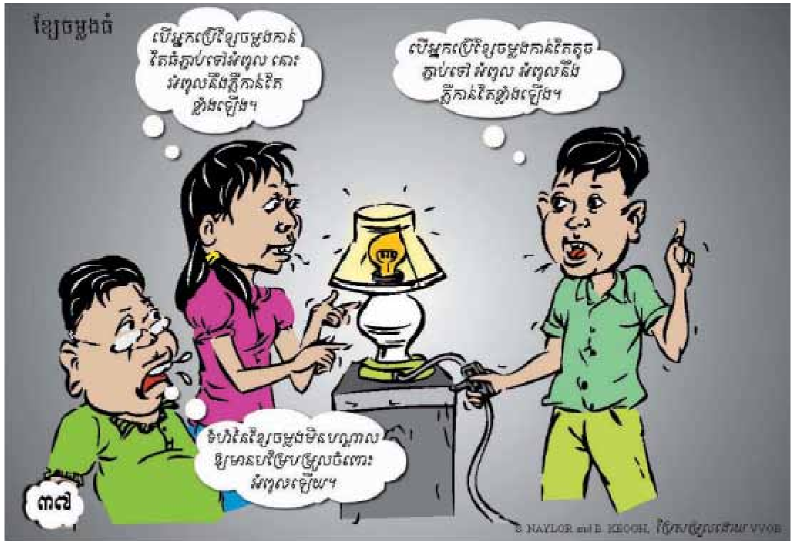


ដោយថ្មពិលអស់ថាមពលច្បាស់ជាមានអ្វីម៉្យាងត្រូវបានប្រើអស់នៅក្នុងសៀគ្វីអគ្គិសនី។ ដូចនេះយើងអាចនឹងសន្មតថានឹងមានចរន្តអគ្គិសនីចូលទៅចង្កៀងច្រើនជាងចេញពីចង្កៀង។ ការពិតដែលចរន្តអគ្គិសនីស្មើគ្នាឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរហាក់ដូចជាផ្ទុយពីការគិតរបស់យើង។ ការស្វែងយល់អាចមានភាពសាំញ៉ាំប្រសិនបើយើងសិក្សាអំពីចរន្តអគ្គិសនីដោយមិនញែកវាឱ្យដាច់ស្រឡះពីថាមពលអគ្គិសនី។ ចរន្តអគ្គិសនីជំរុញឱ្យកើតមានបន្ទេរថាមពលហើយទោះជាចរន្តអគ្គិសនីមានតម្លៃថេរគ្រប់ចំណុចនៃសៀគ្វីក៏ដោយថាមពលអគ្គិសនីមិនដូច្នោះទេ។

ប្រសិនបើមានអំពែរម៉ែត្រ យើងអាចវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីនៅចំណុចផ្សេងៗគ្នាជុំវិញសៀគ្វីដើម្បីបញ្ជាក់ថាវាមានតម្លៃថេរ។ការប្រៀបប្រដូច (សូមមើលជំពូកស្តីពីការប្រៀបប្រដូចនិងគំរូតាង) អាចជួយសិស្សញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងលំហូរចរន្តនិងបន្ទេរថាមពល។ ការសិក្សាបន្ថែមទៀតអំពីប្រតិកម្មគីមីដែលកើតមានខាងក្នុងថ្មពិលក៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់ការស្វែងយល់ចំណុចខាងលើដែរ។

37. ខ្សែចម្លងធំ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ

សិស្សភាគច្រើនគិតថាបើយើងប្រើខ្សែចម្លងកាន់តែធំនឹងមានចរន្តអគ្គិសនីកាន់តែច្រើនរត់កាត់ខ្សែចម្លងហើយអំពូលនឹងភ្លឺកាន់តែខ្លាំង។ យ៉ាងណាមិញការប្រើខ្សែកាន់តែធំក្នុងសៀគ្វីមួយមិនបានជួយឱ្យអំពូលភ្លឺកាន់តែខ្លាំងនោះទេ។ ភាពភ្លឺនៃអំពូលអាស្រ័យលើរ៉េស៊ីស្តង់នៃលំហូរចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សៀគ្វី។ ដូចនេះកត្តាដែលកម្រិតលំហូរនៃចរន្តអគ្គិសនីគឺកម្រាស់នៃសរសៃឆ្មារៗនៅក្នុងអំពូល។

ស្ថានភាពនេះអាចអង្កេតបានដោយរៀបចំសៀគ្វីងាយមួយដោយឆ្លាស់គ្នាប្រើខ្សែចម្លងតូចនិងខ្សែចម្លងធំភ្ជាប់ពីថ្មពិលទៅអំពូល។ ជាមួយខ្សែរចម្លងតូចគេអាចកត់សម្គាល់ឃើញថាលំហូរចរន្តថយចុះអំពូលមិនសូវភ្លឺរីឯខ្សែរចម្លងធំក៏មិនបណ្តាលឱ្យមានផលអ្វីប្លែកគ្នាដែរ។ ការពិភាក្សានេះអាចប្រើជាសេចក្តីផ្តើមនៃមេរៀនរ៉េស៊ីស្តង់និងដើម្បីស្វែងយល់អំពីរបៀបត្រួតពិនិត្យលម្ហូរចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី។

38. ខ្សែចម្លងវែង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

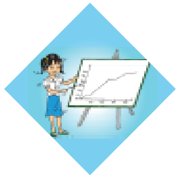
សិស្សភាគច្រើនគិតថាខ្សែចម្លងកាន់តែវែងធ្វើឱ្យចរន្តអគ្គិសនីចំណាយពេលកាន់តែយូរដើម្បីរត់ជុំវិញសៀគ្វីហើយពន្លឺចង្កៀងនឹងមិនសូវភ្លឺឡើយ។ យ៉ាងណាមិញការប្រើខ្សែរចម្លងវែងមិនមានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យអំពូលភ្លឺខ្លាំងឬខ្សោយជាងមុនគួរឱ្យកត់សម្គាល់នោះទេ។ ចរន្តអគ្គិសនីរត់កាត់គ្រប់ផ្នែកនៃសៀគ្វីក្នុងពេលតែមួយដូចនេះការប្រើខ្សែចម្លងវែងមិនធ្វើឱ្យប្រែប្រួលលម្ហូរនៃចរន្តអគ្គិសនីឡើយ។ កត្តាដែលកំណត់លំហូរនៃចរន្តអគ្គិសនីគឺកម្រាស់នៃសរសៃឆ្មារនៅក្នុងអំពូល។

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបានដោយរៀបចំសៀគ្វីងាយមួយដោយប្រើឆ្លាស់គ្នានូវខ្សែចម្លងវែងនិងខ្សែចម្លងខ្លីដើម្បីភ្ជាប់ពីថ្មពិលទៅអំពូល។ ជាទូទៅប្រវែងខ្សែមិនបណ្តាលឱ្យមានអ្វីប្រែប្រួលឡើយ។ យ៉ាងណាមិញភាពភ្លឺនៃអំពូលអាចថយចុះបន្តិចបន្តួចពេលដែលប្រើខ្សែដ៏វែងឬខ្សែដែលមានប្រវែងល្មមតែមានទំហំតូច។ ការពិភាក្សានេះអាចប្រើជាសេចក្តីផ្តើមនៃមេរៀនរ៉េស៊ីស្តង់និងដើម្បីស្វែងយល់អំពីរបៀបត្រួតពិនិត្យលំហូរនៃចរន្តអគ្គិសនីនៅក្នុងសៀគ្វីមួយ។

39. អេឡិចត្រូមេដែក

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី5 មេរៀនទី3

ការបកស្រាយ



ផលម៉ាញ៉េទិចនៃលំហូរចរន្តអគ្គិសនីមានសារៈសំខាន់ណាស់នៅក្នុងយុគសម័យអេឡិចត្រូនិចរបស់យើងនេះ។ ថ្វីបើការពិសោធន៍ដោយប្រើដែកគោលមួយឬវត្ថុដែលផ្សំឡើងពីដែកសម្រាប់ជាស្នូលម៉ាញ៉េទិចគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ជាក់រួចទៅហើយក៏ដោយក៏ការពិសោធន៍នេះមិនមែនបញ្ជាក់ត្រឹមតែផលម៉ាញ៉េទិចប៉ុណ្ណោះទេ។

ដោយរៀបចំជាសៀគ្វីដូចក្នុងរូបភាពខាងលើអាចឱ្យយើងអង្កេតបាននូវចម្ងល់មួយចំនួន។ យើងអាចពិនិត្យផលម៉ាញ៉េទិចដោយពិនិត្យទ្រនិចត្រីវិស័យឬកម្រិតស្រូបទាញដែលវាមានទៅលើវត្ថុមួយចំនួនដូចជាប្រដាប់កៀបក្រដាស។ ការសិក្សាអំពីផលម៉ាញ៉េទិចនៃរង្វេលខ្សែចម្លងដោយគ្មានដែកគោលបង្ហាញថាផលម៉ាញ៉េទិចកើតឡើងពីចរន្តអគ្គិសនីហើយមិនមែនកើតដោយវត្តមាននៃដែកគោលនោះទេ។

ឧបសម្ព័ន្ធ2: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា

សេចក្តីផ្តើម

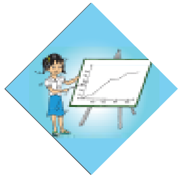
នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ និងការយល់ឃើញបែបភាន់ច្រឡំត្រូវបានពិពណ៌នា។មិនតែប៉ុណ្ណោះពិសោធន៍ និងសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមួយចំនួនដើម្បីបង្រៀនមេរៀនទាំងនេះក៏ត្រូវ បានយកមកបកស្រាយផងដែរ។

រុក្ខជាតិ

40. ដាំគ្រាប់បញ្ច្រាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី5 (ឆ្នាំ2008)

ការបកស្រាយ

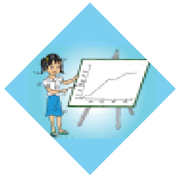


តើអ្នកឆ្លល់ទេថាហេតុអ្វីបានជារុក្ខជាតិតែងតែដុះបានត្រឹមត្រូវពីក្រោមឡើងលើ ទោះជាគ្រាប់របស់វាត្រូវបានកប់ក្នុងដីក្នុងស្ថានភាពបែបណាក៏ដោយ? រុក្ខជាតិដុះឡើងលើក្នុងស្ថានភាពផ្សេងៗគ្នា។ រុក្ខជាតិមានចលនការមួយហៅថាទំនោរទិសដែលធានាថារុក្ខជាតិតែងតែដុះឡើងលើឬដុះមានទិសដៅទៅរកពន្លឺវិញឬសរបស់វាវិញតែងតែដុះចុះក្រោមឬមានទិសដៅទៅរកទឹក។ យើងអាចដាំគ្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌសមស្របដើម្បីសិក្សាថាតើដំណៅទិសនៃការដុះលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមានឥទ្ធិពលទៅលើរបៀបដុះរបស់វាដែរឬទេ។ មានល័ក្ខខ័ណ្ឌចាំបាច់មួយចំនួនដែលចាំបាច់សម្រាប់ដំណុះពន្លក (ខ្យល់ សំណើម និងកម្ដៅ)។ គេអាចដាំគ្រាប់រុក្ខជាតិឱ្យមានដំណៅទិសខុសៗគ្នាដូចជាទុកឱ្យវាចាប់ផ្ដើមដុះ បន្ទាប់មកត្រឡប់វាពីលើចុះក្រោម។ គ្រាប់រុក្ខជាតិដែលមានទំហំធំងាយស្រួលបំផុតសម្រាប់សកម្មភាពពិសោធន៍បែបនេះ។

41. គ្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងភាពងងឹត

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី5 (ឆ្នាំ2008)

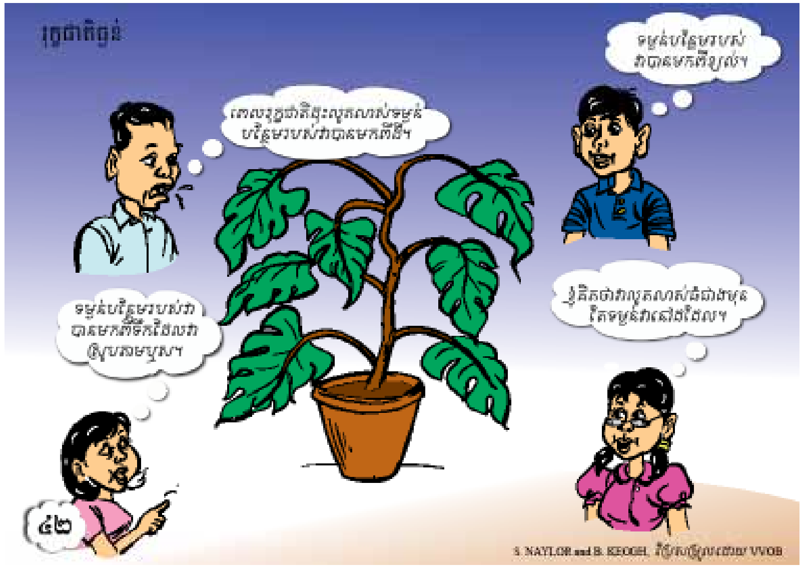
ការបកស្រាយ



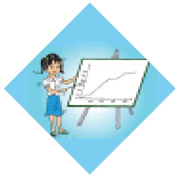
យើងបានដឹងជាទូទៅថារុក្ខជាតិពណ៌បៃតងត្រូវការពន្លឺដើម្បីដុះលូតលាស់។ ដូចនេះសិស្សភាគច្រើនគិតថាគ្រាប់រុក្ខជាតិគឺត្រូវការពន្លឺដើម្បីចាប់ផ្ដើមចេញពន្លកដែរ។ ប៉ុន្តែប្រការនេះមិនពិតទេ។ ថ្វីបើគ្រាប់រុក្ខជាតិប្រភេទមួយចំនួនតូច (ដូចជាគ្រាប់សាលាដ) អាចនឹងត្រូវការពន្លឺមួយចំនួនដើម្បីបំបែកដំណាក់កាលបន្ទុំរបស់វាក៏ដោយក៏គ្រាប់រុក្ខជាតិភាគច្រើនមិនត្រូវការពន្លឺទេ។ ប្រសិនបើគ្រាប់រុក្ខជាតិត្រូវការពន្លឺដើម្បីដុះពន្លកគ្រាប់រុក្ខជាតិទាំងឡាយដែលកប់ក្នុងដីច្បាស់ជាដុះមិនរួចឡើយ។ យើងអាចសាកល្បងសិក្សាអំពីឥទ្ធិពលនៃពន្លឺដោយប្រើគ្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួន។ អ្នកត្រូវផ្ដល់ល័ក្ខខ័ណ្ឌចាំបាច់មួយចំនួនផ្សេងៗទៀត (ដូចជាខ្យល់សំណើមនិងកម្ដៅ)។ យើងអាចកែតម្រូវបរិមាណពន្លឺពីគ្មានពន្លឺសោះរហូតដល់ពន្លឺភ្លឺខ្លាំង។

42. រុក្ខជាតិធ្ងន់

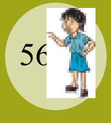
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ



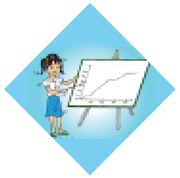
ការយល់ច្រឡំដែលតែងតែកើតមានគឺរុក្ខជាតិចិញ្ចឹមជីវិតដោយស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដីតាមរយៈឫសក្នុងដំណើរមួយដូចសត្វស៊ីចំណីដោយប្រើមាត់របស់វាដែរ។ការយល់ឃើញបែបនេះមិនទាន់ត្រឹមត្រូវទេ។ ថ្វីបើទឹកនិងខ្យល់បង្កើតកោសិកាថ្មីឱ្យរុក្ខជាតិហាក់ដូចជាមិនគួរឱ្យជឿនេះគឺជាបាតុភូតដែលកើតមានឡើងក្នុងលំនាំរស្មីសំយោគដែលឧស្ម័នកាបូនិច (ពីក្នុងខ្យល់) និងទឹក (ពីក្នុងដី) បង្កើតជាគ្លុយកូសដោយមានជំនួយពីថាមពលពន្លឺ។ យើងអាចញែកកត្តាមួយចំនួនខាងលើដើម្បីបង្ហាញថាដីមិនចាំបាច់សម្រាប់ការដុះលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិទេ (ថ្វីបើបរិមាណសារធាតុរ៉ែមួយចំនួនតូចទទួលបានពីដីចាំបាច់ក៏ដោយ)។ ការថ្លឹងសំណាកដីមុននឹងក្រោយដំណាក់កាលដុះលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិក៏បញ្ជាក់ដែរថាដីមិនត្រូវបានស្រូបដោយឫសរបស់រុក្ខជាតិទេ។



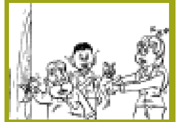
43. ផ្លែប៉ោមរលួយ

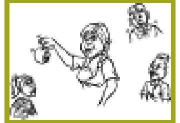
កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2008)

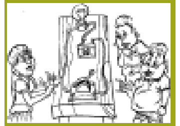
ការបកស្រាយ



មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាផ្លែឈើរលួយបណ្តាលមកពីល័ក្ខខ័ណ្ឌមជ្ឈដ្ឋានមិនអនុគ្រោះដែលមានអំពើទៅលើសារធាតុសរីរាង្គ។ ជាទូទៅសិស្សមួយចំនួនអាចចង្អុលបង្ហាញនូវហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងពេលផ្លែឈើរលួយ។ តាមការពិតសារធាតុសរីរាង្គរលួយដោយសារមីក្រុប (មីក្រូសារពាង្គកាយដូចជាបាក់តេរី) ស៊ីផ្លែឈើនោះជាអាហារ។ យើងមិនអាចមើលឃើញស្ថានភាពនេះជាក់ស្តែងទេ ព្រោះយើងមិនអាចមើលឃើញមីក្រុបដោយភ្នែកទទេបានឡើយ។ យ៉ាងណាមិញ បរិមាណសំណើម សីតុណ្ហភាព និងកម្រិតអាស៊ីតសុទ្ធតែអាចមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនដែលមីក្រុបស៊ីផ្លែប៉ោមនិងធ្វើឱ្យផ្លែប៉ោមនេះរលួយ។ ល្បឿនដែលផ្លែប៉ោមមួយរលួយអាចអង្កេតបានដោយទុកផ្លែប៉ោមមួយចោលលើដីប្រភេទខុសៗគ្នាក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌខុសៗគ្នា។ សកម្មភាពមីក្រុបអាចចៀសវាងបានដោយប្រើដំណោះស្រាយថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតឬថ្នាំបាញ់សម្លាប់បាក់តេរីដើម្បីរំងាប់មីក្រុបនៅលើផ្លែប៉ោមរៀងរាល់2-3ថ្ងៃម្តង។





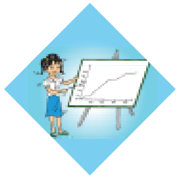


សារពាង្គកាយមនុស្ស

44. ឈរដោយក្បាលចុះក្រោម

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



តើជាធម្មតាឈាមរត់ទៅចិញ្ចឹមខាងផ្នែកក្បាលយ៉ាងដូចម្ដេច ?ដោយក្បាលបិតនៅខ្ពស់ជាងបេះដូងបេះដូងច្បាស់ជាមានសមត្ថភាពអាចច្រូចបាច់ឈាមឡើងលើប្រឆាំងនឹងទំនាញផែនដីបញ្ជាក់ថាផ្នែកខាងជើងរបស់យើងនៅតែទទួលបានឈាមពេលដែលយើងស្ថិតក្នុងស្ថានភាពក្បាលចុះក្រោម។ យ៉ាងណាមិញចម្ងាយដែលបេះដូងត្រូវច្រូចបាច់ឈាមឆ្ងាយជាងមុន នៅក្នុងស្ថានភាពក្បាលចុះក្រោម។ បេះដូងត្រូវធ្វើការធ្ងន់ជាងមុនដើម្បីច្រូចបាច់ឈាមនៅលើចម្ងាយនេះ។ ស្រដៀងគ្នានេះដែរឈាមអាចនឹងមិនរត់ត្រឡប់មកពីផ្នែកក្បាលវិញដោយងាយដូចស្ថានភាពធម្មតាទេ។ មានសញ្ញាមួយចំនួនដែលយើងអាចសង្កេតឃើញអំពីបម្រែបម្រួលខ្លះៗនៃដំណើររបត់ឈាម។ ប្រសិនបើឈាមរត់ចេញពីជើងកាន់តែលឿនជាប្រក្រតីជើងនឹងប្រែជាស្លេកស្លាំង។ ប្រសិនបើឈាមមិនរត់ចេញពីផ្នែកក្បាលដូចល្បឿនប្រក្រតីរបស់វាទេនោះមុខនឹងប្រែជាក្រហម ។ ប្រសិនបើបេះដូងត្រូវធ្វើការធ្ងន់ជាងមុននេះចង្វាក់ជីពចរនឹងកើនឡើង។ យើងអាចពិសោធន៍សាកល្បងសម្មតិកម្មទាំងនេះជាមួយនឹងអ្នកស្ម័គ្រចិត្តម្នាក់ដែលមានសុខភាពល្អ។

45. ទារក

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2008)

ការបកស្រាយ

មិនមានចម្លើយសាមញ្ញតែមួយចំពោះសំណួរថាហេតុអ្វីបានជាមនុស្សមិនបង្កកំណើតដោយស៊ុតនោះទេ។ ការបង្កកំណើតក្នុងមានសុវត្ថិភាពនិងប្រសិទ្ធិភាពជាង ហើយផ្តល់ជាកូនដែលមានទំហំធំជាងដែលអាចរីកលូតលាស់បានល្អក្រោយពេលដែលគេចាប់កំណើត។ ស៊ុតរបស់មនុស្ស នឹងត្រូវការសម្បកដ៏ក្រាស់ដើម្បីការពារខ្លួន ហើយសម្បកនេះអាចជាការលំបាកសម្រាប់កូនបំបែកដើម្បីចេញមកក្រៅ។ ប្រសិនបើមនុស្សបង្កកំណើតដោយស៊ុតមនុស្សអាចនឹងអភិវឌ្ឍបន្សាំផ្សេងៗទៀតដូចជាចេះកប់ស៊ុតរបស់ខ្លួនការពារស៊ុតទាំងនោះឬចេះធ្វើសម្បុកដើម្បីរក្សាស៊ុតទាំងនោះ។ មិនមានពិសោធន៍ណាមួយធ្វើឡើងដើម្បីអង្កេតស្ថានភាពនេះទេ។ ការពិភាក្សាអំពីរបៀបបង្កកំណើតរបស់ប្រភេទសត្វមួយចំនួនជួយបង្ហាញពីកម្រិតនៃភាពត្រូវគ្នារវាងការបង្កកំណើតរបស់មនុស្សនិងការអភិវឌ្ឍន៍របស់សត្វផ្សេងៗទៀត។

46. អង់ទីប្យូទិច

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

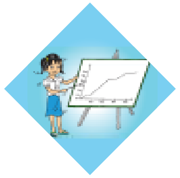
នេះជាប្រធានបទដែលសិស្សធ្លាប់ឮនៅផ្ទះ ហើយអាចគិតថាពួកគេយល់។ ចម្លើយរបស់តួអង្គ C ត្រឹមត្រូវ។ បាក់តេរីទាំងអស់មិនអាចទទួលបានភាពធន់ឡើយ ហើយមនុស្សមិនអាចធន់នឹងអង់ទីប្យូទិចឡើយ (ទោះជាបាក់តេរីនៅក្នុងខ្លួនពួកគេអាចធន់ក៏ដោយ)។ គំនូរតុក្កតានេះពន្យល់ហេតុផលដែលត្រូវលេបអង់ទីប្យូទិចឱ្យគ្រប់តាមពេលវេលាកំណត់នៅពេលដែលអ្នកឈឺ។ ប្រសិនបើអ្នកឈប់លេបដាច់ពេក បាក់តេរីមិនងាប់ទាំងអស់ទេ។ បាក់តេរីដែលនៅសល់អាចប្រែជាធន់ ហើយនឹងត្រូវចម្លងទៅមនុស្សផ្សេងទៀត ដែលអ្នកទាំងនោះនឹងមិនអាចព្យាបាលជាដោយប្រើអង់ទីប្យូទិចដដែលបានឡើយ។

ការវិវត្តនិងការបន្តពូជ

47. លក្ខណៈលុប

កម្មវិធីសិក្សាៈ ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

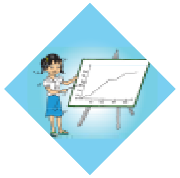


ចម្លើយរបស់តួអង្គA ជាចម្លើយត្រឹមត្រូវជាងគេបំផុត។លក្ខណៈមួយអាចកើតមានច្រើនបានលុះត្រាតែលក្ខណៈនោះមានអត្ថប្រយោជន៍មួយចំនួនចំពោះភាវរស់ដែលកើតមានលក្ខណៈនោះ។ ចម្លើយCជាការយល់ឃើញមួយដែលសិស្សច្រើនគិតថាអាឡែលលុបខ្លាំងជាង។ចម្លើយ B មិនជាប់ទាក់ទងនិងការពិភាក្សានេះទេ ហើយចម្លើយ D ជាចម្លើយខុសតែក៏ជាការយល់ឃើញមួយដែលមនុស្សភាគច្រើនគិតថាមុយតាស្យុងតែងតែផ្តល់ផលអវិជ្ជមានជានិច្ច។ ឧទាហរណ៍ផ្សេងទៀតនៃលក្ខណៈលុប ប៉ុន្តែក៏ជាលក្ខណៈដែលកម្រកើតមានគឺភាពក្រិស។

48. ប្រើប្រាស់ និងមិនប្រើប្រាស់

កម្មវិធីសិក្សាៈ ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



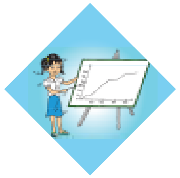
ចម្លើយរបស់តួអង្គ C ជាជម្រើសដែលល្អបំផុតព្រោះសែនមិនដែលបាត់បង់ទេ។ ទាំងចម្លើយ A និងចម្លើយBជាចម្លើយដែលសិស្សច្រើនជ្រើសរើសហើយតាមការពិតផ្នែកនៃរាងកាយដែលមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់អាចនឹងរួញស្វិតសន្មតថាផ្នែកទាំងនោះនៅមានតួនាទីខ្លះៗ។ សិស្សតែងមានជំនឿមិនត្រឹមត្រូវថាការប្រើប្រាស់ឬមិនប្រើប្រាស់សរីរាង្គណាមួយអាចបណ្តាលឱ្យកើតមានបម្រែបម្រួលប្រភេទ (ការវិវត្ត)។ មូលហេតុចម្បងដែលបណ្តាលឱ្យបាត់បង់សរីរាង្គណាមួយមិនមែនបណ្តាលមកពីតម្រូវការនោះទេប៉ុន្តែគឺជាសមាមាត្រនៃឯកត្តៈដែលមានឬគ្មានលក្ខណៈដើម្បីរស់រានមានជីវិតទៅជំនាន់ក្រោយ។ ព្រោះលក្ខណៈនេះអាចនឹងមិនត្រូវការចាំបាច់ វាមិនមានគុណប្រយោជន៍នឹងត្រូវវិវត្តឡើយ នោះការបាត់បង់លក្ខណៈមួយនេះមិនមែនជាគុណវិបត្តិរបស់ប្រភេទឡើយ ។ ការស្រាវជ្រាវថ្មីៗអំពីសែនេទិចបង្ហាញភាពខុសគ្នារវាងវត្តមានសែន

និងការសម្តែងសែន។ សែនមួយរបស់ស្លាបអាចនៅតែមានវត្តមាននៅក្នុងបណ្តុំសែនរបស់សត្វមួយ ប៉ុន្តែមិនត្រូវបានសម្តែងចេញតទៅទៀតឡើយ មានន័យថាសែននេះលែងសកម្ម។ ថ្វីបើចំណេះដឹងនេះខ្ពស់ជាងកម្មវិធីសិក្សាក្តី ការចងចាំចំណេះដឹងនេះទុកមានប្រយោជន៍។

49. ការបន្សាំ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

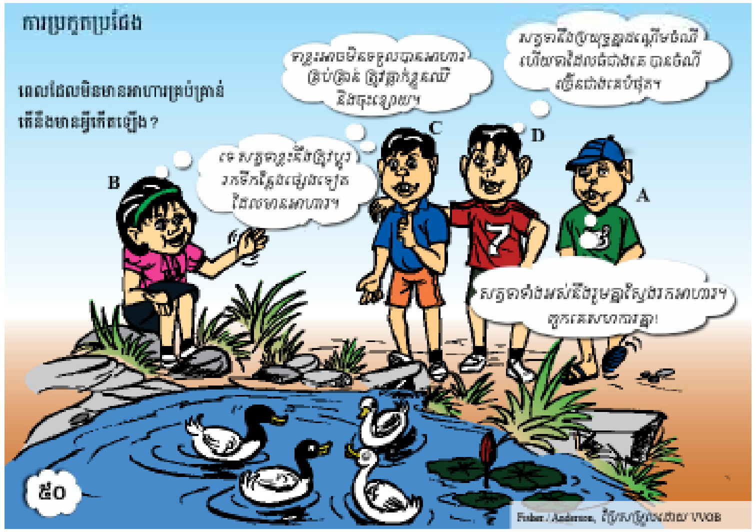
ការបកស្រាយ



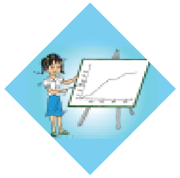
ចម្លើយ B ត្រឹមត្រូវព្រោះមានតែប៉ុពុយឡាស្យុងប៉ុណ្ណោះដែលអាចបន្សាំបាន។ ចម្លើយ A និង C មិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះជាការយល់ឃើញអំពីបន្សាំចំពោះតែឯកត្តៈប៉ុណ្ណោះ។ ចម្លើយ D មិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះបន្សាំមិនជាប់ទាក់ទងនឹងបញ្ហាឡើយ។ សិស្សអាចទទួលបានប្រយោជន៍ពីការពិភាក្សាឱ្យបានល្អិតល្អន់អំពីការប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេស "បន្សាំ" ដោយអ្នកជីវវិទ្យា។នៅក្នុងភាសាប្រើប្រចាំថ្ងៃ "បន្សាំ" សំដៅលើគ្រប់បម្រែបម្រួលទាំងអស់ឆ្លងកាត់ពេលវេលាមួយ។ សិស្សតែងតែប្រើនិយមន័យនៃពាក្យបន្សាំបែបនេះក្នុងមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យាប៉ុន្តែអត្ថន័យនេះមិនត្រូវគ្នានឹងអត្ថន័យដែលអ្នកជីវវិទ្យាប្រើប្រាស់នោះទេ។ យើងសំណូមពរចំពោះសិស្សថាពាក្យ "សម្រប" សក្តិសមជាងសម្រាប់ប្រើសំដៅលើបម្រែបម្រួលអាកប្បកិរិយាមិនតពូជដែលបង្កើតដោយភាវរស់ពេលនៅមានជីវិត ឧទាហរណ៍ដូចជាការសម្របទៅនឹងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

50. ការប្រកួតប្រជែង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)



ការបកស្រាយ

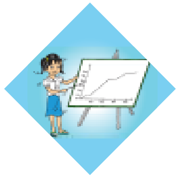


ចម្លើយ C ជាចម្លើយត្រឹមត្រូវនិងទទួលស្គាល់ថាទាមួយចំនួនអាចនឹងឃ្លានស្លាប់។ ចម្លើយ A មិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះកិច្ចសហការរវាងសមាជិកនីមួយៗនៃប៉ុពុយឡាស្យុងកម្រកើតមានណាស់។ ចម្លើយ B មានន័យថាឯកត្តៈមួយមានសមត្ថភាពអាចផ្លាស់ប្តូរបានដើម្បីបំពេញតម្រូវការ។ ចម្លើយ D ខុសត្រង់សន្មតថាជានិច្ចកាលទាដែលធំនិងខ្លាំងជាងគេតែងតែទទួលបានអាហារច្រើនជាងគេបំផុត។ ក្នុងស្ថានភាពពិតជាក់ស្តែងសត្វទាដែលមានចំពុះប្លែកពីគេបន្តិចឬដែលមានលំនាំមេតាបូលីសល្អជាងគេបន្តិចអាចនឹងមានគុណសម្បត្តិប្រកួតប្រជែងជាងគេ ហើយអាចរស់រានមានជីវិត។

51. ការបន្តពូជ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

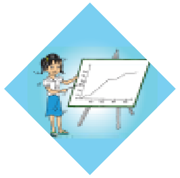


ចម្លើយរបស់តួអង្គ B ត្រឹមត្រូវព្រោះទោះជាមានធនធានគ្រប់គ្រាន់ឬមិនគ្រប់គ្រាន់ក៏ការបន្តពូជអាចកើតឡើងបានដែរ។ ជាក់ស្តែងកូនដែលកើតមកមិនអាចរស់រានមានជីវិតទាំងអស់នោះទេប្រសិនបើកើតចំពេលវេលាដែលមិនមានធនធានគ្រប់គ្រាន់។ ភាវរស់ភាគច្រើនមិនអាចគ្រប់គ្រងចំនួនកូនដែលខ្លួនអាចមានបានទេហើយសិស្សអាចនឹងភ្ញាក់ផ្អើលចំពោះការពិតនេះ។

52. ភាពធន់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

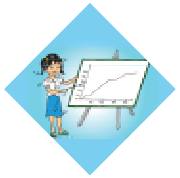


ចម្លើយ B ជាចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវជាងគេបំផុតដោយសារបម្រែបម្រួលដែលកើតមានក្នុងប៉ូពុយឡាស្យុងដ៏ធំនៃសត្វល្អិត។ សត្វស្រមោចមួយចំនួនតូចដែលអាចរស់រានមានជីវិតពីថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតនិងបន្តពូជដើម្បីបង្កើតជាជំនាន់ក្រោយទៀត។ ចម្លើយ Aបដិសេធបម្រែបម្រួលនៅក្នុងប៉ូពុយឡាស្យុង។ ចម្លើយ Cគឺការយល់ឃើញមិនត្រឹមត្រូវមួយដែលគិតថាឯកត្ត:សត្វល្អិតនីមួយៗនឹងប្រែជាមានភាពធន់ទប់ទល់នឹងថ្នាំពុលគីមីពេលដែលគេបាញ់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត។ ជាការប្រសើរគ្រូគួរលើកឡើងឱ្យសិស្សបានយល់ថាភាពធន់ប្រភេទនេះទាមទារពេលវេលាយូរទើបអាចកើតឡើងបានប៉ុន្តែការពិតនេះអាចពន្យល់បានពីមូលហេតុដែលនាំឱ្យវិធីព្យាបាលជំងឺគ្រុនចាញ់ដែលធ្លាប់តែមានប្រសិទ្ធិភាពក្នុងរយៈកាលប៉ុន្មានឆ្នាំមុនប្រែជាលែងមានប្រសិទ្ធិភាពនៅតំបន់មួយចំនួនទៅវិញ។

53. ជីវិតក្នុងត្រពាំង

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី6 (ឆ្នាំ2008)

ការបកស្រាយ

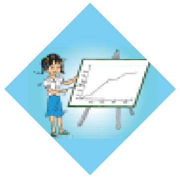


ប្រសិនបើមិនស្ថិតក្នុងស្ថានភាពមួយដែលមិនប្រក្រតីទេត្រីទំនងជាមិនអាចប្រើប្រាស់អស់អុកស៊ីសែននៅក្នុងត្រពាំងហើយងាប់នោះទេ។ ត្រីបាននឹងកំពុងរស់នៅក្នុងបឹងនិងត្រពាំងអស់ជាច្រើនឆ្នាំមកហើយដោយមិនធ្លាប់ជួបនឹងបញ្ហាអស់អុកស៊ីសែនហើយងាប់នោះទេដូចនេះត្រីទាំងនោះច្បាស់ជាទទួលបានអុកស៊ីសែនពីប្រភពណាមួយផ្សេងទៀត។ ត្រីទទួលបានអុកស៊ីសែនបន្ថែមពីខ្យល់ដែលរលាយក្នុងទឹក។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

54. បម្រែបម្រួល

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



ចម្លើយរបស់តួអង្គ A ត្រឹមត្រូវថ្វីបើមុយតាស្យុងជាប្រភពមួយក្នុងចំណោមប្រភពទាំងពីរនៃបម្រែបម្រួលសេនេទិចក៏ដោយប្រភពមួយផ្សេងទៀតគឺការបន្សំថ្មីដោយភេទ។ ចម្លើយ B និង C មិនត្រឹមត្រូវព្រោះទំនាក់ទំនងនេះកើតឡើងបញ្ច្រាស។ ជម្រើសដោយធម្មជាតិកើតមានលើបម្រែបម្រួលដែលមានរួចមកហើយហើយបន្សាំក៏ដូច្នោះដែរ។ បម្រែបម្រួលអនុញ្ញាតឱ្យបន្សាំនិងជម្រើសដោយធម្មជាតិកើតមានឡើង។

55. បម្រែបម្រួល (2)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

ចម្លើយរបស់តួអង្គ C ត្រឹមត្រូវ ហើយក្រុមឈាមផ្សេងៗគ្នាគ្រាន់តែជាឧទាហរណ៍មួយនៃបម្រែបម្រួលរបស់មនុស្សប៉ុណ្ណោះ។ ចម្លើយ A ឆ្លុះបញ្ចាំងនូវគំនិតមួយដែលយល់ថាទោះជាយើងមានរូបរាងខាងក្រៅខុសគ្នាមែន យើងមានផ្នែកខាងក្នុងដូចគ្នា។ ចម្លើយ B ត្រឹមត្រូវត្រង់ថាមជ្ឈដ្ឋានរបស់យើងមានឥទ្ធិពលមកលើការលូតលាស់របស់យើង ប៉ុន្តែមិនប៉ះពាល់ដល់សែនរបស់យើងឡើយ។

56. របត់ពេលវេលានៃជម្រើសដោយធម្មជាតិ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

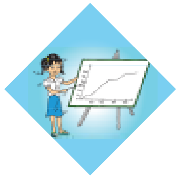
តួអង្គ C និយាយថាជម្រើសដោយធម្មជាតិអាចកើតមានឡើងក្នុងជំនាន់មួយប្រសិនបើមានបម្រែបម្រួលទ្រង់ទ្រាយធំដូចជាគ្រោះរាំងស្ងួតធ្ងន់ធ្ងរឬការរាតត្បាតនៃជំងឺកាចសាហាវ។ ចម្លើយនេះមិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះទម្រង់នៃការវិវត្តមួយកើតឡើងឆ្លងកាត់ច្រើនជំនាន់។ ចម្លើយ A និង B ត្រឹមត្រូវត្រង់ថាជម្រើសដោយធម្មជាតិពិតជាកើតឡើងឆ្លងកាត់ពេលវេលាដ៏យូរ ប៉ុន្តែវាមិនមែនសុទ្ធតែត្រូវការរយៈពេលយូរដល់ប៉ុណ្ណោះទេ។ ដូចដែលតួអង្គ A បានលើកឡើង វាអាស្រ័យទៅលើល្បឿននៃការបន្តពូជ ហើយវាអាចកើតមានឡើងក្នុងរយៈពេលតែប៉ុន្មានសប្តាហ៍ឬប៉ុន្មានខែប៉ុណ្ណោះឧទាហរណ៍ដូចជាករណីបាក់តេរី។ ចម្លើយ D បដិសេធចំពោះវត្តមាននៃបម្រែបម្រួលប្រភេទ។

សេនេទិច

57. ពិសោធន៍ដោយប្រើកោសិកាមេតំបែរ ជំនួសកោសិកាមនុស្ស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

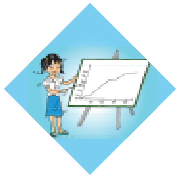


តួអង្គBនិយាយថាសែនបំពេញតួនាទីស្ទើរតែដូចគ្នា។ វាជាចម្លើយត្រឹមត្រូវ។ ថ្វីបើកោសិកាមេទំប៉ុងស្ថិតនៅក្នុងរដ្ឋផ្សិតនិងជាភាវរស់ឯកកោសិកាក៏ដោយវាជាកោសិកាអឺការីយ៉ូតដែលបំពេញតួនាទីដូចគ្នានឹងកោសិកាទោលមួយរបស់មនុស្សដែរ។ កោសិកាទាំងពីរមានធាតុផ្សំនៃ DNA ដូចគ្នាហើយដំណើរចម្លងក្រមនិងបកប្រែក្រមគឺស្ទើរតែដូចគ្នាប៉ុន្តែកោសិកាមេទំប៉ុងផលិតប្រូតេអ៊ីនខុសពីប្រូតេអ៊ីនរបស់មនុស្ស។ ដោយសារភាពដូចគ្នាទាំងនេះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយស្រួលដោយប្រើកោសិកាមេទំប៉ុងរាប់លានក្នុងរយៈពេលខ្លី។អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចប្រើកោសិកាមេតំបែរ (មេទំប៉ុង) បែបណាក៏បានតាមដែលគេចង់។ ចម្លើយA មិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះបើសិនជាសែនរបស់មេទំប៉ុងដូចគ្នានឹងសែនរបស់មនុស្សកោសិកាមេទំប៉ុងមិនមែនជាកោសិកាមេទំប៉ុងតទៀតឡើយវានឹងក្លាយមកជាកោសិការបស់មនុស្ស។ យ៉ាងណាមិញមានកោសិកាជាច្រើនដែលជាប់ទាក់ទងនឹងដំណើរការមូលដ្ឋានរបស់កោសិកា (ដូចជាដង្ហើមកោសិកា) ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាខ្លាំង។ ចម្លើយ C មិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះសែនបំពេញតួនាទីដូចគ្នា។ ចំណេះដឹងនេះសំខាន់ព្រោះសិស្សអាចបានឮអំពីរបកគំហើញសេនេទិចតាមរយៈការប្រើប្រាស់កោសិកាមេទំប៉ុងហើយអាចនឹងចាត់ទុកថាកោសិកាទាំងនោះមិនជាប់ទាក់ទងនឹងមនុស្សទេ។

58. លក្ខណៈសម្របតម្រូវ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



ចម្លើយ D ជាចម្លើយត្រឹមត្រូវព្រោះមនុស្សម្នាក់មិនអាចកែប្រែសែនរបស់ខ្លួនដោយវិធីណាមួយតាមរយៈសកម្មភាពជាក់លាក់ណាមួយឡើយ។ មុយតាស្យុងពិតជាអាចកើតមានឡើងក្នុងរយៈពេលមានជីវិតរបស់ភាវរស់ប៉ុន្តែមិនអាចទស្សន៍ទាយមុនបានទេហើយទំនងជាមិនអាចកើតមានចំពោះកោសិកាបន្តពូជដូចជាកាម៉េតញីនិងស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីតឡើយ។ ចម្លើយA B និងC សុទ្ធតែជាប់ទាក់ទងនឹងគំនិតរបស់ឡាម៉ាកដែលថែងថាលក្ខណៈដែលកើតមានឡើងក្នុងពេលមានជីវិតអាចបញ្ជូនទៅជំនាន់ក្រោយបាន។ គ្រូគួររំឭកចំណុចនេះជាមួយសិស្សឱ្យបានច្រើនលើកព្រោះជាគំនិតភាន់ច្រឡំមួយដែលសិស្សភាគច្រើនតែងតែមាន។

ឧបសម្ព័ន្ធ3: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជា ផែនដី និង បរិស្ថានវិទ្យា

សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានីមួយៗការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងការយល់ឃើញបែបភាន់ច្រឡំត្រូវបានពិពណ៌នា។ មិនតែប៉ុណ្ណោះសកម្មភាពអង្កេតបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងពិសោធន៍ដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យកាន់តែច្បាស់ថែមទៀតក៏ត្រូវបានយកមកបកស្រាយផងដែរ។

ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យនិងសកល

59. តើនៅក្នុងលំហអវកាសងងឹតឬទេ?

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

ថ្វីបើភាពយន្តអាចនឹងធ្វើឱ្យយើងគិតថាលំហអវកាសងងឹត នេះមិនមែនជាការពិតទេ។ នៅជិតព្រះអាទិត្យ (ឬតារាផ្សេងៗទៀត) អង្គផ្សេងៗទទួលបានពន្លឺដ៏ភ្លឺ ខណៈដែលតំបន់ដែលនៅឆ្ងាយមិនសូវទទួលបានពន្លឺទេ។ ថ្វីបើលំហអវកាសងងឹតដូចមេឃនៅពេលយប់ដែលយើងមើលឃើញពីផែនដី មិនមែនមានន័យថាមិនមានពន្លឺនោះទេ។ ថ្ងៃនិងយប់គឺជាគំនិតដែលទាក់ទងនឹងផែនដី។ នៅពេលថ្ងៃយើងមើលឃើញពន្លឺនៅជុំវិញខ្លួនយើងដោយសារការបាចសាចនៃបាច់ពន្លឺនៅក្នុងបរិយាកាស។ យើងអាចប្រៀបធៀបស្ថានភាពនេះជាមួយស្ថានភាពនៅក្នុងអវកាសឬនៅលើព្រះចន្ទ។ យើងមិនអាចអនុវត្តសកម្មភាពណាមួយដើម្បីអង្កេតស្ថានភាពនេះបានឡើយ។ ពិសោធន៍សន្មត គំរូតាង និងការទស្សន៍ទាយជាសកម្មភាពដែលមានប្រសិទ្ធិភាពបំផុតដើម្បីស្វែងយល់ពីស្ថានភាពនេះ។

60. តារា

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

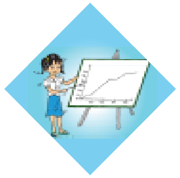
ការបកស្រាយ

ខុសពីព្រះចន្ទ តារាបង្កើតពន្លឺរបស់ខ្លួនផ្ទាល់តាមរយៈប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែរ។ តារាក៏បង្ហាញខ្លួននៅលើមេឃក្នុងពេលថ្ងៃដែរ ដូចនេះសំណួរសួរថាហេតុអ្វីបានជាយើងមិនអាចមើលឃើញតារា? មានពន្លឺរបស់តារាបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះដែលបានមកដល់ផែនដី។ ព្រះអាទិត្យមានពន្លឺភ្លឺខ្លាំងអស្ចារ្យបើប្រៀបធៀបនឹងតារាផ្សេងៗទៀតទើបយើងមិនអាចមើលឃើញពន្លឺបន្តិចបន្តួចដែលផែនដីទទួលបានពីតារាផ្សេងៗទៀតនៅពេលថ្ងៃ។ យើងមិនអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយប្រើសកម្មភាពជាក់ស្តែងណាមួយឡើយ។ ការរិះរកអាចរួមបញ្ចូលនូវសកម្មភាពមួយចំនួនដូចជាពិសោធន៍សន្មត ការទស្សន៍ទាយ ការផ្តល់ហេតុផលដោយការប្រៀបប្រដូច។

61. ហេតុអ្វីបានជាព្រះចន្ទបញ្ចេញពន្លឺ?

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

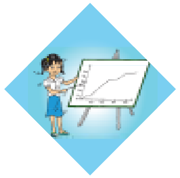


មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាព្រះចន្ទជាប្រភពពន្លឺមួយដូចជាព្រះអាទិត្យដែរ។ យ៉ាងណាមិញ ព្រះអាទិត្យបញ្ចេញពន្លឺដោយខ្លួនឯងខណៈដែលព្រះចន្ទគ្រាន់តែបំផ្លាតពន្លឺពីព្រះអាទិត្យប៉ុណ្ណោះ។ ការបញ្ជាក់ខាងលើនេះមានភស្តុតាងផ្ទាល់មួយចំនួនអាចបញ្ជាក់បានដោយការសង្កេតល្អិតល្អន់ទៅលើព្រះចន្ទ។ បើយើងពិនិត្យព្រះចន្ទឱ្យបានលម្អិតដោយប្រើតេឡេទស្សន៍ឬកែវយឺត យើងអាចមើលឃើញទាំងផ្នែកដែលងងឹតនិងផ្នែកដែលបំផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ ហេតុផលទាំងឡាយខាងលើបញ្ជាក់ថាព្រះចន្ទមិនបង្កើតពន្លឺដោយខ្លួនឯងនោះទេ បើមិនដូច្នោះទេផ្ទៃព្រះចន្ទនឹងភ្លឺគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់។

62. ព្រះចន្ទនៅពេលថ្ងៃ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



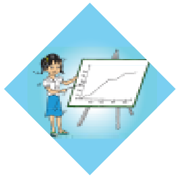
ព្រះចន្ទមិនមានទំនាក់ទំនងជាមួយផែនដីតាមវដ្ត24ម៉ោងដូចព្រះអាទិត្យទេ។ រៀងរាល់ថ្ងៃព្រះចន្ទមិនរះនៅពេលតែមួយទេ ហើយវាប្តូរទីតាំងនៅលើមេឃរាល់ថ្ងៃ ចំណាយពេលជាង29ថ្ងៃដើម្បីត្រលប់មកដល់ទីតាំងដើមរបស់ខ្លួននៅលើមេឃវិញ។ ជួនកាលគេអាចមើលឃើញព្រះចន្ទនៅពេលថ្ងៃ ធ្វើឱ្យយើងមើលឃើញព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទនៅលើមេឃក្នុងពេលតែមួយ។

យើងអាចសង្កេតមើលទីតាំងរបស់ព្រះចន្ទនៅលើមេឃរៀងរាល់24ម៉ោងម្តង និងកត់ត្រាទីតាំងរបស់ព្រះចន្ទក្នុងចន្លោះពេលជាក់លាក់មួយ។ ចលនាជាក់ស្តែងរបស់ព្រះចន្ទប្រព្រឹត្តទៅតាមទម្រង់ទៀងទាត់មួយដែលអាចទស្សន៍ទាយបាន។ យើងអាចសង្កេតឃើញភស្តុតាងជាក់ស្តែងថានៅក្នុងខែនីមួយៗមានចន្លោះពេលមួយដែលយើងអាចមើលឃើញព្រះចន្ទនៅលើមេឃនៅពេលថ្ងៃជាជាងមើលឃើញនៅពេលយប់។

63. រូបរាងរបស់ព្រះចន្ទ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី៨ ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



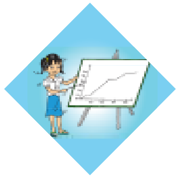
មនុស្សភាគច្រើនយល់ច្រឡំថាបម្រែបម្រួលរូបរាងរបស់ព្រះចន្ទបណ្ដាលមកពីស្រមោលរបស់ផែនដីមកលើព្រះចន្ទ។ តាមការពិត ពេលដែលស្រមោលរបស់ផែនដីស្ថិតនៅចំព្រះចន្ទ វាបង្កើតជាបាតុភូតចន្ទគ្រាសទៅវិញ ហើយចន្ទគ្រាសមិនកើតមានឡើងជារៀងរាល់ខែនោះទេ។ យើងមើលឃើញផ្នែកនៃព្រះចន្ទដែលទទួលបានពន្លឺពីព្រះអាទិត្យ ហើយអាស្រ័យដោយបម្រែបម្រួលទីតាំងធៀបនៃព្រះចន្ទ ផែនដីនិងព្រះអាទិត្យប្រែប្រួល រូបភាពនៃព្រះចន្ទដែលយើងមើលឃើញពីផែនដីក៏ប្រែប្រួលដែរ (អ្នកសង្កេតផ្សេងគ្នាអាចមើលឃើញរូបរាងរបស់ព្រះចន្ទដូចគ្នាក្នុងពេលតែមួយ)។

អ្នកអាចជួយឱ្យសិស្សយល់បញ្ញត្តិនេះ តាមរយៈការប្រើប្រាស់គំរូតាងឬកម្មវិធីជីវចលដែលមានតម្លៃថោក។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងស្ថានភាពនេះដោយប្រើភូគោលប្រភពពន្លឺដែលភ្លឺខ្លាំងមួយ និងកូនបាល់ពណ៌សមួយតំណាងព្រះចន្ទ។ ដោយប្រែប្រួលទីតាំងធៀបរបស់ព្រះចន្ទ ផែនដីនិងព្រះអាទិត្យ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងវគ្គផ្សេងៗនៃព្រះចន្ទបានដោយសង្កេតពីផែនដី នៅពេលដែលផ្នែកផ្សេងៗគ្នានៃព្រះចន្ទត្រូវបានបំភ្លឺ។

64. ផ្នែកងងឹតនៃព្រះចន្ទ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

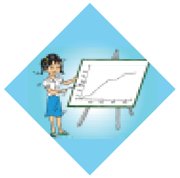


ថ្វីបើយើងពិភាក្សាអំពី "ផ្នែកងងឹតនៃព្រះចន្ទ" ក៏ពិតមែន ជាក់ស្តែងព្រះចន្ទមិនមានផ្នែកដែលងងឹតទេ។ ព្រះចន្ទវិលបានមួយជុំខ្លួនឯងរៀងរាល់ពេលដែលវាវិលបានមួយជុំផែនដី។ មានន័យថា មានតែផ្នែកមួយចំហៀងរបស់ព្រះចន្ទប៉ុណ្ណោះដែលបែរមុខមករកផែនដី ដូចនេះយើងមិនអាចមើលឃើញមុខម្ខាងទៀតពីផែនដីទេ។ ថ្វីបើយើងហៅផ្នែកដែលយើងមើលមិនឃើញនេះថាជា "ផ្នែកងងឹត" តែផ្នែកនេះត្រូវបានបំភ្លឺដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យឱ្យភ្លឺចិញ្ចាចចិញ្ចែងស្មើរតែពាក់កណ្តាលរយៈពេលធ្វើដំណើររបស់ព្រះចន្ទ។ យើងហៅផ្នែកនេះថាជា "ផ្នែកងងឹត" ដោយហេតុផលដ៏ងាយស្រួលគឺដោយសារយើងមើលផ្នែកនេះមិនឃើញ។ អ្នកអាចជួយឱ្យសិស្សយល់ចំណុចនេះតាមរយៈការធ្វើគំរូតាងនឹងកម្មវិធីជីវចល។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាង ស្ថានភាពនេះដោយប្រើភូគោល ប្រភពពន្លឺដែលភ្លឺខ្លាំងមួយនិងកូនបាល់ពណ៌សមួយតំណាងព្រះចន្ទ។ ដោយប្រែប្រួលទីតាំងធៀបរបស់ព្រះចន្ទ ផែនដីនិងព្រះអាទិត្យ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងរបៀបដែលផ្នែកផ្សេងៗគ្នានៃព្រះចន្ទត្រូវបានបំភ្លឺនិងដើម្បីបញ្ជាក់ថាព្រះចន្ទមិនមានផ្នែកដែលងងឹតនោះទេ។

65. ស្បែកជើងសម្រាប់ពាក់លើព្រះចន្ទ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

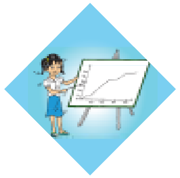


ស្ថានភាពនេះពិភាក្សារួមគ្នាអំពីលំហអវកាស បរិយាកាស និងកម្លាំងទំនាញ។ យើងសង្កេតឃើញមានចំណុចដូចគ្នាច្រើនរវាងឈុតការពារខ្យល់របស់អ្នកអវកាស និងអ្នកមុជទឹកសមុទ្រជ្រៅៗ។ ដោយអ្នកមុជទឹកសមុទ្រជ្រៅៗពាក់ស្បែកជើងធ្ងន់ៗ ដើម្បីទប់ខ្លួនគាត់កុំឱ្យអណ្តែតឡើងលើផ្ទៃទឹក យើងអាចសន្មតដោយងាយថា ចំពោះកម្លាំងទំនាញរបស់ព្រះចន្ទដែលខ្សោយជាងផែនដី អ្នកអវកាសត្រូវការស្បែកជើងធ្ងន់ៗដើម្បីទប់ខ្លួនគាត់ការពារកុំឱ្យអណ្តែតចេញពីផ្ទៃព្រះចន្ទ។ តាមពិតស្បែកជើងនេះជាផ្នែកមួយនៃឈុតសម្លៀកបំពាក់ការពារខ្យល់ រីឯកម្លាំងទំនាញមិនមែនជាមូលហេតុសំខាន់ឡើយ។ ប្រសិនបើអ្នកអវកាសមានទំនោរនិងអណ្តែតចេញ ស្បែកជើងនេះក៏មិនអាចជួយអ្វីបានដែរ។ តាមការពិតស្បែកជើងនេះត្រូវមានទម្ងន់ស្រាលបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន ដើម្បីចៀសវាងការប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនក្នុងការរុញច្រានយានអវកាសទៅកាន់ព្រះចន្ទ។

• ដំណើរក្នុងអវកាស (ដូចរូបភាពរូបវិទ្យា)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2011)

បំណកស្រាយ

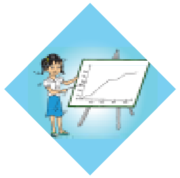


ចំណេះដឹងច្បាស់លាស់អំពីរបៀបដំណើរការនៃកម្លាំង ចាំបាច់ណាស់ចំពោះអ្នកអវកាសដែលត្រូវចាកចេញពីយានហើយធ្វើដំណើរក្នុងលំហអវកាស។ ការរុញច្រានខ្លួនប្រាណចេញទៅទិសដៅណាមួយក៏ដោយ អាចបណ្ដាលឱ្យខ្លួនប្រាណគាត់អណ្ដែតចេញទៅក្នុងលំហព្រោះនៅទីនោះស្ទើរតែមិនមានកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ដែលបង្អាក់ចលនារបស់វត្ថុនោះទេ។ ដូចនេះអវកាសយានិកចាំបាច់ត្រូវប្រើខ្សែវែងចងខ្លួនគាត់ជាប់នឹងយាន។ ថ្វីបើគាត់អាចនឹងត្រូវបានស្រូបដោយកម្លាំងទំនាញរបស់យានក៏ដោយ ទំហំនៃកម្លាំងទំនាញនេះខ្សោយពេកមិនអាចទប់គាត់មិនឱ្យអណ្ដែតចេញទៅឆ្ងាយបានទេ។ មិនមានសកម្មភាពអង្កេតជាក់ស្ដែងណាមួយដែលបញ្ជាក់អំពីស្ថានភាពខាងលើនេះឡើយ។ ការពិភាក្សាអាចផ្ដោតទៅលើពិសោធន៍សន្មត និងការបញ្ជាក់ហេតុផលដោយប្រើការប្រៀបប្រដូច។

66. ចន្ទគ្រាស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ



ចន្ទគ្រាសកើតមានឡើងពេលដែលស្រមោលរបស់ផែនដីបាំងចំលើព្រះចន្ទធ្វើឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចបំផ្លាតពន្លឺពីព្រះអាទិត្យតទៅទៀតបាន។

អ្នកអាចជួយឱ្យសិស្សយល់បាតុភូតនេះបានតាមរយៈការប្រើគំរូតាងនិងរូបភាពជីវចលតំណាងដោយប្រើគំរូតាងដែលមានភូគោលមួយនិងប្រភពពន្លឺដ៏ខ្លាំងមួយនិងកូនបាល់តូចមួយសម្រាប់តំណាងព្រះចន្ទ។ ចូរប្រៀបធៀបបាតុភូតចន្ទគ្រាសនិងសូរ្យគ្រាស។ បំផុសការគិតរបស់សិស្សដោយសួរសំណួរមួយថាហេតុអ្វីបានជាមិនមានបាតុភូតចន្ទគ្រាសកើតឡើងរៀងរាល់ខែ?

ភូមិវិទ្យារូប

77

67. ដី

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2011)
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

ល្បឿនទឹកហូរច្រោះឆ្លងកាត់ស្រទាប់ដីអាស្រ័យលើទំហំលំហខ្យល់ដែលមានក្នុងស្រទាប់ដី និងទំហំនៃគ្រាប់ដី។ ដោយគ្រាប់ខ្សាច់មានទំហំធំជាងគ្រាប់ដីឥដ្ឋ ដីខ្សាច់មានលម្ហខ្យល់ធំជាងហើយទឹកអាចហូរច្រោះកាត់ខ្សាច់បានលឿនជាងដីឥដ្ឋ។

យើងអាចអង្កេតស្ថានភាពនេះបានដោយប្រៀបធៀបពេលវេលាដែលបរិមាណទឹកដូចគ្នាហូរច្រោះកាត់ប្រភេទដីផ្សេងៗគ្នា។ យើងអាចសង្កេតមើលគ្រាប់ដីដោយប្រើមីក្រូទស្សន៍ ដូចនេះយើងអាចភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងលំហូរច្រោះទៅនឹងទំហំនៃគ្រាប់ដី។ ដីរក្សាទុកបរិមាណទឹកខុសៗគ្នា ដូចនេះការអង្កេតលំហូរច្រោះនៃទឹកតាមរយៈភាពសើមឬស្ងួតនៃដីគឺជាវិធីមួយដ៏មានប្រយោជន៍។ ឥទ្ធិពលនៃកត្តាផ្សេងៗទៀតដែលមានឥទ្ធិពលលើលំហូរច្រោះ (ដូចជាបរិមាណសារធាតុសរីរាង្គនិងរុក្ខជាតិដែលដុះលើដី) ក៏អាចឱ្យយើងអង្កេតបានដែរ។

• ភ្នំ (ដូចរូបភាពរូបវិទ្យា)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ

ប្រធានបទនៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺធម្មជាតិនៃភាគល្អិតរបស់ខ្យល់និងកន្លែងដែលវាស្ថិតនៅ។ ភាគល្អិតនៃខ្យល់មិនប្រែប្រួលអាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាពឬរយៈកម្ពស់ទេប៉ុន្តែនៅរយៈកម្ពស់ខ្ពស់មានភាគល្អិតខ្យល់តិច។ ថ្វីបើភាគល្អិតខ្យល់នីមួយៗធ្វើចលនាដោយមិនមានទិសដៅពិតប្រាកដដោយល្បឿនលឿន ភាគល្អិតទាំងនោះនៅតែរងឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងទំនាញផែនដីដែលដូចនេះភាគល្អិតនៃខ្យល់សម្បូរនៅជើងភ្នំជាងនៅកំពូលភ្នំ។ អាស្រ័យដោយហេតុផលនេះហើយទើបបរិយាកាសផែនដីស្ថិតនៅជាស្រទាប់មួយស្តើងជុំវិញផ្ទៃផែនដី។ ខ្យល់មានដង់ស៊ីតេខ្ពស់បំផុតនៅក្នុងមណ្ឌលអាកាសរចល់ហើយថយចុះយ៉ាងរហ័សនៅក្នុងបរិយាកាសស្រទាប់លើ។

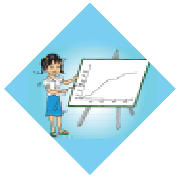
ការទស្សន៍ទាយអំពីហេតុការណ៍ដែលនឹងកើតឡើងប្រសិនបើការយល់ឃើញនីមួយៗត្រឹមត្រូវគឺជាពិសោធន៍សន្មតដ៏មានប្រយោជន៍។

ផែនដីនិងបរិស្ថាន

68. ការកែច្នៃប្រើឡើងវិញ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2011)

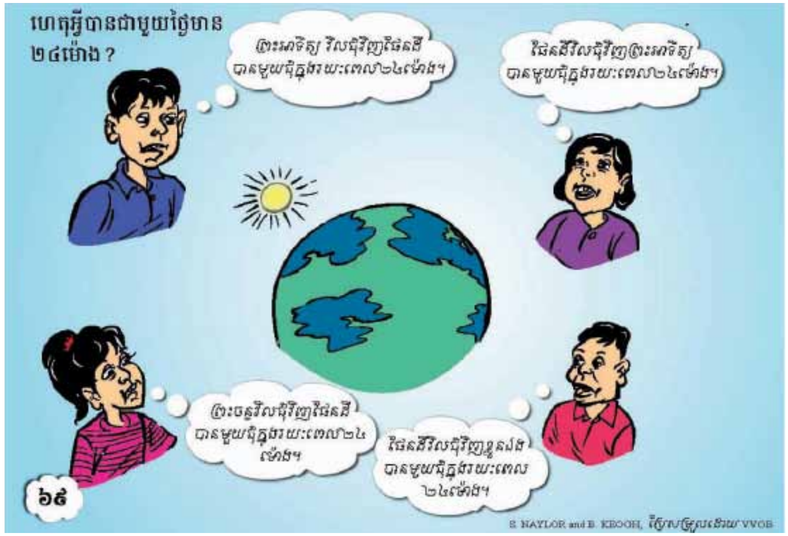
ការបកស្រាយ



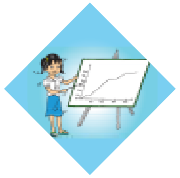
វត្ថុទាំងឡាយអាចត្រូវបានកែច្នៃប្រើឡើងវិញដោយសារហេតុផលផ្សេងៗគ្នា។ ការកែច្នៃប្រើឡើងវិញអាចមានប្រយោជន៍ដើម្បីប្រើប្រាស់ឡើងវិញនូវវត្ថុធាតុដើមដែលមិនសូវសម្បូរដើម្បីចៀសវាងការបំផ្លាញបរិស្ថានក្នុងការទទួលបានវត្ថុធាតុដើម ដើម្បីចៀសវាងការបង្កើតភាពសំពីងសំពោងឬសំណល់គ្រោះថ្នាក់ចេញពីរោងចក្រឬដើម្បីកាត់បន្ថយជាអប្បបរមានូវការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងការផលិតសម្ភារផ្សេងៗ។ ចំពោះក្រដាស គោលបំណងសំខាន់នៃការកែច្នៃប្រើឡើងវិញគឺដើម្បីកាត់បន្ថយជាអប្បបរមានូវបរិមាណថាមពលដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើក្នុងការផលិតក្រដាស ព្រោះដំណើរការផលិតក្រដាសថ្មីពីសំណល់ក្រដាសចាស់ៗត្រូវការថាមពលតិចជាងការផលិតក្រដាសថ្មីពីដើមឈើ។ ដោយក្រដាសអាចត្រូវបានបំបែកដោយលំនាំជីវៈបានជួយឱ្យយើងអាចចៀសវាងបានពីស្ថានភាពមួយដែលក្រដាសកើនឡើងច្រើនលើសលប់ក្នុងបរិស្ថានប៉ុន្តែការកែច្នៃក្រដាសដើម្បីប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៅតែមានប្រយោជន៍។ ការបោះចោលក្រដាសនៅទីកន្លែងណាមួយក្នុងបរិស្ថាននឹងបង្ហាញថាក្រដាសអាចត្រូវបានបំបែកតាមលំនាំជីវៈបានល្អកម្រិតណា។ អ្នកអាចពិភាក្សាគ្នាអំពីផលវិបាកនៃការមិនកែច្នៃក្រដាសប្រើឡើងវិញ (ដូចជាតម្រូវការដីដាំដើមឈើសម្រាប់ផលិតក្រដាសកើនឡើង) ដោយប្រើសកម្មភាពបកស្រាយហេតុផលដូចជា "វិធីវេទិកាពិភាក្សា" "វិធីវង្វង់ព្រម-មិនព្រម" ឬ "វិធីនំកង"។

69. ហេតុអ្វីបានជាមួយថ្ងៃមាន24ម៉ោង?

កម្មវិធីសិក្សាៈ ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1-2 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ

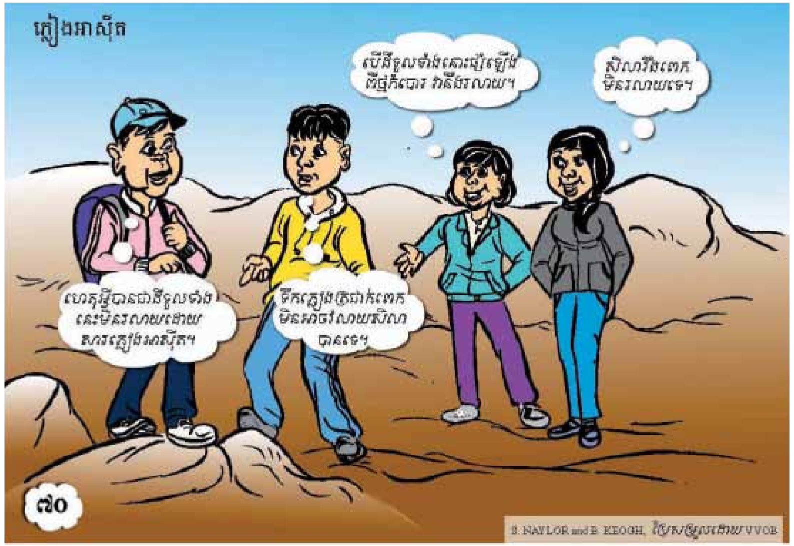


ថ្ងៃនិងយប់កើតឡើងពីចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដីជុំវិញអ័ក្សរង្វិលរបស់ខ្លួន ទើបបណ្តាលឱ្យទីតាំងជាក់ស្តែងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃមើលទៅដូចជាប្រែប្រួល។ ចលនារង្វិលខ្វាល់ប្រព្រឹត្តទៅបានមួយជុំរៀងរាល់24ម៉ោងម្តង បង្កើតជាវដ្តពេល24ម៉ោងនៃភាពភ្លឺនិងងងឹតដែលយើងបានដឹងរួចមកហើយ។ ថ្វីបើយើងមើលទៅដូចជាព្រះអាទិត្យធ្វើចលនាផ្លាស់ទីនៅលើមេឃ នេះបណ្តាលមកពីយើងមិនដឹងអំពីចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដីទើបយើងគិតថាបម្លាស់ប្តូរទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យបណ្តាលមកពីព្រះអាទិត្យធ្វើចលនាជាជាងគិតថាផែនដីធ្វើចលនា។

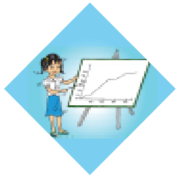
វានឹងមិនងាយស្រួលក្នុងការអះអាងដោយប្រើពិសោធន៍ដែលបញ្ជាក់ថាផែនដីវិលជុំវិញខ្លួនឯងមួយជុំរៀងរាល់24ម៉ោងម្តង មិនមែនព្រះអាទិត្យផ្លាស់ទីទេ។ យើងអាចបង្កើតគំរូតាងស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើភូគោលមួយនឹងប្រភពពន្លឺដែលភ្លឺខ្លាំងមួយ។ ពិសោធន៍សន្ទតនិងការទស្សន៍ទាយអាចភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយបទពិសោធន៍ប្រចាំថ្ងៃអំពីថ្ងៃនិងយប់។

70. ភ្លៀងអាស៊ីត

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ



ប្រភេទសិលាជាច្រើនរលាយដល់កម្រិតមួយជាក់លាក់ពេលត្រូវអាស៊ីត។ កម្រិតអាស៊ីតក្នុងទឹកភ្លៀងប្រែប្រួលអាស្រ័យលើកត្តាមួយចំនួនដូចជាទីតាំង ខ្យល់តំបន់និងវត្តមាននៃសារធាតុកង្វក់នៃឧស្សាហកម្ម។ សូម្បីតែអាស៊ីតដែលមានកំហាប់រាវខ្លាំងអាចរំលាយសិលាមួយចំនួន (ជាពិសេសថ្មកំបោរ ដីសនិងថ្មកែវ) ប្រសិនបើមានពេលវេលាគ្រប់គ្រាន់ ហើយអាស៊ីតកាន់តែខាប់អាចរំលាយសិលាមួយចំនួនកាន់តែរហ័ស។ លំនាំភូមិសាស្ត្រភាគច្រើនប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងយឺតៗរហូតដល់យើងមិនអាចកត់សម្គាល់បានដូចជាទីទួលដែលរលាយដោយសារភ្លៀងអាស៊ីត ប៉ុន្តែមិនមែនបានន័យថាលំនាំរលាយនេះមិនបានកើតឡើងនោះទេ។ ភ្លៀងអាស៊ីតកើតដោយធម្មជាតិដូចជា បន្ទុះភ្នំភ្លើងនិងផ្លេកបន្ទោរប៉ុន្តែត្រូវបានពន្លឿនដោយសកម្មភាពមនុស្សដូចជាការបញ្ចេញក្រុមឧស្ម័ន SOx និង NOx នៅក្នុងបរិយាកាស។

យើងអាចធ្វើគំរូតាងស្ថានភាពនេះបានដោយប្រើសំណាកសិលាផ្សេងៗគ្នាដោយចាក់អាស៊ីតរាវលើសិលាទាំងនោះ ក្នុងរយៈពេល5-6ថ្ងៃ។ យើងក៏អាចវាស់កម្រិតអាស៊ីតនៅក្នុងទឹកភ្លៀងបានក្នុងមេរៀនគីមីវិទ្យា។

ឧបសម្ពន្ធ4: គំរូតុក្កតាគំនិតសម្រាប់មុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា

សេចក្តីផ្តើម

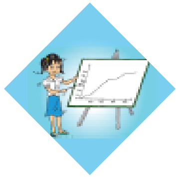
នៅក្នុងរូបគំនូរតុក្កតានីមួយៗ យើងបានពិពណ៌នាអំពីការយល់ឃើញត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រនិងគំនិតភាន់ច្រឡំដែលសិស្សអាចមាន។ លើសពីនេះទៅទៀត យើងក៏បានបញ្ចូលនូវគំនិតសម្រាប់ការអង្កេត ការពិសោធន៍ឬសកម្មភាពសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផ្សេងៗទៀតដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យកាន់តែច្បាស់នូវបញ្ញត្តិនៃមេរៀននីមួយៗ។

ល្បាយ សមាសធាតុ និងលក្ខណៈនៃរូបធាតុ

71. អង្គធាតុរាវ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



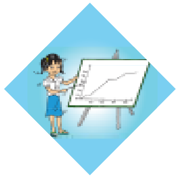
ប្រធានបទសំខាន់នៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពនេះគឺធម្មជាតិនៃអង្គធាតុរាវ។ តាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ វត្ថុរាវមានមាឌថេរតែមានរូបរាងប្រែប្រួល ដូចនេះវានឹងមានរូបរាងតាមវត្ថុដែលផ្ទុកវា។ ថ្វីបើដីឥដ្ឋអាចប្រែប្រួលរូបរាងបានក៏ពិតមែនតែវានឹងរក្សារូបរាងរបស់វារហូតដល់វារងអំពើណាមួយដែលបណ្តាលឱ្យវាប្រែប្រួលរូបរាង។ ចំពោះ "វត្ថុរឹងម៉ដ្ឋដែលអាចហូរបាន"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

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

72. ស៊ុតក្រឡុក

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

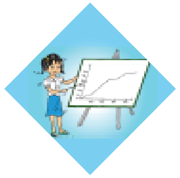


ប្រធានបទនៃការពិភាក្សានៅក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺអំពីធម្មជាតិនៃធាតុសុទ្ធមួយ (សារធាតុសុទ្ធដែលផ្ទុកអាតូមតែមួយប្រភេទ) អង្គធាតុសមាស (សារធាតុ2ឬច្រើនបញ្ចូលគ្នា)។ ការភាន់ច្រឡំអាចនឹងកើតមានដោយងាយព្រោះស៊ុតមិនមែនកើតឡើងពីសារធាតុសុទ្ធមួយនោះទេ។ ស៊ុតកើតឡើងពីល្បាយនៃអង្គធាតុសមាសដែលប្រែប្រួលតាមវិធីគីមីពេលត្រូវកម្ដៅ។ អ្នកអាចរំឭកឡើងវិញនូវនិយមន័យនៃពាក្យរូបធាតុ អង្គធាតុសមាស និងល្បាយ ហើយចាត់ឱ្យសិស្សរកសមាសភាពផ្សំគីមីនៃស៊ុតនិងពិនិត្យមើលរបៀបដែលស៊ុតសនិងស៊ុតលឿងរងឥទ្ធិពលកម្ដៅជាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ អ្នកអាចប្រើរូបគំនូរតុក្កតានេះរួមជាមួយសកម្មភាពចំណាត់ថ្នាក់បណ្ណ ឬលំហាត់តេស្តគំនិតមួយដើម្បីពង្រឹងការយល់ដឹងរបស់សិស្ស។

73. ទឹកល្អក់

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2010)

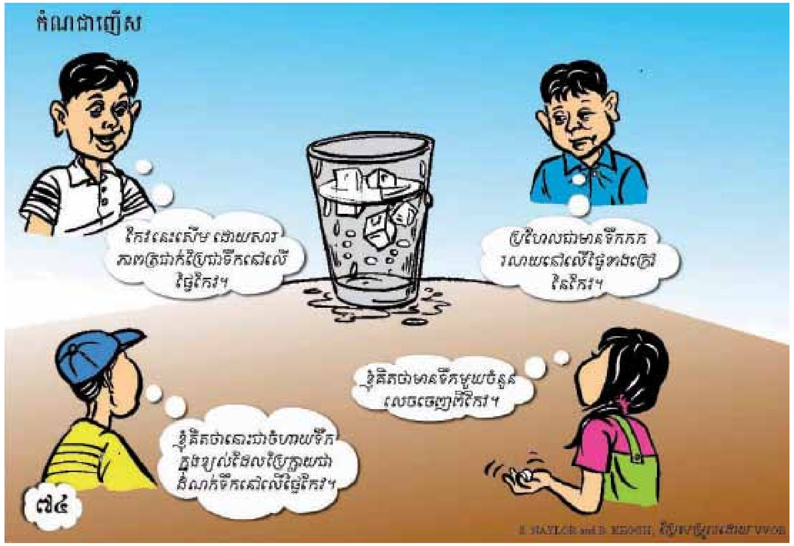
ការបកស្រាយ



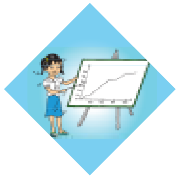
ប្រធានបទនៃការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពតុក្កតានេះគឺ តើតម្រងអាចត្រងជាប់សារធាតុដែលរលាយនិងសារធាតុដែលមិនរលាយបានដែរឬទេ?ជាទូទៅសារធាតុដែលរលាយអាចឆ្លងកាត់តម្រងបានដោយងាយ។ សំណួរមួយផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងនឹងសំណួរនេះដែរគឺ "តើទឹកដែលយើងមើលឃើញថាស្អាត ពិតជាទឹកសុទ្ធដែលអាចបរិភោគបានដោយសុវត្ថិភាពដែរឬទេ?" យើងអាចអង្កេតប្រសិទ្ធិភាពនៃតម្រងផ្សេងៗគ្នាដោយប្រៀបធៀបរូបសម្បត្តិរបស់វត្ថុរាវដែលឆ្លងកាត់តម្រង។ ដោយប្រើតម្រងដូចជាសំឡី ប្រដាប់ច្រោះដែលមានក្រឡាល្អិតនិងក្រដាសច្រោះដែលមានកម្រាស់ខុសៗគ្នានឹងផ្ដល់ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការប្រៀបធៀប។ ទឹកដែលយើងមើលឃើញថាស្អាតអាចយកទៅបង្ហួតឱ្យអស់ដើម្បីបង្ហាញថាសារធាតុផ្សេងៗគ្នាអាចស្ថិតនៅក្នុងទឹកដោយមិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់រូបសម្បត្តិរបស់ទឹកទេ។ អ្នកអាចភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរូបគំនូរតុក្កតានេះជាមួយមេរៀនការកង្វក់ទឹក។ តើទឹកភ្លៀងជាទឹកដែលមានសុវត្ថិភាពអាចផឹកបានដែរឬទេ? តើយើងគួរធ្វើយ៉ាងដូចម្ដេចដើម្បីឱ្យទឹកភ្លៀងក្លាយជាទឹកមានសុវត្ថិភាពអាចផឹកបាន?

74. កំណាជាញើស

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)



ការបកស្រាយ



ថ្វីបើកំណជាញើសជាបទពិសោធន៍ដ៏សាមញ្ញមួយដែលមនុស្សទូទៅតែងជួបប្រទះក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃក៏ដោយ យើងនៅមិនទាន់យល់អំពីប្រភពដែលញើសទាំងនោះចេញមកនៅឡើយទេ។ ជាធម្មតា ចំហាយទឹកស្ថិតនៅក្នុងបរិយាកាសប៉ុន្តែយើងមិនអាចមើលឃើញទេ។ នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ចំហាយទឹកស្ថិតនៅជាឧស្ម័ន ប៉ុន្តែនៅសីតុណ្ហភាពទាបចំហាយទឹករងកំណជាញើសក្លាយជាដំណក់ទឹក។ កែវមួយដែលមានផ្ទុកទឹកកក ជាធម្មតាមានសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ល្មម អាចឱ្យចំហាយទឹកក្នុងបរិយាកាសប្រែក្លាយជាដំណក់ទឹកជាប់នៅផ្ទៃខាងក្រៅនៃកែវ។

គ្រូអាចអនុវត្តសកម្មភាពមួយចំនួនដើម្បីជួយឱ្យសិស្សយល់អំពីស្ថានភាពនេះ។ ការយកកែវដ៏ត្រជាក់មួយចេញពីទូទឹកកកបង្ហាញថាយើងមិនចាំបាច់ត្រូវដាក់ទឹកកកនៅក្នុងកែវទើបអាចកើតមានលំនាំកំណជាញើសនោះទេ ហើយក៏មិនមានទឹកលិចចេញពីកែវមកដែរ។ ដោយប្រៀបធៀបបរិមាណកំណជាញើសក្នុងខ្យល់នឹងខ្យល់បក់ខ្យល់ក្តៅ និងខ្យល់សើមជួយឱ្យយើងភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយភស្តុតាងអំពីវត្តមានចំហាយទឹកនៅក្នុងខ្យល់។ ការសិក្សាអំពីពេលវេលានិងទីកន្លែងដែលកើតមានលំនាំកំណជាញើសជាវិធីមួយដ៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់អនុវត្តចំណេះដឹងអំពីលំនាំកំណជាញើស។

75. ការរលាយ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ការបកស្រាយ

មនុស្សទូទៅច្រើនមានការភាន់ច្រឡំថា ពេលដែលសារធាតុទាំងឡាយរលាយ សារធាតុទាំងនោះបាត់បង់ហើយលែងមានវត្តមានតទៅទៀត។ ថ្វីបើយើងមើលស្ករមិនឃើញពេលវារលាយ ទម្ងន់សរុបនៃសារធាតុដែលមានក្នុងទឹកតែនិងស្ករមិនប្រែប្រួលទេ។ ដោយមូលហេតុនេះហើយទើបទឹកតែនេះមានរសជាតិផ្អែម ព្រោះស្ករនៅតែមាន គ្រាន់តែយើងមើលវាមិនឃើញប៉ុណ្ណោះ។

ការថ្លឹងទម្ងន់របស់ទឹកតែនិងស្ករនៅមុននឹងក្រោយពេលស្កររលាយ ជាសកម្មភាពមួយងាយស្រួលនិងបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់លាស់ថាតើទម្ងន់មានប្រែប្រួលឬទេ។ ជញ្ជីងមានដងធម្មតាអាចប្រើជំនួសបានប្រសិនបើមិនមានជញ្ជីងដែលមានភាពរួសកម្រិតខ្ពស់ទេ។ យើងអាចថ្លឹងតែនិងស្ករដាច់ដោយឡែកពីគ្នា បន្ទាប់មកកូរស្ករក្នុងទឹកតែរួចថ្លឹងម្តងទៀតដើម្បីពិនិត្យថាមានបម្រែបម្រួលឬទេ។

ដោយបង្ហូតទឹកចេញឱ្យអស់ពីទឹកតែដែលមានរសជាតិផ្អែម យើងនឹងឃើញថាស្ករនៅតែមានវត្តមានក្នុងទឹកតែដដែល។

• ទឹកកករលាយ (ដូចរូបភាពរូបវិទ្យា)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

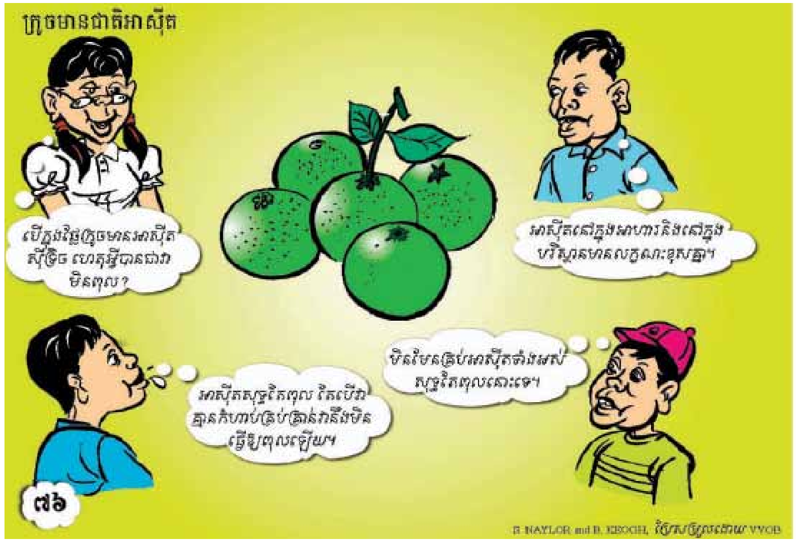
ការបកស្រាយ

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

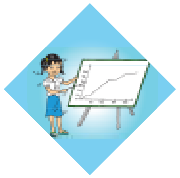
អាស៊ីតនិងបាស

76. ក្រូចមានជាតិអាស៊ីត

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)



ការបកស្រាយ



ការពិភាក្សាក្នុងរូបភាពនេះផ្តោតសំខាន់ទៅលើអត្ថន័យនៃពាក្យថា "មានជាតិអាស៊ីត" និងការពិភាក្សាថាតើគ្រប់អាស៊ីតសុទ្ធតែពុលឬទេ។ ការប្រើពាក្យនេះក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃធ្វើឱ្យអ្នកស្តាប់គិតថារាល់អាស៊ីតទាំងអស់សុទ្ធតែពុល។ ជានិច្ចកាល សិស្សមិនញែកសម្គាល់ភាពខុសគ្នារវាងអាស៊ីតដែលពុលនិងមានភាពកាត់ខ្លាំងដូចជាអាស៊ីតស៊ុលផួរិចនិងអាស៊ីតដែលមិនពុលនិងមិនកាត់ខ្លាំងដូចជាអាស៊ីតស៊ីទ្រិច (ក្នុងក្រុមផ្លែក្រូច) ឬអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច (ក្នុងទឹកខ្មេះ)។ ពាក្យ "ពុល" ដែលប្រើក្នុងទីនេះមិនសូវជាក់លាក់ទេព្រោះ ស្ទើរតែគ្រប់សមាសធាតុអាហារទាំងអស់ក្នុងបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ សុទ្ធតែអាចមានផលប៉ះពាល់ចំពោះសុខភាពទាំងអស់ សូម្បីតែគ្រឿងផ្សំអាហារមួយចំនួនដូចជាអំបិល ស្ករនិងទឹកក៏ដោយ។

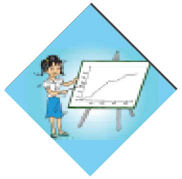
វិធីមួយសម្រាប់អង្កេតស្ថានភាពនេះគឺចាប់ផ្តើមពីសមាសធាតុអាហារសាមញ្ញ (ឧទាហរណ៍ក្រូចឆ្មារ ទឹកខ្មេះ។ល។) តើវាមានលក្ខណៈណាមួយដូចអាស៊ីតមួយចំនួនដែរឬទេ ដូចជាបង្កើតពពុះឧស្ម័នកាបូនិចពេលលាយជាមួយកាល់ស្យូមកាបូណាត (ក្នុងដីសឬសម្បកស៊ុត) ឬធ្វើឱ្យប្រែពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ណាមួយ (ដូចជាទឹកស្លែក្តោបក្រហម)។

ប្រតិកម្មគីមី

77. ដែកគោលច្រែះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

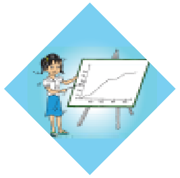


លំនាំឡើងច្រែះអាចកើតឡើងបានត្រូវការវត្ថុមានខ្យល់និងទឹក ដូចនេះដែកគោលសើមតែងតែឡើងច្រែះយ៉ាងរហ័ស។ ទោះជាដែកគោលស្ថិតនៅលិចក្នុងទឹកក៏ការឡើងច្រែះនៅតែកើតឡើងដដែលព្រោះជាធម្មតានៅក្នុងទឹកមានខ្យល់រលាយ។ យ៉ាងណាមិញ លំនាំនេះនឹងប្រព្រឹត្តទៅយឺតជាង ព្រោះនៅក្នុងទឹកមានបរិមាណអុកស៊ីសែនរលាយទាបជាង។ ល័ក្ខខ័ណ្ឌសីតុណ្ហភាពត្រជាក់នឹងពន្យឺតល្បឿនលំនាំឡើងច្រែះ ព្រោះខ្យល់ត្រជាក់មានបរិមាណចំហាយទឹកតិច។ ថ្វីបើច្រែះមើលទៅដូចជាជំងឺម្យ៉ាង តាមការពិតវាមិនមែនដូច្នោះទេ ដូចនេះវត្ថុមាននៃដែកគោលដែលមានច្រែះ មិនបណ្តាលឱ្យដែកគោលផ្សេងទៀតឡើងច្រែះឡើយ។ អ្នកអាចដាក់កិច្ចការឱ្យសិស្សអង្កេតស្ថានភាពនេះដោយរៀបចំនូវបន្សំនៃកត្តាមួយចំនួនដែលអាចបណ្តាលឱ្យឡើងច្រែះ(ដំបូង ទុកឱ្យសិស្សធ្វើព្យុះគំនិតរកកត្តាទាំងនេះដោយខ្លួនឯង)។ ការបំបាត់វត្ថុមានខ្យល់ទាំងស្រុងជាបន្សំមួយដែលពិបាកសម្រេចបានបំផុតក្នុងបន្សំនៃកត្តាទាំងឡាយ។ ស្រទាប់ប្រេងឬថ្នាំលាបអាចបំបាត់វត្ថុមានខ្យល់ ប៉ុន្តែវាក៏ទប់ស្កាត់សំណើមមិនឱ្យចូលទៅដល់ដែកគោលដែរ។ ដាំទឹកហើយទុកឱ្យពុះមួយរយៈដើម្បីឱ្យអស់ខ្យល់ បន្ទាប់មកដាក់ដែកគោលចូលក្នុងទឹកពុះក្នុងដើងឬកែវមួយបិទជិត អាចមានវត្ថុមានទឹកប៉ុន្តែមិនមានខ្យល់។ ត្រូវឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ម្តងមួយអថេរហើយត្រូវរៀបចំពិសោធន៍ត្រួតពិនិត្យដែរ។

78. ដែកគោលច្រែះ (2)

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ

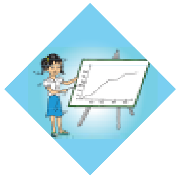


ពេលដែកគោលឡើងច្រែះ ទម្ងន់របស់វាកើនឡើង។ នេះគឺជាការបញ្ជាក់មួយដ៏សំខាន់ថាលំនាំដែលកើតមានឡើងគឺជាប្រតិកម្មគីមីមួយ មិនមែនត្រឹមតែជាបម្រែបម្រួលរូបនោះទេ។ បើកែវនេះមិនមានគម្របបិទជិតទេ ទម្ងន់សរុបនៃកែវនិងដែកគោលនឹងកាន់តែធ្ងន់ ព្រោះដែកគោលមានប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែននៃខ្យល់បង្កើតជាដែកអុកស៊ីត (ច្រែះដែក)។ យើងអាចអង្កេតបម្រែបម្រួលពិតប្រាកដនៃដែកគោលបាន។ វិធីដ៏មានប្រយោជន៍មួយគឺព្យាយាមស្វែងរកប្រភពដែលបណ្ដាលឱ្យមានទម្ងន់បន្ថែម។ នៅក្នុងកែវបិទជិតមួយទម្ងន់សរុបនៃកែវនិងដែកគោលមានតម្លៃថេរ ទោះជាទម្ងន់របស់ដែកគោលកើនឡើងក៏ដោយ។ ការរៀបចំស្ថានភាពមួយដែលមានដែកគោលនៅក្នុងកែវមួយដែលបំពេញដោយឧស្ម័នមួយដូចជាឧស្ម័នកាបូនិច (អ្នកអាចធ្វើបានដោយប្រើទៀន) នឹងបង្ហាញថាអុកស៊ីសែនចាំបាច់សម្រាប់លំនាំឡើងច្រែះ។

79. អាស្ពីរីន

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2009)

ការបកស្រាយ



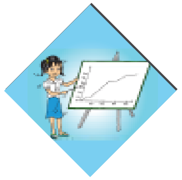
ពេលដែលគ្រាប់ថ្នាំអាស្ពីរីននិងទឹកមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នា យើងទទួលបានផលិតផលដែលមានភាពរូបខុសពីមុន គឺប្រែប្រួលពីអង្គធាតុរឹងនិងអង្គធាតុរាវទៅជាសូលុយស្យុងនិងឧស្ម័នមួយ។ យ៉ាងណាមិញ ការកកើតយ៉ាងរហ័សនៃឧស្ម័ននេះមានទំនោរជាប្រតិកម្មគីមី គឺមិនត្រឹមតែជាបម្រែបម្រួលភាពរូបប៉ុណ្ណោះទេ។ ខណៈដែលបម្រែបម្រួលភាពរូបអាចត្រឡប់ក្រោយដោយងាយ ប្រតិកម្មគីមីជាច្រើនមិនកើតឡើងដូច្នោះទេ ហើយករណីប្រតិកម្មរវាងអាស្ពីរីននិងទឹកគឺដូច្នេះ។

សកម្មភាពរិះរកមួយចំនួនដែលមានប្រយោជន៍គឺយើងត្រូវរកឧទាហរណ៍ប្រតិកម្មគីមីណាដែលស្រដៀងគ្នានឹងប្រតិកម្មនេះដូចជាប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះនឹងម្សៅសូដា។ ការកំណត់វត្តមានឧស្ម័ននៅក្នុងករណីនីមួយៗនឹងបង្ហាញថាមានប្រតិកម្មគីមីមួយកំពុងកើតឡើងនិងកំពុងផលិតជាសារធាតុថ្មីទាំងស្រុងដែលមិនមានវត្តមានពេលប្រតិកម្មចាប់ផ្ដើមទេ។

៨០. ទៀនកំពុងឆេះ

កម្មវិធីសិក្សា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (ឆ្នាំ2011)

ការបកស្រាយ



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

2: តេស្តគំនិត និងការបង្រៀនទៅវិញទៅមក

1. សេចក្តីផ្តើមៈ តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត ?

តើអ្វីទៅជាតេស្តគំនិត ?

តេស្តគំនិត គឺជាប្រភេទសំណួរពហុជ្រើសរើសដ៏គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ដែលផ្តោតលើការយល់ដឹងអំពីបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយ។ វិធីសាស្ត្រនេះបណ្តុះបំណិនដោះស្រាយចំណោទ បញ្ជាក់និងវែកញែកហេតុផល។

ឯកសារបំប៉ននេះយោងតាមស្នាដៃរបស់សាស្ត្រាចារ្យ Eric Mazur ជាសាស្ត្រាចារ្យរូបវិទ្យានៃសាកលវិទ្យាល័យ Harvard នៅសហរដ្ឋអាមេរិច។

ហេតុអ្វីបានជាត្រូវប្រើតេស្តគំនិត ?

ការស្រាវជ្រាវជាច្រើនបានបង្ហាញថាវិធីបង្រៀនបែបបុរាណមិនទទួលបានជោគជ័យក្នុងការជំរុញសិស្សឱ្យស្ថាបនាបែបផែនចំណេះដឹងអំពីបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយបានត្រឹមត្រូវនោះទេ។ ជានិច្ចកាល វិធីបង្រៀនបែបបុរាណមិនបានកែប្រែគំនិតភាន់ច្រឡំរបស់សិស្សឡើយ។ សិស្សទន្ទេញរូបមន្ត នឹងហ្វឹកហាត់វិធីដោះស្រាយចំណោទ ប៉ុន្តែជានិច្ចកាលសិស្សមិនអាចឆ្លើយសំណួរងាយៗដែលទាក់ទងនឹងបញ្ញត្តិនៃមេរៀនមួយបានទេ នេះបញ្ជាក់ថាសិស្សគ្រាន់តែទន្ទេញចាំមាត់ប៉ុណ្ណោះ តែមិនទទួលបានការយល់ដឹងដល់កម្រិតមួយខ្ពស់ជាងនេះទេ ដូចដែលមានពណ៌នាក្នុងប្លូមតាក់សូណូមី (Bloom’s Taxonomy)។

ហេតុអ្វីបានជាត្រូវប្រើការបង្រៀនបែបការណែនាំទៅវិញទៅមក ?

ការបង្រៀនបែបណែនាំទៅវិញទៅមកជាសកម្មភាពគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលមួយសម្រាប់អនុវត្តវិធីតេស្តគំនិតនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ បន្ទាប់ពីការបោះឆ្នោតជ្រើសរើសចម្លើយលើកទីមួយ សិស្សពិភាក្សាអំពីសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យជាក្រុមតូច (ជួនកាលគេហៅសកម្មភាពនេះថា “សួរសិស្សដែលអង្គុយក្បែរអ្នក”)។ ហេតុផលសម្រាប់ការអនុវត្តសកម្មភាពនេះគឺ:

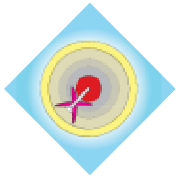
- ព្រោះសិស្សដឹងច្បាស់ពីការលំបាកក្នុងការយល់បញ្ញត្តិមួយ ជានិច្ចកាលការផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សពន្យល់គំនិតមួយមានប្រសិទ្ធិភាពជាងគ្រូជាអ្នកពន្យល់។
- ព្រោះសកម្មភាពនេះផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សគិតពិចារណាស៊ីជម្រៅ ឆ្លងកាត់ពេលវេលាដែលគេកំពុងពិភាក្សាវែកញែក។
- សិស្សដែលអាចពន្យល់បញ្ញត្តិមួយបាន នឹងយល់បញ្ញត្តិបានល្អជាង និងចងចាំបានយូរជាងសិស្សផ្សេងៗទៀត។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

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

តើវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមរយៈការណែនាំទៅវិញទៅមកមានគុណសម្បត្តិដូចម្តេចខ្លះបើប្រៀបធៀបនឹងវិធីសួរឱ្យសិស្សលើកដៃឆ្លើយ ?

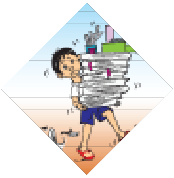
1. សិស្សគ្រប់ៗគ្នាមានឱកាសហ្វឹកហាត់ឆ្លើយចម្លើយរបស់គេ (ផ្ទាល់មាត់) ទៅកាន់ដៃគូពិភាក្សារបស់គេ មុននឹងឆ្លើយសំណួរនេះទៅសិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់។
2. ក្រោយពីសកម្មភាពនេះមក នឹងមានសិស្សកាន់តែច្រើនចង់លើកដៃដើម្បីឆ្លើយសំណួរ។
3. តើនឹងមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលអាក់អន់ស្រពន់ចិត្ត នៅពេលដែលខ្លួនលើកដៃសុំឆ្លើយសំណួរ ហើយគ្រូបែរជាជ្រើសរើសសិស្សផ្សេងទៀតឱ្យឆ្លើយទៅវិញនោះ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

2. វត្ថុបំណង



វត្ថុបំណងនៃការប្រើប្រាស់តេស្តគំនិតគឺស្រដៀងគ្នានឹងវត្ថុបំណងនៃការប្រើប្រាស់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតដែរ។ តេស្តគំនិតមានវត្ថុបំណងជំរុញឱ្យសិស្សផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើបញ្ញត្តិដែលបង្កប់ក្នុងមេរៀនមួយ។ សូមមើលកថាខ័ណ្ឌស្តីអំពី “ហេតុអ្វីត្រូវប្រើការបង្រៀនតាមបែបការណែនាំទៅវិញទៅមក?”

3. សម្ភារ

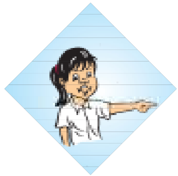


តេស្តគំនិតមិនទាមទារសម្ភារអ្វីទេ។ សកម្មភាពនេះអាចអមដោយ សន្លឹកកិច្ចការ ការអង្កេត រូបភាពជីវចលនិងខ្សែភាពយន្តខ្លីៗ។

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។

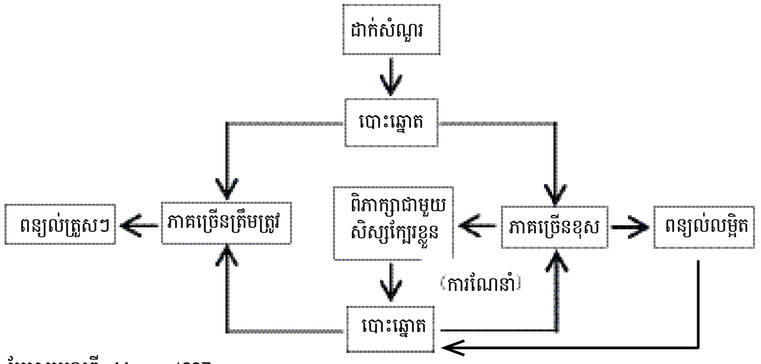
បើអាចធ្វើទៅបាន គ្រូគួរកត់ត្រាភាគរយ (ប្រហាក់ប្រហែល) សិស្សដែលជ្រើសរើសចម្លើយនីមួយៗ។ការធ្វើបែបនេះជួយផ្តល់ព័ត៌មានមានប្រយោជន៍ដល់គ្រូដើម្បីកែលម្អនិងត្រួតពិនិត្យតាមដានការបង្រៀនរបស់ខ្លួន។

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

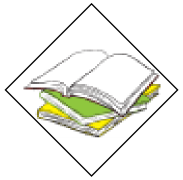
5. ពេលវេលា

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 អាចរកបានក្នុងបណ្តាញអ៊ីនធើណែត 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។ផ្ទុយពីជ្រាក្រោមវដ្តទឹកជាច្រើន 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។ តេស្តគំនិតនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីបញ្ជាក់ថាតើសិស្សដឹងថាឧស្ម័នមួយនៃខ្យល់ (CO_2) ចូលផ្សំជាមួយទឹកនិងប្រែក្លាយទៅជាសារធាតុថ្មីដែលផ្សំជាផ្នែកផ្សេងៗនៃដើមឈើឬទេ។ ម៉ាសដែលចូលផ្សំដោយ CO_2មានច្រើនជាងម៉ាសដែលចូលផ្សំដោយទឹក។

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) ការបញ្ចេញចលនានៃអាហារនិងសំណល់បំបែកអាហារសម្រូបពីផ្លូវក្រពះពោះវៀនទៅកោសិកានិងបញ្ចេញសំណល់។ ចម្លើយ ក និង ឃ ត្រឹមត្រូវមួយផ្នែក។ ចម្លើយ ងមិនត្រឹមត្រូវទេព្រោះប្រដាប់រំលាយអាហារមិនចល័តអាហារនិងសារធាតុចិញ្ចឹមឆ្លងកាត់ផ្នែកផ្សេងនៃសារពាង្គកាយឡើយ។ នេះគឺជាមុខងារនៃប្រដាប់របត់ឈាម។

ឧទាហរណ៍ទី8: ប្រព័ន្ធប្រសាទ

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1-3 (ឆ្នាំ2011)

សិស្សមួយក្រុមកំពុងពិភាក្សាគ្នាអំពីមុខងារនៃខួរក្បាលនៅក្នុងសកម្មភាពផ្សេងៗគ្នា។ ខាងក្រោមនេះគឺជាពាក្យសម្តីរបស់ពួកគេ:

ក. ខួរក្បាលចាំបាច់ណាស់ចំពោះសកម្មភាពផ្លូវចិត្តដូចជាការគិតជាដើម ប៉ុន្តែវាមិនចាំបាច់ចំពោះសកម្មភាពផ្លូវកាយដូចជាការលេងកីឡានោះទេ។

ខ. ខួរក្បាលចាំបាច់ទាំងចំពោះសកម្មភាពផ្លូវកាយនិងផ្លូវចិត្ត ប៉ុន្តែយើងមិនប្រើខួរក្បាលទេពេលដែលយើងកំពុងគេងលក់។

គ. យើងប្រើប្រាស់ខួរក្បាលចំពោះគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់។ សូម្បីតែនៅពេលកំពុងគេងលក់ ក៏ខួរក្បាលយើងនៅតែដំណើរការដែរ។

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

ឧទាហរណ៍ទី9: ការអណ្តែត

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

សិស្សម្នាក់ដាក់បាល់តាន់មួយនៅក្នុងធុងទឹកមួយ។ គេឃើញថាបាល់នៅខាងឆ្វេងវាអណ្តែតពាក់កណ្តាលនិងលិចពាក់កណ្តាល។ តើគាត់គួរធ្វើបែបណាដើម្បីឱ្យបាល់មានស្ថានភាពដូចបាល់មួយដែលនៅខាងស្តាំ? (អាចមានចម្លើយត្រឹមត្រូវច្រើនជាងមួយ)

ក. ប្រើបាល់មួយធំជាង ដែលធ្វើពីវត្ថុធាតុដើមតែមួយ។

ខ. ប្រើបាល់មួយតូចជាង ដែលធ្វើពីវត្ថុធាតុដើមតែមួយ។

គ. ប្រើបាល់មួយទំហំប៉ុនគ្នា ដែលធ្វើឡើងពីវត្ថុធាតុដើមដែលមាន ដង់ស៊ីតេធំជាង។
ឃ. ប្រើបាល់មួយទំហំប៉ុនគ្នា ដែលធ្វើឡើងពីវត្ថុធាតុដើមដែលស្រាលជាង។
ង. ថែមទឹកទៅក្នុងធុងឱ្យកម្ពស់ទឹកកាន់តែខ្ពស់។
ច. ថែមអំបិលទៅក្នុងទឹក។
ឆ. ភ្ជាប់ទម្ងន់មួយទៅនឹងបាល់នោះ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ គ និង ឆ។ កម្រិតដែលវត្ថុរឹងមួយនឹងអណ្តែតពេលដាក់ក្នុងទឹក អាស្រ័យលើដង់ស៊ីតេនៃវត្ថុធាតុដើមរបស់វា។ ដើម្បីឱ្យលិចចូលក្នុងទឹកកាន់តែជ្រៅត្រូវបង្កើនដង់ស៊ីតេរបស់វត្ថុនោះ។ ដោយប្រើបាល់មួយដែលមានទំហំប៉ុនគ្នា ផ្សំឡើងពីវត្ថុធាតុដើមដែលមានដង់ស៊ីតេធំជាង ផលធៀបរវាងម៉ាស និងមាឌមានតម្លៃធំជាងហើយវត្ថុនេះនឹងលិចចូលក្នុងទឹកកាន់តែជ្រៅ។ ការបន្ថែមអំបិលចូលទៅក្នុងទឹកធ្វើឱ្យវត្ថុកាន់តែអណ្តែតព្រោះអំបិលធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេទឹកកើនឡើង។

ឧទាហរណ៍ទី10: ការរលាយ

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (ឆ្នាំ2010)

ពេលដែលយើងកូរស្ករសមួយស្លាបព្រាកាហ្វេក្នុងកែវមួយដែលមានទឹកក្តៅឧណ្ហៗ 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។ ម៉ូលេគុលស្ករសត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយម៉ូលេគុលទឹកប៉ុណ្ណោះ។ ពេលស្កររលាយវាចូលផ្សំជាមួយទឹកតាមលំនាំរូបមិនមែនលំនាំគីមីទេដូចនេះវាមិនបង្កើតជាសមាសធាតុថ្មីឡើយ។ ការរលាយក្នុងអង្គធាតុរាវខុសពីការរលាយដោយកម្តៅព្រោះការរលាយដោយកម្តៅសំដៅលើបម្រែបម្រួលភាពរូបហើយមិនទាមទារឱ្យមានអន្តរអំពើរវាងសារធាតុពីរដូចការរលាយក្នុងអង្គធាតុរាវទេ។ តាមច្បាប់រក្សាម៉ាសម៉ាសរបស់ស្ករសរក្សានៅដដែលទោះជាយើងមិនអាចមើលវាឃើញនៅក្នុងសូលុយស្យុងក៏ដោយ។

ឧទាហរណ៍ទី11: សម្ពន្ធគីមី

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2008)

សិស្ស4នាក់កំពុងពិភាក្សាគ្នាពីការយល់ឃើញរបស់ពួកគេអំពីសម្ពន្ធគីមី។ ទាំងនេះគឺជាពាក្យសម្តីរបស់ពួកគេ:

ក. ខ្ញុំគិតថាសម្ពន្ធគីមីមួយកើតឡើងពីម៉ូលេគុលមួយ។ វាគឺជាសារធាតុមួយដែលកើតឡើងពីរូបធាតុដែលទាញអាតូមទាំងឡាយឱ្យស្ថិតនៅជាមួយគ្នា។
ខ. ខ្ញុំគិតថាសម្ពន្ធគីមីគឺជាកម្លាំងទំនាញរវាងអាតូមជាច្រើន។ វាមិនមែនកើតឡើងពីរូបធាតុទេ។
គ. ខ្ញុំគិតថាសម្ពន្ធគីមីគឺជាផ្នែកមួយនៃអាតូមដែលភ្ជាប់អាតូមនេះនៅអាតូមផ្សេងៗទៀត។
ឃ. ខ្ញុំគិតថាសម្ពន្ធគីមីមានន័យថាអាតូមទាំងឡាយត្រូវបានរួមផ្សំចូលគ្នាបង្កើតជាអាតូមដែលធំជាងមុន។

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុតគឺចម្លើយ ខ។ សម្ពន្ធគីមីកើតឡើងរវាងអាតូម ដោយសារកម្លាំងទំនាញរវាងអេឡិចត្រុងនៃអាតូមទាំងនោះ។ សម្ពន្ធកើតមានឡើងក្នុងទម្រង់ជាកម្លាំងទំនាញរវាងអាតូមជាកន្លែងដែលមានការផ្ទេរនិងដាក់អេឡិចត្រុងរួមគ្នា។ សិស្សភាគច្រើនអាចឱ្យនិយមន័យប្រភេទផ្សេងៗគ្នានៃសម្ពន្ធគីមី និងចលនការនៃសម្ពន្ធទាំងនោះប៉ុន្តែពួកគេនៅតែមានគំនិតយល់ច្រឡំថាសម្ពន្ធគីមីមួយគឺជាសមាសភាគគ្រោងមួយឬជារូបធាតុមួយដែលមានទម្រង់ដូចការស្អិត។

ឧទាហរណ៍ទី12: ទម្រង់អាតូម

កម្មវិធីសិក្សា:

ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2008)

មិត្តភក្តិមួយក្រុមកំពុងពិនិត្យមើលក្រោមអំបិលដោយប្រើកែវពង្រីក។ ពួកគេកំពុងឆ្ងល់ថាតើពួកគេនឹងមើលឃើញអ្វីប្រសិនបើគេមានឧបករណ៍ ដែលមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់អាចមើលឃើញអាតូម។ទាំងនេះគឺជាចម្លើយរបស់ពួកគេ:

ក. អាតូមទាំងឡាយនឹងតម្រៀបជាប់ៗគ្នាយ៉ាងណែន។ អាតូមទាំងនោះនឹងមើលទៅដូចជាអង្គធាតុរឹងមួយដែលមិនមានចន្លោះទំនេររវាងអាតូមឡើយ។

ខ. ខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមញ៉ូវតម្រៀបគ្នាយ៉ាងមានសណ្តាប់ធ្នាប់ដោយមានចន្លោះរវាងអាតូមទាំងនោះ។ មិនមានអ្វីនៅក្នុងចន្លោះនោះក្រៅពីខ្យល់ឡើយ។

គ. ខ្ញុំនឹងមើលឃើញអាតូមទាំងឡាយនៅស្ងៀមនិងតម្រៀបគ្នាយ៉ាងមានសណ្តាប់ធ្នាប់។ យើងនឹងឃើញមានចន្លោះរវាងអាតូមទាំងនោះដែលចន្លោះទាំងនោះមានខ្យល់។

ឃ. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមទាំងឡាយដែលមានរាងជាគូបតូចៗ។ គូបតូចៗទាំងនេះនឹងចូលផ្សុំគ្នាបង្កើតបានជាគូបអំបិលធំមួយ។

ង. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមញ៉ូវជាច្រើនដែលភ្ជាប់គ្នាដោយខ្សែឆ្នារជាច្រើន។ ខ្សែឆ្នារៗទាំងនេះភ្ជាប់អាតូមទាំងឡាយបង្កើតជារូបរាងគូបច្បាស់លាស់មួយ។

ច. ខ្ញុំគិតថាខ្ញុំនឹងឃើញអាតូមនីមួយៗចល័តពីទីតាំងមួយទៅទីតាំងមួយផ្សេងទៀត។ អាតូមទាំងនោះចល័តចុះឡើងពាសពេញក្នុងទម្រង់ក្រាមមួយ។

ចម្លើយ ខ ត្រឹមត្រូវ។ អំបិលគឺជាឧទាហរណ៍មួយនៃបណ្តាញអ៊ីយ៉ុងក្រាម។ ក្រាមអំបិលមួយកើតឡើងពីរចនាសម្ពន្ធមួយនៃអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមនិងក្លរតម្រៀបឆ្លាស់គ្នាជាច្រើនជាន់យ៉ាងមានសណ្តាប់ធ្នាប់។ រចនាសម្ពន្ធនេះកើតឡើងពីទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិចរវាងអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានទើបធ្វើឱ្យក្រាមអំបិលមានរាងជាគូប។ អ៊ីយ៉ុងទាំងនេះត្រូវបានចងផ្តោបគ្នាយ៉ាងណែននៅក្នុងទីតាំងមួយហើយអាចត្រឹមតែមានរំញ័រប៉ុណ្ណោះ។ មានចន្លោះទទេរវាងអាតូមទាំងឡាយនៅក្នុងក្រាមប៉ុន្តែមិនមានខ្យល់នៅក្នុងចន្លោះទាំងនោះទេ។ សារធាតុនេះជាអំបិលសុទ្ធមិនមែនជាល្បាយរវាងអំបិលនិងខ្យល់នោះទេ។ ខ្សែឆ្នារៗដែលជួនកាលត្រូវបានប្រើក្នុងគំនូរឬគំរូតាងមិនមែនជារចនាសម្ពន្ធរូបពិតប្រាកដទេប៉ុន្តែខ្សែទាំងនោះជាតំណាងឱ្យទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុង។

ឧទាហរណ៍ទី13: កម្លាំង

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

មនុស្សម្នាក់ទាញប្រអប់មួយលើកម្រាលផ្ទះ។តើប្រយោគមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

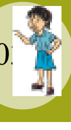
ក. ប្រអប់ចល័តទៅមុខព្រោះមនុស្សទាញទៅមុខដោយកម្លាំងខ្លាំងជាងបន្តិចបើធៀបនឹងកម្លាំងទាញត្រលប់ក្រោយដែលប្រអប់មានមកលើមនុស្សវិញ។

ខ. ដោយអំពើតែងតែស្មើនឹងប្រតិកម្មមនុស្សមិនអាចទាញប្រអប់នេះបានទេប្រអប់ទាញថយក្រោយដោយកម្លាំងស្មើគ្នានឹងមនុស្សទាញទៅមុខដែរដូចនេះប្រអប់មិនមានចលនាទេ។

គ. មនុស្សអាចធ្វើឱ្យប្រអប់ផ្លាស់ទីបានដោយប្រើការទាញដែលមានបរិមាណកម្លាំងធំជាងកម្លាំងដែលបង្កើតដោយប្រអប់មកលើមនុស្សវិញ។

ឃ. កម្លាំងរបស់មនុស្សដែលមានអំពើទៅលើប្រអប់ស្មើគ្នានឹងកម្លាំងដែលប្រអប់មានអំពើទៅលើមនុស្សប៉ុន្តែកម្លាំងកកិតដែលមានទៅលើមនុស្សមានទិសដៅឆ្ពោះទៅមុខនិងមានបរិមាណកម្លាំងធំខណៈដែលកម្លាំងកកិតដែលមានអំពើលើប្រអប់និងមានទិសដៅថយក្រោយមានបរិមាណកម្លាំងតូច។

ចម្លើយ ឃ ត្រឹមត្រូវ។ កម្លាំងដែលកើតពីមនុស្សមានអំពើទៅលើប្រអប់ស្មើគ្នានឹងកម្លាំងដែលប្រអប់មានអំពើមកលើមនុស្សវិញ។ មនុស្សផ្លាស់ទីទៅមុខដោយសារកម្លាំងកកិតមានទិសដៅទៅមុខដែលកើតឡើងពីកម្រាលផ្ទះ។ កម្លាំងកកិតបង្កើតដោយកម្រាលផ្ទះមានអំពើទៅលើប្រអប់តូចជាងនេះច្រើនដង។



ឧទាហរណ៍ទី14: 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។

ឧទាហរណ៍ទី15: គោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

អ្នកអាចចាប់ផ្តើមដោយការបង្រៀនមេរៀនរយៈពេលប្រហែល 7 ទៅ 10នាទីសិនដោយសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើបញ្ញត្តិ និងគោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត។ គ្រូគួរបង្ហាញពិសោធន៍ដូចជា “អង្គធាតុជ្រមុជ” (សូមមើលឯកសារពិសោធន៍រូបវិទ្យា)។ ចូរព្យាយាមជៀសវាងការប្រើសមីការក្នុងការបង្រៀននៅដើមដំបូងនេះ។ បន្ទាប់មកបង្ហាញសំណួរតេស្តគំនិតដូចខាងក្រោម:

ចូរស្រមៃថាអ្នកកំពុងកាន់ដុំឥដ្ឋពីរដុំដូចគ្នានៅក្នុងទឹក។ដុំឥដ្ឋ A នៅលិចក្រោមផ្ទៃទឹកបន្តិច ខណៈដែលដុំឥដ្ឋ Bស្ថិតនៅជម្រៅជ្រៅជាង។ កម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីកាន់ដុំឥដ្ឋ B ឱ្យជាប់នៅនឹងកន្លែងគឺ:

ក. ធំជាង
ខ. ប៉ុនគ្នា
គ. តូចជាង

បើធៀបនឹងកម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីកាន់ដុំឥដ្ឋ A ឱ្យជាប់នៅនឹងកន្លែង។

ចម្លើយ ខ ត្រឹមត្រូវ។ កម្លាំងដំណោលដែលមានអំពើទៅលើដុំឥដ្ឋនីមួយៗស្មើនឹងទម្ងន់ទឹកដែលជំនួសដោយដុំឥដ្ឋ ហើយមិនអាស្រ័យនឹងជម្រៅទឹកទេ។

ឧទាហរណ៍ទី16: គោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត (ពិបាក)

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា: ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ទូកមួយដែលមានផ្ទុកថ្មមួយដុំធំ កំពុងអណ្តែតនៅក្នុងបឹងមួយ។ ថ្មមួយដុំធំនេះត្រូវបានគេបោះទៅក្នុងទឹក ហើយក៏លិចបាត់ទៅ។ ដូចនេះ កម្រិតកម្ពស់ទឹកនៅក្នុងបឹង (ធៀបនឹងមាត់ច្រាំង) គឺ:

ក. កើនឡើង
ខ. ស្រកចុះ
គ. នៅដដែល

ពេលដែលថ្មមួយដុំធំនោះស្ថិតនៅលើទូក វាជំនួសទម្ងន់របស់ទឹក។ ពេលគេបោះវាចូលក្នុងទឹក វាគ្រាន់តែជំនួសមាឌរបស់ទឹកប៉ុណ្ណោះ ដូចនេះកម្រិតកម្ពស់ទឹកនៅក្នុងបឹងធៀបនឹងមាត់ច្រាំងស្រកចុះ។

ឧទាហរណ៍ទី17: 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 Rគឺ V2/R ដែល V គឺជាផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃរ៉េស៊ីស្តរ ថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយបង្គុំស៊េរីស្មើនឹងពាក់កណ្តាលនៃថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយរ៉េស៊ីស្តរនៃអំពូល A។

ឧទាហរណ៍ទី18: បរិមាណចលនា

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី1 មេរៀនទី4 (ឆ្នាំ2009)

ឧបមាថាភ្លៀងធ្លាក់តាមបន្ទាត់ឈរ ចូលទៅក្នុងរទេះចំហមួយដែលកំពុងចរលើផ្លូវដែកមួយដែលកកិតអាចចោលបាន។ដោយសារបរិមាណទឹកកើនឡើងក្នុងរទេះ ល្បឿនរបស់រទេះ:

ក. កើនឡើង

ខ. មិនប្រែប្រួល

គ. ថយចុះ

ចម្លើយ គ ត្រឹមត្រូវ។ដោយសារទឹកភ្លៀងធ្លាក់ចុះតាមបន្ទាត់ឈរ វាមិនធ្វើឱ្យប្រែប្រួលបរិមាណចលនារបស់រទេះតាមបន្ទាត់ផ្តេកនោះទេ ។ យ៉ាងណាមិញ ម៉ាសរបស់រទេះកើនឡើង ដូចនេះល្បឿនរបស់វាថយចុះ។

ឧទាហរណ៍ទី19: 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។ សីតុណ្ហភាព កម្តៅ និងថាមពលកម្តៅមានទំនាក់ទំនងគ្នា ប៉ុន្តែជាពាក្យខុសគ្នាដែលងាយឱ្យសិស្សភាន់ច្រឡំ។ គប្បីមានបម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការញែកសម្គាល់ពាក្យទាំងបីនេះឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ឧទាហរណ៍ទី20: មេកានិច

កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា:

ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1&2 (ឆ្នាំ2010)

រថយន្តពីរដែលមួយមានទម្ងន់ធ្ងន់ជាងរថយន្តមួយទៀតទ្វេដង កំពុងស្ថិតនៅនឹងថ្កល់លើផ្លូវរាបមួយ ។ មនុស្សម្នាក់រុញរថយន្តទាំងពីររយៈពេលប្រាំវិនាទី។ ដោយមិនគិតកម្លាំងកកិត ហើយសន្មតថាកម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើរថយន្តទាំងពីរស្មើគ្នា។ បរិមាណចលនានៃរថយន្តស្រាល បន្ទាប់ពីការរុញគឺ:

ក. តូចជាង

ខ. ស្មើនឹង

គ. ធំជាង

បរិមាណចលនានៃរថយន្តធ្ងន់។

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

ឧទាហរណ៍ទី21: 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។

ឧទាហរណ៍ទី22: 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។

ឧទាហរណ៍ទី23: អង់ទីប្យូទិច

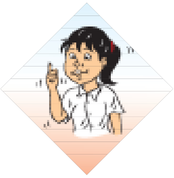
កម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាជីវវិទ្យា:
ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី6 មេរៀនទី1 (ឆ្នាំ2010)

ឥឡូវនេះពពួកបាក់តេរីជាច្រើនស៊ាំនឹងអង់ទីប្យូទិច។ តើភាពស៊ាំនឹងអង់ទីប្យូទិចរបស់បាក់តេរី រីករាលដាលយ៉ាងដូចម្តេច?

ក. ដោយសារមានមនុស្សជាច្រើនប្រើប្រាស់អង់ទីប្យូទិច បាក់តេរីត្រូវការភាពស៊ាំដើម្បីរស់រានមានជីវិត។ ដូចនេះបាក់តេរីអភិវឌ្ឍភាពស៊ាំរបស់វា។
ខ. ភាពស៊ាំរបស់អង់ទីប្យូទិច ជាជំហានធម្មជាតិបន្ទាប់របស់បាក់តេរី។ ជំហាននេះលេចឡើងនៅពេលនេះ។
គ. ឥឡូវនេះមានមានមនុស្សជាច្រើនប្រើប្រាស់អង់ទីប្យូទិច បាក់តេរីភាគច្រើនដែលមិនស៊ាំត្រូវងាប់។ បាក់តេរីដែលនៅសល់មិនងាប់ក៏កើតមានភាពស៊ាំ។
ឃ. បាក់តេរីដែលជួបនឹងអង់ទីប្យូទិចម្តងហើយម្តងទៀត ក៏ក្លាយជាស៊ាំនឹងអង់ទីប្យូទិច។

ចម្លើយ គ ត្រឹមត្រូវជាងគេបំផុត។ នេះជាគំនិតដែលនិយាយអំពីមុយតាស្យុងដោយចៃដន្យ។ មុយតាស្យុងដែលបង្កើនឱកាសរស់រានមានជីវិតនិងបន្តពូជរបស់បាក់តេរី (ដូចជាស៊ាំនឹងអង់ទីប្យូទិច) និងកើតមានច្រើនក្នុងឯកត្តៈពួកក្រុម។ ចម្លើយផ្សេងៗទៀតពិភាក្សាអំពីភាពស៊ាំថាដូចជាលំនាំដែលកើតឡើងដោយចេតនា ឬស្មើថាបាក់តេរីអាចសម្រេចចិត្តកើតមានភាពស៊ាំនឹងអង់ទីប្យូទិច។

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។ រុក្ខជាតិអាចផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងបានពីទឹកនិងកាបូនឌីអុកស៊ីតដោយប្រើថាមពលពីព្រះអាទិត្យ (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: បណ្ណាសម្រាប់បោះឆ្នោតរើសចម្លើយ

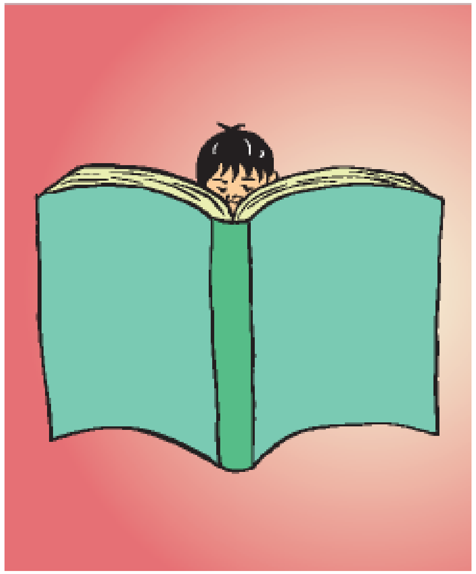
ក	គ	ឃ	ង
ខ	យ	ច	ឈ

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
.be

With the support of
the government of Flanders